

ANESTESIA EM CÃO COM HEMOPERITÔNIO POR RUPTURA DE HEMANGIOSSARCOMA ESPLÊNICO

(Anesthesia in dog with hemoperitoneum due to splenic hemangiosarcoma rupture)

Ana Clara Rosa STIEHL^{1*}; Dimas Gabriel MOTTA²; Izabela de Paula PEREIRA³;
Rayana Dandara Padilha NATH¹; Lucas Maragno PERUCH⁴; Viviane
Machado PINTO¹; Leandro FADEL⁵

¹Anestesiologia Veterinária de Pequenos Animais, Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Av. Farroupilha, 8001, B. São José, Canoas/RS. CEP: 92.425-020; ²Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais (ULBRA);

³Diagnóstico por Imagem Veterinário (ULBRA); ⁴Clínica Médica de Pequenos Animais (ULBRA);

⁵College of Veterinary Medicine (EUA). *E-mail: anastiehl@gmail.com

RESUMO

O Hemangiossarcoma é um tumor comum em cães e é causa frequente de hemoperitônio na clínica de pequenos animais. Na emergência de hemoperitônio faz-se necessário rápido diagnóstico e ações que visem a hemostasia, podendo-se lançar mão de técnicas de contenção de danos até organização da equipe para cirurgia, como utilização de hemocomponentes, da técnica de hipotensão permissiva e do fármaco antifibrinolítico ácido tranexâmico, visando diminuir o sangramento e manter perfusão tecidual. O objetivo desse trabalho é relatar a anestesia de uma paciente com hemoabdômen, por rompimento de massa esplênica, posteriormente diagnosticada como Hemangiossarcoma moderadamente diferenciado, discorrendo-se sobre os fármacos utilizados, intercorrências ocorridas ao longo do procedimento, bem como as ações tomadas para diminuir a perda sanguínea antes e durante a hemostasia cirúrgica.

Palavras-chave: Hemangiossarcoma canino, hemoperitônio, ácido tranexâmico, hipotensão permissiva, arritmia.

ABSTRACT

Hemangiosarcoma is a common tumor in dogs and a frequent cause of hemoperitoneum in small animal practice. In this emergency, quick diagnosis and focus on hemostasis are necessary. Thus, damage control techniques and team organization for surgery can be used, including the use of blood components, permissive hypotension technique, and antifibrinolytic drugs like tranexamic acid, all of these to reduce bleeding and maintain tissue perfusion. Therefore, this study aims to report the anesthesia of a patient with hemoabdomen due to splenic mass rupture, later diagnosed as moderately differentiated hemangiosarcoma, discussing the drugs used and complications during the procedure, as well as the actions taken to reduce bleeding before and during surgical hemostasis.

Keywords: Canine hemangiosarcoma, hemoperitoneum, tranexamic acid, permissive hypotension, arrhythmia.

INTRODUÇÃO

O hemoperitônio é uma emergência comum na medicina veterinária, podendo ser de origem traumática ou atraumática. Quando atraumática, tem etiologias como coagulopatias, massas intra-abdominais rompidas ou torções em órgãos da cavidade abdominal (BROCKMAN *et al.*, 2000; PINTAR *et al.*, 2003; HAMMOND e PESSILLO-CROSBY, 2008) como causadores. Comumente é ocasionado por tumores esplênicos rompidos, como, por exemplo, o Hemangiossarcoma, que é um tumor maligno de células endoteliais, agressivo, com alto poder metastático e que pode se originar, principalmente, no baço de cães (SMITH, 2003; CLIFFORD e MULLIN, 2020).

Arritmias ventriculares, como batimentos ectópicos ventriculares (BEVs) ou complexos ventriculares prematuros (CVPs) podem estar presentes em pacientes com alterações esplênicas. Essas arritmias são despolarizações ventriculares espontâneas, se originam nos feixes de His, ramos do feixe, fibras de Purkinje ou células ventriculares funcionais e ocorrem mais cedo do que o complexo QRS normal, sendo o impulso conduzido de uma célula miocárdica para outra, de forma anormal (SMITH, 2003; PRASTITI *et al.*, 2019; SANTILLI *et al.*, 2020).

A ocorrência de hemoperitônio frequentemente gera queda de pressão arterial. Esta é a força que o fluxo sanguíneo impõe às paredes vasculares e o que determina a pressão são o débito cardíaco e a resistência vascular periférica; podendo, então, a hipotensão ser resultado da diminuição de frequência cardíaca, volume de ejeção da bomba cardíaca, resistência vascular ou, comumente, uma combinação de mais de uma causa (SIMMONS e WOHL, 2009a). Muitos fatores podem estar relacionados com a ocorrência de hipotensão, além de hemorragia, como administração de anestésicos, hipovolemia, dano miocárdico, mediadores humorais e vasodilatação periférica (WILSON e SHIH, 2017).

Uma das técnicas conhecidas de controle de danos em pacientes com hemorragia é a técnica de hipotensão permissiva, que mantém a pressão arterial baixa o suficiente para evitar aumento da hemorragia, mas com manutenção adequada da perfusão orgânica (GIANNOUDI e HARWOOD, 2016). Além disso, em situações de trauma e hemorragia, é utilizado o ácido tranexâmico, fármaco que auxilia a evitar a fibrinólise e, assim, reduzir perda sanguínea (ROBERTS *et al.*, 2013). Pacientes com hemoperitônio por neoplasias rompidas têm indicação de laparotomia exploratória para hemostasia e, tanto a escolha cuidadosa do protocolo anestésico, quanto a monitorização intensiva do paciente no perioperatório são cruciais para o aumento da chance de sucesso da cirurgia (BROCKMAN *et al.*, 2000).

O presente trabalho teve por objetivo relatar o caso de uma paciente canina de 15 anos de idade, diagnosticada com hemoabdomen, por ruptura de tumor esplênico. Ainda, se discorrerá sobre as intercorrências ocorridas ao longo do procedimento, suas possíveis causas e seus tratamentos.

ATENDIMENTO AO PACIENTE

Uma paciente canina, SRD, 15 anos, paciente do Hospital Veterinário da ULBRA (HV-ULBRA) foi atendida no setor de Acupuntura; mas, ao exame físico, evidenciou-se dor e aumento de volume abdominal. Ao exame ultrassonográfico, foi verificado tumor no baço ($\pm 9 \times 5$ cm), com discreta presença de líquido livre em região adjacente à neoformação, além de nódulo hepático. Foi realizada coleta de sangue para exame precirúrgico, contendo hemograma, enzimas ALT, FA, creatinina e ureia; o exame mostrou anemia macrocítica hipocrômica (hematócrito 22,7%, hemoglobina 6,7g/dL, eritrócitos $2,7 \times 10^6/\mu\text{L}$, VCM 84,4 fL, CHCM 29,5g/dL, RDW 26,3), com intensos sinais de regeneração (acentuadas anisocitose e policromasia), leucocitose com neutrofilia e desvio à esquerda (leucócitos totais 20.500, 7% de bastonetes e 84% de neutrófilos) e agregados plaquetários.

A cirurgia da paciente foi agendada para 2 dias após a consulta, sendo internada um dia antes do procedimento, para monitoramento e administração prévia de ácido tranexâmico 22mg/kg por via oral (VO) TID. Na manhã da cirurgia, a paciente se apresentou prostrada,

sendo coletado novamente hemograma para controle. Apesar da manutenção da temperatura corporal, a paciente apresentou mucosa muito pálida, frequência cardíaca (FC) de 200bpm e pressão arterial sistólica (PAS) 100mmHg aferida por doppler; imediatamente, iniciou-se a transfusão sanguínea, ainda no setor de internação; durante o início da transfusão, a paciente seguiu apresentando parâmetros de perda sanguínea, com a manutenção da taquicardia e baixa da PAS para 90mmHg.

O hemograma da paciente também evidenciou piora da anemia (hematócrito 15,5%, hemoglobina 4,1g/dL, eritrócitos $1,77 \times 10^6/\mu\text{L}$) e diminuição das proteínas plasmáticas totais (dois dias antes 7,2g/dL e no momento 6,3g/dL). No novo exame, foi possível quantificar plaquetas (200.000/ μL , com presença de estruturas sugestivas de *Anaplasma* sp.). Optou-se, então, por realização de laparotomia exploratória de emergência, sendo a principal suspeita a ruptura de algum dos tumores intra-abdominais.

Ao exame pré-anestésico, a cadela apresentou FC de 240bpm, taquipneia, temperatura retal (TR) de 37,9 °C, “mucosa de porcelana”, mesmo recebendo transfusão, com tempo de preenchimento capilar de difícil aferição e a PAS aferida antes da indução anestésica de 90mmHg. Não foi aplicada nenhuma medicação preanestésica. A indução foi realizada com propofol 3mg/kg e cetamina 1mg/kg, associados por via endovenosa (IV), sendo realizada anestesia periglótica com lidocaína sem vasoconstritor e intubação orotraqueal com sonda número 6,5, ofertando isoflurano em vaporizador, calibrado juntamente com oxigênio 100%. Imediatamente após indução e posicionamento da paciente; foi administrado, ainda, ácido tranexâmico 50mg/kg em bólus lento e cefalotina 30mg/kg, ambos IV.

As infusões contínuas dos fármacos remifentanil 5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$ e lidocaína 2mg/kg/h IV foram iniciadas, imediatamente após indução anestésica, durante a preparação para o início da cirurgia. A paciente foi monitorada com auxílio de eletrocardiografia (ECG), oximetria e pressão arterial não invasiva (PANI) por doppler.

Antes do início do procedimento a paciente demonstrou diversos episódios de batimentos ventriculares ectópicos (BEVs), taquicardia (FC 185bpm) e hipotensão (PAS 70mmHg). Iniciada a cirurgia, confirmou-se o hemoperitônio por diversos focos de sangramento do baço, bem como a grande aderência do órgão ao estômago e pâncreas. Durante as ligaduras e divulsão das aderências, foi permitida a hipotensão da paciente (PAS entre 70 a 80mmHg), até que o cirurgião realizasse a hemostasia. Com a piora da presença de BEVs e manutenção da taquicardia, optou-se por aumentar a dose da infusão de lidocaína para 3mg/kg/h, havendo resposta positiva e diminuição gradativa e significativa das BEVs.

Além da neoformação esplênica rompida e sangrando, a paciente ainda possuía diversos nódulos em parênquima hepático, avistados durante inspeção ao órgão. Não foi realizada biopsia hepática, além da esplenectomia, mesmo sendo indicado, devido a aumento de tempo cirúrgico e instabilidade hemodinâmica da paciente, durante o procedimento.

Após controlada a hemorragia, iniciou-se manobras para aumento da pressão arterial, com a prova de carga com o Ringer lactato a 10mL/kg, em 30 minutos. Não houve resposta positiva nos primeiros minutos, havendo diminuição da pressão sistólica para 50mmHg, mesmo recebendo transfusão. Optou-se, então, por iniciar infusão contínua de noradrenalina 0,25 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ IV. Houve resposta positiva ao vasopressor, sendo a dose aumentada para 0,35 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$, para manutenção da PAS acima de 90mmHg. A CAM do isoflurano ao longo

do procedimento variou entre 1,5% e 0,5%, na maior parte do tempo, estando na dose mais baixa citada. A transfusão sanguínea terminou após 2 horas do início da cirurgia.

A cirurgia durou cerca de 1 hora e 20 minutos e a paciente foi liberada para a internação extubada, responsiva, com FC de 163bpm, PAS 110mmHg na infusão de noradrenalina, já “em desmame” (dose de 0,25µg/kg/min), SpO₂ em 93% e TR 36,9 °C. A paciente foi retirada da infusão contínua de noradrenalina com 30 minutos de internação, mantendo PAS acima de 90mmHg, em todos os momentos de aferição.

Na Tab. 01, é possível ver descritos parâmetros, ocorrências e fármacos aplicados ao longo do tempo anestésico-cirúrgico.

Tabela 01: Parâmetros, fármacos administrados e ocorrências em função do tempo, ao longo da anestesia para esplenectomia.

Parâmetros, doses de fármacos e ocorrências em função do tempo											
Tempo anestésico (min)	0	5	15	25	30	45	50	60	65	75	85
FC (bpm)	185	182	186	172	167	163		154	152	151	163
FR (mrm)	48	32	52	36	48	44		40	48	48	
PAS (mmHg)	70	70	80	70	50	50	70	90	86	96	110
TR (°C)								37,6			36,9
SpO₂ (%)		92			94			80	92	94	93
CAM (%)	1,0	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-
BEVs (intensidade)	++	+++	+++	+	+	+	-	-	-	-	-
Lidocaína (mg/kg/h)	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	-
Remifentanil (mcg/kg/h)	5	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-
Noradrenalina (mcg/kg/min)						0,25	0,25	0,25	0,35	0,35	0,25
Prova de carga (10 mL/kg em 30 min)					x						
Fim sangramento					x						
Administração ác. tranexâmico	x										

De medicações posoperatórias imediatas, foram aplicados dexametasona 0,5mg/kg IV, metadona 0,2mg/kg por via subcutânea (SC) e citrato de maropitant 1mg/kg IV. Na internação no dia da cirurgia, a paciente recebeu lidocaína 1mg/kg IV TID, buscopam composto® 25mg/kg IV TID, ondansetrona 0,3mg/kg IV BID, doxiciclina 10mg/kg VO SID, metadona 0,2mg/kg SC TID e cobavital 0,36mg/kg VO SID.

A paciente seguiu internada com tratamento para Anaplasmose e analgesia, voltou a se alimentar na mesma noite e recebeu alta assistida, 3 dias depois, com prognóstico reservado; tendo em vista a confirmação da presença de diversos nódulos hepáticos, avistados durante a cirurgia e imagem sugestiva de metástase pulmonar à radiografia de tórax. No laudo histopatológico, o diagnóstico do tumor removido foi Hemangiossarcoma moderadamente diferenciado, confirmando prognóstico de reservado a ruim. A paciente teve sobrevida de cerca de 4 semanas, retornando em emergência com novo hemoperitônio confirmado por

abdominocentese e A-FAST, provavelmente causado pela ruptura das neoplasias hepáticas disseminadas previamente diagnosticadas, durante inspeção hepática na primeira cirurgia. Os tutores optaram por eutanásia, devido à grande extensão das lesões e prognóstico desfavorável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Hemangiossarcoma é a principal neoplasia maligna em baço de cães, podendo ocorrer também no coração, pele, tecido subcutâneo e fígado (SMITH, 2003; CLIFFORD e MULLIN, 2020). Em estudos realizados, encontrou-se uma variação de 50% (LEE *et al.*, 2018) a 67% (CORBIN *et al.*, 2017) de tumores malignos (Hemangiossarcoma), encontrados nos cães esplenectomizados. Leucocitose neutrofilica é comum em pacientes com essa neoplasia, podendo ser secundária à síndrome paraneoplásica ou necrose tumoral; além disso, a trombocitopenia também é um achado comum, devido à hemorragia aguda, destruição intratumoral das plaquetas ou consumo (CLIFFORD e MULLIN, 2020). A paciente em questão apresentou leucocitose neutrofilica com desvio à esquerda, mas não tinha trombocitopenia.

Arritmias ventriculares podem ocorrer em pacientes sem doenças cardíacas primárias, podendo estar associadas a traumas, síndrome dilatação-vólvulo gástrica, piometra, anemia e hipóxia e, frequentemente, a alterações esplênicas (KEYES *et al.*, 1993; MARINO *et al.*, 1994; PRASTITI *et al.*, 2019). Essas arritmias podem ser causadas por necrose ou metástase miocárdicas, anemia, liberação de trombos-êmbolo, ou radicais livres na circulação sistêmica, ao se manipular o baço. Acontece uma diminuição do retorno venoso por hemorragia ou compressão da veia cava caudal, com um aumento da demanda miocárdica por oxigênio, devido à taquicardia (KEYES *et al.*, 1993; MARINO *et al.*, 1994; WENDELBURG *et al.*, 2014; PRASTITI *et al.*, 2019). Arritmias ventriculares podem ocorrer em pacientes sem doenças cardíacas primárias, podendo estar associadas a traumas, síndrome dilatação-vólvulo gástrica, piometra, anemia e hipóxia e, frequentemente, a alterações esplênicas (KEYES *et al.*, 1993; MARINO *et al.*, 1994; PRASTITI *et al.*, 2019).

Essas arritmias podem ser causadas por necrose ou metástase miocárdicas, anemia, liberação de trombos-êmbolo ou radicais livres na circulação sistêmica, ao se manipular o baço. Acontece uma diminuição do retorno venoso por hemorragia ou compressão da veia cava caudal, com um aumento da demanda miocárdica por oxigênio, devido à taquicardia (KEYES *et al.*, 1993; MARINO *et al.*, 1994; WENDELBURG *et al.*, 2014; PRASTITI *et al.*, 2019). No presente relato, foram observadas arritmias ventriculares, durante o procedimento cirúrgico; estas, podendo advir, além do tumor de grande tamanho rompido em baço, também da anemia e hemorragia ativa. Não é possível descartar necrose e metástase miocárdica, nem liberação de trombos ou radicais livres, podendo estes, também, serem causas das arritmias apresentadas.

Em estudo realizado por Marino *et al.* (1994), a incidência de taquicardia ventricular em cães com massas esplênicas rompidas foi maior, do que em pacientes sem ruptura das massas; além disso, cães com Hemangiossarcoma apresentaram maior ocorrência de taquicardia ventricular rápida, do que outros pacientes esplenectomizados. A paciente do presente relato foi diagnosticada com Hemangiossarcoma moderadamente diferenciado, que, no momento da cirurgia, estava rompido e apresentou diversos episódios de CVPs, durante o procedimento anestésico, mas não apresentou taquicardia ventricular. No momento pré-

operatório, não foi realizado exame de eletrocardiograma na paciente, para determinar se as arritmias iniciaram antes da indução anestésica; mas, Marino *et al.* (1994) indicaram que pacientes com massa rompida em baço devem ser monitorados para arritmias ventriculares, em todo o momento perioperatório.

As arritmias relacionadas a alterações esplênicas geralmente se resolvem em alguns dias poesplenectomia, com transfusão sanguínea, oxigenoterapia, manejo da hipotensão e correção de distúrbios metabólicos (PRASTITI *et al.*, 2019). As CVPs devem ser tratadas quando ocorrem frequentemente e geram repercussão hemodinâmica (KO, 2019a). No presente trabalho, a paciente apresentava hipotensão, sendo uma das causas potenciais dessa baixa de pressão a presença das arritmias; então, os BEVs foram tratados com lidocaína em IC e houve resposta positiva, com diminuição e posterior ausência dos batimentos ectópicos, na dose de 3mg/kg/h.

Em estudo realizado por Panissidi e Desandre-Robinson (2021), não foi possível dizer que haja predisposição de formação de BEVs em cães com Hemangiossarcoma esplênico rompido; mas, cães com ruptura esplênica tendem a ter diagnóstico confirmado de Hemangiossarcoma. No estudo realizado por Hammond e Pesillo-Crosby (2008), a presença de hemoperitônio estava fortemente associada ao diagnóstico de Hemangiossarcoma, o que corrobora com os resultados do presente relato. Pintar *et al.* (2003) estudaram uma população de cães, em que a maioria apresentava hemoabdômen espontâneo, causado por sangramento tumoral, sendo o Hemangiossarcoma esplênico o mais comum. No entanto, a prevalência da ocorrência de hemoperitônio em pacientes com alterações esplênicas malignas, com correlação ao sangramento com a malignidade da doença esplênica, nem sempre acontece (CORBIN *et al.*, 2017); o que demonstra que cada caso deve ser avaliado individualmente, para definir prognóstico do paciente que chega para atendimento com hemorragia intra-abdominal traumática.

O propofol é um anestésico geral, amplamente utilizado na indução anestésica e manutenção anestésica por via IV, por sua facilidade na titulação, início rápido, curta duração e retorno tranquilo do paciente; mas, assim como outros fármacos anestésicos, causa depressão respiratória e induz vasodilatação, podendo gerar hipotensão (NOLAN e REID, 1993; TSAI *et al.*, 2007; KO, 2019b). A cetamina é um fármaco com propriedades analgésicas, sedativas e anestésicas, antagonizando os receptores N-metil-D-aspartato (MARTINEZ-TABOADA e LEECE, 2014).

Amornyotin (2014) comentou que a mistura dos dois fármacos para sedoanalgesia fornece diversas vantagens, como estabilidade hemodinâmica, diminuição da depressão respiratória, boa recuperação e analgesia residual. Em estudo realizado por Martinez-Taboada e Leece (2014), a mistura de cetamina e propofol, na indução de cães, permitiu intubação endotraqueal com qualidade superior e com menor dose de propofol. A utilização da combinação de cetamina e propofol deste relato promoveu boa qualidade de indução anestésica e facilidade na intubação orotraqueal, sendo uma mistura facilmente titulável e com potencial analgésico da cetamina associado.

O isoflurano é um anestésico inalatório halogenado, muito utilizado na manutenção anestésica e gera depressão respiratória, reduz o débito cardíaco e induz à vasodilatação periférica, podendo ocasionar hipotensão arterial ((*idem*)HIRSHMAN *et al.*, 1977; HUGHES, 2008; KO, 2019b; KOJIMA *et al.*, 2021). Ele tem menor efeito arritmogênico, em comparação

ao halotano (HUGHES, 2008), sendo uma característica importante para uso nesta paciente, que apresentava arritmias de origem ventricular. Sua concentração alveolar mínima (CAM) para cães é de 1,28% e é um fármaco minimamente metabolizado pelo fígado (KO, 2019b), levando a rápido retorno com possibilidade de excitação e desorientação momentâneas maiores do que animais mantidos em anestesia intravenosa com propofol (TSAI *et al.*, 2007).

A paciente deste relato teve um retorno anestésico tranquilo, sem vocalização ou excitação; os autores acreditam que isso seja multifatorial, se devendo principalmente ao fato de fármacos adjuvantes terem sido utilizados ao longo de todo o procedimento, gerando analgesia e diminuindo o requerimento do anestésico volátil, causando menores efeitos colaterais excitatórios, proporcionando à paciente retorno anestésico sem dor ou delírio.

O uso de drogas analgésicas de forma multimodal visa diminuir o requerimento do anestésico geral, promover a analgesia ao longo do procedimento e suavizar a recuperação anestésica (AGUADO *et al.*, 2011; KO, 2019c). É importante tratar a dor aguda, agressivamente, com analgesia multimodal e o uso de opioides, como o remifentanil e de antagonistas de receptores NMDA, como a cetamina, os quais previnem sensibilização central ao estímulo doloroso (KO, 2019c). Neste relato, a cetamina foi administrada junto ao propofol na indução anestésica, visando diminuição do requerimento de propofol e adição de potencial analgésico à anestesia; a utilização da cetamina como coindutor permitiu o uso de uma dose baixa de propofol (3mg/kg) para indução anestésica e plano anestésico adequado para intubação orotraqueal, após bloqueio periglótico com lidocaína sem vasoconstritor, sendo o objetivo da escolha da coindução atingido.

O remifentanil é um opioide agonista de ação ultrarrápida, utilizado para mitigar dor intensa, sendo metabolizado, principalmente, de forma extrahepática por esterases plasmáticas, não ficando acumulado, mesmo após longas horas de infusão e favorecendo rápida recuperação do paciente (EGAN, 1995; ALLWEILER *et al.*, 2007; KUKANICH e WIESE, 2017). Ele foi o opioide de escolha, por seu alto potencial analgésico, com rápido início e término de ação, possibilitando uma titulação fácil em infusão contínua, o que é útil para ajuste da anestesia, principalmente de pacientes críticos; a paciente apresentou boa resposta analgésica na infusão de remifentanil, durante o procedimento e como relatado na literatura, apresentou rápida recuperação.

Os efeitos cardiovasculares dos opioides são geralmente poucos e incluem bradicardia e depressão respiratória, podendo ser potencializados, quando os fármacos são administrados de forma concomitante a outros, que afetem o débito cardíaco e resistência vascular, como anestésicos gerais (EGAN, 1995; KUKANICH e WIESE, 2017). Apesar da infusão contínua de remifentanil, não foi observada bradicardia em nenhum momento da anestesia, estando a paciente taquicárdica, desde o momento pré-anestésico, devido ao sangramento ativo e presença de BEVs. Não foi possível determinar o grau de depressão respiratória causada pelos fármacos neste relato, pela ausência de capnografia e de hemogasometria.

A lidocaína IV, além de anestésico local, tem outras indicações; dentre elas, o tratamento de arritmias ventriculares, procinético e analgesia. A lidocaína IV age em terminações nervosas periféricas e centrais e parece promover bloqueio de canais de sódio, além de canais de potássio, cálcio e receptores NMDA (LAURETTI, 2008). Ela reduz a velocidade máxima de despolarização, condução e excitabilidade das fibras cardíacas, diminuindo, assim, a duração do potencial de ação (SMITH *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2015). Além disso, esse

fármaco também diminui a resposta inflamatória, atenua lesões teciduais e parece ter ação antihiperalgésica, como consequência do bloqueio da hiperexcitabilidade central (LAURETTI, 2008).

A dose de lidocaína em infusão contínua IV, indicada por Bednarski (2017) é de 3mg/kg/h, com bólus inicial de 2mg/kg, para analgesia perioperatória. Para tratamento dos CVPs, quando há indicação de tratamento e de taquicardia ventricular não refratária, a dose de lidocaína indicada é de 2mg/kg, em bólus IV, podendo repetir a cada 1 a 2 minutos (KO, 2019a; BOLLER e FLETCHER, 2020). Neste relato, a lidocaína foi administrada objetivando, principalmente, analgesia adjuvante e efeito antiarrítmico; a analgesia pareceu ser efetiva, somada ao remifentanil, pois a paciente não apresentou parâmetros de dor em nenhum momento durante a anestesia e acordou de maneira tranquila; já como efeito antiarrítmico, na dose de 2mg/kg/h não pareceu haver resposta positiva, pois os CVPs aumentaram, mesmo durante a infusão contínua nessa dose; somente diminuindo as ocorrências, quando a dose foi aumentada para 3mg/kg/h. Neste relato, portanto, a lidocaína em infusão contínua na dose de 3mg/kg/h foi efetiva para tratamento dos BEVs, ocorridos durante a anestesia.

Considera-se hipotensão, quando a pressão arterial média (PAM) está menor que 60mmHg e a PAS menor que 80 a 90mmHg; pois, nessa pressão, a filtração glomerular renal é prejudicada e a perfusão cerebral pode ser comprometida (SIMMONS e WOHL, 2009a; GRUBB *et al.*, 2020). A hipotensão é melhor identificada pela PAM do que pela PAS (SIMMONS e WOHL, 2009); mas, no atendimento da paciente, não foi possível canular artéria para mensuração da PAM de forma direta, sendo utilizado o doppler para mensuração indireta da PAS na região metacarpal palmar. Para cães, valores de PAS considerados normais variam de 90 a 140mmHg (SIMMONS e WOHL, 2009a).

De acordo com Sedgwick *et al.* (2021), o método de aferição de pressão arterial oscilométrico não invasivo mostrou-se confiável, para aferição da pressão arterial; mas, em pacientes hipotensos, essa acurácia pareceu diminuir. No caso da paciente desse atendimento, o método oscilométrico não foi considerado, justamente pela hipotensão que a paciente já apresentava, desde a indução anestésica. Novamente, de um, fiz dois parágrafos.

A transfusão de sangue total no paciente é indicada, quando há perda massiva de sangue e/ou necessidade de recebimento de todos os componentes sanguíneos (DAVIDOW, 2003). Segundo Johnson e Scott-Moncrieff (2019), o volume a ser transfundido de sangue total pode ser entre 10 a 20mL/kg e os sinais clínicos de pacientes com grande perda sanguínea são taquicardia, hipotensão, mucosas pálidas, extremidades geladas e deterioração do estado mental. No presente relato, a paciente apresentou sinais clínicos condizentes com sangramento ativo, sendo o volume transfundido escolhido de 20mL/kg ao longo de 2 horas, parte do sangue total sendo administrado, enquanto ainda havia perda ativa. Durante o procedimento anestésico, foi difícil avaliar os efeitos da transfusão nos parâmetros da paciente em questão, pois diversas situações potencializaram a hipotensão arterial, além do sangramento ativo; no entanto, os autores acreditam que a transfusão tenha sido de suma importância para a estabilização hemodinâmica e sobrevivência da paciente.

Hemorragias intra-abdominais, advindas de massa esplênica ou lesões metastáticas, podem consumir plaquetas e fatores de coagulação; o que resta no espaço vascular pode ser diluído na reposição volêmica, podendo aumentar a tendência hemorrágica (WENDELBURG *et al.*, 2014). Em pacientes em choque hemorrágico incontrolado, antes da hemostasia, a

realização de fluidoterapia agressiva para reposição volêmica pode causar hemodiluição severa e deslocamento de coágulos, além de aumentar a perda de plaquetas e fatores de coagulação, aumentando também o risco de morte (LI *et al.*, 2011). As estratégias de tratamento de choque hemorrágico objetivam, além do controle rápido da hemorragia, a abordagem precoce à coagulopatia e, nesse caso, a fluidoterapia excessiva com cristaloides tem efeitos deletérios, sendo a hipotensão permissiva uma conduta recomendada (CARREIRO, 2014).

A reanimação volêmica com RL neste relato somente foi realizada, após completa hemostasia, por se tratar de uma paciente que já havia perdido grande volume sanguíneo, não sendo vantajoso aumentar a volemia, a ponto de mover os coágulos já formados; além disso, devido à urgência do procedimento, não foram coletados os demais exames para testes de coagulação; sendo de desconhecimento dos autores, portanto, se a paciente estava tendendo à hemorragia.

Em estudo realizado por Li *et al.* (2011), ratos que foram reanimados volemicamente, visando PAM, entre 80 e 100mmHg, viveram por menos tempo, do que animais que foram mantidos com PAM entre 50 e 60mmHg. O hematócrito, os parâmetros hemodinâmicos e as funções orgânicas em ratos que foram reanimados com hipotensão permissiva foram significativamente superiores do que na reanimação visando a normotensão; no entanto, os ratos no estudo toleraram entre 60 e 90 minutos de hipotensão permissiva; maior tempo, gerando graves danos a diversos órgãos.

Em seres humanos, a hipotensão permissiva objetiva PAS entre 70 e 90mmHg e PAM 50mmHg para manutenção da perfusão dos órgãos (GIANNOUDI e HARWOOD, 2016). Neste relato, optou-se pela manutenção da paciente em hipotensão permissiva (PAS 70mmHg a 80mmHg), até hemostasia cirúrgica dos diversos focos de sangramento, sendo uma manobra de contenção de danos, buscando diminuir a perda sanguínea da paciente, sem causar maiores danos perfusionais e facilitando a visualização do campo cirúrgico. O objetivo da hipotensão permissiva é que ela seja necessária pelo menor tempo possível e os autores acreditam que, no presente relato, a manobra foi de grande auxílio para o bom desfecho do caso.

Em humanos o uso precoce de ácido tranexâmico em pacientes de trauma com sangramento ou potencial sangramento reduz risco de óbito por hemorragia sem aparente aumento de eventos tromboembólicos, reduzindo mortalidade (ROBERTS *et al.*, 2013). Em cães, o estudo de Osekavage *et al.* (2018) demonstrou que o tratamento com ácido tranexâmico pode aumentar a força e a duração do coágulo em pacientes com hiperfibrinólise. Em estudo realizado por Kelmer *et al.* (2013) foi demonstrado o uso do ácido tranexâmico em pacientes veterinários (animais domésticos) com hemorragia por diversas causas, dentre elas neoplasias. A dose recomendada de ácido tranexâmico para cães em eventos hemorrágicos é de 7 a 10mg/kg QID ou TID (KELMER *et al.*, 2013). As doses utilizadas neste trabalho foram maiores que as estudadas por Kelmer *et al.* (2013), sendo de 22mg/kg VO TID, cerca de 24 horas antes da cirurgia e de 50mg/kg IV, logo após a indução anestésica; a dose de 50mg/kg é segura, utilizada como emética, mantendo o potencial antifibrinolítico do fármaco (KAKIUCHI *et al.*, 2014).

O efeito adverso mais citado após a administração intravenosa do ácido tranexâmico é êmese (KELMER *et al.*, 2013; KAKIUCHI *et al.*, 2014); mas, raramente, marcadores de tromboembolismo são dosados na medicina veterinária, não podendo ser descartados completamente riscos de eventos tromboembólicos. A paciente em questão não apresentou

vômitos. No presente relato o ácido tranexâmico foi utilizado, principalmente, com base em estudos humanos, que indicam seu uso em situação de trauma e sangramento ativo; também como medida de contenção de danos, visando diminuir a fibrinólise dos coágulos, e somando-se a hipotensão permissiva e à reanimação volêmica tardia. Os autores acreditam que tenha sido benéfico para a paciente em questão. No entanto, não existe como determinar os impactos de cada ação tomada durante o procedimento em um relato de caso, sendo mais estudos necessários para correlacionar cada ação e suas consequências, em pacientes com hemorragia ativa na medicina veterinária.

A paciente deste relato, além do quadro hemorrágico ativo, recebeu diversos fármacos potencialmente hipotensores, durante a anestesia de emergência, como propofol e isoflurano, além do remifentanil e a lidocaína, associados, podendo os mesmos estarem envolvidos no quadro da hipotensão transcirúrgica. Simmons e Wohl (2009) comentaram que o tratamento inicial da hipotensão é de suporte e deve focar na causa principal, podendo ser necessário aumentar débito cardíaco, resistência vascular periférica ou ambos. Os autores acreditam que, neste relato, a causa da hipotensão provavelmente era mista, dadas as arritmias ventriculares e a administração de fármacos vasodilatadores, além da hemorragia.

Após a hemostasia, foi feita fluidoterapia intensa, visando o aumento da pressão arterial, mas a paciente não respondeu; rapidamente fez-se uso de vasopressor para a mesma finalidade. Foi utilizada a noradrenalina (0,05 a 2mcg/kg/min.), que atua como agonista nos receptores α_1 , α_2 e β_1 -adrenérgicos, com ação vasoconstritora e aumento da resistência vascular periférica, com pouco acréscimo da FC (SIMMONS e WOHL, 2009b), o que, neste caso, era vantajoso, pois a paciente já se apresentava taquicárdica e com arritmias ventriculares, não sendo indicado administrar fármacos que induzam mais taquicardia. Cães anestesiados com isoflurano em infusão contínua de noradrenalina, em diferentes doses, de acordo com Kojima *et al.* (2021) não fizeram vasoconstrição excessiva, a ponto de interferir na circulação periférica, demonstrando ser ela um fármaco seguro para correção de hipotensão induzida pelo anestésico volátil.

A cirurgia é o método de escolha para tratamento inicial do Hemangiossarcoma esplênico em cães, mas devido à grande agressividade e capacidade metastática desse tumor, tratamentos adjuvantes, como a quimioterapia, devem ser instaurados, para melhorar o prognóstico; pois, somente com esplenectomia, o mesmo seria desfavorável, sendo somente paliativo (SMITH, 2003; CLIFFORD e MULLIN, 2020). No entanto, estudo realizado por Story *et al.* (2020) não mostrou melhora de prognóstico, em pacientes que receberam terapia quimioterápica adjuvante, no tratamento de Hemangiossarcoma esplênico, mantendo-se prognóstico desfavorável, mesmo com tratamento agressivo. A paciente em questão viveu por cerca de um mês após a cirurgia, confirmando o prognóstico desfavorável da doença. A quimioterapia não foi considerada como uma opção pelos tutores. A necropsia não foi realizada para confirmar se os tumores hepáticos causaram o segundo hemoperitônio e se eram de natureza hemangiossarcomatosa, bem como se havia metástases em outros órgãos.

CONCLUSÕES

Através desse relato pôde-se perceber a importância do manejo rápido e assertivo do paciente com hemoperitônio, havendo diversos fármacos e técnicas para auxiliar na diminuição

dos riscos anestésicocirúrgicos do paciente, como transfusão sanguínea, uso do ácido tranexâmico e hipotensão permissiva, até hemostasia definitiva, para menor perda sanguínea, durante a emergência. Ainda, como demonstrado em diversos estudos, existe relação entre alterações esplênicas e a formação de arritmias ventriculares, sendo papel do anestesiológico reconhecer as arritmias e tratá-las, quando houver indicação.

Não há referências de valores precisos de PAS e PAM para hipotensão permissiva em cães; portanto, considerou-se que são necessários estudos para determinar gatilhos de pressão para hipotensão permissiva, com mensuração de marcadores de perfusão tecidual, buscando entender, também, o tempo que o paciente seja capaz de tolerar, dentro da faixa de hipotensão da técnica, sem consequências deletérias à vida, já que emergências que envolvem trauma e hemorragia são comuns na rotina veterinária.

O uso do ácido tranexâmico na medicina veterinária é conhecido e há estudos que determinam segurança em seu uso, mas o presente estudo, evidenciou a necessidade de se realizar maiores pesquisas acerca do seu uso em caninos com hemorragia ou tendência à hemorragia, visando determinar se há aumento na taxa de sobrevivência, em pacientes que fizeram uso do fármaco, em detrimento dos que não fizeram.

REFERÊNCIAS

- AGUADO, D.; BENITO, J.; DE SEGURA, I.A.G. Reduction of the minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs using a constant rate of infusion of lidocaine-ketamine in combination with either morphine or fentanyl. **The Veterinary Journal**, v.189, n.1, p.63-66, 2011.
- ALLWEILER, S.; BRODBELT, D. C.; BORER, K.; HAMMOND, R. A.; ALIBHAI, H. I. K. The isoflurane-sparing and clinical effects of a constant rate infusion of remifentaniol in dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.34, n.6, p.388-393, 2007.
- AMORNYOTIN, S. Ketofol: a combination of ketamine and propofol. **Journal of Anesthesia Critical Care Open Access**, v.1, n.5, p.31-37, 2014.
- BEDNARSKI, R.M. Cães e Gatos. In: GRIMM, K.A.; LAMONT, L.A.; TRANQUILLI, W.J.; GREENE, S.A.; ROBERTSON, S.A. (Ed.). **Lumb & Jones: Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. p.2387-2412.
- BOLLER, M.; FLETCHER, D.J. Update on cardiopulmonary resuscitation in small animals. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v.50, n.6, p.1183-1202, 2020.
- BROCKMAN, D.; MONGIL, C.M.; ARONSON, L.R.; BROWN, D.C. A practical approach to hemoperitoneum in the dog and cat. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v.30, n.3, p.657-668, 2000.
- CARREIRO, P.R.L. Hipotensão permissiva no trauma. **Revista Médica de Minas Gerais**, v.24, n.4, p.515-519, 2014.

CLIFFORD, C.A.; MULLIN, C. Miscellaneous Tumors; Section A: Hemangiosarcoma. In: VAIL, D.M.; THAMM, D.H.; LIPTAK, J. (Ed.). **Withrow and MacEwen's Small Animal Clinical Oncology**. 6. ed. Ontario: Elsevier Health Sciences, 2020. p.773-778.

CORBIN, E.; CAVANAUGH, R.P.; SCHWARTZ, P.; ZAWADZKI, K.I.; DONOVAN, T. Splenomegaly in small-breed dogs: 45 cases (2005–2011). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.250, n.10, p.1148-1154, 2017.

DAVIDOW, B. Transfusion medicine in small animals. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v.43, n.4, p.735-756, 2013.

EGAN, T.D. Remifentanil pharmacokinetics and pharmacodynamics: a preliminary appraisal. **Clinical pharmacokinetics**, v.29, p.80-94, 1995.

GIANNOUDI, M.; HARWOOD, P. Damage control resuscitation: lessons learned. **European Journal of Trauma and Emergency Surgery**, v.42, n.3, p.273-282, 2016.

GRUBB, T.; SAGER, J.; GAYNOR, J.S.; MONTGOMERY, E.; PARKER, J.A.; SHAFFORD, H.; TEARNEY, C. AAHA Anesthesia and Monitoring Guidelines for Dogs and Cats. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v.56, n.2, p.59-82, 2020.

HAMMOND, T.N.; PESILLO-CROSBY, S.A. Prevalence of hemangiosarcoma in anemic dogs with a splenic mass and hemoperitoneum requiring a transfusion: 71 cases (2003–2005). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.232, n.4, p.553-558, 2008.

HIRSHMAN, C.A.; MCCOLLOUGH, R.E.; COHEN, P.J. WEIL, J.V. Depression of hypoxic ventilatory response by halothane, enflurane and isoflurane in dogs. **British Journal of Anaesthesia**, v.49, n.10, p.957-963, 1977.

HUGHES, J.M.L. Anaesthesia for the geriatric dog and cat. **Irish Veterinary Journal**, v.61, n.6, p.1-8, 2008.

JOHNSON, P.A.; SCOTT-MONCRIEFF, J.C. Blood components and transfusion therapy. In: KO, J.C. **Small animal anesthesia and pain management** (Ed.). 2. ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2019. p.149-162.

KAKIUCHI, H.; KAWARAI-SHIMAMURA, A.; FUJII, Y.; AOKI, T.; YOSHIIKE, M.; ARAI, H.; NAKAMURA, A.; ORITO, K. Efficacy and safety of tranexamic acid as an emetic in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v.75, n.12, p.1099-1103, 2014.

KELMER, E.; MARER, K.; BRUCHIM, Y.; KLAINBART, S.; AROCH, I.; SEGEV, G. Retrospective evaluation of the safety and efficacy of tranexamic acid (Hexakapron®) for the treatment of bleeding disorders in dogs. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, v.68, n.2, p.94-100, 2013.

KEYES, M.L.; RUSH, J.E.; MORAIS, H.S.A.; COUTO, G. Ventricular arrhythmias in dogs with splenic masses. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v.3, n.1, p.33-38, 1993.

KO, J.C. Perioperative cardiac arrhythmias and treatments. In: KO, J.C. **Small animal anesthesia and pain management** (Ed.). 2. ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2019a. p.317-328.

KO, J.C. Inhalant anesthetic agents. In: KO, J.C. **Small animal anesthesia and pain management** (Ed.). 2. ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group. 2019b. p.93-105.

KO, J.C. Acute pain management. In: KO, J.C. **Small animal anesthesia and pain management** (Ed.). 2. ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group. 2019c. p.353-370.

KOJIMA, K.; ISHIZUKA, T.; SASAKI, N.; NAKAMURA, K.; TAKIGUCHI, M. Cardiovascular effects of dose escalating of norepinephrine in healthy dogs anesthetized with isoflurane. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.48, n.5, p.654-662, 2021.

KUKANICH, B.; WIESE, A.M. Opioides. In: GRIMM, K.A.; LAMONT, L.A.; TRANQUILLI, W.J.; GREENE, S.A.; ROBERTSON, S.A. (Ed.). **Lumb & Jones: Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. p.611-675.

LAURETTI, G.R. Mechanisms of analgesia of intravenous lidocaine. **Revista brasileira de anestesiologia**, v.58, p.280-286, 2008.

LEE, M.; PARK, J.; CHOI, H.; LEE, H.; JEONG, S.M. Presurgical assessment of splenic tumors in dogs: a retrospective study of 57 cases (2012–2017). **Journal of Veterinary Science**, v.19, n.6, p.827-834, 2018.

LI, T.; ZHU, Y.; HU, Y.; LI, L.; DIAO, Y.; TANG, J.; LIU, L. Ideal permissive hypotension to resuscitate uncontrolled hemorrhagic shock and the tolerance time in rats. **The Journal of the American Society of Anesthesiologists**, v.114, n.1, p.111-119, 2011.

MARINO, D.J.; MATTHIESEN, D.T.; FOX, P.R.; LESSER, M.B.; STAMOULIS, M.E. Ventricular arrhythmias in dogs undergoing splenectomy: a prospective study. **Veterinary Surgery**, v.23, n.2, p.101-106, 1994.

MARTINEZ-TABOADA, F.; LEECE, E.A. Comparison of propofol with ketofol, a propofol-ketamine admixture, for induction of anaesthesia in healthy dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.41, n.6, p.575-582, 2014.

NOLAN, A.; REID, J. Pharmacokinetics of propofol administered by infusion in dogs undergoing surgery. **BJA: British Journal of Anaesthesia**, v.70, n.5, p.546-551, 1993.

OSEKAVAGE, K.E.; BRAINARD, B.M.; LANE, S.L.; ALMOSLEM, M.; ARNOLD, R.D.; KOENIG, A. Pharmacokinetics of tranexamic acid in healthy dogs and assessment of its antifibrinolytic properties in canine blood. **American Journal of Veterinary Research**, v.79, n.10, p.1057-1063, 2018.

PANISSIDI, A.A.; DESANDRE-ROBINSON, D.M. Development of perioperative premature ventricular contractions as an indicator of splenic hemangiosarcoma and median survival times. **Veterinary Surgery**, v.50, n.8, p.1609-1616, 2021.

PINTAR, J.; BREITSCHWERDT, E.B.; HARDIE, E.M.; SPAULDING, K.A. Acute nontraumatic hemoabdomen in the dog: a retrospective analysis of 39 cases (1987–2001). **Journal of the American Animal Hospital Association**, v.39, n.6, p.518-522, 2003.

PRASTITI, E.; TZENETIDOU, Z.; KOUTINAS, C.; KAZAKOS, G. Perioperative arrhythmias in small animal patients with no heart disease. **Hellenic Journal of Companion Animal Medicine**, v.8, n.2, p.171-192, 2019.

POZZI, A.; MUIR, W.W.; TRAVERSO, F. Prevention of central sensitization and pain by N-methyl-D-aspartate receptor antagonists. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.228, n.1, p.53-60, 2006.

ROBERTS, I.; SHAKUR, H.; COATS, T.; HUNT, B.; BALOGUN, E.; BARNETSON, L.; COOK, L.; KAWAHARA, T.; PEREL, P.; PRIETO-MERINO, D.; RAMOS, M.; CAIRNS, J.; GUERRIERO, C. The CRASH-2 trial: a randomised controlled trial and economic evaluation of the effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events and transfusion requirement in bleeding trauma patients. **Health Technol Assess**, v.17, n.10, p.1-79, 2013.

SANTILLI, R.; MOÏSE, N.S.; PARIAUT, R.; PEREGO, M. **Eletrocardiografia de cães e gatos: diagnóstico de arritmias**. 2.ed. São Paulo: Editora MedVet, 2020.

SEDGWICK, S.; LORENZUTTI, A.M.; ARAOS, J.B.; GLEED, R.D.; MARTIN-FLORES, M. Evaluation of an oscillometric blood pressure monitor in anesthetized dogs: Agreement with direct measurements and ability to detect hypotension. **Research in Veterinary Science**, v.135, p.162-166, 2021.

SILVA, G.H.; COMBAT, A.R.; CESAR, T.Z. Lidocaína: análise do uso intravenoso para atenuar os reflexos cardiovasculares da laringoscopia e intubação traqueal. **Revista Médica de Minas Gerais**, v.25, n.4, p.17-20, 2015.

SIMMONS, J.P.; WOHL, J.S. Hypotension. In: SILVERSTEIN, D.; HOPPER, K (Ed.). **Small Animal Critical Care Medicine**. 2. ed. St. Louis: Saunders Elsevier. 2009. p.27-30.

SMITH, A.N. Hemangiosarcoma in dogs and cats. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v.33, n.3, p.533-552, 2003.

SMITH, L.J.; BENTLEY, E.; SHIH, A.; MILLER, P.E. Systemic lidocaine infusion as an analgesic for intraocular surgery in dogs: a pilot study. **Veterinary anaesthesia and analgesia**, v.31, n.1, p.53-63, 2004.

STORY, A.L.; WAVREILLE, V.; ABRAMS, B.; EGAN, A.; CRAY, M.; SELMIC, L.E. Outcomes of 43 small breed dogs treated for splenic hemangiosarcoma. **Veterinary Surgery**, v.9, n.6, p.1154-1163, 2020.

TSAI, Y.; WANG, L.; YEH, L. Clinical comparison of recovery from total intravenous anesthesia with propofol and inhalation anesthesia with isoflurane in dogs. **Journal of Veterinary Medical Science**, v.69, n.11, p.1179-1182, 2007.

WENDELBURG, K.M.; O'TOOLE, T.E.; MCCOBB, E.; PRICE, L.L.; LYONS, J.A.; BERG, J. Risk factors for perioperative death in dogs undergoing splenectomy for splenic masses: 539

Ciência Animal, v.33, n.2, p.160-174, abr./jun., 2023.

cases (2001–2012). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.245, n.12, p.1382-1390, 2014.

WILSON, D.V.; SHIH, A.C. Emergências Anestésicas e Reanimação. In: GRIMM, K.A.; LAMONT, L.A.; TRANQUILLI, W.J.; GREENE, S.A.; ROBERTSON, S.A. (Ed.). **Lumb & Jones: Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. p.353-400.