

# Influência da esponja de gelatina no processo de reparo em feridas de extração dental

## *avaliação histológica em ratos*

*Influence of gelatin sponge in the repairing process in dental extraction wounds - histological evaluation in rats*

### Resumo

O trabalho foi realizado para verificar, histologicamente, a cronologia do processo de reparo em feridas de extração dental em ratos após implante de um material hemostático à base de colágeno e pó de gelatina, sob o nome comercial de Spongostan®Dental. Foram utilizados quarenta ratos Wistar machos, adultos, pesando entre 180 e 220g, divididos em dois grupos: grupo I - controle e grupo II - experimental. O grupo I apenas sofreu a extração do incisivo central superior direito, ao passo que o grupo II também recebeu a esponja de gelatina Spongostan®Dental. Os animais dos dois grupos foram sacrificados nos períodos de 3, 6, 9, 15 e 21 dias após a cirurgia. Nos animais do grupo experimental, aos três e seis dias pós-operatórios, o material implantado encontrava-se ora no terço médio ora no terço cervical do alvéolo, sendo que, nos períodos posteriores, o material não foi encontrado. Houve intensa reação inflamatória ao redor do material, o que, conseqüentemente, acarretou um atraso importante no processo de reparo alveolar.

**Palavras-chave:** reparo alveolar, esponja de gelatina, feridas de extração dental, material hemostático.

Tema de dissertação apresentado à Faculdade de Odontologia de Pelotas para obtenção do grau de Mestre em Ciências, área de concentração Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial.

Leo Kraether Neto<sup>1</sup>, Paulo Sérgio Perri de Carvalho<sup>2</sup>, Tetuo Okamoto<sup>3</sup>, Tânia Maria Pereira Isolan<sup>4</sup>

### Introdução

Todo material de implantação aloplástico que apresenta indicação odontológica deveria ser testado não somente quanto à sua biocompatibilidade, mas também em termos de eficiência a que se propõe, pois a utilização de materiais na cavidade bucal assume características próprias, determinando resultados diferentes daqueles relatados após o seu emprego em outras áreas corpóreas. O processo de reparo alveolar, principalmente em estudos animais, é, portanto, largamente utilizado como metodologia para avaliação da resposta alveolar frente à implantação de biomateriais, uma vez que a complexidade da resposta dos tecidos humanos requer uma análise da resposta individual, o que sugere o uso de critérios quantitativos que possam graduar em índices essas respostas.

Pela dificuldade de se exercerem manobras como pinçamentos e ligaduras de vasos em hemorragias pós-exodônticas persistentes, há a possibilidade do preenchimento do alvéolo com materiais

hemostáticos de ação tópica. Entre esses materiais, opta-se por aqueles com resposta tecidual mais biocompatível, fácil manuseio e custo acessível. Comumente, são empregados materiais reabsorvíveis, dos quais a esponja de gelatina parece preencher mais satisfatoriamente essas propriedades.

A esponja de gelatina foi utilizada por vários autores em situações diferentes. Saad Neto et al., (1975), em trabalho experimental em feridas de extração dental em ratos, avaliou o Gelfoam®, que é uma esponja de gelatina com finalidade hemostática. Tucker (1996) sugere a utilização da esponja de gelatina em técnicas de reposicionamento do feixe vasculonervoso mentoniano.

A base química desse material é, segundo Coldwell et al., (1994), espuma de polivinilálcool ou colágeno misturados com pó de gelatina. A propriedade de absorção de água que possui a gelatina é que confere a capacidade hemostática da esponja de gelatina, segundo

<sup>1</sup> Professor de Semiologia da Faculdade de Odontologia da Unisc-RS.

<sup>2</sup> Professor Titular em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da Faculdade de Odontologia Unesp, Araçatuba, e coordenador do curso de pós-graduação (mestrado e doutorado) em Cirurgia e Traumatologia da Faculdade de Odontologia Unesp, Araçatuba.

<sup>3</sup> Professor Titular em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da Faculdade de Odontologia da Unesp, Araçatuba.

<sup>4</sup> Professora Titular do Departamento de Cirurgia, Traumatologia e Prótese Bucomaxilofaciais da Faculdade de Odontologia da Ufpel-RS.

Takahashi et al., (1993).

Hall et al., (1971); Goldman et al. (1973) e Julius et al., (1982), em estudos de avaliação clínica, associaram antibióticos à esponja de gelatina para evitar alveolites. Portanto, como se encontra disponível no Brasil a esponja de gelatina Spongostan® Dental, fabricada por Ferrosan Denmark, com a indicação de hemostático tópico pós-extração dental, realizou-se trabalho experimental em ratos para verificar a resposta no processo de reparo tecidual, a esse material.

## Material e métodos

O material experimental testado foi a esponja de gelatina, cuja marca comercial é Spongostan® Dental (produzida por Ferrosan Denmark) - Fig.1, previamente esterilizada e embalada na forma retangular. A base da substância, conforme o fabricante, é pó de gelatina e colágeno tratado superficialmente com formaldeído.

Utilizaram-se quarenta ratos albinos (*Rattus norvegicus albinus*, Wistar) machos, com idade variando entre setenta e noventa dias no início do experimento, pesando entre 180 e 220 g, clinicamente livres de qualquer entidade patológica, procedentes do Biotério da Universidade Estadual Paulista, campus de Araçatuba. A alimentação antes e durante toda a fase experimental, exceto nas primeiras 24 horas pós-cirurgia, foi com ração sólida moída e água *ad libitum*. Os animais foram manipulados sob anestesia intraperitoneal com Hypnol, na proporção de 0,0024 ml da substância para cada grama de peso.

Após anti-sepsia da área cirúrgica com iodo tópico, o incisivo superior direito de cada rato foi extraído com instrumentais adaptados para esse fim e a técnica foi descrita por Okamoto e Russo (1973).

Imediatamente após as exodontias, aguardava-se cessar o sangramento mais profuso e implantavam-se pequenas porções do material Spongostan® Dental

no interior do alvéolo, que não excediam 3 mm<sup>2</sup>, com auxílio de pinças clínicas (Fig. 2). O material era empurrado até o fundo do alvéolo, promovendo-se, então, a sutura da mucosa gengival com fio de seda 4-0.

Quarenta animais foram, então, divididos em dois grupos de vinte cada: no grupo I, de controle, apenas se realizou a extração dental; o grupo II recebeu o implante de esponja de gelatina Spongostan® Dental. Decorridos 3, 6, 9, 15 e 21 dias após as extrações, quatro animais de cada grupo foram sacrificados por inalação excessiva de éter sulfúrico. As hemimaxilas direitas foram separadas e fixadas em formalina tamponada a 10% durante 24 horas e, em seguida, descalcificadas por aproximadamente 35 dias em solução de citrato de sódio a 20% e ácido fórmico a 50%, em partes iguais, trocadas a cada três dias, conforme Morse (1945). Após a descalcificação, as peças foram desidratadas, clarificadas e incluídas a vácuo em parafina. As peças foram orientadas de forma a permitirem cortes dos

alvéolos em seus sentidos longitudinais. Foram realizados cortes semi-seriados de seis micrômetros de espessura e coradas pela técnica HE (hematoxilina-eosina) para o estudo em microscópico óptico.

## Resultados

No grupo II, sacrificado com três dias, o epitélio da mucosa gengival, com discreta proliferação, mostrou ampla solução de continuidade. O material implantado foi encontrado, em alguns espécimes, no terço médio e, em outros, no terço cervical, envolto por infiltrado inflamatório com predominância de polimorfonucleares neutrófilos (Fig. 3), ou acompanhado por remanescentes do coágulo (Fig. 4).

No terço médio, observaram-se proliferação fibroblástica e neoformação capilar ao lado de remanescentes do coágulo sanguíneo. Foi possível observar espículas ósseas neoformadas junto à parede alveolar e, mais distante das paredes alveolares, verificou-se neoformação fibroblástica e capilar em menor



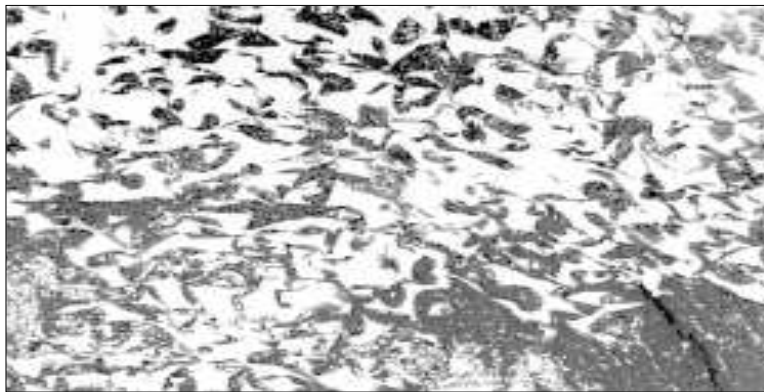
Figura 1. Forma de apresentação do material Spongostan® Dental.



Figura 1. Forma como o material Spongostan® Dental foi introduzido no alvéolo.



**Figura 3.** Grupo II (três dias). Material rodeado por polimorfonucleares neutrófilos. H. E. (aumento original 63x).

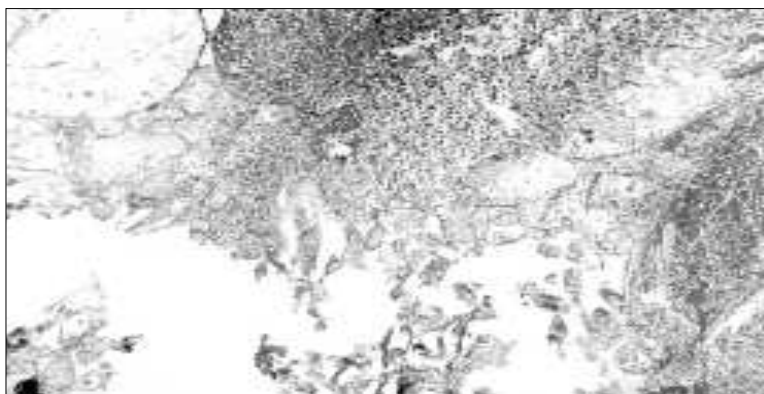


**Figura 4.** Grupo II (três dias). Material localizado no terço cervical. H. E. (Aumento original 63x).

quantidade que no grupo controle. Em ambos os grupos, a crista óssea alveolar palatina encontrava-se em fase inicial de remodelação. Aos seis dias, o grupo II apresentou numerosos polimorfonucleares neutrófilos no tecido conjuntivo subjacente ao epitélio que recobria parcialmente o alvéolo, e o material implantado encontrava-se no terço cervical rodeado por intenso infiltrado inflamatório, com predominância de polimorfonucleares

neutrófilos (Fig. 5). O grupo I exibiu junto às paredes alveolares do terço médio intensa formação de matriz óssea.

Em todo espécime do grupo II avaliado com nove dias, observou-se a ausência do material implantado. No terço cervical, notou-se discreta neoformação conjuntiva, e o epitélio gengival não cobria totalmente o alvéolo. Para o grupo I, a neoformação óssea ocorria em maior intensidade que no grupo



**Figura 5.** Grupo II (seis dias). Material implantado rodeado por intenso infiltrado inflamatório com predomínio de polimorfonucleares neutrófilos. H. E. Aumento original 63x.

II, e o epitélio gengival não apresentava solução de continuidade. Aos 15 dias, o grupo II mostrou, entre os terços cervical e médio, um intenso infiltrado inflamatório, com predominância de polimorfonucleares neutrófilos. No terço médio do alvéolo, observaram-se trabéculas bem desenvolvidas e, no terço cervical, trabéculas mais delgadas, notadamente próximo à parede óssea alveolar, mas em menor quantidade do que no grupo I - controle. O grupo II, aos 21 dias, demonstrou, na porção mais central do terço cervical, ausência de trabéculas ósseas e presença de infiltrado inflamatório com predominância de linfócitos e macrófagos, contrariando os achados do grupo I, que mostraram presença de trabéculas ósseas bem desenvolvidas e espessas em toda porção dos terços médio e junto às paredes alveolares do terço cervical. Na porção mais central desse terço, foram observadas espículas mais delgadas.

## Discussão

As hemorragias intra-alveolares, por características peculiares ao alvéolo, impossibilitam a aplicação de manobras clássicas de hemostasia, tais como pinçamentos ou ligaduras dos vasos sanguíneos rompidos. Isso leva os cirurgiões-dentistas a utilizarem substâncias hemostáticas para coibir sangramentos intra-alveolares persistentes. Alpaslan et al. (1997) verificaram o desaparecimento dessas substâncias hemostáticas comprovando sua característica de serem reabsorvidas. Saad Neto et al. (1975), utilizando a esponja de gelatina Gelfoam®, também observaram o desaparecimento desse material no período de seis dias após ser implantado no alvéolo de ratos. Talvez por serem os primeiros a estudar, através de observações clínicas, o efeito da esponja de gelatina, Guralnick e Berg (1948) recomendam a utilização desse material porque a sua interferência na cronologia e sequência do reparo alveolar é mínima ou ausente.



De acordo com os resultados obtidos, encontra-se junto ao alvéolo preenchido por Spongostan® um atraso considerável na cronologia do reparo alveolar. Benoit e Hunt (1976) obtiveram o mesmo atraso no processo de reparo alveolar em molares de gatos, correlacionando a resposta inflamatória obtida em seus resultados à contaminação por microorganismos da cavidade bucal. Por essa razão, Hjortdal (1970) recomendou maior precaução para aplicação da esponja de gelatina na cavidade bucal, e Gurney (1966) contra-indicou a utilização de esponjas em feridas infectadas.

A proliferação conjuntiva em feridas de extração dental, segundo Santos-Pinto (1964) e Okamoto e Russo (1973), inicia-se através de células remanescentes do ligamento periodontal. Encontrando o material Spongostan® em contato com esses remanescentes, conforme este trabalho e também os referidos por Saad Neto et al. (1975), verificou-se resposta desfavorável na proliferação conjuntiva às custas desses remanescentes. Isso trouxe como consequência um sensível atraso no processo de reparo em ambos os trabalhos.

Concordando com Saad Neto et al., (1975), também não se vislumbrou a característica osteogênica do material; pelo contrário, no grupo II, aos 21 dias, apenas junto à parede óssea alveolar foi verificada presença de trabéculas ósseas delgadas.

Quanto à associação antibiótica aos hemostáticos tópicos, Carvalho et al. (1997) utilizaram Rifocina M® associada ao Gelfoam® para verificar o processo de reparo. Não obtiveram resultado satisfatório; pelo contrário, o antibiótico utilizado em um grupo experimental de forma isolada permitiu um reparo alveolar de forma mais rápida do que a associação com a esponja de gelatina, razão pela qual se evitou associar outra substância neste trabalho, verificando somente a reação do colágeno misturado com pó de gelatina na forma de esponja. Quanto à aplicação clínica do Spongostan® Dental após

extrações dentárias, os cirurgiões-dentistas não devem realizá-la de forma rotineira. Embora acarretem atraso considerável no processo de reparo, conforme resultados obtidos por Saad Neto et al. (1975) com o Gelfoam® e, por este experimento, com Spongostan® Dental, são essas substâncias efetivas na hemostasia, pois sua arquitetura porosa é ocupada pelo coágulo, facilitando sua permanência no alvéolo.

## Conclusões

Com base nos resultados obtidos no presente trabalho, foi possível concluir que o grupo experimental com Spongostan® Dental apresentou importante retardo no processo de reparo alveolar e que o material implantado não foi encontrado em nenhum espécime do grupo experimental ( II ) no período de sacrifício de nove dias.

## Abstract

The present paper aimed to investigate, histologically, the chronology of the repairing process in wounds caused by dental extraction in rats, after implant of a collagen and gelatin powder based haemostatic material, commercially known as Dental Spongostan®. Forty *Wistar* rats were used. They were adult males, weighting from 180 to 220g, and were divided into two groups: control group I and experimental group II. Subjects in group I only suffered extraction of the upper right central incisor, whereas subjects in group II also received application of the gelatin sponge Dental Spongostan®. The rats were sacrificed on days 3, 6, 9, 15 and 21 after the surgery. In the experimental group, the implanted material was found sometimes in the medium third, sometimes in the cervical third of the alveolus. However, it was not present anymore in the rats sacrificed on, or after, the ninth day after surgery. There was intense inflammatory reaction around the implanted material, which consequently caused significant delay in the process of

alveolar repair.

**Key words:** wound healing, gelatin sponge, haemostatic agent, extraction wound.

## Referências bibliográficas

- ALPASLAN, C.; ALPASLAN, G. H.; OYGUR, T. Tissue reaction to three subcutaneously implanted local hemostatic agents. *Br J Oral Maxillofac Surg*, v. 35, n. 2, p. 129-32, Apr. 1997.
- BENOIT, P. W.; HUNT, L. M. Comparison of a microcrystalline collagen preparation and gelatin foam in extraction wounds. *J Oral Surg*, v. 34, n. 12, p. 1079-83, Dec. 1976.
- 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. 8, n. 1, p. 3-8, 1997.
- COLDWELL, D. M.; STOKES, K. R.; YAKES, W. F. Embolotherapy: agents, clinical applications, and techniques. *Radiographics*, v. 14, n. 3, p. 623-43, 1994.
- GOLDMAN, D. R.; KILGORE, D. S.; PANZER, J. D. et al. Prevention of dry socket by local application of lincomycin in Gelfoam. *Oral Surg*, v. 35, n. 4, p. 472-74, Apr. 1973.
- GURALNICK, W. C.; BERG, L. Gelfoam in oral surgery: a report of two hundred fifty cases. *Oral Surg*, v. 1, p. 632-39, 1948.
- GURNEY, B. F. Topical antihemorrhagic agents: part two. *Dent Diag*, v. 72, n. 5, p. 227-28, May. 1966.
- HALL, H. D.; BILDMAN, B. S.; HAND, C. D. Prevention of dry socket with local application of tetracycline. *J Oral Surg*, v. 29, n. 1, p. 35-7, Jan. 1971.
- HJORTDAL, O. The fate of resorbable hemostatic implants in rats. *Acta Odont Scand*, v. 28, n. 3, p. 323-36, June. 1970.
- JULIUS, L. L.; HUNGERFORD, R. W.; NELSON, W. J. et al. Prevention of dry socket with local application of Terra-cortril in Gelfoam. *J Oral Maxillofac Surg*, v. 40, n. 5, p. 285-86, May. 1982.
- MORSE, A. Formic acid and sodium citrate descalcification and butil alcohol dehydration of teeth and bone for sectioning in paraffin. *J Dent Res*, v. 24, n. 1, p. 143-53, Feb. 1945.
- OKAMOTO, T.; RUSSO, M. C. Wound healing following tooth extraction, histochemical study in rats. *Rev Fac Odontol Araçatuba*, v. 2, n. 2, p. 153-69, 1973.
- SAAD NETO, M.; CARVALHO, A. C. P.; OKAMOTO, T. Comportamento do processo de reparo em feridas de extração dental após o implante de esponja de

gelatina. Estudo histológico em ratos. *Rev Ass Paul Cirurg Dent*, 20: 44-47, 1975.

SANTOS-PINTO, R. *Mineralização no processo de reparo em feridas de extração dental em cães*. Estudo radiográfico e microscópico. Tese Livre-Docência - Faculdade de Araçatuba, 1964.

TAKAHASHI, H.; MIYOSHI, T. ; BOKI, K. Study on hydrophilic properties of gelatin as a clinical, wound dressing. II. Water-absorbing property and hemostatic effect of gelatin. *Takushima J Exp Med*, v. 40, n. 3-4, p. 169-75, 1993.

TUCKER, M. R. Cirurgia pré-protética avançada. Cap. 14, p.299-330. In: PETERSON, L. J. et al. *Cirurgia Oral e Maxilofacial Contemporânea 2ed.*, Rio de Janeiro: Guanabara. Koogan, 1996.

---

**Endereço para correspondência:**

*Prof. Leo Kraether Neto*  
Rua Fernando Abott, 58  
CEP 96810-150 - Santa Cruz do Sul - RS

