

LEITE BOVINO PASTEURIZADO, SALIVA ARTIFICIAL OU CLARA DO OVO DE GALINHA COMO MEIOS PARA MANTER DENTES AVULSIONADOS. ESTUDO HISTOLÓGICO EM RATOS

Marina del Pilar VELASCO-BOHÓRQUEZ*

Michel SAAD NETO**

Maria José Hitomi NAGATA**

- **RESUMO:** Reimplantaram-se 54 incisivos de ratos, que foram mantidos imersos por 2 horas no leite bovino pasteurizado, na saliva artificial ou na clara do ovo de galinha. Transcorridos 10, 30 e 60 dias após o reimplante, os animais foram sacrificados. As peças obtidas foram tratadas laboratorialmente e os cortes, corados com hematoxilina e eosina, para realizar a análise histológica. Os resultados foram tratados estatisticamente. As reabsorções radiculares sem substituição foram significantes aos 60 dias nos dentes mantidos na clara do ovo e na saliva, quando comparado com o leite bovino pasteurizado. As reabsorções radiculares com substituição por tecido duro (cimento e/ou osso) foram significantes aos 30 e 60 dias nos dentes mantidos na clara do ovo, quando comparados com os mantidos no leite ou na saliva. Os resultados histológicos demonstraram que o leite bovino é superior à clara do ovo e à saliva artificial para manter a vitalidade dos remanescentes do ligamento periodontal cementário (LPC). A saliva artificial não manteve a vitalidade dos remanescentes do LPC, tendo sido substituídos por tecido conjuntivo. Nenhum dos meios manteve a vitalidade da polpa.
- **PALAVRAS-CHAVE:** Reimplante dentário; meios de conservação; leite bovino pasteurizado; clara do ovo de galinha; saliva artificial.

Introdução

Na impossibilidade de se reimplantarem imediatamente dentes avulsionados, recomenda-se mantê-los em meio úmido.^{2, 11, 14, 18, 27, 37} A água corrente, o soro fisiológico e a saliva humana, em determinados momentos, podem ser usados como meios para manter dentes avulsionados.^{4, 18, 37} No entanto, esses meios são impróprios para

* Cirurgiã-Dentista. Aluna de Pós-Graduação em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo Facial – Faculdade de Odontologia – UNESP – 16015-050 – Araçatuba – SP.

** Departamento de Diagnóstico e Cirurgia – Faculdade de Odontologia – UNESP – 16015-050 – Araçatuba – SP.

manterem a vitalidade do ligamento periodontal cementário por longos períodos de tempo, uma vez que não contém nutrientes nem osmolaridade compatível. O dente avulsionado pode ser mantido na água corrente por 15 minutos; no soro fisiológico por, no máximo, 1 hora;⁵ e na saliva humana, por 2 horas.^{9, 15} A saliva, por ser uma solução ligeiramente hipotônica, altera o volume das células do ligamento periodontal e parece favorecer a contaminação microbiana do dente.^{29, 30} O leite bovino pasteurizado, dentre os meios acessíveis, é o que possui pH, osmolaridade e composição química que favorecem a sobrevivência das células do ligamento periodontal cementário, até por 6 horas,^{11, 15, 30} com baixo índice de contaminação bacteriana da superfície radicular.¹²

Semelhante ao leite bovino pasteurizado, o ovo de galinha, além de ser acessível e de baixo custo, contém aminoácidos essenciais ao crescimento e à manutenção do organismo.³² Possui quase todas as vitaminas, alguns sais minerais, gorduras e lipídios.^{20, 21, 23}

Nenhum trabalho com ovo de galinha, bem como poucos com saliva artificial foram descritos como meios para manter dentes avulsionados. Assim, é nosso propósito verificar histologicamente o reparo do periodonto de inserção e da polpa de incisivos superiores de ratos que serão extraídos e imediatamente imersos no leite bovino pasteurizado, na saliva artificial ou na clara do ovo de galinha, antes de serem reimplantados.

Material e método

Para o presente trabalho, foram utilizados 54 ratos (*Rattus norvegicus, albinus*, Wistar), machos, com peso corporal entre 220 e 300 gramas, divididos em três grupos de 18 animais.

Os animais foram anestesiados com Thionembutal sódico (Fontoura Wyeth S. A.) a 3%, na dosagem de 0,2 ml para cada 100 g de peso corpóreo por via intraperitoneal. Antes da extração do incisivo superior direito, foi realizada uma ranhura, para a contenção do dente a ser reimplantado. Para tanto, empregou-se disco de carborundum acoplado em mandril e peça de mão de baixa rotação, na face distal do incisivo superior esquerdo, próximo à margem gengival.

Após a sindesmotomia, o incisivo superior direito de cada animal foi luxado e extraído. Cada dente foi mantido por sua porção mais coronária com gaze umedecida com soro fisiológico e o dente irrigado com a mesma solução. Os dentes dos animais do Grupo I foram colocados imediatamente após a exodontia em cubetas com 35 ml de leite bovino pasteurizado. Semelhantemente, os dentes dos animais que compuseram o Grupo II foram imersos em 35 ml de saliva artificial.* No Grupo III, os dentes

* Farmacotécnica (água destilada 4,850 ml; cloreto de potássio 4,8 gramas; cloreto de sódio 3,37 gramas; cloreto de magnésio 0,20 grama; cloreto de cálcio 0,584 grama; fosfato de potássio 1,3 grama; metil-p-hidroxibenzoato nipazol 0,05 grama; e propil-p- hidroxibenzozato nipagin 0,5 grama.

foram colocados no interior do ovo de galinha, permanecendo imersos apenas na clara. O pH desses meios foi determinado, registrando, respectivamente, os seguintes valores: 6,69; 6,30 e 9,38. Decorridas duas horas para todos os grupos, cada dente foi removido por sua porção mais coronária do meio em que se encontrava, sendo irrigado rapidamente com soro fisiológico e com 0,2 ml de Rifocina M-75 mg (Merrel-Lepetit) e, na seqüência, foi reimplantado. A contenção foi realizada com fio de seda 4-0. Cada animal recebeu, por via intraperitoneal, dose única de 0,2 ml de Rifocina M-75 mg. Os 6 animais de cada grupo foram sacrificados pela inalação excessiva de éter sulfúrico, aos 10, 30 e 60 dias após o reimplante. Cada peça com o incisivo superior direito foi descalcificada, desidratada, clarificada e incluída em parafina.

Para os três grupos, de cada seis hemimaxilas obtidas três foram incluídas de forma a permitir cortes no sentido longitudinal e três incluídas de forma que pudessem ser cortadas no sentido transversal, segundo a metodologia descrita por Arcieri.⁷

Procedimentos para obtenção dos resultados

Para quantificar a distância entre o osso alveolar e a superfície radicular, correspondendo à espessura do ligamento periodontal, e para quantificar as áreas de reabsorção da superfície radicular, foram empregados três cortes transversais da hemimaxila de cada rato. Para a descrição histológica, foram utilizados os cortes longitudinais e os transversais do incisivo superior e do seu periodonto.

Os cortes transversais do incisivo do rato e seu periodonto de inserção, no terço médio, foram projetados sobre folhas de papel branco, utilizando-se aparelho projetor de lâminas Projektiv-Carl Zeiss, montado com objetiva de projeção F:160 e com objetiva de microscópio de 10/0,25 a uma distância foco/tela de 146 cm. Os desenhos obtidos foram reduzidos uma vez em máquina Xerox, modelo 1045, com redução de 17:11 polegadas. Após a sua redução, foi traçada uma reta A-B, passando nos dois extremos do limite do esmalte e do cimento, correspondendo ao lado mesial e distal do dente (Figura 1a). Considerando a porção mais palatina da raiz do dente, traçou-se outra reta C-D paralela à primeira e tangenciando essa superfície. Perpendicularmente à reta C-D, demarcou-se a reta E-O, terminando no ponto O, formado pela intersecção da reta C-D com a superfície radicular. O espaço entre as retas A-B e C-D foi dividido em quatro partes iguais, traçando-se três retas paralelas às anteriores.

As retas demarcadas foram empregadas como referenciais para mensurar a distância entre o cimento e/ou a dentina e o osso alveolar. No lado mesial, foram mensurados 4 segmentos de reta; no lado palatino 3 e, no lado distal da superfície radicular do dente, 4 (Figura 1a). Para essa mensuração utilizou-se o Sistema Analisador de Imagens,* programado para medir distâncias entre pontos. As médias dos valores obtidos foram distribuídas no Quadro 1 em razão dos grupos e períodos de tempo, e

* Mini Mop-Carl Zeiss.

em seguida tratadas estatisticamente, empregando-se os métodos para análise de variância *One-way analysis of variance* e o teste de significância *Bonferrone T-test*.

Do mesmo modo, para mensurar as reabsorções radiculares, empregou-se o Sistema Analisador de Imagens, programado para medir área. Para tanto, foram empregados os mesmos desenhos e retas demarcados anteriormente, com exceção da reta E-O. No lado mesial e distal, foram demarcadas quatro áreas respectivas e previamente às mensurações das reabsorções. O desenho da superfície radicular do dente foi reconstituído em seu contorno, e foram diferenciadas as reabsorções radiculares sem e com substituição por tecido duro (Figura 1b). As médias dos valores obtidos das áreas de reabsorção radicular foram distribuídas nos Quadros 2 e 3 e tratadas estatisticamente. Para a análise da variância e teste de significância, foram empregados, respectivamente, os métodos *Print date and results* e os métodos de *Kruskal Wallis test* e *Mann Whitney rank sum test*.

Resultado

Ligamento periodontal

Aos 10 dias após o reimplante, embora existissem diferenças na espessura do ligamento periodontal, quando se compararam os dentes mantidos no leite bovino (Grupo I), na saliva artificial (Grupo II) e na clara do ovo (Grupo III) (Quadro 1), não houve significância (Quadro 4). Aos 30 dias, a espessura do ligamento periodontal dos dentes mantidos no leite bovino, na saliva artificial ou na clara do ovo exibe diferença significativa entre os grupos I e III e os grupos II e III (Quadros 1 e 4). Aos 60 dias, não houve diferença entre os grupos (Quadro 4).

Descrição histológica

Leite bovino e clara do ovo

Considerando a semelhança entre os grupos I e III, os resultados serão descritos em conjunto, ressaltando, quando necessário, as diferenças entre eles.

Aos 10 dias, o ligamento periodontal exibe tecido conjuntivo com grande número de fibroblastos, com feixes de fibras colágenas dispostos perpendicularmente ao osso e à superfície radicular (Figura 2). Notam-se poucos vasos sanguíneos e restritos ao ligamento periodontal alveolar. A parede óssea alveolar exibe atividade osteoblástica. O ligamento periodontal cementário exibe grande número de fibroblastos e poucos cementoblastos, alguns com núcleo picnótico. O infiltrado inflamatório crônico é discreto. A área intermediária do ligamento periodontal exibe tecido conjuntivo denso, com poucos fibroblastos e vasos sanguíneos. Nos espécimes do Grupo III, notam-se áreas de neoformação óssea na linha mediana (Figura 3).

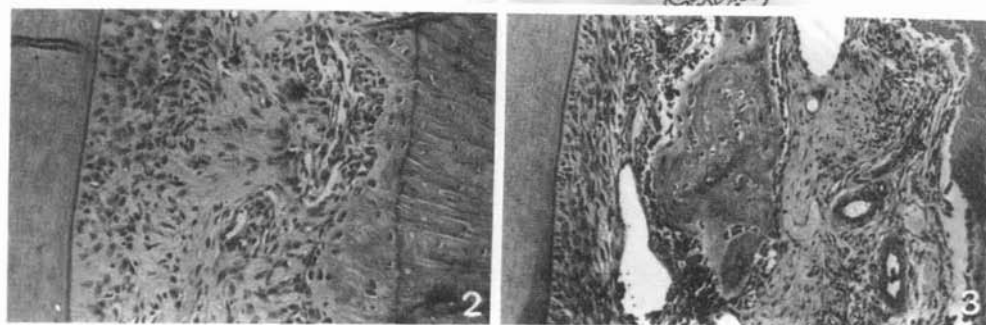
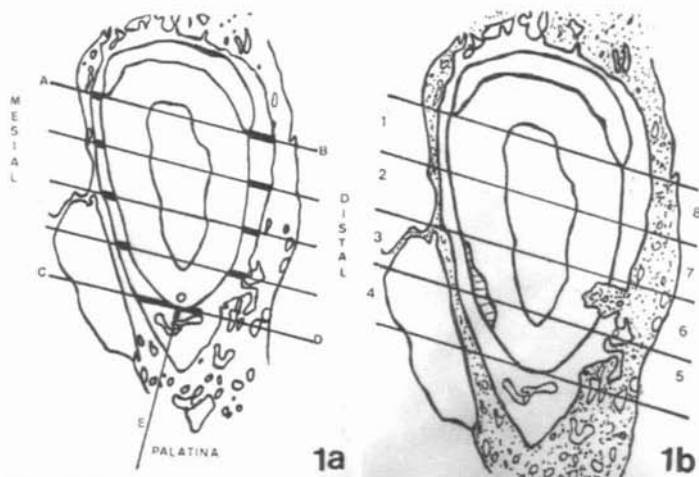


FIGURA 1 - Corte transversal do periodonto e do incisivo superior de rato. Terço médio. Retas demarcadas sobre a superfície radicular: a) áreas em negrito correspondentes à espessura do ligamento periodontal; b) áreas de reabsorção radicular sem e com substituição por tecido duro.

FIGURA 2 - Grupo I (leite bovino). 10 dias. Terço médio. Ligamento periodontal. HE 156,25X (corte longitudinal).

FIGURA 3 - Grupo III (clara do ovo). 10 dias. Terço médio. Tecido conjuntivo fibroso e trabéculas ósseas. HE 125X (corte longitudinal).

Nos grupos I e III, aos 30 e 60 dias, nota-se intensa atividade osteoblástica junto à parede óssea alveolar, com formação de tecido ósseo invadindo a parte intermediária do ligamento periodontal. O tecido conjuntivo adjacente ao osso neoformado é do tipo denso, com feixes de fibras colágenas sem disposição definida e com poucos fibroblastos e vasos sanguíneos. No ligamento periodontal cementário, notam-se poucos fibroblastos e cementoblastos. Os cementoblastos estão afastados da superfície radicular e nota-se espaçamento das fibras colágenas inseridas no cimento. Observam-se áreas de reabsorção radicular sem substituição. A área intermediária do ligamento periodontal exhibe tecido conjuntivo com suas fibras paralelas ao longo eixo do dente com poucos vasos sanguíneos (Figura 4), fibroblastos e discreto infiltrado inflamatório crônico em íntimo contato com os cementoblastos. Nos espécimes do Grupo III, é mais intensa a formação de trabéculas ósseas e menor o número de cementoblastos junto à superfície radicular (Figura 5).

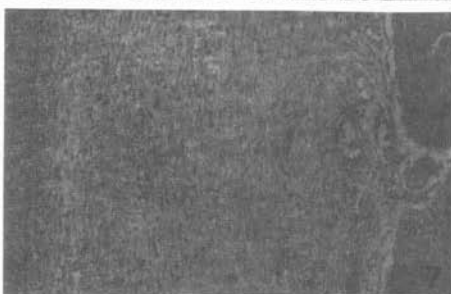
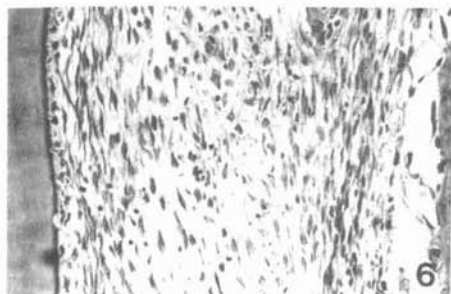
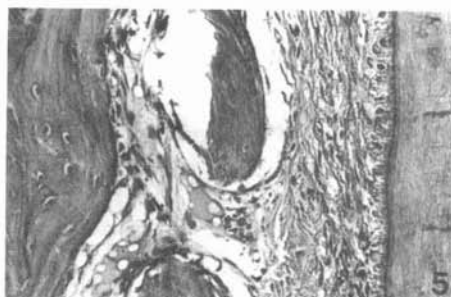


FIGURA 4 – Grupo I (leite bovino). 60 dias. Terço médio. Tecido conjuntivo em íntimo contato com os cementoblastos. Cementoblastos afastados da superfície radicular. HE 250X (corte longitudinal).

FIGURA 5 – Grupo III (clara do ovo). 60 dias. Terço médio. Tecido conjuntivo com feixes de fibras colágenas junto à superfície radicular em íntimo contato com os cementoblastos. HE 250X (corte longitudinal).

FIGURA 6 – Grupo II (saliva artificial). 10 dias. Terço médio. Substituição do ligamento periodontal por tecido conjuntivo. Infiltrado inflamatório crônico. HE 200X (corte longitudinal).

FIGURA 7 – Grupo II (saliva artificial). 30 dias. Terço médio. Tecido conjuntivo com moderado infiltrado inflamatório crônico. HE 125X (corte longitudinal).

Saliva artificial

Os dentes mantidos na saliva artificial, aos 10 dias, exibem substituição do ligamento periodontal por tecido conjuntivo fibroso, com poucos fibroblastos e vasos sanguíneos. Observam-se feixes de fibras colágenas, dispostos paralelamente à superfície radicular, com moderado infiltrado inflamatório crônico (Figura 6). Os remanescentes do ligamento periodontal cementário, quando presentes, foram observados em poucas áreas e nota-se número reduzido de fibras colágenas e de cemen-

toblastos, estes com núcleos picnóticos. É discreta a atividade osteoblástica junto do osso alveolar e são freqüentes as áreas de reabsorção radicular. Na área intermediária do ligamento periodontal, notam-se discretas formações de trabéculas ósseas e predomina infiltrado inflamatório crônico moderado. Aos 30 e 60 dias, é discreta a atividade osteoblástica junto à parede óssea alveolar e o tecido conjuntivo exhibe infiltrado inflamatório crônico (Figura 7). Raramente são vistos cementoblastos junto à superfície radicular e são freqüentes as áreas de reabsorção radicular.

Reabsorções radiculares sem e com substituição

Aos 10 dias, em nenhum espécime foi observada reabsorção radicular com substituição por tecido duro. As reabsorções radiculares sem substituição estavam presentes, sem apresentar diferenças estatisticamente significativas entre os espécimes dos grupos I, II e III (Quadro 4).

Aos 30 dias, a reabsorção radicular com substituição foi significativa entre os espécimes dos grupos I e III, bem como entre os espécimes dos grupos II e III (Quadro 4). Aos 60 dias, a reabsorção radicular sem substituição foi significativa entre os espécimes dos grupos I e II; e I e III; a reabsorção radicular com substituição foi significativa entre os espécimes dos grupos II e III.

Histologicamente, nota-se que a reabsorção radicular inflamatória foi mais intensa nos espécimes do Grupo II.

Quadro 1 - Espessura do ligamento periodontal após o replante de dentes mantidos em leite bovino, saliva artificial, clara do ovo por 2 horas, aos 10, 30 e 60 dias. Média dos valores

Dias	10		30		60	
	\bar{X} mm	\overline{XT}	\bar{X} mm	\overline{XT}	\bar{X} mm	\overline{XT}
I - Leite	10,00	11,38	10,46	9,01	4,09	5,07
	12,82		7,93		4,91	
	11,31		8,63		6,21	
II - Saliva	7,25	8,49	8,91	9,26	11,92	9,37
	9,23		8,58		11,58	
	8,99		10,29		4,60	
III - Ovo	8,52	9,89	5,56	5,60	4,95	4,12
	8,10		5,13		4,01	
	13,06		6,11		3,40	

Quadro 2 - Áreas de reabsorção radicular sem substituição. Relação entre os grupos aos 10, 30 e 60 dias após o reimplante

Dias	10		30		60	
Grupos	\bar{X} mm	\overline{XT}	\bar{X} mm	\overline{XT}	\bar{X} mm	\overline{XT}
I - Leite	0,26	1,73	96,78	40,74	12,37	22,85
	2,65		3,29		56,18	
	2,29		22,14		0,00	
II - Saliva	4,70	4,72	1,05	6,40	189,80	104,85
	1,20		0,00		55,56	
	8,27		18,15		68,99	
III - Ovo	2,09	4,25	17,96	15,33	19,37	98,17
	9,99		7,92		262,39	
	0,68		20,11		12,74	

Quadro 3 - Áreas de reabsorção radicular com substituição. Relação entre os grupos aos 30 e 60 dias após o reimplante

Dias	30		60	
Grupos	\bar{X} mm	\overline{XT}	\bar{X} mm	\overline{XT}
I - Leite	0,00	4,07	26,97	13,33
	12,20		13,01	
	0,00		0,00	
II - Saliva	0,00	2,86	0,00	2,35
	0,00		4,39	
	8,58		2,65	
III - Ovo	37,66	26,66	13,35	25,81
	42,33		38,33	
	0,00		25,74	

Polpa

Os resultados foram semelhantes para todos os grupos.

Aos 10 dias após o reimplante, nota-se lise dos odontoblastos e do estroma da polpa (Figura 8) mais acentuada na sua porção cervical. No terço apical, observa-se proliferação de tecido conjuntivo substituindo parte do estroma pulpar, com muitos fibroblastos, capilares e áreas de calcificações.

Quadro 4 – Valores F e H, probabilidade e significância, entre os grupos (leite bovino, saliva artificial e clara do ovo) quanto à espessura do ligamento periodontal, à reabsorção radicular com e sem substituição, em virtude dos períodos após os reimplantes

Dias	10			30			60		
Tratamento estatístico	F	P	S	F	P	S	F	P	S
Espessura ligamento periodontal	1,75	0,251	NS	13,51	0,006	S*	3,74	0,088	NS

* = 30 dias – Espessura do ligamento periodontal.

Saliva artificial (Grupo II) e clara do ovo (S) (Grupo III).

Leite bovino (Grupo I) e clara do ovo (S) (Grupo III).

Dias	10			30			60		
Tratamento estatístico	H	P	S	H	P	S	H	P	S
Reabsorção radicular S/SUBST. RRSS	1,019	0,601	NS	3,154	0,207	NS	7,379	0,025	S*
Reabsorção radicular C/SUBST. RRCS	-	-	-	13,005	0,001	S**	10,648	0,005	S***

NS = Não significante.

S = Significante.

* = 60 dias – RRSS – Leite bovino (Grupo I) e saliva artificial (S) (Grupo II).

Leite bovino (Grupo I) e clara do ovo (S) (Grupo III).

** = 30 dias – RRCS – Saliva artificial (Grupo II) e clara do ovo (S) (Grupo III).

Leite bovino (Grupo I) e clara do ovo (S) (Grupo III).

*** = 60 dias – RRCS – Saliva artificial (grupo I) e clara do ovo (S) (Grupo III).

Nos espécimes dos grupos I e III, aos 30 e 60 dias, no terço médio e apical da polpa, nota-se substituição do estroma por tecido conjuntivo e trabéculas ósseas (Figura 9). Os dentes que foram imersos no leite bovino exibem trabéculas ósseas próximas às paredes dentinárias e os mantidos na clara do ovo, na porção média da polpa.

Nos espécimes do Grupo II, aos 30 e 60 dias, a polpa exhibe desorganização e áreas de desintegração do estroma pulpar, com formação de áreas compatíveis com abscesso (Figura 10).

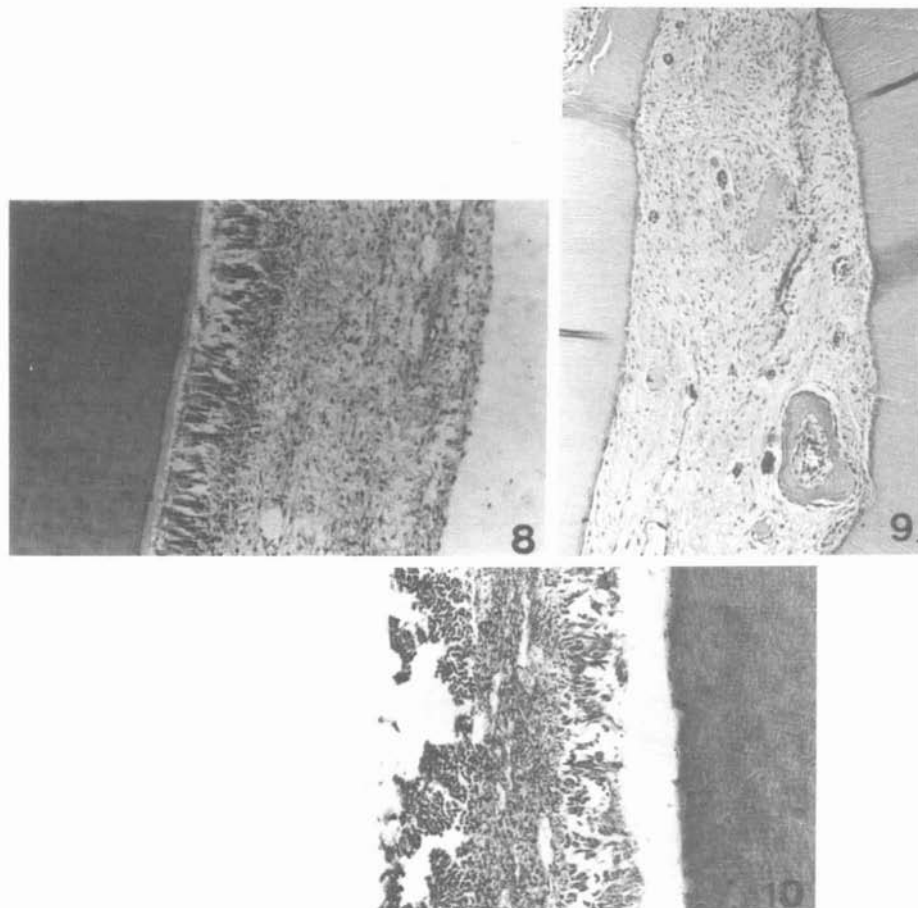


FIGURA 8 – Grupo I (leite bovino). 10 dias. Polpa. Terço médio. HE 125X (Corte longitudinal).

FIGURA 9 – Grupo III (clara do ovo). 60 dias. Polpa. Terço médio. Calcificações intrapulpare. HE 100X (corte transversal).

FIGURA 10 – Grupo II (saliva artificial). 60 dias. Polpa. Terço médio. HE 156,25X (corte longitudinal).

Discussão

Baseando-nos em resultados deste nosso trabalho, podemos afirmar que o leite bovino pasteurizado permite manter a vitalidade dos remanescentes do ligamento periodontal cementário, quando se mantém incisivos de ratos nele imersos por 2 horas, de forma mais adequada do que quando o dente é imerso na clara do ovo de galinha e na saliva artificial. A saliva artificial não mantém a vitalidade desses remanescentes, sendo desaconselhável para esta finalidade.

O conhecimento de que as células do ligamento periodontal cementário humano têm a sua vitalidade mantida, quando o dente permanece imerso por 6 horas no leite bovino pasteurizado,¹⁵ levou-nos a padronizar o tempo extrabucal de 2 horas, o que seria o equivalente para o rato.

Trabalhamos com a temperatura de, aproximadamente, 29°C, uma vez que o leite bovino pasteurizado, na temperatura de 25°C e 37°C, é melhor para manter a vitalidade das células do ligamento periodontal cementário. Nessa temperatura, e variando de 10°C a 37°C, ocasiona menos reabsorção cimento-dentinária do que quando o dente é mantido à temperatura constante de 10°C.³³ Esses achados confirmam ser o leite bovino o meio úmido convencional mais adequado para preservar dentes avulsionados.^{8, 9, 10, 15, 33}

Para a análise estatística dos resultados, foi empregado o corte transversal do incisivo de rato e seu periodonto de inserção no terço médio e não nos terços cervical e apical. No terço cervical são freqüentes os traumas;^{38*} e no terço apical, graças ao não-tratamento do canal radicular, podem ocorrer infiltrado inflamatório e reabsorções radiculares.^{1, 4, 19, 28}

A lesão do ligamento periodontal cementário nos espécimes mantidos na saliva artificial parece ser devida aos seus componentes, bem como por seu pH de 6,3, ligeiramente ácido. Esse pH é bem diferente do pH de 7,1, observado na saliva humana.^{11,29} Talvez essa ligeira acidez da saliva artificial seja um dos fatores a favorecer a necrose e a induzir a reabsorção precoce dos remanescentes do ligamento periodontal cementário. Tanto é verdade, que a imersão do dente avulsionado em soluções ácidas, previamente ao reimplante, potencializam as reabsorções radiculares.³⁴

A saliva humana pode ser empregada como meio para manter dentes avulsionados por curtos períodos de tempo^{8, 15} – durante no máximo 2 horas –, por ser ligeiramente hipotônica.⁵ O aumento do tempo de imersão do dente em saliva humana para 3 horas ocasiona perda da atividade enzimática das células do ligamento periodontal¹³ e potencializa as reabsorções radiculares do tipo inflamatório.⁹ Ainda, o aumento da reabsorção radicular inflamatória pode estar relacionado com a necrose do ligamento periodontal cementário que, permanecendo sobre a superfície radicular, induz a esta patologia.³¹ Talvez seja esse o fato de os dentes mantidos na saliva artificial exibirem maior quantidade de reabsorção radicular inflamatória.

Em nosso trabalho, procuramos diminuir essa variável, irrigando a superfície radicular de todos os dentes, bem como aplicando injeção intramuscular de antibiótico. Sabe-se que o emprego sistêmico ou tópico do antibiótico diminui a contaminação da superfície radicular e o aparecimento da reabsorção radicular inflamatória.²⁵ Como empregamos antibiótico tópico e sistêmico e, mesmo assim, essas reabsorções estiveram presentes nos dentes imersos na saliva artificial, podemos afirmar que esse meio é inadequado para manter a vitalidade dos remanescentes do ligamento perio-

* SAAD-NETO, M., VELASCOBOHÓRQUEZ, M. P. *Contribuição ao estudo do reimplante dental em ratos*. I. Trauma exodôntico. (No prelo).

dontal cementário e da polpa. Cabe ressaltar que a ausência do tratamento endodôntico foi um fator que também pode ter potencializado as reabsorções radiculares do tipo inflamatório,³ uma vez que a polpa, nos períodos tardios, estava necrosada nos espécimes do Grupo II. Semelhante ocorrência, mas com menor intensidade, foi observada nos espécimes mantidos na clara do ovo de galinha.

O emprego da clara do ovo como meio para manter dentes a serem reimplantados induziu a maior quantidade de reabsorção sem e com substituição. As reabsorções com substituição parecem estar relacionadas com o pH da clara do ovo. Pesquisas feitas com soluções com pH básico, como hidróxido de cálcio, embora possam diminuir as reabsorções radiculares sem substituição, potencializam as reabsorções por substituição e a anquilose.^{6, 7, 36} O pH do hidróxido de cálcio altera o estado físico-químico da substância intercelular, provocando a desnaturação protéica.²⁶ Semelhante ocorrência pode ter acontecido com os dentes mantidos na clara do ovo, dotado de pH alcalino. O pH alcalino pode ativar a fosfatase alcalina induzindo a formação de tecido duro.^{16, 35, 36} A fosfatase alcalina aumenta a concentração local de fosfato inorgânico ou contribui para que os feixes de fibras colágenas propiciem a precipitação dos sais de cálcio.²⁴

Gardner²² observou que, à medida que o ovo envelhece, o albúmen denso vai se tornando líquido, devido às reações químicas que ocorrem no seu interior. O ácido carbônico, um dos componentes do sistema tampão do albúmen, ao se dissociar, formando água e gás carbônico, eleva o pH da clara. Sob condições naturais, o gás carbônico difunde-se através da casca e se perde no ambiente. A liberação do gás carbônico diminui a acidez do albúmen, ocasionando aumento do pH e a dissociação química do complexo protéico. Assim, a clara pode sofrer mudanças de pH, com o passar do tempo. Entretanto, não só o tempo interfere no pH do albúmen, como também o avicultor pode empregar recursos para que esse pH fique acima de 8,7, com o qual se consegue remover com mais facilidade a casca, após estar o ovo cozido.²² Sabendo que essa é uma das qualidades de um bom ovo, para a dona de casa, o sistema de comercialização pode interferir nesse fator de qualidade, modificando o pH da clara. Tanto é verdade que, ao mensurarmos em nosso trabalho o pH da clara do ovo, obtivemos o valor de 9,38.

Desse modo, e baseados em nossos resultados, podemos afirmar que a clara do ovo de galinha de granja não é favorável para manter dentes avulsionados de ratos, que permaneçam imersos neste meio por 2 horas, o que equivaleria a 6 horas para o dente do homem.

O ovo galado não parece sofrer interferências do avicultor, fato que merece uma pesquisa adicional. Ainda, deve ser analisado qual o tempo mínimo que pode ser empregado para manter dentes avulsionados após serem imersos na clara, apenas na gema e na mistura da gema com a clara, uma vez que a gema possui o maior número de proteínas e contém cerca de 32% de lipídios.^{17, 22, 23} Sabendo-se que o teor de lipídios não interfere na vitalidade das células do ligamento periodontal, quando o dente é imerso no leite bovino,¹⁰ pode ser que a gema seja um meio favorável para manter dentes avulsionados.

Nenhum dos meios empregados preservou a vitalidade das células da polpa do incisivo superior do rato, embora esse dente tenha ampla abertura do ápice radicular. Os resultados mostram a necessidade de se extirpar a polpa, mesmo quando o dente a ser reimplantado tenha rizogênese incompleta e permaneça imerso nesses meios por 2 horas. Durr & Sveen¹⁹ observaram que uma forma de reparo da polpa é a substituição do seu estroma por tecido conjuntivo e a formação de calcificações. Esses achados foram observados nos espécimes dos grupos I e III. Por outro lado, a polpa dos dentes mantidos na saliva artificial nos períodos tardios estava necrosada e com formação de microabscessos.

Considerações de que calcificações e formações de trabéculas ósseas na polpa estavam próximas às paredes dentinárias nos dentes que foram mantidos no leite bovino levam-nos a afirmar que esse meio manteve parcial e temporariamente a vitalidade dos odontoblastos. Lindskog et al.³⁰ observaram que as células da bainha de Hertwig e as células apicais da polpa de incisivo de macaco mantiveram sua atividade mitótica até 3 horas, após ficarem imersas em saliva humana; e com 6 horas notaram as células quase intactas, quando mantidas no leite bovino pasteurizado.

Os dentes imersos na clara do ovo tiveram o estroma pulpar substituído por tecido conjuntivo, com formação de calcificações e trabéculas ósseas na porção média da polpa, revelando calcificações distróficas, o que mostra ser esse meio inferior ao leite bovino.

Conclusão

Baseados nos resultados de nossa pesquisa, nos três meios analisados e empregados para manter incisivos superiores de ratos extraídos e neles imersos por 2 horas antes de serem reimplantados, podemos concluir que: a) o leite bovino pasteurizado foi o melhor meio para manter a vitalidade dos remanescentes do ligamento periodontal cementário; contudo, não impede as reabsorções radiculares com e sem substituição; b) a clara do ovo de galinha mantém parcialmente a vitalidade dos remanescentes do ligamento periodontal cementário, porém potencializa as reabsorções radiculares sem e com substituição; c) a saliva artificial não mantém a vitalidade dos remanescentes do ligamento periodontal cementário, devendo ser substituída por tecido conjuntivo. Esse meio potencializa as reabsorções radiculares sem substituição; d) nenhum dos meios analisados manteve a vitalidade das células da polpa.

VELASCO-BOHÓRQUEZ, M. del P., SAAD NETO M., NAGATA, M. J. H. Pasteurized cow milk, artificial saliva, or chicken egg as storage media of avulsed teeth. Histological study in rats. *Rev. Odontol. UNESP (São Paulo)*, v.24, n.2, p.361-376, 1995.

- **ABSTRACT:** *Pasteurized cow milk has been usually recommended as the storage media to preserve cemental part of the periodontal ligament and to reduce contamination of the radicular surface of avulsed teeth before replantation. Up to this moment, no study has been done by using either white of chicken eggs or artificial saliva as storage media. Therefore, the purpose of the present study is to examine rats incisors that has been stored into milk, saliva or egg for 2 hours. The animals were sacrificed at 10, 30 and 60 days after replantation, and the replanted teeth were examined histologically. The statistical results, using Kruskal Wallis test and Mann-Whitney rank sum test, showed radicular replacement resorption more intense in teeth kept into eggs and into saliva than those kept into milk, after 60 days. The radicular resorption with replacement of hard tissues (cement and for bone) was significantly more intense after 30 and 60 days in teeth kept into eggs when compared to those kept either into milk or into saliva. The histologic results showed that milk and white of egg partially preserve cemental part of the periodontal ligament. Artificial saliva does not preserve it. No tested media preserved pulp vitality.*
- **KEYWORDS:** *Tooth reimplantation; conservation tooth reimplantation; pasteurized cow milk; white of egg; artificial saliva.*

Referências bibliográficas

- 1 ANDREASEN, J. O. The effect of splinting upon periodontal healing after surgical injury in rats. *Int. J. Oral Surg.*, v.2, p.62-8, 1973.
- 2 _____. Relationship between cell damage in the periodontal ligament after replantation and subsequent development of root resorption. A time-related study in monkeys. *Acta Odontol. Scand.*, v.39, p.15-25, 1981a.
- 3 _____. 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.
- 4 _____. Effect of extra-alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Int. J. Oral Surg.*, v.10, p.43-53, 1981c.
- 5 ANDREASEN, J. O., ANDREASEN, F. M. *Traumatismo dentário: soluções clínicas*. São Paulo: Panamericana, 1991.
- 6 ANDREASEN, J. O., KRISTERSON, L. The effect of limited drying or removal of the periodontal ligament Periodontal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. *Acta Odontol. Scand.*, v.39, p.1-13, 1981.
- 7 ARCIERI, R. M. *Estudo histológico do periodonto de incisivos de ratos, reimplantados após terem o canal radicular preenchido com hidróxido de cálcio ou antibiótico*. Araçatuba, 1993. 44p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 8 BLOMLÖF, L. Milk and saliva as possible storage media for traumatically exarticulated teeth, prior to replantation. *Swed. Dent. J.*, v.8, p.1-26, 1981a.

- 9 BLOMLÖF, L. Storage of human periodontal ligament cells in a combinations of different media. *J. Dent. Res.*, v.60, p.1904-6, 1981b.
- 10 BLOMLÖF, L., OTTESKOG, P. Viability of human periodontal ligament cells after storage in milk or saliva. *Scand. J. Dent. Res.*, v.88, p.436-40, 1980.
- 11 BLOMLÖF, L., LINDSKOG, S., HAMMARSTROM, L. Periodontal healing of exarticulated monkey teeth stored in milk or saliva. *Scand. J. Dent. Res.*, v.89, p.251-9, 1981.
- 12 BLOMLÖF, L., OTTESKOG, P., HAMMARSTROM, L. Effect of storage in media with different ion strengths and osmolalities on human periodontal ligament cells. *Scand. J. Dent. Res.*, v.89, p.180-7, 1981.
- 13 BLOMLÖF, L. et al. Viability of periodontal ligament cells after storage of monkey teeth in milk or saliva. *Scand. J. Dent. Res.*, v.88, p.441-5, 1980.
- 14 _____. Periodontal healing of replanted monkey teeth prevent from drying. *Acta Odontol. Scand.*, v.41, p.117-23, 1983a.
- 15 _____. Storage of experimentally avulsed teeth in milk prior to replantation. *J. Dent. Res.*, v.62, p.912-6, 1983b.
- 16 BOURNE, H. G. Phosphatase and calcification. In: _____. *The biochemistry and physiology of bone*. New York: Academic Press, 1972. p.79-120.
- 17 CARNEIRO, N. B. *Produção e qualidade de pintos de um dia*. Brasília: s.n., 1991. p.15-28.
- 18 CVEK, M., GRANATH, L. E., HOLLENDER, L. Treatment of non-vital permanent incisors with calcium hydroxide. III. Variation of occurrence of ankylosis of replanted teeth with duration of extra-alveolar period and storage environment. *Odontol. Revy.*, v.25, p.43-56, 1974.
- 19 DURR, D. P., SVEEN, O. B. Pulpal responses after the avulsion and replantation of permanent teeth. *J. Pedod.*, v.11, p.301-10, 1987.
- 20 ENGLERT, S. I. *Avicultura*. 6.ed. Porto Alegre: Agropecuária, 1987. p.214-6.
- 21 FRANCO, G. *Tabela de composição química dos alimentos*. 8.ed. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 1989. p.82-190.
- 22 GARDNER, F. A. Fatores de qualidade do ovo desde a produção até o consumo. In: CAMPOS, E. J. *Tópicos avícolas*. Minas Gerais: Fundação Cargill, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, 1975. p.1-9.
- 23 GUEDES, R. *O ovo e seus aspectos*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 1961. (Série Estudos e Ensaio, n.29).
- 24 GUYTON, A. C. *Tratado de fisiologia médica*. 5.ed. México: Interamericana, 1976. p.1049-54.
- 25 HAMMARSTROM, L. et al. Replantation of teeth and antibiotic treatment. *Endod. Dent. Traumatol.*, v.2, p.51-7, 1986.
- 26 HOLLAND, R. *Processo de reparo da polpa dental após pulpotomia e proteção com hidróxido de cálcio*. Estudo morfológico e histoquímico efetuado em cães. Araçatuba, 1966. 62p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 27 KAQUELER, J. C., MASSLER, M. Healing following tooth replantation. *J. Dent. Child.*, v.36, p.303-14, 1969.
- 28 KNIGHT, M. K., GANS, B. J., CALANDRA, J. C. The effect of root canal therapy on replanted teeth of dogs. A gross, roentgerographic and histologic study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v.18, p.227-42, 1964.
- 29 LINDSKOG, S., BLOMLÖF, L. Influence of osmolality and composition of some storage media on human periodontal ligament cells. *Acta Odontol. Scand.*, v.40, p.435-41, 1982.

- 30 LINDSKOG, S., BLOMLÖF, L., HAMMARSTROM, L. Mitoses and microorganisms in the periodontal membrane after storage in milk or saliva. *Scand. J. Dent. Res.*, v.91, p.465-72, 1983.
- 31 _____ Dentin resorption in replanted monkey incisors. Morphology of dentinoclast spreading in vivo. *J. Clin. Periodontol.*, v.15, p.365-70, 1988.
- 32 LUNVEN, P., CLEMENT, C. L. Aminoacid composition of hen's egg. *Br. J. Nutr.*, v.30, p.189-94, 1973.
- 33 MOURA, W. L. *Estudo histológico do periodonto de inserção de incisivo de cão, reimplantados após estocagem em leite pasteurizado sob diferentes temperaturas*. Araçatuba, 1990. 66p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 34 NORDENRAM, A., BANG, G., ANNEROTH, G. A histopathologic study of replanted teeth with superficially demineralized root surfaces in Java monkeys. *Scand. J. Dent. Res.*, v.81, p.294-302, 1973.
- 35 ROBISON, R. The possible significance of hexososephosphoric esters in ossification. *Biochem. J.*, v.1, p.286, 1932.
- 36 TRONSTAD, L. et al. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. *J. Endod.*, v.7, p.17-21, 1981.
- 37 WEINSTEIN, F. M., WORSAAE, N., ANDREASEN, J. O. The effect on periodontal and pulpal tissues of various cleansing procedures prior to replantation of extracted teeth. An experimental study in monkeys. *Acta Odontol. Scand.*, v.39, p.251-5, 1981.
- 38 ZINA, O. *Reimplante experimental de dentes de cães*. Estudo de alterações morfológicas que ocorrem após a obturação de canal com hidróxido de cálcio ou óxido de zinco e eugenol. Araçatuba, 1982. 90p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.

Recebido em 23.2.1995.