

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<sup>a</sup>. 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<sup>a</sup> 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).

## 2. Revisão Bibliográfica

As fraturas de rádio e ulna correspondem a cerca de 18% das ocorrentes em cães, sobretudo em região de terço distal (BIERENS, et al., 2017). Sabe-se que há predisposição para estas fraturas em raças de pequeno porte (RAMIREZ & MACÍAS, 2016; BIERENS, et al., 2017; MANCHI, et al., 2017) geralmente associadas a traumatismos de baixo impacto, como quedas do colo dos tutores (REE, BALTZER, & NEMANIC, 2018).

Tanto a afecção, quanto o porte também estão correlacionados a um alto índice de complicações após fixação interna ou coaptação externa, sendo citada uma taxa de 54-83%, um valor significativo quando comparado ao mesmo tipo de fratura em cães de grande porte (REE, BALTZER, & NEMANIC, 2018). Dentre as complicações mais recorrentes, pode-se citar a união retardada, a má união e a não união óssea, sendo justificada tal predisposição por causas biológicas e biomecânicas (KRAUS & MARTINEZ, 2013; RAMIREZ & MACÍAS, 2016; BIERENS, et al., 2017).

Com relação às causas biológicas, cita-se a limitação no revestimento de tecidos moles adjacentes, o qual é visualmente reduzido quando comparada a cobertura de outros ossos longos; e também a circulação intraóssea, visto importante redução na densidade vascular medular e devido ao tamanho diminuto do componente ósseo nestas raças (KRAUS & MARTINEZ, 2013; RAMIREZ & MACÍAS, 2016; REE, BALTZER, & NEMANIC, 2018).

Do ponto de vista biomecânico, cita-se o alinhamento anatômico prejudicado pela forte tendência dos músculos flexores em induzir um deslocamento caudolateral do fragmento distal (LARSEN, ROUSH, & MCLAUGHLIN, 1999); assim como o mínimo contato das superfícies ósseas após redução, visto pequeno diâmetro diafisário e aposição incompleta dos segmentos devido a alta propensão de fraturas transversais e obliquas curtas (RAMIREZ & MACÍAS, 2016; BIERENS, et al., 2017).

Diversos estudos citam a ineficácia dos métodos de coaptação externa, com não uniões e má uniões em até 83% dos casos, visto a instabilidade inerente aos fatores biomecânicos (LARSEN, ROUSH, & MCLAUGHLIN, 1999; KRAUS & MARTINEZ, 2013).

Apesar de boas taxas de sucesso, os fixadores esqueléticos externos são de aplicação desafiadora devido às raças *toy* apresentarem um rádio significativamente estreito e também devido a sua forma elíptica no sentido transversal (RAMIREZ & MACÍAS, 2016), além de exigirem um pós-operatório mais detalhado quando comparado com as placas ósseas e parafusos, os quais são um dos implantes mais selecionados por promoverem rápido retorno ao uso do membro, apesar de não estarem isentos de riscos como a consolidação tardia, a não união, a osteoporose e a nova fratura após a remoção do implante (RAMIREZ & MACÍAS, 2016; BIERENS, et al., 2017).

Quando estas fraturas já não são passíveis de reconstrução primária apenas com os implantes convencionais e/ou após complicações, há a necessidade de associar técnicas que aprimorem a consolidação (KRAUS & MARTINEZ, 2013). Diversos métodos têm sido propostos e estudados, desde mais avançados como o alongamento ósseo ou a transferência óssea (GIANNOUDIS, DINOPOULOS, & TSIRIDIS, 2005; VITEAU, et al., 2010), até os tradicionais enxertos, os quais apresentam como principais barreiras a necessidade de grande volume de material, a possibilidade de comorbidades advindas da coleta do mesmo, o risco de não união devido a reabsorção do enxerto juntamente com a falta de consolidação, e a impossibilidade de garantir que o material fique bem alojado no local do defeito (GUGALA & GOGOLEWSKI, 2002; GIANNOUDIS, DINOPOULOS, & TSIRIDIS, 2005; LUANGPHAKDY et al., 2017).

Levando em consideração a problemática do alojamento do enxerto no local correto para execução máxima de sua função, diversos estudos vêm sendo realizados para desenvolvimento de materiais como gaiolas de titânio (COBOS, LINDSEY, & GUGALA, 2000), membranas de polímero

sintético (GUGALA & GOGOLEWSKI, 2002) e a membrana induzida, também conhecida como membrana de Masquelet (MASQUELET, et al., 2000; CORIS, et al., 2021).

A técnica de Masquelet foi desenvolvida com o intuito de reparar grandes defeitos ósseos, sendo realizada em dois tempos cirúrgicos, após imobilização prévia com métodos convencionais, sejam implantes internos ou fixador externo (MASQUELET & BEGUE, 2010; HAN, et al., 2017; MASQUELET, 2017).

Na primeira abordagem é realizado o debridamento da área com defeito e após aplicado cimento ósseo de polimetilmetacrilato (PMMA) como espaçador, o qual tem a função de evitar que as extremidades ósseas colapsem, assim como entre os tecidos moles circundantes (MASQUELET & BEGUE, 2010; VIATEAU, et al., 2010), além de evitar a invasão de tecido fibroso no local receptor (MASQUELET et al., 2000). Além da função mecânica, o espaçador de PMMA é capaz de induzir a formação de uma resposta inflamatória local, responsável por formar uma membrana de encapsulação, a qual é ricamente vascularizada e com propriedades semelhantes ao periósteo (VIATEAU et al., 2010; CORIS et al., 2021).

Após seis a oito semanas é realizada a segunda etapa, sendo o espaçador de PMMA removido, a fim de preservar a membrana formada ao seu redor (MASQUELET et al., 2000). Após, realiza-se a aplicação do enxerto ósseo no interior da cápsula pré-formada, suturando a mesma e os tecidos moles circundantes, com o intuito de conter o material enxertado, impedindo assim sua reabsorção e favorecendo a sua corticalização e vascularização (MASQUELET, 2003; MASQUELET & BEGUE, 2010).

### **3. Relato de Caso**

Foi encaminhado ao setor de Cirurgia de Pequenos Animais do Hospital Veterinário da FMVZ/UNESP Botucatu, na data de 22 de setembro, um cão da raça Pinscher, fêmea, com aproximadamente três

anos e cerca de dois quilos, para nova avaliação devido a reabsorção óssea após múltiplos procedimentos de osteossíntese em rádio e ulna esquerdo.

O animal sofreu fratura de rádio e ulna esquerdo após queda da cama, com apenas seis meses de idade, passando pela primeira osteossíntese, em que foi aplicada uma placa de titânio. Cerca de um ano depois, o mesmo apresentou reincidência da fratura devido torção da placa após salto do sofá (Figura 1-A), sendo submetido à segunda osteossíntese, agora para aplicação de nova placa de aço cirúrgico (Figura 1-B). Visto que radiografias de acompanhamento evidenciaram união retardada, foram aplicadas duas doses de decanoato de nandrolona (2mg/kg, intramuscular, não conhecido intervalo entre as aplicações). Sem sucesso no tratamento, de acordo com documentação radiográfica, o animal foi então encaminhado ao Hospital Veterinário da UNESP.

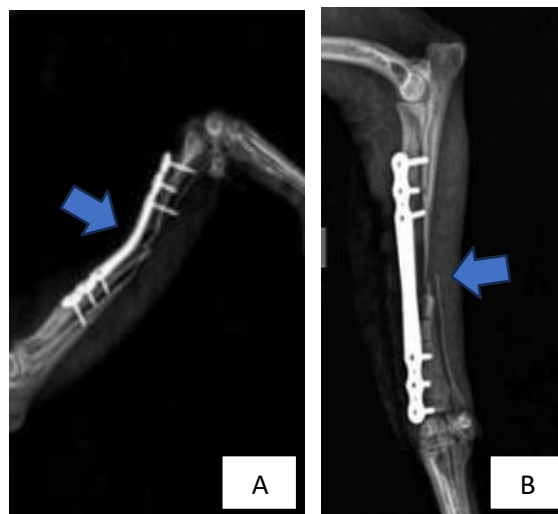


Figura 1. A) Radiografia após complicação, com torção de placa (seta), prévia à segunda osteossíntese.

B) Radiografia mediolateral do membro, pós-operatória imediata à segunda osteossíntese, em que é possível visualizar a solução de continuidade óssea em diáfise de rádio e ulna, com evidente perda de massa óssea em rádio e adelgaçamento de ulna (seta), já sendo sugerido em laudo radiográfico atrofia óssea ou osteomielite em rádio esquerdo, possivelmente secundário a metalose; assim como não união atrófica de ulna esquerda.

Fonte imagens A e B – Arquivo cedido por Dr. João Augusto Leonel Souza – CENOV Araraquara

Realizando novos exames radiográficos foi observado afinamento do diâmetro de rádio e ulna médio distal, juntamente com a descaracterização de porção diafisárias de ambos, sugerindo associação a não união ou reabsorção óssea (Figura 2). Ao exame ortopédico, a paciente deambulava sem dificuldade à inspeção de marcha; e não demonstrou desconforto à palpação direta ou qualquer limitação de mobilidade no exame físico.

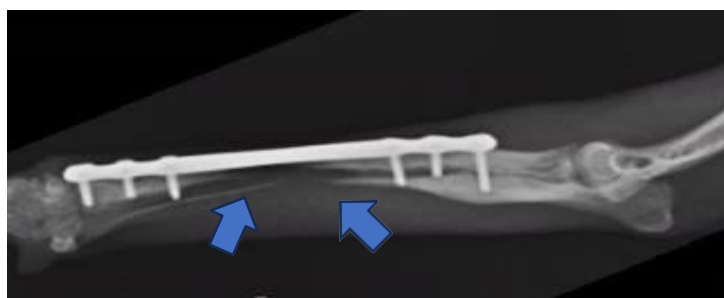


Figura 2. Radiografia mediolateral, realizada após atendimento na UNESP, pré-operatória, onde pode-se visualizar afinamento da porção média e distal de rádio e ulna (delimitados por setas), assim como descaracterização parcial da porção média da diáfise de ambos, sugerindo associação à não união ou reabsorção óssea.

Fonte imagens C e D – Acervo UNESP – FMVZ Botucatu, Setor de Diagnóstico por Imagem

Tendo em vista a significativa reabsorção óssea, optou-se pela técnica de membrana induzida como manobra de salvamento, a qual foi aceita e realizada sua primeira fase após um mês do atendimento inicial.

Como protocolo anestésico, foi realizado cloridrato de metadona (0,3mg/kg via intramuscular) como medição pré-anestésica, indução com propofol (10mg/kg via intravenosa) e mantido em plano com isoflurano; sendo realizado também bloqueio do plexo braquial em abordagem axilar com cloridrato de bupivacaina (4mg/kg).

O procedimento foi realizado com padrão de preparo e acesso de osteossíntese convencional, sendo realizada tricotomia até a altura dos metacarpos e a aplicação de bandagem estéril após antisepsia com clorexidina degermante 2% seguido da clorexidina alcoólica 0,5%, sendo realizada a disposição dos panos de campo estéreis logo em seguida.

Foi realizada incisão de pele em topografia craniomedial, em toda extensão média-distal da diáfise do rádio, protegendo a veia cefálica e divulsionando cuidadosamente o tecido subcutâneo, afastando os músculos extensor radial do carpo e o extensor digital comum para visualização da falha óssea (Figura 3-A), a qual uma vez identificada, foi debrida com goiva de maneira delicada para reavivamento das extremidades, e com uso de agulha hipodérmica descartável 20 x 0,55mm, aberta de maneira estéril, fez-se a reabertura do canal intramedular que apresentava fibrose. Em seguida, foi colocado no defeito um espaçador de cimento ortopédico PMMA (Baumer Osteo-class; Baumer, Mogi-Mirim – São Paulo, Brasil) confeccionado no momento do procedimento cirúrgico, o qual foi devidamente mensurado e acoplado obedecendo a extensão e também a largura dos segmentos ósseos, a fim de evitar que o mesmo ficasse grosseiro (Figura 3-B). Foi realizada síntese com sutura em padrão cruzado isolado aproximando fáscia muscular, subcutâneo em padrão simples contínuo e intradérmico, sendo todos com fio nylon 3-0, assim como a pele em padrão Wolff isolado (Figura 3-C).

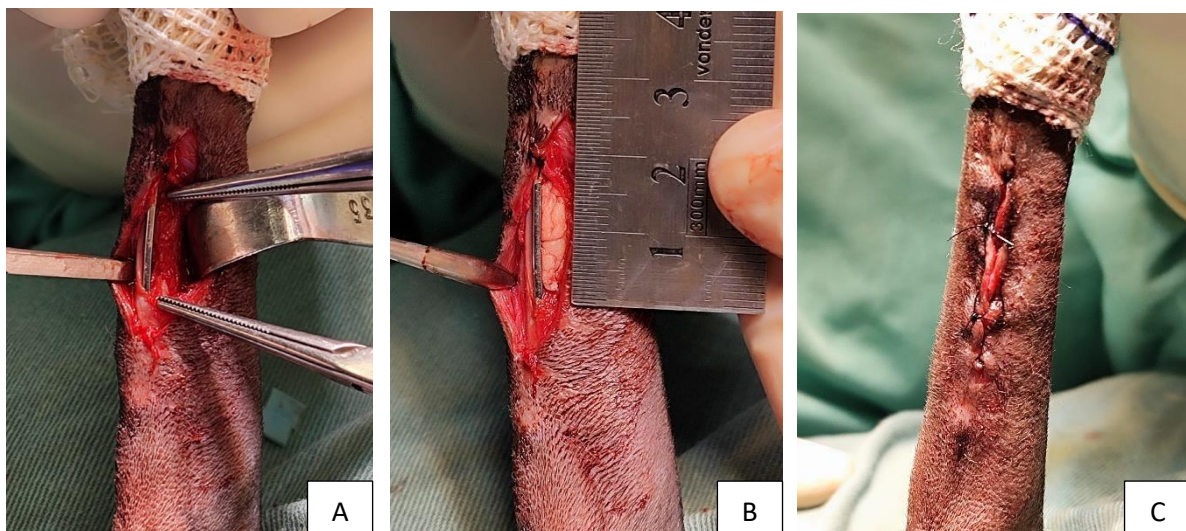


Figura 3. A) Membro após incisão e afastamento da musculatura, com defeito ósseo sendo limitado proximal e distalmente por pinças hemostáticas. B) Defeito ósseo preenchido com cimento ósseo moldado em extensão, largura e profundidade. C) Pele após a síntese com padrão Wolff isolado e fio de Nylon 3-0.

Fonte: Acervo UNESP – FMVZ Botucatu, Setor de Cirurgia de Pequenos Animais

Foi prescrito dipirona (25mg/kg, a cada 12 horas, durante cinco dias), meloxicam (0,1mg/kg, a cada 24 horas, durante três dias) e amoxicilina com clavulanato de Potássio (22mg/kg, a cada 12 horas, durante sete dias), e recomendado repouso de atividades de impacto.

As reavaliações radiográficas e ultrassonográficas foram realizadas a cada 15 dias. Nas radiografias, realizadas para controle e observação da reabsorção e/ou quaisquer alterações na inserção do implante observou-se viabilidade do aparato metálico bem como correta localização do cimento ósseo (Figura 4). Na ultrassonografia, pode-se visualizar a progressão da membrana induzida, através da identificação do cimento ósseo e das estruturas circundantes (Figura 5).

No retorno de 29 dias pós-operatório, a paciente mostrou-se estável, permanecendo com ótima deambulação, confortável com a palpação do membro, e sem alterações no estado geral.

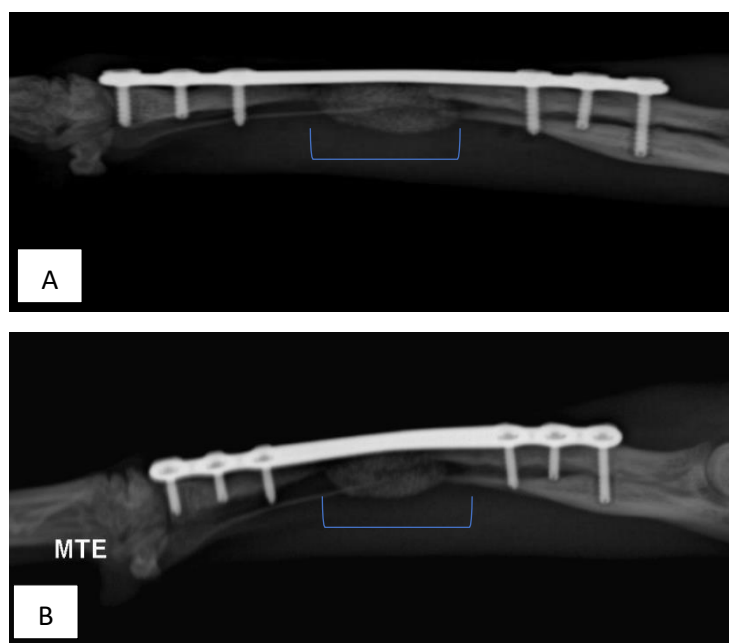


Figura 4. A) Radiografia mediolateral do membro, pós-operatório imediato à aplicação do cimento ósseo em região de falha óssea (delimitado por barra). B) Radiografia mediolateral do membro após 29 dias do procedimento, mantendo mesmo padrão radiográfico esperado.

Fonte: Acervo UNESP – FMVZ Botucatu, Setor de Diagnóstico por Imagem

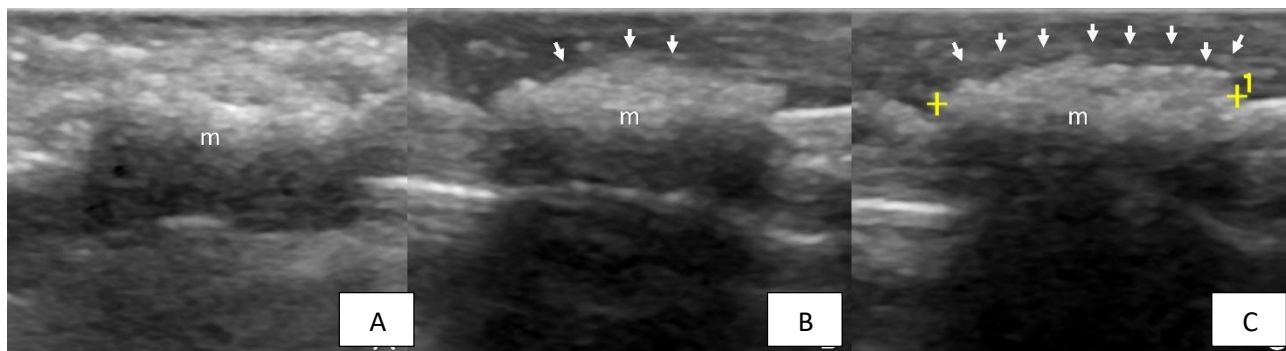


Figura 5. A) Ultrassonografia modo-B demonstra estrutura amorfa hiperecogênica formadora de sombra acústica posterior (m), no pós-operatório imediato.

B) 15 dias pós-operatório, começando a visualizar a formação da membrana induzida (setas brancas) logo acima do cimento ósseo (m).

C) 29 dias pós-operatório, nota-se membrana induzida mais evidente (setas brancas) e delimitando quase toda superfície do cimento ósseo (m).

Fonte: Acervo UNESP – FMVZ Botucatu, Setor de Diagnóstico por Imagem

#### 4. Discussão

Os pacientes caninos de porte pequeno / *toy* são predispostos as fraturas de rádio e ulna de baixo impacto e as inúmeras complicações à elas associadas (BIERENS, et al., 2017; MACHI, et al., 2017; REE, BALTZER, & NEMANIC, 2018), sendo a paciente um exemplar representativo tanto em raça quanto em porte, e seu histórico também confirma a facilidade de recorrência da fratura mesmo com implantes adequados e totalmente funcionais (RAMIREZ & MACÍAS, 2016; BIERENS, et al., 2017).

Uma das maiores vantagens da placa óssea é o rápido retorno ao uso do membro quando aplicada adequadamente (HAMILTON & LANGLEY HOBBS, 2005; JOHNSTON, et al., 2013; RAMIREZ & MACÍAS, 2016; BIERENS, et al., 2017), o que pode ser identificado na paciente em ambos procedimentos de osteossíntese corretiva. A placa de titânio é considerada superior em qualidade devido a maior pureza e tolerância biológica (PERREN, REGAZZONI, & FERNANDEZ, 2017), o que justifica seu uso na primeira abordagem como adequado; porém são hipóteses da

intercorrência da fratura a maior maleabilidade da placa de titânio quando comparada a placa de aço (JOHNSTON, et al., 2013), e também da possibilidade de fragilidade óssea como um facilitador à esta complicação após anos da primeira osteossíntese, visto a grande ocorrência de osteopenia devido a permanência prolongada deste tipo de implante (HAMILTON & LANGLEY HOBBS, 2005; RAMIREZ & MACÍAS, 2016; BIERENS et al., 2017).

Na segunda intervenção, mesmo que aplicado corretamente o implante, permitindo ótima deambulação, a paciente ainda apresentou reabsorção óssea, uma complicação comum em raças de pequeno porte e que passaram por múltiplos procedimentos (LARSEN, ROUSH, & MCLAUGHLIN, 1999; KRAUS & MARTINEZ, 2013; RAMIREZ & MACÍAS, 2016; BIEREN, et al., 2017; REE, BALTZER & NEMANIC, 2018), e com isso optou-se pelo uso do decanoato de nandrolona como estimulante da consolidação óssea.

O decanoato de nandrolona estimula o aumento do teor mineral ósseo, assim como a detenção da perda óssea e redução na incidência de fraturas, sendo aplicado no tratamento da osteoporose (ABU, et al., 1997; VANDERSCHUEREN, et al., 2004; SINNESAEEL, et al., 2013). Apesar de poucos estudos *in vivo* dos seus efeitos diretos neste tipo de tecido, os resultados obtidos por Senos (2014) mostraram interferência positiva no incremento do reparo ósseo em sua pesquisa com ratos; e levando tal fato ao caso da paciente relatada, justificaria a permanência do defeito com tamanho semelhante na radiografia realizada em colega e na primeira pré-operatória realizada no serviço, impedindo piora da reabsorção. Porém, o resultado positivo e significativo foi em fraturas de fêmur, um grupamento ósseo com diferenças significativas em suporte de tecidos moles quando comparado ao rádio e ulna; e também em fraturas induzidas de caráter transversal, logo, com possibilidade de boa redução e maior contato entre ambos os fragmentos ósseos, o qual pode ter influenciado diretamente ou aprimorado a ação do fármaco, diferente da paciente relatada.

Com tal constatação, a ausência de resposta óssea natural suficiente levou a necessidade de técnicas de reforço, e visto falha de tamanho significativo juntamente com a intenção de máxima atuação do enxerto ósseo no local adequado, com mínima chance de perda do material, o oferecimento da técnica de membrana induzida se aplicava adequadamente (KRAUS & MARTINEZ, 2013, HAN, et al., 2017, LUANGPHAKDY et al., 2017; MASQUELET, 2017), aproveitando também a manutenção do implante anteriormente colocado, o qual estava viável e é requerido para aplicação adequada da técnica de Masquelet (MASQUELET & BEGUE, 2010; HAN, et al., 2017; MASQUELET, 2017).

Ainda são poucos os dados em animais sobre o tempo ótimo para realizar o segundo procedimento e evidências da formação de uma boa membrana com neovascularização significativa, e visto comparativo ultrassonográfico em coelhos, num estudo experimental de Coris et al., (2021) estimou-se quatro a seis semanas. Na paciente, após quatro semanas do procedimento, apesar de visível, a membrana ainda era discreta quando comparada ao estudo acima citado, e devido a necessidade de uma membrana com significativa vascularização para o avanço ao segundo estágio (MASQUELET & BEGUE, 2010), preferiu-se aguardar mais 15 dias para nova avaliação.

## **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:

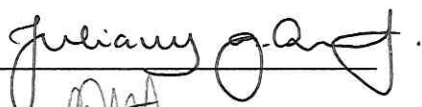
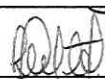
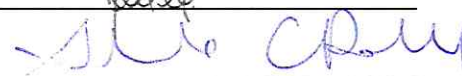
Nota das atividades realizadas no período e a entrevista (NA)	10,0
Nota do trabalho de conclusão (monografia) (NTC)	10,0
Nota do desempenho durante as atividades de Residência, emitida pelo Preceptor (ND)	10,0
Média = $\frac{(NA \times 1) + (NTC \times 1) + (ND \times 1)}{3}$	10,0

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

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_