

## OSTEOSSÍNTESE DE TÍBIA EM MACACO PREGO PRETO

(*Tibial osteosynthesis in a black capuchin monkey*)

Alefe Caliani CARRERA<sup>1\*</sup>; Isabela Ferraro MORENO<sup>1</sup>; Marcela Baggio LUZ<sup>1</sup>;  
Ricardo REQUENA<sup>2</sup>; Thelma Cristina Santos SOARES<sup>2</sup>; Guilherme  
Bernardo Cornélio COELHO<sup>2</sup>; Thiago LIMA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Curso de Medicina Veterinária da Universidade Cesumar (UniCesumar). Av. Guedner, 1610, Jardim Aclimação, Maringá, PR. CEP: 87.050-900; <sup>2</sup>Médico(a) Veterinário(a) Autônomo(a). \*E-mail: [alefe\\_luiz@hotmail.com](mailto:alefe_luiz@hotmail.com)

### RESUMO

O macaco-prego-preto é endêmico em áreas de mata atlântica, porém pode ser encontrado nas demais regiões, como na cidade de Maringá, Paraná, em áreas de reserva ambiental. É uma espécie quase em extinção. Acidentes envolvendo animais selvagens são comuns, principalmente em áreas de reservas próximas a ruas e avenidas. Objetiva-se relatar o caso de um *Sapajus nigritus nigritus* fêmea, adulta, 3,1kg, que foi resgatada e atendida após atropelamento. Após exame radiográfico no membro pélvico direito, foi constatada fratura exposta grau I, oblíqua curta, da tíbia e fibula. Após limpeza e imobilização temporária do membro com tala, o animal foi submetido à cirurgia de osteossíntese tibial. O protocolo de medicação pré-anestésica incluiu dexmedetomidina associado à morfina. A indução anestésica foi realizada com propofol e cetamina por via intravenosa. Foi realizado ainda bloqueio epidural com lidocaína. Durante o procedimento cirúrgico foi aplicada placa bloqueada na função de apoio e cinco parafusos bloqueados. Os cuidados pós-operatórios farmacológicos envolveram administração de antibióticos, anti-inflamatórios e analgésicos opioides. Após três dias, o membro retornou à sua funcionalidade. O paciente permaneceu internado 45 dias pós-operatórios para recuperação com os cuidados veterinários. Concluiu-se que o método de fixação da fratura, bem como os protocolos sedativos e anestésicos empregados, são aplicáveis para a espécie citada.

**Palavras-Chave:** Animais selvagens, cirurgia, fraturas ósseas, primatas, ortopédicos.

### ABSTRACT

The black capuchin monkey is endemic in areas of Atlantic Forest, but can be found in other regions, such as the city of Maringá, Paraná, in areas of environmental reserve. It is an almost endangered species. Accidents involving wild animals are common, especially in reserve areas close to streets and avenues. The objective is to report the case of a female, adult, 3.1 kg *Sapajus nigritus nigritus*, which was rescued and treated after being run over. After radiographic examination of the right pelvic limb, a short degree I, open oblique fracture of the tibia and fibula was found. After cleaning and temporary immobilization of the limb with a splint, the animal was submitted to tibial osteosynthesis surgery. The pre-anesthetic medication protocol included dexmedetomidine associated with morphine. Anesthetic induction was performed with propofol and ketamine intravenously. Epidural blocking was performed with lidocaine. During the surgical procedure, a blocked plate was applied to the support function and five blocked screws. Postoperative pharmacological care involved administration of antibiotics, anti-inflammatory drugs and opioid analgesics. After three days, the limb returned to functionality. The patient remained hospitalized 45 days postoperatively for recovery under veterinary care. It was concluded that the fracture fixation method, as well as the sedative and anesthetic protocols used, are applicable for the mentioned species.

**Key Words:** Wild Animals, surgery, bone fractures, primates, orthopedic.

### INTRODUÇÃO

O macaco-prego-preto, ou somente macaco-prego, pertencente à ordem *Primates* e família *Cebidae*, sendo endêmico de regiões de mata Atlântica brasileira, com predomínio nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo. É considerada uma espécie

quase ameaçada de extinção no Brasil. Os adultos possuem peso médio de 2,3 kg quando fêmeas e 3,3 kg quando machos, com tempo de sobrevivência de até 50 anos. Embora não seja característico no Paraná, identifica-se a presença dessa espécie nesse estado (MARTINS *et al.*, 2015), incluindo a cidade de Maringá, onde há parques de conservação, localizados em meio à cidade, abrigam esses animais, cercados por residências, ruas e avenidas (RAPCHAN, 2016).

Os animais silvestres em reservas próximas ao contato humano são predispostos a acidentes, como por exemplo o atropelamento, principalmente em áreas de rodovias, devido a invasão de seu espaço na natureza e o avanço do desmatamento, onde são forçados a migrar através de rodovias e centros urbanos. Os mamíferos apresentam maiores taxas de atropelamento, e, dentre esses, o macaco-prego apresenta baixos índices de acidentes (GUMIER-COSTA e SPERBER, 2009; WEISS e VIANNA, 2012; HETMAN *et al.*, 2019).

Os atropelamentos podem gerar ferimentos ou morte, do primata e até mesmo de humanos, além disso a perda desses animais pode influenciar o comportamento e desenvolvimento da sua população, fato que pode levar a extinção de espécies (HETMAN *et al.*, 2019). Afecções ortopédicas, como fraturas de ossos longos, são comuns nesses casos, principalmente de componentes posteriores (HALL, 2011).

As fraturas de tíbia, quando identificadas em cães e gatos, representam 21% das que acometem ossos longos, e sua diáfise é o foco em 75 a 81% dos casos (DECAMP *et al.*, 2016a). Avaliando-se várias espécies concomitantemente, as fraturas de tíbia e fíbula são a quarta de maior ocorrência (UNSAIDI *et al.*, 2019). Quando ocorrem mais próximas às extremidades distais dos membros, há maior predisposição a serem expostas, visto a menor cobertura de tecidos moles como proteção. A exposição ocorre em três graus, variando de acordo com o tipo de lesão e a gravidade dos danos aos tecidos moles. O grau I é característico de lesões de pele até um centímetro causadas por uma das extremidades fraturadas do osso, sem evidente contaminação na pele, ocorrendo mais em fraturas transversas ou oblíquas com mínima lesão cominutiva (HORTA e REZENDE, 2014).

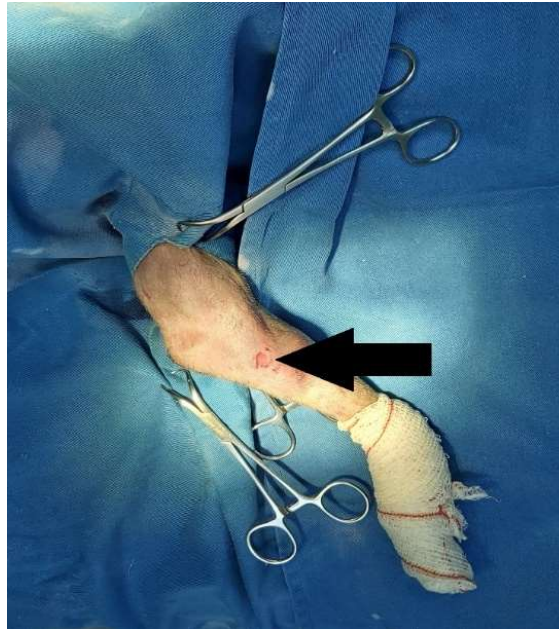
O diagnóstico definitivo pode ser alcançado através de radiografia simples dos membros (DECAMP *et al.*, 2016b). Para o tratamento em grau I de exposição é indicada a antibioticoterapia de amplo espectro, limpeza do foco de fratura e remoção do tecido lesionado (HORTA e REZENDE, 2014). Dentre as formas propostas para a redução dessas fraturas, figura a placa bloqueada, método seguro e com baixo índice de complicações (DECAMP *et al.*, 2016a).

O presente trabalho visa relatar o atendimento e tratamento cirúrgico de um macaco-prego-preto (*Sapajus nigritus nigritus*), com fratura exposta Grau I de tíbia e fíbula, submetido à osteossíntese tibial com placa bloqueada de apoio.

## ATENDIMENTO AO PACIENTE

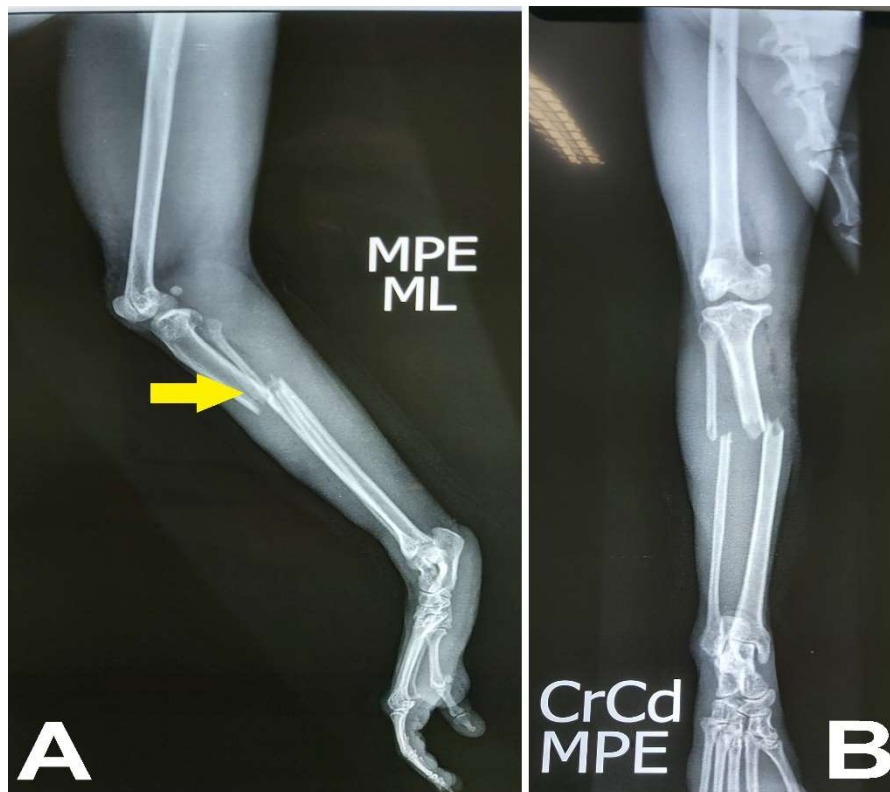
Foi encaminhado para atendimento uma fêmea de macaco-prego-preto (*Sapajus nigritus nigritus*), resgatada pelo 3º Companhia Ambiental Força Verde – Maringá/PR, através de denúncia anônima. O animal teria sido atropelado por um carro nas proximidades de área de reserva ambiental no interior da cidade. A fêmea possuía 3,1kg, identificada como adulta pelo tamanho e peso corporal, estimando-se de dois a três anos de idade. Observou-se restrição de

movimento, principalmente do membro pélvico direito. Para o atendimento, o animal foi contido quimicamente com administração de Dexmedetomidina 5µg/kg pela via oral, administrada através de alimento. Com o paciente sedado foi realizada a avaliação física. Neste exame foi constatada área de instabilidade na diáfise média da tíbia direita, além de solução de continuidade na pele (Fig. 01), caracterizando fratura exposta grau I. Os demais sistemas não apresentaram alterações dignas de nota.



**Figura 01:** Aspecto pré-operatório de fratura exposta grau I em Macaco-prego-preto, na diáfise médio-proximal da tíbia direita, apresentando solução de continuidade na pele (seta).

Ainda com sedação, realizou-se radiografias dos membros pélvicos e pelve, constatando-se fratura oblíqua curta na diáfise médio-proximal da tíbia e fíbula direitas com linha de fratura no fragmento proximal e desvio de eixo ósseo (Fig. 02). Foi realizada coleta de sangue venoso através da veia jugular. Os resultados do hemograma foram normais para a espécie (NAVES *et al.*, 2006).



**Figura 02:** Radiografias médio-lateral (A) e crâniocaudal (B) de membro pélvico direito de Macaco-prego-preto. Seta: linha de fratura no fragmento proximal da tíbia.

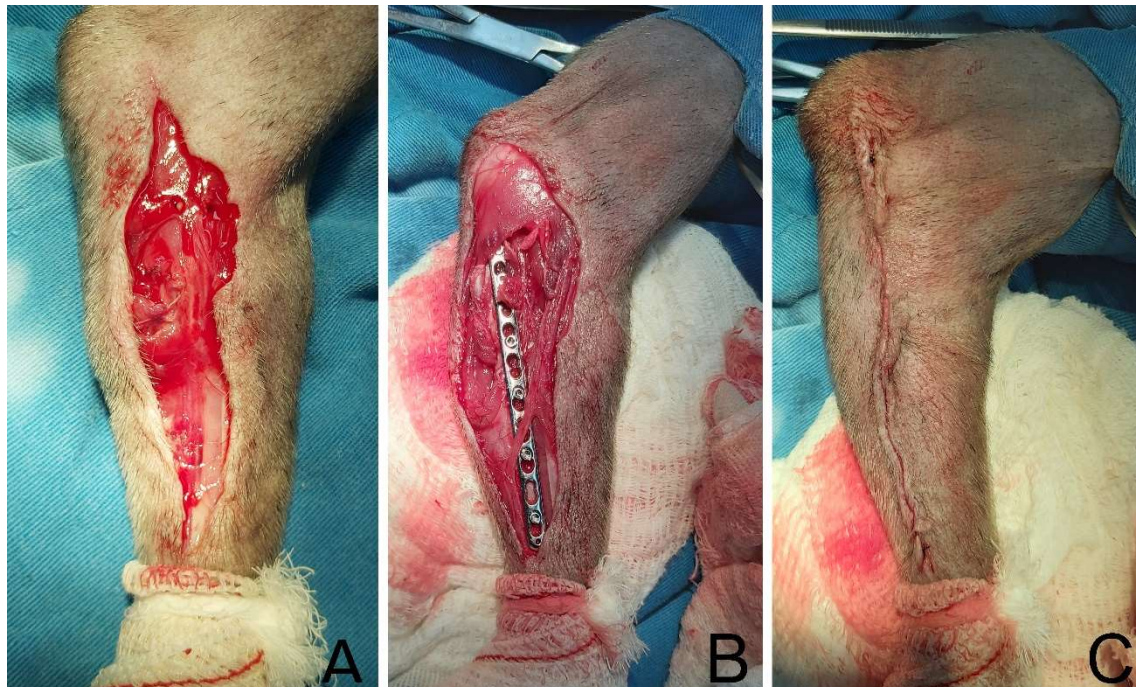
No tratamento foi administrado por via oral (VO) os seguintes medicamentos: enrofloxacina (10mg/kg a cada 24 horas), meloxicam (0,2mg/kg a cada 24 horas), tramadol (3mg/kg a cada oito horas) e dipirona (25mg/kg a cada oito horas). Foi realizada limpeza do local afetado e foi aplicada no membro lesado uma tala ortopédica tipo Robert-Jones (DECAMP *et al.*, 2016a). O animal foi alimentado e hidratado (VO) por um período de 24 horas. Depois deste tempo, foi mantido em jejum por oito horas para correção cirúrgica.

O protocolo anestésico se iniciou pela administração de dexmedetomidina (8 $\mu$ g/kg), sendo 5 $\mu$ g/kg VO e 3 $\mu$ g/kg intramuscular, associado à morfina 0,3 $\mu$ g/kg intramuscular. A partir da sedação, o animal foi canulado através da veia cefálica. Foi administrado bolus de propofol (1mg/kg) associado à cetamina na mesma dose (1mg/kg), para indução anestésica. Instituiu-se fluidoterapia de ringer com lactato 3mL/kg/hora. Realizou-se, então, bloqueio epidural, com administração de lidocaína 2% na dose de 0,2mL/kg. Foi fornecido oxigênio 100% através de máscara facial durante todo o período. Foi mantida a mensuração constante de frequência cardíaca (média 140 bpm), pressão arterial sistólica não invasiva por doppler (média 90mmHg) e saturação de oxigênio por oxímetro (estável em 99).

Para a cirurgia, o paciente foi posicionado em decúbito lateral direito, para exposição medial da tíbia (DECAMP *et al.*, 2016a). Realizou-se tricotomia e antisepsia abundante, com clorexidina 2% e álcool 70°, do membro pélvico direito. Então, seguiu-se para incisão e debridamento da lesão de pele e divulsão do subcutâneo (Fig. 03-A), Asfásias musculares foram incisadas e os músculos foram afastados. Desta forma, o foco de fratura foi exposto, possibilitando a redução manual da fratura.



Para estabilização, utilizou-se placa bloqueada sistema 2.0 10 furos, com função de apoio. A placa foi, fixada com dois parafusos bicorticais bloqueados proximais e três distais. Foi inserida a cabeça de um parafuso sobre o foco de fratura para cobri-lo (Fig. 03-B). Após bloqueio dos parafusos e constatação do alinhamento e estabilidade, realizou-se a lavagem do foco de fratura com ringer com lactato.



**Figura 03:** Face medial de membro pélvico direito de macaco-prego-preto no transoperatório de osteossíntese de tíbia. (A: Incisão de pele. B: Fixação da placa. C: Aspecto final)

A musculatura foi reposicionada, o tecido subcutâneo foi reduzido com sutura contínua em zigue-zague com fio nylon 3-0, e a pele com sutura contínua intradérmica com fio nylon 3-0 (Fig. 03-C). Aplicou-se atadura sobre a incisão, com finalidade de proteção.

Imediatamente, no pós-cirúrgico, administrou-se ceftriaxona 30mg/kg intravenosa, em dose única. O paciente foi mantido no tratamento com enrofloxacina por 21 dias, meloxicam por quatro dias, tramadol por cinco dias e dipirona por sete dias. No terceiro dia pós-operatório, o animal apresentava movimentação satisfatória do membro acometido. O primata será mantido em cuidados veterinários na clínica por 45 dias, tempo necessário para recuperação cirúrgica completa. Não havendo complicações, o mesmo será reintroduzido para a área de preservação à qual pertence. Não foi realizada radiografia pós-operatória em decorrência do indeferimento de custeio dos responsáveis pelo resgate e cuidados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais silvestres que são encontrados em reservas ambientais podem sair dos limites da reserva em busca de alimento (GUMIER-COSTA e SPERBER, 2009; WEISS e VIANNA, 2012). Isto ocorre principalmente quando a reserva se encontra em áreas residenciais, como no caso supracitado, onde os resíduos do consumo humano são despejados

aos arredores das reservas, favorecendo as fugas. Desta forma, os atropelamentos ocorrem pelo contato com ruas e avenidas, o que pode ameaçar ainda mais espécies quase em extinção, como o *Sapajus nigritus nigritus* (GUMIER-COSTA e SPERBER, 2009; WEISS e VIANNA, 2012; MARTINS *et al.*, 2015), sendo esse o motivo do acidente em questão.

Os resultados obtidos no hemograma do paciente não apresentaram alterações, podendo este fato estar relacionado à ocorrência de uma fratura recente, não possuindo tempo suficiente para gerar alterações nos parâmetros hematológicos. Alterações em eritrograma são pouco frequentes em casos de fraturas de tíbia e fíbula, fato evidenciado no paciente em questão. No entanto, quando vistas estão relacionadas a outras etiologias que não a fratura (GONÇALVES, 2019).

Já em relação ao leucograma, a alteração frequentemente encontrada é leucocitose por neutrofilia, devido ao trauma tecidual, gerando inflamação dos tecidos adjacentes à fratura e pela liberação de glicocorticóides induzida pelo estresse. Fraturas expostas de evolução crônica também podem evidenciar tal alteração, visto a esperada infecção bacteriana instalada localmente (HORTA e REZENDE, 2014; GONÇALVES, 2019). Alterações como linfopenia e eosinopenia também poder ser ocasionadas pela circulação dos glicocorticóides (GONÇALVES, 2019).

O diagnóstico iniciou-se pelo exame físico, através da visualização e palpação do membro acometido, sendo possível identificar a presença de instabilidade óssea e ponto de lesão cutânea. A confirmação da fratura é feita através do exame de radiografia simples. O exame radiográfico permite avaliar a descontinuidade óssea, a configuração da fratura, além de permitir que seja feito o planejamento cirúrgico e avaliação do prognóstico (GLASS e WATTS, 2017). Levando-se em conta tais vantagens, esse método diagnóstico foi empregado no caso em questão, sendo evidenciado a lesão óssea na diáfise proximal da tíbia.

No animal aqui descrito a fratura ocorreu na diáfise sendo esse o ponto de fratura mais comum na tíbia (DeCamp *et al.* 2016a; GONÇALVES, 2019). No caso aqui analisado a fratura foi exposta. Provavelmente isto ocorreu porque em casos de fraturas transversas e oblíquas, há maior predisposição para graus de exposição secundária à baixa cobertura muscular da área (Horta e Rezende, 2014). Os autores não encontraram outros relatos na literatura de fraturas de tíbia e fíbula para a espécie aqui tratada. Este fato pode estar relacionado à alta mortalidade em acidentes com atropelamento de animais selvagens (WEISS e VIANNA, 2012), impedindo seu tratamento. Outro fator que pode ser considerado é a diminuição progressiva da população dessa espécie devido a redução do habitat desses animais, pela invasão humana (MARTINS *et al.*, 2015), que além de reduzir o abrigo, predispõe a ocorrência de acidentes fatais (HETMAN *et al.*, 2019).

Embora possa haver várias alterações envolvendo tecidos moles como consequência de acidentes em animais (HALL, 2011), apenas a fratura da tíbia foi observada no animal, fato que poderia ser justificado por um trauma de baixo impacto e velocidade, provavelmente atingindo o animal no momento de sua fuga.

As fraturas, quando classificadas como expostas, são graduadas em: tipo I, que envolvem lesões em tecidos moles causadas de dentro para fora, pelos fragmentos ósseos, tendo menos de um centímetro a lesão na pele, sem contaminação evidente; tipo II, a qual ocorre por traumas mais intensos, com danos de tecido mole moderadas geradas por trauma externo, lesão de pele maior que um centímetro e o leito da fratura apresenta contaminação evidente; e tipo

III, onde há lesão intensa de tecidos moles por traumas de elevada energia, atingindo estruturas neurovasculares, havendo presença de necrose, e situações em que o tecido mole restante é insuficiente para cobertura do leito da lesão (HORTA e REZENDE, 2014). Visto a disposição das graduações, classifica-se a presente lesão como de grau I pela ausência de contaminação evidente no leito e pela lesão de pele menor que um centímetro.

O manejo pré e transoperatório do paciente com fratura exposta envolve a utilização de antibióticos tópicos e sistêmicos para controle ou prevenção de infecções, visto a predisposição para ocorrência de osteomielites, além de debridamento da ferida (HORTA e REZENDE, 2014). Tais procedimentos foram realizados no animal deste relato e contribuíram para o sucesso do tratamento até o momento.

A tala de Robert-Jones, confeccionada até o momento da cirurgia, é indicada para fraturas expostas de grau I, pois evita o aumento dos danos aos tecidos moles circundantes, impede a migração de esquirolas ósseas e fornece certo conforto ao paciente até a correção cirúrgica (DECAMP *et al.*, 2016a). Devido a estas características foi aplicada a referida tala com bons resultados no paciente em questão.

O protocolo sedativo foi constituído, principalmente, pela Dexmedetomidina, agonista  $\alpha_2$  adrenérgico. Tal fármaco apresenta efeito sedativo e miorreaxante, com efeitos colaterais reduzidos em relação aos seus análogos farmacológicos, embora possa causar quadros de bradicardia e hipotensão (BALDO e NUNES, 2003). O uso deste medicamento em animais da mesma espécie já havia sido relatado anteriormente, com parâmetros cardiorrespiratórios semelhantes ao paciente monitorado (DISARZ *et al.*, 2019).

Levando em consideração que protocolos de sedação em *Sapajus nigritus* sem o uso de dexmedetomidina apresentem frequência cardíaca média de 196 bpm (CAPRIGLIONE *et al.*, 2013) poderia se afirmar que o fármaco tenha produzido bradicardia no paciente do relato. Entretanto tal bradicardia não apresentou efeitos deletérios no paciente que se recuperou do protocolo sedativo sem intercorrências.

O bloqueio epidural foi realizado na junção lombossacral, sendo um espaço seguro para a realização deste tipo de procedimento na espécie alvo (CORDEIRO *et al.*, 2014a). Adose utilizada foi previamente testada em *Sapajus nigritus*, garantindo a analgesia completa do membro acometido por até 35 minutos (CORDEIRO *et al.*, 2014b), tempo suficiente para a realização do procedimento. A soma de ambos os protocolos juntamente com administração de propofol (DISARZ *et al.*, 2019) e cetamina (SILVA *et al.*, 2020) para indução e morfina como analgésico pré-operatório, possibilitou a manutenção anestésica em máscara sem intubação orotraqueal. A administração conjunta de propofol e cetamina associados não foi identificada na literatura consultada para o gênero *Sapajus*, porém mostrou-se eficaz e segura para indução anestésica nessa espécie.

Estudos anatômicos, descritivos e comparados, foram realizados para outras espécies de primatas para descrição muscular, vascular, topográfica e biodinâmica (BAKER *et al.*, 2011; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2014; BACALHAO *et al.*, 2016; SOARES *et al.*, 2016). Porém nestes estudos não foram identificadas descrições para particularidades relacionadas à tibia e sua musculatura circundante em *Sapajus nigritus*. Todavia, este não foi ponto crítico para a cirurgia, já que a anatomia é semelhante à de outras espécies possibilitando a abordagem do foco de fratura sem intercorrências. Tal abordagem foi facilitada pelo acesso medial da tibia para colocação de placa bloqueada, técnica descrita na literatura (DECAMP *et al.*, 2016a) para

o tratamento das fraturas visa o alinhamento dos fragmentos, fixação estável adequada à situação clínica do paciente, manutenção do suprimento sanguíneo dos fragmentos ósseos e tecidos circundantes, além de mobilização precoce e ativa dos grupos musculares envolvidos sem que haja dor.

Dessa forma, a função motora do membro é reestabelecida precocemente e a consolidação é potencializada. A fixação aberta de fraturas é amplamente utilizada, permite a visualização direta dos fragmentos ósseos e garante o correto alinhamento. É indicada, dentre outros fatores, para fraturas que necessitem de fixação interna (DECAMP *et al.*, 2016b). Com base nestes fatores optou-se por redução aberta da fratura no paciente.

A adoção da placa contou como critérios de escolha as vantagens de: fixação rígida, menores complicações, menores chances de soltura precoce do implante pela preservação do ambiente vascular e tecidual ao redor (FERRIGNO *et al.*, 2011), além de resultados anteriores comprovadamente favoráveis (BARRANCO *et al.*, 2018). Visto ser um animal de vida livre, que será reintroduzido à natureza, necessitando maior segurança nos resultados, esta fixação foi a mais apropriada na interpretação dos autores.

O tratamento da fratura deve ocorrer o mais rápido possível, pois o retardo pode levar a atrofia muscular (pela impotência funcional), edema de tecidos moles e aumento da hemorragia transoperatória, ambos causados pela intensa inflamação da área (DECAMP *et al.*, 2016b). Dessa forma, o sucesso cirúrgico foi potencializado pelo tratamento precoce do paciente, reduzindo efeitos colaterais. O sucesso do procedimento também se deve ao manejo pré-operatório e protocolo anestésico corretos, somados ao repouso e cuidados pós-operatórios suficientes para garantir grau de consolidação óssea seguro para retomada dos movimentos característicos da espécie.

## CONCLUSÕES

O tratamento de fraturas exige agilidade para evitar complicações mais graves. No caso relatado, obteve-se êxito na execução das técnicas pela soma das ações realizadas, comprovando-se que a técnica de osteossíntese de tibia por placa bloqueada de apoio é indicada para *Sapajus nigritus nigritus* tendo em vista o sucesso terapêutico e a ausência de complicações. Embora os estudos anatômicos envolvendo os membros do macaco-prego-preto sejam escassos, não se configura como fator limitante para a fixação de fraturas dos ossos longos do mesmo.

## REFERÊNCIAS

- AVERSI-FERREIRA, R.A.G.M.F.; VIEIRA, V.S.; TOMAZ, C.; AVERSI-FERREIRA, T.A. Comparative anatomy of the pelvic vessels in the bearded capuchin (*Sapajus libidinosus*) and baboons, apes and modern humans. *Folia Primatologica*, v.85, n.4, p.252-264, 2014.
- BACALHAO, M.B.M.; FIRMINO, M.O.; SIQUEIRA, R.A.S.; RAMALHO, A.C.; CAVALCANTE, T.A.; NERY, T.F.L.; GUERRA, R.R. Descrição morfológica de duas espécies de *Sapajus* encontradas na Paraíba: *S. libidinosus* e o recém-redescoberto e já criticamente ameaçado *S. flavius*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.36, n.4, p.317-321, 2016.



BAKER, J.J.; SEARIGHT, K.J.; STUMP, M.A.; KEHRER, M.B.; SHANAFELT, C.; GRAHAM, E.; SMITH, T.D. Hip anatomy and ontogeny of lower limb musculature in three species of nonhuman primates. *Anatomy Research International*, v.2011, n.3, p.1-13, 2011.

BALDO, C.F.; NUNES, N. Dexmedetomidina, uma nova opção na anestesiologia veterinária. *Semina: Ciências Agrárias*, v.24, n.1, p.155-162, 2003.

BARRANCO, G.H.F.; VILLELA, M.S.F.; OLIVEIRA, G.H.; FERNANDEZ, S.; SANTANA, N.G.; CRUVINEL, T.M.A.; ROSSETTO, V.J.V. Femoral osteosynthesis in black capuchin monkey (*Sapajus nigritus*) using locking plate. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.46, n.1, p.1-5, p.5, 2018.

CAPRIGLIONE, L.G.A.; SORESINI, G.C.G.; FUCHS, T.; SANT'ANNA, N.T.; FAM, A.L.D.; PIMPÃO, C.T.; SARRAFF, A.P. Avaliação eletrocardiográfica de macacos-prego (*Sapajus apella*) sob contenção química com midazolam e propofol. *Semina: Ciências Agrárias*, v.34, n.62, p.3801-3810, 2013.

CORDEIRO, J.F.; ARAÚJO, A.L.; TANIKAWA, A.; SANTOS, J.R.S.; BRAGAGNOLI, A.L.; NÓBREGA NETO, P.I.; MENEZES, D.J.A. Epidural anesthesia in capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*). *Journal of Medical Primatology*, v.44, n.1, p.12-17, 2014b.

CORDEIRO, J.F.; SANTOS, J.R.S.; DANTAS, S.B.A.; FONSECA, S.S.; DIAS, R.F.F.; MEDEIROS, G.X.; NOBREGA NETO, P.I.; MENEZES, D.J.A. Anatomia do cone medular aplicada à via epidural de administração de fármacos em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.34, n.1, p.29-33, 2014a.

DECAMP, C.E.; JOHNSTON, S.A.; DÉJARDIN, L.M.; SCHAEFER, S.L. Fractures of the tibia and fíbula. In: \_\_\_\_\_. Brinker, Piermattei and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair. 5ª ed., Philadelphia: Saunders Elsevier, p.670-706, 2016a.

DECAMP, C.E.; JOHNSTON, S.A.; DÉJARDIN, L.M.; SCHAEFER, S.L. Fractures: classification, diagnosis, and treatment. In: \_\_\_\_\_. Brinker, Piermattei and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair. 5ª ed., Philadelphia: Saunders Elsevier, p.24-152, 2016b.

DISARZ, P.; ADAMS, P.P.; CARVALHO, A.L.; WU, S.; LIMA, C.L.; FUKUSHIMA, F.B. General anesthesia in *Sapajus nigritus* (black capuchin). *Acta Scientiae Veterinariae*, v.47, p.1-5, 2019.

FERRIGNO, C.R.A.; CUNHA, O.; CAQUIAS, D.F.I.; ITO, K.C.; DELLA NINA, M.I.; n.1, MARIANI, T.C.; FERRAZ, V.C.M. Resultados clínicos e radiográficos de placas ósseas bloqueadas em 13 casos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.48, n.6, p.512-518, 2011.

GLASS, K.; WATTS, A.E. Diagnosis and treatment considerations for nonphyseal long bone fractures in the foal. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, v.33, n.2, p.431-438, 2017.

GONÇALVES, B.G.F.M. Análise das alterações do hemograma em doentes com fraturas traumáticas de ossos longos. 2019. 77p. (Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade de Lisboa, 2019.

GUMIER-COSTA, F.; SPERBER, C.F. Atropelamentos de vertebrados na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. *Acta Amazonica*, v.39, n.2, p.459-466, 2009.

HALL, K. Canine trauma: literature review and evidence based medicine. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, v.21, n.5, p.572-575, 2011.

HETMAN, M.; KUBICKA, A.M.; SPARKS, T.H.; TRYJANOWSKI, P. Road kills of non-human primates: a global view using a different type of data. *Mammal Review*, v.49, n.3, p.276-283, 2019.

HORTA, R.S.; REZENDE, C.M.F. Fraturas expostas em pequenos animais. *Enciclopédia Biosfera*, v.10, n.18, p.1800-1814, 2014.

MARTINS, W.P.; MIRANDA, J.M.D.; ALFARO, J.W.L. ALONSO, A.C.; LUDWIG, G.; MARTINS, J.N. Avaliação do Risco de Extinção de *Sapajus nigritus nigritus* (Goldfuss, 1809) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio - Oficina de Avaliação do Estado de Conservação de Primatas Brasileiros. 2015. Acesso em: 10 de junho de 2020. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7277-mamiferos-sapajus-nigritus-nigritus-macaco-prego>

NAVES, E.A.; FERREIRA, F.A.; MUNDIM, A.V.; GUIMARÃES, E.C. Valores hematológicos de macaco prego (*Cebus apella* - Linnaeus, 1758) em cativeiro. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v.22, n.2, p.125-131, 2006.

RAPCHAN, E.S. Casas, espaços públicos e parques - o caso entre os macacos-prego e a cidade em Maringá. *Iluminuras*, v.17, n.42, p.350-371, 2016.

SILVA, T.V.; NUNES, M.H.V.; WAGATSUMA, J.T.; SOUZA, T.M.; MELO, A.C.; ANDRADE, A.C.; RODRIGUES, M.C. Protocolo anestésico para *Sapajus libidinosus* (macaco prego) submetidos a vasectomia e laqueadura de trompas eletivas. *Pubvet*, v.14, n.8, p.1-6, 2020.

SOARES, N.P.; VIEIRA, V.S.; PEREIRA, D.K.S.; LIMA, F.C.; ARAÚJO, E.G.; PEREIRA, K.F. Comparative anatomy of the gluteal muscles of *Sapajus libidinosus*. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.36, n.11, p.1127-1131, 2016.

UNSAIDI, S.; MELEK, S.; KARABULUT, E. Evaluation of bone fractures brought to Bingöl University Veterinary Faculty Surgery Clinic. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, v.12, n.8, p.19-24, 2019.

WEISS, L.P.; VIANNA, V.O. Levantamento do impacto das rodovias BR-376, BR-373 e BR-277, trecho de Apucarana a Curitiba, Paraná, no atropelamento de animais silvestres. *Publicatio Uepg: Ciências Biológicas e da Saúde*, v.18, n.2, p.121-133, 2012.