

# COMPARAÇÃO DE ENXERTO ÓSSEO CORTICAL AUTÓGENO E IMPLANTE ÓSSEO CORTICAL ALÓGENO CONSERVADO EM MEL NA SUBSTITUIÇÃO DE SEGMENTO DIAFISÁRIO DO FÊMUR DE GATOS DOMÉSTICOS

FERREIRA, M. P.<sup>1\*</sup>; ALIEVI, M. M.<sup>2</sup>; BECK, C. A. C.<sup>2</sup>; SILVA FILHO, A. P. F.<sup>2</sup>;  
GONZALEZ, P. C.<sup>3</sup>; DAL-BÓ, Í. S.<sup>3</sup>; NÓBREGA, F. S.<sup>4</sup>; MACHADO, L.<sup>3</sup>;  
ROCHA, J. P. V.<sup>3</sup>; COSTA, G. R.<sup>3</sup>

## Resumo

Os felinos domésticos há muito tempo são utilizados como animais de companhia, tornando freqüentes os atendimentos veterinários a esta espécie. As afecções ortopédicas em gatos ocupam papel de destaque na rotina do traumatologista veterinário, que pode deparar-se com fraturas cominutivas de ossos longos, neoplasias ósseas, não-uniões ou uniões-viciosas de fraturas. Uma das opções para o tratamento dessas afecções é a utilização de enxerto ou implante ósseo. O objetivo deste trabalho foi avaliar implantes ósseos corticais alógenos conservados em mel na substituição de segmento diafisário do fêmur de gatos domésticos. Foi confeccionada uma falha óssea de três centímetros na região diáfisária do fêmur de 12 felinos adultos. Em seis gatos (grupo controle), a falha foi preenchida com o próprio osso removido após a retirada do periósteo, endósteo e medula óssea, e em outros seis animais, foi preenchida com implantes ósseos corticais alógenos conservados em mel. Os animais foram avaliados clínica, radiográfica e histologicamente até completarem 180 dias de pós-operatório. A porcentagem de incorporação foi de 91,6% no grupo controle, com tempo médio necessário para consolidação de 83,1 dias e no grupo mel foi de 75%, com tempo médio de 105 dias. Foi identificada a bactéria *Brevibacterium* spp. em um dos implantes conservados no mel. Foi possível concluir que os implantes ósseos autógenos e os conservados no mel foram eficazes no preenchimento de defeito cortical em fêmur de gatos domésticos adultos.

Palavras-chave: mel, felino, implante ósseo, ortopedia.

## INTRODUÇÃO

Enxertos ou implantes ósseos são amplamente utilizados em Medicina Humana. De acordo com Academia Americana de Cirurgiões Ortopédicos mais de 500.000 operações envolveram algum tipo de enxerto ósseo no ano de 2002, sendo este o tecido mais comumente transplantado (MAXERAS et al., 2002).

Os gatos domésticos há muito tempo são utilizados como animais de companhia e, nos últimos anos, são cada vez mais freqüentes os atendimentos veterinários a esta espécie. As afecções ortopédicas em gatos ocupam papel de destaque na rotina de um Hospital ou Clínica Veterinária. Dessa forma, não é raro o traumatologista veterinário deparar-se com fraturas cominutivas de ossos

---

<sup>1</sup> Professor mestre do departamento de Medicina Animal da Faculdade de Veterinária da UFRGS. Endereço para correspondência: Faculdade de Veterinária, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 9090, Porto Alegre/RS, CEP: 91540-000. E-mail: marciopf@terra.com.br.

<sup>2</sup> Professor doutor do departamento de Medicina Animal da Faculdade de Veterinária da UFRGS.

<sup>3</sup> Aluna de graduação na Faculdade de Veterinária da UFRGS

<sup>4</sup> Mestranda no Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da UFRGS.

longos, neoplasias ósseas, não-uniões ou uniões-viciosas de fraturas. Uma das principais opções para o tratamento dessas afecções é a substituição de um segmento ou o preenchimento de uma falha óssea utilizando enxerto ou implante. Biologicamente, a melhor fonte para a obtenção desse material seria o próprio animal, ou seja, a utilização do enxerto autógeno. Porém, esta manobra muitas vezes acaba sendo preterida, pois aumenta a morbidade, a dor, os tempos cirúrgico e anestésico e, principalmente, não fornece volume suficiente para a reconstrução adequada de grande falha óssea, especialmente em animais de pequeno porte como gatos domésticos, onde a coleta de enxerto autógeno pode ser problemática (DOREA et al., 2005).

Sendo assim, outras fontes de material ósseo têm sido buscadas. A principal delas refere-se aos ossos obtidos de animais da mesma espécie, ou seja, os implantes alógenos. Apesar de imunologicamente inferiores aos enxertos autógenos (GOLDBERG; STEVENSON, 1987), eles têm sido amplamente utilizados e resultados bastante satisfatórios têm sido obtidos (ALIEVI, 2006). Uma grande vantagem é a possibilidade de formação de um banco de ossos, o que elimina a dificuldade de se encontrar um doador disponível e apropriado para o fornecimento emergencial de aloenxertos, além de um único doador poder fornecer vários segmentos ósseos (KERWIN et al., 1991). Segundo Dorea et al. (2005), implantes ósseos alógenos são uma alternativa para preenchimento de falhas em ossos de gatos domésticos, porém, a eficácia deste tipo de implante ósseo ainda não foi avaliada adequadamente nesta espécie.

Diversos métodos e meios de conservação desses implantes têm sido utilizados, entre eles temos o congelamento (NATHER, 2001), a liofilização (GALIA, 2004) e o mel (ALIEVI, 2006). A conservação óssea em mel apresenta baixo custo, não necessita de equipamento especializado, é um material de fácil obtenção e possui propriedades antimicrobianas tanto *in-vitro* como *in-vivo*. Alguns experimentos têm sido conduzidos para avaliá-lo como meio de conservação de tecidos. Segmentos ósseos têm sido implantados com resultados satisfatórios em cães (AMENDOLA, 2001, ALIEVI, 2006), entretanto, a utilização de implantes ósseos corticais conservados em mel não foi avaliada em gatos domésticos, espécie altamente prevalente na clínica veterinária.

O objetivo deste trabalho é comparar enxerto ósseo cortical autógeno e implante ósseo cortical alógeno conservado em mel na substituição de segmento diafisário do fêmur de gatos domésticos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 14 gatos, fêmeas, adultos provenientes do Centro de Controle de Zoonoses de Porto Alegre. Dois felinos foram utilizados como doadores, e a partir de então, os próprios segmentos ósseos removidos para a confecção da falha óssea cortical nos animais experimentais, foram preparados e utilizados nos demais animais.

Para conservação no mel, os segmentos ósseos foram mantidos submersos no mel estéril por 30 a 35 dias, em local escuro a temperatura ambiente, sendo submetidos a testes microbiológicos após a coleta e antes da implantação. Os animais foram alojados em gaiolas individuais com período de adaptação de, pelo menos, 14 dias antes do procedimento cirúrgico, permanecendo nas gaiolas até o término das avaliações, recebendo água *ad libitum* e ração comercial superpremium. O período de avaliação foi de 180 dias após o procedimento cirúrgico para todos os animais.

Os 12 gatos foram separados em dois grupos de seis animais: grupo controle e grupo mel. Os animais do grupo controle foram submetidos a osteotomia de um segmento de três centímetros da diáfise femoral direita e reimplantação do mesmo segmento após preparação através da remoção do periosteio, endosteio e medula óssea, sendo utilizado para estabilização, placa de compressão dinâmica 2,7 mm com 10 furos e oito parafusos corticais. Os animais do grupo mel foram submetidos ao mesmo procedimento, porém com a utilização de implante ósseo cortical alógeno, conservado em mel estéril. A técnica anestésica constava de pré-medicação com acepromazina e meperidina, indução com propofol e manutenção do plano anestésico com isoflurano, associando a isto anestesia epidural com lidocaína e morfina. Como terapia analgésica e antiinflamatória pós-operatória, os animais receberam cetoprofeno a cada 24 horas durante três dias e tramadol a cada seis horas durante 48 horas. Na profilaxia antimicrobiana foi utilizado enrofloxacin durante 10 dias.

Após o procedimento cirúrgico foram feitas avaliações radiográficas no pós-operatório imediato e a cada 15 dias até o término do período de avaliação sendo todos os exames avaliados através da tabela (Tabela 1) proposta por Ehrhart et al. (2005) e adaptada para este trabalho. Dois animais de cada grupo foram submetidos à avaliação microscópica após eutanásia com cloreto de potássio e anestesia geral com tiopental.

Tabela 1 – Escore para avaliação radiográfica proposto por Ehrhart et al. (2005) e adaptado para avaliação de enxertos ou implantes ósseos corticais alógenos em diáfise femoral de gatos domésticos.

<b>Critérios para o escore</b>	<b>Pts.</b>
<b>INCORPORAÇÃO/UNIÃO DO ENXERTO</b>	
Interface proximal e distal	
Perda do detalhe da linha de osteotomia.	2
Linha de osteotomia ainda visível.	1
Linha de osteotomia larga.	0
<b>QUALIDADE ÓSSEA DO ENXERTO</b>	
Enxerto inalterado.	2
Presença de leve reabsorção, sem deformação e/ou fratura.	1
Marcante reabsorção, deformação e/ou fratura.	0
<b>QUALIDADE DO OSSO RECEPTOR</b>	
Marcante formação de novo osso, calo formando ponte óssea.	2
Formação de novo osso, mas com ponte óssea pobre.	1
Sem produção de novo osso.	0
<b>ASPECTO E FIXAÇÃO DA PLACA E PARAFUSOS</b>	
Aparência normal.	2
Lise ao redor dos parafusos.	1
Afrouxamento, migração ou quebra da placa e/ou parafusos	0
<b>IMPRESSÃO GLOBAL DA CONSOLIDAÇÃO</b>	
União radiográfica.	2
Evidência radiográfica de calo, mas com união retardada.	1
Mínima ou sem evidência radiográfica de união.	0

## RESULTADOS

Os ossos conservados no mel apresentavam coloração amarelada, com pequenas porções do conservante impregnadas no osso. Esta coloração

permaneceu após o período de reidratação em solução salina estéril, porém de uma forma mais sutil. Não houve diferença perceptível na resistência do osso receptor em relação ao implante durante a confecção dos orifícios no osso conservado em mel.

No grupo controle todas as cirurgias resultaram em implantes adequadamente alinhados com os ossos receptores. A incorporação neste grupo foi de 100% (6/6) na interface proximal, com tempo médio para incorporação de 80 dias, e 83,3% (5/6) na interface distal, com tempo médio de 87 dias, onde um animal não apresentou incorporação (Figura 1).

Os seis procedimentos realizados no grupo mel apresentaram bom alinhamento entre o osso receptor e o implante, a incorporação neste grupo foi de 83,3% (5/6) na interface proximal, com tempo médio para incorporação de 105 dias e 66,6% (4/6) na interface distal, com tempo médio de 105 dias (Figura 1).

Na avaliação da pontuação radiográfica, no item incorporação/união da interface proximal, o grupo controle (12 pontos) apresentou resultado um pouco superior ao mel (11 pontos), onde apenas um animal apresentou não-união nesta interface. Na interface distal os grupos mostraram pontuações próximas no que diz respeito à incorporação/união na interface distal.

No item qualidade óssea do implante os animais iniciaram com pontuação próxima do máximo e ela caía de acordo com a visualização de complicações como quebra ou reabsorção. Os grupos controle e mel mantiveram pontuação alta, pois apresentaram poucas complicações referentes ao implante. A qualidade do osso receptor foi avaliada partindo da pontuação mínima e esta aumentava com a resposta do osso ao implante ósseo ocorrendo ou não formação de calo ósseo. Este item revelou uma pontuação maior para o grupo mel, isto porque a consolidação no grupo controle se dava sem a formação de calo ósseo exuberante, diferente do grupo mel.

Na pontuação atribuída aos implantes metálicos (placa e parafusos), não ocorreram complicações significativas nos grupos controle e mel, e esta permaneceu próxima do máximo. Os animais só obtiveram pontuação máxima no item impressão global da osteossíntese quando havia consolidação em ambas as interfaces. Dessa forma, nos grupos controle (11 pontos) e mel (10 pontos), onde isto ocorreu em cinco e quatro animais respectivamente, a pontuação ficou relativamente próxima.

Na avaliação histológica do grupo controle, pôde ser observada em um dos animais a remodelação tecidual através da formação de discretos focos de cartilagem. Na interface proximal do outro animal, evidenciou-se presença de fibrose e ativação do perióstio, entretanto, na interface distal, não foi identificada a incorporação do enxerto, o que possibilitou a diferenciação entre o tecido ósseo implantado e o receptor através da visualização de áreas de necrose, fibrose e tecido cartilaginoso

Submetidas à conservação em mel, as amostras de dois animais demonstraram boa incorporação do implante onde, em muitos casos, não foi possível observar a transição entre osso normal e implantado após o período experimental. Foi observada ativação do perióstio na extremidade proximal de uma das gatas com áreas de formação de cartilagem na interface distal do implante ósseo. Na outra gata houve união completa entre implante ósseo e receptor, que estava em fase de remodelamento.

## DISCUSSÃO

Amendola (2001) e Gaiga e Schossler (2003) relataram que ao retirarem do mel o implante ósseo, este apresentava-se com aspecto físico viável, não sendo observado fissuras ou rachaduras. Isso também foi verificado neste trabalho nos implantes conservados no mel, porém, ressaltando que o osso estava amarelado mesmo após a reidratação, tal como encontraram Amendola (2001) e Alievi (2006), levando a crer que uma parte do mel possa ter ficado impregnada nele.

Em nenhum dos animais deste experimento foram observados sinais de rejeição ao implante conservado no mel, tanto na avaliação radiográfica como na histológica (dois animais), obtendo-se incorporação em nove de 12 interfaces (75%), valor esse semelhante ao encontrado por Alievi (2006) em cães (79,17%), sendo com isso possível inferir que o mel pode reduzir a antigeneidade dos implantes ósseos alógenos.

Os resultados deste experimento permitem recomendar o mel como conservante de implantes ósseos alógenos em gatos domésticos, da mesma forma que Gaiga e Schossler (2003) recomendaram-no como conservante de implantes ósseos xenógenos para uso em aves e Amendola (2001) e Alievi (2006) para uso como conservante de implantes ósseos alógenos de cães.

Como observado por Amendola (2001), os implantes conservados no mel mantiveram a rigidez semelhante à encontrada no osso receptor. Alievi (2006) observou, durante a perfuração, que os implantes ósseos conservados no mel apresentavam maior resistência do que o osso do leito receptor. Amendola (2007), ao comparar biomecanicamente implantes ósseos conservados no mel e em glicerina 98% com osso à fresco, encontrou que o implante ósseo conservado no mel foi mais resistente que o osso à fresco, porém, menos resistente que o osso conservado em glicerina 98%, indo de encontro com os resultados de Del Carlo et al. (1999), onde os implantes ósseos conservados em glicerina perderam resistência.

## CONCLUSÕES

Implantes ósseos corticais alógenos conservados por 30-35 dias em mel são eficientes para preenchimento de falha óssea segmentar da diáfise femoral de gatos domésticos, podendo apresentar complicações como não-união e reabsorção.

## BIBLIOGRAFIA

- ALIEVI, M.M. **Implante ósseo cortical alógeno conservado em mel na reconstrução de falha óssea diafisária em fêmur de cães**. 2006. 85f. Tese (doutorado) – Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria.
- AMENDOLA, G.F. **Correção de defeito ósseo femoral em cães utilizando implante ósseo cortical homólogo conservado em mel**. Santa Maria, 2001. 46f. Dissertação (mestrado) – Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria.
- AMENDOLA, G.F. **Aspectos biomecânicos, bacteriológicos e micológicos de diáfises femorais caninas conservadas em glicerina 98% ou mel**. 2007. 100f. Tese (doutorado) - Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria.

DEL CARLO, R.J. et al. Aloenxertos ósseos caninos diferentemente preservados. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.6, n.3, p.121-125, 1999.

DOREA, H.C. et al. Evaluation of healing in feline femoral defects filled with cancellous autograft, cancellous allograft or bioglass. **Veterinary and Comparative Orthopaedics Traumatology**, v.18, n.3, p.157-168, 2005.

EHRHART, N.P. et al. The effect of host tissue irradiation on large-segment allograft incorporation. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, n.435, p.43-51, 2005.

GAIGA, L.H.; SCHOSSLER, J.E.W. Osteossíntese de úmero por xenoenxerto ósseo preservado em mel em pombos domésticos (*Columba lívia*). **Ciência Rural**, v.33, n.4, p.709-715, 2003.

GALIA, C.R. **Enxertos ósseos liofilizados impactados humanos e bovinos em revisão de artroplastia total de quadril**. 2004. 107f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GOLDBERG, V.; STEVENSON, S. Natural history of autografts and allografts. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, v.225, p.7-16, 1987.

KERWIN, S.C.; LEWIS, D.D.; ELKINS, A.D. Bone grafting and banking. **Compendium Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.13, n.10, p. 1558-1566, 1991.

MAXERAS, G.A. et al. Bone grafts and substitutes in orthopaedic surgery. **Journal of the Hellenic Association of Orthopaedic and Traumatology**, v.53, n.4, 2002.

NATHER, A. Biological healing of large diaphyseal deep-frozen allograft transplants. **Cell and Tissue Banking**, v.2, n.1, p.3-7, 2001.

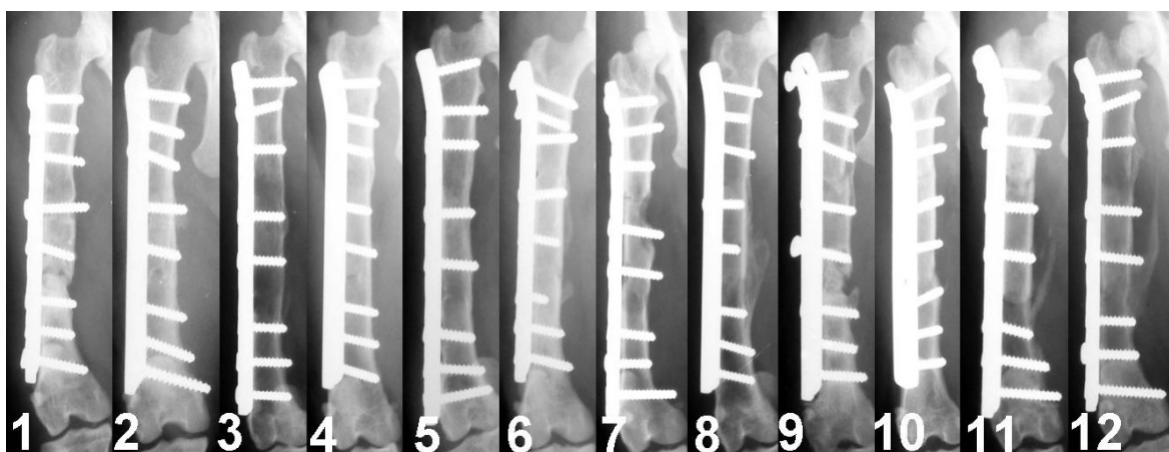


Figura 1 – Imagem radiográfica na projeção crânio-caudal da implantação óssea cortical autógena nos seis gatos domésticos do grupo controle (1, 2, 3, 4, 5 e 6) com 180 dias de pós-operatório e nos seis gatos domésticos do grupo mel (7, 8, 9, 10, 11 e 12) com 180 dias de pós-operatório.