USO DE PLACA E PINO INTRAMEDULAR NO REPARO DE FRATURA TIBIAL DE ALTA ENERGIA ASSOCIADA A RECONSTRUÇÃO DE DEFEITO CUTÂNEO POR MEIO DE ENXERTO DE PELE EM MALHA EM FELINO

Brunna Silva Moreira¹, Aracelle Elisane Alves², Francisco Claudio Dantas Mota^{2*}

¹Residente em Clínica Cirúrgica em Animais de Companhia no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia (HV-UFU), Uberlândia- MG, Brasil

²Professor(a) Doutor(a) no Curso de Medicina Veterinária (FAMEV-UFU), Uberlândia - MG, Brasil. *E-mail: francisco.mota@ufu.br

Recebido em: 15/11/2020 – Aprovado em: 15/12/2020 – Publicado em: 30/12/2020
DOI: 10.18677/EnciBio_2020D44

RESUMO

Traumatismos ocasionados por atropelamentos são causas comuns de lesões ortopédicas e cutâneas de complexidade variada. Complicações das cirurgias ortopédicas têm levado a modificações na abordagem da fixação interna das mesmas, sendo o uso de placa bloqueada associada ao pino intramedular uma alternativa eficaz na osteossíntese de fraturas de alta energia. Lesões vasculares traumáticas podem culminar em necrose cutânea expansiva, no qual o uso de retalhos e enxertos de pele são métodos reconstrutivos recentes no reparo absoluto de lesões cutâneas não passíveis de epitelização biológica. Este relato teve como objetivo descrever o caso de um felino macho, sem raça definida, de 7 anos de idade com diagnóstico de fratura cominutiva em região diafisária proximal de tibia esquerda, além de necrose cutânea expansiva por lesão vascular cutânea iatrogênica na região de tarso e metatarso. Foi realizada osteossíntese tibial com implantes combinados compostos por placa bloqueada e pino intramedular, além do reparo cutâneo através do uso do enxerto em malha.

PALAVRAS-CHAVE: cirurgia reconstrutiva; implantes ósseos; osteossíntese.

USE OF LOCKED PLATE AND INTRAMEDULAR PIN FOR STABILIZATION OF HIGH ENERGY TIBIAL FRACTURE ASSOCIATED WITH SKIN DEFECT RECONSTRUCTION BY FELINE KNEE SKIN

ABSTRACT

Occasional injuries from being run over are common causes of orthopedic and skin injuries of varying complexity. Complications of orthopedic surgeries undergo changes in the internal fixation approach of these, and the use of locked plate associated with the intramedullary nail is an effective alternative for osteosynthesis of high energy fractures. Traumatic vascular lesions can culminate in expansive skin necrosis, in which the use of flaps and skin grafts are recent reconstructive methods in the absolute repair of skin lesions that are not amenable to biological epithelialization. This report aimed to describe the case of a 7-year-old male, feline, with no race, diagnosed with comminuted fracture in the proximal diaphyseal region of the left tibia, in addition to expansive cutaneous necrosis due to iatrogenic cutaneous vascular lesion. Tibial osteosynthesis was performed with combined implants composed of blocked plate and intramedullary nail, in addition to skin repair through the use of mesh graft.

KEYWORDS: bone implants; osteosynthesis; reconstructive surgery.

INTRODUÇÃO

Pacientes acometidos por fraturas traumáticas representam uma elevada casuística na rotina do atendimento clínico veterinário, sendo os atropelamentos e as quedas os principais responsáveis (KUMAR et al., 2007 ;FIGHERA et al., 2008). Existem diversas técnicas de redução de fraturas que auxiliam na otimização do processo de consolidação óssea, em destaque nas fraturas cominutivas, que são consideradas de alta complexidade. Os sistemas de fixação interna mais usuais são pinos intramedulares, pinos de Rush, fio de aço, banda de tensão, placa e parafusos, haste bloqueada (interlocking nail), com qual é passível a associação de um ou mais dispositivos como alternativas diversas de fixação (MORGAN; JERAY, 2001; DENNY; BUTTERWORTH, 2006).

A escolha do método de fixação deverá neutralizar as forças atuantes sob o foco de fratura e o cirurgião deverá estar ciente dos princípios biomecânicos envolvidos (DENNY; BUTTEERWORTH, 2006). São considerados os princípios primordiais para a determinação do método de fixação ideal os fatores relacionados na recuperação dos eixos anatômicos por meio da redução e fixação óssea, estabilização adequada de acordo com a condição clínica do paciente, fatores biomecânicos envolvidos, utilização de técnicas atraumáticas com preservação do leito vascular e dos tecidos moles, imobilização articular e muscular precoce durante o período de regeneração óssea (SHALES, 2008).

Em felinos as fraturas de tíbia representam de 10 a 20% de todas as fraturas nesta espécie (NOLTE et al., 2005). Traumas ortopédicos nesta região podem estar associados com perda de tecido cutâneo, muitas vezes complexos pela carência de cobertura muscular, necessitando de estudos de técnicas cirúrgicas reconstrutivas para reparo (CORR, 2009).

A utilização de implantes combinados, em destaque placa e pino intramedular garantem ótimos resultados na promoção da osteossíntese de fraturas diafisárias de ossos longos, desde fraturas simples até as de maiores complexidade (REEMS; BEALE;HULSE, 2003; AYYAPPAN et al., 2011).

Para os ferimentos que acometem menos de 30% da circunferência do membro preconiza-se a utilização de tratamento por segunda intenção. Já para a reconstrução de lesões superficiais extensas e que não são passíveis de oclusão em virtude de mobilidade cutânea reduzida para confecção de retalhos locais, são indicados o uso de enxertos livres, após devido preparo de leito receptor que deverá apresentar-se limpo ou granulado (FOWLER, 2006; HUPPES, 2015).

Enxertos cutâneos são caracterizados pela transferência de um segmento de epiderme e derme de uma região anatômica para outra, são classificados como de espessura total ou parcial. Enxertos de espessura total se destacam pela praticidade durante preparo e coleta, resistência a traumas e menores lesões cicatriciais degenerativas após enxertia (FOWLER, 2006; SWAIN, 2007).

Objetivou-se com este trabalho descrever um caso sobre a utilização de implantes combinados para redução de fratura cominutiva de tíbia proximal associada ao uso de enxerto cutâneo em malha para reparo de lesão por desenlramento em felino.

RELATO DE CASO

Um felino sem raça definida, macho, de sete anos de idade, 5,35 kg foi encaminhado ao serviço de cirurgia do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, com queixa de algia, inapetência e falta de apoio do membro pélvico esquerdo, após queda de uma mobília. O animal apresentava o histórico de ter sido submetido à redução de fratura de tibia do mesmo membro, causada por trauma automobilístico, a 22 dias atrás.

Durante o exame ortopédico, notou-se desalinhamento ósseo associado à instabilidade relativa na porção proximal da tíbia esquerda, e necrose cutânea expansiva em toda a circunferência do membro, desde a região distal da tíbia até os metatarsos, com exposição de musculatura, porém com ausência de secreção ou exposição óssea. Foi solicitado hemograma, creatinina, albumina, alanina aminotransferase e gama glutamilaminotransferase, os quais encontravam-se dentro dos valores de referência para a espécie.

Ao exame radiográfico nas projeções crânio-caudal e mediolateral foi possível observar fratura cominutiva em diáfise proximal da tíbia, e presença de implante ortopédico dobrado no foco da fratura com desalinhamento coluna óssea (Figura 1).

FIGURA 1 – Imagem radiográfica da tíbia esquerda, nas projeções crânio-caudal (A) e mediolateral (B). Nota-se fratura cominutiva da diáfise proximal, desalinhamento da coluna óssea sobre o eixo anatômico e presença de placa ortopédica torta.

Fonte: Setor de diagnóstico por imagem do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia

O paciente foi então encaminhado para o bloco cirúrgico para desbridamento cirúrgico da lesão cutânea e troca dos implantes. Foi realizada medicação pré-anestésica com acepromazina (0,05 mg/kg) associada a meperidina (3 mg/kg), por via intramuscular. Em seguida foi estabelecido acesso venoso e realizada tricotomia ampla da região fêmoro-tíbio-patelar esquerda até o tarso.

Para indução anestésica utilizou-se propofol (5 mg/kg) por via intravenosa. A

manutenção anestésica se deu por via inalatória em ventilação espontânea, e para isso, o animal foi entubado com sonda endotraqueal nº 3,5 e utilizou-se isoflurano em circuito anestésico semi-aberto no fluxo de oxigênio em 400 mL/kg.

Logo, o mesmo foi posicionado em decúbito esternal e realizada anestesia epidural, com lidocaína 2% sem vasoconstritor (0,2 ml/kg) adicionado a morfina (0,1 mg/kg), além da administração de ceftriaxona (30 mg/kg), via intravenosa.

Após preparo de rotina da área cirúrgica, iniciou-se com a realização do desbridamento cirúrgico da porção tibial distal até os metatarsos, por meio da remoção do tecido morto ou danificado por meio de incisões cirúrgicas em camadas. Posteriormente, seguiu-se com a lavagem do leito com solução de ringer lactato (200 ml/kg) acrescido de clorexidina aquosa na diluição de 0,05% e posteriormente com solução ringer lactato puro.

Em sequência, toda a porção desenluvada da tíbia foi envolvida por bandagem estéril, e o restante do membro submetido a antissepsia definitiva com clorexidine alcoólico 0,4%. Foi feita uma incisão na fase medial da tíbia, deste a região metafisária até o terço médio da diáfise. O subcutâneo foi divulsionado, a placa foi exposta e retirada.

Por meio de distração manual cuidadosa, o membro foi realinhado, com base nas referências anatômicas do joelho e tarso. Em seguida estabilizou-se a fratura, inserindo um pino intramedular *steinmann* liso (2.0 mm) de forma normógrada introduzido entre a tuberosidade e o platô medial tibial, por meio da exposição pelo acesso parapatelar. Uma placa bloqueada de aço inoxidável com função ponte, em T de 2 mm e 13 furos foi colocada na fase medial no sistema de ponte seguindo a abordagem “*open, but no touch*”.

Após verificação da estabilidade pretendida no foco de fratura, seguiu-se com a síntese da musculatura com sutura em padrão sultan e aproximação do subcutâneo em padrão “*zigue-zague*”, ambos com fio de ácido poliglicólico 3-0. A dermorrafia deu-se com fio inabsorvível mononylon 3-0, utilizando padrão Wolf.

No pós-operatório imediato foram administrados por via subcutânea, meloxicam (0,1 mg/kg), cloridrato de tramadol (2 mg/kg) e dipirona (12,5 mg/kg). O tutor foi orientado a administrar por via oral cloridrato de ranitidina (2 mg/kg/BID) durante 10 dias, amoxicilina com clavulanato (20 mg/kg/BID) pelo mesmo período, cloridrato de tramadol (2 mg/kg/BID) por cinco dias, dipirona (12,5 mg/kg/BID) por cinco dias e meloxicam (0,1 mg/kg/SID) por três dias.

Os curativos do ferimento por desenlramento foram realizados inicialmente a cada três dias com atadura adesiva oclusiva à base de hidrocolóide, para estimulação do crescimento do tecido de granulação. Após 26 dias de tratamento tópico, notou-se a presença de um tecido de granulação saudável estabelecido, e produção mínima de fluidos (Figura 2A), optando neste momento pela reconstrução cutânea com enxerto livre em malha.

Sob anestesia geral, o paciente foi posicionado em decúbito lateral direito e a região torácica lateral esquerda (área doadora) foi preparada para cirurgia asséptica. Um enxerto de espessura total foi colhido da região torácica esquerda, baseando-se nas medidas do leito receptor. Após a colheita, o enxerto foi preso em uma mesa auxiliar preparada de modo asséptico, com qual removeu-se o tecido subcutâneo com emprego de uma lâmina de bisturi, até a visualização dos folículos pilosos, em seguida realizou-se fendas de aproximadamente 5 mm de comprimento com 6 mm de distância entre elas, em fileiras alternadas, usando uma lâmina de bisturi de número 11.

O enxerto foi expandido sob a região receptora e suturado à pele periférica

dos bordos cutâneos e entre as fendas, com o uso de suturas isoladas simples, com fio monofilamentoso inabsorvível 3-0 (Figura 2B). A síntese do sítio doador foi realizada em duas camadas, através da redução do espaço morto com fio multifilamentoso absorvível 3-0 e a dermorrafia com fio monofilamentoso inabsorvível 3-0.

As bandagens aplicadas no leito receptor no pós-operatório foram oclusivas e não aderentes em duas camadas (primeira camada de atadura rayon umedecida com gel hidrossolúvel associada a sulfadiazina de prata (0,01%), e segunda camada de atadura crepe). As trocas do curativo ocorreram a cada três dias até retirada dos pontos com 15º de pós-operatório.

Com 10 dias de pós-operatório observou-se que o enxerto apresentava-se róseo e viável em 90% de sua totalidade. Aos 14º dia de pós-operatório, a região da enxertia apresentava coloração rósea e com início de crescimento de pêlos (Figura 2C). Com dias de pós-operatório notou-se integração completa do enxerto da região receptora, além de cobertura total da pelagem (Figura 2D).

FIGURA 2 – Evolução pós-operatória do enxerto de pele em malha em felino. (A) Aspecto da região receptora no pré-operatório, nota-se a presença de um tecido de granulação saudável. (B) Pós-operatório imediato. (C) 14º dia de pós-operatório. (D) 100 dias de pós-operatório.

Fonte: Setor de cirurgia de animais de companhia do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia

Nas imagens radiográficas de 90 dias de pós-operatório observou-se sinais de

consolidação óssea através da radiolusência discreta na linha de fratura, presença de ponte óssea, restabelecimento das corticais e do canal medular, além do remodelamento do calo ósseo, quando comparado com as imagens radiográficas do pós-operatório imediato (Figura 3).

FIGURA 3 – Imagens radiográficas nas projeções crânio-caudal e mediolateral. (A-B) Pós-operatório imediato demonstrando bom alinhamento do eixo anatômico do membro e aposição das esquirolas ósseas. (C-D) Pós-operatório de 90 dias apresentando consolidação da fratura com remodelamento ósseo.

Fonte: Setor de diagnóstico por imagem
do Hospital Veterinário da Universidade
Federal de Uberlândia

Na avaliação ortopédica de 100 dias de pós-operatório observou-se deambulação satisfatória, alinhamento do eixo anatômico do membro e ausência de crepitação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seleção do sistema de fixação varia de acordo com tipo de fratura, fatores econômicos e do grau de cooperação do paciente e do tutor (DEYOUNG; PROBST, 1998). No presente relato observou-se que a característica da fratura, presença de lesão nos tecidos moles e o perfil do paciente tais como a idade avançada, estresse e agressividade apresentada durante manipulação, além de sua criação semi-domiciliada, foram consideradas como critérios de classificação

para uma fratura de baixo escore, e foi imprescindível para a escolha de um sistema de fixação de maior rigidez.

O uso de implantes combinados (placa e pino) teve como objetivo alinhar e estabilizar o foco de fratura sem abordá-lo diretamente, mantendo os eixos anatômicos e o comprimento do osso pela fixação dos fragmentos proximal e distal, já que de acordo com Nolte et al. (2005) a tíbia é considerada uma região de maior incidência de não-união em felinos.

Um estudo retrospectivo com o uso de placas bloqueadas em ponte no tratamento de fraturas cominutivas de ossos longos em cães, mostrou um tempo médio de consolidação de sete semanas com percentual de complicações de 11%, associadas principalmente a falhas durante o processo de fixação do implante (HALLAND et al. 2009). No presente relato, apesar de ter se utilizado a abordagem “*open, but no touch*”, foi observado um tempo médio de consolidação de nove semanas, fato este que pode estar relacionado ao trauma da segunda reintervenção.

A aplicação primária do pino intramedular garantiu um alinhamento ósseo satisfatório e o restabelecimento do comprimento do membro afetado, e quando associado com a placa bloqueada em ponte garantiram a preservação do foco da fratura, com manipulação mínima dos fragmentos e a neutralização das demais forças ali presente. Esse método se mostrou efetivo, levando a consolidação óssea secundária conforme relatado por Egol et al., (2004).

A associação do pino intramedular a placa em ponte bloqueada, promoveu o alinhamento e o comprimento do membro e a neutralização das forças de flexão, impedindo desta forma complicações observadas quando se usam as placas em pontes isoladas como o encurtamento do membro, desvio angulares e rotacionais e soltura ou quebra dos implantes (VASCONCELOS et al., 2004). Lesões cutâneas de cisalhamento são comuns em traumas automobilísticos e geralmente envolve grandes danos nos tecidos moles e nos ossos, resultando em danos ao suprimento vascular dos anexos subdérmicos e necrose tecidual (CORR, 2009), como ocorreu neste caso.

Conforme as citações de Corr (2009) e Riggs (2015), o uso do enxerto de espessura total em felinos possuem melhores resultados nesta espécie quando comparado com os enxertos de espessuras parciais. Além de gerar melhor aspecto macroscópico e funcional, suportam traumatismos e geram maior cobertura da região receptora, com a qual permite-se o crescimento de pêlos de forma semelhante ao tecido normal circundante, sendo uma ótima alternativa em felinos acometidos com ferimentos cutâneos de desenluvamento.

Foram consideradas áreas não viáveis do enxerto as que apresentavam características de necrose, coloração esbranquiçada ou retração, com as quais não foram observadas regiões de formação de seroma ou hematomas, estabelecendo um percentual inferior a 25% da área total da enxertia com alterações degenerativas. Estudos indicam que viabilidade pós-operatória acima de 75% colaboram com a redução da incidência de complicações, não requer procedimentos adicionais e consequentemente na minimização dos gastos adicionais pelo tutor (RIGGS et al., 2015).

No presente relato, o período entre o preparo do leito receptor para a realização do procedimento cirúrgico de enxerto foi de 26 dias, o qual se apresentou dentro da média ($\pm 32,1$ dias em felinos) (RIGGS et al., 2015). Fatores como a espessura de pele mais delgada em felinos, permitem que os nutrientes sejam transportados de forma facilitada pelas vênulas do leito receptor difundindo-

se pelo leito receptor durante a fase de embebição plasmática, além disso permite revascularização dérmica mais rápida quando comparada aos cães (SWAIN, 1990; POPE, 1998).

A redução da revascularização e a inviabilidade do enxerto estão associadas a presença de hematomas ou seromas, infecções e excesso de mobilidade no foco da enxertia (BOHLING ; SWAIN, 2012; RIGGS et al., 2015). Fato não observado no presente relato, provavelmente devido às fendas realizadas no enxerto, pois de acordo com Marcia (2015), a aplicação de incisões escalonadas aumenta a superfície de drenagem e o tamanho do enxerto. Neste caso, a utilização de suturas simples isoladas entre as fendas permitiu maior contato entre o enxerto e o leito receptor sem danos ao suprimento vascular.

A restrição de espaço associado à confecção de bandagens não compressivas a base de atadura crepe e rayon, permitiram também a limitação da movimentação do membro, contribuindo de maneira significativa para o processo de cicatrização.

No ato da enxertia os processos degenerativos dão início logo após a coleta da região doadora e podem se estender do sétimo ao oitavo dia de pós-operatório. Na primeira troca da bandagem (terceiro dia de pós-operatório), o enxerto apresentou-se de coloração esbranquiçada devido à baixa vasoconstrição local. No sexto dia de pós-operatório notou-se a mudança de coloração para levemente arroxeada, aspecto resultante da quebra das moléculas de hemoglobina (MARCIA, 2015). A partir do décimo dia foi possível notar aumento da força de aderência e formação de tecido fibroso (SWAIN, 2007), além do crescimento dos pêlos no tecido enxertado.

O intervalo de dias entre a troca do primeiro curativo foi de três dias, alguns autores indicam que a troca ocorra em um intervalo mais tardio, para que não haja a interrupção da rede de fibrina existente entre o enxerto e o leito receptor (SWAIN, 1990; POPPE, 1998; BOHLING; SWAIN, 2012). Embora Riggs e colaboradores (2015), citem que o período de troca do primeiro curativo não promove diferença estatística em relação ao resultado do enxerto.

Neste caso, o uso da amoxicilina e clavulanato na dose 20 mg/kg/BID via oral associado a sulfadiazina de prata tópica (0,01%) no pós operatório, demonstraram eficácia no controle antimicrobiano, pois inibem o cultivo de microrganismos como as *Pseudomonas* e *Klebsiellas*, que levam à quebra da rede de fibrina responsável pela adesão e sobrevivência do enxerto (VAN GOETHEM, 2015).

Corr (2009) preconiza a utilização de bandagens absorventes e não aderentes em camadas. A atadura de rayon possui em sua composição uma película fina de poliéster perfurada, que promove baixa aderência, alta absorção, conforto ao paciente, além de poder ser mantido no ferimento por um período de 48 a 72 horas (SANTOS et al., 2011). A associação do gel hidrossolúvel e creme à base de sulfadiazina de prata 0,01% na primeira camada da bandagem permitiram a criação de um ambiente úmido e não aderente, além da adesão do enxerto na ferida.

CONCLUSÃO

No caso em questão, o uso de osteossíntese com placa bloqueada e pino intramedular associada ao reparo cutâneo por meio do enxerto em malha em felino, demonstraram como alternativas cirúrgicas eficazes, capazes de auxiliar no processo de consolidação óssea secundária e epitelização completa do leito receptor, resultando na utilização precoce do membro após trauma de alta energia.

REFERÊNCIAS

- AYYAPPAN S.; SIMON M.S.; DAS B.C.; PRASAD A.A. & KUMAR R.S. Management of diaphyseal humeral fracture using plate rod technique in a dog. **Tamilandu Jornal of Veterinary and Animal Science**. 7(1): 35-38, 2011. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/MANAGEMENT-OF-DIAPHYSEAL-HUMERAL-FRACTURE-USING-ROD-Ayyappan-Simon/15ca9e38b6408a90bbd1b85b0acf2f05b8e320fa>>.
- BOHLING, M.W.; SWAIM S.F. Skin grafts. In: Tobias KM, Johnston SA, eds. **Veterinary surgery small animal**, v.2. St Louis: Elsevier Saunders; p. 1271–1290, 2012.
- CORR S. Intensive, Extensive, Expansive. Managment of distal limb shearing injuries in cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 11, p. 747-57, 2009. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19712893>>.DOI: 0.1016/j.jfms.2009.07.009.
- DENNY, H. R.; BUTEERWORTH, S. J. Cicatrização óssea. In: **Cirurgia Ortopédica de Cães e Gatos**. 4ª ed. Roca, cap. 1, p. 2–13, 2006.
- DEYOUNG, D. J.; PROBST, C.W. Métodos de fixação interna de fraturas. In: SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 1ª ed. Manole, cap. 122, p.1909-1933, 1998.
- EGOL, K.A.; KUBIAK, E.N.; FULKERSON, E.; et al. Biomechanics of locked plates and screws. **Journal of Orthopaedic Trauma**, v.18, p. 488-493, 2004. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15475843>>. DOI: 10.1097/00005131-200409000-00003.
- FIGHERA, R.A.; SILVA, M.C. da; SOUZA, T.M. de, BRUM, J.S.; KOMMERS, G.D., et al. Aspectos patológicos de 155 casos fatais de cães atropelados por veículos automotivos. **Ciência Rural**. v.38, n.5, p.1375-1380, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n5/a28v38n5.pdf>>. DOI: 10.1590/ S0103-84782008000500028.
- FOWLER, D. Distal limb and paw injuries. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 36, p. 819-845, 2006. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16787789>>. DOI: 10.1016/j.cvsm.2006.02.004.
- HAALAND, D.J.; SJOSTROM, L.; DEVOR, M.; HAUG A. Appendicular fracture repair in dogs using the locking compression plate system: 47 cases. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 22, p. 309-315, 2009. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19597631>>. DOI: 10.3415/VCOT08-05- 0044.
- HUPPES, R.R.; CASTRO, J.L.C.; NARDI, A.B.; PAZZINI, J.M. Princípios e técnicas para realização de enxertos cutâneos. In: **Princípios e Técnicas Cirúrgicas Reconstructivas da Pele de Cães e Gatos**. Curitiba: MedVep, p. 85-102, 2015.
- KUMAR, K.; MOGHA, I.V.; AITHAL, H.P.; KINJAVDEKAR, P.; SINGH, G.R. et al.

Occurrence and Pattern of Long Bone Fractures in Growing Dogs with Normal and Osteopenic Bones. **Journal of Veterinary Medicine. Series A: physiology, pathology, clinical medicine.** v.54, p.484-490, 2007. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17931221>>. DOI: 10.1111/j.1439-0442.2007.00969.x.

MARCIA S. Skin Grafts – Indications, Applications and Current Research InTech publisher. Available from: B. Van Goethem. **World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings**, ISBN: 978-953-307-509-9, 2015. DOI: 10.5772/892.

MORGAN, J. S.; JERAY, K.J. Minimally invasive plate osteosynthesis in fractures of the tibia. **Operative Techniques in Orthopaedics.** V. 11, n. 3, p. 195-204, 2001. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22535810>>. DOI: 10.1177/230949901202000109.

NOLTE, D.M.; FUSCO, J.V.; PETERSON M.E. Incidence of and predisposing factors for nonunion of tractures involving the appendicular skeleton in cats: 18 cases. **Journal of the American Veterinary Medical Association.** V. 226, p. 77-82, 2005. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15646577>>. DOI: 10.2460/javma.2005.226.77.

POPE, E.R. Skin grafting in small animal surgery. Part I. The normal healing process. **Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian.** v.10:915–923, 1988.

REEMS M.R.; BEALE B.S. & HULSE D.A. Use of a plate-rod construct and principles of biological osteosynthesis for repair of diaphyseal fractures in dogs and cats: 47 cases (1994-2001). **Journal of the American Veterinary Medical Association.** 223(3): 330-335, 2003. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12906228/>>. DOI: 10.2460/javma.2003.223.330.

RIGGS J.; JENNINGS, J.L.F.; FRIEND, E.J.; HALFACREE, Z.; NELISSEN, P. et al. Outcome of full-thickness skin grafts used to close skin defects involving the distal aspects of the limbs in cats and dogs: 52 cases (2005-2012). **Journal of the American Veterinary Medical Association.** v.247, n.9, p.1042- 1047, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26480014>>. DOI: 10.2460/javma.247.9.1042.

SANTOS, J.B.; PORTO, S.G.; SUZUKI, L.M.; SOSTIZZO, L.Z.; ANTONIAZZI, J.L. Avaliação e tratamento de feridas: orientação aos profissionais de saúde. **Assessoria de Comunicação Social.** Hospital de Clínicas de Porto Alegre. v.5, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/34755>>.

SWAIM, S.F. Skin grafts. **Veterinary Clinics of North America Small Animals Practice.** v.20: p. 147–175, 1990.

SWAIM, S.F. Enxertos cutâneos. In: Slatter. **Manual de cirurgia de pequenos animais.** 3.ed: São Paulo: Manole; p. 405-15, 2007.

SHALES, C. Fracture management in small animal practice: triage and

stabilisation. **In Practice**, v.30, n. 1, p.314 - 320, 2008. Disponível em: <<https://inpractice.bmj.com/content/30/6/314.info>>. DOI: 10.1136/inpract.30.6.314.

VAN GOETHEM, B. Skin Grafting. **World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings**, 2015. Disponível em: <<https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?id=7259313&pid=14365>>.

VASCONCELOS, J.W.; MORAIS, S.V.; PORTO, L.C.K.; et al. Tratamento de fraturas cominutivas do fêmur com a utilização da placa em ponte. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 39, n.8, p. 415-422, 2004. Disponível em: <<http://www.rbo.org.br/detalhes/523/pt-BR/tratamento-das-fraturas-cominutivas-do-femur-com-a-utilizacao-da-placa-em-ponte>>.