

# Implante do composto matriz orgânica de osso bovino liofilizado, hidroxiapatita absorvível e aglutinante em alvéolo dental. Estudo microscópico em ratos

Fábio Yoshio Tanaka<sup>1</sup>

Márcio Giampietro Sanches<sup>2</sup>

Tetuo Okamoto<sup>3</sup>

Recebido em: 10/01/2001

Aceito em: 15/05/2001

1 Professor da disciplina Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial e Anestesiologia da Universidade Paranaense UNIPAR – Praça Mascarenhas de Moraes, s/n°. – Centro – 87502-210 – Umuarama-PR.

2 Professor da disciplina Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial da Universidade Paranaense UNIPAR – Praça Mascarenhas de Moraes, s/n°. – Centro – 87502-210 – Umuarama-PR.

3 Professor da disciplina Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial da Universidade Paranaense UNIPAR – Praça Mascarenhas de Moraes, s/n°. – Centro – 87502-210 – Umuarama-PR..

TANAKA, Fábio Yoshio et al. Implante do composto matriz orgânica de osso bovino liofilizado, hidroxiapatita absorvível e aglutinante em alvéolo dental. Estudo microscópico em ratos. *Salusvita*, Bauru, v. 20, n. 2, p. 113-126, 2001.

## RESUMO

*O objetivo deste trabalho foi estudar, microscopicamente, o comportamento do implante do composto de matriz orgânica de osso bovino liofilizado (MOOBL), hidroxiapatita absorvível (HAA) e aglutinante (AG), em alvéolos dentais de ratos.*

*Para tanto, foram utilizados 40 ratos (*Rattus norvegicus*, *albinus*, *wistar*) divididos em dois grupos: grupo G1, grupo-contr ole, o alvéolo foi preenchido com coágulo sanguíneo e G2 grupo experimental foi implantado o composto MOOBL+HAA+AG. Os animais foram sacrificados nos períodos de 3, 7, 15, 21 e 30 dias de pós-operatório e as peças obtidas, após procedimento laboratorial de rotina, foram incluídas em parafina para microtomia. Os cortes com 6 micrômetros de espessura foram corados em hematoxilina e eosina para estudo microscópico. Os resultados permitiram concluir que: (1) houve atraso na cronologia de reparo alveolar no grupo G2; (2) o composto MOOBL+HAA+AG mostrou-se biocompatível; (3) no grupo G2 ocorreu atraso na epitelização da mucosa gengival; (4) o composto MOOBL+HAA+AG é absorvível; (5) o composto MOOBL+HAA+AG não evitou o processo de reabsorção da crista alveolar.*

**Unitermos:** implante, osso bovino, hidroxiapatita, alvéolo dental.

## INTRODUÇÃO:

A utilização de implantes aloplástico e ósseos, após procedimentos cirúrgicos na cavidade bucal, tem sido proposta com o objetivo de restabelecer a função e a morfologia de áreas que sofreram intervenções cirúrgicas. Dentre estas, pode-se destacar o aumento de rebordo alveolar atrófico, lojas cirúrgicas ocasionadas por lesões periapicais, perdas ósseas periodontais associadas a implantes metálicos, perdas ósseas devido a traumatismos ou lesões extensas e como hemostático em vários procedimentos cirúrgicos da cavidade bucal (Hayward et al., 1958).

Atualmente, os biomateriais têm melhorado suas propriedades físicas e biológicas, de maneira que possam substituir os tecidos ósseos de forma igual ou superior ao osso autógeno.

Os biomateriais devem ser inertes, não causando efeito secundário nocivo ao organismo. Isto pode ser deduzido por testes de biocompatibilidade realizados em animais de laboratório, sem os quais nenhum material poderia ser aplicado em clínica. Os biomateriais podem ser divididos em duas grandes classes: osteoindutores e osteocondutores (Taga, 1996).

Os biomateriais osteoindutores são aqueles que, ao serem colocados em uma ferida óssea, auxiliam a reparação da mesma, induzindo a formação de novo tecido ósseo por um mecanismo no qual células mesenquimais indiferenciadas são transformadas em osteoblastos (Taga, 1996).

Os biomateriais osteocondutores são aqueles que, ao serem colocados em uma ferida óssea, preenchem a cavidade, orientando o tecido ósseo na sua neoforção. O material osteocondutor pode ser englobado pelo tecido ósseo neoformado passando a fazer parte do novo tecido. A diferença fundamental entre ambos é que um é biologicamente ativo e outro totalmente inerte (Taga, 1996).

Com referência ao leito receptor, o alvéolo dental tem sido utilizado como modelo experimental para avaliar a compatibilidade de diferentes materiais (Okamoto et al., 1973, 1974, 1983, 1994, 1998; Sanches et al., 1972, 1982).

No presente trabalho, será avaliado, ao nível do alvéolo dental, o implante de matriz orgânica de osso bovino liofilizado (MOOBL), hidroxapatita absorvível (HAA) e aglutinante (AG) à base de dextrana.

## MATERIAL E MÉTODO:

Foram utilizados, para o presente trabalho, 40 ratos (*Rattus norvegicus*, albinus, wistar), machos, com peso variando entre 200 a 250g. Antes e durante todo o período experimental, os animais foram mantidos com ração balanceada<sup>J</sup>, com exceção das primeiras 24 horas após a intervenção cirúrgica.

Para as intervenções cirúrgicas, os animais foram anestesiados com Pentobarbital sódico<sup>K</sup> por via intraperitoneal na dosagem de 40mg/kg de peso corporal.

TANAKA, Fábio Yoshio et al. Implante do composto matriz orgânica de osso bovino liofilizado, hidroxapatita absorvível e aglutinante em alvéolo dental. Estudo microscópico em ratos. *Salusvita*, Bauru, v. 20, n. 2, p. 113-126, 2001.

TANAKA, Fábio  
Yoshio et al. Im-  
plante do compos-  
to matriz orgânica  
de osso bovino  
liofilizado, hidro-  
xiapatita absorvível  
e aglutinante  
em alvéolo dental.  
Estudo microscó-  
pico em ratos.  
*Salusvita*, Bauru,  
v. 20, n. 2,  
p. 113-126, 2001.

Após a antissepsia local com poli vinilpirrolidona iodada<sup>1</sup>, foi realizada a extração do incisivo superior direito de cada animal, utilizando-se instrumental especialmente adaptado para esse fim (Okamoto & Russo, 1973).

Os animais foram divididos em dois grupos: Grupo I (controle) e grupo II (experimental).

No grupo I (controle), logo após a exodontia, foi realizada a compressão da ferida com gaze para promover a hemostasia. A seguir, as bordas da mucosa gengival foram suturadas com fio de seda 4-0<sup>m</sup>.

No grupo II (experimental), a hemorragia, após exodontia, foi cuidadosamente controlada por compressão com gaze e colocação de cone de papel absorvente no interior do alvéolo dental e posterior retirada. A seguir, foi realizado o implante do composto matriz orgânica de osso bovino liofilizado, hidroxapatita absorvível e aglutinante no interior do alvéolo dental, empregando um porta-amálgama para obturação retrógrada. Para obter o composto, foram utilizadas duas partes de matriz orgânica de osso bovino para uma parte de hidroxapatita microgranular absorvível; proporcionado em termos de peso, com auxílio de uma balança de precisão<sup>2</sup>. A matriz de osso bovino liofilizado foi misturada com a hidroxapatita, a seguir o composto matriz orgânica de osso bovino liofilizado mais hidroxapatita absorvível foi homogeneizado adicionando o aglutinante até se obter consistência semelhante ao cimento cirúrgico (Taga, 1996). Após a colocação do material no alvéolo, a mucosa gengival foi suturada de maneira semelhante ao grupo-controle.

Decorridos 3, 7, 15, 21 e 30 dias após o ato cirúrgico, os animais, em número de quatro para cada período e grupo, foram sacrificados com inalação excessiva de éter sulfúrico. As peças, contendo o alvéolo dental superior, foram obtidas realizando-se uma incisão na linha mediana separando a maxila direita da esquerda com lâmina de bisturi, seguido de um corte com tesoura reta ao nível da face distal dos molares.

Os espécimes, assim obtidos, foram fixados em formalina a 10% e posteriormente, descalcificados em solução de ácido fórmico e citrato de sódio em partes iguais (Morse, 1945).

Realizada a descalcificação, as peças, após processamento laboratorial de rotina, foram incluídas em parafina para possibilitar os cortes do alvéolo dental em sentido longitudinal.

Foram obtidos cortes semi-seriados com seis micrometros de espessura e corados pela hematoxilina e eosina para estudo microscópico.

✂ - Ração Produtor- Anderson Clayton

✂ - Hypnol – Laboratório Cristália

✂ - Laboriodine- Glicabor

‡ - Johnson & Johnson

● - Balança OWA labor- Nagem - Lamedid S.A. Import. & Com.

## RESULTADOS

### 3 DIAS

**Grupo I** (Controle). O alvéolo dental, em quase toda sua totalidade, encontra-se ocupado por coágulo sangüíneo, e videnciando numerosos macrófagos em seu interior. O ligamento periodontal remanescente, com boa vascularização, mostra elevado número de fibroblastos, notadamente no terço médio. Próximo ao ligamento periodontal, observa-se moderado número de fibroblastos e capilares neoformados junto ao terço médio (FIGURA 1). A crista óssea alveolar exibe discreta reabsorção, principalmente no lado lingual.

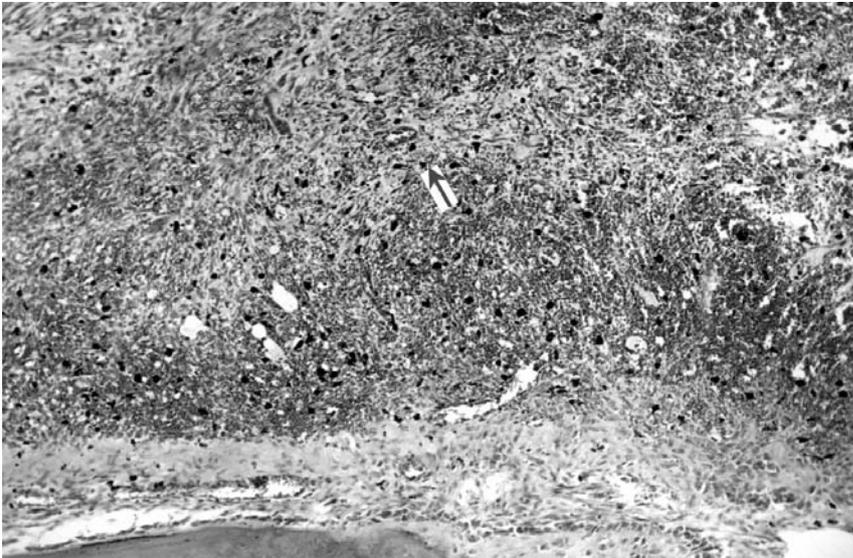


FIGURA 1 – GR UPO II (MOOBL+ H.A.A.+A G.)- 3 dias. Terço médio do alvéolo mostrando discreta proliferação fibroblástica e capilar (seta) próximo ao remanescente do ligamento periodontal. HE. Original. 63X.

O epitélio da mucosa gengival, com solução de continuidade, mostra discreta proliferação e o conjunto subjacente apresenta alguns linfócitos e macrófagos, além de raros polimorfonucleares neutrófilos.

**Grupo II** (MOOBL+H.A.A+AG). Em todos os espécimes, o material de implante situa-se junto ao terço cervical, observando-se nas proximidades, coágulo sangüíneo sem organização (FIGURA 2). Nota-se, ainda, exsudato inflamatório contornando a área com coágulo sangüíneo.

TANAKA, Fábio  
Yoshio et al. Im-  
plante do compos-  
to matriz orgânica  
de osso bovino  
liofilizado, hidro-  
xiapatita absorví-  
vel e aglutinante  
em alvéolo dental.  
Estudo microscó-  
pico em ratos.  
*Salusvita*, Bauru,  
v. 20, n. 2,  
p. 113-126, 2001.

TANAKA, Fábio  
Yoshio et al. Im-  
plante do compos-  
to matriz orgânica  
de osso bovino  
liofilizado, hidro-  
xiapatita absorví-  
vel e aglutinante  
em alvéolo dental.  
Estudo microscó-  
pico em ratos.  
*Salusvita*, Bauru,  
v. 20, n. 2,  
p. 113-126, 2001.



FIGURA 2 – GR UPO II ( MOOBL+ H.A.A.+A G.)- 3 dias. Terço cervical do alvéolo mostrando o material do implante e coágulo sangüíneo sem or ganização. HE. Original. 25X.

Ao nível dos terços médio e apical, e evidencia-se, junto à parede óssea lingual, o remanescente do ligamento periodontal com moderado número de fibroblastos e vasos sangüíneos. Observa-se, ainda, discreta proliferação fibroblástica e capilar junto ao terço médio.

O epitélio da mucosa gengival, com solução de continuidade, e exhibe, nas proximidades, elevado número de polimorfonucleares neutrófilos.

### 7 DIAS

**Grupo I** (Controle). Junto ao terço cervical, observa-se, próximo à parede óssea lingual, pequenas e delgadas trabéculas ósseas com osteoblastos em suas bordas. Boa parte do terço é ocupado por tecido conjuntivo com moderado número de fibroblastos e poucos vasos sangüíneos além de coágulo sangüíneo sem organização. Ao nível do terço médio e apical, a quantidade de coágulo sangüíneo remanescente é menor, notando-se delgadas trabéculas ósseas ocupando maior extensão, notadamente junto ao terço médio (FIGURA 3).

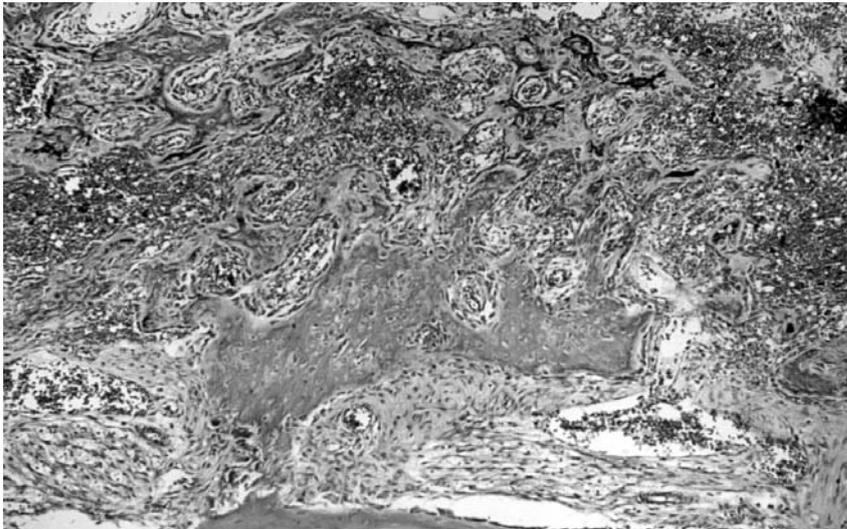


FIGURA 3 – GRUPO I (Controle)- 7 dias. Terço cervical do alvéolo, lado lingual, e evidenciando finas trabéculas ósseas ocupando maior extensão. HE. Original. 63X.

A crista óssea alveolar mostra discreta área de reabsorção no lado lingual.

O epitélio da mucosa gengival, praticamente recobre o alvéolo dental em todos os espécimes, mostrando o conjuntivo subjacente com discreto número de linfócitos e macrófagos.

**Grupo II** (MOOBL+H.A.A+AG). O material de implante situa-se junto ao terço cervical do alvéolo, mostrando, na maioria dos casos, diminuição de volume quando comparado ao estágio anterior. Nas suas proximidades, observa-se a presença de tecido conjuntivo pouco organizado (FIGURA 4) com elevado número de fibroblastos ao lado de alguns linfócitos e macrófagos.

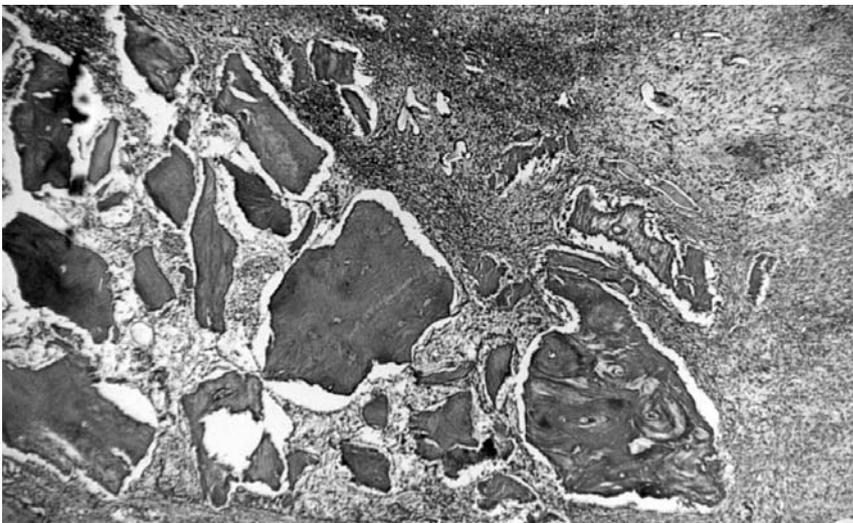


FIGURA 4 – GRUPO II (MOOBL+H.A.A+AG)- 7 dias. Material de implante com menor volume que o estágio anterior junto ao terço cervical do alvéolo. HE. Original. 25X.

TANAKA, Fábio Yoshio et al. Implante do composto matriz orgânica de osso bovino liofilizado, hidroxiapatita absorvível e aglutinante em alvéolo dental. Estudo microscópico em ratos. *Salusvita*, Bauru, v. 20, n. 2, p. 113-126, 2001.

TANAKA, Fábio  
Yoshio et al. Im-  
plante do compos-  
to matriz orgânica  
de osso bovino  
liofilizado, hidro-  
xiapatita absorví-  
vel e aglutinante  
em alvéolo dental.  
Estudo microscó-  
pico em ratos.  
*Salusvita*, Bauru,  
v. 20, n. 2,  
p. 113-126, 2001.

Ao nível dos terços médio e apical, o alvéolo dental acha-se parcial-  
mente ocupado por tecido conjuntivo neoformado. Em alguns espécimes,  
observa-se pequenas trabéculas ósseas neoformadas junto ao terço  
médio.

O epitélio da mucosa gengival, apresenta, em todos os espécimes, so-  
lução de continuidade, mostrando nas proximidades, polimorfonucleares  
neutrófilos em número moderado ao lado de alguns linfócitos e macró-  
fagos.

### 15 DIAS

**Grupo I** (Controle). O alvéolo dental, com exceção de alguns pontos  
com coágulo sanguíneo remanescente, encontra-se ocupado por tecido  
conjuntivo neoformado. Ao nível do terço cervical, observa-se trabé-  
culas ósseas delgadas com amplo espaço inter-trabecular (FIGURA 5).  
Junto aos terços médio e apical, as trabéculas ósseas neofor-  
madas são mais regulares, observando-se, no entanto, moderada quantidade de teci-  
do conjuntivo sem diferenciação óssea.

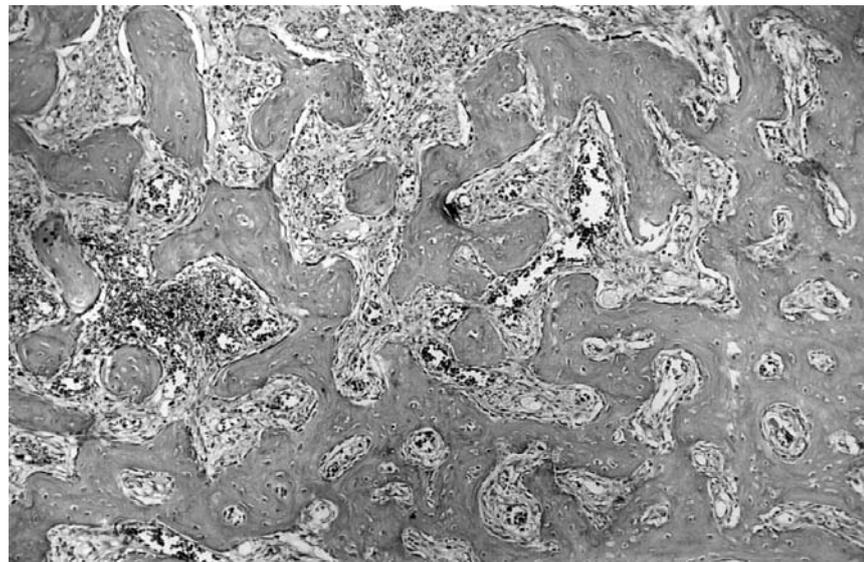


FIGURA 5 – GR UPO I (Controle)- 15 dias. Terço cervical do alvéolo mostrando tra-  
béculas ósseas delgadas com amplo espaço inter-trabecular. HE. Original. 63X.

O epitélio da mucosa gengival recobre totalmente o alvéolo dental;  
o conjuntivo exibe discreto número de linfócitos.

**Grupo II** (MOOBL+H.A.A+AG). Em alguns casos, o implante en-  
contra-se ausente e, em outros, nota-se pequenas partículas junto ao ter-  
ço cervical (FIGURA 6). Nas proximidades, evidencia-se tecido conjun-  
tivo pouco organizado notando-se moderado número de linfócitos e ma-  
crófagos. Algumas partículas sofrem processo de absorção e algumas cé-  
lulas gigantes de corpo estranho podem ser observadas junto ao material.  
Num dos espécimes, nota-se discreta ossificação junto ao terço cervical.

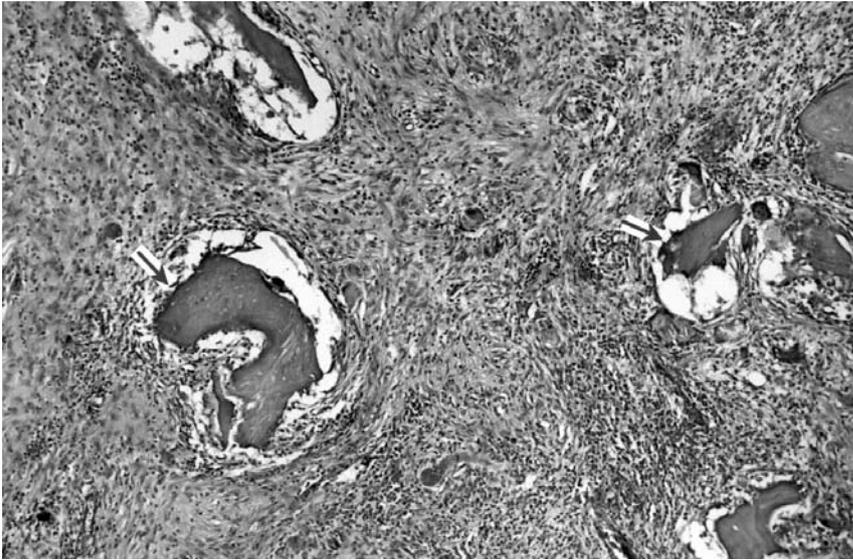


FIGURA 6 – GRUPO II ( MOOBL+ H.A.A.+AG.)- 15 dias. Terço cervical do alvéolo pequenas partículas do implante (setas). HE. Original. 63X.

Ao nível dos terços médio e apical, observa-se trabéculas ósseas mais regulares, porém delgadas.

O epitélio da mucosa gengival recobre o alvéolo em 2 espécimes e os demais, com solução de continuidade, mostra o tecido conjuntivo subjacente com moderado número de linfócitos e macrófagos além de alguns polimorfonucleares neutrófilos.

## 21 DIAS

**Grupo I** (Controle). Com exceção de áreas situadas junto à parede óssea que mostram trabéculas ósseas espessas, as demais porções do terço cervical do alvéolo apresentam maior quantidade de tecido conjuntivo sem diferenciação óssea (FIGURA 7). O terço médio e apical do alvéolo encontra-se ocupado por trabéculas ósseas mais regulares e desenvolvidas

TANAKA, Fábio  
Yoshio et al. Im-  
plante do compos-  
to matriz orgânica  
de osso bovino  
liofilizado, hidro-  
xiapatita absorví-  
vel e aglutinante  
em alvéolo dental.  
Estudo microscó-  
pico em ratos.  
*Salusvita*, Bauru,  
v. 20, n. 2,  
p. 113-126, 2001.

TANAKA, Fábio  
Yoshio et al. Im-  
plante do compos-  
to matriz orgânica  
de osso bovino  
liofilizado, hidro-  
xiapatita absorví-  
vel e aglutinante  
em alvéolo dental.  
Estudo microscó-  
pico em ratos.  
*Salusvita*, Bauru,  
v. 20, n. 2,  
p. 113-126, 2001.

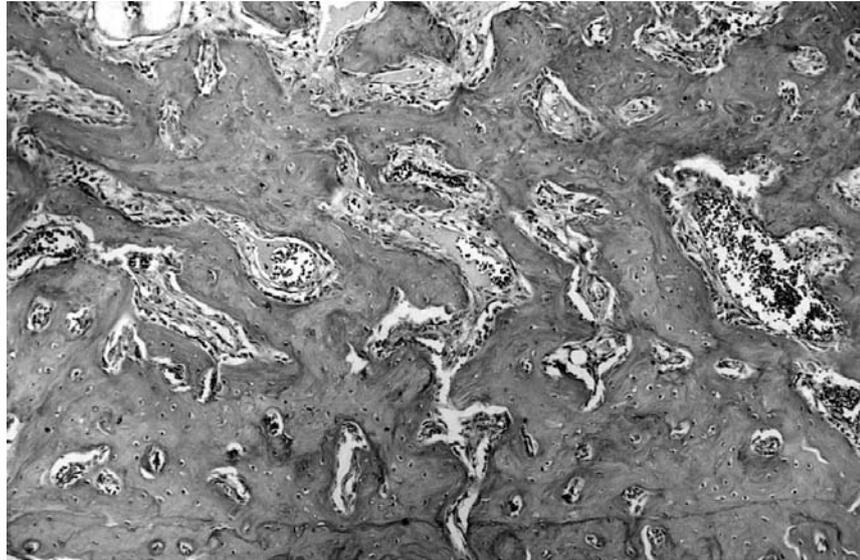


FIGURA 7 – GRUPO I (Controle)- 21 dias. Terço cervical do alvéolo mostrando trabéculas ósseas espessas junto à parede óssea lingual. HE. Original. 63X.

**GrupoII** (MOOBL+H.A.A+AG). Num dos espécimes, obser va-se, junto ao terço cervical, pequenas partículas do implante em processo de absorção (FIGURA 8). Nota-se, ainda, pequenas espículas ósseas neo - formadas em contato com o implante. Nos demais casos, o terço cer vical encontra-se preenchido por trabéculas ósseas delgadas. Junto aos terços médio e apical, o tecido ósseo é mais desen volvido quando compa rado ao terço cervical. No entanto, persistem áreas de tecido conjuntivo sem diferenciação óssea .

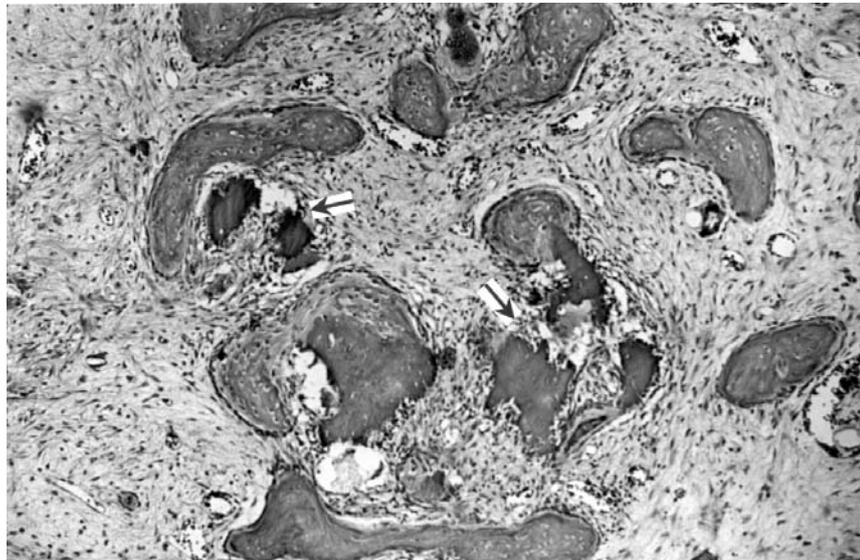


FIGURA 8 – GRUPO II ( MOOBL+ H.A.A.+AG.)- 21 dias. Espécime com terço cervical mostrando pequenas partículas do implante em processo de reabsorção (setas). HE. Original. 63X.

### 30 DIAS

**Grupo I** (Controle). Em todos os espécimes, o alvéolo encontra-se preenchido por trabéculas ósseas bem desenvolvidas (FIGURA 9). A crista óssea alveolar acha-se remodelada.

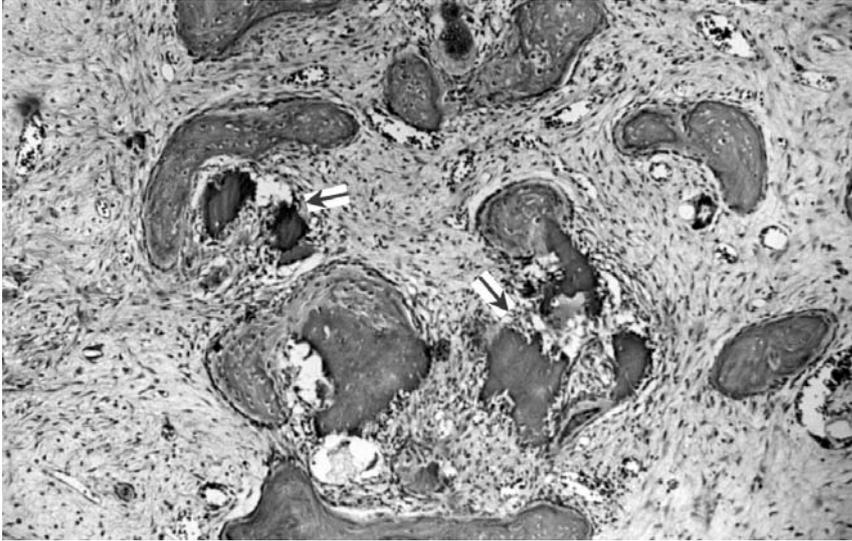


FIGURA 9 – GR UPO I (Controle)- 30 dias. Terço médio do alvéolo mostrando trabéculas ósseas desenvolvidas. HE. Original. 160X.

**Grupo II** (MOOBL+H.A.A+AG). Em todos os espécimes, o material de implante encontra-se ausente. Junto ao terço cervical, observa-se trabéculas ósseas neoformadas, mostrando áreas com tecido conjuntivo sem diferenciação óssea (FIGURA 10). Ao nível do terço médio, as trabéculas ósseas são mais espessas. A crista óssea alveolar encontra-se remodelada.

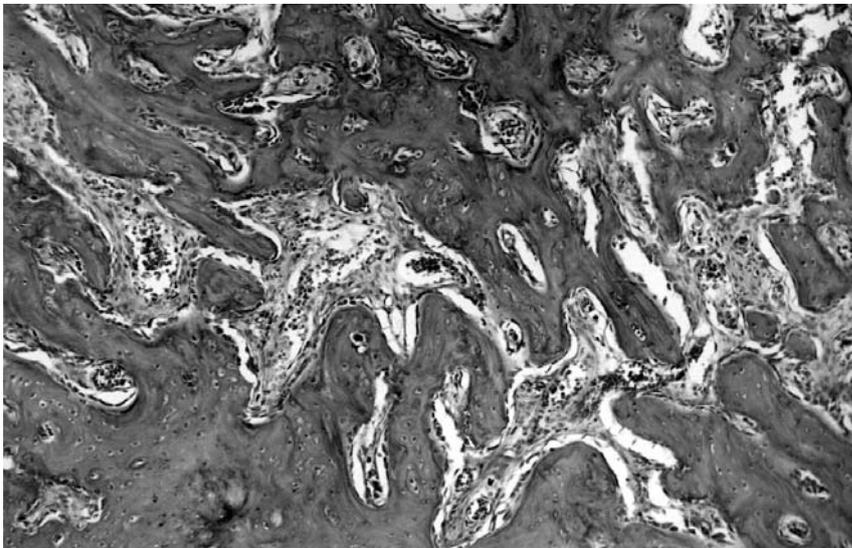


FIGURA 10 – GRUPO II (MOOBL+H.A.A.+AG.)- 30 dias. Terço cervical do alvéolo com trabéculas ósseas mostrando áreas sem diferenciação óssea. HE. Original. 63X.

TANAKA, Fábio Yoshio et al. Implante do composto matriz orgânica de osso bovino liofilizado, hidroxiapatita absorvível e aglutinante em alvéolo dental. Estudo microscópico em ratos. *Salusvita*, Bauru, v. 20, n. 2, p. 113-126, 2001.

TANAKA, Fábio  
Yoshio et al. Im-  
plante do compos-  
to matriz orgânica  
de osso bovino  
liofilizado, hidro-  
xiapatita absorví-  
vel e aglutinante  
em alvéolo dental.  
Estudo microscó-  
pico em ratos.  
*Salusvita*, Bauru,  
v. 20, n. 2,  
p. 113-126, 2001.

As estruturas da cavidade bucal têm irrigação sangüínea mais abundante, determinando maior defesa local contra as infecções, mas também propiciando condições de reações mais se veras contra materiais estranhos. Há ainda a possibilidade de contaminação, tendo-se em vista que as estruturas bucais são banhadas pela saliva e é o habitat natural de vários microorganismos. Desta maneira, são justificadas algumas diferenças apresentadas por estruturas da cavidade bucal e de outras regiões corpóreas após implantes e enxertos.

A utilização de alvéolos de ratos, no presente estudo, foi feita em função da possibilidade de padronização dos resultados e por se tratar de uma área onde se conhece a sucessão de fenômenos biológicos que compreendem seu processo de reparo. Assim, qualquer interferência na evolução normal do reparo alveolar pode ser histologicamente detectada e reconhecida (Sasaki & Okamoto, 1968; Andrade, 1989; Rosa, 1994). Como decorrência, o alvéolo dental tem sido considerado como um modelo satisfatório ao estudo da compatibilidade biológica de diversos materiais.

A avaliação dos resultados do presente trabalho mostrou que o implante intra-alveolar de MOOBL+HAA+AG produziu alterações qualitativas no processo de reparo alveolar em suas diferentes fases.

O material implantado apresentou um comportamento biologicamente compatível, porém produziu atraso na cronologia do reparo alveolar. Em todos os períodos estudados, o material situou-se em nível de terço cervical, considerando o sangramento alveolar como fator mais provável no deslocamento do material de implante para fora do terço médio e apical.

Em nosso estudo, o material implantado, no decorrer dos períodos, sofre diminuição de volume e desaparece por completo em todos os espécimes no período de trinta dias. Tal fato provavelmente tenha ocorrido em função da eliminação de parte do material através da abertura alveolar, uma vez que, no período de quinze dias, apenas dois espécimes apresentavam a mucosa gengival recobrimdo o alvéolo. Nos demais, a solução de continuidade do epitélio estava presente.

Por outro lado, os resultados obtidos indicam que parte do material sofre absorção gradativa e que, somado à eliminação parcial através da abertura alveolar, ocasiona a ausência total do implante no último período analisado. Também devemos considerar que a solução de continuidade do epitélio pode ter proporcionado a contaminação do material implantar e ter contribuído para sua eliminação. Estudos subseqüentes, associando membranas ou barreiras biológicas, sejam elas absorvíveis ou não absorvíveis, para proteção do material implantar, bem como associando soluções antibióticas na homogeneização dos materiais, poderão proporcionar melhores resultados.

De acordo com nosso estudo, o material implantado nos alvéolos mostrou-se biologicamente compatível, o que foi comprovado pela presença de reação inflamatória discreta entre implante e osso neoformado.

Nenhuma evidência de morte celular com o decorrer dos períodos foi observada. Estes dados estão de acordo com outros estudos realizados em animais e humanos (Xavier, 1996; Jensen, 1996; Skoglund, 1997).

Segundo os achados clínicos obtidos em pacientes (Mulatinho & Taga, 1996; Marzola, 1996; Zenóbio 1997; Zenóbio 1998), os compostos Biohapatita® e Osseobond® apresentaram-se como materiais biocompatíveis, osteocondutores e com possível participação na osteoindução. Com relação aos nossos resultados e experimentais, os materiais implantares mostraram-se biocompatíveis. No entanto, com relação à osteocondução dos materiais, nossos resultados divergem com os achados dos autores acima. Tal diferença pode estar relacionada à utilização de membranas para a proteção dos biomateriais implantares, uma vez que todos os autores acima citam a utilização de uma membrana biológica.

No grupo-controle, aos 21 dias, o alvéolo encontra-se preenchido por trabéculas ósseas regulares e desenvolvidas em quase toda sua totalidade, cujos achados são semelhantes aos descritos por Carvalho & Okamoto (1987).

No período de 30 dias, no grupo-controle, o alvéolo encontra-se preenchido por trabéculas ósseas bem desenvolvidas e a crista óssea alveolar acha-se remodelada. Já no grupo em que o material foi implantado, observa-se um atraso na cronologia do reparo alveolar, sendo mais evidente no terço cervical do alvéolo. Por outro lado, este atraso no processo de reparo alveolar está de acordo com os achados de Carvalho & Okamoto (1987), segundo os quais este atraso pode ocorrer em razão dos materiais perturbarem a organização do coágulo e lesarem os remanescentes do ligamento periodontal.

De acordo com a metodologia empregada, não foi possível observar a osteoindução do material. Este fato só seria possível com o implante do material, por exemplo, na região de músculo abdominal de rato (Reddi et al., 1989; Pinholt, 1991). Assim, novos trabalhos deverão ser realizados com o propósito de se evitar ou diminuir a contaminação dos biomateriais, quando implantados em alvéolos dentais. Tal fato vem reforçar as divergências encontradas nos resultados de Sanches (1972) e Okamoto (1994), que obtiveram resultados diferentes para um mesmo material, alterando apenas o local de implante do material, do alvéolo dental para tibia de rato, respectivamente.

## CONCLUSÃO

Dentro das condições do presente trabalho, podemos concluir que:

- 1) O material implantar MOOBL+HAA+AG provocou atraso na cronologia de reparo alveolar e epitelização da mucosa gengival.
- 2) O material apresentou-se biocompatível e absorvível.
- 3) O composto MOOBL+HAA+AG não evitou o processo de reabsorção da crista alveolar.

TANAKA, Fábio  
Yoshio et al. Im-  
plante do compos-  
to matriz orgânica  
de osso bovino  
liofilizado, hidro-  
xiapatita absorví-  
vel e aglutinante  
em alvéolo dental.  
Estudo microscó-  
pico em ratos.  
*Salusvita*, Bauru,  
v. 20, n. 2,  
p. 113-126, 2001.

TANAKA, Fábio  
Yoshio et al. Im-  
plante do compos-  
to matriz orgânica  
de osso bovino  
liofilizado, hidro-  
xiapatita absorví-  
vel e aglutinante  
em alvéolo dental.  
Estudo microscó-  
pico em ratos.  
*Salusvita*, Bauru,  
v. 20, n. 2,  
p. 113-126, 2001.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 CARVALHO, A. C. P.; OKAMOTO, T. *Cirurgia bucal: fundamentos experimentais aplicados à clínica*. São Paulo: Panamericana, 1987.
- 2 HAYWARD, J. R.; COSTHICH, E. R.; AVERY, J. K. The use of inorganic bone matrix in oral surgery. *J. Dent. Res.*, v. 37, p. 46, 1958.
- 3 JENSEN, S. S. et al. Tissue reaction and material characteristics of four bone substitutes. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v. 11, p. 55-66, 1996.
- 4 MARZOLA, C. et al. Implantes de Biohapatita + Osseobond + Membrana Reabsorvível Dentoflex + Aglutinante Dentoflex: apresentação de casos clínicos-cirúrgicos. *Rev. Bras. Cienc. Estomatol.*, v. 1, p. 51-63, 1996.
- 5 MORSE, A. Formic acid sodium citrate descalcification and butyl alcohol dehydration of teeth and bones for sectioning in paraffin. *J. Dent. Res.*, v. 24, p. 43-53, 1945.
- 6 MULATINHO, J.; TAGA, R. Aplicação de Osseobond e biohapatita em caso de colocação imediata de implante de titânio: estudo clínico e histológico. *Rev. Bras. Implant.*, v. 4, p. 11-5, 1996
- 7 OKAMOTO et al. , Implante de pouretano em alvéolos dentais. Estudo histológico em ratos. *Rev. Fac. Odont. Araçatuba*, 2: 19-26, 1973.
- 8 OKAMOTO, T. et al. Transplante autógeno de cartilagem hialina de costela, preservada em glicerina, após remoção do pericôndrio, para processo malar de ratos: estudo histológico (parte II). *Rev. Odontol. USP*, v. 5, p. 112-7, 1991.
- 9 OKAMOTO, T. et al. Implante de osso anor gânico em cavidade óssea: estudo histológico em ratos . *Rev. Odontol. UNESP*, v. 23, p. 213-9, 1994.
- 10 OKAMOTO, T.; RUSSO, M. C. Wound healing following tooth extraction: histochemical study in rats. *Rev. Fac. Odont. Araçatuba*, v. 2, p. 153-69, 1973.
- 11 PINHOLT, E. M.; BENG, G.; HAANAES, H. R. Alveolar ridge augmentation in rats by Bio-Oss. *Scand. J. Dent. Res.*, v. 99, p. 154-61, 1991.
- 12 REDDI, A. H. et al. Initiation of bone development by osteogenin and promotion by growth factors. *Connect Tissue Res.*, v. 20, p. 303-12, 1989.
- 13 ROSA, A. L. Implantes de hidroxiapatita e de fosfato de tricálcio em alvéolos dentais. Estudo histológico e esteriológico em ratos. Ribeirão Preto, 1994. 109p. Tese (Doutorado em reabilitação Oral) Faculdade de Odontologia de Ribeirão-Preto, Universidade de São Paulo.

- 14 SANCHES, M. G.; OKAMOTO, T.; CARVALHO, A. C. P. Processo de reparo em feridas de extração dental após implante de “osso anorgânico”. Estudo histológico em ratos. *Rev. Fac. Odontol. Araçatuba*, v., p. 83-90, 1972.
- 15 SASAKI, T.; OKAMOTO, T. Tratamento local de infecção do alvéolo dental em ratos após exodontia. *Rev. Bras. Odontol.*, v. 150, p. 82-9, 1968. 16 SKOGLUND, A.; HISING, P.; YOUNG, C. A clinical and histologic examination in humans of the osseous response to implanted natural bone mineral. *Int..J. Oral Maxillofac. Implants*, v. 12, p. 194-9, 1997.
- 16 TAGA, E. M. Biomateriais para uso em clínica médico-odontológica. *BCI Rev. Cir. Implantod.*, v. 3, p. 59-61, 1996.
- 17 XAVIER, S.P. Implante de polímero osteocondutor biocompatível (BOP) em alvéolos dentais de ratos. Estudo histológico e histométrico da cronologia de reparo e da biocompatibilidade. Araçatuba, 1996, 86p. Dissertação (Mestrado em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- 18 ZENÓBIO, E. G., et al. Associação de biomateriais de implantes na reabilitação oral. *Rev. Bras. Implant.*, v. 6, p. 13-6, 1997.
- 19 ZENÓBIO, E. G., et al. Regeneração periodontal- associação do uso de biomateriais revisão de literatura e relato de caso clínico. *Rev. Periodontia*, v. 7, p. 52-8, 1998.

TANAKA, Fábio Yoshio et al. Implante do composto matriz orgânica de osso bovino liofilizado, hidroxapatita absorvível e aglutinante em alvéolo dental. Estudo microscópico em ratos. *Salusvita*, Bauru, v. 20, n. 2, p. 113-126, 2001.