

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

GUSTAVO CAETANO MORBECK DO NASCIMENTO

ANESTESIOLOGIA EM CÃES E GATOS GERIÁTRICOS:
REVISÃO DE LITERATURA

UBERLÂNDIA

2025

GUSTAVO CAETANO MORBECK DO NASCIMENTO

ANESTESIOLOGIA EM CÃES E GATOS GERIÁTRICOS:
REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, sendo requisito parcial para aprovação na disciplina de “Trabalho de Conclusão de Curso II” (TCC II).

Orientadora: Profa. Dra. Mônica Horr

UBERLÂNDIA

2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus amigos que me ajudaram a enfrentar os cinco anos mais “caóticos” da minha vida, não apenas na realização deste trabalho, mas também em outras disciplinas que, até então, pareciam impossíveis, como Anatomia e Farmacologia. Em especial, agradeço à minha amiga Pâmela, que desde o segundo período esteve presente, me apoiando em diversos momentos e que no fim, acabou se tornando uma irmã; ao meu grupinho da faculdade – Letícia, Nicholas e Noami – que estiveram ao meu lado dentro e fora da faculdade na maior parte do tempo; à Lauana e à Letícia, que me proporcionaram muitas gargalhadas e diversão nas festas, além de me apoiarem em questões pessoais; ao pessoal do Projeto Castração, que se tornou uma verdadeira família e, juntos, enfrentamos momentos bons e difíceis nas cirurgias e anestesias; à Geovana, que, mesmo ficando chateada por eu ter trocado de curso, me apoiou e aconselhou; e, por fim, a todos os outros que guardam um espacinho reservado no meu coração.

Agradeço à pessoa que se tornou mais do que um amigo: meu companheiro de vida, Vitor. Obrigado por todo o apoio, paciência e conselhos durante esse percurso e por confiar e acreditar em mim.

Agradeço à minha família, que sempre me apoiou nas minhas decisões e nunca me deixou de lado. Em especial, ao meu avô Sérgio, que, mesmo não estando mais entre nós, sei que continua me olhando e me orientando onde quer que esteja.

Agradeço à minha banca, professora Mônica e professor Chico, por aceitarem me avaliar com toda paciência neste trabalho. Sou grato pelos ensinamentos recebidos nas disciplinas de Técnica Operatória e Prática Hospitalar. Sei que, no futuro, aplicarei os conhecimentos transmitidos por vocês com todo o cuidado e carinho do mundo. Agradeço, em especial, à professora Mônica por toda a paciência na orientação, não apenas deste trabalho, mas também em outros momentos, como durante minha atuação como monitor. Também agradeço à mestrandra Any por ser uma excelente amiga, pelos ensinamentos no Projeto Castração e por toda a paciência e cuidado ao ensinar e fazer perguntas que contribuíram para o meu aprendizado.

Por fim, agradeço a todos que fizeram parte dessa caminhada; sem vocês nada disso teria sido possível.

RESUMO

As relações interpessoais entre tutores e animais de companhia têm se tornado cada vez mais estreitas, o que contribui para o aumento da longevidade desses animais e, consequentemente, para a elevação da demanda por procedimentos cirúrgicos e anestésicos em pacientes geriátricos. Considera-se um animal geriátrico quando ele atinge cerca de 75% de sua expectativa de vida, parâmetro que varia de acordo com a espécie, porte e outros fatores individuais. Diante desse cenário, torna-se essencial o aperfeiçoamento das técnicas cirúrgicas e anestésicas, uma vez que cada paciente apresenta particularidades fisiológicas e clínicas que exigem uma abordagem individualizada. Animais geriátricos, por natureza, apresentam declínio progressivo de diversas funções orgânicas, como a função renal, hepática e cardiovascular, o que impacta diretamente na farmacocinética e farmacodinâmica dos fármacos utilizados durante a anestesia. Essas alterações exigem não apenas a redução cuidadosa das doses administradas, mas também a seleção criteriosa dos fármacos, com base no estado clínico do paciente e na presença de possíveis comorbidades. Além disso, muitos desses animais apresentam doenças pré-existentes que podem agravar os riscos anestésicos exigindo monitoramento constante e protocolos individualizados. Nesse contexto, o conhecimento aprofundado sobre a ação dos fármacos, tanto isoladamente quanto em associação, é fundamental, especialmente considerando que combinações medicamentosas podem promover sinergismo, otimizando a analgesia e a sedação com menores doses e, consequentemente, menor incidência de efeitos adversos. Assim, a escolha e o ajuste do protocolo anestésico devem ser guiados pela compreensão das particularidades do paciente geriátrico, assegurando maior segurança e eficácia durante todo o procedimento.

Palavras-chave: fármaco; fisiologia; protocolo anestésico; dose; farmacodinâmica; farmacocinética.

ABSTRACT

The interpersonal relationships between guardians and companion animals have become increasingly close, which contributes to the increased longevity of these animals and, consequently, to the rising demand for surgical and anesthetic procedures in geriatric patients. An animal is considered geriatric when it reaches approximately 75% of its expected lifespan, a parameter that varies according to species, size, and other individual factors. In this context, the improvement of surgical and anesthetic techniques becomes essential, as each patient presents unique physiological and clinical characteristics that require an individualized approach. By nature, geriatric animals experience a progressive decline in various organ functions, such as renal, hepatic, and cardiovascular function, which directly affects the pharmacokinetics and pharmacodynamics of the drugs used during anesthesia. These changes demand not only careful dose adjustments but also a judicious selection of drugs, based on the patient's clinical status and the presence of possible comorbidities. Furthermore, many of these animals have pre-existing conditions that can increase anesthetic risks, making continuous monitoring and individualized protocols imperative. In this scenario, in-depth knowledge of drug actions – both individually and in combination – is crucial, especially considering that drug associations can produce synergistic effects, enhancing analgesia and sedation with lower doses and, consequently, reducing the incidence of adverse effects. Therefore, the selection and adjustment of the anesthetic protocol must be guided by a thorough understanding of the particularities of the geriatric patient, ensuring greater safety and efficacy throughout the procedure.

Keywords: drug; physiology; anesthetic protocol; dose; pharmacodynamics; pharmacokinetics.

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

Ach	Acetilcolina
ASA	<i>American Society of Anesthesiologists</i>
CAM	Concentração alveolar mínima
GABA	Ácido gama-aminobutírico
MPA	Medicação pré-anestésica
NMDA	N-metil-D-aspartato
p.	Página
PIC	Pressão intracraniana
TPC	Tempo de preenchimento capilar

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 AVALIAÇÃO PRÉ ANESTÉSICA	10
2.2 FISOLOGIA	15
2.2.1 Sistema cardiovascular.....	15
2.2.2 Sistema respiratório	15
2.2.3 Sistema hepático	16
2.2.4 Sistema renal.....	17
2.2.5 Sistema nervoso central.....	18
2.2.6 Sistema endócrino.....	18
2.3 MEDICAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA	19
2.3.1 Opioides	19
2.3.1.1 Anticolinérgicos.....	20
2.3.1.1 Tranquilizantes	21
2.4 ANESTÉSICOS INJETÁVEIS	24
2.5 ANESTÉSICOS INALATÓRIOS	26
2.6 BLOQUEIOS LOCORREGIONAIS	27
2.6 AVALIAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA	30
3 CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

Os avanços na Medicina Veterinária, especialmente nas áreas de nutrição, vacinação, técnicas cirúrgicas e anestésicas, aliados ao aumento da conscientização dos tutores, têm contribuído significativamente para a melhoria da qualidade e da expectativa de vida dos animais. A relação entre seres humanos e animais de companhia tem se tornado cada vez mais próxima, o que resulta em um crescimento no número de animais geriátricos submetidos a procedimentos cirúrgicos e anestésicos. O interesse dos tutores em oferecer melhores condições de vida aos seus animais é um dos principais fatores associados a esse aumento (Cortopassi; Patara, 2009). Estima-se que, atualmente, cerca de 30% da população animal seja composta por indivíduos geriátricos (Grubb; Jimenez; Pettifer, 2017).

O processo de envelhecimento pode variar de acordo com fatores como raça, porte e estilo de vida do animal. De modo geral, animais de raças de pequeno porte atingem a fase geriátrica entre 9 e 13 anos de idade, enquanto os de raças de grande porte tendem a envelhecer mais precocemente, sendo considerados geriátricos entre 7,5 e 10,5 anos. Dessa forma, um animal é classificado como geriátrico ao alcançar aproximadamente 75% de sua expectativa de vida (Cortopassi; Patara, 2009).

Com o avanço da idade, os animais apresentam alterações fisiológicas naturais, além de possíveis alterações patológicas, que, na presença de doenças concomitantes, podem agravar o período transoperatório (Grubb; Jimenez; Pettifer, 2017). Tais alterações comprometem a capacidade do organismo de manter a homeostase quando submetidos a estresse, tornando esses pacientes mais suscetíveis a complicações anestésicas (Cortopassi; Patara, 2009).

Diante desse cenário, é fundamental considerar todos os aspectos que envolvem o paciente desde a autorização para a realização da anestesia até sua recuperação completa, com foco no bem-estar e na ausência de dor. Para isso, os avanços na área anestésica são essenciais para a elaboração de protocolos individualizados, que envolvem desde o preparo prévio do animal, a administração de medicações pré-anestésicas, o suporte durante o período transoperatório, até o controle da dor e o monitoramento rigoroso no pós-operatório — incluindo a identificação e o manejo de possíveis eventos como o delírio emergencial (Grubb, 2012).

A elaboração de um protocolo terapêutico adequado para cada paciente geriátrico requer a constante evolução dos procedimentos cirúrgicos e anestésicos, levando em consideração uma anamnese detalhada, o estado geral do paciente, sua idade, presença de dor, classificação ASA,

tipo e duração do procedimento, comorbidades associadas, além da farmacodinâmica e farmacocinética dos fármacos, entre outros fatores essenciais (Rodrigues *et al.*, 2017).

Dessa forma, esta revisão de literatura objetivou-se analisar as diferentes classes farmacológicas, as avaliações pré, trans e pós-operatórias essenciais e a fisiologia desses animais, a fim de selecionar o protocolo anestésico mais adequado, garantindo maior segurança tanto durante a anestesia quanto no procedimento cirúrgico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Avaliação pré-anestésica

A avaliação do paciente, especialmente do geriátrico, é de extrema importância para a definição de um protocolo anestésico completo, seguro e eficaz, com o objetivo de prevenir complicações durante e após o procedimento anestésico (Caroll, 2012). É por meio dessa avaliação que o anestesiologista obtém dados essenciais para a elaboração de um protocolo anestésico individualizado para cada paciente (Marucio; Rodrigues; Dias, 2019). A avaliação pré-anestésica envolve diversos fatores, como uma anamnese detalhada, identificação do paciente, exame físico minucioso, exames laboratoriais e complementares e a classificação ASA (*American Society of Anesthesiologists*), que determina o estado físico do animal (Caroll, 2012). Além disso, a estabilização hemodinâmica do paciente e da identificação de possíveis intercorrências que possam ocorrer durante o transoperatório também são importantes (Marucio; Rodrigues; Dias, 2019).

A anamnese tem como objetivo identificar problemas clínicos atuais, bem como eventuais intercorrências ocorridas em procedimentos anestésicos anteriores aos quais o animal tenha sido submetido. Além disso, é fundamental verificar se o animal faz uso de algum medicamento para o tratamento de doenças pré-existentes, a fim de evitar possíveis interações medicamentosas que podem interferir na anestesia. Algumas perguntas podem ser feitas pelo anestesiista para compreender melhor o histórico e as particularidades de cada paciente, como, por exemplo: “O paciente já foi submetido a algum procedimento cirúrgico?”, “Houve alguma complicações durante a cirurgia?”, “Apresentou alguma reação a medicamentos?”, “Possui alergia a algum medicamento?”, “Há histórico de convulsões?”, “Está em uso contínuo de alguma medicação?” e “Possui alguma doença pré-existente? (Cortopassi; Patara, 2009). Além de perguntas direcionadas a anestesia ou ao procedimento cirúrgico, obter dados como raça, idade, sexo, espécie, peso e temperamento auxiliam na escolha de um protocolo anestésico mais seguro.

Diferenças entre raças podem representar um fator determinante para maiores desafios durante a anestesia. Raças braquicefálicas, por exemplo, apresentam alterações conformacionais, como o prolongamento do palato mole e a hipoplasia de traqueia, o que pode dificultar tanto a intubação quanto a extubação (Marucio; Rodrigues; Dias, 2019). Essas alterações podem causar obstrução do fluxo aéreo, levando o animal a apresentar sinais como dispneia, cansaço, cianose, disfagia e regurgitação. A obstrução das vias aéreas durante a

anestesia pode ocorrer em qualquer etapa, desde o momento da medicação pré-anestésica (MPA) até a completa recuperação anestésica. O excesso de peso, frequentemente associado a esses pacientes, também representa um desafio adicional, aumentando o risco de complicações anestésicas (Santos; Ferreira, 2023). Por esses motivos, recomenda-se que a alta anestésica nesses pacientes seja concedida apenas quando estiver totalmente desperto. Além das particularidades anatômicas, algumas raças demonstram maior sensibilidade aos agentes anestésicos, exigindo que o anestesista elabore um protocolo individualizado para cada paciente (Marucio; Rodrigues; Dias, 2019).

A idade, por si só, não representa uma contraindicação para a realização de anestesia em animais. No entanto, com o avanço da idade, podem surgir alterações naturais ou patológicas, sejam elas degenerativas ou não, que tornam o procedimento anestésico mais complexo (Caroll, 2012). Além disso, fatores como a diminuição das reservas fisiológicas, da função metabólica e da funcionalidade dos órgãos podem aumentar o risco anestésico, uma vez que influenciam a farmacocinética dos fármacos, incluindo processos como absorção e excreção (Bittencourt *et al.*, 2022). A presença de comorbidades identificadas durante a avaliação pré-operatória é um dos principais indicadores de possíveis complicações no pós-operatório. Ademais, a escolha da técnica anestésica deve considerar as condições clínicas do paciente, bem como o tipo e a duração do procedimento cirúrgico (Cortopassi; Patara, 2009).

O sexo do paciente é um fator relevante, especialmente em casos de castração cirúrgica, com destaque para os felinos. Outro aspecto importante relacionado a cirurgias em fêmeas é a prenhez, uma vez que determinados fármacos podem aumentar os riscos para os fetos, principalmente em situações de hipotensão. Além disso, muitos medicamentos administrados durante a anestesia são capazes de atravessar barreiras biológicas e chegar ao leite materno. Níveis elevados de progesterona circulante reduzem a concentração alveolar mínima (CAM) dos anestésicos inalatórios, o que exige uma avaliação criteriosa do plano anestésico para cada paciente (Caroll, 2012). Ainda, de acordo com Marucio *et al.* (2019, p.10) “o sexo dos animais não determina diferenças fisiológicas nem de comportamento. No entanto, uma fêmea no cio pode apresentar maior risco de sangramento durante a cirurgia...”.

Quando se trata de diferentes espécies, os gatos demonstram ser mais sensíveis aos efeitos colaterais de certos fármacos em comparação aos cães. Existem medicações que podem ser utilizadas em felinos, mas que são contraindicadas para uso contínuo, como é o caso do propofol. O cloridrato de cetamina é outro exemplo: em gatos, é excretado pelos rins metabólitos ativos prolongando os efeitos, sendo contraindicado em casos de insuficiência

renal; já em cães, a metabolização ocorre no fígado gerando metabólitos inativos, o que representa um risco adicional em pacientes com insuficiência hepática, exigindo cautela em sua administração. Além disso, diferenças anatômicas entre as espécies também devem ser consideradas. Nos gatos, por exemplo, o saco dural se estende uma vértebra além do que nos cães, o que torna a técnica epidural mais arriscada nessa espécie (Caroll, 2012). Ainda considerando as particularidades entre espécies, no que se refere ao uso de sedativos e analgésicos da classe dos opioides, não há contraindicações absolutas. Esses fármacos promovem analgesia profunda, embora possam causar agitação em felinos. Nos gatos, o etomidato apresenta efeitos cardiopulmonares mínimos; no entanto, sua administração pode provocar hemólise intravascular, devido à maior fragilidade dos eritrócitos nessa espécie. Já o sevoflurano, um anestésico inalatório, pode causar taquicardia e hipotensão arterial em cães, além de provocar vasodilatação periférica e depressão da contratilidade miocárdica de forma dose-dependente (Souza; Lima; Souza, 2023).

Com o envelhecimento, observa-se um aumento da gordura corporal, acompanhado de uma diminuição progressiva da massa muscular (Akhtar; Ramani, 2015) assim, além das diferenças entre espécies e das particularidades individuais de cada paciente, a obesidade é outro fator extremamente relevante a ser considerado na anestesia. Trata-se de uma desordem nutricional comum em cães e gatos, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, o que pode provocar alterações sistêmicas significativas, além de impactar diretamente na farmacodinâmica e farmacocinética dos fármacos. A obesidade também pode dificultar a intubação, a manutenção e a recuperação anestésica. O excesso de tecido adiposo compromete diversos sistemas orgânicos, predispondo o animal a doenças como diabetes mellitus, hipertensão e hipotireoidismo, exigindo ajustes no protocolo anestésico e a redução das doses administradas. Além disso, o acúmulo de gordura pode favorecer o armazenamento de fármacos, principalmente aqueles que são lipossolúveis, dificultando sua excreção e prolongando seus efeitos no organismo, o que aumenta o risco de toxicidade no pós-operatório, podendo, em casos graves, levar o paciente a óbito (Gonçalves; Oliveira; Lima, 2024).

O temperamento do paciente é um fator que deve ser cuidadosamente considerado, especialmente em casos de animais agressivos ou ansiosos, nos quais a manipulação se torna mais difícil. Nesses casos, a utilização de sedativos e tranquilizantes durante a medicação pré-anestésica torna-se uma importante aliada do médico veterinário, contribuindo para reduzir o estresse do animal e minimizar riscos, como tentativas de mordida ou reações adversas à contenção (Caroll, 2012).

Registros anestésicos anteriores, quando disponíveis, devem ser analisados com atenção, a fim de reavaliar as medicações utilizadas, as doses administradas e o tamanho da sonda orotraqueal empregada. O histórico anestésico pode alertar para possíveis complicações que venham a ocorrer durante o procedimento cirúrgico, bem como indicar dificuldades previamente observadas. Reavaliar o protocolo anestésico é fundamental, pois permite a adoção de medidas preventivas que minimizam riscos, como parada cardiorrespiratória, convulsões e hipotensão. É essencial informar o responsável pelo animal sobre os possíveis riscos da anestesia, além de obter um número de telefone para contato, visando comunicação imediata em caso de intercorrências durante o procedimento (Caroll, 2012).

O exame físico pré-anestésico é outra etapa fundamental da avaliação pré-anestésica. Ele tem como objetivo verificar o estado geral do paciente, sendo essencial a análise cuidadosa de todos os sistemas orgânicos, com a identificação de qualquer anormalidade. Parâmetros como frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial, pulso, tempo de preenchimento capilar (TPC), coloração das mucosas e temperatura corporal devem ser registrados, a fim de possibilitar comparações com os valores obtidos durante o trans e o pós-operatório bem como identificar possíveis anormalidades (Marucio; Rodrigues; Dias, 2019).

A classificação do estado físico e do risco anestésico, elaborada pela *American Society of Anesthesiologists* (ASA), é uma ferramenta de grande utilidade na avaliação pré-anestésica. Por meio dela, é possível estimar os riscos de possíveis complicações, além de auxiliar na definição do prognóstico do paciente (Rodrigues *et al.*, 2018). Pacientes geriátricos ou que apresentam algum grau de comprometimento da função orgânica tendem a receber classificações mais elevadas, o que os torna mais suscetíveis a riscos anestésicos durante o procedimento (Marucio; Rodrigues; Dias, 2019).

Os pacientes podem ser classificados de ASA I a ASA V, com base em diversos fatores clínicos. ASA I: paciente saudável, sem alterações nas funções orgânicas; ASA II: paciente com doença clínica leve (ex.: obesidade, diabetes, doença pulmonar leve); ASA III: paciente com doença sistêmica moderada a grave, com limitações funcionais (ex.: hipertensão arterial mal controlada, doença pulmonar obstrutiva crônica, hepatopatia); ASA IV: paciente com doença sistêmica grave e risco iminente de vida (ex.: cardiopatias descompensadas, sepse, coagulação intravascular disseminada, insuficiência renal terminal); e ASA V: paciente moribundo, sem expectativa de vida, com ou sem intervenção cirúrgica (ex.: falência de múltiplos órgãos) (Marucio; Rodrigues; Dias, 2019).

Um exame físico bem realizado, aliado à anamnese e à classificação ASA, possibilita a solicitação de exames complementares de forma direcionada, evitando custos desnecessários. No entanto, em situações de emergência, essas etapas nem sempre podem ser executadas adequadamente, devido à necessidade de intervenção rápida para minimizar os riscos ao paciente (Rodrigues *et al.*, 2018).

Dentre os exames laboratoriais indicados, incluem-se o hemograma completo, o perfil bioquímico sérico com dosagem de eletrólitos e o exame de urina. Além disso, em animais idosos, a realização do eletrocardiograma e do ecocardiograma é extremamente importante (Grubb; Jimenez; Pettifer, 2017).

O exame eletrocardiográfico é realizado com o objetivo de detectar distúrbios de condução, como arritmias, além de sugerir possíveis sobrecargas nas câmaras cardíacas. Ele é indicado, principalmente, em animais com histórico de cardiopatias pré-existentes ou em pacientes geriátricos (Figueiredo *et al.*, 2016). Identificar a presença ou ausência de arritmias é de extrema importância, pois permite a escolha de fármacos com menor potencial arritmogênico, tornando o procedimento anestésico mais seguro. Além disso, o coração de animais idosos é mais propenso à fibrilação atrial, sendo comum, nessa fase da vida, a ocorrência de arritmias assintomáticas e de insuficiência valvar (Carvalho *et al.*, 2009).

A ecocardiografia é outro exame que pode ser utilizado para avaliar a anatomia e a funcionalidade do coração. Trata-se de um procedimento não invasivo que permite o diagnóstico de diversas afecções cardíacas, além de possibilitar a identificação da direção do fluxo sanguíneo através das valvas e a análise morfológica das câmaras cardíacas (Silva *et al.*, 2025).

Animais geriátricos apresentam redução da reserva funcional de diversos órgãos, especialmente dos rins, fígado e coração, o que os predispõe a alterações hemodinâmicas provocadas pelos fármacos anestésicos (Cortopassi; Patara, 2009). Diante dessas reduções funcionais, é necessário realizar uma auscultação cardíaca cuidadosa, além de investigar e registrar possíveis condições como doença renal crônica, enfermidades hepatobiliares e distúrbios metabólicos ou endócrinos. Sempre que possível, essas alterações devem ser tratadas antes da realização do procedimento anestésico, uma vez que, se não forem adequadamente controladas, há o risco de descompensação durante a anestesia (Grubb; Jimenez; Pettifer, 2017).

2.2 Fisiologia

Pacientes geriátricos apresentam alterações fisiológicas que comprometem a manutenção da homeostase, tornando-os mais vulneráveis a intercorrências durante o transoperatório (Cortopassi; Patara, 2009). Comorbidades como o sedentarismo e a desnutrição, além de fatores genéticos, contribuem para o surgimento precoce de patologias à medida que a idade avança (Grubb; Jimenez; Pettifer, 2017).

2.2.1 Sistema Cardiovascular

As alterações cardiovasculares que ocorrem ao longo da vida possuem etiologia multifatorial, estando associadas não apenas à idade, mas também a doenças concomitantes (Grubb; Jimenez; Pettifer, 2017). Pacientes geriátricos, mesmo que saudáveis, podem apresentar fibrose miocárdica e espessamento da parede ventricular, o que contribui para a redução da reserva funcional, afetando a eficiência do enchimento e do débito cardíaco. Além disso, é comum observar diminuição do volume sanguíneo, redução da atividade barorreceptora, aumento do tempo circulatório e do tônus vagal. Dependendo das estruturas acometidas, podem ocorrer alterações na frequência e no ritmo cardíacos (Baetge; Matthews, 2012). Dessa forma, pacientes submetidos à anestesia que, porventura, apresentem alterações cardiovasculares súbitas podem ser incapazes de compensá-las adequadamente. Para minimizar esses efeitos, é recomendada a administração de doses menores, bem como a modificação do protocolo anestésico, especialmente em pacientes geriátricos e cardiopatas. Nesses casos, deve-se priorizar o uso de fármacos com menor efeito depressor sobre o sistema cardiovascular e atentar-se à velocidade de infusão das drogas utilizadas (Guimarães, 2023).

A resposta crontrópica máxima durante situações de estresse fisiológico encontra-se diminuída em pacientes geriátricos. Devido ao desgaste dos receptores e à menor afinidade por moléculas agonistas, mesmo com níveis elevados de norepinefrina frente ao estresse, a resposta do organismo é reduzida. Diferentemente de animais adultos jovens, os geriátricos aumentam o débito cardíaco principalmente por meio do volume sistólico associado ao volume diastólico. Dessa forma, pacientes geriátricos tornam-se mais dependentes da pré-carga e menos tolerantes à depleção volêmica no período pré-anestésico (Grubb; Jimenez; Pettifer, 2017).

2.2.2 Sistema Respiratório

Alterações mecânicas do sistema respiratório e a redução da saturação arterial de oxigênio são frequentemente observadas em animais geriátricos, os quais também apresentam

uma resposta prejudicada à hipóxia. Nesses pacientes, ocorre diminuição da retração elástica pulmonar, bem como da complacência pulmonar, em decorrência de alterações estruturais nos músculos intercostais e nas articulações torácicas. Além disso, há uma redução da massa muscular respiratória, o que contribui para a diminuição da força gerada pela atividade ventilatória. As trocas gasosas também são comprometidas, resultando em uma queda gradual da oxigenação arterial, sendo necessário um aumento da ventilação para compensar essa deficiência. Essas alterações respiratórias tornam os pacientes geriátricos mais suscetíveis a complicações pulmonares no período pós-anestésico (Hughes *et al.*, 2015).

Além das alterações estruturais e funcionais do sistema respiratório observadas em animais geriátricos, a reserva funcional também se encontra fisiologicamente reduzida. Como consequência, mesmo baixas concentrações de anestésicos podem resultar em hipóxia e hipercapnia. A perda de massa muscular, especialmente na região torácica, compromete ainda mais a expansão e contração pulmonar, limitando a capacidade respiratória máxima. Além disso, observa-se aumento do espaço morto anatômico e da capacidade residual funcional, o que prejudica a eficiência das trocas gasosas. Diante desse cenário, patologias concomitantes, como pneumonia ou edema pulmonar, podem agravar os efeitos do envelhecimento pulmonar, tornando o paciente geriátrico mais vulnerável a episódios de hipóxia, mesmo que transitórios, durante o período anestésico (Carpenter; Pettifer; Tranquilli, 2005).

Além disso, de acordo com Cortopassi *et al.* (2009, p.349) “alterações estruturais, como a redução do número de células epiteliais glandulares, promovem redução da produção de muco, muito importante na proteção das vias respiratórias contra agentes infecciosos”.

2.2.3 Sistema Hepático

O fígado é um órgão essencial para a regulação do metabolismo de nutrientes, a biotransformação de fármacos e os processos de desintoxicação. Com o avanço da idade, o sistema hepático pode apresentar uma redução no número de hepatócitos, aumento da fibrose hepática e diminuição da capacidade de desintoxicação, o que resulta em perda das reservas funcionais do órgão e pode comprometer a saúde do animal (Bellows *et al.*, 2015).

Alterações fisiológicas no organismo animal afetam a farmacocinética dos agentes anestésicos. O fluxo sanguíneo hepático e a massa do fígado diminuem com o passar do tempo, o que pode comprometer o metabolismo de fármacos dependentes das enzimas do sistema microssomal do citocromo P450 (Akhtar; Ramani, 2015). Ainda, de acordo com Grubb *et al.*

(2017, p.2883) “a diminuição da massa hepática implica em menor capacidade de depuração, embora as enzimas microssomais e não microssomais geralmente permaneçam preservadas”.

A diminuição da depuração medicamentosa em animais geriátricos deve-se à redução da massa hepática total, o que compromete a função do fígado. Essa diminuição funcional leva ao aumento da meia-vida dos fármacos, prolongando seus efeitos. Além disso, nesses pacientes, são comumente observadas hipoproteinemia, alterações na coagulação e redução dos níveis de glicemia (Carpenter; Pettifer; Tranquilli, 2005). A diminuição do débito cardíaco promove uma redução do fluxo sanguíneo hepático, o que diminui a quantidade de fármaco que chega ao fígado. Consequentemente, a metabolização e a excreção dos medicamentos que dependem dessas vias tornam-se insuficientes (Baetge; Matthews, 2012).

2.2.4 Sistema Renal

Assim como ocorre em outros sistemas, a função renal também se encontra reduzida, com ou sem a presença de doenças concomitantes. Essa condição deve-se a diversos fatores, como a diminuição do número de néfrons, a redução do fluxo sanguíneo renal e a queda na taxa de filtração glomerular. Tais alterações contribuem para a retenção de substâncias tóxicas decorrentes do acúmulo de fármacos no organismo. Além disso, a capacidade de concentração e diluição da urina encontra-se comprometida, o que aumenta a sensibilidade do paciente à sobrecarga ou à depleção de fluidos (Paddleford, 1989).

Há também um aumento na resistência dos túbulos renais distais, o que leva à elevação dos níveis de hormônio antidiurético, podendo comprometer a capacidade de concentração urinária. Além disso, pacientes geriátricos são mais propensos à acidose e, devido à redução na capacidade de excreção de determinados fármacos, a meia-vida plasmática dessas substâncias encontra-se prolongada (Harvey; Paddleford, 1999).

Durante o procedimento cirúrgico, tanto a anestesia quanto a cirurgia em si ativam o sistema nervoso simpático e o sistema renina-angiotensina, o que leva à redução do fluxo sanguíneo renal, podendo ocorrer uma diminuição de até 40%. Além disso, a anestesia pode agravar disfunções renais previamente existentes. Por fim, o paciente geriátrico submetido à anestesia torna-se mais suscetível à insuficiência renal no pós-operatório, especialmente quando há intercorrências como hipóxia ou hipovolemia durante o transoperatório (Harvey; Paddleford, 1999).

2.2.5 Sistema Nervoso Central

O envelhecimento cerebral resulta em alterações significativas na estrutura, função e metabolismo do sistema nervoso central. Além da redução do volume cerebral, são observadas mudanças cognitivas típicas da senescência, como o declínio da memória. Também ocorrem modificações nos níveis e nas respostas dos neurotransmissores, como a diminuição da dopamina, que impacta negativamente o desempenho cognitivo e motor. A barreira hematoencefálica, responsável por proteger o sistema nervoso central de agentes potencialmente nocivos provenientes da circulação sistêmica, torna-se mais permeável com o avanço da idade. Essa perda da seletividade pode predispor o cérebro a processos inflamatórios e danos estruturais, além de promover padrões anormais de atividade neuronal e alterações na expressão dos receptores de neurotransmissores (Alvis; Hughes, 2015).

Além disso, há perda progressiva de neurônios, resultando em redução do volume cerebral. Apesar dessa atrofia, a pressão intracraniana (PIC) tende a ser mantida dentro da normalidade devido ao aumento compensatório do volume do líquido cerebroespinal. A autorregulação do fluxo sanguíneo cerebral permanece relativamente preservada, mesmo diante da perda de tecido neural. No entanto, observa-se uma depleção de neurotransmissores como norepinefrina, tirosina e serotonina. Essas alterações anatômicas e funcionais no sistema nervoso central contribuem para uma menor necessidade de agentes anestésicos em indivíduos idosos, tornando necessário o ajuste das doses administradas. A concentração alveolar mínima (CAM) de anestésicos inalatórios diminui de forma linear com a idade, e provavelmente, a exigência de doses elevadas de outros fármacos anestésicos também é reduzida (Grubb; Jimenez; Pettifer, 2017).

2.2.6 Sistema Endócrino

Em animais idosos, o sistema endócrino também sofre alterações significativas. Observa-se uma redução na secreção hormonal de glândulas como tireoide, os testículos e os ovários, além da ocorrência de falência gonadal e hipofunção da glândula adrenal. A diminuição na quantidade e sensibilidade dos receptores de insulina contribui para uma menor tolerância à glicose, favorecendo o desenvolvimento de quadros de diabetes mellitus (Fernandes *et al.*, 2013).

Outra doença endócrina comum em animais idosos é o hiperadrenocorticismo. Essa condição pode causar alterações como fraqueza muscular, redução do volume de reserva expiratório e diminuição da elasticidade da parede torácica, fatores que comprometem a

capacidade de manter uma ventilação adequada durante a anestesia. O hipotireoidismo, por sua vez, também pode gerar alterações fisiológicas que interferem no procedimento anestésico. Distúrbios no sistema cardiovascular e no mecanismo de termorregulação, frequentemente associados ao hipotireoidismo, podem contribuir para a ocorrência de hipotermia e depressão cardiovascular durante e após a anestesia. Além disso, a capacidade de biotransformação de fármacos encontra-se reduzida nesses animais, o que pode prolongar o tempo de recuperação no pós-operatório (Cortopassi; Patara, 2009).

2.3 Medicação Pré-Anestésica

Ao anestesiar animais geriátricos, é fundamental atentar-se à escolha dos fármacos. Um protocolo anestésico bem elaborado deve proporcionar analgesia eficaz, redução da ansiedade e da agressividade e, principalmente nesses pacientes, permitir a redução das doses administradas, uma vez que funções hepáticas e renais costumam estar comprometidas (Bittencourt, 2022).

A escolha de um protocolo anestésico adequado deve levar em consideração diversos fatores, como a redução do tempo anestésico, a preferência por fármacos que possuam antagonistas e a priorização de agentes com rápida metabolização e excreção, com o objetivo de minimizar os efeitos adversos, além de redução de doses caso haja necessidade (Bittencourt, 2022).

2.3.1 Opioides

Os opioides constituem a classe farmacológica com maior efeito analgésico. Quando administrados, permitem a redução das doses de anestésicos inalatórios e injetáveis, diminuindo, assim, a incidência de efeitos adversos associados a esses agentes. Os receptores opioides estão distribuídos por todo organismo e, quando ativados, desencadeiam diferentes respostas fisiológicas. Dentre eles, os receptores μ (mi) e κ (kappa) são os mais relevantes no que diz respeito à analgesia. A ativação desses receptores promove o bloqueio da transmissão dos estímulos dolorosos, alterando tanto a nocicepção quanto a percepção da dor (Aleixo; Tudury, 2005).

Os opioides são fármacos que, além de promoverem analgesia e sedação, causam mínima depressão cardiovascular (Gaspri, 2022), não sensibilizam o coração à ação de catecolaminas e preservam a autorregulação da circulação cerebral, cardíaca e renal (Gozzani, 1994). A morfina e o fentanil, por exemplo, podem causar redução da frequência cardíaca, efeito

geralmente relacionado ao reflexo vagal, o qual pode ser prevenido por meio da administração intravenosa lenta (Cortopassi; Patara, 2009).

Em relação ao sistema respiratório, os receptores μ podem ser encontrados em abundância nos centros de controle respiratório da ponte e do tronco cerebral (Boom *et al.*, 2012) e podem causar depressão respiratória e redução da motilidade do trato gastrointestinal, embora esses efeitos não sejam tão acentuados (Grubb; Jimenez; Pettifer, 2017). As alterações respiratórias observadas, devem-se ao aumento da concentração de dióxido de carbono e à redução do volume corrente, o que torna a respiração mais lenta e irregular, podendo evoluir para episódios de apneia (Boom *et al.*, 2012).

Os efeitos dos opioides sobre os rins são, em geral, leves e de pouca relevância clínica para pacientes com doença renal. Por promoverem analgesia profunda, esses fármacos contribuem para a atenuação da vasoconstrição renal. No entanto, opioides como a morfina e a meperidina são metabolizados no fígado e excretados pelos rins; por esse motivo, seus metabólitos podem se acumular no organismo de pacientes com insuficiência renal, resultando em efeitos indesejáveis (Schroeder, 2014).

2.3.2 Anticolinérgicos

Os anticolinérgicos são fármacos que inibem a ação do neurotransmissor acetilcolina (Ach) ao bloquearem sua ligação com os receptores colinérgicos, localizados em diversas regiões do organismo. Dessa forma, esses fármacos antagonizam as ações do sistema nervoso parassimpático, promovendo efeitos como taquicardia, redução das secreções e diminuição do tônus gastrointestinal (Ghossein; Kang; Lakhkar, 2023).

A atropina, fármaco pertencente à classe dos anticolinérgicos, é amplamente utilizada para corrigir bradicardias e reduzir secreções respiratórias. No entanto, deve-se ter cautela ao administrá-la em pacientes geriátricos, pois, nesses indivíduos, há um aumento do consumo de oxigênio pelo miocárdio, favorecendo o surgimento de taquiarritmias e, consequentemente, de hipoxia. Assim, seu uso deve ser restrito a situações emergenciais (Cortopassi; Patara, 2009).

Em casos de bradicardia sinusal, anticolinérgicos podem ser utilizados com cautela, visando evitar a indução de taquicardia. Quando a redução da frequência cardíaca for induzida por opioides, o uso desses fármacos pode ser indicado, devendo-se ajustar a dose para metade da dose habitual (Harvey; Paddleford, 1999).

2.3.3 Tranquilizantes

O uso de fármacos dessa classe, como os fenotiazínicos, não é amplamente indicado na medicação pré-anestésica (MPA) de pacientes geriátricos, uma vez que esses animais não apresentam o mesmo nível de atividade que os jovens. No entanto, pode ser útil em determinadas situações para auxiliar na redução do estresse ao qual o paciente está sendo submetido (Cortopassi; Patara, 2009).

Os fármacos da classe dos fenotiazínicos atuam como sedativos e relaxantes musculares ao inibirem a neurotransmissão de dopamina e serotonina no sistema nervoso central. Seu mecanismo de ação inclui o bloqueio dos receptores α -adrenérgicos, o que resulta em efeitos como hipotensão arterial, ação antiarrítmica e variações na frequência cardíaca. Além disso, esses agentes apresentam diferentes graus de atividade anticolinérgica, anti-histamínica, antiespasmódica e antagonista de receptores α -adrenérgicos. Entre os efeitos adversos mais relevantes está a hipotensão, atribuída principalmente à inibição da vasoconstrição mediada por receptores α -adrenérgicos, podendo ser intensificada em pacientes com alto tônus simpático. A hipotensão arterial sistêmica pode desencadear uma resposta reflexa de taquicardia sinusal (Arena *et al.*, 2009).

Animais geriátricos hígidos requerem doses reduzidas de acepromazina. Embora esse fármaco deprima o sistema nervoso central e reduza o limiar convulsivo, apresenta efeitos benéficos, como ação antiarrítmica, além de causar poucos prejuízos ao sistema respiratório (Bittencourt *et al.*, 2022). Entretanto, o uso desse fármaco pode acentuar a vasodilatação periférica e requer função hepática íntegra para que sua metabolização ocorra de forma adequada (Cortopassi; Patara, 2009). Sendo assim, animais hepatopatas podem apresentar recuperação anestésica prolongada (Bittencourt *et al.*, 2022). Outro fármaco, a clorpromazina, reduz a atividade psicomotora em cães, promovendo um grau considerável de sedação, conhecido como neurolepsia. Além disso, causa mínima depressão respiratória; contudo, é necessário atenção quanto ao risco de hipotensão (Deppe; Thibaut; Mercado, 2010).

Além dos fenotiazínicos, outra classe amplamente empregada é a dos benzodiazepínicos, representada pelo diazepam e midazolam. Esses fármacos são mais utilizados na medicação pré-anestésica (MPA) do que a acepromazina, sendo que sua ação tranquilizante leve é potencializada quando associada a opioides (Harvey; Paddleford, 1999). Eles atuam sobre os receptores gabaérgicos, potencializando a ação do neurotransmissor ácido gama-aminobutírico (GABA), o que resulta em depressão do sistema nervoso central e efeito

anticonvulsivante. Quando utilizados na MPA promovem ação miorrelaxante e à capacidade de potencializar os efeitos de outros agentes anestésicos (Carregaro, 2019).

O diazepam e o midazolam demonstram ser boas opções tanto para a MPA quanto para a indução anestésica, devido à baixa depressão cardiorrespiratória (Gaspari; Flôr, 2022) e à ausência de sedação intensa (Harvey; Paddleford, 1999). Quando utilizados de forma adequada, são considerados excelentes escolhas para pacientes com doença renal ou com predisposição à lesão renal (Gaspari; Flôr, 2022). Entretanto, embora o midazolam e o diazepam apresentem efeitos farmacológicos semelhantes, suas principais diferenças estão relacionadas às características químicas e ao tempo de ação. O midazolam possui duração de ação de até duas horas, enquanto o diazepam tende a apresentar um efeito mais prolongado (Carregaro, 2019).

Além disso, os benzodiazepínicos podem ser antagonizados pelo flumazenil, o que torna seu uso ainda mais seguro e vantajoso. No entanto, sua administração em animais hepatopatas deve ser realizada com cautela, uma vez que esses fármacos apresentam metabolização hepática e alto grau de ligação às proteínas plasmáticas (Bittencourt *et al.*, 2022). Pacientes jovens, especialmente gatos, podem apresentar excitação paradoxal, razão pela qual o uso dos benzodiazepínicos nesses casos também deve ser criterioso. Assim, recomenda-se que sua administração não seja realizada de forma isolada, mas sim associada a opioides ou a outro sedativo, com o objetivo de potencializar a sedação e minimizar efeitos adversos (Schroeder, 2014).

O uso de agonistas alfa-2 adrenérgicos é contraindicado em pacientes geriátricos devido aos diversos efeitos adversos associados, como bloqueios atrioventriculares (Bittencourt *et al.*, 2022), bradicardia sinusal, hipertensão seguida de hipotensão e apneia (Cortopassi; Patara, 2009). Esses fármacos atuam reduzindo a liberação de catecolaminas e atenuando a excitação do sistema nervoso central (Baldo; Nunes, 2003). Dentre os mais utilizados destacam-se a xilazina e a medetomidina (Harvey; Paddleford, 1999).

A xilazina é amplamente utilizada em equinos, promovendo sedação e analgesia visceral de curta duração. No entanto, sua administração deve ser realizada com cautela, pois pode interferir na motilidade do trato gastrointestinal, além de provocar efeitos adversos como hipotensão e bradicardia (Robertson; Sanchez, 2010). A dexmedetomidina é um agonista altamente seletivo dos receptores α_2 -adrenérgicos, apresentando maior afinidade por esses receptores em comparação com outros fármacos da mesma classe, o que a torna uma opção preferencial. Essa elevada seletividade está associada a benefícios clínicos, como menor

incidência de bradicardia, facilitação da extubação e redução da necessidade de outros fármacos durante o procedimento anestésico (Bittencourt *et al.*, 2022). Apesar dessas vantagens, seu uso requer cautela. A dexmedetomidina apresenta elevada ligação a proteínas plasmáticas e é eliminada predominantemente pelos rins, sendo recomendável evitar sua administração em animais com comprometimento hepático ou renal (Baldo; Nunes, 2003). Quando administrada por via intravenosa, esse fármaco ativa receptores α_2 -adrenérgicos pós-sinápticos na musculatura lisa vascular, promovendo vasoconstrição periférica e, consequentemente, hipertensão. O organismo responde a esse efeito por meio do reflexo barorreceptor, aumentando o tônus vagal; como resultado, observa-se redução da frequência cardíaca (bradicardia reflexa) e diminuição do débito cardíaco. Com a diminuição da concentração plasmática do fármaco, a vasoconstrição tende a se reduzir. Além disso, a dexmedetomidina também atua sobre receptores presentes nas células endoteliais vasculares reduzindo a liberação de noradrenalina e aumentando mediadores vasodilatadores, induzindo vasodilatação e hipotensão (Mahrouqi; Alawi; Freire, 2023).

No entanto, caso o uso seja necessário, existe um antagonista específico, o atipamezole, capaz de reverter os efeitos cardiorrespiratórios e centrais provocados por essa classe de fármacos (Harvey; Paddleford, 1999).

A associação entre agonistas alfa-2 adrenérgicos e opioides pode potencializar os efeitos sedativos e analgésicos, porém também aumenta o risco de efeitos adversos, como depressão respiratória e hipotensão, especialmente em animais geriátricos. Dessa forma, a escolha do protocolo anestésico deve considerar cuidadosamente a condição clínica do paciente, sendo fundamental a monitoração criteriosa durante todo o procedimento para garantir maior segurança (Souza, 2025).

Em um estudo realizado por Pinheiro *et al.* (2023), na anestesia de um cão, com 17 anos e peso 3,7kg, constatou que o protocolo anestésico com a associação de fármacos agonistas alfa-2 adrenérgicos e opioides mostrou-se eficiente uma vez que se leve em consideração as particularidades do animal. No presente estudo foi utilizado como MPA dexmedetomidina (2,5 μ g/kg), cetamina (1mg/kg) e metadona (0,25mg/kg). A neuroleptoanalgesia utilizada mostrou-se adequada, promovendo sedação eficaz e ausência de efeitos adversos nas doses administradas. A escolha da dexmedetomidina fundamentou-se em seu potencial sedativo, analgésico e relaxante muscular, explorando o sinergismo com a metadona, opioide que potencializa seus efeitos analgésicos e sedativos sem causar alterações significativas nas variáveis cardiorrespiratórias.

2.4 Anestésicos Injetáveis

O propofol é um agente anestésico de ação ultrarrápida, com curta duração e recuperação geralmente suave (Mannarino *et al.*, 2012). Sua administração intravenosa induz perda da consciência em poucos segundos, sendo amplamente utilizado na indução anestésica. Entretanto, seus efeitos fisiológicos incluem redução da pressão arterial, do débito cardíaco e da resistência vascular periférica (Pires *et al.*, 2000), além de depressão respiratória e risco de apneia (Cortopassi; Patara, 2009).

Esse fármaco não previne respostas hemodinâmicas a estímulos nocivos, a menos que sejam administradas doses elevadas. Por esse motivo, em cirurgias prolongadas, seu uso contínuo e isolado deve ser evitado (Mannarino *et al.*, 2012). Em pacientes geriátricos, que já apresentam redução das funções orgânicas, a administração do propofol deve ser realizada com cautela, pois esses indivíduos apresentam diminuição do compartimento central e menor concentração de proteínas plasmáticas, o que resulta em menor volume de distribuição e débito cardíaco (Vullo; Navacerrada; Suay, 2024).

Embora a farmacocinética do propofol não sofra alterações significativas em pacientes com disfunções renal ou hepática, o metabolismo hepático pode estar reduzido em animais geriátricos, contribuindo para maior sensibilidade aos efeitos do fármaco. Sendo assim, é recomendado a redução da dose nesses animais, uma vez que o volume de distribuição tende a diminuir com o avanço da idade (Caetano; Cunha, 2011).

O propofol também pode ser empregado na manutenção da anestesia, seja por meio de infusão contínua ou por administração em bolus intermitente. A taxa de infusão varia de acordo com a presença ou ausência de fármacos adjuvantes, bem como com o tipo e a intensidade do estímulo cirúrgico, considerando que o propofol não possui propriedades analgésicas, sendo necessária sua associação com analgésicos apropriados. Independentemente da técnica utilizada, é fundamental monitorar continuamente a profundidade anestésica do paciente e ajustar a dosagem conforme a necessidade. Entre as principais vantagens da infusão contínua em comparação aos bolus intermitentes, destaca-se a maior estabilidade do plano anestésico, reduzindo os riscos de efeitos adversos relacionados à administração excessiva do fármaco, bem como a redução da contaminação pela manipulação excessiva de seringas durante o procedimento cirúrgico (Glowaski; Wetmore, 1999).

De acordo com Cortopassi *et al.* (2009, p.354) “em gatos, deve-se evitar doses múltiplas ou infusão contínua de propofol, uma vez que os fenóis necessitam de conjugação, podendo ocorrer recuperação prologada”.

Dentre os anestésicos dissociativos, a cetamina é frequentemente associada a agonistas alfa-2 adrenérgicos (Santos *et al.*, 2021). Trata-se de um anestésico intravenoso com múltiplas aplicações, incluindo sedação, analgesia e broncodilatação. No entanto, apresenta efeitos adversos relacionados à liberação de catecolaminas, como resultado tem-se aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial sistêmica (Midega *et al.*, 2022). Esse fármaco atua como antagonista não competitivo dos receptores N-metil-D-aspartato (NMDA), os quais estão envolvidos nos mecanismos de dor crônica. Seu efeito analgésico é atribuído à inibição da ação do glutamato nesses receptores, o que contribui para a prevenção da sensibilização central (Paz; Taffarel; Seixas, 2025).

A cetamina, quando administrada por via intravenosa, induz um estado conhecido como anestesia dissociativa, caracterizado por analgesia, perda da sensibilidade e amnésia, sem, no entanto, provocar inconsciência total ou relaxamento muscular. Diferentemente de outros agentes anestésicos intravenosos, a cetamina pode elevar a pressão intracraniana, sendo contraindicada em pacientes que já apresentam aumento dessa pressão. Entre seus efeitos adversos, destacam-se a possibilidade de alucinações, vocalizações e episódios de delírio durante a recuperação anestésica (Ritter *et al.*, 2025).

Quando utilizada com cautela, seja de forma isolada ou em associação, a cetamina pode ser eficaz em animais idosos, pois atenua com sucesso a hipotensão induzida pelo propofol, representando uma vantagem também em casos de trauma com hipovolemia ou sepse (Midega *et al.*, 2022). Quando administrada em doses subanestésicas por infusão contínua, a cetamina é capaz de promover analgesia somática ao inibir a fase de modulação da via nociceptiva. Essa característica a torna eficaz em procedimentos cirúrgicos que envolvem ampla manipulação de tecidos moles (Ohashi *et al.* 2024). Contudo, sua ação simpaticomimética pode desencadear taquicardia sinusal e aumentar o consumo miocárdico de oxigênio. Dessa forma, seu uso em pacientes geriátricos com cardiomiopatias ou função cardiovascular comprometida deve ser cuidadosamente avaliado (Cortopassi; Patara, 2009).

De acordo com estudo realizado por Gasparani *et al.* (2009), 12 cadelas submetidas à ovariosalpingohisterectomia foram distribuídas em dois grupos experimentais. Um grupo recebeu propofol na dose de 5mg/kg, enquanto o outro recebeu cetamina na dose de 1mg/kg

associada ao propofol na dose de 3,5mg/kg. Em ambos os grupos, a anestesia foi conduzida com base nos feitos clínicos observados, buscando manter os animais sem reflexos protetores e movimentos involuntários, além de preservar as variáveis cardiovasculares dentro dos limites fisiológicos da espécie. Para tanto, a taxa de infusão de propofol foi ajustada para mais ou para menos, conforme necessário, a fim de manter um plano anestésico adequado à realização do procedimento cirúrgico. Nas condições experimentais descritas, os autores concluíram que tanto a infusão de propofol isoladamente quanto a infusão de cetamina associada ao propofol proporcionaram estabilidade cardiovascular e anestesia cirúrgica satisfatória para a ovariossalpingohisterectomia em cadelas, desde que a taxa de infusão fosse ajustada de acordo com o estímulo nociceptivo cirúrgico, garantindo um plano anestésico seguro para a execução do procedimento.

2.5 Anestésicos Inalatórios

A manutenção anestésica durante o transoperatório com agentes inalatórios é recomendada, uma vez que esses fármacos proporcionam um ambiente rico em oxigênio e permitem recuperações rápidas. No entanto, é indicado associá-los à pré-medicação para reduzir a necessidade de doses mais elevadas dos agentes de indução. Agentes inalatórios como o isoflurano e o sevofluorano podem causar depressão cardiorrespiratória de forma dose-dependente, o que torna necessária a monitorização rigorosa da pressão arterial, além da administração adequada de fluidoterapia para controle desses efeitos (Baetge; Matthews, 2012).

Dentre os anestésicos inalatórios, o uso do isoflurano é especialmente recomendado em animais geriátricos com hepatopatias ou nefropatias, uma vez que apenas uma pequena fração desse fármaco é metabolizada pelo fígado (Cortopassi; Patara, 2009). Embora esse fármaco provoque alterações no sistema cardiovascular, sua ação sobre a contratilidade miocárdica é pouco significativa. A principal alteração observada é a redução da resistência vascular periférica causando diminuição da pressão arterial, o que compensa a leve queda da contratilidade e contribui para a manutenção do débito cardíaco. Além de seus efeitos cardiovasculares, ele também provoca depressão respiratória, de forma igualmente dose-dependente (Borges *et al.*, 2008). Ainda, de acordo com Martins *et al.*, (2003) “o isoflurano, outro agente anestésico volátil halogenado, promove redução da frequência respiratória, dependente da dose anestésica, em animais da espécie felina”.

O sevofluorano, assim como o isofluorano, promove depressão do sistema cardiovascular de maneira dose-dependente, resultando em redução da frequência cardíaca e da

pressão arterial (Congdon, 2024). No entanto, segundo Santos *et al.* (2025), esse agente inalatório tende a causar uma diminuição menos acentuada da contratilidade miocárdica quando comparado ao isoflurano. A metabolização hepática é muito baixa (cerca de 3% a 5%), assim como sua excreção renal, pois sua eliminação está relacionada à solubilidade no sangue e nos tecidos, sendo quase totalmente eliminado pelos pulmões. Sendo assim, a utilização desse fármaco torna-o seguro para animais com nefropatia e hepatopatia. Além disso, o sevoflurano não causa irritação das vias aéreas (Behne; Wik; Harder, 1999).

A comparação entre o tempo de indução e de recuperação anestésica proporcionado pelos dois fármacos tem impacto direto na segurança do procedimento anestésico, especialmente em animais geriátricos, que apresentam capacidade reduzida de metabolizar e eliminar fármacos, o que pode prolongar o período de recuperação no pós-operatório. O isoflurano possui um coeficiente de partição sangue/gás mais elevado, o que resulta em indução e recuperação anestésicas mais lentas. Em contraste, o sevoflurano apresenta menor solubilidade no sangue, refletida em seu coeficiente de partição sangue/gás mais baixo, favorecendo uma anestesia mais controlada e uma recuperação mais rápida (Santos *et al.*, 2025).

Ainda, de acordo com estudos realizados por Santos *et al.* (2025), a escolha entre isoflurano e sevoflurano para anestesiar gatos idosos deve basear-se em uma avaliação criteriosa da condição clínica do animal e do tempo previsto para o procedimento anestésico. O isoflurano representa uma opção segura para pacientes com comprometimento hepático ou renal, enquanto o sevoflurano mostra-se mais indicado para cirurgias de curta duração, devido à sua rápida indução e recuperação. Ambos os agentes podem ser utilizados de forma segura, desde que sejam adotadas medidas adequadas de monitoramento e suporte anestésico.

2.6 Bloqueios locorregionais

Os bloqueios locorregionais constituem técnicas eficazes para proporcionar analgesia intra e pós-operatória, contribuindo para a redução de reações inflamatórias por meio da dessensibilização central da dor e da menor necessidade de opioides. Nessas abordagens, utilizam-se fármacos que atuam bloqueando os canais de sódio, interrompendo a condução nervosa (Nunes; Castro, 2023). Para garantir resultados adequados e segurança durante os bloqueios, é fundamental que o anestesista possua amplo conhecimento da anatomia das espécies e domínio das técnicas empregadas, amplamente aplicadas, por exemplo, na odontologia veterinária. Esse tipo de bloqueio permite reduzir de forma significativa as doses de outros medicamentos, especialmente anestésicos inalatórios, e promove analgesia

prolongada, trazendo benefícios relevantes aos animais. Em pacientes geriátricos, os efeitos positivos são ainda mais expressivos pois oferecem maior conforto e menor sobrecarga farmacológica a órgãos potencialmente comprometidos (Morais, 2025). Além disso, quando aplicados em grandes animais, os bloqueios regionais possibilitam a execução de determinados procedimentos com o paciente consciente e em estação, minimizando os riscos associados à anestesia geral e favorecendo tanto o relaxamento muscular quanto o controle da dor pós-operatória (Soares *et al.*, 2023).

Entre os anestésicos locais empregados em bloqueios, destaca-se a lidocaína. Esse fármaco atua nos canais de sódio voltagem-dependentes, apresentando maior afinidade quando os canais estão abertos e menor quando se encontram fechados. Além do efeito anestésico, a lidocaína pode exercer ações analgésicas e anti-inflamatórias por meio da modulação de canais de potássio, cálcio e de receptores acoplados à proteína G. Sua metabolização ocorre predominantemente no fígado, pelo sistema enzimático microssomal do citocromo P450, e a eliminação é realizada pelos rins (Oliveira; Issy; Sakata, 2010).

A bupivacaína é outro anestésico local que se destaca por sua longa duração de ação, característica que contribui para a menor necessidade de analgésicos no pós-operatório imediato. Sua potência é aproximadamente três a quatro vezes superior à da lidocaína. Quando administrada em doses elevadas, pode provocar hipotensão arterial e arritmias, como taquicardia, fibrilação ventricular e bloqueio atrioventricular (Massone; Renata; Cortopassi, 2009).

Entre os bloqueios amplamente utilizados na medicina veterinária, destaca-se o bloqueio epidural. Nessa técnica, o fármaco é administrado no espaço epidural, situado entre a dura-máter e os limites do canal vertebral, bloqueando os nervos posteriores antes que estes deixem a coluna vertebral. O bloqueio epidural é aplicado para promover anestesia e analgesia durante o procedimento cirúrgico, além de analgesia no período pós-operatório imediato. Sua segurança decorre do fato de que os fármacos apresentam elevada afinidade pelos receptores locais, permitindo o uso de doses menores e, consequentemente, reduzindo o risco de complicações sistêmicas (Rosa, 2023).

Entretanto, o uso isolado de anestésicos locais apresenta baixa seletividade, o que pode tornar essa técnica insuficiente para o controle da dor por períodos prolongados. Assim, a associação de anestésicos locais com opioides surge como alternativa para otimizar o manejo da dor no pós-operatório, proporcionando analgesia de maior duração. Os opioides promovem

alívio tanto da dor visceral quanto da somática, sem comprometer as funções sensoriais e motoras, atuando no bloqueio do estímulo doloroso ao nível do corno dorsal da medula espinal (Tamanho *et al.*, 2009). Em um estudo conduzido por Tamanho *et al.* (2009) com 12 cadelas, demonstrou que a anestesia epidural lombossacra com morfina e lidocaína é eficaz para a realização de ovariohisterectomia em cadelas, ocasionando apenas alterações cardiovasculares e hemogasométricas mínimas.

Ainda, em um estudo realizado por Gaspri *et al.* (2022) com uma cadela de 19 anos e seis meses submetida a mastectomia regional esquerda em M5 e M6 associada à linfadenectomia inguinal, utilizou-se como medicação pré-anestésica metadona (0,15mg/kg). A indução anestésica foi realizada com propofol (2mg/kg) e fentanil (1µg/kg). Além disso, empregou-se a técnica de tumescência com lidocaína associada à adrenalina como bloqueio local, na dose de 10mL/kg, e a manutenção foi feita com isofluorano em vaporizador universal. Durante todo o transoperatório, os parâmetros permaneceram estáveis. Os autores observaram que a associação de fármacos na medicação pré-anestésica com o bloqueio anestésico local pode reduzir as doses dos agentes de indução e, consequentemente, minimizar a necessidade de opioides no período transcirúrgico.

Recomenda-se que a administração dos fármacos seja realizada no espaço intervertebral lombossacro, localizado após a sétima vértebra lombar e identificado por uma depressão anterior aos processos espinhosos do sacro. Essa técnica apresenta diferenças anatômicas entre cães e gatos: nos felinos, o cone medular estende-se até a segunda vértebra caudal, enquanto nos caninos termina em L7. Dessa forma, em gatos é indicado que o bloqueio seja efetuado no espaço sacrococcígeo a fim de evitar lesões medulares. Suas principais indicações incluem cirurgias em membro pélvico, região anal, perianal e caudal (Sonaglio; Silva; Ferranti, 2014).

Para a execução da técnica, o animal é posicionado em decúbito esternal, com os membros pélvicos voltados cranialmente. O ponto padrão de punção lombossacra localiza-se entre os processos espinhosos dorsais de L7 e S1. Podem ser utilizadas agulhas do tipo Tuohy, que devem ser introduzidas através da pele e do tecido subcutâneo sem oferecer resistência inicial. Em seguida, a agulha atravessa os ligamentos supraespinhoso e interespinhoso, nos quais é possível perceber aumento de resistência. Diversos métodos podem auxiliar na identificação do espaço epidural, como o “da gota”. Nesse método, deposita-se uma gota de solução fisiológica no canhão da agulha Tuohy; à medida que a agulha penetra no espaço epidural, a pressão negativa faz com que a gota seja aspirada para dentro do espaço. Assim,

uma vez dentro do espaço epidural, pode-se administrar o anestésico (Campoy; Read. Peralta, 2017).

Os bloqueios locorregionais também são amplamente utilizados na odontologia veterinária e, entre as diversas técnicas disponíveis, destaca-se o bloqueio do nervo infraorbitário. Em cães, o canal infraorbitário localiza-se na face lateral da maxila, entre as raízes dos primeiros molares e as dos quartos pré-molares. Esse canal tem início na fossa pterigopalatina, no forame maxilar, percorre o interior do osso maxilar e se abre no forame infraorbitário, situado distalmente ao terceiro pré-molar superior. No interior desse canal passam os vasos e nervos infraorbitários. Já nos gatos, o canal infraorbitário é mais curto (Gioso; Carvalho, 2005).

Além do bloqueio do nervo infraorbitário, é possível realizar o bloqueio do nervo maxilar por meio de uma abordagem infraorbitária. O forame infraorbitário pode ser palpado com a mão não dominante, tanto extraoral quanto intraoral. Após sua identificação, a mão dominante é utilizada para introduzir a agulha no sentido caudal, mantendo-a paralela ao palato duro. Em comparação a outras técnicas utilizadas para o bloqueio do nervo maxilar, a abordagem infraorbitária apresenta diversas vantagens. Entre elas, destacam-se a maior precisão na introdução da agulha no local desejado e a redução do risco de lesões nervosas ou de danos à glândula salivar (Campoy; Read. Peralta, 2017).

2.7 Avaliação pós-operatória

Os cuidados e o monitoramento do paciente devem ser mantidos mesmo após o término da anestesia. A verificação da frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial e temperatura corporal é fundamental para assegurar que o paciente esteja em boas condições. O monitoramento deve continuar até que o animal esteja alerta, normotérmico e com capacidade de manter a cabeça erguida. O tempo de recuperação varia de acordo com cada paciente, a técnica anestésica empregada, o fármaco utilizado e a temperatura corporal (Barcelos, 2021).

A hipotermia é um dos principais fatores que requerem atenção em animais geriátricos. Ela está associada ao aumento da incidência de eventos miocárdicos adversos, maior risco de infecção da ferida cirúrgica, alterações na cinética e na ação de diversos agentes anestésicos, além de prolongar a recuperação pós-anestésica (Grubb; Jimenez; Pettifer, 2017). Diversos fatores podem contribuir para a queda da temperatura corporal durante o período anestésico, como a supressão dos mecanismos hipotalâmicos de termorregulação, a exposição ao ambiente

frio, a administração de fluidoterapia com soluções em temperatura ambiente e o preparo do campo operatório (Quadros *et al.*, 2023).

A nutrição também deve ser cuidadosamente avaliada nessa etapa, uma vez que uma alimentação balanceada fortalece o sistema imunológico, favorece a cicatrização de feridas e fornece a energia necessária para a recuperação. Em especial nos gatos, devido à dor ou à seletividade alimentar, a atenção nutricional deve ser redobrada, pois esses animais podem recusar alimento, comprometendo significativamente o processo de recuperação. A adoção de estratégias alimentares adequadas é fundamental nesse período e deve ser acompanhada pelo médico veterinário. A dieta precisa ser balanceada e conter todos os nutrientes essenciais para a recuperação, como proteínas de alta qualidade, gorduras saudáveis, carboidratos, vitaminas e minerais (Bomfim *et al.*, 2023).

O fornecimento de tratamento suporte no pós-operatório pode ser necessário para o alívio da dor e do desconforto. Nesses casos, a administração de analgésicos é indicada sempre que o paciente apresentar sinais clínicos compatíveis com dor ou desconforto, contribuindo para uma recuperação mais segura e eficaz. Caso ocorram complicações respiratórias, como delírio, é possível fornecer oxigenoterapia suplementar e reavaliar a função respiratória (Barcelos, 2021).

3 CONCLUSÃO

Conclui-se que não existe um protocolo anestésico padronizado que possa ser aplicado igualmente a todos os animais, sejam eles jovens ou idosos. Considerar as particularidades anatômicas e fisiológicas de cada paciente de forma individualizada é essencial para a realização de uma anestesia segura e eficaz. Além disso, o conhecimento sobre a farmacodinâmica e a farmacocinética dos fármacos utilizados é fundamental para prevenir efeitos adversos e, caso estes ocorram, saber como intervir adequadamente.

Outro aspecto importante é a atenção às etapas que antecedem o procedimento anestésico, como a avaliação clínica completa e a classificação do paciente segundo o escore ASA (*American Society of Anesthesiologists*). Por exemplo, pacientes classificados como ASA II necessitam de protocolos diferentes daqueles indicados para pacientes ASA IV, reforçando a importância da avaliação pré-anestésica detalhada.

Por fim, a escolha adequada dos fármacos, suas respectivas doses e a forma de administração são decisões cruciais, especialmente em animais geriátricos. Nesses casos, é comum a presença de alterações fisiológicas em órgãos como fígado e rins, comprometendo a biotransformação e a excreção dos fármacos, o que pode resultar em maior incidência de efeitos adversos e em uma recuperação pós-operatória mais prolongada. Dessa forma, a anestesia em pacientes geriátricos exige um planejamento criterioso e uma abordagem personalizada, com foco na segurança e no bem-estar do paciente.

REFERÊNCIAS

- AKHTAR, S.; RAMANI, R. “Geriatric Pharmacology”. **Anesthesiology Clinics**, vol. 33, n. 3, p. 457–69, set. 2015.
- ALVIS, B. D.; HUGHES, C. G. “Physiology Considerations in Geriatric Patients”. **Anesthesiology Clinics**, vol. 33, n. 3, p. 447–56, set. 2015.
- AL-MAHROUQI T.; ALAWI M.; FREIRE R.C. “Dexmedetomidine in the Treatment of Depression: An Up-to-Date Narrative Review”. **Clinical Practice & Epidemiology in Mental Health**, vol. 19, n. 1, ago. 2023.
- ARENA, G. *et al.*, “Fenotiazínicos: usos, efeitos e toxicidade em animais de grande e pequeno porte”. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 12, jan. 2009.
- BAETGE, C. L.; MATTHEWS, N. S. “Anesthesia and Analgesia for Geriatric Veterinary Patients”. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, vol. 42, n. 4, p. 643-53, jul. 2012.
- BALDO, C. F.; NEWTON N. “Dexmedetomidina, uma nova opção na anestesiologia veterinária”. **Semina: Ciências Agrárias**, vol. 24, n. 1, p. 155, maio 2003.
- BARCELOS, L. C., *et al.* “Anestesia em pequenos animais durante procedimentos cirúrgicos: Revisão”. **Pubvet**, vol. 15, n. 10, out. 2021.
- BEHNE, M., *et al.* “Clinical Pharmacokinetics of Sevoflurane”: **Clinical Pharmacokinetics**, vol. 36, n. 1, p. 13–26, 1999.
- BELLOWS, J., *et al.* “Common physical and functional changes associated with aging in dogs”. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, vol. 246, n. 1, p. 67–75, jan. 2015.
- BITTENCOURT, R. H. F. P. D. M., *et al.* “Anestesia em cães e gatos geriátricos e cardiopatas”. **Pubvet**, vol. 16, n. 6, p. 1–10, jun. 2022.
- BOMFIM, V. V. B. S., *et al.* “Alimentação pós-operatória para gatos”. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, vol. 9, n. 5, p. 2262–74, maio 2023.
- BOOM, M., *et al.* “Non-Analgesic Effects of Opioids: Opioid-Induced Respiratory Depression”. **Current Pharmaceutical Design, PubMed**, vol. 18, n. 37, p. 5994–6004, 2012.

BORGES, P. A., *et al.* **Variáveis cardiorrespiratórias, índice biespectral e recuperação anestésica em cães anestesiados pelo isofluorano, tratados ou não com tramadol**. Jun. 2008. repositorio.unesp.br.

CAETANO, D. B; CUNHA, A. C. C. H. C. Anestesia geral e sedação. In: JUNIOR, J. O. C. A. *et al.* (ed). **Anestesiologia básica: manual de Anestesiologia, dor e terapia intensiva**. 1. ed. Barueri: Manole, 2011.

CAMPOY, L.; READ, M.; PERALTA, S. Técnicas de anestesia local e analgesia em cães e gatos. In: Grim, K. A. *et al.* (ed.). **Lumb & Jones: anestesiologia e analgesia em veterinária**. tradução Idilia Vanzellotti, Patricia Lydie Voeux, Roberto Thiesen. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.

CAROLL, G. L. **Anestesia e analgesia de pequenos animais**. 1. ed. São Paulo: Manole Saúde, 2012.

CARPENTER, R. E., *et al.* “Anesthesia for Geriatric Patients”. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, vol. 35, n. 3, p. 571-80, maio 2005.

CARREGARO, A. B. Medicação pré-anestésica. In: Massone, F. (ed.). **Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas**. 7. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2019.

CARVALHO, C. F., *et al.* “Eletrocardiografia pré-operatória em 474 cães”. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol. 61, n. 3, p. 590–97, jun. 2009.

CONGDON J. M. Cardiovascular disease. In: SNYDER, L. B. C.; JOHSON R. A. (ed.). **Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease**. 1. ed. Nova Jersey: Wiley Blackwell, 2014

CORTOPASSI, S. R. G.; PATARA, A. C. Anestesia no geriatra. In: Fantoni, D. T. *et al.* (ed.). **anestesia em cães e gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2009

DEPPE, R., *et al.* “Uso de La Asociación Ketamina-Clorpromazina En El Perro1”. **Zentralblatt Für Veterinärmedizin Reihe A**, vol. 29, n. 8, p. 609-13, maio 2010.

FERNANDES, T. R., *et al.* “PRINCIPAIS AFECCÕES DIAGNOSTICADAS EM PACIENTES CANINOS GERIÁTRICOS ATENDIDOS NO MUNICÍPIO DE MARÍLIA/SP NO PERÍODO DE 2008 A 2012.” **Revista Unimar Ciências**, vol. 22, n. 1–2, out. 2013. [ojs.unimar.br](http://ojs.unimar.br/index.php/ciencias/article/view/485), <https://ojs.unimar.br/index.php/ciencias/article/view/485>.

FIGUEIREDO, V. C., *et al.* “Importância da eletrocardiografia como um exame pré-cirúrgico em cães”. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, vol. 36, n. 11, p. 1091–94, nov. 2016.

GASPARANI, S. S., *et al.* “Anestesia intravenosa total utilizando propofol ou propofol/cetamina em cadelas submetidas à ovariosalpingohisterectomia”. **Ciência Rural**, v. 39, n. 5, P. 1438-44, maio 2009.

GASPRI, I. G.; FLÔR, P. B. “Anestesia em pacientes geriátricos: Relato de caso”. **Pubvet**, vol. 16, n. 11, p. 1-9, nov. 2022.

GHOSSAIN, N., KANG, M., LAKHKAR, A. D. (2023). Anticholinergic medications. **PubMed**; StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555893/>

GIOSO, M. A.; VANESSA, G. G. C. “Oral Anatomy of the Dog and Cat in Veterinary Dentistry Practice”. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, vol. 35, n. 4, p. 763-780, jul. 2005.

GLOWASKI, M. M.; WETMORE, L. A. “Propofol: Application in Veterinary Sedation and Anesthesia”. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, vol. 14, n. 1, p. 1–9, fev. 1999.

GONÇALVES, L. S.; OLIVEIRA, N. C. F.; LIMA, M. P. A. “Particularidades anestésicas em cães e gatos obesos”. **Revista Sinapse Múltipla**, vol. 12, n. 1, jul. 2024.

GOZZANI, J. L. “Opióides e Antagonistas”. **Opióides e Antagonistas**, vol. 44, n. 1, p. 65–73, fev. 1994. [www.rba.periodikos.com.br, http://www.rba.periodikos.com.br/journal/rba/article/5e498bc60aec5119028b47c6](http://www.rba.periodikos.com.br/journal/rba/article/5e498bc60aec5119028b47c6)

GRUBB, T. L.; JIMENEZ, T. E. P.; PETTIFER, G. R. Animais sênior e geriátricos. In: Grim, K. A. *et al.* (ed.). **Lumb & Jones**: anestesiologia e analgesia em veterinária. tradução Idilia Vanzellotti, Patricia Lydie Voeux, Roberto Thiesen. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017.

GUIMARÃES, M. “PARTICULARIDADES FISIOLÓGICAS DOS ANIMAIS IDOSOS QUE IMPLICAM NA ANESTESIA: REVISÃO DE LITERATURA”. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, p. 9–18, jan. 2023.

HARVEY, R. C.; PADDLEFORFD, R. R. “Management of Geriatric Patients”. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, vol. 29, n. 3, p. 683–99, maio 1999.

MANNARINO, R., *et al.* “Minimum Infusion Rate and Hemodynamic Effects of Propofol, Propofol-Lidocaine and Propofol-Lidocaine-Ketamine in Dogs”. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, vol. 39, n. 2, p. 160-73, mar. 2012.

MARTINS, S. E. C., *et al.* “Efeitos Do Desfluorano, Sevofluorano e Isofluorano Sobre Variáveis Respiratórias e Hemogasométricas Em Cães”. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, vol. 40, n. 3, maio 2003.

MARUCIO, R. L.; RODRIGUES, J. C.; DIAS, R. S. G. Avaliação pré-anestésica. In: Massone, F. (ed.). **Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas**. 7. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2019.

MASSONE, F.; RENATA, S.; CORTOPASSI, S. R. G. Anestésicos locais. In: Fantoni, D. T. et al. (ed.). **anestesia em cães e gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2009

MIDEGA, T. D., *et al.* “Uso de cetamina em pacientes críticos: uma revisão narrativa”. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, vol. 34, n. 2, 2022.

MORAIS, F. L. C. “Importância do bloqueio locorregional com uso de anestésico local: Relato de caso”. **Pubvet**, vol. 19, n. 08, p. 1-8, ago. 2025.

NUNES, M.; CASTRO, G. N. S. “Utilização do bloqueio anestésico do quadrado lombar em castração de cadela: Relato de caso”. **Pubvet**, vol. 17, n. 02, fev. 2023.

OHASHI, G. S., *et al.* “Analgesia transoperatória por meio de infusão contínua de cetamina, lidocaína e remifentanil para exérese de Carcinoma de Células Escamosas cervical em cão: relato de caso”. **Observatorio de la economia latinoamericana**, vol. 22, n. 12, p. 1-20, dez. 2024.

OLIVEIRA, C. M. B.; ISSY, A. M.; SAKATA, R. K. “Lidocaína por Via Venosa Intraoperatória”. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, vol. 60, nº 3, p. 325-32, jun. 2010.

PADDLEFORD, R. R. “Anesthetic Considerations for the Geriatric Patient”. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, vol. 19, n. 1, p. 13–31, jan. 1989.

PAZ, J. P.; TAFFAREL, M. O.; SEIXAS, F. A. V. “O uso da cetamina na medicina veterinária”. **Enciclopedia Biosfera**, vol. 22, n. 52, p. 138, jun. 2025.

PINHEIRO, Y. M., *et al.* “Anestesia intravenosa total em cão idoso submetido à profilaxia dentária com múltiplas exodontias – relato de caso”. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 4, n. 2, 2023.

PIRES, J. S., *et al.* “Anestesia por infusão contínua de propofol em cães pré-medicados com acepromazina e fentanil”. **Ciência Rural**, vol. 30, n. 5, p. 829–34, out. 2000.

QUADROS, E. A., *et al.* “Segurança e eficácia em campanhas de castração: Análise crítica de protocolos anestésicos em cães e gatos”. **Peer Review**, vol. 5, n. 25, p. 473–88, dez. 2023.

RITTER, J. M., *et al.* Agentes anestésicos gerais. In: **Rang & Dale Farmacologia**. 10. ed. Porto Alegre: GEN Guanabara Koogan, 2025.

ROBERTSON, S. A.; SANCHEZ, L. C. “Treatment of Visceral Pain in Horses”. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, vol. 26, n. 3, p. 603–17, dez. 2010.

RODRIGUES, N. M., *et al.* “Classificação anestésica do estado físico e mortalidade anestésico-cirúrgica em cães”. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol. 70, n. 3, p. 704–12, jun. 2018.

RODRIGUES, N., *et al.* “Estado físico e risco anestésico em cães e gatos: Revisão”. **Pubvet**, vol. 11, n. 08, jun. 2017.

ROSA, S. C. “Técnica epidural com uso de bupivacaína associada à morfina, em cadela submetidas à ovariohisterectomia e biópsia excisional de nódulo em vulva: Relato de caso”. **Pubvet**, vol. 17, n. 10, p. 1-6, out. 2023.

SANTOS, G. M, *et al.* “Estudo comparativo de agentes inalatórios (isoflurano vs. sevoflurano) em anestesia de gatos idosos”. **International Seven Journal of Multidisciplinary**, vol. 4, n. 1, p. 92–98, fev. 2025.

SANTOS, I. “Combinação da cetamina e da xilazina para reduzir a dor durante a eletroejaculação em cães”. **Pubvet**, vol. 15, n. 08, jul. 2021.

SANTOS, R. A.; FERREIRA V. C. D. “Eficácia da subdosagem de opioide em ovariosalpingohisterectomia em paciente canina braquicefálica obesa: Relato de caso”. **Pubvet**, vol. 17, n. 13, p. 1–4, set. 2023.

SCHROEDER, C. A. Renal disease. In: SNYDER, L. B. C.; JOHSON R. A. (ed.). **Canine and Feline Anesthesia and Co-Existing Disease**. 1. ed. Nova Jersey: Wiley Blackwell, 2014.

SILVA, G. X., *et al.* “Ecocardiografia na avaliação cardíaca de pequenos animais: aplicações, benefícios e limitações”. **Pubvet**, vol. 19, n. 06, p. e1784, jun. 2025.

SOARES, T. J., *et al.* “Bloqueios locorregionais para correção de fenda palatina em potro: Relato de caso”. **Pubvet**, vol. 17, n. 09, p. 1-5, ago. 2023.

SONAGLIO, F.; SILVA, J. P.; FERRANTI, O. “Anestesia epidural em gatos”. **Revista Agrocientífica**, vol. 1, n. 1, p. 81-88, jun. 2014.

SOUZA, K. C. C., *et al.* “Importância da escolha de fármacos anestésicos e seus possíveis efeitos colaterais”. **Pubvet**, vol. 17, n. 12, p. e1487, nov. 2023.

SOUZA, L. B. “OS RISCOS DOS FÁRMACOS AGONISTAS ALFA-2 ADRENÉRGICOS: UMA ANÁLISE ABRANGENTE”. **Revista Sociedade Científica**, vol. 8, n. 1, p. 1189–205, jun. 2025.

TAMANHO, R. B. *et al.* “Anestesia epidural cranial com lidocaína e morfina para campanhas de castração em cães”. **Ciência Rural**, vol. 40, n. 1, p. 115-22, dez. 2009.

VULLO, P. A., *et al.* “Hemodynamic Impact of Increasing Time between Fentanyl and Propofol Administration during Anesthesia Induction: A Randomised, Clinical Trial”. **Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)**, vol. 74, n. 1, jan. 2024.