

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**ÉLEN ALMEIDA PEDREIRA DE SOUSA**

**O USO DE TRAMADOL E/OU DETOMIDINA NA ANESTESIA EPIDURAL  
PARA REALIZAÇÃO DE OVARIOSALPINGOHISTERECTOMIA EM  
CADELAS: REVISÃO DE LITERATURA**

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

2015

**ÉLEN ALMEIDA PEDREIRA DE SOUSA**

**O USO DO TRAMADOL E/OU DETOMIDINA NA ANESTESIA EPIDURAL  
PARA REALIZAÇÃO DE OVARIOSALPINGOHISTERECTOMIA EM  
CADELAS: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão submetido ao Colegiado de Graduação de Medicina Veterinária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Médica Veterinária.

Área de concentração: Anestesiologia Veterinária

Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Bastos de Castro Souza

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
COLEGIADO DE MEDICINA VETERINÁRIA  
CCA 106 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ÉLEN ALMEIDA PEDREIRA DE SOUSA

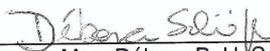
USO DE TRAMADOL E/OU DETOMIDINA NA ANESTESIA EPIDURAL PARA  
A REALIZAÇÃO DE OVARIOSALPINGOHISTERECTOMIA EM CADELAS



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra, Vanessa Bastos de Castro Souza  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra Flávia Santin  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



\_\_\_\_\_  
Msc. Débora P. H. Schaffer  
Universidade Federal da Bahia

Cruz das Almas, 04 de maio de 2015

**Dedico este trabalho ao meu amor maior, minha mãe Cida, um presente enviado por Deus para tornar tudo possível em minha vida.**

## **AGRADECIMENTOS**

São muitos motivos, muitas pessoas a quem agradeço. Pessoas que deram passos comigo em busca desse momento. Pessoas que ajudaram diretamente nesse trabalho ou que me ajudaram tornando a rotina mais tranquila, para que ele pudesse ser concluído. Essa não é a conclusão de um trabalho, é a conclusão de uma graduação, o início da próxima etapa da minha vida. E, afinal, o que seria de mim sem vocês?

Deus, sempre acreditei na sua lei divina, nos caminhos que trilhou pra minha vida. Acredito que sempre está guardando o melhor para mim. Agradeço com todo meu amor os presentes que me dá todos os dias, presentes estes que não são passageiros, presentes que estarão comigo onde quer que eu esteja. Esses presentes são as pessoas que coloca em minha vida, cada uma com um papel especial que eu sei que tem.

Minha mãe Cida, a minha luz, responsável por tudo que sou hoje, quem me dá exemplo de amor ao próximo, de fé, eu tenho muito orgulho de ser sua filha.

Meu pai César, pelos momentos juntos que temos passado, agradeço muito a sua presença.

Juninho, eu não tenho palavras que descreva o quanto te amo e sou grata por ser meu irmão.

Aos meus tios: Coi, um exemplo de força de vontade e sucesso para nossa família. E por me receber quando cheguei em Cruz das Almas. Guio e Tanda, os meus padrinhos que sempre me apóiam. Guto, Nilton e Jorge por todo incentivo e apoio que sempre me deram.

Aos meus primos de sangue, mas que de coração são, sem dúvidas, meus irmãos, Karol, Dan e Ande.

As minhas amigas Érica, Thaciane, Iana, Bruna, Marcella, Juliana. Que manteram a amizade há 14 anos, independente da distância que nos encontramos.

A Tiago Lima, eu escreveria um livro pra agradecer cada detalhe desde agosto de 2009 até os dias de hoje. Eu só tenho boas lembranças de você. Aliás, uma das pessoas que SEMPRE estiveram presente em minha vida desde que conheci. Você é uma pessoa única, eu realmente só tenho a te agradecer!

A Verena Cordeiro, que comigo também compartilhou todos os tipos de momentos. Felicidade, ansiedade, virotes... Eu espero que a vida guarde prá nós ainda muitos desses bons momentos para serem divididos.

A Dante, Wiles, Bernado, Mariana, Cinthya, Cristianne, Gabrielle, Lika, Leilane e Maurício pelo jeito único de vocês, essenciais em minha vida. Nunca esqueçam o quanto são especiais pra mim, o quanto tornam a minha vida melhor pelo simples fato de estarem ao meu lado.

A Henrique Paz, que em pouco tempo se tornou tão importante que a impressão é que te conheço há anos. Você e o jeito único de se tornar presente mesmo não estando perto fisicamente.

A Vanessa Santana, por estar presente em todos os momentos, por compartilhar comigo os melhores amigos, por tornar qualquer momento melhor. Por ser mais que uma amiga e sim uma irmã porque simplesmente escolhemos.

A minha orientadora, Vanessa Castro, pelas inúmeras oportunidades que tem me dado. Por abrir portas e por todas as vezes que sempre encontrou solução para o que eu estivesse em busca.

A Rozana, Elise, Tami, Vanessa Santana e Juninho que, além de tudo, me ajudaram na elaboração desse trabalho.

Aos residentes Giulia, Lilian, Fabiana, Paula, Diego, Cléber, Gabi, Vanessa, Marina, Julia e Caio por todos ensinamentos que me passaram durante o estágio supervisionado.

Aos formandos de Medicina Veterinária da UFRB 2014.2, por compartilharem comigo esse momento tão importante em nossas vidas.

Todos vocês contribuíram para a conclusão desse curso, para a conclusão desse trabalho de alguma forma. Muito obrigada!

“Nós, seres humanos, estamos na natureza para auxiliar o progresso dos animais na mesma proporção que os anjos estão para nos auxiliar.”

(Chico Xavier)

SOUSA, E.A.P. **O uso do tramadol e/ou detomidina na anestesia epidural para realização de ovariosalpingohisterectomia em cadelas: Revisão de Literatura.** 2015. 38p. Monografia (graduação em Medicina Veterinária) Universidade Federal do Recôncavo da bahia, Cruz das Almas.

## RESUMO

A anestesia epidural consiste na administração de fármacos no espaço epidural, sendo uma técnica de fácil execução e custo relativamente baixo. A associação de medicações por esta via promove uma maior ação analgésica, prolonga o período de ação e proporciona a redução de doses e conseqüentemente os efeitos adversos. Anestésicos locais, opióides e agonistas alfa-2 adrenérgicos são classes de fármacos que vem sendo estudados quanto a ação pela via epidural, isolados ou em associação. Eles promovem resultados satisfatórios, proporcionando analgesia eficiente para cirurgias como a ovariosalpingohisterectomia, amplamente executada em pequenos animais para controle populacional, prevenção e tratamento de patologias no sistema reprodutor. Está cada vez mais evidente a preocupação com o controle da dor na medicina veterinária, principalmente quando trata-se dos animais de companhia. Além de promover uma melhor qualidade de vida, o controle da dor favorece o restabelecimento das funções fisiológicas após estímulos nocivos e reduz a possibilidade de complicações no trans e pós-operatório. Medidas de controle e prevenção da dor vem sendo tomadas para promover um maior bem estar animal. Com esse propósito, técnicas de analgesia são empregadas em procedimentos cirúrgicos e neste aspecto as anestésias locorregionais tem se apresentado como alternativas eficientes. Além disso, com a utilização de anestésias locorregionais, a demanda por anestésicos gerais é reduzida, tornando os procedimentos mais seguros por manter o paciente mais superficial no plano anestésico.

**Palavras-chave:** analgesia, locorregional, cães, bem-estar.

SOUSA, E.A.P. **The use of Tramadol and/or Detomidine in epidural anesthesia for ovariohysterectomy in canines: Literature Review.** 2015. 38p. BachelorThesis (degree in Veterinary Medicine) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas.

### **ABSTRACT**

Epidural anesthesia is based on the administration of drugs into the epidural space. The technique is easy to perform and relatively inexpensive. The use of combined drugs in the epidural space has shown better analgesic performance, and a prolongation of the desired effects of the medication, which leads to the use of lower doses in the procedure. Local anesthetics, opioid receptor agonists and alpha-2 adrenergic agonists are the drugs that have been studied on their efficiency in the epidural space, either alone or in combination. Their use presents satisfactory results and the technic is of choice for various procedures, providing effective analgesia for surgical ovariohysterectomy, a procedure widely performed in small animals for population control, prevention and treatment of disorders in the reproductive system. The concern for the control of pain in veterinary medicine is increasingly more evident as time goes by, especially when the procedures are performed on pets. In addition to offering a better quality of life, pain control favors the restoration of physiological functions after noxious stimuli and reduces the possibility of complications during and after surgery. Pain control and prevention measures have been taken to provide greater welfare to the animals being operated on. In order to achieve that, analgesic techniques are used in surgical procedures. It has been proven that locoregional anesthesia is an efficient alternative. Moreover, with the use of locoregional anesthesia, the demand for general anesthetics is reduced. Thus, the procedures are safer since they keep the patient in a more superficial plane of anesthesia.

**Keywords:** anesthesia, locoregional, dogs, welfare.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1 .</b> Mecanismo fisiológico da dor.....	14
<b>FIGURA 2.</b> Identificação anatômica do espaço epidural e estruturas adjacentes.....	16
<b>FIGURA 3.</b> Posicionamento da agulha e catéter no espaço epidural lombossacro do cão <b>(A)</b> Vista lateral <b>(B)</b> Vista dorsal. Palpação do processo espinhoso da vértebra L7 e asas ilíacas. <b>(C)(a)</b> espaço epidural, presença de tecido adiposo e conectivo <b>(b)</b> dura-máter <b>(c)</b> membrana aracnóide <b>(d)</b> medula espinhal <b>(e)</b> fluido cerebrospinal <b>(f)</b> cauda equina <b>(g)</b> L7 – sétima vértebra lombar <b>(h)</b> S1 – primeira vértebra sacral <b>(i)</b> disco intervertebral <b>(j)</b> ligamento amarelo <b>(k)</b> ligamento interespinhoso.....	17
<b>FIGURA 4.</b> Animal posicionado para anestesia epidural.....	18
<b>FIGURA 5.</b> Palpação da tuberosidade ilíaca bilateral e localização do espaço lombossacro, para realização da anestesia epidural.....	19
<b>FIGURA 6.</b> Agulhas utilizadas para anestesia epidural.....	20
<b>FIGURA 7.</b> Material básico para anestesia epidural contínua: agulha de Tuohy e catéter de polietileno.....	21
<b>FIGURA 8.</b> Localização do catéter no espaço epidural <b>(A)</b> Localização anatômica do catéter epidural <b>(B)</b> Confirmação do catéter localizado no espaço epidural através de radiografia.....	21
<b>FIGURA 9.</b> Síndrome de Horner – ptose palpebral do globo ocular esquerdo.....	23

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

IASP	International Association for the Study of Pain
FCE	Fluido cerebroespinal
OSH	Ovariosalpingohisterectomia
BAV	Bloqueio átrioventricular

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
<b>1. Dor e fisiopatologia da dor</b> .....	14
<b>2. Anestesia epidural</b> .....	15
<b>2.1 Anatomia</b> .....	15
<b>2.2 Técnica</b> .....	17
<b>2.2.1 Posicionamento</b> .....	17
<b>2.2.2 Tricotomia e Antissepsia</b> .....	18
<b>2.2.3 Técnica Epidural</b> .....	18
<b>2.3 Anestesia epidural contínua</b> .....	20
<b>2.4 Efeitos adversos</b> .....	22
<b>2.5 Contra Indicações</b> .....	23
<b>3. Fármacos utilizados na anestesia epidural</b> .....	23
<b>3.1 Lidocaína</b> .....	24
<b>3.2 Opióides</b> .....	26
<b>3.2.1 Tramadol</b> .....	27
<b>3.3 <math>\alpha</math>-2 agonistas</b> .....	29
<b>3.3.1 Detomidina</b> .....	30
<b>4. Conclusões</b> .....	31
<b>5. Referências Bibliográficas</b> .....	32

## **INTRODUÇÃO**

Cada vez mais está evidente a importância do bem estar animal e com isso a necessidade de prevenção e tratamento da dor nas diversas espécies. Vários pesquisadores que estudam, atestam que é fundamental o tratamento da dor em animais e é compromisso principalmente do médico veterinário proporcionar condições adequadas de analgesia e anestesia em procedimentos dolorosos aos quais os animais são submetidos (LUNA, 2008). Sobretudo tratando-se de pequenos animais, há uma maior atenção para o controle da dor (VAN LOON et al., 2012).

O controle da dor aumenta a qualidade de vida do animal, proporciona um retorno mais rápido das funções fisiológicas e reduz a incidência de complicações no trans e pós operatório (VALADÃO et al., 2002; CRUZ et al, 2000). A utilização de técnicas de anestesia local vem sendo cada vez mais difundida com o intuito de reduzir a dor em animais (SKARDA & TRANQUILLI, 2013).

As anestésias locorregionais impossibilitam a transmissão de impulsos nociceptivos de forma integral. Dessa forma, é possível que os pacientes sejam mantidos conscientes durante os procedimentos realizados, evidenciando uma vantagem com relação aos anestésicos gerais, que necessitam promover inconsciência para bloquear a percepção da dor. Entretanto, em alguns cães não é possível que a consciência seja preservada em virtude do temperamento (SKARDA & TRANQUILLI, 2013).

A anestesia tem indicação para pacientes de risco para anestesia geral, pois promove analgesia satisfatória para procedimentos cirúrgicos. No caso da anestesia epidural, também pode ser indicada para cesáreas por não promover depressão nos filhotes e manter a cadela em condições de cuidar da ninhada após o procedimento (SKARDA & TRANQUILLI, 2013). Além disso, mostra-se uma técnica segura com relação a ocorrência de efeitos adversos, eficiente por promover analgesia adequada para determinados procedimentos (CRUZ et al., 1997) e reduzir a possibilidade da resposta de estresse (CASSU et al., 2008).

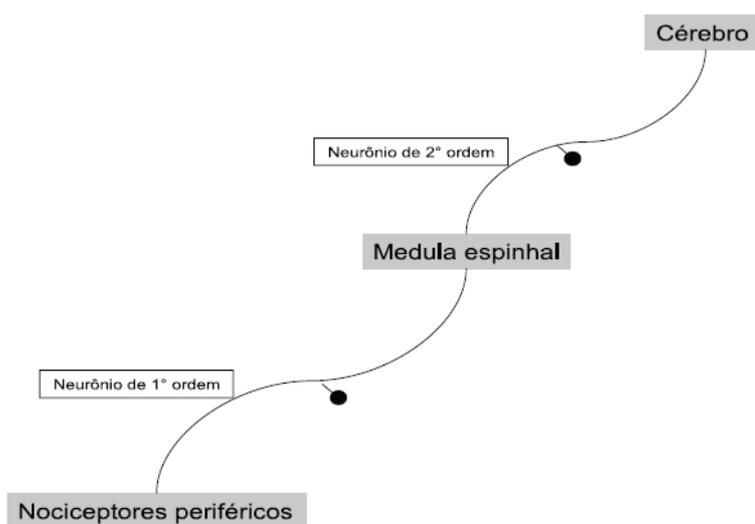
## REVISÃO DE LITERATURA

### 1. DOR E FISIOPATOLOGIA DA DOR

De acordo com a IASP, International Association for the Study of Pain (1994), a dor pode ser consequência de um estímulo sensorial ou emocional que provoque incomodo, vinculada a uma injúria tecidual real ou potencial. O ato de tentar escapar de um estímulo nocivo e a resposta positiva a analgésicos quando apresentam sinais clínicos compatíveis aos de dor são indícios de que os animais sentem dor (LUNA, 2008).

A fisiologia da dor ou nocicepção, envolve os processos pelo qual o estímulo nocivo é reconhecido através de nociceptores localizados no sistema nervoso periférico. O estímulo é identificado, passa por processo de modulação e é transmitido até o sistema nervoso central (BARROT, 2012) (Figura 1).

Figura 1 - Mecanismo fisiológico da dor



(FONTE: Klaumann et al., 2008)

Os nociceptores são terminações nervosas periféricas de neurônios nociceptivos primários livres localizados na pele e em tecidos profundos e o estímulo recebido pode ser mecânico, térmico ou químico. Os nociceptores são responsáveis pela transdução do estímulo originado nos tecidos superficiais e profundos (HELLYER et al., 2013).

Os neurônios aferentes primários fazem a transmissão até o corno dorsal da medula, onde ocorre a sinapse e os neurônios aferentes secundários levam o estímulo até o córtex (HELLYER et al., 2013). Dessa forma, a nocicepção é uma resposta sistemática realizada pelo sistema nervoso após a identificação de um estímulo nocivo (HELLEBREKERS, 2002).

As fibras aferentes primárias podem ser classificadas em A $\alpha$ , A $\beta$ , A $\delta$  e C, determinada pelo diâmetro da fibra, da velocidade de condução do impulso e pelos receptores presentes. A nocicepção ocorre através das fibras C, que são desmielinizadas e das A $\delta$  que são pouco mielinizadas (AMORIM, 2012).

Esse mecanismo de nocicepção gera resposta reflexa ao estímulo. Essas respostas são efetuadas pelos centros circulatório e respiratório bulbares, núcleos hipotalâmicos de função neuroendócrina e pelo sistema límbico. Alterações fisiológicas em resposta ao estímulo nocivo incluem hiperventilação; aumento do tônus simpático neural hipotalâmico e da liberação de catecolaminas, ocasionando elevação no débito cardíaco, resistência periférica, pressão arterial, atividade cardíaca e demanda de oxigênio do miocárdio. Essas alterações também podem ser observadas em pacientes anestesiados e inconscientes se a atividade neural nociceptiva não for bloqueada a nível da medula espinhal e do tronco cerebral (HELLYER et al., 2013).

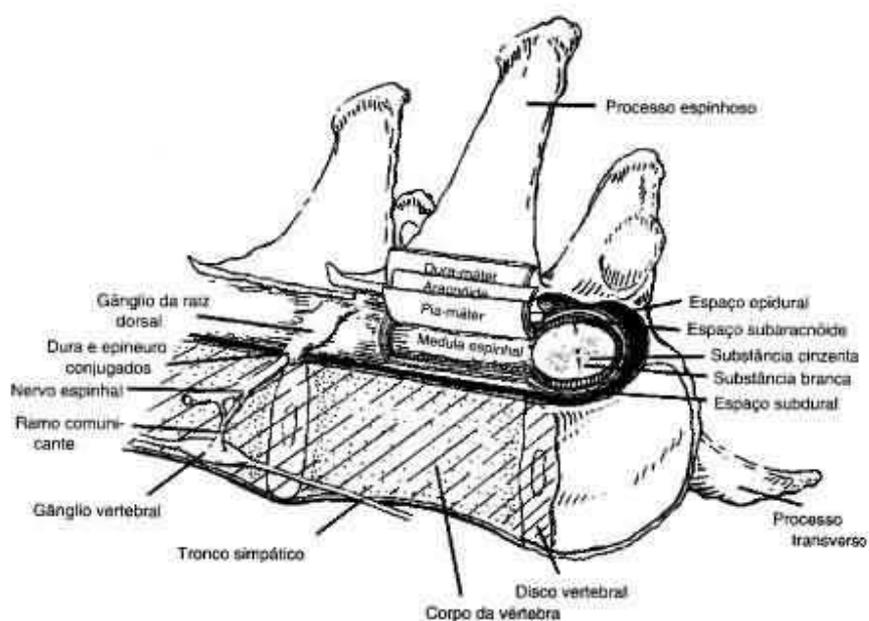
## **2. ANESTESIA EPIDURAL**

### **2.1 ANATOMIA**

O espaço epidural está localizado entre as camadas externa e interna da dura-máter. Dentro do espaço podem ser observados vasos sanguíneos e linfáticos, gordura e nervos (cauda equina). Ocasionalmente, pode ser observada a porção final da medula

espinal envolvendo as meninges, dura-máter e aracnóide (Figura 2). O fluido cerebrospinal (FCE) fica depositado no espaço subaracnóide (SKARDA & TRANQUILLI, 2013).

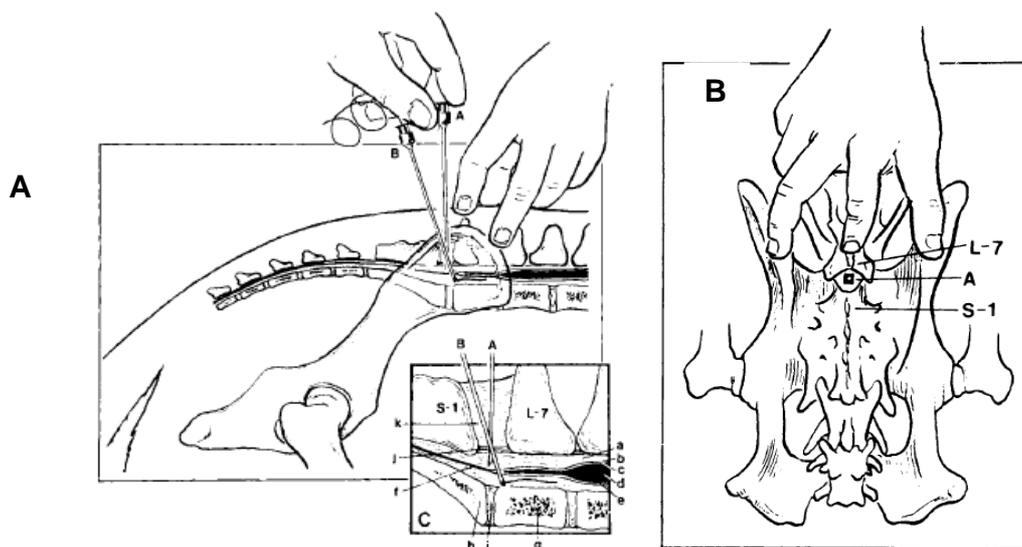
Figura 2 - Identificação anatômica do espaço epidural e estruturas adjacentes.



(FONTE: [www.uff.br](http://www.uff.br))

No cão, a anestesia epidural é realizada rotineiramente no espaço lombossacro (L7-S1) (Figura 3) e em cães maiores ocasionalmente no espaço sacrococcígeo (JONES, 2001).

Figura 3 - Posicionamento da agulha e catéter no espaço lombossacro do cão.



(FONTE: SKARDA & TRANQUILLI, 2013)

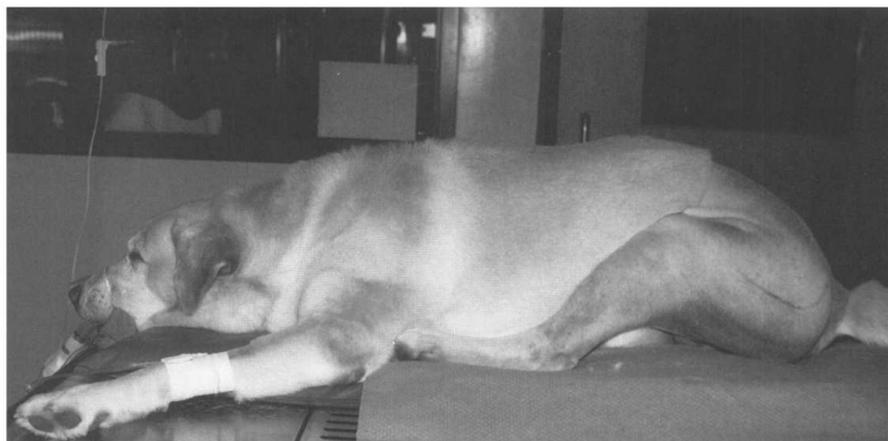
- (A) Vista lateral (B) Vista dorsal. Palpação do processo espinhoso da vértebra L7 e asas íliacas. (C)
- (a) espaço epidural, presença de tecido adiposo e conectivo; (b) dura-máter; (c) membrana aracnóide; (d) medula espinhal; (e) fluido cerebrospinal; (f) cauda equina; (g) L7 – sétima vértebra lombar; (h) S1 – primeira vértebra sacral; (i) disco intervertebral; (j) ligamento amarelo; (k) ligamento interespinhoso.

## 2.2. TÉCNICA

### 2.2.1 POSICIONAMENTO

Sedativos e tranquilizantes ou anestésicos são administrados previamente para evitar estresse durante a técnica e favorecer o posicionamento. Para ampliar a área entre as vértebras lombares e proporcionar um melhor acesso ao espaço lombossacro os membros pélvicos podem ser estendidos para frente (Figura 4)(SKARDA & TRANQUILLI, 2013). O animal poderá também ser posicionado em decúbito lateral (JONES, 2001).

Figura 4 - Animal posicionado para anestesia epidural.



(FONTE: Wetmore et al., 2000)

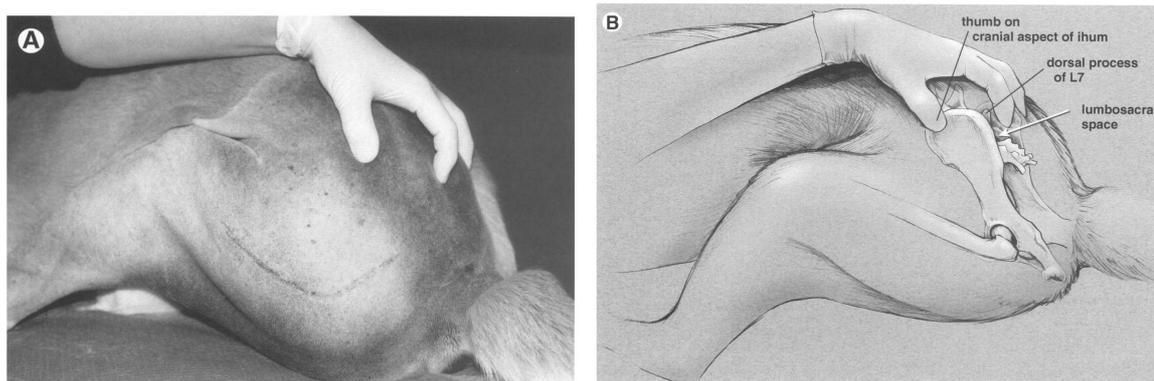
### **2.2.2 TRICOTOMIA E ANTISSEPSIA**

Segundo a sociedade brasileira de anestesiologia deve-se realizar tricotomia e antissepsia do local para reduzir complicações infecciosas. É indicado o uso de clorexidine para promover remoção de matérias orgânicas ou inorgânicas presentes na pele (FERNANDES et al., 2011).

### **2.2.3 TÉCNICA EPIDURAL**

O espaço lombossacro (Figura 5) é localizado através da palpação da depressão imediatamente caudal ao processo espinhoso da sétima vértebra lombar (JONES, 2001). Após o posicionamento (posição de esfinge) e antissepsia, uma agulha é introduzida na linha média até que possa ser sentido ultrapassar os ligamentos interespinhoso e amarelo, alcançando o espaço epidural. Para confirmar a localização correta, pode ser depositada uma gota do anestésico no canhão da agulha, devendo esta gota ser aspirada (MASSONE, 2011). Também pode ser feito o teste da resistência, injetando 2 ml de ar ou solução salina para confirmar a ausência de resistência (JONES, 2001).

Figura 5 - Palpação da tuberosidade íliaca bilateral e localização do espaço lombossacro, para realização da anestesia epidural.



(FONTE: Wetmore et al., 2000)

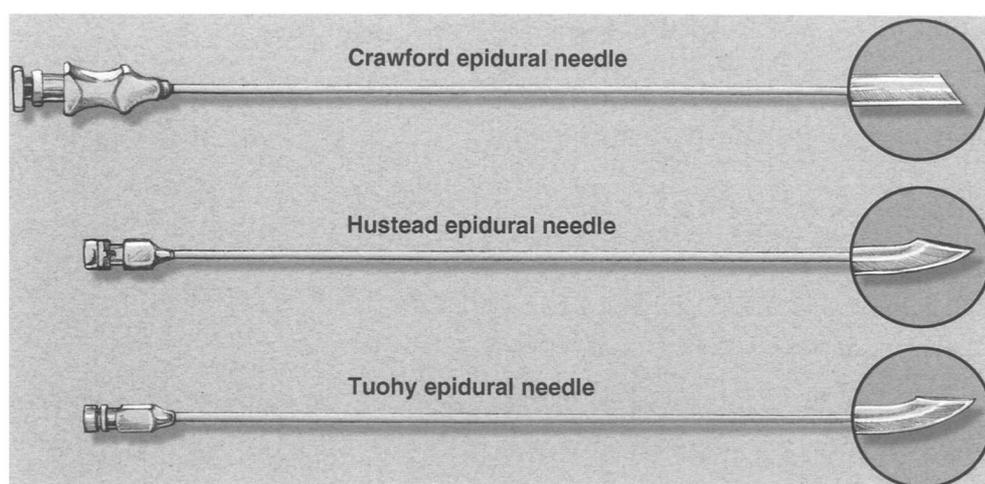
Deve ser observado se há presença de fluido cerebrospinal ou sangue quando a agulha for posicionada. A presença de FCE indica que foi realizada punção subaracnóidea (JONES, 2001). Se houver presença do FCE, deve-se reiniciar a técnica ou reduzir a dose do anestésico local em 50%. Se houver presença de sangue, indica a punção do plexo venoso ventral, devendo-se reposicionar a agulha (SKARDA & TRANQUILLI, 2013). O anestésico deve ser administrado lentamente, para que não promova uma alteração brusca da pressão no espaço epidural (MASSONE, 2011).

Assim que for administrado o anestésico, o paciente pode ser colocado em decúbito dorsal com a cabeça a nível do corpo durante cinco minutos. Dessa forma, proporciona melhor eficiência do bloqueio anestésico (TAMANHO et al., 2009).

Para verificar o efeito da técnica, observa-se imediatamente após aplicação do anestésico local o relaxamento do esfíncter anal, abaixamento da cauda, ataxia dos membros pélvicos e, ocasionalmente, incontinência urinária (MASSONE, 2011).

Pode ser utilizada agulha para injeção única de anestésico a agulha de Crawford ou para injeção contínua de fármacos pela agulha de Tuohy e agulha de Hustead (Figura 6) (WETMORE et al., 2000). As duas últimas podem ser utilizadas para auxiliar na passagem do cateter epidural (SKARDA & TRANQUILLI, 2013).

Figura 6 - Agulhas utilizadas para anestesia epidural.



(FONTE: Wetmore et al., 2000)

### 2.3 ANESTESIA EPIDURAL CONTÍNUA

A anestesia epidural pode ser prolongada no trans e pós-cirúrgico com a anestesia epidural contínua, através da colocação de um catéter (Figura 7) (SKARDA & TRANQUILLI, 2013; MASSONE, 2011).

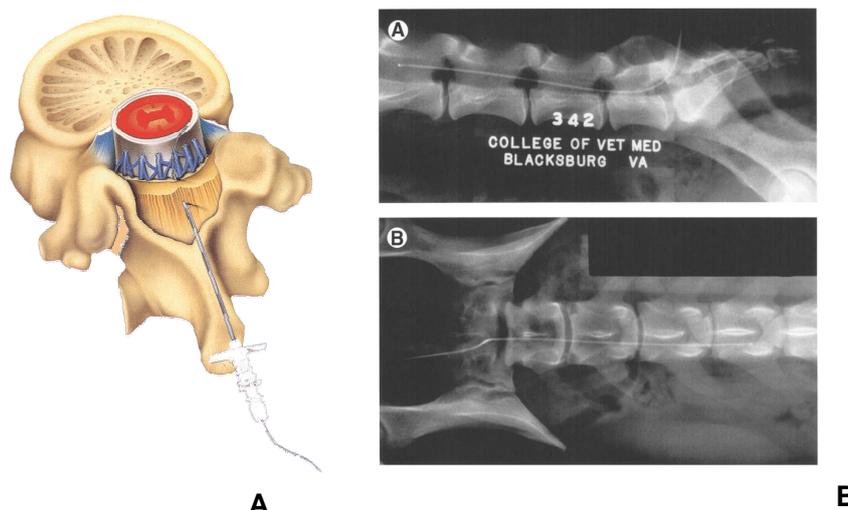
Figura 7 - Material básico para anestesia epidural contínua: agulha de Tuohy e catéter de polietileno.



(FONTE: [www.bbraun.com.br](http://www.bbraun.com.br))

Deve-se ter atenção para que não ocorra rompimento do catéter. A remoção deve ser cuidadosa, com uma força contínua e sem esforço elevado (HOBAlKA, 2008). Para confirmar a introdução do catéter no espaço epidural é indicado utilizar exames de imagem, como a epidurografia (COELHO, 2014).

Figura 8 – Localização do catéter no espaço epidural.



(FONTE: (A) [www.fundaavazquez.wordpress.com](http://www.fundaavazquez.wordpress.com)) (B) Wetmore et al., 2000)

(A) Localização anatômica do catéter epidural (B) Confirmação do catéter localizado no espaço epidural através de radiografia.

## 2.4 EFEITOS ADVERSOS

A administração epidural de anestésicos locais pode promover hipotensão associada ao bloqueio simpático. Animais que serão submetidos a cesariana parecem estar mais susceptíveis a esse efeito adverso. É recomendado que seja realizada uma fluidoterapia intravenosa durante o preparo e o desenvolvimento da técnica da anestesia epidural (JONES, 2001).

Alguns fatores que não anestesia epidural favorecem a perda de calor no trans-cirúrgico, como a exposição da cavidade abdominal, perda de sangue e baixas temperaturas no centro cirúrgico. Dessa forma, mesmo os animais que são submetidos a esta técnica de anestesia podem estar susceptíveis a hipotermia (CASSU et al., 2008).

A depender do local de aplicação, pode ocasionar variações no padrão respiratório do paciente (MASSONE, 2011), caso o nervo frênico seja atingido pelos fármacos poderá provocar apnéia. Deve-se, então, ter cuidado com a propagação do anestésico local para os segmentos cervicais da medula. Caso ocorra, a paralisia dos músculos respiratórios apresenta um risco para a vida do animal, por acarretar uma hipoventilação. Pode ocorrer também bloqueio simpático provocando o desenvolvimento da Síndrome de Horner (Figura 9) e hipoglicemia. Outras complicações relacionadas a anestesia epidural incluem sinais clínicos semelhantes a Síndrome de Shiff-Sherrington, contrações musculares, coma, convulsões, intoxicação por anestésico local (SKARDA; TRANQUILLI, 2013) e retenção urinária (JONES, 2001).

Figura 9 - Síndrome de Horner - ptose palpebral do globo ocular esquerdo.



(FONTE: Rigueira et al., 2008)

## **2.5 CONTRA INDICAÇÕES**

É contraindicado a realização da anestesia epidural em animais que apresentam infecção na área lombossacral; animais hipovolêmicos; que apresentem hemorragias ou alteração no processo de coagulação ou que estejam submetidos a terapia com anticoagulantes; animais que possuam doenças axonais degenerativas centrais ou periféricas e padrões anatômicos que dificultem a técnica (SKARDA & TRANQUILLI, 2013).

## **3. FÁRMACOS UTILIZADOS NA ANESTESIA EPIDURAL**

No corno dorsal da medula é possível encontrar receptores opióides ( $\mu$ ,  $\delta$  e  $\kappa$ ),  $\alpha_2$  adrenérgicos, ácido alfa-aminobutírico b (GABA b), neurocinina 1 e 5HT<sub>2</sub>. Na região pré-sináptica observa-se receptores GABA<sub>a,b</sub>, AMPA, NMDA (N-Metil-D-Aspartato),  $\mu$ ,  $\delta$ ,  $\alpha_2$  adrenérgicos, 5HT<sub>1b</sub> e adenosina (GOZZANI, 2004). A administração de fármacos no espaço epidural inibe impulsos sensitivos aferentes no trans-cirúrgico e reduz a reação ao estresse metabólico (DEROSSI et al, 2012). Quando injetados no espaço epidural, os fármacos sofrem captação pelas meninges, pelo tecido adiposo e pela corrente sanguínea (CLEMENT, 2004).

A combinação de fármacos que apresentem mecanismos de ação distintos podem potencializar a analgesia (KRAYCHETE; GOMES; SAKATA, 2009). Além disso, possibilita que doses menores sejam aplicadas, reduzindo a possibilidade de ocorrência de efeitos adversos (BRANSON et al., 1993). A manifestação de sinais sistêmicos são provavelmente consequência da absorção dos fármacos pela corrente sanguínea (GASPARNI et al., 2007).

Os fármacos administrados no espaço epidural limitam a formação de substâncias algogênicas como a acetilcolina, tromboxana, serotonina, bradicininas, prostaglandinas, histamina, leucotrieno e substância P. Além disso, observa-se maior quantidade de analgésicos endógenos e bloqueiam a passagem e a percepção de um estímulo nocivo. Podendo, então, ser observado um maior poder analgésico (KRAYCHETE; GOMES; SAKATA, 2009).

### **3.1 LIDOCAÍNA**

A lidocaína é um anestésico local de moderada lipossolubilidade, com potência e duração moderadas e promove pouca vasodilatação (MASSONE, 2011). Os anestésicos locais agem bloqueando a condução de impulsos nervosos, ligando-se reversivelmente aos canais de sódio (BUTTERWORTH, 1990).

Estudos em humanos comprovaram que a administração intravenosa de lidocaína melhorou a dor pós operatória em pacientes submetidos a cirurgia de coluna. Além disso, reduziu a necessidade de opióides no pós-operatório, embora tenha sido uma pequena diferença. Entretanto, alegam a necessidade de mais estudos para avaliar este efeito a longo prazo (FARAG et al., 2013).

A infusão contínua intravenosa de lidocaína (2mg/kg seguido de 6mg/kg) em cães promoveu uma significativa redução da CAM de anestésicos inalatório (MORAN-MUNOZ et al., 2014).

Um estudo em humanos demonstrou que a anestesia epidural com lidocaína reduz a quantidade necessária de anestesia geral inalatória para manter a profundidade anestésica adequada. Dessa forma, quando for utilizada a técnica de anestesia epidural

associada a anestesia volátil poderá reduzir a dose do anestésico geral mantendo um plano anestésico satisfatório para realização do procedimento (HODGSON & LIU, 2001).

O mecanismo pelo qual os anestésicos locais estabelecem analgesia se dá através do bloqueio dos canais de sódio localizados no corno dorsal da coluna vertebral impedindo a geração e a condução do impulso nervoso (OLSCHEWSKI et al., 1998) e a inibição dos canais de cálcio presentes nos neurônios promovida por estes fármacos contribuem nesse mecanismo (SUGIYAMA & MUTEKI, 1994).

A administração de lidocaína no espaço epidural de cães, na dose de 1ml/5Kg, promoveu após 5 minutos analgesia, relaxamento do esfíncter anal, dos membros posteriores e da cauda (NUNES et al., 1993). O período de latência após administração de 8,5mg/kg que gerou um volume de 1,7ml/4kg utilizando lidocaína 2% observado foi de 5+/- 1 minutos e o período de ação de 90 +/- 7 minutos (CASSU et al., 2008). Não foram identificadas alterações significativas das frequências cardíaca e respiratória, pressão arterial e temperatura retal após administração epidural de lidocaína (NUNES et al., 1993).

Pode haver redução da frequência cardíaca após a injeção de anestésico local no espaço epidural em cães. Uma possível justificativa é que os anestésicos locais promovem uma bradicardia sinusal consequente do bloqueio de fibras simpáticas (SILVA et al., 2008).

A utilização da lidocaína isolada pode não ser suficiente para realização de ovariosalpingohisterectomia (OSH) por promover bloqueio anestésico na altura máxima até a quarta vértebra lombar no caso da administração do anestésico no espaço lombossacro (ISHIY, 2001), sendo que a inervação dos ovários se dá pelo 3º e 4º nervos lombares (BAILEY et al., 1988). A associação com xilazina promove bloqueio anestésico mais cranial, entre a 11ª vértebra torácica e a 1ª lombar (GASPARINI et al., 2007). A associação com cetamina promove bloqueios até a 2ª vértebra lombar e com o butorfanol até a 12ª vértebra torácica (ISHIY, 2001).

### 3.2 OPIÓIDES

Nos casos de associação com opióides p $\hat{o}$ de-se observar melhores resultados comparado a utiliza $\c$ o da lidocaína isolada, conferindo maior per $\hat{o}$ do de a $\c$ o e bloqueio abdominal mais cranial (CASSU et al., 2008).

Como o trajeto realizado pelo f $\hat{a}$ rmaco e as barreiras fisiol $\hat{o}$ gicas  $\hat{a}$  serem percorridas s $\hat{a}$ o reduzidas, a aplica $\c$ o epidural de opióides exige doses menores comparadas as que s $\hat{a}$ o utilizadas pela via parenteral. Dessa forma, h $\hat{a}$  menos riscos de ocorr $\hat{e}$ ncia de efeitos adversos, apontando vantagens comparadas a administra $\c$ o sist $\hat{e}$ mica (VALAD $\tilde{A}$ O et al., 2002). A aplica $\c$ o epidural de opióides altera a nocicep $\c$ o sem causar bloqueio simp $\hat{a}$ tico e motor (WHEATLEY et al., 2001).

Pesquisas realizadas com humanos com a administra $\c$ o epidural de opióides isolados ou associados a anest $\hat{e}$ sicos locais mostraram que, por essa via, promove um maior  $\hat{e}$ xito com rela $\c$ o a produ $\c$ o de analgesia comparativamente ao uso parenteral (BLOCK et al., 2003).

A utiliza $\c$ o de opióides associados a anest $\hat{e}$ sicos locais na epidural promove analgesia potente e de longa dura $\c$ o (SALIBA et al., 2011). Estudos com administra $\c$ o de 2mg/kg de tramadol associado a 1,25mg/kg de lidocaína e com 0,1mg/kg de morfina associada a 1,25mg/kg de lidocaína, ambos resultando no volume de 0,26ml/kg, promoveu analgesia prolongada, potente e com menos efeitos adversos (MASTROCINQUE, 2005). Isso pode ocorrer devido ao elevado numero de receptores opioides na substancia gelatinosa no corno dorsal da medula. Dessa forma, estes farmacos elevam o limiar de dor e doses reduzidas podem produzir analgesia satisfat $\hat{o}$ ria (YAKSH & RUDY, 1976).

Entretanto, um experimento em c $\hat{a}$ es com administra $\c$ o epidural de ropivacaína (0,75%), ropivacaína (0,75%) associada ao tramadol (2mg/kg) e ropivacaína (0,75%) associada ao fentanil (2 $\mu$ g/kg), com o volume final de 0,25ml/kg, mostrou que animais que receberam o tramadol por esta via, obtiveram um maior per $\hat{o}$ do de lat $\hat{e}$ ncia e menor per $\hat{o}$ do de a $\c$ o comparado aos que receberam apenas ropivacaína e ropivacaína associada ao fentanil. Al $\hat{e}$ m disso, foi observado que a redu $\c$ o da

frequência cardíaca foi maior nos animais que receberam um opióide associado a ropivacaína do que naqueles que foi realizado o anestésico local isolado. A associação a opióides acarretou em um maior tempo de relaxamento do esfíncter anal e de perda do reflexo interdigital também promovendo difusão mais cranial da anestesia (SILVA et al., 2008).

Os opióides administrados pela via epidural agem através da ativação de receptores localizados no corno dorsal da medula. Os receptores  $\mu$  são identificados por toda extensão da medula espinhal, enquanto os receptores delta somente na porção cervical. A ativação desses receptores inibem de forma dose-dependente os estímulos termocutâneos. Os receptores kappa, identificados no segmento lombossacral da medula espinhal, agem suprimindo as respostas aos estímulos químicos viscerais, não intervindo na resposta somática a dor (VALADÃO et al., 2002).

O controle da dor pós operatória promovido pelos opióides torna-se mais eficiente quando utilizado em analgesia preemptiva, possibilitando o aumento do limiar das fibras sensitivas aferentes (VALADÃO et al., 2002). Além de reduzir a quantidade de anestésico geral necessária para realização do procedimento cirúrgico (VALADÃO et al., 2002; MASTROCINQUE, 2005).

A administração epidural de opióides lipossolúveis demonstra ser uma escolha para o trans e pós cirúrgico, por o início de ação analgésica ser imediato e o risco de complicações respiratórias e dermatológicas ser inferior comparado ao uso da morfina (VALADÃO et al., 2002).

A administração epidural de morfina e lidocaína em cães mostrou-se efetiva para realização de OSH, preservando a fisiologia cardiovascular e respiratória dos animais de acordo com as alterações dos parâmetros fisiológicos (TAMANHO et al., 2009).

### **3.2.1 TRAMADOL**

O tramadol é um opióide que possui atividade antinociceptiva e apresenta grau moderado de afinidade com receptores opióides  $\mu$ . Além de exibir uma fraca afinidade por receptores opióides  $\delta$  e  $\kappa$ . O tramadol inibe a captação de serotonina e

norepinefrina (RAFFA et al. 1991). Promovendo assim, uma analgesia considerável com mecanismo de ação em receptores não opióides(VICKERS et al. 1992).

Apesar de ser um opióide agonista de receptores  $\mu$ , na utilização do tramadol não são observadas os efeitos adversos dos opióides, como depressão respiratória, constipação e dependência (RAFFA et al. 1991). Os efeitos no sistema cardiovascular após a administração de tramadol são mínimos. Em comparação com a morfina, o tramadol apresenta uma menor depressão respiratória e comparativamente a meperidina apresenta, aparentemente, melhor analgesia (VICKERS et al. 1992).

Em estudo, foi demonstrado que o tramadol promove analgesia adequada e mais efetiva comparativamente a meperidina após 7 horas da administração na espécie felina (EVANGELISTA et al., 2014).

A administração intravenosa de 1, 2 e 4 mg/kg de tramadol promoveu discretas alterações cardiorrespiratórias e poucos efeitos adversos em cadelas submetidas a OSH. Entretanto, foi observado uma relevante incidência de vômito nos animais que receberam a dose de 4 mg/kg (PAOLOZZI et al., 2011).

Através de pesquisas em cães com aplicação intramuscular de fármacos, pôde ser observado que o tramadol mostrou-se mais eficiente para o controle da dor pós-operatória que o flunixin meglumine, um antiinflamatório não esteroideal. Além disso, o tramadol proporcionou melhor recuperação anestésica, livre de excitação e desconforto e com um maior grau de sedação (YASBEK & FANTONI, 2005).

Estudos com administração epidural do tramadol em cães mostraram que não há alterações significativas nos parâmetro cardiovasculares e respiratório, promovendo analgesia satisfatória (GUEDES et al., 2002; MASTROCINQUE, 2005; ALMEIDA et al., 2009). Entretanto em comparação com a morfina, foi observada menor eficiência. O período de ação observado na administração epidural do tramadol foi de 12 horas (MASTROCINQUE, 2005).

Foi comparada a aplicação de lidocaína isolada e associada ao tramadol pela via epidural em cães, não havendo diferença entre os tratamentos com relação ao período

de latência e período de ação (RIGUEIRA et al., 2008). Isso ocorre porque o tramadol é um opióide de natureza hidrofílica, exigindo maior tempo para atravessar barreiras como as meninges e membranas celulares, demandando maior tempo para atingir o efeito esperado. A analgesia se inicia, efetivamente, após 40 minutos da administração (VALADÃO et al., 2002). A adição do tramadol também proporcionou um bloqueio anestésico mais cranial, não demonstrando maior risco de incidência de efeitos adversos (RIGUEIRA et al., 2008).

### **3.3 $\alpha$ -2 AGONISTAS**

A utilização epidural de agonistas  $\alpha$ -2 em cães vem sendo uma alternativa com bons resultados relacionados ao controle da dor pós-operatória. Estes agentes promovem analgesia segura, com maior período de ação e com menos efeitos indesejáveis comparativamente a administração sistêmica destes fármacos (CAIRES & CLARK, 2014). A injeção epidural desses fármacos promove analgesia satisfatória com reduzidos efeitos adversos no sistema cardiovascular (SHAH et al., 2014). Entretanto, deve ser avaliado os pacientes selecionados para administração de agonistas  $\alpha$ -2 pela via epidural, pois pode promover bradicardia (GASPARINI et al., 2007; CASSU et al., 2010; SOUZA et al., 2010; POHL et al., 2012). É observado que os efeitos produzidos por estes fármacos estão subordinados a via de administração, da dose utilizada e da combinação com outros fármacos (WAHED, 2003).

A associação de  $\alpha$ 2 agonistas a anestésicos locais na anestesia epidural promovem uma analgesia satisfatória, com um bloqueio anestésico mais cranial e reduzem a necessidade de anestésicos gerais inalatórios (CASSU et al., 2010; NATALINI et al., 2011; SOUZA et al., 2010). A analgesia obtida pela administração epidural de  $\alpha$ -2 agonistas ocorre através da ativação de adrenoreceptores localizados na medula espinhal, promovendo também uma analgesia prolongada (BRANSON et al., 1993).

Em estudo com utilização de xilazina (0,25 mg/kg) epidural em cadelas, observou-se analgesia no pós-operatório por até 4 horas (POHL et al., 2012).

### 3.3.1 DETOMIDINA

A detomidina é um  $\alpha$ -2 agonista, utilizada principalmente em equinos, promove sedação, analgesia e miorelaxamento similar a xilazina, entretanto possui maior período de ação. Nesta espécie, é comumente administrada pela via intravenosa mas pode ser realizada intramuscular. Quimicamente identificada como cloridrato de IH-imidazol, 4([2,3dimetilfenil]metil), comercialmente é nomeada como cloridrato de detomidina (LEMKE, 2013).

Há uma carência de estudos que avaliem a ação da detomidina em pequenos animais, entretanto, a administração em equinos promove uma redução da frequência respiratória, frequência cardíaca e vasoconstrição periférica que pode resultar em uma hipertensão transitória (ENGLAND, 1992; FANTONI et al., 1999; PIGNATON, 2011) e uma redução na atividade intestinal (ENGLAND, 1992; PIGNATON, 2011). Além disso, mostrou estar relacionada com bloqueio átrioventricular (BAV) de 2º grau (PIGNATON, 2011). Outros sinais relacionados a administração de detomidina em equinos são abaixamento de cabeça (ENGLAND, 1992; PIGNATON, 2011), ptose palpebral e labial, ataxia, indiferença ao meio e redução do hormônio antidiurético na corrente sanguínea (ENGLAND, 1992).

Pesquisas comprovaram que a associação de lidocaína associada a detomidina pela via epidural em éguas promove maior eficiência com relação a analgesia obtida compara a lidocaína isolada (SILVA, 2009).

Existem estudos da administração epidural de detomidina associada a opióides em equinos que mostraram bons resultados de analgesia e por um período prolongado (GOODRICH et al, 2002; SYSEL et al, 1996).

Foi administrado 30  $\mu$ g/kg de detomidina associado a lidocaína epidural em cães para realização de ovariohisterectomia, apesar de tornar possível o procedimento, porém não produziu analgesia suficiente. Com este protocolo, foi observado uma maior hipertensão inicial transitória comparado a outros agonistas  $\alpha$ -2, promovendo também bradicardia e sem apresentar alterações na frequência respiratória (POHL et al., 2012).

#### **4. CONCLUSÕES**

Através da análise das informações contidas na literatura, conclui-se que uma alternativa para o controle da dor é a técnica da anestesia epidural, que além de promover anestesia e analgesia eficaz para realização de OSH em cadelas, reduz a demanda de anestésicos gerais necessários para realização do procedimento. A associação de analgésicos e anestésicos locais na anestesia peridural potencializam o efeito desta técnica. Dessa forma, mantendo o animal mais superficial, torna o procedimento mais seguro e com menor probabilidade de ocorrência de efeitos adversos. Devido a carência de informações sobre a administração epidural de detomidina em cães, há necessidade de realização de mais estudos.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, D. S. R. A Terapêutica da Dor Neuropática em Portugal: Proposta de uma Linha Orientadora de Uniformização. 2012. 142 f. Tese (Doutorado) - Curso de Farmácia Hospitalar, Faculdade de Farmácia de Lisboa, Lisboa, 2012.

BAILEY, C.S.; KITCHELL, R. L.; HAGHIGHI, S. S.; JOHNSON, R. D. Spinal nerve root origins of the cutaneous nerves of the canine pelvic limb. *American Journal of Veterinary Research*, v.49, n.1, p.115-119, 1988.

BARROT, M. Tests and models of nociception and pain in rodents. *Neuroscience*, v. 211, p. 39-50, 2012

BLOCK, B. M.; LIU, S. S.; ROWLINGSON, A. J.; COWAN, A. R.; COWAN, J. A.; WU, C. L. Efficacy of postoperative epidural analgesia: a meta-analysis. *Jama*, v. 290, n. 18, p. 2455-2463, 2003.

BRANSON, K. R.; KO, J. C. H.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, J.; THURMON, J. C. (1993). Duration of analgesia induced by epidurally administered morphine and medetomidine in dogs. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 16(3), 369-372.

BUTTERWORTH, J. F.; STRICHARTZ, G. R. (1990). Molecular mechanisms of local anesthesia: a review. *Anesthesiology*, 72(4), 711-734.

CAIRES, L. P.; CLARK, R. M. O. Agonistas alfa-2 pela via epidural na analgesia de cães e gatos–revisão de literatura. Faculdade de medicina veterinária e zootecnia Administração da FMVZ Diretor, 359.

CASSU, R. N.; STEVANIN, H.; KANASHIRO, C.; MENEZES, L. M.; LAPOSY, C. B. (2008). Anestesia epidural com lidocaína isolada e associada ao fentanil para realização de ovariosalpingo-histerectomia em cadelas. *Arq. bras. med. vet. zootec*, 60(4), 825-831.

CASSU, R. N.; MELCHERT, A.; MACHADO, G. M.; MEIRELLES, C. C. (2010). Anestesia peridural com lidocaína isolada ou associada à clonidina: efeito cardiorrespiratório e analgésico em cães. *Ciência Rural*, 40(10), 2129-2134.

CLÉMENT, R.; MALINOVSKY, J.M.; HILDGEN, P.; DOLLO, G.; ESTEBE, J. P.; CHEVANNE, F.; LE VERGE, R.; LE CORRE, P. Spinal disposition and meningeal permeability of local anesthetics. *Pharmaceutical research*, v. 21, n. 4, p. 706-716, 2004.

COELHO, C. M. M. (2014). Avaliação da viabilidade de cateter epidural totalmente implantado em equídeos.

CRUZ, M. L.; LUNA, S. P. L.; SILVA JUNIOR, J. R.; IAMAGUTE, P.; CROCCI, A.; TAKAHIRA, R. K. (2000). Efeitos do flunixin, ketoprofeno, carprofeno, buprenorfina e placebo para a analgesia pós-operatória em cães submetidos à osteossíntese de

fêmur. A Hora Veterinária, 114, 19-25. Disponível em <<http://www.redevet.com.br/artigos/efeitos1.htm>> Acesso em 11 abr. de 2015, 19:10.

de ALMEIDA, R. M.; ESCOBAR, A.; MAGUILNIK, S. Analgesia of epidural tramadol in dogs submitted to orchietomy. International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine, v. 7, n. 3, p. 84-90, 2009.

ENGLAND, G. C. W.; CLARKE, K. W.; GOOSSENS, L. (1992). A comparison of the sedative effects of three  $\alpha$ 2-adrenoceptor agonists (romifidine, detomidine and xylazine)

in the horse. Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics, 15(2), 194-201.

EVANGELISTA, M. C.; SILVA, R. A.; CARDOZO, L. B.; KAHVEGIAN, M. A.; ROSSETTO, T. C.; MATERA, J. M.; FANTONI, D. T. (2014). Comparison of preoperative tramadol and pethidine on postoperative pain in cats undergoing ovariohysterectomy. BMC veterinary research, 10(1), 252.

FANTONI, D. T.; FUTEMA, F.; CORTOPASSI, S. R. G.; SILVA, L. C.; VERENGUER, M.; MIRANDOLA, R.; FERREIRA, M. A. (1999). Avaliação comparativa entre a acepromazina, detomidina e romifidina em eqüinos. Cienc. Rural, 29(1).

FARAG, E.; GHOBRIAL, M.; SESSLER, D. I.; DALTON, J. E.; LIU, J.; LEE, J. H.; ZAKY, S.; BENZEL, E.; BINGAMAN, W.; KURZ, A. (2013). Effect of perioperative intravenous lidocaine administration on pain, opioid consumption, and quality of life after complex spine surgery. Anesthesiology, 119(4), 932-940.

FERNANDES, C. R.; FONSECA, N. M.; ROSA, D. M.; SIMÕES, C. M.; DUARTE, N. M. C. (2011). Recomendações da Sociedade Brasileira de Anestesiologia para segurança em anestesia regional. Rev Bras Anesthesiol, 61, 668-694.

GASPARINI, S. S.; LUNA, S. P. L.; CASSU, R. N.; UIECHI, E.; CROCCI, A. J. (2007). Anestesia epidural com ropivacaína, lidocaína ou associação de lidocaína e xilazina em cães. Efeitos cardiorrespiratório e analgésico. Ciência Rural, 37(2), 418-424.

GOODRICH, L. R.; NIXON, A. J.; FUBINI, S. L.; DUCHARME, N. G.; FORTIER, L. A.; WARNICK, L. D.; LUDDERS, J. W. (2002). Epidural morphine and detomidine decreases postoperative hind limb lameness in horses after bilateral stifle arthroscopy. Veterinary Surgery, 31(3), 232-239.

GOZZANI, J. L.; CAVALCANTI, I. L. Fisiopatologia da dor. Dor pós-operatória. 1a ed. Rio de Janeiro: SBA, p. 14-37, 2004

GUEDES, A. G. P.; NATALINI, C. C.; de LIMA, S. D. TRAMADOL VIA EPIDURAL EM CÃES SUBMETIDOS À SUBSTITUIÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO CRANIAL. Ciência Rural, março-abril, año/vol. 32, número 002 Universidade Federal de Santa Maria Santa Maria, Brasil.

CRUZ, M. L.; LUNA, S. P. L.; CLARK, R. M. O., MASSONE, F.; CASTRO, G. B. (1997). Epidural anaesthesia using lignocaine, bupivacaine or a mixture of lignocaine and bupivacaine in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 24(1), 30-32.

DEROSSI, R; POMPERMEYER, C. T. D.; SILVA NETO, A. B.; de BARROS, A. L. C.; JARDIM, P. H. A.; FRAZÍLIO, F. O. Lumbosacral epidural magnesium prolongs ketamine analgesia in conscious sheep. *Acta Cirurgica Brasileira*, v. 27, n. 2, p. 137-143, 2012

HELLEBREKERS, L. J. *Dor em Animais*. São Paulo:Manole, 2002. p. 69-79

HELLYER, P. W. *Dor: Conceitos e Manejo*. Em: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. *Lumb & Jones' Anestesiologia e Analgesia Veterinária*. 4ª edição. ROCA: São Paulo, 2013. p. 38-66.

HOBAIKA, A. B. D. S. (2008). Quebra de cateteres peridurais: etiologia, prevenção e conduta. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 58(3), 227-233.

HODGSON, P. S.; LIU, S. S. (2001). Epidural lidocaine decreases sevoflurane requirement for adequate depth of anesthesia as measured by the Bispectral Index monitor. *Anesthesiology*, 94(5), 799-803.

ISHY, H. (2001). *Uso da lidocaína isolada ou associada à quetamina ou ao butorfanol, em anestesia epidural em cães: avaliação cardiorrespiratória e analgésica*. 2001. 79f (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado em Anestesiologia Experimental) - Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista, Botucatu).

JONES, R. S. Epidural analgesia in the dog and cat. *The Veterinary Journal*, v. 161, n. 2, p. 123-131, 2001.

KRAYCHETE, D. C.; GOMES, L. M. R. S.; SAKATA, R. K. Analgésicos por via espinal. *Revista Brasileira de Medicina*, São Paulo, v. 70, n. 3, p.76-81, out. 2009. Disponível em: <[http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id\\_materia=5338](http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=5338)>. Acesso em: 21 abr. 2015, 20:00.

LEMKE, K. A. Anticolinérgicos e sedativos. Em: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. *Lumb & Jones' Anestesiologia e Analgesia Veterinária*. 4ª edição. ROCA: São Paulo, 2013. p. 230-269.

LUNA, S. P. L. (2008). *Dor, senciência e bem-estar em animais. Ciência veterinária nos trópicos*, 11(1), 17-21.

MASSONE, F. *Anestesiologia Veterinária: farmacologia e técnicas: texto e atlas colorido / Flávio Massone*. – 6ª ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 467 p.

MASTROCINQUE, S. (2005). *Avaliação do emprego do tramadol epidural ou sistêmico e da morfina epidural em cadelas submetidas à ovariectomia* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

MERSKEY, H.; BOGDUK, N. Task Force on Taxonomy of the International Association for the Study of Pain. Classification of chronic pain: descriptions of chronic pain

syndromes and definition of pain terms. Seattle: IASP, 1994. ISBN 978-0-931092-05-3. Disponível em <<http://www.iasp-pain.org/Taxonomy>> Acesso em 22 abr. 2014, 04:00.

MORAN-MUNOZ, R.; IBANCOVICH, J. A.; GUTIERREZ-BLANCO, E.; ACEVEDO-ARCIQUE, C. M.; MORA, J. M. V.; TENDILLO, F. J.; SANTOS-GONZALES, M.; YAMASHITA, K. (2014). Effects of Lidocaine, Dexmedetomidine or Their Combination on the Minimum Alveolar Concentration of Sevoflurane in Dogs. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 76(6), 847. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4108768> Acesso em 13 abr. de 2015, 19:25.

NATALINI, C. C.; DA CRUZ, F. S. F.; BOPP, S. (2011). Analgesia epidural com clonidina ou sufentanilepidural em cadelas submetidas à ovariosalpingohisterectomia sob anestesia geral inalatória. *Acta Scientiae Veterinariae*, 39(4), 1-9.

NUNES, N.; COSTA, J.; NOBREGA NETO, P. I. (1993). Efeitos cardio-respiratórios da anestesia epidural em cães não pré-medicados. *Cienc. Rural*, 23, 305-309.

OLESKOVICZI, R. B. T. N.; NIEDERAUER, A. N. D. M. F.; REGALINI, F. A. L. D. D.; PACHECOII, R. C. A. D.; DA ROSAI, A. C. (2010). Anestesia epidural cranial com lidocaína e morfina para campanhas de castração em cães. *Ciência Rural*, 40(1).

OLSCHEWSKI, A.; HEMPELMANN, G.; VOGEL, W.; SAFRONOV, B. V. (1998). Blockade of Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup> currents by local anesthetics in the dorsal horn neurons of the spinal cord. *Anesthesiology*, 88(1), 172-179.

PAOLOZZI, R. J.; CASSU, R. N.; da CRUZ, F. S. F.; PARRILHA, L. R. (2011). Diferentes doses de tramadol em cães: ações analgésicas, sedativas e sobre o sistema cardiorrespiratório. *Ciência Rural*, 41(8).

PIGNATON, W. (2011). Efeitos antinociceptivos, cardiorrespiratórios e gastrointestinais da detomidina associada ou não à metadona em equinos. Disponível em <[www.unesp.br](http://www.unesp.br)> Acesso em 03 abr. 2015, 18:35.

POHL, V. H.; CARREGARO, A. B.; LOPES, C.; GEHRCKE, M. I.; MULLER, D. C.; GARLET, C. D. (2012). Epidural anesthesia and postoperative analgesia with alpha-2 adrenergic agonists and lidocaine for ovariohysterectomy in bitches. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 76(3), 215. Disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3384285/> Acesso em 12 abr. 2015, 20:20.

RAFFA, R. B.; FRIDERICHS, E.; REIMANN, W.; SHANK, R. P.; CODD, E. E.; VAUGHT, J. L. Opioid and Nonopioid Components Independently Contribute to the Mechanism of Action of Tramadol, an 'Atypical' Opioid Analgesic. 1991

RIGUEIRA, F. D. L.; FONSECA, N. M.; de PAULA LIMA, C. A.; PIGNATON, W.; LANA, L. M. (2008). Efeitos do tramadol na extensão cranial e no tempo de bloqueios motor e

sensitivo da anestesia epidural com lidocaína em cadelas. *Vet. Not. Uberlândia*, 14(1), 29-35.

SALIBA, R.; HUBER, R.; PENTER, J. D. (2011). Controle da dor em pequenos animais. *Semina: Ciências Agrárias*, 32(4Sup1), 1981-1988.

SHAH, Z.; DING, M.; HU, M. A Review on the Current Use of Alpha2 Agonists in Small Ruminants. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, v. 20, n. 4, p. 633-639, 2014.

da SILVA, B. M.; MATSUBARA, L. M.; ALBUQUERQUE, V. B.; MAIA, C. A. A.; OLIVA, V. N. L. S. (2008). Ropivacaína isolada e associada ao fentanil ou ao tramadol administrados pela via peridural em cães. *Ciência Rural*, 38(8), 2197-2202.

SILVA, G. B. D. (2009). Injeção peridural de lidocaína associada à xilazina ou detomidina na prevenção da dor pós-incisional em éguas.

SKARDA, R. T.; TRANQUILLI, W. J. Técnicas de Anestesia e Analgesia Local e Regional: Cães. Em: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. *Lumb & Jones' Anestesiologia e Analgesia Veterinária*. 4ª edição. ROCA: São Paulo, 2013. p. 615-650.

SOUZA, S. S., INTELISANO, T. R., DE BIAGGI, C. P., MOURA, C. A., SELMI, A. L.,

DIAS, R. A.; CORTOPASSI, S. R. (2010). Cardiopulmonary and isoflurane-sparing

effects of epidural or intravenous infusion of dexmedetomidine in cats undergoing surgery with epidural lidocaine. *Veterinary anesthesia and analgesia*, 37(2), 106-115.

SUGIYAMA, K.; MUTEKI, T. (1994). Local anesthetics depress the calcium current of rat sensory neurons in culture. *Anesthesiology*, 80(6), 1369-1378.

SYSEL, A. M.; PLEASANT, R. S.; JACOBSON, J. D.; MOLL, H. D.; MODRANSKY, P. D.; WARNICK, L. D.; SPONENBERG, D. P.; EYRE, P. (1996). Efficacy of an epidural combination of morphine and detomidine in alleviating experimentally induced hind limb lameness in horses. *Veterinary Surgery*, 25(6), 511-518.

VALADÃO, C. A. A.; DUQUE, J. C.; FARIAS, A. (2002). Administração epidural de opioides em cães. *Ciência Rural*, 32(2), 347-355.

VAN LOON, J.P.A.M.; MENK, E.S.; LAMI, J.J.; JONKHEER-SHEEHY, V.S.M.; BACK, W.; WEEREN, P.R. Analgesic and anti-hyperalgesic effects of epidural morphine in an equine LPS-induced acute synovitis model. *The Veterinary Journal*, v.193, n.2, p.464-470, 2012.

VICKERS, M. D.; O'FLAHERTY, D.; SZEKELY, S. M.; READ, M.; YOSHIZUMI, J. Tramadol: pain relief by an opioid without depression of respiration. 1992

WAHEDA, R.E. Epidural versus systemic administration of alpha 2 agonists in sheep. The 8th World Congress of Veterinary Anesthesia, Knoxville, Tennessee, U.S.A., 16-20, Sep., 2003.

WETMORE, L. A.; GLOWSKI, M. M. "Epidural analgesia in veterinary critical care." *Clinical techniques in small animal practice* 15.3 (2000): 177-188.

WHEATLEY, R. G.; SCHUG, S. A.; WATSON, D. (2001). Safety and efficacy of postoperative epidural analgesia. *British journal of anaesthesia*, 87(1), 47-61.

YAKSH, T. L.; RUDY, T. A. (1976). Analgesia mediated by a direct spinal action of narcotics. *science*, 192(4246), 1357-1358.

YAZBEK, K. V. B.; FANTONI, D. T. (2005). Evaluation of tramadol, an atypical opioid analgesic in the control of immediate postoperative pain in dogs submitted to orthopedic surgical procedures. *Braz. j. vet. res. anim. sci*, 42(4), 250-258.