

## Anestesia geral em *Sapajus nigritus* (Macaco-prego)

General Anesthesia in *Sapajus nigritus* (black capuchin)

Pâmela Disarz<sup>1</sup>, Paula Pancera Adams<sup>1</sup>, Anderson Luiz de Carvalho<sup>1</sup>, Stacy Wu<sup>1</sup>,  
Camila Lehmckuhl de Lima<sup>2</sup> & Fabíola Bono Fukushima<sup>1</sup>

### ABSTRACT

**Background:** The black capuccin (*Sapajus nigritus*) is one of the most abundant primate specimens in Brazil. Among population control techniques, vasectomy can be used once it maintains the animal's leading behavior in the group through hormonal presence, production of spermatogenic series, and copula. However, due to their escape behavior, agitation, in addition to the impossibility of knowing the physiological state of these animals beforehand, their capture poses a considerable challenge. Thus, chemical restraint is indispensable and the use of effective and safe anesthetic protocols to animal integrity is of paramount importance. In this scenario, the present study aims to report the anesthesia of a black capuccin submitted to vasectomy.

**Case:** A 1-year-old male, 1.1 kg monkey (*Sapajus nigritus*) was admitted at a Veterinary Hospital after being found on the ground in a natural reserve in the town of Assis Chateaubriand, in the west of Parana State. After clinical evaluation, the patient was submitted to vasectomy as a birth control method, before his return to the natural area, which presented overpopulation of the species. After preanesthetic examinations, the animal was considered healthy, and thus, premedicated with the combination of dexmedetomidine (10 µg/kg) and ketamine (10 mg/kg), intramuscularly. Anesthetic induction with propofol was performed to effect. Laryngeal desensitization was achieved with 2% lidocaine (2 mg/kg), which allowed orotracheal intubation through direct visualization. Anesthesia was maintained with 1% isoflurane in a 0.5 oxygen fraction and spontaneous ventilation using a non-rebreathing circuit. The spermatic cord and the skin were desensitized with lidocaine (4 mg/kg). During the procedure, the animal was monitored for pulse oximetry, electrocardiogram, systolic blood pressure, body temperature, end tidal CO<sub>2</sub> (ETCO<sub>2</sub>), and end tidal isoflurane. The animal also received 10 mL/kg/h ringer lactate throughout anesthesia and 30 mg/kg ampiciline as prophylactic antibiotic. After the completion of the surgery, inhalation anesthesia was interrupted and the animal was allowed to wake up.

**Discussion:** The combination of 10 µg/kg dexmedetomidine and 10 mg/kg ketamine caused intense muscle relaxation and short-term sedation, which lasted 15 min. Protocol was sufficient for veno puncture and pre-oxygenation, but doses should be increased for longer procedures. Although other authors reported physiologic alterations with higher doses of these drugs, such complications were not observed in the present case. The anesthetic induction was smooth, with no excitement or complications. Propofol was infused at 1 mg/10 s, and a total dose of 10 mg/kg was necessary for induction. This rapid infusion rate could have caused the increase in propofol total dose, as described elsewhere. Propofol and local lidocaine allowed orotracheal intubation with a 2.5 mm uncuffed neonatal tube. During surgery, analgesia was achieved with pre surgical local anesthetic and a single bolus of fentanyl during duct deferens manipulation. During anesthesia, heart rate was maintained between 140 and 170 bpm; systolic blood pressure, between 85 and 110 mmHg; respiratory rate, between 30 and 50 mpm; and ETCO<sub>2</sub>, between 25 and 30 mmHg. No assistance in ventilation was necessary. The procedure lasted one hour, and extubation occurred seven minutes after the interruption of inhalational anesthetic. Anesthesia and anesthesia recovery occurred without complications, allowing the accomplishment of a short duration surgical procedure. After the post operative period, the animal was reintroduced to the wild, with authorization of the state environmental agency. In conclusion, low dose dexmedetomidine combined with ketamine is adequate for rapid chemical restraint of black capuccin, and do not cause physiologic alterations during isoflurane anesthesia.

**Keywords:** dexmedetomidine, primate, ketamine.

**Descritores:** dexmedetomidina, primata, cetamina.

DOI: 10.22456/1679-9216.90023

Received: 4 October 2018

Accepted: 20 January 2019

Published: 4 February 2019

<sup>1</sup>Hospital Veterinário de Palotina, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Palotina, PR, Brazil. <sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, PR. CORRESPONDENCE: P. Disarz [pamdisarz@gmail.com - Tel.: +55 (44) 999208139]. Hospital Veterinário, UFPR. Rua Pioneiro, nº 2153 Bairro Jardim Dallas. CEP 85950-000 Palotina, PR, Brazil.

## INTRODUÇÃO

O *Sapajus nigritus*, popularmente conhecido como macaco-prego, é um dos mais abundantes espécimes de primatas do Brasil. Das medidas de controle populacional, a vasectomia, ou seja, a interrupção da patência dos ductos deferentes, pode ser empregada, pois mantém o comportamento de liderança do animal no grupo em que convive, por meio da presença hormonal, produção de células da série espermatogênica e cópula [6].

A captura destes animais, seja para procedimentos clínicos ou de investigação epidemiológica, é um desafio devido ao seu comportamento de fuga, agitação e da impossibilidade de avaliação prévia dos parâmetros fisiológicos [2]. Assim, a contenção química se torna indispensável e o emprego de protocolos anestésicos efetivos e seguros à integridade animal são de extrema importância. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho é relatar um caso de anestesia de um macaco-prego que foi submetido à vasectomia.

## CASO

Um macaco da espécie *Sapajus nigritus*, com aproximadamente um ano de idade, pesando 1,1 kg, foi encaminhado ao Hospital Veterinário na região oeste do Paraná, para avaliação clínica, após ter sido encontrado no solo em uma reserva ambiental da cidade de Assis Chateaubriand. Após avaliação e estabilização, sugeriu-se a execução do procedimento de vasectomia, devido à superlotação de indivíduos da espécie na área de origem.

Após anuência do órgão ambiental, Instituto Ambiental do Paraná (IAP), realizou-se a avaliação pré-anestésica, que consistiu no exame físico e laboratorial. Eritrograma: Hemácias 7,650 milhões/mm<sup>3</sup>, Hemoglobina 15,6 g/dL, Hematócrito 48%, VCM 62,745 u<sup>3</sup>, HCM 20,392 pg, Proteínas totais 4,2 g/dL, Plaquetas 50,9 mil/mm<sup>3</sup>, Leucograma: Leucócitos 20,600 cel/mm<sup>3</sup>, Segmentados 23%, Eosinófilos 7%, Linfócitos 68%, Monócitos 2%. Não sendo encontrado nenhum valor de desqualificação cirúrgica [16].

Para preparo pré-anestésico, o animal foi submetido a jejum alimentar e hídrico de oito horas. Como medicação pré-anestésica (MPA) utilizou-se 10 µg/kg de dexmedetomidina (Dexdomitor®<sup>1</sup>, 0,5 mg/mL), associada à 10 mg/kg de cetamina (Quetamina®<sup>2</sup> 10%), por via intramuscular (IM). Seguiu-se, então, acesso venoso da veia safena-femoral com cateter

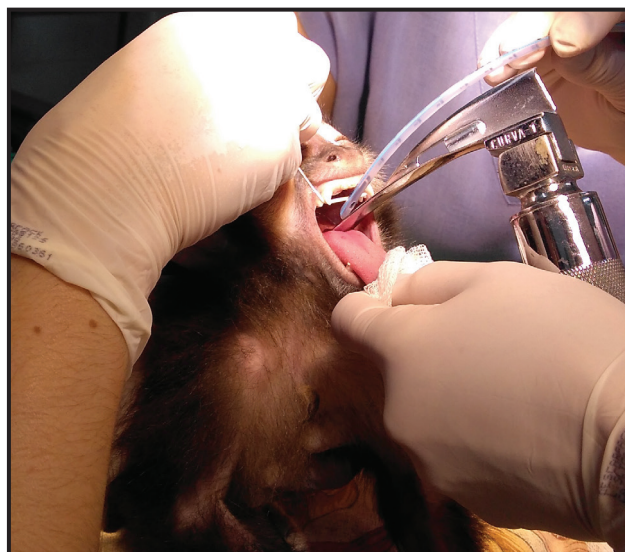
24G e indução anestésica com propofol (dose-efeito), até que se atingisse plano anestésico cirúrgico, caracterizado por relaxamento muscular e perda de reflexos protetores.

Na dessensibilização laríngea, instilou-se 2 mg/kg de lidocaína injetável a 2%<sup>3</sup> na glote do paciente antes da intubação orotraqueal, a qual foi realizada sob visualização com laringoscópio e com o uso de um tubo endotraqueal 2,5 mm, sem cuff (Figura 1). Para manutenção anestésica, empregou-se isoflurano<sup>4</sup> em circuito sem reinalação de gases, do tipo Baraka. O animal foi mantido sob ventilação espontânea, com fração inspirada de oxigênio de 0,5, em concentração de isoflurano suficiente para manutenção do plano anestésico cirúrgico utilizando aparelho de anestesia inalatória com vaporizador termocompensado (Caresstation™ 620)<sup>5</sup>.

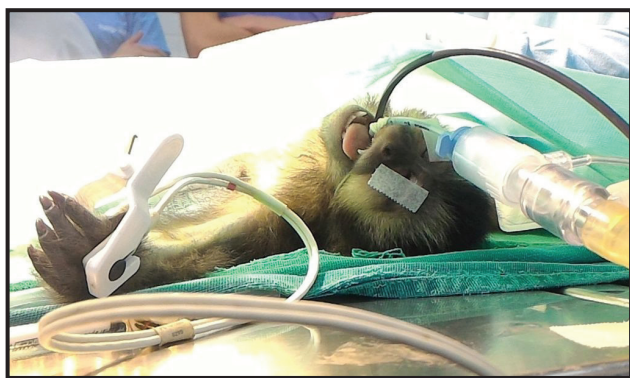
Para prevenir o ressecamento da córnea, as pálpebras foram mantidas fechadas por meio de adesivo micropore (Figura 2).

Para analgesia trans-operatória, empregou-se bloqueio do cordão espermático com lidocaína 2%, sem vasoconstritor, na dose de 2 mg/kg/cordão. A monitoração transoperatória foi realizada por meio de oximetria de pulso (SpO<sub>2</sub>), eletrocardiografia (ECG), pressão arterial sistólica (PAS) não-invasiva por oscilometria, termometria esofágica, capnografia (ETCO<sub>2</sub>) e analisador de gases com monitor multiparâmetros (LifeWindow LW-9)<sup>6</sup>.

Fluidoterapia trans-anestésica foi realizada com solução de ringer lactato<sup>7</sup> a 10 mL/kg/h durante



**Figura 1.** Macaco da espécie *Sapajus nigritus* em posição esternal, sendo intubado com tubo 2,5 mm, sem cuff, com auxílio de laringoscópio.



**Figura 2.** Macaco da espécie *Sapajus nigritus* sob anestesia geral inalatória em circuito de não-reinalação (Baraka). Observe tubo orotraqueal, termômetro esofágico, oxímetro de pulso e pálpebras fechadas com adesivo micropore.

todo o procedimento cirúrgico. Como antibioticoprofilaxia foi administrada ampicilina sódica 30 mg/kg (Cilidon 1000 mg)<sup>8</sup>. Ao final do procedimento cirúrgico, a anestesia inalatória foi interrompida e o animal foi permitido despertar.

## DISCUSSÃO

Protocolos de anestesia ideais para primatas devem oferecer segurança à integridade fisiológica, bem como rapidez de ação e de recuperação. Apesar dos diversos protocolos já descritos para primatas não-humanos, ainda são poucos os trabalhos que avaliam o efeito da dexmedetomidina nessa espécie.

A cetamina é largamente utilizada na contenção de animais silvestres, e sua associação com agonistas  $\alpha$ -2 adrenérgicos, traz como vantagens redução de doses, miorrelaxamento e a possibilidade de reversão [14].

No presente caso, a opção do uso da dexmedetomidina foi relacionada ao seu potencial de segurança visto que o fármaco é mais seletivo aos receptores  $\alpha$ -2 adrenérgicos [1]. Como o efeito analgésico dos agonistas  $\alpha$ -2 adrenérgicos não é proporcional ao seu efeito tranquilizante, a analgesia possui efeito teto, mas o aumento da dose aumenta a duração da sedação. Porém, os efeitos adversos também são dependentes da dose, principalmente a redução da pressão arterial e do débito cardíaco [13].

As doses de 10  $\mu$ g/kg de dexmedetomidina e 10 mg/kg de cetamina causaram sedação e relaxamento muscular intensos após cinco minutos da administração. Contudo, transcorridos 15 min, o animal já apresentava reflexo de retirada dos membros pélvicos e torácicos, mas sem vocalização. A sedação

foi suficiente para venóclise e oxigenioterapia com máscara facial, porém, o curto período de ação da associação nas doses empregadas sugere que elevar a dose do alfa-2 adrenérgico pode ser vantajoso em procedimentos mais longos, assim como demonstrado nos estudos [17] em que o aumento da dose de cetamina e medetomidina proporcionou efeitos mais duradouros em macacos. Não foram observados êmese, bradicardia, arritmia ou bradipneia, efeitos adversos já relatados com o uso de doses de 30  $\mu$ g/kg e 50  $\mu$ g/kg de dexmedetomidina associadas a 7,5 mg/kg de cetamina na mesma espécie [4].

A indução anestésica foi realizada com propofol, o qual modula de forma positiva a função inibitória do neurotransmissor GABA através dos receptores GABA e canais de sódio. Este tem sido associado à hipotensão e diminuição da frequência cardíaca dependentes da dose, particularmente após bolus. Sofre metabolismo hepático para metabólitos inativos e, eventualmente, extra-hepáticos, sendo estes metabólitos excretados pelos rins [11]. A taxa de administração do propofol foi de 1 mg/kg a cada 10 s, até que se atingisse plano anestésico cirúrgico, sendo necessária dose total de 10 mg/kg. A mesma dose total foi utilizada por Galante *et al.* [9] em macaco-esquilo (*Saimiri sciureus*). No seu trabalho, o autor atingiu indução em um tempo médio de 180 s para animais pré-medicados com midazolam e meperidina. No presente relato, a indução foi atingida em 100 s, sugerindo que para a espécie em questão (*Sapajus nigritus*), poderia-se reduzir o requerimento do agente indutor, caso a indução fosse realizada de modo mais lento. Estudos que corroboram com a idéia demonstram que a taxa de administração do propofol afeta em níveis consideráveis a quantidade do fármaco necessário para indução anestésica [3]. Contudo, apesar da dose de propofol relativamente alta, não foram observados depressão respiratória ou hipotensão, efeitos colaterais comuns relacionados a doses altas deste agente [11].

Apesar da visualização laríngea para a intubação de pequenos primatas não-humanos não possuir alto grau de dificuldade, devido à possibilidade de posicionamento esternal [7] e grande angulação temporomandibular, a maioria dos tubos neonatais humanos utilizados possui alta flexibilidade para intubação de pequenos macacos, fator que dificultou a intubação, levando à demora de um minuto para completar o procedimento. Como alternativa à problemática se



sugere o uso de guia bouguie neonatal 2,5 mm, ou, até mesmo, os introdutórios de fabricação artesanal [5,12], facilitando o acesso rápido à via aérea.

Anestésicos inalatórios são recomendados tanto para a manutenção quanto indução em primatas pré-medicados. As concentrações sugeridas são de 1% a 2% para a indução e de 0,5% a 1,5% na manutenção [15]. A manutenção anestésica do presente relato foi realizada com 1% de isoflurano expirado durante todo o período anestésico, sendo necessário apenas um bolus de fentanil (2 µg/kg) durante a manipulação cirúrgica do ducto deferente. Há relatos [18] de doses mais altas de fentanil (10 µg/kg) seguida de infusão contínua, porém a dose utilizada no presente caso foi suficiente para realização da vasectomia.

O bloqueio do cordão espermático é uma técnica antiga, utilizada para diversos procedimentos em primatas humanos e descrita como de fácil realização [8]. No presente caso foi empregada a técnica cega, que consiste na localização do cordão espermático por palpação manual e a inserção da agulha para administração do anestésico baseada na identificação tátil do cordão. Esta traz como vantagens a diminuição no requerimento de opioides e maior controle da dor pós-operatória, porém como desvantagem pode ocorrer lesão vascular e/ou administração intravascular e danos aos ductos deferentes. Desvantagens que podem ser anuladas com o uso da ultrassonografia como método auxiliar na localização exata do cordão [10]. No presente caso, a administração pela técnica cega não causou qualquer complicação.

Apesar de não ter sido possível avaliar os parâmetros fisiológicos antes da administração dos fármacos, após a aplicação da MPA, a frequência

cardíaca (FC) era de 145 bpm e frequência respiratória (FR) de 45 mpm. Durante o procedimento anestésico, a FC permaneceu entre 140 e 170 bpm, sem arritmias ao ECG. A PAS manteve-se entre 85 e 110mmHg, a FR permaneceu entre 30 e 50 mpm, com ETCO<sub>2</sub> entre 25 e 30 mmHg. O animal manteve respiração espontânea durante todo o procedimento, sem necessidade de ventilação assistida. O procedimento teve duração de uma hora. A extubação foi realizada após sete minutos da interrupção da anestesia inalatória, quando a deglutição foi observada. O retorno foi tranquilo, necessitando de contenção física, porém sem excitação ou agitação.

Diante do exposto, podemos concluir que dose baixa de dexmedetomidina combinada à cetamina foi eficiente na contenção química do espécime de *Sapajus nigritus*, com tempo suficiente para acesso venoso e indução com propofol, sem causar alterações fisiológicas relevantes durante a manutenção anestésica com isoflurano. Estudos controlados com maior número de animais são desejáveis para a determinação de protocolos para a espécie.

#### MANUFACTURERS

<sup>1</sup>Zoetis Indústria de Produtos Veterinários Ltda. Campinas, SP, Brazil.

<sup>2</sup>Vetnil Indústria e Comércio de Produtos Veterinários Ltda. Louveira, SP, Brazil.

<sup>3</sup>Hipolabor Farmacêutica. Sabará, MG, Brazil.

<sup>4</sup>BioChimico Indústria Farmacêutica Ltda. Itatiaia, RJ, Brazil.

<sup>5</sup>GE Healthcare - Datex Ohmeda. Madison, WI, USA.

<sup>6</sup>Digicare Biomedical Technology Inc. Boynton Beach, FL, USA.

<sup>7</sup>Fresenius Kabi Brasil Ltda. Barueri, SP, Brazil.

<sup>8</sup>Blau Farmacêutica S.A. Cotia, 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 **Allan M.R. 2015.** The use of ketamine-xylazine and ketamine-medetomidine with and without their antagonists yohimbine and atipamezole hydrochloride to immobilize Raccoons (*Procyon lotor*) in Ontario. Canada. *The Canadian Field-Naturalist*. 129(1): 84-89.
- 2 **Aquino N.M. 2005.** *Manual de vigilância de epizootias em primatas não-humanos*. Brasília: Ministério da Saúde, 56p.
- 3 **Bigby S.E., Beths T., Bauquier S. & Carter J.E. 2017.** Effect of rate of administration of propofol or alfaxalone on induction dose requirements and occurrence of apnea in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 44(6): 1267-1275.
- 4 **Chagas J.A.B., Santos L.C.P., Silva Filho J.R. & Bondan C. 2018.** Anaesthetic and cardiorespiratory effects of ketamine plus dexmedetomidine for chemical restraint in black capuchin monkeys (*Sapajus nigritus*). *New Zealand Veterinary Journal*. 66(2): 79-84.

- 5 **Dexheimer Neto F.L., Andrade J.M., Raupp A.C., Townsend R.S., Neres F.S. & Cremonese R.V. 2016.** Use of a homemade introducer guide (bougie) for intubation in emergency situation in patients who present with difficult airway: a case series. *Revista Brasileira de Anestesiologia*. 66(2): 204-207.
- 6 **Feranti J.P.S., Oliveira M.A.S., Ataíde M.W., Oliveira M.T., Brambatti G., Tomazzoni F.V., Marchezan W.M. & Brun M.V. 2013.** Vasectomia laparoscópica em macacos-prego (*Cebus nigritus*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 33(7): 920-923.
- 7 **Flecknel P.A., Richardson C.A. & Aleksandar P. 2014.** Animais de laboratório. In: Tranquilli W.J., Thurmon J.C. & Grimm K.A. (Eds). *Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia Veterinária*. 4.ed. São Paulo: Roca, pp.837-859.
- 8 **Fuchs E.F. 1982.** Cord block anesthesia for scrotal surgery. *The Journal of Urology*. 128(4): 718-719.
- 9 **Galante R., Muniz J.A., Castro P.H., Gris V.N., Carvalho E.R., Amora D.S. & Vilani R.G. 2014.** Continuous infusion of propofol or intermittent bolus of tiletamine-zolazepam in squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*). *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 41(5): 506-515.
- 10 **Gordon J. & Rifenburg R.P. 2016.** Spermatic cord anesthesia block: an old technique re-imaged. *Western Journal of Emergency Medicine*. 17(6): 811-813.
- 11 **Martin L.D., Dissen G.A., McPike M.J. & Brambrink A.M. 2014.** Effects of anesthesia with isoflurane, ketamine, or propofol on physiologic parameters in neonatal rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*. 53(3): 290-300.
- 12 **Morris T.H., Jackson R.K., Acker W.R., Spencer C.K. & Drag M.D. 1997.** An illustrated guide to endotracheal intubation in small non-human primates. *Laboratory Animals*. 31(2): 157-162.
- 13 **Paolo S. 2017.** Use of dexmedetomidine in veterinary practice. *International Journal of Clinical Anesthesiology*. 5(4): 1078.
- 14 **Rego M.A.F. 2017.** Avaliação de três protocolos de contenção química de mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomela*) para procedimento de vasectomia. 22f. São Paulo, SP, Dissertação (Mestrado em Ciência) - programa de Pós-graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- 15 **Vasconcellos C.H.C, Mársico Filho F., Gomez Segura I.A; Nascimento P.R.L & Monteiro R.V. 2000.** Use of isoflurane in capuchin monkeys (*Cebus apella* - Cebidae, Primata). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. 37(1): 65-69.
- 16 **Verona C.E. & Pissinatti A. 2014.** Primates – primatas do novo mundo (Sagui, Macaco-prego, Macaco-aranha, Bugio e Muriqui). In: Silva J.C.R., Dias J.L.C. & Cubas Z.S. (Eds). *Tratado de animais Selvagens - Medicina Veterinária*. 2.ed. São Paulo: Roca, 730p.
- 17 **Vié J.C., De Thoisy B., Fournier P., Fournier-Chambrillon C., Genty C. & Kéravec J. 1998.** Anesthesia of wild red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) with medetomidine/ketamine and reversal by atipamezole, *American Journal of Primatology*. 45(4): 399-410.
- 18 **Vnuk D., Musulin A., Kreszinger M., Pecin M., Bata I., Zubcic D. & Lemo N. 2009.** Balanced anesthesia in the Capuchin monkey (*Cebus capucinus*) - a case report. *Veterinarski Arhiv*. 7(4): 421-428.