

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

ÉRIKA PAULA CAIXETA

**ANESTESIA *OPIOID FREE* COM ASSOCIAÇÃO DE SULFATO DE MAGNÉSIO E
BLOQUEIO LOCORREGIONAL POR TUMESCÊNCIA PARA CIRURGIA DE
MASTECTOMIA EM CADELA: RELATO DE CASO**

UBERLÂNDIA - MG

2023

ÉRIKA PAULA CAIXETA

**ANESTESIA *OPIOID FREE* COM ASSOCIAÇÃO DE SULFATO DE MAGNÉSIO E
BLOQUEIO LOCORREGIONAL POR TUMESCÊNCIA PARA CIRURGIA DE
MASTECTOMIA EM CADELA: RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia como requisito à aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Mônica Horr

UBERLÂNDIA - MG

2023

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANESTESIA *OPIOID FREE* COM ASSOCIAÇÃO DE SULFATO DE MAGNÉSIO E BLOQUEIO LOCORREGIONAL POR TUMESCÊNCIA PARA CIRURGIA DE MASTECTOMIA EM CADELA: RELATO DE CASO

Relato apresentado à banca examinadora como requisito à aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II da graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

Área de concentração: Anestesiologia Veterinária

Uberlândia, 06 de fevereiro de 2023

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Mônica Horr
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Francisco Cláudio Dantas Mota
Universidade Federal de Uberlândia

Mestra Isabella Nogueira Santana
Universidade Federal de Uberlândia

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

C138 2023	<p>Caixeta, Érika Paula, 2000- ANESTESIA OPIOID FREE COM ASSOCIAÇÃO DE SULFATO DE MAGNÉSIO E BLOQUEIO LOCORREGIONAL POR TUMESCÊNCIA PARA CIRURGIA DE MASTECTOMIA EM CADELA: RELATO DE CASO [recurso eletrônico] / Érika Paula Caixeta. - 2023.</p> <p>Orientadora: Mônica Horr. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Uberlândia, Graduação em Medicina Veterinária. Modo de acesso: Internet. Inclui bibliografia.</p> <p>1. Veterinária. I. Horr, Mônica, 1985-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 619</p>
--------------	---

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

AGRADECIMENTOS

Não é sobre se formar Médica Veterinária, é sobre se tornar uma. A conclusão desta etapa representa parcela significativa em minha formação e uma grande realização pessoal. Me sinto admirada em caminhar nessa profissão que por idealismo escolhi e por audácia decidi prosseguir com muito orgulho e responsabilidade.

Agradeço primeiramente aos meus pais, Leila e Juliano, que sempre se dedicaram para que eu tivesse acesso à educação de qualidade e por não medirem esforços em me ajudar a alcançar meus objetivos e sonhos. Sem essa base e apoio eu não seria quem sou hoje. Vocês me deram a vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade. E quando ousei sonhar, vocês estenderam a mão para que eu seguisse adiante.

Agradeço também a minha família, que junto aos meus pais, sempre torceu por mim e me desejou força para seguir meu caminho. Aos meus amigos, que acompanharam os momentos mais importantes e marcantes da graduação. Vibraram comigo em cada vitória e me ampararam nos momentos difíceis.

Agradeço a todos os professores, residentes e colegas que fizeram parte da minha formação e colaboraram para que eu chegasse até aqui. A Universidade Federal de Uberlândia, por todas as oportunidades de ensinamento e experiência.

A minha orientadora, Professora Mônica Horr, por ter me apresentado e me ensinado sobre a área pela qual me maravilhei: a anestesiologia. Foi um grande privilégio te acompanhar por meses de orientação, conversas e aulas. Obrigada pelo apoio, paciência, carinho e amizade. Você é uma profissional única e uma enorme inspiração para mim.

Ao professor Francisco Cláudio Mota Dantas, por ter me apoiado e incentivado em um momento crucial dessa caminhada. Além de um grande professor, um grande amigo.

Agradeço a todos os animais que passaram na minha vida e todos aqueles que ainda irão fazer parte dessa história. Foi graças a cada paciente que fui capaz de aprender e me aprimorar cada vez mais nessa profissão linda e desafiadora.

“A mente que se abre a uma nova ideia
jamais voltará ao seu tamanho original.”

(Albert Einstein)

RESUMO

Com o desenvolvimento da anestesiologia veterinária percebeu-se que o uso amplo e em altas doses de opioides produz desfechos nocivos para os pacientes. Desta forma, atualmente a anestesia balanceada e livre de opioides é uma prática cada vez mais almejada. Em janeiro de 2023, no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia - MG (HV-UFU), foi realizado o procedimento cirúrgico de mastectomia unilateral esquerdo em uma fêmea canina da raça Shih-Tzu, 4 anos e 3 kg de peso corporal. Posteriormente foi realizado o mesmo procedimento em uma fêmea canina SRD, 10 anos e 19 kg de peso corporal. O protocolo anestésico instituído foi de acepromazina e cetamina como medicação pré anestésica, indução com propofol e manutenção com isoflurano. Foi realizada a técnica de tumescência nos dois animais, e apenas um deles recebeu bolus e infusão contínua de sulfato de magnésio com o objetivo de analisar a eficácia analgésica deste fármaco no transoperatório em um protocolo anestésico *opioid free*. Foram monitorados frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação de oxihemoglobina arterial (SpO₂), pressão parcial de dióxido de carbônico no final da expiração (EtCO₂), pressão arterial média (PAM) e pressão arterial sistólica (PAS). No transoperatório, o animal que não recebeu o sulfato de magnésio apresentou elevação acentuada da pressão sistólica e média, sendo assim, foi administrado fentanil para resgate analgésico. Após os procedimentos foram aplicados dipirona, meloxicam e tramadol e os animais receberam alta no mesmo dia. A utilização do bolus e infusão de sulfato de magnésio associado à técnica de tumescência apresentou-se eficaz para o procedimento realizado.

Palavras-chave: anestesia *opioid free*; sulfato de magnésio; mastectomia; tumescência.

ABSTRACT

With the development of veterinary anesthesiology, it was noticed that the wide use and in high doses of opioids produces harmful outcomes for patients. Thus, currently balanced and opioid-free anesthesia is an increasingly desired practice. In January 2023, at the Veterinary Hospital of the Federal University of Uberlândia - MG (HV-UFU), the surgical procedure of left unilateral mastectomy was performed in a female Shih-Tzu dog, 4 years old and 3 kg of body weight. Subsequently, the same procedure was performed on a female SRD dog, 10 years old and 19 kg of body weight. The anesthetic protocol established was acepromazine and ketamine as pre-anesthetic medication, induction with propofol and maintenance with isoflurane. The tumescence technique was performed on the animals, and only one of them received bolus and continuous infusion of magnesium sulfate in order to analyze the analgesic efficacy of this drug in the transoperative period in an opioid-free anesthetic protocol. Heart rate (HR), respiratory rate (RR), arterial oxyhemoglobin saturation (SpO₂), partial pressure of carbon dioxide at the end of expiration (EtCO₂), mean arterial pressure (MAP) and systolic arterial pressure (SBP) were monitored. In the transoperative period, the animal that did not receive magnesium sulfate showed a marked increase in systolic and mean pressure, so fentanyl was administered for analgesic rescue. After the procedures, dipyrone, meloxicam and tramadol were applied and the animals were discharged on the same day. The use of magnesium sulfate bolus and infusion associated with the tumescence technique proved to be effective for the procedure performed.

Keywords: opioid free anesthesia; magnesium sulfate; mastectomy; tumescence.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Realização da técnica de tumescência na Paciente A.....	21
Figura 2 -	Realização da técnica de tumescência na Paciente B.....	21
Figura 3 -	Bomba de infusão utilizada na Paciente A.....	22
Figura 4 -	Gráfico de monitoração dos parâmetros de frequência cardíaca (bpm), pressão arterial média (mmHg), pressão arterial sistólica (mmHg), frequência respiratória (mrpm), saturação do oxigênio (%), gás carbônico expirado (mmHg), temperatura (°C) e concentração alveolar mínima da paciente A durante o período transcirúrgico.....	23
Figura 5 -	Gráfico de monitoração dos parâmetros de frequência cardíaca (bpm), pressão arterial média (mmHg), pressão arterial sistólica (mmHg), frequência respiratória (mrpm), saturação do oxigênio (%), gás carbônico expirado (mmHg), temperatura (°C) e concentração alveolar mínima da paciente B durante o período transcirúrgico.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Parâmetros do exame físico das pacientes A e B.....	18
Tabela 2 -	Monitoração dos parâmetros de frequência cardíaca (bpm), pressão arterial média (mmHg), pressão arterial sistólica (mmHg), frequência respiratória (mrpm), saturação do oxigênio (%), gás carbônico expirado (mmHg), temperatura (°C) e concentração alveolar mínima da paciente A durante o período transcirúrgico.....	23
Tabela 3 -	Monitoração dos parâmetros de frequência cardíaca (bpm), pressão arterial média (mmHg), pressão arterial sistólica (mmHg), frequência respiratória (mrpm), saturação do oxigênio (%), gás carbônico expirado (mmHg), temperatura (°C) e concentração alveolar mínima da paciente B durante o período transcirúrgico.....	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALT	Alanina Aminotransferase
BPM	Batimentos por Minuto.
CAM	Concentração Alveolar Mínima
CHCM	Grau de Saturação em Hemoglobina dos Eritrócitos.
CO ₂	Dióxido de Carbono
DC	Débito Cardíaco
EtCO ₂	Medida Numérica de Gás Carbônico Expirado
FA	Fosfatase Alcalina
FC	Frequência Cardíaca
FR	Frequência Respiratória
GGT	Gama Glutamil Transferase
HV	Hospital Veterinário
IM	Intramuscular
MPA	Medicação Pré Anestésica
MgSO ₄	Sulfato de Magnésio
MRPM	Movimentos Respiratórios por Minuto
NMDA	N-Metil-D-Aspartato
PAM	Pressão Arterial Média
RDW	Amplitude de Distribuição dos Glóbulos Vermelhos
SEG	Segundo
SRD	Sem Raça Definida
SC	Subcutâneo
SPO ₂	Saturação de Oxigênio
TPC	Tempo de Preenchimento Capilar
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
VPM	Volume plaquetário médio

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1	MASTECTOMIA EM CADELAS.....	13
2.2	ANESTESIA LIVRE DE OPIOIDES.....	13
2.3	SULFATO DE MAGNÉSIO.....	14
2.4	TUMESCÊNCIA.....	16
3	RELATO DE CASO.....	18
3.1	ANAMNESE.....	18
3.2	EXAMES PRÉ ANESTÉSICOS.....	19
3.3	PROCOLO ANESTÉSICO.....	19
3.3.1	Medicação Pré Anestésica.....	19
3.3.2	Indução Anestésica.....	20
3.3.3	Manutenção Anestésica.....	20
3.3.4	Técnica de Tumescência.....	20
3.3.5	Infusão e Bolus de Sulfato de Magnésio.....	22
3.3.6	Pós Operatório.....	22
3.4	MONITORAÇÃO ANESTÉSICA.....	22
4	DISCUSSÃO.....	25
5	CONCLUSÃO.....	28
	REFERÊNCIAS.....	29
	ANEXO.....	31

1 INTRODUÇÃO

A medicina veterinária está em constante aprimoramento e o controle de dor dos animais é um grande tema de interesse científico. A busca do bem estar animal em procedimentos cirúrgicos e ambulatoriais é algo que estimula de forma direta o estudo e desenvolvimento dos protocolos anestésicos assertivos, que em conjunto com a avaliação da eficácia e controle da dor, evitam dependência farmacológica e geram analgesia de qualidade, rápida recuperação e pós cirúrgico de qualidade (FANTONI, 2012).

De forma simultânea, observa-se o aperfeiçoamento das técnicas utilizadas nos procedimentos. A mastectomia, procedimento cirúrgico realizado para remoção da(s) glândula(s) mamária(s), normalmente é realizada para retirada de tumores que se manifestam nesse tecido (DALECK, 2016). As neoplasias mamárias acometem cerca de 50 a 70% das cadelas, acometendo pacientes de diversas raças e idades. Com exceção dos animais com diagnóstico de carcinoma inflamatório ou presença de metástases em tecidos distantes, a mastectomia com amplas margens de segurança é o tratamento de escolha, podendo ou não ser associado a ovariosalpingohisterectomia (FOSSUM, 2015).

Existem diversos protocolos anestésicos que podem ser utilizados nesse procedimento, respeitando as particularidades de cada animal. Frequentemente os opioides estão incluídos na lista de fármacos que compõe os protocolos (BRADBOOK, 2018). Visando a moderação do uso de opioides, as combinações de analgésicos de diferentes classes e técnicas de anestesia regionais, como a tumescência, são altamente recomendados, permitindo a otimização da analgesia, além de limitar os efeitos adversos atribuídos a cada agente (BELOEIL, 2019).

O uso do sulfato de magnésio é um dos fármacos que podem ser incluídos nos protocolos para a obtenção de uma anestesia *opioid free*. Seu uso está aumentando progressivamente e suas indicações abrangem diversas situações (OLIVEIRA, 2021). É um fármaco com propriedades analgésicas e sedativas que, embora não tenha seus mecanismos totalmente elucidados, também exerce proteção cardíaca e neuronal (BARBOSA, 2010).

Objetivou-se relatar o uso de dois diferentes protocolos anestésicos para cirurgia de mastectomia em cadelas com a utilização da técnica por tumescência e a associação ou não de infusão contínua de sulfato de magnésio, a avaliação de possíveis intercorrências anestésicas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 MASTECTOMIA EM CADELAS

A mastectomia, procedimento cirúrgico realizado para remoção da(s) glândula(s) mamária(s), normalmente é realizada para retirada de tumores que se manifestam nesse tecido. Os tumores mamários em cadelas representam cerca de 52% de todas as neoplasias que acometem cães, sendo que aproximadamente 50% possuem característica maligna (DALECK, 2016).

As neoplasias mamárias em cadelas são bastante recorrentes na rotina veterinária, apresentando ocorrência de 50 a 70% e acometendo pacientes de diversas idades e raças (DALECK, 2016). Enquanto as neoplasias benignas apresentam lento desenvolvimento e crescimento restrito com formação de cápsula fibrosa, as malignas possuem caráter infiltrativo (tanto no órgão quanto nas proximidades), ausência de cápsula e evolução acelerada (FOSSUM, 2015).

Com exceção dos pacientes com diagnóstico de carcinoma inflamatório ou presença de metástases em tecidos distantes, a mastectomia com amplas margens de segurança é o tratamento de escolha. Atualmente, inúmeras técnicas de mastectomia são descritas, e a escolha pela mais adequada depende de fatores singulares de cada paciente (FOSSUM, 2015).

2.2 ANESTESIA LIVRE DE OPIOIDES (*OPIOID FREE*)

O uso de opioides nos protocolos anestésicos é algo histórico com duplo objetivo: reduzir a necessidade de agentes hipnóticos e garantir analgesia eficaz. Desde meados de 1960, com a introdução da morfina sintética na prática anestésica, os opioides foram amplamente empregados, já que demonstravam limitar os efeitos dos agentes hipnóticos disponíveis na época, além de reduzir suas doses (BELOEIL, 2019).

Após décadas, estudos recentes apontam o progresso da anestesiologia nos últimos anos. Apesar de ter contribuído para este avanço, o uso amplo e em altas doses de opioides revelou produzir desfechos nocivos (OLIVEIRA, 2021). Dentre eles, é possível citar a menor eficácia no controle da dor durante o movimento, efeitos colaterais dose-dependentes, atraso na reabilitação pós-operatória, hiperalgesia paradoxal, possível fonte de dor aguda e crônica e imunomodulação que pode levar a impactos negativos ao se tratar de patologias infecciosas ou

cancerosas. Além disso, teorias apontam uma possível neurotoxicidade por parte desses compostos, além de outros efeitos clínicos adversos como constipação, náusea, vômitos, depressão respiratória, entre outros menos comuns.

Visando a moderação do uso de opioides, as prescrições e protocolos utilizando combinações de analgésicos de diferentes classes e técnicas de anestesia regionais são altamente recomendados. Isso permite a otimização da analgesia, além de limitar os efeitos adversos atribuídos a cada agente.

Todos os pacientes podem se beneficiar com essa modalidade de anestesia, sendo aqueles mais sensíveis aos efeitos colaterais deletérios dos opioides, os mais contemplados. Dentre estes, podem ser citados os animais obesos e portadores de doenças respiratórias e cardíacas (GANEM, 1996). Pacientes com dor crônica constituem outro subgrupo que pode ser contemplado, visto que apresentam maior risco de dor aguda intensa pós-operatória e consecutiva intensificação do uso de opioides. Hipóteses recentes demonstram que esses fatores aumentam o risco de cronificação da dor cirúrgica.

Atualmente, a anestesia balanceada e livre de opioides é uma prática cada vez mais almejada, apesar de ainda representar um desafio. A melhor técnica para reduzir ou evitar o uso dos opioides no transoperatório é a anestesia/analgesia regional, visto que assegura o bloqueio das aferências nociceptivas. Entretanto, quando essa ferramenta não é aplicável ou por si só talvez ineficiente, outras técnicas podem ser associadas, como a infusão de fármacos adjuvantes, tal qual o sulfato de magnésio.

2.3 SULFATO DE MAGNÉSIO

O magnésio é o segundo cátion extracelular mais abundante no organismo dos animais, e o quarto considerando também o meio intracelular. Pode ser encontrado nos ossos, musculatura esquelética e em diferentes tecidos corpóreos, especialmente fígado e coração. No plasma, a maior fração do magnésio se encontra na forma ionizada, outra porção ligada à proteína e o restante, formando complexos com fosfato, citrato e outros agentes (BARBOSA, 2010).

Este elemento atua como cofator em mais de 300 reações enzimáticas envolvidas no metabolismo energético, síntese de ácido nucléico, sinalização celular e neurotransmissão como: ligação hormonal ao receptor, fluxo de íons transmembrana, regulação do sistema

adenilatociclase, contração muscular, atividade neural, tônus vasomotor, excitabilidade cardíaca, liberação de neurotransmissores e ligação do cálcio em seu canal.

É considerado um antagonista fisiológico natural do cálcio, regulando seu acesso e ações na célula ao exercer diversos mecanismos como: antagonismo competitivo com ação no canal de cálcio tipo L, efeito inibitório sob a enzima cálcio-ATPase e agindo como cofator de todas as enzimas que participam da transferência de fosfato que utilizam ATP.

Além disso, o magnésio é considerado antagonista do N-metil-D-aspartato (NMDA), receptor responsável pela sensibilização dolorosa central. Quando este composto se liga ao receptor, é capaz de evitar a sensibilização central, causada por estimulação nociceptiva periférica. Dessa forma, promove propriedades anticonvulsivantes, eliminando a hipersensibilidade e promovendo potencial na prevenção e tratamento da dor, levando a analgesia e sedação.

Ao aumentar a síntese de prostaciclina e inibir a conversão da angiotensina na atividade enzimática, o sulfato de magnésio ($MgSO_4$) atua como vasodilatador exercendo mínima interferência na depressão miocárdica. A depender da dose, é capaz de produzir efeito depressor na contratilidade cardíaca, mas que é compensado pela redução da resistência vascular periférica, proporcionando a manutenção do funcionamento da bomba cardíaca. Devido a esses efeitos, pode ser utilizado para diminuição da pressão arterial média (PAM) e frequência cardíaca (FC) em pacientes sob anestesia geral, além de auxiliar na redução da dose de outras substâncias anestésicas.

Quando administrado como agente hipotensor, o $MgSO_4$ não leva a quadros de taquicardia reflexa, além de não diminuir o débito cardíaco (DC). Também possui efeito anti-inflamatório que auxilia no tratamento de dor.

Esse composto inibe a liberação de acetilcolina na junção neuromuscular, levando ao miorrelaxamento e redução na ação despolarizante da acetilcolina na placa terminal, além da depressão da excitabilidade da membrana da fibra muscular. Em pacientes com asma, o $MgSO_4$ inibe a liberação de histamina e acetilcolina, além de potencializar os efeitos dos agentes beta-adrenérgicos.

A regulação do magnésio no organismo do animal é realizada, sobretudo, pelos rins, visto que possuem a capacidade de eliminá-lo quase em sua totalidade em caso de sobrecarga.

O uso do sulfato de magnésio na anestesia está aumentando progressivamente e suas indicações abrangem diversas situações. É um fármaco com propriedades analgésicas e sedativas que, embora não tenha seus mecanismos totalmente elucidados, pode exercer proteção cardíaca e neuronal (OLIVEIRA, 2021).

2.4 TUMESCÊNCIA

A utilização da anestesia infiltrativa pela técnica de tumescência é amplamente explorada na rotina veterinária, visto que oferece segurança e prática dentro um protocolo anestésico. Esta técnica, é comumente aplicada em cadelas para procedimento de mastectomia, principalmente naquelas que apresentam algum fator de risco à anestesia geral.

A anestesia por tumescência consiste na administração de grandes volumes de uma solução de anestésico local (AGUIRRE, 2014). O termo tumescência deriva do latim *tumescere*, que significa “inchar”, referindo-se ao aspecto da área cirúrgica após a utilização desta técnica.

Esta técnica se destaca pois promove uma analgesia trans e pós-operatória, levando a redução do consumo de anestésico inalatório durante o procedimento, gerando recuperação de melhor qualidade.

A lidocaína, além de ser o padrão pelo qual todos os anestésicos locais são medidos, é o fármaco mais utilizado na anestesia tumescente. Com um rápido início de ação, é capaz de produzir intenso bloqueio motor e sensitivo (BREWER, 2010). Por outro lado, possui duração de ação intermediária, visto que sua capacidade de ligação às proteínas do plasma é relativamente baixa (60%).

São relatadas diferentes doses de anestésico local que podem ser utilizadas, variando de 7mg/kg a 55mg/kg. Em relação à lidocaína, quando feita a mensuração dos níveis sanguíneos do anestésico, foi relatado que com doses de 55mg/kg, os níveis séricos eram menores que 3,5µg/ml, o que fica bem abaixo do nível considerado tóxico, 5µg/ml.

A técnica anestésica por tumescência possui vantagens quando comparada a outras, como redução do sangramento durante o transoperatório, longa analgesia trans e pós-cirúrgica, área de ação local extensa, atingindo a área cirúrgica em lateralidade e profundidade de forma simultânea (CORRÊA, 2013).

A infusão da solução tumescente pode ser realizada através da inserção da ponta da agulha na derme em um ângulo de 30°, seguida pela injeção lenta da solução na região

subcutânea. A bomba de infusão também pode ser utilizada caso haja preferência e disponibilidade (AGUIRRE, 2014).

De acordo com Futema (2005), a solução pode ser composta por 20 mL de lidocaína a 2% sem vasoconstritor e 0,25 mL de adrenalina diluídos em 250 mL de solução fisiológica.

Ao aplicar essa técnica é importante que a hidratação dos pacientes seja acompanhada com cautela, pois a grande quantidade de volume administrado no tecido subcutâneo pode resultar em sobrecarga de fluído e, por consequência, descompensação cardíaca e pulmonar. A fim de evitar intoxicação com a lidocaína, é recomendado que se evite o uso de substâncias que levem a alteração na via metabólica hepática, com inibição do citocromo P450 (AGUIRRE, 2014).

3 RELATO DE CASO

3.1 ANAMNESE

Foi realizado no dia 10 de janeiro de 2023, no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia - MG (HV-UFU), o procedimento cirúrgico de mastectomia unilateral esquerdo em uma fêmea canina da raça Shih-Tzu, 4 anos e 3 kg de peso corporal denominada no estudo como “Paciente A”. A paciente chegou ao hospital e passou por atendimento no setor de Clínica Cirúrgica, onde foi realizado o exame físico do animal (Tabela 1) e foram identificadas neoplasias mamárias em M4 e M5, variando de 1 a 3 centímetros de diâmetro. Na consulta oncológica caracterizou-se as neoplasias como de consistência firme, sem ulceração, superfície lisa, formato sólido e não aderido. O exame citopatológico diagnosticou as neoplasias como carcinoma mamário.

Já no dia 16 de janeiro foi realizado o procedimento cirúrgico de mastectomia unilateral esquerdo em uma fêmea canina SRD, 10 anos e 19 kg de peso corporal, denominada no estudo como “Paciente B”. Ao passar por atendimento no setor de Clínica Cirúrgica, foi realizado o exame físico do animal (Tabela 1) e foram identificadas neoplasias mamárias em M4 e M5, variando de 1,5 a 3 centímetros. A consulta oncológica caracterizou as neoplasias como móveis, não ulceradas e firmes, sendo uma de formato redondo e regular, e outra irregular. O diagnóstico do exame citopatológico identificou as neoplasias como carcinoma mamário em tumor misto.

Tabela 1 – Parâmetros do exame físico das pacientes A e B

Parâmetro	Paciente A	Paciente B
FC (bpm)	104	112
FR (mrpm)	16	32
Nível de Consciência	Alerta	Alerta
Escore Corporal (1-9)	4	5
Temperatura Retal (°C)	38,7	37,9
TPC (segundos)	2	2

Fonte: Caixeta, 2023.

3.2 EXAMES PRÉ ANESTÉSICOS

Antes que as pacientes passassem pelo procedimento cirúrgico foram solicitados alguns exames. A paciente A realizou hemograma (Anexo 1) e bioquímico sérico (Anexo 2), especificamente a Alanina Aminotransferase (ALT), Fosfatase Alcalina (FA), Gama Glutamil Transferase (GGT), Relação Albumina/Globulina, Creatinina e Ureia.

A interpretação dos resultados obtidos na análise sanguínea da paciente A indicou que os valores de hemoglobina e volume globular (hematócrito) estavam levemente aumentados, podendo indicar um quadro de desidratação. A amplitude de distribuição dos glóbulos vermelhos (RDW) estava pouco abaixo dos valores de referência, porém, não apresenta significado clínico visto que os valores dos outros elementos analisados se encontravam dentro do intervalo de referência. Além disso, foi observado hemólise e lipemia leves. Por outro lado, o exame de bioquímico sérico indicou que os valores de ALT estavam altos em relação aos de referência, enquanto os outros elementos se encontravam dentro do intervalo.

A paciente B realizou hemograma (Anexo 3) e bioquímico sérico (Anexo 4), especificamente a Alanina Aminotransferase (ALT), Relação Albumina/Globulina e Creatinina.

A leitura dos resultados obtidos na análise sanguínea da paciente B indicou que o grau de saturação em hemoglobina dos eritrócitos (CHCM) estava levemente aumentado em relação ao valor de referência. Além disso, o volume plaquetário médio (VPM) também encontrava-se pouco acima do esperado, sendo um indicador mais sensível que o número de plaquetas como marcador da função plaquetária, podendo despertar maior interesse clínico. Foi notada hemólise leve. Ademais, os elementos analisados no exame bioquímico sérico estavam dentro dos valores de referência. Esta paciente também passou por radiografia e ultrassonografia com impressões diagnósticas de ausência de metástase pulmonares.

3.3 PROTOCOLO ANESTÉSICO

3.3.1 Medicação Pré Anestésica

Após análise dos exames, os animais foram encaminhados para realização do procedimento cirúrgico. Na sala de procedimento foi realizada a tricotomia na face dorsal dos membros torácicos para o acesso venoso, além da tricotomia em face palmar para auxiliar na aferição da pressão arterial (pelo método do doppler vascular) e tricotomia abdominal ampla.

Após o exame físico e coleta dos parâmetros basais foi realizada a medicação pré-anestésica (MPA) com Acepromazina (0,03 mg/kg) e Cetamina (1,0 mg/kg) pela via intramuscular (IM).

3.3.2 Indução Anestésica

Após 15 minutos foram alcançados os efeitos de tranquilização e sedação. A veia cefálica foi puncionada com cateter venoso 22G e após a obtenção do acesso, foi realizada a indução com Propofol (5 mg/kg) pela via endovenosa (EV).

Após a indução foi obtido relaxamento da região mandibular e perda do reflexo laringotraqueal, os animais foram então intubados com sonda endotraqueal Murphy. A paciente A utilizou a sonda de número 4.5, acoplada ao capnógrafo e ao circuito Baraka. Por outro lado, a paciente B utilizou a sonda de número 8.5, acoplada ao capnógrafo e ao circuito circular valvular semi-fechado. Ambas permaneceram em ventilação espontânea. Os animais foram mantidos em Estágio III/Plano 2 ou 3 respeitando os conceitos estabelecidos por Guedel (GUEDES, 2016).

3.3.3 Manutenção Anestésica

A manutenção dos animais foi sob a anestesia inalatória com Isoflurano, sendo o volume inspirado de Isoflurano ajustado de acordo com o necessário para manter em plano ideal.

As pacientes foram posicionadas em decúbito dorsal na mesa. Para a manutenção da temperatura foi utilizado um tapete térmico. Ao decorrer do procedimento cirúrgico, os animais receberam fluidoterapia com Ringer Lactato na taxa de 5 mL/kg/hora.

3.3.4 Técnica de Tumescência

Em ambas pacientes se efetuou a técnica de tumescência. Para preparo da solução tumescente foram utilizados 20 ml de Cloridrato de Lidocaína a 2% sem vasoconstritor e 0,25

ml de Adrenalina acrescentados em 250 ml de Solução Fisiológica de Cloreto de Sódio (NaCl). A dose da solução utilizada foi de 15 ml/kg (AGUIRRE, 2014). O frasco da solução tumescente foi conectado ao equipo tipo macrogotas e, em sua extremidade, inseriu-se uma torneira de três vias, cujas saídas foram acopladas à seringa de 20 mL e à cânula de Klein.

Antes de realizar a técnica foi feita a antissepsia da região cirúrgica com clorexidina degermante e clorexidina alcoólica. Após a introdução da cânula em um ângulo de 30° foi feita a injeção lenta da solução no subcutâneo toda a cadeia mamária esquerda. Durante a administração do fármaco, a cânula era progressivamente direcionada para um local diferente da cadeia mamária, de modo a englobar toda a extensão da área de ressecção cirúrgica, sendo que metade do volume total foi infundido no sentido das mamas torácicas e o restante foi administrado no sentido das mamas inguinais.

Figura 1 – Realização da técnica de tumescência na Paciente A



Fonte: Arquivo Pessoal (2023)

Figura 2 – Realização da técnica de tumescência na Paciente B



Fonte: Arquivo Pessoal (2023)

3.3.5 Infusão e Bolus de Sulfato de Magnésio

Após 10 minutos de indução, apenas a Paciente A recebeu um bolus de Sulfato de Magnésio (70 mg/kg) pela via endovenosa em 10 minutos com auxílio da bomba de infusão. Além do bolus, a paciente recebeu infusão de Sulfato de Magnésio (3mg/kg/min) via endovenosa através da bomba de infusão durante todo o procedimento, totalizando um volume de 9,5 ml.

Figura 3 – Bomba de infusão utilizada na Paciente A



Fonte: Arquivo Pessoal (2023)

3.3.6 Pós Operatório

Após o término do procedimento foi utilizado Dipirona (25 mg/kg), Tramadol (4mg/kg) e Meloxicam (0,2 mg/kg) via subcutâneo (SC). As pacientes foram levadas para a baia de

internação, posicionadas em decúbito lateral direito, aquecidas com auxílio de cobertor e aquecedores, permanecendo sob monitoração até receberem alta.

3.4 MONITORAÇÃO ANESTÉSICA

A monitoração anestésica foi realizada com o monitor multiparamétrico K12 da marca Creative Medical realizando medições eletrocardiográficas para aferir a atividade elétrica cardíaca, ritmo e frequência cardíaca, oximetria de pulso para avaliar a porcentagem de oxihemoglobina no sangue arterial e a frequência cardíaca, capnógrafo para mensurar a pressão parcial de dióxido de carbono no final da expiração (ETCO₂) e permitir a avaliação do ciclo respiratório, temperatura e pressão invasiva para avaliar a Pressão Arterial Sistólica (PAS) e Pressão Arterial Média (PAM). O registro dos dados foi feito com intervalo de 10 minutos.

Os parâmetros das paciente tiveram variações durante o procedimento cirúrgico segundo demonstrado nas Tabelas 2 e 3. Caso houvesse elevação em 20% do valor de FC, PAM ou PAS, o resgate analgésico seria realizado com Fentanil 2,5 mcg/kg via endovenosa.

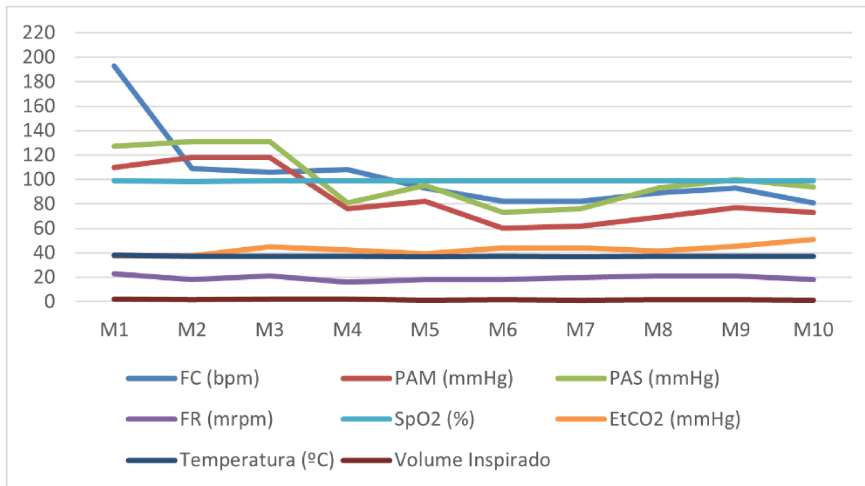
Tabela 2 – Monitoração dos parâmetros de frequência cardíaca (bpm), pressão arterial média (mmHg), pressão arterial sistólica (mmHg), frequência respiratória (mrpm), saturação do oxigênio (%), gás carbônico expirado (mmHg), temperatura (°C) e volume inspirado de Isoflurano da paciente A durante o período transcirúrgico

Parâmetro	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
FC (bpm)	193	109	106	108	93	82	82	89	93	81
PAM (mmHg)	110	118	118	76	82	60	62	69	77	73
PAS (mmHg)	127	131	131	81	95	73	76	93	100	94
FR (mrpm)	23	18	21	16	18	18	20	21	21	18
SpO ₂ (%)	99	98	99	99	99	99	99	99	99	99
EtCO ₂ (mmHg)	37,5	37,4	44,8	42,2	39,2	43,9	44,2	41,6	45,5	51
Temperatura (°C)	37,9	37,3	37,2	37	36,9	37	36,9	37	37	37,1
Volume Inspirado	2	1,5	2	2	1,3	1,5	1,4	1,7	1,7	1,3

O intervalo entre cada M equivale a 10 minutos.

Fonte: Caixeta, 2023.

Figura 4 – Gráfico de monitoração dos parâmetros de frequência cardíaca (bpm), pressão arterial média (mmHg), pressão arterial sistólica (mmHg), frequência respiratória (mrpm), saturação do oxigênio (%), gás carbônico expirado (mmHg), temperatura (°C) e volume inspirado de Isoflurano da paciente A durante o período transcirúrgico



Fonte: Caixeta, 2023

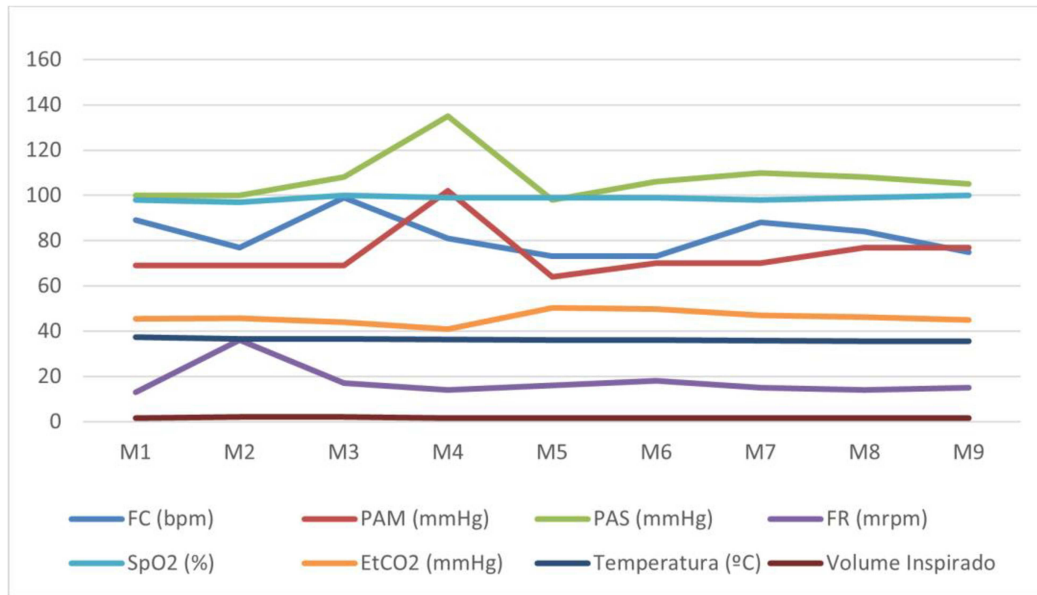
Tabela 3 – Monitoração dos parâmetros de frequência cardíaca (bpm), pressão arterial média (mmHg), pressão arterial sistólica (mmHg), frequência respiratória (mrpm), saturação do oxigênio (%), gás carbônico expirado (mmHg), temperatura (°C) e volume inspirado de Isoflurano da paciente B durante o período transcirúrgico

Parâmetro	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
FC (bpm)	89	77	99	81	73	73	88	84	75
PAM (mmHg)	69	69	69	102	64	70	70	77	77
PAS (mmHg)	100	100	108	135	98	106	110	108	105
FR (mrpm)	13	36	17	14	16	18	15	14	15
SpO2 (%)	98	97	100	99	99	99	98	99	100
EtCO2 (mmHg)	45,4	45,7	44	40,9	50,2	49,8	46,9	46,2	44,9
Temperatura (°C)	37,3	36,5	36,7	36,3	36,2	36	35,7	35,6	35,5
Volume Inspirado	1,5	2	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

O intervalo entre cada M equivale a 10 minutos.

Fonte: Caixeta, 2023.

Figura 5 – Gráfico de monitoração dos parâmetros de frequência cardíaca (bpm), pressão arterial média (mmHg), pressão arterial sistólica (mmHg), frequência respiratória (mrpm), saturação do oxigênio (%), gás carbônico expirado (mmHg), temperatura (°C) e volume inspirado de Isoflurano da paciente B durante o período transcirúrgico



Fonte: Caixeta, 2023.

4 DISCUSSÃO

A conduta anestésica de cada paciente deve ser individualizada para atender suas exigências, levando em consideração o procedimento cirúrgico pelo qual esse animal será submetido e as possíveis complicações. Dessa maneira, os exames pré-cirúrgicos são de suma importância e apontam se o animal está apto a realização do procedimento, além de direcionar quais fármacos podem ou não ser utilizados no protocolo (BEDNARSKI, 2017). No presente estudo, os achados laboratoriais das duas pacientes não interferiram no protocolo anestésico e cirúrgico.

A escolha da MPA é de extrema relevância, visto que além de ser a preparação do paciente para a anestesia, o nível de tranquilização e sedação do animal interfere na quantidade utilizada do agente indutor. Isso possibilita maior estabilização cardiovascular e qualidade na recuperação dos pacientes (BEDNARSKI, 2017).

As duas pacientes do presente estudo responderam de forma satisfatória à MPA, obtendo níveis de tranquilização satisfatórios antes da indução. A escolha de utilizar a acepromazina, fármaco fenotiazínico mais utilizado na veterinária, foi pensando pelo seu efeito potencializador de 50 a 60% de outros fármacos. Além disso, ao inibirem os receptores dopaminérgicos ao nível do SNC causam sedação e tranquilização do paciente (BEDNARSKI, 2017).

A cetamina foi associada nesse protocolo, visando uma analgesia multimodal. biotransformada pelo fígado e eliminada pela urina, possui ação dopaminérgica, promovendo analgesia seletiva e dissociação dos sistemas tálamo-cortical e límbico. Atuando em diversos receptores como os opioides e também nos canais de sódio do sistema nervoso central, possui ação analgésica ao impedir a hiperexcitabilidade central e, por consequência, a hiperalgesia e alodinia. Nas doses subanestésicas, usadas para a analgesia como no presente estudo, não é possível observar os efeitos adversos de sua administração em doses anestésicas. Além disso, promove controle de dor somática, sendo esta, o principal estímulo do procedimento cirúrgico em questão (DOBROMYLSKYJ, P.; FLECKNELL, P.A.; LASCELLES, B.D. et al, 2001).

A indução foi realizada via intravenosa com propofol (5 mg/kg) nos dois casos, utilizando doses abaixo da indicada pela literatura buscando bons resultados na indução com redução dos efeitos adversos. Este fármaco é um agente anestésico de curta duração e sem efeito

cumulativo. Além disso, possui alta ligação a proteínas plasmáticas, acelerando o processo de sua redistribuição no cérebro para outros tecidos (FANTONI, 2002). A administração foi realizada de forma lenta para evitar efeitos de depressão respiratória, entretanto a paciente B entrou em apneia por 3 minutos logo após a indução, em seguida voltou a ventilar de maneira espontânea. A depressão respiratória e apneia transitória são os efeitos adversos mais comuns associados à administração desse fármaco, principalmente quando é utilizado sem um co-indutor. (FANTONI, 2002).

Para manutenção anestésica dos animais, o fármaco de escolha foi o isofluorano, um anestésico de grande relevância na medicina veterinária por ser um agente inalatório seguro, possuindo características altamente desejáveis como rápida indução e recuperação. Em alguns animais, esse fármaco pode levar a um quadro indesejado de hipotensão sistêmica caso o animal esteja aprofundado demais na anestesia (FANTONI; CORTOPASSI, 2008). No caso relatado, não foi observado hipotensão no transcirúrgico de nenhum dos animais. Ambos foram monitorados pelo método de aferição oscilométrica e técnica invasiva.

A avaliação da eficácia analgésica e efeito do sulfato de magnésio associado à técnica de tumescência em um protocolo *opioid free* era o principal objetivo do presente estudo. Sendo assim, apenas a paciente A recebeu bolus e infusão contínua do fármaco.

A utilização da técnica de tumescência tem sido crescente na medicina veterinária por oferecer segurança e praticidade. Porém, seu uso isolado não é viável devido ao exacerbado estímulo doloroso produzido durante as cirurgias oncológicas cutâneas (LOPES; ALMEIDA, 2008). Dessa forma, a associação das técnicas se mostra benéfica visto que a infusão de sulfato de magnésio possui a propriedade de potencialização de outros fármacos, exacerbando o efeito analgésico da lidocaína no trauma cirúrgico decorrente do bloqueio da transmissão neuronal no local afetado e de sua propriedade anti-inflamatória sistêmica intrínseca.

O sulfato de magnésio vem sendo utilizado na tentativa de minimizar a dor no pós-operatório e em estudos clínicos, visto que o mesmo mostrou um grande papel na redução da necessidade de analgésicos por ter a capacidade de aumentar as ações analgésicas de outros fármacos. Além disso, como antagonista de receptores NMDA ele impede a entrada de cálcio intracelular, causando um bloqueio não competitivo e evitando assim, a sensibilização central causada pela estimulação nociceptiva periférica (BARBOSA, 2010).

O trauma cirúrgico provoca uma lesão tecidual que desencadeia a geração de um estímulo nociceptivo e reação inflamatória, além do aumento na produção de citocinas capazes de induzir a sensibilização periférica e central, podendo causar dor e hiperalgesia. Ao usar a lidocaína e o sulfato de magnésio como adjuvantes é esperado que haja um efeito sinérgico, visto que a ação conjunta do bloqueio dos canais de sódio e o bloqueio mais intenso sobre os receptores NMDA, em tese, repercute de forma mais acentuada sobre as fibras sensitivas e sobre as sinapses glutamatérgicas (RUGGIERO, 2011).

Durante o procedimento cirúrgico foi possível observar uma maior variação nos parâmetros da paciente B, que não recebeu o sulfato de magnésio. Após 20 minutos de monitoração anestésica foi necessário realizar o resgate analgésico com fentanil, visto que a PAM e a PAS haviam aumentado cerca de 35% dos valores basais do animal e o estímulo doloroso produzido pelo procedimento é demasiadamente significativo.

Também foi notória a dificuldade da paciente em se manter normotérmica, mesmo com o auxílio da manta térmica cirúrgica. A baixa temperatura pode interferir de maneira significativa no requerimento anestésico do animal, além de prolongar o período de recuperação após o término do procedimento (BEDNARSKI, 2017).

Para manejo da dor pós-operatória dos animais submetidos à mastectomia nesse presente estudo, foi preconizada a administração de tramadol associada a dipirona e meloxicam, que resulta em um efeito analgésico adequado e satisfatório.

O protocolo anestésico utilizado no procedimento de mastectomia unilateral relatado que se apresentou mais adequado foi a associação do sulfato de magnésio com a técnica de tumescência. Além de não ter sido necessário a administração de fentanil como resgate analgésico nesse caso, a paciente A requereu menor tempo para extubação (9 minutos após o término do procedimento), enquanto a paciente B foi extubada mais tardiamente (13 minutos após o término do procedimento).

5 CONCLUSÃO

O uso de opioides nos protocolos anestésicos é uma prática que, desde sua origem, é amplamente disseminada por oferecerem um excelente controle da dor. Entretanto, com o desenvolvimento da anestesiologia veterinária percebeu-se que o uso amplo e em altas doses de opioides produz desfechos nocivos para os pacientes.

Desta forma, atualmente a anestesia balanceada e livre de opioides é uma prática cada vez mais almejada. O uso do sulfato de magnésio nos protocolos está aumentando progressivamente e suas indicações abrangem diversas situações e procedimentos cirúrgicos.

A mastectomia é um procedimento cirúrgico recorrente na rotina veterinária devido à alta ocorrência de neoplasias mamárias em cadelas. Diferentes protocolos podem ser utilizados durante o transoperatório.

Os animais do presente estudo foram submetidos a mastectomia unilateral. Os procedimentos cirúrgicos foram realizados com sucesso e o protocolo anestésico escolhido para a paciente A se mostrou mais efetivo, visto que não se fez necessária a realização do resgate analgésico com Fentanil quando se associou o uso de sulfato de magnésio mais a técnica de tumescência.

É imprescindível que mais estudos sejam realizados a fim de conhecer melhor as propriedades e mecanismos de ação do sulfato de magnésio, propagando seu uso em protocolos anestésicos *opioid free* para diferentes procedimentos nos mais variados pacientes.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, C. S. et al. Anestesia convencional e técnica de tumescência em cadelas submetidas à mastectomia – avaliação da dor pós-operatória. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v, 66, n, 4, p.1073 – 1079, 2014.
- BARBOSA, FABIANO TIMBÓ et al. **Usos do sulfato de magnésio em obstetrícia em anestesia**. **Revista Brasileira de Anestesiologia** [online]. 2010, v. 60, n. 1, pp. 104-110.
- BEDNARSKI, R. M. Cães e gatos. In: GRIMM, K. A. et al. **Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2017. p. 817 – 820.
- BELOEIL, HELENE. **“Opioid-free anesthesia.” Best practice & research**. *Clinical anaesthesiology* vol. 33,3 (2019): 353-360. doi: 10.1016/j.bpa.2019.09.002
- BRADBROOK, C. A.; CLARK, L. State of the art analgesia-recent developments in pharmacological approaches to acute pain management in dogs and cats. Part 1. **The Veterinary Journal**, v. 238, p. 76-82, 2018.
- BREWER, J. D.; ROENIGK, R. K. Anestesia tumescente: técnica auxiliar para excisões extensas em cirurgia dermatológica. **Surgery & cosmetic dermatology**. v.2, p 104 – 143, 2010.
- BUSSOLIN, L. et al. Tumescent local anesthesia for surgical treatment of burns and postburns sequelae in pediatric patients. **Anesthesiology**. v. 99, p. 1371 – 1375, 2003.
- CORRÊA, A. **Anestesia Local Tumescente em Cadelas Submetidas à Mastectomia**. 2013. 39f. Monografia (Especialização em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais)- Fundação Educacional Jayme de Altavila. Curitiba - PR.
- DALECK, Carlos Roberto; NARDI, A. B. D. **Oncologia em cães e gatos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2016. p. 766.
- DOBROMYLSKYJ, P.; FLECKNELL, P.A.; LASCELLES, B.D. et al. Pain assessment. In: FLECKNELL, P.A.; WATERMAN-PEARSON, A. (Eds). **Pain management in animals**. London: WB Saunders, 2001. p.53-79.

FANTONI, D. T. e CORTOPASSI, S. R. G. Anestésicos Inalatórios. In: ANDRADE, S. F. **Manual de terapêutica veterinária**. 3ª ed. – São Paulo: Roca, 2008.

FANTONI DT, GAROFALO NA. Fármacos analgésicos opioides. In: **Tratamento da dor na clínica de pequenos animais**. Rio de Janeiro: Elsevier; p. 538.p. 124-142. 2012.

FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4. ed. Texas: Elsevier Editora Ltda., 2015.

GANEM, M. et al. **Efeitos do sulfato de magnésio na hemodinâmica cardiovascular de cães anestesiados com pentobarbital sódico**. Botucatu, SP, Revista Brasileira de Anestesiologia, v.46, n.1, 1996, 19-25 p.

HASKINS, S.C. **Monitoring anesthetized patients**. In: TRANQUILLI, J.T.; THURMON, J.C.; GRIMM, K.A. (Eds). Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia. 4.ed. Oxford: Blackwell Publishing, p.533-558 2007.

LOPES, B.C.C.; De ALMEIDA, R.M. **Anestesia local no controle da dor: a técnica infiltrativa por tumescência – revisão de literatura**. Clin. Vet., v.77, p.70-74, 2008.

OLIVEIRA A. R. DE; BONFANTE J. DA S. **Uso do sulfato de magnésio (MgSO₄) na anestesia total intravenosa como adjuvante anestésico e analgésico em cadela submetida à mastectomia parcial bilateral: relato de caso**. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, v. 19, n. 1, 6 maio 2021.

RUGGIERO, R. N. et al. **Neurotransmissão glutamatérgica e plasticidade sináptica: aspectos moleculares, clínicos e filogenéticos**. Medicina (Ribeirão Preto), São Paulo, v. 2, n. 44, p. 143-156, mai./2011.

ANEXO

Anexo 1 – Hemograma Paciente A

HEMOGRAMA	VALOR	VALOR DE REFERÊNCIA
ERITOGRAMA		
Hemácias	8,11 x 10 ⁶ /uL	5,5 – 8,5 x 10 ⁶ /uL
Hemoglobina	18,7 g/dL	12,0 – 18,0 g/dL
Hematócrito	55,4%	37 – 55%
VCM	68,4 fL	60,0 – 77,0 fL
HCM	23,0 pg	21,9 – 26,3 pg
CHCM	33,7 g/dL	31 – 35 g/dL
RDW	11,5%	13,2 – 19,1%
LEUCOGRAMA		
Leucócitos	5,5 x 10 ³ / uL	
Mielócitos	00 /uL	00 /uL
Metamielócitos	00 /uL	00 /uL
Bastões	00 /uL	00 /uL
Segmentados	2805 /uL	3.000 – 11.500 /uL
Eosinófilos	660 /uL	150 – 1.250 /uL
Basófilos	00 /uL	/uL /Raros
Monócitos	330/ uL	150 – 1.350 /uL
Linfócitos	1.705 /uL	1.000 – 4.800 /uL
PLAQUETOGRAMA		
Plaquetas	330.000 x 10 ³ / uL	200.000 – 500.000 x 10 ³ / uL
VPM	9,8 fL	9,05 – 12,68 fL
PDW	12,0 fL	9,30 – 18,95 fL
Proteína Plasmática	8,2 g/dL	

Anexo 2 – Bioquímico Sérico Paciente A

BIOQUÍMICO SÉRICO	VALOR	VALOR DE REFERÊNCIA
Albumina	3,63 g/dL	2,6 – 4,0 g/dL
ALT	126 u/L	10 – 90 u/L
Creatinina	0,92 mg/dL	0,5 – 1,4 mg/dL
Fosfatase Alcalina	32 u/L	20 – 150 u/L
GGT	7,7 u/L	1 – 10 u/L
Ureia	34,1 mg/dL	15 - 65 mg/dL

Fonte: Acervo pessoal baseado no resultado oficial do exame (2023)

Anexo 3 – Hemograma Paciente B

HEMOGRAMA	VALOR	VALOR DE REFERÊNCIA
ERITOGRAMA		
Hemácias	6,59 x 10 ⁶ /uL	5,5 – 8,5 x 10 ⁶ /uL
Hemoglobina	15,6 g/dL	12,0 – 18,0 g/dL
Hematócrito	45,0%	37 – 55%
VCM	65,6 fL	60,0 – 77,0 fL
HCM	23,7 pg	21,9 – 26,3 pg
CHCM	36,1 g/dL	31 – 35 g/dL
RDW	13,7%	13,2 – 19,1%
LEUCOGRAMA		
Leucócitos	8,8 x 10 ³ / uL	
Mielócitos	00 /uL	00 /uL
Metamielócitos	00 /uL	00 /uL
Bastões	00 /uL	00 /uL
Segmentados	4224 /uL	3.000 – 11.500 /uL
Eosinófilos	704 /uL	150 – 1.250 /uL
Basófilos	00 /uL	/uL /Raros
Monócitos	352/ uL	150 – 1.350 /uL
Linfócitos	3.520 /uL	1.000 – 4.800 /uL
PLAQUETOGRAMA		
Plaquetas	303.000 x 10 ³ / uL	200.000 – 500.000 x 10 ³ / uL
VPM	13,1 fL	9,05 – 12,68 fL
PDW	17,7 fL	9,30 – 18,95 fL
Proteína Plasmática	7,8 g/dL	

Fonte: Acervo pessoal baseado no resultado oficial do exame (2023)

Anexo 4 – Bioquímico Sérico Paciente B

BIOQUÍMICO SÉRICO	VALOR	VALOR DE REFERÊNCIA
Albumina	2,73 g/dL	2,6 – 4,0 g/dL
ALT	35 u/L	10 – 90 u/L
Creatinina	1,10 mg/dL	0,5 – 1,4 mg/dL

Fonte: Acervo pessoal baseado no resultado oficial do exame (2023)