

## Sistema plate-nail para fixação de fratura de fêmur em um lobo-guará (*Crysocyon brachyurus*)

Plate-nail System for Femoral Fracture Fixation in a Maned Wolf (*Crysocyon brachyurus*)

Luciane dos Reis Mesquita<sup>1</sup>, Leonardo Augusto Lopes Muzzi<sup>2</sup>, Antonio Carlos Cunha Lacreata Junior<sup>2</sup>, Juliano Vogas Peixoto<sup>2</sup>, Ruthnéa Aparecida Lázaro Muzzi<sup>2</sup>, Luís Guilherme de Faria<sup>3</sup>, Fernando Yoití Kitamura Kawamoto<sup>4</sup> & Willer Guimarães e Silva<sup>5</sup>

### ABSTRACT

**Background:** Traumatic causes is the main factor for bone fractures. Femoral fractures are common in dogs and cats and usually require internal fixation for bone healing. However, there is little described about fractures in wild animals. Diaphyseal fractures of long bones generally involve complex surgical procedures for maintaining of the alignment and length of the bone during its consolidation. The maned wolf (*Crysocyon brachyurus*) is a canid found in the Brazilian cerrado and solitary habit. This species is among those threatened with extinction. This study reports the surgical treatment in a femoral fracture in a maned wolf using an interlocking nail-plate combination.

**Case:** A young maned wolf, 36 kg intact male, was admitted to the veterinary hospital due to running over. The animal did not weight bear on right pelvic limb. Under anesthesia with ketamina (15 mg/kg) and midazolam (0,3 mg/kg), orthopedic examination was performed. There was severe swelling in the proximal region of the pelvic limb and abnormal mobility in the middle third of the right femur. Radiographic examination showed fragmented and oblique fracture in the right femoral shaft. Surgery for internal fracture fixation was required. The distal segment of the fracture had a fragment with long oblique line, similar to a bevel, and two wires steel cerclage of 1.0 mm were used to stabilize it. The medullary canal of the femur was drilled with a drill 4.5 mm diameter and then went up a rear 8 mm. With the proper instruments, an interlocking nail 8 mm diameter and 195 mm in length was inserted in the medullary canal of the fractured femur. After this procedure, a bone plate was shaped on the lateral surface of the femur. With the aid of the drill guide, proceeded to plate and interlocking nail fixation with screws 3.5 mm in diameter, and the two proximal and two distal screws were bicortical, because these orifices plate coincided with the interlocking nail orifices. Monocortical also two screws were placed in the proximal bone segment to the fracture. Postoperatively, antibiotics and analgesia medication was mixed with the food. After 14 days, the animal showed partial weight bear of the pelvic limb affected, being 30 days after moderate lameness and mild lameness at 60 days. Radiographic examination revealed bone healing of the fracture at 60 days and the animal was transferred to a rehabilitation center for wildlife.

**Discussion:** The maned wolf is found throughout South America, however, Brazil has the largest number of them in its territory, and is currently considered an extinction animal. Thus, the case shows that the described surgical treatment not only contributed by the animal health, but also to minimize the effects of extinction of the species. The running over is a major cause of mortality among wild canids, which contributes to the low population of the species. This case presents a novelty in treatment of fractures with a new association, using the interlocking nail and bone plate interconnected, giving rise to a new system called plate-nail, which gives high strength and stiffness to bone fixation method. In conclusion, the plate-nail system was effective in providing rapid bone healing in a fragmented fracture of the femur in a maned wolf. The internal fixation system used provided early functional return of the limb pelvic affected, which showed the proper synergy between bone plate and interlocking nail. In addition, there is the possibility of using the plate-nail system for fixation fractures in wild species.

**Keywords:** bone plate, interlocking nail, bone healing, wild.

**Descritores:** placa óssea, haste bloqueada, consolidação óssea, silvestre.

## INTRODUÇÃO

Em geral, as fraturas ósseas ocorrem por atropelamentos, quedas de alturas elevadas, dentre outras causas traumáticas [11]. As fraturas fragmentadas necessitam de um sistema de fixação que forneça, precocemente, adequada estabilidade e que exerça sua função por um longo período, para possibilitar a reparação óssea [1,9]. Em fraturas diafisárias cominutivas pode não ser possível a reconstrução anatômica do osso e, nesses casos, devem ser consideradas as cargas que serão impostas sobre o implante e o osso [1]. Desse modo, quando não há possibilidade de ser feita uma reconstrução cirúrgica do eixo ósseo, o osso não poderá compartilhar inicialmente as cargas atuantes com o implante selecionado, ficando este último quase que totalmente com o suporte do peso e das forças atuantes, o que aumenta a probabilidade de fadiga e falha do implante [10].

As fraturas de fêmur são comuns em cães e gatos e geralmente necessitam de fixação interna para a adequada consolidação [6]. Entretanto, pouco há descrito sobre fraturas em animais silvestres. O lobo-guará (*Crysocyon brachyurus*) é um canídeo encontrado no cerrado brasileiro e de hábito solitário. Esta espécie está entre aquelas ameaçadas de extinção, devido à destruição do ambiente, transmissão de doenças ou pela proximidade com a população humana, estando exposta aos atropelamentos, intoxicações, comércio ilegal e caça [2].

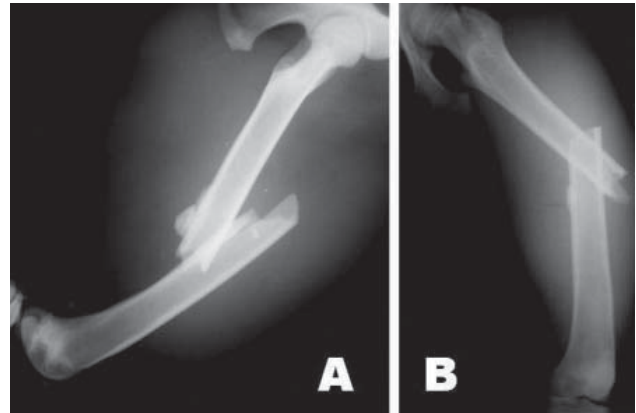
O presente trabalho tem como objetivo descrever o tratamento cirúrgico de um lobo-guará, com fratura fragmentada da diáfise femoral, submetido à osteossíntese utilizando-se um método de fixação interna constituído pela associação da haste intramedular bloqueada e placa óssea, denominado sistema *plate-nail*.

## CASO

Um lobo-guará (*Crysocyon brachyurus*), de aproximadamente um ano de idade, pesando 36 kg, macho e não-castrado, foi submetido aos cuidados médicos devido ao traumatismo por colisão automobilística. O animal apresentava-se agressivo e, na inspeção inicial, observou-se que o membro pélvico direito encontrava-se com incapacidade funcional, comprometendo a deambulação do paciente.

O paciente foi anestesiado com a associação de cetamina<sup>1</sup> (15 mg/kg) e maleato de midazolam<sup>2</sup> (0,3 mg/kg), por via intramuscular, para a realização

dos exames específicos e complementares. Ao exame clínico, observou-se edema acentuado na região proximal do membro pélvico, com mobilidade anormal no terço médio do fêmur. Foram realizadas radiografias nas projeções mediolateral e craniocaudal do membro lesionado e do contralateral. O exame radiográfico evidenciou fratura oblíqua e fragmentada na diáfise femoral direita (Figuras 1a e 1b).



**Figura 1.** Exame radiográfico pré-operatório de um lobo-guará (*Crysocyon brachyurus*). Vista mediolateral evidenciando fratura completa fragmentada no terço médio da diáfise do fêmur (a). Vista craniocaudal evidenciando a fratura com grande deslocamento dos segmentos ósseos (b).

Optou-se pela redução cirúrgica e fixação interna da fratura. O animal foi inicialmente anestesiado com a associação da cetamina<sup>1</sup> (15 mg/kg) e maleato de midazolam<sup>2</sup> (0,3 mg/kg). Estes fármacos permitiram a cateterização intravenosa da veia cefálica para a fluidoterapia com solução fisiológica 0,9% (15 mL/kg/h) e a intubação orotraqueal para manutenção anestésica com anestesia inalatória utilizando isoflurano<sup>3</sup>/oxigênio, por meio da inalação espontânea em circuito semi-fechado. Após tricotomia, procedeu-se à anestesia epidural com cloridrato de lidocaína com vasoconstritor 2%<sup>4</sup> (1 mL/4kg) e sulfato de morfina<sup>5</sup> (0,1 mg/kg). A terapia antimicrobiana profilática foi realizada com cefalotina sódica<sup>6</sup> (30 mg/kg).

O animal foi posicionado em decúbito lateral esquerdo. O acesso ao local da fratura deu-se por meio de incisão cutânea craniolateral à diáfise femoral direita, estendendo-se do trocânter maior ao côndilo femoral lateral. Foi realizada a incisão da fáscia lata e o afastamento dos músculos vasto lateral e bíceps femoral, cranial e caudalmente, respectivamente, até a exposição do sítio fraturado.

O segmento distal da fratura apresentava um fragmento com linha oblíqua relativamente longa, semelhante a um bisel, e para sua estabilização foram

utilizados dois fios de aço de cerclagem<sup>7</sup> de 1,0 mm. O canal medular do fêmur foi perfurado com uma broca<sup>7</sup> 4,5 mm de diâmetro de forma normógrada e em seguida passou-se uma fresa<sup>7</sup> de 8 mm. Com o instrumental adequado foi introduzida uma haste intramedular bloqueada<sup>7</sup> de 8 mm de diâmetro e 195 mm de comprimento no canal medular do fêmur fraturado.

No sistema *plate-nail*, a placa foi especificamente elaborada para que seus dois orifícios proximais e dois distais coincidisse com os orifícios da haste intramedular, permitindo o bloqueio de ambos os implantes por parafusos ósseos bicorticais. A placa também possuía outros orifícios intermediários (neste caso, três em cada segmento ósseo) que possibilitaram a utilização de parafusos monocorticais.

Para facilitar a redução da fratura, utilizou-se um fixador esquelético externo com a função de distrator temporário. Após introdução intramedular da haste<sup>7</sup> e adequada redução da fratura, foi moldada a placa óssea<sup>7</sup> sobre a superfície lateral do fêmur. Com auxílio do guia de perfuração<sup>7</sup>, procedeu-se a fixação da placa<sup>7</sup> e da haste intramedular<sup>7</sup> com parafusos<sup>7</sup> de 3,5 mm de diâmetro, sendo que os dois parafusos proximais e

os dois distais foram de alcance bicortical, pois estes orifícios da placa<sup>7</sup> coincidiam com os orifícios da haste<sup>7</sup>. Foram colocados ainda dois parafusos<sup>7</sup> monocorticais no segmento ósseo proximal à fratura (Figuras 2a e 2b). Suturou-se fásia lata com fio de ácido poliglicólico 0<sup>8</sup> em padrão simples contínuo, fascias superficiais e subcutâneo com mesmo fio em padrão cushion, e pele com fio de náilon 2-0<sup>9</sup> em padrão simples separado.

Foi prescrito no pós-operatório, cefalexina<sup>10</sup> (30 mg/kg) por sete dias e meloxicam<sup>11</sup> (0,1 mg/kg) por cinco dias, sendo ambos por via oral. A medicação era fornecida misturada ao alimento. Ainda foi administrado, por via intramuscular, cloridrato de tramadol<sup>12</sup> (2 mg/kg) por três dias.

Após 14 dias de pós-operatório, o animal apresentava apoio parcial sobre o membro pélvico acometido. Aos 30 dias havia claudicação moderada do membro e aos 60 dias observou-se claudicação discreta. Não foi observada linha de fratura no exame radiográfico aos 60 dias após a intervenção, sendo a fratura considerada consolidada. Após a reparação da fratura, o animal foi encaminhado para um centro de reabilitação para animais silvestres.



**Figura 2.** Exame radiográfico do pós-operatório imediato de um lobo-guará (*Crysocyon brachyurus*). Vista craniocaudal (a). A fratura foi fixada com o sistema *plate-nail*, que consiste na associação dos implantes placa óssea e haste intramedular bloqueada. Observe que os dois parafusos proximais e os dois distais fixam a placa ao osso e atravessam os orifícios da haste intramedular, sendo estes de alcance bicortical. Foram também utilizados dois parafusos de alcance monocortical no segmento ósseo proximal. Vista mediolateral (b). No segmento ósseo distal foram ainda utilizados fios de aço de cerclagem.



**Figura 3.** Exame radiográfico após 60 dias da cirurgia de um lobo-guará (*Crysocyon brachyurus*). Vista craniocaudal demonstrando os implantes bem posicionados e o correto alinhamento do eixo ósseo. Observa-se a presença de discreta linha de fratura, evidenciando um adequado processo de reparação óssea (a). Vista mediolateral (b).

#### DISCUSSÃO

O lobo-guará é encontrado em toda a América do Sul, porém, o Brasil apresenta o maior número deles em seu território, sendo atualmente considerado um animal em extinção [2]. Assim, o caso descrito demonstra que o tratamento cirúrgico contribuiu não só pela sanidade do animal, mas também em minimizar os efeitos da extinção sobre esta espécie.

Em um estudo com 241 lobos residentes em uma região no Canadá, observou-se que dentre as lesões traumáticas, 51 envolviam fraturas, sendo apenas quatro destas em membros e uma envolvendo a cabeça femoral [12]. Entretanto, em relação ao lobo-guará, não há descrita a epidemiologia dos acidentes traumáticos.

Sabe-se que em cães a fratura do fêmur é comum após os acidentes com veículos automotores [6], faltando relatos em outras espécies, principalmente as silvestres. Porém, o atropelamento é uma das principais causas de mortalidade entre os canídeos selvagens, o que contribui para a baixa demografia da espécie [2].

A melhoria dos implantes ortopédicos vem crescendo e novos vem sendo lançados no mercado [11]. O caso relatado apresenta uma novidade em tratamento de fraturas com uma nova associação, utilizando-se a haste intramedular bloqueada e a placa

óssea interconectadas, dando origem a um novo sistema denominado *plate-nail*, que confere grande resistência e rigidez ao método de fixação óssea [9].

O tratamento cirúrgico das fraturas diafisárias fragmentadas de ossos longos representa um desafio aos ortopedistas. Muitas vezes, não é possível reconstituir o eixo ósseo, permanecendo lacunas no osso que podem predispor à falha do implante utilizado. Desta forma, para se evitar ou reduzir a possibilidade de fadiga da placa óssea em fraturas complexas, foi descrita a utilização do sistema *plate-rod*, que é a combinação da placa com um pino intramedular [5,8,11]. Entretanto, para a presente fratura optou-se por um implante ainda mais rígido, utilizando-se o sistema *plate-nail* [9], já que o mesmo neutraliza de forma eficaz as forças atuantes na fratura e permite manter o alinhamento ósseo sem a necessidade de uma reconstrução anatômica dos fragmentos.

O lobo-guará é um canídeo grande, e radiograficamente observou-se que seu fêmur possui o canal medular com amplo diâmetro, o que permitiu a escolha da associação de implantes. O risco de se utilizar uma placa óssea convencional de forma isolada, é que ela sendo colocada de forma excêntrica no osso, há uma maior carga sobre o implante, o que predis põe ao seu



encurvamento. De forma contrária, a haste intramedular bloqueada ocupa o eixo axial central e apresenta boa resistência às forças de encurvamento [7]. O tamanho dos implantes escolhidos foi adequado e permitiu o adequado processo de consolidação óssea. De forma contrária às afirmações de que a restrição do uso de placas ósseas em animais silvestres é a dificuldade de conseguir esses implantes com tamanhos adequados [4].

As complicações mais comuns após o tratamento de fraturas são osteomielite, união retardada, não união, má união, fechamento prematuro da fise e sarcoma associado à fratura [6]. No caso relatado não se observaram quaisquer complicações e a reparação óssea ocorreu de forma rápida e eficaz. Em coelhos e chinchilas foi relatada a ocorrência de osteopenia com o uso de placa óssea devido à delgada cortical óssea [4]. Esta alteração não foi observada no lobo-guará, embora o período de observação após a cirurgia tenha sido relativamente curto. Além disso, o novo sistema de fixação interna não apresentou adversidades, como a migração do pino intramedular observada comumente no sistema *plate-rod* [11]. Uma complicação associada à haste bloqueada é o mau direcionamento do parafuso para fora do orifício da mesma [3], contudo, tal característica não ocorreu no presente caso.

Em conclusão, o sistema *plate-nail* foi eficaz em propiciar rápida consolidação óssea em uma fratura fragmentada de fêmur em um lobo-guará. O sistema de fixação utilizado proporcionou o retorno funcional precoce do membro pélvico acometido, o que mostrou o adequado sinergismo entre placa óssea e haste intramedular bloqueada. Além disso, destaca-se a possibilidade de utilização do sistema *plate-nail* para fixação de fraturas em espécies silvestres.

#### SOURCES AND MANUFACTURERS

<sup>1</sup>Ketamin®, Cristália, Itapira, SP, Brazil.

<sup>2</sup>Dormonid®, Roche, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

<sup>3</sup>Forane®, Abbott, Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

<sup>4</sup>Xylocaína®, Astra, São Paulo, SP, Brazil.

<sup>5</sup>Dimorf®, Cristália, Itapira, SP, Brazil.

<sup>6</sup>Keflin®, Antibióticos do Brasil, Cosmópolis, SP, Brazil.

<sup>7</sup>Instrumental cirúrgico ortopédico, Brasmed, Paulínea, SP, Brazil.

<sup>8</sup>Polycryl®, Polysuture, Campina Grande, PB, Brazil.

<sup>9</sup>Nylon®, Polysuture, Campina Grande, PB, Brazil.

<sup>10</sup>Celesporin®, Ouro Fino, Cravinhos, SP, Brazil.

<sup>11</sup>Maxicam®, Ouro Fino, Cravinhos, SP, Brazil.

<sup>12</sup>Tramal®, Pfizer, Guarulhos, SP, Brazil.

**Declaration of interest.** The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of the paper.

#### REFERENCES

- 1 **Bernarde A., Diop A., Maurel N. & Viguier E. 2001.** An *in vitro* biomechanical study of bone plate and interlocking nail in a canine diaphyseal femoral fracture model. *Veterinary Surgery*. 30(5): 397-408.
- 2 **Costa E. 2008.** Howstuffworks. *Como funciona o lobo-guará*. 2008. [Fonte: <<http://ciencia.hsw.uol.com.br/lobo-guara2.htm>>].
- 3 **Duhautois B. 2003.** Use of veterinary interlocking nails for diaphyseal fractures in 305 dogs and cats: 121 cases. *Veterinary Surgery*. 32(1): 8-20.
- 4 **Helmer P.J. & Lightfoot T.L. 2002.** Small exotic mammal orthopedics. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animals*. 5(1): 169-182.
- 5 **Hulse D., Hyman W., Nori M. & Slater M. 1997.** Reduction in plate strain by addition on an intramedullary pin. *Veterinary Surgery*. 26(6): 451-459.
- 6 **Jackson L.C. & Pacchiana P.D. 2004.** Common complications of fracture repair. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*. 19(3): 168-179.
- 7 **Lansdowne J.L., Sinnot M.T., Déjardin L.M., Ting D. & Haut R.C. 2007.** *In vitro* mechanical comparison of screwed, bolted, and novel interlocking nail systems to buttress plate fixation in torsion and mediolateral bending. *Veterinary Surgery*. 36(4): 368-377.
- 8 **Könning T., Maarschalkerweerd R.J., Endenburg N. & Theyse L.F.H. 2013.** A comparison between fixation methods of femoral diaphyseal fractures in cats - a retrospective study. *Journal of Small Animal Practice*. 54(5): 248-252.
- 9 **Muzzi L.A.L., Muzzi R.A.L., Gianico A.T. & Mesquita L.R. 2009.** Association of interlocking-nail and bone plate (plate-nail) as a new method of fixation for long bones fractures in dogs. *Clínica Veterinária*. 14(1): 244-245.

- 10 Reems M.S., Pluhar G.E. & Wheeler D.L. 2006.** *Ex vivo* comparison of one versus two distal screws in 8 mm model 11 interlocking nails used to stabilize canine distal femoral fractures. *Veterinary Surgery*. 35(2): 161-167.
- 11 Stifler K.S. 2004.** Internal fracture fixation. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*. 19(3): 105-113.
- 12 Wobeser G. 1992.** Traumatic, degenerative, and developmental lesions in wolves and coyotes from Saskatchewan. *Journal of Wildlife Disease*. 28(2): 268-275.