

ANESTESIA PARA RUPTURA DIAFRAGMÁTICA TRAUMÁTICA EM FELINO: relato de caso

Anesthesia for traumatic diaphragmatic rupture in feline: case report

Rayane Carolina Salani^{1*}; Juliana Bonfante²

*Autor Correspondente: Rayane Carolina Salani, Rua José Carlos Avelino, 81,
Parque Real, Mogi Mirim, SP, Brasil. CEP: 13803-814.

E-mail: rayane.salani@unifeob.edu.br

Como citar: SALANI, R. C.; BONFANTE, J. Anestesia para ruptura diafragmática traumática em felino: relato de caso. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 22, e38526, 2024. DOI: <https://doi.org/10.36440/recmvz.v22.38526>.

Cite as: SALANI, R. C.; BONFANTE, J. Anesthesia for traumatic diaphragmatic rupture in feline: case report. **Journal of Continuing Education in Veterinary Medicine and Animal Science of CRMV-SP**, São Paulo, v. 22, e38526, 2024. DOI: <https://doi.org/10.36440/recmvz.v22.38526>.

Resumo

Este artigo apresenta um relato de caso de anestesia realizada em um felino com diagnóstico de ruptura diafragmática traumática. A ruptura diafragmática é uma condição rara, mas, potencialmente, fatal, que requer intervenção cirúrgica imediata. No caso apresentado, o felino foi submetido a uma anestesia geral para a realização da cirurgia de reparação da ruptura diafragmática. A escolha dos agentes anestésicos, o monitoramento transoperatório e os cuidados pós-operatórios são discutidos no decorrer do texto. O relato destaca a importância de uma abordagem cuidadosa, criteriosa e técnica multimodal para o manejo anestésico de casos complexos de trauma em felinos, visando garantir a segurança do paciente e o sucesso do procedimento cirúrgico.

Palavras-chave: Protocolo Anestésico. Monitoramento Anestésico. Ventilação Mecânica. Cirurgia.

Abstract

This article presents a case report of anesthesia performed on a feline diagnosed with traumatic diaphragmatic rupture. Diaphragmatic rupture is a rare but potentially fatal condition that requires immediate surgical intervention. In the case presented, the feline underwent general anesthesia for the repair surgery of the diaphragmatic rupture. The choice of anesthetic agents, intraoperative monitoring, and postoperative care are discussed throughout the text. The report highlights the importance of a

1 Médica-veterinária, aprimoranda da área de Anestesiologia Veterinária, Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos (Unifeob), São João da Boa Vista, SP, Brasil

2 Médica-veterinária, docente da disciplina de Anestesiologia Veterinária, Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos (Unifeob), São João da Boa Vista, SP, Brasil



careful, thorough, and multimodal approach to the anesthetic management of complex trauma cases in felines, aiming to ensure patient safety and the success of the surgical procedure.

Keywords: Anesthetic Protocol. Anesthetic Monitoring. Mechanical Ventilation. Surgery.

Introdução

A palavra “trauma” é definida como uma danificação tecidual ao organismo, que pode acontecer de maneira imprevisível ou não, decorrente de uma força externa sob o animal (KIRBERGER *et al.*, 2019). O trauma torácico é uma grave afecção que exige atendimento emergencial e cuidados intensivos para a estabilização do paciente (LUX *et al.*, 2018). As consequências mais comuns do trauma torácico são lesões viscerais, ruptura dos grandes vasos, ou hérnia diafragmática traumática. (AGUIAR, 2011; RAISER; CASTRO; SANTALUCIA, 2015).

Uma hérnia diafragmática verdadeira é uma malformação congênita, quando há rompimento de diafragma de forma incompleta, na qual a comunicação direta entre as cavidades pleural e peritoneal acaba sendo impedida por uma serosa na superfície torácica do diafragma, ou seja, há um saco herniário (FOSSUM, 2021). É congênita devido a apresentar-se como uma má formação no desenvolvimento ou a defeitos do diafragma (MAZZANTI *et al.*, 2003).

A hérnia diafragmática traumática acontece quando há uma ruptura do diafragma, o que pode resultar no deslocamento dos órgãos abdominais para o interior da cavidade torácica (JOHNSON, 2014; MICHAELSEN *et al.*, 2013).

Nos cães e gatos, as causas mais frequentes de hérnias diafragmáticas adquiridas são acidentes automobilísticos, quedas, chutes, brigas com outros animais, lesões por objetos penetrantes e armas de fogo (JOHNSON, 2014; RAMPAZZO; FRIOLANI; CAMARGOS, 2013). Dentro da casuística de hérnia diafragmática traumática em pequenos animais, 85% dos casos acontecem em felinos (MICHAELSEN *et al.*, 2013).

O mecanismo da ruptura diafragmática é decorrente de um aumento abrupto na pressão intra-abdominal junto a uma exalação rápida de ar, produzindo um grande gradiente de pressão pleuroperitoneal que pode levar ao rompimento do diafragma (FOSSUM, 2021).

As hérnias diafragmáticas traumáticas estão, frequentemente, relacionadas a uma importante dificuldade respiratória, porém, muitas vezes, podem acontecer de uma forma crônica em animais assintomáticos (FOSSUM, 2005).

Os sinais clínicos da ruptura diafragmática podem variar conforme a duração do tempo em que o trauma ocorreu e de acordo com órgãos que se deslocaram para a cavidade torácica, assim, pode se manifestar como um choque agudo logo após o trauma ou pode ser um achado eventual (FOSSUM, 2005; JOHNSON, 2014). Os sinais relacionados ao sistema respiratório, envolvem chiados, tosses, abafamento na ausculta pulmonar e, principalmente, dispnéia, que podem evoluir para insuficiência respiratória (HUNT; JOHNSON, 2012). Alterações gastrointestinais podem acontecer e as mais comuns são diarreia, vômito, anorexia ou polifagia, além de sinais inespecíficos como dores abdominais, ascite, mucosas cianóticas, letargia e intolerância ao exercício (BESALTI *et al.*, 2011).

O diagnóstico da hérnia diafragmática é baseado no histórico, trauma vivenciado e nos sinais clínicos, porém a confirmação exige a realização de ultrassonografia abdominal e exames radiográficos. Efusões pleurais podem existir e, nesses casos, é necessária a realização da toracocentese (COPAT *et al.*, 2017). Exames hematológicos não fornecem informações para o diagnóstico, entretanto, avaliam o quadro geral do animal, particularmente, quando terá que passar por procedimento cirúrgico e anestesia geral (JOHNSON, 2014).

O tratamento da hérnia diafragmática é cirúrgico e destina-se a promover o reposicionamento dos órgãos para suas posições anatômicas originais (CAMARGO *et al.*, 2009; HAGE; IWASAKI, 2001).

O prognóstico da hérnia diafragmática é reservado em muitos casos, porém se o paciente for estabilizado e submetido a uma intervenção cirúrgica rápida, o prognóstico é bom (BOJRAB, 2017; CABRAL JUNIOR, 2014). Se o animal sobreviver por 12 a 24 horas de pós-cirúrgico, o prognóstico, geralmente, é excelente, porém, se o paciente apresentar lesões concomitantes a chance de sobrevivência é menor (FOSSUM, 2021).

A anestesia para a cirurgia da correção de hérnia diafragmática pode apresentar alguns desafios, exigindo que a monitoração e suporte do paciente incluam: a aferição de pressão arterial; saturação de oxigênio por meio da oximetria de pulso; capnografia; bem como, frequência cardíaca e ritmo cardíaco por eletrocardiografia e suporte térmico (WORTH; MACHON, 2005).

Um dos desafios anestésicos do tratamento da hérnia diafragmática é a escolha dos agentes anestésicos, que devem incluir fármacos pouco depressores do sistema respiratório. (FANTONI; AMBRÓSIO, 2023). A pré-medicação em pacientes com dispneia severa não é aconselhada, a melhor escolha são os anestésicos injetáveis, que permitem a rápida intubação e uma boa analgesia para evitar altos níveis de agentes de manutenção como, por exemplo, os agentes inalatórios, que podem levar à hipotensão (FOSSUM, 2021).

A lesão de reperfusão é outro problema que o anestesista pode enfrentar e consiste em uma síndrome associada a isquemia temporária do tecido, quando os órgãos herniados ficam estrangulados, e ao retornarem a posição anatômica adequada há a reperfusão de capilares que pode liberar subprodutos tóxicos do metabolismo anaeróbico (WORTH; MACHON, 2005).

Outro grande desafio para a anestesia do paciente com hérnia diafragmática é a atelectasia mecânica dos pulmões, que passam a exigir o emprego de uma ventilação correta. Essa ventilação precisa ser suficiente para manter a saturação de oxigênio acima de 90% e com manutenção de pressão positiva expiratória final (PEEP) para diminuir a ocorrência de novas áreas de atelectasia e recrutar os alvéolos colabados (FANTONI; AMBRÓSIO, 2023).

A metodologia referencial para considerar-se uma ventilação adequada é a capnografia, que é a representação gráfica do CO_2 no ar expirado, dados esses que são obtidos com o emprego de um capnógrafo. Já a capnometria é a mensuração da concentração parcial de CO_2 no final da expiração E_tCO_2 , valor em mmHg (FANTONI; AMBRÓSIO, 2023; NUNO; COSTA; MASCARENHAS, 2008).

O presente trabalho relata a anestesia para resolução cirúrgica de um caso de ruptura diafragmática, em um felino atendido pelo Hospital Veterinário do Centro Universitário Fundação de Ensino Octávio Bastos (Unifeob), em São João da Boa Vista, SP, Brasil.

Relato de caso

Foi atendido, no Hospital Veterinário Unifeob, um felino, fêmea, com quatro meses de idade, sem raça definida, não castrada e pesando 1,3 kg. Os tutores relataram que o animal havia desaparecido por três dias e quando retornou apresentava uma respiração “diferente” e falta de apetite. Procuraram uma clínica veterinária e, após consulta e exames complementares, na radiografia torácica com projeções laterolateral direita e ventro dorsal foi evidenciada a presença de uma hérnia diafragmática traumática, com deslocamento de órgãos, como intestino e fígado, para dentro do tórax. A paciente foi encaminhada ao Hospital Veterinário Unifeob para realização de procedimento anestésico-cirúrgico.

No exame físico, a paciente estava alerta, frequência cardíaca (FC) 180 batimentos por minuto, frequência respiratória (FR) 80 movimentos por minuto, temperatura retal $38,3^\circ\text{C}$, tempo de preenchimento capilar (TPC) de dois segundos, mucosas normocoradas e normohidratadas. O animal apresentava dispneia e foi observado um padrão respiratório abdominal, auscultação cardíaca e respiratória abafadas dos dois lados do tórax.

Na palpação abdominal, foi observada a diminuição de volume, provavelmente, causado pelo deslocamento dos órgãos abdominais para dentro do tórax.

Os exames pré-cirúrgicos solicitados foram hemograma e enzimas bioquímicas. No hemograma, foi constatada a leucopenia por neutropenia. Nos exames bioquímicos solicitados: creatinina, uréia, alanina aminotransferase (ALT) e albumina, apenas a ALT estava acima do valor de referência. O paciente foi encaminhado para a correção cirúrgica, por meio de celiotomia média e herniorrafia.

A medicação pré-anestésica (MPA) foi metadona (0,3 mg/kg), aplicada pela via intramuscular (IM) e, a seguir, o animal foi pré-oxigenado durante 15 minutos, com o emprego de uma caixa transparente adaptada e acoplada à saída de oxigênio. O animal estava tranquilo e a técnica não promoveu estresse. A qualidade da sedação resultante da MPA pôde ser classificada como “nenhuma”. Para a indução, foi utilizado propofol (5 mg/kg) associado à cetamina (1 mg/kg), administrado pela via intravenosa (IV). Durante a indução, foi conectado ao paciente o eletrocardiograma do monitor multiparamétrico SDAMED®, onde, além da eletrocardiografia, também foi avaliada a frequência cardíaca.

O animal foi intubado com sonda orotraqueal nº 3 com *cuff*. A manutenção anestésica foi realizada com isoflurano, sendo conectado ao paciente o circuito fechado e instituída ventilação mecânica controlada a volume, ministrada com o emprego do aparelho de anestesia Fabius® plus XL, com vaporizador calibrado na CAM de 1,5%. Após o posicionamento do animal para a cirurgia, foi adicionado o monitor multiparamétrico SDAMED®, como oximetria de pulso, capnografia, termômetro esofágico e doppler para aferição da pressão arterial. A pressão sistólica aferida foi de 90 mmHg.

Assim que o animal foi posicionado para a cirurgia, instituiu-se também a infusão contínua de remifentanil com taxa de 10 mcg/kg/h e infusão contínua de cetamina na taxa de 10 mcg /kg/ min, administrado com o emprego de bombas de seringa MedRena SP50 Tradevet®, em conjunto foi administrada a fluidoterapia com ringer com lactato na taxa de 1ml/kg/h com a bomba de equipo MedRena VP50 Tradevet®.

Na ventilação mecânica controlada a volume, o volume inicial corrente (VT) foi de 15 ml/kg totalizando 20 ml, frequência respiratória 12 mpm, pressão positiva expiratória final (PEEP) 3 cmH₂O e pressão máxima de 10 cmH₂O. Entretanto, como a saturação estava em 90%, o volume corrente foi aumentado para 30 ml/kg e a saturação subiu para 96%, pois no sistema de traquéias do Fabius® plus XL, havia muito espaço morto para que o fluxo de oxigênio, realmente, chegasse no animal anestesiado.

Passados 20 minutos de procedimento cirúrgico, a pressão máxima estava em 15 cmH₂O, excedendo o limite imposto, e o volume corrente foi diminuído para 15 ml/kg, melhorando a pressão máxima que voltou para 10 cmH₂O.

Após 50 minutos do início do procedimento cirúrgico, foi iniciado o recrutamento alveolar, a pressão máxima foi passada de forma gradual de 10 para 15 e 20 cmH₂O, assim como a PEEP, que de 3 passou para 5 e 7 cmH₂O, por 10 segundos em cada, mantendo uma relação entre a pressão máxima e a PEEP. Durante todo o procedimento anestésico, a fração inspiratória de oxigênio FiO₂, variou de 87 a 88%.

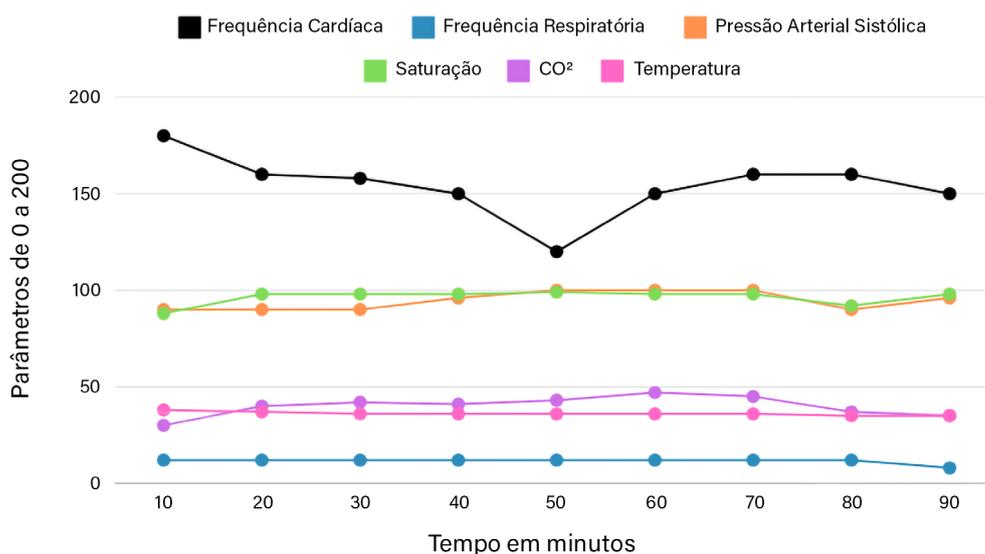
A toracocentese foi realizada pelo anestesista, para restabelecimento da pressão negativa dentro do tórax, assim que houve o fechamento completo do diafragma e não foi necessária outra manobra até a pós extubação do animal.

O desmame da ventilação mecânica foi iniciado próximo ao fim do procedimento cirúrgico e a CAM do isoflurano foi diminuída, gradativamente, até que ficasse em 0%, quando houve o encerramento da infusão contínua de remifentanil e o animal voltou a respirar de forma espontânea ao término do procedimento cirúrgico.

Como a saturação da paciente era de 98%, ele permaneceu conectado ao circuito que estava fornecendo o O₂, e após a volta do reflexo palpebral o circuito foi desacoplado. A gata continuou sendo monitorada com oximetria de pulso até a volta do reflexo de deglutição quando foi extubada, retornou da anestesia bem ativa e alerta e foi encaminhada para a internação.

Foi totalizada 1h30m de procedimento cirúrgico e anestésico, durante esse tempo, a frequência cardíaca da paciente em questão variou de 180 a 120 bpm, já a pressão arterial sistólica variou de 90 a 100 mmHg, a frequência respiratória foi controlada com o emprego da ventilação mecânica com 12 mpm que, nos últimos 10 minutos, foi reduzida para 8 mpm. A saturação do animal teve uma variação de 88 a 99% e as taxas de CO₂ situaram-se entre 30 a 45 mmHg.

Figura 1 – Gráfico demonstrativo dos parâmetros fisiológicos de felino durante o procedimento anestésico realizado para redução de hérnia diafragmática Hospital Veterinário Unifeob



Fonte: Salani (2024).

A paciente permaneceu internada sob supervisão médica, durante dois dias, e foi liberada com alta para casa, aos dez dias de pós-cirúrgico, os pontos foram retirados e recebeu alta final.

Discussão

Uma das causas mais comuns de hérnia diafragmática em gatos é a traumática decorrente de acidentes automobilísticos, quedas, chutes, entre outras causas (HAGE; IWASAKI, 2001; JOHNSON, 2014; RAMPAZZO; FRIOLANI; CAMARGOS, 2013). No presente relato, não foi determinada a causa, porém como o tutor relatou que o animal havia saído para um passeio na rua, suspeitou-se que a origem da hérnia tenha sido traumática.

Alguns autores descrevem determinados sinais clínicos em pacientes com trauma torácico, tais como dispnéia, intolerância ao exercício, sons cardíacos abafados na ausculta, entre outros, corroborando com a apresentação clínica do animal em estudo (AGUIAR, 2011; FOSSUM, 2005; RAISER; CASTRO; SANTALUCIA, 2015).

O exame radiográfico é o exame mais importante para o diagnóstico de hérnia diafragmática traumática, o que foi feito para a confirmação do diagnóstico no presente relato (HAGE; IWASAKI, 2001). Autores relataram que o fígado foi o órgão encontrado com maior frequência na cavidade torácica, seguido por intestino delgado, estômago, omento, baço, pâncreas, intestino grosso e dos rins (BESALTI *et al.*, 2011; GIBSON; BRISSON; SEARS, 2005; MINIHAN; BERG; EVANS, 2004). No presente caso, o fígado e o intestino encontravam-se na cavidade torácica.

O aumento da enzima alanina aminotransferase, alteração encontrada em exame bioquímico, condiz com o envolvimento hepático na herniação que o animal possuía e que foi descrito como alteração frequente por Minihan, Berg e Evans (2004).

A pré-oxigenação de 15 minutos instituída no animal foi necessária, pois a paciente apresentava dispnéia. De fato, a pré-oxigenação fornece oxigênio 100% e previne a cianose por má oxigenação (MCNALLY; ROBERTSON; PABLO, 2009).

As medicações pré-anestésicas que têm sido empregadas são benzodiazepínicos, fenotiazínicos e opióides, isoladamente ou associadas (COPAT *et al.*, 2017; DACOL, 2019; SCHIEFLER, 2021), porém, no caso relatado, foi utilizado apenas o opióide de MPA. O propofol, que é o fármaco mais utilizado para a rápida indução intravenosa, permitiu que o animal fosse intubado logo em seguida.

O sistema de traquéias, do Fabius® plus XL, utilizado proporcionou muito espaço morto para a paciente em questão, pois os circuitos anestésicos possuem áreas onde não há a troca gasosa, constituindo o espaço morto mecânico (GRAVENSTEIN *et al.*, 2011). Grubb *et al.* (2020) relatam que para se evitar esse problema é utilizado um circuito pediátrico, que pode ser usado em pacientes com menos de 3 kg com sondas de tamanho apropriado com ou sem balonete. Porém, no presente caso, foi utilizado o Fabius® plus XL e a ventilação mecânica para não que não fosse trocado o circuito anestésico.

A ventilação mecânica ciclada a volume foi estabelecida, pois, na presença de insuficiência respiratória grave, é impositiva a intubação orotraqueal e ventilação mecânica (VALIATTI; GOMES; FALCÃO, 2017). De fato, Hopper e Powell (2013) afirmam que, em anestésias que incluam apneia, hipercapnia, uso de bloqueadores neuromusculares e cirurgia torácica, a ventilação mecânica é obrigatória.

Bumbacher, Schramel e Mosing (2017) e Monte *et al.* (2018) referem que o volume corrente de 15 ml/kg e PEEP de 5 cmH₂O é a configuração do ventilador, que garante a melhor estabilidade na mecânica do sistema respiratório e aeração pulmonar do paciente, pois não determina lesão nos pacientes, contudo, um volume corrente (VT) de 8 ml/kg causa hipercapnia e acidose respiratória notáveis, mesmo com frequência respiratória alta. No caso relatado, foi empregado um volume corrente de 15 ml/kg e apenas a PEEP é que foi variável.

Oura *et al.* (2012) afirmam que um volume corrente de 15 ml/kg faz com que aconteça um recrutamento de áreas colapsadas do pulmão pelo alto volume corrente, entretanto, também pode ocorrer uma hiperdistensão dos alvéolos saudáveis. Para a paciente em questão, foi usado o VT de 15 ml/kg.

Suzumura, Amato e Cavalcanti (2016) e Andrade *et al.* (2019) relatam que o recrutamento alveolar é uma aplicação de pressão positiva que promove a abertura dos alvéolos colapsados, melhora as trocas gasosas e a oxigenação, e, por esse motivo, deve ser produzido por insuflação sustentada ou escalonamento da PEEP. No caso relatado, foi adotado o escalonamento da PEEP. De fato, Fantoni e Ambrósio (2023) ressaltam que, para gatos e cães pequenos, é recomendada a manobra de recrutamento alveolar de PEEP máxima escalonada.

Atenção com altos picos de pressão e volumes correntes deve ser, continuamente, mantida para que não ocorra uma lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica, ou seja, volutrauma pulmonar, que pode promover a ruptura alveolar, pneumotórax, entre outros. No entanto, com volumes pulmonares muito baixos e sem a PEEP, pode ocorrer uma lesão de atelectrauma (FANTONI; AMBRÓSIO, 2023). No caso relatado, a paciente se manteve estável no transoperatório e pós-operatório, sem qualquer sinal de volutrauma ou atelectrauma pulmonar.

Conclusão

Neste relato, foi descrita a abordagem anestésica para um felino com ruptura diafragmática traumática, uma condição grave que requer cirurgia para reparação do diafragma. A anestesia

desempenhou um papel crucial para garantir a estabilidade do animal durante o ato cirúrgico e utilizou uma abordagem multimodal com indução intravenosa, manutenção inalatória e analgesia contínua. O procedimento empregado permitiu controle da dor, relaxamento muscular e estabilidade hemodinâmica. Medidas de suporte foram tomadas para garantir a ventilação e a oxigenação adequadas. O caso destaca a importância de uma abordagem anestésica individualizada, com monitoramento constante e cuidados intensivos para o sucesso no tratamento de ruptura diafragmática traumática. &

Referências

AGUIAR, E. S. **Emergências decorrentes do trauma em pequenos animais**. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

ANDRADE, F. S. R. M. *et al.* Effects of 12 and 17 cmH₂O positive end-expiratory pressure applied after alveolar recruitment maneuver on pulmonary gas exchange and compliance in isoflurane-anesthetized horses. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 46, n. 1, p. 64-73, Jan. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.08.003>.

BESALTI, O. *et al.* A retrospective study on traumatic diaphragmatic hernias in cats. **Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, v. 58, n. 3, p. 175-179, Sept. 2011. DOI: https://doi.org/10.1501/Vetfak_0000002470.

BOJRAB, M. J. **Mecanismos da moléstia na cirurgia dos pequenos animais**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2017.

BUMBACHER, S.; SCHRAMMEL, J. P.; MOSING, M. Evaluation of three tidal volumes (10, 12 and 15 mL kg⁻¹) in dogs for controlled mechanical ventilation assessed by volumetric capnography: a randomized clinical trial. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 44, n. 4, p. 775-784, July 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2016.10.007>.

CABRAL JÚNIOR, J. M. D. **Hérnia diafragmática em pequenos animais: casuística do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande entre os anos de 2008 e 2013 e relato de caso**. 2014. Monografia, Curso de Medicina Veterinária, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2014. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/24282>. Acesso em: 5 mar. 2024.

CAMARGO, N. I. *et al.* Hérnia diafragmática em gato diagnosticado através de técnica contrastada: relato de caso. 2009. In: JORNADA DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO, 9., Recife. **Anais [...]**. Recife: UFPE, 2009.

COPAT, B. *et al.* Herniorrafia diafragmática videoassistida em gato: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 69, n. 4, p. 883-888, jul./ago. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9045>.

DACOL, A. F. F. **Hérnia diafragmática traumática em canino: relato de caso**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/203076>. Acesso em: 28 abr. 2022.

FANTONI, D. T.; AMBRÓSIO, A. M. **Ventilação mecânica em Medicina Veterinária**. Barueri: Manole, 2023.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2005.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

GIBSON, T. W. G.; BRISSON, B. A.; SEARS, W. Perioperative survival rates after surgery for diaphragmatic

- hernia in dogs and cats: 92 cases (1990-2002). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 227, n. 1, p. 105-109, July 2005. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.2005.227.105>.
- GRAVENSTEIN, J. S. *et al.* **Capnography**. 2nd. ed. Reino Unido: Cambridge University Press, 2011.
- GRUBB, T. *et al.* 2020 AAHA anesthesia and monitoring guidelines for dogs and cats. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 56, n. 2, p. 59-82, 2020.
- HAGE, M. C. F. N. S.; IWASAKI, M. Contribuição ao estudo radiográfico das rupturas diafragmáticas em cães e gatos. **Clínica Veterinária**, São Paulo, v. 6, n. 35, p. 36-50, 2001.
- HOPPER, K.; POWELL, L. L. Basics of mechanical ventilation for dogs and cats. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 43, n. 4, p. 955-969, July. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2013.03.009>.
- HUNT, G. B.; JOHNSON, K. A. Diaphragmatic hernias. In: TOBIAS, K. M.; JOHNSTON, S. A. **Veterinary surgery small animal**. 2nd. ed. Canadá: Elsevier Saunders, 2012.
- JOHNSON, A. L. Cirurgia do sistema respiratório inferior. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 991-1029.
- KIRBERGER, R. M. *et al.* Association between computed tomographic thoracic injury scores and blood gas and acid-base balance in dogs with blunt thoracic trauma. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 29, n. 4, p. 373-384, July 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/vec.12863>.
- LUX, C. N. *et al.* Perioperative mortality rate and risk factors for death in dogs undergoing surgery for treatment of thoracic trauma: 157 cases (1990-2014). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 252, n. 9, p. 1097-1107, May 2018. DOI: <https://doi.org/10.2460/javma.252.9.1097>.
- MAZZANTI, A. *et al.* Hernioplastia diafragmática em cão com pericárdio bovino conservado em solução supersaturada de açúcar. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 6, p. 677-684, dez. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352003000600005>.
- MCNALLY, E. M.; ROBERTSON, S. A.; PABLO, L. S. Comparison of time to desaturation between preoxygenated and nonpreoxygenated dogs following sedation with acepromazine maleate and morphine and induction of anesthesia with propofol. **American Journal of Veterinary Research**, v. 70, n. 11, p. 1333-1338, Nov. 2009. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.70.11.1333>.
- MICHAELSEN, R. *et al.* Hérnia diafragmática traumática em filhote felino: relato de caso. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 12, n. esp., p. 59-60, 2013.
- MINIHAN, A. C.; BERG, J.; EVANS, K. L. Chronic diaphragmatic hernia in 34 dogs and 16 cats. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 40, n. 1, p. 51-63, Jan./Feb. 2004. DOI: <https://doi.org/10.5326/0400051>.
- MONTE, V. *et al.* Respiratory effects of low versus high tidal volume with or without positive end-expiratory pressure in anesthetized dogs with healthy lungs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 79, n. 5, p. 496-504, May 2018. DOI: <https://doi.org/10.2460/ajvr.79.5.496>.
- NUNO, A.; COSTA, M.; MASCARENHAS, R. **Anestesia volátil e monitorização anestésica**. 2008. Texto de apoio às aulas práticas de Anestesiologia, Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Évora, Évora, 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10174/4779>. Acesso em: 6 mar. 2024.

OURA, T. *et al.* Low tidal volume ventilation in healthy dogs. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 22, n. 3, p. 368-371, June 2012. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2012.00749.x>.

RAISER, A. G.; CASTRO, J. L.; SANTALUCIA, S. **Clínica cirúrgica do trauma**. Curitiba: Medvep, 2015.

RAMPAZZO, V.; FRIOLANI, M.; CAMARGOS, A. S. Trauma torácico em cães: relato de caso. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano 11, n. 20, p. 1-6, jan. 2013.

SCHIEFLER, O. H. M. **Hérnia diafragmática traumática em cão associada a hemotórax bilateral**: relato de caso. 2021. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2021. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br/items/c007df44-6767-4f4e-a186-7f3b088dd72a>. Acesso em: 5 maio 2022.

SUZUMURA, E. A.; AMATO, M. B. P.; CAVALCANTI, A. B. Understanding recruitment maneuvers. **Intensive Care Medicine**, v. 42, p. 908-911, Aug. 2016.

VALIATTI, J. L. D. S.; GOMES, A. J. L.; FALCÃO, L. F. D. R. **Ventilação mecânica**: fundamentos e prática clínica. Rio de Janeiro: Roca, 2017.

WORTH, A. J.; MACHON, R. G. Traumatic diaphragmatic herniation: pathophysiology and management. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 27, p. 178-191, Mar. 2005.

Recebido: 18 de outubro de 2023. Aprovado: 20 de julho de 2024.