

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo deste trabalho de conclusão de residência será disponibilizado somente a partir de 27/02/2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**Técnica de Membrana Induzida (Masquelet) como medida de
reconstrução de defeito ósseo em paciente canino com fratura de
rádio e ulna – Relato de Caso**

SABRINA DE MORAES

Botucatu

2024

Sabrina de Moraes

**Técnica de Membrana Induzida (Masquelet) como medida de
reconstrução de defeito ósseo em paciente canino com fratura de
rádio e ulna – Relato de Caso**

Trabalho de Conclusão de Residência em Medicina Veterinária
apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, SP,
para obtenção do título de residente em medicina veterinária

Área de concentração: Cirurgia de Pequenos Animais

Preceptor(a): Prof^a. Juliany Gomes Quitzan

Botucatu

2024

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: MARIA CAROLINA A. CRUZ E SANTOS-CRB 8/10188

Moraes, Sabrina de.

Técnica de Membrana Induzida (Masquelet) como medida de reconstrução de defeito ósseo em paciente canino com fratura de rádio e ulna : relato de caso / Sabrina de Moraes. - Botucatu, 2024

Trabalho acadêmico (residência - Residência em Medicina Veterinária - Cirurgia de Pequenos Animais) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Juliany Gomes Quitzan

Capes: 50501070

1. Ossos - Enxerto. 2. Fraturas em animais. 3. Ortopedia. 4. Fraturas - Fixação interna.

Palavras-chave: Enxerto; Não união; Ortopedia; Osteossíntese.

Dedicatória e agradecimentos

De todo meu coração, meus singelos agradecimentos:

À minha família, por estarem cuidando de mim mesmo de longe, por sempre me permitir voar e serem a brisa leve de puro amor, incentivo e oração; meu sopro de vida após os vendavais. Obrigada à minha mamãe guerreira, por toda sua fortaleza; ao meu papai de coração, por me acolher como se fosse sua filha de sangue; à minha doce vovó, por toda sua ternura e preces; e ao meu vovô pai, ou como diria Zé Ramalho, meu “avôhai”, por todo carinho e me considerar sua “caçulinha”.

Ao meu noivo, melhor amigo e companheiro de todas as horas, que não só aceitou desbravar a medicina veterinária ao meu lado, mas também mudou completamente seus ares para me acompanhar nessa primeira etapa da minha vida profissional. Não existem palavras suficientes para expressar o quão importante foi sua presença, meu amor, obrigada por ser o sol de todos os meus dias.

À minha incrível equipe de trabalho e verdadeiramente amigos que ganhei para a vida toda, primeiramente às minhas queridas e eternas “R-parças”, meu maior exemplo de sororidade e amizade, obrigada por cada momento, cada lágrima e cada risada sincera. Aos meus queridos R1, por me ensinarem a confiar mais em mim mesma, me mostrarem que sou capaz; obrigada por todo crescimento conjunto, por todo companheirismo.

À todos os pós graduandos do setor de cirurgia de pequenos animais, que foram essenciais para meu crescimento e inspiração profissional; em especial às minhas queridas Jeniffer e Larissa, que me acompanharam desde o R1; obrigada por tanto, por todo incentivo, todo conhecimento, toda amizade e amor compartilhado, espero muito que nossos laços sejam eternos.

Às professoras do Setor de Cirurgia de Pequenos Animais, em especial à minha preceptora Prof^a Juliany, por todos os riquíssimos

ensinamentos, por serem exemplo de profissionais e por nos instigarem a sempre buscar a excelência. Vocês foram essenciais para minha formação e também para meu crescimento pessoal.

À todos os colegas de profissão e amigos que fiz e que estiveram comigo, de perto ou distantes; muito obrigada por tudo, levo e sempre levarei vocês em meu coração.

À todos os pacientes e tutores, que foram essenciais para meu aprendizado, cada um em sua singularidade, obrigada, principalmente, pela confiança e credibilidade.

E por último, porém mais importante, aos meus guias, terrenos e espirituais. Obrigada por sempre estarem comigo, por me direcionarem em meio as incertezas da vida, por me protegerem do mal, por me acolherem em momentos difíceis, por me ajudarem a encontrar o caminho de volta para mim mesma e assim encontrar forças para continuar. Eu os sinto comigo, vivo na certeza de que não estou e jamais estarei só, vos honro, agradeço e dedico toda minha existência.

Resumo

As fraturas de rádio e ulna distal em cães de pequeno porte / raças *toy* são comuns na rotina cirúrgica de pequenos animais, assim como suas complicações, como a união retardada, a má união ou a não união óssea, inerentes à fatores biológicos e biomecânicos encontrados nestes indivíduos. Uma vez que a capacidade de ossificação natural esteja diminuída, há a necessidade de métodos de salvamento para aprimorar a consolidação, sendo uma possibilidade a Técnica de Masquelet, a qual é composta por dois tempos cirúrgicos e tem como intuito a formação natural de uma membrana que posteriormente acomodará o enxerto ósseo, limitando assim sua distribuição e colaborando para sua ação máxima no local necessário, diminuindo os riscos de perda do mesmo e/ou sua ação inadequada. O objetivo deste trabalho é relatar um caso de um cão da raça Pinscher, com resposta de reabsorção óssea e histórico de duas osteossínteses anteriores, sendo atualmente submetido a esta técnica de membrana induzida (Masquelet) como tentativa de restabelecimento do defeito.

Palavras chave: ortopedia, osteossíntese, enxerto, não união

Abstract

Fractures of the distal radius and ulna in small dogs/toy breeds are common in the surgical routine of small animals, just like their complications, such as delayed union, malunion or non-union, inherent to the biological and biomechanical factors found in these individuals. Once the natural ossification capacity is reduced, there is a need for rescue methods to improve consolidation, one possibility being the Masquelet Technique, which is composed of two surgical stages and aims to naturally form a membrane that later will accommodate the bone graft, limiting its distribution and contributing to its maximum action in the necessary location, reducing the risk of its loss and/or its inadequate action. The objective of this work is to report the a case of a Pinscher dog, with a bone resorption response and a history of two previous osteosyntheses, currently undergoing this induce membrane technique (Masquelet) in an attempt to restore the defect.

Key words: orthopedics, osteosynthesis, graft, non-union

Sumário

1. Introdução	8
2. Revisão Bibliográfica.....	9
3. Relato de Caso	11
4. Discussão	16
5. Conclusão	18
6. Referências bibliográficas	19

1. Introdução

As fraturas de rádio e ulna distal são comuns em cães de pequeno porte (RAMIREZ & MACÍAS, 2016; BIERENS, et al., 2017; MANCHI, et al., 2017), geralmente associadas a traumatismos de baixo impacto (REE, BALTZER, & NEMANIC, 2018); sendo também correlacionadas a um alto índice de complicações, como a união retardada, má união ou não união óssea (KRAUS & MARTINEZ, 2013; RAMIREZ & MACÍAS, 2016; BIERENS, et al., 2017).

Dos métodos de correção, a coaptação externa tem se mostrado a mais problemática, devido à instabilidade justificada por fatores biomecânicos (LARSEN, ROUSH & MCLAUGHLIN, 1999; KRAUS & MARTINEZ, 2013), enquanto os fixadores esqueléticos externos já se mostram desafiadores quanto a aplicação devido a particularidades anatômicas nas raças *toy*, além de um acompanhamento mais detalhado no pós-operatório (RAMIREZ & MACÍAS, 2016). Apesar de mais selecionadas devido ao retorno rápido à função do membro, as placas ósseas e parafusos também não estão isentas de riscos, inclusive o de nova fratura após a remoção do implante devido a áreas de fragilidade (RAMIREZ & MACÍAS, 2016; BIERENS, et al., 2017).

Uma vez diante de quadros não passíveis de reconstrução primária eficaz apenas com implantes convencionais e/ou após complicações, é necessário associar técnicas de regeneração óssea que aprimorem a cicatrização (KRAUS & MARTINEZ, 2013), sendo um método estudado com afinco na medicina humana o da membrana induzida, também conhecida como técnica de Masquelet, a qual se baseia na aplicação dos tradicionais enxertos; porém com o cuidado de retê-lo em uma membrana previamente criada, garantindo assim sua máxima ação no local necessário (MASQUELET, et al., 2000; LUANGPHAKDY, et al., 2017).

5. Conclusão

A técnica de Masquelet é uma opção eficaz para salvamento de fraturas com grandes defeitos ósseos e que já estejam em processos de complicação, onde a própria resposta natural não é mais o suficiente para uma adequada consolidação.

A realização da mesma na veterinária ainda foi pouco explorada, com isso o acompanhamento radiográfico e ultrassonográfico para garantia de uma membrana ricamente vascularizada é necessário antes de partir para a segunda fase da técnica.

6. Referências

ABU, E. O.; HORNER, A.; KUSEC, V.; TRIFFITT, J. T.; & COMPSTON, J. E. The localization of androgen receptors in human bone. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v.82, n.10, p. 3493-3497, 1997.

BIERENS, D., UNIS, M. D., CABRERA, S. Y., KASS, P. H., OWEN, T. J., & MUELLER, M. G. Radius and ulna fracture repair with the IMEX miniature circular external skeletal fixation system in 37 small and toy breed dogs: A retrospective study. **Veterinary surgery: VS**, v.46, n.4, p. 587-595, 2017.

COBOS, J. A., LINDSEY, R. W., & GUGALA, Z. The cylindrical titanium mesh cage for treatment of a long bone segmental defect: description of a new technique and report of two cases. **Journal of orthopaedic trauma**, v. 14, n.1, p. 54-59, 2000.

CORIS, J. G., RAHAL, S. C., FONSECA-ALVES, C. E., MAMPRIM, M. J., INAMASSU, L. R., SAMPAIO, A. B. A., KANO, W. T., MESQUITA, L. D. R., & SILVA JUNIOR, J. I. S. Effect of low-level laser therapy on the membrane induced by the Masquelet technique at an orthotopic site in rabbits. **Acta cirurgica brasileira**, v.36, n.10, p.e361003, 2021.

GIANNOUDIS, P. V., DINOPOULOS, H., & TSIRIDIS, E. Bone substitutes: an update. **Injury**, v.36, n.3, p. 20-27, 2005.

GUGALA, Z., & GOGOLEWSKI, S. Healing of critical-size segmental bone defects in the sheep tibiae using bioresorbable polylactide membranes. **Injury**, v.33, n.2, p. 71-76, 2002.

HAMILTON, M. H., & LANGLEY HOBBS, S. J. Use of the AO veterinary mini "T"-plate for stabilisation of distal radius and ulna fractures in toy breed dogs. **Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology: V.C.O.T**, v.18, n.1, pp. 18-25, 2005.

HAN, W., SHEN, J., WU, H., YU, S., FU, J., & XIE, Z. Induced membrane technique: Advances in the management of bone defects. **International journal of surgery**, v.42, p. 110-116, 2017.

JOHNSTON, S. A., VON PFEIL, D. J., DÉJARDIN, L. M., ROE, S. C., & WEH, J. M. Internal fracture fixation. Em K. M. TOBIAS, & S. A. JOHNSTON, *Veterinary Surgery - Small Animal* (2 ed.). **ELSEVIER**, 2013.

KRAUS, K. H., & MARTINEZ, S. A. Bone Grafts and Substitutes. Em K. M. TOBIAS, & S. A. JOHNSTON, *Veterinary surgery - Small animal* (2 ed.). **ELSEVIER**, 2013.

LARSEN, L. J., ROUSH, J. K., & MCLAUGHLIN, R. M. Bone plate fixation of distal radius and ulna fractures in small and miniature breed dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v.35, n.3, p. 243-250, 1999.

LUANGPHAKDY, V., PIUZZI, N. S., D'ALLEYRAND, J. C., CARLSON, C. S., BECHTOLD, J. E., FORSBERG, J., & MUSCHLER, G. F. The effect of surgical technique and spacer texture on bone regeneration: A caprine study using the Masquelet technique. **Clinical orthopaedics and related research**, v.475, n.10, p. 2575-2585, 2017.

MANCHI, G., BRUNNBERG, M. M., SHAHID, M., AL AIYAN, A., CHOW, E., BRUNNBERG, L., & STEIN, S. Radio and ulnar fracture treatment with paraosseous clamp-cerclage stabilisation technique in 17 toy breed dogs. **Veterinary record open**, v.4, n.1, 2017.

MASQUELET, A. C. Muscle reconstruction in reconstructive surgery: soft tissue repair and long bone reconstruction. **Langenbeck's archives of surgery**, v.388, n.5, p. 344-346, 2003.

MASQUELET, A. C. Induced membrane technique: Pearls and Pitfalls. **Journal of orthopaedic trauma**, v.31, n.5, p. 36-38, 2017.

MASQUELET, A. C., & BEGUE, T. The concept of induced membrane for reconstruction of long bone defects. **The Orthopedic clinics of North America**, v.41, n.1, 2010.

MASQUELET, A., FITOUSSI, F., BEGUE, T., & MULLER, G. P. Reconstruction of the long bones by the induced membrane and spongy autograft. **Annales de chirurgie plastique et esthetique**, v.45, n.3, p. 346-353, 2000.

PERREN, S. M., REGAZZONI, P., & FERNANDEZ, A. A. How to Choose between the Implant Materials Steel and Titanium in Orthopedic Trauma Surgery: Part 2 - Biological Aspects. **Acta chirurgiae orthopaedicae at traumatologiae**, v.84, n.2, p. 85-90, 2017.

RAMIREZ, J. M., & MACÍAS, C. Conventional bone plate fixation of distal radius and ulna fractures in toy breed dogs. **Australian veterinary journal**, v.94, n.3, p. 76-80, 2016.

REE, J. J., BALTZER, W. I., & NEMANIC, S. Randomized, controlled, prospective, clinical trial of autologous greater omentum free graft versus autogenous cancellous bone graft in radial and ulnar fracture in miniature breed dogs. **Veterinary surgery: VS**, v.47, n.3, p. 392-405, 2018.

SENOS, R. Uso de decanoato de nandrolona na não-união de fratura induzida em fêmur de rato: aspectos morfológicos. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. , Departamento de Cirurgia, São Paulo, 2014.

SINNESAEEL, M., CLAESSENS, F., BOONEN, S., & VANDERSHUEREN, D. Novel insights in the regulation and mechanism of androgen action on bone. **Current Opinion in Endocrinology Diabetes and Obesity**, v.20, n.3, p. 240-244, 2013.

VANDERSCHUEREN, D., VANDENPUT, L., BOONEN, S., LINDBERG, M. K., BOUILLON, R., & OHLSSON, C. Androgens and bone. **Endocrine reviews**, v.25, n.3, p. 389-425, 2004.

VIATEAU, V., BENSIDHOUM, M., GUILLEMIN, G., PETITE, H., HANNOUCHE, D., ANAGNOSTOU, F., & PELISSIER, P. Use of the induced membrane technique for bone tissue engineering purposes: animal studies. **Orthop. Clin. North. Am.**, v.41, n.1, pp. 49-56, 2010.

AVALIAÇÃO DOS RESIDENTES

ANO: 2024

NOME DO RESIDENTE: Sabrina de Moraes

DEPARTAMENTO: CIRURGIA VETERINÁRIA E REPRODUÇÃO ANIMAL

ÁREA: Cirurgia de Pequenos Animais

PRECEPTOR: Prof(a). Dr(a). Juliany Gomes Quitzan

I – AVALIAÇÃO:

Nota das atividades realizadas no período e a entrevista (NA)	10,0
Nota do trabalho de conclusão (monografia) (NTC)	10,0
Nota do desempenho durante as atividades de Residência, emitida pelo Preceptor (ND)	10,0
Média = $\frac{(NA \times 1) + (NTC \times 1) + (ND \times 1)}{3}$	10,0

Botucatu, 27/02/2024

Prof(a). Dr(a). Juliany Gomes Quitzan

Prof(a). Dr(a). Luciane dos Reis Mesquita

Prof(a). Dr(a). Sheila Canevese Rahal



