

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA EM ÁREA PROFISSIONAL DA SAÚDE
MEDICINA VETERINÁRIA

Lícia Flávia Silva Herculano

Avaliação de parâmetros transoperatórios comparando o uso da morfina via epidural com o uso de infusão de fentanil e infusão de fentanil associado à lidocaína e cetamina em cães submetidos a neurocirurgias: estudo retrospectivo

Santa Maria, RS, Brasil.

2018

Lícia Flávia Silva Herculano

**AValiação de parâmetros transoperatórios comparando o uso
da morfina via epidural com o uso de infusão de fentanil e
infusão de fentanil associado à lidocaína e cetamina em cães
submetidos a neurocirurgias: estudo retrospectivo.**

Monografia apresentada ao Programa de Residência Médico-Veterinária, Área de Concentração Anestesiologia Veterinária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Anestesiologia Veterinária.**

Orientador: Prof. Dr. André Vasconcelos Soares

Santa Maria, RS, Brasil.

2018

Lícia Flávia Silva Herculano

AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS TRANSOPERATÓRIOS COMPARANDO O USO DA MORFINA VIA EPIDURAL COM O USO DE INFUSÃO DE FENTANIL E INFUSÃO DE FENTANIL ASSOCIADO À LIDOCAÍNA E CETAMINA EM CÃES SUBMETIDOS A NEUROCIRURGIAS: ESTUDO RETROSPECTIVO.

Monografia apresentada ao Programa de Residência Médico-Veterinária, Área de Concentração Anestesiologia Veterinária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Anestesiologia Veterinária.**

Aprovado em: 09/02/2018

André Vasconcelos Soares, Dr. (UFSM)

(Presidente / Orientador)

Gabriela Pesamosca Coradini, Msc. (UFSM)

(Examinadora)

Liandra Cristina Vogel Portella, Msc. (UFSM)

(Examinadora)

Santa Maria, RS, Brasil.

2018

RESUMO

AValiação de parâmetros transoperatórios comparando o uso da morfina via epidural com o uso de infusão de fentanil e infusão de fentanil associado à lidocaína e cetamina em cães submetidos a neurocirurgias: estudo retrospectivo

AUTORA: Lícia Flávia Silva Herculano.

ORIENTADOR: André Vasconcelos Soares.

As neurocirurgias vêm se tornando frequentes nos hospitais veterinários, porém permanecem muitos questionamentos sobre protocolos anestésicos e técnicas analgésicas em relação a esses procedimentos. Desta forma, a analgesia e a estabilidade hemodinâmica e respiratória do paciente são de fundamental importância para o momento do transoperatório e para favorecer a recuperação adequada do paciente. Sendo a maioria dos pacientes da espécie canina e o procedimento mais comum a hemilaminectomia, utilizou-se de informações de fichas anestésicas de animais os quais as cirurgias foram realizadas no bloco cirúrgico da Universidade Federal de Santa Maria no período de janeiro de 2016 a outubro de 2017. Assim, objetivou-se avaliar parâmetros como: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (*f*), saturação do oxigênio no sangue (SpO₂), pressão arterial média (PAM), temperatura e fração expirada de dióxido de carbono (EtCO₂) de cães anestesiados com morfina administrada pela via epidural e comparar com os mesmos parâmetros dos cães que foram anestesiados com infusão de fentanil ou associação de fentanil, lidocaína e cetamina (FLK) em hemilaminectomias. Foi verificado que o protocolo utilizando a morfina provocou redução da temperatura corporal mais significativa do que os protocolos somente com fentanil ou com FLK, mas os demais parâmetros não apresentaram variações significativas.

Palavras-chave: Cães, Analgesia, Anestesia, Hemilaminectomia, Neurocirurgia.

ABSTRACT

EVALUATION OF TRANS-OPERATIVE PARAMETERS COMPARING THE USE OF EPIDURAL MORPHINE WITH THE USE OF INFUSION OF FENTANYL AND FENTANYL INFUSION ASSOCIATED WITH LIDOCAINE AND KETAMINE IN DOGS SUBMITTED TO NEUROSURGERIES: A RETROSPECTIVE STUDY.

AUTHOR: Lícia Flávia Silva Herculano.

ADVISER: André Vasconcelos Soares.

ABSTRACT

The neurosurgeries has become more frequent on veterinary hospitals, however there are some questions regarding anesthetics protocols and analgesic techniques. Thus, the patient's analgesia and stability are of fundamental importance for the trans operator moment and to favor his adequate recovery. The majority of the patients are from canine species and the most common procedure is hemilaminectomy. It was used informations from anesthetics files from animals, which surgeries were performed on the Federal University of Santa Maria on the period of January 2016 until 2017. Thus, it was aimed to evaluate parameters, such as: cardiac frequency (FC), respiratory frequency (f), blood oxigen saturation (SpO₂), mean artery pressure (PAM), temperature and end tidal CO₂ (EtCO₂) of anesthetized dogs with morphine administered by epidural route and compare with the same parameters from dogs anesthetized with fentanil infusion, or association with fentanil, lidocaine and ketamine (FLK) in hemilaminectomies. It was observed that the protocol using morphine provoked significantly body temperature reduction than the protocols using only fentanil or FLK, but the other parameters didn't show significative variations.

Keywords: Dogs, Analgesia, Anesthesia, Hemilaminectomy, Neurosurgery.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1:	Ilustração de acesso ao espaço epidural em pequenos animais: na figura A temos o espaço lombossacral de um gato e em B de um cão.....	12
-----------	---	----

LISTA DE ABREVIATURAS

(f)	Frequência Respiratória
°C	Graus Celsius
µg	Micrograma
EtCO ₂	Fração Expirada de Dióxido de Carbono
FC	Frequência Cardíaca
FLK	Fentanil, lidocaína e cetamina
IM	Intramuscular
IV	Intravenoso
mg/kg	Miligramas por quilograma
ml	Mililitro
NMDA	N-metil-D-aspartato
PAM	Pressão Arterial Média
PIC	Pressão Intracraniana
SpO ₂	Saturação do Oxigênio no Sangue
SRD	Sem Raça Definida

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 FÁRMACOS ANALGÉSICOS.....	11
2. ARTIGO.....	14
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

1. INTRODUÇÃO.

Neurocirurgias são cada vez mais constantes na rotina dos hospitais veterinários, sendo indispensável o conhecimento de protocolos anestésicos adequados para tais procedimentos. A anestesia geral é essencial para o manejo cirúrgico desses pacientes, mas, além disso, a analgesia no transoperatório e a manutenção de uma anestesia estável são de suma importância para o bem-estar do paciente, evitando morbidade e mortalidade nestas cirurgias (GODOI et al., 2009).

Atualmente, tem-se dado maior valor ao controle da dor nos animais, objetivando oferecer melhor bem-estar e proporcionando melhores condições de recuperação ao paciente traumatizado ou recém-operado. Existem diversas estratégias que podem ser empregadas para tratamento da dor e o profissional deve selecionar, com antecedência, quais os fármacos disponíveis serão escolhidos, levando em consideração o paciente, o tipo de intervenção cirúrgica e o grau de dor à qual o animal será exposto (FANTONI e MASTROCINQUE, 2010).

Pacientes com alterações neurológicas necessitam de um maior controle anestésico, devendo preservar ao máximo a função neural, evitando-se hipóxia, hipercapnia, instabilidade respiratória e cardiovascular (CORNIC, 1992; SEIM III, 2005 citado por GODOI, 2009), tudo isso objetivando-se minimizar a isquemia no sistema nervoso central (SILVA et al, 2014). Os animais com neuropatologias, durante a anestesia, podem ter aumento na pressão intracraniana (PIC) ocasionada por uma resposta vasodilatadora à hipotensão. Por outro lado, a hipertensão arterial provoca uma elevação do volume de sangue no cérebro acarretando em edema. Portanto, nestes pacientes é necessário manter a pressão arterial dentro da normalidade durante todo o procedimento, evitando tanto a hipotensão como a hipertensão arterial. Deve-se salientar também que a indução e intubação do paciente deve ser realizada com calma, evitando sempre situações de estresse e extremos de pressão (DEWEY, 2014).

Outras preocupações anestésicas associadas a cirurgias da medula espinhal cervical são: arritmias cardíacas, perdas sanguíneas, comprometimento ventilatório e promover uma analgesia adequada. A bradicardia pode ocorrer com estímulo do nervo vago, podendo ser feito o uso de anticolinérgicos. O uso da ventilação mecânica pode ser necessário tanto no período trans como no pós-operatório, dependendo da gravidade da mielopatia (DEWEY, 2014).

1.1 FÁRMACOS ANALGÉSICOS.

O uso de diferentes fármacos em técnicas de infusão contínua produzem vários benefícios na anestesia balanceada, como a redução do requerimento de anestésicos inalatórios e maior controle da dor. Os mais comumente utilizados nestes protocolos são os anestésicos locais, dissociativos e opióides, que podem ser administrados de modo isolado ou em associações (CEREJO et al., 2013).

De acordo Saliba et al. (2011) a utilização de protocolos intravenosos injetáveis tem sido bastante usada na prática anestésica. Dentre os fármacos mais utilizados estão as drogas anti-inflamatórias não esteróides, agonistas α_2 e narcóticos, sendo administrados pela via sistêmica para alívio da dor quando os estímulos nociceptivos não podem ser bloqueados no local ou em nível espinhal.

Tem-se empregado durante os procedimentos anestésicos a associação de fármacos com propriedades analgésicas distintas objetivando bloquear a dor por diferentes mecanismos farmacodinâmicos, o que se chama analgesia multimodal. Desse modo, esses agentes analgésicos atuam em diferentes etapas do processo algico, como a transdução, transmissão e integração, bloqueando a nocicepção em diferentes pontos, sendo assim, por meio deste sinergismo farmacológico favorece a biotransformação dos fármacos utilizados e também possibilita reduzir suas doses (MUIR et al., 2003).

Os opióides têm sido empregados em Medicina Veterinária há vários anos como escolha para o alívio da dor. Estes fármacos, em doses apropriadas, têm pouco ou nenhum efeito sobre a PIC sendo os efeitos adversos neste parâmetro mínimos ou até mesmo inexistentes (DEWEY, 2014)

A analgesia promovida pelos opióides ocorre por meio dos receptores localizados na medula espinhal e pela ação sistêmica após sua absorção. Eles agem nos neurônios pré-sinápticos impedindo a liberação de substância P nos receptores pós-sinápticos para hiperpolarizar a célula, impossibilitando a transmissão do estímulo nocivo para os centros superiores. Deste modo, agem na nocicepção sem alterar a função motora, sensorial e autonômica (FANTONI e MASTROCINQUE, 2014).

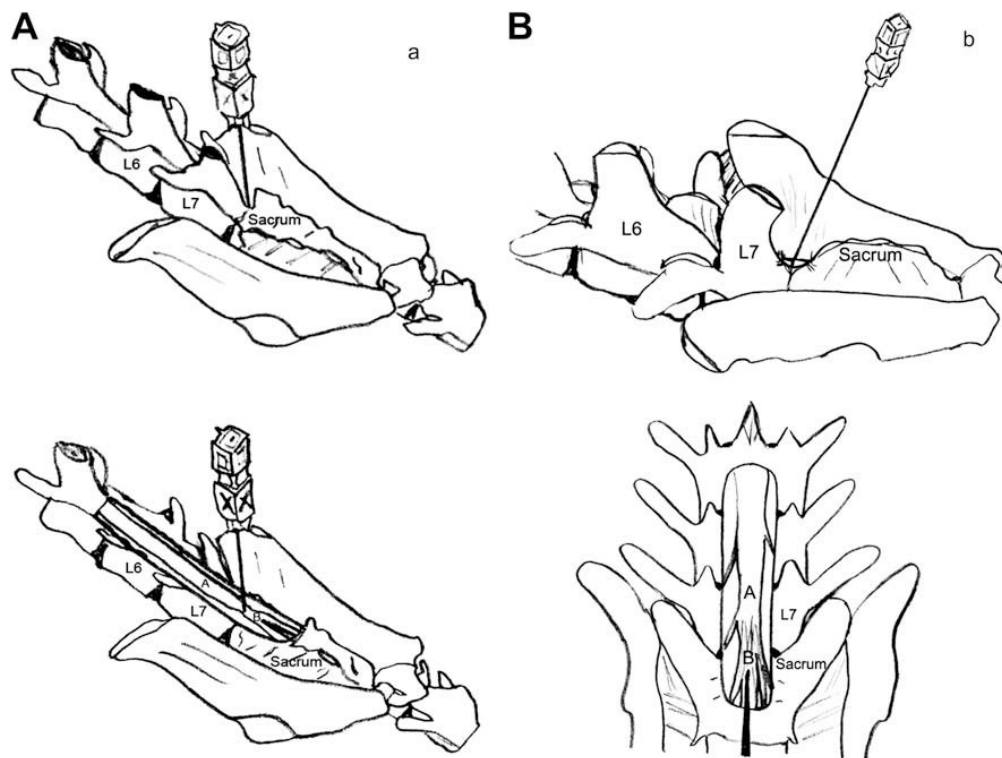
Quanto aos tipos de receptores opióides acredita-se que existam três tipos bem definidos que são designados por letras gregas μ (mu ou mi), κ (kappa) e δ (delta), um quarto receptor de nociceptina. Cada tipo de receptor tem uma distribuição única no cérebro, medula

espinhal e periferia. A maioria dos opióides age de forma analgésica como agonistas de receptores (LAMONT e MATHEWS, 2013). A morfina é o protótipo de analgésico opióide. Ela atua em receptores μ , κ e δ e é relativamente hidrofílica, sendo bastante útil para analgesia em cães, gatos equinos e ratos. Como efeito adverso existe o risco potencial de liberação de histamina e a incidência de vômitos (LAMONT e MATHEWS, 2013).

Segundo Valadão et al. (2002) a administração da morfina, por via epidural, vem sendo empregada no controle da dor com bons resultados e existem distinções na farmacodinâmica dos opióides para os receptores no sistema nervoso central (SNC) entre as espécies animais, mas, de forma geral, a analgesia peridural é mediada pela ativação dos receptores μ -1, μ -2, κ e δ .

O acesso ao espaço epidural em pequenos animais realiza-se comumente em nível do espaço lombossacro (L7-S1). Contudo, sabe-se que é possível acessar o espaço epidural em qualquer espaço intervertebral da coluna lombar. Na maioria dos cães a medula espinhal termina na sétima vértebra lombar (L7), porém em felinos e cães de pequeno porte a medula pode terminar mais caudalmente, podendo nestes casos ocorrer acidentalmente uma administração subaracnóidea (KLAUMANN e OTERO, 2013).

Figura 1: Ilustração de acesso ao espaço epidural em pequenos animais: na figura A temos o espaço lombossacral de um gato e em B de um cão.



Fonte: Valverde, 2018

Em cães e gatos é preconizado um volume total de produto de injeção epidural que se aproxima de 0,2 ml/kg, mas que não extrapole 6 mL para animais com peso superior a 30 kg. Volumes de diferentes drogas onde a quantidade aplicada seja entre 0,13 e 0,36 ml/kg foram usados em estudos sem a ocorrência de efeitos adversos (VALVERDE, 2008). De acordo com Massone (2008) nos cães, por conta das diferenças raciais e anatômicas, os animais longilíneos como os Dachshunds, Bassets, e Pequinês, por exemplo, estarão mais sujeitos a intoxicações, caso não forem observadas as doses máximas permitidas.

Diferentemente do que é visto em humanos, a depressão respiratória causada por administração epidural de opióides é uma complicação raramente observada em cães e gatos. Esta complicação é mais frequentemente notada quando há sobredose de anestésico local ou opioide (MORTATE, 2013).

A fentanila é um opióide agonista sintético de receptores mu (μ). Quando comparado com a morfina, o cloridrato de fentanila é cerca de 100 vezes mais potente e mais lipossolúvel, este fármaco tem rápido início de ação e um período hábil de curta duração. A

administração de fentanila em bolus IV (1 a 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$) seguido por infusão contínua (1 a 5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hora}$) fornece boa sedação e analgesia no pós-operatório. (GREMIÃO et al., 2003).

No estudo feito por Kamata et al. (2012) foi visto que o fentanil deprimiu a atividade locomotora em cães. A maioria dos que receberam altas doses de fentanil (20 e 40 $\mu\text{g}/\text{kg}$) ficou em decúbito esternal ou lateral e pareciam ter perda da consciência, além disso, a depressão respiratória foi frequentemente observada. Em contraste, o fentanil estimulou a atividade locomotora em gatos. Os gatos ficaram inquietos imediatamente após a administração de fentanil, no entanto estes não pareciam estar excitados ou agressivos porque não resistiram à contenção e manejo. Esses comportamentos cessaram em poucos minutos e todos os gatos posteriormente permaneceram acordados.

Quando administrada como parte de um protocolo de anestesia balanceada a cetamina tem sido utilizada cada vez mais pelos anestesistas em razão de suas propriedades analgésicas, principalmente quando administrada em doses subanestésicas. Este fármaco também permite a redução do requerimento de anestésicos, mantendo os parâmetros hemodinâmicos mais estáveis. Sua propriedade analgésica é atribuída ao efeito antagonista nos receptores N-metil-D-aspartato (NMDA), na medula espinhal. Além disso, também atua em receptores opióides e muscarínicos (CARREGARO et al., 2010).

A lidocaína possui efeitos analgésicos quando utilizada em infusões contínuas e seu uso tem sido intensamente discutido nos últimos anos. (CEREJO et al, 2013). Sua ação ajuda a prevenir a resposta simpática que ocorre pela estimulação cirúrgica e reduz o uso transoperatório de opióides sem promover instabilidade hemodinâmica significativa. No trabalho descrito por Cerejo et al. (2013) o uso da lidocaína em infusão na dose de 50 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ reduziu o uso de isoflurano em 18,7% sem a presença de efeitos cardiovasculares adversos em cães saudáveis.

Com a variedade de fármacos existentes os protocolos analgésicos podem ser feitos de diversos modos, no entanto a segurança da anestesia e estabilidade do paciente é de fundamental importância. Objetiva-se então avaliar a significância da variabilidade dos parâmetros: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (f), saturação do oxigênio no sangue (SpO_2), temperatura, pressão arterial média (PAM) e fração expirada de dióxido de carbono (EtCO_2) de cães anestesiados com morfina administrada pela via epidural e comparar com os mesmos parâmetros dos cães que foram anestesiados com infusão de fentanil ou associação de fentanil, lidocaína e cetamina (FLK) em hemilaminectomias.

1 **Avaliação de parâmetros transoperatórios comparando o uso da morfina via**
2 **epidural com o uso de infusão de fentanil e infusão de fentanil associado à**
3 **lidocaína e cetamina em cães submetidos a neurocirurgias: estudo retrospectivo.**

4 Evaluation of trans-operative parameters comparing the use of epidural morphine with
5 the use of infusion of fentanyl and fentanyl infusion associated with lidocaine and
6 ketamine in dogs submitted to neurosurgeries: a retrospective study.

7 Lícia Flávia Silva Herculano^{1*}, Jessika Schopf Pasini¹, Liandra Vogel Portela¹, Victor
8 Reis Galindo¹, Alexandre Mazzanti¹, André Vasconcelos Soares¹.

9 **RESUMO**

10 As neurocirurgias vêm se tornando frequentes nos hospitais veterinários, porém
11 permanecem muitos questionamentos sobre protocolos anestésicos e técnicas
12 analgésicas em relação a esses procedimentos. Desta forma, a analgesia e a estabilidade
13 do paciente são de fundamental importância para o momento do transoperatório e para
14 favorecer a recuperação adequada do paciente. Sendo a maioria dos pacientes da espécie
15 canina e o procedimento mais comum a hemilaminectomia, utilizou-se de informações
16 de fichas anestésicas de animais os quais as cirurgias foram realizadas no bloco
17 cirúrgico da Universidade Federal de Santa Maria no período de janeiro de 2016 a
18 outubro de 2017. Assim, objetivou-se avaliar parâmetros como: frequência cardíaca
19 (FC), frequência respiratória (*f*), saturação do oxigênio no sangue (SpO₂), pressão
20 arterial média (PAM), temperatura e fração expirada de dióxido de carbono (EtCO₂) de
21 cães anestesiados com morfina administrada pela via epidural e comparar com os
22 mesmos parâmetros dos cães que foram anestesiados com infusão de fentanil ou
23 associação de fentanil, lidocaína e cetamina (FLK) em hemilaminectomias. Foi
24 verificado que o protocolo utilizando a morfina provocou redução da temperatura
25 corporal mais significativa do que os protocolos somente com fentanil ou com FLK,
26 mas os demais parâmetros não apresentaram variações significativas.

27 **Palavras-chave:** cães, analgesia, anestesia, hemilaminectomia, neurocirurgia

28 ¹ Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

29 E-mail: liciaherculano@gmail.com. *Autor para correspondência.

ABSTRACT

31

32 The neurosurgeries has become more frequent on veterinary hospitals, however there
33 are some questions regarding anesthetics protocols and analgesic techniques. Thus, the
34 patient's analgesia and stability are of fundamental importance for the trans operator
35 moment and to favor his adequate recovery. The majority of the patients are from
36 canine species and the most commom procedure is hemilaminectomy. It was used
37 informations from anesthetics files from animals, which surgeries were performed on
38 the Federal University of Santa Maria on the period of January 2016 untill 2017. Thus,
39 it was aimed to evaluate parameters, such as: cardiac frequency (FC), respiratory
40 frequency (f), blood oxigen saturation (SpO₂), mean artery pressure (PAM), temperature
41 and end tidal CO₂ (EtCO₂) of anesthetized dogs with morphine admnistered by epidural
42 route and compare with the same parameters from dogs anesthetized with fentanil
43 infusion, or association with fentanil, lidocaine and ketamine (FLK) in
44 hemilaminectomies. It was observed that the protocol using morphine provoked
45 significantly body temperature reduction than the protocols using only fentanil or FLK,
46 but the other parameters didn't show significative variations.

47 **Keywords:** dogs, analgesia, anesthesia, hemilaminectomy, neurosurgery

48

INTRODUÇÃO

49 Neurocirurgias são cada vez mais constantes na rotina dos hospitais veterinários,
50 sendo indispensável o conhecimento de protocolos anestésicos adequados para tais
51 procedimentos. A anestesia geral é essencial para o manejo cirúrgico desses pacientes,
52 mas, além disso, a analgesia no trans e pós-operatório e a manutenção de uma anestesia
53 estável é de suma importância para o bem estar do paciente, evitando morbidade e
54 mortalidade nestas cirurgias (Godoi *et al.*, 2009).

55 Pacientes com alterações neurológicas necessitam de um maior controle
56 anestésico, pois deve-se preservar ao máximo a função neural, evitando-se hipóxia,
57 hipercapnia, instabilidade respiratória e cardiovascular (Cornick, 1992; Seim III, 2005
58 citado por Godoi, 2009).

59 Objetivando oferecer melhor bem estar e proporcionando melhores condições de
60 recuperação ao paciente traumatizado ou recém-operado, tem-se dado especial atenção

61 ao controle da dor em animais. Existem diversas estratégias que podem ser empregadas
62 para tratamento da dor e o profissional deve selecionar, com antecedência, quais os
63 fármacos disponíveis serão escolhidos, levando em consideração o paciente, o tipo de
64 intervenção cirúrgica e o grau de dor à qual o animal será exposto (Fantoni e
65 Mastrocinque, 2010).

66 A morfina é o protótipo de analgésico opióide que atua em receptores μ , κ e δ . É
67 relativamente hidrofílica sendo bastante útil para analgesia em cães, gatos equinos e
68 ratos. Como efeitos adversos existem o risco potencial de liberação de histamina e a
69 incidência de vômitos (Lamont e Mathews, 2013). Segundo Valadão *et al.* (2002) a
70 administração da morfina, por via epidural, vem sendo empregada no controle da dor
71 com bons resultados. O acesso ao espaço epidural em pequenos animais realiza-se
72 comumente em nível do espaço lombossacro (L7-S1). Contudo, sabe-se que é possível
73 acessar o espaço epidural em qualquer espaço intervertebral da coluna lombar
74 (Klaumann e Otero, 2013). Em cães e gatos é preconizado um volume total de produto
75 de injeção epidural que se aproxima de 0,2 ml/kg, mas que não extrapole 6 mL para
76 animais com peso superior a 30 kg. Volumes de diferentes drogas onde a quantidade
77 aplicada seja entre 0,13 e 0,36 ml/kg foram usados em estudos sem a ocorrência de
78 efeitos adversos (Valverde, 2008).

79 O uso de diferentes fármacos em técnicas de infusão contínua produzem vários
80 benefícios na anestesia balanceada, como a redução do requerimento de anestésicos
81 inalatórios e maior controle da dor. Os mais comumente utilizados nestes protocolos são
82 os anestésicos locais, dissociativos e opióides, que podem ser administrados de modo
83 isolado ou em associações (Cerejo *et al.*, 2013).

84 A fentanila é um opióide agonista sintético de receptores μ (μ). Quando
85 comparado com a morfina, o cloridrato de fentanila é cerca de 100 vezes mais potente e
86 mais lipossolúvel, este fármaco tem rápido início de ação e um período hábil de curta
87 duração. A administração de fentanila em bolus IV (1 a 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$) seguido por infusão
88 contínua (1 a 5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hora}$) fornece boa sedação e analgesia no pós-operatório.
89 (Gremião *et al.*, 2003).

90 A cetamina quando administrada como parte de um protocolo de anestesia
91 balanceada tem sido utilizada cada vez mais pelos anestesistas em razão de suas

92 propriedades analgésicas, principalmente quando administrada em doses subanestésicas.
93 Este fármaco também permite a redução do requerimento de anestésicos, mantendo os
94 parâmetros hemodinâmicos mais estáveis. Sua propriedade analgésica é atribuída ao
95 efeito antagonista nos receptores N-metil-D-aspartato (NMDA), na medula espinhal.
96 Além disso, também atua em receptores opióides e muscarínicos (Carregaro *et al.*,
97 2010).

98 A lidocaína possui efeitos analgésicos quando utilizada em infusões contínuas e
99 seu uso tem sido intensamente discutido nos últimos anos. Sua ação ajuda a prevenir a
100 resposta simpática que ocorre pela estimulação cirúrgica e reduz o uso transoperatório
101 de opióides sem promover instabilidade hemodinâmica significativa. No trabalho
102 descrito por Cerejo *et al.* (2013) o uso da lidocaína em infusão na dose de 50ug Kg/min
103 reduziu o uso de isoflurano em 18,7% sem a presença de efeitos cardiovasculares
104 adversos em cães saudáveis.

105 Objetivou-se então avaliar retrospectivamente a significância da variabilidade
106 dos parâmetros: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (*f*), saturação do
107 oxigênio no sangue (SpO₂), temperatura, pressão arterial média (PAM) e fração
108 expirada de dióxido de carbono (EtCO₂) de cães anestesiados com morfina administrada
109 pela via epidural e comparar com os mesmos parâmetros dos cães que foram
110 anestesiados com infusão de fentanil ou associação de fentanil, lidocaína e cetamina
111 (FLK) em hemilaminectomias.

112 MATERIAL E MÉTODOS

113 O levantamento foi realizado analisando prontuários dos animais no Serviço de
114 Arquivo Veterinário e Estatística (SAVE) do Hospital Veterinário Universitário da
115 Universidade Federal de Santa Maria, entre o período de janeiro/2016 a agosto de 2017.
116 No total foram avaliados 67 prontuários de pacientes que apresentaram sinais
117 neurológicos de compressão medular, sendo verificada a realização de cirurgia como
118 tratamento. Foram selecionadas apenas as fichas adequadamente preenchidas com
119 frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (*f*), saturação do oxigênio no sangue
120 (SpO₂), pressão arterial média (PAM), temperatura e fração expirada de dióxido de
121 carbono (EtCO₂). Utilizou-se ainda, apenas as fichas em que os pacientes foram
122 anestesiados com o mesmo protocolo de indução (Propofol 4mg/kg IV e Diazepam 0,5

123 mg/kg IV) sem uso de medicação pré-anestésica e que foram mantidos em anestesia
124 geral Isoflurano V a 1,5% em ventilação espontânea. Todos os pacientes receberam
125 como terapia de apoio 25mg/kg de Dipirona e 30mg/kg de Cefalotina.

126 Sendo assim, os pacientes foram divididos em três grupos: Grupo M – animais
127 que receberam analgesia epidural com 0,1mg/kg de morfina diluída em 0,26ml/kg de
128 solução salina 0,9%; Grupo FLK - Grupo FLK: *bolus* de 2 µg/kg de fentanil, 1mg/kg de
129 Lidocaína e 1mg/kg de Cetamina seguido por infusão de 5 µg/kg/hora de Fentanil, 50
130 µg/kg/min de Lidocaína e 10 µg/kg/min de Cetamina; e Grupo F: *bolus* de 2 µg/kg
131 seguido por infusão de fentanil 5 µg/kg/hora.

132 Para avaliação entre os protocolos anestésicos foi realizada ANOVA, seguida do
133 teste de Tukey com nível de significância de 5% comparando dois a dois a média de
134 cada variável (FC, *f*, SpO₂, EtCO₂, T°C, PAM) dos animais anestesiados nos grupos de
135 protocolos M, FLK e F em cada tempo de anestesia (intervalos de cinco minutos), sendo
136 o T0 o tempo no qual o paciente foi induzido.

137

RESULTADOS

138 Foram analisadas um total de 67 fichas de cães submetidos à hemilaminectomia,
139 mas somente 34 estavam completamente preenchidas e destas 18 eram enquadradas nos
140 protocolos que se deseja avaliar neste estudo.

141 Dos cães incluídos no estudo 61% (11/18) eram machos e 39% (7/18) fêmeas, a
142 idade dos animais variou de 1 a 15 anos (média 7,5 anos) e peso variando entre 6,4kg e
143 37,8kg (média de 21,7kg). Das raças presentes neste estudo: (8) sem raça definida
144 (SRD), Dachshund (3), Basset Hound (2), Bulldog Inglês (2), Beagle (1), Scottish
145 Terrier (1) e 1 Rottweiler (1).

146 O tempo em que os animais permaneceram anestesiados variou entre 75 e 150
147 minutos (média de 115 minutos). Como a anestesia de menor tempo foi de 75 minutos,
148 as variáveis de todos os pacientes foram comparadas apenas até este tempo. Dentre as
149 complicações anestésicas que foram encontradas a hipotensão, bradicardia e hipercapnia
150 foram as mais recorrentes. A temperatura média dos animais do T0 até T75 foi de 37,5
151 °C. Onde os animais do grupo M tiveram média de temperatura de 36,4°C os do grupo
152 FLK 36,0°C e do grupo F 37,7 °C.

153 Das complicações anestésicas 22,22% (4/18) dos pacientes apresentaram
 154 hipotensão (PAM < 60mmHg), 22,22% (4/18) apresentaram bradicardia (FC < 20% basal
 155 normal) necessitando o uso de atropina (0,022mg/kg) e 83,33% (15/18) apresentaram
 156 Hipercapnia (EtCO₂ > 45mmHg) em pelo menos um dos tempos. Foi necessário o uso
 157 de vasopressores em 16,66% (3/18) dos animais (dois com Dobutamina na dose de 5
 158 µg/kg/min e um com Dopamina 5 µg/kg/min) e em um caso (5,55%) houve necessidade
 159 de resgate analgésico com Fentanil 2,5 µg/kg ao início da cirurgia.

160 Dos resultados avaliados, a variável temperatura apresentou diferença mínima
 161 significativa quando comparado M-FLK e quando comparado M-F, sendo os pacientes
 162 do grupo M os que tiveram maior redução da temperatura corporal no período avaliado,
 163 apesar de apresentarem temperatura média mais alta. O restante das variáveis avaliadas
 164 não apresentaram diferenças em nenhum dos três protocolos.

165 Tabela 1. Protocolos de analgesia, raça, idade, peso, sexo e complicações
 166 anestésicas de cada paciente submetido à neurocirurgia no período de janeiro de 2016 a
 167 outubro de 2017.

168

ANIMAL	PROTOCOLO	RAÇA	IDADE	PESO	SEXO	COMPLICAÇÕES
1	M	SRD	7	5,7	F	Hipercapnia
2	M	Bulldog francês	1	13	M	Hipercapnia
3	M	SRD	8	7,6	M	Hipercapnia/ Bradicardia
4	M	Bulldog francês	7	8,7	F	Hipercapnia
5	M	SRD	10	8,4	F	Hipercapnia
6	M	SRD	10	19,6	M	Hipercapnia/Resgate Fentanil
7	FLK	Beagle	11	19	M	Hipercapnia/ Hipotensão
8	FLK	Scottish Terrier	10	10	M	Hipercapnia
9	FLK	SRD	15	10	M	Hipercapnia/

						Hipotensão
10	FLK	Basset	5	17	M	Não
11	FLK	SRD	16	15	F	Hipercapnia/ Hipotensão
12	FLK	Dachshund	10	13,7	M	Hipercapnia
13	F	SRD	7	13,4	F	Hipercapnia
14	F	SRD	8	8,9	F	Hipercapnia/ Bradycardia
15	F	Dachshund	7	6,4	M	Bradycardia
16	F	Dachshund	9	8,2	M	Bradycardia
17	F	Basset	9	10	F	Hipercapnia
18	F	Rottweiler	8	37,8	M	Hipercapnia/ Hipotensão

169 Grupo M: 0,1mg/kg de morfina diluída em volume 0,26ml/kg de solução salina 0,9%. Grupo F: *bolus* de
 170 2 µg/kg seguido por infusão de 5 µg/kg/hora. Grupo FLK: *bolus* de 2 µg/kg de fentanil, 1mg/kg de
 171 Lidocaína e 1mg/kg de Cetamina seguido de infusão de 5 µg/kg/hora de Fentanil, 50 µg/kg/min de
 172 Lidocaína e 10 µg/kg/min de Cetamina.

173

DISCUSSÃO

174

175

176

177

178

179

180

Em contraste com resultados encontrados por Godoi *et al.* que dos 54 animais que foram submetidos a neurocirurgias 26 eram fêmeas e a raça predominante foi a Teckel (22 cães), o presente estudo evidenciou maior prevalência de machos e de animais sem raça definida. Segundo o mesmo autor, o tempo médio de cirurgia em pacientes submetidos à hemilaminectomia foi de 2 horas e 34 minutos o que é bastante acima do tempo médio de anestesia (1 hora e 55 minutos) para o mesmo procedimento cirúrgico em nossos pacientes.

181

182

183

184

185

A hipotensão e hipoventilação foram complicações vistas no trabalho de Cerejo *et al.* (2013), onde os episódios hipotensivos foram responsáveis ao uso de drogas vasopressoras ou *bolus* de fluido, semelhante ao nosso estudo. Segundo o mesmo autor, houve um aumento na fração expirada de CO₂ (> 50mmHg) em apenas 7,5% dos cães avaliados, o que difere do presente trabalho.

186

187

188

189

Cerejo *et al.* (2013) também relatou casos de apnéia e arritmias cardíacas (bloqueio atrioventricular e taquicardia ventricular) em animais que receberam infusão de FLK, porém nenhum dos animais avaliados neste estudo apresentou estas complicações.

190 No artigo de Godoi *et al.* (2009) 25% dos animais anestesiados com Isoflurano
191 para neurocirurgias apresentaram bradicardia, o que está um pouco acima do encontrado
192 nas nossas avaliações (22,22%).

193 Segundo Yazbek (2010) as perdas de calor dos animais podem ocorrer por
194 radiação, convecção, condução, evaporação pela pele, ar expirado, excreções (urina e
195 fezes) e liberação de CO₂, sendo assim, o uso de soluções cirúrgicas, tricotomia,
196 ambiente frio e a própria depressão de metabolismo pela anestesia são fatores
197 importantes de redução da temperatura corporal. Os animais do grupo morfina recebem
198 antissepsia com álcool-iodo-álcool para punção do espaço peridural e ainda receberam a
199 antissepsia cirúrgica com Clorexidina 1% Degermante seguido de Clorexidina 0,5%
200 alcoólico, passando por mais processos de perda de calor por evaporação, podendo ser
201 uma hipótese para explicar a redução mais significativa de temperatura.

202

203

CONCLUSÕES

204 Com o estudo realizado, observa-se que o uso de infusões contínuas de FLK,
205 Fentanil e a analgesia epidural com morfina, nas doses utilizadas foram eficazes e
206 seguros nos cães submetidos a neurocirurgias, no entanto percebeu-se que o uso da
207 morfina causou maior redução de temperatura no período transoperatório, sendo
208 necessária maior cautela com estes animais para evitar a hipotermia. A hipercapnia foi
209 outro resultado significativo, pois foi mais frequente do que relatado por outros autores,
210 ressaltando a importância do uso da ventilação mecânica neste tipo de cirurgia.

211

REFERÊNCIAS

212 CARREGARO, A.B.; FREITAS, G.C.; MARQUES, J.D. et al. Efeitos
213 cardiorrespiratórios e analgésicos da cetamina por via epidural, por infusão intravenosa
214 contínua ou pela associação de ambas, em cães submetidos à osteossíntese de fêmur.
215 Cienc. Rural online, Santa Maria, 2010. Disponível em <
216 <http://www.scielo.br/pdf/cr/2010nahead/a662cr2932.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2017.

217 CEREJO, S.A.; JÚNIOR, E.M.; NISHIMURA, L.T. et al. Effects of constant rate
218 infusion of anesthetic or analgesic drugs on general anesthesia with isoflurane: A
219 retrospective study in 200 dogs. Semina: Ciênc. Agrár., [s.l.], v. 34, n. 4, p.1807-1822,

- 220 30 ago. 2013. Universidade Estadual de Londrina. [http://dx.doi.org/10.5433/1679-](http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n4p1807)
221 [0359.2013v34n4p1807](http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n4p1807).
- 222 FANTONI, D.T.; MASTROCINQUE, S. Fisiopatologia e Controle da Dor Aguda. In:
223 FANTONI, Denise Tabacchi; CORTOPASSI, Silvia Renata Gaido. **Anestesia em Cães**
224 **e Gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2010. Cap. 35. p. 526-536.
- 225 GODOI, D. A.; ANTUNES, M.I.P.P.; ARIAS, M.V.B. et al. Estudo retrospectivo dos
226 procedimentos anestésicos realizados em cães e gatos submetidos a neurocirurgias.
227 Semina: Ciênc. Agrár., Londrina, v. 30, n. 1, p.171-180, mar. 2009. Trimestral.
228 Disponível
229 em:<[http://www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina_30_1](http://www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina_30_1_19_17.pdf)
230 [_19_17.pdf](http://www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina_30_1_19_17.pdf)>. Acesso em: 28 dez. 2017.
- 231 GREMIÃO, I. D. F.; JÚNIOR, A.N.; SOARES, J.H.N. et al. Redução da concentração
232 alveolar mínima (CAM) em cães anestesiados com isoflurano associado a fentanila.
233 Acta Sci Vet, Porto Alegre, v. 31, n. 1, p. 13-19, 2003.
- 234 KLAUMANN, P.R.; OTERO, P.E. **Anestesia locorreional em pequenos animais**.
235 Roca, São Paulo-SP, p.135-175,2013.
- 236 LAMONT, L. A.; MATHEWS, K.A. Opióides, Anti-inflamatórios não esteroidais e
237 Analgésicos Adjuvantes. In: TRANQUILLI, William J.; THURMON, John C.;
238 GRIMM, Kurt A.. **Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia Veterinária**. 4. ed. São
239 Paulo: Roca, 2013. Cap. 10. p. 271-298.
- 240 VALADÃO, C.A.A.; DUQUE, J. C.; FARIAS, A. Administração Epidural de Opióides
241 em Cães. Cienc. Rural, Santa Maria, v. 32, n. 2, p.347-355, 2002. Disponível em:
242 <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782002000200028&script=sci_abstract&tlng=pt)
243 [84782002000200028&script=sci_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782002000200028&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 28 dez. 2017.
- 244 VALVERDE, A. Epidural Analgesia and Anesthesia in Dogs and Cats. Vet. Clin. North
245 Am. Small Anim. Pract. [s.l.], v. 38, n. 6, p.1205-1230, nov. 2008. Elsevier BV.
246 <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.06.004>.

- 247 YAZBEK, K.V. B. Hipotermia. In: FANTONI, Denise Tabacchi; CORTOPASSI, Silvia
248 Renata Gaido. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2010. Cap. 40. p.
249 605-610.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É necessária a monitoração contínua pelo anestesista para corrigir rapidamente as complicações anestésicas percebidas, podendo fazer o uso de ventilação controlada, drogas vasopressoras, anticolinérgicos e aquecimento adequado para garantir uma anestesia mais segura para os pacientes.

O uso de infusões contínuas de FLK, Fentanil e analgesia epidural com morfina são bons aliados para uma anestesia balanceada em cães submetidos a neurocirurgias e não houve diferenças significativas em relação FC, f, SpO₂, PAM e EtCO₂, no entanto percebeu-se que o uso da morfina causou maior redução de temperatura no período transoperatório, sendo necessária maior cautela com estes animais para evitar a hipotermia.

REFERÊNCIAS

- CARREGARO, A.B. *et al.* Efeitos cardiorrespiratórios e analgésicos da cetamina por via epidural, por infusão intravenosa contínua ou pela associação de ambas, em cães submetidos à osteossíntese de fêmur. **Ciência Rural** online, Santa Maria, 2010. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/cr/2010nahead/a662cr2932.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2017.
- CEREJO, Sofia de Amorim et al. Effects of constant rate infusion of anesthetic or analgesic drugs on general anesthesia with isoflurane: A retrospective study in 200 dogs. **Semina: Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 34, n. 4, p.1807-1822, 30 ago. 2013. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n4p1807>.
- DEWEY, Curtis W. Cirurgia do Cérebro. In: FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Cap. 39. p. 1439-1450.
- FANTONI, Denise Tabacchi; MASTROCINQUE, Sandra. Fisiopatologia e Controle da Dor Aguda. In: FANTONI, Denise Tabacchi; CORTOPASSI, Silvia Renata Gaido. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2010. Cap. 35. p. 526-536.
- GODOI, Daniella Aparecida et al. Estudo retrospectivo dos procedimentos anestésicos realizados em cães e gatos submetidos a neurocirurgias. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 1, p.171-180, mar. 2009. Trimestral. Disponível em:<http://www.uel.br/proppg/portal/pages/arquivos/pesquisa/semina/pdf/semina_30_1_19_17.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2017.
- GREMIÃO, I. D. F. et al. Redução da concentração alveolar mínima (CAM) em cães anestesiados com isoflurano associado a fentanila. **Acta Scientiae Veterinariae**. Porto Alegre, v. 31, n. 1, p. 13-19, 2003.
- KAMATA, Masatoshi et al. Comparison of Behavioral Effects of Morphine and Fentanyl in Dogs and Cats. *Journal Of Veterinary Medical Science*, [s.l.], v. 74, n. 2, p.231-234, 2012. Japanese Society of Veterinary Science. <http://dx.doi.org/10.1292/jvms.10-0565>.
- KLAUMANN, P.R.; OTERO, P.E. **Anestesia locorregional em pequenos animais**. Roca, São Paulo-SP, p.135-175,2013.
- LAMONT, Leigh A.; MATHEWS, Karol A.. Opióides, Anti-inflamatórios não esteroidais e Analgésicos Adjuvantes. In: TRANQUILLI, William J.; THURMON, John C.; GRIMM, Kurt A.. **Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia Veterinária**. 4. ed. São Paulo: Roca, 2013. Cap. 10. p. 271-298.
- MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária: farmacologia e técnicas: texto e atlas colorido**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- MUIR III, W.W.; WIESE, A.J.; MARCH, P.A. Effects of morphine, lidocaine, ketamine, and morphine-lidocaine-ketamine drug combination on minimum alveolar concentration in dogs anesthetized with isoflurane. *Am. J. Vet. Res.*, v.64, p.1155-1160, 2003.

SALIBA, Renato; HUBER, Renata; PENTER, Julia Duarte. Controle da dor em pequenos animais. **Semina: Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 32, n. , p.1981-1988, 6 dez. 2011. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32suplp1981>.

SILVA, Sérgio Ricardo de Araújo de Melo e et al. Anestesia em Distúrbios Neurológicos. In: FANTONI, Denise Tabacchi; CORTOPASSI, Silvia Renata Gaido. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014. Cap. 34. p. 504-510.

VALADÃO, Carlos Augusto Araújo; DUQUE, Juan Carlos; FARIAS, Anderson. Administração Epidural de Opióides em Cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 2, p.347-355, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782002000200028&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 28 dez. 2017.

VALVERDE, Alexander. Epidural Analgesia and Anesthesia in Dogs and Cats. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, [s.l.], v. 38, n. 6, p.1205-1230, nov. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.06.004>.

YAZBEK, Karina Velloso Braga. Hipotermia. In: FANTONI, Denise Tabacchi; CORTOPASSI, Silvia Renata Gaido. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2010. Cap. 40. p. 605-610.

