

**JOSÉ JEOVÁ SIEBRA MOREIRA NETO**

**AVALIAÇÃO HISTOLÓGICA DO EFEITO DO TIMEROSAL INCOLOR  
OU DA RIFAMIDA NO TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE RADICULAR DE  
DENTES DE RATO COM NECROSE DO LIGAMENTO PERIODONTAL  
REIMPLANTADOS EXPERIMENTALMENTE**

Tese apresentada à Faculdade de  
Odontologia da Universidade Estadual  
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”  
Campus de Araraquara, para a obtenção  
do título de Doutor em Odontologia,  
Área de concentração Odontopediatria.

**Orientador: *Prof. Dr. Cyneu Aguiar***

*Pansani*

**ARARAQUARA**

**2002**

## **DADOS CURRICULARES**

**JOSÉ JEOVÁ SIEBRA MOREIRA NETO**

NASCIMENTO 23.02.69 - FORTALEZA-CE

FILIAÇÃO José Augusto de Araújo lima

Aila Maria Moreira Lima

1987/1990 Curso de Graduação em Odontologia

1992/2002 Professor da Disciplina de Odontopediatria da Universidade  
Federal do Ceará

1996/1999 Curso de Pós-Graduação em Odontopediatria, nível Mestrado, na  
Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP

1999/2002 Curso de Pós-Graduação em Odontopediatria, nível Doutorado, na  
Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP

Dedico este trabalho:

À **Deus** pela alegria de viver.

Aos meus pais **José Augusto** e **Aila** pelo exemplo de vida .

À minha esposa **Studart**, a companheira da minha vida.

À minha filha **Clarice**, motivo de minha maior alegria.

Aos irmãos, **Gugu, Darwin e Stéfano**, pela amizade de sempre.

Ao irmão **Anastácio**, por sua amizade verdadeira.

Aos irmãos **Ivo, Lucineide e Rasquin**, pela jornada maravilhosa que passamos.

Ao Prof. Dr. **Cyneu Aguiar Pansani**, pela confiança, amizade e pelas noites em que realizamos este trabalho.

## **Agradecimentos especiais:**

Ao José Antônio Sampaio Zuanon (**Zé**) do Departamento de Fisiologia e Patologia que com paciência e habilidade realizou o processamento histológico deste trabalho. Muito obrigado.

Ao Prof. Dr. Carlos Benatti Neto (**Tato**) pela grande ajuda na leitura das lâminas e realização das fotos deste trabalho.

À **Nair** que muito me ajudou na realização deste trabalho.

À **Elisa**, por sua amizade e pelos momentos de paz que passamos pintando juntos.

À Profa. Dra. Maria de Lourdes do Santos Pinto (**Tuca**) por seus ensinamentos e por sua ajuda em momentos fundamentais.

À Profa. Dra. **Lizete Ramalho**, sempre disponível para ajudar.

Aos amigos **Odilon e Nadir**, pelos conselhos.

Aos **amigos** que aqui encontrei que estarão sempre ao meu lado.

À **Faculdade de Odontologia de Araraquara** da Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”- UNESP, representada pelo Prof. Dr. Ricardo Samih George Abi Rachede, Diretor.

Aos funcionários e os docentes do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara -UNESP, Profs. Drs. **Josimeri, Cristina, Rita e Fábio** pelo carinho que senti desde o primeiro dia.

Ao **laboratório de Patologia** da Faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP pela realização do processamento histológico deste trabalho.

À **Universidade Federal do Ceará** pela possibilidade de realização deste Curso.

Aos **funcionários** da Faculdade de Odontologia de Araraquara que em muito colaboraram para a realização de meu curso e meu crescimento pessoal.

À **CAPES**, pelo auxílio financeiro durante o Curso.

## SUMÁRIO

<b>Introdução .....</b>	
<b>8</b>	
<b>Revisão da literatura .....</b>	
<b>12</b>	
<b>Proposição .....</b>	
<b>65</b>	
<b>Material e Método .....</b>	
<b>66</b>	
<b>Resultado .....</b>	
<b>82</b>	
<b>Discussão .....</b>	
<b>124</b>	
<b>Conclusão .....</b>	
<b>144</b>	
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	
<b>145</b>	
<b>Resumo .....</b>	<b>157</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>156</b>

## **Introdução**

Um dos primeiros casos documentados de reimplante dental foi relatado por Bigelow, um estudante de Odontologia da Nova Inglaterra no ano de 1866 (Bigelow, 1866). Vários são os autores que se dedicam ao estudo do reimplante dental (Okamoto et al., 1986/87; Andreasen & Andreasen, 1994; Andreasen et al., 1995; Arcieri & Saad Neto, 1996; Okamoto et al., 1996; Salineiro et al., 1997) e as técnicas de tratamento preconizadas para este tipo de procedimento apresentam basicamente a intenção de favorecer o processo de reparo (Lindskog et al., 1985; Hammarström et al., 1986; Trope et al., 1992; American Association of Endodontists, 1994; Andreasen & Andreasen, 1994; Trope, 1995;).

A avulsão dentária é caracterizada pelo completo deslocamento do dente de seu alvéolo, ocorrendo em 16% dos casos de traumatismos (Andreasen & Andreasen, 1994), sendo o reimplante imediato o tratamento indicado para este tipo de injúria (Andreasen & Hjørting-Hansen, 1966a, b ; Lindskog et al., 1985; Hammarström et al., 1986; Andersson & Bodin, 1990; Trope et al., 1992; American Association of Endodontists 1994; Andreasen & Andreasen, 1994; European Society of Endodontology, 1994; Andreasen et al., 1995; Trope, 1995; Pettiette et al., 1997). Entretanto, esta conduta nem sempre é possível, podendo ocorrer necrose da polpa e das células do ligamento periodontal aderidas ao cimento, dependendo do tempo decorrido e do meio em que o dente foi conservado até o reimplante.

Alguns elementos que compõem o ligamento periodontal como: os cementoblastos, a camada de pré-cimento, as fibras do ligamento periodontal e os restos epiteliais de Malassez são responsáveis pela proteção da superfície



radicular contra a reabsorção (Hammarström et al., 1986; Lindskog et al., 1988). Portanto a utilização de medidas que visem a manutenção ou o restabelecimento destes elementos são importantes para o prognóstico dos casos de avulsão dentária. Entretanto, a condição em que o dente avulsionado chega ao consultório independe da vontade do dentista, sendo frequente mantido em condições não fisiológicas.

Flanagan & Myers (1958) observaram que o reimplante de dentes armazenados a seco por períodos de 30 minutos ou menos fora da cavidade bucal apresentou um melhor resultado do que aquele com períodos maiores. Entretanto, mesmo em períodos extensos de armazenagem extra-bucal a seco, o reimplante não está contra-indicado, podendo a superfície externa da raiz ser tratada para prevenir processos de reabsorção radicular. Diferentes tipos de tratamento têm sido estudados para este fim, como a remoção mecânica (raspagem) ou química das fibras do ligamento periodontal aderidas ao cimento (Løe & Waerhaug, 1961; Andreasen & Kristerson, 1981; Lindskog et al., 1985; Percinoto et al., 1988; Bertoz et al., 1989; Okamoto et al., 1996) remoção das fibras e tratamento da superfície radicular (Okamoto et al., 1986/87; Zervas et al., 1991; Aranega et al., 1998) ou ainda somente o tratamento destas fibras com vários tipos de medicamentos como o hidróxido de cálcio (Saad Neto et al., 1984; Callestini et al., 1991), solução alcalina tamponada (Isolan & Carvalho, 1989), Timerosal incolor® (Pansani, 1990); doxiciclina (Cvek et al., 1990); Otosporin® (Saad Neto et al., 1991); fluoreto estanhoso (Selvig et al., 1992); tetraciclina (Selvig et al., 1992) e fluoreto de sódio (Shulman et al., 1968; Andreasen & Andreasen, 1994; Okamoto et al., 1999). Também com o objetivo

de evitar o processo de reabsorção, Friedman et al. (1998) modificaram a superfície radicular por meio da utilização de laser Nd:YAG .

Ainda com o intuito de prevenir o processo de reabsorção externa, alguns medicamentos têm sido indicados como curativo intra-canal, como Rifamida (Saad Neto et al., 1991); Otosporin<sup>®</sup> (Saad Neto et al., 1991); Otosporin/Betnovat<sup>®</sup> (Salineiro et al., 1997) e o hidróxido de cálcio, que devido ao seu efeito bactericida, é o mais indicado (Andreasen, 1981b; Lengheden et al., 1990; Lengheden et al., 1991; Dumsha, 1992; Trope et al., 1992; Gregoriou et al., 1994).

O tratamento da superfície radicular tem demonstrado uma relativa efetividade e o prognóstico para estes casos não é favorável (Andreasen & Andreasen, 1994; Andreasen et al., 1995; Steiner, 1997; Ebeleseder et al. 1998), pois dentes que sofreram avulsão e apresentam necrose do ligamento periodontal aderido ao cimento têm uma maior tendência a anquilose e reabsorção externa da superfície radicular (Saad Neto et al., 1984; Lindskog et al., 1985; Okamoto et al., 1986/87; Percinoto et al., 1988; Bertoz et al., 1989; Isolan & Carvalho, 1989; Cvek et al., 1990; Pansani, 1990; Callestini, 1991; Saad Neto et al., 1991; Zervas et al., 1991; Selvig et al., 1992; Andreasen & Andreasen, 1994; Okamoto et al., 1996). Deste modo, faz-se necessário o desenvolvimento de procedimentos clínicos e a determinação da substância ideal para o tratamento de dentes avulsionados que apresentam o ligamento periodontal sem vitalidade.

Pansani (1990) utilizou o Timerosal incolor<sup>®</sup> diretamente sobre a superfície radicular em dentes que permaneceram por longo período de tempo em meio ambiente e observou que o processo de reparo foi superior à simples

hidratação com solução fisiológica, ocorrendo menor reabsorção cimento-dentinária e maior área de anquilose alvéolo-dental.

Saad Neto et al., em 1991a, estudaram o efeito da aplicação da Rifamida sobre a superfície e canal radicular em incisivos de rato reimplantados com vitalidade do ligamento periodontal. A Rifamida é um antibiótico de largo espectro de ação, hidrossolúvel, sem grânulos e com boa ação anti-bacteriana quando aplicada topicamente. É uma rifamicina capaz de inibir a síntese de RNA, interferindo especificamente com a função da RNA-polimerase de células bacterianas sensíveis. A Rifamida, empregada na superfície e canal radicular, favoreceu a proliferação do tecido conjuntivo, a neoformação óssea no espaço do ligamento periodontal, impediu a reabsorção inflamatória do 10º ao 60º dia porém não evitou reabsorção de superfície e anquilose alvéolo-d+ental.

Como não existem trabalhos na literatura que avaliem o efeito da Rifamida como tratamento superficial de dentes reimplantados com necrose do ligamento periodontal, achamos oportuno comparar o efeito desta substância com o Timerosal incolor®.

## **Revisão da literatura**

Investigando o reimplante de segundo molar de Hamster, Flanagan & Myers (1958) confirmaram a importância do ligamento periodontal com vitalidade para o sucesso dos reimplantes dentários. Os dentes foram extraídos e reimplantados imediatamente, após 30 minutos, 24 ou 48 horas. Durante o período extra-alveolar os dentes foram mantidos à temperatura ambiente e em soro fisiológico. Os resultados foram satisfatórios para os dentes reimplantados imediatamente ou após 30 minutos, enquanto nos demais grupos foi observado um reparo desfavorável. Os autores acreditaram que dois fatores podem ter influenciado os resultados: a presença de grande quantidade de bactérias no coágulo sanguíneo para os períodos tardios e alterações químicas ocorridas na superfície epitelial e nas fibras do ligamento periodontal que impediram uma correta adesão.

Com a intenção de verificar o papel do ligamento periodontal no processo de reparo de dentes reimplantados, Løe & Waerhaug (1961), realizaram reimplante em cães e macacos, sendo os dentes divididos em três grupos: Os do grupo I foram reimplantados sem ligamento periodontal, após a obturação com gutapercha. Os do grupo II desidrataram em meio ambiente por períodos que variaram de 15 a 120 minutos, e os do grupo III, reimplantados imediatamente após a obturação do canal com gutapercha. Os animais foram sacrificados em períodos entre oito dias e 33 meses. Os dentes reimplantados sem o ligamento periodontal apresentaram anquilose após 30 dias; os deixados em meio ambiente por curtos períodos de tempo apresentaram pequenas áreas de ligamento normal, e os reimplantados imediatamente, um processo de cicatrização com formação

de ligamento periodontal normal. Os autores afirmaram que o sucesso ou a falha no reimplante parece estar fortemente relacionado com a presença ou ausência do ligamento periodontal com vitalidade.

Andreasen & Hjørting-Hansen (1966a) estudaram por meio de exame clínico e radiográfico 110 dentes humanos reimplantados após perda acidental, com o período de observação variando de dois meses a 13 anos. Analisando as radiografias, os autores identificaram três tipos de cicatrização: estabelecimento de ligamento periodontal com características de normalidade; reabsorção por substituição (anquilose), na qual ocorre o desaparecimento do espaço do ligamento periodontal com a progressiva reabsorção da superfície radicular e substituição por osso; e a reabsorção inflamatória, com radiolucidez periradicular e cavidades de reabsorção na superfície radicular. Foi observado que quanto maior o período extra-bucal, maior o número de dentes com reabsorção, sendo que 90% dos dentes reimplantados antes de 30 minutos não apresentaram reabsorção. Entretanto, somente 43% dos casos reimplantados entre 31-90 minutos não mostraram sinais desta alteração.

Andreasen & Hjørting-Hansen, (1966b), analisaram histologicamente 22 dentes da amostra anterior e verificaram o processo de reparo ocorrido. Um tipo de reabsorção radicular não identificado no exame radiográfico foi observado e denominado de reabsorção de superfície. Este tipo de reabsorção é caracterizado por pequenas cavidades que ocorrem principalmente no cimento sem sinais de inflamação no ligamento periodontal. De forma semelhante ao exame radiográfico, observou-se reabsorção por substituição e inflamatória, porém pequenas áreas do ligamento periodontal com aparência normal estavam

presentes em todos os casos, mesmo quando o dente tinha sido reimplantado 12 horas após a perda accidental.

Shulman et al., em 1968, verificaram em macacos o efeito da aplicação de fluoreto de sódio na superfície radicular sobre o processo de reabsorção. Após a extração os dentes receberam tratamento endodôntico e foram deixados a seco por sete horas antes da imersão em fluoreto de sódio por 18 a 54 horas. Após a imersão, os dentes foram lavados com solução salina e reimplantados. Uma radiografia foi realizada a cada duas semanas até o final do tratamento e os animais sacrificados após a perda dos dentes ou quando apresentavam grande mobilidade. Pôde-se observar com os resultados que a imersão em solução concentrada de flúor diminuiu as reabsorções radiculares sendo este procedimento viável para o tratamento de dentes avulsionados reimplantados tardiamente.

Em 1971, Bjorvatn & Massler estudaram a influência do flúor sobre o reimplante dentário no qual o processo de reabsorção tenha sido efetivamente influenciado pela desidratação do ligamento periodontal. O primeiro molar de 80 ratos foi extraído e permaneceu em meio ambiente a seco por 30 ou 60 minutos. Antes do reimplante os dentes foram imersos por cinco minutos em uma das seguintes soluções: fluoreto estanhoso ( $\text{SnF}_2$ ) a 1% ou 10% ou fluoreto de sódio a 2% (NaF). Os animais foram sacrificados após uma, três e seis semanas e analisados histologicamente. Foi identificada uma redução significativa na quantidade de reabsorção radicular nos dentes tratados com fluoreto de sódio, porém os melhores resultados foram verificados no grupo tratado com SnF, no qual foi observada uma mínima quantidade de reabsorção radicular, boa adesão

epitelial e sobrevida pulpar, levando-se em consideração o período extra-alveolar.

Cvek et al. (1974) investigou a ocorrência de anquilose em dentes reimplantados após a avulsão acidental em uma amostra de 38 dentes em 35 indivíduos. Todos os dentes mantidos a seco por 60 minutos ou mais apresentaram anquilose, entretanto se após o período a seco o dente foi imerso em solução isotônica, o reparo foi mais favorável. Os autores concluíram que a cicatrização de incisivos permanentes avulsionados que permaneceram a seco por períodos de 15 a 45 minutos é favorecida se estes dentes são imersos em solução salina por 30 minutos antes do reimplante.

Line et al. (1974) avaliaram a hipótese de que a origem das células que irão repovoar uma área do ligamento periodontal injuriado é que determina se a anquilose irá ocorrer ou não. Para o estudo foi realizada injúria na mesial e distal do ligamento periodontal de pré-molares de seis macacos. Pôde-se notar que as áreas do ligamento periodontal que foram repovoadas a partir da medula óssea adjacente, anquilosaram. Entretanto, a área coronal ao ligamento periodontal injuriado foi reconstituído pelo tecido conjuntivo supracrestal e não anquilosou. Conclui-se assim que a origem das células que repovoam o ligamento necrótico, determina se a anquilose irá ocorrer ou não.

Forssell-Ahlberg et al. (1975) verificaram por meio de microscopia eletrônica o número e o diâmetro dos túbulos dentinários de rato, gato, cachorro e macaco. Uma comparação entre estas espécies e o homem também foi realizada. O diâmetro e o número de túbulos dentinários entre as espécies estudadas e o homem foram similares, porém no rato a dentina revelou

irregularidades e ramificações não observadas na dentina humana.

Andreasen et al. (1978) investigaram a cicatrização periodontal e pulpar de incisivos de macacos preservados em meio de cultura antes do reimplante. Os dentes após a exodontia foram deixados em meio ambiente por zero e 60 minutos e em seguida mantidos em meio de cultura (Meio de Eagle) por cinco ou 14 dias. Dentes não imersos no meio de cultura serviram como controle. Foi verificada nos dentes deixados a seco por 60 minutos e logo após acondicionados em meio de cultura uma significativa redução na quantidade de reabsorção inflamatória e aumento na vitalidade pulpar quando comparado com os dentes reimplantados após 60 minutos. Entretanto, foi observado em todos os casos reabsorção por substituição, dessa forma não sendo o meio de cultura efetivo o bastante para prevenir a reabsorção radicular progressiva.

Em 1980, Coccia estudou clinicamente a taxa de reabsorção radicular de dentes maduros jovens reimplantados. A amostra compreendeu 129 dentes avulsionados de 82 crianças com idade variando de nove anos e meio a 14 anos e meio. Os dentes foram divididos em quatro grupos de acordo com o período de extirpação pulpar: imediatamente antes do reimplante, 48 horas, uma semana e quatro semanas após o reimplante. Os dentes dentro de cada grupo foram mantidos em solução salina ou tratados com fluoreto de sódio neutro. O exame radiográfico foi realizado 7 a 10 dias após o reimplante e os períodos de retorno foram mensais, trimestrais, semestrais ou anuais, variando de acordo com a cooperação do paciente. Foi utilizado um dispositivo para padronização das tomadas, mantendo constante a distância foco/filme/objeto. Foi observado que o tempo entre a avulsão e o reimplante dentário é um parâmetro importante a ser



analisado e que a manutenção da membrana periodontal é necessária para uma baixa taxa de reabsorção radicular. O hidróxido de cálcio reduziu a taxa de reabsorção inflamatória e o flúor a taxa de reabsorção por substituição.

Andreasen, em 1981a, estudou em macacos a relação entre o osso alveolar e o reparo do ligamento periodontal de dentes reimplantados. Após a exodontia, todos os dentes receberam tratamento endodôntico e foram divididos em cinco grupos: no GI os dentes foram reimplantados após 18 minutos. No GII os dentes foram reimplantados após 120 minutos, período no qual permaneceram em meio ambiente a seco e no GIII foram realizados os mesmos procedimentos que no GI, somando-se a remoção do osso alveolar da região vestibular do dente a ser reimplantado. No GIV, os dentes receberam o mesmos procedimentos que o GIII exceto que permaneceram em meio ambiente a seco por 120 minutos e o GV serviu como controle, no qual nem osso nem o dente foram removidos. Foi observada uma relação significativa entre a extensão do reparo do osso alveolar e o período extra-alveolar, e dentes com período extra-alveolar de 18 minutos tem um processo de reparo quase completo. A extensão da reabsorção radicular foi influenciada pelo período extra-alveolar e não pela presença ou ausência do osso alveolar.

Andreasen, em 1981b, estudou a etiologia das reabsorções radiculares de superfície e inflamatória em macacos vevert (*Cercopithecus aethiops*), utilizando incisivos extraídos e reimplantados após um período de 18 minutos, estocados em solução salina. Os dentes do Grupo I foram reimplantados sem tratamento endodôntico e os do Grupo II, após tratamento endodôntico extra-bucal, utilizando a gutapercha para obturação. Os dentes do Grupo III foram

reimplantados sem tratamento endodôntico após os períodos de zero, 18, 60 ou 120 minutos. Foi realizada análise histológica e histobacteriológica em relação a cicatrização pulpar e reabsorção radicular duas ou oito semanas após o reimplante dentário. A partir dos resultados os autores apresentaram uma teoria sobre a reabsorção inflamatória e de superfície. Um dano em áreas do ligamento periodontal leva a reabsorção do cimento e/ou dentina, podendo ocorrer após este processo, reabsorção de superfície ou do tipo inflamatória, dependendo da condição pulpar e da profundidade das cavidades de reabsorção. Se a cavidade penetra em dentina e entra em contato com restos necróticos ou uma zona infectada, como resultado irá ocorrer reabsorção inflamatória. Entretanto, se a cavidade de reabsorção não penetra na camada intermediária do cimento, a condição pulpar não tem importância, ocorrendo nestes casos reabsorção de superfície. Finalmente, quando a polpa contém tecido pulpar vital, inflamado ou não, independente da profundidade das cavidades irá ocorrer reabsorção de superfície.

Andreasen & Kristerson em 1981a estudaram a relação entre deixar uma área limitada do ligamento periodontal a seco ou a remoção física desta, com o aparecimento de áreas de reabsorção inflamatória ou por substituição.

Verificaram também a hipótese de que reabsorção por substituição transitória pode ser observada histologicamente e se esta tem relação com a extensão e/ou tipo de injúria ao ligamento periodontal. Para a pesquisa foram utilizados incisivos centrais superiores de macacos Vervet. Nos dentes de um a seis, dois ou quatro milímetros do ligamento periodontal foram deixados a seco por períodos que variaram de 60-90 minutos. Os dentes de sete a 12 foram deixados

completamente secos ou completamente úmidos. Outra série de dentes foi raspada em uma área de aproximadamente um, quatro, nove ou 16 mm<sup>2</sup> na porção mesial da metade da raiz. Todos os dentes foram reimplantados sem nenhum tipo de tratamento endodôntico ou contenção, e os animais sacrificados após duas, quatro ou oito semanas. Foi verificada uma anquilose após duas semanas no grupo deixado a seco, sendo esta removida após oito semanas por um processo de reabsorção. A remoção do ligamento periodontal levou ao desenvolvimento de reabsorção de superfície, inflamatória e por substituição. Os dentes raspados em um e quatro milímetros, desenvolveram anquilose transitória que desapareceu após oito semanas, enquanto lesões de nove a 16mm<sup>2</sup> resultaram em uma anquilose que persistiu na maioria dos casos após oito semanas. Baseados nestes achados os autores postularam que a remoção física ou extensa desidratação do ligamento periodontal inicia uma rápida osteogênese no alvéolo que leva a anquilose. Se a área lesada encontra-se vizinha a uma zona do ligamento periodontal com vitalidade, um processo posterior de reabsorção ocorre nesta zona, enquanto a anquilose é gradualmente removida. Foi verificado um padrão similar de reabsorção após a remoção ou desidratação do ligamento periodontal, indicando que a presença de um ligamento periodontal sem vitalidade ou a ausência deste, exerce o mesmo estímulo para a reabsorção radicular. Entretanto, quando uma zona do ligamento periodontal existe, reabsorção inflamatória pode ocorrer mais lentamente, pois talvez esta zona possa evitar que as células responsáveis pela reabsorção por algum tempo cheguem a superfície radicular.

Andreasen & Kristerson (1981b), verificaram em incisivos de macacos (*Macaca fascicularis*) experimentalmente extraídos o efeito do hidróxido de

cálcio usado como curativo intra-canal realizado fora do alvéolo. Os dentes foram reimplantados após 18 ou 120 minutos da extração, sendo então divididos em três grupos: Grupo I - Após a extirpação pulpar preenchimento do canal com soro fisiológico. Grupo II- Obturação do canal radicular com gutapercha Grupo III - Preenchimento do canal radicular com pasta de hidróxido de cálcio. Os animais foram sacrificados após oito semanas. Foi identificado nos dentes preenchidos com hidróxido de cálcio no período de 18 minutos mais reabsorção por substituição que os dentes somente preenchidos com soro fisiológico ou obturados com gutapercha. No período de 120 minutos não houve diferença significativa quanto a presença de reabsorção por substituição entre os grupos. Os autores afirmaram que a pasta de hidróxido de cálcio pode ser difundida através do forame apical, injuriando assim o ligamento periodontal nesta região. Conseqüentemente, recomenda-se que o hidróxido de cálcio não deva ser utilizado para o tratamento imediato de dentes avulsionados, mas sim após algumas semanas quando o ligamento apresenta-se com o processo de cicatrização em uma fase mais avançada.

Barbakow et al., em 1981, verificaram as mudanças histológicas ocorridas em 20 dentes de macacos *vervet* experimentalmente reimplantados após o tratamento com aplicação tópica de solução fluoretada na superfície radicular e administração sistêmica de tirocalcitonina. O incisivo central superior foi reimplantado após o período extra-alveolar de 30 minutos (incisivo esquerdo) ou 120 minutos (incisivo direito), em seguida contidos por duas semanas. Os macacos foram divididos em quatro grupos de cinco macacos, e no grupo controle os dentes foram acondicionados em solução salina fisiológica antes do

reimplante. No grupo tirocalcitonina os dentes foram mantidos em solução salina fisiológica antes do reimplante, e em seguida cada animal recebeu uma injeção intramuscular de 20MRC (*medical research council*) unidades de tirocalcitonina durante oito semanas. No grupo fluoreto de sódio acidulado os dentes foram mantidos em solução salina fisiológica, e em seguida imersos em solução de fluoreto de sódio a 2% e em 0,1M ácido fosfórico (pH de 5,5) por dois minutos antes do reimplante. No último grupo os dentes foram imersos em fluoreto de sódio a 2% em pH de 7,0 por dois minutos antes do reimplante. Após oito semanas os animais foram sacrificados e na análise histométrica foram medidas a quantidade de reabsorção de superfície, inflamatória e por substituição. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, e assim, a aplicação tópica de solução de fluoreto de sódio e a administração sistêmica de tirocalcitonina não minimizou a quantidade de reabsorção por substituição.

Klinge et al., em 1984, verificaram o efeito do ácido cítrico sobre o reparo de dentes de cão reimplantados imediatamente após a exodontia (Grupo I) ou deixados em meio ambiente por um período de 45 minutos e então reimplantados (GrupoII). A superfície radicular dos dentes do grupo III foram deixadas em meio ambiente por 45 minutos, totalmente raspadas com curetas e com fresas, tratadas com ácido cítrico (pH 1,0) por três minutos e reimplantados. Os dentes do Grupo IV receberam o mesmo tratamento que os do grupo III, porém somente a metade de sua raiz foi raspada, sendo este procedimento realizado com fresa. Os animais foram sacrificados após 21 dias do reimplante. Foi observado nos dentes reimplantados imediatamente uma cicatrização completa do periodonto em contraste com os deixados a seco e os sem tratamento que apresentaram a mais

alta frequência de seqüelas pós-operatórias, como reabsorção por substituição e inflamatória. A remoção do ligamento periodontal aderido à superfície com curetas seguida pelo condicionamento com ácido cítrico não modificou o padrão de cicatrização, entretanto no grupo IV a porção desgastada da raiz apresentou menos reabsorção por substituição e inflamatória que os Grupos II e III. Os autores acreditaram que a remoção do ligamento periodontal desvitalizado seguida da desmineralização da superfície radicular e a prevenção contra trauma mecânico da raiz de encontro ao osso alveolar no momento do reimplante são medidas que podem reduzir os efeitos adversos da cicatrização de dentes reimplantados tardiamente.

Saad Neto et al., em 1984, aplicaram sobre a superfície radicular de incisivos superior de rato solução saturada de hidróxido de cálcio e preencheram o canal radicular com pasta de hidróxido de cálcio. Estes procedimentos tinham por objetivo desnaturar os remanescentes do ligamento periodontal cementário, dentina e/ou cemento com a intenção de eliminar a toxicidade do tecido desvitalizado e diminuir a incidência de reabsorção radicular e anquilose alvéolo dental. Foram utilizados 84 ratos (*Wistar*) machos com peso entre 100 e 120g, divididos em dois grupos. O incisivo superior direito de cada rato foi extraído e permaneceu por 45 minutos a seco em meio ambiente. Os dentes do grupo A (experimental) após a remoção da papila e polpa dental, foram imersos por dez minutos em soro fisiológico e dez minutos em solução saturada de hidróxido de cálcio. O grupo B (controle) sofreu imersão por 20 minutos em soro fisiológico. O conduto radicular de ambos os grupos foi preenchido com pasta de hidróxido de cálcio e reimplantados em seguida. Os animais foram sacrificados em grupos

de seis nos períodos de dois, cinco, dez, 30, 60 e 100 dias. No grupo A existiam áreas de reabsorção cimento-dentinária reparadas parcial ou totalmente por cementogênese. No grupo B aos 30, 60 e 100 dias havia predominância de anquilose alvéolo dental com ou sem reabsorção do cimento. Os autores concluíram que o tratamento da superfície radicular com solução saturada de hidróxido de cálcio por 10 minutos induz cementogênese após 30 dias e mantém o espaço do ligamento periodontal com poucas áreas de anquilose.

Em 1985, Andersson et al. estudaram o efeito da estimulação mastigatória sobre a anquilose dento-alveolar após reimplante dentário experimental. Foram utilizados para o trabalho dez macacos (*Macaca fascicularis*) entre três e quatro anos de idade. Os incisivos centrais e laterais superiores foram extraídos, submetidos ao tratamento endodôntico, obturados com gutapercha e deixados em meio ambiente por uma hora. Todos os dentes foram reimplantados sem a remoção do coágulo sanguíneo e sem a confecção de contenção. A partir do dia do reimplante, cinco macacos foram alimentados com uma dieta dura e frutas, e os cinco macacos restantes com o mesmo tipo de comida mas de consistência amolecida. Os dentes do grupo com dieta mole apresentaram uma área significativamente menor de superfície radicular coberta por ligamento periodontal normal que o grupo com dieta dura, e ainda uma menor quantidade de anquilose sobre lacuna de reabsorção que o primeiro. Os autores concluíram que o fato de haver menos anquilose e mais ligamento periodontal normal no grupo com dieta dura foi devido a estimulação mastigatória que previniu parcialmente a fusão anquilótica com o osso alveolar, sendo assim importante a utilização de contenção semi-rígida para estes casos de traumatismo.

Com o objetivo de avaliar o papel do ligamento periodontal necrótico na reabsorção do cimento e na formação da anquilose em dentes reimplantados, Lindskog et al., em 1985, realizaram a desnudação química da superfície radicular. Foram utilizados seis macacos (*Macaca fascicularis*) entre três e quatro anos de idade, cujos os incisivos centrais e laterais superiores foram extraídos, submetidos ao tratamento endodôntico e obturação com gutapercha. Cada dente foi colocado em um tubo contendo 10/ml de hipoclorito de sódio a 10% por uma hora, em seguida lavado com soro fisiológico e reimplantado sem nenhum tipo de contenção. O padrão de cicatrização dominante foi caracterizado por uma camada intacta de cimento e substituição do ligamento periodontal por osso relativamente compacto, com a presença de pequenas áreas de reabsorção e número reduzido de células semelhante a macrófago. Os autores afirmaram que a manutenção da camada de cimento intacta dificulta a reabsorção, sendo necessário para que esta ocorra a presença de fatores como infecção, produtos bacterianos, inflamação e restos necróticos. Assim a remoção química da membrana periodontal sem vitalidade pode resultar em uma destruição mais lenta da estrutura dentária após reimplante.

Nyman et al., em 1985, examinaram o efeito do tratamento com ácido cítrico sobre a cicatrização periodontal de dentes extraídos com a superfície radicular raspada. Para o estudo foram utilizados incisivos, pré-molares inferiores e molares de cinco macacos adultos. O tratamento endodôntico foi realizado, o canal obturado com gutapercha e os dentes divididos em três grupos. No grupo I os dentes foram extraídos e imediatamente reimplantados em seus alvéolos. Os dentes do grupo II foram extraídos e 50 a 75% da superfície



radicular foi raspada e em seguida reimplantados. Antes do reimplante foi aplicado sobre a superfície radicular ácido cítrico (pH-1,0) por três minutos em metade do grupo. Nos dentes do grupo III, inicialmente foi induzido doença periodontal. Os dentes então foram extraídos, raspados e tratados de forma semelhante ao grupo II só que não foram reimplantados em seus alvéolos, mas no alvéolo do hemi-arco oposto. A cicatrização foi caracterizada pela presença de reabsorção radicular e anquiose nos grupos II e III independente do condicionamento com ácido cítrico e da raspagem da superfície radicular. Por outro lado, os dentes do grupo I apresentaram um ligamento periodontal com características de normalidade. Estes achados indicaram que o tratamento com ácido cítrico não apresentou efeito favorável para dentes avulsionados e que a cicatrização após reimplante ou transplante foi determinada pelo tipo de células que repovoaram a área da ferida adjacente à superfície radicular desnuda.

Aproximando-se da condição clínica em que ocorrem os reimplantes dentários, Andreasen & Shwartz, em 1986, verificaram em macacos o efeito da conservação em solução salina por 30 minutos de dentes reimplantados que ficaram a seco pelo mesmo período, comparando com dentes do grupo controle, reimplantados sem a imersão em solução salina. Nenhum dente recebeu tratamento endodôntico ou qualquer tipo de contenção. A reabsorção por substituição foi o achado dominante tanto no grupo experimental quanto no controle, não havendo diferença significativa entre os dois, e a reabsorção de superfície e inflamatória ocorreram em ambos os grupos com intensidade semelhante. Neste estudo os autores não observaram nenhum efeito da conservação em solução salina sobre a cicatrização periodontal após reimplante.

De acordo com uma revisão da literatura Hammarström et al. (1986) afirmaram o mais importante para um meio de conservação de dentes avulsionados é o pH e a osmolalidade semelhante a fisiológica. A saliva permite o condicionamento de dentes por duas horas enquanto que o leite por períodos de seis horas. A temperatura do meio de conservação parecem ter pouca influência sobre a cicatrização periodontal e vitalidade das células do ligamento periodontal e que o reimplante de um dente com membrana periodontal necrótica, na ausência de infecção, resulta em uma fusão anquilótica entre a superfície do cimento e o tecido ósseo. A condição da membrana periodontal é assim crítica para o início da anquilose e isto levanta a questão de como a progressão da anquilose é influenciada por fatores como a membrana periodontal necrótica e o cimento dental. Os autores afirmaram que o progresso da reabsorção radicular que se segue a anquilose é mais lento se a camada de cimento está intacta, provando que é mais favorável a remoção química de um membrana periodontal necrosada e infectada antes do reimplante.

Lindskog et al. (1987) verificaram por meio de microscopia eletrônica de varredura a colonização celular de superfícies radiculares desnudas em dentes reimplantados. Incisivos de três macacos (*Macaca fascicularis*) foram extraídos e receberam preparos com fresas esféricas na superfície radicular, nos quais cimento e parte da dentina foram removidos. Em seguida os dentes foram reimplantados e mais uma vez extraídos após os períodos de 24 horas, três dias, uma, duas, quatro, seis e oito semanas. As cavidades experimentais foram colonizadas por células semelhantes a macrófagos nas primeiras 24 horas após o reimplante, e estas foram responsáveis pela reabsorção de dentina em áreas

limitadas. A atividade de reabsorção foi gradualmente inibida pelo crescimento de uma camada de células semelhantes a fibroblastos que chegaram perifericamente a área desnuda. Após seis semanas toda a cavidade foi coberta por estas células e um tecido semelhante ao cimento foi formado, evidenciando que o processo de reparo numa superfície radicular depende da diferenciação e proliferação de pré-cementoblastos na periferia da ferida.

Em 1986/1987, Okamoto et al. reimplantaram incisivos superiores de rato com ou sem ligamento periodontal cementário após imersão durante 20 minutos em soro fisiológico e 10 minutos em suspensão de hidróxido de cálcio. Os dentes sem ligamento periodontal foram obtidos a partir da raspagem da superfície radicular com lâmina de bisturi número 11. O tratamento tanto do conduto como da superfície radicular com hidróxido de cálcio não impediu reabsorção radicular inflamatória, sendo esta mais intensa e prolongada nos dentes que o ligamento periodontal foi preservado. Os dentes sem ligamento periodontal exibiram rápida osteogênese do espaço do ligamento periodontal com formação de anquilose alvéolo dental. Pôde-se observar que a superfície radicular com ou sem remanescentes do ligamento periodontal tratada com solução saturada de hidróxido de cálcio não foi capaz de impedir ou diminuir a reabsorção radicular. A preservação dos remanescentes do ligamento periodontal levaram a uma intensa reabsorção inflamatória e posterior anquilose.

Lindskog et al., em 1988, verificaram o comportamento de transplantes de epitélio dental e de epitélio escamoso como substitutos da rede epitelial do periodonto, colocados em cavidades na superfície radicular de incisivos de macacos (*Macaca fascicularis*). Após a extração, foram feitas cavidades com

fresa esférica com diâmetro de 2,6 mm no terço médio da superfície medial da raiz, sendo neste local colocados os transplantes. Os dentes foram reimplantados e os animais sacrificados após oito semanas. Uma cicatrização periodontal completa, com uma camada de cimento reparativo cobrindo a superfície dentária foi observada nas cavidades com os transplantes de epitélio dental. O osso alveolar adjacente às ilhas epiteliais apresentaram enseadas que mantinham um espaço entre as ilhas e a superfície óssea, semelhante ao do ligamento periodontal. As cavidades com epitélio escamoso também demonstraram um cicatrização com a presença de cimento reparativo, entretanto o osso alveolar cresceu em direção as cavidades seguindo o seu contorno. Estes achados indicam um papel fisiológico do epitélio odontogênico especialmente dos restos epiteliais de Malassez na manutenção do espaço do ligamento periodontal e prevenção da anquilose.

Um estudo sobre o processo de reparo em dentes reimplantados após remoção química da ligamento periodontal foi realizado por Percinoto et al. em 1988. Foram utilizados para a pesquisa oito cães sem raça definida, sendo extraído de cada animal quatro dentes. Após a exodontia foi realizado o tratamento endodôntico e o preenchimento do canal radicular com hidróxido de cálcio, sendo os dentes do grupo I condicionados em soro fisiológico por uma hora e os do grupo II imersos em hipoclorito de sódio a 5% por uma hora, neutralizados com ácido cítrico durante um minuto e lavados com soro fisiológico. Todos os dentes foram reimplantados e contidos por oito dias e os animais sacrificados três meses após o reimplante. Pode ser observado no grupo tratado com hipoclorito de sódio uma maior inserção de fibras periodontais e

menor ocorrência de anquilose, acreditando assim os autores que a manutenção das fibras no cimento não é essencial para o processo de reparo nos reimplantes dentais.

Tronstad (1988) a partir de uma revisão da literatura afirma que nos casos de reabsorção por substituição o dente será incorporado ao osso alveolar participando do processo de remodelação óssea. Assim a reabsorção por substituição, embora levando a uma completa destruição dentária, não deve ser observada como um processo patológico. Ocorre um “erro” das células envolvidas no processo de remodelação que não são capazes de distinguir o osso do cimento e da dentina.

Andersson et al., em 1989, investigaram a progressão da reabsorção radicular de dentes humanos reimplantados após um longo período extra-alveolar a seco. Foram estudados relatos clínicos e radiografias de 151 pacientes de modo a obter informações como: idade no momento da avulsão, sexo, tipo de dente, estágio de desenvolvimento radicular, período extra-bucal, meio de conservação, momento da extirpação pulpar e subsequente tratamento endodôntico, tipo de contenção e duração da terapia antibiótica. Somente os casos com período extra-alveolar de uma hora foram registrados, e ao final foi obtida uma amostra de 39 dentes em 29 indivíduos divididos em duas faixas etárias: 8-16 e 17-39 anos. Foi encontrado um aumento na reabsorção por substituição com o tempo extra-alveolar em todos os pacientes. Os dentes tratados endodonticamente até três semanas após o trauma apresentaram pouca reabsorção inflamatória independente do grupo etário, entretanto nos pacientes com tratamento após três semanas, a frequência de reabsorção inflamatória foi

maior em pacientes jovens. Os autores concluíram que a idade tem um alto impacto sobre a taxa de reabsorção radicular, no qual dentes com ligamento periodontal necrótico serão anquilosados e reabsorvidos entre três e sete anos em pacientes jovens, enquanto dentes em condições similares podem permanecer por um maior período em pacientes mais velhos.

Bertoz et al., em 1989, avaliaram o processo de reparo de dentes reimplantados após a remoção mecânica das fibras periodontais. Para o estudo foram utilizados oito cães sem raça definida. Após a extração dos incisivos intermédios superiores e inferiores foi realizado a obturação do canal radicular com pasta de hidróxido de cálcio e os dentes divididos em dois grupos. No Grupo I os dentes ficaram conservados em soro fisiológico por uma hora e então reimplantados. No grupo II os dentes foram submetidos a um desgaste do cimento com uma broca diamantada em alta rotação. Os animais foram sacrificados após três meses. Foi encontrado um número menor de fibras sem orientação característica no grupo cujo o ligamento periodontal foi removido e a preservação deste foi relacionada com menor incidência de anquilose e fibras com orientação funcional.

Bjorvatn et al. pesquisaram em 1989 o efeito da aplicação de tetraciclina e de fluoreto estanhoso sobre a reabsorção radicular em 18 incisivos de cão extraídos e deixados em meio ambiente a seco por 45 minutos e reimplantados após os seguintes tipos de tratamento: nenhum tratamento; imersão em doxiciclina por cinco minutos; imersão em fluoreto estanhoso por cinco minutos; imersão em doxiciclina e fluoreto estanhoso. Nenhum tratamento endodôntico foi realizado e os animais sacrificados após quatro semanas. A

frequência da reabsorção radicular no grupo deixado a seco e no tratado com doxiciclina foi de aproximadamente de 27%, em contraste com grupos tratados com fluoreto estanhoso e doxiciclina, que foi de menos que 1% de reabsorção. Os autores concluíram que o tratamento com fluoreto estanhoso reduziu o processo de reabsorção nas primeiras semanas. O fluoreto estanhoso apresenta um pH de aproximadamente quatro e isto pode retardar o processo de cicatrização periodontal, entretanto este efeito negativo foi diminuído quando os dentes foram em seguida imersos em doxiciclina.

Isolan & Carvalho, em 1989, verificaram o efeito do tratamento da superfície e o preenchimento do canal radicular com solução alcalina tamponada em dentes de cão reimplantados. Foram extraídos para o trabalho 24 incisivos intermédios superiores e inferiores de seis cães adultos jovens, que ficaram expostos ao meio ambiente por 15 minutos e em seguida foi realizada a abertura coronária e extirpação pulpar. No grupo I os dentes foram hidratados com soro fisiológico por 15 minutos, o canal radicular preenchido com hidróxido de cálcio e posteriormente reimplantado. Houve troca do curativo à base de hidróxido de cálcio após 15 dias e depois a cada 30 dias. No grupo II os dentes foram hidratados por 15 minutos em solução alcalina tamponada com pH de 12,77, tiveram o canal preenchido com a mesma solução e foram submetidos aos mesmos procedimentos do grupo anterior, sem as trocas dos curativos. No grupo III as etapas são semelhantes ao grupo anterior somando-se a troca de curativo com a solução alcalina tampão. O período médio extra-alveolar foi de 40 minutos e os animais foram sacrificados em grupos de dois aos 45, 105 e 195 dias. De uma maneira geral, com exceção à área apical, as reabsorções cemento-dentinária

foram equivalentes nos três grupos. A longo prazo, a solução alcalina tampão foi insuficiente para controlar a reação inflamatória periapical e as reabsorções cemento-dentinárias. O grupo tratado com hidróxido de cálcio apresentou melhores resultados, com menor infiltrado inflamatório, menor quantidade de abscessos e reabsorções menos intensas na área apical.

Pansani, em 1989, realizou um estudo histológico com o intuito de verificar a influência do tempo de hidratação com solução salina em dentes de rato reimplantados tardiamente. Os dentes foram hidratados em cloreto de sódio a 0,9% por 45 ou 90 minutos, após um período de 45 minutos em meio ambiente a seco. A hidratação não favoreceu o reparo periodontal e o aumento no tempo de hidratação acentuou a resposta inflamatória.

A partir de uma revisão da literatura, Pierce (1989) afirmou que os mecanismos pelos quais os tecidos mineralizados, osso e dentina, são reabsorvidos ocorrem de forma similar, sendo os osteoclastos e dentinoclastos os responsáveis pelo processo de reabsorção destes tecidos e que estas células são possivelmente indistinguíveis. O autor ainda afirmou que um melhor conhecimento sobre a função celular das células clásticas irá favorecer prevenção e o tratamento de reabsorções difíceis de tratar, como a ortodôntica e a cervical. Com relação ao tratamento da reabsorção por substituição através do condicionamento químico da superfície radicular, acredita ser uma área que requer estudos aprofundados.

Andersson & Bodin (1990), com o uso de exame clínico e radiográfico, acompanharam por um período médio de cinco anos 18 pacientes, nos quais 21 dentes foram reimplantados em um período menor ou igual a 15 minutos. 15 dos



21 dentes não apresentaram sinais de reabsorção radicular durante o primeiro ano, sendo que estes foram reimplantados imediatamente ou dentro de dez minutos. De outra forma, nos dentes reimplantados em um período de 15 minutos foi observada reabsorção, porém não progressiva em todos os casos. Foi verificada uma taxa de reabsorção menor no grupo estudado (reimplante em 15 minutos) quando comparado com os dentes reimplantados após 60 minutos conservados a seco (Anderson et al., 1989), não tendo sido identificada influência da idade em relação a taxa de reabsorção nos dentes reimplantados dentro de 15 minutos.

Em 1990, Cvek et al. estudaram o efeito do tratamento tópico com doxiciclina sobre a polpa e ligamento periodontal em incisivos de macacos os quais após a extração foram reimplantados imediatamente, após 30 ou 60 minutos, sendo que metade destes foram mantidos em solução salina e a outra metade deixados a seco. No grupo experimental os dentes foram imersos durante cinco minutos em doxiciclina (1mg em 20 ml de soro fisiológico). Em ambos os grupos o período de observação foi de seis ou oito semanas. Foi verificado que a aplicação de doxiciclina aumentou a revascularização completa da polpa e diminuiu o número de microrganismos no forame apical, assim como a frequência de anquilose e reabsorção inflamatória quando comparada com o grupo controle.

Gonda et al. (1990) avaliaram os resultados do reimplante de 29 dentes e descreveram os fatores que influenciaram no prognóstico destes casos. Em 16 dos casos os pacientes tinham menos que 20 anos de idade, sendo o incisivo central superior o dentes mais atingido (17 casos). Cinco dentes foram

reimplantados em 30 minutos, 17 em três horas e 17 dentro de seis horas. A maioria dos dentes apresentava formação completa da raiz (20 casos). O período de contenção variou de cinco dias a 11 meses com um período médio de 11 semanas. A reabsorção radicular foi a causa da perda de cinco dentes sendo observado um aumento na reabsorção com o aumento do período extra-bucal, tipo e período de contenção, grau de formação radicular. Os autores observaram ainda que as condições dos tecidos de suporte, o grau de formação radicular e o tipo e período de contenção são fatores envolvidos na determinação do prognóstico de dentes reimplantados.

Um estudo sobre o efeito da obturação definitiva do canal radicular ou curativo à base de hidróxido de cálcio sobre o ligamento periodontal necrosado e contaminado de dentes de macaco foi realizado por Lengheden et al. em 1990. Os incisivos laterais de 6 macacos (*Macaca fascicularis*) foram extraídos, permaneceram em meio ambiente por uma hora e foram tratados endodonticamente. A metade recebeu hidróxido de cálcio (Grupo I), enquanto o restante, obturação definitiva com gutapercha. O incisivo lateral inferior foi também extraído e não recebeu tratamento. Todos os animais foram sacrificados oito semanas após o reimplante. Grande parte da superfície radicular do Grupo não tratado sofreu reabsorção do tipo inflamatória, e o Grupo tratado com hidróxido de cálcio apresentou anquilose não associada com reabsorção em mais de 80% total da superfície radicular. O grupo tratado com gutapercha apresentou dois terços da superfície radicular com superfície de reabsorção ou anquilose precedida por reabsorção. Os autores afirmaram que embora a obturação com gutapercha não tenha prevenido a colonização bacteriana completamente, a menor

quantidade de anquilose comparada ao grupo tratado com hidróxido de cálcio pode ser preferível. Concluiu-se então que o hidróxido de cálcio pode ser um excelente tratamento intra-canal inicial em dentes com ligamento periodontal saudável, mas é necessário cuidado para não se arriscar desnecessariamente no tratamento de dentes com ligamento periodontal comprometido com este tipo de curativo.

Pansani (1990) analisou histologicamente em ratos o periodonto e a polpa de incisivos superiores reimplantados tardiamente após serem mantidos em Timerosal® incolor. Foram utilizados para o trabalho 192 ratos (*Rattus, norvegicus, albinus, Holtzman*) no qual o dente escolhido para o reimplante foi o incisivo superior direito. Os dentes, após a exodontia, foram imersos em Timerosal® incolor por 45 ou 90 minutos e tiveram o canal radicular obturado por via retrógrada com pasta de hidróxido de cálcio. Os resultados foram semelhantes independente do tempo de imersão no timerosal incolor, porém quando comparado com o grupo controle (imersão em cloreto de sódio a 0,9% e ausência de tratamento endodôntico), foi observado uma diminuição no infiltrado inflamatório na área do ligamento periodontal, menor quantidade de reabsorção cemento-dentinária e maior área de anquilose alvéolo-dental.

Zanetta-Barbosa & Carvalho, em 1990, compararam o efeito de uma breve aplicação em dentes de rato com uma solução de ATP ou solução salina antes do reimplante. Os incisivos superiores direitos foram extraídos e antes da imersão nas soluções citadas, ficaram em meio ambiente por 25 minutos, sendo o tempo de imersão de cinco minutos. Os animais foram sacrificados aos cinco, 10, 30, 60 e 90 dias, e a análise histológica demonstrou uma diferença significativa entre

os grupos, havendo mais tecido semelhante a cemento depositado no grupo tratado com ATP e mais áreas de reabsorção sem reparo no grupo condicionado com solução salina. Por outro lado, o total de superfície radicular reabsorvida foi semelhante nos dois grupos, sugerindo que o condicionamento com ATP aumentou a deposição de tecido mineral mas não diminuiu a reabsorção radicular. Os autores concluíram que um breve condicionamento em solução da ATP antes do reimplante pode melhorar a cicatrização de dentes reimplantados.

Por meio de um estudo *in vitro* Wedenberg & Yumita (1990) verificaram a capacidade dos osteoclastos colonizarem diferentes preparações de dentina. A pesquisa foi realizada com o objetivo de identificar a presença de um inibidor da ação osteoclástica presente neste tecido. Pôde-se observar que os osteoclastos colonizaram e reabsorveram as amostras de dentina mineralizada, porém não tiveram esta capacidade em relação a dentina desmineralizada e a pré-dentina. Em contraste, os osteoclastos aderiram e propagaram-se quando a dentina desmineralizada e pré-dentina foram tratadas com GuHCl. O GuHCl é um solvente que extrai mais que 85% de proteoglicanas juntamente com um outras proteínas e glicoproteínas de tecidos não mineralizado, mantendo a rede de colágeno intacta. Os autores concluíram que um componente orgânico da dentina não colagenoso inibe a adesão e propagação dos osteoclastos.

Callestini et al., em 1991, analisaram histologicamente dentes de rato reimplantados após o tratamento superficial com solução saturada de hidróxido de cálcio e o canal radicular tratado com pasta de hidróxido de cálcio. Foram utilizados 60 ratos machos com peso entre 100 e 120 gramas divididos em dois grupos de 30 animais. Os dentes do Grupo I foram extraídos e permaneceram em

meio ambiente durante 45 minutos, em seguida a polpa foi removida via retrograda, o canal radicular irrigado com soro fisiológico e imerso em 10 ml da mesma solução em cubeta de vidro. Os dentes do Grupo II foram imersos em 10 ml de água destilada e 400mg de hidróxido de cálcio P.A. ( pH 12,5), no qual permaneceu por mais 30min. Os dentes dos animais do grupo I permaneceram durante 40 minutos imersos em soro fisiológico. Decorrido este período, o conteúdo radicular foi aspirado e o canal preenchido por via retrógrada com pasta de hidróxido de cálcio. Os dentes foram reimplantados e contidos por meio de fio de sutura. Foi verificado que os dentes imersos em solução saturada de hidróxido de cálcio sofreram atraso no reparo acima da região cervical, deste modo a solução de hidróxido de cálcio foi considerada inadequada para preservar os remanescentes do ligamento periodontal cementário desvitalizado. Pode-se afirmar que a simples hidratação com soro fisiológico de dentes que permaneceram por muito tempo extra-bucal é insuficiente para recuperar de forma adequada o ligamento periodontal.

Lengheden et al., em 1991, estudaram o efeito do tratamento com hidróxido de cálcio sobre a cicatrização de dentes reimplantados com contaminação do ligamento periodontal. Os incisivos de cinco macacos (*Macaca fascicularis*) sofreram abertura coronária, subsequentemente foram extraídos, contaminados com placa bacteriana na entrada da cavidade e selados com IRM®, perfazendo um período extra-alveolar de uma hora. Todos os dentes foram em seguida reimplantados sem contenção. O Grupo I recebeu tratamento com hidróxido de cálcio durante três semanas e o Grupo II durante cinco semanas. O Grupo III (controle) não recebeu tratamento e apresentou reabsorção

inflamatória significativamente maior quantidade que os grupos tratados com hidróxido de cálcio. A quantidade de anquilose dos Grupos I e II (aproximadamente dois terços da superfície radicular) foi semelhante, entretanto, observou-se uma significativa diferença quanto ao tipo de anquilose. No grupo com hidróxido de cálcio tratado somente por 3 semanas a anquilose não associada com reabsorção foi o dobro da encontrada no Grupo II, sendo que o padrão de anquilose mudou com o tempo, o que sugeriu um efeito necrosante deste material. Os autores concluíram que o tratamento com hidróxido de cálcio pode prejudicar o processo reparar, se deixado no canal por um longo período.

Saad Neto et al., 1991a, estudaram o efeito da aplicação de um antibiótico sobre a superfície e canal radicular em incisivos de rato reimplantados. Para o trabalho foram utilizados 36 ratos (*Rattus norvegicus, albinus, Wistar*), machos, com peso entre 160 e 180 gramas e divididos em dois grupos de 18 animais. Após a extração a polpa e papila dental foram removidas, o canal radicular irrigado com soro fisiológico e aspirado com seringa Luer. Os animais do grupo I tiveram o canal e a superfície radicular irrigados com 0.5/ml de Otosporin® e o ápice radicular obliterado com cera óssea. No Grupo II a superfície e canal radicular foram irrigados com 0,5/ml de Rifocina M® 75mg. A Rifocina M® é um antibiótico de largo espectro de ação, hidrossolúvel, sem grânulos, e com boa ação anti-bacteriana quando aplicado topicamente. É uma rifamicina capaz de inibir a síntese de RNA, interferindo especificamente com a função da RNA-polimerase de células bacterianas sensíveis, não exercendo efeito na enzima correspondente nos mamíferos. A Rifocina M, empregada na superfície e canal radicular, favoreceu a proliferação do tecido conjuntivo a neoformação óssea do

ligamento periodontal, impediu a reabsorção inflamatória do 10<sup>0</sup> ao 60<sup>0</sup>, porém não evitou reabsorção de superfície e anquilose alvéolo-dental

Saad Neto et al., em 1991b, analisaram o efeito de uma associação de antibiótico e corticosteróide (Otosporin®) após sua aplicação na superfície e no canal radicular de dentes de rato extraídos e reimplantados imediatamente. Os autores partiram da premissa de que dentes avulsionados podem ser considerados contaminados e as bactérias causar efeitos adversos nos reimplantes dentais. Para o trabalho foram utilizados 36 ratos (*Rattus norvegicus, albinus, Wistar*), machos, com peso entre 160 e 180 gramas e divididos em dois grupos de 18 animais. Após a extração a polpa e papila dental foram removidas, o canal radicular irrigado com soro fisiológico e aspirado com seringa Luer. Os animais do grupo I tiveram o canal e a superfície radicular irrigados com 0.5/ml de Otosporin® e o ápice radicular obliterado com cera óssea. Procedimentos semelhantes foram realizados para os espécimes do grupo II, empregando-se o soro fisiológico. Os dentes foram reimplantados e contidos com fio de amarraria e os animais sacrificados em grupo de seis aos 10, 30 e 60 dias. Foi observada intensa e extensa reabsorção da parede óssea alveolar no grupo I o que foi atribuído ao corticosteróide. Os autores concluíram que a solução antibiótico-corticosteróide aos 10 dias ocasionou intensa reabsorção óssea da parede alveolar e aos 30-60 dias favoreceu a neoformação e deposição cementária mas, não evitou a reabsorção de superfície e a anquilose alvéolo-dental.

Em 1991, Zervas et al. verificaram o efeito do tratamento com ácido cítrico sobre a cicatrização periodontal em dentes de cão reimplantados. Depois da extração a superfície radicular foi raspada com cureta e os dentes do Grupo A

reimplantados e contidos logo após a lavagem com soro fisiológico. Os dentes do Grupo B sofreram desmineralização com ácido cítrico por 3 minutos e antes do reimplante foram irrigados com solução salina. Os períodos de observação foram de três, 14 e 56 dias, sendo que para o último período os dentes receberam tratamento endodôntico e obturação com gutapercha. Durante os períodos iniciais, os dentes do Grupo B (ácido cítrico) apresentaram características mais favoráveis ao processo de cicatrização, com menor extensão e menor número de cavidades de reabsorção e maior reinserção do ligamento periodontal. No último período de observação houve diferenças em relação aos períodos anteriores, sendo que o Grupo A (soro fisiológico) apresentou os melhores resultados. O Grupo desmineralizado (B) apresentou grandes cavidades ativas de reabsorção inflamatória e a reabsorção por substituição foi a principal característica. Os resultados observados levaram os autores a concluir que a desmineralização tem um efeito geralmente positivo no início da cicatrização após o reimplante, entretanto leva a características desfavoráveis em períodos tardios, não sendo indicada antes do reimplante.

Dumsha (1992) afirmou que tem existido um erro de interpretação de clínicos a respeito do uso do hidróxido de cálcio na prevenção ou inibição da reabsorção por substituição. Infelizmente, de acordo com o autor este medicamento não apresenta este efeito, apesar da comprovada ação na prevenção e tratamento da reabsorção inflamatória, devido as suas propriedades bactericidas.

Selvig et al., em 1992, avaliaram em três cães (beagle), o efeito do fluoreto estanhoso e da tetraciclina sobre a cicatrização periodontal após o reimplante



tardio de incisivos superiores e inferiores que foram extraídos e permaneceram em meio ambiente a seco por 45 minutos. Os dentes do grupo experimental foram imersos em solução aquosa de fluoreto estanhoso a 0,1% por cinco minutos, lavados rapidamente em solução salina, imersos em doxiciclina e reimplantados. Os dentes do grupo controle não sofreram qualquer tipo de tratamento após terem sido deixados 45 minutos em meio ambiente a seco. Todos os animais foram sacrificados quatro semanas após o reimplante. Foi observado que uma cicatrização não complicada foi predominante no grupo experimental, enquanto o controle, significativamente mais reabsorção de superfície e anquilose foi identificada, sendo dois terços da superfície dentária foi atingida por estas alterações. No grupo controle todos os dentes apresentaram anquilose e no grupo experimental somente 10 dos 20 dentes. Comparando com estudos anteriores, uma reação inflamatória menos intensa foi vista em áreas localizadas no grupo experimental, indicando que a redução na concentração de 1 para 0.1% no fluoreto estanhoso pode apresentar melhores resultados quanto a inflamação residual, entretanto uma menor capacidade de prevenir a reabsorção inflamatória e anquilose.

Trope & Friedman (1992) examinaram histologicamente a cicatrização periodontal e a reabsorção radicular de dentes de cão avulsionados e conservados antes do reimplante em Viaspan, leite, solução salina ou solução salina balanceada de Hank. Pôde-se observar com os resultados que o Viaspan foi o meio que manteve de forma mais adequada as células do ligamento periodontal apresentando um processo de cicatrização mais favorável.

Trope et al., em 1992, examinaram histologicamente o processo de

cicatrização de dentes reimplantados experimentalmente após injúria intencional do ligamento periodontal. O canal dos dentes reimplantados foram ou não infectados e tratados com hidróxido de cálcio por períodos longos ou curtos. 30 Incisivos de cinco cães (*beagles*) foram utilizados para o trabalho sendo divididos em quatro grupos. No Grupo I os dentes foram instrumentados, obturados com gutapercha e após duas semanas foram extraídos e receberam uma canaleta na superfície lingual da raiz e em seguida reimplantados. No Grupo II após a extirpação da polpa o canal radicular foi infectado com placa bacteriana e a cavidade obturada com IRM®. A extração, a canaleta e o reimplante foram semelhantes ao grupo anterior. Aos 14 dias do reimplante, o canal radicular foi preparado, preenchido com pasta de hidróxido de cálcio e obturado com gutapercha uma semana após. O Grupo III foi tratado de forma semelhante ao II, exceto que após uma semana o canal não foi obturado definitivamente e sim recebeu um curativo a base de hidróxido de cálcio, que permaneceu durante todo o experimento. O Grupo IV foi infectado, extraído e reimplantado mas, não recebeu qualquer tipo de tratamento endodôntico. No Grupo I, foi observado reparo completo por cimento em todos os espécimes e nos Grupos II e III, reparo completo e incompleto em sete e dois espécimes, respectivamente. Uma área anquilosada foi vista no Grupo III, sendo provavelmente causada pelo alto pH do hidróxido de cálcio que levaria a necrose das células do ligamento periodontal. Nenhum dente do Grupo IV mostrou reparo por cimento. Os resultados do Grupo I sugeriram que se o tratamento endodôntico encontra-se adequado, uma associação entre tratamento endodôntico e reimplante não é imediatamente necessária. Não foi encontrada diferença entre os dentes

infectados que foram obturados uma semana após o tratamento com hidróxido de cálcio e aqueles tratados por longos períodos com este medicamento. Os autores concluíram que não é justificada a recomendação de tratamento longo com hidróxido de cálcio como única opção, quando a terapia endodôntica é iniciada entre 7-14 dias após o reimplante.

*A American Association of Endodontists (1994)* recomenda que os dentes avulsionados devam ser reimplantados imediatamente e na impossibilidade deste procedimento, conservar o dente nos seguintes meios: solução salina balanceada de Hank, leite, solução salina, saliva (vestíbulo bucal) e se estes meios não forem disponíveis conservar em água até o reimplante. Nos casos em que o dente permaneceu em meio ambiente a seco por um período superior a duas horas, fazer imersão em flúor por cinco a vinte minutos, irrigar com solução fisiológica e então reimplantar.

Andreasen & Andreasen (1994) recomendam que os dentes com período extra-alveolar maior que uma hora devem ter a superfície radicular raspada, com cureta periodontal, colocados em fluoreto de sódio a 2,4% a um pH de 5,5 por 20 minutos antes do reimplante. Em seguida a superfície radicular é irrigada com solução salina e o dente é reimplantado e contido por seis semanas.

A European Society of Endodontology (1994) preconiza que nos casos de avulsão dentária o dente deve ser reimplantado o mais rápido possível, pelo paciente, parente ou quem possa auxiliar, uma vez que o prognóstico piora quanto maior o período fora da boca. Nos casos em que o reimplante imediato não é possível, o dente deve ser colocado em leite ou em solução salina, e caso nenhum destes meios for disponível, o dente deve ser mantido no vestíbulo bucal.

Gregoriou et al. (1994) realizaram um estudo comparando o efeito do hidróxido de cálcio sobre a reabsorção radicular de dentes permanentes de cão, quando o tratamento com este material foi iniciado aos quatro, nove, 14 e 18 dias após o reimplante. Os dentes do Grupo controle foram reimplantados de três formas: somente o reimplante sem pulpectomia; apenas pulpectomia extra-oral e pulpectomia extra-oral associada ao preenchimento com hidróxido de cálcio. Decorridas oito semanas do reimplante, os animais foram sacrificados e verificou-se que os dentes que receberam pulpectomia sem hidróxido de cálcio apresentaram maior quantidade de reabsorção por substituição do que os dentes tratados após 18 dias, não existindo diferença significativa na quantidade de reabsorção de superfície, inflamatória ou de substituição, quando o tratamento com hidróxido de cálcio foi realizado 4, 9, 14 ou 18 dias após o reimplante. Deste modo, os autores concluíram que estes resultados justificam a prática clínica da realização de curativos intra-canal com hidróxido de cálcio no período de 7-14 dias, com o intuito de diminuir a possibilidade de anquilose, sem aumentar a quantidade de reabsorção inflamatória.

Kameyama et al., em 1994a, investigaram histologicamente e histometricamente o efeito do flúor sobre a reabsorção radicular induzida por injúria mecânica no tecido periodontal de 32 ratos Wistar que foram divididos em quatro grupos: os animais do grupo A sofreram injúria do ligamento periodontal na porção mesial do primeiro molar superior através da inserção de um instrumento (0,6mm de largura com 1,9mm de altura) durante um segundo. Este procedimento foi repetido três vezes com um intervalo de três horas durante um dia. Nos animais do grupo B foi administrado fluoreto de sódio (25 mg/kg)

semanalmente por três semanas e os mesmos procedimentos de injúria do grupo A. No grupo C os animais não receberam flúor nem injúria e no D foi administrado flúor de forma semelhante ao grupo B, mas nenhuma injúria foi realizada no ligamento periodontal. Uma semana após a injúria os animais foram sacrificados. Foi observado a partir da análise histológica que lacunas de reabsorção foram significativamente menores nos animais que receberam fluoreto de sódio e injúria em relação aos animais que sofreram somente injúria, sugerindo desta forma que o flúor apresentou um efeito supressor sobre a reabsorção radicular induzida por injúria mecânica.

Kameyama et al., em 1994b, pesquisaram o efeito inibitório da aspirina sobre a reabsorção radicular induzida mecanicamente em tecido periodontal de rato. Pôde-se verificar que os ratos que receberam administração de aspirina sistemicamente apresentaram uma área de reabsorção menor que os não tratados com este medicamento. Os autores afirmaram que a administração de aspirina levou a uma supressão de prostaglandinas, o que reduziu a ação odontoclástica sobre a superfície radicular.

A partir de uma retrospectiva clínica e radiográfica, Schatz et al., em 1995, analisaram dentes reimplantados após avulsão traumática. O material incluiu 22 pacientes com 33 dentes reimplantados, sendo o período de avaliação clínica acima de cinco anos e avaliação radiográfica com um período médio de 2,9 anos. Somente os casos em que os dentes foram acondicionados em gaze úmida ou em água até a consulta foram incluídos no estudo, desta forma os autores avaliaram a influência do período extra-alveolar no processo de cicatrização. Os dentes foram divididos de acordo com o período extra-alveolar: no grupo A, os dentes

foram reimplantados dentro de uma hora após o trauma (45,5%), e nos do grupo B, reimplantados após três horas ou mais (54,5%). Foi observado no grupo A reabsorção inflamatória em 26% dos casos enquanto no B o valor foi de 66,6%, sendo este processo controlado por terapia endodôntica. Após este tratamento a reabsorção por substituição foi identificada em três casos no grupo A e em onze no B. Os autores afirmaram que, mesmo os dentes avulsionados mantidos em meio úmido antes do reimplante, apresentaram diferentes graus de reabsorção radicular.

Andreasen et al., (1995), analisaram por meio de exame clínico e radiográfico 400 dentes permanentes avulsionados e reimplantados, utilizando procedimentos padronizados. Os autores relacionaram a cicatrização periodontal com vários fatores clínicos como: idade e sexo do paciente, tipo de dente reimplantado, presença de fratura coronária ou óssea, estágio de desenvolvimento radicular, meio de conservação, período extra-alveolar, contaminação da superfície radicular, tipo e período de contenção e terapia antibiótica. Dos fatores estudados, quatro têm forte relação com a cicatrização do ligamento periodontal: reimplante imediato, ligamento periodontal mantido a seco ou úmido e estágio de desenvolvimento radicular.

Com base em uma revisão de literatura, Krasner & Rankow (1995) estabeleceram uma nova filosofia de tratamento para dentes avulsionados. Para os casos de reimplante com necrose do ligamento periodontal, os autores recomendaram que a superfície radicular seja raspada com uma cureta ou o dente imerso em hipoclorito de sódio por 30 minutos para a remoção do ligamento periodontal. O canal radicular deve ser instrumentado e o dente imerso em

solução saturada de ácido cítrico por três minutos e lavado com soro fisiológico. Em seguida lava-se o dente com fluoreto de sódio a 1% por cinco minutos e em solução de doxiciclina 1mg/20ml por cinco minutos. O canal radicular deve ser seco e obturado com gutapercha e o dente reimplantado e contido.

A investigação do efeito dos bisfosfonatos e nitrato de gálio sobre células semelhantes a osteoclastos foi realizada em 1995 por Liewehr et al., através da colocação de células semelhantes a osteoclastos em pedaços de dentina humana molhadas com solução salina (grupo controle) e soluções de ácido 1-bisfosfônico 1-hidroxi-etilidina-1 10<sup>-5</sup> M (EHBP), ácido bisfosfônico diclorometileno 10<sup>-6</sup> M e nitrato de gálio 10<sup>-6</sup> M. Os grupos experimentais não diferiram significativamente um do outro, mas apresentaram diferença quando comparados com o controle, sugerindo que as substâncias testadas reduzem a reabsorção por células semelhantes a osteoclastos e podem ser usadas para prevenir ou pelo menos retardar a reabsorção por substituição em dentes reimplantados.

Em 1996, Arcieri & Saad Neto investigaram o periodonto de incisivos de ratos após o preenchimento do canal radicular com hidróxido de cálcio ou antibiótico (Rifocina M®). Para o trabalho foram utilizados 72 ratos (*Rattus norvegicus, albinus, Wistar*) machos com peso entre 180-250g divididos em quatro grupos. Após a extração do incisivo a papila dental e a polpa foram removidas e o canal radicular irrigados com EDTA por 3 minutos. No grupo I o canal radicular foi preenchido com soro fisiológico, no grupo II com hidróxido de cálcio (veículo aquoso), no grupo III água de cal e no grupo IV preenchido com Rifocina M® 75mg. Em seguida todos os dentes foram reimplantados e

contidos com fio de amarra 4-0. Os animais foram sacrificados em número de seis aos 10, 30 e 60 dias, e através deste trabalho observou-se que os dentes tratados com hidróxido de cálcio apresentaram maior inflamação e desorganização do coágulo sangüíneo na área intermediária do ligamento periodontal quando comparado com o grupo tratado com antibiótico (Grupo IV). Por outro lado, este último grupo, apresentou reabsorções radiculares mais extensas. Os autores afirmaram que é favorável empregar a Rifocina M® como primeiro curativo de demora (fora do alvéolo) nos dentes avulsionados que requerem tratamento endodôntico, e que entre sete a 14 dias o antibiótico pode ser substituído por hidróxido de cálcio.

Okamoto et al. (1996) estudaram a anquilose e reabsorção nos reimplantes dentários utilizando um incisivo superior de 36 ratos (*Rattus norvegicus*, *albinus* Wistar) machos, com peso entre 180 e 200 gramas. Os dentes foram extraídos e permaneceram por duas horas em gaze umedecida com soro fisiológico, em temperatura ambiente sendo em seguida divididos em dois grupos. No Grupo I, após a remoção da papila dental e extirpação da polpa, o conduto radicular foi preenchido com hidróxido de cálcio e no Grupo II foram realizados os mesmos procedimentos que do Grupo I, somando-se a raspagem do ligamento periodontal aderido ao cimento e ao osso alveolar. Os períodos de observação foram de dez, 30 e 60 dias após o reimplante. Foram observadas bolsas periodontais mais profundas nos reimplantes realizados após a remoção do ligamento periodontal, provavelmente devido a ausência do suporte conjuntivo, o que facilitaria a perda do coágulo sangüíneo. Uma ossificação mais intensa e uma maior quantidade de cavidades de reabsorção foi verificada no grupo que o ligamento periodontal não



foi removido. Os autores concluíram que a remoção do ligamento periodontal cementário e alveolar diminuiu o grau de reabsorção cimento-dentinária ou de anquilose alvéolo-dental e que a neoformação óssea foi menos pronunciada no grupo em que o ligamento periodontal foi removido.

Barret & Kenny estudaram em 1997 as variáveis que influenciam a sobrevida de incisivos reimplantados após período extra-alveolar extenso, em média de 123 minutos, em uma amostra de 38 pacientes com 52 dentes avulsionados. Pôde-se observar que incisivos com ápice aberto têm uma sobrevida significativamente menor quando comparado aos dentes com ápice completo, talvez devido a maior taxa de remodelação óssea nos indivíduos mais jovens. Foi verificado mais insucesso nos dentes que precisaram de tratamento longo com hidróxido, sendo uma outra explicação para a maior falha dos dentes com ápice aberto.

Carvalho et al. (1997) avaliaram em ratos o efeito da aplicação tópica da rifocina M em alvéolos infectados após extração. Os autores verificaram que a aplicação tópica da rifocina M teve um efeito positivo sobre o processo de cicatrização, sendo no último período (28 dias) o alvéolo estava obturado por trabéculas ósseas bem definidas.

Hamilton et al., em 1997, investigaram a ausência de conhecimento sobre avulsão dental, enviando um questionário para professores de colégios, escola de enfermeiras, secretárias em centros de entretenimento e para 220 pais de adolescentes e crianças. Foram respondidos 86.9% dos questionários enviados, sendo que deste total, 80% afirmaram serem incapazes de reimplantar um incisivo avulsionado ou por falta de conhecimento ou por falta de treinamento,

sugerindo assim a necessidade de educação em saúde dental em relação a este problema.

Lara ( 1997) avaliou o papel dos constituintes dentários, esmalte e dentina, como indutores de resposta inflamatória, para relacioná-la com o processo de reabsorção dentária. De acordo com o autor, durante o processo de desenvolvimento, os tecidos dentários permanecem protegidos do tecido conjuntivo que os rodeia por células epiteliais ou ectomesenquimais intimamente associadas, ou por uma camada fibrilar mineralizada (no caso da face externa da dentina). O dente íntegro, totalmente formado também permanece protegido por uma fina camada de tecido não mineralizado envolto por células justapostas (cementoblastos e odontoblastos). No mecanismo conhecido como antígeno sequestrado ou oculto, as macromoléculas dos tecidos dentários talvez não sejam apresentadas ao sistema imune durante o desenvolvimento da tolerância imunológica, e então, quando tornan-se posteriormente disponíveis, em altas doses, são irreconhecíveis, tornando-se antigênicas. Para o trabalho foram injetados por via subcutânea em camundongos isogênicos BALB/c esmalte e dentina de humanos, sendo os animais sacrificados após dois, cinco, oito e doze dias e as lesões analisadas microscopicamente. Para ambos os constituintes inicialmente o infiltrado neutrofílico era predominante e nos períodos posteriores, mononuclear com progressiva maturação até a formação de um granuloma epitelóide. Em outra parte do trabalho, foram injetados intraperitonealmente em camundongos isogênicos BALB/c, esmalte e dentina para a avaliação do influxo de leucócitos para a cavidade peritoneal. A cinética de migração caracterizou-se pelo aumento progressivo de neutrófilos com posterior

queda de seu número. Nos períodos tardios foi observado um aumento no número de células mononucleares. Pôde-se concluir que os constituintes dentários, esmalte e dentina são capazes de induzir uma resposta inflamatória caracterizada pela migração de neutrófilos e células mononucleares.

Pettiette et al., em 1997, investigaram a cicatrização periodontal de dentes de cão reimplantados após períodos de 30, 45 e 60 minutos mantidos a seco e em seguida imersos em vários meios por 30 minutos. Os meios utilizados foram a solução balanceada de Hank, Viaspan (meio utilizado para transplante de órgãos) e o sobrenadante de cultura de fibroblastos gengival humano. Seis meses após o reimplante, os animais foram sacrificados e os dentes processados histologicamente. Os autores sugeriram que a imersão dos dentes nos meios de conservação estudados antes do reimplante, iriam remover as células necróticas ou que estão morrendo, fatores capazes de estimular a inflamação. Além disto, as células remanescentes poderiam ser mantidas e revitalizadas pelos meios utilizados. Os melhores resultados ocorreram quando os dentes foram reimplantados imediatamente, sendo que os meios de conservação não tiveram efeito positivo sobre os dentes com período a seco por 30 minutos. Entretanto, os dentes mantidos por 45 e 60 minutos a seco apresentaram um melhor cicatrização quando lavados com Viaspan por 30 minutos antes do reimplante.

Salineiro et al., em 1997, estudaram o reimplante mediato após curativo intra-canal com antibiótico/corticosteróide. Foram utilizados para o trabalho 36 ratos (*Rattus norvegicus albinus*, *Wistar*) machos com peso entre 220-260 gramas. Após a extração os dentes permaneceram sobre gaze estéril por duas horas e em seguida tiveram a papila e polpa dental removidas e os animais

divididos em três grupos. No Grupo I após a remoção da polpa e irrigação do canal os dentes foram reimplantados em seus respectivos alvéolos; No Grupo II o canal foi preenchido com Otosporin® e no grupo III com Betnovat e em seguida reimplantados. Os animais foram sacrificados em número de seis aos 10 e 60 dias. No grupo I houve uma maior incidência de reabsorções e com maior profundidade quando comparadas aos outros grupos. Em todos os grupos o epitélio da mucosa gengival apresentava-se abaixo do limite amelo-cementário. Os autores inferem que os melhores resultados verificados no grupo II e III foram devido a lenta liberação do antibiótico/corticosteroide na região periapical.

Steiner (1997) apresenta orientações clínicas para a determinação do momento ideal para a extração de um dente anquilosado com o objetivo de maximizar o desenvolvimento do processo alveolar. Os pais devem determinar a altura da criança a cada três meses, pois mudanças pequenas nas medidas iram ocorrer até que o rápido crescimento se inicie. Perguntar aos pais sobre qual o período do rápido crescimento dos irmãos. Comparar a altura do menino com a altura do pai e da menina com a da mãe. Cuidado com as meninas pois 80% do crescimento ocorre antes da menarca. A manutenção de um dente anquilosado durante a fase de crescimento maxilar leva a uma interrupção no crescimento do processo alveolar correspondente ao dente em erupção. A severidade do defeito alveolar depende da quantidade de crescimento após o início da anquiose.

Utilizando dentes de cão reimplantados, Trope (1997) verificou a ação da administração sistêmica da tetraciclina e amoxiciclina no processo de cicatrização periodontal em cinco cães (*Beagle*). A metade dos dentes foi tratada

endodenticamente para evitar subsequente reabsorção inflamatória e na outra metade, a polpa foi extraída e infectada com placa bacteriana do próprio cão. Os dentes tratados endodenticamente foram extraídos e deixados a seco por uma hora. Os dentes infectados foram extraídos e a metade da raiz foi lesada com uma fresa e imediatamente reimplantado. Logo após o reimplante metade dos cães receberam sistemicamente amoxiciclina por 10 dias enquanto a outra metade tetraciclina pelo mesmo período. O controle para cada grupo não recebeu cobertura antibiótica. A administração sistêmica de tetraciclina e amoxiciclina resultou em diminuição da reabsorção inflamatória e da reabsorção por substituição, não havendo diferença entre os medicamentos estudados.

Aranega et al. (1998) avaliaram o reimplante dental mediato após o tratamento da superfície radicular com solução de hipoclorito de sódio a 2%, fluoreto de sódio a 2% e fosfato acidulado pH 5,5. Para o estudo foram utilizados seis cães adultos jovens sem raça definida. Foi realizado o tratamento endodôntico com cone de gutapercha nos segundos incisivos superiores e inferiores e duas semanas após os dentes foram extraídos e a superfície radicular tratada de acordo com os grupos: Grupo I soro fisiológico por 85 minutos. Grupo II fluoreto de sódio a 2% por 85 minutos. Grupo III hipoclorito de sódio por 60 minutos e em seguida soro fisiológico por 25 minutos. Grupo IV hipoclorito de sódio a 2 % por 60 minutos lavados em soro fisiológico por cinco minutos e imersos em fluoreto de sódio a 2% por 20 minutos. Após o tratamento da superfície radicular os dentes foram reimplantados e fixados com fio ortodôntico. Após 120 dias os animais foram sacrificados e as peças processadas e coradas pela técnica da hematoxilina e eosina para análise histomorfológica.

Concluiu-se que o grupo tratado com hipoclorito ou fluoreto de sódio reduziu mas não eliminou a reabsorção radicular e anquilose. Entretanto, o grupo fluoreto mais hipoclorito apresentou menor quantidade de reabsorção radicular e anquilose que os demais grupos.

Ebeleseder et al. (1998) avaliaram os benefícios da realização do reimplante em dentes permanentes avulsionados em diferentes grupos de idade. Dos 112 dentes reimplantados, 103 foram examinados por um período médio de 2,5 anos. Os dentes foram divididos em três grupos: A - dentes imaturos; B - dentes maduros em crianças e adolescentes; e C - dentes maduros em adultos. Em 81 dentes o período extra-alveolar em condições fisiológicas foi de 15 minutos. A maior taxa de reabsorção por substituição foi observada nos grupos A e B, sugerindo que em pacientes em crescimento um dente anquilosado será perdido em cinco ou sete anos. Os autores concluíram que o reimplante de dentes com necrose do ligamento periodontal pode ajudar na anatomia e simetria alveolar somente em adultos. Em indivíduos em crescimento, uma assimetria da face pode ser o resultado a longo prazo. A pior condição ocorre quando o dente encontra-se com formação completa da raiz, em crianças e adolescentes, em que a revascularização é rara sendo seguida por uma anquilose e rápida reabsorção por substituição.

Friedman et al. (1998) testaram a hipótese de que uma modificação na superfície radicular por meio da utilização de laser Nd:YAG poderia inibir a reabsorção inflamatória. Os autores induziram a reabsorção inflamatória utilizando seis pré-molares inferiores de dois cães e então realizaram tratamento com o laser. Dois dentes em cada animal serviram como controle não sendo

induzida a reabsorção inflamatória. Após dez semanas os animais foram sacrificados e feita a análise histológica. Não foi observada diferença entre o grupo irradiado e o não irradiado, sendo observado com frequência a presença de reabsorção inflamatória nos grupos experimentais e não no grupo controle. Os resultados rejeitam a hipótese de que a modificação da superfície radicular com laser Nd:YAG pode inibir a reabsorção inflamatória.

Nishioka et al. (1998) avaliaram a influência da infecção bacteriana nos tecidos pulpare e periodontais em dentes reimplantados usando ratos *germe-free* e convencionais. 40 primeiros molares maxilares e mandibulares de ratos *Wistar germe-free* foram usados. 20 ratos convencionais serviram de controle. O primeiro molar foi intencionalmente reimplantado logo após a avulsão e os animais sacrificados após três dias e uma, duas, quatro e oito semanas. Reabsorção inflamatória foi observada somente nos ratos convencionais enquanto a maior incidência de anquilose foi verificada nos animais *germe-free*. Em conclusão os autores afirmam que a infecção bacteriana é a maior causa de complicações na cicatrização após o reimplante dentário como a necrose pulpar e reabsorção radicular inflamatória. Deve também ser enfatizado que reações desfavoráveis podem inevitavelmente ocorrer, mesmo quando o reimplante é realizado sob condições assépticas. Sendo este particularmente o caso da anquilose.

Sae-Lim et al. (1998) avaliaram o efeito da administração sistêmica de tetraciclina e amoxicilina na cicatrização periodontal de dentes de cão reimplantados. Para o estudo foram utilizados incisivos laterais e terceiros pré-molares de um dos maxilares de quatro cães (*beagle*), com um total de 31 raízes.

O canal radicular dos dentes foi instrumentado e obturado sobre condições assépticas. Os dentes foram extraídos, deixados a seco por uma hora, reimplantados e contidos com fio de sutura. Imediatamente após e nos seis dias subsequentes os cães receberam por via oral tetraciclina ou amoxiciclina e o grupo controle, o mesmo tratamento exceto que não receberam antibiótico no período pós-operatório. A análise morfométrica foi realizada de duas formas: I - Cicatrização completa de cada grupo: o número de sítios com completa cicatrização, reabsorção inflamatória ou reabsorção por substituição foi calculado para cada grupo e comparado estatisticamente; II - Cicatrização individual das raízes para cada grupo: cada raiz em cada grupo foi avaliada com base em um critério arbitrário pré-determinado de boa cicatrização quando houvesse mais que 50 % de cicatrização completa. Após 12 - 16 semanas os animais foram sacrificados e verificado que a cicatrização no Grupo controle e no Grupo amoxiciclina foi pobre (11,28% e 10,90% respectivamente), enquanto no Grupo tetraciclina 35,45% tinha uma completa cicatrização. Os dentes individualmente com mais que 50% de cicatrização completa foram considerados com uma ótima cicatrização e mais dentes do Grupo tetraciclina foram observados com esta condição (cinco dos 11) quando comparados com o Grupo amoxiciclina (um de 11) ou o controle (um de oito). Os autores concluem que a tetraciclina é um agente anti-bacteriano efetivo em um modelo de reabsorção inflamatória e ainda apresenta propriedades anti-reabsorção por substituição.

Kawanami et al. (1999) estudaram a extensão da infra-posição após o reimplante de dentes avulsionados e relacionaram este evento com a idade e sexo. De uma amostra com 322 pacientes com 400 dentes avulsionados e



reimplantados, 52 pacientes apresentaram anquilose no incisivo central ou lateral. A infra-posição foi calculada por meio de modelos e definida como sendo a diferença entre a borda incisal do incisivo reimplantado em relação ao dente homólogo não traumatizado. O período médio de avaliação foi de 4,2 anos. Uma marcada infra-posição foi observada se o dente foi traumatizado antes dos 16 anos para os meninos e 14 para as meninas. Uma menor taxa de infra-posição foi observada em pacientes entre 20 e 30 anos. A implicação clínica deste estudo é que a infra-posição associada com ausência do desenvolvimento do processo alveolar é um fator significativo em pacientes jovens quando a anquilose afeta dentes traumatizados. A terapia indicada para estes casos é a secção do dente na área cervical, permitindo uma certa regeneração da altura alveolar.

Kinirons et al. em 1999, avaliaram 84 dentes reimplantados que apresentavam ou não reabsorção radicular, relacionando com os seguintes critérios: tempo antes do reimplante, contaminação, período de extirpação pulpar, e período de contenção. Houve uma forte relação entre a presença de reabsorção inflamatória e o tempo a seco antes do reimplante, com um menor efeito sobre o tempo total fora do alvéolo. Houve uma leve relação entre a presença de reabsorção inflamatória e a extirpação pulpar realizada após 20 dias ou mais. Houve maior reabsorção por substituição em dentes sob contenção por períodos superiores a dez dias.

McDonald & Strassler (1999) através de uma revista da literatura os autores indicam os seguintes procedimentos para os casos de reimplante de dentes com necrose do ligamento periodontal: aplicação de ácido cítrico por cinco minutos em seguida imersão em fluoreto de estanho a 2% por cinco minutos. Imersão em

doxíclicina 1mg e 20ml de solução salina por cinco minutos. O tratamento endodôntico é realizado extra-oralmente e o dente é então reimplantado.

Moreira Neto (1999) estudou *in vitro* a capacidade dos líquidos água, água de coco, água de coco bicarbonatada, solução fisiológica, leite e leite filtrado na manutenção da viabilidade de fibroblastos humanos, após vários períodos de tempo. A linhagem celular utilizada nos experimentos foi a McCoy e três métodos de análise foram realizados: azul de tripan que determina a viabilidade celular a partir da integridade da membrana plasmática, e os testes colorimétricos MTT-tetrazólio e vermelho neutro que analisam a capacidade de manutenção da viabilidade celular de acordo com o metabolismo das células a nível mitocondrial e lisossomal. Todos os testes foram acompanhados por controles positivo e negativo. De acordo com a análise de variância ANOVA e o Teste Least Significant o leite filtrado e não filtrado foram os meios que tiveram a maior capacidade de manutenção da viabilidade celular, seguidos da solução salina fisiológica, água de coco bicarbonatada, água de coco e água. Nesse trabalho pode-se concluir que dos meios estudados o leite é o mais indicado para a manutenção de dentes avulsionados.

Okamoto et al. (1999) avaliaram em ratos o efeito da manutenção de dentes em flúor e a remoção do ligamento periodontal antes do reimplante. Os autores observaram a presença de uma maior quantidade de reabsorção radicular no grupo em que o ligamento periodontal foi mantido, sugerindo que a presença do ligamento periodontal degenerado dificulta a diferenciação óssea, favorecendo a iniciação e progressão da reabsorção radicular. Os dentes sem ligamento periodontal apresentaram menor reabsorção radicular e a formação de tecido

ósseo ocorreu de forma mais rápida e intensa quando comparado com o grupo com ligamento periodontal.

Boyd et al., em 2000, realizaram um estudo prospectivo no qual verificaram os fatores que interferem no aparecimento precoce de reabsorção radicular de incisivos permanentes avulsionados e reimplantados. Estabeleceram também um padrão para os dentes que foram reimplantados e não apresentaram reabsorção radicular. Os dados avaliados foram: o tempo desde a injúria até o reimplante; meio de conservação; grau de desenvolvimento radicular e contaminação. Um acompanhamento clínico e radiográfico foi realizado em intervalos de três meses. A reabsorção radicular foi classificada como reabsorção por substituição e reabsorção inflamatória. Os resultados do trabalho foram avaliados com uma amostra de 50 incisivos reimplantados em crianças com idade entre seis e 16 anos de idade. Pode-se verificar com os resultados que o fator que mais se relaciona com o processo de reabsorção foi o período extra-alveolar a seco e com a reabsorção por substituição o total de período extra-alveolar.

Kanno et al. em 2000, avaliaram a influência do hipoclorito de sódio a 1% no reparo do periodonto de incisivos de rato reimplantados tardiamente. Após a exodontia os dentes foram mantidos em meio ambiente por 30 minutos e a seguir imersos em hipoclorito de sódio a 1% por 25 minutos antes do reimplante. Para o Grupo Controle os dentes foram imersos em água bidestilada pelo mesmo período. Aos 10 dias observou-se predominância de tecido conjuntivo fibroso e aos 30 e 60 um aumento na anquilose e reabsorção por substituição no grupo tratado. No Grupo controle foram observadas áreas de reabsorção mais extensas e profundas. Os autores concluíram que o tratamento proposto apesar de ser

superior ao Grupo controle não impediu a reabsorção por substituição, ocasionou extensas áreas de anquilose e possibilitou uma limitada neoformação de ligamento periodontal.

Donaldson & Kinirons (2001) verificaram os fatores que afetam o tempo para o aparecimento de reabsorção precoce em dentes avulsionados e reimplantados. Dos 84 dentes reimplantados 67,5% apresentaram reabsorção radicular. Do total de dentes, 28 apresentaram lesão na coroa com o aparecimento mais rápido da reabsorção. O limite crítico observado para o período extra-alveolar a seco foi de 15 minutos. Foi identificado visível contaminação em 32 dentes que apresentaram mais rápida reabsorção que os outros casos. Pode-se observar que os dentes com reabsorção inflamatória apresentaram mais precocemente reabsorção que os dentes que desenvolveram reabsorção por substituição. Com este trabalho concluiu-se que o risco para a reabsorção radicular precoce é aumentado em dentes com adicional dano à coroa, contaminação ou permaneceram em meio ambiente a secos por períodos superiores a 15 minutos.

Iqbal & Mamaas (2001) determinaram o efeito da matrix derivada de esmalte (ENDOGAIN) sobre a cicatrização periodontal incisivos de cão reimplantados. Os incisivos foram reimplantados após 15, 30 e 60 minutos de período extra-alveolar a seco com ou sem a aplicação do ENDOGAIN. A polpa foi removida de todos os dentes os animais sacrificados após os períodos de oito e 12 semanas. Os parâmetros histológicos estudados foram: cicatrização periodontal, reabsorção de superfície, inflamatória e de substituição. A incidência de cicatrização periodontal foi inversamente proporcional ao período

extra-alveolar. O Grupo tratado com ENDOGAIN apresentou uma maior incidência de cicatrização do ligamento periodontal, enquanto o controle um maior incidência de anquilose.

Levin et al., em 2001, avaliaram o efeito da aplicação tópica de alendronato sobre a reabsorção radicular de dentes de cão reimplantados. Um total de 70 dentes foi deixado em meio a seco por 40 ou 60 minutos e em 38 destes dentes tratados com alendronato por cinco minutos e então reimplantados e os dentes restantes serviram como controle. Em 12 dentes que não ficaram em meio ambiente a seco foi realizado um defeito de 5mm no cimento. Metade deste Grupo foi tratado com alendronato e então reimplantado e a outra metade serviu como controle. Após um período de quatro meses os animais foram sacrificados e as peças analisadas histologicamente. Um processo de cicatrização pode ser observado em todos os 12 dentes que sofreram defeito no cimento, indicando que esta solução não impede a cementogênese. O Grupo do com alendronato apresentou estatisticamente significante mais cicatrização do ligamento periodontal que o Grupo controle, evidenciando também uma menor perda de massa devido ao processo de reabsorção.

## **Proposição**

É objetivo deste trabalho avaliar histologicamente o efeito do Timerosal incolor<sup>®</sup> ou Rifamida no tratamento da superfície radicular de incisivo superior de rato com necrose do ligamento periodontal reimplantados experimentalmente.

As hipóteses a serem testadas são:

Ho - O Timerosal incolor<sup>®</sup> e a Rifamida não exercem efeito no tratamento superficial de dentes de rato reimplantados com necrose do ligamento periodontal.

Ha - O Timerosal incolor<sup>®</sup> e a Rifamida exercem efeito no tratamento superficial de dentes de rato reimplantados com necrose do ligamento periodontal.

## **Material e método**

Para o presente trabalho foram utilizados 54 ratos (*Ratus Norvegicus*, *Albinus*, *Holtzman*), machos com peso variando entre 100 e 120 gramas, que foram divididos em três grupos de 18 animais.

Os instrumentais e materiais necessários para a realização do experimento são apresentados na Figura 1A. Os animais foram anestesiados pela via intra-peritoneal (Figura 1B) com Thionembutal a 3%\* na dosagem de 0,1 ml para cada 100 gramas de peso corpóreo..

O dente utilizado para o reimplante foi o incisivo superior direito, e antes de sua exodontia foi realizada uma ranhura na face distal do seu homólogo esquerdo, próxima à margem gengival, empregando-se disco de carborundum acoplado em mandril e peça de mão em baixa rotação, para facilitar a contenção do incisivo reimplantado ( Figuras 1C e 1D).

Após a sindesmotomia, o incisivo superior direito de cada animal foi luxado (Figuras 1E e 1F) e extraído, utilizando-se instrumental adaptado por Okamoto (1964) (Figura 2A), permanecendo em meio ambiente a seco durante 45 minutos (Figura 2B).

Depois deste procedimento, soro fisiológico (cloreto de sódio a 0,9%) foi gotejado sobre os dentes e estes seguros com pinça para imersão nos líquidos estudo (Figura 2C). Os dente foram imersos em 5 ml de Rifamida\*\* (Figura 2D), considerados como Grupo I (G-I) ou em 5 ml de Timerosal incolor®\*\*\* (Figura 2E), que constituiu

do Grupo II (G-II), ou em 5 ml de soro fisiológico como Grupo controle (G-III).

Em todos os grupos os dentes foram mantidos imersos nas soluções por 10

minutos.

Quadro 1. Divisão dos Grupos de acordo com as substâncias aplicadas na superfície radicular.

GRUPO	TRATAMENTO			
<b>I</b>	Extração	45 minutos em meio ambiente		<b>10</b>
<b>minutos em rifamida</b>		Tratamento endodôntico	Reimplante	
<b>II</b>	Extração	45 minutos em meio ambiente		<b>10</b>
<b>minutos em Timerosal</b>		Tratamento endodôntico	Reimplante	
<b>III</b>	Extração	45 minutos em meio ambiente		<b>10</b>
<b>minutos em Soro fisiológico</b>		Tratamento endodôntico	Reimplante	



Todos os dentes tiveram a papila dental excisada com lâmina de bisturi nº 11 (Figura 3A) e a polpa removida por via retrógrada empregando-se lima do tipo K nº 15<sup>+</sup> (Figura 3B) ligeiramente curvada de acordo a anatomia radicular do incisivo.

O canal e a superfície radicular foram irrigados com soro fisiológico (Figura 3C), empregando-se seringa do tipo Luer com agulhas 25 x 6 e o conteúdo do canal radicular aspirado com seringa Luer acoplado a agulha 25 x 7. Em seguida todos os dentes tiveram o canal preenchido com pasta de hidróxido de cálcio<sup>++</sup>, conforme preconizado por Leonardo & Leal (1998), com o auxílio de seringa carpule com agulha 27G (Figura 3D).

Depois do preenchimento dos canal radicular, cada dente foi reimplantado em seu respectivo alvéolo, com o auxílio dos dedos e pinça para iridectomia (Figura 4A) e contidos em seus alvéolos com fio de algodão 4-0<sup>#</sup> para sutura passado pela ranhura preparada no incisivo superior esquerdo (Figura 4B).

Os animais receberam por via intra-muscular, Penicilina G benzatina<sup>+++</sup>, na dose única de 20.000 UI, correspondendo a 0,2 ml da substância (Figura 4C).

Durante o experimento os animais foram alimentados com ração sólida triturada<sup>++++</sup> e água *ad libitum*, exceto nas primeiras 24 horas após o reimplante, período em que receberão somente água *ad libitum*. Os animais de cada grupo foram sacrificados em grupos de seis por meio de sobredose de hidrato de cloral 10% aos 15, 30 e 60 dias pós-operatórios. As hemimaxilas foram separadas realizando-se uma incisão mediana do palato com lâmina de bisturi nº 15 e um corte com tesoura de ponta romba à nível da face distal de molares o que possibilitará a obtenção da peça com o incisivo superior direito.

As peças foram fixadas em formol a 10% durante 24 horas (Figuras 4D e 4E) e, em seguida, descalcificadas em solução de citrato de sódio e ácido fórmico em partes iguais um período médio de 18 dias (Morse, 1945). Após a descalcificação as peças foram neutralizadas em sulfato sódico a 5% durante quatro a sete dias, reduzidas, desidratadas, diafanizadas e incluídas em parafina. Foram realizados cortes semi-seriados no sentido longitudinal do dente, com seis micrometros de espessura e corados pela hematoxilina e eosina e tricrômico de Masson para estudo histológico.

A análise histológica foi realizada em duas etapas:

**1 - Análise Histomorfológica** - Foi realizada a descrição dos eventos celulares e processo de reparo na região palatina dos incisivos, nos terços cervical, médio e apical. O processo de reparo foi classificado de acordo com os seguintes critérios:

- Reabsorção de Superfície (RS) - lacunas de reabsorção em cimento e dentina sem a presença de células inflamatórias.
- Reabsorção Inflamatória (RI) - lacunas de reabsorção em cimento e dentina contendo células inflamatórias.
- Anquiose (Reabsorção por substituição) - osso alveolar em contato direto com a superfície dentária.
- Reabsorção completa da raiz (RC) - completa reabsorção do lado lingual da raiz.
- Outros eventos - (Outros) - qualquer outro evento histológico que não se enquadre nos critérios já citados.

**2 - Análise Histomorfométrica** - Esta análise foi realizada de forma semelhante ao trabalho de Zanetta-Barbosa & Carvalho em 1990. Duas secções de cada animal foram selecionadas de acordo com o maior tamanho vestibulo-palatino. Foi realizada a identificação dos tipos de reparo na região palatina dos incisivos, de acordo com os critérios já citados para a análise histomorfológica. A imagem de cada secção foi captada e medida utilizando-se um microscópio\* e o programa Pro-Sigma Scan\*\*. A captura da imagem foi realizada com uma

magnitude de 63 vezes, sendo que várias imagens foram necessárias para que toda a superfície radicular fosse analisada. Após a realização das medidas da primeira imagem, volta-se para o programa de captura de imagem, sendo que a secção foi deslocada de forma que uma nova imagem pudesse ser capturada, permitindo assim que nenhuma área fosse medida duas vezes ou deixada de ser analisada (Figura 5). As medidas foram iniciadas a partir da inserção epitelial até o fundo do alvéolo sendo identificado de forma linear o tamanho de cada tipo de critério. Ao final foi realizada a soma de todos os valores obtidos, o que correspondeu ao total da superfície analisada e a partir deste valor foi obtido um índice percentual para cada tipo de critério, dividindo-se o tamanho de um critério pelo total da superfície analisada e multiplicando-se o resultado por 100.

### **Planejamento Estatístico**

Os dados obtidos com a análise histomorfométrica foram organizados e apresentados na forma de tabelas e gráficos. Em seguida foi realizada a análise de variância, considerando uma parametrização de casela de referência com modelo fatorial 3 x 3, para verificar a significância dos grupos e períodos de tempo estudados e a interação entre estes fatores. Foi adotado um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) para a tomada de decisão em aceitar ou rejeitar a hipótese de que as variáveis não produzem efeitos na média.

Para a realização da estatística inferencial foi necessária a realização de uma transformação nos valores obtidos ( $V$ ), sendo estes valores transformados para  $V^*$  ( $\text{Trans} - V$ ) sendo que cada  $V^*$  corresponde ao arcoseno da raiz quadrada de  $V$  (Snedecor et al., 1967).

Resultado

## **1 - Análise Histomorfológica**

Os resultados obtidos com a análise histomorfológica serão descritos a seguir de acordo com os Grupos e períodos experimentais.

A maioria das fotos serão apresentadas em um aumento de 63X, na coloração HE e divididas em grupos de três, evidenciando os terços cervical, médio e apical de um mesmo dente como mostrado nas Figuras 6A, 6B, 6C e 6D. Em alguns momentos fotos com aumentos de 160X ou 400X bem como a coloração do Tricrômico de Masson foram utilizados chamando atenção para detalhes importantes na evolução do processo de cicatrização.

### **GRUPO I (Rifamida) - 15 DIAS**

#### Terço Cervical

Foi constatada proliferação e migração epitelial no sentido apical sendo observado por vezes o contato com a superfície radicular. Tecido conjuntivo subepitelial apresentava-se vascularizado, celularizado, com densidade colágena variável e com células inflamatórias em grau não significativo, exceto em um espécime no qual pode-se verificar infiltrado inflamatório moderado com predominância de neutrófilos.

Em dois espécimes foram observadas fibras colágenas orientadas perpendicularmente à crista alveolar e em outro a presença de sequestro ósseo.

Foi observada uma faixa remanescente do ligamento periodontal aderido ao cemento (RLP) com poucas ou nenhuma célula e quanto a reabsorção cemento-dentinária áreas localizadas foram observadas ( Figuras 7A e 7D).

### Terço Médio

Osteogênese alveolar em direção a superfície radicular ocupando uma parte do espaço do ligamento periodontal, bem como áreas de reabsorção de superfície e anquilose puderam ser observadas (Figuras 7B e 7E).

Observou-se áreas de RLP sem vitalidade (Figuras 8A e 8B), e de tecido conjuntivo vascularizado, rico em fibroblastos no espaço correspondente ao ligamento periodontal (Figura 8C).

### Terço Apical

Observou-se osteogênese ocupando o espaço do ligamento periodontal, com áreas de anquilose.

Verificou-se também a presença no espaço correspondente ao ligamento periodontal de tecido conjuntivo vascularizado, rico em fibroblastos, com fibras dispostas paralelamente à superfície radicular. Em dois espécimes, foi observado neste tecido infiltrado inflamatório moderado com predominância de neutrófilos e reabsorção inflamatória (Figuras 7C e 7F e Figura 8D).

Notou-se uma maior facilidade na reabsorção da dentina em relação ao cimento, podendo ser verificado áreas de cimento intacto solapado por grandes reabsorções dentinárias.

## **GRUPO I 30 DIAS**

### Terço Cervical

Houve proliferação e migração epitelial no sentido apical, podendo ser observado na maioria dos casos um contato direto com a superfície radicular. O tecido conjuntivo subepitelial vascularizado, rico em fibroblastos, com densidade colágena variável e células inflamatórias em grau não significativo. A Osteogênese ocupou grandes áreas do espaço correspondente ao ligamento periodontal e áreas com anquilose (Figuras 9A e 9D).

### Terço Médio

Foi constatada osteogênese ocupando grandes áreas do espaço correspondente ao ligamento periodontal, anquilose e reabsorção de superfície; Substituição do ligamento periodontal por tecido conjuntivo rico em fibroblastos com fibras dispostas paralelamente a raiz sem inserção no cimento e em áreas localizadas uma faixa de RLP sem vitalidade rodeado por tecido ósseo (Figuras 9B, 9E e 9F).

### Terço Apical

Osteogênese ocupando quase a totalidade do espaço do ligamento periodontal, bem como grandes áreas de anquilose e reabsorção cemento dentinária (Figura 9C).

## **GRUPO I - 60 DIAS**

### Terço Cervical

Observou-se migração epitelial no sentido apical contornando áreas de reabsorção radicular, tecido conjuntivo subepitelial vascularizado, rico em fibroblastos com densidade colágena variável e infiltrado inflamatório moderado com predominância de neutrófilos. Em um espécime foi vista reabsorção completa do lado lingual da raiz e reabsorção do tipo inflamatória (Figuras 10A e 10D).

### Terço Médio

O espaço do ligamento periodontal apresentou-se ocupado por tecido ósseo e grandes áreas de anquilose e reabsorção de superfície foram observadas.

Em um espécime foi verificada reabsorção completa do lado lingual da raiz, formação de tecido de granulação no canal radicular, reabsorção inflamatória e infiltrado inflamatório intenso.

Pode-se observar por vezes uma faixa de remanescente do ligamento periodontal sem vitalidade aderido ao cimento recoberto por tecido ósseo (Figuras 10B e 10E).

### Terço Apical

A osteogênese ocupou quase todo o espaço correspondente ao ligamento periodontal, havendo grandes áreas de anquilose e reabsorção cemento dentinária. Foi observada uma pequena faixa de tecido conjuntivo rico em fibroblastos com fibras dispostas paralelamente à superfície radicular contudo sem haver inserção



no cimento (Figuras 10C e 10F).

## **GRUPO II (Timerosal Incolor) - 15 DIAS**

### Terço Cervical

Observou-se proliferação e migração epitelial no sentido apical da raiz, sendo que na maioria dos casos não houve contato com a superfície radicular.

O tecido conjuntivo subepitelial apresentou-se vascularizado, celularizado com densidade colágena variável e células inflamatórias em grau não significativo, exceto em um espécime que pode-se verificar infiltrado inflamatório intenso com predominância de neutrófilos, reabsorção da crista alveolar e exudato inflamatório no sulco gengival. Em outro espécime pode-se observar sequestro ósseo.

Verificou-se com frequência áreas localizadas de reabsorção de superfície e em um espécime osteogênese ocupando o espaço do ligamento periodontal, anquilose e reabsorção por substituição (Figuras 11A e 11D).

### Terço Médio/Apical

A osteogênese ocupou parte do espaço correspondente ao ligamento periodontal, com áreas de anquilose e reabsorção de superfície. Verificou-se uma maior facilidade na reabsorção da dentina em relação ao cimento.

Pode-se observar um tecido conjuntivo vascularizado, celularizado substituindo o ligamento periodontal sendo em um espécime identificado infiltrado inflamatório intenso com predominância de neutrófilos e reabsorção do tipo inflamatória.

Uma faixa de RLP apresentou-se sem vitalidade rodeado por tecido ósseo ou por tecido conjuntivo fibroso (Figuras 11B, 11C, 11E e 11F).

## **GRUPO II - 30 DIAS**

### Terço Cervical

Houve proliferação e migração epitelial no sentido apical sendo na maioria dos casos observado contato com a superfície radicular.

O tecido conjuntivo subepitelial apresentou-se vascularizado, com densidade colágena variável e células inflamatórias em grau não significativo exceto em um espécime que apresentou infiltrado inflamatório intenso, áreas de necrose, reabsorção da crista óssea alveolar e exudato inflamatório no sulco gengival.

Pode-se observar áreas localizadas de reabsorção de superfície (Figuras 12A, 12D e 12F).

### Terço Médio

A osteogênese ocupou o espaço correspondente ao ligamento periodontal, com grandes áreas de anquilose, tendo sido observada maior facilidade na reabsorção do cimento em relação a dentina.

Verificou-se a presença de pequenas áreas com RLP sem vitalidade.

Em todos os espécimes observou-se no espaço correspondente ao do ligamento periodontal tecido conjuntivo vascularizado rico em fibroblastos, com fibras dispostas paralelamente em relação a superfície radicular (Figuras 12B e 12G).

Em um espécime este tecido apresentou-se com uma largura semelhante a do ligamento periodontal e com grande quantidade de fibras ora disposta paralelamente a superfície da raiz ora de forma oblíqua, sendo identificada a inserção destas fibras na crista alveolar. Neste caso e a este nível não houve

osteogênese ocupando o espaço do ligamento periodontal. Verificou-se também a presença neste tecido de ilhas de tecido semelhante a cimento nas quais pode-se observar a inserção de fibras (Figuras 13A e 13B).

Em um espécime foi visto tecido conjuntivo fibroso com infiltrado inflamatório intenso e presença de sequestro ósseo.

### Terço Apical

A osteogênese ocupou o espaço do ligamento periodontal com grandes áreas de anquilose. Notou-se uma maior facilidade de reabsorção do cimento em relação a dentina.

Uma pequena faixa de tecido conjuntivo vascularizado rico em fibroblastos pode ser observado no espaço correspondente ao do ligamento periodontal e somente em um espécime verificou-se infiltrado inflamatório intenso neste tecido (Figuras 12C, 12E e 12H). .

## **GRUPO II - 60 DIAS**

### Terço Cervical

Ocorreu proliferação e migração epitelial no sentido apical sendo por vezes observado contato com a superfície radicular.

Verificou-se osteogênese ocupando o espaço do ligamento periodontal com grandes áreas de anquilose e em um caso houve reabsorção inflamatória. Em pequenas áreas pode-se identificar RLP sem vitalidade aderido a raiz e recoberto por tecido ósseo (Figuras 14A e 14D).

### Terço Médio/Apical

Foi observada osteogênese ocupando o espaço correspondente ao ligamento periodontal com áreas de anquilose.

Tecido conjuntivo em algumas áreas do espaço correspondente ao ligamento periodontal com presença de infiltrado inflamatório variando de moderado a intenso. Em dois espécimes ocorreu completa reabsorção da parede lingual da raiz levando a formação de tecido de granulação dentro do canal radicular (Figuras 14B, 14C, 14E e 14F).

### **GRUPO III (Soro fisiológico) - 15 DIAS**

#### Terço Cervical

Foi constatada proliferação e migração epitelial no sentido apical, sendo observado somente em um espécime contato com a superfície radicular.

Presença de tecido conjuntivo subepitelial vascularizado, celularizado, com densidade colágena variável e infiltrado inflamatório com predominância de neutrófilos variando de discreto a intenso (Figura 15A).

Em dois espécimes pode-se observar exsudato inflamatório no sulco gengival, sequestro ósseo e reabsorção da crista óssea alveolar.

#### Terço Médio

A osteogênese alveolar ocupou uma parte do espaço correspondente ao ligamento periodontal, ocorrendo também áreas de anquilose, reabsorção de superfície e em um espécime reabsorção inflamatória.

Esteve no espaço correspondente ao ligamento periodontal um tecido conjuntivo vascularizado, rico em fibroblastos, com fibras dispostas paralelamente a superfície radicular com infiltrado inflamatório discreto (Figura 15B).

#### Terço Apical

A resposta tecidual nesta região foi semelhante ao terço médio, exceto pela presença de infiltrado inflamatório com predominância de neutrófilos variando de discreto a intenso (Figura 15C).

### **GRUPO III - 30 DIAS**

### Terço Cervical

Ocorreu migração epitelial no sentido apical sendo observado por vezes contato com a superfície radicular, havendo um tecido conjuntivo subepitelial vascularizado, celularizado, com densidade colágena variável e infiltrado inflamatório com predominância de neutrófilos variando de discreto a intenso (Figura 15D).

Em um espécime pode-se observar sequestro ósseo.

### Terço Médio/Apical

Pode ser observada osteogênese alveolar em direção a superfície radicular ocupando quase todo o espaço correspondente ao ligamento periodontal, bem como grandes áreas de anquilose e reabsorção de superfície. Verificou-se uma pequena faixa de tecido conjuntivo vascularizado, rico em fibroblastos e com infiltrado inflamatório discreto no espaço correspondente ao ligamento periodontal.

Em um espécime pode-se verificar a reabsorção completa do lado lingual da raiz, formação de tecido de granulação no canal radicular, reabsorção inflamatória e infiltrado inflamatório intenso (Figuras 15E e 15F).

### **GRUPO III - 60 DIAS**

#### Terço Cervical

Observou-se migração epitelial no sentido apical contornando áreas de reabsorção radicular. O tecido conjuntivo subepitelial apresentou-se vascularizado, rico em fibroblastos, com densidade colágena variável, infiltrado inflamatório discreto e havendo também reabsorção radicular do tipo inflamatória (Figuras 16A e 16D).

#### Terço Médio/Apical

Pode ser observada osteogênese alveolar em direção à superfície radicular ocupando uma parte do espaço correspondente ao ligamento periodontal com áreas de anquilose e reabsorção inflamatória.

Foi observada uma faixa de tecido conjuntivo vascularizado, rico em fibroblastos com infiltrado inflamatório variando de discreto a moderado, no espaço correspondente ao ligamento periodontal (Figuras 16B, 16C e 16E).



## 2 - Análise Histomorfométrica

### 2.1 - Estatística descritiva

Os resultados da análise quantitativa estão agrupados na Tabela 1 na qual são apresentados a média (em percentagem) e o desvio padrão (DP).

Tabela 1 - Valores médios (em percentagem) e desvio padrão (DP) dos índices observados para cada critério de acordo com o Grupo e Período estudado.

Grupo	Período (dias)	Dente (número)	Reabsorção inflamatória Média (DP)	Anquilose Média (DP)	Reabsorção de superfície Média (DP)	Reabsorção completa Média (DP)
I	15	6	22,5(2,9)	0,00(0,00)	30,4(24,9)	47,1 (24,9)
II	15	6	0,8(1,4)	7,8(7,9)	17,6(15,6)	73,8(9,1)
III	15	6	6,1(9,8)	9,1(7,7)	41,6(21,3)	43,2(18,1)
I	30	6	13,6(12,6)	0,00(0,00)	60,7(10,9)	25,7(10,1)
II	30	6	18,8(27,4)	4,1(7,1)	57,1(18,3)	20,0(26,6)
III	30	6	6,4(8,4)	1,5(3,1)	56,2(31,2)	35,8(22,5)
I	60	6	7,1(6,3)	17,8(4,3)	60,4(2,5)	9,5(13,6)
II	60	6	4,5(7,9)	14,3(24,8)	48,2(22,1)	13,0(16,4)
III	60	6	16,8(0,8)	20,4(15,5)	28,3(33,9)	11,1(15,7)
Valores médios G I		18	14,4	5,9	50,5	1,8 27,4
Valores médios G II		18	8	8,7	41	6,6 35,6
Valores médios G III		18	9,8	10,3	42	7,8 30

Pode-se observar nos Gráficos 1, 2 e 3 a evolução do processo de cicatrização para os períodos 15, 30 e 60 dias respectivamente. No Gráfico 4 é apresentada a média dos índices observados para cada critério para os três Grupos experimentais.

Gráfico 1 - Valores médios dos índices em percentagem de acordo com Grupos e critérios experimentais no período de 15 dias.

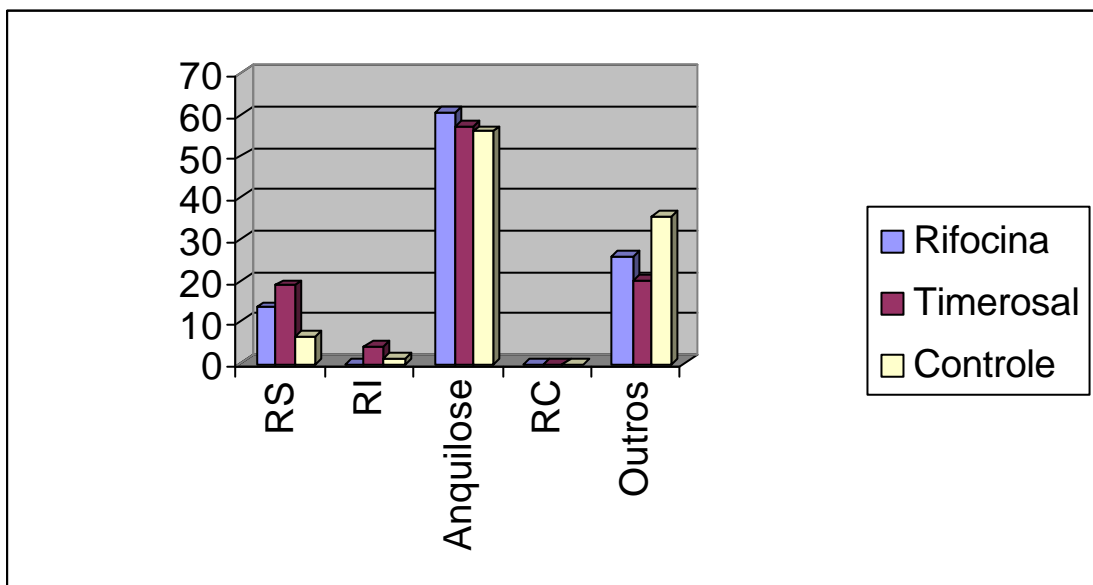
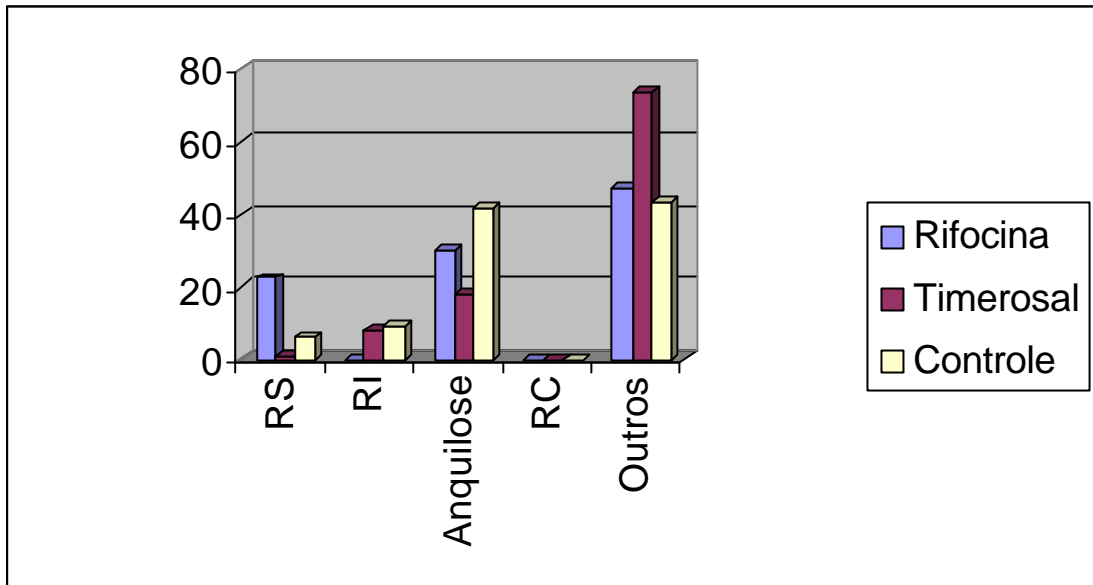


Gráfico 2 - Valores médios dos índices em percentagem de acordo com os Grupos e critérios experimentais no período de 30 dias.

Conforme o Gráfico 1 verificou-se uma percentagem de 30,4; 17,6 e 41,6% de anquilose para os Grupos I, II e III respectivamente, tendo sido observada uma pequena quantidade de reabsorção de superfície e inflamatória e ausência de reabsorção completa da raiz. Neste período existiu um predomínio do critério chamado de outros eventos.

De acordo com o Gráfico 2 observou-se um aumento na quantidade de anquilose em relação ao período anterior com uma percentagem média de 60,7; 57,1 e 56,2% para os Grupo I, II e III respectivamente. Neste período observou-se ainda uma pequena quantidade de reabsorção de superfície e inflamatória, ausência de reabsorção completa da raiz e uma diminuição do critério outros eventos.

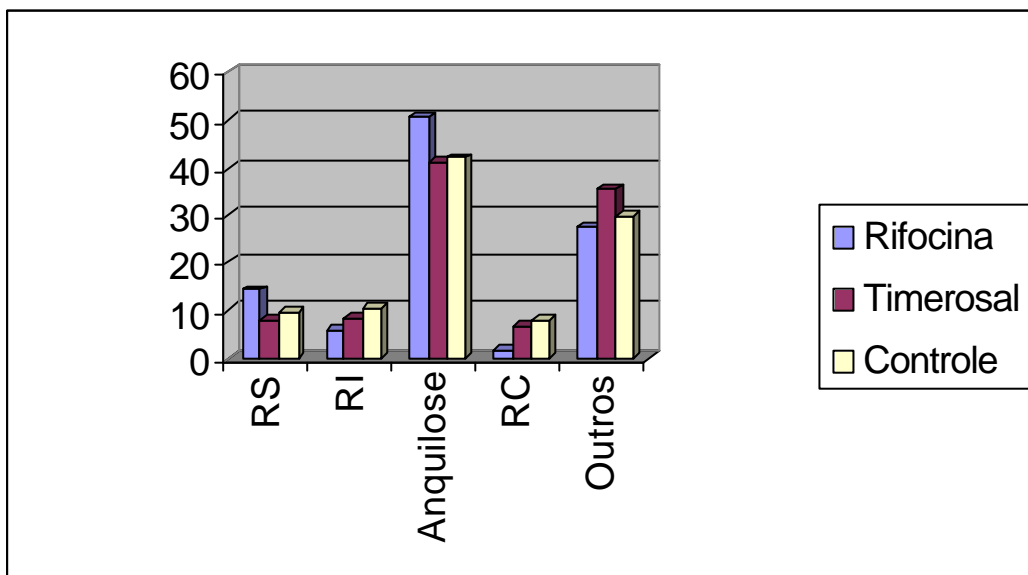
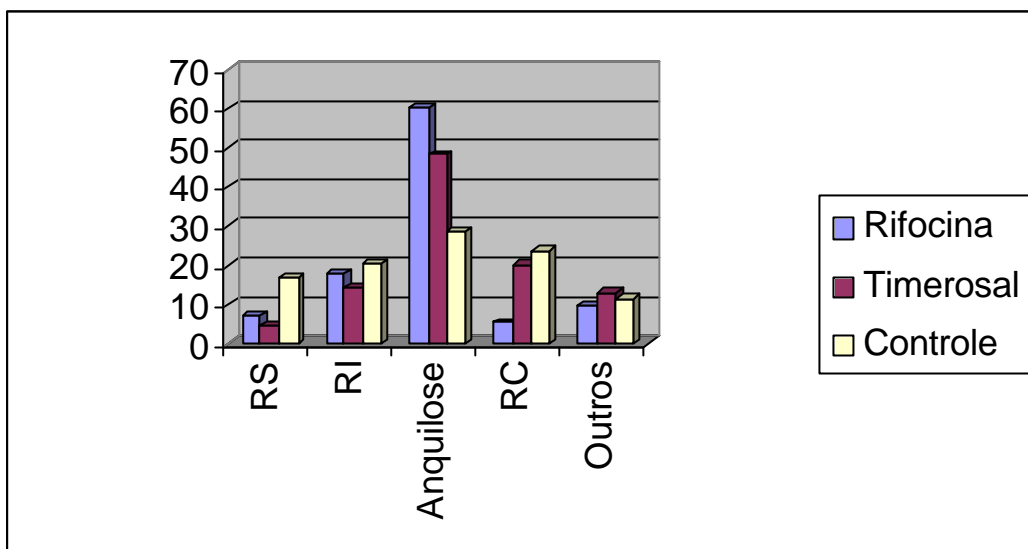


Gráfico 3 - Valores médios dos índices em percentagem de acordo com os Grupos e critérios experimentais no período de 60 dias.

Gráfico 4 - Média dos valores dos índices em percentagem de acordo com os Grupos critérios e experimentais.

Conforme descrito no Gráfico 3 observou-se em todos os Grupos um predomínio da anquilose em relação aos outros critérios. Neste período pode-se verificar a presença de reabsorção completa da raiz.

No Gráfico 4 foi verificada a média de cada critério levando-se em consideração somente os Grupos experimentais. Notou-se em todos os Grupos que houve um predomínio da anquilose como forma cicatrização de acordo com os procedimentos realizados neste estudo.

## 2.2 - Estatística Inferencial

Os resultados observados pela análise de variância estão apresentados nas Tabelas de 2 a 6.

Tabela 2 - Análise de variância da transformação dos índices da Reabsorção de superfície (RS) - Trans\_RS.

	C.V	S.Q	Graus de liberdade	Q.M	Estatística	
F	P_Value					
Grupo		0,1499	2	0,0750	1,649	
	0,219					
Período		0,0167	2	0,0083	0,183	
	0,834					
Grupo * Período		0,3340	4	0,0835	1,837	
	0,163					
Resíduo		0,8636	19	0,0455		
Total		1,3772	27			

Tabela 3 - Análise de variância da transformação dos índices da Reabsorção Inflamatória (RI) - Trans\_RI.

	C.V	S.Q	Graus de liberdade	Q.M	
	Estatística F		P_Value		
Grupo		0,0603	2	0,0301	0,801 0,463
Período		0,4354	2	0,2177	5,789 0,011

Grupo * Período		0,1734	4	0,0434	1,153 0,362	
Resíduo		0,7145	19	0,0376		
Total		1,3614	27			

Tabela 4 - Análise de variância da transformação dos índices da Anquilose (Anquilose) - Trans\_Anquilose.

	C.V	S.Q	Graus de liberdade		Q.M	
	Estatística F		P_Value			
Grupo		0,0723	2	0,0361	0,550 0,586	
Período		0,5499	2	0,2749	4,186 0,031	
Grupo * Período		0,3065	4	0,0766	1,167 0,357	
Resíduo		1,2479	19	0,0657		
Total		2,1321	27			

Tabela 5 - Análise de variância da transformação dos índices da Reabsorção completa (RC) - Trans\_RC.

	C.V	S.Q	Graus de liberdade		Q.M	
	Estatística F		P_Value			
Grupo		0,0531	2	0,0266	1,130 0,344	
Período		0,5681	2	0,2841	12,077	
		0,000				
Grupo * Período		0,1050	4	0,0262	1,116 0,378	
Resíduo		0,4469	19	0,0235		
Total		1,1639	27			

Tabela 6 - Análise de variância da transformação dos índices da Outros eventos (Outros) - Trans\_Outros.

	C.V	S.Q	Graus de liberdade		Q.M	
	Estatística F		P_Value			
Grupo		0,0174	2	0,0087	0,131 0,878	
Período		1,4664	2	0,7332	11,097 0,001	

Grupo * Período		0,3024	4	0,0756	1,144	0,366	
Resíduo		1,2553	19	0,0661			
Total		2,9975	27				

De acordo com os dados coletados e a análise realizada não pode-se identificar diferença entre os Grupos, desta forma aceitamos a Hipotese Nula -  $H_0$  - O Timerosal incolor<sup>®</sup> e a Rifamida não exercem efeito no tratamento superficial de dentes de rato reimplantados com necrose do ligamento periodontal.

Pode-se verificar por meio da análise que houve diferenças entre os períodos de tempo, exceto para o critério Reabsorção de superfície. Porém, este não foi o objetivo do nosso trabalho, desta forma não necessitando de maior discussão.

## **Discussão**

Alguns aspectos em relação a metodologia utilizada neste trabalho devem ser analisados. Várias pesquisas têm utilizado o incisivo superior de rato para o estudo do reimplante dentário (Okamoto, 1964; Saad Neto et al., 1984; Okamoto et al., 1986/1987; Pansani, 1989; Pansani, 1990; Zaneta Barbosa & Carvalho, 1990; Callestine et al., 1991; Saad Neto et al., 1991a, b; Arcieri & Saad Neto, 1996; Okamoto et al., 1996; Salineiro et al., 1997; Okamoto et al., 1999; Kanno et al., 2000). O baixo custo para a manutenção deste animal e a facilidade no manuseio favorecem a sua utilização para este tipo de estudo.

Existe entretanto, uma dificuldade para a realização da exodontia do incisivo superior, que devido a sua forma anatômica curva, leva a fraturas durante o ato operatório. Neste sentido, a realização adequada da luxação e a utilização de um instrumento adaptado (Okamoto, 1964) diminuem o risco deste acidente.

Outro aspecto importante quanto ao método diz respeito a contenção. O tipo de contenção realizada para o reimplante do incisivo superior de rato é com fio de sutura de algodão passado por uma ranhura realizada no dente vizinho (Okamoto, 1964; Saad Neto et al., 1984; Okamoto et al., 1986/1987; Pansani, 1989; Pansani, 1990; Zaneta Barbosa & Carvalho, 1990; Callestine et al., 1991; Saad Neto et al., 1991a, b; Arcieri & Saad Neto, 1996; Okamoto et al., 1996; Salineiro et al., 1997; Okamoto et al., 1999; Kanno et al., 2000). Esta contenção permanece por alguns dias e não mais que uma semana, não existindo a necessidade de sua remoção. Apesar da facilidade na sua realização, existem alguns inconvenientes, pois não se consegue padronizar o tempo de contenção em todos os animais e a falta de uma estabilização adequada pode levar a perda do



coágulo sanguíneo, ocasionando, como observado em nosso trabalho, a formação de bolsa periodontal em toda a extensão da região palatina. De acordo com Okamoto & Okamoto (1995) este tipo de contenção deve ser evitado, pois ocasiona compressão do periodonto contra a parede mesial do alvéolo junto ao terço cervical e um espaço na distal, o que facilita a perda do coágulo sanguíneo e contaminação local. Desta forma seria interessante a realização de estudos que proponham outro tipo de contenção minimizando estes problemas.

Algumas diferenças anatômicas são observadas entre o dente de rato e o humano. Forssell-Ahlberg et al. (1975) verificaram por meio de microscopia eletrônica que o número e o diâmetro dos túbulos dentinários no rato e no homem são similares, entretanto no rato apresentam irregularidades e ramificações não observadas na dentina humana, podendo alterar as características de difusão do hidróxido de cálcio através da dentina, levando a uma modificação no padrão de cicatrização.

Em relação ao curativo endodôntico realizado no presente estudo deve-se fazer algumas considerações. Devido a impossibilidade da realização do tratamento endodôntico convencional em dentes de rato, opta-se pela realização de curativo aplicado via retrógrada com uma pasta de hidróxido de cálcio imediatamente antes do reimplante. Entretanto, este não é o protocolo indicado para os casos de reimplante dentário em humanos, tanto nos dentes com vitalidade como nos com necrose do ligamento periodontal (Hammarström et al., 1986; Lengheden et al., 1990; Lengheden et al., 1991; Dumsha, 1992; Trope et al., 1992; American Academy of Endodontists, 1994; Andreasen & Andreasen, 1994; Gregoriou et al., 1994; Krasner & Rankow, 1995; Barret & Kenny, 1997),

já que deve-se evitar a aplicação do hidróxido de cálcio nos períodos iniciais após o reimplante (primeiros 14 dias), pois devido ao seu pH alcalino poder ocasionar uma injúria nos remanescentes do ligamento periodontal com vitalidade ou mesmo nas células que irão repovoar esta região. Esta injúria pode alterar o processo de reparo, aumentando as áreas de anquilose (Andreasen & Kristerson, 1981; Hammarström et al., 1986; Lengheden et al., 1991; Trope et al., 1992; Gregoriou et al., 1994). No presente estudo grandes áreas de anquilose foram observadas nos três Grupos. Não temos como avaliar a extensão da influência do hidróxido de cálcio no processo de cicatrização, pois mesmo em estudos que não utilizam este medicamento como curativo intra-canal e sim a obturação definitiva com gutapercha ou a ausência de tratamento endodôntico, também são observadas grandes áreas de anquilose (Lindskog et al., 1985; Andreasen & Schwartz, 1986; Aranega et al., 1998).

Utilizamos em nosso estudo dois métodos de avaliação histológica: histomorfológica e a histomorfométrica. Vários trabalhos citados em nossa revisão de literatura utilizaram a análise histomorfométrica como método para a pesquisa sobre reimplantes dentários. (Andreasen et al., 1978; Andreasen, 1981a, b; Andreasen & Kristerson, 1981a, b; Barbakow et al., 1981; Andersson et al., 1985; Lindskog et al., 1985; Bjorvatn et al., 1989; Zanetta-Barbosa & Carvalho, 1990; Kameyama et al., 1994 a, b; Kanno et al., 2000). Acreditamos que o somatório dos dados obtidos com as duas análises proporciona subsídios que nos capacita a avaliar de forma mais objetiva o real efeito causado pelos tratamentos propostos. Além disso favorece a comparação entre trabalhos, o que nos permite tirar conclusões mais amplas sobre o objeto de nosso estudo.

Já está estabelecido na literatura, tanto por meio de trabalhos experimentais em laboratório como em estudos clínicos longitudinais, a importância da manutenção da viabilidade do ligamento periodontal para o sucesso do replante dentário (Flanagan & Myers, 1958; Loe & Waerhaug, 1961; Andreasen & Hjørting-Hansen 1966a, b; Hammarström et al., 1986; Andersson et al., 1989; Andersson & Bodin, 1990; Gonda et al., 1990; Dumsha, 1992; American Association of Endodontists, 1994; Andreasen et al., 1995; Krasner & Rankow, 1995; Schatz et al., 1995; Barrett & Kenny, 1997; Kinirons et al., 1999; Boyd et al., 2000; Donaldson & Kinirons, 2001). Porém, a manutenção do ligamento periodontal com viabilidade independe do dentista, quando da avulsão acidental, e deve-se basicamente a três fatores: o tempo decorrido desde a avulsão até o replante, o meio em que o dente foi conservado e a contaminação ocorrida durante o período extra alveolar. Hamilton et al., em 1997, relatou que 80% de pais, professores e secretárias de centros de entretenimento afirmaram serem incapazes de replantar um incisivo avulsionado por falta de conhecimento ou por falta de treinamento.

Nota-se a importância da realização de campanhas de esclarecimento da população sobre do tratamento de dentes avulsionados. Esta orientação deve ser direcionada para a realização do replante no local do acidente, e em casos de impossibilidade, a manutenção do dente em condições fisiológicas até a chegada no consultório odontológico. Moreira Neto (1999) verificou que o leite é o meio mais indicado para a manutenção de dentes avulsionados, não só por sua adequada capacidade de manutenção de fibroblastos humanos como também devido a disponibilidade no local do acidente.

A viabilidade do ligamento periodontal é essencial para um prognóstico favorável nos casos de reimplante, pois alguns tipos de células e estruturas que o compõem são responsáveis pela proteção contra a reabsorção radicular, principal causa de perda dentária após o reimplante (Andreasen & Hjørting-Hansen, 1966a, b; Coccia, 1980; Andersson et al., 1989; Andersson & Bodin, 1990; Gonda et al., 1990; Andreasen et al., 1995; Schatz et al., 1995; Barrett & Kenny, 1997; Kinirons et al., 1999). Dos fatores de proteção podemos citar a camada de pré-cemento, os cementoblastos, as fibras do ligamento periodontal (Hammarström et al., 1986; Lindskog et al., 1987; Tronstad, 1988; Wedenberg & Yumita, 1990; Andreasen & Andreasen, 1994) e os restos epiteliais de Malassez (Løe & Waerhaug, 1961; Lindskog et al., 1988).

O processo de reparo após o reimplante dental depende, como já citado, da condição do ligamento periodontal. Se este foi lesado apenas em áreas limitadas, o processo de cicatrização irá ocorrer a partir das áreas vizinhas, com a formação de um tecido semelhante ao cimento favorecendo o restabelecimento do ligamento periodontal (Line et al., 1974; Lindskog et al., 1987). Porém, se grandes áreas do ligamento periodontal são lesadas, o processo de reparo irá ocorrer a partir da osteogênese no espaço do ligamento periodontal, levando a anquilose (Line et al., 1974; Andreasen & Kristerson, 1981a). A manutenção desta anquilose irá depender de seu tamanho, da presença de ligamento periodontal com vitalidade nas áreas vizinhas e da mobilidade que o dente apresenta, esta variando de acordo com a contenção realizada e do estímulo mastigatório (Andreasen & Kristerson, 1981; Andersson et al., 1985).

Um achado que nos chamou atenção no presente estudo foi observado em

um animal no Grupo II (timerosal incolor) período de 30 dias. Diferente de todos os outros dentes deste estudo, nos terços cervical e médio deste dente foi observada uma grande faixa de tecido semelhante ao ligamento periodontal. A presença deste tecido impediu que a osteogênese do osso alveolar ocupasse o espaço correspondente ao ligamento periodontal. Foi observada também nesta região a presença de ilhas teciduais semelhantes a cimento, nas quais foi verificada a inserção de fibras. Não encontramos explicações objetivas para justificar tais eventos, porém somos cautelosos em assumir a hipótese de que o timerosal incolor tenha sido responsável por esta condição tendo em vista ter ocorrido apenas em um animal.

Podemos observar em nosso estudo que durante o processo de cicatrização foi frequente a presença de áreas de reabsorção radicular, sendo este um achado citado em vários trabalhos em humanos e em animais de laboratório (Andreasen & Hjørting-Hansen, 1966a, b; Coccia, 1980; Saad Neto et al., 1984; Okamoto et al., 1986/1987; Andersson et al., 1989; Pansani, 1989; Andersson & Bodin, 1990; Gonda et al., 1990; Zaneta Barbosa & Carvalho, 1990; Pansani 1990; Callestine et al., 1991; Saad Neto et al., 1991a, b; Andreasen et al., 1995; Schatz et al., 1995; Arcieri & Saad Neto, 1996; Okamoto et al., 1996; Barrett & Kenny, 1997; Salineiro et al., 1997; Kinirons et al., 1999; Okamoto et al., 1999; Boyd et al., 2000; Kanno et al., 2000; Donaldson & Kinirons, 2001), podendo esta alteração ser dividida em: reabsorção de superfície, reabsorção inflamatória e reabsorção por substituição ou anquilose (Andreasen & Hjørting-Hansen, 1966b; Coccia, 1980; Hammarström et al., 1986; Gonda et al., 1990; Dumsha, 1992; Andreasen & Andreasen, 1994; Andreasen et al., 1995; Schatz et al., 1995).

No presente estudo utilizamos cinco critérios para avaliarmos o processo de cicatrização após o reimplante: Reabsorção de superfície; Reabsorção inflamatória; Anquilose; Reabsorção completa da raiz; e Outros eventos.

Achamos oportuno a utilização destes critérios visto que são os eventos mais frequentemente observados após o reimplante de dentes com necrose do ligamento periodontal. Iremos a seguir discutir os resultados de cada critério.

A reabsorção de superfície é caracterizada por uma pequena cavidade de reabsorção no cimento ou na camada externa da dentina, com ausência de inflamação no ligamento periodontal adjacente (Andreasen & Hjørting-Hansen 1966b), sendo auto limitante e não necessitando de tratamento. No presente estudo a reabsorção de superfície foi verificada em todos os períodos, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os Grupos e apresentando os seguintes valores médios: 14,4; 8,0; 9,8% para os Grupos I, II e III respectivamente. Este tipo de evento foi também observado nos seguintes estudos em animais: Andreasen et al., 1978; Barbakow et al., 1981; Klinge et al., 1984; Lindskog et al., 1985; Andreasen & Schwartz, 1986; Bjorvatn et al., 1989; Selvig et al., 1992; Kanno et al., 2000.

Se a cavidade de reabsorção atinge a dentina e esta apresenta-se contaminada por microorganismos ou com restos necróticos da polpa, pode-se iniciar a reabsorção inflamatória (Andreasen, 1981b). Neste caso observa-se as cavidades de reabsorção envolvendo cimento e dentina associadas a um processo inflamatório do ligamento periodontal. Existe um estímulo para o início do processo de reabsorção (reabsorção de superfície) e um fator mantenedor que é a presença de microorganismos ou restos necróticos da polpa nos túbulos

dentinários. Estes fatores exacerbam o processo inflamatório no ligamento periodontal, estimulando o processo de reabsorção (Andreasen, 1981b).

De acordo com Lara (1997) os constituintes dentários (esmalte e dentina) induzem uma resposta inflamatória quando em contato com o sistema imunológico, sendo esta alteração caracterizada pela migração de neutrófilos e células mononucleares, podendo ter participação na manutenção da reabsorção inflamatória.

O tratamento para prevenir ou tratar a reabsorção inflamatória são os curativos intra-canal à base de hidróxido de cálcio (Hammarström et al., 1986; Tronstad, 1988; Dumsha, 1992; Trope et al., 1992; American Academy of Endodontists, 1994; Andreasen & Andreasen, 1994; Gregoriou et al., 1994; Krasner & Rankow, 1995), existindo uma recomendação na literatura de que sejam realizados somente sete a 14 dias após o reimplante, com o intuito de prevenir a reabsorção inflamatória e diminuir os riscos de reabsorção por substituição (Gregoriou et al., 1994). O tempo de tratamento com hidróxido de cálcio irá depender da instalação do processo de reabsorção. Nos casos em que os curativos foram iniciados entre sete e 14 dias após o reimplante, não se justifica uma terapêutica longa, sendo indicado a realização da obturação definitiva com gutapercha (Trope et al., 1992; American Association of Endodontists, 1994). Entretanto, se já existe um processo de reabsorção instalado, uma terapêutica longa com hidróxido de cálcio está indicada (Trope et al., 1995).

Neste estudo não observamos diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos quanto a reabsorção inflamatória, sendo observado os seguintes

valores médios: 5,9; 8,7; e 10,3% para os Grupos I, II e III respectivamente.

Como em nosso estudo, vários autores afirmam a presença desta alteração após o reimplante experimental em animais (Andreasen et al., 1978; Barbakow et al., 1981; Klinge et al., 1984; Andreasen & Schwartz, 1986; Bjorvatn et al., 1989; Cvek et al., 1990; Zervas et al., 1991; Selvig et al., 1992; Sae-Lim et al., 1998).

Pode-se notar em nosso trabalho um ligeiro aumento na Reabsorção inflamatória em todos os Grupos no período de 30 para o de 60 dias. Acreditamos existir uma relação entre a presença da Reabsorção completa da raiz, que somente ocorreu no último período, com um aumento na reabsorção inflamatória. Esta suposição foi levantada com base na análise histomorfológica, pois nos locais onde havia reabsorção completa da raiz foram observadas na região circunvizinha grandes áreas de reabsorção inflamatória.

Andreasen & Hjørting-Hansen (1966a) e Andreasen & Hjørting-Hansen (1966b) afirmaram que a reabsorção por substituição ocorre quando existe um contato direto entre o osso alveolar e a superfície radicular (anquilose). Este tipo de alteração ocorre após uma extensa injúria do ligamento periodontal (Tronstad, 1988), como nos casos de avulsão em que o dente permaneceu a seco por períodos superiores a 120 minutos (Barrett & Kenny, 1997). Para Tronstad (1988), apesar da reabsorção por substituição levar a completa destruição do dente, não deve ser considerada como uma patologia. Para o autor ocorre um “erro” pois as células envolvidas na remodelação óssea não conseguem distinguir entre cemento radicular, dentina e osso. Esta afirmação encontra-se respaldada em vários estudos que relacionaram uma maior taxa de reabsorção por substituição dependendo da idade do paciente. Jovens, que estão em franco



crescimento e portanto com uma maior taxa de remodelação óssea, perdem precocemente os dentes que apresentam anquilose. Por outro lado, indivíduos com mais de 30 anos, que possuem dentes anquilosados, têm um prognóstico mais favorável (Andersson et al., 1989; Andersson & Bodin, 1990; Barrett & Kenny, 1997; Steiner, 1997; Ebeleseder et al., 1998; Kawanami et al., 1999).

No nosso trabalho a anquilose foi observada já no período de 15 dias, sendo o critério predominante nos períodos de 30 e 60 dias. Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os Grupos em relação a este critério, sendo verificados os seguintes valores médios: 50,5; 41,0; e 42,0% para os Grupos I, II e III respectivamente. A anquilose foi verificada também com uma grande frequência nos seguintes estudos em animais: Andreasen et al., 1978; ; Lindskog et al., 1985; Nyman et al., 1985; Andreasen & Schwartz, 1986; Okamoto et al., 1986/87; Percinoto et al., 1988; Bertoz et al., 1989; ; Bjorvatn et al., 1989; Pansani, 1989; Cvek et al., 1990; Pansani 1990; Barbakow et al., 1991; Callestini et al., 1991; Zervas et al., 1991; Selvig et al., 1992; Okamoto et al., 1996; Salineiro et al., 1997; Aranega et al., 1998; Sae-Lim et al., 1998; Okamoto et al., 1999; Kanno et al., 2000.

O critério chamado de Outros eventos diz respeito a qualquer outro achado que não os já citados anteriormente. A presença de tecido conjuntivo fibroso ou frouxo, remanescente do ligamento periodontal com poucas ou nenhuma célula, bolsa periodontal e ligamento periodontal normal, foram os achados que formaram o critério Outros eventos. Este, foi predominante no período de 15 dias, diminuindo no período de 60 dias para os valores de 9,5; 13,0; e 11,1% para os Grupos I, II e III respectivamente. Não foi verificado diferença

estatisticamente significativa entre os Grupos em relação a este critério.

Trabalhos recentes têm sugerido a administração de medicamentos via sistêmica com o objetivo de diminuir as reabsorções radiculares (Kameyama et al., 1994a, b; Sae-lim et al., 1998). Kameyama et al. (1994a) administraram flúor sistemicamente e observaram que houve uma menor quantidade de lacunas de reabsorção quando comparado com o grupo controle. Kameyama et al. em 1994b, identificaram o efeito inibitório da aspirina sobre as reabsorções radiculares, pois verificaram uma menor área de reabsorção quando comparado com os animais que não receberam este medicamento. Deve-se salientar que nos dois trabalhos citados (Kameyama et al., 1994 a, b) o tipo de injúria realizado no ligamento periodontal foi mecânico e em áreas limitadas. Seria interessante pesquisar o efeito destes medicamentos quando o reimplante dentário é realizado com necrose da maioria das células do ligamento periodontal. Também com o objetivo de diminuir a ocorrência de reabsorção Sae-Lim et al. (1998) avaliaram o efeito da administração sistêmica de tetraciclina. Os autores sugeriram que a tetraciclina tem um efeito inibitório sobre a da atividade osteoclástica, explicando assim o mecanismo de ação que levou a uma diminuição da reabsorção radicular.

A partir da literatura revisada, pôde-se observar uma controvérsia a respeito da manutenção ou não da membrana periodontal, nos casos em que esta apresenta-se sem vitalidade (Line et al., 1974; Andreasen & Kristerson, 1981a; Lindskog et al., 1985; Percinoto et al., 1988; Bertoz et al., 1989; Okamoto et al., 1996; Okamoto et al., 1999).

Andreasen & Kristerson (1981a) afirmaram que a reabsorção de superfície

e a inflamatória podem ser retardadas quando uma zona de ligamento periodontal necrótica é mantida. Porém, Lindskog et al., em 1985, avaliando o papel da membrana periodontal necrótica na reabsorção do cimento e anquilose sugeriram que a remoção desta pode resultar em uma menor destruição do tecido dentário após o reimplante, o que está de acordo com o trabalho de Bertoz et al., em 1989.

Percinoto et al. (1988) utilizaram hipoclorito de sódio para a remoção do ligamento periodontal necrótico e observaram reinserção das fibras periodontais e menor ocorrência de anquilose e reabsorção do que no grupo de dentes imersos em soro fisiológico. Estes achados diferiram dos observados por Lindskog et al. (1985) que identificaram áreas de anquilose sem reabsorção em 93% da superfície radicular.

Okamoto et al. (1996) avaliaram a interferência do ligamento periodontal cementário e alveolar no desencadeamento das reabsorções radiculares e anquilose alvéolo-dental. Os autores observaram que a remoção do ligamento periodontal cementário e alveolar diminuiu o grau de reabsorção cimento-dentinária e anquilose. Neste estudo a remoção mecânica das fibras periodontais aderidas a raiz foi realizada por meio de raspagem com lâmina de bisturi número 15 e das remanescentes no alvéolo, realizada por meio de curetagem com instrumento adaptado. Apesar da forma cautelosa de remoção dos remanescentes do ligamento periodontal sugerida pelo autor, este procedimento é questionável na prática clínica pois de acordo com Lindskog et al. (1985) a remoção do ligamento periodontal não deve ser mecânico e sim químico, devido o risco de dano ao cimento. Os autores observaram uma ossificação mais intensa no grupo

em que o ligamento periodontal não foi removido, sugerindo que este resultado tenha ocorrido devido a presença deste tecido no alvéolo. Porém, Line et al. (1974) afirmaram que a anquilose ocorre devido ao repovoamento de células com origem diferente do ligamento periodontal.

Okamoto et al. (1999) avaliaram as vantagens e desvantagens do tratamento químico e remoção do ligamento periodontal. Os autores observaram que a manutenção do ligamento periodontal degenerado dificulta a diferenciação óssea, favorecendo o processo de reabsorção. Os autores observaram que os dentes sem ligamento periodontal apresentaram menor reabsorção radicular e a formação de tecido ósseo ocorreu mais rapidamente.

Alguns autores, além da remoção do ligamento periodontal, preconizaram o tratamento superficial da camada de dentina ou cimento com o intuito de aumentar a resistência contra a reabsorção (Shulman et al., 1968; Klinge et al., 1984; Nyman et al., 1985; ; Zervas et al., 1991; Andreasen & Andreasen, 1994; Krasner & Rankow, 1995; Liewehr et al., 1995; Aranega et al., 1998; Friedman et al., 1998; Okamoto et al., 1999) sendo o flúor uma das formas de tratamento (Shulman et al., 1968; Coccia, 1980; Andreasen & Andreasen, 1994; Krasner & Rankow, 1995; Aranega et al., 1998; Okamoto et al., 1999). Estes trabalhos evidenciaram que o flúor diminui o processo de reabsorção, apesar do mecanismo de ação ser desconhecido. Sugeriu-se que a aplicação tópica de flúor atua na dentina e cimento pela transformação de hidroxiapatita em fluorapatita, que poderia ser mais resistente à reabsorção ou mesmo inibir a formação de células clásticas (Shulman et al., 1968; Björvatn & Massler, 1971). Acreditamos porém que esta teoria necessite de maior fundamentação, pois sabe-se que a

aplicação tópica de flúor, mesmo em altas concentrações, forma pequena quantidade de fluorapatita sendo que o composto formado nestas condições é o fluoreto de cálcio. As células responsáveis pela reabsorção radicular apresentam características que as diferem das demais, como a zona clara e a borda em escova (Pierce, 1989). Estas características de acordo com Silver et al. (1989) possibilitam a criação de um pH no microambiente entre as células clásticas e seu substrato de 4,7 o que seria suficiente para desmineralizar cemento e dentina, mesmo na presença de flúor. Desta forma achamos oportuno a realização de estudos que evidenciem o mecanismo de ação do flúor sobre as células clásticas e sobre o processo de reabsorção radicular.

Klinge et al. (1984) sugeriram que a remoção da membrana periodontal seguida do condicionamento ácido da superfície radicular podem reduzir os efeitos adversos do reimplante realizado tardiamente. Entretanto, Zervas et al. (1991) observaram em cães que em um período de 56 dias, os dentes desmineralizados com ácido cítrico apresentaram uma severa reabsorção inflamatória e por substituição.

Alguns autores realizaram o tratamento da membrana periodontal necrótica ao invés da sua remoção (Bjorvatn & Massler, 1971; Cvek et al., 1974; Andreasen et al., 1978; Barbakow et al., 1981; Saad Neto et al., 1984; Bjorvatn et al., 1989; Isolan & Carvalho, 1989; Pansani, 1989; Cvek et al., 1990; Pansani 1990; Callestini et al, 1991; Selvig et al., 1992; Krasner & Rankow, 1995; Pettiette et al, 1997; Iqbal & Bamaas, 2001; Levin et al., 2001).

Cvek et al., em 1974, afirmou que a cicatrização de dentes reimplantados que permaneceram em meio ambiente a seco por períodos de 15 a 45 minutos é

favorecida pela imersão em solução salina por 30 minutos. Porém, Andreasen & Schwartz (1986) não verificaram efeito positivo na conservação com solução salina por 30 minutos de dentes que permaneceram em meio a seco pelo mesmo período. Da mesma forma, Pansani (1989) observou que a hidratação em solução salina não favoreceu o reparo periodontal e o aumento no tempo de imersão acentuou a resposta inflamatória.

Alguns estudos utilizaram soluções com pH alcalino (solução de hidróxido de cálcio e solução de Sörenson-Walburn) para o tratamento de dentes com necrose do ligamento periodontal (Saad Neto et al., 1984; Isolan & Carvalho, 1989; Callestine et al., 1991). Entretanto, os achados não foram favoráveis, pois o protocolo clínico utilizado não restabeleceu a vitalidade do ligamento periodontal e não evitou as reabsorções radiculares.

O flúor, como já comentado anteriormente, tem sido indicado como tratamento superficial da raiz após a remoção do ligamento periodontal com necrose (Shulman et al., 1968; Coccia, 1980; Andreasen & Andreasen, 1994; Krasner & Rankow, 1995; Aranega et al., 1998; Okamoto et al., 1999). No entanto, alguns autores indicaram este medicamento para tratamento da superfície da raiz sem a remoção do ligamento periodontal (Bjorvatn & Massler, 1971; Bjorvatn et al., 1989; Selvig et al., 1992; Krasner et al., 1995), afirmando que o flúor quando aplicado nestas condições diminui as reabsorções radiculares após o reimplante. Porém, Barbakow et al. (1980) afirmaram que a aplicação tópica de flúor não modificou o processo de cicatrização de dentes reimplantados experimentalmente com necrose do ligamento periodontal. Entretanto, o tipo de flúor utilizado foi o fluoreto de sódio e de acordo com

Bjorvatn & Masler (1971) os melhores resultados na prevenção da reabsorção radicular são obtidos com o fluoreto estanhoso.

O uso de substâncias como o meio de Eagle, Solução Balanceada de Hank e Viaspan têm sido indicado por alguns autores (Andreasen et al., 1978; Krasner & Rankow, 1995; Pettiette et al., 1997) com o intuito de reparar as células do ligamento periodontal lesadas durante o período extra-alveolar. Pettiette et al. (1997) afirmaram que dentes avulsionados que permaneceram em meio ambiente a seco por 30 minutos devem ser reimplantados imediatamente, porém os deixados a seco por 45 ou 60 minutos devem ser imersos em Viaspan por 30 minutos. Esta substância tem sido utilizada no transporte de órgãos para transplante em humanos e tem demonstrado excelentes resultados na manutenção das células do ligamento periodontal (Trope & Friedman, 1992). Porém, a utilização do Viaspan em consultórios odontológicos no Brasil parece ser dificultada pelo seu alto custo, sendo interessante a realização de pesquisas para a descoberta de substâncias alternativas e de baixo custo, que tenham a mesma ação terapêutica sobre as células periodontais de dentes avulsionados.

Iqbal & Bamaas (2001) utilizaram o ENDOGAIN em dentes de cão reimplantados após um período de 15, 30 e sessenta minutos a seco. Os autores observaram um melhor resultado no grupo que foi aplicado o ENDOGAIN quando comparado com o controle. Este material, composto de uma matriz derivada de esmalte, foi recentemente lançado no mercado e parece apresentar um efeito positivo em dentes reimplantados. Porém, ainda são poucos os trabalhos de pesquisa que dêem suporte para a utilização desta substância na clínica diária, sendo necessário uma maior investigação científica para a sua

correta indicação.

Levin et al. em 2001 verificaram uma menor quantidade de reabsorção radicular de dentes de cão reimplantados após a imersão em alendronato. Este medicamento apresenta uma ação de inibir a atividade osteoclástica, o que pode ser a partir de mais estudos uma escolha para o tratamento de dentes reimplantados tardiamente.

Pansani (1990) utilizou o timerosal incolor para o reimplante de dentes com necrose do ligamento periodontal observando uma menor quantidade de cavidades de reabsorção e maiores áreas de anquilose quando comparado com o Grupo controle. O tempo de imersão dos dentes em timerosal foi de 45 ou 90 minutos, não havendo diferença no padrão de cicatrização entre os dois períodos. Em nosso estudo, o tempo de imersão nas soluções estudo foi de 10 minutos e não observamos diferenças em relação ao Grupo controle. Acreditamos que a diferença entre os dois trabalhos deva-se à diferença no tempo de imersão. Dois aspectos podem ser levantados: 1<sup>o</sup> - o aumento no tempo de imersão no timerosal incolor pode ter aumentado a sua efetividade; 2<sup>o</sup> - o aumento no tempo de imersão em soro fisiológico pode ter favorecido à contaminação o que estabeleceu um contraste entre os dois Grupos.

A rifocina M, rifamida ou rifamicina B dietilamina tem sido usada em Odontologia topicamente em casos de infecções por microrganismos Gram positivos. As rifamicinas são um grupo de antibióticos semi-sintéticos obtidos do *Streptomyces mediterranei*, e agem inibindo a RNA polimerase por meio de uma via específica (Carvalho et al., 1997). Saad Neto et al. (1991a) utilizaram a rifamida como medicamento intra-canal e topicamente sobre a superfície



radicular de dentes de rato com vitalidade do ligamento periodontal. Os autores verificaram que apesar do medicamento não evitar as reabsorções radiculares, favoreceu a proliferação do tecido conjuntivo e a neoformação óssea no espaço do ligamento periodontal. No presente estudo não observamos efeito deste medicamento sobre o processo de cicatrização, entretanto devemos salientar que no trabalho de Saad Neto et al., (1991a) o reimplante foi realizado com vitalidade do ligamento periodontal, o que pode explicar as diferenças observadas entre os dois trabalhos.

No presente trabalho realizou-se o tratamento do ligamento periodontal aderido ao cimento com o timerosal incolor, a rifamida e o soro fisiológico como controle. Como já foi citado, não encontramos diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos. Entretanto, acreditamos ser importante a manutenção e o tratamento do remanescente do ligamento periodontal com substâncias anti-microbianas mesmo que este apresente-se sem vitalidade, pois como descrito na análise histomorfológica foi possível observar este resíduo tecidual ainda no período de 60 dias e em muitos casos esteve rodeado por tecido ósseo, impedindo a reabsorção da superfície radicular. Notamos também que este tecido não desencadeou resposta inflamatória, mesmo quando tratado com o soro fisiológico.

Devemos salientar que este trabalho foi realizado em laboratório, e que clinicamente os dentes que nos chegam para a realização do reimplante apresentam-se em condições adversas e em alguns casos bastante contaminados. Desta forma o tratamento do remanescente do ligamento periodontal aderido ao cimento com substâncias anti-bacterinas, como o timerosal ou a rifamida,

poderiam favorecer o processo de reparo. Seria importante a realização de estudos que simulem as condições em que os reimplantes são realizados clinicamente, de forma a nos fornecer mais dados sobre a ação destes medicamentos.

De acordo com os trabalhos revisados e com os resultados de nossa pesquisa podemos afirmar que os tratamentos propostos para dentes avulsionados com necrose do ligamento periodontal apresentam relativa efetividade. Muito ainda existe para se pesquisar. Acreditamos que apesar das dificuldades metodológicas, as pesquisas devam ser realizadas utilizando uma associação de procedimentos, como a administração de drogas sistêmicas que diminuam o efeito das reabsorções cemento dentinárias somado ao tratamento da superfície radicular para diminuir a infecção e aumentar sua resistência contra reabsorção. Mais ainda, a utilização de fatores de crescimento abrirá novas possibilidades para o tratamento do reimplante de dentes com necrose do ligamento periodontal, mas a este respeito pouco existe na literatura, sendo importante o desenvolvimento de pesquisas para avaliar os efeitos destas substâncias.

## **Conclusão**

De acordo com os resultados deste trabalho podemos concluir que:

1. O timerosal incolor e a rifamida não exercem efeito sobre o reparo de dentes de rato com necrose do ligamento periodontal quando aplicados sobre a superfície radicular por 10 minutos.
2. O tratamento com timerosal incolor ou rifamida não restaura o ligamento periodontal nem previne as reabsorções radiculares.
3. A anquiose (Reabsorção por substituição) foi tipo de reparo predominante.

## Referências bibliográficas\*

- AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS. Treatment of the avulsed permanent tooth. Recommended guidelines of the American Academy of Endodontists. *Dent. Clin. North. Am.*, p. 221-5, 1994.
- ANDERSSON, L., BODIN, I. Avulsed human teeth replanted with 15 minutes - a long-term clinical follow-up study. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.6, p.37-42, 1990.
- ANDERSSON, L., BODIN, I., SÖRENSEN, S. Progression of root resorption following replantation of human teeth after extend extraoral storage. *Endod. Dent. Traumatol.* v. 5, p. 38-47, 1989.
- ANDERSSON, L. et al. Effect of masticatory stimulation on dentoalveolar after experimental tooth replantation. *Endod Dent. Traumatol.*, v.1, n. 1, p.13-6, 1985.
- ANDREASEN, J.O. Interrelation between alveolar bone and periodontal ligament repair after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *J. Periodontal. Res.*, v.16, p.228-35, 1981a.
- ANDREASEN, J.O. Relationship between surface and inflammatory resorption and changes in the pulp after replantation of permanent incisors in monkeys. *J. Endod.*, v.7, p.294-301, 1981b.
- ANDREASEN, J.O., HJØRTING-HANSEN, E. Replantation of teeth. I - Radiographic and clinical study of 110 human teeth replanted after accidental loss. *Acta. Odontol. Scand*, v. 24, p. 263-86, 1966a.
- ANDREASEN, J.O., HJØRTING-HANSEN, E. Replantation of teeth. II-

- Histological study of 22 replanted anterior teeth in humans. *Acta. Odontol. Scand.*, v. 24, p. 287-306, 1966b.
- ANDREASEN, J.O., KRISTERSON, L. The effect of limited drying or removal of the periodontal ligament. *Acta. Odontol. Scand.* v. 39, n. 1, p. 1-13, 1981a.
- ANDREASEN, J.O., KRISTERSON, L. The effect of extra-alveolar root filling with calcium hydroxide on periodontal healing after replantation of permanent incisors in monkeys. *J. Endod.* v.7, p.349-54, 1981b.
- ANDREASEN, J.O., SCHWARTZ, O. The effect of saline storage before replantation upon dry damage of the periodontal ligament. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.2, p.67-70, 1986.
- ANDREASEN, J.O., ANDREASEN, F.M. *Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth*. 3. ed. Copenhagen: Mosby, 1994. 771p.
- ANDREASEN, J.O. et al. Periodontal and pulpal healing of monkey incisors preserved in tissue culture before replantation. *Int. J. Oral Surg.*, v. 7, p. 104-12, 1978.
- ANDREASEN, J.O. et al. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 1. Diagnosis of healing complications. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.11, p.51-8, 1995.
- ARANEGA, A. et al. Reimplante dental mediato após o tratamento da superfície radicular. In: Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica, 1998, Águas de São Pedro. Anais da SBPqO, 1998. p.73. (Abstract.203).
- ARCIERI, R.M., SAAD NETO, M. Estudo histológico do periodonto de incisivos de ratos, reimplantados após terem o canal radicular preenchido com hidróxido de cálcio ou antibiótico. *Rev. Odontol. UNESP*, v.25, n. esp.,

p.19-29, 1996.

BARBAKOW, F.H. et al. Healing of replanted teeth following treatment with fluoride solutions and systemic admission of thyrocalcitonin: a histometric analysis. *J. Endod.*, v.7, p.302-8, 1981.

BARRET, E.J., KENNY, D.J. Survival of avulsed permanent maxillary incisors in children following delayed replantation. *Endod. Dent. Traumatol.* v.13, p.269-75, 1997.

BERTOZ, F.A. et al. Processo de reparo em dentes reimplantados após a remoção mecânica das fibras periodontais radiculares. *Rev. Odontol. UNESP*, v.18, p.81-9, 1989.

BIGELOW, A.I. Replacement and reunion of a lost tooth. *Dental Cosmos*, v.7, p.583-4, 1866.

BJORVATN, K., MASSLER, M. Effect of fluorides on root resorption in replanted rat molars. *Acta. Odontol. Scand.*, v.29, n. 1, p.17-29, 1971.

BJORVATN, K., SELVIG, K.A., KLINGE, B. Effect of tetracycline and SnF<sub>2</sub> on root resorption in replanted incisors dog. *Scand. J. Dent. Res.*, v.97, p.477-82, 1989.

BOYD, D.H., KINIRONS, M.J., GREGG, T.A. A prospective study of factors affecting of replanted permanent incisors in children. *Int. J. Paediatr. Dent.*, v. 10, n. 3, p. 200-5, 2000.

CALLESTINI, E.A. et al. Reimplante mediato de incisivo de ratos. Influência do tempo de imersão em solução saturada de hidróxido de cálcio. Estudo histológico. *Rev. Odontol. UNESP*, v.20, p.187-97, 1991.

CARVALHO, P.S.P., MARIANO, R.C., OKAMOTO, T. Treatment of fibrinolytic

- alveolitis with rifamycin B diethylamide associated with gelfoam: a histological study. *Braz. Dent. J.*, v., n. 1, 8, p. 3-8, 1997.
- COCCIA, C.T. A clinical investigation of root resorption rates in reimplanted young permanent incisors: five-year study. *J. Endod.*, v. 6, p. 413-20, 1980.
- CVEK, M., GRANATH, L.E., HOLLENDER, L. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide. *Odontol. Revy.*, v. 25, p. 43-56, 1974.
- CVEK, M. et al. Effect of topical application of doxycycline on pulp revascularization and periodontal healing in reimplanted monkey incisor. *Endod. Dent. Traumatol*, v.6, p.170-6, 1990.
- DONALDSON, M., KINIRONS, M.J. Factors affecting the time of onset resorption in avulsed and replanted incisor teeth in children. *Dent. Traumtol.*, v. 17, n.5, p. 205-9, 2001.
- DUMSHA, T.C. Management of avulsions. *Dent. Clin. North Am.*, v.36, p.425-37, 1992.
- EBELESEDER, K.A. et al. A study of replanted permanent teeth in different age groups. *Endod. Dent. Traumatol.* v. 14, p. 274-8, 1998.
- EUROPEAN SOCIETY OF ENDODONTOLOGY. Consensus report of the European Society Of Endodontology on quality guidelines for endodontic treatment. *Int. Endod. J.*, v. 27, p. 115-24, 1994.
- FLANAGAN, V. D., MYERS, H. I. Delayed reimplantation of second molars in the syrian hamster. *Oral Surg. Oral Med Oral Pathol.*, v.11, p.1179-88, 1958.
- FORSSELL-AHLBERG, K., BRÄNNSTRÖM, M., EDWALL, L. The diameter and number of dentinal tubules in rat, cat, dog, and monkey. *Acta Odontol.*

*Scand.*, v. 33, p. 243-50, 1975.

FRIEDMAN, S. et al. Susceptibility Of Nd:YAG laser-irradiated root surfaces in replanted teeth to external inflammatory resorption. *Endod. Dent. Traumatol.*, v. 14, p. 225-31, 1998.

*Traumatol.*, v. 14, p. 225-31, 1998.

GONDA, F. et al. Replantation: an analysis of 29 teeth. *Oral Surg. Oral Med.*

*Oral Pathol.*, v. 70, p. 650-5, 1990.

GREGORIOU, A.P., JEANSONNE, B.G., MUSSELMAN, R.J. Timing of calcium hydroxide therapy in the treatment of root resorption in replanted teeth in dogs. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.10, p.268-75, 1994.

HAMILTON, F.A., HILL, F.J., MACKIE, I.C. Investigation of lay knowledge of the management of avulsed permanent incisors. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.13, p. 19-23, 1997.

HAMMARSTRÖM, L. et al. Tooth avulsion and replantation. *Endod. Dent.*

*Traumatol.*, v.2, N. 1, p.1-8, 1986.

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

IQBAL, M.K., BAMAAS, N. Effect of enamel matrix derivative (ENDOGAIN) upon periodontal ligament healing after replantation of permanent incisors in beagle dogs. *Dent. Traumatol.*, v. 17, n. 1, p. 36-45, 2001.

KAMEYAMA, Y. et al. Effect of fluoride on root resorption caused by mechanical injuries of the periodontal soft tissues in rats. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.10, p.210-4, 1994.

*Traumatol.*, v.10, p.210-4, 1994.

KAMEYAMA, Y. et al. Inhibitory effect of aspirin on root resorption induced by



mechanical injury of the soft periodontal tissues in rats. *J. Periodontal Res.*, v.29, p.113-7, 1994.

KANNO, C.M. et al. Reimplante imediato de dentes tratados ou não com solução de hipoclorito de sódio a 1% - estudo histomorfométrico em ratos. *Pesq. Odontol. Bras.*, v. 14, p. 151-7, 2000.

KAWANAMI, M. et al. Infraposition of ankylosed permanent maxillary incisors after replantation related to age and sex. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.15, p. 50-6, 1999.

KINIRONS, M.J., BOYD, D.H., GREGG, T.A. Inflammatory and replacement resorption in reimplanted permanent incisor teeth: a study of the characteristics of 84 teeth. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.15, p.269-72, 1999.

KLINGE, B., NILVÉUS, R., SELVIG, K.A. The effect of citric acid on repair after delayed tooth replantation in dogs. *Acta. Odontol. Scand.*, v. 42, p.351-9, 1984.

KRASNER, P., RANKOW, H.J. New philosophy for the treatment of avulsed teeth. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, v. 79, p. 616-23, 1995.

LARA, V.S. *O papel inflamatório dos constituintes dentários humanos: esmalte e dentina*. Ribeirão Preto, 1997. 143p. Tese (Doutorado em Morfologia e Biologia Celular) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

LENGHEDEN, A., BLOMLÖF, L., LINDSKOG, S. Effect of immediate calcium hydroxide treatment and permanent root-filling on periodontal healing in

- contaminated replanted teeth. *Scand. J. Dent. Res.*, v.99, p.139-46, 1990.
- LENGHEDEN, A., BLOMLÖF, L., LINDSKOG, S. Effect of delayed calcium hydroxide treatment on periodontal healing in contaminated replanted teeth. *Scand. J. Dent. Res.*, v.99, p.147-53, 1991.
- LEONARDO, M. R., LEAL, J. M. *Endodontia - Tratamento de canais radiculares*. 3. ed. São Paulo: Panamericana, 1998. 902p.
- LEVIN, L. et al. Effect of topical alendronate on root resorption of dried replanted dog teeth. *Dent. Traumatol.*, v. 17, n.3, p. 120-6, 2001.
- LINDSKOG, S., BLOMLÖF, L., HAMMARSTRÖM, L. Cellular colonization of denuded root surfaces in vivo: cell morphology in dentin resorption and cementum repair. *J. Clin. Periodontol.*, v.14, p.390-5, 1987.
- LINDSKOG, S., BLOMLÖF, L., HAMMARSTRÖM, L. Evidence for a role of odontogenic epithelium in maintaining the periodontal space. *J. Clin. Periodontol.*, v.15, p.371-3, 1988.
- LINDSKOG, S. et al. The role of the necrotic periodontal membrane in cementum resorption and ankylosis. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.1, p.96-101, 1985.
- LINE, S.E., POLSON, A.M., ZANDER, H.A. Relationship between periodontal injury, selective cell repopulation and ankylosis. *J. Periodontol.*, v. 45, p. 725-30, 1974.
- LIEWEHR, F.R. et al. Effect of bisphosphonates and gallium on dentin resorption *in vitro*. *Endod. Dent. Traumatol.*, v. 11, p. 20-6, 1995.
- LÖE, H., WAERHAUG, J. Experimental replantation of teeth in dogs and monkeys. *Arch. Oral Biol.*, v.3, p. 176-84, 1961.

- McDONALD, N., STRASSLER, H.E. Evaluation for tooth stabilization and treatment of traumatized teeth. *Dent. Clin. North. Am.*, v.43, p.135-49, 1999.
- MOREIRA NETO, J.J.S. *Estudo in vitro da viabilidade de células mantidas em diferentes meios de conservação e tempos de exposição*. Araraquara, 1999. 107 p. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria) - Faculdade de Odontologia - Universidade Estadual Paulista.
- MORSE, A. Formic acid-sodium citrate decalcification and butyl alcohol dehydration of teeth and bones for sectioning in paraffin. *J. Dent. Res.*, v.24, p.143-53, 1945.
- NISHIOKA, M. et al. Tooth replantation in germ-free and conventional rats. *Endod. Dent. Traumatol.*, v. 14, p. 163-73, 1998.
- NYMAN, S. et al. Healing following reimplantation of teeth subjected to root planing and citric acid treatment. *J. Clin. Periodontol.*, v.12, p. 294-305, 1985.
- OKAMOTO, T. Estudo histoquímico da reatividade do tecido conjuntivo alveolar após extrações dentais. Araçatuba, 1964. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Araçatuba - Universidade Estadual Paulista.
- OKAMOTO, T., OKAMOTO, R. Interferência da imobilização sobre o processo de reparação após reimplante imediato de incisivo superior de ratos. Estudo histomorfológico. *Rev. Odontol. UNESP*, v. 24, p. 87-98, 1995.
- OKAMOTO, T., HANADA, E., SAAD NETO, M. Reimplante mediato de incisivo superior de rato sem e com ligamento periodontal cementário. Estudo histológico. *Rev. Odontol. UNESP*, v.15/16, p.53-64, 1986/87.

- OKAMOTO, T. et al. Anquilose e reabsorção nos reimplantes dentários. *RGO*, v.44, p.257-61, 1996.
- OKAMOTO, T. et al. Immediate Replantation of maxillary incisors in rats: effects of tooth immersion in sodium fluoride and subsequent removal of periodontal ligament. *Braz. Dent. J.*, v. 10, p.73-9, 1999.
- PANSANI, C.A. *Influência do tempo de hidratação em reimplante mediato de incisivos de rato, com tratamento endodôntico. Estudo histológico.* Araraquara, 1989. 60p. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria) - Faculdade de Odontologia - Universidade Estadual Paulista.
- PANSANI, C. A. *Reimplante mediato de dentes imersos em timerosal incolor por 45 e 90 minutos, tratados ou não, endodonticamente com pasta de hidróxido de cálcio. Estudo histológico.* Araraquara, 1990. 76p. Tese (Doutorado em Odontopediatria) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- PERCINOTO, C. et al. Processo de reparo em dentes reimplantados após a remoção química das fibras periodontais radiculares. *Rev. Odontol. UNESP*, v.17, p.73-81, 1988.
- PETTIETTE, M. et al. Periodontal healing of extracted dog's teeth air-dried for extended periods and soaked in various media. *Endod. Dent. Traumatol.*, v. 13, p.113-8, 1997.
- PIERCE, A.M. Experimental basis for the management of dental resorption. *Endod. Dent. Traumatol.* v. 5, p.255-65, 1989.
- SAAD NETO, M.; SANTOS PINTO, R.; COLLI BOATTO, M.D. Reimplante imediato de incisivos de ratos tratados com antibiótico. Estudo histológico.

*Rev. Odontol. UNESP*, v.20, p.143-54, 1991a.

SAAD NETO, M. et al. Reimplante mediato de dentes com tratamento endodôntico e superfície radicular tratada com hidróxido de cálcio. Estudo histológico em ratos. *Rev. Odontol. UNESP*, v.13, n. ½, p.21-31, 1984.

SAAD NETO, M. et al. Efeito de uma associação de antibióticos e corticosteróide no reimplante dental. Estudo histológico em ratos. *Rev. Odontol. UNESP*, v.20, p.155-62, 1991b.

SAE-LIM, V. et al. The effect of systemic tetracycline on resorption of dried replanted dog's teeth. *Endod. Dent. Traumatol.* v.14, p.127-32, 1998.

SALINEIRO, S. L., OKAMOTO, T., ARANEGA, A. Reimplante dental mediato após preenchimento do canal com antibiótico/corticosteróide. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.*, v.51, p.525-9, 1997.

SCHATZ, J.P., HAUSHERR, C., JOHO, J.P. A retrospective clinical and radiologic study of teeth re-implanted following traumatic avulsion. *Endod Dent. Traumatol.*, v. 11, p.235-9,1995.

SELVIG, K. A. et al. Effect of stannous fluoride and tetracycline on periodontal repair after delayed tooth replantation in dogs. *Scand. J. Dent. Res.*, v.100, p. 200-3, 1992.

SHULMAN, L. B., KALIS, P., GOLDHABER, P. Fluoride inhibition of tooth-replant root resorption in cebus monkeys. *J. Oral Ther. Pharmacol.*, v.4, p.331-7, 1968.

SILVER, I.A., MURRILLS, R.J., ETHERINGTON, D.J. Microelectrode studies on the acid microenvironment beneath adherent macrophages and osteoclasts. *Exp. Cell Res.*, v. 175, p. 266-76, 1988. apud PIERCE, A.M.

- Experimental basis for the management of dental resorption. *Endod. Dent. Traumatol.*, v. 5, p.255-65, 1989.
- SNEDECOR, G.R. & COCHRAN, W.G. Statistical Methods. 6<sup>a</sup> ed. Iowa State. 1967.
- STEINER, D.R. Timing of extraction of ankylosed to maximize ridge development. *J.Endod.*, v. 23, p. 242-5, 1997.
- TRONSTAD, L. Root resorption - etiology, terminology and clinical manifestations. *Endod. Dent. Traumatol.*, v. 4, p. 241-52, 1988.
- TROPE, M. Clinical management of the avulsed tooth. *Dent. Clin. North. Am.*, v.39, p.93-112, 1995.
- TROPE, M. Periodontal healing after systemic use of amoxicicllin and tetracycline after replantation of dogs teeth. *J. Endod.*, v. 23, p.262, # 53, 1997.
- TROPE, M., FRIEDMAN, S. Periodontal healing of replanted dog teeth stored in Viaspan, milk and Hank's balanced salt solution. *Endod. Dent. Traumatol.*, v. 8 p.183-8, 1992.
- TROPE, M. et al. Effect of different endodontic treatment protocols on periodontal repair and root resorption of replanted dog teeth. *J. Endod.*, v.18, p.492-6, 1992.
- TROPE, M. et al. Short vs. Long-term calcium hydroxide treatment of established inflammatory root resorption in replanted dog teeth. *Endod. Dent. Traumatol.*, v. 11, p. 124-8, 1995.
- ZANETTA-BARBOSA, D., CARVALHO, A.C.P. Effect of brief storage in ATP solution on periodontal healing after replantation of teeth in rats. *Endod.*

*Dent. Traumatol.* v.6, p.193-9, 1990.

ZERVAS, P., LAMBRIANIDIS, T., KARABOUTA-VULGAROPOULOU, I. The effect of citric acid treatment on periodontal healing after replantation of permanent teeth. *Int. Endod. J.*, v.24, p.317-25, 1991.

WEDENBERG,C., YUMITA, S. Evidence for an inhibitor for osteoclast attachment in dentinal matrix. *Endod. Dent. Traumatol.* v.6, p.255-9, 1990.

MOREIRA NETO, J.J.S. *Avaliação histológica do efeito do timerosal incolor ou da rifamida no tratamento da superfície radicular de dentes de rato com necrose do ligamento periodontal reimplantados experimentalmente.*

Araraquara, 2002. 155 p. Tese(Doutorado em Odontopediatria) - Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista.

### **Resumo**

O presente trabalho teve por objetivo avaliar histologicamente o efeito do timerosal incolor ou da rifamida no tratamento da superfície radicular de dentes de rato com necrose do ligamento periodontal reimplantados experimentalmente. Para o presente trabalho foram utilizados 54 ratos (*Ratus Norvegicus, Albinus, Holtzman*), machos com peso variando entre 100 e 120 gramas, que foram divididos em três grupos de 18 animais. Após a exodontia os incisivos superiores direito permaneceram em meio ambiente por 45 minutos sendo em seguida imersos por 10 minutos em rifamida (Grupo I) ou timerosal incolor (Grupo II) ou soro fisiológico como Grupo controle (Grupo III). Os animais então foram sacrificados em grupos de seis aos 15, 30 ou 60 dias e as peças processadas para análise histológica. De acordo com os resultados não pode-se identificar diferenças estatisticamente significativas entre os grupos experimentais, sendo que o processo predominante foi a anquilose.

Palavras-Chave: Avulsão dental; Reimplante dentário; reabsorção radicular;



MOREIRA NETO, J.J.S. *Histological evaluation of non-colored timerosal or rifamida effect in the treatment of root surfaces of rat's teeth which presented necrosis of the periodontal ligament of experimentally replanted teeth.*

Araraquara, 2002. 155 p. Tese(Doutorado em Odontopediatria) - Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista.

### **Abstract**

The present study had as objective to evaluate histologically the non-colored timerosal or rifamida effect in the treatment of root surfaces of rat's teeth which presented necrosis of the periodontal ligament of experimentally replanted teeth. In this present work 54 male rats (*Ratus novergicus, Albinus, Holtzman*) with weight varying from 100 to 120 grams, which were divided into three groups of 18 animals each. After the extraction procedure the right upper incisors remained in dry condition for 45 minutes; after that the were put for 10 minutes in rifamida (Group I) or non-colored timerosal (Group II) or saline solution as the control group (Group III). Then, the animals were sacrificed in groups of six at 15, 30 or 60 days and the pieces submitted to histological analysis. According to the results no statistically significant differences were identified from the experimental groups, and ankylosis was the main process observed.

Key-words: Dental avulsion; Dental replant; Root resorption