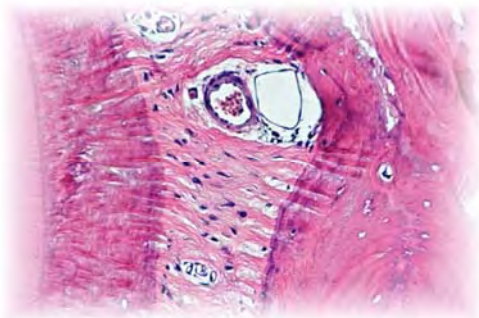


# André Dotto

# Sottovia

**REIMPLANTE DENTÁRIO APÓS A UTILIZAÇÃO  
DA SOLUÇÃO DE EURO-COLLINS® OU LEITE  
BOVINO COMO MEIO DE CONSERVAÇÃO:  
ANÁLISE HISTOMORFOMÉTRICA EM CÃES.**



Tese apresentada à Faculdade de Odontologia do “Campus de Araçatuba – UNESP”, para obtenção do Título de “Doutor em Odontologia - Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial”.

**Orientador:** *Prof. Dr. Celso Koogi Sonoda*



Dados

# Curriculares

André Dotto

Sottovia

**Nascimento .....**: 27.12.1976 – BAURU/SP

**Filiação .....**: Dagoberto Sottovia Filho  
Dina Maria Dotto Sottovia

**1996/1999 .....**: Curso de Graduação em Odontologia pela Universidade do Sagrado Coração – USC – Bauru.

**2000/2003 .....**: Treinamento Profissional em Cirurgia Ortognática no Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, HRAC – USP – Bauru.

**2001/2003 .....**: Aperfeiçoamento em Cirurgia Bucal no Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, HRAC – USP – Bauru.

**2003/2004 .....**: Curso de Pós-graduação em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial, nível de mestrado, na Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.

**2005/2007 .....**: Curso de Pós-graduação em Cirurgia e Traumatologia Buco-

Maxilo-Facial, nível de doutorado, na Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.



# Dedicatória

Dedico este trabalho:

A Deus,  
por se mostrar a cada dia mais  
presente em minha vida,  
trazendo consigo a paz e o  
amor indispensáveis para  
uma vida feliz.

Aos meus pais, Dagoberto e Dina,  
que me guiam nas horas difíceis e  
me apóiam nas decisões mais ousadas.  
Sempre me senti muito próximo  
dos seus corações...  
... mesmo que a vida nos tenha colocado a distância.  
É isso que me dá a coragem necessária para seguir em  
frente.  
Amo vocês!

À minha esposa Dani,  
pela dedicação, paciência e amor.  
Dela veio a força que me fez continuar,  
mesmo nos momentos de insegurança.  
Te Amo Muito!



## Dedicatória

À minha irmã Mariana,  
que com o seu jeito sincero de ser  
demonstra toda a confiança e  
afeto que tem por mim.  
Estarei sempre do seu lado,  
onde estivermos.

À minha querida Tia Dulce,  
fonte de amor sincero.  
Pela acolhida em cada encontro.  
E pela torcida a cada partida.  
Obrigado por ser um esteio de  
carinho e doação para nossa família.

Aos meus avós (*in memoriam*)  
Dagoberto e Ilydia.  
Antenor e Idylia.  
Por serem meus anjos da guarda...  
... sei que vocês olham por mim.

Ao Sr. Arlei e D. Sumie,  
Por me incentivarem e apoiarem com  
todo o cuidado e responsabilidade  
como se faz com um filho.  
Todo este carinho me dá a liberdade de  
me sentir parte integrante desta família.



# Agradecimentos

## Especiais

Ao meu orientador Prof. Dr. Celso Koogi Sonoda,  
pelo exemplo de dedicação ao ensino universitário,  
admirável pela humildade e desprendimento  
com que transmite os seus valiosos ensinamentos...  
... não só profissionais, mas também de vida.  
Muito obrigado por ter o privilégio  
de tê-lo como meu eterno orientador.

À Professora Dra. Sônia Regina Panzarini,  
pela sensibilidade humana e ética profissional,  
pela segurança com que transmite seus conhecimentos.  
E pela convivência sempre encorajadora.

Ao Prof. Dr. Wilson Roberto Poi,  
pela prontidão nos momentos de dificuldade.  
Exemplo de brilhantismo em sua carreira,  
pautada em princípios sólidos e busca constante  
de aperfeiçoamento pessoal e profissional.

## Agradecimentos Especiais

Ao Prof. Dr. Idelmo Rangel Garcia Junior  
pelo companheirismo e confiança,  
pelos conhecimentos e experiências transmitidos.  
Um exemplo de liderança  
para todos os que o conhece.

Ao Prof. Dr. Osvaldo Magro Filho,  
pela preciosa contribuição, pela dedicação  
e ensinamentos durante a nossa convivência.

Ao Prof. Dr. Fábio Yoshio Tanaka,  
e “amigo irmão Yoshio Fabinho Tanaka”,  
pelo elo de respeito mútuo que nos guia profissionalmente  
e pelo privilégio de poder desfrutar da riqueza  
que é a sua família.



# Agradecimentos

À Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba-UNESP, nas pessoas do seu Diretor Prof. Dr. Pedro Felício Estrada Bernabé e Vice-Diretora Profa. Dra. Ana Maria Pires Soubhia por proporcionar a realização desta pesquisa.

Ao Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Odontologia UNESP – Araçatuba, Prof. Dr. Idelmo Rangel Garcia Junior, pelo acolhimento e condições oferecidas para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Tetuo Okamoto pela infinita humildade, dedicação e amor ao ensino e pesquisa, o que o torna o maior exemplo de orientador e educador. Obrigado pela calorosa recepção e atenção com que sempre me atendeu.

Ao Prof. Dr. Michel Saad Neto, pelo elo de amizade que me engrandece e, inestimável contribuição para a minha formação profissional por meio dos conhecimentos transmitidos, desprendimento e disposição para ensinar.

À Prof. Dra. Roberta Okamoto, pela admirável simpatia, presteza e convivência marcante durante todo o período de pós-graduação.

As professoras da Disciplina de Cirurgia desta Faculdade, Cristiane e Alessandra pela oportunidade de convivência.

Aos professores da Disciplina de Clínica Integrada, Daniela, Denise e José Carlos, pela gentileza, alegria, atenção e amizade.

Os funcionários do laboratório de Cirurgia, Bernadete (Berna), Dirce e Gilmar, por dar suporte para a realização da parte laboratorial deste trabalho e amizade crescente que foi crescendo a cada dia.

## Agradecimentos

Ao Odair, funcionário do Departamento de Cirurgia e Clínica Integrada, que além do grande amigo que se tornou, teve participação fundamental na realização da parte experimental com os cães.

Aos funcionários do Setor de Biotério, Camilo e João Batista, por abrir as portas e dar todo o apoio para a realização deste trabalho.

À querida Cleide, funcionária do Departamento de Cirurgia e Clínica Integrada, pelo carinho oferecido durante o curso, ajudando e ao mesmo tempo guiando os passos dos alunos da pós-graduação para bons caminhos.

Aos amigos e colegas do curso de pós-graduação pela amizade e companheirismo no decorrer dos anos e que, de maneira direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos funcionários da secretaria de Pós-graduação, Marina, Valéria e Diogo, pela presteza e simpatia em cada orientação concedida. Vocês são grandes exemplos de profissionalismo sério e, ao mesmo tempo, alegre.

Aos funcionários da biblioteca da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-Unesp.

Ao Centrinho – Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais – USP/Bauru e seus pacientes, pela oportunidade de crescimento profissional, pessoal e espiritual. Saudades eternas...

Ao Dr. Roberto Macoto Suguimoto, pela valorosa amizade, disponibilidade e por todos os conhecimentos transmitidos desde a época do Centrinho... o grande exemplo de cirurgião competente e dedicado à profissão. Minha sincera admiração pelos detalhes do seu trabalho, que o faz diferenciado e respeitado.

Ao Dr. Reinaldo Mazzottini, pela oportunidade que tive de convivência, onde reconheci na sua pessoa o caráter, honestidade e humildade admiráveis. Meu sincero respeito e gratidão.

## Agradecimentos

À Roberta Martinelli de Carvalho, pela pessoa dedicada que é na profissão e pessoa humana que é na convivência diária. Agradeço essa amizade que teve início no Centrinho e a admiração por você que só aumenta.

Ao Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris da Faculdade de Odontologia de Bauru-USP, pela análise estatística deste trabalho.

À Bióloga Tânia Mary Cestari da Faculdade de Odontologia de Bauru-USP, pela ajuda imprescindível durante a coleta dos resultados deste trabalho.

Ao departamento de Ciências Morfológicas da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, que realizou a análise dos resultados obtidos nesta pesquisa, de acordo com os protocolos da disciplina de Histologia.

A todos aqueles que, de certa forma, contribuíram para a elaboração desta pesquisa.

**Minha eterna gratidão.**



# Epígrafe

“É melhor tentar e falhar,  
que preocupar-se e ver a vida passar.

É melhor tentar, ainda que em vão,  
que sentar-se fazendo nada até o final.

Eu prefiro na chuva caminhar,  
que em dias tristes em casa me esconder.

Prefiro ser feliz, embora louco,  
que em conformidade viver...”

*Martin Luther King*



# Resumo

Sottovia AD. Reimplante dentário após a utilização da solução de Euro-Collins<sup>®</sup> ou leite bovino como meio de conservação: análise histomorfométrica em cães. [Tese]. Araçatuba: UNESP - Universidade Estadual Paulista; 2007.

O Euro-Collins<sup>®</sup> é um meio de conservação desenvolvido para manutenção de órgãos para transplante. Suas características despertaram o interesse na sua utilização como meio de conservação de dentes avulsionados. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar a análise histológica e morfométrica do processo de reparo do reimplante de dentes de cães mantidos previamente em solução de Euro-Collins<sup>®</sup> ou leite bovino. Foram utilizadas 80 raízes de quatro cães adultos jovens, divididos em 4 grupos de 20 raízes. Inicialmente foi realizado o tratamento endodôntico de todos os dentes. Após duas semanas, realizaram-se as exodontias e os dentes extraídos receberam os seguintes tratamentos: no grupo I, foram reimplantados imediatamente após a exodontia; no grupo II, foram mantidos em meio seco sobre bancada, por 2 horas e reimplantados; no grupo III, foram mantidos em um frasco contendo 50ml de leite bovino integral por 8 horas e reimplantados; no grupo IV, os dentes foram mantidos em um frasco contendo 50ml de solução de Euro-Collins<sup>®</sup> por 8 horas e reimplantados. Nos grupos III e IV, as soluções foram mantidas refrigeradas a 4° C. Os resultados demonstraram que todos os grupos foram comprometidos pelas reabsorções radiculares sendo que a perda de estrutura radicular foi maior no grupo II com diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ). Neste grupo houve predomínio da reabsorção inflamatória. A manutenção do dente em leite se mostrou menos eficaz do que o reimplante imediato ou do uso da solução de Euro-Collins<sup>®</sup> ( $p < 0,01$ ). Quanto ao nível de reabsorção e a reorganização do ligamento periodontal, os dentes mantidos em Euro-Collins<sup>®</sup> apresentaram resultados semelhantes aos dentes imediatamente reimplantados. Este achado permite considerá-lo adequado para uso como meio de conservação por até 8 horas.

**Palavras chave:** Reimplante dentário; meio de conservação; reabsorção radicular; leite; solução de Euro-Collins<sup>®</sup>.





# Abstract

Sottovia AD. Tooth replantation after the use of Euro-Collins<sup>®</sup> solution and bovine milk as storage media: histomorphometric analysis in dogs. [Tesis]. Araçatuba: UNESP - São Paulo State University; 2007.

Euro-Collins<sup>®</sup> is a storage media developed for maintenance of the organ for transplantation. The solution characteristics encouraged the interestingness to its use as a storage media for avulsed teeth prior to replantation. The purpose of this study was to perform the histologic and morphometric analysis of the healing process of delayed replanted canine tooth maintained in Euro-Collins<sup>®</sup> solution and bovine milk. Eighty roots of four mongrel adult dogs were used in this study, divided in 4 groups of 20 roots. Initially, endodontic treatment was performed in all involved teeth. After two weeks, the teeth was extracted and then received the following treatments: group I, the teeth were immediately replanted after extraction; group II, the teeth were bench-dried for 2 hours before replantation; group III, the teeth were maintained immersed in 50ml of bovine milk during 8 hours before replantation; and group IV, the teeth were maintained immersed in 50ml of Euro-Collins<sup>®</sup> solution during 8 hours before replantation. In the groups III and IV the recipients containing the solution and teeth were maintained under refrigeration at 4°C. The animals were euthanized at 90 days postoperative. The results revealed radicular resorption in all groups, whereas the Group II exhibited the greater lost of dental structure, statistically different ( $p < 0,01$ ). Inflammatory resorption was predominant in this group. The milk as storage media showed poor results comparing to the immediately replantation and maintenance into Euro-Collins<sup>®</sup> solution approach ( $p < 0,01$ ). In the group IV, in which the teeth was maintained into Euro-Collins<sup>®</sup> as storage media, the radicular resorption level and reorganization of the periodontal ligament were similar to the immediately replanted teeth. On the basis of these findings, it can be considered that the Euro-Collins<sup>®</sup> is an adequate solution that can be used as a storage media, until 8 hours, to maintenance of the avulsioned teeth.

**Keywords:** Tooth replantation; storage media, root resorption; milk; Euro-Collins<sup>®</sup> solution.



# Lista de Abreviaturas e Símbolos

A	Anquilose
ANOVA	Análise de variância
C	Cemento
CR	Cemento reparativo
dp	Desvio padrão
EDTA	Etilenodiaminotetracetatodissódico
G I	Grupo I
G II	Grupo II
G III	Grupo II
G IV	Grupo IV
H.E.	Hematoxilina e eosina
kg	Quilograma
LP	Ligamento periodontal
mg	Miligrama
ml	Mililitro
mm <sup>2</sup>	Milímetros quadrados
mOsm	Miliosmol
n <sup>o</sup>	Número
ns	Não significativo estatisticamente
OA	Osso alveolar
°C	Graus Celsius
p	Nível de significância estatística
Reab. Infl.%	Valores relativos (em porcentagem) referente à reabsorção inflamatória

Reab. Subs.%	Valores relativos (em porcentagem) referente à reabsorção por substituição
Reab. Sup.%	Valores relativos (em porcentagem) referente à reabsorção de superfície
Reab. Total%	Valores relativos da reabsorção total
RI	Reabsorção inflamatória
RSB	Reabsorção do tipo substituição
U.I.	Unidade internacional



# Lista de Figuras

FIGURA 1	Grupo I (Reimplante imediato). Reparo do ligamento periodontal (LP). Observar a recuperação do periodonto de sustentação, com reinserção das fibras de Sharpey na matriz do osso alveolar (OA) (1) e do cimento (C) (2) – H.E. – 400X.	32
FIGURA 2	Grupo I (Reimplante imediato). Reorganização do ligamento periodontal (LP) com fibras colágenas (1) já reinserindo-se no cimento reparativo (CR), em áreas de reabsorção de superfície – H.E. – 300X.	32
FIGURA 3	Grupo I (Reimplante imediato). Reorganização do ligamento periodontal (LP). Observar a continuidade e reinserção das fibras de Sharpey na matriz do osso alveolar (OA) (1) e cimento (C) (2) - Microscopia de luz polarizada – 300X.	33
FIGURA 4	Grupo II (Meio seco). Área de reabsorção inflamatória (RI) (1) com destruição da estrutura radicular. Em algumas regiões observam-se reabsorção do tipo substituição (RSB) (2). Não há reorganização do ligamento periodontal - H.E. - 60X.	33
FIGURA 5	Grupo III (Leite bovino integral). Áreas de anquilose (1) e reabsorção por substituição (2). Dentinoclusia cavitária (3) - H.E. - 60X.	34
FIGURA 6	Grupo III (Leite bovino integral). Ligamento periodontal com as fibras colágenas orientadas paralelamente à superfície radicular (1) - Microscopia de luz polarizada - 200X.	34
FIGURA 7	Grupo III (Leite bovino integral). Observar a presença da cementogênese reparativa (CR) (1) e o atraso na reorganização do ligamento periodontal (LP) (2) - H.E. - 300X.	35
FIGURA 8	Grupo IV (Euro-Collins®). Observar a continuidade e a reinserção das fibras de Sharpey no cimento (C) (1) e no osso alveolar (OA) (2) - Microscopia de luz polarizada - 200X.	35
FIGURA 9	Grupo IV (Euro-Collins®). Reestruturação das fibras colágenas (1), com evidente revascularização e reinervação do ligamento periodontal (LP) (2) - H.E. - 300X.	36
FIGURA 10	Grupo IV (Euro-Collins®). Reparo do periodonto de sustentação. Observar a integridade do ligamento periodontal (LP), osso alveolar (AO) e cimento (C) - H.E. - 60X.	36
FIGURA 11	Comprometimento radicular quanto à ocorrência das reabsorções em valores relativos.	37
FIGURA 12	Cães adultos jovens, sem raça definida, com peso variando entre 8 e 16 kg e idade de 18 a 24 meses.	60
FIGURA 13	Incisivos centrais e laterais superiores utilizados no experimento.	60

## Lista de Figuras

FIGURA 14	2° e 3° pré-molares superiores utilizados no experimento.	60
FIGURA 15	Dentes radiografados previamente ao tratamento endodôntico.	60
FIGURA 16	Radiografia inicial dos pré-molares inferiores.	60
FIGURA 17	Abertura coronária com auxílio de ponta diamantada nº 1090.	60
FIGURA 18	Isolamento Absoluto.	61
FIGURA 19	Exploração do canal radicular e odontometria.	61
FIGURA 20	Radiografia utilizada na odontometria.	61
FIGURA 21	Irrigação e aspiração do canal radicular com água de cal.	61
FIGURA 22	Canais radiculares secos com cones de papel absorvente.	61
FIGURA 23	Obturação com cones de guta percha e cimento a base de hidróxido de cálcio (Sealapex).	61
FIGURA 24	Radiografia do dente tratado endodonticamente.	62
FIGURA 25	Restauração do dente com resina composta fotopolimerizável.	62
FIGURA 26	Dente restaurado com resina composta.	62
FIGURA 27	Incisão intra-sulcular com lâmina de bisturi nº 11.	62
FIGURA 28	Adaptação do fórceps no incisivo central para a realização da exodontia.	62
FIGURA 29	Exodontia do incisivo central.	62
FIGURA 30	Seccionamento da coroa do 2° pré-molar superior previamente a exodontia.	63
FIGURA 31	Exodontia do 1° pré-molar superior por meio de extratores.	63
FIGURA 32	Dentes extraídos do grupo II mantidos sobre bancada, por 2 horas, para ressecamento do ligamento periodontal.	63
FIGURA 33	Leite bovino integral utilizado no experimento.	63
FIGURA 34	Dente extraído do grupo III, sendo colocado em um frasco contendo 50ml de leite bovino integral.	63
FIGURA 35	Dente do grupo III mantido em um frasco contendo 50ml de leite bovino integral.	63
FIGURA 36	Solução de Euro-Collins®.	64
FIGURA 37	Dente do grupo IV mantido em um frasco contendo 50ml de solução de Euro-Collins®.	64
FIGURA 38	Manutenção do dente em solução de Euro-Collins®.	64
FIGURA 39	Recipiente térmico contendo gelo e termômetro para a manutenção dos frascos na temperatura de 4° C por 8 horas.	64
FIGURA 40	Apreensão coronal do dente a ser reimplantado por pressão bidigital.	65
FIGURA 41	Incisivo lateral superior sendo reimplantado.	65

## Lista de Figuras

FIGURA 42	Raiz distal do 2º pré-molar superior sendo reimplantada.	65
FIGURA 43	Contenção dos incisivos superiores reimplantados por meio de fio de aço e resina composta fotopolimerizável.	65
FIGURA 44	Contenção das raízes reimplantadas do 2º pré-molar inferior, por meio de resina composta fotopolimerizável.	65
FIGURA 45	Penicilina G benzatina (300.000 U.I.).	65
FIGURA 46	Grupo I (Reimplante imediato). Reparo do ligamento periodontal (LP) em áreas de preservação do cimento (C). Observa-se osteogênese e cementogênese reparativa (1), bem como a reorganização das fibras de Sharpey (2) – H.E. – 300X.	76
FIGURA 47	Grupo I (Reimplante imediato). Recuperação do periodonto de sustentação com pequenas áreas de reabsorção de superfície em reparo (1) – H.E. – 60X.	76
FIGURA 48	Grupo II (Meio seco). Área de reabsorção inflamatória (RI) (1) com destruição da estrutura radicular. Em algumas regiões observam-se reabsorção do tipo substituição (RSB) (2) - H.E. - 60X.	77
FIGURA 49	Grupo II (Meio seco). Área de reabsorção inflamatória (RI) com dentinoclasia (1) e cementoclasia (2) - H.E. - 300X.	77
FIGURA 50	Grupo II (Meio seco). Área de anquilose (A) (1). Observar reabsorção tipo substituição (RSB) (2) e reabsorção inflamatória (RI) (3). Não há reorganização do ligamento periodontal - H.E. - 60X.	78
FIGURA 51	Grupo II (Meio seco). Espaço mielóide peri-radicular com grande número de macrófagos com citoplasma contendo cimento endodôntico fagocitado (1) - H.E. - 400X.	78
FIGURA 52	Grupo III (Leite bovino integral). Reparo do periodonto de sustentação com áreas de reabsorção de superfície em reparo (1) - H.E. - 60X.	79
FIGURA 53	Grupo III (Leite bovino integral). Área de anquilose (1) e de reabsorção por substituição (2) – H.E. – 300X.	79
FIGURA 54	Grupo III (Leite bovino integral). Observar o atraso na organização do ligamento periodontal (LP). Fibras colágenas orientadas paralelamente à superfície radicular (1) – H.E. – 300X.	80
FIGURA 55	Grupo III (Leite bovino integral). Ligamento periodontal com tendência dos fibroblastos e fibras colágenas orientarem-se paralelamente à superfície radicular (1) - H.E. - 300X.	80
FIGURA 56	Grupo IV (Euro-Collins®). Área de anquilose e de reabsorção por substituição (1) – H.E. – 60X.	81
FIGURA 57	Grupo IV (Euro-Collins®). Reabsorção de superfície em reparo. Concavidade de reabsorção sendo reparada por cementogênese reparativa (CR), permitindo a reinserção das fibras de Sharpey (1) - H.E. - 400X.	81

## Lista de Figuras

- FIGURA 58 Grupo IV (Euro-Collins®). Reabsorção de superfície em reparo. 82  
Observar a deposição do cimento reparativo (CR) a partir da linha de reversão (1). Ligamento periodontal em reorganização, com reinserção de fibras colágenas no cimento reparativo (2) - H.E. - 400X.
- FIGURA 59 Grupo IV (Euro-Collins®). Recuperação do periodonto de sustentação. 82  
Revascularização e reinervação do ligamento periodontal (1) com a reinserção das fibras de Sharpey no osso alveolar (2) e no cimento (3). Observar a manutenção da integridade do cimento (C) - H.E. - 200X.



# Lista de Tabelas

TABELA 1	Média e desvio padrão dos valores relativos de cada tipo de reabsorção.	37
TABELA 2	Teste de Tukey para comparações individuais entre os quatro grupos (área total de raiz reabsorvida)	38
TABELA 3	Teste de Dunn para comparações individuais entre os quatro grupos, quanto à reabsorção de superfície.	38
TABELA 4	Teste de Dunn para comparações individuais entre os quatro grupos, quanto à reabsorção por substituição.	39
TABELA 5	Teste de Dunn para comparações individuais entre os quatro grupos, quanto à reabsorção inflamatória.	439
TABELA 6	Medidas da área dentária total e das áreas comprometidas por reabsorção de superfície, por substituição e inflamatória no grupo reimplante imediato.	71
TABELA 7	Medidas da área dentária total e das áreas comprometidas por reabsorção de superfície, por substituição e inflamatória no grupo meio seco.	72
TABELA 8	Medidas da área dentária total e das áreas comprometidas por reabsorção de superfície, por substituição e inflamatória no grupo leite bovino integral.	73
TABELA 9	Medidas da área dentária total e das áreas comprometidas por reabsorção de superfície, por substituição e inflamatória no grupo Euro-Collins <sup>®</sup> .	74





# Sumário

Resumo	11
Abstract	12
Lista de Abreviaturas e Símbolos	13
Lista de Figuras	14
Lista de Tabelas	18
1 Introdução	21
2 Proposição	24
3 Materiais e Métodos	26
3.1 Análise Histológica	28
3.2 Análise Morfométrica	28
4 Resultados	30
5 Discussão	41
6 Conclusões	46
Referências	48
Referências Consultadas	54
Anexo A	58
Anexo B	60
Anexo C	67
Anexo D	71
Anexo E	76
Anexo F	84



# 1 Introdução\*

O traumatismo dentário se constitui em uma realidade na odontologia despertando o interesse dos profissionais na busca de tratamentos que melhore o prognóstico do dente traumatizado. As agressões, os acidentes pela prática de esportes e por veículos automotores figuram entre as causas mais comuns do traumatismo dentário na atualidade (1, 2). Ocasiona implicações econômicas, funcionais, estéticas e psicológicas no paciente, pois resulta na perda de estrutura dentária, cuja reabilitação pode estar complicada em função do prognóstico, muitas vezes duvidoso. Entre os tipos de traumatismo, a avulsão dentária desperta especial atenção, pois junto com a intrusão, proporciona os maiores danos ao periodonto do dente envolvido. A avulsão dentária é caracterizada pelo completo deslocamento do dente para fora do alvéolo. A melhor forma de tratamento para esses casos é o reimplante do dente avulsionado, pois pode restabelecer, mesmo que temporariamente, a estética e a função da área afetada (1).

Com a avulsão dentária ocorre o rompimento do ligamento periodontal sendo que uma parte de suas fibras permanece aderida à raiz e a outra parte fica aderida ao alvéolo. Se o reimplante for realizado prontamente, a possibilidade de reparo dessa estrutura é maior (3). Entretanto, essa prática não tem se constituído em uma realidade clínica e os dentes avulsionados têm chegado para tratamento após longos períodos de tempo em meio seco ou em meios inadequados de conservação (4, 2). Nesse caso, tecido pulpar, ligamento periodontal e cementoblastos, componentes importantes do compartimento de sustentação dentária, tem sua integridade comprometida levando à perda de estrutura dentária por meio da reabsorção radicular (3, 5).

A manutenção do dente avulsionado em meio úmido pode controlar, por tempo determinado, os efeitos danosos do ressecamento e tem se constituído em fator de maior importância do que o período extra-bucal (3, 6). A eficiência do meio de conservação depende de fatores como pH (7) e osmolaridade que devem ser compatíveis com a sobrevivência das células (8). Deve estar isento de bactérias (6) e se mantido refrigerado proporciona melhores resultados (9, 10).

---

\* Texto escrito segundo as normas da revista *Dental Traumatology*, anexo F.

Algumas soluções foram estudadas levando-se em consideração a maior acessibilidade no momento do acidente. A água de torneira, em função de sua osmolaridade, proporcionou resultados semelhantes à manutenção em meio seco (3). O soro fisiológico, apesar da osmolaridade mais adequada pode conservar o ligamento periodontal por curto período de tempo (11). A saliva, melhor do que a água, possui osmolaridade inferior ao do leite e pode apresentar bactérias (8). O leite bovino por sua vez apresentou-se superior aos demais meios de conservação com resultados favoráveis em vários estudos (12–14).

Embora menos acessíveis no momento do acidente, outras substâncias também foram estudadas em função de sua capacidade de conservação por longos períodos de tempo. A solução balanceada de Hank, um meio de cultura, proporcionou resultados melhores que o do leite (13). O Viaspan<sup>®</sup> (Belzer UW – CSS, Du Pont Pharmaceuticals, Wilmington, USA) solução desenvolvida para manutenção de órgãos para transplante, tem apresentado resultados favoráveis até o período de 12 horas de conservação (13, 14).

Obtida por modificação da solução desenvolvida por Collins, o Euro-Collins<sup>®</sup> também é descrito na literatura como meio de conservação para manutenção hipotérmica de órgãos com a finalidade de transplante (15, 16). A falta de pesquisas com este material, sendo empregado na manutenção de dentes avulsionados e a possibilidade de obtenção de resultados favoráveis, despertaram o interesse no desenvolvimento deste estudo.



## 2 Proposição

O objetivo deste trabalho foi realizar a análise histológica e morfométrica do processo de reparo do reimplante de dentes de cães conservados previamente em solução de Euro-Collins<sup>®</sup> ou leite bovino.



## 3 Materiais e Métodos\*

Este trabalho teve o protocolo do experimento analisado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, sendo aprovado sob nº 94/05 (anexo A).

Foram utilizados 4 cães adultos jovens, sem raça definida, com peso variando entre 8 e 16 kg e idade de 18 a 24 meses. Os animais foram obtidos junto ao biotério da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP e foram alimentados antes e durante o período experimental, com ração granulada (Ralston Purina do Brasil Ltda., Ribeirão Preto, Brasil) para cães e água à vontade. Para o procedimento endodôntico e cirúrgico os animais foram pesados e um pré-anestésico à base de sulfato de atropina (Atropion® - Ariston Indústrias Químicas e Farmacêuticas, São Paulo, Brasil) na dosagem de 0,04 mg/kg foi aplicado por via intramuscular. Passados cinco minutos, os animais foram anestesiados por via intramuscular com cloridrato de xilazina (Anasedan - AgriBrands Ltda., São Paulo, Brasil) na dosagem de 1mg/kg, e cloridrato de titelamina associado a cloridrato de zolazepam (Zoletil® 50 - Virbac S.A., França) na dosagem de 50 mg/kg. Uma complementação anestésica local com mepivacaína a 2% (DFL - Indústria de Comércio S.A., Rio de Janeiro, Brasil) foi realizada para a obtenção de hemostasia e anestesia adequada. Durante todo o trabalho os animais receberam, por via endovenosa, solução de soro glicofisiológico a 0,5% (Laboratório J P - Indústria Farmacêutica S/A, Ribeirão Preto, Brasil), procedendo-se a complementação da solução anestésica, sempre que se fez necessário. Os dentes utilizados foram os incisivos centrais e laterais superiores, e os segundos e terceiros pré-molares da maxila e da mandíbula totalizando 80 raízes, sendo 20 raízes por cão.

Inicialmente, foi realizado o tratamento endodôntico de todos os dentes envolvido na pesquisa. Para isso as aberturas coronárias foram realizadas, com auxílio de ponta

---

\* Figuras, instruções de uso da solução de Euro-Collins® e tabelas referentes à metodologia científica experimental são ilustrados nos anexos B, C e D.

diamantada nº 1090 (K.G. Sorensen - Indústria e Comércio, São Paulo, Brasil) acionadas em alta rotação e refrigeradas em ar e água. Após o isolamento absoluto com dique de borracha e anti-sepsia do campo com álcool iodado, realizou-se a exploração do canal com lima tipo Kerr nº 10 (Sybron Kerr - Indústria e Comércio Ltda., Guarulhos, Brasil). Após a odontometria, os canais foram alargados, até o limite canal-dentina-cimento, utilizando-se movimentos de alargamento e limpeza, até a lima nº 40. A irrigação e aspiração, executada em conjunto com a instrumentação dos canais, foi realizada com auxílio de seringa luer lock e agulha 25x4 com água de cal. O canal foi então preenchido com solução de EDTA (Biodinâmica Química e Farmacêutica Ltda., Abatia, Brasil) por 5 minutos, sendo feita nova irrigação com água de cal.

Os canais foram secos com cones de papel absorvente e obturados com cones de guta percha e cimento a base de hidróxido de cálcio (Sealapex – Sybron Endo, Glendora, EUA). Duas semanas depois, foi realizada a exodontia e para isso procedeu-se a incisão intra-sulcular com bisturi e lâmina nº 11 (Paramount Surgimed Ltda., São Paulo, Brasil) seguida da utilização de extratores e fórceps pediátricos, com movimentos suaves de luxação. Nos pré-molares, previamente a exodontia, as raízes foram separadas por meio do seccionamento da coroa com uma broca carbide esférica lisa nº 2 (K.G. Sorensen - Indústria e Comércio, São Paulo, Brasil) em alta rotação e sob refrigeração com soro fisiológico a 0,9% (Laboratório JP - Indústria Farmacêutica S/A, Ribeirão Preto, Brasil).

Após a exodontia os dentes foram divididos em 4 grupos que receberam os seguintes tratamentos: no grupo I os dentes foram reimplantados imediatamente. No grupo II, os dentes foram mantidos sobre bancada por 2 horas em meio seco. No grupo III, os dentes foram mantidos em um frasco contendo 10ml de leite bovino integral (Parmalat - Indústria e Comércio, Brasil) refrigerado a 4° C por 8 horas. No grupo IV, os dentes foram mantidos em um frasco contendo 10ml de solução de Euro-Collins<sup>®</sup> (Kresenius Kabi Brasil Ltda., Campinas, Brasil) refrigerado a 4° C por 8 horas. A temperatura de 4° C foi mantida por meio da imersão dos frascos em um recipiente térmico contendo gelo e controlado por termômetro. Após o período de permanência extra-alveolar todos os dentes foram reimplantados em seus respectivos alvéolos, sendo que, o coágulo do alvéolo foi previamente removido por meio de irrigação com soro fisiológico. Os dentes anteriores superiores foram fixados aos dentes adjacentes por meio de colagem com fio de aço ortodôntico de 0,014 polegadas de espessura (Dental Morelli, São José do Rio Preto, Brasil) e resina composta fotopolimerizável (TPH Dentsply - Indústria e Comércio, Petrópolis, Brasil). Nos pré-molares, a contenção foi obtida pela união das duas metades da coroa, previamente seccionadas, com resina composta fotopolimerizável. As contenções foram removidas 14 dias após o reimplante.

No pós-operatório, todos os animais receberam uma aplicação de 300.000 U.I. de penicilina G benzatina, por via intramuscular, em dose única e foram submetidos a dieta pastosa nas 72 horas seguintes, sendo restituída sua dieta normal posteriormente. Noventa dias após o reimplante, todos os animais foram eutanasiados por meio de anestesia seguida de aprofundamento com Tiopental Sódico (Thiopentax – Cristália Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda., Itapira, SP, Brasil), 10ml por animal, associado à injeção de cloreto de potássio. As peças contendo os dentes tratados foram separadas da maxila e da mandíbula e fixadas em formalina neutra a 10% durante 48 horas. Em seguida, foram lavadas em água corrente por 24 horas, descalcificadas em solução de EDTA a 18% durante aproximadamente 80 dias. As peças foram desidratadas em álcool, diafanizadas e incluídas em parafina. Nos blocos, foram realizados cortes semi-seriados de 6 micrometros de espessura, no sentido transversal da raiz, sendo considerado para análise toda a sua porção intra-óssea exceto a região de delta apical. Os cortes foram corados pela hematoxilina e eosina, para a análise histológica e morfométrica.

### 3.1 Análise Histológica

A análise histológica foi realizada com auxílio de microscópio óptico (Fotomicroscópico Olympus PM 20, Modelo BX 50, Japão) e de microscópio de luz polarizada (Microscópio Carl Zeiss, Oberkochem, Modelo 63656-G, Alemanha). Foram analisadas as características do ligamento periodontal, osso alveolar, cimento e dentina, além da ocorrência de reabsorção inflamatória, anquilose, reabsorção por substituição e reabsorção de superfície.

### 3.2 Análise Morfométrica

Para a análise morfométrica, a raiz foi dividida em 4 partes iguais no sentido cérvico-apical e a cada divisão, foram obtidos 4 cortes semi-seriados, resultando em 320 cortes por grupo. Foram perdidas duas raízes do grupo reimplante imediato, obtendo um total de 1248 cortes para a análise morfométrica. Essa análise foi realizada com o auxílio do programa *KS 300*, Carl Zeiss (JENA, Alemanha). Para a captura das imagens, foi utilizada uma vídeo/câmera digital (SONY CCD IRIS/RGB, Japão) acoplada ao microscópio Carl Zeiss (Axioskop, Oberkochem, Alemanha) e conectada ao computador. Os dados, obtidos pela mensuração em mm<sup>2</sup> da área total da raiz e da área comprometida pelas reabsorções, foram gravados no programa *Excel* (Microsoft – Office, USA) para a realização da análise

estatística. Os cálculos foram executados no programa Statistica V.5.1 (Statsoft Inc., Tulsa, USA). Foram consideradas as áreas de reabsorção inflamatória, reabsorção por substituição, reabsorção de superfície e a área total de dentina e cimento reabsorvidos.





## 4 Resultados\*

Os animais utilizados no trabalho suportaram de forma adequada os procedimentos experimentais, porém duas raízes, referentes ao grupo reimplante imediato, foram descartados devido à fratura durante a exodontia.

Na análise histológica foram encontrados os achados descritos a seguir:

Grupo I (Reimplante imediato). Nesse grupo a manutenção da integridade da raiz associada ao reparo do ligamento periodontal esteve presente na maior parte dos dentes analisados (Fig. 1). As alterações predominantes referem-se a reabsorções do tipo de superfície em reparo e restritas a pequenas áreas da raiz (Fig. 2). O ligamento periodontal mostra-se bem organizado nas áreas onde o cimento foi preservado. Nestas regiões observam-se fibras de Sharpey bem estruturadas reinserindo-se na matriz do cimento e osso alveolar (Fig. 1 e 3). Em alguns pontos, o espaço do ligamento periodontal estava ocupado por tecido ósseo alveolar que se justapunha ao cimento ou preenchia áreas previamente reabsorvidas caracterizando as poucas áreas de anquilose e reabsorção por substituição. A reabsorção inflamatória não foi encontrada neste grupo.

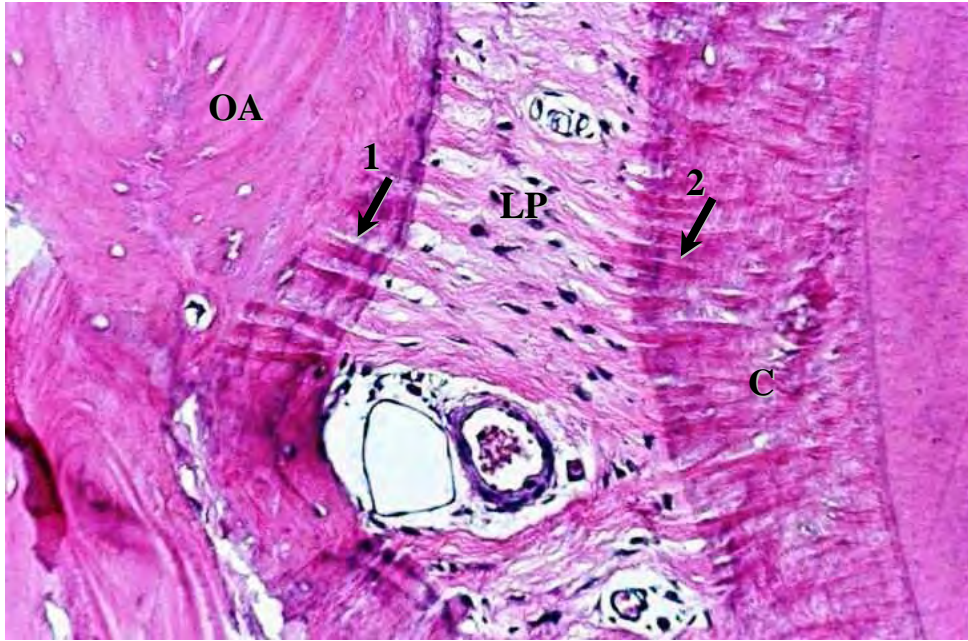
Grupo II (Meio seco). As maiores alterações nos integrantes do periodonto de sustentação foram encontradas neste grupo, sendo caracterizadas por grandes áreas de reabsorção por substituição e inflamatória, com predomínio desta última. Na maior parte dos espécimes, a severidade da reabsorção foi de tal ordem que a estrutura radicular foi amplamente destruída, levando em alguns casos, ao contato do material obturador com o tecido conjuntivo do ligamento periodontal. Macrófagos fagocitando o cimento obturador podiam ser observados nessa área. Grandes áreas de reabsorção, acompanhadas de intenso infiltrado inflamatório linfoplasmocitário entremeado por polimorfonucleares neutrófilos, foram encontradas com grande frequência (Fig. 4). Quando presente, o ligamento periodontal apresentou-se pouco organizado. Em muitas áreas, tecido ósseo alveolar neoformado associado a um grande número de osteoblastos e osteoclastos foi encontrado preenchendo áreas previamente reabsorvidas.

---

\* Figuras ilustrativas dos cortes histológicos no anexo E.

Grupo III (Manutenção em leite bovino integral). De modo geral, uma razoável recuperação do periodonto de sustentação foi observada neste grupo. Nas regiões onde a monocamada de cementoblastos foi preservada, a cementogênese reparativa também foi encontrada. Nas lacunas de reabsorção de superfície, já se observava a reorganização dos cementoblastos e a formação do cimento reparativo. Dois eventos se destacaram neste grupo experimental. A perda de estrutura dentinária associada à reabsorção por substituição foi comparável ao observado no grupo II. Reabsorções de forma cavitária com grande agressão da parede dentinária caracterizaram este grupo (Fig. 5). Outro evento que chamou atenção foi a qualidade do ligamento periodontal que sugeria um atraso na sua organização. Em muitas áreas, observou-se uma tendência dos fibroblastos e das fibras colágenas orientarem-se paralelamente à superfície radicular sugerindo uma propensão à formação de uma cápsula fibrosa (Fig. 6). Em alguns pontos, as fibras colágenas se apresentaram pouco estruturadas e o processo de revascularização mostrou-se mais discreto. Mesmo quando os extremos das fibras colágenas se reinseriam na matriz do cimento e do osso reparativo, elas se apresentavam finas e delicadas (Fig. 7). Nesse grupo experimental, em apenas duas raízes foram observadas discretas áreas de reabsorção inflamatória.

Grupo IV (Manutenção em solução de Euro-Collins<sup>®</sup>). A recuperação dos integrantes do periodonto de sustentação, observada neste grupo, foi semelhante ao encontrado no grupo I. Nas áreas de integridade do cimento, a cementogênese reparativa, com recuperação e reinserção das fibras colágenas do ligamento periodontal, no cimento e na cortical alveolar foi mais freqüente (Fig. 8). As áreas de reabsorção de superfície se apresentaram recobertas por novos cementoblastos, associado à cementogênese reparativa. Na matriz de cimento, fibras colágenas já se encontraram reinseridas. Além da recomposição e reinserção de fibras colágenas bem estruturadas, observa-se uma evidente recuperação da vascularização e inervação do ligamento periodontal (Fig. 9). Numa análise estrutural comparativa, pôde-se observar nitidamente um melhor padrão de reparo do ligamento periodontal neste grupo (Fig. 10) quando comparado ao grupo anterior (Fig. 7). Nos espécimes deste grupo, somente não ocorreu a organização do ligamento periodontal nas restritas áreas próximas à reabsorção por substituição. Em apenas uma raiz deste grupo foi observada uma pequena área de reabsorção inflamatória próxima ao terço apical.

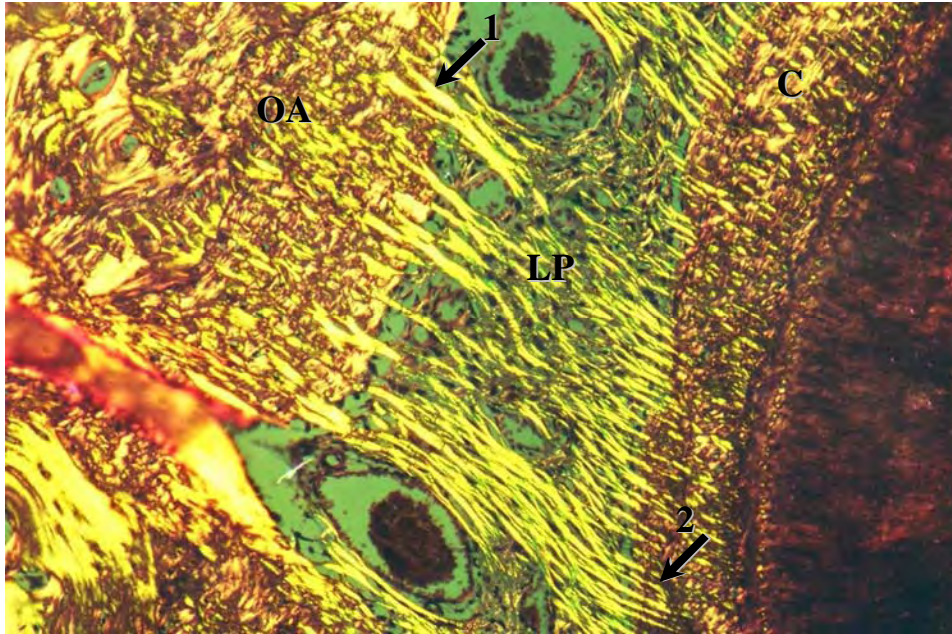


*Fig. 1.* Grupo I (Reimplante imediato). Reparo do ligamento periodontal (LP). Observar a recuperação do periodonto de sustentação, com reinserção das fibras de Sharpey na matriz do osso alveolar (OA) (1) e do cimento (C) (2) – H.E. – 400X.

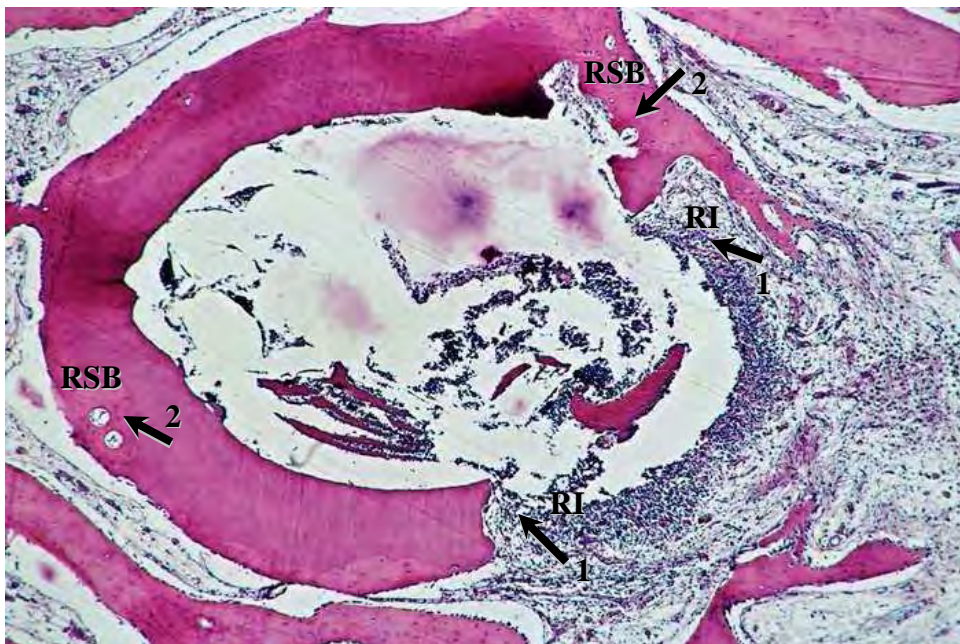


*Fig. 2.* Grupo I (Reimplante imediato). Reorganização do ligamento periodontal (LP) com fibras colágenas (1) já reinserindo-se no cimento reparativo (CR), em áreas de reabsorção de superfície – H.E. – 300X.



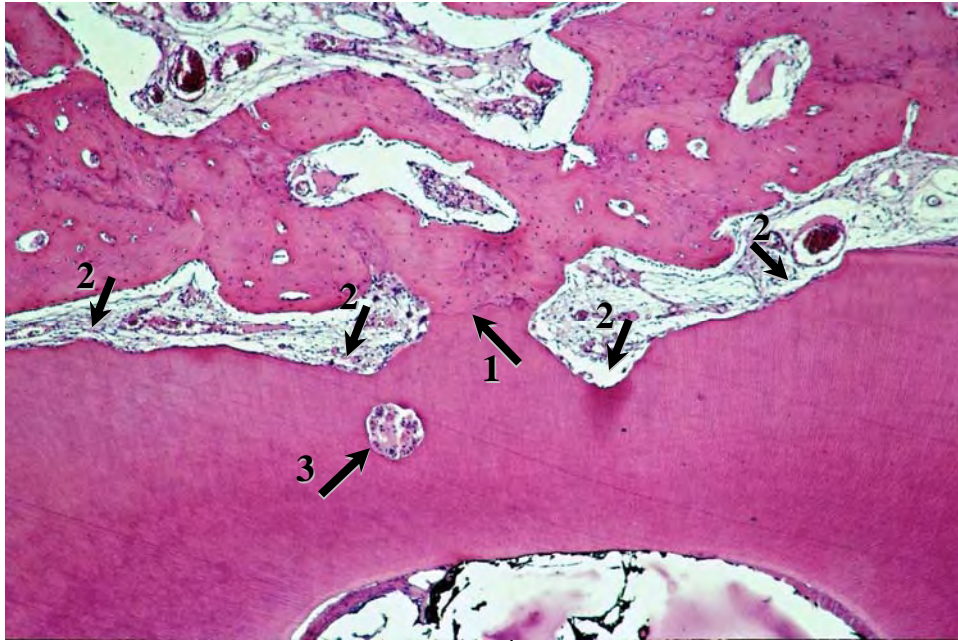


*Fig. 3.* Grupo I (Reimplante imediato). Reorganização do ligamento periodontal (LP). Observar a continuidade e reinserção das fibras de Sharpey na matriz do osso alveolar (OA) (1) e cimento (C) (2) - Microscopia de luz polarizada - 300X.

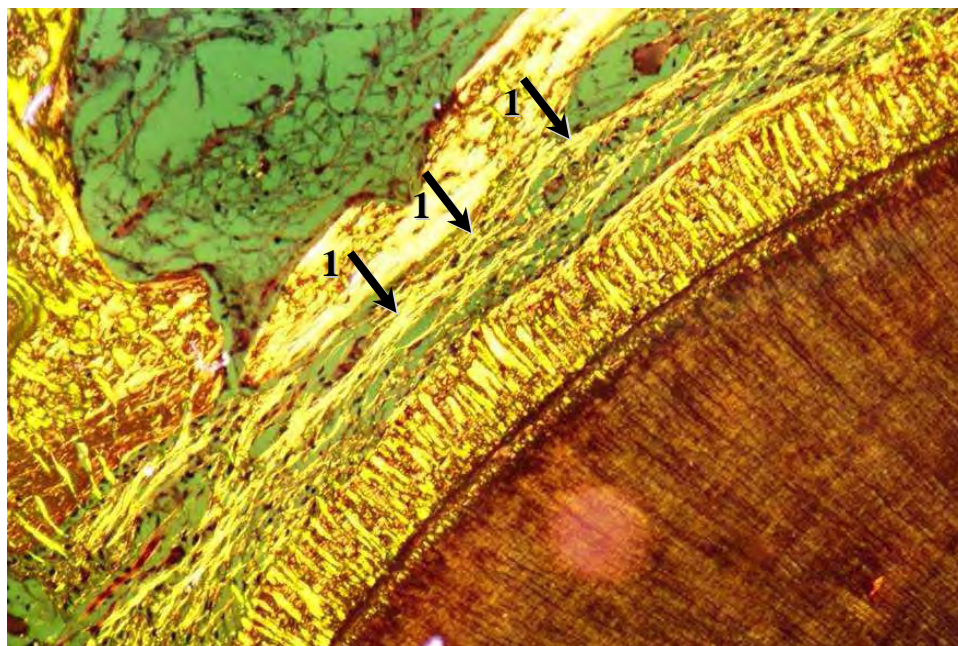


*Fig. 4.* Grupo II (Meio seco). Área de reabsorção inflamatória (RI) (1) com destruição da estrutura radicular. Em algumas regiões observam-se reabsorção do tipo substituição (RSB) (2). Não há reorganização do ligamento periodontal - H.E. - 60X.





*Fig. 5.* Grupo III (Leite bovino integral). Áreas de anquilose (1) e reabsorção por substituição (2). Dentinoclasia cavitária (3) - H.E. - 60X.

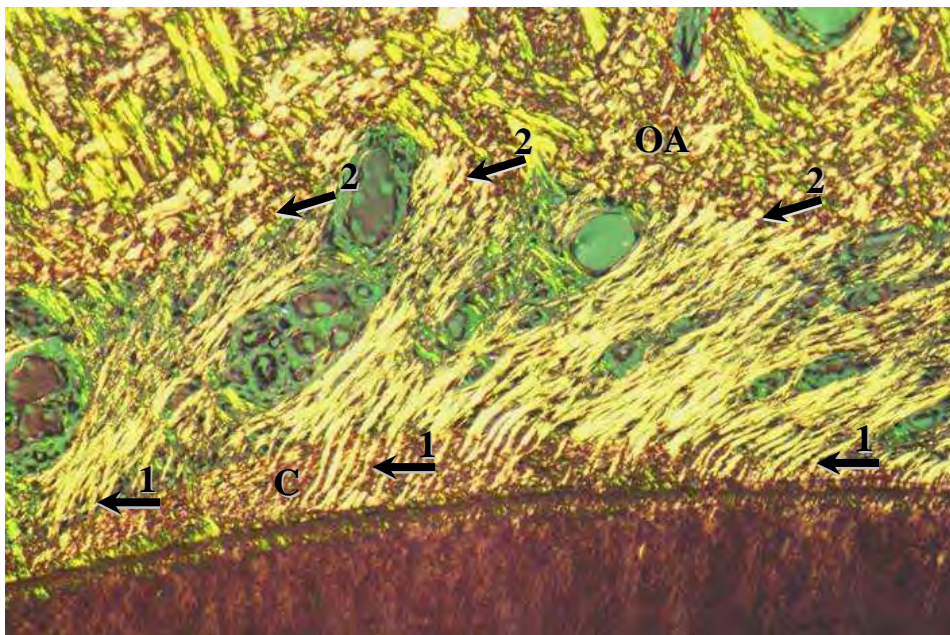


*Fig. 6.* Grupo III (Leite bovino integral). Ligamento periodontal com as fibras colágenas orientadas paralelamente à superfície radicular (1) - Microscopia de luz polarizada - 200X.





*Fig. 7.* Grupo III (Leite bovino integral). Observar a presença da cementogênese reparativa (CR) (1) e o atraso na reorganização do ligamento periodontal (LP) (2) - H.E. - 300X.



*Fig. 8.* Grupo IV (Euro-Collins®). Observar a continuidade e a reinsertão das fibras de Sharpey no cimento (C) (1) e no osso alveolar (OA) (2) - Microscopia de luz polarizada - 200X.





*Fig. 9.* Grupo IV (Euro-Collins®). Reestruturação das fibras colágenas (1), com evidente revascularização e reinervação do ligamento periodontal (LP) (2) - H.E. - 300X.



*Fig. 10.* Grupo IV (Euro-Collins®). Reparo do periodonto de sustentação. Observar a integridade do ligamento periodontal (LP), osso alveolar (OA) e cimento (C) - H.E. - 60X.

A análise morfométrica foi realizada e os valores absolutos (mm<sup>2</sup>) obtidos foram transformados em valores relativos (em porcentagem), sendo submetidos à análise estatística. Os valores relativos não mostraram uma distribuição normal, portanto, para a obtenção da distribuição normal efetuou-se a transformação logarítmica dos valores relativos. Os dados obtidos na mensuração morfométrica das raízes dos grupos experimentais foram comparados pela análise de variância (ANOVA), seguido da análise comparativa pelo teste de Tukey. O teste de Tukey mostra que os valores entre os grupos experimentais apresentam diferença estatisticamente significativa, com baixo índice de significância. A tabela 1 demonstra a média e o desvio padrão de cada tipo de reabsorção nos quatro grupos analisados.

Tabela 1. Média e desvio padrão dos valores relativos de cada tipo de reabsorção.

GRUPO	Reab. Sup.%		Reab. Subs.%		Reab. Infl.%		Reab. Total%	
	média	dp	média	dp	média	dp	média	dp
Grupo I	1,079	0,857	1,557	2,649	0,000	0,000	2,637	2,318
Grupo II	0,000	0,000	14,461	13,050	40,592	35,075	55,053	31,524
Grupo III	0,071	0,143	8,769	3,811	1,576	3,910	10,416	6,018
Grupo IV	1,164	1,103	3,791	2,469	0,125	0,560	5,080	2,945

A figura 11 apresenta os valores relativos do nível de comprometimento radicular quanto à ocorrência de reabsorção de superfície, reabsorção inflamatória, reabsorção por substituição e reabsorção total.

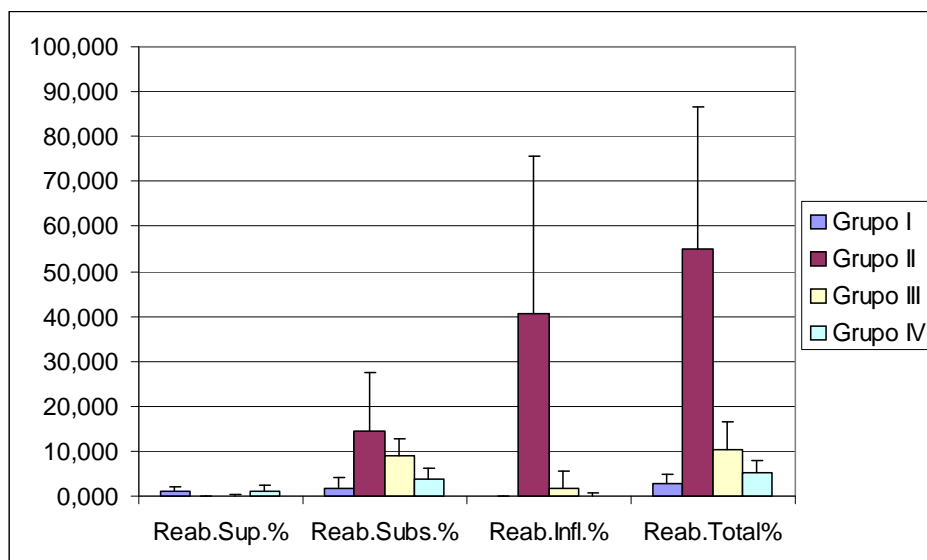


Fig. 11. Comprometimento radicular quanto à ocorrência das reabsorções em valores relativos.



Como os dados originais não passaram no critério de homogeneidade de variâncias (homocedasticidade), estes foram submetidos à transformação logarítmica quando então a diferença entre as variâncias não foi estatisticamente significativa permitindo a utilização da análise de variância. Posteriormente os dados transformados foram analisados pela análise de variância a um critério fixo e esta mostrou haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Para as comparações individuais entre os grupos foi utilizado o teste *post-hoc* de Tukey cujo resultado está mostrado na tabela 2.

Tabela 2. Teste de Tukey para comparações individuais entre os quatro grupos (área total de raiz reabsorvida).

Comparação	p
G I x G II	<0,001*
G I x G III	<0,001*
G I x G IV	0,019*
G II x G III	<0,001*
G II x G IV	<0,001*
G III x G IV	0,012*

\* diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ )

As medidas de reabsorção parcial (superficial, substituição e inflamatória) não passaram pelo critério de homogeneidade de variâncias mesmo fazendo a transformação dos dados. Portanto, a comparação entre os grupos foi feita pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e o teste *post-hoc* de Dunn.

O teste de Kruskal-Wallis mostrou haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto à reabsorção de superfície. Para as comparações individuais entre os grupos foi utilizado o teste *post-hoc* de Dunn cujo resultado está mostrado na tabela 3.

Tabela 3. Teste de Dunn para comparações individuais entre os quatro grupos, quanto à reabsorção de superfície.

Comparação	p
G I x G II	<0,05 *
G I x G III	<0,05 *
G I x G IV	>0,05 ns
G II x G III	>0,05 ns
G II x G IV	<0,05 *
G III x G IV	<0,05 *

\* diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ )

O teste de Kruskal-Wallis mostrou haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto à reabsorção por substituição. Para as comparações individuais entre os grupos foi utilizado o teste *post-hoc* de Dunn cujo resultado está mostrado na tabela 4.

Tabela 4. Teste de Dunn para comparações individuais entre os quatro grupos, quanto à reabsorção por substituição.

Comparação	p
G I x G II	<0,05 *
G I x G III	<0,05 *
G I x G IV	>0,05 ns
G II x G III	>0,05 ns
G II x G IV	<0,05 *
G III x G IV	<0,05 *

\* diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ )

O teste de Kruskal-Wallis mostrou haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos quanto à reabsorção inflamatória. Para as comparações individuais entre os grupos foi utilizado o teste *post-hoc* de Dunn cujo resultado está mostrado na tabela 5.

Tabela 5. Teste de Dunn para comparações individuais entre os quatro grupos, quanto à reabsorção inflamatória.

Comparação	p
G I x G II	<0,05 *
G I x G III	>0,05 ns
G I x G IV	>0,05 ns
G II x G III	<0,05 *
G II x G IV	<0,05 *
G III x G IV	>0,05 ns

\* diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ )



## 5 Discussão

Neste estudo, o emprego dos incisivos e pré-molares possibilitou a obtenção de até 20 raízes por grupo, permitindo um número adequado de espécimes para a análise morfométrica. A uniformidade dos resultados observados histologicamente após o reimplante imediato e após a manutenção em meio seco demonstra que o método é adequado para este tipo de estudo, como demonstrado por outros autores (17, 18, 14).

No caso do reimplante imediato pode se observar que a manobra mecânica para a exodontia e para o reimplante não influenciou negativamente no reparo (3). Alguns pontos de reabsorção de superfície foram mais comuns nas áreas de maior convexidade da raiz, as quais seriam mais propensas ao trauma por esse tipo de manobra (19), sem que houvesse um aumento na ocorrência de reabsorção inflamatória ou reabsorção por substituição (20).

Por outro lado, é conhecido que a ponta ativa do fórceps promove um trauma na região cervical da raiz (19), o que nos levou a considerar somente a sua porção intra-óssea para o estudo. Por apresentar a porção apical da raiz em forma de delta, cuja dificuldade de tratamento pode resultar em um processo inflamatório local, essa área também não foi considerada por permitir uma melhor análise do resultado (17, 18).

Como observado previamente (21), o resultado do grupo I demonstra também que a contenção empregada não interferiu negativamente no reparo. Por outro lado notou-se que a mesma proporcionou a estabilidade dentária necessária para manutenção do dente no alvéolo após o reimplante, aspecto importante quando se considera o cão como modelo experimental.

Com exceção dos dentes mantidos em meio seco, o nível de reabsorção inflamatória se apresentou reduzido nos demais grupos, demonstrando que o tratamento endodôntico prévio assim como a antibioticoterapia sistêmica pós-operatória foram efetivos (22, 23). A diferença encontrada pode estar relacionada à presença de mediadores químicos da inflamação como enzimas autolíticas, substâncias tóxicas oriundas da lise celular (11) e toxinas bacterianas presentes no ligamento periodontal degenerado (24, 25) e que não seriam totalmente controladas pelas medidas tomadas.

O grupo II se caracterizou também pelo maior comprometimento pela reabsorção por substituição. Nesse caso, nas áreas onde a inflamação é controlada, esse tipo de reabsorção tende a predominar como consequência da ausência do ligamento periodontal e cementoblastos íntegros (26).

Áreas lesadas por trauma ou ressecamento, de pequena extensão (menor que  $4\text{mm}^2$ ) são facilmente reparadas por cimento, mas em áreas maiores ( $9$  a  $16\text{mm}^2$ ), a colonização por osteoblastos é inevitável, levando à formação de anquilose e reabsorção por substituição (27). Uma vez exposta a dentina, a reabsorção por substituição tende a se prolongar como resposta imunológica do organismo a esse tecido (28). Esse quadro demonstra os efeitos negativos da manutenção do dente avulsionado em meio seco por 2 horas.

Além dos menores índices de reabsorção radicular, a ocorrência de cementogênese com reinserção das fibras do ligamento periodontal em áreas previamente reabsorvidas foram encontradas principalmente nos grupos I, III e IV, demonstrando a importância do meio de conservação. Para que isso ocorra é importante uma extensão mínima do compartimento de sustentação do periodonto em condições de integridade. Entre os tecidos que compõe esse compartimento, o cimento é o que apresenta a capacidade de reparo mais comprometido com o trauma. É um tecido avascular, possui uma população de células mitoticamente incompetentes e depende exclusivamente da irrigação sanguínea do ligamento periodontal, para a manutenção de sua vitalidade. Este tecido deverá estar sempre recoberto por uma monocamada de cementoblastos para que não ocorra a cementoclasia (29). O ligamento periodontal, por sua vez, possui alto potencial de regeneração e reparo (30), mas para se manter íntegro, quando fora do alvéolo, necessita de um meio de conservação adequado (3).

Algumas características definem a qualidade do meio de conservação. A sua manutenção sob refrigeração a  $4^\circ\text{C}$  é mais favorável do que a manutenção em temperatura ambiente. Nessa condição, a redução no metabolismo (9, 10) e do edema celular, favorece a recuperação e aumenta a viabilidade das células (31, 32).

Para que ocorra o crescimento de novas células é importante que o meio apresente uma osmolaridade de 230 a 400 mOsm, sendo que a melhor condição estaria na faixa de 290 a 330 mOsm (8, 33). O pH do meio de conservação também é importante, sendo adequado em um pH 6,6 a 7,8, com condição mais propícia entre pH 7,2 a 7,4 (33).

Diante desses requisitos, o leite tem se constituído em um dos meios de conservação mais adequados entre os mais acessíveis (31, 32, 9, 34). Possui pH de 6,7 e osmolaridade de 270 a 284 mOsm (33, 9). O processo de pasteurização do leite longa vida (UHT), obtido por meio da elevação da temperatura até  $140^\circ\text{C}$  por 3 segundos, permite a inativação das bactérias e possibilita uma vida média de 6 meses ao produto (33). A presença do fator de crescimento epitelial também está relacionada ao leite, o qual estimularia a ação de osteoclastos na prevenção da anquilose (35).

No entanto, os resultados deste estudo demonstram que o Euro-Collins<sup>®</sup> foi mais efetivo no período estudado, com valores estatisticamente superiores quanto à incidência de reabsorção radicular. Considerando que no período de 3 meses após o reimplante, as fibras do ligamento periodontal apresentam-se maduras e bem orientadas (36), pode-se deduzir que essa efetividade pode ser constatada também na qualidade do ligamento periodontal remanescente. Fibras mais organizadas e reinseridas foram encontradas com maior frequência nos dentes mantidos em Euro-Collins<sup>®</sup>, enquanto nos dentes mantidos em leite, fibras dispostas paralelamente à superfície radicular foram mais comuns.

Esse quadro nos aponta uma possível perda da efetividade do leite no período de 8 horas de conservação. Estudos *in vitro* indicam que os melhores resultados quanto a morfologia e a capacidade de fixação dos fibroblastos foram obtidos até o período de 10 horas de conservação (34), e que o maior número de fibroblastos vivos foram encontrados até 8 horas de conservação em leite (33).

No entanto, Hiltz and Trope (13) observaram que de 2 a 6 horas de conservação, alterações na morfologia dos fibroblastos já podiam ser observadas. Além disso, *in vivo*, demonstrou-se que nenhuma reabsorção radicular foi encontrada até 2 horas de conservação em leite em macacos (37) e por 6 horas em cães (14). É importante observar que no estudo *in vivo*, outros fatores inerentes a uma condição clínica estão envolvidos como o manuseio do dente, tratamento endodôntico, possibilidade de contaminação, além de vários outros elementos celulares envolvidos, dentre eles os cementoblastos, osteoblastos e as células da inflamação.

É importante observar também que o Euro-Collins<sup>®</sup>, por ser uma substância desenvolvida para manutenção de órgãos, possui características favoráveis para a obtenção deste resultado. Apresenta pH de 7,4 e é composto por eletrólitos, com o intuito de mimetizar a composição e a concentração intracelular. A solução contém tampão fosfato para controlar a acidose celular e alta concentração de potássio para reduzir a perda de cátions intracelulares (38). Possui baixa concentração de sódio e cloro, além de uma osmolaridade de 420mOsm/kg, mantida por meio da adição de glicose o que evita o edema das células (15, 38). Tal característica possui importância uma vez que soluções hipertônicas são consideradas mais benéficas (8).

Semelhante ao Euro-Collins<sup>®</sup>, o Viaspan<sup>®</sup> tem sido citado como uma solução de excelentes propriedades para a manutenção de dentes avulsionados por até 12 horas, sem a ocorrência de reabsorção radicular (14). Porém o custo elevado dessa solução (39) expõe a

dificuldade de seu uso rotineiro na prática clínica. Por outro lado, considerando o resultado deste estudo, o custo mais acessível e o prazo de validade de 3 anos, torna o Euro-Collins® uma opção a ser considerada como de meio de conservação para dentes reimplantados.



## 6 Conclusões

De acordo com a metodologia utilizada neste trabalho e baseado nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

1. Os dentes reimplantados imediatamente apresentaram o melhor reparo, sendo essa a melhor condição de reimplante dentário,
2. Os dentes mantidos em Euro-Collins<sup>®</sup> apresentaram melhor reparo do que os dentes mantidos em leite bovino integral, sendo estatisticamente significativa,
3. Os dentes mantidos em Euro-Collins<sup>®</sup> apresentaram reparo semelhante ao grupo controle, podendo ser indicado como meio de conservação de dentes avulsionados por até 8 horas.



# Referências\*

- 1 Andreasen JO, Andreasen FM. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. 3rd ed. Copenhagen: Munksgaard;1994.
- 2 Panzarini SR, Saad Neto M, Sonoda CK, Poi WR, Carvalho ACP. Avulsões dentárias em pacientes jovens e adultos na região de Araçatuba. Rev Assoc Paul Cir Dent 2003;57(1):27-31.
- 3 Andreasen JO. 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 1981;10(1):43-53.
- 4 Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors IV. Factor related to periodontal ligament healing. Endod Dent Traumatol 1995;11(2):76-89.
- 5 Hammarström L, Blomlöf L, Feiglin B, Andersson L, Lindskog S. Replantation of teeth and antibiotic treatment. Endod Dent Traumatol 1986;2(2):51-7.
- 6 Blomlöf L. Storage of human periodontal ligament cells in a combination of different media. J Dent Res 1981;60(11):1904-6.
- 7 Blomlöf L, Otteskog P, Hammarström L. Effect of storage in media with different ion strengths and osmolalities on human periodontal ligament cells. Scand J Dent Res 1981;89(2):180-7.
- 8 Lindskog S, Blomlof L. Influence of osmolality and composition of some storage media on human periodontal ligament cells. Acta Odont Scand 1982;40(6):435-41.

---

\* Referências nas normas da revista *Dental Traumatology*.



- 9 Lekic P, Kenny HK, Moe E, Barrett EJ, McCulloch CAG. Relationship of clonogenic capacity to plating efficiency and vital dye staining of human periodontal ligament cells: implications for tooth replantation. *J Periodontol Res* 1996;31(4):294-300.
- 10 Shwartz O, Andreasen FM, Andreasen JO. Effects of temperature, storage time and media on periodontal and pulpal healing after replantation of incisors in monkeys. *Dent Traumatol* 2002;18(4):190-5.
- 11 Andreasen JO, Shwartz O. The effect of saline storage before replantation upon dry damage of the periodontal ligament. *Endod Dent Traumatol* 1986;2:67-70.
- 12 Blomlöf L, Lindskog S, Hammarström L. Periodontal healing of exarticulated monkey teeth stored in milk or saliva. *Scand J Dent Res* 1981;89(3):251-9.
- 13 Hiltz J, Trope M. Vitality of human lip fibroblasts in milk, Hanks balanced salt solution and Viaspan storage media. *Endod Dent Traumatol* 1991;7(2):69-72.
- 14 Trope M, Friedman S. Periodontal healing of replanted dog teeth stored in Viaspan, milk and Hank's balanced salt solution. *Endod Dent Traumatol* 1992;8(5):183-8.
- 15 Hrabalová M, Bachleda P, Lubušská L, Koječý Z, Zdražil J, Krejčí K et al. Effect of various protective solutions on function after kidney transplantation. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacki* 2003;147(2):197-202.
- 16 Jassem W, Armeni T, Quiles JL, Bompadre S, Principato G, Battino M. Protection of mitochondria during cold storage of liver and following transplantation: comparison of the two solutions, University of Wisconsin and EuroCollins. *J Bioenerg Biomembr* 2006;38(1):49-55.
- 17 Sae-Lim V, Metzger Z, Trope M. Local dexamethasone improves periodontal healing of replanted dog's teeth. *Endod Dental Traumatol* 1998;14:232-6.

- 18 Trope M, Hupp JG, Mesaros SV. The role of the socket in the periodontal healing of replanted dog's teeth stored in Viaspan for extended periods. *Endod Dent Traumatol* 1997;13:171-5.
- 19 Oikarinen KS, Stoltze K, Andreasen JO. Influence of conventional forceps extraction and extraction with an extrusion instrument on cementoblast loss and external root resorption of replanted monkey incisors. *J Periodontal Res* 1996;31(5):337-44.
- 20 Andreasen JO. A time related study of periodontal healing and root resorption activity after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Swed Dent J* 1980;4:101-10.
- 21 Andreasen JO. The effect of splinting upon periodontal healing after replantation of permanent incisors in monkeys. *Acta Odontol Scand* 1975;33(6):313-23.
- 22 Cvek M. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide. II. Effect on external root resorption in luxated teeth compared with effect of root filling with gutapercha. A follow-up. *Odont Revy* 1973;24:343-54.
- 23 Hammarstrom L, Blomlöf L, Feiglin B, Andersson L, Lindskog S. Replantation of teeth and antibiotic treatment. *Endod Dent Traumatol* 1986;2:51-7.
- 24 Cvek M, Cleaton-Jones P, Austin J, Kling M, Lownie J, Fatti P. Effect of topical application of doxycycline on pulp revascularization and periodontal healing in reimplanted monkey incisors. *Endod Dent Traumatol* 1990;6:170-6.
- 25 Oswald RJ, Harrington GW, Van Hassel HJ. A postreplantation evaluation of air-dried and saliva stored avulsed teeth. *J Endod* 1980;6(5):546-51.
- 26 Sottovia AD, Sonoda CK, Poi WR, Panzarini SR, Lauris JR. Delayed tooth replantation after root surface treatment with sodium hypochlorite and sodium fluoride: histomorphometric analysis in rats. *J Appl Oral Sci* 2006;14(2):93-9.

- 27 Andreasen JO, 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* 1981;39(1):1-13.
- 28 Hidalgo MM, Itano EN, Consolaro A. Humoral immune response of patients with dental trauma and consequent replacement resorption. *Dent Traumatol* 2005;21:218-21.
- 29 Bosshardt DD, Selvig KA. Dental cementum: the dynamic tissue covering of the root. *Periodontol 2000* 1997;13:41-75.
- 30 McCulloch CA. Basic considerations in periodontal wound healing to achieve regeneration. *Periodontol 2000* 1993;1:16-25.
- 31 Blomlöf L. Milk and saliva as possible storage media for traumatically exarticulated teeth prior to replantation. *Swed Dent J Suppl* 1981;8:1-26.
- 32 Blomlöf L, Otteskog P. Viability of human periodontal ligament cells after storage in milk or saliva. *Scand J Dent Res* 1980;88(5):436-40.
- 33 Marino TG, West LA, Liewehr FR, Mailhot JM, Buxton TB, Runner RR et al. Determination of periodontal ligament cell viability in long shelf-life milk. *J Endod* 2000;26(12):699-702.
- 34 Huang SC, Remeikis NA, Daniel JC. Effects of long-term exposure of human periodontal ligament cells to milk and other solutions. *J Endod* 1996;22(1):30-3.
- 35 Consolaro A, Taveira LAA, Martins-Ortiz MF. Reabsorção dentária por substituição: consequência natural da anquilose alveolodentária. In: CONSOLARO A. *Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas*. Maringá: Dental Press; 2005. p. 247-277.
- 36 Nasjleti CE, Caffesse RG, Castelli WA. The effects of different splinting times on replantation of teeth in monkeys. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982;53(6):557-65.

- 37 Blomlöf L, Lindskog S, Andersson L, Hedström KG, Hammarström L. Storage of experimentally avulsed teeth in milk prior to replantation. *J Dent Res* 1983;62(8):912-6.
- 38 Collins GM. What solutions are best? Overview of flush solutions. *Transplant Proc* 1997;29(8):3543-4.
- 39 Vincentelli J, Luccioni A, DeVictor B, Dussol B, Lechevallier E, Bertault-Peres P et al. Comparative study on two kidney graft rinsing and preservation solutions in terms of the post-transplantation risk of delayed graft function and cost. *J Clin Pharm Ther* 2003;28(4):273-7.



# Referências

## Consultadas

- 1 CARVALHO JÚNIOR, José Antonio Rebouças de. *Influência do tempo de imersão de dentes extraídos e mantidos na clara do ovo de galinha de granja antes de serem reimplantados*. Estudo histopatológico em ratos. Araçatuba, 1995. 63p. : il. Dissertação Mestrado - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 2 MORO, Marcos Antonio. *Influência dos curativos de calcitonina e hidróxido de cálcio e obturação dos canais radiculares com cimento sealapex em reimplantes intencionais imediatos: estudo histológico em cães*. Araçatuba, 2000. 258p. : il. Dissertação Mestrado - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 3 MOURA, Walter Leal de. *Estudo histológico do periodonto de inserção de incisivos de ratos, reimplantados após estocagem em leite ou em água*. Araçatuba, 1985. 88p. : il. Dissertação Mestrado - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 4 MOURA, Walter Leal de. *Estudo histológico do periodonto de inserção de incisivos de cão, reimplantados após estocagem em leite pasteurizado sob diferentes temperaturas*. Araçatuba, 1990. 66p. : il. Tese Doutorado - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

- 5 NEGRI, Márcia Regina. *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*. Araçatuba, 2006. 72p. : il. Dissertação Mestrado - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 6 PERCINOTO, Célio. *Influência da imersão em solução de hipoclorito de sódio em reimplante de dentes com canais obturados com hidróxido de cálcio após a extração. Estudo histológico em cães*. Bauru, 1986. 106p. : il. Tese Doutorado - Faculdade de Odontologia, Universidade São Paulo.
- 7 SONODA, Celso Koogi. *Reimplante mediato de dentes com a superfície radicular tratada com solução de hipoclorito de sódio a 2% e solução de fluoreto de sódio a 2%. Estudo histomorfológico em cães*. Araçatuba, 1997. 109p. : il. Tese Doutorado - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 8 SOTTOVIA, André Dotto. *Reimplante dentário tardio após o tratamento da superfície radicular com hipoclorito de sódio e fluoreto de sódio: análise histomorfolométrica em ratos*. Araçatuba, 2004. 82p. : il. Dissertação Mestrado - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 9 SOUSA, Hugo Alexandre de. *Avaliação microscópica do efeito de diferentes meios de conservação sobre o ligamento periodontal de dentes humanos extraídos cirurgicamente*. Araçatuba, 2004. 124p. : il. Tese Doutorado - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

- 10 TANAKA, Fábio Yoshio. *Estudo da viabilidade celular comparando os meios de conservação para enxerto ósseo de calota craniana: análise microscópica e imunoistoquímica em ratos*. Araçatuba, 2005. 89p. : il. Tese Doutorado - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
  
- 11 VELASCO-BOHÓRQUEZ, Marina Del Pilar. *Estudo histológico do periodonto de inserção e da polpa de incisivos de ratos, reimplantados após permanecerem imersos em leite bovino pasteurizado, saliva artificial ou clara de ovo de galinha*. Araçatuba, 1993. 91p. : il. Dissertação Mestrado - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
  
- 12 VELASCO-BOHORQUEZ, Marina Del Pilar. *Leite bovino pasteurizado, clara ou gema de ovo de galinha, como meios de manter dentes avulsionados, antes de serem reimplantados: estudo histomorfométrico em ratos*. Araçatuba, 1995. 102p. : il. Tese Doutorado - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
  
- 13 ZINA, O. *Reimplante de dentes com canais radiculares obturados com hidróxido de cálcio ou óxido de zinco e eugenol. Estudo histológico em cães*. Araçatuba, 1982. 101p. : il. Dissertação Mestrado - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"Júlio de Mesquita Filho"  
Campus de Araçatuba



COMISSÃO DE ÉTICA NA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL  
(CEEA)

**CERTIFICADO**

Certificamos que o Projeto "REIMPLANTE DENTÁRIO TARDIO APÓS MANUTENÇÃO DO DENTE AVULSIONADO EM SOLUÇÃO EUROCOLLINS: ANÁLISE HISTOMORFOMÉTRICA EM CÃES" sob responsabilidade de CELSO KOOGI SONODA e ANDRÉ DOTTO SOTTOVIA está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e foi aprovado pela CEEA em reunião ordinária ordinária ordinária ordinária de 13 de setembro de 2005, de acordo com o protocolo nº 94/05.

Araçatuba, 13 de setembro de 2005.

  
Prof.ª Ass. Dr.ª Maria Gisela Laranjeira  
Presidente





**FIGURA 12-** Cães adultos jovens, sem raça definida, com peso variando entre 8 e 16 kg e idade de 18 a 24 meses.



**FIGURA 13-** Incisivos centrais e laterais superiores utilizados no experimento.



**FIGURA 14-** 2º e 3º pré-molares superiores utilizados no experimento.



**FIGURA 15-** Dentes radiografados previamente ao tratamento endodôntico.



**FIGURA 16-** Radiografia inicial dos pré-molares inferiores.



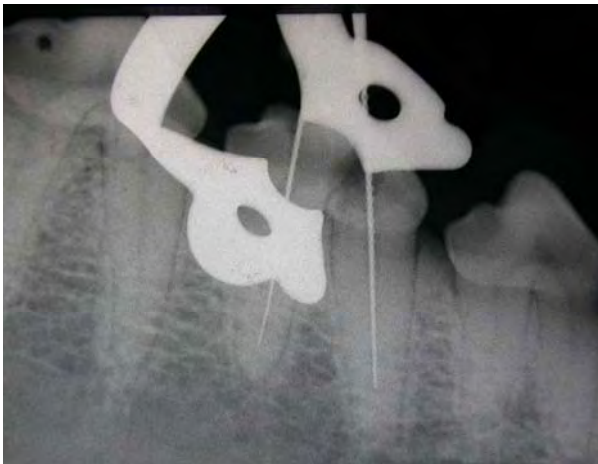
**FIGURA 17-** Abertura coronária com auxílio de ponta diamantada nº 1090.



**FIGURA 18-** Isolamento Absoluto.



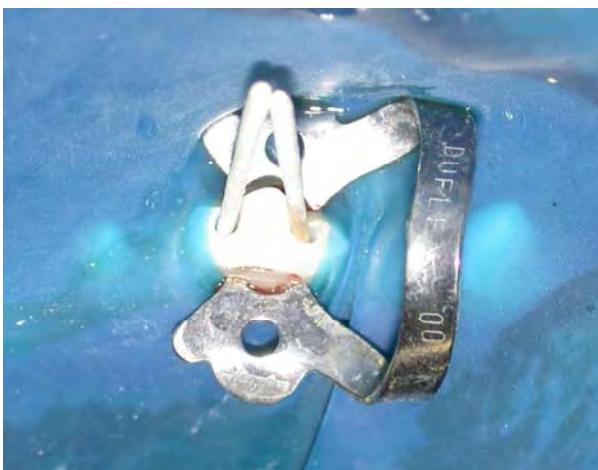
**FIGURA 19-** Exploração do canal radicular e odontometria.



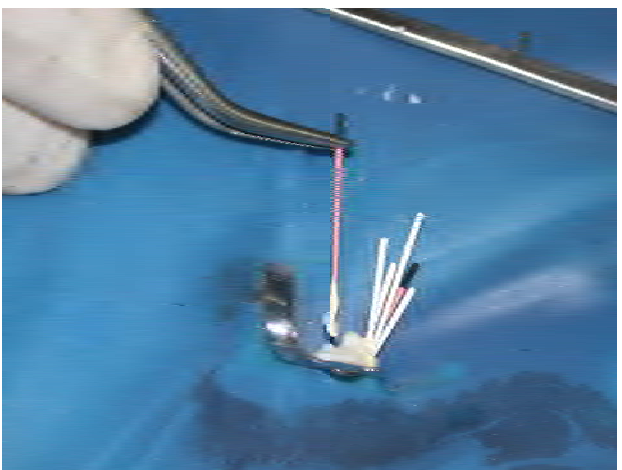
**FIGURA 20-** Radiografia utilizada na odontometria.



**FIGURA 21-** Irrigação e aspiração do canal radicular com água de cal.

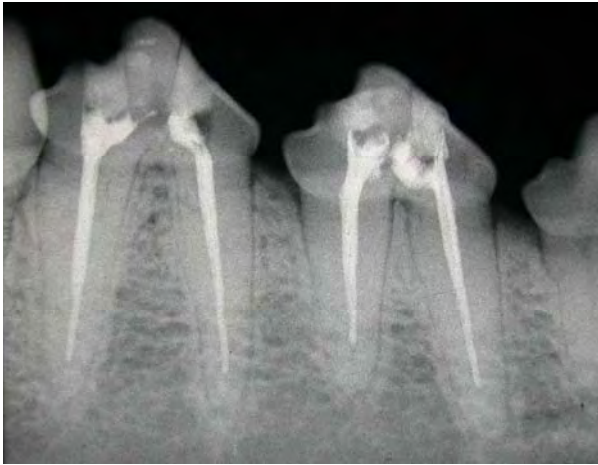


**FIGURA 22-** Canais radiculares secos com cones de papel absorvente.

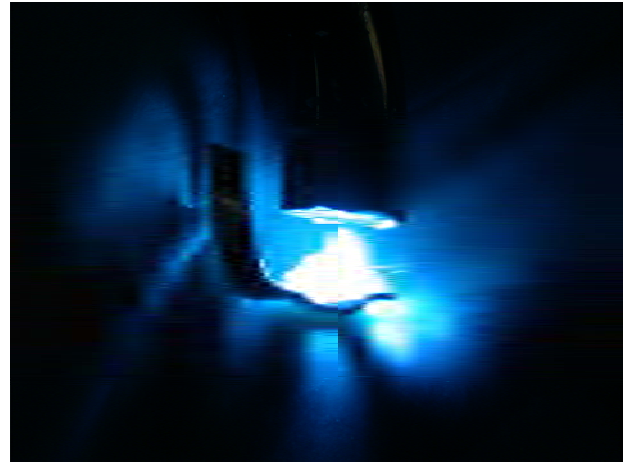


**FIGURA 23-** Obturação com cones de guta percha e cimento a base de hidróxido de cálcio (Sealapex).

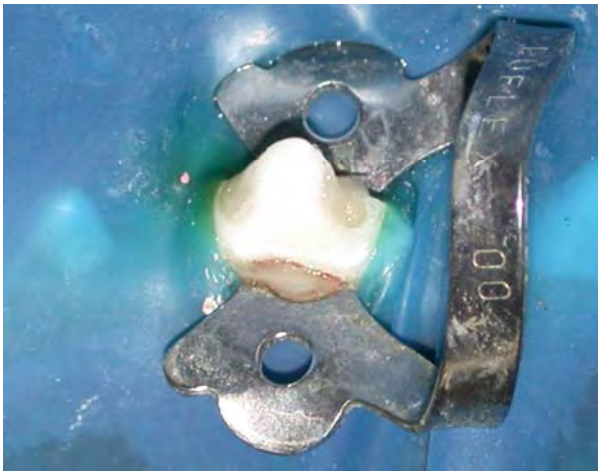




**FIGURA 24-** Radiografia do dente tratado endodonticamente.



**FIGURA 25-** Restauração do dente com resina composta fotopolimerizável.



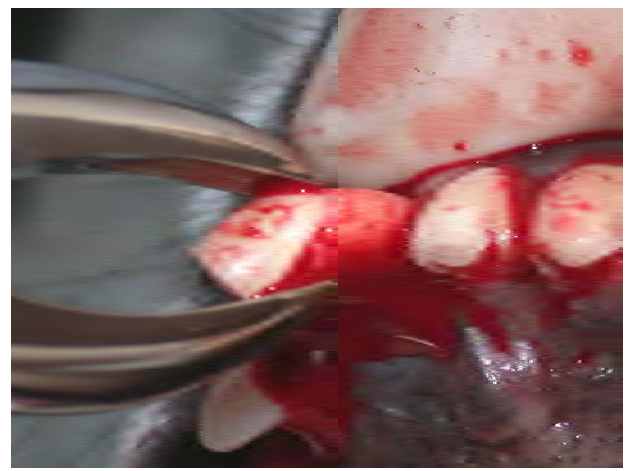
**FIGURA 26-** Dente restaurado com resina composta.



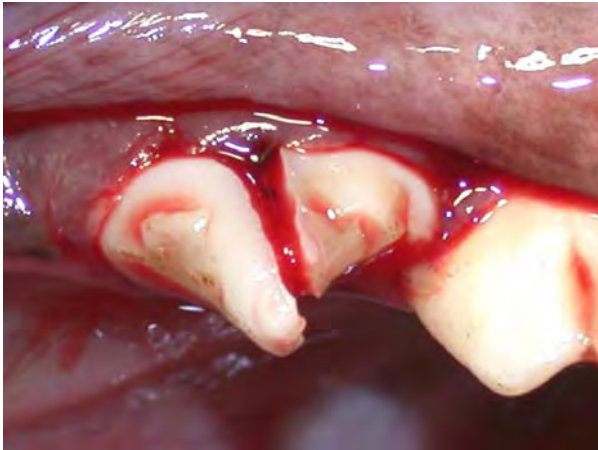
**FIGURA 27-** Incisão intra-sulcular com lâmina de bisturi nº 11.



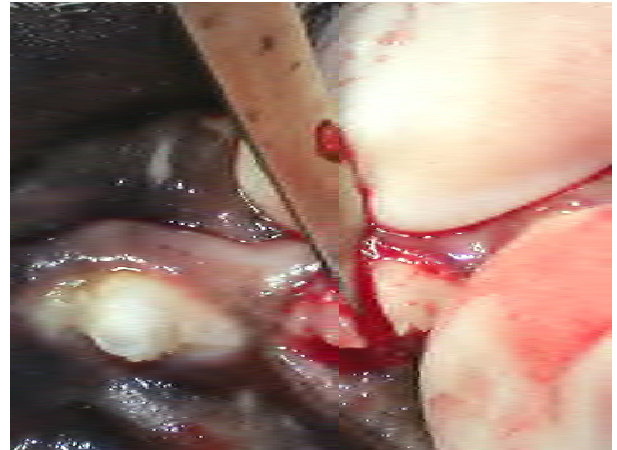
**FIGURA 28-** Adaptação do fórceps no incisivo central para a realização da exodontia.



**FIGURA 29-** Exodontia do incisivo central.



**FIGURA 30-** Seccionamento da coroa do 2º pré-molar superior previamente a exodontia.



**FIGURA 31-** Exodontia do 1º pré-molar superior por meio de extratores.



**FIGURA 32-** Dentes extraídos do grupo II mantidos sobre bancada, por 2 horas, para ressecamento do ligamento periodontal.



**FIGURA 33-** Leite bovino integral utilizado no experimento.



**FIGURA 34-** Dente extraído do grupo III, sendo colocado em um frasco contendo 50ml de leite bovino integral.



**FIGURA 35-** Dente do grupo III mantido em um frasco contendo 50ml de leite bovino integral.





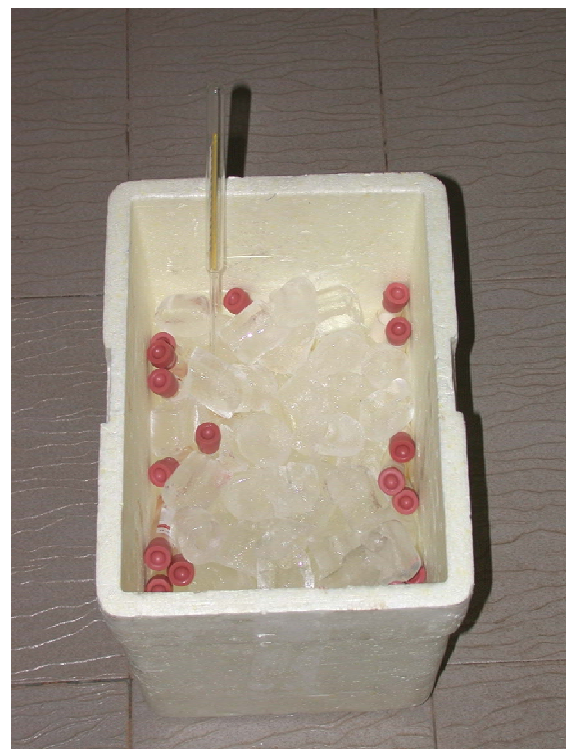
**FIGURA 36-** Solução de Euro-Collins®.



**FIGURA 37-** Dente do grupo IV mantido em um frasco contendo 50ml de solução de Euro-Collins®.



**FIGURA 38-** Manutenção do dente em solução de Euro-Collins®.



**FIGURA 39-** Recipiente térmico contendo gelo e termômetro para a manutenção dos frascos na temperatura de 4° C por 8 horas.

