

**KATIANE MARIA DOS SANTOS SILVA**

**ANESTESIA/ANALGESIA EPIDURAL LOMBOSSACRAL EM CÃES E  
GATOS:  
REVISÃO DE LITERATURA**

**GARANHUNS – PE  
2019**

**KATIANE MARIA DOS SANTOS SILVA**

**ANESTESIA/ANALGESIA EPIDURAL LOMBOSSACRAL EM CÃES E  
GATOS:  
REVISÃO DE LITERATURA**

**Trabalho de conclusão apresentado ao curso de  
Medicina Veterinária da Unidade Acadêmica de  
Garanhuns, Universidade Federal Rural de  
Pernambuco, como parte dos requisitos exigidos para  
obtenção do título de Médico Veterinário.**

**ORIENTADORA:** Profa. Dra. Daniela Oliveira

**GARANHUNS-PE  
2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Ariano Suassuna – UAG, Garanhuns-PE, Brasil

S586a Silva, Katiane Maria dos Santos  
Anestesia/ Analgesia Epidural Lombossacral em cães e gatos:  
revisão de literatura / Katiane Maria dos Santos Silva. – 2019.  
33f. : il.

Orientadora: Daniela Oliveira  
TCC (Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural de  
Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Garanhuns, BR-  
PE, 2019.  
Inclui referências

1. Analgesia Epidural Lombossacral 2 Opioides 3. Anestesia 4.  
Medula espinal I. Oliveira, Daniela, orient. II. Título.

CDD 636.7/8 089

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**ANESTESIA/ANALGESIA EPIDURAL EM CÃES E GATOS:  
REVISÃO DE LITERATURA**

**Trabalho de Conclusão de Curso elaborado por:**

**KATIANE MARIA DOS SANTOS SILVA**

Aprovado em **15/07/2019**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Daniela Oliveira (ORIENTADORA)  
Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE/UAG

---

MV Vanessa Vasconcelos de Araújo  
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE/SEDE

---

MV Airton de Siqueira Rodrigues  
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE/SEDE



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS**

**FOLHA COM A IDENTIFICAÇÃO DO ESO**

**I. ESTAGIÁRIO**

NOME: Katiane Maria dos Santos Silva

MATRÍCULA Nº 05171191450

CURSO: Medicina Veterinária

PERÍODO LETIVO: 11º

ENDEREÇO PARA CONTATO: rua Duarte Pacheco, 188, bairro: São Miguel/Arcoverde - PE

FONE: (87) 99948-6625

ORIENTADOR: Prof.<sup>a</sup> Dra. Daniela Oliveira

**II. EMPRESA/INSTITUIÇÃO**

NOME: Universidade Federal Rural de Pernambuco

ENDEREÇO: Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos

CIDADE: Recife

ESTADO: Pernambuco

CEP: 52171-900

FONE: (081) 3320-6000

SUPERVISOR: M.V Rômulo Nunes Rocha

FORMAÇÃO: Médico Veterinário

**III. FREQUÊNCIA**

INÍCIO E TÉRMINO DO ESTÁGIO: 12/03/2019 a 27/05/2019

TOTAL DE HORAS ESTAGIADAS: 408 horas

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Marcos Antônio e Zilda Maria, que sempre acreditaram em mim e incentivou a mim e às minhas irmãs a buscarem sempre por um futuro melhor.

As minhas irmãs Karine e Kamila, por todo amor, carinho e risadas durante a vida.

A minha avó Emília (*in memoriam*) que mesmo não estando presente nesse mundo sempre senti sua presença perto de mim, iluminando meus caminhos e me amparando quando me sinto sozinha.

Aos meus tios Dinarte e Kátia, por todo apoio, incentivo e amor, vocês também fazem parte de toda essa conquista!

A todos os meus familiares por torcerem sempre pela minha felicidade.

À Felipe Durand, que apareceu no fim dessa jornada acadêmica e que sempre me incentiva a buscar ser uma pessoa melhor. Sou grata por todo seu amor, carinho, respeito, compreensão e amizade.

A todos os meus professores da UFRPE-UAG que fizeram parte da minha formação profissional e me ensinaram além dos conhecimentos científicos.

Aos meus amigos e colegas que fiz durante a graduação na UFRPE-UAG, Airton Rodrigues, Fernando Dutra, Isabela Carrero, Uélio Lopes, Lee Wendell, Jayr Moraes, Lara Macedo, Naiara Marinho por compartilharem alegrias, conhecimentos e angústias, principalmente na época das provas.

Aos amigos que fiz durante o tempo que passei na UFRPE- SEDE, Douglas Sabino, Hellen Viana, Barbará Burgos, Gabriela Arena, Iana pelas alegrias e conhecimentos trocados durante este tempo.

Ao meu supervisor de ESO Rômulo Nunes Rocha por todo o conhecimento, paciência e incentivo.

À minha Orientadora e Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Daniela Oliveira por toda paciência e compreensão durante essa etapa final da minha vida na graduação.

Agradecer pela graça de poder ajudar com amor e dedicação a esses seres maravilhosos que são os animais, por vocês tudo vale a pena!

## RESUMO

A anestesia epidural é uma técnica que vem sendo bastante utilizada na Medicina Veterinária, pois proporciona a utilização de menos anestésicos gerais durante procedimentos cirúrgicos. Essa técnica é utilizada não apenas em membros pélvicos, mas em cirurgias obstétricas e abdominais, sendo uma alternativa segura para cesarianas pois os fármacos locais utilizados por esta via têm poucos efeitos na circulação placentária e fetal. A classe de fármacos mais utilizados são os anestésicos locais e opioides. Os anestésicos locais agem de forma reversiva na passagem do estímulo sensorial e motor, a atuação desses fármacos ocorre nas fibras nervosas dorsais e ventrais que surgem da medula, nos troncos espinhais que surgem dos espaços intervertebrais e na medula espinhal, após difusão pelas meninges. Os anestésicos locais mais utilizados são a lidocaína e a bupivacaína. Os opioides promovem analgesia através dos receptores opioides que se localizam na medula espinhal e através da ação sistêmica após sua absorção. A utilização de agonistas  $\alpha$ -2 pela via epidural tem demonstrado produzir uma analgesia mais intensa e prolongada sem indução de ataxia. A sua associação com morfina aumenta o período de analgesia em cães. O objetivo deste trabalho é fazer uma revisão sobre este tema muito relevante para a Medicina Veterinária.

Palavras-chaves: anestésico local, opioides, medula espinal, animais de companhia.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Hospital Veterinário Escola do Departamento de Medicina Veterinária UFRPE .....	12
<b>Figura 2.</b>	Sala de Enfermagem do HOVET-UFRPE.....	13
<b>Figura 3.</b>	Ambulatório para atendimento clínico HOVET- UFRPE.....	14
<b>Figura 4.</b>	<b>A</b> - Sala cirúrgica utilizada pela rotina HOVET-UFRPE; <b>B</b> - Sala cirúrgica utilizada para as aulas práticas de clínica cirúrgica.....	14
<b>Figura 5.</b>	Aparelho de anestesia inalatória utilizado na rotina do HOVET-UFRPE e aparelho multiparamétrico que afere as funções vitais do paciente.....	16
<b>Figura 6.</b>	<b>A</b> - Anestesia por tumescência em cadela que foi submetida à mastectomia; <b>B</b> - Bloqueio anestésico intratesticular em gato submetido à orquiectomia.....	18
<b>Figura 7.</b>	Representação esquemática da vista dorsal e das secções transversais da medula espinal.....	20
<b>Figura 8.</b>	Representação esquemática da secção transversal da medula espinal cervical.....	20
<b>Figura 9.</b>	Medula espinal de um ovino após injeção dos vasos sanguíneos.....	21
<b>Figura 10.</b>	Representação esquemática das meninges espinais do cão.....	23
<b>Figura 11.</b>	<b>A</b> - Localização do espaço epidural na região lombossacral em cão. Os dedos polegar e médio se localizam sobre as asas do íleo enquanto o indicador encontra a depressão entre L7 e S1. <b>B</b> - com a mão direita guia a agulha direcionando até o espaço epidural.	25
<b>Figura 12.</b>	Representação esquemática da região lombossacral de cães e gatos.....	27
<b>Figura 13.</b>	Ilustração de uma agulha Tuohy entrando no espaço epidural na junção lombossacra.	27
<b>Figura 14.</b>	Ilustração de agulhas utilizadas na epidural.....	28

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b>	Procedimentos envolvendo anestésicos e/ou analgésicos acompanhados no setor de Anestesiologia Veterinária do HOVET-UFRPE, no período de 12 de março de 2019 a 27 de maio de 2019.....	17
<b>Tabela 2.</b>	Tipos de bloqueios anestésicos utilizados em alguns procedimentos cirúrgicos no setor de Anestesiologia Veterinária do HOVET-UFRPE, no período de 12 de março de 2019 a 27 de maio de 2019.....	17

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

<b>CM</b>	- centímetros
<b>FC</b>	- frequência cardíaca
<b>FR</b>	- frequência respiratória
<b>ML</b>	- mililitros
<b>MPA</b>	- medicação pré-anestésica
<b>PAM</b>	- pressão arterial média
<b>PANI</b>	- pressão arterial não invasiva
<b>SPO2</b>	- saturação de oxigênio

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I – Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório .....</b>	<b>12</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2. DESCRIÇÃO GERAL DO LOCAL DE ESTÁGIO .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Estrutura física .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Funcionamento .....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Atividades realizadas .....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO II – Anestesia/analgesia epidural lombossacral em cães e gatos.....</b>	<b>18</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Anatomia da medula espinal .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Anatomia das meninges espinais .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3 Anestesia epidural .....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.1 Indicações .....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.2 Contraindicações .....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.3 Técnica de anestesia/analgesia epidural .....</b>	<b>25</b>
<b>2.4 Fármacos utilizados pela via epidural .....</b>	<b>28</b>
<b>2.4.1 Anestésicos locais .....</b>	<b>28</b>
<b>2.4.2 Opioides .....</b>	<b>29</b>
<b>3. CONCLUSÃO .....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>32</b>

# CAPÍTULO I – RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

## 1 INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado no setor de Anestesiologia Veterinária do Hospital Veterinário Escola do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, HOVET-UFRPE, campus Sede, localizado na cidade do Recife-PE, no período de 12 de março a 27 de maio de 2019, perfazendo um total de 408 horas, sob supervisão do médico veterinário Rômulo Nunes Rocha e orientação da Profa. Dra. Daniela Oliveira.

## 2 DESCRIÇÃO GERAL DO LOCAL DE ESTÁGIO

O Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural de Pernambuco (HOVET-UFRPE) (Figura 1) está situado na cidade do Recife, rua Manoel de Medeiros s/n, bairro Dois Irmãos.



**Figura 1.** Hospital Veterinário Escola do departamento de Medicina Veterinária UFRPE (HOVET-UFRPE).

O Hospital Veterinário proporciona atividades de ensino, pesquisa e extensão relacionadas ao curso de Medicina Veterinária da UFRPE e constitui uma base de apoio às disciplinas profissionalizantes do currículo de Graduação e Pós-Graduação. Também presta serviços à comunidade em geral nas diversas áreas da Medicina Veterinária: clínica médica e cirúrgica de grandes e pequenos animais, diagnósticos por imagem e laboratoriais.

## 2.1 Estrutura física

O hospital veterinário da UFRPE estruturalmente possui uma entrada, onde se encontra a recepção e sala de espera. Para o atendimento médico de animais de pequeno porte possui uma sala de enfermagem (Figura 2), oito ambulatórios (Figura 3) uma sala de fluidoterapia, um laboratório de patologia clínica. O bloco cirúrgico possui seis salas cirúrgicas (Figura 4 – A e B), onde uma é utilizada pelos animais atendidos na rotina do hospital, sala cirúrgica onde acontecem as aulas práticas das disciplinas técnica cirúrgica e clínica cirúrgica, sala dos procedimentos experimentais, ou de pesquisa, sala cirúrgica da oftalmologia e a sala cirúrgica de grandes animais. Possui também uma sala de esterilização e separação de materiais cirúrgicos, pia de assepsia, sala de medicação pré-anestésica.



**Figura 2** – Sala de enfermagem do HOVET – UFRPE.



**Figura 3.** Ambulatório do HOVET-UFRPE.



**Figura 4.** **A** - Sala cirúrgica utilizada pela rotina; **B** - sala utilizada nas aulas práticas de clínica cirúrgica. HOVET-UFRPE.

O setor de oftalmologia é composto por uma sala onde são feitos os procedimentos cirúrgicos da especialidade. É equipada com cilindro de oxigênio, aparelho de anestesia, mesa cirúrgica, bancos e foco cirúrgico específico para os procedimentos realizados.

Para completar o atendimento médico e cirúrgico, o hospital conta com um laboratório de análises clínicas, um laboratório de patologia geral, viroses, bacterioses, doenças parasitárias, reprodução, um setor de diagnóstico por imagem responsável por radiografias, ultrassonografias, ecocardiografias e eletrocardiografias. Para aulas e palestras, o hospital possui dois auditórios, e algumas salas de aula que são utilizadas pelos docentes e discentes da graduação.

## **2.2 Funcionamento**

O Hospital Veterinário presta atendimento ao público de segunda a sexta-feira, das 08 às 18 horas. Finais de semana e feriados o hospital permanece fechado. As consultas são agendadas às segundas-feiras por telefone das 07h30 às 12h e das 13h às 17 h. São agendadas 120 consultas por semana. O bloco cirúrgico possui em sua equipe cinco veterinários, sete residentes e seis professores.

Após o agendamento, o tutor do animal é informado sobre o dia da consulta, realizada por ordem de chegada. Os casos clínicos que chegam para o setor de clínica cirúrgica são geralmente encaminhados pelo setor de clínica médica. Antes dos procedimentos cirúrgicos e anestésicos são solicitados exames como hemograma, bioquímico, risco cirúrgico (ecocardiograma e eletrocardiograma), dependendo da idade e higidez do paciente.

O setor de anestesiologia veterinária é responsável por realizar anestésias para diversos procedimentos cirúrgicos, ambulatoriais e exames de imagem, sedações e controle da dor de pequenos animais, grandes animais, silvestres e exóticos.

Estruturalmente o setor de anestesiologia não tem uma sala de atendimento específica. Para fazer a avaliação pré cirúrgica e a MPA é utilizado algum ambulatório que esteja disponível.

A rotina inicia sempre às 08h e termina às 18h, de segunda a sexta. Cada procedimento é previamente agendado durante a semana, exceto nos casos emergenciais. Quando solicitado pelos outros setores como clínica médica e diagnóstico por imagem, são feitas sedações e tranquilizações.

Nos centros cirúrgicos de pequenos e grandes animais são efetuadas anestésias gerais para procedimentos mais complexos e invasivos.

O hospital possui diversos equipamentos específicos para anestesia e monitoração dos pacientes durante os procedimentos, dentre eles: aparelhos de anestesia inalatória com vaporizadores

universais (Figura 5); monitores multiparamétricos com oximetria de pulso, eletrocardiograma, capnógrafo, *doppler*, esfigmomanômetros e manguitos de uso veterinário; bombas de infusão de equipo e de seringa.



**Figura 5.** Aparelho de anestesia inalatória utilizado na sala cirúrgica da rotina do HOVET-UFRPE, aparelho de monitoração multiparamétrica onde são observados frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação de SpO<sub>2</sub>, pressão arterial não invasiva sistólica e diastólica (PANI), pressão arterial média (PAM) e temperatura.

### 2.3 Atividades desenvolvidas

Ao longo do período de realização de estágio na UFRPE foram acompanhadas um total de 73 anestésias gerais em espécies de animais domésticos. Além disso, nesse período foram realizadas nove sedações, com um total de 82 procedimentos envolvendo anestésicos e/ou analgésicos, conforme as Tabelas 1 e 2, a seguir.

**Tabela 1.** Procedimentos envolvendo anestésicos e/ou analgésicos acompanhados no setor de Anestesiologia Veterinária do HOVET-UFRPE, no período de 12 de março de 2019 a 27 de maio de 2019.

<b>Tipo de procedimento</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Porcentagem</b>
Anestesia geral	73	87%
Sedação	09	13%
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>100%</b>

**Tabela 2.** Tipos de bloqueios anestésicos utilizados em alguns procedimentos cirúrgicos no setor de Anestesiologia Veterinária do HOVET-UFRPE, no período de 12 de março de 2019 a 27 de maio de 2019.

<b>Bloqueio anestésico</b>	<b>Quantidade</b>
Epidural	29
Femoral e isquiático	01
Infiltrativa	08
Infraorbitário	01
Intratesticular	04
Maxilar	02
Paravertebral	03
Peribulbar	01
Plexo braquial	03
Retrobulbar	03
Tap block	02
Tópico (colírio)	01
Tumescência	11
<b>TOTAL</b>	<b>69</b>

Durante o período do estágio no setor de anestesiologia foi possível observar, auxiliar e interagir diretamente com os médicos veterinários anestesiológicos e residentes na realização de diversas atividades, como: avaliações físicas dos pacientes, escolhas de fármacos, técnicas anestésicas (Figuras 6 - A e B) e acompanhamento dos períodos trans e pós anestésico. Rotineiramente, os protocolos de anestesia elaborados eram discutidos com os residentes. As obrigações gerais dos

estagiários incluíam também, o auxílio aos residentes em organizar o centro cirúrgico com os equipamentos necessários para cada procedimento acompanhado, assim como executar o preenchimento de toda a ficha anestésica das anestésias gerais.



**Figura 6.** **A** - Anestesia por tumescência em cadela que foi submetida à mastectomia; **B** - Bloqueio anestésico intratesticular em gato submetido à orquiectomia.

## **CAPÍTULO II – ANESTESIA/ANALGESIA EPIDURAL LOMBOSSACRAL EM CÃES E GATOS**

### **1. INTRODUÇÃO**

Os bloqueios anestésicos vêm sendo muito utilizados na medicina veterinária, pois proporcionam ao paciente uma melhor recuperação. A escolha do protocolo anestésico depende do estado de saúde do paciente (GASPARINI, 1999).

A anestesia epidural ou intratecal, quando comparada à anestesia geral, reduz o estresse transoperatório e minimiza os riscos da intervenção anestésica, sendo uma técnica segura principalmente para pacientes em estado grave e idosos (CARVALHO & LUNA, 2007). Este procedimento também reduz a magnitude das alterações respiratórias, minimizando os distúrbios bioquímicos e fisiológicos, além de ser simples, de fácil execução e de baixo custo.

Os fármacos mais utilizados pela via epidural para promover anestesia/analgesia epidural são os anestésicos locais e os opióides. A escolha do fármaco a ser utilizado no bloqueio dependerá do tipo do efeito sobre as fibras nervosas e a duração de ação (OTERO, 2013).

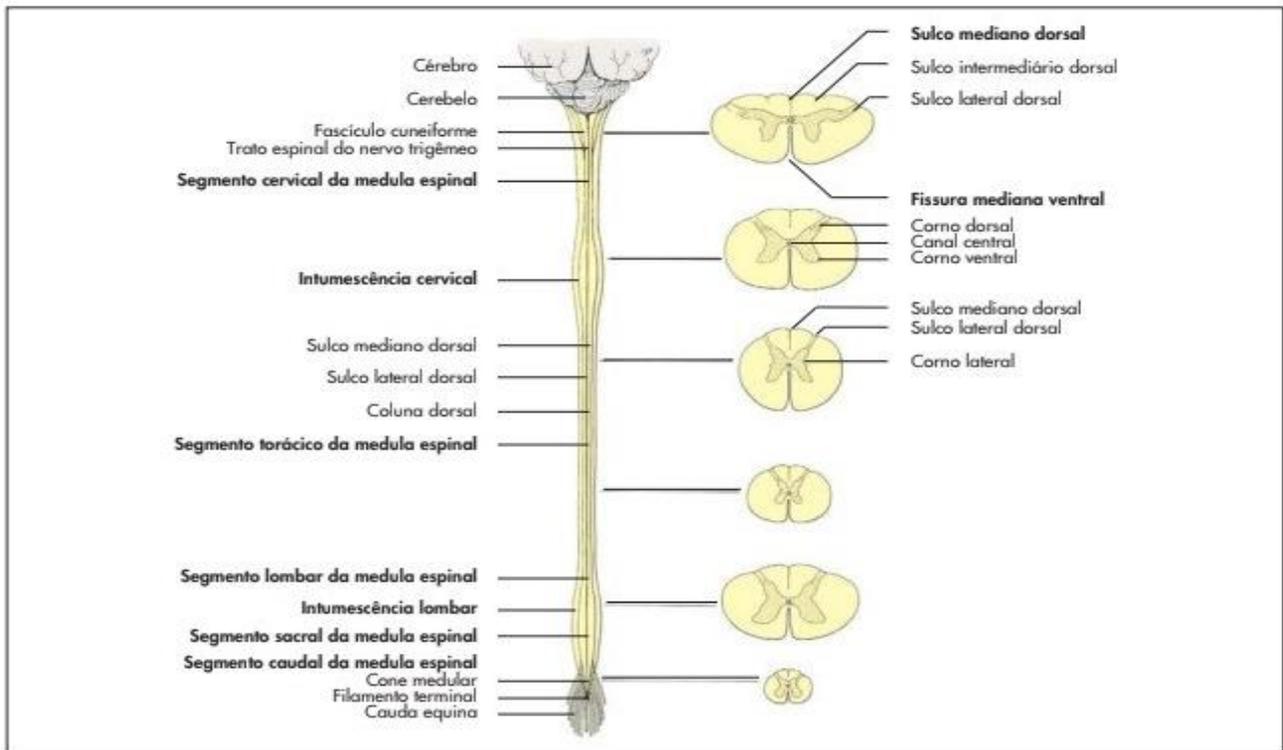
Por ser uma opção de anestesia segura, o presente trabalho tem como objetivo fazer uma revisão de literatura a respeito da anestesia e analgesia epidural em cães e gatos.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Anatomia da medula espinal**

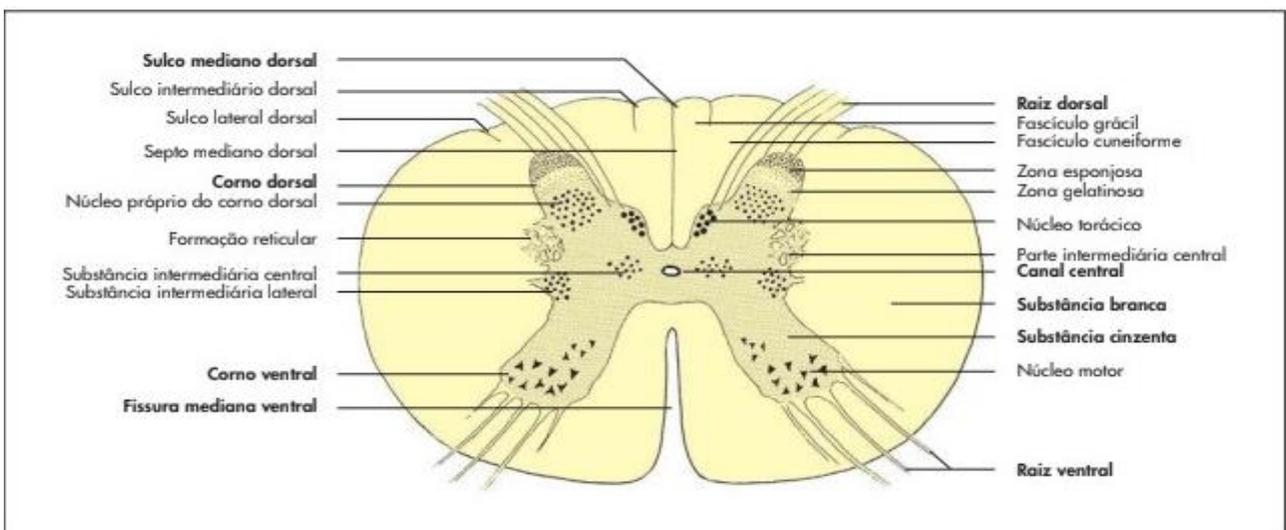
A medula espinal tem um leve achatamento dorsoventral e é uma estrutura cilíndricamente alongada e esbranquiçada. Esta estrutura apresenta diferentes variações em forma e diâmetro de acordo com o segmento, na saída dos membros para os nervos, o diâmetro relativo da medula aumenta. A intumescência cervical abrange o segmento caudal da coluna cervical e uma parte do início da coluna torácica e faz com que apareçam os nervos espinais que vão dar origem ao plexo braquial que inervam o membro torácico (Figura 7). Os nervos espinais que inervam a cavidade pélvica e o membro pélvico surgem da intumescência lombar. O cone medular se encontra caudalmente à intumescência lombar, onde a medula espinal se afunila e faz surgir esta estrutura, na qual se reduz para formar o filamento terminal (KÖNIG et al., 2016).

A medula espinal pode ser dividida em segmentos, onde o segmento corresponde a cada par de nervo espinal que faz a inervação dos segmentos corporais. (KÖNIG et al., 2016). A medula espinal pode ser dividida em cinco regiões: região cervical, região cervicotorácica, região toracolombar e região lombossacral. Essa divisão é correspondente aos segmentos medulares e não às vértebras, pois o segmento medular não toma todas as vértebras (FEITOSA, 2014).



**Figura 7.** Representação esquemática da vista dorsal e de seções transversais da medula espinal. Fonte: KÖNIG et al., 2016.

Simetricamente a medula espinal é dividida pelo sulco dorsal e pela fissura mediana ventral. A raiz dorsal é formada por fibras sensoriais e as fibras motoras somáticas constituem a raiz ventral (Figura 8). No forame intervertebral as fibras nervosas de cada raiz se unem e dessa união se forma o nervo espinal (KÖNIG et al., 2016; LIEM et al., 2013).



**Figura 8.** Representação esquemática da seção transversal da medula espinal cervical. Fonte: KÖNIG et al., 2016.

No desenvolvimento fetal os segmentos da medula espinal se encontram no nível do forame intervertebral. Em seguida, com o desenvolvimento da coluna vertebral, o seu comprimento torna-se maior do que a medula espinal, os nervos espinais são obrigados a tomar um rumo caudal por toda a extensão da medula espinal, com o intervalo entre a gênese do nervo espinhal e seus forames intervertebrais de saída aumentado ( DELLMANN e MCCLURE, 1986).

Os nervos espinais mais caudais formam um feixe denominado como cauda equina, que se desenvolve a partir da região onde se conectam com a medula para o forame intervertebral pelo qual saem esses nervos (LIEM et al.,2013).

A substância cinzenta é formada por componentes celulares, processos de neurônios e células da glia. Na divisão transversal podemos observar que a substância cinzenta se assemelha a uma borboleta ou à letra “H” (Figura 9). E nesse corte transversal as colunas dorsal, ventral e lateral da substância cinzenta aparecem como corno dorsal e corno ventral. A substância intermediária lateral conecta o corno dorsal e ventral mais pronunciados e esta estrutura se prolonga e forma um corno lateral na região toracolombar (KÖNIG et al., 2016; DYCE, 2010).



**Figura 9.** Medula espinal de um ovino após injeção dos vasos sanguíneos (secção transversal). Fonte: KÖNIG et al., 2016.

A substância branca que rodeia a substância cinzenta é composta por três funículos de cada lado (DYCE, 2010).

O funículo dorsal fica localizado na região entre o sulco mediano dorsal e septo na linha média, raízes dorsais e haste cinzenta lateral. O funículo lateral localiza-se na porção entre raízes dorsal e ventral dos nervos espinhais, que é localizada medialmente pela substância cinzenta das hastes dorsal, lateral e ventral. O que está entre as raízes ventral e a fissura mediana ventral é o funículo ventral. O funículo esquerdo e a porção dorsal direita se juntam na linha média formando a comissura branca (DELLMANN e MCCLURE, 1986).

O funículo dorsal constitui-se em tratos espinhais ascendentes que levam informações sobre sensações superficiais e profundas até o encéfalo. O funículo ventrolateral constitui-se em tratos nervosos sensoriais ascendentes e tratos nervosos descendentes (KÖNIG et al., 2016).

## **2.2 Anatomia das meninges espinhais**

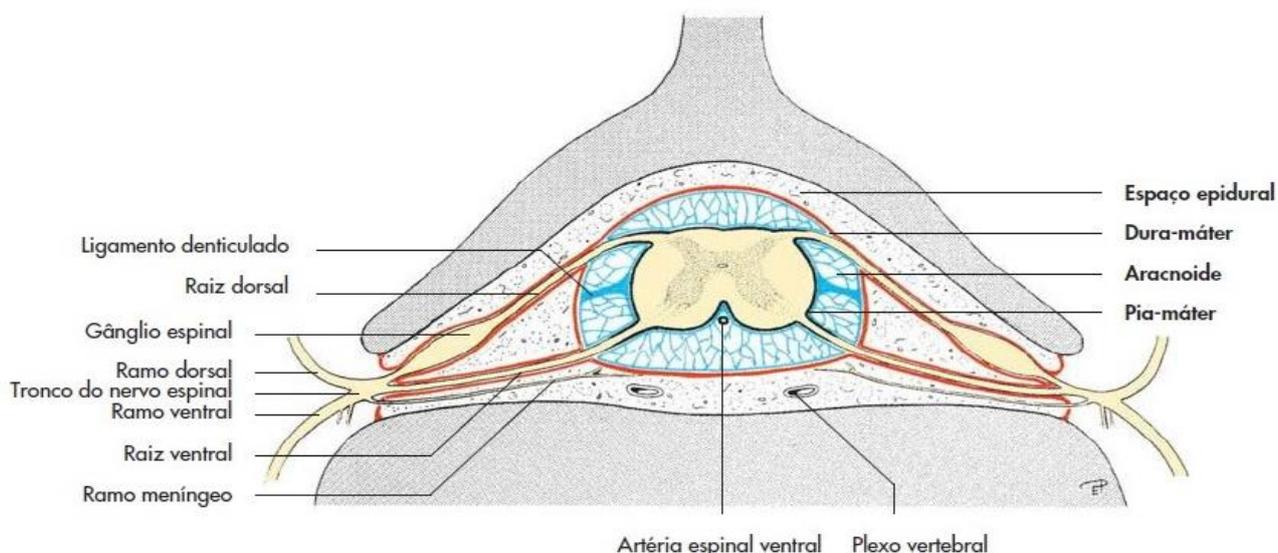
As meninges são membranas conjuntivas que envolvem o sistema nervoso central e se dividem em três, dura-máter, membrana aracnóide e pia-máter (Figura 10) (FEITOSA, 2008).

A dura-máter é a camada mais superficial, espessa e fibrosa em comparação a membrana aracnóide e a pia-máter que são mais profundas e são relativamente mais delicadas. O conjunto da membrana aracnóide com a pia-máter é chamado de leptomeninge (KÖNIG et al., 2016).

A dura-máter espinal está fundida ao perióstio interno dos ossos do crânio, na margem do forame magno separando-se dele e formando um tubo livre diferente da parede do canal vertebral por um espaço epidural variável (DYCE, 2016).

A região epidural é preenchida com tecido adiposo e contém o plexo venoso (DELLMANN e MCCLURE, 1986). É no espaço epidural que médicos e médicos veterinários administram anestésicos locais geralmente para procedimentos obstétricos (FRANDSON, 2011). Um saco de terminação cega é formado na extremidade caudal da dura-máter e se unem a outras camadas meníngeas formando um cordão fibroso, o filamento terminal da dura-máter (filum terminale durae matis) que faz uma fusão com a face dorsal das vértebras caudais. A dura-máter espinal é vascularizada por artérias espinhais (KÖNIG et al., 2016).

A aracnóide espinal consiste em um tubo fino, quase transparente que envolve a medula espinal e possui extensões tubulares que cobrem os ramos dos nervos espinais (DELLMANN e MCCLURE, 1986). Entre as membranas aracnóide e pia mãe projetam-se várias trabéculas aracnóideas. Este espaço entre as membranas denomina-se espaço subaracnóideo que é repleto de líquido cerebrospinal (FRANDSON et al.,2011).



**Figura 10.** Meninges espinais do cão (representação esquemática). Fonte: KÖNIG et al., 2016.

A pia-máter espinal é uma membrana que é altamente vascularizada que está firmemente aderida à medula espinal e aos ramos dos nervos espinais (DELLMANN e MCCLURE, 1986). É bilateralmente espessada em todo o espaço da face lateral da medula espinal, formando o ligamento denticulado (KÖNIG et al., 2016).

O ligamento denticulado se une à meninge interna ao tubo da dura-máter e indiretamente sustenta a medula (DYCE, 2010).

## **2.3 Anestesia epidural**

### **2.3.1 Indicações**

A anestesia epidural é uma técnica de anestesia locorregional, através da ação de fármacos anestésicos que são depositados ao redor da dura-máter, resultando em difusão longitudinal do fármaco no espaço epidural e bloqueio dos ramos nervosos e sensitivos (MASSONE, 2003).

A utilização de fármacos anestésicos ou analgésicos pela via epidural possibilita anestesia ou analgesia para procedimentos que envolvem a pelve e os membros pélvicos, assim como a cauda, o períneo e o abdome. Recentemente foi relatado a utilização da anestesia epidural para bloqueio de segmentos torácicos em cães (CAMPOY et al., 2017). Também é bastante recomendada para cesariana por que não deprime os fetos, proporcionando a cadela rápida recuperação (PADDLEFORD, 1988).

A administração de analgésicos pela via epidural é muito utilizado também para complementar a analgesia durante a anestesia geral. É uma ótima alternativa para analgesia tanto no transcirúrgico como durante a recuperação pós-cirúrgica (OTERO, 2013). A utilização de cateter nesta técnica proporciona ao paciente o controle da dor trans e pós cirúrgica, estabilidade hemodinâmica e ajuste adequado do plano anestésico em animais com alterações clínicas como cardiopatias (MEDEIROS et al., 2015).

A anestesia epidural é muito mais segura do que a subaracnóidea, pois o anestésico é depositado dorsal às meninges, proporcionando o bloqueio das raízes sensitivas e motoras (HALL et al., 2001). As principais vantagens dos bloqueios intratecais são: mais rapidez de ação, mais profundos, resultando em maior relaxamento muscular e dependendo da gravidade e baricidade da solução utilizada pode direcionar a ação dos fármacos até alcançar as raízes dos nervos que se deseja bloquear (OTERO, 2013).

### **2.3.2 Contraindicações**

As principais contraindicações para a anestesia epidural são as coagulopatias e sepse. Pacientes hipotensos, politraumatizados com comprometimento hemodinâmico, com lesões medulares preexistentes, animais com deformidade do canal espinhal, entre outros, são pacientes em que a realização da técnica deve ser extremamente avaliada. As principais complicações em cães e

gatos são a anestesia raquidiana total, injeção subdural, hematoma epidural, abscesso epidural, hipotensão e bradicardia, depressão respiratória e distúrbios neurológicos (OTERO, 2013).

### 2.3.3 Técnica da anestesia/analgesia epidural

Para a realização da punção com êxito é necessário que o animal esteja quieto e tranquilo, na posição escolhida, sob ação de sedação e plano anestésico de curta duração. O paciente é posicionado sobre o decúbito esternal ou laterolateral, tentando deixar o eixo longitudinal da coluna vertebral paralela à mesa. A utilização de almofada permite flexionar a coluna para facilitar a abordagem paramediana dos espaços lombares proximais, quando o animal se posiciona em decúbito esternal e realiza a antisepsia da região (OTERO,2013).

O local para punção lombossacral fica entre os processos espinhosos de L7 e S1(LUMB e JONES, 2017). Para identificar este espaço é necessário localizar as asas do ílio colocando os dedos polegar e médio sobre as asas do ílio, deixando o dedo indicador livre para palpar a depressão que se forma entre a última vertebra lombar e o sacro (Figura 11 – A e B) (OTERO, 2013).



**Figura 11.** A - localização do espaço epidural na região lombossacral em cão. Os dedos polegar e médio se localizam sobre as asas do íleo enquanto o indicador encontra a depressão entre L7 e S1. B – com a mão direita guia a agulha direcionando até o espaço epidural. Fonte: MORTATE, 2013.

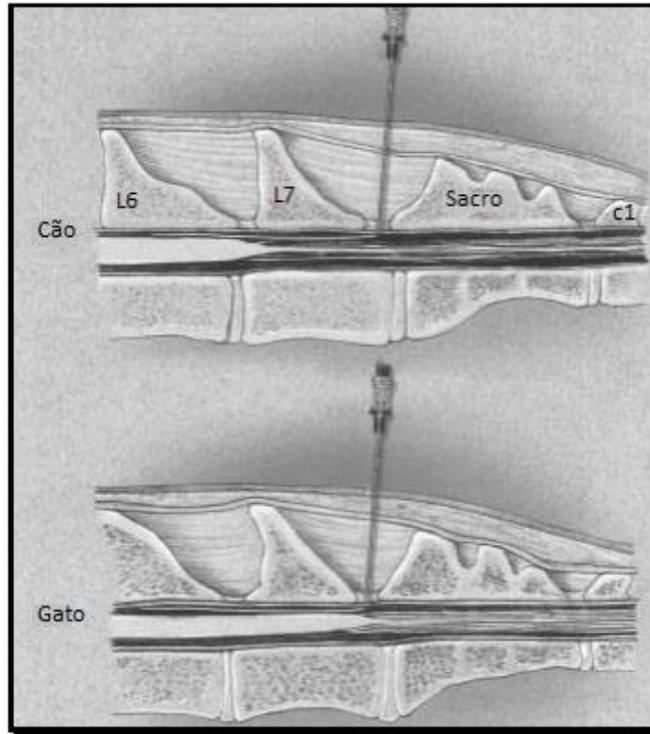
É imprescindível ter o conhecimento da anatomia do paciente para o sucesso do bloqueio. Raramente a colocação da agulha na região lombossacral de cães vai ocasionar uma punção acidental do cone medular, pois a medula espinhal geralmente termina entre a sexta e a sétima vértebra lombar (Figura 12) (L6 e L7). A medula espinhal do gato termina entre L7 e S1, podendo ter uma maior frequência de punção acidental da dura-máter e aracnoide no procedimento da técnica epidural lombossacral (WETMORE & GLOWASKY, 2000).

A agulha é introduzida através da pele até encontrar o ligamento amarelo (Figura 13). Quando a agulha vence a resistência do ligamento amarelo entra no espaço epidural, assim sendo possível perceber a perda de resistência com a progressão da agulha, solução contida na seringa ou quanto a injeção de ar (OTERO, 2013).

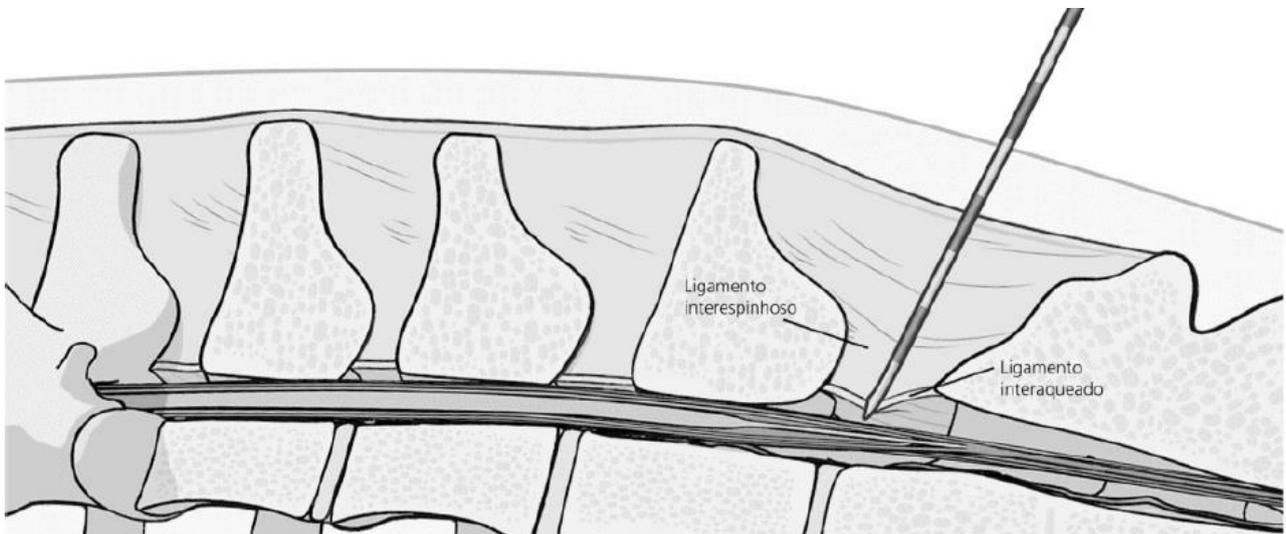
Foram desenvolvidos vários métodos de identificação do espaço epidural, como o da gota, perda da resistência e atualmente eletroestimulação e ultrassom (CAMPOY et al., 2017, PEREIRA, 2018).

O método da gota é feita colocando uma gota de solução fisiológica ou anestésico local no canhão de uma agulha Tuohy, à medida que a agulha penetra no espaço epidural a gota será aspirada. Sente-se resistência a injeção de ar ou líquido quando pressionado o êmbolo enquanto a agulha é avançada através dos ligamentos intervertebrais. Se for aplicada pressão ao êmbolo de uma seringa com 'perda da resistência' (PDR), se notará uma perda súbita da resistência à injeção quando a agulha puncionar o ligamento flavo e entrar no espaço epidural. A eletrolocalização é útil para localizar o espaço epidural em cães, e quando a agulha do neuroestimulador está no espaço será possível observar contorções nos membros pélvicos e cauda. (CAMPOY et al, 2017; PEREIRA, 2018).

As técnicas de anestesia regional guiadas por ultrassom vêm crescendo ultimamente. LIOTTA et al., 2015, comparou características anatômicas do espaço intervertebral lombossacral utilizando imagens de ultrassom parassagital e transversal. Em cães vivos e cadáveres foi observado que a técnica parassagital foi a mais confiável em todos os indivíduos, confirmado por meio de tomografia computadorizada.



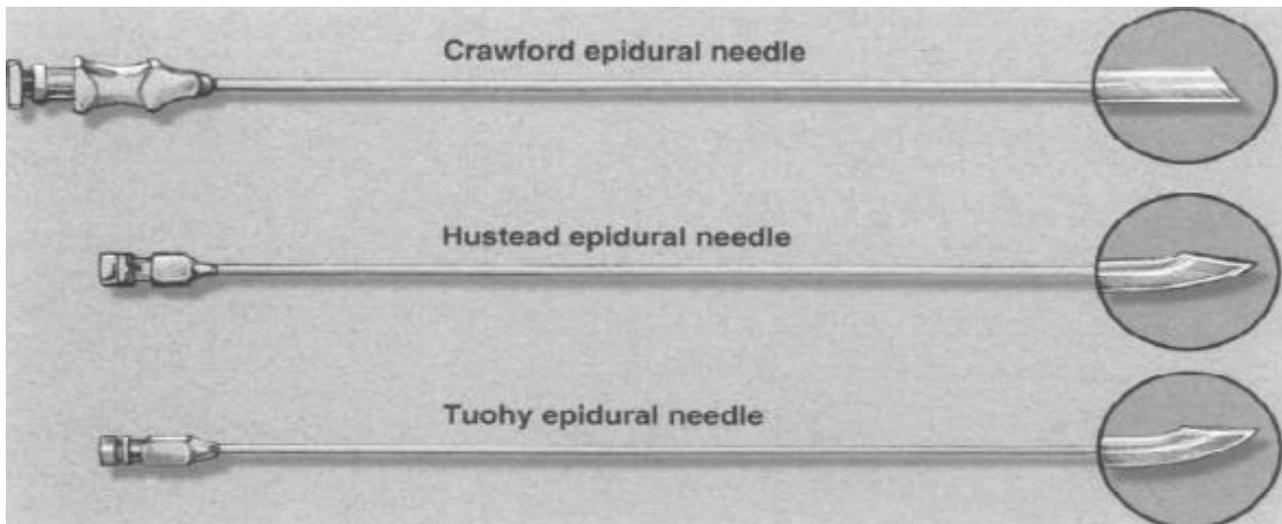
**Figura 12.** Representação esquemática da região lombossacral de cães e gatos. Fonte: WETMORE & GLOWASKY (2000).



**Figura 13:** Ilustração de uma agulha Tuohy entrando no espaço epidural na junção lombossacra. Notar o encolhimento do ligamento flavo (LUMB e JONES, 2017).

As agulhas epidurais são nomeadas de acordo com o formato do design de sua ponta. A agulha de Crawford é utilizada somente para injetar soluções, as agulhas Hustead e Tuohy podem ser utilizadas também para direcionamento e colocação de cateteres epidurais. Estas duas últimas agulhas

têm o bisel curvado, dificultando a punção da dura-máter (Figura 14 ) (WETMORE & GLOWASKY, 2000).



**Figura 14.** Ilustração de agulhas utilizadas na epidural. Fonte: WETMORE e GLOWASKY (2000).

## 2.4 Fármacos utilizados pela via epidural

As classes de fármacos mais utilizadas no bloqueio epidural são os anestésicos locais e os opioides (OTERO, 2013).

### 2.4.1 Anestésicos locais

Os anestésicos locais agem de forma reversiva na passagem do bloqueio sensorial e motor, a atuação desses fármacos ocorre nas fibras nervosas dorsais e ventrais que surgem da medula, nos troncos espinhais que surgem dos espaços intervertebrais e na medula espinhal, após difusão pelas meninges. Esses anestésicos bloqueiam os canais de sódio voltagem-dependentes nas fibras nociceptivas C e A-delta, impedindo a dor cirúrgica de uma forma efetiva (CAMPOY et al., 2017; FANTONI, 2012).

A escolha da droga utilizada dependerá do tipo do efeito que vai ter sobre as fibras nervosas (bloqueio sensorial ou bloqueio sensorial e motor) e a duração de ação. Geralmente a concentração na qual os diferentes anestésicos serão utilizados dependerá da indicação clínica (OTERO, 2013).

Para realizar procedimentos cirúrgicos utilizam soluções de lidocaína 2%, bupivacaina acima de 0,25% ou ropivacaína acima de 2%. No entanto, quando se desejar efeito predominantemente analgésico, com pouco envolvimento da função motora, pode se utilizar soluções diluídas dos agentes, lidocaína 1%, ropivacaina a 0,2% e bupivacaina a 0,125% (OTERO, 2013).

Existem duas maneiras de se calcular a dose dos fármacos administrados por via epidural. A primeira considera o volume a ser administrado em função do peso do animal, e a segunda se baseia no comprimento da coluna vertebral (OTERO & CAMPOY, 2013).

A administração lombossacral de 1ml (0,22 ml/kg) para cada 4,5kg é recomendada para proporcionar bloqueios perineais, membros posteriores e abdome caudal (KLAUMANN & OTERO, 2013).

Quando se usa o comprimento da coluna vertebral para calcular o volume injetado, a coluna vertebral é mesurada em centímetros, desde o osso occipital até a primeira vértebra coccígea (OTERO & CAMPOY, 2013).

Utiliza-se 0,05 ml/cm para promover um bloqueio aproximadamente até L1, 0,10 ml/cm para gerar um bloqueio aproximadamente até T9, 0,15 ml/cm para gerar um bloqueio até aproximadamente T4 (OTERO, 2013).

A utilização de grandes volumes de soluções concentradas pode levar ao comprometimento dos músculos da respiração por tempo prolongado. Por isso é recomendado a utilização de anestésicos locais em baixas concentrações (KLAUMANN & OTERO, 2013).

#### 2.4.2 Opioides

Os opioides promovem analgesia através dos receptores opioides que se localizam na medula espinhal e através da ação sistêmica após sua absorção. Esses fármacos vão agir nos neurônios pré-sinápticos, impossibilitando a liberação da substância P nos receptores pré-sinápticos para hiperpolarizar a célula, da mesma forma, se obtém uma nocicepção sem qualquer efeito significativo na função motora (JONES, 2001).

Há diferenças na farmacodinâmica dos opioides para os receptores no sistema nervoso central entre animais, mas geralmente a analgesia espinal é mediada pela ação dos receptores  $\mu$ -1,  $\mu$ -2,  $\kappa$  e  $\delta$  (CHRUBASIK et al., 1993). Os opioides se classificam em agonistas puros, agonistas parciais, agonistas – antagonistas e antagonistas. Os opioides agonistas puros como a morfina e o fentanil, possuem grande afinidade com os receptores  $\mu$ . Os opioides agonistas parciais tanto podem ser agonistas ou antagonistas para o receptor  $\mu$  dependendo da situação, um exemplo de agonista parcial é a buprenorfina. Entretanto, os agonistas – antagonistas possuem ação agonista total ou parcial em um tipo de receptor são agonistas para os receptores  $\kappa$  e antagonistas para os receptores  $\mu$ , enquanto a naloxona é um antagonista puro. Exemplo de agonista antagonista, nalbufina e butorfanol, a naloxona é um antagonista puro (VALADÃO et al., 2002).

Os hipnoanalgésicos são os agentes mais utilizados para a analgesia por via epidural tanto em caninos como em felinos, como a morfina, ministrada na dose de 0,1 mg/kg com período de latência de 60 min e duração de 10 a 24 horas; meperidina na dose de 0,5 a 1,5 mg/kg, com período de latência entre 10 e 30 minutos e duração de 5 a 20 horas; oximorfona na dose de 0,05 e 0,1 mg/kg com latência de 40 minutos e duração de 7 a 10 horas; fentanila na dose de 1 a 5  $\mu$ g/kg com período de latência de 15 a 20 minutos e duração de 3 a 5 horas (OTERO, 2013).

A lipossolubilidade é um dos fatores mais importantes. Quanto maior a lipossolubilidade, maior a taxa de recaptção do agente e mais efeitos sistêmicos serão observados. Devido a esse alto índice de captação para vias como corrente sanguínea e tecido adiposo, a permanência e dispersão cranial dos fármacos lipossolúveis são limitadas, provocando o efeito segmentar, pois a ação do agente se limita na região que foi administrado o fármaco. As doses de opioides lipofílicos para causar uma analgesia epidural podem ser altas, podendo se aproximar das doses que são administradas por via parenteral (MARUCIO & COTES, 2012).

Quanto mais hidrossolúvel o fármaco, maior o tempo de permanência no LCR e consequentemente maior será o tempo de ação (TORSKE & DYSON, 2000; FANTONI, 2012).

A exemplo da morfina, que possui baixa lipossolubilidade, o que lhe permite permanecer durante longos períodos no canal medular, aumentando sua biodisponibilidade no líquido cefalorraquidiano e tendo maior permanência e duração dos efeitos, pode oferecer analgesia até em dermatômos torácicos (OTERO, 2013).

A utilização de agonistas  $\alpha$ -2 pela via epidural tem demonstrado produzir uma analgesia mais intensa e prolongada sem indução de ataxia. A sua associação com morfina aumenta o período de analgesia em cães (KEEGAN et al., 1995). Na classe dos dissociativos, a cetamina também é utilizada

pela via epidural tanto para o aporte da analgesia em protocolos anestésicos como o tratamento da dor, tendo resultados variáveis (OTERO, 2013).

Associar um opioide a cetamina, que é um antagonista do receptor para aminoácido excitatório do tipo NMDA, pode impedir a sensibilização central por bloquear a diminuição do limiar das fibras sensitivas aferentes na medula espinal, aumentando o efeito da analgesia espinal produzida pelo opioide (AINDA et al., 2000).

## **CONCLUSÃO**

Os bloqueios anestésicos, como a técnica epidural revisada neste trabalho, visa proporcionar ao paciente durante o trans e pós-operatório um meio eficiente de gerar analgesia e/ou anestesia. É uma técnica de fácil aprendizado e baixo custo.

Os fármacos que são utilizados nesta técnica podem variar de acordo com o procedimento que o animal será submetido, levando em consideração o estado geral do paciente ao escolher os fármacos, as associações e os efeitos que eles podem causar no paciente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDA, S., YAMAKURA T., BABA H. Preemptive analgesia by intravenous low-dose ketamine and epidural morphine in gastrectomy: a randomized double-blind study. **Anesthesiol**, v.92, n.6 p.1624-30, 2000.
- CAMPOY.L; READ, M; PERALTA, S. Técnicas de anestesia local e analgesia em cães e gatos. In: GRIMM, K.A; LAMONT, L.A; TRANQUILI, W.J; GREENE, S.A; ROBERTSON, S.A. **Lumb & Jones anestesiologia e analgesia em veterinária**.5.ed. Rio de Janeiro: Roca, p.2472,2017.
- CARVALHO, Y.K.; LUNA, S.P.L. **Anestesia e analgesia por via epidural - atualização farmacológica para uma técnica tradicional**. Clínica Veterinária, São Paulo, v.12, n.70, p.68-76, 2007.
- CHRUBASIK, J., CHRUBASIK, S., MARTIN, E. The ideal epidural opioid - Fact or fantasy? **European J Anaesth**, v.10, p.79-100, 1993.
- DELLMANN, H-D; MCCLURE, R.C. Sistema nervoso central. In: SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. **Anatomia dos animais domésticos**. 5ª ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 1v.
- DYCE, K.M. **Tratado de anatomia veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- FANTONI, D. **Tratamento da dor na clínica de pequenos animais**. Elsevier.1ed. Rio de Janeiro: 2012. p.199-209.
- FEITOSA, F.L.F. **Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. p. 411-493.
- FRANDSON, R.D; WILKE, W.L; FAILS, A.D. Anatomia do sistema nervoso. In: **Anatomia e fisiologia dos animais de fazenda**. 7ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.p. 121 -125.
- GASPARINI, S.S. **Efeito cardiorrespiratório e analgésico somático e visceral da anestesia epidural com lidocaína, ropivacaína ou a associação de lidocaína e xilazina em cães**. 1999. Botucatu. 58f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- HALL, L. W.; CLARKE, K. W.; TRIM, C. M. **Veterinary anaesthesia**. 10.ed. London: W.B. Saunders, 2001. 561 p.
- JONES, R. S. Epidural analgesia in the dog and cat. **The Veterinary Journal**, London, v. 161, n. 2, p. 123-131, 2001.
- KEEGAN, R.D., GREENE, S.A., WEIL, A.B., et al. Cardiovascular effects of epidurally administered morphine and a xylazine-morphine combination in isoflurane anesthetized dogs. **Am J Vet Res**, v.56, n.4, p.496-500, 1995.
- LIEBICH, H. -G.; KÖNIG, H.E; MISEK, I; MULLING, C.H.R; SEEGER, J Sistema nervoso. In: LIEBICH, H. -G.; KÖNIG, H. **Anatomia dos Animais Domésticos**.6ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. Cap. 14, p.494-500.
- LIEM, K.F; BEMIS, W.E; WALKER JR, W.F; GRANDE, L. O sistema nervoso I: organização, medula espinhal e nervos periféricos. In: **Anatomia funcional dos vertebrados: uma perspectiva evolutiva**. 3ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p.450.

- MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.43,2003
- MARUCIO, R.; COTES, L. Fármacos de uso espinhal. In: FANTONI, D. **Tratamento da dor na clínica de pequenos animais**. Rio de Janeiro: 2012. p.181-193.
- MEDEIROS, D. L.; BASTOS, M. C; FIGUEREIDO, A.- M; SOUZA, S-A, C; MENCALHA, R. Utilização do cateter epidural em cadela portadora de bloqueio atrioventricular de segundo grau Mobitz tipo II submetida a mastectomia total bilateral: relato de caso. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, p.110-115, 2015.
- OTERO, P. E. Anestesia Locorregional do Neuroeixo. In: KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia Locorregional em Pequenos Animais**. 1. ed. São Paulo Roca, 2013. Cap. 6. p. 135-175.
- OTERO, P. E.; CAMPOY, L. Epidural and Spinal Anesthesia. In: CAMPOY, L.; READ, M. R. **Small Animal Regional Anesthesia and Analgesia**. 1. ed. Ames: John Wiley & Sons, 2013. cap. 14, p. 227-250.
- PADDLEFORD, R.R. Analgesia e controle da dor. In: PADDLEFORD, R.R. **Manual de Anestesia em Pequenos Animais**. São Paulo. p.263-286, 2001.
- PEREIRA, G.F. Epidural anesthesia and analgesia in small animal practice: an update. **The Veterinary Journal**, p. 24-32, 2018.
- ROBERTSON, S.A. **Lumb & Jones anestesiologia e analgesia em veterinária**.5. ed. Rio de Janeiro: Roca, p.2472,2017.
- TORSKE, K. E.; DYSON, D. H. Epidural Analgesia and Anesthesia. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 30, n. 4, p. 859- 874, 2000.
- VALADÃO, C. A. A.; DUQUE, J. C.; FARIAS, A. administração epidural de opioides em cães. **Ciência Rural**, v. 32, n. 2, p. 347-355, 2002.
- WETMORE, L. A.; GLOWASKI, M. M. Epidural analgesia in veterinary critical care. **Clin Tech Small Anim Pract**, v. 15, n. 3, p. 177-188, 2000.