

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CIRURGIA E
TRAUMATOLOGIA BUCOMAXILOFACIAL

BEATRIZ FARIAS VOGT

**EFEITO DA SOLUÇÃO DE PRÓPOLIS NO
TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE RADICULAR
DE DENTES REIMPLANTADOS**

Prof^a. Dra. Daniela Nascimento Silva

Orientadora

Porto Alegre
2008

BEATRIZ FARIAS VOGT

**EFEITO DA SOLUÇÃO DE PRÓPOLIS NO TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE
RADICULAR DE DENTES REIMPLANTADOS**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Odontologia pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, com área de concentração em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial.

Prof^a. Dra. Daniela Nascimento Silva
Orientadora

Porto Alegre
2008



Dedicatória

*Ofereço este trabalho à minha família,
por estar sempre
presente e me apoiando em
todas as minhas decisões!*



Agradecimientos

AGRADECIMENTOS

À Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, na pessoa do Magnífico Reitor Prof. Dr. Joaquim Clotet ao qual expresso minha admiração.

À Faculdade de Odontologia, na pessoa do Diretor Prof. Marcos Túlio Mazzini Carvalho.

Ao CNPq, por fornecer recursos para que eu pudesse realizar este Curso, contribuindo diretamente na minha formação profissional.

À Prof^a. Dr^a. Nilza Pereira da Costa, ex-coordenadora do Programa de Pós-Graduação, pela amizade e dedicação dispensada à Odontologia.

Ao Prof. Dr. José Antônio Poli de Figueiredo, coordenador do Programa de Pós-Graduação em Odontologia pela dedicação e entusiasmo com que vem exercendo esta tarefa.

À minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Daniela Nascimento Silva, pelo carinho, amizade e dedicação. Agradeço pela confiança depositada, paciência, incentivo e preocupação que demonstrastes a mim. Teu exemplo estará sempre presente em minha memória. Muito obrigada por tudo!

Aos professores Rogério Belle de Oliveira, Rogério Miranda Pagnoncelli, Marília Gerhardt de Oliveira, Cláiton Heitz, agradeço pela acolhida, pela amizade e pelos ensinamentos durante esses dois anos de curso.

À Prof^a. Dr^a Betina Blochtein, da Faculdade de Biociências, pelo carinho e orientações para obtenção da solução de própolis.

À Prof^a. Dr^a. Maria Martha Campos pelo auxílio durante a fase experimental.

Ao acadêmico de graduação em Odontologia, Carlos Eduardo Souza pela amizade e disposição incansável durante a fase experimental desta pesquisa.

Ao Centro de Diagnóstico das Doenças da Boca (CDDDB) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas por ter me recebido carinhosamente, pelo profissionalismo e dedicação de todos na realização desta pesquisa.

À Prof. Dr^a. Adriana Etges, pelos valiosos ensinamentos durante a realização da análise histológica. Teu carinho e tua dedicação foram fundamentais. Manifesto aqui toda a minha admiração.

Aos professores Rogério Belle de Oliveira e Maria Ivete Rockenbach pela cuidadosa e atenciosa avaliação na etapa de qualificação, trazendo valiosas contribuições para esta Dissertação.

À querida amiga Cristina Braga Xavier pelo exemplo de pessoa que é e pelo que representa para mim. Podes ter certeza que teu exemplo de sinceridade e competência e teus conselhos, me engrandecem não só como profissional, mas fundamentalmente como pessoa. Muito obrigada por estar sempre presente!

Ao Laboratório de Patologia da Faculdade de Odontologia, na pessoa do Prof. Dr. Manoel Sant'Ana Filho pela presteza e carinho com que me recebeu.

Ao Marcelo, da Associação Gaúcha dos Apicultores, pelo preparo da solução de própolis e todos os ensinamentos em relação a essa substância.

À amiga Roberta Dalmolin Bergoli, pela amizade e disposição e por todos os momentos de aprendizado e diversão que vivemos nesse período.

Aos meus colegas, Jefferson Viapiana Paes, Fabiano Goulart Azambuja e Daiane Giron Granzoto pelos momentos de aprendizado, alegria e descontração durante esse período. Levo comigo a amizade de vocês.

A todos que, de alguma maneira, contribuíram para a realização deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos!



RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da solução de própolis no tratamento da superfície radicular de dentes reimplantados tardiamente, após remoção química ou mecânica do ligamento periodontal. Foram utilizados 36 ratos machos (Wistar) que tiveram o incisivo central superior direito extraído e mantido em meio seco por 15 minutos. Após este período, foram distribuídos em seis grupos: grupo MP – remoção mecânica do ligamento periodontal, pela raspagem com lâmina de bisturi, seguida de imersão em solução de própolis a 6% ; grupo MF – remoção mecânica do ligamento periodontal, pela raspagem com lâmina de bisturi, seguida da imersão em fluoreto de sódio a 2%; grupo M – remoção mecânica do ligamento periodontal, pela raspagem com lâmina de bisturi; grupo QP – remoção química do ligamento periodontal, por imersão em hipoclorito de sódio a 1%, seguida da aplicação tópica de solução de própolis a 6%; grupo QF – remoção química do ligamento periodontal por imersão em hipoclorito de sódio a 1%, seguida de imersão em fluoreto de sódio a 2%; e grupo Q – remoção química do ligamento periodontal, por imersão em hipoclorito de sódio a 1%. Os canais radiculares foram preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio e, em seguida, os dentes foram reimplantados. Após 60 dias, foram obtidas as peças operatórias, submetidas a cortes longitudinais de 6 μ de espessura, as lâminas histológicas foram coradas em HE para análise microscópica descritiva, sob microscopia de luz. Observou-se que a remoção química com solução de hipoclorito de sódio a 1% proporciona menores áreas de reabsorção dentária preenchidas por tecido conjuntivo, quando comparada à remoção mecânica do ligamento periodontal. Os grupos tratados com solução de própolis a 6% apresentaram características no reparo muito semelhantes à solução de fluoreto de sódio a 2%. A solução de própolis a 6% favoreceu o reparo tecidual quando utilizada como tratamento de superfície radicular, mas não evitou reabsorções radiculares e anquilose dentoalveolar. A solução de fluoreto de sódio a 2% (referência-padrão), quando associada à remoção química do ligamento periodontal demonstrou um processo de cicatrização mais organizado e com menor destruição dentinária, quando comparada à solução de própolis a 6%, mas também não evitou reabsorções radiculares e anquilose dentoalveolar. As reabsorções radiculares presentes no grupo MP foram mais lineares quando comparadas àquelas do grupo MF que mostraram maior invasão dentinária.

Palavras-chave: reimplante dentário, própole, avulsão dentária¹.

¹ DeCS – Descritores em Ciências da Saúde, disponível em www.decs.bvs.br , acessado em 04 de dezembro de 2008.



Abstract

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect of treating the tooth root surface with propolis solution in delayed tooth replantation, after chemical or mechanical removal of the periodontal ligament. Thirty-six male Wistar rats were utilized, in which the right upper central incisor was extracted and maintained in dry medium for 15 min. Afterward, six groups were formed: group MP – mechanical removal of the periodontal ligament, by scraping with scalpel, followed by immersion in 6% propolis solution; group MF – mechanical removal of the periodontal ligament, by scraping with scalpel, followed by immersion in 2% sodium fluoride; group M – mechanical removal of the periodontal ligament, by scraping with scalpel; group ChP – chemical removal of the periodontal ligament by immersion in 1% sodium hypochlorite, followed by the topical application of 6% propolis solution; group ChF – chemical removal of the periodontal ligament by immersion in 1% sodium hypochlorite, followed by immersion in 2% sodium fluoride; and group Ch – chemical removal of the periodontal ligament by immersion in 1% sodium hypochlorite. The root canals were filled with calcium hydroxide paste, and the teeth were then implanted. After 60 days, the surgical pieces were submitted to longitudinal sectioning of 6 μ thickness. Histological slices were prepared and stained with H&E for descriptive microscopic analysis using a light microscope. Chemical removal of the periodontal ligament with 1% sodium hypochlorite caused less areas of tooth resorption filled in by connective tissue, when compared to mechanical removal. The groups treated with 6% propolis solution had characteristics very similar to the repair solution of 2% sodium fluoride. The 6% propolis solution favored tissue repair when utilized to treat the root surface, but did not prevent root resorption and dentoalveolar ankylosis. The 2% sodium fluoride solution (standard solution), when combined with chemical removal of periodontal ligament (ChF) demonstrated a more organized healing process with less dentinal destruction, when compared to 6% propolis solution (ChP), but did not prevent root resorption and dentoalveolar ankylosis, too. Root resorption present in group MP was more linear when compared with that in group MF which showed greater dentinal invasion.

Key words: tooth replantation, propolis, tooth avulsion².

² DeCS – Descritores em Ciências da Saúde, disponível em www.decs.bvs.br , acessado em 04 de dezembro de 2008.



Lista de Ilustrações

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Páginas
Figura 1 – Sindesmotomia do incisivo central superior direito	50
Figura 2 – Luxação do incisivo central com cureta delicada	50
Figura 3 – Avulsão do incisivo central	50
Figura 4 – Fixação do dente em cera para osso estéril	51
Figura 5 – Remoção da polpa com lima endodôntica nº 15	51
Figura 6 – Limpeza do canal com solução fisiológica a 0,9%	51
Quadro 1 – Distribuição dos grupos de acordo com o tratamento realizado na superfície radicular	52
Figura 7 – Raspagem do ligamento periodontal com lâmina de bisturi nº 15	53
Figura 8 – Imersão dos dentes em: A) solução de própolis a 6%, B) fluoreto de sódio a 2% e C) hipoclorito de sódio a 1%	54
Figura 9 – Limpeza do dente com solução fisiológica a 0,9%	54
Figura 10 – Canal radicular sendo seco com ponta de papel absorvente	54
Figura 11 – Canal preenchido com pasta de hidróxido de cálcio	55
Figura 12 – Alvéolo preparado para o reimplante	55
Figura 13 – Reimplante do incisivo central	55
Figura 14 – Representação esquemática da divisão dos terços na estrutura radicular e identificação da área de análise	58
Figura 15 – Tecido ósseo (TO) organizado, poucas linhas de aposição, ligamento periodontal (LP), contorno regular da dentina (D), H.E., original 40x ...	61
Figura 16 – Ligamento periodontal (LP) mostrando maior concentração celular próxima à superfície radicular, com fibras dispostas no sentido oblíquo em relação à dentina (D); tecido ósseo (TO). H.E., original 200x	61
Figura 17 – Grupo MP – terço cervical – presença de seqüestro ósseo (S) na região cervical associado a intenso processo inflamatório, área de tecido conjuntivo (TC) contendo infiltrado inflamatório; dentina (D); tecido ósseo (TO). H.E., original 40x	62
Figura 18 – Grupo MP – terço apical – área de tecido conjuntivo (TC) contendo infiltrado inflamatório; dentina (D). H.E., original 40x	62
Figura 19 – Grupo MP – faixa de tecido conjuntivo (TC) interposto entre dente e osso; pouco trabeculado ósseo (TO); dentina (D). H.E., original 100x	63

Figura 20 – Grupo MP – linhas de aposição desorganizadas (setas); vaso sanguíneo (VS); tecido ósseo (TO). H.E., original 200x	63
Figura 21 – Grupo MP – área de reabsorção por substituição (setas), dentina (D), tecido ósseo (TO) desorganizado. H.E., original 200x	63
Figura 22 – Grupo MP – faixa de tecido conjuntivo (TC) denso altamente celularizado; dentina (D); tecido ósseo (TO). H.E., original 100x	63
Figura 23 – Grupo MF – no tecido ósseo (TO), poucas linhas de aposição; áreas de reabsorção por substituição (setas); dentina (D). H.E., original 100x	64
Figura 24 – Grupo MF – áreas de reabsorção por substituição (setas); dentina (D); tecido ósseo (TO). H.E., original 200x	64
Figura 25 – Grupo MF – área de reabsorção dentinária preenchida por tecido conjuntivo fibroso (setas), área de reinserção do ligamento (R), dentina (D), tecido ósseo (TO). H.E., original 100x	65
Figura 26 – Grupo MF – extensa área de anquilose (A), dentina (D), cemento (C), tecido ósseo (TO). H.E., original 200x	65
Figura 27 – Grupo M – tecido ósseo (TO) desorganizado entremeado por tecido conjuntivo (TC); dentina (D). H.E., original 40x	66
Figura 28 – Grupo M – grande quantidade de linhas de aposição desorganizadas (setas). H.E., original 200x	66
Figura 29 – Grupo M – tecido conjuntivo (TC) denso interposto entre tecido ósseo (TO) e dentina (D). Presença de reabsorção radicular em forma de lacunas contendo clastos em seu interior. H.E., original 200x	66
Figura 30 – Grupo M – tecido conjuntivo (TC) denso interpondo-se entre cemento (C) e tecido ósseo (TO); superfície radicular preservada; dentina (D). H.E., original 100x	66
Figura 31 – Grupo QP - área de anquilose (setas); raras trabéculas ósseas (TO); dentina (D). H.E., original 40x	67
Figura 32 – Grupo QP - reabsorção por substituição (seta); tecido conjuntivo (TC); dentina (D); tecido ósseo (TO) com raras trabéculas. H.E., original 100x ...	67
Figura 33 – Grupo QP – reabsorção por substituição (seta), dentina (D), tecido ósseo (TO). H.E., original 100x	68
Figura 34 – Grupo QF – trabeculado ósseo organizado (TO), dentina (D) e cemento (C) preservados. H.E., original 40x	69
Figura 35 – Grupo QF – anquilose (setas); preservação da dentina (D) e do	

cimento (C); tecido ósseo (TO). H.E., original 100x	69
Figura 36 – Grupo QF – extensa área de anquilose (setas), dentina (D) e cimento (C) preservados; tecido ósseo (TO). H.E., original 200x	69
Figura 37 – Grupo Q – tecido ósseo (TO) desorganizado; áreas de reabsorção por substituição por toda a extensão da dentina (setas); dentina (D). H.E., original 40x	70
Figura 38 – Grupo Q – áreas de reabsorção por substituição irregulares por toda a extensão da dentina (D) (setas); tecido conjuntivo (TC) entremeado no tecido ósseo (TO). H.E., original 100x	70
Figura 39 – Grupo Q – áreas de reabsorção por substituição menos intensa por toda a extensão da dentina (setas pretas), área de anquilose (seta branca); dentina (D); tecido ósseo (TO). H.E., original 100x	71



Lista de Abreviaturas, Siglas e Símbolos

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ATP – adenosina tri-fosfato

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

Ch – remoção química, do inglês *chemical removal*

ChF – remoção química + flúor, do inglês *chemical removal + fluoride*

ChP – remoção química + propolis, do inglês *chemical removal + própolis*

COBEA – Colégio Brasileiro de Experimentação Animal

D – dentina

DMEN – Meio Eagle modificado de Dulbecco, do inglês *Dulbecco's Modified Eagles Medium*

EGF – Fator de crescimento epitelial, do inglês *Epithelial Growth Factor*

EUA – Estados Unidos da América

F – Flúor

FO – Faculdade de Odontologia

g – grama

h – hora

HBSS – Solução salina balanceada de Hank, do inglês *Hank's balanced salt solution*

H.E. – Hematoxilina e Eosina

IADT – *International American Dental Traumatology*

IL-1 – Interleucina-1

Kg – quilograma

LP – ligamento periodontal

Ltda. – Limitada

M – mecânico

mg – miligrama

mL– mililitro

MP – remoção mecânica + própolis

nº – número

NaCl – cloreto de sódio

NaOH – hidróxido de sódio

P – própolis

PA – pró-análise

pH – potencial hidrogeniônico

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Q – químico

QP – remoção química + própolis

RS – Rio Grande do Sul

S – sequestro ósseo

SP – São Paulo

TC – tecido conjuntivo

TNF – Fator de necrose tumoral, do inglês *Tumor Necrosis Factor*

TO – tecido ósseo

UFPeI – Universidade Federal de Pelotas

USP – Universidade de São Paulo

® – marca registrada

% – por cento

x – vezes

°C – graus Celsius



Sumário

SUMÁRIO

	Páginas
1	INTRODUÇÃO 23
2	REVISTA DA LITERATURA 26
2.1	REIMPLANTE DENTAL 27
2.2	MEIOS DE ARMAZENAMENTO E PERÍODO EXTRA-ALVEOLAR 31
2.3	TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE RADICULAR 34
2.3.1	Própolis 42
3	OBJETIVOS 45
	OBJETIVO GERAL 46
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS 46
4	MATERIAIS E MÉTODOS 47
4.1	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS 48
4.2	PROBLEMA 48
4.3	HIPÓTESE 48
4.4	ANIMAIS 48
4.5	PROCEDIMENTO CIRÚRGICO 49
4.6	OBTENÇÃO DA PEÇA PARA ANÁLISE MICROSCÓPICA 56
4.7	ANÁLISE MICROSCÓPICA 56
4.7.1	Calibração do observador 56
4.7.2	Análise microscópica descritiva 57
5	RESULTADOS 59
5.1	ESPÉCIME PADRÃO (SEM INTERVENÇÃO)..... 60
5.2	DESCRIÇÃO DOS TERÇOS CERVICAL E APICAL 61
5.3	GRUPO MP – REMOÇÃO MECÂNICA (M) DO LIGAMENTO PERIODONTAL + PRÓPOLIS (P) 62
5.4	GRUPO MF – REMOÇÃO MECÂNICA (M) DO LIGAMENTO PERIODONTAL + FLÚOR (F) 64
5.5	GRUPO M – GRUPO PARA REMOÇÃO MECÂNICA DO LIGAMENTO PERIODONTAL 65
5.6	GRUPO QP - REMOÇÃO QUÍMICA (Q) DO LIGAMENTO PERIODONTAL + PRÓPOLIS (P) 67
5.7	GRUPO QF – REMOÇÃO QUÍMICA (Q) DO LIGAMENTO PERIODONTAL + FLÚOR (F) 68

5.8	GRUPO Q – GRUPO PARA REMOÇÃO QUÍMICA DO LIGAMENTO PERIODONTAL	70
5.9	ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS GRUPOS	71
6	DISCUSSÃO	73
7	CONCLUSÕES	80
	REFERÊNCIAS	82
	ANEXOS	90
	ANEXO A – Aprovação da Comissão Científica e de Ética da Faculdade de Odontologia da PUCRS	91
	ANEXO B – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS ...	92
	ANEXO C – Laudo da análise de pH da solução de própolis 6%	93



1 INTRODUÇÃO

Avulsão dental consiste no deslocamento total do dente para fora do seu alvéolo. Os dentes mais freqüentemente acometidos são os incisivos centrais superiores, principalmente em crianças na faixa etária dos sete aos nove anos, época em que estes dentes estão erupcionando e o ligamento periodontal apresenta uma estrutura frouxa que circunda a raiz, oferecendo pequena resistência a forças extrusivas (ANDREASEN; ANDREASEN, 2001)

O tratamento de primeira escolha é o reimplante imediato, porém nem sempre é possível. Na maioria dos casos, os dentes são reimplantados tardiamente, fator esse, que compromete o prognóstico do tratamento, pois há necrose das células do ligamento periodontal em razão do excessivo tempo de permanência em meio seco extra-alveolar. Sendo assim, o armazenamento do dente avulsionado em meio adequado até que o reimplante seja realizado, e a conduta do cirurgião-dentista no primeiro atendimento, são fatores extremamente importantes para o sucesso do tratamento (FLORES et al., 2007).

O período extra-alveolar está diretamente relacionado ao prognóstico do tratamento, pois, quanto menor for o tempo de permanência do dente fora do alvéolo, melhores serão as condições para cicatrização. Estudos experimentais indicaram que o meio de armazenamento, mais do que a duração do período extra-alveolar, determina o prognóstico (ANDREASEN, 2001). Várias substâncias são estudadas e comparadas com bastante freqüência em modelos experimentais, no intuito de investigar aquela que melhor contribui para a manutenção da vitalidade e viabilidade das células do ligamento periodontal.

Outros fatores como o grau de rizogênese, as condições dos tecidos periodontais adjacentes e da polpa, a manipulação do elemento dentário avulsionado, a contaminação local e os métodos de contenção, estão associados de forma a interferir no prognóstico do reimplante (ANDREASEN, 1981a; ANDREASEN, 1981b; OKAMOTO; OKAMOTO, 1995; OKAMOTO et al., 1998a).

A reabsorção radicular é considerada uma das mais importantes seqüelas decorrentes do reimplante dental. Na tentativa de conhecer e controlar, ou mesmo inibir estes efeitos, muitos estudos avaliaram a resposta do ligamento periodontal frente a diversas substâncias utilizadas não só como meio de armazenamento, mas

também no tratamento tópico da superfície radicular, como, por exemplo, o fluoreto de sódio, a solução saturada de hidróxido de cálcio e, mais recentemente, a solução de própolis (MARTIN; PILEGGI, 2004; AL-SHAHER et al., 2004; ÖZAN et al., 2007; FLORES et al., 2007).

A própolis ou própolis, como também é denominada, é um dos poucos medicamentos naturais que mantem sua popularidade ao longo do tempo (CASTALDO; CAPASSO, 2002). O fato de ser uma substância natural e apresentar inúmeras propriedades, dentre elas, antioxidante, antifúngica, antiviral, antiinflamatória e antibacteriana, faz com que sua aplicabilidade na Odontologia aumente com o decorrer dos anos. Essa substância é pesquisada nas áreas da Dentística, Endodontia, Patologia, Cirurgia, Periodontia e Estomatologia (MANARA et al., 1999).

No que diz respeito aos traumatismos alveolodentais, muito pouco se sabe sobre a sua influência, por isso, pesquisas são realizadas e demonstram resultados bastante promissores (MARTIN; PILEGGI, 2004; ÖZAN et al., 2007; GULINELLI et al, 2008; GOPIKRISHNA et al., 2008). Ao comparar a solução de própolis a 15% à de fluoreto de sódio a 2%, solução padrão atualmente preconizada para tratamento da superfície radicular em reimplantes tardios, Gulinelli (2006) não encontrou diferenças significativas entre elas, demonstrando, assim, a eficácia da própolis utilizada para este fim. Özan et al. (2007) avaliaram a solução de própolis como meio de armazenamento para dentes avulsionados, e observou que concentrações mais baixas, como a 10%, mostraram melhores resultados.

Diante do exposto, com o intuito de contribuir para o estudo de substâncias que minimizem a reabsorção radicular e previnam a anquilose alvéolo-dental, este trabalho propôs-se a avaliar os efeitos da solução de própolis a 6% no tratamento da superfície radicular de dentes reimplantados, em ratos.



2 REVISTA DA LITERATURA

2.1 REIMPLANTE DENTAL

O reimplante dental – reposicionamento do dente no próprio alvéolo – é indicado como tratamento de primeira escolha, para dentes avulsionados, mesmo que o seu tempo de permanência na cavidade bucal seja incerto, pois devolve estética imediata e atende às necessidades psicológicas do paciente e de seus familiares. Deve ser realizado o mais rápido possível, pois o prognóstico dependerá de medidas a serem tomadas já no local do acidente ou do tempo decorrido entre a avulsão e o reimplante (FLORES et al., 2007; COSTA, 2007).

Após a realização do reimplante dental uma série de reações pulpares e periodontais são desencadeadas conforme a extensão do dano. No tecido pulpar, as reações de reparo estão relacionadas basicamente à formação de dentina reparadora, osso imaturo ou lamelar, reabsorção interna e necrose. Em estudos em animais, inúmeras manifestações já foram encontradas: dentina reparadora regular tubular; dentina reparadora irregular com estruturas tubulares reduzidas e células encapsuladas (osteodentina); osso imaturo irregular. Porém não se sabe se todas essas reações podem ser encontradas em humanos (ANDREASEN; ANDREASEN, 2001).

Em relação ao ligamento periodontal, quando ocorre a avulsão dentária, há o rompimento de suas fibras em duas partes: uma, que permanece aderida ao tecido ósseo alveolar, e outra, que fica junto à superfície cementária, a qual tem recebido especial atenção, uma vez que sua vitalidade no momento do reimplante é sempre duvidosa. O remanescente do ligamento periodontal que permanece no interior do alvéolo, geralmente mantém sua vitalidade, sendo importante sua manutenção, pois é a partir dele que se inicia o processo de reparo (OKAMOTO et al., 1996).

Andreasen e Andreasen (2001) relataram que imediatamente após a realização do reimplante forma-se um coágulo entre as duas partes do ligamento periodontal rompido. Esta linha de separação ocorre com mais frequência no centro do ligamento, embora possa ocorrer também na inserção das fibras de Sharpey junto ao cimento ou ao osso alveolar. Após três ou quatro dias, esta linha de

separação já é preenchida por um tecido conjuntivo imaturo. Em uma semana, já se tem a reinserção epitelial na junção cimento-esmalte, o que reduz significativamente os índices de infecção gengival e penetração bacteriana. Percebe-se também a presença de osteoclastos ao longo da superfície radicular. Após duas semanas, a área de rompimento do ligamento periodontal é reparada e as fibras colágenas estendem-se do cimento ao osso alveolar. Alguns dias após o reimplante, podem ser identificadas ao longo da superfície radicular quatro modalidades de reparo: reinserção do ligamento periodontal; reabsorção de superfície; anquilose e reabsorção por substituição; e reabsorção inflamatória.

Na reinserção do ligamento periodontal, o reparo das fibras do ligamento caracteriza-se por sua regeneração completa e só ocorrerá se as camadas celulares mais internas ao longo da superfície radicular estiverem vitais. A imagem radiográfica demonstrará espaço do ligamento periodontal normal (ANDREASEN; ANDREASEN, 2001).

A reabsorção de superfície é caracterizada pela presença de lacunas reparadas por cimento neoformado ao longo da superfície da raiz. É uma condição autolimitante, restrita ao cimento, não havendo restabelecimento do contorno radicular original. Raramente são visualizadas em exames radiográficos (ANDREASEN; ANDREASEN, 2001);

Em outros casos, logo que o reimplante é realizado, há a formação do coágulo no local ocupado pelo ligamento periodontal que, com o passar do tempo é invadido por células blásticas que realizam a deposição de matriz óssea desorganizada, inclusive nas áreas desprotegidas de cimento. Se houver a manutenção do dente com contenção semi-rígida, pequenos movimentos permitirão a reabsorção do osso primário e a substituição por tecido conjuntivo próprio do ligamento periodontal, caracterizando sua reinserção. Nos casos em que for utilizada a contenção rígida, por falta desses movimentos, o tecido ósseo imaturo, que ocupa o lugar do ligamento periodontal, é substituído por um tecido ósseo organizado e normalmente mineralizado, havendo a fusão entre o osso alveolar e a superfície radicular, ou seja, anquilose alveolodental (CONSOLARO, 2005).

A etiologia da anquilose parece estar relacionada à ausência de ligamento periodontal vital na superfície da raiz dentária. Dependendo da extensão do dano, a anquilose pode seguir duas direções: progressiva, quando há a reabsorção total da raiz, ou transitória, quando uma anquilose já estabelecida desaparece com o

decorrer do tempo (ANDREASEN; ANDREASEN, 2001). A reabsorção progressiva é induzida antes do reimplante sempre que houver a remoção do ligamento periodontal ou após a secagem extensa do dente (ANDREASEN, 1981b). Segundo Andreasen e Kristerson (1981) a reabsorção transitória está, possivelmente, relacionada a áreas que apresentam danos menores à superfície radicular, pois, a anquilose formada inicialmente é reabsorvida por áreas adjacentes de ligamento periodontal vital.

A reabsorção fisiológica e patológica ocorre pela ação das células clásticas que interagem com mediadores liberados localmente pelos osteoblastos e células mononucleares da mesma linhagem dos macrófagos, distribuídos próximos aos clastos. A esse conjunto de células dá-se o nome de unidade osteorremodeladora. Uma vez estabelecida a reabsorção, os elementos essenciais para a proteção radicular contra a instalação das unidades osteorremodeladoras desaparecem; não há mais cementoblastos, pré-cemento e restos da bainha epitelial de Hertwig ou restos epiteliais de Malassez presentes no espaço do ligamento periodontal. Os restos epiteliais de Malassez têm um papel extremamente importante pois sintetizam e liberam peptídeos, dentre eles o fator de crescimento epitelial (EGF – *Epithelial Growth Factor*) que, quando age sobre os osteoblastos, estimula a reabsorção óssea e dentária, dessa maneira preserva o espaço periodontal quando da deposição de matriz osteóide (CONSOLARO, 2005).

A forte ligação etiopatogênica entre a reabsorção por substituição e a anquilose alveolodental fez com que alguns profissionais considerassem como sendo o mesmo processo. Na verdade, a anquilose alveolodental não obrigatoriamente evolui para a reabsorção por substituição, embora seja esse seu caminho natural. Nitidamente são dois estados diferentes, podendo estar interligados ou não (CONSOLARO, 2005). A imagem radiográfica da anquilose demonstra o desaparecimento do espaço do ligamento periodontal. O dente não apresenta mobilidade, e, em crianças, geralmente está em infra-oclusão, sendo que o som é alto à percussão, quando comparado aos demais dentes não traumatizados (ANDREASEN; ANDREASEN, 2001);

No que diz respeito à reabsorção inflamatória, outra modalidade de reparo, sua patogênese é descrita da seguinte forma: a ocorrência de traumatismos ou contaminação por bactérias leva a pequenas lesões no ligamento e/ou cemento formando cavitações (ANDREASEN, 1981c). Histologicamente, é caracterizada pela

presença de cavidades em forma de tigela, no cimento e na dentina, e de tecido de granulação com numerosos linfócitos, células do plasma e leucócitos polimorfonucleados no tecido periodontal adjacente (ANDREASEN; ANDREASEN, 2001). Se houver exposição dos túbulos dentinários e o canal radicular apresentar-se infectado, a resposta inflamatória ocorrerá através da penetração das toxinas ao longo dos túbulos, sendo intensificada à medida que a destruição em direção ao canal radicular avança. Em pacientes jovens, é bastante agressiva, provavelmente pela fina proteção do cimento e maior diâmetro dos túbulos dentinários (ANDREASEN, 1981c). A agressão causadora de lesão aos cementoblastos também induz ao processo inflamatório, propiciando um acúmulo de mediadores locais da osteoclasia (CONSOLARO, 2005). Radiograficamente, notam-se áreas radiolúcidas ao longo da superfície radicular com escavações correspondentes no osso adjacente. Clinicamente, o dente apresenta mobilidade e leve extrusão (ANDREASEN, 1981c).

Outra forma de reabsorção é a reabsorção interna que ocorre nas paredes dos canais radiculares. É desencadeada em dentes traumatizados quando ocorrem deslocamentos da pré-dentina e da camada de odontoblastos. Sendo essas estruturas consideradas a proteção da parede pulpar à ação dos clastos, quando não estiverem organizadas, permitem a fixação de células clásticas que iniciam o processo de reabsorção. É importante salientar que a fixação dos clastos só ocorre em estruturas mineralizadas e de superfícies desnudas de blastos, osteóide, pré-cimento e pré-dentina. Radiograficamente, o contorno das paredes pulpares sofre uma expansão relativamente simétrica de aspecto balonzante e contornos regulares. A exposição do tecido mineralizado internamente favorece a instalação de unidades osteorremodeladoras formadas pelos clastos, osteoblastos e macrófagos. Ao exame histológico, as paredes mostram-se irregulares pelas lacunas de reabsorção e clastos multi e mononucleados, que estão associados a outras células constituintes das unidades osteorremodeladoras (CONSOLARO, 2005).

As reabsorções dentárias patológicas também são classificadas em reabsorções ativas, paralisadas e reparadas, o que clinicamente é impossível de ser diagnosticado apenas em uma imagem radiográfica, porém esta classificação tem grande valor microscópico e em estudos experimentais. Na fase ativa, tanto o cimento quanto a dentina apresentam lacunas de Howship e clastos, associados a células mononucleares localizadas periféricamente. No contorno irregular da

superfície dentária não são observadas demarcações lineares com base na coloração realizada pela técnica de Hematoxilina e Eosina (HE). Isto está presente nas reabsorções paralisadas, nas quais, apesar da irregularidade superficial da raiz, a demarcação por uma linha basofílica, denominada linha de reversão ou cálcio-traumática ou ainda ósteo-traumática, caracteriza a reversibilidade de uma ação reabsortiva para uma ação reparatória. Esse padrão morfológico é resultado da síntese e deposição de matriz orgânica que será mineralizada a fim de repor ou regularizar a área perdida. Além disso, quase não são percebidas células clásticas multinucleadas, porém células blásticas com arranjo em paliçada são facilmente visualizadas próximas à superfície. A tendência é que estas células se incorporem e se relacionem diretamente com a superfície mineralizada do tecido demarcada pela linha de reversão. A partir daí, camadas de aposição de tecido cementóide ou osteóide são percebidas conforme o tempo de instalação da reparação, caracterizando assim, a reabsorção dentária reparada (CONSOLARO, 2005).

2.2 MEIOS DE ARMAZENAMENTO E PERÍODO EXTRA-ALVEOLAR

As chances de dano à superfície radicular são grandes quando o reimplante dentário não é realizado imediatamente ou o dente avulsionado não é armazenado em um meio adequado, no período entre a avulsão e o reimplante. Dependendo do tempo extra-alveolar pode ocorrer necrose do tecido pulpar, das células do ligamento periodontal e do cemento, aumentando assim, a possibilidade de reabsorção radicular, principal causa de perda de dentes reimplantados (PANZARINI et al., 2008).

O tempo de permanência do dente em meio extra-alveolar é de extrema importância para o sucesso do reimplante dental. Em humanos, o ligamento periodontal permanece viável, se mantido em meio de armazenamento, por um período de até 60 minutos (FLORES et al., 2007) ou em meio seco, por no máximo 15 minutos. O reimplante é caracterizado imediato quando realizado dentro desses períodos, se forem superiores, é considerado tardio. Em pesquisas laboratoriais, quando são utilizados ratos como modelo experimental, sua fisiologia deve ser conhecida e considerada. Ratos apresentam metabolismo bastante acelerado

quando comparado a outros modelos animais ou a humanos (MORETTON et al., 2000).

Estudos experimentais indicam que o meio de armazenamento, mais do que a duração do período extra-alveolar, determina o prognóstico dos reimplantes dentários (ANDREASEN, 2001).

Flores et al., em 2007, publicaram um protocolo para orientar a forma do manejo em relação às avulsões dentais. A Associação Internacional de Traumatologia Dentária (IADT - *International American Dental Traumatology*) desenvolveu este guia após a realização de muitas discussões entre renomados grupos de pesquisadores e da avaliação da literatura na área, com o intuito de recomendar protocolos de atendimento que maximizem as chances de sucesso no tratamento aos pacientes vítimas de avulsão dentária. Sendo assim, os autores levaram em consideração o grau de rizogênese dentária, o período de permanência extra-alveolar, se superior ou inferior a 60 minutos, associado à presença de um meio de conservação ou não.

Andreasen (1981b) avaliou o efeito do período extra-alveolar, em diferentes meios de armazenamento, na cicatrização periodontal e pulpar de incisivos permanentes de macacos. Armazenou os dentes em água da torneira, solução fisiológica, saliva e um grupo foi mantido em meio seco. A ocorrência de reabsorção inflamatória foi mais intensa nos dentes mantidos em meio seco. Os dentes mantidos em meio úmido também apresentaram áreas de reabsorção inflamatória, com uma frequência similar entre eles, porém com maior intensidade à medida que o período extra-alveolar aumentava. Já a reabsorção por substituição (anquiose), foi significativamente maior nos dentes mantidos em meio seco por mais de 60 minutos. Observaram que a saliva e a solução fisiológica ofereceram boa proteção contra a reabsorção radicular nos períodos avaliados.

Muitas substâncias são estudadas e comparadas com bastante frequência em modelos experimentais, com o intuito de investigar qual delas melhor contribui para a manutenção da vitalidade e da viabilidade das células do ligamento periodontal (ANDREASEN, 1981b; MARINO et al., 2000; PILEGGI et al., 2002; SCHWARTZ, 2002; SIGALAS et al., 2004; MARTIN; PILEGGI, 2004).

Pileggi et al. (2002) avaliaram a quantidade de células viáveis do ligamento periodontal de dentes humanos extraídos e mantidos em diferentes meios de armazenamento. Os dentes permaneceram em meio seco por 30 minutos e, após,

foram distribuídos em grupos e imersos por 45 minutos nas seguintes substâncias: HBSS (*Hank's balanced salt solution*), solução salina, leite e água. Por meio da análise da viabilidade celular com azul de Tripán, concluíram que apenas o leite e a solução salina apresentaram resultados estatisticamente semelhantes à HBSS, sendo consideradas alternativas viáveis para o armazenamento de dentes avulsionados.

Sigalas et al. (2004) investigaram a viabilidade celular do ligamento periodontal de dentes humanos armazenados em leite, água da torneira, HBSS, solução para lentes de contato e Gatorade® em temperatura ambiente e fria. Constataram que a água da torneira foi o pior meio de armazenamento. Em relação à temperatura, as substâncias, quando geladas, proporcionaram melhores condições para viabilidade das células e sua função, quando comparadas à temperatura ambiente. A HBSS demonstrou o melhor resultado independente da temperatura. Além da água, as soluções para lente de contato e o Gatorade® devem ser evitadas. O leite com baixo teor de gordura é uma alternativa adequada como substituto da HBSS.

Com o mesmo intuito, Özan et al. (2007) avaliaram as seguintes soluções: HBSS, leite, solução de própolis a 10% e 20%, água corrente, utilizada como controle negativo, e meio de cultura DMEM (*Dulbecco's Modified Eagles Medium*), como controle positivo. Depois de raspadas, as células foram lavadas em HBSS e armazenadas em meio de cultura, em temperatura de 37°C, até que houvesse confluência entre elas. Foram examinadas nos tempos de 1, 3, 6, 12 e 24h. Através da utilização do corante azul de Tripán avaliaram a vitalidade das células e concluíram que em ambos os grupos contendo própolis, maior quantidade das células apresentavam-se viáveis. O grupo contendo própolis a 10% foi significativamente melhor quando comparado à HBSS na 3ª, 6ª, 12ª e 24ª hora. Baseados nesses resultados, os autores recomendaram a própolis como meio de armazenamento para dentes avulsionados até o momento do reimplante.

O leite e a saliva são substâncias bastante estudadas apresentando resultados satisfatórios como meio de armazenamento dos dentes avulsionados, provavelmente porque são secreções glandulares derivadas dos tecidos de natureza epitelial e contêm EGF na sua constituição. Sendo assim, pela presença deste peptídeo, quando do embebedimento do dente nestas substâncias, dificulta-se a

proximidade do tecido ósseo na superfície dentária, diminuindo a instalação da anquilose alveolodental (CONSOLARO, 2005).

2.3 TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE RADICULAR

O tratamento da superfície radicular é de fundamental importância no sucesso dos reimplantes dentais, especialmente porque, na maioria das vezes, são realizados em condições desfavoráveis quanto à vitalidade das células do ligamento periodontal, o que influencia no tempo de permanência do dente reimplantado na cavidade bucal (PANZARINI et al., 2008).

Nos casos de reimplantes tardios, o tratamento da superfície radicular com o objetivo de remoção do ligamento periodontal deve ser realizado, pois a permanência do ligamento desvitalizado aderido à superfície cementária ocasiona extensas áreas de reabsorção e anquilose alvéolo-dentais (OKAMOTO et al., 1996; OKAMOTO, 2003).

A remoção das células do ligamento pode ser realizada por meio da ação mecânica, com auxílio de brocas (BERTOZ et al., 1989), fricção com gaze embebida em substâncias como hipoclorito (SOTTOVIA, 2004) ou raspagem com lâmina de bisturi (OKAMOTO et al., 1986/87; OKAMOTO et al., 1996; ESPER, 2004) e através da ação química, pela imersão dos dentes em soluções como hipoclorito de sódio nas mais variadas concentrações (PERCINOTO et al., 1988; SONODA et al. 2000; MORI; GARCIA, 2002).

Bertoz et al. (1989) ao avaliar o reparo em dentes reimplantados após remoção mecânica por meio de broca, encontrou maior incidência de anquilose e menores áreas de reabsorção dentária e fibras periodontais dispostas paralelamente.

Para a remoção do ligamento periodontal, a raspagem com lâmina de bisturi, foi comparada à remoção com escova de Robinson e pedra pomes, por Esper (2004). A lâmina de bisturi quando utilizada, preservou a camada de cimento, mas ocasionou ranhuras visualizadas em Microscopia Eletrônica de Varredura. Nesse estudo, ambas as técnicas avaliadas foram consideradas eficientes na remoção do ligamento.

No estudo de Percinoto et al. (1988), a remoção química, por ação do hipoclorito de sódio, das fibras periodontais radiculares permitiu a reinserção das fibras alveolares remanescentes à superfície radicular, e também menor área de anquilose e de reabsorção quando comparadas ao grupo tratado com soro fisiológico.

Outros estudos são direcionados na busca de substâncias para o tratamento da superfície radicular que ofereçam melhores condições de reparo, ou seja, que impeçam a reabsorção radicular e mantenham os dentes em função por um longo período. Saad-Neto et al. (1984) avaliaram o tratamento da superfície radicular de dentes reimplantados tardiamente com solução saturada de hidróxido de cálcio. Oitenta e quatro incisivos superiores de ratos, depois de extraídos, permaneceram 45 minutos em meio seco e foram distribuídos em dois grupos. No grupo controle, os dentes permaneceram por 20 minutos imersos em soro fisiológico enquanto que no grupo experimental, foram imersos por 10 minutos em soro fisiológico e, depois disso, por mais 10 minutos em solução saturada de hidróxido de cálcio (pH 12,5). A avaliação histológica foi realizada em cortes longitudinais dos dentes reimplantados aos 2, 5, 10, 20, 30, 60 e 100 dias pós-operatórios. No grupo tratado com solução saturada de hidróxido de cálcio houve indução da cementogênese após o 30º dia e manutenção do espaço do ligamento periodontal com poucas áreas de anquilose; em ambos os grupos a presença de reabsorções radiculares foi evidente, bem como, o íntimo contato do trabeculado ósseo com o esmalte vestibular.

A condição ideal para a ocorrência da reabsorção nos tecidos duros é a presença de um meio ácido. Sendo assim, as hidrolases ácidas envolvidas estão ativas, provocando a desmineralização do componente mineral dos tecidos. A razão para o tratamento da reabsorção inflamatória, é que o ácido láctico, produto dos osteoclastos, será neutralizado pela ação do hidróxido de cálcio, prevenindo a dissolução dos minerais do dente (TRONSTAD et al., 1981). A utilização da pasta de hidróxido de cálcio no preenchimento do canal radicular, previamente ao reimplante, objetiva aumentar o pH, através da difusão dos íons hidroxila pelos canalículos dentinários, o que determina a diminuição da atividade osteoclástica e da fosfatase alcalina presentes nas áreas de reabsorção (TRONSTAD et al., 1981; ESBERARD et al., 1996).

Independente do veículo, o uso do hidróxido de cálcio, tem por finalidade apenas o retardo do processo de reabsorção ou, quando muito, a sua paralisação. Apresenta ação alcalinizante e antibacteriana que parecem ser os principais atributos responsáveis pela sua ação benéfica, mesmo nos casos de reabsorção dentária por substituição. Na reabsorção inflamatória, sua utilização está definitivamente estabelecida e a eliminação da sua causa cessa o processo (CONSOLARO, 2005).

Quando o pH alcalino é obtido, a atividade da fosfatase alcalina é estimulada, o que parece exercer importante papel na formação dos tecidos duros. Por esse motivo, imagina-se que a continuidade do processo de reabsorção torna-se improvável com o uso do hidróxido de cálcio, e o reparo possa acontecer (TRONSTAD et al., 1981).

O efeito da solução saturada de hidróxido de cálcio na superfície radicular também foi investigado por Okamoto et al. (1986/87), em dentes de ratos com e sem ligamento periodontal. Os animais foram distribuídos em dois grupos. Em um grupo, o ligamento foi mantido, e no outro, removido através da raspagem com lâmina de bisturi. Os resultados demonstraram que, em ambos os grupos, o hidróxido de cálcio não foi capaz de diminuir ou impedir as reabsorções, inflamatória e de superfície, bem como a anquilose alveolodental. Porém, a reabsorção inflamatória ocorreu de maneira mais intensa no grupo onde os remanescentes do ligamento periodontal não foram removidos.

Isolan e Perri de Carvalho (1989) compararam os efeitos do tratamento endodôntico e na superfície radicular com duas soluções tamponadas de pH alcalino: o hidróxido de cálcio e a solução de Sörenson-Walburn (composta por glicina - 10ml de NaCl e 90ml de NaOH). O uso do hidróxido de cálcio apresentou melhores resultados, inclusive com menor infiltrado inflamatório nos tecidos periapicais, menor quantidade de abscessos e reabsorções cementodentinárias menos intensas na área apical.

Com o objetivo de analisar se existe influência do tempo de imersão em solução de hidróxido de cálcio, Callestini et al. (1991) realizaram o tratamento de superfícies de dentes de ratos reimplantados tardiamente. Encontraram resultados semelhantes entre a imersão nos tempos de 10 e 30 minutos: atraso no reparo, ausência de preservação dos remanescentes desvitalizados do ligamento periodontal cementário e presença de reabsorções radiculares.

Zanetta-Barbosa e Carvalho (1990) avaliaram a cicatrização periodontal de dentes de ratos reimplantados após a permanência por 25 minutos em meio seco. O tratamento da superfície radicular foi realizado com solução salina e solução de ATP (adenosina tri-fosfato) por 5 minutos. Segundo os autores, a solução de ATP pareceu aumentar a absorção de cálcio quando aplicada na dentina e na polpa antes da aplicação do hidróxido de cálcio. Observaram ainda, a ocorrência de uma área maior de reabsorção e deficiência no reparo do cimento no grupo imerso em solução salina. Concluíram que a imersão em solução de ATP, mesmo que por um breve período de tempo, ocasiona uma melhora na cicatrização de dentes reimplantados nestas condições.

A ação de antibióticos no tratamento da superfície radicular em reimplantes também é bastante pesquisada. Cvek et al. (1990) avaliaram o efeito tópico da solução de doxaciclina (um derivado da tetraciclina) na revascularização pulpar e na cicatrização periodontal de incisivos reimplantados em macacos. Ao serem extraídos, permaneceram por 30 e 60 minutos nos meios seco e úmido. Os dentes do grupo experimental foram imersos em solução de doxaciclina por 5 minutos antes de serem reimplantados. As análises foram realizadas na 6ª e 8ª semanas. A aplicação da doxaciclina aumentou a frequência da revascularização pulpar e diminuiu a quantidade de microorganismos. Em relação ao ligamento periodontal, a ocorrência de anquilose e de reabsorção radicular inflamatória foram menores quando comparada ao grupo controle.

Em 1991, Saad-Neto et al., testaram a rifamicina (Rifocina M[®]) no tratamento superficial de dentes de ratos reimplantados imediatamente. Neste estudo, o canal e a superfície radicular dos dentes foram irrigados com 0,5ml de rifamicina e os ápices dentários obliterados com cera óssea estéril. No grupo controle, o mesmo procedimento foi realizado empregando soro fisiológico. A partir desta metodologia, os resultados demonstraram que a solução antibiótica utilizada favoreceu a rápida proliferação de tecido conjuntivo e da neoformação óssea no espaço do ligamento periodontal, impediu a reabsorção inflamatória entre o 10º e 60º dia, porém, não evitou a reabsorção de superfície radicular e a anquilose.

Khin Ma e Sae-Lim (2003) avaliaram o efeito da aplicação tópica da minociclina na reabsorção por substituição de dentes reimplantados em macaco. Utilizaram 36 raízes dentárias, tratadas endodonticamente e distribuídas em: grupo controle positivo (uma hora em meio seco), controle negativo (cinco minutos em

meio seco) e experimental, no qual os dentes permaneceram em meio seco por uma hora, em seguida foram lavados com solução salina e imersos em minociclina por 5 minutos antes do reimplante. A avaliação histológica, realizada após 12 semanas, não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos minociclina e controle positivo, no que diz respeito à ocorrência de reabsorção inflamatória e por substituição, porém no grupo experimental, a completa cicatrização que ocorreu em alguns dentes foi maior.

Bryson et al. (2003) avaliaram o efeito tópico da minociclina na cicatrização de dentes de cães reimplantados tardiamente. Os dentes foram tratados endodonticamente, e, depois de extraídos, permaneceram por uma hora em meio seco. Em um grupo, parte dos dentes foi submetida ao tratamento tópico com minociclina e outra parte, não recebeu esse tratamento. Em outro grupo, foram confeccionadas cavidades no cimento radicular, com auxílio de brocas em alta rotação, provocando exposição dentinária. Assim, como no grupo anterior, metade dos dentes foi tratada com minociclina e a outra metade não. Os animais foram sacrificados após quatro semanas e os resultados avaliados mostraram que a minociclina aplicada topicamente, não trouxe benefícios no que diz respeito à atenuação ou prevenção da reabsorção radicular externa, neste modelo experimental.

Alguns autores recomendavam a hidratação prévia ao reimplante de dentes que permaneciam em meio seco após a avulsão (ANDREASEN; HJORTING-HANSEN, 1966). Em virtude disso Pansani et al. (1991) investigaram a influência do tempo de hidratação no processo de reparo em reimplantes mediatos. Os dentes em estudo permaneceram 45 minutos em meio seco. Depois disso, os autores utilizaram solução fisiológica para a hidratação em tempos de 45 e 90 minutos. Neste estudo a hidratação não favoreceu o reparo e com aumento do tempo, houve maior resposta inflamatória no espaço do ligamento periodontal.

Outra substância bastante utilizada para remoção das células do ligamento periodontal é o hipoclorito de sódio, nas mais variadas concentrações, com o objetivo de reduzir as reabsorções radiculares (SONODA et al., 2000).

Kanno et al. (2000) realizaram um estudo a partir do reimplante tardio de incisivos superiores de ratos, a fim de avaliar a influência da solução de hipoclorito de sódio na superfície radicular. Os dentes foram mantidos por 30 minutos em meio seco e distribuídos em dois grupos: um, no qual foram imersos em água bidestilada,

por 25 minutos, e outro em solução de hipoclorito de sódio a 1%, pelo mesmo período de tempo. A análise histomorfométrica demonstrou que houve formação de tecido conjuntivo semelhante a uma cápsula fibrosa, no período inicial do reparo, no grupo submetido à ação do hipoclorito. A solução de hipoclorito de sódio não impediu a ocorrência de reabsorção por substituição e a área de anquilose foi mais extensa.

Mori e Garcia (2002) analisaram 54 incisivos centrais de ratos que tiveram a superfície tratada com hipoclorito de sódio a 1% e em seguida foram distribuídos em três grupos: no grupo I, foram reimplantados logo após a imersão em hipoclorito de sódio a 1%; no grupo II, os dentes permaneceram por 20 minutos em solução de fluoreto de sódio a 2%, após a imersão em hipoclorito; e, no grupo III, após a imersão em hipoclorito, foi utilizada a solução de acetazolamida a 5% pelo mesmo período de tempo. Após análise descritiva, concluíram que todos os tratamentos testados não impediram a ocorrência de anquilose e reabsorção radicular. Além disso, a ação da acetazolamida decaiu com o tempo, sendo necessária sua reaplicação, o que se tornaria impossível nos casos de reimplante.

Okamoto (2003) analisou o processo de reparo do reimplante dental tardio de incisivo superior de rato após remoção do ligamento periodontal com hipoclorito de sódio a 2%, associado à aplicação tópica de fluoreto de estanho a 1% e rifamicina sódica. Foi realizada a pulpectomia em 36 dentes, que foram distribuídos em dois grupos: no grupo I, os dentes foram imersos por 1 hora em solução salina seguida de uma imersão em rifamicina sendo então, reimplantados; no grupo II, os dentes foram imersos em solução de hipoclorito de sódio a 2% por 30 minutos, seguida pela solução de fluoreto estanhoso por 20 minutos, e da mesma forma que o grupo anterior, na rifamicina. Concluíram que a remoção do ligamento periodontal degenerado com hipoclorito de sódio e tratamento da superfície com o fluoreto possibilitou manutenção da integridade do cimento e da dentina.

O efeito da dexametasona foi avaliado por Keum et al. (2003) em um estudo utilizando ratos como modelo experimental, distribuídos em três grupos: em um grupo, os dentes permaneceram em meio seco por 30 minutos, em outro, foram reimplantados imediatamente e no terceiro, após desmineralização com ácido cítrico, permaneceram imersos em solução de dexametasona por três minutos. Todos os dentes foram reimplantados e, transcorridos 21 dias, foram avaliados histologicamente. O grupo que teve os dentes reimplantados imediatamente

apresentou presença normal do cimento, ligamento periodontal disposto obliquamente à superfície radicular e áreas muito pequenas de reabsorção radicular. A aplicação da dexametasona demonstrou reabsorção radicular progressiva ou substitutiva significativamente menor quando comparada ao grupo cujos dentes foram mantidos em meio seco. Os autores presumiram que este fato tenha ocorrido pela presença de menor intensidade do processo inflamatório inicial prevenindo, maiores danos à superfície radicular. A dexametasona não impediu a ocorrência de anquilose.

A vitamina C apresenta propriedades como ação antimicrobiana, indução da osteogênese e síntese de colágeno, que podem despertar o interesse na sua utilização em tratamento de dentes reimplantados. Com base nestas informações, Panzarini et al. (2005) avaliaram seu efeito no tratamento da superfície radicular de dentes de 30 ratos, que tiveram seus incisivos centrais superiores do lado direito extraídos e mantidos em meio seco por seis horas. A pulpectomia foi realizada, e os dentes distribuídos em três grupos para receberem os seguintes tratamentos: fluoreto de sódio fosfato acidulado a 2%, vitamina C e vitamina C efervescente, por 10 minutos. Os canais radiculares foram preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio e os dentes reimplantados. As análises realizadas aos 10 e 60 dias pós-operatórios permitiram concluir que a vitamina C efervescente demonstrou resultados mais favoráveis, pois apresentou mais áreas de anquilose e reabsorção por substituição quando comparadas àquelas de reabsorção inflamatória.

Drogas moduladoras e reguladoras do processo de remodelação óssea, conhecidas como bisfosfonatos também foram avaliadas por alguns pesquisadores (LEVIN et al., 2001; LUSTOSA-PEREIRA et al., 2006; CONSOLARO; CONSOLARO, 2008). O alendronato é um tipo de bisfosfonato e demonstra atividade inibitória sobre os osteoclastos, fator esse, que pode retardar o processo de reabsorção após traumas severos (LEVIN et al., 2001).

Sendo assim, Lustosa-Pereira et al. (2006) avaliaram o efeito tópico do alendronato na superfície radicular de 54 dentes de ratos avulsionados. No grupo I, os dentes permaneceram 15 minutos em meio seco seguidos pelo reimplante; no grupo II, após serem mantidos por 30 minutos em meio seco, foram imersos em solução de hipoclorito de sódio a 1% por mais 30 minutos, sendo posteriormente realizada a aplicação de alendronato de sódio e, a seguir, do reimplante; o grupo III foi submetido ao mesmo tratamento do grupo II, porém permaneceu 60 minutos em

meio seco. Na avaliação histológica, os autores depararam-se com a ocorrência de agressiva reabsorção inflamatória no grupo que não recebeu tratamento da superfície radicular. Associaram a ocorrência desse fato à alta atividade metabólica destes animais e consideraram o período extra-alveolar de 15 minutos excessivo para o sucesso do reimplante imediato, pela necrose das células do ligamento periodontal. O alendronato não preveniu a anquilose, mas reduziu, significativamente, a ocorrência de reabsorções radiculares, sejam elas, inflamatórias ou substitutivas.

Na tentativa de atenuar ou interromper a reabsorção radicular externa decorrente da avulsão traumática, Levin et al. (2001) aplicaram o alendronato na superfície radicular de dentes pré-molares de cães. Doze dentes tiveram um defeito confeccionado com broca no cimento e foram imersos em HBSS e em HBSS associado ao alendronato, sendo posteriormente reimplantados; outros permaneceram por 45 e 60 minutos em meio seco e foram imersos nas mesmas soluções. Os dentes submetidos ao desgaste apresentaram, na sua totalidade, cicatrização do cimento, indicando que estas substâncias não inibem a cementogênese. Os grupos imersos nos meios contendo alendronato demonstraram diferença estatisticamente significativa em relação à melhor cicatrização quando comparados àqueles imersos apenas em HBSS.

O Emdogain[®] é uma matriz derivada do esmalte bastante utilizada em periodontia, pois sua ação está relacionada ao estímulo da regeneração periodontal. Com a finalidade de comparar a influência do fluoreto de sódio acidulado a 2% ao do Emdogain[®] no processo de reparo em reimplante tardio em ratos, Poi et al. (2007) mantiveram os dentes extraídos em meio seco por seis horas. Após este período, os dentes foram imersos em hipoclorito de sódio a 1%, seguido pelas soluções avaliadas, por um tempo de 10 minutos. Os resultados demonstraram que os dentes imersos em flúor apresentaram mais áreas de reabsorção por substituição enquanto que, o grupo tratado com Emdogain[®] apresentou mais áreas de anquilose. Nenhuma das substâncias foi capaz de prevenir a reabsorção radicular em reimplante tardio.

Mori et al. (2007) compararam o efeito da solução de fluoreto de sódio a 2% em relação ao nitrato de gálio, que possui características anti-reabsortivas e, ao se incorporar no osso, forma fluorapatita que é resistente à ação de células clásticas. Os dentes foram mantidos em meio seco por 30 minutos e decorrido este período, distribuídos de acordo com as substâncias analisadas, onde permaneceram imersos

por 20 minutos. Os autores realizaram análise histológica após 15 e 60 dias do reimplante e encontraram nos dentes tratados com nitrato de gálio a presença de tecido conjuntivo com áreas inflamadas e necrose, além de bolsas periodontais em todos os espécimes, indicando ausência de reparo. A partir destes resultados, os autores desaconselham a utilização do nitrato de gálio no tratamento de superfície de dentes reimplantados tardiamente.

2.3.1 Própolis

Plantas medicinais e produtos de origem natural são aplicados cada vez mais na terapia de certas doenças, não sendo surpreendente o interesse pela própolis na Odontologia (MANARA et al., 1999).

O termo própolis é derivado do Grego “pro” – em frente à - e “polis” – comunidade, cidade – ou seja, substância em defesa da colméia. Consiste num material resinoso coletado pelas abelhas trabalhadoras do germe de folhas de inúmeras espécies de árvores. Os egípcios utilizavam a própolis para embalsamar cadáveres acreditando ter esta uma capacidade anti-putrefativa. Aristóteles, Dioscórides, Pliny e Galen, médicos gregos e romanos, reconheceram suas propriedades medicinais. Empregado como anti-séptico e cicatrizante no tratamento de feridas e também, como desinfetante bucal, seu uso foi perpetuado durante a Idade Média pelos árabes. Outras civilizações do Velho Mundo também fizeram uso: os Incas empregaram-na como agente anti-pirético. Em Londres, no século XVII, foi reconhecida pela Farmacopéia como uma droga oficial e, a partir daí, até o século XX, tornou-se extremamente popular na Europa pela sua atividade antibacteriana (CASTALDO; CAPASSO, 2002).

A própolis é uma substância multifuncional usada pelas abelhas na construção e na manutenção de suas colméias pelo preenchimento de espaços que podem permitir a entrada de animais invasores; quando há presença destes, as abelhas matam e embalsamam os insetos com auxílio desta substância (MARCUCCI, 1995). Apresenta poder antiinflamatório, antibacteriano, antioxidante, antifúngico, antiviral, além de estimular a regeneração tecidual (ÖZAN et al., 2007) e proporcionar um aumento na resistência do organismo contra infecções. As

atividades, antibacteriana e antifúngica, são as mais populares e, em relação a elas é que se desenvolve a maior quantidade de pesquisas que visam investigar as ações biológicas da própolis (MARCUCCI, 1995).

Essa substância possui propriedade antimicrobiana, atribuída a alguns tipos de flavonóides. Testes realizados *in vitro* indicam atividade antimicrobiana contra bactérias Gram-positivas (*Staphylococci* e *Streptococci* spp.) e Gram-negativas (*E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. vulgaris*) (CASTALDO; CAPASSO, 2002). Sua atividade biológica está associada principalmente aos compostos fenólicos como os flavonóides, que são componentes das plantas que apresentam a função de inibir a síntese de prostaglandinas e desinfetar o tecido (AL-SHAHER et al., 2004). É composta ainda por outros elementos como o ferro e o zinco, substâncias consideradas extremamente importantes na síntese de colágeno (MARCUCCI, 1995).

Outras propriedades inerentes à própolis são: o efeito hepatoprotetor, a eficiência no tratamento de úlceras gastroduodenais, além da possibilidade do uso tópico em casos de dermatites causadas por bactérias e fungos (CASTALDO; CAPASSO, 2002).

No entanto, um fator a ser considerado é que a composição da própolis varia com a flora da região, sendo ainda influenciada pela forma como é coletada e pelos métodos de extração (MANARA et al., 1999), como também pela estação do ano e região geográfica (PAULINO et al., 2003).

Segundo Manara et al. (1999), a própolis é utilizada em experimentos envolvendo várias especialidades odontológicas: Endodontia, Cariologia, Cirurgia, Periodontia, dentre outras. Em alguns trabalhos mostrou-se evidente sua atuação positiva na reorganização tecidual, em nível superficial, e ação antiinflamatória e antibacteriana.

Silva et al. (2000) avaliaram a ação da solução de extrato alcoólico de própolis a 10 e 30% em feridas com exposição do tecido conjuntivo na mucosa bucal de ratos. Utilizaram 36 ratos que foram distribuídos em três grupos de acordo com as substâncias: álcool 96°GL, solução de própolis a 10 e 30%. Os autores constataram que a concentração da solução de própolis a 10% proporcionou estímulo no reparo tecidual da mucosa bucal de forma a promover uma cicatrização mais rápida, pois, os efeitos favoráveis da inflamação foram aumentados, e os nocivos foram controlados. O tratamento com a própolis a 30% retardou o reparo

tecidual e, com o álcool a 96°GL, foram observados a desidratação e o ressecamento das células da mucosa, impedindo a cicatrização por segunda intenção.

Martin e Pileggi (2004) investigaram a utilização da própolis, como meio de armazenamento, na manutenção da viabilidade das células do ligamento periodontal em dentes humanos recém extraídos. Utilizaram 70 dentes uni-radiculares que permaneceram em meio seco por 30 minutos. Divididos em cinco grupos, os dentes permaneceram imersos por 45 minutos nas seguintes substâncias: solução salina, leite, HBSS e solução de própolis a 50% e a 100%. Os dentes armazenados em ambas as soluções de própolis apresentaram as maiores quantidades de células viáveis, seguidos pelos grupos da HBSS, do leite e da solução salina. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos contendo própolis. Os autores concluíram que a própolis apresenta melhores condições de manter a viabilidade das células do ligamento periodontal do que as outras substâncias avaliadas neste estudo.

Gulinelli (2006) realizou um experimento com a intenção de comparar o efeito das soluções de própolis e de fluoreto de sódio no tratamento da superfície radicular de dentes de ratos. Os dentes foram mantidos em meio seco pelo período de uma hora, em seguida, foram distribuídos em três grupos e imersos nas seguintes soluções: solução de própolis a 15% cujo veículo foi propilenoglicol, solução de fluoreto de sódio fosfato acidulado a 2% e solução fisiológica, permanecendo durante 10 minutos. As peças operatórias foram obtidas aos 60 dias pós-operatórios para avaliação histomorfométrica. Concluiu que os tratamentos da superfície radicular com solução de própolis e com fluoreto de sódio se mostraram semelhantes, com a ocorrência de reabsorção por substituição e de anquilose em ambos os grupos.



3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito da solução de própolis a 6% como tratamento de superfície radicular e de diferentes métodos de remoção do ligamento periodontal em incisivos de ratos reimplantados tardiamente.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Após 60 dias da realização do reimplante, por meio de análise histológica descritiva, buscou-se especificamente:

- avaliar os eventos decorrentes do uso da solução de própolis a 6% como tratamento de superfície radicular de incisivos de ratos submetidos à remoção química ou mecânica do ligamento periodontal, reimplantados tardiamente;
- avaliar os eventos decorrentes do uso da solução de fluoreto de sódio a 2% (solução-padrão) como tratamento de superfície radicular de incisivos de ratos submetidos à remoção química ou mecânica do ligamento periodontal, reimplantados tardiamente e compará-los aos da solução de própolis a 6%;
- avaliar comparativamente os eventos decorrentes da remoção química ou mecânica do ligamento periodontal de incisivos de ratos reimplantados tardiamente.



4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O projeto desta pesquisa foi aprovado pela Comissão Científica e de Ética da Faculdade de Odontologia da PUCRS sob o protocolo nº 0038/07 (ANEXO A) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS sob o protocolo nº CEP 07/03909 (ANEXO B).

4.2 PROBLEMA

Qual o efeito da solução de própolis a 6% no reparo tecidual após reimplante tardio quando utilizada como tratamento tópico na superfície radicular de incisivos de ratos?

4.3 HIPÓTESE

A aplicação tópica da solução de própolis a 6%, utilizada como tratamento da superfície radicular em dentes avulsionados, minimiza a ocorrência de reabsorções radiculares e anquiose alveolodental, apresentando melhor reparo quando comparada à solução de fluoreto de sódio a 2%, utilizada como solução-padrão.

4.4 ANIMAIS

Foram utilizados 36 ratos machos (Wistar), provenientes do Biotério da Universidade Federal de Pelotas. Os critérios utilizados para a definição do tamanho da amostra (N = 6 por grupo, N total = 36) são dados encontrados na literatura, desse modo, optou-se pelo número mínimo que não pudesse comprometer os

resultados (KANNO et al., 2000, LUSTOSA-PEREIRA et al., 2006; OKAMOTO et al., 1995). De acordo com Rang et al. (2008), considerações éticas e financeiras pedem que um teste abranja uma amostra com o menor “N” possível.

Neste estudo, foram obedecidos os Princípios Éticos em Experimentação Animal, preconizados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), instituição filiada ao *International Council for Laboratory Animal Science* e a Legislação Brasileira de Animais de Experimentação, de acordo com a Lei Federal nº 6.638 -1979.

4.5 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

Para a realização desta pesquisa foram obedecidos os princípios de biossegurança e controle de infecção.

Os procedimentos cirúrgicos foram realizados no Laboratório de Farmacologia Aplicada da Faculdade de Farmácia/PUCRS. Durante todo o experimento, os animais foram mantidos no Vivário da Faculdade de Farmácia, com temperatura, umidade e iluminação controladas, e em gaiolas padrão, devidamente identificadas de acordo com o grupo a que pertenciam.

As cirurgias ocorreram de forma independente, sobre uma bancada protegida por um campo de mesa estéril descartável e trocado, juntamente com os materiais e instrumentais cirúrgicos, a cada animal.

Os animais foram submetidos ao procedimento cirúrgico aos 120 dias de vida, com peso corpóreo variando entre 300 e 500g.

Após pesagem em balança de precisão, os animais foram anestesiados com cloridrato de ketamina (Ketamin^{®3}) com dose de 50mg/Kg de peso (0,05mL/100g) e cloridrato de xilazina (Calmun^{®4}) com dose de 25mg/Kg (0,025mL/100g) por via intra-peritoneal. A anti-sepsia intra e peribucal foi realizada utilizando-se solução de digluconato de clorexidina a 0,12%⁵. Em seguida, procedeu-se a sindesmotomia

³ Agener União, Embu-Guaçu/SP, Brasil

⁴ Agener União, Embu-Guaçu/SP, Brasil

⁵ Periogard, Colgate-Palmolive Indústria e Comércio Ltda., São Bernardo do Campo/SP, Brasil

(figura 1) e a luxação dental (figura 2) utilizando cureta delicada⁶, seguida da avulsão do incisivo central superior direito, de maneira o menos traumática possível, utilizando alveolótomo curvo⁷(figura 3).

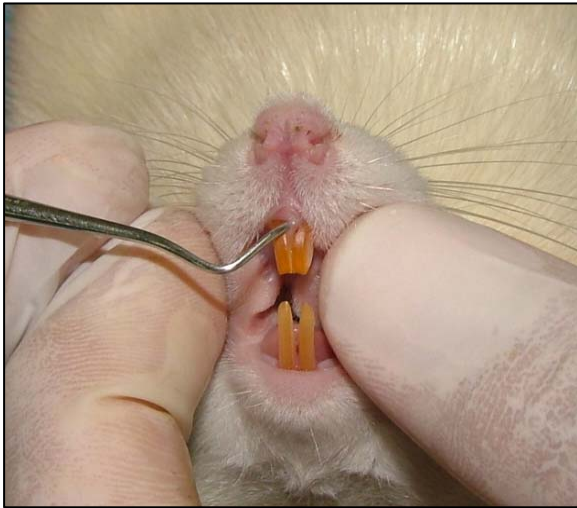


Figura 1 – Síndesmotomia do incisivo central superior direito.

Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).



Figura 2 – Luxação do incisivo central com cureta delicada.

Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).



Figura 3 – Avulsão do incisivo central.

Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

Depois de extraídos, os dentes tiveram sua papila dental removida com auxílio de uma lâmina de bisturi⁸ nº 15 sendo fixados, pela coroa, a uma lâmina de

⁶ Cureta nº 5, S.S.White, Rio de Janeiro/RJ, Brasil

⁷ Alveolótomo luer curvo Quinelato, Schobell Industrial Ltda, Rio Claro/SP, Brasil.

⁸ Med Blade, Huaiyin Med, China.

cera para osso estéril⁹ (figura 4) onde permaneceram expostos ao meio ambiente por 15 minutos. A raiz, em nenhum momento, entrou em contato com qualquer superfície (instrumental cirúrgico, cera óssea ou as mãos do operador) para que não houvesse risco de lesão ao cimento. Em seguida, a polpa foi extirpada com lima endodôntica¹⁰ n° 15 (figura 5). A limpeza do canal foi realizada com solução fisiológica 0,9%¹¹ utilizando seringa¹² e agulha hipodérmica¹³ de calibre 25x7, descartáveis (figura 6).

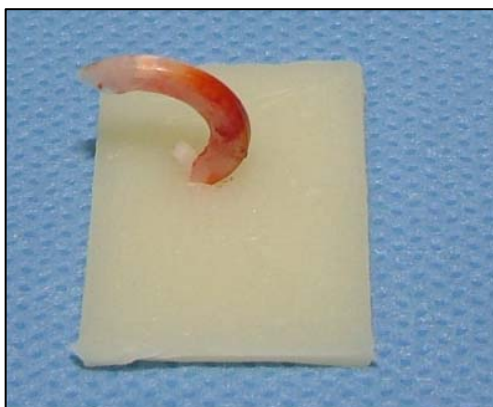


Figura 4 – Fixação do dente em cera para osso estéril.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).



Figura 5 – Remoção da polpa com lima endodôntica n° 15.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS



Figura 6 – Limpeza do canal com solução fisiológica a 0,9%.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS

⁹ Ethicon, Johnson & Johnson Company, São José dos Campos/SP, Brasil.

¹⁰ Limas endodônticas Flex-R Roane Tip File – Size: 15- 21mm – Moyco Union Broach, York/PA, USA.

¹¹ Solução injetável estéril de Cloreto de Sódio a 0,9%, Texon® Indústria farmacêutica Ltda, Viamão/RS, Brasil

¹² Plastipak Packaging do Brasil, Paulínia/SP, Brasil

¹³ Solidor, Lamedid Comercial e Serviços Ltda., Barueri/SP, Brasil

Os animais foram distribuídos aleatoriamente em seis grupos de acordo com o tratamento de superfície radicular a que foram submetidos (Quadro 1):

Grupo	Número de animais	Remoção do ligamento	Substâncias utilizadas no tratamento de superfície radicular
Grupo MP	6	mecânica	Solução de própolis a 6%
Grupo MF	6	mecânica	Fluoreto de sódio a 2%
Grupo M	6	mecânica	-
Grupo QP	6	química	Solução de própolis a 6%
Grupo QF	6	química	Fluoreto de sódio a 2%
Grupo Q	6	química	-

Quadro 1 – Distribuição dos grupos de acordo com o tratamento realizado na superfície radicular. Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

Grupo MP – Remoção mecânica (M) do ligamento periodontal + própolis (P)

Os dentes tiveram o ligamento periodontal raspado com lâmina de bisturi nº 15, no sentido coroa-ápice, uma única vez, em toda a face palatina da raiz (Esper et al., 2006) (figura 7) e após, foram imersos em 5ml de solução de própolis¹⁴ a 6%, com pH=5,2, por um período de 20 minutos (figura 8A).

Grupo MF – Remoção mecânica (M) do ligamento periodontal + flúor (F)

Os dentes tiveram o ligamento periodontal raspado com lâmina de bisturi nº 15, no sentido coroa-ápice, uma única vez, em toda a face palatina da raiz (figura 7) e após, foram imersos em 5ml de solução de fluoreto de sódio¹⁵ a 2%, com pH=5,5, por um período de 20 minutos (figura 8B).

Grupo M – Remoção mecânica (M) do ligamento periodontal

Os dentes tiveram o ligamento periodontal raspado com lâmina de bisturi nº 15, no sentido coroa-ápice, uma única vez, em toda a face palatina da raiz (figura 7).

¹⁴ Lua de Mel Ind. Api. Nat. Ltda., Viamão/RS, Brasil, Registro no Ministério da Agricultura nº 001/3755, www.brazilpropolis.com.br

¹⁵ Vigodent, DFL, Rio de Janeiro/RJ, Brasil

Grupo QP – Remoção química (Q) do ligamento periodontal + própolis (P)

Os dentes foram imersos em solução de hipoclorito de sódio¹⁶ a 1% por um período de 30 minutos (figura 8C) e após, imersos em 5ml de solução de própolis a 6%, com pH=5,2, por um período de 20 minutos (figura 8A).

Grupo QF – Remoção química (Q) do ligamento periodontal + flúor (F)

Os dentes foram imersos em solução de hipoclorito de sódio a 1% por um período de 30 minutos (figura 8C) e após, imersos em 5ml de solução fluoreto de sódio a 2%, com pH 5,5, por um período de 20 minutos (figura 8B).

Grupo Q – Remoção química (Q) do ligamento periodontal

Os dentes foram imersos em solução de hipoclorito de sódio a 1% por um período de 30 minutos (figura 8C).



Figura 7 – Raspagem do ligamento periodontal com lâmina de bisturi nº 15.

Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

¹⁶ Cloro Rio, Rioquímica, São Caetano do Sul/SP, Brasil

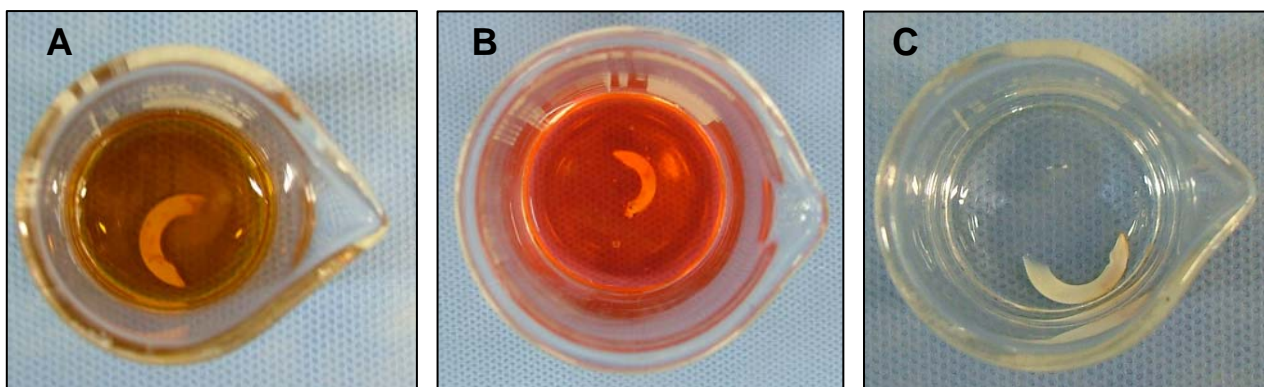


Figura 8 – Imersão dos dentes em: **A)** solução de própolis a 6%, **B)** fluoreto de sódio a 2% e **C)** hipoclorito de sódio a 1%.

Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

Após receberem o tratamento, as superfícies radiculares e intracanal foram irrigadas com 20ml de solução fisiológica a 0,9% (figura 9). O conteúdo do canal radicular foi aspirado com cânula de sucção¹⁷ e seco com cones de papel absorvente¹⁸ (figura 10). Os canais radiculares foram preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio, associada ao veículo polietilenoglicol 400, óxido de zinco PA e colofônia (Calen^{®19}) (figura 11). Os alvéolos foram cuidadosamente sondados para desorganização do coágulo (figura 12) e então, os dentes foram reimplantados (figura 13).

Não foi realizado nenhum tipo de contenção dental (OKAMOTO; OKAMOTO, 1995; OKAMOTO et al., 1998b).

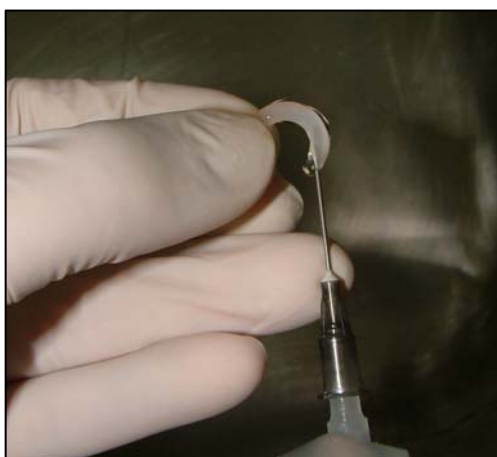


Figura 9 – Limpeza do dente com solução fisiológica a 0,9%.

Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).



Figura 10 – Canal radicular sendo seco com cone de papel absorvente.

Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

¹⁷ Kit sucção endodôntica - Cânulas: 40-06; 40-10. Indusbello Instrumentos Odontológicos, Londrina/PR, , Brasil

¹⁸ Pontas de Papel Absorvente - 28mm – Tamanho: 15-40 – Endopoints[®] Indústria e Comércio Ltda, Paraíba do Sul/RJ, Brasil

¹⁹ S.S.White, Rio de Janeiro/RJ, Brasil



Figura 11 – Canal preenchido com pasta de hidróxido de cálcio.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).



Figura 12 – Alvéolo preparado para o reimplante.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós Graduação – FO/PUCRS (2008).



Figura 13 – Reimplante do incisivo central.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

No pós-operatório imediato, os animais receberam dose única de penicilina G benzatina²⁰ (20.000 unidades/kg), via intramuscular, e de analgésico paracetamol²¹ (100 mg/kg), por via intraperitoneal.

O efeito anestésico durou, em média, aproximadamente 4 horas, sendo este, tempo suficiente para que todos os procedimentos fossem realizados sem acarretar qualquer tipo de trauma ou dor aos animais.

Após o procedimento cirúrgico, os animais foram alimentados com ração triturada Nuvital^{®22} durante 30 dias e, passado este período, liberava-se ração na

²⁰ Benzetacil, Eurofarma Laboratórios Ltda., São Paulo/SP, Brasil

²¹ Merck, Rio de Janeiro/RJ, Brasil

²² Nuvital Nutrientes S/A, Colombo/PR, Brasil

forma compactada. Foi fornecida água *ad libidum* durante todo o período do experimento.

O período de observação foi de 60 dias, quando os animais foram submetidos à eutanásia por inalação de excessiva dose de isoflurano²³.

4.6 OBTENÇÃO DA PEÇA PARA ANÁLISE MICROSCÓPICA

A maxila foi seccionada na linha média e na porção distal do último molar sendo separada a metade esquerda da direita e, com auxílio de uma lâmina de bisturi nº 15, removida a peça em bloco contendo o incisivo central superior reimplantado.

As peças cirúrgicas foram imersas em formol a 10% e, após 24h, foram descalcificadas em ácido nítrico a 5%. As peças foram consideradas descalcificadas no momento em que permitiram a introdução, sem resistência, de uma agulha fina. Em seguida, foram submetidas ao procedimento de rotina para inclusão em parafina.

As peças ao serem catalogadas, foram numeradas aleatoriamente no livro de registros do Laboratório de Patologia da FO/PUCRS, permitindo assim, um estudo duplo-cego.

Os cortes histológicos foram realizados no sentido longitudinal do elemento dental, no plano sagital, da região cervical até apical, com espessura de 5 micrometros. Foram confeccionadas quatro lâminas de cada dente, coradas pela técnica de H.E. para avaliação histológica, utilizando microscópio de luz.

4.7 ANÁLISE MICROSCÓPICA

4.7.1 Calibração do observador

A avaliação foi realizada por meio da análise descritiva das lâminas histológicas, por um observador, calibrado por um patologista²⁴ experiente. Dez

²³ Isoforine, Cristália, Itapira/SP, Brasil

²⁴ Profa. Dra. Adriana Etges, Cirurgiã-Dentista – Profª Adjunta da FO-UFPel – Pelotas, RS, Doutora em Patologia Bucal – USP/SP.

lâminas foram analisadas pelo observador, identificando as características histológicas e transcrevendo-as. As mesmas lâminas foram avaliadas pelo patologista, sem que este também soubesse a qual grupo as lâminas pertenciam.

Duas semanas após o treinamento, o observador analisou 10 lâminas, selecionadas aleatoriamente. Após uma semana, as mesmas lâminas foram novamente analisadas pelo mesmo observador. Os dados encontrados foram registrados e comparados com aqueles obtidos na semana anterior.

Para avaliar a confiabilidade da calibração, foi analisada a consistência interna, aplicando o coeficiente *Kappa*. O valor estatístico *Kappa* é utilizado para mensurar a concordância entre duas aferições. Os critérios estabelecidos por Landis e Koch, em 1977, para interpretação da concordância são: a) quase perfeita: 0,80 a 1,00; b) forte: 0,60 a 0,80; c) moderada: 0,40 a 0,60; d) regular: 0,20 a 0,40; e) discreta: 0 a 0,20; f) pobre: -1,00 a 0.

Em ambos os casos, calibrações inter-examinadores e intra-examinador, o resultado foi consensual apresentando nível de concordância de 0,9, considerada quase perfeita.

4.7.2 Análise microscópica descritiva

As análises histológicas foram realizadas em microscópio de luz²⁵, em aumentos de 40, 100 e 200x. Os terços cervical, médio e apical da raiz da face palatina foram analisados individualmente (Figura 14). O incisivo central superior do rato apresenta ligamento periodontal na face palatina, estendendo-se para mesial e parte da distal. A face labial é recoberta por esmalte, ao longo de toda a extensão da raiz, não existindo ligamento periodontal interposto entre dente e osso alveolar nesta superfície (MARKS; SCHROEDER, 1996).

²⁵ Microscópio Olympus BX50, São Paulo/SP, Brasil.

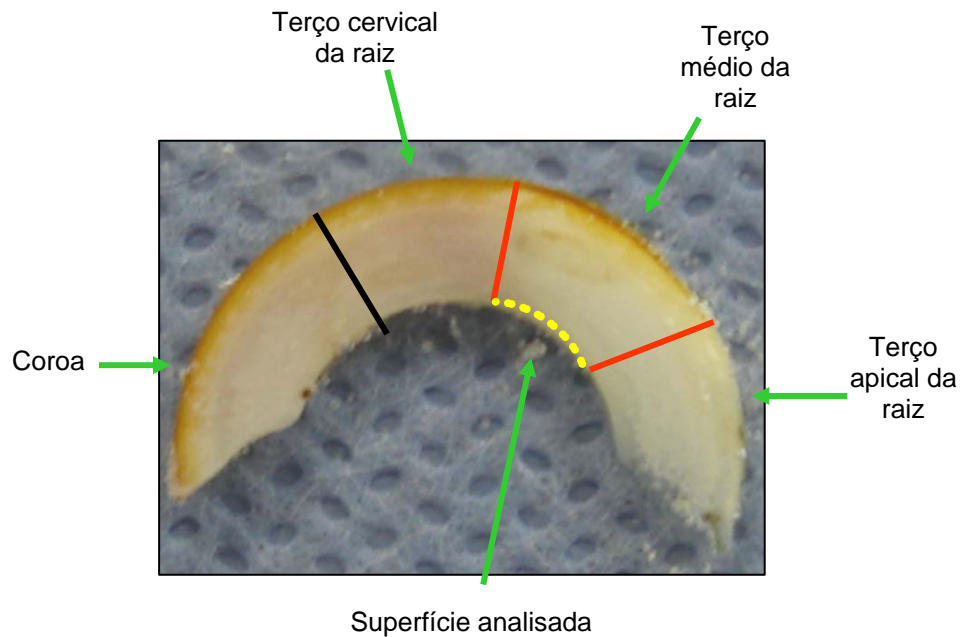


Figura 14 – Representação esquemática da divisão dos terços na estrutura radicular e identificação da área de análise.

Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós Graduação – FO/PUCRS (2008).

A descrição histológica da região dos terços cervical e apical está apresentada em conjunto, enquanto que, o processo de reparo ocorrido no terço médio está descrito separadamente.

A análise e a descrição das lâminas foram baseadas nos seguintes critérios:

- a) processo inflamatório: ausente, quando não havia células inflamatórias no campo; leve, quando poucas células inflamatórias estavam presentes no campo; moderado, quando células inflamatórias estavam presentes, mas não dominando o campo; intenso, quando as células inflamatórias dominavam o campo (adaptado de FIGUEIREDO et al., 2001);
- b) presença ou ausência de reinserção das fibras do ligamento periodontal;
- c) presença ou ausência de reabsorção por substituição;
- d) presença ou ausência de reabsorção inflamatória;
- e) presença ou ausência de anquilose;
- f) características do tecido ósseo (presença de trabéculas, tipos celulares, organização, presença de linhas de aposição).



Resultados

5 RESULTADOS

Dois animais foram a óbito durante o experimento, um do grupo MP e outro, do grupo QF.

Os eventos observados na análise histológica estão descritos em cada grupo experimental.

Inicialmente são apresentadas as características histológicas da região dentinária e periodontal do incisivo central superior de um animal que não foi submetido à avulsão intencional e reimplante.

Os processos de cicatrização avaliados envolveram as seguintes estruturas: osso alveolar, espaço do ligamento periodontal, cimento e dentina da face palatina da raiz. Os terços cervical e apical estão descritos em conjunto, pois foram semelhantes em todos os grupos. As características histológicas destes terços não foram consideradas na comparação entre os grupos.

5.1 ESPÉCIME PADRÃO (SEM INTERVENÇÃO)

O tecido ósseo alveolar apresenta-se organizado, contendo poucas trabéculas. As linhas de deposição são quase ausentes e há presença de poucos osteócitos. Vasos sanguíneos aparecem em pequena quantidade (figura 15).

A superfície radicular tem um contorno regular com ausência de áreas de reabsorção.

O ligamento periodontal demonstra uma maior concentração celular localizada próxima à superfície radicular. Suas fibras aparecem dispostas no sentido oblíquo em relação à raiz, mostrando-se bem aderidas ao cimento. O ligamento apresenta-se bastante celularizado (figura 16).

Ausência de células inflamatórias.

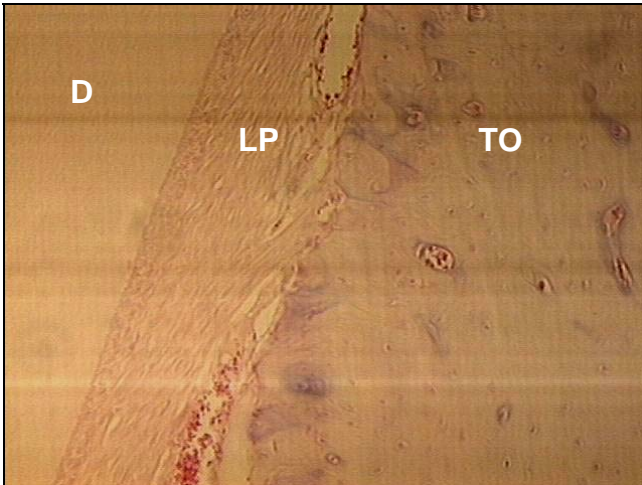


Figura 15 – Tecido ósseo (TO) organizado, poucas linhas de aposição, ligamento periodontal (LP), contorno regular da dentina (D), H.E., original 40x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

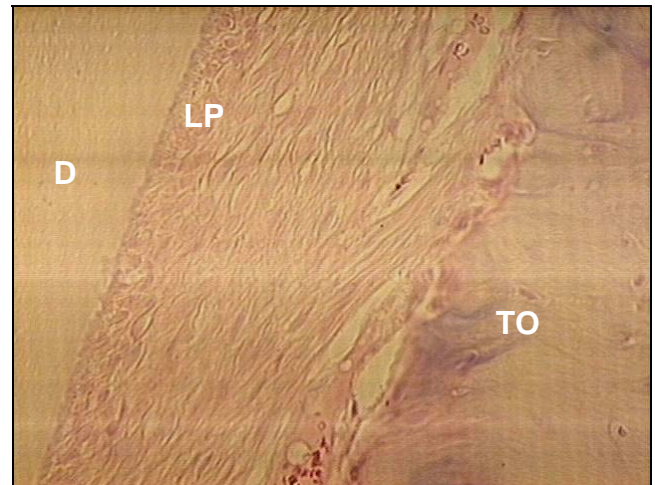


Figura 16 – Ligamento periodontal (LP) mostrando maior concentração celular próxima à superfície radicular, com fibras dispostas no sentido oblíquo em relação à dentina (D); tecido ósseo (TO). H.E., original 200x
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

5.2 DESCRIÇÃO DOS TERÇOS CERVICAL E APICAL

Todos os grupos apresentaram alguns espécimes contendo seqüestro ósseo envolvido por intenso infiltrado inflamatório na região cervical (figura 17). Também apresentaram áreas de reabsorção por substituição/anquilose associada a processo inflamatório agudo, sendo mais evidentes nos grupos Q e M. Além disso, todos os grupos mostraram áreas de processo inflamatório associado à reabsorção dentinária preenchida por tecido conjuntivo em ambas as extremidades, que se mostrou um pouco mais intensa no grupo MP (figura 18).

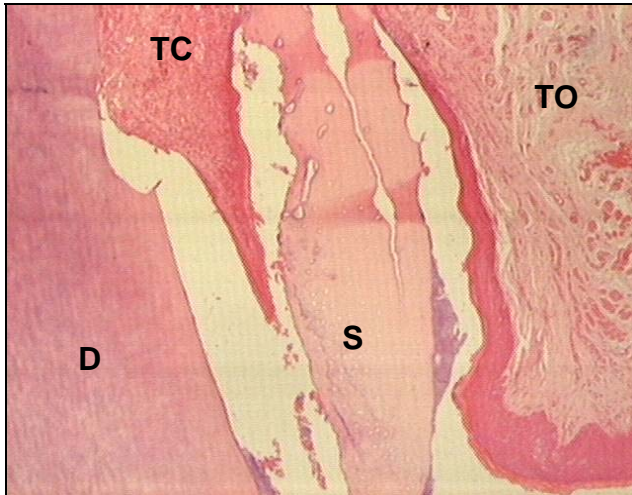


Figura 17 – Grupo MP – terço cervical – presença de sequestro ósseo (S) na região cervical associado a intenso processo inflamatório, área de tecido conjuntivo (TC) contendo infiltrado inflamatório; dentina (D); tecido ósseo (TO). H.E., original 40x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).



Figura 18 – Grupo MP – terço apical – área de tecido conjuntivo (TC) contendo infiltrado inflamatório; dentina (D). H.E., original 40x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

As descrições a seguir serão correspondentes ao processo de reparo envolvendo a região do terço médio radicular do dente, na sua face palatina e demais estruturas adjacentes do periodonto.

5.3 GRUPO MP – REMOÇÃO MECÂNICA (M) DO LIGAMENTO PERIODONTAL + PRÓPOLIS (P)

O tecido ósseo apresentou-se com pouco trabeculado, e este, de forma desorganizada (figura 19). As linhas de aposição estavam presentes. Foram observados poucos osteócitos claros (figura 20).

Evidenciou-se áreas de reabsorção por substituição em todos os espécimes. O mesmo aconteceu em relação às áreas de reabsorção onde houve preenchimento da área por tecido conjuntivo. O tecido dentinário não apresentou muitas lacunas de reabsorção (figura 21), ocorrendo de forma mais linear.

Faixa de tecido conjuntivo denso altamente celularizado localizada na região adjacente à dentina e pouco permeado no tecido ósseo, contendo infiltrado inflamatório crônico leve e presença de poucos vasos sanguíneos (figuras 19 e 22).

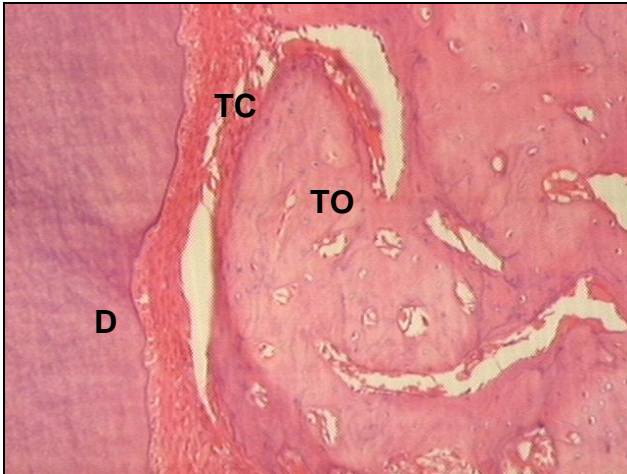


Figura 19 – Grupo MP – faixa de tecido conjuntivo (TC) interposto entre dente e osso; pouco trabeculado ósseo (TO); dentina (D). H.E., original 100x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

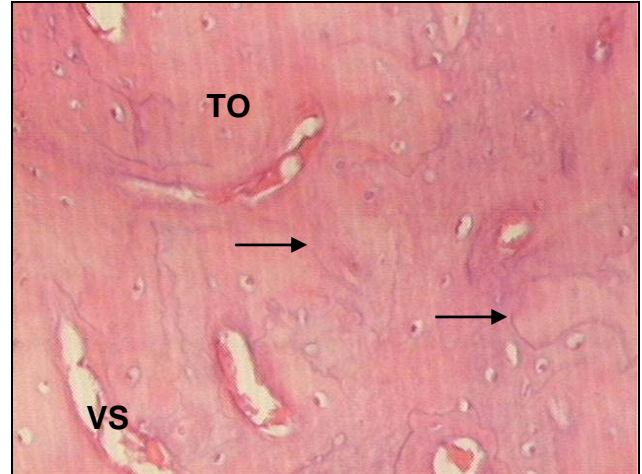


Figura 20 – Grupo MP – linhas de aposição desorganizadas (setas); vaso sanguíneo (VS); tecido ósseo (TO). H.E., original 200x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

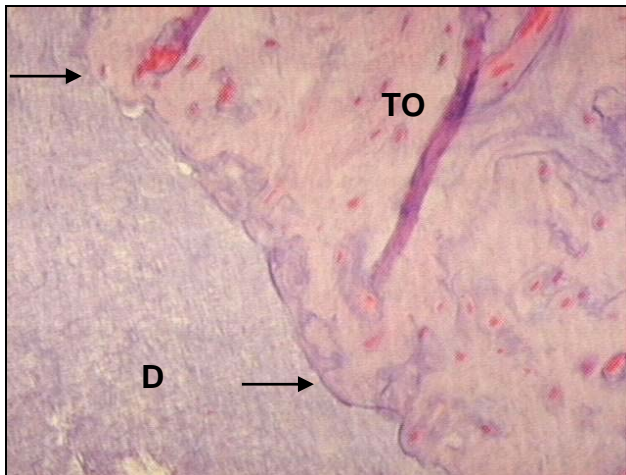


Figura 21 – Grupo MP – área de reabsorção por substituição (setas), dentina (D), tecido ósseo (TO) desorganizado. H.E., original 200x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).



Figura 22 – Grupo MP – faixa de tecido conjuntivo (TC) denso altamente celularizado; dentina (D); tecido ósseo (TO). H.E., original 100x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

5.4 GRUPO MF – REMOÇÃO MECÂNICA (M) DO LIGAMENTO PERIODONTAL + FLÚOR (F)

O tecido ósseo alveolar apresentou-se de forma organizada, contendo poucas trabéculas ósseas proeminentes, linhas de deposição quase ausentes e poucos osteócitos.

Áreas de tecido dentinário acometidas pela reabsorção por substituição, a qual ocorreu de forma mais regular e linear ao longo da extensão da raiz (figuras 23 e 24). Em algumas áreas houve reabsorção com preenchimento da região por tecido conjuntivo fibroso (figura 25). Notou-se também a presença de áreas com anquilose, sem sinais de reabsorção dentinária e sem evidências de células com características de atividade clástica (figura 26).

Presença de tecido conjuntivo denso entremeado no tecido ósseo, contendo pouca celularidade e com processo inflamatório crônico leve. Em um espécime notou-se a presença de área com reinserção de ligamento periodontal com fibras dispostas obliquamente (figura 25).

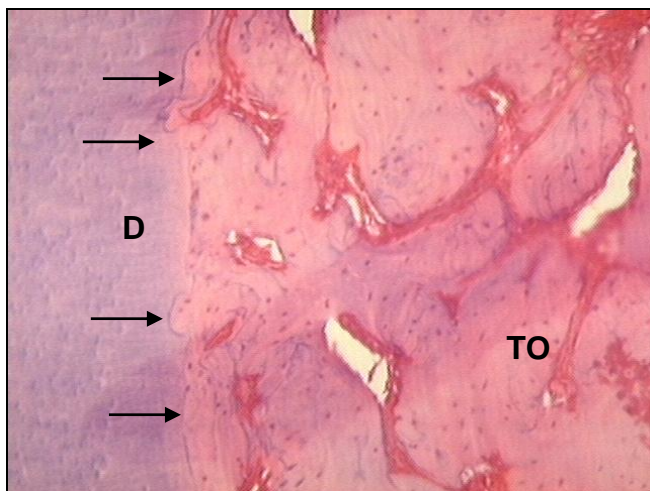


Figura 23 – Grupo MF – no tecido ósseo (TO), poucas linhas de aposição; áreas de reabsorção por substituição (setas); dentina (D). H.E., original 100x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

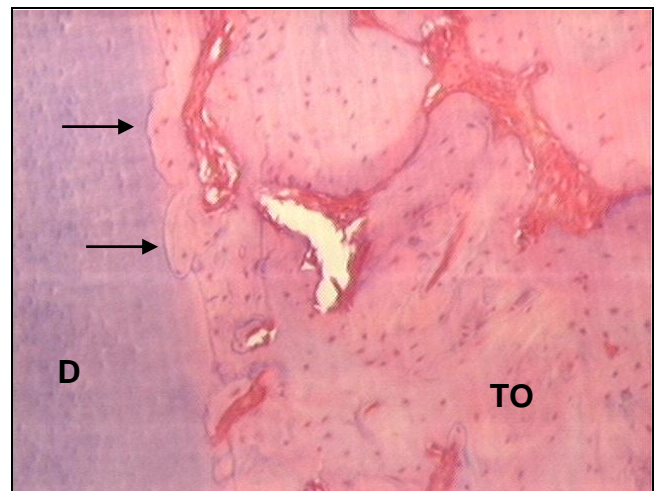


Figura 24 – Grupo MF – áreas de reabsorção por substituição (setas); dentina (D); tecido ósseo (TO). H.E., original 200x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

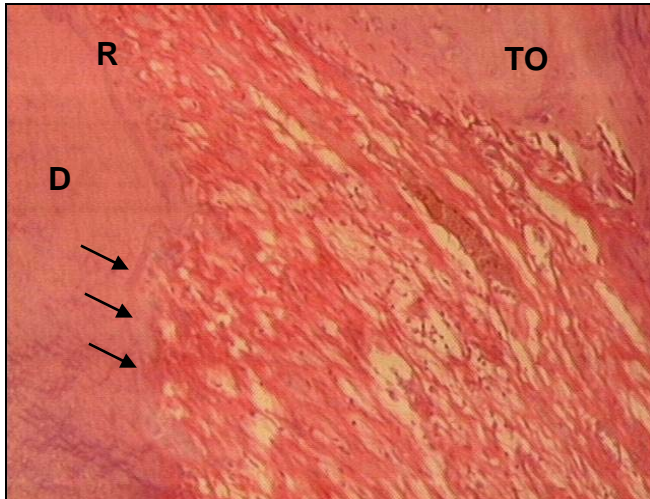


Figura 25 – Grupo MF – área de reabsorção dentinária preenchida por tecido conjuntivo fibroso (setas), área de reinserção do ligamento (R), dentina (D), tecido ósseo (TO). H.E., original 100x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

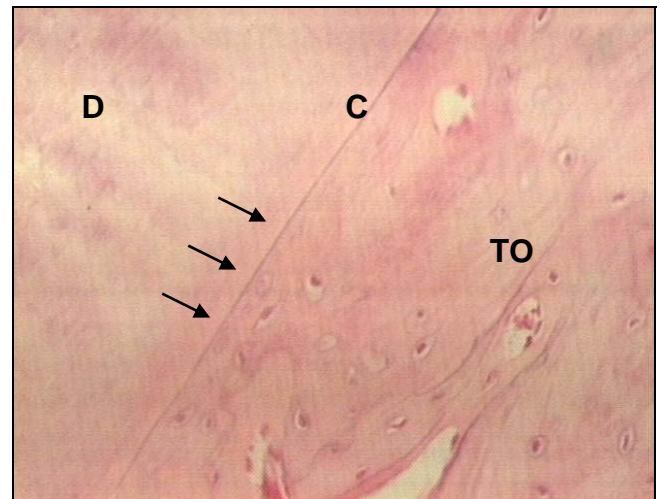


Figura 26 – Grupo MF – extensa área de anquilose (A), dentina (D), cimento (C), tecido ósseo (TO). H.E., original 200x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

5.5 GRUPO M – REMOÇÃO MECÂNICA (M) DO LIGAMENTO PERIODONTAL

O tecido ósseo apresentou-se desorganizado contendo poucas trabéculas ósseas e uma grande quantidade de linhas de aposição. Presença de osteócitos e cavidades no tecido contendo células blásticas, além de presença de vasos sanguíneos (figuras 27 e 28).

No tecido dentinário, notou-se reabsorção por substituição, formando lacunas na dentina com presença de clastos no seu interior na maioria dos espécimes (figura 29). Presença de áreas reabsorvidas sem deposição de tecido ósseo, mas com preenchimento desta área por tecido conjuntivo fibroso com poucos linfócitos. Em apenas um espécime, houve menor área de substituição, predominando anquilose sem destruição dentinária.

Em um espécime não ocorreu destruição de tecido dentinário havendo uma faixa de tecido conjuntivo denso interposto entre dente e osso, ao longo da raiz (figura 30).

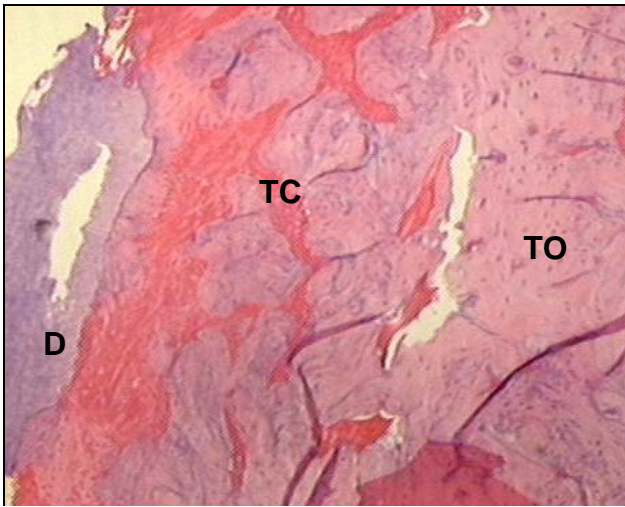


Figura 27 – Grupo M – tecido ósseo (TO) desorganizado entremeado por tecido conjuntivo (TC); dentina (D). H.E., original 40x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

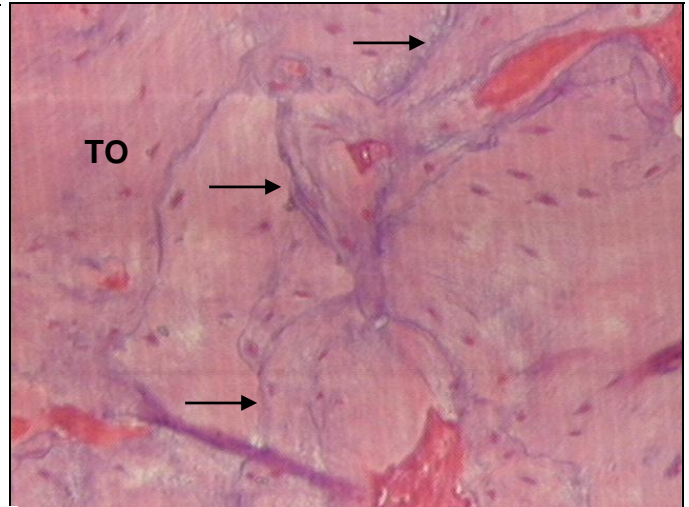


Figura 28 – Grupo M – grande quantidade de linhas de aposição desorganizadas (setas). H.E., original 200x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

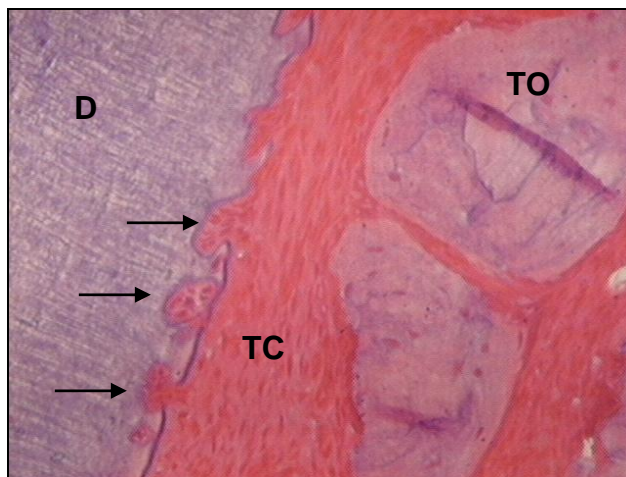


Figura 29 – Grupo M – tecido conjuntivo (TC) denso interposto entre tecido ósseo (TO) e dentina (D). Presença de reabsorção radicular em forma de lacunas contendo clastos em seu interior. H.E., original 200x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

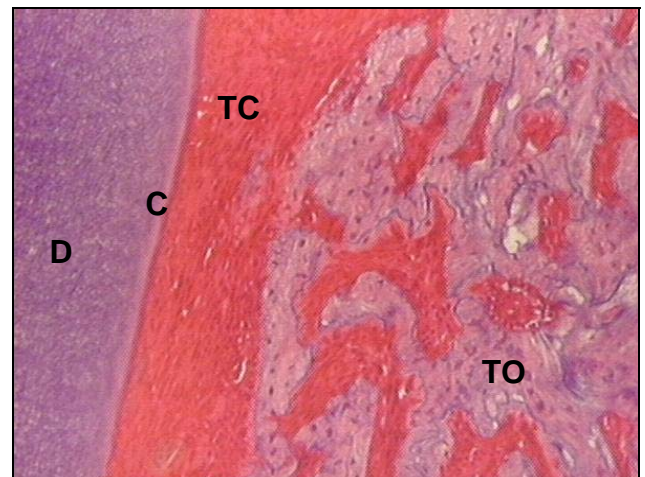


Figura 30 – Grupo M – tecido conjuntivo (TC) denso interpondo-se entre cimento (C) e tecido ósseo (TO); superfície radicular preservada; dentina (D). H.E., original 100x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

5.6 GRUPO QP - REMOÇÃO QUÍMICA (Q) DO LIGAMENTO PERIODONTAL + PRÓPOLIS (P)

O tecido ósseo alveolar mostrou-se compacto na sua maioria com raras áreas trabeculadas, poucas linhas de aposição e poucos osteócitos. Áreas de anquilose estavam presentes em alguns espécimes (figura 31).

O tecido dentinário apresentou áreas de reabsorção por substituição com poucas lacunas e ausência de células clásticas (figura 32 e 33).

Presença de tecido conjuntivo denso disposto com fibras desorganizadas entremeadado no tecido ósseo contendo processo inflamatório crônico moderado (figura 32).

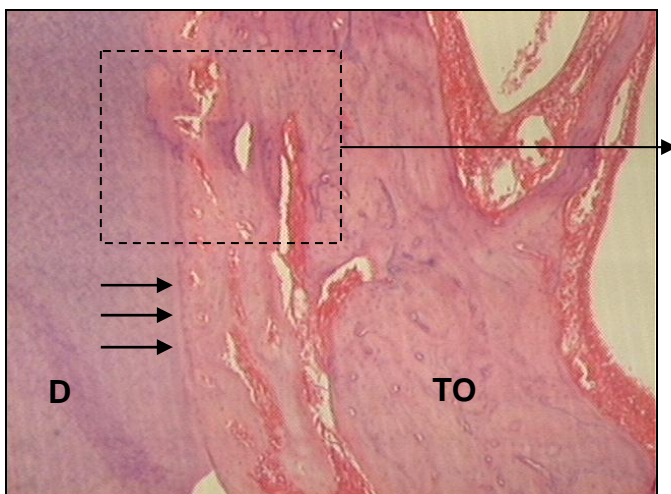


Figura 31 – Grupo QP - área de anquilose (setas); raras trabéculas ósseas (TO); dentina (D). H.E., original 40x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

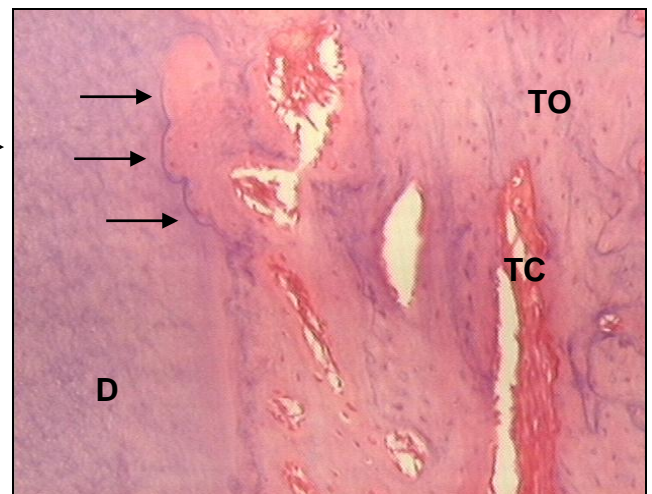


Figura 32 – Grupo QP - reabsorção por substituição (seta); tecido conjuntivo (TC); dentina (D); tecido ósseo (TO) com raras trabéculas. H.E., original 100x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

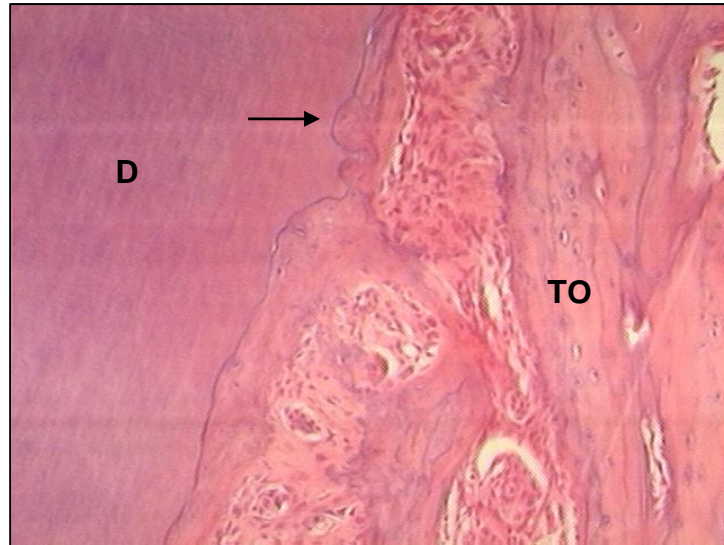


Figura 33 – Grupo QP – reabsorção por substituição (seta), dentina (D), tecido ósseo (TO). H.E., original 100x.
 Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

5.7 GRUPO QF – REMOÇÃO QUÍMICA (Q) DO LIGAMENTO PERIODONTAL + FLÚOR (F)

O tecido ósseo alveolar apresentou-se organizado, quase sem linhas de aposição, dispostas paralelamente e poucos osteócitos. Apresentou trabeculado ósseo disposto organizadamente, contendo poucos vasos sanguíneos (figuras 34 e 35).

O tecido dentinário apresentou poucas áreas de reabsorção por substituição. Predominou a ocorrência de anquilose em todos os cortes havendo união do tecido ósseo e dentário, sem evidências de reabsorção radicular (figuras 34, 35 e 36).

Tecido conjuntivo frouxo em grande quantidade interposto no tecido ósseo, contendo poucas células inflamatórias crônicas.

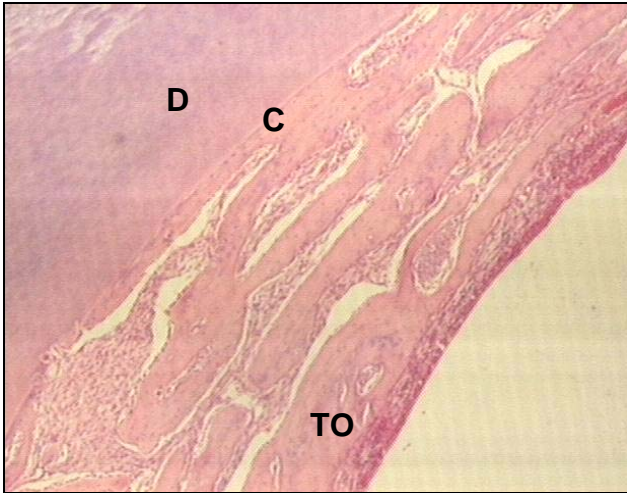


Figura 34 – Grupo QF – trabeculado ósseo organizado (TO), dentina (D) e cimento (C) preservados. H.E., original 40x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).



Figura 35 – Grupo QF – anquilose (setas); preservação da dentina (D) e do cimento (C); tecido ósseo (TO). H.E., original 100x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

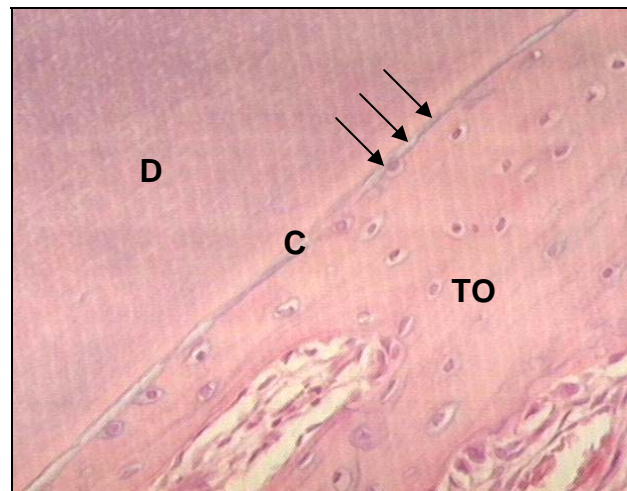


Figura 36 – Grupo QF – extensa área de anquilose (setas), dentina (D) e cimento (C) preservados; tecido ósseo (TO). H.E., original 200x.
Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

5.8 GRUPO Q – REMOÇÃO QUÍMICA (Q) DO LIGAMENTO PERIODONTAL

O tecido ósseo alveolar, altamente celularizado, apresentou-se desorganizado com pouco tecido conjuntivo entremeado, contendo muitas linhas de aposição irregulares. Pouca vascularização (figura 37).

Presença de extensas áreas irregulares de reabsorção por substituição (figura 38). Em um espécime, a reabsorção mostrou-se menos intensa e áreas de anquilose com poucas células clásticas estavam presentes (figura 39).

Presença de tecido conjuntivo denso, altamente celularizado, entremeado nas trabéculas ósseas. Em poucas áreas, apresentou-se interposto entre osso e dente, contendo poucos linfócitos.

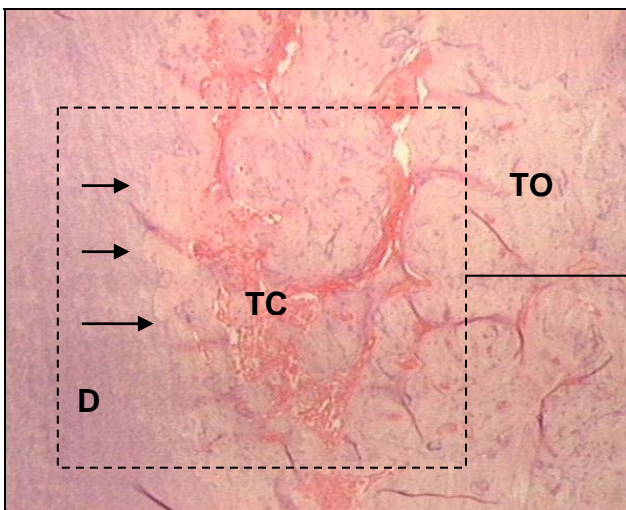


Figura 37 – Grupo Q – tecido ósseo (TO) desorganizado; áreas de reabsorção por substituição por toda a extensão da dentina (setas); dentina (D). H.E., original 40x.

Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

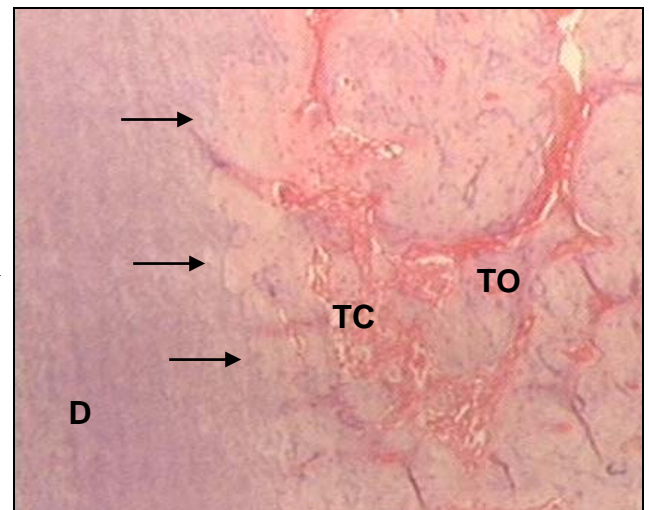


Figura 38 – Grupo Q – áreas irregulares de reabsorção por substituição na dentina (D) (setas); tecido conjuntivo (TC) entremeado no tecido ósseo (TO). H.E., original 100x.

Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

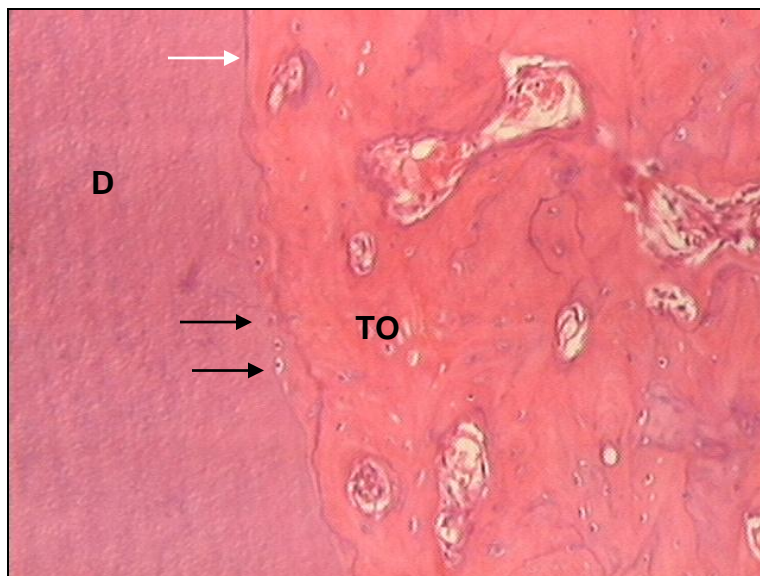


Figura 39 – Grupo Q – áreas de reabsorção por substituição menos intensa por toda a extensão da dentina (setas pretas), área de anquilose (seta branca); dentina (D); tecido ósseo (TO). H.E., original 100x.

Fonte: Dados da pesquisa, Programa de Pós-Graduação – FO/PUCRS (2008).

5.9 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS GRUPOS

Os grupos que tiveram a remoção do ligamento por imersão na solução de hipoclorito de sódio a 1%, o processo de cicatrização mais organizado foi mais evidente. Notou-se que no grupo MP (figura 19, pág. 63) o tecido ósseo apresentou-se desorganizado contendo linhas de aposição e áreas de reabsorção dentinária preenchidas por tecido conjuntivo. Já no grupo QP (figura 31, pág. 67), o osso se mostrou mais compacto, contendo poucas trabéculas e muito poucas linhas de aposição, o que caracteriza um tecido mais maduro e em menor atividade metabólica, sendo mais semelhante ao tecido ósseo do espécime padrão (sem intervenção). Além disso, nesse grupo, as áreas de reabsorção por substituição não apresentaram características de atividade clástica.

No que diz respeito aos grupos M e Q, ambos apresentaram um processo cicatricial semelhante em relação ao tecido ósseo adjacente à estrutura dentária. As áreas de reabsorção dentinária referentes ao grupo M apresentaram maior quantidade de lacunas de reabsorção contendo células clásticas em atividade (figura

19, pág. 63), além do que, as demais áreas de reabsorção dentinária apresentaram-se preenchidas por tecido conjuntivo fibroso. O grupo Q demonstrou mais áreas de reabsorção por substituição (figura 38, pág. 70).

Ao comparar os grupos MF e QF notou-se que o segundo apresentou o tecido ósseo organizado, com raras linhas de aposição e, quando presentes, estavam dispostas de forma regular, e com trabeculado ósseo organizado. Além disso, na maioria dos espécimes, apareceram áreas extensas de anquilose sem qualquer destruição dentinária (figura 36, pág. 69), enquanto que no outro grupo, as áreas de anquilose foram bem menores havendo ainda, um pouco mais de reabsorção por substituição (figura 24, pág. 64).

Nesta pesquisa a solução de própolis demonstrou ação efetiva no processo de reparo, uma vez que, no grupo MP as áreas de reabsorção por substituição estiveram presentes (figura 21, pág. 63), porém em menor intensidade se comparada ao grupo M (figura 29, pág. 66). No entanto, quando confrontadas ao grupo MF, estas áreas foram menos regulares e o tecido ósseo apresentou-se um pouco mais desorganizado. Resultados semelhantes foram encontrados nos grupos em que o ligamento periodontal foi removido por ação da solução de hipoclorito de sódio. No grupo Q, o tecido ósseo mostrou-se desorganizado e com extensas áreas de reabsorção por substituição (figura 38, pág. 70). Enquanto que, no grupo QF o tecido ósseo em cicatrização mostrou-se bastante organizado, as áreas de reabsorção foram menores e a ocorrência de anquilose foi predominante, havendo a união dos tecidos ósseo e dentário, sem destruição dentinária (figura 35, pág. 69). No grupo QP, as áreas de reabsorção por substituição foram regulares associadas a pequenas áreas de anquilose.



6 DISCUSSÃO

Os traumatismos alveolodentais são objeto de estudo de muitas pesquisas. Atenção é dada especificamente, no que diz respeito aos reimplantes tardios, pois, inúmeras substâncias são testadas, não só como meio de armazenamento para preservação da viabilidade do ligamento periodontal, mas principalmente, para o tratamento da superfície radicular, visando prevenir a ocorrência de reabsorções radiculares e anquilose alveolodental favorecendo o restabelecimento da gonfose (SAAD-NETO et al., 1986; PERCINOTO et al., 1988; CVEK et al. 1990; ANDREASEN, 1993; OKAMOTO et al., 1998a; KANNO et al., 2000; MORI; GARCIA, 2002; OKAMOTO, 2003; KHIN MA; SAE-LIM, 2003; BRYSON et al. 2003; KEUM et al., 2003; ÖZAN et al., 2007; COSTA, 2007).

Poucas pesquisas foram realizadas sobre o efeito da própolis no tratamento da superfície radicular de dentes avulsionados, mas, todas elas demonstraram resultados bastante promissores (MARTIN; PILEGGI, 2004, ÖZAN et al., 2007; GOPIKRISHNA et al., 2008; GULINELLI et al., 2008). No momento, a solução de fluoreto de sódio a 2% é referida como a substância que oferece melhores resultados no reimplante tardio (FLORES et al. 2007). Em razão disso, o fluoreto de sódio a 2% é utilizado como solução padrão por alguns pesquisadores (GULINELLI et al., 2008).

Vários animais são utilizados como modelo experimental no estudo do reparo dental e peridental nos casos de reimplante (PERCINOTO et al., 1988; CVEK et al., 1990; OKAMOTO; OKAMOTO, 1995; LEVIN et al., 2001; KHIM MA; SAE-LIM, 2003). A maioria dos estudos utiliza o rato como modelo experimental em virtude da facilidade de manipulação, bem como da existência de diversos trabalhos relacionados a traumatismos dentoalveolares (SAAD-NETO et al., 1991; OKAMOTO, 2003; PANZARINI et al., 2005; LUSTOSA-PEREIRA et al., 2006; POI et al., 2007; GULINELLI et al., 2008) apresentando, deste modo, uma metodologia bem sedimentada, importante para a comparação e discussão dos resultados (GULINELLI et al., 2008).

No presente estudo, foi realizada análise, em cortes longitudinais, no terço médio da face palatina da superfície radicular com base nos estudos de Callestini et al. (1991), Sonoda et al. (2000), Okamoto (2003), Gulinelli (2006). Os terços cervical

e apical da raiz não foram considerados para análise comparativa, pela presença de extensas áreas de reabsorção radicular e infiltrado inflamatório agudo nessas regiões. Na região cervical, o trauma cirúrgico durante a extração dentária pode influenciar no processo de reabsorção radicular (AGUIAR et al., 2005, GULINELLI, 2006) e pode ter contribuído para a presença de seqüestros ósseos na maioria dos espécimes (figura 17, pág. 62). Outro fator a ser considerado, é o fato destes incisivos não possuírem a proteção do ligamento periodontal ao redor de toda a região cervical, sendo esta, uma possível via de contaminação bacteriana. Na região apical, a remoção da papila dental, bem como a manipulação para instrumentação endodôntica retrógrada, pode influenciar no reparo. Além disso, a utilização da pasta de hidróxido de cálcio no preenchimento do canal radicular deve ser bastante cuidadosa, evitando que haja o extravasamento para fora do canal, pois, seu contato com a região do ligamento periodontal, provoca lise do tecido conjuntivo e da cortical óssea alveolar (PANSANI et al., 1991).

Os resultados obtidos através das remoções química e mecânica do ligamento periodontal, ainda são controversos na literatura. Em razão disso, optou-se por analisar o efeito da solução de própolis após duas formas de remoção do ligamento: mecanicamente, através da raspagem com lâmina de bisturi e quimicamente, imergindo os dentes em solução de hipoclorito de sódio a 1%.

A concentração de 1% desta solução foi selecionada com base nos achados de Sonoda et al. (2000) que encontraram melhores resultados naqueles grupos onde a concentração do hipoclorito era inferior a 3%. Salientaram ainda, que concentrações superiores a 5%, quando utilizadas em ratos, poderiam causar uma remoção mais acentuada dos componentes orgânicos da superfície radicular, havendo assim, maior exposição da porção mineral do cimento e conseqüentemente, maior estímulo à reabsorção radicular.

Neste estudo, ao analisar os resultados em relação à forma de remoção do ligamento periodontal, a remoção química apresentou condição ao reparo pouco melhor que a remoção mecânica. Provavelmente, pelo fato de que, na raspagem com lâmina de bisturi, a pressão manual é variável, e isso pode ter ocasionado remoção do cimento, com conseqüente exposição dos túbulos dentinários, permitindo o desenvolvimento de maiores áreas de reabsorção radicular. Além disso, a raspagem pode não remover todas as células do ligamento periodontal, permanecendo ligamento periodontal necrótico aderido à superfície radicular. Sendo

assim, a ação química da solução de hipoclorito de sódio a 1%, agindo durante 20 minutos, pode ter removido completamente o ligamento periodontal. Ademais, os riscos de lesão física ao cimento, são inexistentes se comparados à raspagem do ligamento com lâmina de bisturi.

Além disso, muitos espécimes apresentaram extensas áreas de reabsorção, porém nos grupos em que foi feita a aplicação do fluoreto de sódio a 2% o processo cicatricial apresentou-se de forma mais organizada quando comparado aos grupos M e Q, e aos grupos MP e QP. Demonstraram ainda áreas de reabsorção menores e áreas de anquilose mais extensas, com poucas áreas de destruição dentinária. Segundo Andreasen e Andreasen (2007) o fluoreto de sódio age na superfície radicular para reforçar sua estrutura com a formação de fluorapatita, sendo uma substância com características tóxicas às células que realizam reabsorção dos tecidos duros.

Alguns estudos encontraram efeito superior da solução de própolis quando comparada a outras substâncias como HBSS, leite, saliva e solução salina como meio de armazenamento para manutenção da viabilidade das células do ligamento periodontal (MARTIN; PILEGGI, 2004, ÖZAN et al., 2007; GOPIKRISHNA et al., 2008; GULINELLI et al., 2008). Todavia, raros estudos foram realizados avaliando os efeitos da solução de própolis no tratamento da superfície radicular de dentes reimplantados tardiamente. Até o momento, Gulinelli et al. (2008) testaram a solução de própolis a 15% e observaram resultados estatisticamente semelhantes aos do fluoreto de sódio a 2%, no que diz respeito à ocorrência de reabsorção radicular externa.

Özan et al. (2007) avaliou a solução de própolis como meio de armazenamento para dentes avulsionados, concluindo que concentrações mais baixas (10%) dessa solução mostraram melhores resultados quando comparadas às concentrações mais altas (20%). Com base nisso, no presente estudo, utilizou-se a solução de própolis a 6%, concentração inferior ao descrito na literatura (GULINELLI, 2006). Porém, são necessários estudos adicionais para determinar a concentração ideal que promova melhores condições para o reparo de dentes reimplantados, pois, em concentrações muito baixas, a própolis pode não entrar em contato com toda a superfície sobre a qual deve agir, e em concentrações muito altas, pode desenvolver a formação de aglomerados de própolis prejudicando também a sua ação (CORREA et al., 2008). A solução de própolis utilizada apresentou como veículo o

propilenoglicol, e não o álcool, que poderia causar danos aos tecidos dentários (GULINELLI et al., 2008).

Cabe ressaltar que os resultados obtidos no presente estudo referem-se à própolis oriunda da região serrana do Rio Grande do Sul. Própolis de outras regiões podem apresentar propriedades diferentes, pois sua composição varia de acordo com a flora da região em que é coletada (MANARA et al., 1999; PAULINO et al., 2003).

Para preenchimento do canal radicular, utilizou-se a pasta a base de hidróxido de cálcio, uma vez que a condensação de cones de guta-percha acarretaria em risco de fratura das paredes radiculares. A pasta de hidróxido de cálcio é utilizada na maioria dos trabalhos com metodologia semelhante (SAAD NETO et al., 1984; SONODA et al., 2000; MORI e GARCIA, 2002; MARTIN; PILEGGI, 2004; GULINELLI et al., 2008). Acredita-se que este material possa ter influenciado nos resultados reduzindo a ocorrência de reabsorções inflamatórias, pois o alto pH local diminui a atividade osteoclástica e da fosfatase alcalina, causando retardo no processo de reabsorção (TRONSTAD et al., 1981; ESBERARD et al., 1996; CONSOLARO, 2005).

O período de observação de 60 dias pós-operatórios utilizado no presente estudo é o mesmo descrito nos trabalhos de Sottovia (2004) e Gulinelli et al. (2008). A análise em períodos de tempo inferiores permitiria a observação da evolução da reabsorção inflamatória em determinadas regiões, enquanto que em períodos superiores a 60 dias, seria possível investigar a ocorrência da anquilose e a evolução das reabsorções por substituição.

Em algumas amostras, somente a região adjacente à face vestibular de toda a extensão radicular, apresentou intenso processo inflamatório crônico. Isso não foi relatado por outros autores, porém acredita-se que tenha ocorrido pela ausência da proteção do ligamento periodontal nesta área, onde o esmalte dental permanece em contato direto com o tecido ósseo.

Outro fator controverso na literatura é a ocorrência de infecção bacteriana. Quando envolve dente e alvéolo pode desencadear ou acelerar o processo de reabsorção dentária, sendo determinante no sucesso do reimplante. Segundo Consolaro (2005), a inflamação induzida pela infecção acumula, via exsudato inflamatório, vários mediadores indutores e estimuladores da osteoclasia. Em caso de contaminação por bactérias anaeróbias, o quadro é mais grave e de prognóstico

mais duvidoso. Nos períodos pré-replicativos, as bactérias anaeróbias liberam grande quantidade de lipopolissacarídeos ou endotoxinas promovendo intenso estresse celular leucocitário, aumentando o nível local de citocinas tipo IL-1 e TNF, potentes amplificadores do processo inflamatório e do processo reabsortivo. Sendo assim, nos casos de reimplante, esse autor preconiza um antibiótico de largo espectro.

Neste estudo, após o reimplante, todos os animais foram submetidos à antibioticoterapia sistêmica com penicilina G benzatina, pois sua utilização frente a reimplantes dentais contribui para prevenir ou minimizar a reabsorção radicular, sendo consenso na literatura e protocolo na prática clínica (SALINEIRO et al. 1997; SONODA et al., 2000; GULINELLI et al., 2006, FLORES et al., 2007; ÖZAN et al. 2007).

Nos grupos em que foi utilizada, a solução de própolis 6% não preveniu a ocorrência de reabsorções radiculares quando utilizada no tratamento tópico da superfície radicular, mas pode ter contribuído para minimizar as reabsorções, uma vez que o reparo na presença da própolis ocorreu de forma mais organizada quando comparada aos grupos M e Q, que não receberam tratamento de superfície. Os grupos tratados com solução de própolis a 6% apresentaram características no reparo muito semelhantes à solução de fluoreto de sódio a 2%, substância que até então oferece os melhores resultados no reimplante tardio. Devido às evidências científicas o fluoreto de sódio permanece como a substância de primeira escolha no tratamento de superfície radicular de dentes reimplantados tardiamente (FLORES et al., 2007, ANDREASEN; ANDREASEN, 2007; POI et al., 2007). Contudo, apesar de ser a solução-padrão, não é totalmente efetiva, pois não elimina a possibilidade de instalação da reabsorção radicular. Talvez isso ocorra porque o flúor incorpora-se na camada mais superficial da raiz, não alcançando as camadas mais profundas da dentina, e, no momento em que a resistência do cimento é vencida, ocorre a progressão da reabsorção radicular em tecido dentinário (GEDALIA et al., 1970; SOTTOVIA; 2004).

Esses fatos estimulam à realização de novas pesquisas sobre a ação da solução de própolis no ligamento periodontal, no cimento e na dentina, com o intuito de melhor conhecer as suas propriedades para melhor indicá-la, não somente como tratamento da superfície radicular, mas também como meio de armazenamento para

dentes avulsionados. Estudos adicionais devem ser realizados para melhor avaliar a ação antimicrobiana da própolis em relação à microbiota bucal e periodontal.

Em virtude da importância do reimplante como tratamento para dentes avulsionados, a realização e a divulgação de pesquisas na busca da eliminação dos fatores que minimizem ou eliminem as reabsorções radiculares é de fundamental importância, a fim de orientar os profissionais envolvidos no tratamento da avulsão, para que conheçam as substâncias que podem ser utilizadas como tratamento de superfície radicular, para favorecer o reparo tecidual, e, conseqüentemente, o melhor resultado para o paciente.



7 CONCLUSÕES

Com base nos resultados analisados, pode-se concluir que:

- a) a solução de própolis a 6% favoreceu o reparo tecidual quando utilizada como tratamento de superfície radicular, mas não evitou reabsorções radiculares e anquilose dentoalveolar;
- b) a solução de fluoreto de sódio a 2%, quando associada à remoção química do ligamento periodontal demonstrou um processo de cicatrização mais organizado e com menor destruição dentinária, quando comparada à solução de própolis a 6%;
- c) a remoção química, por meio da utilização da solução de hipoclorito de sódio a 1% proporciona menores áreas de reabsorção dentária preenchidas por tecido conjuntivo, quando comparada à remoção mecânica do ligamento periodontal.



REFERÊNCIAS²⁶

AGUIAR, M. C.; SANTANA, E. J. B. de; SANTOS, J. N. Efeito da água de coco e do leite pasteurizado sobre a superfície radicular de dentes reimplantados: estudo histológico em ratos. **Rev Pós Grad**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 342-349, 2005.

AL-SHAHER, A.; WALLACE, J.; AGARWAL, S. et al. Effect of propolis on human fibroblasts from the pulp and periodontal ligament. **J Endod**, Baltimore, v. 30, n. 5, p. 359-361, May. 2004.

ANDREASEN, J. O.; HJORTING-HANSEN, E. Replantation of teeth. I. Radiographic and clinical study of 110 human teeth replanted after accidental loss. **Acta Odontol Scand**, v. 24, n. 3, p. 263-286, Nov. 1966.

ANDREASEN, J. O. Periodontal healing after replantation and autotransplantation of incisors in monkeys. **Int J Oral Surg**, Copenhagen, v. 10, n. 1, p. 54-61, Feb. 1981a.

ANDREASEN, J. O. Effect of extra alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. **Int J Oral Surg**, Copenhagen, v. 10, n. 1, p. 43-53, Feb. 1981b.

ANDREASEN, J. O. Relationship between surface and inflammatory resorption and changes in the pulp after replantation of permanent incisors in monkeys. **J Endod**, Baltimore, v. 7, n. 7, p. 294-301, July. 1981c.

ANDREASEN, J. O.; KRISTERSON. L. The effect of limited drying or removal of the periodontal ligament. Periodontal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. **Acta Odontol Scand**, Oslo, v. 39, n. 1, p.1-13, Jan./Mar. 1981.

ANDREASEN, J. O.; ANDREASEN, F. M. **Texto e atlas colorido de traumatismo dental**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001. 770p.

BERTOZ, F. A.; RUSSO, M. C.; OKAMOTO, T. et al. Processo de reparo em dentes reimplantados após a remoção mecânica das fibras periodontais radiculares. **Rev Odontol UNESP**. Araraquara, v. 18, p. 81-89, 1989.

²⁶ Referências e citações conforme normas da ABNT NBR 6023, NBR 14724 e NBR10520, disponível em <http://webapp.pucrs.br/bcmodelos>

BRYSON, E. C.; LEVIN, L.; BANCHS, F. et al. Effect of minocycline on healing of replanted dog teeth after extended dry times. **Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 19, n. 2, p. 90–95, Apr. 2003.

CALLESTINI, E.; SAAD NETO, M. SANTOS-PINTO, R. et al. Reimplante imediato de incisivo de ratos. Influência do tempo de imersão em solução saturada de hidróxido de cálcio: estudo histológico. **Rev Odontol UNESP**, Araraquara, v.20, p.187-197, 1991.

CASTALDO, S.; CAPASSO, F. Propolis, an old remedy used in modern medicine. **Fitoterapia**, Milano, v.73, Suppl. 1, s1-6, Nov. 2002.

CONAP. Própolis, poderoso antibiótico natural tem vários efeitos terapêuticos. Disponível em: <http://www.conapis.com.br/>. Acesso em: 30/11/2008.

CONSOLARO, A. **Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas**. 2 ed. Maringá: Dental Press, 2005. 615p.

CONSOLARO A.; CONSOLARO, M. F. M-O. Bisfosfonatos e tratamento ortodôntico: análise criteriosa e conhecimento prévio são necessários. **Rev Clínica de Ortodontia Dental Press**, Maringá, v. 13, n. 4, p. 19-25, jul./ago. 2008.

CORRÊA, T. R. A.; BERNARDES-FILHO, R.; MANZOLI, A.; LASSO, P. R. O. **Uso do própolis como inibidor do crescimento de bactéria *Staphylococcus Aureus***. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16, 2008, (São Carlos). Anais de Eventos da UFSCar, 2008.

COSTA, R. da. **Contribuição ao estudo dos reimplantes dentários tardios através de revista de literatura comentada**. Monografia (Especialização). 76f. Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2007.

CVEK, M.; CLEATON-JONES, P.; AUSTIN, J. et al. Effect of topical application of doxycycline on pulp revascularization and periodontal healing in reimplanted monkey incisors. **Endod Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 6, n. 4, p. 170-176, Aug. 1990.

ESBERARD, R. M.; CAMES JR., D. L; DEL RIO, C. E. Reabsorção radicular: Influência de diferentes tipos de pastas de hidróxido de cálcio na mudança do pH da superfície radicular. **RGO**, Porto Alegre, v. 44, n. 5, p. 267-70, set./out. 1996.

ESPER, H. R. **Remoção mecânica do ligamento periodontal cementário necrosado com escova de Robinson e pedra pomes e com lâmina de bisturi. Análise histomorfométrica e MEV.** Dissertação (Mestrado). 74f, Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araçatuba. 2004.

FIGUEIREDO, J. A. P.; PESCE, H. F.; GIOSO, M. A. et al. The histological effects of four endodontic sealers implanted in the oral mucosa: submucous injection versus implant in polyethylene tubes. **Int Endod J.** v. 34, n. 5, p. 377-385, July. 2001.

FLORES, M. T.; ANDERSSOM, L.; ANDREASE, J. O. et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. II. Avulsion of permanent teeth. **Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 23, n. 3, p. 130-136, June. 2007.

GEDALIA, I.; SHULMAN, L. B.; ALBERT, M. et al. The fluoride content in root layers of fluoride immersed teeth. **Pharmacol Ther Dent**; v. 1, p. 151-156, 1970.

GOPIKRISHNA, V.; BAWEJA, P. S.; VENKATESHBABU, N. et al. Comparison of coconut water, propolis, HBSS and milk on PDL cell survival. **J Endod**, Baltimore, v. 34, n. 5, p. 587-589, May 2008.

GULINELLI, J. L. **Efeito do tratamento da superfície radicular com própole ou com flúor no reimplante tardio de dentes de ratos.** Dissertação (Mestrado). 95f. Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araçatuba. 2006.

GULINELLI, J. L.; PANZARINI, S. R.; FATAH, C. M. et al. Effect of root surface treatment with propolis and fluoride in delayed tooth replantation in rats. **Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 24, n. 6, p. 1-7, Dec. 2008.

ISOLAN, T. M. P., PERRI DE CARVALHO, C. Reimplante de dentes com canal e superfície radiculares tratados com solução alcalina tamponada: estudo histológico em cães. **Rev Odontol UNESP**, Araraquara, v.18, p.91-100, 1989.

KANNO, C. M., SAAD-NETO, M., SUNDFELD, M. L. M. M. et al. Reimplante mediato de dentes tratados ou não com solução de hipoclorito de sódio a 1%. Estudo histomorfométrico em ratos. **Pesq Odont Bras**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 151-157, abr./jun. 2000.

KEUM, K.; KWON, O-T; SPÄNGBERG, L. S. et al. Effect of dexamethasone on root resorption after delayed replantation of rat tooth. **J Endod**, Baltimore, v. 29, n. 12, p. 810-813, Dec. 2003.

KHIN, M. M.; SAE-LIM, V. The effect of topical minocycline on replacement resorption of replanted monkeys' teeth. **Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 19, n. 2, p. 96-102, Apr. 2003.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, n. 1, p. 159-174, Mar. 1977.

LEVIN, L.; BRYSON, E. C.; CAPLAN, D. et al. Effect of topical alendronate on root resorption of dried replanted dog teeth. **Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 17, n. 3, p.120-126, June. 2001.

LUSTOSA-PEREIRA, A.; GARCIA, R. B.; de MORAES, I. G. et al. Evaluation of the topical effect of alendronato on the root surface of extracted and replanted teeth. Microscopic analysis on rats' teeth. **Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 22, n. 1, p. 30-35, Feb. 2006.

MANARA, L. R. B.; GROMATZKY, A.; CONDE, M. C. et al. Utilização da própolis em odontologia. **Rev Fac Odontol Bauru**, Bauru, v.7, n. 3/4, p.15-20, jul./dez. 1999.

MARCUCCI, M. C. Propolis: chemical composition, biological properties and therapeutic activity. **Apidologie**, v. 26, n. 2, p. 83-99, 1995.

MARINO, T. G.; WEST, L.A.; LIEWEHR, F. R. et al. Determination of periodontal ligament cell viability in long shelf-life milk. **J Endod**, Baltimore, v. 26, n. 12, p. 699-702, Dec. 2000

MARKS, S.C. JR; SCHROEDER, H.E. Tooth eruption: theories and facts. **Anat Rec**, v. 245, n. 2, p. 374-93, June. 1996 .

MARTIN, M. P.; PILEGGI, R. A quantitative analysis of propolis: a promising new storage media following avulsion. **Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 20, n. 2, p. 85-89, Abr. 2004.

MOORER, W. R.; WESSELINK, P. R. Factors promoting the tissue dissolving capability of sodium hypochlorite. **Int Endod J**, v. 15, n. 4, p. 187-96, Oct. 1982.

MORETTON, T. R.; BROWN, C. E.; LEGAN, J. J. et al. Tissue reactions after subcutaneous and intraosseous implantation of mineral trioxide aggregate and ethoxybenzoic acid cement. **J Biomed Mater Res**, v. 52, n. 3, p. 528-533. Dec. 2000.

MORI, G. G.; GARCIA, R. B. Estudo microscópico do efeito do tratamento da superfície radicular com acetazolamida em dentes de ratos avulsionados e reimplantados. **Rev Fac Odontol Bauru**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 180-185, jul./set. 2002.

MORI, G. G.; GARCIA, R. B.; de MORAES, I. G. et al. Morphometric and microscopic evaluation of the effect of a solution of alendronate as an intracanal therapeutic agent in rat teeth submitted to late reimplantation. **Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 23, n. 4, p. 218-221, Aug. 2007a.

MORI, G.G.; de MORAES, I. G.; GARCIA, R. B. et al. Microscopic investigation of the use of gallium nitrate for root surface treatment in rat teeth submitted to delayed replantation. **Braz Dent J**, Ribeirão Preto, v. 18, n. 3, p. 198-201. Jul./Set. 2007b.

NEGRI, M.R. **Análise do processo de reparo no reimplante dentário tardio após obturação do canal radicular com Hidróxido de Cálcio, Sealapex e Endofill: estudo microscópico em ratos**. Dissertação (Mestrado). 96f, Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2006.

OKAMOTO, T.; HANADA, E.; SAAD-NETO, M. Reimplante mediato de incisivo de rato sem e com ligamento periodontal cementário. Estudo histológico. **Rev Odont UNESP**, Araraquara, v.15/16, p.53-64, 1986.

OKAMOTO, T.; OKAMOTO, R. Interferência da imobilização sobre o processo de reparação após reimplante imediato de incisivo superior de ratos: estudo histomorfológico. **Rev Odont UNESP**, Araraquara, v. 24, n. 1, p.87-98, jan./mar. 1995.

OKAMOTO, T.; SONODA, C. K.; VELASCO-BOHORQUEZ, M. et al. Anquilose e reabsorção nos reimplantes dentários. **RGO**, Porto Alegre, v. 44, p. 257-261, 1996.

OKAMOTO, T.; SONODA, C. K.; POI, W. R. et al. Estudo comparativo das imobilizações rígidas e semi-rígidas por períodos curtos. sobre o processo de reparo em reimplante dental. Estudo histomorfológico em ratos. **Rev Ciênc Odontol**, São Paulo, ano 1, n. 1, p. 53-57, 1998a.

OKAMOTO, T.; BARBIERI, C. M.; OKAMOTO, R. et al. Reimplante mediato de incisivo superior de rato. Interferência da imobilização sobre a reparação das estruturas dentais e peridentais. **SALUSVITA**. Bauru, v.17, n. 1, p.155-164, jan./abr. 1998b.

OKAMOTO, T. Reimplante dental tardio após tratamento da superfície radicular com solução de hipoclorito de sódio a 2%, seguido de fluoreto de estanho a 1% e rifamicina sódica. Estudo microscópico em ratos. **Rev Ciênc Odontol** São Paulo, ano 6, n. 6, p. 67-76, 2003.

ÖZAN, F.; POLAT, Z. A.; ER, K. et al. Effect of propolis on survival of periodontal ligament cells: new storage media for avulsed teeth. **J Endod**, Baltimore, v. 33, n. 5, p. 570-573, May. 2007.

PAULINO, N.; DANTAS, A. P.; BANKOVA, V. et al. Bulgarian propolis induces analgesic and anti-inflammatory effects in mice and inhibits in vitro contraction of airway smooth muscle. **J Pharmacol Sci**, v. 93, n. 3, p. 307-313, Nov. 2003.

PANZANI, C. A.; MARCANTONIO, E.; SAAD-NETO, M et al. Influência do tempo de hidratação em reimplante mediato de incisivos de rato, com tratamento endodôntico. Estudo histológico. **Rev Bras Odontol**, São Paulo, v. 48, n. 3, maio/jun. 1991.

PANZARINI, S. R.; PERRI DE CARVALHO, A. C.; POI, W. R. et al. Use of vitamin c in delayed tooth replantation. **Braz Dent J**, Ribeirão Preto, v. 16, n. 1, p.17-22, Jan./June. 2005.

PANZARINI, S. R.; GULINELLI, J. L.; POI, W. R. et al. Treatment of root surface in delayed tooth replantation: a review of literature. **Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 24, n. 3, p. 277-82, June. 2008.

PERCINOTO C.; de CAMPOS RUSSO M.; LIMA J. E. et al. Repair process in replanted teeth after chemical removal of periodontal root fibers. **Rev Odontol UNESP**, Araraquara, v. 17, n. 1, p.73-81, 1988

PILEGGI, R., DUMSHA T. C; NOR J. E. Assessment of post-traumatic PDL cells viability by a novel collagenase assay. **Dent Traumatol**, Copenhagen, v.18, n. 4, p. 186-89, Aug. 2002.

POI, W. R.; CARVALHO, R. M.; PANZARINI, S. R. et al. Influence of enamel matrix derivative (Emdogain) and sodium fluoride on the healing process in delayed tooth replantation: histologic and histometric analysis in rats. **Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 23, n. 1, p. 35-41. Feb. 2007.

RANG, H. P. et al. **Rang & Dale Farmacologia**. 6 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

SAAD-NETO, M.; PERRI DE CARVALHO, A. C.; OKAMOTO, T. et al. Reimplante mediato de dentes com tratamento endodôntico e superfície radicular tratada com hidróxido de cálcio: estudo histológico em ratos. **Rev Odontol UNESP**, Araraquara, v. 13, n. 1/2, p. 21-31, jan./mar. 1984.

SAAD NETO, M., SANTOS PINTO, R., COLLI BOATTO, M. D. Reimplante imediato de incisivos de ratos tratados com antibiótico: estudo histológico. **Rev Odontol UNESP**, Araraquara, v. 20, p.143-154, 1991.

SALINEIRO, S. L.; OKAMOTO, T.; ARANEGA, A. Reimplante dental mediato após preenchimento do canal com antibiótico/corticosteróide. **Rev APCD**, São Paulo, v. 51, n. 6, p. 525-29, nov./dez. 1997.

SCHWARTZ, O.; ANDREASEN, F. M.; ANDREASEN, J. O. Effects of temperature, storage time and media on periodontal and pulpal healing after replantation of incisors in monkeys. **Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 18, n. 4, p.190-195, Aug. 2002.

SIGALAS, E.; REGAN, J. D. ; KRAMER, P. R. et al. Survival of human periodontal ligament cells in media proposed for transport of avulsed teeth. **Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 20, n. 1, p. 21-28, Feb. 2004.

SILVA, E. B.; SILVA, F. B.; FRANCO, S. L. et al. Efeito da ação da própolis na lâmina própria da mucosa bucal de ratos. Estudo histológico. **Robrac**, Goiânia, v. 9, n. 28, p. 4-8, dez. 2000.

SONODA, C. K.; POI, W. R.; OKAMOTO, T. et al. Mediate teeth reimplantation after root treatment with 1%, 2,5%, 5% and 10% sodium hypochlorite solution. **Rev Bras Odontol**, v. 57, n. 5, p. 293-296, Sept./Oct. 2000.

SOTTOVIA, A. D. **Reimplante dentário tardio após o tratamento da superfície radicular com hipoclorito de sódio e fluoreto de sódio: análise histomorfométrica em ratos**. Dissertação (Mestrado). 81f. Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista, Araçatuba. 2004.

TRONSTAD, L.; ANDREASEN, J. O.; HASSELGREN, G. et al. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. **J Endodon**, Baltimore, v. 7, n. 1, p. 17-21. Jan. 1981.

ZANETTA-BARBOSA, D; CARVALHO, A C P. Effect of brief storage in ATP solution on periodontal healing replantation of teeth in rats. **Endod Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 6, n. 5, p. 193-199, Oct. 1990.



ANEXO A
Aprovação da Comissão Científica e de Ética da
Faculdade de Odontologia da PUCRS



Comissão Científica e de Ética
Faculdade da Odontologia da PUCRS

Porto Alegre 13 de agosto de 2007

O Projeto de: Dissertação

Protocolado sob nº: 0038/07
Intitulado: Efeito tópico da solução de própolis no tratamento da superfície radicular de dentes reimplantados
Pesquisador Responsável: Profa. Dra. Daniela Nascimento Silva
Pesquisadores Associados: Beatriz Farias Vogt
Nível: Mestrado

Foi **aprovado** pela Comissão Científica e de Ética da Faculdade de Odontologia da PUCRS em *10 de agosto de 2007*.


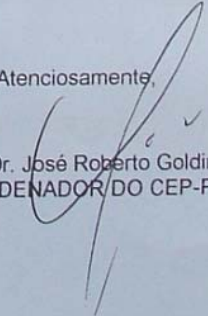
Este projeto deverá ser imediatamente encaminhado ao CEUA/PUCRS


Profa. Dra. Marília Gerhardt de Oliveira
Presidente da Comissão Científica e de Ética da
Faculdade de Odontologia da PUCRS

Av. Ipiranga, 6681, Prédio 06 sala 209
Porto Alegre /RS – Brasil – Cx. Postal:1429
90619-900

Fone/Fax: (51) 3320-3538
e-mail: odontologia-pg@pucrs.br

ANEXO B
Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS

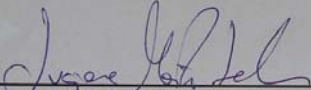
	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Ofício 1445/07-CEP	Porto Alegre, 28 de novembro de 2007.
Senhor(a) Pesquisador(a):	
<p>O Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa registro CEP 07/03909, intitulado: "Efeito tóxico da solução de própolis no tratamento da superfície radicular de dentes reimplantados".</p> <p>Sua investigação está autorizada a partir da presente data.</p> <p>Relatórios parciais e final da pesquisa devem ser entregues a este CEP.</p>	
<p>Atenciosamente,</p>  Prof. Dr. José Roberto Goldim COORDENADOR DO CEP-PUCRS	
Ilmo(a) Sr(a) Profa Daniela Nascimento Silva N/Universidade	
PUCRS	Campus Central Av. Ipiranga, 6690 – 3º andar – CEP: 90610-000 Sala 314 – Fone Fax: (51) 3320-3345 E-mail: cep@pucrs.br www.pucrs.br/prppg/cep

ANEXO C**Laudo da análise de pH da solução de própolis 6%**

DETERMINAÇÃO DE pH

Resultado da análise da Solução de Extrato de Própolis a 6%
do Laboratório Lua de Mel:

pH = 5,20



Farmacêutica Luciane Martins Lehmen
CRF 4375

Venâncio Aires, 27 de janeiro de 2008.

Venâncio Aires - RS Rua Tiradentes, 710 Fone/fax (51) 3741.1953	Venâncio Aires - RS Rua Osvaldo Aranha, 1084 Fone/fax (51) 3741.1480	Santa Cruz do Sul - RS Rua Marechal Floriano, 1005 Fone/fax (51) 3056.2111
---	--	--