



UNICEPLAC
CENTRO UNIVERSITÁRIO

Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - Uniceplac
Curso de Medicina Veterinária
Trabalho de Conclusão de Curso

Anestesia em cães com cardiomiopatia dilatada: Revisão de Literatura

Gama-DF
2023

SARA CRISTINA SALVIANO CARVALHO

Anestesia em cães com cardiomiopatia dilatada:Revisão de Literatura

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador: Prof MSc. Guilherme Kanciukaitis Tognoli

Gama-DF
2023

SARA CRISTINA SALVIANO CARVALHO

Anestesia em cães com cardiomiopatia dilatada: Revisão de Literatura

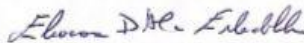
Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Gama-DF, 28 de Novembro de 2023.

Banca Examinadora



Prof. MSc. Guilherme Kanciukaitis Tognoli
Orientador



Profa. Dra. Eleonora D'Avila Erbersdobler
Examinadora



Prof. Dra. Veridiane da Rosa Gomes
Examinadora

SARA CRISTINA SALVIANO CARVALHO

Anestesia em cães com cardiomiopatia dilatada: Revisão de Literatura

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Gama-DF, 28 de Novembro de 2023.

Banca Examinadora

Prof. MSc. Guilherme Kanciukaitis Tognoli
Orientador

Profa. Dra. Eleonora D'Avila Erbersdobler
Examinadora

Prof.Dra. Veridiane da Rosa Gomes

Examinadora

Anestesia em cães com cardiomiopatia dilatada: Revisão de Literatura

Sara Cristina Salviano Carvalho¹

Guilherme Kanciukaitis Tognoli²

Resumo:

A cardiomiopatia é uma patologia que afeta o sistema cardiovascular em toda sua extensão, acarretando patologias secundárias. Cardiopatas previamente diagnosticados, ao serem submetidos a procedimento anestésico podem descompensar, por isso a anestesia é um desafio e visa manter os parâmetros fisiológicos. Dessa forma, o presente trabalho é uma revisão bibliográfica que aborda a anestesia em cães com Cardiomiopatia Dilatada (CMD) de modo que visa esclarecer como evitar a depressão miocárdica por agentes anestésicos e manter a hemodinâmica cardiovascular, evitando assim complicações no trans anestésico. Pacientes com cardiomiopatia tem suas particularidades, e por isso a avaliação pré-anestésica e avaliação dos exames pré-operatórios, se torna essencial para definir o protocolo anestésico adequado, incluindo medicação pré-anestésica, indução e manutenção. A escolha dos medicamentos é determinada durante a avaliação pré-anestésica, mantendo a hemodinâmica, nesse caso os mais recomendados para cães com CMD incluem opioides, benzodiazepínicos, etomidato, isoflurano e sevoflurano.

Palavras-chave: Cardiomiopatia Dilatada; Anestesia; Hemodinâmica

¹Graduanda do Curso Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: sarasalviano1203@gmail.com.

² Docente do Curso Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: guilherme.tognoli@uniceplac.com.br

1 INTRODUÇÃO

A cardiomiopatia dilatada (CMD), é uma miocardiopatia idiopática que se caracteriza pela dilatação dos ventrículos e pela redução da contratilidade, podendo ser uni ou bilateral. A CMD é a segunda afecção com maior morbidade e mortalidade em cães quando diagnosticada. É uma doença que acomete cães de raças específicas de porte grande e gigantes, como o Dogue-alemão, Boxer, Pastor-alemão, Fila-brasileiro, Rottweiler e algumas raças de porte médio, como o Cocker Spaniel Inglês e Americano, Dálmatas. A CMD geralmente é diagnosticada em cães machos de idade por volta de 7 anos (SOARES, LARSSON, 2015).

A CMD tem um estágio pré-clínico que é considerado o estágio oculto da doença, é onde a doença se prolonga por vários anos até a sua manifestação clínica, sendo assintomático e os indicativos para que seja feita uma avaliação cardiológica são aqueles animais com histórico de tolerância ao exercício, fraqueza, síncope e além de ser constatado arritmia, sopros, sons de galope na ausculta cardíaca ao exame físico de rotina. Para realizar o diagnóstico nos casos do estágio oculto o exame mais indicado é o ecocardiograma. Já animais sintomáticos vão apresentar sinais clínico como a fraqueza, letargia, taquipneia e dispneia, intolerância a exercícios, tosse podendo ser descrita como “engasgos”, anorexia, ascite, e síncope (NELSON; COUTO, 2015).

A importância e os desafios em uma anestesia em cães com cardiomiopatia dilatada (CMD), se dá, pois, esses pacientes quando diagnosticados podem apresentar alterações hemodinâmicas, baixa perfusão tecidual, arritmias, bradicardias e vasoconstrição periférica. E um dos desafios da anestesia nesses pacientes é a manutenção manter o débito cardíaco e a perfusão tecidual, pois a maioria dos fármacos anestésicos utilizados causam depressão cardiovascular. (PERKOWSKI, OYAMA, 2017). Por essa razão a importância da avaliação pré-anestésica e o risco anestésico para classificar qual ASA (American Society of Anesthesiology) desse paciente, para então estabelecer o protocolo ideal (BRODBELT, FLAHERTY, PETTIFER, 2017).

A conduta anestésica para cães com CMD busca evitar a depressão miocárdica causada por agentes anestésicos e evitar complicações para a pós-carga do animal (FANTONI, 2010). Sabe-se que os agentes anestésicos podem causar depressão na contratilidade cardíaca, alterando a pré-carga e a pós carga, portanto animais com cardiomiopatia devem ter suas particularidades respeitadas na decisão do protocolo, levando em conta do grau da doença e o procedimento cirúrgico a ser realizado (FANTONI, 2010). Os principais fármacos utilizados são os anestésicos inalatórios, injetáveis, agonistas alfa-2 adrenérgicos, opioides, fenotiazínicos, benzodiazepínicos

e anestésicos locais como a lidocaína. Alguns desses fármacos têm sua contraindicação e indicações para cães com cardiomiopatia dilatada (FANTONI, 2010).

O objetivo deste trabalho é realizar um levantamento bibliográfico que busca compilar as informações de estudos mais recentes para assim facilitar os estudos posteriores sobre as particularidades da anestesia em cães diagnosticados com cardiomiopatia dilatada, a farmacodinâmica e farmacocinética dos anestésicos nesses animais.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Aspectos sobre anátomo-fisiologia cardiovascular

A função primária do sistema cardiovascular (SCV) é realizar o transporte de nutrientes e oxigênio para todos os tecidos e células do corpo e remover dióxido de carbono e outros subprodutos metabólicos. Para isso, esse sistema conta com uma grande bomba (coração) e um grande conjunto de vasos sanguíneos (artérias e veias). Todo esse transporte auxilia na manutenção do indivíduo, denominada de homeostasia. O SCV se divide, didaticamente, em duas circulações, a primeira é circulação pulmonar (sistema de baixa pressão) que pode ser chamada de pequena circulação e a circulação sistêmica (alta pressão) que pode ser chamada de grande circulação (RIEDEL; ENGEN, 2017).

A circulação pulmonar faz o transporte do sangue desoxigenado, o trajeto é feito pelo ventrículo direito (VD), passa pelos pulmões, fazendo a oxigenação sanguínea (hematose) através de trocas gasosas que são realizadas nos alvéolos pulmonares, retornando assim ao átrio esquerdo (AE). Já a circulação sistêmica faz o direcionamento do sangue oxigenado para todas as regiões do corpo, e esse sangue sai do ventrículo esquerdo pela artéria aorta e após toda circulação pelo corpo retorna pelas veias cavas desembocando no átrio direito (REECE; ROWE, 2020).

O coração possui o sistema de condução elétrica que se caracteriza por dois tipos de fibras musculares, as fibras funcionais que realizam a contração do miocárdio e as fibras específicas, em formas de nodos, que são capazes de formar sinais elétricos os quais passam de células para células (através de GAP junctions) realizando por fim, a contração atrial e ventricular (FILIPPI, 2011). O nodo sinoatrial (NSA) é onde ocorre o impulso elétrico primeiro no átrio direito seguido pelo átrio esquerdo é conduzido para o nó atrioventricular (NAV), os feixes de His até chegar nas fibras de Purkinje. O feixe de His se ramifica na parte direita e esquerda do coração e o mesmo desce pelo septo ventricular, onde dá continuidade como fibras de Purkinje que estimula

diretamente a contração miocárdica, caracterizando os impulsos para a frequência cardíaca para a contração e relaxamento do coração a sístole e diástole (STOELTING; FLOOD; RATHMELL; SHAFER, 2016).

A atividade cardíaca é regulada pelo sistema autônomo através da inervação simpática e parassimpática. O parassimpático é correspondido pelo nervo vago que é conhecido como nervo inibidor da atividade cardíaca, tendo suas fibras colinérgicas e a acetilcolina (Ach) como neurotransmissor. Suas fibras inervam o NSA e o NAV, os quais, uma vez estimulados pela Ach, promovem a diminuição da frequência cardíaca, contração ventricular, da velocidade de condução e da excitabilidade ventricular. Já o sistema nervoso simpático corresponde aos segmentos torácicos da medula espinhal que fazem sinapse nos gânglios cervicais e suas fibras adrenérgicas com os neurotransmissores de norepinefrina realizando o aumento da atividade cardíaca. Essas estruturas inervam o NSA, o NAV, feixe de His e nos ventrículos, correspondendo para o aumento da atividade cardíaca como o aumento da atividade cardíaca, contração ventricular, velocidade da condução e excitabilidade ventricular (FILIPPI, 2011).

Na contração cardíaca, denominada sístole, há o fechamento das valvas atrioventriculares e a abertura das válvulas semilunares, possibilitando que ocorra a contração e ejeção do sangue sem retorno. Durante a diástole há o relaxamento do miocárdio e as valvas atrioventriculares se abrem, permitindo que as câmaras cardíacas se encham passivamente, assim podem ejetar o sangue quando houver a sístole (KONIG; RUBERTE; LIEBICH, 2021).

1.2 Fisiopatologia da cardiomiopatia dilatada (CMD).

A cardiomiopatia dilatada (CMD) é uma doença idiopática do miocárdio, e tem por característica progredir de acordo com a idade do animal se caracterizando pela redução da contratilidade e dilatação dos ventrículos, podendo ser de caráter uni ou bilateral (SOARES, 2014; LARSSON, 2014).

A dilatação das câmaras ventriculares é causada pela disfunção sistólica e piora do débito cardíaco, que por consequência ativam mecanismos compensatórios simpático, hormonal e renal. Na CMD, ocorre uma progressiva degeneração e atrofia dos cardiomiócitos, resultando em uma diminuição da capacidade de contração do coração. Isso pode se manifestar como disfunção sistólica e/ou diastólica, uma redução na fração de ejeção e um aumento no volume sistólico final, uma diminuição no débito cardíaco e um aumento nas pressões de enchimento. Essas alterações

gradualmente causam dilatação das câmaras cardíacas, com maior impacto no lado esquerdo do coração. Na tentativa de compensar o preenchimento inadequado das câmaras, pode ocorrer o desenvolvimento de fibrilação atrial (FA), acelerando o progresso da doença. Em outras palavras, a cardiomiopatia dilatada representa o estágio avançado de diversos distúrbios metabólicos ou processos patológicos que afetam as células do músculo cardíaco (NELSON; COUTO, 2015).

A ativação do mecanismo compensatório simpático, hormonal e renal pode ativar o sistema renina-angiotensina e os mecanismos neuro-hormonais, tendo como objetivo preservar a hemodinâmica, podendo resultar em uma fase subclínica prolongada da doença. Desde as fases iniciais da CMD, os pacientes já apresentam ativação do sistema simpático (NELSON; COUTO, 2015).

Sua manifestação clínica surge como resultado da ativação gradualmente dos mecanismos de compensação e essa manifestação é definida em três estágios: Estágio I é a ausência de sinais clínico e sem alterações morfológicas do coração; Estágio II é o estágio assintomático da doença, considerado estágio pré-clínico ou estágio oculto da doença sendo possível ser diagnosticada somente através dos exames cardiológicos onde no ecocardiograma apresentará alterações da diminuição da função sistólica ou diastólica ventricular e no eletrocardiograma mostrará arritmias e batimentos prematuros (VPCs). A duração desse estágio pode ser altamente variável, podendo persistir por um período de meses a anos. A fase latente só chega ao seu término quando os primeiros sintomas da doença começam a aparecer. O estágio III é a fase sintomática, no qual o animal começa a apresentar manifestação clínica como: fraqueza, letargia, taquipneia e dispneia, intolerância a exercícios, tosse, anorexia, ascite, e síncope (SOUSA, 2020).

1.3 Avaliação pré anestésica

O principal propósito de uma avaliação pré-anestésica consiste em buscar alterações que possam influenciar no ato anestésico, essa avaliação é feita através de anamnese, exame físico e exames de imagem como radiografia torácica, ecocardiograma (ECO) e eletrocardiograma (ECG) e assim classificar o risco do paciente e suas possíveis complicações riscos anestésicas, compreendendo a gravidade da doença e avaliando o grau de comprometimento do indivíduo (MENEGHETI; OLIVA, 2010).

Após a avaliação pré-anestésica, o profissional terá uma base de dados mínima que possibilitará a escolha dos fármacos indicados para o procedimento em questão sempre visando minimizar efeitos deletérios na hemodinâmica e no sistema respiratório para conduzir uma anestesia mais segura e eficaz (DIETZE, ASSUMPÇÃO;VIEIRA, 2022).

Com os dados obtidos do paciente ele será enquadrado de acordo com a Sociedade Americana de Anestesiologia (*ASA – American Society of Anesthesiologists*) (Quadro 1), que é um sistema de classificação de pacientes que serão submetidos à cirurgia e é utilizado para determinar o estado geral de saúde, permitindo prever possíveis complicações durante e após a cirurgia, bem como fornecer um prognóstico com base na categoria de saúde física do paciente (Quadro 2). Onde ASA I compreende paciente hígidos, ASA II pacientes com doença sistêmica leve, ASA III pacientes com doença sistêmica moderada, ASA IV paciente com doença sistêmica grave, ASA V Pacientes moribundos quais não se esperar que sobrevivam 24 horas, com ou sem a operação e ASA E podem ser qualificadas como condição de emergência “E” (BRODBELT; FLAHERTY; PETTIFER, 2017; PINTO, 2019).

Quadro 1 – Classificação ASA de condição física e exemplos com ênfase em doença cardíaca.

ASA I	Paciente hígido	Animais submetidos a procedimentos eletivos. Sem doença cardíaca.
ASA II	Doença sistêmica leve	Cardiopatas assintomáticos
ASA III	Doença sistêmica moderada	Cardiopatas sintomáticos controlados com medicações
ASA IV	Doença sistêmica grave	Cardiopatas descompensados
ASA V	Paciente moribundo, sem expectativa de vida maior que 24 horas, com ou sem cirurgias	Cardiopatia descompensadas refratária a drogas cardíacas
ASA E	Emergências	

Fonte: Adaptado de PEREIRA, 2021.

Quadro 2- Sugestão de exames complementares pré-anestésicos, de acordo com a categoria de estado físico Sociedade Americana de Anestesiologistas (ASA) e idade em cães e gatos.

Estado Físico ASA	Até 6 meses	6 meses a 6 anos	Mais de 6 anos
I e II	Hematócrito, proteína, glicemia	Hematócrito, proteína, função renal	Hematócrito, proteína, função renal, ECG, urinálise
II	Hematócrito, proteína, glicemia, função renal, pH, HCO ₃ e gases sanguíneos, urinálise	Hemograma, ECG, glicemia, função renal, função hepática, pH, HCO ₃ e gases sanguíneos, urinálise	Hemograma, glicemia, ECG, função renal, função hepática, eletrólitos (Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺), pH, HCO ₃ e gases sanguíneos, urinálise
IV e V	Hemograma, ECG, glicemia, função renal, função hepática, eletrólitos (Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺), pH, HCO ₃ e gases sanguíneos, urinálise	Hemograma, ECG, glicemia, função renal, função hepática, eletrólitos (Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺), pH, HCO ₃ e gases sanguíneos, urinálise	Hemograma, ECG, glicemia, função renal, função hepática, eletrólitos (Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺), pH, HCO ₃ e gases sanguíneos, urinálise
E: (Emergência)	Se o procedimento cirúrgico for de duração inferior a 60 minutos: VG, PT e urinálise. Se a cirurgia for realizada em tempo superior a 60 minutos e o paciente com mais de 7 anos de idade: os testes dependem das instalações disponíveis.		
Observações: A gasometria (pH, HCO ₃ e gases sanguíneos) poderá ser requisitada pelo anestesista apenas na pré-anestesia; A urinálises poderá ser requisitada apenas nos casos de sintomatologia que envolva o trato geniturinário; Faz-se necessária avaliação e cálcio nos animais portadores de neoplasias.			

Fonte: Adaptado de Rodrigues *et al*, 2017.

1.4 Diagnóstico

O diagnóstico clínico de Cardiomiopatia Dilatada (CMD) com Insuficiência Cardíaca Congestiva (ICC) é relativamente simples, porém, a identificação do estágio pré-clínico pode representar um desafio. Para avaliar a gravidade do estágio da CMD, é empregada uma abordagem que combina radiografia torácica, ecocardiograma e eletrocardiograma (PERKOWSKI, OYAMA, 2017).

1.4.1 Radiografia

A radiografia de tórax é um exame no qual mostra a imagem da silhueta cardíaca, pulmonar e vasos torácicos simultaneamente, além do parênquima pulmonar e espaço pleural e é indicada para evidenciar e diagnosticar a ICC associada a doenças cardíacas como a CMD e as alterações encontradas em pacientes com insuficiência cardíaca do lado esquerdo são: Cardiomegalia generalizada com aumento do tamanho do coração vertebral; Aumento do átrio esquerdo e do ventrículo esquerdo; Veias pulmonares dilatadas; Infiltrado pulmonar intersticial, misto ou alveolar, consistente com edema pulmonar. Insuficiência congestiva do lado direito.

(Figura 1). Concomitante irá apresentar aumento do átrio direito e do ventrículo direito; Veia cava caudal alargada; Hepatomegalia.; Ascite; Derrame pleural (McEwan, 2016).

Figura 1-Radiografia de tórax de cão com CMD, vista lateral direita em decúbito, com aumento do átrio esquerdo e do ventrículo esquerdo; Veias pulmonares dilatadas; Infiltrado pulmonar intersticial, misto ou alveolar, consistente com edema pulmonar . Insuficiência congestiva do lado direito.



Fonte: McEwan *et al*, 2016.

1.4.2 Eletrocardiograma.

Este método é o ideal para avaliar arritmias cardíacas, porém tendo baixa sensibilidade para identificar disfunção e doença cardíaca subjacentes. Normalmente os achados que demandam atenção para a anestesia são bradicardia e taquicardia. A bradicardia é caracterizada por bloqueio atrioventricular (AV) nodal de segundo ou terceiro grau, parada ou bloqueio sinusal, bradicardia sinusal e menos frequente parada atrial. A taquicardia inclui a Fibrilação (FA), o efeito das taquiarritmias na anestesia varia de acordo com a velocidade, frequência e duração dessas arritmias. Taquiarritmias de alta velocidade, frequentes e persistentes reduzem o período de enchimento diastólico e o débito cardíaco, ao mesmo tempo que aumentam a demanda miocárdica de oxigênio (PERKOWSKI, OYAMA, 2017).

A miocardiopatia frequentemente causa alargamento do complexo QRS, manifestando-se por uma onda R lenta e descendente, além de um segmento ST achatado. Além disso, podem ocorrer padrões de bloqueio do ramo principal ou outros distúrbios de condução intraventricular.

Em cães com ritmo sinusal, é comum observar ondas P amplas e entalhadas, o que indica um possível alargamento do átrio esquerdo(NELSON; COUTO, 2015).

1.4.3 Ecocardiograma.

O ecocardiograma (ECO) é imprescindível, pois é o exame que possibilita a avaliação da função e a anatomia do coração, revela as medidas dos átrios e ventrículos, bem como a espessura das paredes dos ventrículos e do septo interventricular podendo assim determinar o diagnóstico final (PEREIRA, 2021).

De acordo com Abrem et al.(2019) Os principais achados ecocardiográficos condizentes com estágio oculto de CMD incluem: índices de volume diastólico final (EDVI) e volume sistólico final (ESVI) pelo Método de Simpson acima de 95 ml/m² e 55ml/m², respectivamente; aumento do diâmetro diastólico (LVDd) e sistólico (LVDs) do ventrículo esquerdo (VE) pelo modo M (depende do peso); aumento da distância entre a onda E do fluxo transmitral e o septo interventricular (EPSS > 6,5 mm); e índice de esfericidade do VE menor que 1,6. Com a progressão da doença para fase sintomática, podem ser observados regurgitação mitral secundária à dilatação do anel valvar, redução na velocidade do fluxo aórtico (Ao), aumento de átrio esquerdo (AE, relação AE/Ao > 1,5) e disfunção diastólica.

1.5 Monitoração anestésica

O principal objetivo do monitoramento dos pacientes anestesiados é avaliar a profundidade da anestesia, pressão arterial invasiva ou não invasiva e os parâmetros vitais como a FC, FR, mucosas, TPC, pulso e a temperatura. Dessa forma o anestesista consegue evitar que o paciente tenha Hipoventilação, hipoxemia, redução de débito cardíaco, hipotensão, perfusão inadequada ou uma recuperação prolongada, além de assegurar que o pacientes tenha ausência de consciência, recordação, dor e movimento (HASKINS, 2017).

Em pacientes cardiopatas a monitoração anestésica difere de pacientes hígidos. Isso ocorre porque mudanças que podem ser aceitáveis ou facilmente corrigidas em um paciente saudável, com uma simples redução na quantidade de anestésico inalatório e um aumento na taxa de infusão de fluidos, não são toleradas em um paciente com cardiomiopatia (MENEGETI, OLIVA,2010; PINTO, 2019).

Segundo Menegheti et al. (2010) métodos de monitoração invasivos fornecem informações mais precisas sobre o volume intravascular e pressão arterial que métodos não invasivos como a aferição da pressão

arterial sistólica pelo Doppler e das pressões sistólica, média e diastólica pelo método oscilométrico, em que se torna necessário o acompanhamento das tendências da pressão, pois não necessariamente os valores mostrados são reais.

Os sinais físicos da profundidade anestésica se baseiam pelos critérios de Guedel (1951) que seriam divididos em 4 estágios, sendo que o estágio 3 é dividido em 4 planos. O estágio I corresponde ao início da analgesia, ou seja, o início da administração de fármacos e a perda da consciência, marcando o início do estágio II. O estágio II é caracterizado pela excitação, que se manifesta por movimentos musculares espontâneos. A interrupção desses movimentos e o início de um padrão respiratório regular marcam o término do estágio II e o início do estágio III, conhecido como o estágio cirúrgico da anestesia. O estágio III é subdividido em quatro planos, cada um deles apresentando alterações nos sinais físicos facilmente observáveis e uma progressiva perda de reflexos. Já o estágio IV é caracterizado por uma profunda depressão do sistema nervoso central e pode levar à parada respiratória (MASSONE, 2011; HASKINS, 2017; PEREIRA, 2021).

1.6 Medicação pré-anestésica

O uso dos fármacos pré-anestésicos, de forma adequada proporciona ao paciente a reduzir alguns efeitos antes da indução anestésica, como a redução da irritabilidade, euforia, ansiedade, vômitos, proporcionando sedação, analgesia, potencialização dos anestésicos inalatórios e intravenosos, com a diminuição da dosagem necessária e melhor recuperação anestésica (MASSONE, 2011; IBANES, 2012; GILIO, 2021). Em cães cardiopatas o uso de agonistas opióides são a opção preferencial devido à sua tendência a provocar uma depressão cardiovascular mínima, resultando em manutenção do débito cardíaco e estabilidade da pressão arterial sistêmica (MARTINS, MARAFON, LERMEN, LERMEN, DEBIAGE, 2022). Outros grupos de medicamentos empregados incluem fenotiazínicos, benzodiazepínicos, agonistas alfa-2 adrenérgicos e opióides (DIETZE; ASSUMPCÃO; VIEIRA, 2022).

1.6.1 Fenotiazínicos

As fenotiazinas são consideradas e usadas como sedativos que atuam no sistema límbico e os seus mediadores são a serotonina, dopamina e noradrenalina. Dentre os fenotiazínicos, o mais

utilizado na medicina veterinária é a acepromazina. Esses fármacos são considerados um miorrelaxante e não tem propriedade analgésica, mas quando associado a um opióide produzem a neuroleptoanalgesia (IBAÑEZ, 2012; RANKING, 2017). O impacto hemodinâmico da acepromazina é a vasodilatação periférica pela hipotensão por bloquearem receptores alfa 1 adrenérgico e por depressão miocárdica. Além desses efeitos, promovem a termólise e aumento da perfusão cutânea e visceral. Por essa razão o uso desse fármaco não é recomendado em pacientes com cardiopatia grave (IBANES, 2012; PERREIRA, 2021).

1.6.2 Benzodiazepínicos

Os benzodiazepínicos por sua vez são fármacos que causam efeitos ansiolíticos, sedação, relaxamento muscular e efeitos anticonvulsivante por sua influência no SNC pois agem nos receptores GABAA, potencializando o efeito do ácido gama-amino butírico (GABA). Sua classe farmacológica é representada pelo diazepam e pelo midazolam, tendo como antagonista o flumazenil. Os dois medicamentos possuem efeitos similares, porém existem diferenças na característica química dos fármacos, tendo assim diferença na forma de administração. O midazolam tem baixa toxicidade, é hidrossolúvel, de meia-vida curta e alta potência hipnótica e oferece uma sedação eficaz com mínimos impactos nos sistemas cardiovascular e respiratório do cão. Enquanto o diazepam não é hidrossolúvel, tem uma meia-vida mais prolongada e causa depressão no sistema respiratório, e no sistema cardiovascular, as mudanças são mínimas, embora a administração intravenosa possa levar a uma hipotensão transitória. (IBAÑEZ, 2012; RANKING, 2017)

Os benzodiazepínicos são indicados para pacientes com cardiomiopatia, devido à sua baixa influência no sistema cardiovascular e respiratório, resultando na ausência de hipotensão e bradicardia, por reduzir a contração alveolar mínima (CAM) e além disso são usados como co-indutores para minimizar a dose dos anestésicos injetáveis, como por exemplo propofol (IBAÑEZ, 2012; RANKING, 2017; PEREIRA, 2021; DIETZE, ASSUMPÇÃO, VIEIRA, 2022).

1.6.3 Agonistas alfa²-adrenérgicos

Os agonistas alfa-2 adrenérgicos são fármacos que proporcionam sedação, analgesia e relaxamento muscular, sua classe é composta por xilazina, a detomidina, romifidina, medetomidina e a dexmedetomidina. É o fármaco contra indicado em paciente cardiopatas por

causar alterações hemodinâmicas no sistema cardiovascular como, aumento inicial da pressão arterial, hipotensão, redução da frequência e débito cardíaco e bloqueio atrioventricular e aumento da pós-carga pela vasoconstrição periférica inicial, dificultando assim o trabalho do miocárdio na ejeção do sangue na sístole (RANKING, 2017; BOURDON, 2019; PEREIRA, 2021; DIETZE, ASSUMPÇÃO, VIEIRA, 202).

1.6.4 Opioide

Os opioides são fármacos com potente ação analgésica. Trata-se de um grupo de fármacos vastamente usado na MPA, porém podem ser usados em outros momentos da anestesia, tanto no período trans anestésico e no pós-anestésico (IBAÑEZ,2012). Essa classe se divide em quatro categorias distintas: agonistas totais, agonistas parciais, agonistas-antagonistas e antagonistas, com base em sua atividade e afinidade em relação aos receptores. Na medicina veterinária, a maioria desses fármacos age sobre os receptores μ (μ). Exemplos de agonistas totais incluem morfina, metadona, meperidina, fentanil, alfentanil, sufentanil e remifentanil. (MENEZES, 2019). Os opioides têm um efeito mínimo sobre o sistema cardiovascular, porém podem ter efeitos adversos, na qual estão relacionados a doses dependentes de cada um desses fármacos, temos como exemplo a bradicardia, pelo estímulo parassimpático, mas quando associado a outros fármacos pode causar maior alteração no débito cardíaco, o qual pode ser revertido com anticolinérgicos (como atropina). Apesar dessa alteração citada, os opioides tendem a ser uma ótima escolha em cardiopatas, pois permite a diminuição da concentração alveolar mínima dos anestésicos inalatórios e das concentrações séricas dos injetáveis, diminuindo a depressão sobre o sistema cardiovascular (KUKANICH, WIESE, 2017).

1.6.5 Lidocaína.

A lidocaína por sua vez é um anestésico local da classe Ib, ou seja, os fármacos da classe I inibem a estimulação de alta frequência do músculo cardíaco que ocorre nas taquiarritmias, sem interferir na capacidade do coração de bater em ritmo normal (RANGE, RITTER, HENDERSON, 2016). Em pacientes com CMD, o uso da lidocaína é indicado para correção de arritmias ventriculares, observada e quando afetam o estado hemodinâmico do paciente (PERKOWSKI, OYAMA, 2017).

1.7 Anestésicos injetáveis.

Os anestésicos injetáveis diferem entre os gerais e os dissociativos. O propósito do anestésico geral é induzir a inconsciência e imobilidade, impedindo a resposta a estímulos dolorosos, ao mesmo tempo em que promove o relaxamento muscular. Ele pode ser aplicado tanto na indução quanto na manutenção da anestesia e usualmente é utilizado o propofol e o etomidato na medicina veterinária (GILIO, 2021). Os anestésicos dissociativos são compostos derivados da fenciclidina, capazes de induzir um estado conhecido como "anestesia dissociativa". Este estado é marcado pela separação dos sistemas talamocortical e límbico, resultando em uma modificação no estado de consciência, na qual utilizada é a cetamina (BERRY, 2015).

1.7.1 Cetamina.

A cetamina é um anestésico dissociativo, contraindicado em paciente com cardiomiopatia, pois de forma farmacológica promove efeito inotrópico negativo direto do coração, mas promove estimulação simpaticomimética, que causam aumento da frequência cardíaca, aumenta da resistência vascular, o que conseqüentemente aumenta a pós-carga (BERRY, 2017; PINTO, 2019).

1.7.2 Propofol e Etomidato

Os anestésicos gerais injetáveis podem ser classificados em barbitúricos (Propofol) e não barbitúricos (etomidato) (BERRY, 2017).

O propofol é um anestésico usado para indução ou manutenção anestésica, tem curta duração e não possui efeito acumulativo, porque quando administrado atravessa rapidamente a barreira hematoencefálica e produz rápida hipnose. Parte do fármaco vai ser metabolizado pelo fígado e excretado na urina. Em cães cardiopatas o uso de propofol tem que ser empregado com cautela, por razão dos seus efeitos inotrópico negativos na hemodinâmica cardiovascular, por causar diminuição da resistência vascular sistêmica, hipotensão, depressão do miocárdio devido a vasodilatação. Efeitos esses que são mais visualizados quando administrado de forma rápida em altas doses, ao associar com outras medicações, como analgésicos, ocorre diminuição da dose do

Propofol e conseqüentemente diminuição dos efeitos deletérios. (RIBEIRO,2016; BERRY,2017; PERKOWSKI, OYAMA,2017; PEREIRA, 2021).

O etomidato é indicado em cães com cardiomiopatia para indução anestésica, pois promove melhor estabilidade hemodinâmica ao paciente, é um fármaco que conserva os reflexos do sistema nervoso autônomo, mantém a contratilidade do miocárdio, tem um impacto mínimo por não alterar significativamente a FC, contratilidade, pós-carga ou retorno venoso. No entanto, o etomidato não é indicado para uso isolado, assim como seu uso por infusão contínua é contra indicado devido seu elevado potencial de hemólise intravascular e supressão adrenocortical, por se tratar de um fármaco com a osmolaridades alta. Não promove relaxamento muscular e pode estimular a mioclonia, portanto, deve ser associado ao fenotiazínicos e benzodiazepínicos para possibilitar uma indução suave (CONGDON, 2014; PINTO, 2019; BERRY, 2017; GILIO, 2021; PEREIRA, 2021).

1.8 Anestésicos inalatórios

Os agentes inalatórios são utilizados na manutenção devido às propriedades farmacocinéticas que possibilitam o controle previsível e ágil da profundidade anestésica. Os anestésicos inalatórios são divididos em não halogenado, como o óxido nitroso, e halogenados, onde alguns exemplos são o isoflurano, sevoflurano e desflurano, podem ser empregados em cães com cardiomiopatia, sendo que a seleção dos anestésico inalatórios deve ser feita com base na especificidade da cardiopatia. (STEFFEY, MAMA, BROSNAN, 2017).

Segundo Vieira et al.(2022) A manutenção nesse método é quase inevitável, porém todos anestésicos inalatórios têm redução dose-dependente da contratilidade cardíaca de forma moderada a grave. Sempre que for possível minimizar as doses ou evitar a anestesia inalatória, algumas opções são infusões de opioides, anestesia/analgesia local e regional. Para pacientes com CMD os anestésicos preconizados são isoflurano e sevoflurano.

O isoflurano quando administrado causa redução da resistência vascular periférica. Isso possibilita uma melhor manutenção do débito cardíaco, e, adicionalmente, a frequência cardíaca é mantida ou pode apresentar um ligeiro aumento. Uma outra vantagem do uso deste agente é a ausência predominante de arritmias cardíacas, uma vez que não permite a sensibilização do

miocárdio às catecolaminas endógenas (PINTO, 2019). O uso do sevoflurano provoca uma redução menos pronunciada da atividade do miocárdio; no entanto, apresenta efeito vasodilatador, o que pode resultar em hipotensão e aumento da frequência cardíaca como respostas reflexas, porém ser corrigidos pela redução da dose do medicamento ou por meio de intervenções que ofereçam suporte cardiovascular (STEFFEY, MAMA, BROSANAN, 2017; PINTO, 2019).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cardiomiopatia dilatada em cães é uma condição relativamente frequente na prática veterinária. Portanto, a abordagem anestésica para pacientes com CMD requer um cuidado imprescindível para a escolha do protocolo, e não apenas uma avaliação pré-anestésica completa, mas também um monitoramento constante durante o período anestésico. Os protocolos anestésicos para esses pacientes devem incluir medicamentos adequados ao estágio da doença. Medicamentos que têm um impacto mínimo na hemodinâmica cardiovascular, como opioides, benzodiazepínicos e etomidato, são preferidos, para assim uma anestesia segura com analgesia, hipnose e sempre que possível deve ser utilizar bloqueios locais ou locorregionais a fim de diminuir a necessidade de anestésicos gerais. E proporcionar uma recuperação tranquila para que o animal não entre em quadro de estresse e não descompense. Além disso, é importante o profissional ter métodos que atenuar os riscos proporcionado aporte cardiovascular em casos de intercorrências

REFERÊNCIAS

- BERRY,S,H. Anestésico injetável. *In: Lumb & Jones|Anestesiologia e analgesia em veterinária*. 4. ed. Rio de Janeiro: Roca 2017. p 829-876.
- BOURDON,E,W. Consideração anestésica em pacientes com cardiomiopatia dilatada e cardiomiopatia hipertrófica: **Revisão de literatura**. 2019. Disponível em:https://bdm.unb.br/bitstream/10483/32309/1/2019_EllenWaackBourdon_tcc.pdf. Acesso em: 04 Out 2023.
- BRODBELT,D,C;FLAHERTY,D;PETTIFER,G,R. Risco anestésico e consentimento informado. *In: Lumb & Jones|Anestesiologia e analgesia em veterinária*. 4. ed. Rio de Janeiro: Roca 2017. p 48-75.
- CONGDON,J,M. Cardiovascular disease. **Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease**. First edition, John Wiley & Sons, 2015. p 1-54.
- FANTONI,D,T. Anestesia no cardiopata. *In: Anestesia em cães e gatos*. 2. ed.São Paulo: Roca 2010. p 464-491
- FILIPPI. L,H. Introdução a eletrocardiograma. *In: O eletrocardiograma na medicina veterinária*. 1. ed. São Paulo: Roca 2011. p 1-18.
- GILIO,B,A. **Cuidados para elaboração de protocolos anestésicos em cães com doenças cardiovascular**. 2021. Disponível em:<https://repositorio.faculdadefama.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/125/Bianca%20Ara%C3%BAjo%20Gilio.PDF?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 10 Out 2023.
- HASKINS. S, C. Monitoramento de pacientes anestesiados. *In: Lumb & Jones|Anestesiologia e analgesia em veterinária*. 4. ed. Rio de Janeiro: Roca 2017 p 271-333.
- IBAÑEZ. J,F. Medicação pré-anestésica. *In: Anestesia Veterinária para acadêmicos e iniciantes*. ed. São Paulo: MedVet 2012. p 23-38
- KONIG. H,E; ROBERT,J; LIEBICH. H, G. Sistema cardiovascular. *In: Anatomia dos animais domésticos*. 6. ed. São Paulo: Artmed, 2016. p 451-480.
- KUKANICK. B; WISE. A, J. Opioides. *In: Lumb & Jones|Anestesiologia e analgesia em veterinária*. 4. ed. Rio de Janeiro: Roca 2017. p 611-657.

MARTINS. I,S; MARAFON. G; LERMEN. J, D; JUNIOR. E, G; DEBIAGE. R, R. **Anestesia em animais cardiopatas: Do pré ao pós- operatório- revisão de literatura.** 2022. Disponível em:<https://www4.fag.edu.br/anais-2022/Anais-2022-36.pdf>. Acesso em: 18 Out 2023.

MASSONE. F. Medicação pré-anestésica. *In: Anestesia Veterinária Farmacologia e técnicas.* 6. ed. Rio de Janeiro: Reimpr 2011. p 11-21.

MCEWAN.J.D. Canine dilated cardiomyopathy. *In: BSAVA Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine.* 2. ed. BSAVA 2016. p 200-213.

MENEGHETI.T,M; OLIVIA.V,N,L. **Anestesia em cães cardiopatas.** 2010. Disponível em:<https://bichosonline.vet.br/wp-content/uploads/2015/03/anestesia-em-cardiopatas.pdf>. Acesso em: 27 Set 2023.

MENEZES. M,T. **Principais anestésicos utilizados em cães cardiopatas; Revisão de literatura.** Disponível em:<https://repositorioinstitucional.uniformg.edu.br:21015/xmlui/bitstream/handle/123456789/825/MAYRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 13 Out 2023.

NELSON. R,W. COUTO. C,G. **Medicina Interna de pequenos animais.** 5. ed. Rio de Janeiro: Roca 2015. p 416-432

PEREIRA.M,B. Anestesia em cães cardiopatas: **Revisão de literatura.** 2021. Disponível em:<http://www.repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/2411/1/Mariana%20Braz%20vet.pdf> . Acesso em: 08 setembro de 2023.

PEKOWSK.S,Z; OYAMA.M,A. Fisiologia e Administração Anestésica em Pacientes com Doença Cardiovascular. *In: Lumb & Jones|Anestesiologia e analgesia em veterinária.* 4. ed. Rio de Janeiro: Roca 2017. p 1469-1505.

PINTO.R,A. Anestesia em cães cardiopatas: **Revisão de literatura.** 2019. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/25525/1/2019_RafaelaAraujoPinto_tcc.pdf . Acesso em: 09 Out 2023.

RANG. H, P; RITTER. J, M; FLOWER. R, J; HENDERSON. G. *In: Rang&Dale Farmacologia.* 8. ed. : Elsevier 2016. . p 592-632.

RANKIN. D, C. Sedativos e tranquilizantes. *In: Lumb & Jones|Anestesiologia e analgesia em veterinária.* 4. ed. Rio de Janeiro: Roca 2017. p 577-598.

REECE. W,O; ROWE. E,W. *In: Anatomia funcional e fisiologia dos animais domésticos.* 13. ed. Rio de Janeiro: Roca 2020. p 210.

RIEDEL.D,H; ENGEN.R,L. Coração e vascularização|Estrutura macroscópica. *In: Sistema cardiovascular Dukes Fisiologia dos animais domésticos*. 13. ed. Rio de Janeiro: William O.Reece 2017. p 633-695.

RODRIGUES. N,M; QUESSADA.A,M; MARAES.C,A; DANTAS.S,B; SALES.K,S. **Estado físico e risco anestésico em cães**. v.11, n.8, p.781-788, Ago., 2017. Disponível em:https://web.archive.org/web/20180720070953id_/http://www.pubvet.com.br/uploads/5530c64188b48b6aaa0b86844a1fb93d.pdf . Acesso em: 16 Out 2023.

SOARES. E,C; LARSSON. M, L,M,A. Cardiomiopatias em cães. *In: Tratado de Medicina Interna de cães e gatos*. ed. Rio de Janeiro: Roca 2015. p 3572-3613.

SOUSA. C, C. Cardiomiopatia dilatada em cães. 2020. Disponível em:<https://repositorio.up.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1712/1/Caroline%20Coelho%20de%20Sousa.pdf> . Acesso em: 12 Set 2023.

STOELTING. R, K; FLOOD.P; RATHMELL. J. P; SHAFER. S. Sistema circulatório. *In: Manual de Farmacologia e Fisiologia na Prática Anestésica*. 3. ed. São Paulo: Artmed 2016. p 267-376

STEFFEY. E, P; MAMA. K, P; BROSANAN. R, J. Anestésicos Inalatórios. *In: Lumb & Jones|Anestesiologia e analgesia em veterinária*. 4. ed. Rio de Janeiro: Roca 2017. p

VIEIRA. A, T; ASSUMPCÃO. A; DIETZE. W. Anestesia em cães com Cardiomiopatia Dilatada-**Uma revisão de literatura**. 2022. Disponível em: [https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/27570/1/TCC_2_ANGELICA.p df](https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/27570/1/TCC_2_ANGELICA.pdf) . Acesso em: 28 Set 2023.