

ANESTESIA EM CÃES COM DEGENERAÇÃO DE VALVA MITRAL - REVISÃO DE LITERATURA

Laise Dórea Fernandes Vasconcelos¹
Rosana Maria de Oliveira Clark²

RESUMO

Atualmente a incidência de cães portadores de degeneração de valva mitral é crescente. Observa-se, portanto, um aumento no número de procedimentos cirúrgicos nesses pacientes em clínicas e hospitais veterinários. Dessa forma, o conhecimento da fisiopatologia da doença, assim como a ação farmacológica dos anestésicos sobre o sistema cardiovascular é imprescindível. Destacam-se nesta revisão os fenotiazínicos, benzodiazepínicos e opióides como agentes pré-anestésicos ou de indução; o tiopental, propofol e etomidato como agentes de indução intravenosos e o halotano, isoflurano e sevoflurano como agentes voláteis seguros para cardiopatas.

Palavras-chave: procedimento anestésico, cardiopatas, alterações hemodinâmicas, canino.

ANESTHESIA IN DOGS WITH DEGENERATIVE MITRAL VALVE – REVIEW

ABSTRACT

Currently the incidence of dogs with degenerative mitral valve is increasing. It's observed, so, an increase of surgical procedures due to the improvement of anesthetic technique and monitoring in these animals. Thus, the knowledge about the disorder's physiopathology, such as the anesthetic's pharmacological action on the cardiovascular system, are essential. In this review could be highlighted phenothiazines, benzodiazepines and opioids as pre-anesthetics or induction agents. The thiopental, propofol, and etomidate as intravenous induction agents and the halotane, isoflurane and sevoflurane as safe volatile agents for patients with cardiac disease.

Keywords: anesthetic procedure, cardiac, hemodynamic changes, canine.

ANESTESIA EN PERROS CON DEGENERACIÓN DE LA VÁLVULA MITRAL – REVISIÓN DE LITERATURA

RESUMEN

En la actualidad la incidencia de perros con degeneración de la válvula mitral es cada vez más grande. Existe, por tanto, un número cada vez mayor de procedimientos quirúrgicos en estos pacientes en las clínicas y los hospitales veterinarios. Por lo anterior, se hacen esenciales el conocimiento de la fisiopatología de la enfermedad, así como de la acción farmacológica de los anestésicos sobre el sistema cardiovascular. Se destacan en esta revisión las fenotiazinas, benzodiazepinas y opiáceos como agentes pre-anestésicos o de inducción. El tiopental,

¹ Graduanda do curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. Rua Ramiro Nunes de Aquino, 21, Pontalzinho, Itabuna – BA, CEP: 45603105. Fone: (73) 3211-1414. dralaisevasconcelos@hotmail.com

² Professora Adjunta – Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, Curso de Medicina Veterinária, da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. Rod. Ilhéus – Itabuna, km16, Salobrinho, Ilhéus – BA, CEP: 45662-900. Fone/fax: (73) 3680-5406. rmoClark@uesc.br

etomidato y propofol como agentes de inducción intravenosa y el halotano, isoflurano y sevoflurano como agentes volátiles seguros para los pacientes con deficiencias cardíacas.

Palabras clave: anestesia, corazón, cambios hemodinámicos, canino

INTRODUÇÃO

Atualmente, a incidência de cães portadores de cardiopatia atendidos em clínicas e hospitais veterinários é crescente e tem-se observado um aumento na casuística de procedimentos cirúrgicos realizados nestes animais devido ao aprimoramento de técnicas anestésicas adequadas, disponibilidade de aparelhos para monitoração e atuação de médicos veterinários especializados (1). A degeneração valvar mitral crônica ou degeneração mixomatosa de valva mitral é a cardiopatia mais comum em cães (2-4) e, embora a doença seja mais comumente diagnosticada em animais de pequeno porte, também pode ocorrer em cães de maior porte (5). Para tanto, a avaliação pré-operatória de animais que cursam com esta patologia cardiovascular deve incluir a escolha dos anestésicos de forma segura para o paciente, de acordo com o grau de degeneração da valva mitral e com os eventos fisiológicos provocados pela anestesia e sua ação farmacodinâmica (5, 6). O profissional que se propõe a anestésiar animais cardiopatas deve conhecer profundamente a fisiopatologia da doença com a qual está lidando e a técnica anestésica a ser empregada (6).

REVISÃO DE LITERATURA

Degeneração de valva mitral

A doença crônica da valva mitral frequentemente leva a uma insuficiência cardíaca e é uma causa freqüente de insuficiência cardíaca congestiva no cão idoso (3, 4, 7). Alguns autores têm sugerido que a doença pode aparecer por fatores genéticos, traumatismo torácico, endocardite bacteriana e prolapso valvar mitral (3, 4). Estima-se que seja responsável por 75% a 80% das cardiopatias, sendo a prevalência dependente da idade, acometendo de 1 a 5% dos cães jovens e por volta de 75% de cães idosos (1, 3-5, 8-10). A degeneração valvar mitral crônica (DVMC) aumenta quase que de forma linear conforme a idade, aproximadamente 10% dos cães com 6 anos de idade apresentam esta patologia, sendo que este índice se eleva para 60% quando a idade é aumentada para 12 anos (11). A DVMC atinge todas as raças, desde cães de pequeno porte a médio como Poodle, Dachshund, Cavalier King Charles Spaniel e Papillon (1, 3, 4, 7, 9).

A DVMC é uma doença cuja sintomatologia se apresenta de forma variável, sendo os sinais clínicos decorrentes da disfunção do complexo valvar mitral (1, 4). O progresso da doença pode levar anos, desde a detecção de sopro cardíaco suave até o estágio final. Geralmente os primeiros sinais clínicos de descompensação são discretos, mas podem agravar-se dentro de dias ou semanas sendo que estes sinais relacionam-se com a presença ou o grau de um ou mais dos seguintes eventos fisiopatológicos: a) pressão atrial esquerda e venosa pulmonar elevada, resultando em dificuldade respiratória e tosse devido ao edema pulmonar e à compressão do brônquio principal esquerdo; b) redução do fluxo de ejeção ventricular esquerdo ou direito, resultando em fraqueza e diminuição da força; c) insuficiência cardíaca direita, resultando em efusão pleural e ascite e d) edema pulmonar agudo e fulminante ou fibrilação ventricular que leva à morte súbita (9).

A DVMC discreta a moderada pode não estar associada a qualquer sinal de doença e os cães portadores não apresentam sinais clínicos durante a maior parte da vida, pode ser observada intolerância ao exercício, sendo a tosse a queixa mais comum (4, 9). Embora esses sinais não sejam específicos para cardiopatia ou insuficiência cardíaca, merecem avaliação

adicional (9). Nos quadros avançados, a tosse pode ser causada pela congestão e edema pulmonares ou, mais comumente, pela associação de ambos (4, 9, 12). Outras queixas comuns são a taquipnéia, dispnéia e ortopnéia e ruídos respiratórios, como sibilos e crepitações difusas (4, 9).

Considerações pré-anestésicas

Durante o ato anestésico-cirúrgico, o sistema cardiovascular é submetido a múltiplas agressões decorrentes do trauma cirúrgico e aos efeitos diretos ou indiretos dos anestésicos utilizados. Alterações na respiração, temperatura e sistema nervoso autônomo são bem toleradas por um sistema cardiovascular íntegro, porém pacientes com doença cardiovascular podem sofrer descompensação, que se apresenta como isquemia miocárdica, congestão pulmonar e/ou disritmias (1).

A avaliação cuidadosa do paciente cardiopata é fator crucial para escolha da técnica anestésica (13, 14). Deve-se obter o histórico clínico do animal, com atenção particular para as enfermidades atuais e passadas, assim como as medicações, vitaminas e suplementos utilizados (14).

O exame físico deve ser realizado com devido cuidado (6,13-15) e os exames complementares incluem eletrocardiograma, radiografia de tórax, ecocardiograma e exames laboratoriais como hemograma completo, análises das funções renal e hepática e, quando possível, testes de coagulação (6, 8, 13-15). A dosagem de potássio é importante, uma vez que esses animais frequentemente tomam diuréticos não-poupadores de potássio (13). O eletrocardiograma e a radiografia são fundamentais para a avaliação da presença de isquemia, distúrbios da condução, avaliação da anatomia e do tamanho do coração e comprometimento da circulação pulmonar. A ecocardiografia precordial é empregada na avaliação das funções ventricular e valvular e na detecção de infarto, fatores estes preditivos de morbidade do paciente cardíaco (6, 8, 13, 14, 16).

O objetivo da avaliação pré-anestésica é conhecer a gravidade da doença, o grau de comprometimento da função cardíaca e de outros órgãos, sobretudo pulmões, fígado e rins, que podem ser afetados pela doença base e assim, estabelecer o risco cirúrgico e quais as chances de sobrevivência do paciente (13, 14).

O risco anestésico-cirúrgico do paciente pode ser avaliado por diferentes índices sendo que o principal é o ASA, estabelecido pelo *American Society of Anesthesiologists* (1, 8, 13). Embora com utilidade comprovada para determinar o risco anestésico, a classificação ASA é restrita como valor preditivo principalmente para pacientes com cardiopatia, portanto, para pacientes com disfunção miocárdica, costuma-se utilizar a classificação funcional da *New York Heart Association*, empregada para direcionar o tratamento em humanos (Tabela 1) (13).

Outro modo de classificação dos pacientes com degeneração de valva mitral que tem sido utilizada para humanos com insuficiência cardíaca foi proposta pelo ACVIM (*American College of Veterinary Internal Medicine*) para uso em cães, sendo estes classificados em quatro categorias distintas de acordo com sua situação clínica e com os fatores de risco para desenvolvimento da degeneração de valva mitral (Tabela 2) (5).

Outros índices foram propostos para avaliação do paciente cardiopata, levando em consideração diversos fatores relacionados à doença cardíaca, e ao comprometimento de outros órgãos e funções pela própria afecção cardíaca, por exemplo, a congestão pulmonar (13). A presença de outras doenças associadas que podem comprometer o estado do paciente também são consideradas (13, 15).

Para o anestesista, o conhecimento das cardiopatias é de fundamental importância na escolha dos agentes a serem empregados, assim como todos os fármacos coadjuvantes necessários durante todo procedimento, como drogas de manutenção da função contrátil,

vasoconstritores ou vasodilatadores, entre outros, e a escolha da melhor manutenção diante do quadro (13, 14).

Tabela 1. Dois métodos para avaliação do estado do paciente com doença cardíaca.

Categoria	ASA – American Society of Anesthesiologists	New York Heart Association
I.	Paciente Hígido.	Paciente com doença cardíaca, que não resulta em limitação para atividade física; exercício físico comum não causa fadiga, dispnéia ou palpitação.
II	Paciente com doença sistêmica leve.	Paciente com doença cardíaca que ocasiona pequena limitação ao exercício; no repouso, paciente assintomático; atividade física corriqueira ocasiona fadiga, dispnéia e palpitação.
III	Paciente com doença sistêmica grave.	
IV	Paciente com doença sistêmica grave, que é um constante risco de vida.	Paciente com doença cardíaca que resulta em importante limitação ao exercício; confortável no repouso; mínima atividade física ocasiona fadiga, dispnéia e palpitação.
V	Paciente moribundo sem chance de sobrevivência em 24 horas, com ou sem cirurgia.	-

Fonte: Fantoni e Cortopassi, 2002.

Tabela 2 - Sistema de classificação para cães com degeneração valvar mitral.

ITEM	Definição
Estágio A	Cães em risco de desenvolver a doença que não possuem defeitos cardíacos estruturais identificáveis (ex.: Cavalier King Charles spaniel, Dachshunds).
Estágio B1	Cães com degeneração valvar mitral que nunca apresentaram sinais clínicos e que não possuem evidências radiográficas ou ecocardiográficas de remodelamento cardíaco.
Estágio B2	Cães com degeneração valvar mitral que nunca apresentaram sinais clínicos, mas que apresentam evidências radiográficas ou ecocardiográficas de remodelamento cardíaco (ex.: aumento do ventrículo esquerdo).
Estágio C	Cães com insuficiência valvar mitral e com histórico de sinais clínicos de doença cardíaca anteriores ou atuais associados com remodelamento cardíaco (cães apresentando insuficiência cardíaca pela primeira vez podem apresentar sinais clínicos graves e podem requerer internação).
Estágio D	Cães no estágio final da degeneração valvar mitral crônica e insuficiência cardíaca refratários ao tratamento (ex.: furosemida, espironolactona, pimobendan, Inibidores da Enzima Conversora de Angiotensina)

Fonte: Borgarelli e Haggstrom, 2010.

Monitoração do paciente

No paciente cardiopata, a monitoração necessária para condução do ato cirúrgico pode diferir daquela empregada em um paciente hígido (1, 15). A monitoração invasiva da pressão arterial torna-se necessária em todos os pacientes instáveis, mesmo que o procedimento a ser realizado seja simples e que não haja perda substancial de sangue. Portanto, a escolha dos aparelhos de monitoração deve ser realizada de modo a levar em consideração o porte do

procedimento cirúrgico, se a cirurgia é para correção de cardiopatias e, sobretudo, o estado geral do paciente (13).

A monitoração adequada do paciente inclui os períodos pré, trans e pós-operatórios e são frequentemente avaliados os parâmetros: eletrocardiográficos, da pressão arterial (invasiva ou não invasiva), da oximetria de pulso, da capnografia, da temperatura retal, da pressão venosa central e, em cirurgias cardíacas ou de longa duração, dos gases anestésicos no ar inspirado, débito urinário, cateter de artéria pulmonar, temperatura orofaríngea e de ecocardiografia transesofágica (13, 16).

Terapia de suporte

Oxigenação

O oxigênio deve ser fornecido para qualquer paciente com cardiopatia. Os pacientes sedados devem receber oxigenação por meio de máscaras com fluxo não inferior a 5L/min., sendo assim, todos os pacientes intubados devem ser conectados ao aparelho de anestesia para que seja fornecido 100% de oxigênio, independente da administração ou não de agentes anestésicos voláteis (8). De acordo com Hughes (15), a administração de oxigênio durante três a cinco minutos antes da indução anestésica, terá um grande benefício, pois o fornecimento prévio de oxigênio preenche a capacidade residual pulmonar, que atua como um reservatório no caso de apnéia ou depressão respiratória durante a indução da anestesia.

Fluidoterapia

A fluidoterapia deve ser realizada de maneira apropriada antes do procedimento anestésico, pois animais portadores de cardiopatias são intolerantes às alterações bruscas de volemia (1, 15). O fluido utilizado normalmente é o ringer com lactato, porém, dependendo do estado do animal, uma solução com teor reduzido de sódio torna-se mais adequado. A fluidoterapia deve ser continuada no pós-operatório até o animal estar se alimentando e bebendo água de forma voluntária (15).

Anestesia no paciente com degeneração de valva mitral

O objetivo da anestesia do paciente com DVMC é a redução da fração regurgitante evitando, portanto, distensão ventricular, aumento da resistência vascular periférica, bradicardia, hipertensão venocapilar pulmonar e diminuição da contratilidade do miocárdio, medidas assim diminuem o refluxo sanguíneo para o átrio (1, 13). O objetivo da seleção de um fármaco para sedação e anestesia é minimizar as alterações cardiovasculares adicionais que este pode vir a ocasionar (1).

Fenotiazínicos

Os tranqüilizantes fenotiazínicos são dentre os agentes pré-anestésicos, os mais rotineiramente utilizados na clínica de pequenos animais (1, 13). Destacam-se a acepromazina, a clorpromazina e a levomepromazina, sendo a primeira destas a mais utilizada em cães. Tais agentes podem ser empregados em pacientes portadores de cardiopatias, porém em doses baixas e naqueles assintomáticos (13). Os fenotiazínicos apresentam um efeito depressor sobre o sistema cardiovascular induzindo hipotensão, diminuição do débito cardíaco e da frequência cardíaca (1). A hipotensão é proveniente da ação bloqueadora em receptores alfa-1 adrenérgicos de forma dose-dependente, bem como da vasodilatação direta (13, 17). Stepien et al. (18), estudando os efeitos circulatórios da acepromazina em cães, observaram que esse fármaco reduz o débito cardíaco e o volume sistólico, sem alteração da frequência cardíaca. Além disso, distúrbios no ritmo podem ocorrer como diferentes graus de bloqueios atrioventricular e sinoatrial (13).

Benzodiazepínicos

São amplamente utilizados em cães com cardiopatia por apresentarem mínimos efeitos sobre o sistema cardiovascular, não alterando o ritmo e a frequência cardíaca (1). O diazepam e o midazolam são os dois agentes mais empregados na medicina veterinária, como medicação pré-anestésica ou agentes indutores de anestesia (13). Mársico et al. (19), relataram em um estudo, que ao associarem o midazolam a diferentes concentrações de isoflurano, não foram observadas alterações do débito cardíaco devido à manutenção da pressão arterial média e da frequência cardíaca.

Analgésicos opióides

Os opióides são muito utilizados na anestesia balanceada, pois promove analgesia intensa e diminuição na concentração de anestésicos voláteis e injetáveis na indução e manutenção da anestesia. Em geral, apresentam efeitos mínimos sobre o sistema cardiovascular, sendo essa característica benéfica, já que promove uma diminuição no consumo de oxigênio pelo miocárdio, diminuindo o risco de eventos isquêmicos (1, 13). Em doses elevadas podem provocar bradicardia e quando administrados pela via intravenosa, provocam liberação de histamina, ocasionando, deste modo, hipotensão (20). A morfina é o protótipo dos analgésicos opióides e é geralmente utilizada pela via intramuscular devido ao seu elevado potencial em liberar histamina quando administrada por via intravenosa, ocasionando assim hipotensão arterial (21).

A morfina, a meperidina e o tramadol não reduzem a frequência cardíaca e não deprimem a contratilidade do coração (13).

O fentanil é um opióide agonista de curta duração, sendo 75-100 vezes mais potente que a morfina. A administração por via intravenosa pode provocar bradicardia de forma dose-dependente devido ao aumento no tônus vagal, porém o fentanil produz mínimo efeito depressor do miocárdio e da vasculatura, tornando-o apropriado para vários tipos de cirurgia (22). Segundo Hughes e Nolan (23), quando administrado por via intravenosa na dose de 0.5mg/kg/min em cães de grande porte, complementando a anestesia com halotano, o fentanil conserva a função cardíaca e apresenta boas propriedades analgésicas, tornando a anestesia segura. Entretanto, em outro estudo em cães mestiços, concluíram que ao associar o fentanil ao halotano na dose de 0.4 – 0.8 mg/kg/min, o mesmo provoca redução da pressão arterial e da frequência cardíaca (22, 23).

Anestésicos gerais intravenosos

Os anestésicos gerais são fármacos que deprimem o sistema nervoso central de forma dose-dependente e reversível, tendo como resultado a perda das capacidades de percepção de estímulos dolorosos e resposta a eles, mesmo não possuindo características analgésicas intrínsecas (1). Dentre os mais importantes e seguros para o uso em veterinária citam-se o tiopental, o propofol e o etomidato (1, 13).

O tiopental é um agente efetivo e econômico para a indução anestésica (24). Quando administrado de forma rápida por via intravenosa, causa uma queda transitória da pressão arterial devido à depressão do centro vasomotor (8, 25, 26). Este agente apresenta um efeito depressor do miocárdio e em algumas circunstâncias pode provocar arritmias ventriculares transitórias (8, 25). Entretanto, a sua utilização por via intravenosa de forma lenta não provoca hipotensão e pode resultar em um aumento brando da pressão arterial. A administração intravenosa lenta do tiopental pode minimizar os efeitos cardiovasculares, portanto pode ser utilizado efetivamente e com segurança em pacientes cardiopatas controlados ou assintomáticos, desde que em doses baixas e após a medicação pré-anestésica adequada (8, 25).

O propofol é frequentemente usado em induções anestésicas devido a suas características vantajosas em não proporcionar excitação nesta fase, quando sedativos ou tranquilizantes são utilizados na medicação pré-anestésica (1). Entretanto o propofol ocasiona efeito vasodilatador arterial direto que é, em parte, responsável pela redução brusca da pressão arterial durante a indução, resultante da redução na contratilidade do miocárdio e inibição simpática (27-29). Apresenta efeito inotrópico negativo e diminui a resistência vascular sistêmica de forma dose-dependente (30-32). O propofol não apresenta propriedades analgésicas, desse modo, a utilização de analgésicos como componentes para uma anestesia balanceada é justificada pela possibilidade de diminuição da dose, e conseqüentemente menor efeito sobre o sistema cardiovascular, e obtenção de melhor qualidade anestésica em relação ao seu uso isolado (31, 33).

A anestesia com etomidato é caracterizada por pouca ou nenhuma alteração cardiovascular ou respiratória, indução e recuperação anestésicas rápidas, por essa razão, seu uso é indicado na indução anestésica de pacientes com distúrbios cardiovasculares (14, 34). Apesar de ser indicado para pacientes com distúrbios cardíacos, o etomidato provoca diminuição na síntese de cortisol e sua administração por via intravenosa induz excitação, mioclonia, vômito, dor durante aplicação e apnéia durante a indução anestésica (30). Sendo assim, o uso concomitante de um miorrelaxante, como os benzodiazepínicos, é preconizado anteriormente a indução com etomidato (13).

Anestésicos Inalatórios

Todos os agentes anestésicos inalatórios deprimem o desempenho cardiovascular de forma dose-dependente, ocasionando efeito inotrópico negativo, atividade simpática diminuída e vasodilatação. Dentre os anestésicos voláteis mais utilizados destacam-se halotano, isoflurano, sevoflurano (24).

O halotano é o agente que provoca maior depressão hemodinâmica, provocando também depressão cardiovascular e respiratória (20, 24, 35). Pode causar facilmente redução repentina da pressão arterial, diminuição da resistência periférica e inotropismo negativo tendo efeito direto sobre o miocárdio (35, 36). Este anestésico inalatório ainda reduz o automatismo cardíaco, causando atenuação da resposta cronotrópica à redução da pressão arterial sistólica (35). Seu uso deve ser evitado em pacientes com arritmias pré-existentes ou em condições onde a arritmia pode ocorrer durante o procedimento anestésico (20).

O isoflurano provoca queda da pressão arterial assim como o halotano, entretanto o débito cardíaco apresenta redução menor do que na utilização deste (20, 36). Essa manutenção do débito cardíaco está relacionada com a menor depressão da atividade barorreceptora pelo isoflurano, que altera a frequência cardíaca e os ritmos cardíacos, de forma compensatória, o que contribui com a manutenção do fluxo sanguíneo para os órgãos vitais, principalmente quando há variações hemodinâmicas importantes (6, 13, 35, 37). Uma das vantagens do uso do isoflurano é a não prevalência de arritmias cardíacas, por este agente não sensibilizar o miocárdio às catecolaminas endógenas, podendo ser utilizado com segurança em pacientes que estão recebendo adrenalina de forma exógena (6, 20, 35).

O sevoflurano é um anestésico volátil que promove uma melhor e mais controlada profundidade anestésica, além de indução e recuperação rápidas (38). Produz menor depressão do miocárdio, porém o efeito vasodilatador periférico é significativo (8, 35). Segundo Clark (26), em cães induzidos com máscara de sevoflurano foi observado sinais de taquicardia, a qual pode ser causada principalmente pela resposta barorreflexa induzida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em cães com insuficiência mitral em grau leve e sem sintomatologia, os anestésicos de rotina podem ser utilizados, porém com atenção direcionada para os possíveis efeitos

cardiovasculares que eventualmente possam surgir. Os fenotiazínicos, o tiopental e o halotano são os que devem ser utilizados com mais cautela, em doses baixas e em cães assintomáticos, pois são os agentes que mais deprimem o sistema cardiovascular provocando hipotensão, distúrbios no ritmo e diminuição da contratilidade do miocárdio.

Quando a insuficiência mitral é avançada, o anestesiista deve se atentar para manter o débito cardíaco assegurando que a frequência cardíaca esteja normal ou esteja levemente elevada. É importante que seja usada, em dose mínima, qualquer agente anestésico que provoque depressão inotrópica do miocárdio. A resistência vascular periférica deve ser reduzida para melhorar o fluxo e reduzir o grau de regurgitação da mitral, assegurando que o débito cardíaco seja mantido dentro da normalidade. A pressão venosa central deve ser preservada pela administração de fluidos e em casos onde complicações pulmonares são evidentes, a ventilação do paciente é válida.

Agentes anestésicos como o propofol e o isoflurano podem ser utilizados com cautela e em associação com analgésicos opióides, pois reduzem a dose necessária para indução anestésica, diminuindo assim o efeito hipotensor e atribuindo analgesia ao procedimento. A escolha por fármacos que exerçam efeitos mínimos sobre o sistema cardiovascular constituem a melhor escolha. Desse modo, opióides, benzodiazepínicos e o etomidato, o sevoflurano e o desflurano são os agentes que em associação adequada produzem mínimos efeitos no sistema cardiovascular, mantendo o débito cardíaco e exercendo menor depressão do miocárdio. Cabe, portanto, ao anestesiista, escolher os agentes anestésicos e o suporte necessário de modo que os efeitos gerados no sistema cardiovascular estejam de acordo com o grau de insuficiência mitral e o estado do paciente.

REFERÊNCIAS

1. Meneghetti TM, Oliva VNL. Anestesia em cães cardiopatas. *Medvep Rev Cient Med Vet Pequenos Anim Anim Estim.* 2010;8:194-9.
2. Borgarelli M, Zini E, D'Agno G, Tarducci A, Sanilli RA, Chiavegato D, et al. Comparison of primary mitral valve disease in German Shepherd dogs and in small breeds. *J Vet Cardiol.* 2004;2:27-33.
3. Nazareth LAM. Insuficiência cardíaca congestiva em cães [dissertação]. Goiânia: Universidade Castelo Branco; 2006.
4. Muzzi RAL, Muzzi LAL, Araújo RB, Lázaro DA. Doença crônica da valva mitral em cães: avaliação clínica funcional e mensuração ecocardiográfica da valva mitral. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2009;61:337-44.
5. Borgarelli M, Haggstrom J. Canine degenerative myxomatous mitral valve disease: natural history, clinical presentation and therapy. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2010;40: 651-63.
6. Auler Jr JOC. Anestesia para cardiopata para cirurgia não cardíaca. *Rev Bras Anesthesiol.* 1994;44:383-98.
7. Bedeford PGC. Anaesthesia for patients with cardiac disease. In: *Small animal anaesthesia, the increased-risk patient.* London: Baillière Tindal Limited; 1991. p.72-89.
8. Abbott JA. Doença valvular adquirida. In: Tilley LP, Goodwin JK. *Manual de cardiologia para cães e gatos.* 3ª ed. São Paulo: Roca; 2002. p.109-32.

9. Morais HA. Fisiopatologia da insuficiência cardíaca e avaliação clínica da função cardíaca. In: Ettinger SJ, Feldman EC. Tratado de medicina interna veterinária. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; p.732-53.
10. Haggstrom J, Pedersen HD, Kwart C. New insights into degenerative mitral valve disease in dogs. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2004;34:1209-26.
11. Hamlin RL. Geriatric heart diseases in dogs. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2005;35:597-615.
12. Serfass P, Chetboul V, Sampedrano CC, Nicole A, Benalloul T, Laforge H, et al. Retrospective study of 942 small-sized dogs: prevalence of left apical systolic heart murmur and left-sized heart failure, critical effects of breed and sex. *J Vet Cardiol.* 2006;8:11-8.
13. Fantoni DT, Cortopassi SRG. Anestesia em cães e gatos. São Paulo: Roca; 2002.
14. Carpenter RE, Pettifer GR, Tranquilli WJ. Anesthesia for geriatric patients. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2005;35:571-80.
15. Hughes JML. Anaesthesia for the geriatric dog and cat. *Ir Vet J.* 2008;61:380-7.
16. Ferreira FS, Vale DF, Ramos RM, Carvalho CB. Eletrocardiograma na monitoração anestésico cirúrgica de cães. *J Bras Cienc Anim.* 2008;1:121-34.
17. Rezende ML, Farias A, Bolzan AA, Ferreira WL, Léga E, Nunes N. Levomepromazina e acepromazina no bloqueio da arritmia induzida pela adrenalina em cães anestesiados pelo halotano. *Cienc Rural.* 2002; 32:433-8.
18. Stepien RL, Bonagura JD, Bednarski RM, Muir WW III. Cardiorespiratory effects os acepromazine maleate and buprenorphine hydrochloride in clinical normal dogs. *Am J Vet Res.* 1995;56:78-84.
19. Mársico FF, Segura IAG, Tendillo FJC, Nascimento PRL, Paula AC, Frias A. Efeitos cardiorrespiratórios de acepromazina, xilazina e midazolam associados a diferentes concentrações de isoflurano. *Acta Sci.* 1998;20:355-60.
20. Flaherty D. Anaesthetic drugs. In: Welsh E. Anaesthesia for veterinary nurses. Malden: Blackwell Science; 2003. p.113-56.
21. Guedes GP, Rude EP, Rider MA. Evaluation of histamine release during constant rate infusion of morphine in dogs. *Vet Anaesth Analg.* 2006;33:28-35.
22. Andreoni V, Hughes JML. Propofol and fentanyl infusions in dogs of various breeds undergoing surgery. *Vet Anaesth Analg.* 2009;36:523-31.
23. Hughes JML, Nolan AM. Total intravenous anesthesia in Greyhounds: pharmacokinetics of Propofol and Fentanyl - a preliminary study. *Vet Surg.* 1999;28:513-24.
24. Cornich-Seahorn JL. Veterinary anesthesia. Woburn: Butterworth Heinemann; 2001.

25. Dugdale AHA, Pinchbeck GL, Jones RS, Adams WA. Comparison of two thiopental infusion rates for the induction of anaesthesia in dogs. *Vet Anaesth Analg*. 2005;32:360-6.
26. Clark RMO. Avaliação algimétrica e sinérgica em cães tratados pela levomepromazina, induzidos pelo tiopental e mantidos pelo sevoflurano, pré-tratados ou não pelo butorfanol [dissertação]. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista; 2003.
27. Godet G, Watremez C, El Kettani C, Soriano C, Coriat P. A comparison of sevoflurane, target-controlled infusion propofol, and propofol/isoflurane anesthesia in patients undergoing carotid surgery: a quality of anesthesia and recovery profile. *Anesth Analg*. 2001;93:560-5.
28. Zheng D, Upton RN, Martinez AM. The contribution of the coronary concentrations of propofol to its cardiovascular effects in anesthetized sheep. *Anesth Analg*. 2003;96:1589-7.
29. Mair AR, Pawson P, Courcier E, Flaherty D. A comparison of the effects of two different doses of ketamine used for co-induction of anaesthesia with a target-controlled infusion of propofol in dogs. *Vet Anaesth Analg*. 2009;36:532-8.
30. Sams L, Braun C, Allman C, Hofmeister. A comparison of the effects of propofol and etomidate on the induction of anesthesia and on cardiopulmonary parameters in dogs. *Vet Anaesth Analg*. 2008;35:488-94.
31. Gasparini SS, Luna SPL, Cassu RN, Biasi F. Anestesia intravenosa total utilizando propofol ou propofol/cetamina em cadelas submetidas à ovariossalpingohisterectomia. *Cienc Rural*. 2009;39:1438-44.
32. Ferro PC, Nunes N, Paula DP, Nishimori CT, Conceição EDV, Guerrero PNH, et al. Variáveis fisiológicas em cães submetidos à infusão contínua de diferentes doses de propofol. *Cienc Rural*. 2005;35:1103-8.
33. Warpechowski P, Santos ATL, Pereira PJI, Lima GG. Efeitos do propofol sobre o sistema de condução cardíaca. *Rev Bras Anesthesiol*. 2010;60:438-44.
34. Paula DP, Nunes N, Nishimori CTD, Lopes PCF, Cacareto R, Santos PSP. Efeitos da infusão contínua de propofol ou etomidato sobre variáveis intracranianas em cães. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 2010;62:302-8.
35. Hall LW, Clarke KW, Trim CM. *Veterinary anaesthesia*. 10th ed. London: WB Saunders; 2001.
36. Palacios C, Benitez A. Anestesia inalatoria em pequenos animais. *Inf Vet*. 2005:16-20.
37. Massone F. *Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas*. 5ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.

38. Li H, Wang JK, Zeng YM, Yang CX, Chen HT, Wen J, et al. Sevoflurane post-conditioning protects against myocardial reperfusion injury by activation of phosphatidylinositol-3-kinase signal transduction. Clin Exp Pharmacol Physiol. 2008;35:1043-51.

Recebido em: 13/01/11

Aceito em: 22/05/12