

Manejo anestésico do paciente com persistência de ducto arterioso – relato de caso

Anesthetic management of patient with persistent duct arteriosus – case report

DOI: 10.34188/bjaerv6n3-011

Recebimento dos originais: 05/05/2023

Aceitação para publicação: 30/06/2023

Clara Barros Teixeira

Pós-graduada em Anestesiologia Veterinária pelo Instituto PAV e Aprimorada em Anestesiologia na Faculdade União Pioneira de Integração Social
Instituição: União Pioneira de Integração Social/Aprimorada - UPIS
Endereço: Fazenda Lagoa Bonita -BR 020 Km 335, Planaltina –DF, Brasil
E-mail: clara.teixeira94@gmail.com

Laura Alves Pereira

Pós-graduanda em anestesia, dor e cuidados paliativos pela Faculdade Unyleya e Aprimorada em Anestesiologia na Faculdade União Pioneira de Integração Social
Instituição: União Pioneira de Integração Social/Aprimorada - UPIS
Endereço: Fazenda Lagoa Bonita -BR 020 Km 335, Planaltina –DF, Brasil
E-mail: lauraalves.medvet@gmail.com

Lucas Medeiros Mota

Médico Veterinário pela Universidade Federal do Tocantins e Aprimorando em Anestesiologia na Faculdade União Pioneira de Integração Social
Instituição: União Pioneira de Integração Social/Aprimorando - UPIS
Endereço: Fazenda Lagoa Bonita -BR 020 Km 335, Planaltina –DF, Brasil
E-mail: lucas.anestvet@gmail.com

Anderson Farias

Doutor em Cirurgia Veterinária pela Universidade Estadual Paulista, Campus Jaboticabal.
Professor titular de Anestesiologia Veterinária e Terapêutica Veterinária.
Instituição: União Pioneira de Integração Social/Professor - UPIS
Endereço: Fazenda Lagoa Bonita -BR 020 Km 335, Planaltina –DF, Brasil
E-mail: andrinhovet@gmail.com

RESUMO

O ducto arterioso persistente (PDA) é o defeito cardíaco congênito que mais acomete os cães. A afecção se deve ao não fechamento do ducto arterioso, causando uma comunicação indesejada entre a artéria pulmonar e aorta, sendo procedimento cirúrgico o tratamento de eleição. O presente trabalho tem como objetivo relatar o procedimento anestésico durante a correção cirúrgica de um caso de PDA. Foi atendido no Hospital Veterinário um canino, da raça Pastor Alemão, de oito meses apresentando um quadro de ascite, edema pulmonar e diagnosticado com persistência do ducto arterioso. O paciente foi estabilizado previamente ao procedimento com Furosemida 2mg/kg QID, Pimobendan 0,2 mg/kg BID, Enalapril 0,5 mg/kg SID, Espironolactona 1,5 mg/kg SID, Buscopam Composto 25mg/kg. Na medicação pré-anestésica foi utilizado Acepromazina (0,02mg/kg IV), Metadona (0,2 mg/kg IV) e Cetamina (1mg/kg IV) e para indução da anestesia, Propofol (2,5 mg/kg IV) associado ao Midazolam (0,2 mg/kg IV). A manutenção anestésica foi com Isoflurano (1,5% - 2%) diluído em oxigênio 100%. Em associação para analgesia foi realizada bloqueio locorregional

do eretor da espinha com bupivacaína 0,25%. Paciente ficou sob ventilação mecânica ciclada a pressão, com pico de pressão inspiratório máximo de 20 cmH₂O e frequência de 12 rpm, no início do procedimento foi necessária infusão contínua de Dobutamina em 1 mcg/kg/min.. Em alguns momentos foi necessário resgate analgésico com Fentanil 2 mcg/kg. Devido às manipulações no nervo vago, ocorreram momentos de bradicardia, mas não foi necessária intervenção farmacológica. No momento que iniciou a sutura do ducto arterioso foi retirada a infusão de Dobutamina e iniciada infusão de Nitroprussiato 0,5 mcg/kg/min, foi observada bradicardia com um discreto aumento de pressão e após um período os parâmetros voltaram ao que era anteriormente. No pós-operatório, ao fim do tempo de ação do bloqueio eretor da espinha, foi instituída analgesia com Metadona (0,2 mg/kg SC TID), Cetamina (0,5mg/kg SC TID) e Dipirona (25mg/kg IV TID) durante 4 dias. A técnica anestésica foi satisfatória e a estabilização prévia do paciente foi fundamental para o sucesso do procedimento.

Palavras-chave: anestesia, cães, cardiopatia, PDA, nitroprussiato.

ABSTRACT

Persistent ductus arteriosus (PDA) is the congenital heart defect that most affects dogs. The condition is due to the non-closure of the ductus arteriosus, causing an unwanted communication between the pulmonary artery and the aorta, being a surgical procedure or treatment of choice. The present work aims to report the anesthetic procedure during the surgical correction of a case of PDA. An eight-month-old German Shepherd dog was treated at the Veterinary Hospital with ascites, pulmonary edema and persistent ductus arteriosus. The patient was stabilized before the procedure with Furosemide 2mg/kg QID, Pimobendan 0.2 mg/kg BID, Enalapril 0.5 mg/kg SID, Spironolactone 1.5 mg/kg SID, Buscopam Composite 25mg/kg. In the pre-anesthetic medication, Acepromazine (0.02mg/kg IV), Methadone (0.2mg/kg IV) and Ketamine (1mg/kg IV) were used, and for induction of anesthesia, Propofol (2.5mg/kg IV) associated with Midazolam (0.2mg/kg IV). Anesthetic maintenance was with Isoflurane (1.5% - 2%) diluted in 100% oxygen. In association with analgesia, locoregional erector spinae blockade was performed with 0.25% bupivacaine. The patient was placed under pressure-cycled mechanical ventilation, with a maximum peak inspiratory pressure of 20 cmH₂O and a frequency of 12 rpm. At the beginning of the procedure, continuous infusion of Dobutamine at 1 mcg/kg/min was required. At times it was necessary to rescue anguish with Fentanyl 2 mcg/kg. Due to manipulations on the vagus nerve, moments of bradycardia occurred, but pharmacological intervention was not necessary. When the suture of the ductus arteriosus began, the Dobutamine infusion was withdrawn and the Nitroprusside infusion 0.5 mcg/kg/min was started, bradycardia was observed with a slight increase in pressure and after a period of symptoms manifested to what previous. In the postoperative period, at the end of the time of action of the erector spinae blockade, analgesia was instituted with Methadone (0.2 mg/kg SC TID), Ketamine (0.5mg/kg SC TID) and Dipyrone (25mg/kg IV TID) for 4 days. The anesthetic technique was satisfactory and prior stabilization of the patient was essential for the success of the procedure.

Keywords: anesthesia, dogs, heart disease, PDA, nitroprusside.

1 INTRODUÇÃO

As cardiopatias congênitas constituem as causas principais de morbidade e mortalidade cardíaca nos animais jovens e podem ser ocasionadas por fatores genéticos, tóxico, nutricionais, infecciosos ou ambientais (SLATTER, 2007; KAHN & LINE, 2011; NELSON & COUTO, 2014; CANAVARI et al., 2015; JERICÓ; KOGIKA; ANDRADE NETO, 2015; LIMA SANTOS &

CARLOS ALESSI, 2016). Dentre essas cardiopatias, a persistência do ducto arterioso é a alteração congênita que mais ocorre nos cães filhotes, tendo alta prevalência em fêmeas e em determinadas raças, como Maltês, Poodle miniatura e toy, Bichon Frise, YorkshireTerrier, Keeshonden, Pastor de Shetland, Pomeranians e Springer Spaniel Inglês (BUCHANAN, 2001; NELSON & COUTO, 2014; FOSSUM, 2015). Por se tratar de uma cardiopatia de caráter hereditário, não é indicada reprodução destes animais (PARRA, 2008; NELSON & COUTO, 2014).

O ducto arterioso é um vaso presente durante a fase fetal do animal, que conecta a aorta descendente a artéria pulmonar. Dentro de 24 horas após o nascimento, o aumento da pressão do oxigênio acarreta na inibição das prostaglandinas locais, o que causa oclusão funcional do ducto, induzindo o fechamento anatômico definitivo nos primeiros dias de vida, originando o ligamento arterioso (TILLEY et al., 2008). Caso não ocorra, configura-se uma anormalidade de desenvolvimento chamada de ducto arterioso patente (DAP) ou persistência do ducto arterioso (PDA) (FOSSUM, 2015; DE MONTE et al., 2017; RODRIGUES, 2019).

A persistência desse ducto, permite que ocorra um desvio de fluxo sanguíneo que varia em função da pressão aórtica e pressão da artéria pulmonar. Normalmente, no PDA clássico, o fluxo transcorre da esquerda para a direita, devido ao fato da pressão na artéria aorta descendente ser 3 vezes mais alta que a pressão da artéria pulmonar (ETTINGER & FELDMAN, 2004; NELSON & COUTO, 2014). Contudo, pode haver o shunt da artéria pulmonar para a aorta, da direita para a esquerda, sendo esta forma de PDA reverso presente em apenas 15% dos casos (STOPIGLIA et al., 2004; NELSON & COUTO, 2014).

No PDA clássico, esquerda para a direita, ocorre sobrecarga do ventrículo esquerdo pelo aumento da pressão diastólica final e da pós-carga em decorrência ao aumento do fluxo sanguíneo, resultando no remodelamento cardíaco com dilatação e hipertrofia excêntrica destas câmaras (NELSON & COUTO, 2014; CONCILIO, 2020). De forma secundária a esse processo, ocorre a distensão da valva atrioventricular esquerda, e conseqüentemente regurgitação predispondo assim à insuficiência cardíaca congestiva (ICC) ou edema pulmonar cardiogênico, com disfunção diastólica potencialmente persistente (FOSSUM, 2015; ETTINGER; FELDMAN; CÔTÉ, 2017; RANGANATHAN et al., 2018)

No exame físico o paciente pode apresentar pulso hipercinético, “chicote d’água”, devido à grande diferença entre a pressão sistólica e diastólica, causada pelo refluxo de sangue durante a diástole (FOSSUM, 2015). Na ausculta cardíaca, é comum um sopro na base esquerda com frêmito palpável e as vezes é possível auscultar um sopro sistólico na região mais caudal do coração (ETTINGER; FELDMAN; CÔTÉ, 2017). Além disso, o tutor pode relatar cansaço fácil,

intolerância ao exercício, dispneia e tosse, no entanto, a maioria dos animais podem permanecer assintomáticos quando jovens (NELSON & COUTO, 2014).

Diagnóstico é realizado primeiramente através da ausculta cardíaca, que é possível observar a presença de sopro de grau importante do tipo “maquinaria” encontrado em um exame físico completo (NELSON & COUTO, 2014; CRIVELLENTI & BORIN-CRIVELLENTI, 2015). Além disso, exames complementares podem confirmar o diagnóstico, em radiografias torácicas, em alguns casos, encontra-se cardiomegalia de câmaras esquerdas, com protuberância de pulmonar, aorta e aurícula esquerda. A angiografia é importante para determinar a morfologia e diâmetro mínimo do ducto, e inclusive é possível fechar diagnóstico quando a artéria pulmonar principal e a artéria aorta são preenchidas de forma simultânea. Contudo, o exame de eleição para identificação e determinação do grau de acometimento clínico, diâmetro e comprimento do ducto é o ecocardiograma (ECO) onde observa-se um aumento do lado esquerdo do coração e um fluxo turbulento de ejeção da aorta, no PDA clássico (FOSSUM, 2019). Em contrapartida, na forma reversa nota-se a presença de insuficiência pulmonar, hipertrofia ventricular direita e dilatação do tronco pulmonar (STOPIGLIA et al., 2004; PARRA, 2008). Alterações laboratoriais normalmente não são encontradas no quadro de PDA clássico, mas encontra-se policitemia em resposta ao aumento da eritropoetina devido à hipoxemia crônica no PDA reverso (STOPIGLIA et al., 2004; FOSSUM, 2019).

O tratamento cirúrgico é recomendado para casos de desvio esquerda-direita, utilizando técnicas de obliteração cirúrgica, como ligadura dupla de ducto; técnica de Jackson-Henderson; técnica de dissecação intrapericardial e aplicação de hemoclipes ou técnicas de oclusão intravascular minimamente invasivas (HUMM et al., 2007; BOJRAB, 2014; TOBIAS, 2017; FOSSUM, 2019). A taxa de mortalidade caso não tratado pode chegar a 60% dentro de um ano, por evolução de doença cardíaca, ICC esquerda, com edema pulmonar associado (STOPIGLIA et al., 2004; FOSSUM, 2015; RANGANATHAN et al., 2018). Grande risco em mortalidade transoperatória é observada em cães acima de dois anos de idade e maior do que 23 Kg, com média de sobrevida de 10 anos sem outras doenças cardíacas congênicas, e seis anos, com associação de doenças cardíacas (SAUNDERS et al., 2014).

A anestesia nesse tipo de paciente é desafiadora devido a fisiopatologia da PDA, e tem como objetivo principal, manter bom débito cardíaco e perfusão tecidual (TRANQUILLI et al., 2015). Dentre as principais complicações dessa correção cirúrgica, pode-se citar a hipertensão e hemorragia (BOSAK et al., 2020). Após a oclusão, pode ser observado um fenômeno denominado reflexo ou sinal de Branham, que se trata de um mecanismo compensatório, ocorrendo redução na frequência cardíaca secundária ao aumento súbito da pressão arterial aórtica devido a alteração de fluxo

sanguíneo (HUNT et al., 2001; SAUNDERS et al., 2014). Sendo assim, a escolha adequada de fármacos é imprescindível para evitar afetar a resistência vascular sistêmica e pressão arterial, o que pode resultar em reversão do shunt para direita-esquerda, ocasionando redução da saturação de hemoglobina e rápida deterioração da condição do paciente (RODRIGUES, 2019). Posto isso, Humm et al. (2007) demonstraram a importância do uso de Nitroprussiato de Sódio para indução da hipotensão deliberada ou permissiva a curto prazo (PAM entre 50-60 mmHg), para minimizar a perda sanguínea intraoperatória, facilitar dissecação cirúrgica do ducto e controlar a hipertensão (KICK et al., 1993; HUNTER et al., 2003; HUMM et al., 2007; TRANQUILLI et al., 2015; RODRIGUES, 2019). No entanto, hipotensão grave no transcirúrgico pode ocorrer devido à baixa pressão diastólica e diminuição da resistência vascular pulmonar, sendo necessário administrar inotrópicos, como dobutamina, que atuam em beta 1 e beta 2, causando vasodilatação e inotropismo positivo, sendo útil para cardiopatas por não aumentar o consumo de oxigênio pelo miocárdio (RODRIGUES, 2019; CONCILIO, 2020). Animais que estejam recebendo inibidores da enzima conversora de angiotensina, como o enalapril, costumam apresentar uma hipotensão mais acentuada no período transoperatório, devido a atuação desses medicamentos no sistema renina-angiotensina-aldosterona (LUMB & JONES, 2017). Diante disso, é imprescindível a monitoração de todos os parâmetros, principalmente da pressão arterial invasiva, oximetria, preparo prévio de bolsa para transfusão de sangue. (FANTONI & CORTOPASSI, 2010; TRANQUILLI et al., 2015).

Em alguns casos, pode ser necessário o uso de agentes antimuscarínicos, como a atropina, pois em casos de PDA, o fluxo pulmonar tende a estar aumentado, o que pode ocasionar em um aprofundamento com mais facilidade do plano anestésico e levando a uma rápida depressão cardíaca, outro fator a se atentar é a manipulação do nervo vago durante o procedimento cirúrgico que pode gerar algumas arritmias (FANTONI & CORTOPASSI, 2010). Devido ao tamanho de alguns pacientes, é recomendado evitar uma possível hipotermia com o auxílio de colchão térmico ou bolsas de água quente (TRANQUILLI et al., 2015).

A medicação pré-anestésica deve ser realizada com o intuito de diminuir a liberação de catecolaminas, nesse caso, opióides agonistas μ (morfina, meperidina, metadona e fentanil), são uma boa escolha devido à baixa depressão cardiovascular e por manterem débito cardíaco, pressão arterial e contratilidade ventricular esquerda. Pode-se ainda associar a benzodiazepínicos (midazolam e diazepam), o que proporciona pouca depressão cardiovascular (CONCILIO, 2020) no entanto, deve-se utilizar com cautela em animais hígdos pois esta classe de fármacos pode ocasionar uma hiperexcitação e agressividade (MUIR III, 2007; PERKOWSKI, 2007).

Já o uso de fenotiazínicos, como a acepromazina, deve ser feito com cautela, possui capacidade de produzir sedação e relaxamento muscular e no sistema cardiovascular seus efeitos

são complexos, agindo diretamente sobre o coração, promovendo efeitos antiarrítmicos, e sobre os vasos sanguíneos, causando vasodilatação por bloqueio dos receptores alfa-1 e dopaminérgicos, podendo levar a hipotensão (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 2017). Após a MPA, o ideal é que os pacientes recebam oxigênio suplementar (GRIMM et al., 2017).

Na indução anestésica, em pacientes cardiopatas, o anestésico geral injetável que promove maior estabilidade cardiovascular e mínimas alterações na frequência cardíaca, no débito cardíaco e na pressão sistêmica é o etomidato, sendo ele considerado o de eleição para tais comorbidades (GRIMM & TRANQUILLI, 2017). Já o propofol deve ser evitado em doses altas, devido aos efeitos cardiovasculares, como vasodilatação, diminuição da contratilidade cardíaca e hipotensão. No entanto, doses baixas em infusão lenta podem ser úteis como adjunto na indução e também na manutenção da anestesia (TRANQUILLI et al., 2015), porém não se recomenda o seu uso isolado para indução, uma vez que provoca vasodilatação dose-dependente (FERRO et al., 2005).

A manutenção da anestesia pode ser feita com uso de propofol em infusão contínua associado ou não a um agente opióide, com ou sem o uso de um agente inalatório, no entanto, associações são indicadas para diminuir o requerimento do anestésico (GRIMM & TRANQUILLI, 2017; JOHNSON; SNYDER; SCHROEDER, 2022). Infusão contínua de etomidato não é recomendada, devido ao potencial de hemólise e da supressão adrenocortical prolongada. Todavia, anestésicos inalatórios são os mais indicados para a manutenção anestésicas em pacientes cardiopatas, uma vez que apresentam menores efeitos arritmogênicos e menor metabolização, sendo assim, seguro para pacientes com PDA (FANTONI & CORTOPASSI, 2010; MASSONE, 2019). Dentre os anestésicos voláteis isoflurano e sevoflurano, preservam a contratilidade do miocárdio em planos anestésicos leves (GRIMM & TRANQUILLI, 2017). O isoflurano garante um bom débito cardíaco mas deve-se atentar a hipotensão ocasionada pela diminuição da resistência vascular periférica (CONTIPATARA; FANTONI; CORTOPASSI, 2008). Tanto o plano anestésico, como a repercussão hemodinâmica, devem ser monitorados com atenção, pois o fluxo sanguíneo pulmonar nos casos de PDA está aumentado e a captação dos anestésicos voláteis se torna mais eficaz, podendo levar o paciente a uma rápida e intensa depressão cardiovascular (FANTONI; CORTOPASSI, 2010; MARQUES et al., 2022).

Nesse procedimento é realizada a abertura da região torácica sendo necessário o emprego de ventilação manual ou mecânica, uma vez que ocorrerá pneumotórax e colapso dos pulmões (FOSSUM, 2019). Diante disso, a associação de bloqueios locorreionais, se faz interessante para uma analgesia balanceada e nesses casos os bloqueios mais indicados são bloqueio do nervo intercostal ou intrapleural (CONCILIO, 2020). O bloqueio intercostal é feito através da injeção intramuscular de anestésico local caudalmente às costelas e dorsalmente ao comprimento da incisão,

aplicando-se em dois a três espaços intercostais cranial e caudal até o local da incisão, totalizando 5 ou 7 aplicações (JOHNSON; SNYDER; SCHROEDER, 2022). A bupivacaína costuma ser o anestésico local de escolha, por apresentar um bloqueio prolongado e intenso, podendo levar até 10 horas de bloqueio sensorial, o que leva a uma maior analgesia no pós-operatório dos pacientes submetidos à toracotomia (OTERO & KLAUMANN, 2013; MASSONE, 2019).

Complicações como hemorragia fatal devido ruptura de ducto, falha no implante intravascular, dano na artéria aorta ou vasos cardíacos, tromboembolização e parada cardíaca não intencional podem ocorrer durante o transcirúrgico ou pós-cirúrgico imediato, como embolização ou deslocamento de dispositivo minimamente invasivo (DE MONTE et al., 2017; RANGANATHAN et al., 2018; LEBLANC; AGARWAL; MENZEN, 2019; RODRIGUES, 2019). Complicações tardias também são relatadas, como diferenciação de fração de encurtamento de ventrículo direito devido a doença adquirida, como doença valvar crônica de mitral (SAUNDERS et al., 2014).

No pós-operatório, há a necessidade de cuidados no tocante a repouso, analgesia e antibioticoterapia. Atenção deve ser dada à monitorização dos parâmetros vitais, especialmente ligados ao sistema cardiorrespiratório (SLATTER, 2007; FOSSUM, 2015).

2 RELATO DE CASO

Foi encaminhado para o Hospital Veterinário da Upis, campus II, um canino, fêmea, da raça Pastor Alemão, de oito meses, pesando 19,15 kg, apresentando um quadro de ascite, edema pulmonar e diagnosticado com persistência do ducto arterioso, sendo solicitada internação para estabilização e posterior intervenção cirúrgica. Durante o exame físico apresentou frequência cardíaca de 120 bpm, frequência respiratória de 40 mpm, TPC de 2', mucosas róseas, temperatura retal de 38,9°C, além de sopro grau VI segundo classificação de Ware (2015).

Na avaliação ecocardiográfica, apresentou aumento importante das dimensões internas do átrio e ventrículo esquerdo e dilatação importante de tronco e ramos da artéria pulmonar com regurgitação moderada de mitral e foi constatada a presença da PDA de aproximadamente 11 mm, sendo então recomendada a correção cirúrgica. Na radiografia de tórax, foi observado cardiomegalia, edema pulmonar e hipertensão pulmonar, em adição, em exame hematológico e bioquímico, apresentou discreta anemia com hipoalbuminemia.

O paciente foi estabilizado previamente ao procedimento com Furosemida 2mg/kg QID, Pimobendan 0,2 mg/kg BID, Enalapril 0,5 mg/kg SID, Espironolactona 1,5 mg/kg SID, Buscopam Composto 25mg/kg

Durante a avaliação pré-anestésica os parâmetros da paciente estavam dentro do normal, porém, devido a PDA, foi classificado como ASA IV em relação ao risco anestésico. Na medicação pré-anestésica foi utilizado Acepromazina (0,02mg/kg IV), Metadona (0,2/kg IV) e Cetamina (1mg/kg IV) e para indução da anestesia, Propofol (2,5 mg/kg IV) associado ao Midazolam (0,2 mg/kg IV). Ato contínuo, para realização da intubação orotraqueal, o tubo foi conectado ao sistema com reinalação parcial de gases, sendo realizada a manutenção anestésica com Isoflurano (1,5% - 2%) diluído em oxigênio 100%. A complementação da analgesia foi realizada por meio do bloqueio erector da espinha com bupivacaína 0,25% 2mg/kg.

O procedimento cirúrgico foi pelo método convencional de dupla ligadura do PDA mediante acesso pela toracotomia intercostal esquerda no 4º EIC.

Durante o transoperatório foi instituída a fluidoterapia com Ringer Lactato na taxa de 3 ml/kg/h. A monitoração anestésica foi realizada por um total de três horas pós-indução. Os parâmetros monitorados foram pressão arterial média (PAM), pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD), todas por meio de oscilométrico e PAM por método invasivo; saturação da oxihemoglobina (SpO₂) e frequência cardíaca (FC) por meio da eletrocardiografia; e pressão parcial de dióxido de carbono ao final da expiração (EtCO₂) por meio do capnógrafo e temperatura esofágica.

Com o intuito de sanar possíveis intercorrências, foi levado ao bloco cirúrgico uma bolsa de sangue.

Desde o início do procedimento foi instituída a ventilação mecânica ciclada a pressão, com pico de pressão inspiratório máximo de 20 cmH₂O e frequência de 12 movimentos respiratórios por minuto. No início do procedimento foram necessários alguns resgates analgésicos, sendo eleito o Fentanil 2mcg/kg. Passados 20 minutos do início da cirurgia, foi iniciada infusão contínua de Dobutamina de 1 mcg/kg/min.. Durante todo o procedimento, devido às manipulações no nervo vago, ocorreram de momentos de bradicardia, mas não foi necessária intervenção farmacológica, além disso foram observados complexos ventriculares prematuros durante manipulação da região. No momento que iniciou a sutura do ducto arterioso foi retirada a infusão de Dobutamina e iniciada infusão de Nitroprussiato 0,5 mcg/kg/min, permanecendo assim por 20 minutos. No momento da oclusão do ducto, foi observada bradicardia chegando 40 bpm com um discreto aumento de pressão e após 7 minutos os parâmetros retornaram à condição anterior.

No pós-operatório, ao fim do tempo de ação do bloqueio erector da espinha, foi instituída analgesia com Metadona 0,2 mg/kg TID, Cetamina 0,5mg/kg TID e Dipirona 25mg/kg TID durante 4 dias. Além de ceftriaxona 25 mg/kg BID, meloxicam 0,1 mg/kg SID e Pimobendan 0,2 mg/kg BID, Espirolactona 1,5 mg/kg SID, enalapril 0,5 mg/kg SID e Torasemida 0,4 mg/kg SID sob

orientação do cardiologista. No primeiro dia de pós operatório, apresentou hipertensão de 200 mmHg, sendo realizada analgesia e sedação para drenagem de efusão abdominal. Após intervenção, paciente manteve normotensa durante todo o período de internação. Paciente teve alta após quatro dias, sendo receitado Cloridrato de Tramadol (5mg/kg BID por 5 dias), Dipirona (25mg/kg TID por 5 dias), Amoxicilina + Clavulanato de potássio (12,5 mg/kg BID por 7 dias). Paciente após uma semana, não apresentou mais quadro de ascite, está ativa, alerta e com bom apetite.

3 DISCUSSÃO

De acordo com Borges (2016), as doenças cardíacas congênitas mais comuns em cães são a persistência do ducto arterioso, estenose aórtica subvalvular, estenose pulmonar, defeitos septais atriais e ventriculares, displasia de válvula mitral e tricúspide, persistência do arco aórtico direito, tetralogia de Fallot. A PDA é a de maior ocorrência, representando 25-30% dos casos, e mais comumente relatada em fêmeas caninas de raça pura, não sendo comum a ocorrência em felinos (CONCILIO, 2020). O animal do relato em questão é um canino, fêmea, Pastor Alemão, de oito meses de idade com diagnóstico PDA clássico, no momento da internação apresentava quadro de ascite e edema pulmonar sendo estabilizado previamente ao procedimento cirúrgico.

Segundo Stopiglia et al. (2004), os animais com PDA podem não apresentar sinais clínicos durante certo período de tempo e, quando apresentam, os mais comuns são intolerância ao exercício, dispneia, tosse, fraqueza em membros pélvicos e retardo no crescimento. No exame físico, dos animais com persistência do ducto arterioso clássico (PDAc), observa-se o sopro em maquinaria durante a sístole que inclusive foi observado no paciente do relato em questão, apresentando sopro grau VI segundo classificação de Ware (2015) além disso apresentou mucosas normocoradas e não manifestou cianose, conforme alguns autores salientam ser comum em quadros de ICC (STOPIGLIA et al., 2004; NELSON & COUTO, 2014; FOSSUM, 2015; JERICÓ; KOGIKA; ANDRADE NETO, 2015).

O diagnóstico de PDA clássico, pode ser realizado através do exame de (ECO) onde observa-se um aumento do lado esquerdo do coração e um fluxo turbulento de ejeção da aorta (FOSSUM, 2019) devido à sobrecarga do ventrículo esquerdo pelo aumento da pressão diastólica final e da pós-carga em decorrência ao aumento do fluxo sanguíneo (NELSON & COUTO, 2014; CONCILIO, 2020). Secundariamente, predis põem à insuficiência cardíaca congestiva e edema pulmonar cardiogênico devido a distensão da valva atrioventricular esquerda (FOSSUM, 2015; ETTINGER; FELDMAN; CÔTÉ, 2017; RANGANATHAN et al., 2018). No caso em questão, foi observado aumento importante das dimensões internas do átrio e ventrículo esquerdo e dilatação importante de tronco e ramos da artéria pulmonar com regurgitação moderada de mitral, o que condiz com a literatura. Em exame radiológico, foi visualizado cardiomegalia e edema pulmonar como Fossum

(2019) relatou. Após o diagnóstico de PDA de 11 mm foi indicado procedimento cirúrgico pelo método convencional de dupla ligadura por toracotomia intercostal esquerda no 4º EIC.

Durante a avaliação pré-anestésica, a paciente do relato em questão foi classificada como apta para realizar o procedimento cirúrgico e anestésico, porém, devido ao PDA e sua condição clínica no momento, foi classificada como ASA IV, em relação ao risco anestésico de acordo com a sociedade americana de anesthesiologistas (2014), o paciente ASA IV é aquele com doença sistêmica grave não compensada e que pode constituir risco de vida ao paciente.

Nesses casos, a anestesia balanceada é a mais aconselhável, pois produz inconsciência, relaxamento muscular, analgesia, com os mínimos efeitos colaterais para o paciente (FANTONI & CORTOPASSI, 2010; MARQUES et al., 2022; VALDEZ et al., 2023). Além disso, a medicação pré-anestésica deve ser realizada com o intuito de diminuir a liberação de catecolaminas. O protocolo de MPA intitulado, nesse caso relatado, consistiu de Acepromazina em função de sua capacidade de produzir sedação e relaxamento muscular além de promover efeitos antiarrítmicos, apesar do risco de hipotensão por agir em receptores alfa-1 (SPINOSA; GÓRNIAK; BERNARDI, 2017). Associado ao fenotiazínico optou-se pelo uso de Metadona e Cetamina para analgesia, por se tratar de uma toracotomia intercostal, cirurgia considerada de alto potencial alérgico (RESENDE et al., 2014).

Optou-se por utilizar propofol 2,5 mg/kg na indução anestésica associado ao Midazolam 0,2 mg/kg como co-indutor que tem como objetivo agir como um relaxante muscular e sedativo, facilitando a intubação do paciente e sem causar depressão cardiovascular (CAPELETO et al., 2015) para diminuir requerimento de Propofol, tendo em vista que seus efeitos deletérios são dose-dependente (CAPELETO et al., 2015; GRIMM et al., 2017).

A manutenção anestésica foi realizada com isoflurano por ser menos arritmogênico e apresenta baixa metabolização hepática (GRIMM & TRANQUILLI, 2017) no entanto seus efeitos são dose dependente e pode provocar alterações no sistema cardiovascular, porém, mantendo a CAM em no máximo 2% é possível preservar o débito cardíaco (BORGES et al., 2008). Além disso, é possível diminuir a CAM quando ocorre associação do anestésico inalatório à opióides, agonistas adrenérgicos α_2 , benzodiazepínicos, fenotiazínicos, barbitúricos e agentes dissociativos (LUMB & JONES, 1996; QUASHA et al., 1980). Resgates analgésicos foram necessários, utilizou-se fentanil com efeito máximo de 30 minutos e pico de ação aos 15 minutos (MASSONE, 2019). Com o intuito de auxiliar no controle da dor no trans e pós-operatório, além de diminuir o uso de analgésicos tem-se a opção dos bloqueios locorreionais, diminuindo assim, os efeitos colaterais de fármacos administrados de forma sistêmica e também, possibilitando que o animal desperte mais rápido e tenha uma recuperação mais satisfatória (COTA, 2020) tendo em vista este fato, foi optado pelo

bloqueio eretor da espinha com bupivacaína 0,25%, que é cerca de quatro vezes mais potente que a lidocaína, com início lento de ação (20 a 30 min) e longa duração do efeito (3 a 10 h) (GARCIA et al., 2018).

Paciente manteve uma hipotensão permissiva durante procedimento, para minimizar a perda sanguínea intraoperatória, facilitar dissecação cirúrgica do ducto e controlar a hipertensão, mas foi administrado dobutamina, por atuar em beta 1 e beta 2, proporcionando inotropismo positivo, sendo útil para cardiopatas por não aumentar o consumo de oxigênio pelo miocárdio (KICK et al., 1993; HUNTER et al., 2003; HUMM et al., 2007; TRANQUILLI et al., 2015; RODRIGUES, 2019; CONCILIO, 2020)

Segundo Parra (2008); Slatter (2007); Concilio (2020) no momento da oclusão do ducto, é observado um pico hipertensivo, visando manejar essa alteração optou-se por interromper a infusão de dobutamina e iniciar infusão de Nitroprussiato, um potente vasodilatador (HUMM et al., 2007).

A principal intercorrência observada no paciente em questão foi bradicardia em alguns momentos devido a estimulação do nervo vago, o que desencadeia um ritmo sinusal lento, uma depressão do sistema de condução intracardíaco e uma diminuição da contratilidade do miocárdio, produzindo efeitos negativos no inotropismo e na condução que resultam em bradicardia, ritmo nodal, batimentos ectópicos, fibrilação ventricular e, raramente, assistolia (PEREIRA et al. 1999) além disso foram observados complexos ventriculares prematuros, supõem-se que foi devido a manipulação do ventrículo esquerdo.

No trabalho realizado por Marques e colaboradores (2022) indicou como boa opção de MPA, um alfa 2 adrenérgico, como a dexmedetomidina, por ter reversor disponível, e um opioide sendo a morfina como primeira escolha, por ter melhor estabilidade (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 2017; FANTONI & CORTOPASSI, 2010). Segundo Humm e colaboradores (2007), em estudos realizados anteriormente utilizaram metadona via intramuscular (IM) como MPA e Etomidato como agente indutor associado a diazepam, e Isoflurano para manutenção de plano cirúrgico. Já De Monte et al. (2017) utilizaram Meperidina 5 mg/kg associado ao Midazolam 0,2 mg/kg por via IM como MPA e Propofol 4-6mg/kg como indutor, além de Isoflurano como manutenção e Sufentanil em infusão contínua (CRI) 0,5 ug/kg/h. No caso de Concilio, (2020) foi utilizado na MPA via IM, morfina 0,3mg/kg e induzida com etomidato 2mg/kg associado ao midazolam 0,3mg/kg e fentanil 2µg/kg, todos por via intravenosa. Foi intubada e acoplada ao sistema aberto, Baraka, e mantida sob anestesia inalatória com isoflurano, variando de 1 a 0,5 Vol% recebendo infusão contínua de fentanil (5µg/kg/hr), por via IV. Além disso, foi realizado bloqueio com ropivacaína (2,5mg/kg) no quarto espaço intercostal, entrando três espaços para cranial e três caudal, totalizando um volume de 3,5mL. Como intercorrência anestésica relatou hipotensão não sendo responsiva a dobutamina e

nem prova de carga, mas foi possível elevar a pressão com infusão de noradrenalina e no momento da sutura do ducto arterioso foi iniciada infusão de Nitroprussiato 0,5 mcg/kg/min e observada bradicardia em resposta a hipertensão (PARRA, 2008; SLATTER, 2007; CONCILIO, 2020).

Marques et al. (2022) indica que para prevenção antálgica pode ser realizada uma dose de fentanil em bólus e ao longo do procedimento cirúrgico realizar infusão contínua na dose de 0,2 a 0,3 mcg/kg/min tendo em vista que é um fármaco aproximadamente 100 vezes mais potente que a morfina. Sua composição altamente lipofílica atinge rapidamente o sistema nervoso central (FANTONI & CORTOPASSI, 2010).

Em um procedimento realizado por Volkweis et al. (2020) foi utilizado Acepromazina 0,02 mg/kg, pela mesma razão do relato de caso deste trabalho, além de metadona 0,2 mg/kg, indução anestésica com propofol 5 mg/kg e posterior bloqueio intercostal com bupivacaína além disso, para controle algico, fentanil em infusão contínua (0,03 mg/kg/h) concomitante ao isoflurano vaporizado em oxigênio a 100% e como intercorrência foi relatado quadro de hipertensão no pós imediato, recebendo dose única de furosemida. Para o manejo pós-operatório, associação de tramadol e dipirona nas doses de 4mg/kg e 25 mg/kg BID, respectivamente, durante 5 dias. Como antibioticoterapia foi utilizado cefalexina na dose de 30 mg/kg BID, durante 10 dias. O meloxicam foi utilizado para ação anti-inflamatória, na dose de 0,1 mg/kg SID, durante 3 dias. Para o paciente deste relato de caso optou-se para o pós-operatório, metadona após o fim do tempo de ação do bloqueio eretor da espinha, além de Cetamina 0,5mg/kg e Dipirona 25mg/kg TID durante 4 dias além de antibioticoterapia, anti-inflamatório e medicações prescritas pelo cardiologista. No primeiro dia de pós-operatório, apresentou hipertensão de 200 mmHg, sendo realizada terapia antálgica e sedação para drenagem de líquido ascítico, após intervenção, paciente manteve normotensa durante todo o período de internação e teve alta após 4 dias, sendo receitado Cloridrato de Tramadol (5 mg/kg BID por 5 dias), Dipirona (25mg/kg TID por 5 dias), Amoxicilina + Clavulanato de potássio (12,5 mg/kg BID por 7 dias). Paciente após uma semana, não apresentou mais quadro de ascite, está ativa, alerta e com bom apetite.

4 CONCLUSÃO

A técnica anestésica foi satisfatória e a estabilização prévia do paciente foi fundamental para o sucesso do procedimento. A anestesia em pacientes para procedimento de correção de persistência de ducto arterioso é bem desafiadora, existem muitos relatos que descrevem o procedimento cirúrgico, mas a literatura é bem escassa quando se trata da parte anestésica, sendo necessário mais estudos e relatos sobre intercorrências e manejo no trans e pós anestésico. O preparo da equipe e a prevenção dos riscos é imprescindível para um resultado satisfatório para o paciente.

REFERÊNCIAS

- American Society of Anesthesiologists (ASA). **ASA Physical Status Classification System**. Disponível em: <http://www.asahq.org/Home/For-Members/Clinical-Information/ASA-Physical-Status-Classification-System>.
- BOJRAB, M. J. **Mecanismos das doenças em cirurgia de pequenos animais**. 3a. edição. São Paulo: Grupo Gen - Editora Roca Ltda., 2014.
- BORGES, P. A. et al. **Cardiorespiratory variables, bispectral index and recovery of anesthesia in dogs anesthetized with isoflurane, treated or not with tramadol**. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 60, n. 3, p. 613–619, jun. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/V9dnS9GPGGLY3QZ47XHP3Jq/?lang=en>
- BOSAK, V. L. et al. **Anestesia para correção cirúrgica da persistência do ducto arterioso em cães: relato de casos entre 2015 - 2020**. *Archives of Veterinary Science*, v. 15, n. 5, 22 dez. 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/77128>
- BUCHANAN, J. W. **Patent Ductus Arteriosus Morphology, Pathogenesis, Types and Treatment**. *Journal of Veterinary Cardiology*, v. 3, n. 1, p. 7–16, maio 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19081333/>
- CANAVARI, I. C. et al. **Abordagem clínica da persistência do ducto arterioso em cães: revisão de literatura**. v. 25, p. 1–16, 2015. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/>
- CAPELETO, N. G.; **Avaliação na indução e recuperação anestésica com a associação de etomidato, midazolam e lidocaína em cães**. 2015. Universidade Cesumar. IX EPCC - Encontro internacional de produção científica. Maringá, nov. 2015.
- CONCILIO, C. D. **Condutas anestésicas em diferentes procedimentos cirúrgicos em pequenos animais: relato de caso**. Trabalho Conclusão do Curso—Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2020.
- CONTI-PATARA, A.; FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Electrocardiographic study on geriatric dogs undergoing general anesthesia with isoflurane**. *Ciência Rural*, v. 39, n. 2, p. 453–459, 24 nov. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/7qQmq3BPGt9kCZ3X9v6pLmd/>
- COTA, H. N. **Bloqueio do Plano Transverso do Abdomen Guiado por Ultrassom: Revisão de Literatura**. *Brazilian Journal of Development*. Curitiba, v.6, n.5, p.22821-22850, mai. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/>
- CRIVELLENTI, L. Z.; BORIN-CRIVELLENTI, S. **Casos de rotina: em medicina veterinária de pequenos animais**. *Medvet*, 2015.
- DE MONTE, V. et al. **Heart rate and blood pressure variations after transvascular patent ductus arteriosus occlusion in dogs**. *Research in Veterinary Science*, v. 113, p. 73–78, ago. 2017.
- ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina interna veterinária - doenças do cão e do gato**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. v. 5 ed.
- ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C.; CÔTÉ, E. (EDS.). **Textbook of veterinary internal medicine: diseases of the dog and the cat**. Eighth edition ed. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2017.
- FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2010. v. 2 Ed
- FERRO, P. C. et al. **Variáveis fisiológicas em cães submetidos à infusão contínua de diferentes doses de propofol**. *Ciência Rural*, v. 35, n. 5, p. 1103–1108, out. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/NcMwKp97DQ9JYhBztqfsv5d/>

- FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4 Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.
- FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 5 Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.
- GARCIA, K. P. et al. **Manejo perianestésico de um cão submetido à cirurgia de correção da pda: relato de caso**. v. anais do 10º salão internacional de ensino, pesquisa e extensão-siepe Universidade Federal do Pampa, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/100009>
- GRIMM, K.; TRANQUILLI, W. **Lumb & Jones - Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. Rio de Janeiro: Grupo Gen - Editora Roca Ltda., 2017.
- HUMM, K. R. et al. **Use of sodium nitroprusside in the anaesthetic protocol of a patent ductus arteriosus ligation in a dog**. The Veterinary Journal, v. 173, n. 1, p. 194–196, jan. 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16242365/>
- HUNT, G. B. et al. **Intraoperative hemorrhage during patent ductus arteriosus ligation in dogs**. Veterinary Surgery, v. 30, n. 1, p. 58–63, fev. 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11172461/>
- HUNTER, S. L. et al. **Sodium Nitroprusside-Induced Deliberate Hypotension to Facilitate Patent Ductus Arteriosus Ligation in Dogs**. Veterinary Surgery, v. 32, n. 4, p. 336–340, jul. 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12865995/>
- JERICÓ, M. M.; KOGIKA, M. M.; ANDRADE NETO, J. P. DE. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. São Paulo: Grupo Gen - Guanabara Koogan, 2015.
- JOHNSON, R. A.; SNYDER, L. B. C.; SCHROEDER, C. A. (EDS.). **Canine and feline anesthesia and co-existing disease**. Second edition ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 2022.
- KAHN, C. M.; LINE, S. **Manual Merck**. São Paulo: Grupo Gen - EDA Roca Ltda., 2011.
- KICK, O. et al. **Vital Organ Blood Flow During Deliberate Hypotension in Dogs: Anesthesia & Analgesia**, v. 77, n. 4, p. 73742, out. 1993.
- LEBLANC, N. L.; AGARWAL, D.; MENZEN, E. **Major complications and procedural mortality of interventional procedures in dogs**. v. 23, p. 45–57, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31174729/>
- LIMA SANTOS, R. DE; CARLOS ALESSI, A. **Patologia veterinária**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Grupo Gen - Editora Roca Ltda., 2016.
- LUMB W. V. & JONES E. W. 1996. **Considerations for General Anesthesia**. In: Veterinary Anesthesia. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, pp.5-34.
- MARQUES, L. S. et al. **Persistência do ducto arterioso em cães: revisão de literatura**. Em: PEREIRA, A. M.; SILVA, D. J. C.; SOUSA, G. C. DE (Eds.). **Ciências veterinárias: Conduta científica e ética 2**. 1. ed. Atena Editora, 2022. p. 183–193.
- MASSONE F. **Anestesia local**. In: Fantoni DT, Cortopassi SRG. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Rocca; 2002. p. 193-8.
- MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária - Farmacologia e Técnicas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.
- MUIR III, W.W. **Anesthetic concerns in the critical feline**. In: North american veterinary conference, 2007, Florida. Anais. Publicado em IVIS website, 2007. p. 83 – 86
- NELSON, R. W.; COUTO, C. G. (EDS.). **Small animal internal medicine**. Fifth edition ed. St. Louis, MO: Elsevier/Mosby, 2014.

OTERO, P. E.; KLAUMANN, P. R. **Anestesia Logorregional em Pequenos Animais**. 1^a ed. São Paulo: Roca, 2013.

PARRA, A. C. **Persistência do ducto arterioso**. Trabalho Conclusão do Curso—São Paulo: Faculdades Metropolitanas Unidas, 2008. Disponível em: <https://arquivo.fmu.br/prodisc/medvet/acp.pdf>

PEREIRA CU, PEREIRA JC, SANTANA D, ANJOS ED DOS, SIQUEIRA AL, LIMA GONÇALVES AC, LUZ FREIRE JC, MACÊDO DE OLIVEIRA JC. **Reflexo trigeminovagal: Revisão**. Arq Bras Neurocir 1999; 18:97–101.

PERKOWSKI, S. Z. **Sedation and anesthesia protocols for feline emergencies**. In: North american veterinary conference, 2007, Florida. Anais. Publicado 46em IVIS website, 2007. p. 87 – 90

QUASHA A. I., EGGER E. I. & TINKER J. H. **Determination and Applications of MAC**. Anesthesiology. Vol 53, p. 315 – 334, 1980. Disponível em: <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/53/4/315/27042/>

RANGANATHAN, B. et al. **Comparison of major complication and survival rates between surgical ligation and use of a canine ductal occluder device for treatment of dogs with left-to-right shunting patent ductus arteriosus**. Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 253, n. 8, p. 1046–1052, 15 out. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30272512/>

RELVA, C. **Resolução médico-cirúrgica de um ducto arterioso persistente numa cadela adulta**. p. 9, 2010. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/233630453>

RESENDE, F. A. et al. **Analgesia for thoracotomy with multi-perforated catheters and elastomeric pump: case report**. Revista Médica de Minas Gerais, v. 24, 2014.

RODRIGUES, T. DE A. **Avaliação cirúrgica e anestésica da Persistência de Ducto Aórtico em cães: Um estudo retrospectivo de 6 anos**. Programa de Residência Multiprofissional—São Paulo: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2019.

SAUNDERS, A. B. et al. **Long-Term Outcome in Dogs with Patent Ductus Arteriosus: 520 Cases (1994-2009)**. Journal of Veterinary Internal Medicine, v. 28, n. 2, p. 401–410, mar. 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24372855/>

SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. Manole, 2007. v. 2 Ed

SPINOSA, H. DE S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**. 6^a edição ed. Guanabara Koogan, 2017.

STOPIGLIA, A. J. et al. **Persistência do ducto arterioso em cães: revisão**. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, v. 7, n. 1/3, p. 23–33, 1 jan. 2004.

TILLEY, L. P. et al. **Manual of Canine and Feline Cardiology**. 4th Edition ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2008.

TOBIAS, K. M. **Manual of small animal soft tissue surgery**. Second edition ed. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons, Inc., 2017.

TRANQUILLI, W. J. et al. **Veterinary Anesthesia and Analgesia, The 5th of Lumb and Jones**. 5^a edição ed. 2015.

VALDEZ, R. P. B., DE LUCENA, R. C., GONÇALVES, J. O. S., SILVA, A. R. C., BELO, P. H. DA F., SANTOS, R. F. S., DE MOURA, R. T. D., & DE LIMA, E. R. (2023). **Protocolo anestésico utilizado em nosectomia de felino com carcinoma de células escamosas: relato de caso**.

Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, 6(2), 1662–1670. Disponível em: <https://doi.org/10.34188/bjaerv6n2-057>

VOLKWEIS, F. S.; BOWEN G.; TOGNOLI G. **Persistência do ducto arterioso: Relato de caso.** Pubvet, v. 14, n. 12, p. 1–8, dez. 2020. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/311>

WARE, W. A. **Distúrbios do Sistema Cardiovascular.** In NELSON, R. W; COUTO, C. G. **Medicina Interna de Pequenos Animais.** 5ª Ed. São Paulo: Elsevier 2015. Pág. 1 a 217