

Reparo de ruptura traumática do diafragma em uma cadela: protocolo de anestesia intravenosa total

Traumatic Diaphragmatic Rupture Repair in a Bitch: Total Intravenous Anesthesia Protocol

Otávio Henrique de Melo Schiefler[✉], Pâmela Caye[✉], Bernardo Nascimento Antunes[✉],
João Segura Engelsdorff[✉], Rainer da Silva Reinstein[✉], Francieli Mallmann Pozzobon[✉],
Daniel Curvello de Mendonça Müller[✉] & Maurício Veloso Brun[✉]

ABSTRACT

Background: Animals patients presenting with diaphragmatic rupture require emergency surgical intervention. The protrusion of abdominal viscera into the thoracic cavity, a direct consequence of diaphragmatic rupture, frequently results in significant cardiovascular and respiratory alterations. The implementation of anesthetic techniques and protocols aimed at minimizing hemodynamic impact, promoting adequate gas exchange, and ensuring analgesic comfort are crucial elements for the maintenance of homeostasis and tissue perfusion. This report aims to present and critically analyze a total intravenous anesthetic protocol, employing propofol, dexmedetomidine, and lidocaine, used during an exploratory thoracoscopy that evolved into a conventional open celiotomy due to the presence of a diaphragmatic rupture.

Case: A 7-month-old bitch of undefined breed was admitted with a history of automotive trauma that occurred 30 days prior, presenting with respiratory difficulty, apathy, and anorexia since the incident. Following initial stabilization, a loss definition of the cardiac and diaphragmatic silhouette was observed, along with a significant presence of pleural effusion. Based on the clinical and radiological findings, a diagnostic exploratory thoracoscopy was chosen, which was later converted into a pre-umbilical midline celiotomy due to the detection of a diaphragmatic rupture with hepatic herniation. The anesthetic protocol employed consisted of the continuous administration of dexmedetomidine (1 mcg/kg, followed by 1,5 mcg/kg/h) and lidocaine (2 mg/kg, followed by 3 mg/kg/h), aiming to provide effective analgesia during and immediately after the surgical procedure. Hypnotic maintenance was ensured by the continuous infusion of propofol (ranging from 250 to 100 mcg/kg/min). The adopted anesthetic protocol proved to be efficacious, providing adequate analgesia and hemodynamic stability throughout the entire procedure, without oscillations in the anesthetic plane or the need for additional analgesic intervention. The anesthetic awakening occurred quickly and smoothly, allowing for extubation 2 min after the end of the surgical procedure. Discharge from the surgical block was possible after 1 h of postoperative time, with no signs of respiratory discomfort and low pain levels.

Discussion: The continuous administration of dexmedetomidine in conjunction with lidocaine resulted in adequate intraoperative analgesia for exploratory thoracoscopy and pre-umbilical celiotomy procedures. There was no detection of nociceptive stimuli nor the need for analgesic intervention throughout the entirety of the procedure. Dexmedetomidine, possessing analgesic properties comparable to potent opioids but without inducing significant respiratory depression, contributed to this outcome. These properties are obtained through pain modulation by inhibiting the release of norepinephrine in the synaptic cleft and preventing the progression of the nerve impulse, resulting in nociceptive suppression. Intravenous lidocaine, in turn, presents multiple benefits, including anti-hyperalgesic, anti-inflammatory, and analgesic action, being considered an excellent analgesic adjuvant. Additionally, the combination of these drugs allowed a significant reduction in the need for propofol to maintain an adequate anesthetic plane, without occurrence of superficialization. Although dexmedetomidine is not yet widely recognized as a potent analgesic in clinical practice, this report evidences that its combination with analgesic adjuvants, such as lidocaine, can ensure effective analgesia, with safety and hemodynamic stability, even in high-risk surgical procedures in small animals.

Keywords: canine, analgesia, continuous infusion, video surgery, trauma, multimodal anesthesia.

Descritores: canino, analgesia, infusão contínua, videocirurgia, trauma, anestesia multimodal.

DOI: 10.22456/1679-9216.141388

Received: 4 November 2024

Accepted: 27 April 2025

Published: 31 May 2025

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brazil. CORRESPONDENCE: O.H.M. Schiefler [vetotavio@gmail.com]. Avenida Roraima n. 1000. Prédio 97. Camobi. CEP 97105-900 Santa Maria, RS, Brazil.

INTRODUÇÃO

Pacientes politraumatizados que chegam à emergência frequentemente requerem intervenção cirúrgica imediata [1]. Quando ocorre ruptura diafragmática, a única opção terapêutica viável é a correção cirúrgica. A protrusão de vísceras abdominais para dentro da cavidade torácica pode causar compressão dos lobos pulmonares, atelectasias progressivas e efusão pleural, prejudicando significativamente a oferta de oxigênio ao organismo [2,14,16].

Para garantir a segurança durante o procedimento cirúrgico, é essencial um planejamento anestésico adequado. Além de induzir hipnose e relaxamento muscular, é crucial proporcionar analgesia suficiente com o mínimo de depressão cardiorrespiratória e outros efeitos adversos [4,9]. A técnica de anestesia intravenosa total tem sido amplamente utilizada na medicina veterinária nas últimas décadas devido aos seus benefícios, como redução do tempo de recuperação anestésica, menor incidência de náuseas, vômitos e consumo de opioides no pós-operatório [15]. Além disso, a manutenção do estado de hipnose independe do sistema respiratório, o que é vantajoso para pacientes com comprometimento ventilatório [11].

Nesse contexto, o presente relato tem objetivo de descrever a utilização da associação de propofol, dexmedetomidina e lidocaína para promover hipnose e analgesia intraoperatória em uma cadela com ruptura diafragmática traumática durante o procedimento cirúrgico de toracoscopia e celiotomia.

CASO

Foi atendida uma cadela SRD inteira, pesando 5,6 kg e idade de 7 meses. A paciente tinha um histórico de trauma por acidente automobilístico ocorrido há 30 dias. Desde o incidente, foram observados sinais clínicos de dificuldade respiratória, apatia e anorexia. Na avaliação física, foi identificada uma condição de desidratação moderada. Além disso, apresentava padrão respiratório abdominal e dispneia inspiratória. A auscultação cardíaca revelou sons abafados no lado esquerdo do tórax.

Os exames complementares realizados incluíram: hemograma (Ht: 49,0% [Ref. 37-55]; hemoglobina: 16,5 g/dL [Ref. 12-18]; VCM: 71 fL [Ref. 60-77]; CHCM: 34% [Ref. 32-36]; leucócitos totais: 11.680 uL [Ref. 6.000-17.000]; plaquetas: 709.000 [Ref. 200.000-500.000]) e bioquímica sérica (creatinina: 1,2 mg/dL

[Ref. 0,7-1,5]; ureia: 58 dL [Ref.-18-64]; ALT: 112 UI/L [Ref. 17,20-63,00]).

Após a estabilização da paciente através de oxigenioterapia, utilizando uma máscara de oxigênio com uma taxa de 100 mL/kg/min, e reposição volêmica com solução de ringer com lactato a uma taxa de 10 mL/kg/h durante um período de 2 h, foi realizado um exame radiográfico de tórax e abdômen. Este exame revelou uma perda na definição da silhueta cardíaca e diafragmática, além da presença significativa de líquido no espaço pleural, indicativo de efusão pleural. Diante dos achados clínicos e radiológicos, optou-se por realizar uma toracoscopia exploratória diagnóstica. No entanto, devido à detecção de uma ruptura diafragmática com herniação hepática, o procedimento foi convertido para uma celiotomia pré-umbilical em linha média.

Como medicação pré-anestésica foi utilizada Metadona¹ [MYTedom® - 0,2 mg/kg, IM]. Para indução utilizou-se Dexmedetomidina² [Dexdomitor® - 1 mcg/kg, IV], Lidocaína¹ [XYLestesin® - 2 mg/kg, IV] e Propofol³ [[Provive® - 1,5 mg/kg, IV], seguido da intubação orotraqueal. Na manutenção do plano anestésico empregou-se infusão contínua de Propofol³ [Provive®] com taxa variando entre 250 mcg/kg/min e 100 mcg/kg/min. Como forma de manutenção analgésica transoperatória, utilizou-se infusão contínua de Dexmedetomidina² [Dexdomitor®], na taxa de 1,5 mcg/kg/h, associada a infusão adjuvante de Lidocaína¹ [XYLestesin®], na taxa de 3 mg/kg/h.

Para monitoração da qualidade analgésica intraoperatória, foram utilizados parâmetros específicos. Estes incluíram um aumento de 20% ou mais dos parâmetros basais pré-operatórios de pressão arterial sistólica (basal: 135 mmHg) e frequência cardíaca (basal: 120 bpm). Estes foram associados à superficialização do plano anestésico devido ao estímulo nociceptivo. Adicionalmente, a Escala Modificada de Glasgow (*Short Form of the Glasgow Composite Pain Scale - CMPS-SF*) foi empregada para avaliar características comportamentais de postura corporal, deambulação, vocalização e palpação. Esta escala foi utilizada para a avaliação da dor no período pós-operatório imediato.

Devido à natureza intrínseca da cirurgia torácica e com o objetivo de assegurar um controle adequado dos níveis de EtCO₂ durante o procedimento, a ventilação foi regulada à pressão (PCV) por meio do ventilador mecânico⁴ [DeltaLife® - Ventilador

Pulmonar Veterinário DL728]. Inicialmente, o ventilador foi calibrado para uma pressão de pico (P_{pico}) de 10 cmH₂O, frequência respiratória de 10 mvm, relação inspiração:expiração (I:E) de 1:3 e uma fração inspirada de oxigênio (FiO_2) de 100%. Posteriormente, com a abertura do espaço pleural, foi necessária adição de 5 cm cmH₂O de pressão expiratória final positiva (PEEP) para minimizar o desenvolvimento de atelectasias. Consequentemente, houve a necessidade de reajustar o ventilador para 15 cmH₂O de P_{pico} e a FR para 15 mvm, a fim de manter a normocapnia.

Inicialmente, foi conduzida uma toracoscopia exploratória com o paciente posicionado em decúbito dorsal. O acesso à cavidade torácica foi obtido através do sétimo espaço intercostal no hemitórax esquerdo, onde foi introduzido o primeiro trocarte de 10 mm (Figura 1A). Após a inspeção da cavidade, um S trocarte de 5 mm foi posicionado na região paraxifóide. Durante a inspeção, foram observadas estruturas anatômicas compatíveis com tecido hepático, bem como a presença de uma quantidade moderada de líquido livre.

Posteriormente, o acesso do trocarte intercostal foi ampliado, permitindo a inserção de um afastador

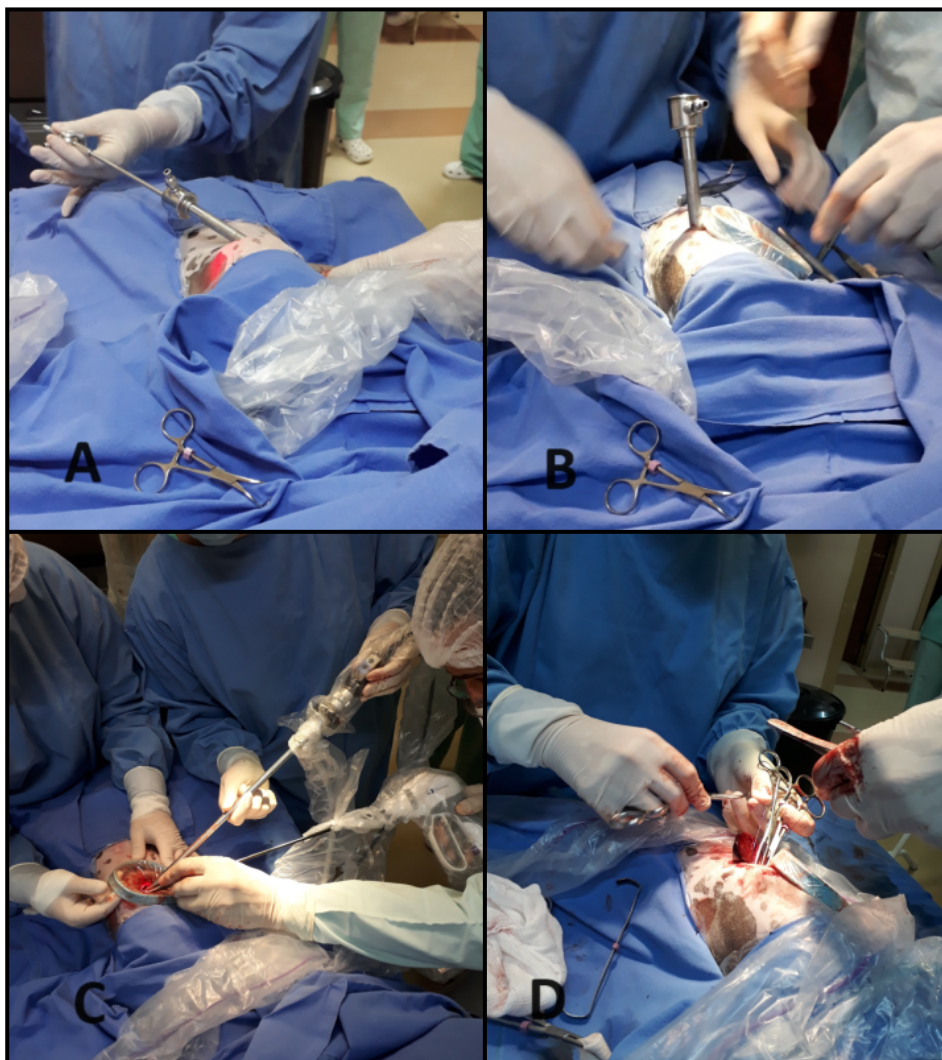


Figura 1. Etapas do procedimento cirúrgico de toracoscopia exploratória seguido pela conversão para celiotomia pré-umbilical em uma cadela, SRD, com 7 meses de idade com efusão pleural e herniação hepática através de ruptura diafragmática. A- Posicionamento do primeiro trocarte de 10 mm em 7º. espaço intercostal esquerdo, próximo da região costocentral. Durante a inspeção foram observadas estruturas anatômicas compatíveis com tecido hepático, bem como a presença de uma quantidade moderada de líquido livre. B- Após ampliação do acesso do trocarte intercostal, inseriu-se um afastador de Alexis. C- Procedimento de adesiólise no pericárdio, na parede costal e no diafragma, sendo possível identificar um defeito na musculatura do diafragma na região centro-frênico, com encarceramento de uma porção do fígado na cavidade torácica. D- Conversão cirúrgica para celiotomia pré-umbilical para o adequado reposicionamento dos lobos hepáticos na cavidade abdominal e a reparação do defeito diafragmático.

de Alexis (Figura 1B). Procedeu-se então à adesiólise no pericárdio, na parede costal e no diafragma (Figura 1C). Como resultado, foi possível identificar um defeito na musculatura do diafragma na região centro-frênico, com encarceramento de uma porção do fígado na cavidade torácica. Para o adequado reposicionamento dos lobos hepáticos na cavidade abdominal e a reparação do defeito diafragmático, foi realizado um acesso cirúrgico abdominal na região pré-umbilical em linha media (Figura 1D).

As aderências foram desfeitas e os lobos hepáticos herniados foram reposicionados em sua topografia usual. O diafragma foi reparado com fio de Polidioxanona 2-0, em padrão Sultan. Posteriormente, a cavidade torácica e abdominal foram irrigadas com solução salina 0,9% estéril para o teste de aerostasia, que demonstrou ser negativo para extravasamento de ar nos lobos pulmonares. A miorrafia abdominal foi realizada com Polidioxanona 2-0 em padrão Sultan, o subcutâneo com Polidioxanona 3-0 em padrão Cushing e a pele com fio de náilon 4-0 em padrão intradérmico.

Para a toracorrafia, foram colocadas 4 suturas circuncostais com Polidioxanona 2-0 para aproximação das 6ª e 7ª costelas. A miorrafia da parede torácica foi realizada com Polidioxanona 2-0 em padrão Sultan e o subcutâneo foi suturado com Polidioxanona 3-0 em padrão contínuo simples, seguido pela sutura intradérmica da pele com o mesmo fio. Finalmente, um dreno torácico foi posicionado pelo acesso paraxifóide e fixado com uma bailarina chinesa. Não houve intercorrências transoperatórias nem necessidade de resgate analgésico. O procedimento totalizou 120 min. O despertar anestésico foi rápido e suave, permitindo a extubação após 2 min do término do procedimento cirúrgico.

A paciente permaneceu no bloco cirúrgico por um período de 1 h para recuperação adequada, avaliação de parâmetros macro-hemodinâmicos e avaliação de estímulo doloroso. A paciente recebeu alta do bloco cirúrgico após este período, sem sinais de excitação, sialorreia, desconforto respiratório, desconforto na área operada e com grau algico baixo (4 pontos), avaliado pela escala modificada de Glasgow (*Short Form of the Glasgow Composite Pain Scale – CMPS-SF*).

DISCUSSÃO

Neste relato, a utilização da Dexmedetomidina (bolus de 1 mcg/kg IV seguido de infusão contínua de 1,5 mcg/kg/h) associado a Lidocaína (bolus de 2 mg/kg

IV seguido de infusão contínua de 3 mg/kg/h) resultou em analgesia intraoperatória adequada para o procedimento videoassistido, não havendo a percepção de estímulo nociceptivo e não foi necessária intervenção analgésica adicional durante todo o procedimento.

A pressão arterial sistólica permaneceu dentro dos limites normais, oscilando entre 110 mmHg e 140 mmHg. Em relação à frequência cardíaca, observou-se uma diminuição deste parâmetro, atribuída à bradicardia reflexa induzida pelo efeito vasoconstritor do agonista alfa-2, virando entre 72 e 96 bpm. A ventilação do paciente foi controlada mecanicamente à pressão com base nos níveis de EtCO₂ medidos por capnografia, devido à perda da pressão negativa intratorácica e à incapacidade do paciente de manter níveis adequados de troca gasosa através da ventilação espontânea.

A combinação de Dexmedetomidina e Lidocaína resultou em uma redução significativa na necessidade anestésica de Propofol para a manutenção do plano anestésico. A taxa de infusão inicial do procedimento foi de 250 mcg/kg/min, que foi posteriormente reduzida para 100 mcg/kg/min. Esta taxa foi mantida durante a maior parte do procedimento cirúrgico. É importante destacar que não houve superficialização do plano anestésico enquanto o paciente foi mantido com uma taxa de pelo menos 100 mcg/kg/min de Propofol.

O despertar anestésico da paciente ocorreu rapidamente após a conclusão do procedimento, com a retomada da consciência ocorrendo aproximadamente 120 s após o término, permitindo a extubação orotraqueal. O despertar foi caracterizado como suave, sem sinais de excitação, vocalização ou estresse. Uma hora após o despertar anestésico, a cadela demonstrou estar alerta e abanando a cauda, sem expressão de desconforto e sem sinais de dor à palpação abdominal e torácica nas regiões onde os portais de vídeo foram introduzidos. O grau de dor da paciente foi classificado como leve, com uma pontuação inferior a 7 na escala CMPS-SF, e não houve necessidade de resgate analgésico no pós-operatório imediato.

A Dexmedetomidina, dentro do conceito de “anestesia multimodal”, tem sido amplamente utilizada devido às suas propriedades sedativas e analgésicas, com mínima repercussão no sistema respiratório e um impacto significativo na redução da necessidade anestésica [6,17].

A Dexmedetomidina demonstra uma versatilidade notável na analgesia, podendo ser empregada como um adjuvante analgésico para complementar e potencializar a analgesia em doses entre 0,5 e 1 mcg/kg/h, ou como um agente único em doses variando de 1 a 3 mcg/kg/h [3]. No caso em questão, a administração de Dexmedetomidina a uma taxa de 1,5 mcg/kg/h permitiu a realização de toracoscopia e laparotomia simultâneas sem complicações significativas, mantendo um grau satisfatório de analgesia e estabilidade hemodinâmica.

Dexmedetomidina, quando utilizada em infusão contínua, apresenta propriedades analgésicas comparáveis aos opioides potentes, como o Remifentanil e Fentanil [8]. A Dexmedetomidina também demonstra resultados superiores em termos de menor consumo analgésico no período pós-operatório, sem causar depressão respiratória significativa, tornando-se uma excelente opção analgésica [8,10]. Neste relato, a Dexmedetomidina demonstrou-se uma opção analgésica satisfatória durante todo o período transoperatório, proporcionando estabilidade hemodinâmica e capacidade de suprimir estímulos nociceptivos ocasionado pelo trauma cirúrgico.

A Dexmedetomidina desempenha um papel crucial na modulação da dor, inibindo a liberação de noradrenalina na fenda sináptica, impedindo a progressão do impulso nervoso de um neurônio pré-sináptico para um neurônio pós-sináptico [20]. Isso resulta na supressão nociceptiva pela hiperpolarização dos interneurônios e redução da substância P, o principal responsável pela liberação de glutamato, proporcionando analgesia intensa, além de sedação e miorelaxamento [19].

A administração intravenosa de Lidocaína apresenta vários benefícios, incluindo ação anti-hipertensiva, ação antiarrítmica, ação anti-inflamatória e analgésica, reduzindo as respostas autonômicas simpáticas à estimulação cirúrgica [12,18]. Taxas entre 1,5 e 6 mg/kg/h promovem mínima alteração hemodinâmica e eficácia analgésica, principalmente em procedimentos cirúrgicos cruentos [5,18]. Seu mecanismo de ação envolve o bloqueio dos canais de sódio, inibindo a transmissão de impulsos nervosos periféricos ao sistema nervoso central, tornando-se uma excelente opção adjuvante intraoperatória e pós-operatória [10].

No caso descrito, a Lidocaína em infusão contínua na taxa de 3 mg/kg/h utilizada como adjuvante

analgésico provou ser eficaz no controle da nocicepção intraoperatória quando combinada com Dexmedetomidina. Essa taxa foi suficiente para prevenir respostas nociceptivas à estimulação cirúrgica, sem alterações hemodinâmicas significativas, mesmo com a penetração da cavidade torácica e manipulação do peritônio.

Observou-se sinergismo entre a Dexmedetomidina e a Lidocaína na redução da taxa de Propofol necessária para a manutenção da hipnose intraoperatória. Essa constatação pode ser explicada pela redução da liberação de norepinefrina e pela diminuição das transmissões nervosas entre os neurônios no sistema nervoso central, causadas pela ação da Dexmedetomidina [3].

A administração de Dexmedetomidina comumente resulta na redução da frequência cardíaca, decorrente da diminuição da atividade simpática e da resposta barorreflexa à ação dos receptores periféricos na vasculatura, resultado da vasoconstrição pela estimulação dos receptores alfa-1 adrenérgicos [3,10].

A redução da frequência cardíaca e, consequentemente, do débito cardíaco, é uma resposta reflexa e esperada após administração da Dexmedetomidina devido ao aumento da resistência vascular sistêmica, mesmo quando utilizada em infusão contínua [7]. Em taxas baixas de infusão (0,5 mcg/kg/h), apesar da redução significativa da frequência cardíaca e aumento da pressão arterial, há pouca alteração no índice cardíaco. Entretanto, taxas mais elevadas (3 mcg/kg/h) demonstram alterações significativas e prejuízo na entrega de oxigênio aos tecidos [13]. Contudo, a infusão contínua de Dexmedetomidina não demonstra prejuízo no volume corrente/min, independente da taxa, indicando mínima repercussão e depressão respiratória [7,13].

No estudo em questão, também se observou que a infusão contínua de Dexmedetomidina induziu uma redução na frequência cardíaca, porém, sem causar prejuízo hemodinâmico ao paciente, preservando a normotensão, adequado tempo de preenchimento capilar e mucosas normocoradas.

Portanto, conclui-se que a técnica de anestesia intravenosa total, pela infusão contínua de Propofol para manutenção da hipnose e a infusão contínua de Dexmedetomidina associada à Lidocaína, mostrou-se eficaz na manutenção analgésica intraoperatória e pós-operatória imediata no tratamento de ruptura diafragmática por método cirúrgico videoassistido.

MANUFACTURERS

¹ Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda. Itapira, SP, Brazil.

² Zoetis Indústria de Produtos Veterinários Ltda. Campinas, SP, Brazil.

³ União Química Farmacêutica Nacional. São Paulo, SP, Brazil.

⁴ DeltaLife - Dispositivos Médicos, São José dos Campos, SP, Brazil.

Acknowledgements. Special thanks to the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) and Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) for funding this study.

Declaration of interest. The authors declare no potential conflicts of interest; no author of this article has a commercial or financial interest or partnership for commercial purposes with this work.

REFERENCES

- 1 **Aguiar E.S. 2011.** Lesões torácicas. In: Aguiar E.S. (Ed). *Emergências Decorrentes do Trauma em Pequenos Animais*. Porto Alegre: Editora UFRGS. pp.161-219.
- 2 **Beck C.A. 2015.** Herniorrafia diafragmática. In: Brun M.V. (Ed). *Videocirurgia em Pequenos Animais*. Rio de Janeiro: Roca, pp.296-302.
- 3 **Botero A.G., Rodrigues L., Pérez F.A. & Saavedra A.V. 2011.** Uso de dexmedetomidine em anestesia total intravenosa (TIVA). *Colombian Journal of Anesthesiology*. 39(4): 514-526. DOI: 10.5554/rca.v39i4.70.
- 4 **Brown E.N., Pavone K.J. & Naranjo M. 2018.** Multimodal general anesthesia: theory and practice. *Anesthesia & Analgesia*. 127(5): 1246-1258. DOI: 10.1213/ANE.0000000000003668.
- 5 **Columbano N., Secchi F., Careddu G.M., Sotgiu G., Rossi G. & Driessen B. 2012.** Effects of lidocaine constant rate infusion on sevoflurane requirement, autonomic responses, and postoperative analgesia in dogs undergoing ovariectomy under opioid-based balanced anesthesia. *Veterinary Journal*. 193(2): 488-455. DOI: 10.1016/j.tvjl.2011.12.005.
- 6 **Degroot W.D., Tobias K.M., Browning D.C. & Zhu X. 2020.** Examination of laryngeal function of healthy dogs by using sedation protocols with dexmedetomidine. *Veterinary Surgery*. 49(1): 124-130. DOI: 10.1111/vsu.13334.
- 7 **Ebner L.S., Lerche P., Bednarski R.M. & Hubbell J.A. 2013.** Effect of dexmedetomidine, morphine-lidocaine-ketamine, and dexmedetomidine-morphine-lidocaine-ketamine constant rate infusions on the minimum alveolar concentration of isoflurane and bispectral index in dogs. *American Journal of Veterinary Research*. 74(7): 963-970. DOI: 10.2460/ajvr.74.7.963.
- 8 **Grape S., Kirkham K.R., Frauenknecht J. & Albrecht E. 2019.** Intra-operative analgesia with remifentanyl vs dexmedetomidine: a systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *Anaesthesia*. 74(6): 793-900. DOI: 10.1111/anae.14657.
- 9 **Grubb T. & Lobprise H. 2020.** Local and regional anaesthesia in dogs and cats: descriptions of specific local and regional techniques (part 2). *Veterinary Medicine and Science*. 6(2): 218-234. DOI: 10.1002/vms3.218.
- 10 **Moran-Munoz R., Valverde A., Ibancovich J. A., Acevedo-arcique C.M., Recillas-morales S., Sanchez-aparicio P., Osorio-avalos J. & Chavez-monteagudo J. 2017.** Cardiovascular effects of constant rate infusions of lidocaine, lidocaine and dexmedetomidine, and dexmedetomidine in dogs anesthetized at equipotent doses of sevoflurane. *The Canadian Veterinary Journal*. 58(7): 729-734. PMID: 28698692.
- 11 **Nimmo A.F., Bagshaw A.O., Biswas A., Cook T.M., Costello A., Grimes S., Mulvey D., Shinde S., Whitehouse T. & Wiles D. 2019.** Guidelines for the safe practice of total intravenous anaesthesia (TIVA). *Anaesthesia*. 74(2): 211-224. DOI: 10.1111/anae.14428.
- 12 **Ortega M. & Cruz I. 2011.** Evaluation of a constant rate infusion of lidocaine for balanced anesthesia in dogs undergoing surgery. *The Canadian Veterinary Journal*. 52(8): 856-860. PMID: 22294791.
- 13 **Pascoe P. 2015.** The cardiopulmonary effects of dexmedetomidine infusions in dogs during isoflurane anesthesia. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 42(4): 360-368. DOI: 10.1111/vaa.12220.
- 14 **Pereira G.J., Rahal S.C., Melchert A., Abibe R.B. Brandão C.V., Quitzan J.G., Mesquita L.R. & Mamprim M.J. 2023.** Eleven-year retrospective analysis of acquired diaphragmatic hernia in 49 dogs and 48 cats. *The Canadian Veterinary Journal*. 64(2): 149-152. PMID: 36733640.
- 15 **Raffe M.R. 2020.** Total intravenous anesthesia for the small animal critical patient. *The Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*. 50(6): 1433-1444. DOI: 10.1016/j.cvsm.2020.07.007.
- 16 **Raiser A.G., Castro J. & Santalucia S. 2022.** Trauma torácico. In: Raiser A.G., Castro J. & Santalucia S. (Eds). *Clínica Cirúrgica do Trauma*. São Paulo: MedVet, pp.29-49.

- 17 Shi-Yue P., Liu G., Lin J-H. & Jin Y-P. 2021.** Efficacy and safety of dexmedetomidine premedication in balanced anesthesia: a systematic review and meta-analysis in dogs. *Animals*. 11(11): 3254. DOI: 10.3390/ani11113254.
- 18 Vullo C., Tambella A.M., Falcone A., Marino G. & Catone G. 2021.** Constant rate infusion of lidocaine, tumescent anesthesia and their combination in dogs undergoing unilateral mastectomy. *Animals*. 11(5): 1280. DOI: 10.3390/ani11051280.
- 19 Vuyk J., Sitsen E. & Reekers M. 2015.** Intravenous anesthetics. In: Miller R.D., Cohen N.H. & Eriksson L.I. (Eds). *Miller's Anesthesia*. 8th edn. Amsterdam: Elsevier, pp.854-859.
- 20 Weerink M.A., Struys M.M., Hannivoort L.N., Barends C.R., Absalom A.R. & Colin P. 2017.** Clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics of dexmedetomidine. *Clinical Pharmacokinetics*. 56(8): 893-913. DOI: 10.1007/s40262-017-0507-7.