

Anestesia multimodal em cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) submetido à hemilaminectomia e estabilização sacrococcígea

Multimodal Anaesthesia in a Crab-eating Fox (*Cerdocyon thous*) Undergoing Hemilaminectomy and Sacrococcygeal Stabilization

Milena Castro de Azevedo¹, Vinícius de Jesus Moraes¹, Débora Passos Hinojosa Schaffer², Francisco de Assis Dórea Neto³, Carlos Hiroshi Duarte Iwassa¹ & Vivian Fernanda Barbosa³

ABSTRACT

Background: Several researches have shown the impacts of roads more directly to wildlife in Brazil. The crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) is a frequent run over victim. Dissociative drugs are commonly used, but inhalation anesthesia is indicated in cases of extensive and prolonged surgeries. Despite their similarity with domestic dogs, the literature is scarce regarding the association of new anesthetic techniques and protocols in wild canids. The aim of this paper was to report the viability of multimodal anesthesia in a crab-eating fox, victim of running over, undergoing hemilaminectomy and sacrococcygeal stabilization.

Case: An adult male specimen of crab-eating fox was rescued after being run over and taken to a wild animal screening center. Physical examination showed superficial and deep pain, lack of support for the pelvic limbs and proprioception, increased reflexes, and reduced tail mobility. Chemical restraint with intramuscular (IM) tiletamine-zolazepam (6.0 mg/kg) and morphine (0.5 mg/kg) was performed. Meloxicam (0.2 mg/kg IM) and enrofloxacin (5.0 mg/kg IM) were also administered. The animal was sequentially admitted to the veterinary hospital. Radiographic images showed compaction of the spinal column of the T10 and T11 thoracic vertebrae and the sacrococcygeal region. Sixty min after chemical restraint, the anesthesia was supplemented with IM tiletamine-zolazepam (4.5 mg/kg), and fluid therapy with 0.9% NaCl (10 mL/kg/h) was started. Ten min later, intravenous propofol dose-effect (2.5 mg/kg) was administered and general anesthesia was maintained with isoflurane (FiO₂ = 1.0). Thirty min after the induction of anesthesia, the animal was undergoing hemilaminectomy and sacrococcygeal stabilization. Constant rate infusions (CRI) of dexmedetomidine (0.5 µg/kg/h) and ketamine (0.6 mg/kg/h) were started. Lidocaine (7.0 mg/kg) and bupivacaine (2.0 mg/kg) were administered into the surgical site on the T10 and T11 vertebrae at 35 and 80 min into the surgery, respectively. The isoflurane requirement was adjusted often to keep the animal in the surgical anesthetic plan. At the end of the surgery (total time, 95 min), lumbosacral epidural analgesia was performed with morphine (0.1 mg/kg). No important abnormalities were detected in heart rate, systolic arterial pressure, mean arterial pressure, diastolic arterial pressure, respiratory rate, oxygen saturation, or body temperature during the surgical period. The time intervals between the end of anesthesia, and the following events: extubation, the first head movement, and the establishment of sternal were 18, 34 and 73 min, respectively. Recovery was considered calm and peaceful, with no signs of pain or excitement.

Discussion: Considering the painful discomfort and the need for manipulation, dissociative anesthesia was initially used to move the animal to hospital care. Due to the immediate indication for surgery, it was decided to use propofol in a sufficient dose for orotracheal intubation, keeping anesthesia with isoflurane. With the expectation of severe pain during the surgical procedure, CRI of dexmedetomidine and ketamine were used, in addition to lidocaine and bupivacaine at the lesion site. Although the minimum alveolar concentration of isoflurane has not been recorded, the physiological parameters were kept relatively stable, ratifying the adequate plan of anesthesia compatible with the observed eye reflexes. Based on the experience with other canids, the use of epidural morphine was performed, aiming at postsurgical analgesic extension. Although a certain lack of coordination was observed, the animal's recovery was characterized by stillness, with no signs of pain or excitement, confirming the effectiveness of the anesthetic protocol. The present report may aid in the choice of balanced anesthetic approaches in wild canids.

Keywords: wild dogs, dexmedetomidine, ketamine, constant rate infusion.

Descritores: canídeos selvagens, dexmedetomidina, cetamina, infusão contínua.

DOI: 10.22456/1679-9216.103551

Received: 15 June 2020

Accepted: 10 November 2020

Published: 24 December 2020

Hospital de Medicina Veterinária Renato R. de Medeiros Neto & ³Depto. de Anatomia, Patologia e Clínicas Veterinárias, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, BA, Brazil. ²Núcleo de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Sergipe (UFS), Campus do Sertão, Nossa Senhora da Glória, SE, Brazil. CORRESPONDENCE: V.F. Barbosa [vivian.fernanda@ufba.br]. Depto. de Anatomia, Patologia e Clínica Veterinárias, EMVZ - UFBA. Av. Adhemar de Barros n. 500. CEP 40170-110, Salvador, BA, Brazil.

INTRODUÇÃO

Diversos estudos evidenciam a perda de fauna local por atropelamento em rodovias. Os mamíferos são amplamente acometidos e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) destaca-se entre os mais vitimados [5,16].

Atualmente, técnicas anestésicas modernas utilizadas em cães domésticos têm sido extrapoladas com sucesso para canídeos selvagens [10,14,18]. Para o *C. thous*, relata-se com mais frequência o uso da anestesia dissociativa, em combinação com alfa-2-agonistas adrenérgicos ou benzodiazepínicos [5,6,18]. Desses, a associação tiletamina-zolazepam foi considerada mais segura e eficiente à função cardiorrespiratória, quando comparada às combinações cetamina e xilazina e cetamina e midazolam [6].

A anestesia inalatória, em especial com isoflurano, é relatada como eficaz em canídeos [10,14] e mostra-se prioritária à técnica dissociativa, em casos de anestésias prolongadas [18]. Em razão dos efeitos adversos relacionados às altas concentrações, o uso de infusões analgésicas de fármacos como a cetamina e a dexmedetomidina [7] assim como técnicas de anestesia local [11] demonstram relevante ação potencializadora. Com o intuito de prolongar o conforto pós-cirúrgico, o uso de morfina epidural mostra-se promissor, com referências de controle algíco prolongado em canídeos [1,10,14,15].

Apesar do interesse crescente, há poucos relatos de protocolos anestésicos modernos e seguros em canídeos selvagens. Assim, objetivou-se relatar a técnica de anestesia multimodal, realizada em um cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) de vida livre, vítima de atropelamento, submetido à hemilaminectomia e estabilização sacrococcígea.

CASO

Foi recebido no Hospital Veterinário Renato R. de Medeiros Neto, da Universidade Federal da Bahia, um cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) de vida livre, proveniente do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS). Com histórico de atropelamento, o macho, pesando 3,2 kg e idade estimada em dois anos, apresentava compactação da coluna espinhal das vértebras torácicas T10 e T11 e da região sacrococcígea, de acordo com exame radiográfico. Na avaliação física prévia ao atendimento, constatou-se dores superficial e profunda; ausência de sustentação dos membros pélvicos e de propriocepção; reflexos aumentados e

redução da mobilidade da cauda. Foram administrados meloxicam [Maxicam^{®1} - 0,2 mg/kg intramuscular (IM)]; enrofloxacino [Baytril^{®2} - 5 mg/kg IM]; morfina [Dimorf^{®3} - 0,5 mg/kg IM] e tiletamina e zolazepam [Zoletil 50^{®4} - 6 mg/kg IM] e o animal foi imediatamente encaminhado para tratamento cirúrgico hospitalar.

Decorridos 60 min, objetivando-se manter contenção química satisfatória, reaplicou-se tiletamina-zolazepam [4,5 mg/kg IM] e procedeu-se o acesso à veia cefálica, iniciando-se fluidoterapia com solução de NaCl a 0,9% [Cloreto de sódio 0,9%^{®3} - 10 mL/kg/h]. Após 10 min, uma vez registrados parâmetros cardiorrespiratórios [frequência cardíaca (FC); frequência respiratória (*f*); saturação de oxihemoglobina (SpO₂) e pressão arterial média (PAM)] dentro dos limites de normalidade para cães, administrou-se propofol [Diprivan^{®5} intravenoso (IV) de maneira dose-efeito (2,5 mg/kg - dose total)], seguindo-se a intubação orotraqueal do animal com sonda de Magill n° 4,5 (Solidor^{®6}). Ato contínuo, iniciou-se a manutenção anestésica com isoflurano (Isoforine^{®3}) em circuito sem reinalação de gases (FiO₂ = 1,0), de modo a permitir plano anestésico adequado (estágio 3, plano 2) com base nos sinais convencionais de anestesia cirúrgica, incluindo globo ocular rotacionado e a ausência do reflexo palpebral [12,13].

A seguir, o animal foi posicionado sob colchão térmico ativo e iniciando-se o registro das variáveis: FC, *f*, temperatura retal (T°C), SpO₂ e pressões arteriais sistólica (PAS), média (PAM) e diastólica (PAD), obtidas por meio de monitor multiparamétrico (Dixtal Philips Efficia CM Séries^{®7}). Para aferição das pressões arteriais, posicionou-se o manguito, de largura correspondente a 40% do diâmetro do membro, na porção distal do rádio no membro torácico esquerdo.

Trinta min após a indução anestésica, iniciou-se o procedimento cirúrgico de hemilaminectomia e estabilização sacrococcígea e a infusão contínua de dexmedetomidina [Dexdomitor^{®8}, 0,5 µg/kg/h], associada à cetamina [Ketamin^{®3} - 0,6 mg/kg/h]. Aos 35 min operatórios, instilou-se 7 mg/kg de lidocaína sem vasoconstrictor (Xylestesin^{®3}), diluída até 2 mL em NaCl 0,9% no sítio cirúrgico sobre as vértebras T10 e T11 e, aos 80 min, instilou-se 2 mg/kg de bupivacaína 0,5% (Neocaína^{®3}) no mesmo local. Findado o ato operatório com duração de 95 min, procedeu-se a administração de epidural (L7-S1) de 0,1 mg/kg de morfina (Dimorf^{®3}) diluída em NaCl 0,9 % até o volume final de 1,0 mL.

As médias e desvios-padrão dos parâmetros fisiológicos em intervalos de 15 min estão apresentados na Tabela 1. A recuperação foi caracterizada por quietude e alguma incoordenação [9], descartando-se porém, sinais de dor ou excitação. Os tempos decorridos entre o término da cirurgia e a extubação, o primeiro movimento de cabeça e o estabelecimento do posicionamento esternal foram de 18, 34 e 73 min, respectivamente.

DISCUSSÃO

A combinação de diferentes agentes na criação do estado anestésico é a estratégia de cuidado que caracteriza a anestesia geral balanceada, que visa agregar inconsciência, amnésia, antinocicepção e imobilidade, com manutenção da estabilidade fisiológica [4]. Desta forma, esse trabalho mostra-se pioneiro, ao relatar o uso bem sucedido de combinações farmacológicas em diferentes técnicas anestésicas, em um cachorro-do-mato de vida livre.

Optou-se inicialmente pela anestesia dissociativa, dada a necessidade de contenção do animal no centro de triagem, complementando-se a analgesia

com morfina e meloxicam, face a importante dor à manipulação. Em razão do tempo de deslocamento para o atendimento hospitalar, houve a necessidade de complementação anestésica para contenção efetiva e preparo do animal, porém a dose total administrada (10,5 mg/kg) manteve-se aquém do limite recomendado [18]. Nesse aspecto, a estabilidade cardiopulmonar, detectada momentos antes da administração do propofol, permite atestar a efetividade e descarta possíveis sinais de sobredose dissociativa. Tais achados corroboram a literatura que reporta a combinação tiletamina-zolazepam como segura e eficiente em cachorro-do-mato, capaz de proporcionar bom relaxamento muscular e poucos efeitos cardiopulmonares [6].

A seguir, o propofol foi eleito para transição ao estado de anestesia geral, promovendo a complementação do relaxamento muscular necessário à intubação orotraqueal, com sequencial oferta de isoflurano. Em animais traumatizados ou debilitados, o propofol possibilita rápida indução e controle das vias aéreas [8]. Complementarmente, em pacientes com classificação de risco ASA 4 e 5, a administração de propofol

Tabela 1. Valores médios (□) e desvios padrão (±σ) de frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (f), pressões arteriais sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM), temperatura corpórea (T°C) e saturação de oxigênio (SpO₂) de um cachorro-do-mato submetido à hemilaminectomia e estabilização sacrococcígea, sob anestesia com isoflurano.

	M15	M30	M45*	M60*	M75*	M90*	M105*	M120*	M135
FC (bat/min)	137 ± 3	139 ± 2	116 ± 3	114 ± 4	109 ± 3	111 ± 3	106 ± 4	109 ± 4	105 ± 2
f (mov/min)	13 ± 2	15 ± 2	15 ± 3	16 ± 2	15 ± 2	14 ± 2	16 ± 1	17 ± 3	17 ± 2
T (°C)	36,3 ± 0,1	36,5 ± 0	36,6 ± 0	36,9 ± 0,1	37,1 ± 0,1	37,2 ± 0	37,3 ± 0	37,3 ± 0,1	37,5 ± 0,1
PAS (mmHg)	92 ± 3	91 ± 5	104 ± 4	111 ± 3	116 ± 4	112 ± 6	110 ± 4	106 ± 3	118 ± 4
PAM (mmHg)	72 ± 5	64 ± 3	89 ± 4	92 ± 4	92 ± 5	84 ± 3	87 ± 5	80 ± 4	84 ± 2
PAD (mmHg)	55 ± 3	53 ± 2	74 ± 4	79 ± 1	81 ± 2	74 ± 4	71 ± 3	76 ± 3	72 ± 2
SpO ₂ (%)	99 ± 1	98 ± 1	98 ± 0	98 ± 0	98 ± 1	99 ± 0	99 ± 0	99 ± 1	99 ± 0

*Momentos cirúrgicos; infusão contínua de dexmedetomidina e cetamina.



Figura 1. Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) vítima de atropelamento, contido após resgate (A), e em recuperação, após hemilaminectomia e estabilização sacrococcígea sob anestesia geral balanceada (B).



Figura 2. Parâmetros fisiológicos de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), imediatamente após o término do procedimento cirúrgico de hemilaminectomia e estabilização sacrococcígea.

seguida pela oferta de isoflurano reduziu a taxa de mortalidade relacionada à anestesia de cães e gatos domésticos [3] e mostrou-se adequada em lobo-guará gravemente enfermo [10].

A avaliação das variáveis fisiológicas (Tabela 1) demonstra nos 30 min iniciais de anestesia pequena redução dos valores pressóricos e consequente elevação da FC, em razão dos baroreflexos preservados. Tal manifestação deve-se sobretudo ao caráter vasodilatador predominante do alquifenol e do halogenado usados para indução e manutenção anestésicas [8]. Desta forma, face a previsão de estimulação simpática, mediante estímulo algico cirúrgico, optou-se pelo início de infusões analgésicas de cetamina e dexmedetomidina. Em cães, as infusões de cetamina e dexmedetomidina, em baixas doses, foram capazes de reduzir a CAM em 20,8 e 24,8%, respectivamente [7]. Embora represente uma limitação a ausência de registro da concentração inspirada do isoflurano, foram realizados ajustes frequentes do vaporizador, de modo a estabelecer a menor oferta do halogenado necessária à manutenção do plano anestésico adequado [12,13].

No âmbito da anestesia balanceada, a infusão de anestésicos locais é comumente utilizada como adjuvante no controle do nociceptivo intraoperatório e da dor pós-operatória [4]. Desta forma, a opção pela instilação inicial da lidocaína e posterior da bupivacaína, no sítio cirúrgico, deu-se em razão do curto período da latência da primeira, bem como da longa duração da segunda, extensiva ao período de recuperação [11].

Destarte, a manutenção das variáveis fisiológicas (Tabela 1) próximas ao intervalo de normalidade, descrito para canídeos domésticos anestesiado [13], demonstra a estabilidade cardiorrespiratória garantida pelo protocolo proposto e ratifica a obtenção de plano anestésico adequado evidenciado pelas características do globo ocular. Particularmente com relação à T°C, os valores inicialmente abaixo da normalidade, constatados no início da anestesia geral, refletem a perda

térmica inerente ao intervalo de deslocamento do animal sob efeito anestésico, sem o uso de dispositivos aquecedores. Contudo, tão logo instituído aquecimento ativo, detectou-se reestabelecimento do parâmetro no período intra operatório, descartando-se importante significado clínico.

Com a interrupção das infusões de cetamina e dexmedetomidina ao término do procedimento cirúrgico e com o propósito de analgesia duradoura, procedeu-se a administração epidural de morfina. Em cães domésticos submetidos a toracotomia ou à ovariohisterectomia, o uso epidural da morfina reduziu os escores de dor e foi considerado seguro e efetivo nas primeiras 24 h [15,17]. De fato, embora tenha manifestado algum grau de incoordenação, a recuperação foi considerada calma e tranquila, sem sinais de dor ou excitação, ratificando a eficiência analgésica mediante trauma cirúrgico de elevada intensidade dolorosa, conforme igualmente relatado em lobos-guarás [10,14].

Diante das evidências de abordagem anestésica bem sucedida, o presente relato poderá auxiliar médicos veterinários para a escolha de técnicas e protocolos favoráveis em procedimentos cirúrgicos de elevado estímulo algico, em canídeos silvestres. Além da contribuição literária, ressalta-se a importância de imprimir esforços para a recuperação de animais de vida livre como o *Cerdocyon thous*, como parte das estratégias de preservação da espécie.

MANUFACTURERS

¹Ourofino Saúde Animal. Osasco, SP, Brazil.

²Bayer S.A. São Paulo, SP, Brazil.

³Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos. Itapira, SP, Brazil.

⁴Virbac do Brasil Indústria e Comércio Ltda. São Paulo, SP, Brazil.

⁵AstraZeneca do Brasil Ltda. Cotia, SP, Brazil.

⁶Bonree Medical Co. Ltd. Nanlang, Guangdong Province, China.

⁷Dixtal Philips. Shenzhen, Guangdong Province, China.

⁸Zoetis United States. Kalamazoo, MI, USA.

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

REFERENCES

- 1 Andrade N.R., Santos B.C.P., Caires L.P., Azevedo M.C., Martins F., Sande J.Q., Costa Neto J.M. & Barbosa V.F. 2019. Ropivacaine sole or associated to methadone or morphine, by epidural route, in bitches undergoing ovariohysterectomy. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 71(2): 430-438.
- 2 Belão M., Bócon R., Christo S.W., Souza M.A.M. & Souza J. 2014. List of mammals run-over in BR-277 highway, Paraná State, Brazil. *Publicatio UEPG-Ciências Biológicas e da Saúde*. 20(1): 37-41.
- 3 Bille C., Auvigne V., Bomassi E., Durieux P., Libermann S. & Rattetz E. 2014. An evidence-based medicine approach to small animal anaesthetic mortality in a referral practice: the influence of initiating three recommendations on subsequent anaesthetic deaths. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 41(3): 249-258.

- 4 **Brown E.N., Pavone K.J. & Naranjo M. 2018.** Multimodal general anesthesia: theory and practice. *Anesthesia and Analgesia*. 127(5): 1246.
- 5 **Curi N.H.A. & Talamoni S.A. 2006.** Trapping, restraint and clinical-morphological traits of wild canids (Carnivora, Mammalia) from the Brazilian Cerrado. *Revista Brasileira de Zoologia*. 23(4): 1148-1152.
- 6 **Farias D.C., Vasconcelos L.P.S., Turbino N.R., Monzem S., Luiz M.A., Paz R.C. & Guimarães L.D. 2009.** Técnicas de contenção química em cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). *Acta Scientiae Veterinariae*. 37(3): 265-269.
- 7 **Gutierrez-Blanco E., Victoria-Mora J.M., Ibancovich-Camarillo J.A., Sauri-Arceo C.H., Bolio-González M.E., Acevedo-Arcique C.M., Marin-Cano G. & Steagall P.V.M. 2013.** Evaluation of the isoflurane-sparing effects of fentanyl, lidocaine, ketamine, dexmedetomidina, or the combination lidocaine-ketamine-dexmedetomidine during ovariohysterectomy in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 40(6): 599-609.
- 8 **Guzel O. 2018.** Anaesthesia-related Risk Factors in Unwell Patients or Trauma Patients and Anaesthetic Drug Selection: Cats and Dogs. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine*. 44(3): 128-136.
- 9 **Jiménez C.P., Mathis A., Mora S.S., Brodbelt D. & Alibhai H. 2012.** Evaluation of the quality of the recovery after administration of propofol or alfaxalone for induction of anaesthesia in dogs anaesthetized for magnetic resonance imaging. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 39(2): 151-159.
- 10 **Justo A.A. Garofalo N.A., Teixeira Neto F.J., Garaldini C.M., Freirias C.D. & Gonçalves R.A.B. 2019.** Anesthetic Management of a Maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*) for Pelvic Limb Amputation. *Acta Scientiae Veterinariae*. 47(Suppl 1): 1-9.
- 11 **Lascalles B.D.X. & Kirkby Shaw K. 2016.** An extended release local anaesthetic: potential for future use in veterinary surgical patients?. *Veterinary Medicine and Science*. 2(4): 229-238.
- 12 **Mastrocinque S., Almeida T.F., Tatarunas A.C., Imagawa V.H., Otsuki D.A., Matera J.M. & Fantoni D.T. 2012.** Comparison of epidural and systemic tramadol for analgesia following ovariohysterectomy. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 48(5): 310-319.
- 13 **Mathis A. 2016.** Practical guide to monitoring anaesthetised small animal patients. *In Practice*. 38(8): 363-372.
- 14 **Mesquita L.R., Muzzi L.A.L., Lacreta Junior A.C.C., Peixoto J.V., Muzzi R.A.L., Faria L.G., Kawamoto F.Y.K. & Silva W.G. 2014.** Sistema plate-nail para fixação de fratura de fêmur em um lobo-guará (*Crysocyon brachyurus*). *Acta Scientiae Veterinariae*. 42(Suppl 1): 1-6.
- 15 **Pekcan Z. & Koc B. 2010.** The post-operative analgesic effects of epidurally administered morphine and transdermal fentanyl patch after ovariohysterectomy in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 37(6): 557-565.
- 16 **Pessoa L.M.B., Ferreira P.R.B., Vieira Filho C.H.C., Carneiro I.O. & Pinto R.A. 2017.** Necropsy Findings in *Cerdocyon thous* Victims of Running over: A Case Report. *Journal of Animal Science and Research*. 2(1): 1-3.
- 17 **Popilskis S., Kohn D. F., Laurent L. & Danilo P. 1993.** Efficacy of Epidural Morphine Versus Intravenous Morphine for Post-Thoractotomy Pain in Dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 20(1): 21-25.
- 18 **Vilani R.G.D.C. 2014.** Anestesia Injetável e Inalatória. In: Cubas Z.S., Silva J.C. & Catão-Dias J.L. (Eds). *Tratado de Animais Selvagens*. 2.ed. v.2. São Paulo: Roca, pp.1826-1863.