

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA-UNIFOR-MG

CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MAYRA THAIS MENEZES

**PRINCIPAIS ANESTÉSICOS UTILIZADOS EM CÃES CARDIOPATAS: REVISÃO
DE LITERATURA**

FORMIGA

2019

MAYRA THAIS MENEZES

PRINCIPAIS ANESTÉSICOS UTILIZADOS EM CÃES CARDIOPATAS: REVISÃO
DE LITERATURA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Medicina Veterinária do UNIFOR-MG, como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof^ª. Ma. Priscila Mara Rodarte Lima e Pieroni.

FORMIGA

2019

MAYRA THAIS MENEZES

PRINCIPAIS ANESTÉSICOS UTILIZADOS EM CÃES CARDIOPATAS: REVISÃO
DE LITERATURA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Medicina Veterinária do UNIFOR-MG, como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof^a. Ma. Priscila Rodarte.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Ma. Priscila Mara Rodarte Lima e Pieroni
ORINTADORA

Prof^o. Me. Diogo Joffily
UNIFOR - MG

Prof^a. Ma. Fernanda Pinheiro Lima
UNIFOR - MG

Formiga, 10 de julho de 2019.

AGRADECIMENTOS

Me sinto abençoada por Deus e Nossa Senhora Aparecida que me ampararam e fortaleceram nesta caminhada desde o momento em que a comecei. Obrigada por tantas bênçãos e por permitir que eu chegasse até aqui.

Expresso carinhosamente o meu reconhecimento pelo apoio incondicional e olhar orgulhoso do meu avô Onofre e avó Eunice, que tanto se alegraram todos os dias me vendo estudando e buscando realizar meus planos e sonhos.

Sou grata a minha mãe que acreditou em mim e o que mais quer é que eu vá longe, sempre me lembrando que “se um conseguiu, você também consegue”.

Tenho a felicidade de ter ao meu lado o meu irmão, tendo paciência e me entendendo, juntos temos mais uma etapa de nossas vidas concluídas com sucesso.

Tive o apoio do Paulo, mesmo de longe acompanhando e sempre expressando admiração pelo que sou.

Também estive comigo neste caminho o meu pai, que se orgulha e é feliz por eu chegar até aqui, foi importante seu apoio ao longe deste tempo.

Tio Geraldo, padrinho Gustavo e Janinha, estiveram comigo me apoiando torcendo e rezando, sempre pude sentir o incentivo e o quanto torciam por mim.

Levo comigo o ensinamento e todas as experiências compartilhadas pelos meus professores que me guiaram por este caminho e por eles tenho um sincero reconhecimento. Em especial à Priscila, pela parceria sempre inspiradora que me direcionou no convívio em sala de aula e neste trabalho.

Destaco o professor Diogo, que se tornou fundamental pelo meu interesse e identificação pela anestesiologia, me guiando e motivando a cada passo meu.

Me lembrarei dos colegas de classe pelas várias experiências que me proporcionaram presenciar nestes anos.

Com muito carinho e gratidão cito a Carol Alves, que se tornou uma grande amiga nesta aventura que escolhemos fazer e fomos muito felizes mesmo nas dificuldades.

E por fim, me vejo feliz por todos os amigos especiais que tenho e que sempre tiveram para mim palavras de apoio, força e orações que me iluminaram e me deram ânimo.

Encerro com um pedido a Deus que sempre esteja comigo e me ajude a atingir um pedido que minha mãe me fez no início deste curso: “que eu nunca perca a humanidade”.

RESUMO

A anestesiologia veterinária está cada vez mais crescente e com recursos avançados que permitem mais segurança para o paciente, especialmente em cães cardiopatas, que requerem mais atenção na escolha dos anestésicos a fim de não prejudicar a hemodinâmica do paciente permitindo um procedimento mais seguro. O conhecimento das cardiopatias associado aos fármacos de uso anestésico nestes pacientes é de suma importância, pois dependendo do grau da doença pode haver queda no débito cardíaco, aumento da pré-carga, alteração na contratilidade do miocárdio, na pressão arterial, bem como da frequência cardíaca dentre outros fatores de acordo com o grau da doença. O trabalho teve por objetivo realizar uma revisão de literatura dos principais agentes anestésicos utilizados em medicina veterinária durante os procedimentos cirúrgicos em cães cardiopatas. Em pacientes cardiopatas, o conhecimento fisiológico, anatômico e das doenças que acometem o sistema cardíaco dos mesmos é de extrema relevância para o médico veterinário anestesista, uma vez, que este deve, optar por fármacos mais seguros que não gerem tanta agressão no sistema cardíaco desta população. Ao final, desta revisão pode-se inferir que dentre os anestésicos estudados, o etomidato, os benzodiazepínicos, os opióides e os inalatórios, promovem mínimas alterações cardíacas sendo estes indicados para indução, sedação, analgesia e manutenção da anestesia.

Palavras-chaves: Anestesia, pequenos animais, alterações cardíacas.

ABSTRACT

Veterinary anesthesiology is increasingly increasing and with advanced features that allow more patient safety, especially in dogs with heart disease, which require more attention in the choice of anesthetics in order not to impair the patient's hemodynamics, allowing a safer procedure. The knowledge of the cardiopathies associated with the drugs of anesthetic use in these patients is of paramount importance, since depending on the degree of the disease there may be a decrease in cardiac output, an increase in preload, an alteration in myocardial contractility, blood pressure, and frequency among other factors according to the degree of the disease. The objective of this study was to perform a literature review of the main anesthetic agents used in veterinary medicine during surgical procedures in dogs with heart disease. In cardiac patients, the physiological and anatomical knowledge of the diseases that affect the cardiac system of these patients is of extreme relevance for the veterinarian anesthetist, once he or she must opt for safer drugs that do not generate as much aggression in the cardiac system of this anesthetic population. At the end of this review, it can be inferred that among the anesthetics studied, etomidate, benzodiazepines, opioids and inhalants, promote minimal cardiac alterations and are indicated for induction, sedation, analgesia and maintenance of anesthesia.

Key-words: Anesthesia, small animals, cardiac changes

“À minha família e amigos, que não mediram esforços para que eu pudesse alcançar esta conquista”,

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Visão anatômica do coração pelo lado direito.	12
Figura 2 -	Sistema de condução e excitação do musculo cardíaco	15
Figura 3 -	Demonstração de eletrocardiograma em paciente com estenose aórtica, na seta é possível visualizar a musculatura projetada pelo local de saída do ventrículo esquerdo.	16
Figura 4 -	Apresentação de eletrocardiograma de paciente com estenose pulmonar, onde se identifica onda S profunda (seta) devido a excesso de carga no ventrículo direito.	15
Figura 5 -	Ecocardiograma de paciente com estenose pulmonar. Na seta identificam-se folhetos longos e fusionados (seta). PUL - artéria pulmonar; VD- ventrículo direito.	18
Figura 6 -	Ecocardiograma de paciente com estenose de válvula pulmonar, podendo identificar (seta) a região pós estenótica dilatada.	18
Figura 7 -	Apresentação de um coração hígido. B demonstração de coração com tetralogia de Fallot com os principais defeitos apontados em A, B, C e D.	19
Figura 8 -	Demonstração de persistência do arco aórtico direito; BCT: tronco braquiocefálico; CC: artéria carótida comum; EC: artéria carótida externa; LA: ligamento arterioso; LS: artéria subclávia esquerda; MPA: artéria pulmonar principal; RAA: ramo ártico direito; RS: artéria subclávia direita.	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP - Artéria pulmonar principal
AD - Átrio direito
AE - Átrio esquerdo
ASA - American Society Anesthesioly
BC - Tronco braquiocefálico
CAM concentração alveolar minima
CC - Carótida comum
DMVM - Degeneração mixomatosa da válvula mitral
EC - Carótida externa
ECO - Ecocardiograma
ECG - Eletrocardiograma
EV - Endovenoso
EP - Estenose pulmonar
ICC - Insuficiência cardíaca congestiva
IM - Intramuscular
LA - Ligamento Arterioso
MPA - Medicação pré-anestésica
Modo B - Modo bidimensional
NS - Nodo sinoatrial
NAV - Nó Atrioventricular
PA - Potencial de ação
PNA - B Peptídeo natriurético atrial tipo B
PaCO₂ - Pressão parcial de gás carbônico no sangue
PIC - Pressão intracraniana
PIO - Pressão intraocular
RAA - Ramo ártico direito
SD - Subclávia direita
SE - Subclávia esquerda
SNC - Sistema nervoso central
VD - Ventrículo direito
VE - Ventrículo esquerdo
VO - Via oral

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DA LITERATURA	11
2.1 Anatomia do sistema cardíaco	11
2.1.1 Coração	11
2.1.1.1 Átrio direito	12
2.1.1.2 Ventrículo direito	12
2.1.1.3 Átrio esquerdo	13
2.1.1.4 Ventrículo esquerdo	13
2.2 Histologia cardíaca	13
2.3 Fisiologia cardíaca	14
2.4 Principais patologias do sistema cardíaco dos cães	15
2.4.1 Estenose aórtica	15
2.4.2 Estenose pulmonar	16
2.4.3 Tetralogia de Fallot	19
2.4.4 Persistência do arco aórtico direito	19
2.4.5 Degeneração mixomatosa da válvula mitral (DMVM)	20
2.4.6 Arritmias	21
3 Princípios da anestesiologia veterinária	21
3.1 Cuidados pré-anestésicos em pacientes cardiopatas	24
4 Anestesia em cães cardiopatas	26
4.1 Principais fármacos utilizados	26
4.1.1 Anestésicos inalatórios	26
4.1.2 Anestésicos injetáveis	27
4.1.3 Anestesia dissociativa	30
4.1.4 Agentes α 2 adrenérgicos	30
4.1.5 Analgésicos opióides	31
4.1.6 Fenotiazínicos	32
4.1.7 Benzodiazepínicos	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERENCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento acerca da anestesiologia veterinária é uma especialidade fundamental na rotina de muitos hospitais e clínicas veterinárias, mediante o fato que muitas exercem procedimentos cirúrgicos e contenção química nos cães para pequenos procedimentos.

As cardiopatias em cães podem ser derivadas da má formação anatômica ou adquiridas, o que gera danos no mecanismo funcional cardíaco, que varia de acordo com a adaptabilidade do organismo acometido (JERICO et al.,2019).

O conhecimento das cardiopatias associado aos fármacos de uso anestésico nestes pacientes é de suma importância, pois de acordo com o grau da doença pode haver queda no débito cardíaco, aumento da pré-carga, alteração na contratilidade do miocárdio bem como da frequência cardíaca dentre outros fatores de acordo com o grau da doença (MENEHETI e OLIVA, 2010).

Thurmon e Tranquilli (2017), ressaltaram que alguns anestésicos têm a capacidade de deprimir o funcionamento correto do coração, e promover queda na sua contratilidade, haverá modificação no débito cardíaco e sua frequência, o que torna necessário o conhecimento pelo anestesista das alterações que os agentes anestésicos promovem em cada caso. A escolha do protocolo ideal envolve a interpretação de exames como o eletrocardiograma, ecocardiograma, radiografia de tórax e marcadores bioquímicos cardíacos, que vão mensurar a gravidade da patologia cardíaca no paciente.

De maneira geral são usados de forma segura para pacientes cardiopatas anestésicos inalatórios como isoflurano, sevoflurano. Já, na forma injetável é cada vez mais crescente o estudo do etomidato, propofol, cetamina e xilazina com associações de opióides, fenotiazínicos, benzodiazepínicos, a fim de detectar quais irão provocar alterações cardíacas e permitir seu uso com segurança nesses pacientes (FANTONI e CORTOPASSI, 2014).

Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo realizar uma revisão de literatura dos principais agentes anestésicos utilizados em medicina veterinária durante os procedimentos cirúrgicos em cães cardiopatas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Anatomia do sistema cardíaco

2.1.1 Coração

Considerado como o centro do sistema circulatório, o coração tem por definição ser uma bomba muscular responsável em distribuir sangue e nutrientes, de extrema importância para os demais órgãos do corpo a fim, de manter seu funcionamento ideal (KONIG e LIEBICH 2016).

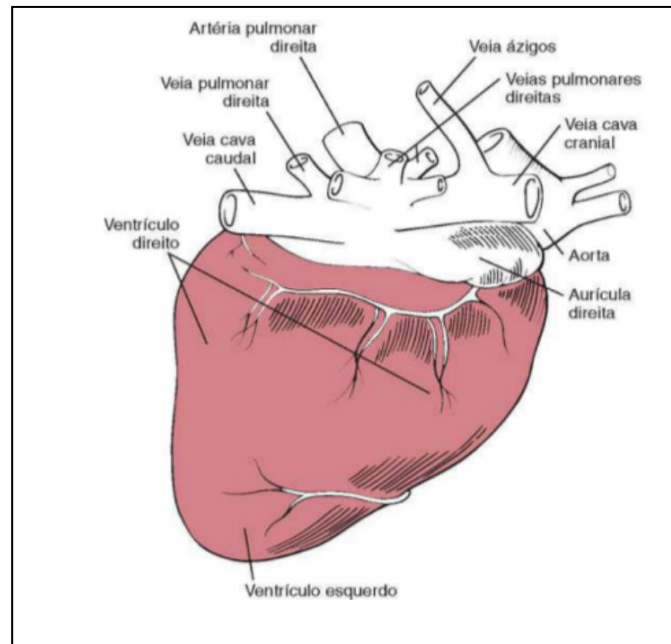
De acordo com Queiroz e Moura (2018), o coração dos mamíferos é dividido em quatro câmaras funcionais, dois átrios e dois ventrículos. Nestas câmaras há quatro válvulas classificadas em semilunares direita e esquerda e, duas atrioventriculares denominadas de bicúspide e tricúspide. Além de possuir três camadas musculares que promovem força e proteção, sendo elas a epicárdica, miocárdica e endocárdica.

Externamente, o coração é envolto por uma membrana fibroserosa denominada pericárdio, formado por uma camada fibrosa externa, que por sua vez, está ligada à porção adventícia da região de vasos localizados na base do coração. A outra porção que constitui o pericárdio é a serosa interna ou pericárdio visceral. Essas membranas são formadas pelo o saco pericárdico que contém um fluido seroso que tem função lubrificante a fim, de evitar atrito entre os folhetos (SOUZA, 2011).

Diferente de outras espécies, o coração do cão apresenta diferente morfologia e localização. Sua forma é ovoide, com ápice rombo e arredondado. Está situado da terceira costela até a borda caudal da sexta costela, com base (prevalência dos grandes vasos) voltada dorsocranialmente, e seu ápice (ventrículo esquerdo) na região caudoventral do tórax (FOSSUM, 2014; QUIROZ e MOURA, 2018).

Na base do coração, está localizado o hilo cardíaco que é constituído pela artéria pulmonar direita, veia pulmonar direita e esquerda, veia cava caudal, veias ázigos, veia cava cranial, aurícula direita e artéria aorta (figura1) (FOSSUM, 2014 e KONIG e LIEBICH 2016).

Figura 1- Visão anatômica do coração pelo lado direito.



Fonte: FOSSUM, 2014, p. 2431.

A superfície do coração está organizada em base, ápice, face auricular e atrial, além de possuir delimitação da borda direita e esquerda. O sulco coronário marca a junção dos átrios e ventrículos, que são integrados pelo esqueleto cardíaco e este é constituído de tecido adiposo (SOUZA, 2017).

Segundo Konig et al (2016), o esqueleto cardíaco formado por tecido fibroso, forma anéis em torno do coração, e há através do sulco coronário a divisão da musculatura mais fina (atrial) da musculatura ventricular mais espessa.

2.1.1.1 Átrio direito

O átrio direito (AD) faz parte da região dorsocranial da base do coração este é dividido pelo seio das veias cavas e aurículas direitas, diferencia-se do átrio esquerdo pelo septo interatrial. É no átrio direito que desemboca sangue da veia cava cranial, caudal e seio coronário, esta coleta a maior porção de sangue venoso corporal (KONIG at al, 2016).

2.1.1.2 Ventrículo direito

No ventrículo direito (VD) fixa-se o esqueleto do coração e a válvula atrioventricular direta ou tricúspide, é por essa válvula que o sangue desoxigenado passa do AD para o VD e segue para o pulmão (SOUZA, 2017).

Segundo Konig et al (2016), o VD apresenta forma de meia lua e não se prolonga até o ápice do coração, este estruturalmente é formado pelo ventrículo esquerdo (VE).

Da região do septo à parede marginal do VD estão localizadas diversas trabéculas septomarginais que contém feixes de fibras de purkinje, que alocam uma região condutora do sistema cardíaco (GETTY, 2008).

2.1.1.3 Átrio esquerdo

Souza (2017) descreveu que o átrio esquerdo (AE) se encontra na região dorsal do ventrículo esquerdo.

Konig et al, (2016) relataram que tal átrio se encontra dorso caudal do ventrículo esquerdo e formam a base do coração, este átrio abre-se para o ventrículo esquerdo pelo óstio atrioventricular, nesse ponto surgem aberturas que mostram a entrada das veias pulmonares no átrio esquerdo. Pelo óstio atrioventricular esquerdo o sangue circula do átrio esquerdo para o ventrículo esquerdo, este óstio está ligado à válvula atrioventricular esquerda (SOUZA, 2017).

2.1.1.4 Ventrículo esquerdo

O ventrículo esquerdo (VE) possui formato cônico e seu ápice predispõe a forma do coração, recebe sangue oxigenado do AE e do pulmão pelas veias pulmonares, em seguida o sangue passa para a aorta sendo distribuído para todo o corpo (GETTY, 2008).

2.2 Histologia cardíaca

Na parede do coração encontram-se três divisões de revestimento, o endocárdio, miocárdio e epicárdio, o endocárdio faz parte da estrutura interna das câmaras cardíacas recobrando as aurículas dos átrios e os vasos sanguíneos (KONIG et al, 2016).

Colville e Bassert (2010) descreveram o epicárdio como a camada visceral ou pericárdio seroso, constituído de líquido lubrificante que permite o deslizamento das fibras sem fricção no momento da contração cardíaca.

Segundo Konig et al (2016), o miocárdio é formado por músculo estriado esquelético modificado, suas fibras formam anastomose nas extremidades o que permite a junção com faixas leves que resultam nos discos intercalares.

O coração é o único órgão que possui como característica única não fadigar, além de sofrer contrações involuntárias, regido pelo sistema nervoso autônomo (COLVILLE e BASSERT, 2010).

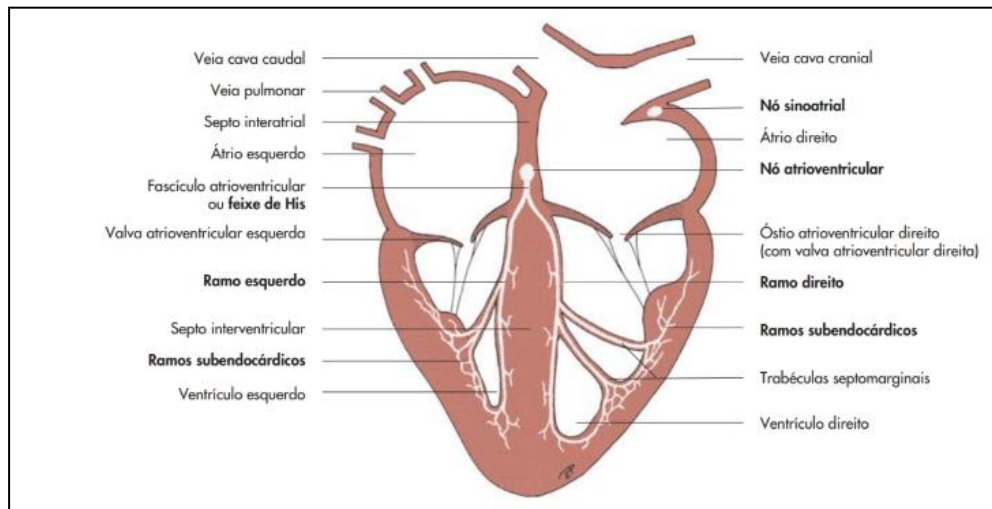
2.3 Fisiologia cardíaca

O ciclo cardíaco é marcado pela contração e relaxamento do coração, movimentos denominados como sístole e diástole. Na sístole ocorre a contração do miocárdio e o sangue é expelido dos átrios para os ventrículos e em seguida para as artérias, já na diástole ocorre o relaxamento do órgão que será preenchido por sangue que posteriormente será ejetado para a circulação (COLVILLE e BASSERT, 2010).

Cunningham (2014) afirmou que a contração cardíaca pode ser dividida em dois momentos: 1º. Contração dos átrios direito e esquerdo; 2º. Pequena pausa de 50 a 150 milissegundos, em seguida contração dos ventrículos, essa pausa permite que os ventrículos tenham preenchimento adequado de sangue. A contração ventricular permite que o sangue derivado do VE chegue à artéria aorta, e o sangue do VD para a artéria pulmonar.

Localizado no AD o nodo sinoatrial (NS) é responsável por enviar impulsos nervosos para ocorrer o batimento cardíaco (figura 2), isso ocorre através de células especializadas conhecidas como marca-passo cardíaco (COLVILLE e BASSERT, 2010).

Figura 2: Sistema de condução e excitação do músculo cardíaco.



Fonte: KONIG et al, 2016, p. 461

De acordo com Cunningham (2014), as células do marca-passo cardíaco possuem intensa ligação elétrica umas com as outras, fato que, faz com que um único potencial de ação (PA) desenvolvido por uma célula cardíaca se propague por todas as células adjacentes através de junções em fenda, e permite a contração de todas as células musculares cardíacas ao mesmo tempo, formando um sincício funcional.

O sistema condutor além de possuir o nodo sinoatrial (NS), também engloba células especializadas denominadas Nó Atrioventricular (NAV), Feixe de His e Fibras de Purkinje. Após o estímulo passar pelo NS ele segue para o NAV, este se ramifica em ramo direito e esquerdo passa a denominar como Feixe de His, a terminação do ramo esquerdo fixa-se no VE, e do ramo direito no VD, já o final dessas ramificações são nomeadas Fibras de Purkinje (KONIG et al., 2016).

2.4 Principais patologias do sistema cardíaco dos cães

2.4.1 Estenose aórtica

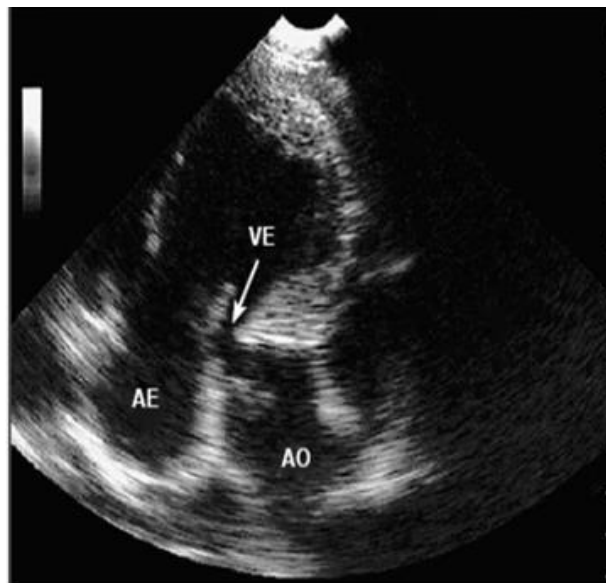
Segundo Santos e Alessi (2017) a estenose aórtica trata-se de uma patologia com caráter hereditário principalmente nas raças Pastor Alemão e Boxer, acomete a válvula semilunar aórtica com surgimento de tecido conjuntivo fibroso que atrapalha o fluxo de sangue para a aorta e com isso gera hipertrofia do VE.

Nesta doença o paciente muitas vezes encontra-se assintomático, mas quando há manifestação dos sintomas, são detectados: intolerância ao exercício, colapso e síncope, também pode ser auscultado sopro diastólico no ápice cardíaco, para fechar o diagnóstico o médico veterinário lança mão do eletrocardiograma, ecocardiograma e radiografia do tórax (MAGALHÃES et al., 2014).

Ainda segundo Magalhães et al., (2014), o tratamento pode ser através de fármacos como o Propanolol ou Atenolol classificados como beta adrenérgicos em casos de sintomas visíveis, pacientes assintomáticos podem ser monitorados com auxílio de furosemida associada com enalapril.

Com o ecocardiograma é possível visualizar o tecido fibroso formado na válvula aórtica, esta envolve a valva mitral, nota-se também dilatação muscular ou fibromuscular (figura 3) que alcança a saída do VE (JERICO et al.,2019).

Figura 3 - Demonstração de ecocardiograma em paciente com estenose aórtica, na seta é possível visualizar a musculatura projetada pelo local de saída do ventrículo esquerdo.



Fonte: JERICO et al., (2019).

2.4.2 Estenose pulmonar

Segundo Filho et al., (2011), a estenose pulmonar (EP) pode ser descrita como defeito na formação valvular em decorrência de erros na embriogênese cardíaca, essa má formação atrapalha a saída de sangue do VD para os pulmões que gera hipertrofia ventricular do miocárdio direito.

O impedimento da saída de sangue do VD leva ao aumento de sua pós-carga e pressão sistólica, por ser amplamente estudada a EP pode ser classificada em valvular, supra-avalvular e subvalvular, vale destacar que a valvular é a mais comum nos cães (SERRANO, 2012).

Jerico et al., (2019) discorram que alguns pacientes podem permanecer assintomáticos. Já, em casos em que há obstrução leve da válvula é possível detectar sopro sistólico de intensidade variada, nesses casos o paciente mostra indisposição ao exercício e tende a sofrer desmaios.

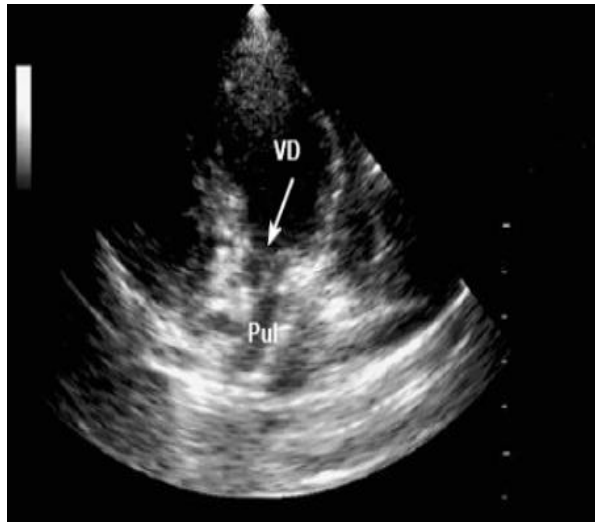
As principais formas de diagnóstico somados ao exame físico incluem radiografia de tórax e eletrocardiograma (ECG) (figura 4), o ecodopplercardiografia (ECO) é usado como diagnóstico definitivo, este mostra a hipertrofia muscular do VD, hipertrofia do septo (figura 5) e aumento pós estenótico da artéria pulmonar (figura 6) (FILHO et al., 2011).

Figura 4 - Apresentação de eletrocardiograma de paciente com estenose pulmonar, em que é identificada onda S profunda (seta) devido a excesso de carga no ventrículo direito.



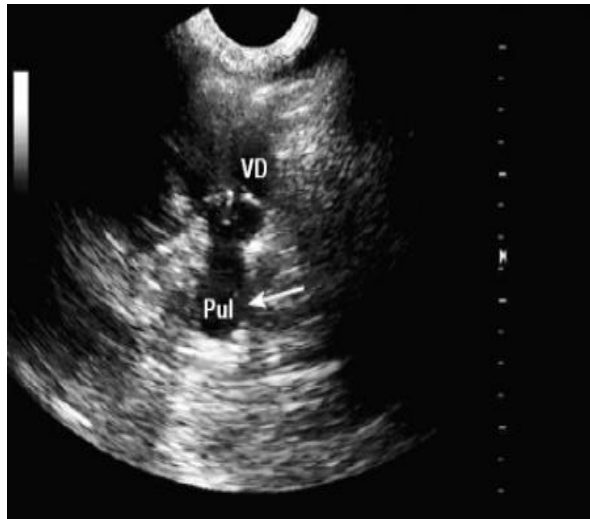
Fonte: JERICO et al., (2019)

Figura 5 - Ecocardiograma de paciente com estenose pulmonar. Na seta identificam-se folhetos longos e fusionados (seta). Pul - artéria pulmonar; VD- ventrículo direito.



Fonte: JERICO et al., (2019)

Figura 6 - Ecocardiograma de paciente com estenose de válvula pulmonar, a seta indica a região pós estenótica dilatada.



Fonte: JERICO et al., (2019)

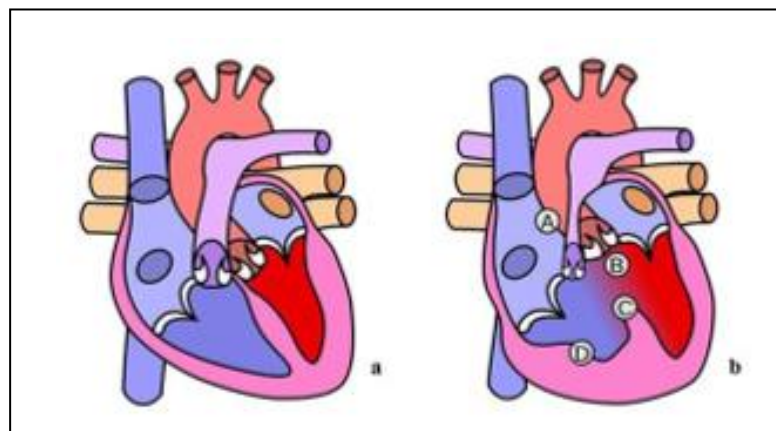
O tratamento a fim de evitar morte súbita é sugerido o β -bloqueador etanolol, já em caso de insuficiência cardíaca congestiva (ICC) é necessária associação de furosemida (SERRANO, 2012).

Outra forma de tratamento é a correção cirúrgica denominada valvuloplastia que substitui o uso de atenolol (ANANIAS et al., 2015).

2.4.3 Tetralogia de Fallot

Para Mendes et al., (2012) a Tetralogia de Fallot na qual ocorre a junção de quatro defeitos anatômicos importantes, dentre eles: a ligação interventricular devido a uma má formação do septo interventricular, dextroposição da artéria aorta e oclusão do ponto de ejeção do VD por estenose pulmonar (figura 7).

Figura 7 - a) Apresentação de um coração hígido. b) demonstração de coração com tetralogia de Fallot com os principais defeitos apontados em A, B, C e D.



Fonte: MENDES, 2012, p. 4

Os principais sintomas segundo Jerico e Cols (2019) são visualizados antes do primeiro ano de vida dos cães e podem apresentar síncope, cianose e dispneia.

A cianose é o principal sintoma, isto ocorre pelo desvio do sangue pela falha no septo interventricular e pela estenose da válvula pulmonar (MENDES et al., 2012).

Zardo et al., (2011) afirmaram que o diagnóstico pode ser realizado com os achados clínicos somados a exames de imagem como a radiografia do tórax, ecodopplercardiograma sendo este o mais comumente usados.

A correção dessa patologia consiste principalmente em cirurgia, utilizada a técnica Blcock-Taussina, que faz anastomose da artéria subclávia com a artéria pulmonar a fim de aumentar o fluxo sanguíneo para o pulmão e conseqüentemente resulta em melhor captação de oxigênio e reduz à hipóxia (JERICO et al., 2019).

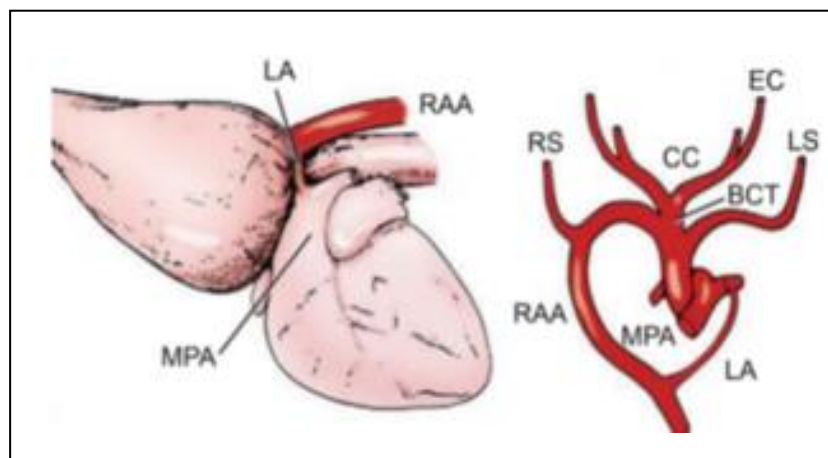
2.4.4 Persistência do arco aórtico direito

Através de má formação embrionária de caráter congênito, essa persistência do arco aórtico pode ser descrita como sendo do tipo 1, a mais comum, nela ocorre ligação da artéria pulmonar esquerda com a aorta descendente (PINTO, 2009).

Essa formação inadequada vai causar compressão do esôfago na porção da base do coração e causar megaesôfago secundário (OLIVEIRA et al., 2004).

Segundo Teles et al., (2013) os principais sintomas envolvem a regurgitação, baixo escore corporal e tosse, e podem ser utilizados como exames para diagnóstico confirmatório a radiografia do tórax contrastada que permite a visualização do megaesôfago (figura 8).

Figura 8: - Demonstração de persistência do arco aórtico direito; BCT: tronco braquiocefálico; CC: artéria carótida comum; EC: artéria carótida externa; LA: ligamento arterioso; LS: artéria subclávia esquerda; MPA: artéria pulmonar principal; RAA: ramo ártico direito; RS: artéria subclávia direita.



Fonte: LOURENÇO 2016, p.21

2.4.5 Degeneração mixomatosa da válvula mitral (DMVM)

É uma patologia adquirida, está mais presente em cães adultos e idosos, e também pode ser descrita como: endocardiose, doença valvular crônica ou doença degenerativa da mitral (TRISTÃO, 2015).

Segundo Alves e Leal (2017) a longo prazo ocorre a deposição de tecido conjuntivo fibroso nas bordas das válvulas e formam pequenas estruturas que

comprometem os movimentos valvulares além de denegrir o colágeno, acumular muco polissacarídeos dentre outras substâncias no folheto da válvula, e causar espessamento, deformação e enfraquecimento da válvula e suas cordas tendíneas.

Pode ser classificada como primária ou secundária, a primária está diretamente relacionada com a má formação dos folhetos e com a degeneração da válvula mitral nos cães, já a secundária não há alterações nos folhetos, mas está presente a miocardiopatia dilatada que causa alterações no funcionamento correto da válvula (ORTIZ, 2011).

Dentre os principais sintomas, os mais comuns incluem intolerância ao exercício, aumento da frequência respiratória mediante esforço e tosse, com auscultação é possível detectar sopro holossistólico de intensidade variada, sendo mais comum o uso de ecocardiografia para diagnóstico confirmatório, e posteriormente tratamento medicamentoso para aliviar os sintomas (JERICO et al., 2019).

2.4.6 Arritmias

As arritmias ou disritmias compreendem defeitos no ciclo rítmico do coração relacionados a erros na propagação dos estímulos elétricos, podem indicar início de cardiopatias ou ser reflexo de alterações eletrolíticas, neurovegetativas, hormonais ou metabólicas (JERICO et al., 2019).

De acordo com Thurmon e Tranquilli, (2017) as principais enfermidades associadas com arritmias são a taquicardia que eleva a necessidade de oxigênio pelo miocárdio e promove queda no preenchimento diastólico e a bradicardia que gera bloqueio atrioventricular e até parada atrial.

Por promover queda no débito cardíaco as arritmias geram incapacidade ao exercício, desmaios e até aumento de insuficiência cardíaca congestiva (ICC) (MERCK, 2013).

Para diagnóstico confirmatório Jerico et al., (2019) descreveram o eletrocardiograma como o exame de eleição.

3 Princípios da anestesiologia veterinária

A anestesiologia veterinária abrange uma área de intenso crescimento, em que surgem cada vez mais recursos a seu favor, como novos instrumentos, novas drogas e técnicas, que juntas proporcionam maior conforto e segurança para os pacientes (MADDISON et al., 2010).

Os autores acima citados descreveram a anestesia como um momento em que o animal está em um estado inconsciente, mas que possui resposta a estímulos nocivos e sensibilidade reduzida e, isso se dá pela capacidade que alguns anestésicos têm de causar depressão reversível e controlada do sistema nervoso central (SNC).

Segundo Massone (2011), a anestesiologia pode ser dividida em medicação pré-anestésica, anestesia local, anestesia geral, neuroleptoanalgesia, anestesia dissociativa e miorrelexantes. O autor relata ainda, que antes de iniciar qualquer procedimento anestésico é de extrema relevância avaliar o estado do paciente, a espécie animal, qual será a duração da intervenção bem como sua localização e extensão, a escolha do agente anestésico e o custo operacional.

A medicação pré-anestésica tem como objetivo preparar o animal para o sono artificial visa também diminuir efeitos adversos dos fármacos, promove conforto, analgesia, sedação e segurança para o anestesista (CORTOPASSI e FANTONI, 2014).

A anestesia local segundo o autor acima citado causa bloqueio nervoso local em doses apropriadas, esta é de caráter reversível e não causa lesão celular estrutural ou fibras nervosas, esse bloqueio gera inibição da sensibilidade dolorosa, pois bloqueia a condução de determinado estímulo doloroso até o SNC.

A anestesia geral ou geral intravenosa, é comum o uso de agentes barbitúricos, não barbitúricos e voláteis, a aplicação dos mesmos ocorre por via endovenosa, o que leva a uma rápida distribuição do anestésico e um efeito breve. São usualmente, indicados para pequenos procedimentos como radiografias, suturas, ou até manutenção anestésica ou suplementação da anestesia inalatória (THURMON e TRANQUILLI, 2017).

Maddison et al., (2010), afirma ainda, que a anestesia geral também pode ser efetuada de forma inalatória desde que em doses elevadas, na qual ocorre a absorção do fármaco pela via aérea, de onde será transportado para a corrente

sanguínea e daí irá alcançar o SNC causando inconsciência ou hipnose, analgesia discreta e relaxamento muscular.

Já a anestesia dissociativa causa interrupção de estímulos ao córtex sensitivo, que gera depressão seletiva de certos centros cerebrais. Neste tipo de anestesia, os reflexos oculares com os olhos abertos e pupilas com midríase são mantidos, além de poder gerar salivação profusa. Pode ser observados quadros de rigidez muscular, tonicidade e espasticidade, que mostram certa estimulação do SNC (FANTONI e CORTOPASSI, 2014).

Massone (2011) descreveu que dentre os reflexos avaliados durante a anestesia, os principais são os oculopalpebrais, interdigitais, laringotraqueal, cardíacos e respiratórios, que corroboram para identificar o plano anestésico que o paciente se encontra. O plano anestésico é dividido em quatro estágios, no primeiro ocorre analgesia e perda da consciência, no segundo é a fase de excitação ou delírio, no terceiro, e anestesia cirúrgica. Já, no terceiro estágio, estão incluídos quatro planos anestésicos, sendo o segundo plano o ideal para cirurgia, e o quarto plano ocorre depressão bulbar, que leva para o estágio quatro, que gera choque bulbar e morte.

3.1 Cuidados pré-anestésicos em pacientes cardiopatas

Para a cirurgia e anestesia em cães cardiopatas é viável realizar avaliações pré-anestésicas e cirúrgicas a fim de esclarecer qual o tipo e grau de cardiopatia possui o paciente, bem como visualizar a função do coração e outros órgãos já que alguns anestésicos podem provocar reações indesejadas no organismo destes pacientes (MENEGETI e OLIVA, 2010).

Segundo Thurmon e Tranquilli (2017), além do exame físico e anamnese é necessário a realização de exames como eletrocardiograma (ECG), radiografia de tórax, ecocardiograma (ECO), e avaliação laboratorial, a fim de mensurar o débito cardíaco e fluxo sanguíneo para os demais tecidos, e com base nos resultados e mediante interpretação decidir quais os fármacos ideais para o paciente.

Para Rodrigues et al., (2017), com os dados obtidos do paciente, este será enquadrado de acordo com American Society Anesthesioly (ASA), em ASA I, II, III, IV, V e VI. Esta avaliação consiste em classificar o paciente quanto ao estado físico e o risco anestésico, sendo ASA I animal aparentemente sadio, ASA II animal com

doença sistêmica leve, ASA III animal com doença sistêmica moderada, ASA IV animal com doença sistêmica grave, ASA V animal que com cirurgia ou não, não possui expectativa para sobreviver em 24 horas, e ASA VI, animal com morte cerebral. Pacientes cardiopatas se enquadram como sendo ASA II, III e IV.

De acordo com Fantoni e Cortopassi (2014), além da classificação ASA, também pode ser utilizado o New York Heart Association, que classifica os pacientes em grau I, II, III e IV, sendo grau I cães com doença cardíaca que não impede de exercer qualquer atividade física, grau II paciente cardíaco com discreta intolerância ao exercício, assintomático quando em repouso, grau III cães com cardiopatia que possuem intolerância ao exercício mesmo que no repouso não haja desconforto, e grau IV paciente cardiopata com severa limitação a executar qualquer exercício com extremo desconforto.

Dentre os exames, a radiografia de tórax, faz mensuração cardíaca através da técnica de tamanho cardíaco vertebral (TCV), este é obtido através da soma do comprimento e da largura vertebral do coração, em cães saudáveis há variações de 8,5 a 10,5 vértebras respectivamente (THURMON e TRANQUILLI, 2017).

Segundo Trall (2015), este teste também conhecido como escala vertebral do coração é utilizado para interpretar variações referentes a raças sobre o tamanho cardíaco, em que os comprimentos, eixos e o somatório dos dados, são comparados ao tamanho dos corpos vertebrais para tanto inicia-se as mensurações em T4 para obter os dados.

Em relação ao tamanho do coração, para a maioria das raças, o tamanho normal é entre 8,5 a 10,5, porém em cães com tórax pequeno são aceitos valores superiores a 11, já em raças de tórax profundo, o limite normal chega a 9,5. Os achados radiográficos fora dos limites estabelecidos tendem a ser avaliados juntamente com o exame físico e adjunto a outros exames (NELSON e COUTO, 2015).

SANTOS (2017), relatou que o ECO constitui um dos principais exames para a cardiologia em Medicina Veterinária, favorece a visualização da anatomia e suas peculiaridades, morfologia, função e hemodinâmica do sistema cardíaco, bem como dos grandes vasos. É um procedimento não invasivo que permite visualização do movimento valvular agregando conhecimento sobre o funcionamento da sístole e diástole do VE.

Este exame, no modo bidimensional ou modo B, reproduz imagens ao vivo mediante cortes do coração e grandes vasos, além de diferir o lúmen com sague dos locais de tecido mole das câmaras cardíacas, vasos e valvas, também é possível obter análise quantitativa acerca do tamanho e movimentação do coração e as estruturas que o compreendem, já no modo doppler visualiza o fluxo de sangue circulante nas câmaras do coração, vasos e valvas (CARDOSO, 2014).

Para Santos, (2017), o ECO é realizado em pacientes com sopro cardíaco, dificuldade respiratória, edema, tosse, desmaios e resistência ao exercício, e pode ser utilizado para risco anestésico e cirúrgico. Dentre as anormalidades, o ECO pode identificar doença crônica de válvula mitral ou tricúspide, cardiomiopatia dilatada, problemas no pericárdio, tumores cardíacos, persistência de ducto arterioso, estenose aórtica e pulmonar, defeito no septo interventricular e displasia valvular.

O eletrocardiograma (ECG) permite avaliação do funcionamento elétrico do coração, este é o exame de eleição para detectar arritmias (XAVIER et al.,2018).

Segundo Figueiredo et al., (2016) este procedimento também permite visualizar se há excesso de carga nas câmaras do coração e processo de efusão pleural.

Botelho et al., (2016) afirmaram que no ECG além da detecção de arritmias e efusão pleural, é possível avaliar taquicardia, este exame é amplamente usado em pacientes com quadros de desmaios, letargia, e doenças cardíacas. É um exame realizado no pré-operatório, em pacientes que serão submetidos à anestesia, independente de peso ou idade do animal, porém em animais com mais de seis anos, seu uso é importante, principalmente, por serem mais propensos a apresentarem alterações cardíacas derivadas de agentes anestésicos.

Figueiredo et al., (2016) pressupõe que o ECG seja realizado em pacientes com mais de seis anos, e em pacientes com sintoma de afecção cardíaca, entretanto seu uso em animais jovens e que não foram detectadas alterações ao exame físico, pode proporcionar mais segurança, pois alguns fármacos anestésicos tendem a causar alterações independente da faixa etária do animal.

A avaliação do paciente com o ECG no pré-operatório e pré-anestésico contribui para os Médicos Veterinários optarem para a escolha de um agente anestésico com menor grau de arritmogênese, em casos de cardiopatia ou não, o ECG permite o monitoramento transcirúrgico do paciente, apontando complicações a tempo de sua correção (SILVEIRA et al., 2018).

Já os exames laboratoriais como hemograma, devem vir acrescidos de função renal, hepática e se possível teste de coagulação (MENEGETI e OLIVA, 2010).

Segundo Thurmon e Tranquilli (2017), marcadores cardíacos como o peptídeo natriurético atrial tipo B – PNA, PNB diferenciam problemas cardíacos de respiratórios e detectam miocardiopatias, que também podem ser mensuradas pelo cTn1, que é um indicador de lesão cardíaca.

4 Anestesia em cães cardiopatas

Torna-se necessário o controle anestésico em pacientes cardiopatas e a correta escolha dos fármacos que serão aplicados, considerando o fato que eles têm capacidade de afetar o sistema nervoso central e conseqüentemente o sistema cardíaco (PADDLEFORD, 2001).

4.1 Principais fármacos utilizados

4.1.1 Anestésicos inalatórios

A anestesia inalatória atualmente permite maior controle do plano anestésico pelo anestesista, este pode aprofundar ou superficializar o plano anestésico de acordo com a necessidade do cirurgião (FANTONI e CORTOPASSI, 2014)

Constituem-se como anestésicos inalatórios os produtos orgânicos halogenados, vapores ou gases, destes, os halogênos são os mais comumente usados na rotina, representados pelo isoflurano e sevoflurano (MADDISON et al., 2010).

Os fármacos inalatórios podem ser utilizados para manutenção e indução anestésica, principalmente se for o isoflurano e sevoflurano, que são de eleição para procedimentos longos, porque promovem melhor controle da profundidade do plano anestésico e a recuperação anestésica é considerada rápida (ALBUQUERQUE et al., 2016).

De acordo com Fantoni e Cortopassi, (2014), o uso dos agentes anestésicos inalatórios deve ser cuidadoso, pois seu uso não isento alterações no coração mesmo que dose dependente, o isoflurano e sevoflurano quando usados a 1,8%

ou 2% CAM (concentração alveolar mínima) não deprimem o débito cardíaco, mas ambos promovem hipotensão arterial.

A CAM está ligada ao valor necessário para o anestésico surtir efeito com a relação de 1 atmosfera que é necessário para conter a 50% ou dose funcional-D50- ou 50 em condutas dolorosas, o anestesista deve ficar atento à manutenção da temperatura, pois a hipotermia tende a interferir na CAM (MASSONE, 2011).

Segundo Flores e Moraes, (2008), o anestésico isoflurano possui baixo custo no mercado, promove efeitos mínimos no funcionamento ventricular e do débito cardíaco com discreto aumento na frequência cardíaca, também atua com leve sensibilidade do miocárdio as catecolaminas, e se destaca por gerar menos chances de arritmias.

Já Patara e Fantoni, (2009) relataram que o uso de isoflurano em pacientes cardiopatas e geriátricos deve ser cauteloso, pois ele gera hipotensão devido a redução da resistência vascular.

Segundo Massone, (2011) e Resende, (2016) a CAM do isoflurano possui valores de 1,30% com solubilidade 1,46% demonstrou boa potência e indução anestésica, apesar de promover queda na respiração e elevação da PaCO₂ com características broncodilatadoras, nos demais sistemas como o renal e hepático não possui alterações dignas de nota. Seu mecanismo de ação baseia-se na absorção do fármaco pelo sistema respiratório quando atinge a circulação sanguínea e posteriormente o SNC causando seu efeito anestésico.

O sevoflurano também designado como inalatório, possui rápida indução e recuperação anestésica. O éter isopropílico é um anestésico não inflamável que promove discreto aumento na frequência cardíaca apesar de causar depressão sobre a pressão arterial, pode ainda ser considerada a droga que promove maior estabilidade ao sistema cardíaco (NUNES, 2003 e VALÉRIO et al., 2018).

Nunes, (2003) relatou que apesar de promover estabilidade cardíaca, causa aumento na pressão intracraniana (PIC) e gera depressão respiratória por agir no centro ventilatório da medula e secundariamente nos músculos intercostais, ao passar do tempo anestésico a regulação cerebral estabiliza o fluxo cerebral e diminui a PIC.

Este anestésico pode ser classificado como de média potência com CAM em dois para pacientes cardiopatas gerando indução e recuperação quase que

imediate, além de ser usado para indução por máscara, uma vez, que possui odor quase imperceptível (FANTONI e CORTOPASSI, 2014).

4.1.2 Anestésicos injetáveis

Os anestésicos injetáveis são descritos como possuidores da capacidade de causar queda metabólica do SNC gerando retardo sensitivo a estímulos dolorosos e respostas aos mesmos, não fornecendo analgesia significativa, ressalta-se que suas ações no sistema nervoso central são dose-dependentes (MENEGETI e OLIVA, 2010)

Podem ser utilizados para induzir a anestesia ou como adjunto na anestesia inalatória, para manutenção por bolus ou infusão contínua (MASSONE, 2011).

Fantoni e Cortopassi, (2014) afirmaram que comumente os agentes anestésicos intravenosos são divididos em barbitúricos, alquifenóis e imidazólicos, dentre os barbitúricos, o tiopental é o mais utilizado dessa classe. Sendo os alquifenóis representados pelo propofol e os compostos imidazólicos, que faz parte o etomidato.

Os tiobarbitúricos apesar de permitirem indução anestésica rápida não são ideais para pacientes cardiopatas por produzirem depressão cardíaca (FLORES e MORAES, 2008)

Dentre os tiobarbitúricos o tiopental sódico age com hipnose de fixação rápida e pouca duração, em geral é usado na indução anestésica (MENEGETI e OLIVA, 2010)

De acordo com Resende, (2016) o tiopental é usado de forma intravenosa (IV) e gera depressão do sistema nervoso central (SNC) causa sedação discreta ou até inibição bulbar dose dependente. Massone, (2011) sugeriu que em cães, o tiopental seja injetado de maneira rápida ou parte da dose rápida e o restante lentamente.

Ainda, segundo o autor acima, os barbitúricos causam taquicardia e elevam a pressão arterial média e débito cardíaco, geralmente diminui o volume sistólico e a contratilidade do miocárdio, também podem ser responsáveis por gerar arritmias cardíacas de gênese ventricular (MASSONE, 2011).

O propofol é classificado como um alquifenol, por sua ação ser rápida é usualmente administrado na indução e manutenção anestésica, possui retorno rápido do paciente como outra característica benéfica (SPINOSA et al., 2014).

Segundo Flores e Moraes, (2008) o efeito anestésico do propofol pode gerar depressão do miocárdio, pois causa vasodilatação e conseqüentemente queda na pressão arterial, ainda deprime e exacerba a arritmogênese das catecolaminas.

De acordo com Barbosa et al., (2015), o propofol tem um caráter hipnótico e não possui ação analgésica. Para reduzir sua dose efeito em até 80% é utilizada associação de agentes opióides que colaboram para inibir efeitos desfavoráveis da anestesia geral.

O propofol apresenta capacidade de ser complementado com outros fármacos durante o procedimento anestésico e cirúrgico a fim de incrementar a manutenção da anestesia, deve-se ter cautela em seu uso em pacientes de risco (FRONTIM, 2019).

De origem imidazólica, o etomidato gera efeito de hipnose e perda da inibição nociceptiva, possui como característica a interação com enzimas adrenais, além de poder reduzir os níveis basais de cortisol, cortisona e aldosterona (CARDOSO, 2015).

Usualmente é indicado na indução da anestesia em pacientes com cardiopatias e pacientes que passaram por procedimentos neurológicos, neste caso o fármaco diminui o consumo de oxigênio no cérebro e sua taxa metabólica, desta forma há queda de 50% no fluxo de sangue (MASSONE, 2011). Segundo Valério et al., (2018) o etomidato mantém a pós carga sem alteração na frequência cardíaca.

Seu uso em pacientes com pressão intraocular (PIO) elevada é indicado baseado no fato que o mesmo promove queda da mesma, mas ressalta que o uso deste fármaco não deve ser isoladamente, pois há a possibilidade de ocorrer mioclonias (MADRUGA et al., 2015).

Este fármaco possui como relevância o fato de gerar alterações mínimas no sistema cardiovascular bem com em pacientes com PIO aumentada, sendo considerado o agente de escolha para pacientes cardiopatas, com hipovolemia ou hemodinamicamente instável (CARDOSO, 2015).

Ainda de acordo com Menegheti e Oliva, (2010) o etomidato não causa alterações significativas na contratilidade cardíaca, pressão arterial e débito cardíaco, porém em doses não terapêuticas tende a causar hipotensão em razão da queda do tônus do SNC e retorno venoso do metabolismo periférico.

4.1.3 Anestesia dissociativa

A anestesia dissociativa causa indução anestésica por bloqueio seletivo de estímulos aferentes sensoriais no tálamo, posteriormente age de forma que estimula as regiões límbicas que promovem a estimulação psicomotora (MASSONE, 2011).

O fármaco cetamina é o principal representante dos anestésicos dissociativos, estes são amplamente utilizados em grandes e pequenos animais para contenção química e cirúrgica de pouca duração (FRANCO, 2008). No entanto, de acordo com Freitas et al., (2017), a cetamina promove hipnose com características analgésicas e estabilidade hemodinâmica.

Segundo Souza et al., (2002), a cetamina estimula o sistema cardiovascular indiretamente, aumentando o débito cardíaco, a pressão aórtica média, pressão arterial pulmonar, pressão venosa ventral e a frequência cardíaca, como resultado da interação direta com o SNC que gera aumento do influxo simpático, e pode também causar variação na resistência vascular periférica.

Adicionado ao efeito anestésico e analgésico, a cetamina possui característica anti-hiperalgésica em doses inferiores das anestésicas (BRESSAN et al., 2017).

Devido ao efeito estimulante cardiovascular, seu uso é indicado em pacientes com choque hemorrágico ou hipovolêmico grave, e deve ser evitado seu uso isolado por proporcionar efeitos como postura bizarra e movimentos involuntários, com presença de delírios na recuperação anestésica dos cães (MASSONE, 2011).

4.1.4 Agentes $\alpha 2$ adrenérgicos

Os $\alpha 2$ adrenérgicos são sedativos hipnóticos com características miorrelaxante e analgésica, podem ser empregados na contenção química e como medicação pré-anestésica nos pequenos e grandes animais, seu uso é indicado em pacientes jovens e saudáveis (MADDISON et al., 2010).

Picioli, (2014) relatou que os principais agonistas alfa dois adrenérgicos de uso clínico são a xilazina e a dexmedetomidina, ambas geram sedação dose dependente por estimular os adrenocetores no SNC.

Estes fármacos se ligam a receptores adrenérgicos na medula espinhal e inibem o fluxo de transmissão de impulsos nociceptivos aferentes por

hiperpolarização da membrana pré e pós-sináptica e pelo bloqueio da liberação da noradrenalina (BECERRA, 2018).

A xilazina é classificada como agonista $\alpha 2$ adrenérgicos capaz de gerar depressão do SNC e periférico devido a queda do fluxo de noradrenalina que resulta na diminuição da atividade simpática do SNC, bem como de catecolaminas circulantes, promove efeito de tranquilização, relaxamento muscular por ação central, sedação e analgesia (FRANCO, 2008).

Segundo Felix, (2016) o uso de xilazina requer cautela, pois ela causa depressão do sistema cardiovascular e respiratório, o paciente pode vir a apresentar hipertensão inicial e bradicardia reflexa, posteriormente hipotensão, ainda pode ser notado arritmias em resposta ao aumento da estimulação vagal gerada por este fármaco.

Segundo Fantoni e Cortopassi, (2014) pode ser empregado o uso de atropina para controlar as alterações derivadas dos $\alpha 2$ adrenérgicos, porém com cautela em pacientes com cardiopatia, pois a atropina aumenta o consumo de oxigênio do miocárdio devido a taquicardia gerada, o que resulta em isquemia miocárdica.

Os fármacos alfa dois adrenérgicos ainda podem causar efeitos arritmogênicos e geram bloqueio atrioventricular de diversos graus (MENEGETI E OLIVA, 2010).

A dexmedetomidina é um fármaco da família dos $\alpha 2$ adrenérgicos com uso para sedação e analgesia (POERSCHKE, 2017). Este anestésico possui maior especificidade por receptores α em comparação à xilazina, proporciona assim, menor queda do sistema cardiovascular, redução do consumo de oxigênio no período trans e pós-operatório, facilita a intubação e extubação, e reduz as doses necessárias de outros anestésicos e analgésicos (JULIÃO E ABIMUSSI, 2019).

Dentre seus efeitos, no sistema cardiovascular, ocorre vasoconstrição periférica e em seguida aumento da pressão arterial e bradicardia nos momentos iniciais após sua aplicação, poucos minutos ocorre queda da pressão arterial, também é possível notar queda da frequência respiratória mesmo que discreta (JULIÃO e ABIMUSSI, 2019).

Junqueira e Tognoli, (2017) descreveram que este fármaco promove queda no débito cardíaco apesar de não comprometer o fluxo sanguíneo no cérebro, coração e rins, mas atrapalha a função sistólica, devendo ser atencioso seu uso em pacientes cardiopatas.

Em altas doses pode gerar bloqueio atrioventricular de 1º e 2º grau, também é capaz de causar náuseas, e hipóxia no paciente (JULIÃO e ABIMUSSI, 2019).

4.1.5 Analgésicos opióides

Os opióides são administrados como medicação pré-anestésica (MPA), a fim de diminuir a dor, agressividade e estresse pré-operatório do paciente, além de prepará-lo para a anestesia geral (MASSONE, 2011).

Estes fármacos causam analgesia intensa, o que permite a diminuição da dose de anestésicos inalatórios e/ou injetáveis para a indução e manutenção anestésica. A redução no uso de outros fármacos visa inibir a depressão do sistema cardíaco, apesar dos opioides serem usados em pacientes de risco, em cães cardiopatas requer cuidado, pois eles podem alterar a frequência e ritmo cardíacos (FANTONI e CORTOPASSI, 2014).

Para Flores e Moraes, (2008) dentre os opióides, o mais utilizado em pacientes cardiopatas é a meperidina, pois é o único fármaco dessa classe que não gera bradicardia em decorrência do bloqueio vagal causado.

Menegheti e Oliva, (2010) confirmaram que apesar das alterações causadas pelos opióides serem mínimas, o uso de meperidina e da morfina por via intravenosa gera hipotensão por liberação de histamina, que causa vasodilatação. Porém, ressaltam que o uso em cães cardiopatas é seguro, pois estes agentes opióides não influenciam na contração cardíaca, e mantém o débito cardíaco adequado.

4.1.6 Fenotiazínicos

São descritos como capazes de promover sedação, tranquilização e depressão do SNC em que agem no mesencéfalo, alteram o ciclo de sono e vigília (MASSONE, 2011).

Estes fármacos são usados para sedação em associações como MPA, a acepromazina é tida como o principal sedativo utilizado na clínica veterinária (THURMON e TRANQUILLI, 2017).

Resende (2016) afirmou que acepromazina tem como característica promover reação anti-histamínica e antiarrítmica, mas gera hipotensão por bloqueio dos receptores periféricos alfa adrenérgicos deprimindo o centro vasomotor, podem

ainda gerar hipotermia após deprimir a termorregulação hipotalâmica bem como causar vasodilatação periférica.

De acordo com Fossum, (2014) estes fármacos devem ser evitados em pacientes cardiopatas devido às alterações hemodinâmicas causada por eles.

Menegheti e Oliva, (2010) ressaltaram que a acepromazina deprime o sistema cardíaco, gera hipotensão, e conseqüentemente causa queda no débito cardíaco.

4.1.7 Benzodiazepínicos

Segundo Massone, (2011) os benzodiazepínicos podem ser classificados como ansiolíticos. Tem como ação a redução da agressividade, proporcionam miorelaxamento de ação central e podem ser usados como anticonvulsivantes.

Segundo Fantoni e Cortopassi, (2014) são utilizados em cães cardiopatas na indução e sedação por gerarem efeitos discretos no sistema cardíaco, não atrapalham o ritmo cardíaco nem a frequência cardíaca.

Fossum, (2014) relatou que fármacos benzodiazepínicos midazolam e diazepam causam poucas alterações no sistema cardíaco e respiratório, são empregados como adjuvantes de opioides a fim de controlar a excitação e agressividade que podem ser causadas por eles.

O diazepam é comumente administrado por via oral (VO), intramuscular (IM) ou endovenoso (EV), esta última deve ser lenta, pois pode proporcionar depressão cardiopulmonar e formação de trombos. Em doses terapêuticas não se nota efeitos preocupantes, ainda pode ser usado na indução anestésica em cães idosos e debilitados (PADDLEFORD, 2001).

Comparado ao diazepam, o midazolam promove insignificante queda da pressão arterial e elevação mínima da frequência respiratória, com o tempo de meia vida menor, porém com mais ação hipnótica, torna-se a anestesia de eleição (RESENDE, 2016).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em pacientes cardiopatas o médico veterinário anestesista deve optar por fármacos mais seguros que não gerem tanta agressão no sistema cardíaco desta população.

Ao final, desta revisão pode-se inferir que dentre anestésicos estudados, o etomidato, os benzodiazepínicos diazepam e midazolam, opioides como a meperidina e os agentes anestésicos inalatórios isoflurano e sevoflurano, promovem mínimas alterações cardíacas sendo indicados para indução, sedação, analgesia e manutenção da anestesia.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Verônica B. et al . Evaluation of cardiopulmonary parameters and recovery from anesthesia in cougars (*Puma concolor*) anesthetized with detomidine/ketamine and isoflurane or sevoflurane. **Pesq. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 1, p. 33-38, jan. 2016. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2016000100033&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 03 maio 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2016000100006>.

ANANIAS, F.; ROSSI, C. N.; ZANETTE, M. F.. Estenose da Válvula Pulmonar em Cão da Raça Shih Tzu: Relato de caso. Revista de Educação Continuada em **Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, [S.l.], v. 13, n. 2, p. 58-58, nov. 2015. ISSN 2596-1306. Disponível em: <<https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/28164>>. Acesso em: 23 may 2019.

ALVES, Evellyn Thays Leão; LEAL, Diogo Ramos. Revisão e relato se caso endocardiose valvar mitral em cães. [S.l: s.n.], 2017. Simp.TCC/ Sem.IC.2017(12);2207-2213 nippromove.hospedagemdesites.w/bfe9d4438cc336b35b414ba1088564e5.pdf

BARBOSA, Vivian Fernanda et al . Efeitos hemodinâmicos da infusão contínua de butorfanol em cães anestesiados com propofol. **Revista Brasileira de Ciência Animal**. Goiânia, v. 16, n. 4, p. 623-629, dez. 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-68912015000400623&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 03 maio 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1089-6891v16i433981>.

BECERRA, José Ricardo Herrera. Efeito analgésico da morfina e xilazina associadas à ropivacaína pela via epidural em cadelas submetidas à mastectomia unilateral total Efeito analgésico da morfina e xilazina associadas à ropivacaína pela via epidural em cadelas submetidas à mastectomia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Faculdade de Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre,RS.2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/180530>

BOTELHO, Ana Flávia Machado *et al* . Retrospective study of pre-anesthetic electrocardiogram examination of 700 dogs conducted at the Veterinary Hospital of UFMG (2013-2014). **Pesq. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 2, p. 90-93, fev. 2016. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2016000200090&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 03 maio 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2016000200005>.

BRESSAN, Thais Feres *et al* . Minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs administered a single intramuscular injection of racemic or S (+)-ketamine after premedication with acepromazine-morphine. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 47, n. 1, e20160027, 2017. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782017000100601&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 03 maio 2019. Epub 21-Nov-2016. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20160027>.

CARDOSO, Helena Mondardo. Electrocardiographic and echocardiographic evaluation of dogs submitted to different protocols for sedation and anesthesia. 2015. 346 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2015. Disponível em: <http://tede.udesc.br/handle/handle/217>

CARDOSO, Líliliana de Jesus. Comparação de alguns parâmetros ecocardiográficos medidos a partir de cortes transversais e longitudinais em cães. Dissertação de mestrado. Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/7788>

CONTI-PATARA, Andreza; FANTONI, Denise Tabacchi; CORTOPASSI, Sílvia Renata Gaido. Electrocardiographic study on geriatric dogs undergoing general anesthesia with isoflurane. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 2, p. 453-459, abr. 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009000200021&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 03 maio 2019. Epub 24-Nov-2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008005000085>.

COLVILLE, Thomas; BASSERT, Joanna M. **Anatomia e fisiologia clínica para medicina veterinária**. 2. Ed. Tradução Verônica Barreto Novais *et al.* 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

COSTA, Cinthya Batista dos Santos Rodrigues. Avaliação da dor pós-operatória em cadelas submetidas a ovariossalpingohisterectomia através de diferentes protocolos de anestesia epidural. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/123456789/1146>.

FANTONI, Denise Tabacchi; CORTOPASSI, Sílvia Renata Gaido (Org.). **Anestesia em cães e gatos**. 2. ed. reimp. São Paulo: Roca, 2014.

FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de pequenos animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

FÉLIX, Thaís Ribeiro. Comparação dos efeitos da xilazina e da dexmedetomidina pelas vias intranasal e intramuscular e avaliação do efeito antagonista do atipamezole em gatos. Universidade Federal da Paraíba. Medicina Veterinária, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/4289>

FIGUEIREDO, Vânia C. e colab. **Importância da eletrocardiografia como um exame pré-cirúrgico em cães**. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1091–1094, 2016.

FLORES, Fabíola Niederauer e MORAES, Aury Nunes de. Estenose pulmonar em cães. **Revista da FZVA**, v. 15, n. 1, p. 141–151, 2008. e-ISSN: 1984-9028 ISSN-L: 0104-4257

FRANCO, Leandro Guimaraes. ketamine anesthesia with s (+) and associated to atropine xylazine in dogs: evaluation heart and biochemical serum. 145 f.

Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias - Veterinária) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tde/895>

FREITAS, Lívia Nogueira *et al.* O uso da cetamina como adjuvante na indução anestésica com propofol em cães: estudo experimental. **Revista eletrônica biociências biotecnologia e saúde**, v. 10, n. 19, p. 58–60,, 2017.

FRONTIM, Taiana Moraes; SOARES Nunes Tovar Elias, A; BERNABEI Duboc Cardoso, F; FERREIRA Fernandes, R.; PAIVA, Affonso dos Santos B. Efeitos da associação de propofol - cetamina versus propofol isolado em cães submetidos à orquiectomias. **Veterinária e Zootecnia**, v. 26, p. 1-10, 25 fev. 2019.

GETTY, Robert. **Sisson / Grossman anatomia dos animais domésticos**: volume 1. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

JERICÓ, Márcia M.; KOGICA, Márcia Mery; NETO, João Pedro D.A. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gato**. v.2, 1. Ed. - [Reimpr.]. - Rio de Janeiro: Roca, 2019.

JULIÃO, G. H.; ABIMUSSI, C. J. X. Uso de dexmedetomidina em medicina veterinária: revisão de literatura / Use of dexmedetomidine in veterinary medicine: literature review. **Journal of Continuing Education in Animal Science of CRMV-SP**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 17, n. 1, p.26-32, 2019.

JUNQUEIRA, João Vagner Silva; TOGNOLI, Guilherme Kanciukaitis.; **Dexmedetomidina em Cães**. Revista Científica do curso de Medicina Veterinária – FACIPLAC. Brasília - DF, v.4, n. 2, Nov 2017

Klein, Bradley G. **Cunnighan: Tratado de fisiologia veterinária**. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

KÖNIG, Horst Erich. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido** [recurso eletrônico] / Horst Erich König, Hans-Georg Liebich; Tradução: Régis Pizzato. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

LOURENÇO, Silvia Isabel Paiva. Persistência do quarto arco aórtico direito em cães: estudo retrospectivo da correção cirúrgica de 11 casos clínicos. Dissertação de mestrado. Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/10904>

MADDISON, Jill E; PAGE, Stephen W; CHURCH, DAVID B. **Farmacologia clínica de pequenos animais**. Tradução Maria Helena Lucatelli *et al.* 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MADRUGA, G. M e RUIZ, T. e RIBEIRO, A. P. Efeitos dos anestésicos na pressão intraocular. **Revista Investigação**, v. 14, n. 2, p. 28–32. Universidade de Franca – UNIFRAN, Franca, 2015.

MAGALHÃES, Geórgia Modé e colab. Estenose aórtica em um cão da raça shih tzu: Relato de caso. Programa de Mestrado em Ciência Animal, Hospital Veterinário. Universidade de Franca - UNIFRAN, Franca, 2014.

MASSONE, Flávio. **Anestesiologia veterinária farmacologia e técnicas: texto e atlas**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

NELSON, Richard W; COUTO, C. Guillermo. **Medicina interna de pequenos animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

MENDES, Rodrigo de Souza e SOUZA, Almir Pereira de e SANTANA, Vanessa Lira. Tetralogia de Fallot em pequenos animais: Revisão bibliográfica. **PUBVET**, v. 6, n. 3, ed. 190, art. 1279, 2012.

MENEGHETI, Thais Mayara e OLIVA, Valeria de Nobre Leal. Anestesia em cães cardiopatas. **Medvep - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação**, 8(25); 194-199, 2010.

NUNES, Newton e colab. Alterações em variáveis cardiovasculares e intracranianas induzidas pela associação de buprenorfina e sevoflurano em cães. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 10, n. 3, p. 131–135, 2003.

OLIVEIRA, Eduardo Conceição e colab. Persistência do arco aórtico direito em um cão: Relato de Caso. **Revista Fzva**, v.11, n.1, p. 174-180. Uruguaiana, 2004.
Disponível em:
revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/viewFile/2200/1715

ORTIZ, Edna Mireya, G. Avaliação cardíaca de cães com degeneração valvar mixomatosa durante o emprego de enalapril, losartana, furosemida e suas combinações. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2011.

PICIOLI, Adriane e colab. O uso da acepromazina, dexmedetomidina e xilazina na sedação em cães: alterações hematológicas e bioquímicas. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 20, n. 1, p. 13–19, 2014.

PADDLEFORD, Robert R. **Manual de anestesia em pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2001.

PINTO, Valmir dos Santos e colab. Arterioso patente em um cão: Relato de caso. **Medvep - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação**, 7(23); 511-514. 2009.

POERSCHKE, Andriele da Costa e colab. Cloridrato de dexmedetomidina como medicação pré- anestésica ou sedativo em cães: relato de dois casos. **Veterinária e Zootecnia**, v. 24, n. 4, p. 697–702, 2017.

QUEIROZ, Layla Livia de e MOURA, Veridiana Maria Brianezi Dignami de. Morfometria, câmaras cardíacas, miocárdio do cão. *Revista da EVZ*, v. 1. p. 1 –10,

Universidade Federal de Goiás, UFG Goiânia, 2009. Disponível em:
http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/conpeex/pibic/trabalhos/LAYLA_LI.PDF

RESENDE, Flávia Guimaraes. Protocolos anestésicos utilizados nas clínicas veterinárias de pequenos animais do centro - Oeste de Minas Gerais, TCC (Graduação). Formiga, 2016. Disponível em:
<https://repositorioinstitucional.uniformg.edu.br:21074/xmlui/handle/123456789/359>.

RODRIGUES, Nhirneyla Marques e colab. Estado físico e risco anestésico em cães e gatos: Revisão. **Pubvet**, v. 11, n. 8, p. 781–788, 2017.

SANTOS, Edina Alves dos. Avaliação ecodopplercardiográfica em cães submetidos à tranquilização com acepromazina e fentanil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, 2017. Disponível em:
<http://repositorio.ufes.br/handle/10/7785>

SANTOS, Paula Otoni Ronzani. Avaliação Cardiovascular De Cães Em Treinamento de Busca, Resgate e Salvamento. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, December, p. 1–80,2017. Disponível em:
<http://repositorio.ufes.br/handle/10/7788>

SANTOS, Renato de Lima; ALESSI, Antônio Carlos. **Patologia Veterinária**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.

SERRANO, Gonçalo Nuno Santos Simões. Estenose pulmonar no cão. 2012. Disponível em:<http://hdl.handle.net/10437/3582>

SILVEIRA, Solimar Dutra e GHELLER, Bruna Gabriela e MEIRELLES, Andréa Christina Ferreira. Preoperative electrocardiographic study of dogs at the veterinary hospital of Pontifícia universidade Católica do Paraná. **Ciencia Animal Brasileira**, n. 19, p. 1–12, 2018.

SILVA FILHO, Jorge Cardoso da; JORGE, Paulo Sérgio; FRANCO, Rodrigo Prevedello. Alterações eletrocardiográficas de um cão com estenose de valva pulmonar, antes e após terapia a base de maleato de enalapril e atenolol. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 5, n. 1, p. 92–99, 2011.

SOUZA, Almir Pereira de et al . Eletrocardiografia em cães anestesiados com cetamina-s ou cetamina. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 5, p.787-791, 2002 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782002000500008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 30 June 2019.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782002000500008>.

SOUZA, André Luiz De. Revisão bibliográfica do ECG e suas alterações. TCC (Graduação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Faculdade de Veterinária. Curso de Medicina Veterinária. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/171566>

SOUZA, Heloisa Helena de. Efusão pericárdica em cães. TCC (Graduação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Faculdade de Veterinária. Curso de Medicina Veterinária. Porto Alegre, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/52506>.

SPINOSA, Helenice de Souza; GÓRNIAC, Silvana Lima; BERNARDI, Maria Martha. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

TELES, L.F.P.; UEDA, W.N.; SILVA, D.B.; D'AVILA, M.B.L.. Correção cirúrgica de megaesôfago congênito por persistência de quarto arco aórtico direito em cão da raça Labrador. *Revista Medicina Veterinária e Zootecnia - CRMVSP*, v. 11, n. 2, p. 68, São Paulo, 2013. Disponível em: www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recomvz/article/view/16781/17656

THRALL, Donald E. **Diagnóstico de radiologia veterinária**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

THURMON, John C; TRANQUILLI, William J. **Lumb & Jones. Anestesiologia e analgesia em veterinária**. Tradução Idília Vanzellotti, Patricia Lydie Voeux, Roberto Thiesen. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.

TRISTÃO, Ana Paula Pinto Araújo. Biomarcadores cardíacos em cães com degeneração mixomatosa da valva mitral submetidos a um programa de condicionamento físico. 86 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/128170>
<http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/cathedra/17-09-2015/000849676.pdf>

VALÉRIO, Giovana Bauer e colab. Procedimento anestésico em cadela idosa cardiopata submetida à herniorrafia umbilical: relato de caso. *Anais do 10º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNIPAMPA*, v.2, 2018.

XAVIER, J.S. *et al.* Efeito de diferentes intensidades de exercício em esteira sobre os parâmetros eletrocardiográficos de cães hípidos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** Belo Horizonte, v. 70, n. 4, p. 1080-1088, Aug. 2018. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352018000401080&lng=en&nrm=iso>. Access on 08 May 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-9310>.

ZARDO, Karen Maciel e colab. Aspectos radiográficos e ecocardiográficos da Tetralogia de Fallot em canino da raça Border Collie : relato de caso. **Revista da Universidade Federal Rural Pernambuco v. 5, n. 4, p. 176-178, Recife, 2011. Disponível em:** <<http://hdl.handle.net/11449/117747>>.