



CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Rafael Rannucoli da Silva

ANESTESIA EPIDURAL EM CÃES - revisão de Literatura

Data da defesa: 16 de novembro de 2017

Orientador: Prof. Darcio Zangirolami Filho

DESCALVADO

2017



CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Rafael Rannucoli da Silva

ANESTESIA EPIDURAL EM CÃES: revisão de literatura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como parte das exigências da matriz curricular do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Brasil Centro Universitário– Campus de Descalvado – SP.

Orientador: Prof. Darcio Zangirolami Filho

DESCALVADO

2017

S583a Silva, Rafael Rannucoli da
Anestesia epidural em cães / Rafael Rannucoli da Silva. -- Descalvado:[s.n.],2017.
34f. : il. ; 29,5cm.

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Banca Examinadora, como parte das exigências da matriz curricular do curso de graduação em Medicina Veterinária da Universidade Brasil – Campus Descalvado – SP.

Orientador: Profº Dr. Darcio Zangirolami Filho

1. Analgesia. 2. Anestesia local. 3. Anestesia peridural.
4.Terapia multimodal. I. Título.

CDD 636.089796



CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA - CAMPUS DE DESCALVADO
SETOR DE ESTÁGIOS E TCC EM MEDICINA VETERINÁRIA - SESMEV

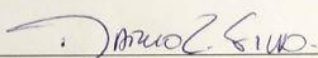
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

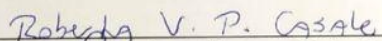
Acadêmico (a): Rafael Rannucolli da Silva

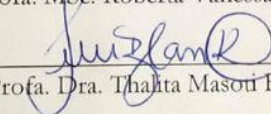
Título do Trabalho: Anestesia epidural em cães – Relato de caso.

Data da avaliação pela Banca Examinadora: 16 de Novembro de 2017.

Banca:

Orientador (a): 
Prof. MSc. Darcio Zangirolami Filho

Examinador 1: 
Profa. MSc. Roberta Vanessa Pinho Casale

Examinador 2: 
Profa. Dra. Thaila Mason Blankenheim

APROVADO(A) pelo SESMEV em ___/___/___ com Nota: _____
(Para uso exclusivo do SESMEV Não preencher)

Profa. MSc. Roberta Vanessa Pinho Casale
Supervisora Geral TCC – SESMEV.
Campus de Descalvado, SP.

FOLHA DE APROVAÇÃO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que esteve sempre comigo e guiou toda minha trajetória até aqui.

Aos meus pais e irmãs pelo amor incondicional, confiança, apoio, pelos ensinamentos de vida, que incansavelmente me apoiaram e incentivaram nas horas mais difíceis. Em especial minha irmã Amanda Rannucolli por toda paciência para me ensinar tudo com carinho e por sempre ter acreditado em mim.

Ao orientador Darcio Zangirolami Filho, por toda atenção, apoio, dedicação e contribuição, para a concretização deste trabalho.

A Universidade Brasil, meu muito obrigado pelos ensinamentos compartilhados no decorrer de toda a graduação.

Meus agradecimentos aos colegas e docentes que proporcionaram todo o conhecimento e aprendizado necessário para o prosseguimento de minha vida acadêmica, obrigada pelas trocas de experiências.

Agradeço aos meus familiares que sempre acreditaram muito no meu trabalho e me ajudaram no que foi preciso.

Ao meu amigo Gabriel Paganelli por tudo que passamos e enfrentamos no decorrer desta graduação, pela parceria e companheirismo sempre que precisei.

RESUMO

Este estudo teve por objetivo fazer uma revisão sobre a anestesia epidural, os fármacos utilizados, os cuidados e complicações desta técnica anestésica em cães. A escolha do tema justifica-se mediante a observação de que o uso de bloqueios neurais através da anestesia local em cães vem aumentando ao longo dos últimos anos. Isso se deve ao conceito de bloquear vias multimodais para o controle de dor e redução do sofrimento nos animais. Com base nas informações encontradas pode-se afirmar que a anestesia epidural é um procedimento que pode ser utilizado pelos médicos veterinários em diversas ocasiões. Reduz os efeitos da anestesia geral e proporciona ao paciente uma analgesia transoperatória adequada. Mediante a contribuição dos autores abordados foi possível adquirir subsídios teóricos para a utilização desta técnica, dando ao médico veterinário embasamento para atuação em campo.

Palavras-chave: analgesia, anestesia local, anestesia peridural, terapia multimodal.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS E QUADROS	vii
1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 Anatomia.....	9
2.2 Técnicas de anestesia epidural e materiais utilizados	12
2.2.1 Região lombossacra.....	12
2.2.2 Região intercoccígea.....	17
2.2.3 Acesso com cateter epidural	17
2.3 Absorção no espaço epidural, fármacos utilizados e orientações de administração.....	18
2.3.1. Fármacos utilizados para anestesia epidural e administração..	19
2.3.1.1 Anestésicos locais	19
2.3.1.2 Agonistas alfa-2-adrenérgicos	20
2.3.1.3 Antagonista dos receptores NMDA	21
2.3.2 Fármacos utilizados para analgesia epidural.....	22
2.3.2.1 Opióides	22
2.3.2.2 Associações de fármacos.....	24
2.3.2.3 Anestésicos locais e cetamina.....	25
2.3.2.4 Opioides e cetamina.....	26
2.3.2.5 Anestésicos locais e xilazina	26
2.3.2.6 Anestésicos locais e opioides.....	26
2.4 Complicações da anestesia epidural	27
CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS.....	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vértex caninas	9
Figura 2- Desenho esquemático da medula espinhal	10
Figura 3- Representação esquemática da região lombossacra de cães	12
Figura 4- Ilustração das agulhas epidurais.....	13
Figura 5 - Posicionamento em decúbito lateral	13
Figura 6 - Posição do cão para a aplicação da anestesia epidural	14
Figura 7 - Palpação para reconhecimento do espaço lombossacral	15
Figura 8 - Localização do espaço epidural na região lombossacra em cão	15
Figura 9 - Entrada da agulha de Tuohy no espaço epidural.....	16
Figura 10 - Colocação de um cateter epidural em um cão.....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fármacos utilizados para anestesia epidural em cães.....	21
Tabela 2 - Opioides utilizados para analgesia epidural em cães.....	24
Tabela 3 - Associação de fármacos utilizados para anestesia epidural no cão	25
Tabela 4 - Complicações da anestesia epidural.....	29

1 INTRODUÇÃO

A anestesia epidural tem sido uma técnica utilizada na Medicina Veterinária para procedimentos cirúrgicos desde 1950 na América do Norte e na Europa. Com o surgimento dos anestésicos inalatórios e equipamentos anestésicos, o uso da anestesia epidural foi menos utilizada nos anos seguintes. No final de 1980, com as descobertas da ação analgésica de opioides na medula espinhal, a analgesia epidural se tornou uma técnica muito utilizada no transoperatório e pós-operatório (VALVERDE, 2008).

A técnica de analgesia epidural consiste na administração de um fármaco no espaço epidural, ao redor da dura-máter. O acesso do analgésico ao local de ação depende, na maioria das vezes, das propriedades físico-químicas e interação com as membranas protetoras dos ramos nervosos. O conhecimento não somente anatômico, mas também sobre a ação dos fármacos são importantes para um bom uso da técnica (OTERO e CAMPOY, 2013).

A escolha do tema justifica-se mediante a observação de que o uso de bloqueios neurais através da anestesia local em cães vem aumentando ao longo dos últimos anos. Isso se deve ao conceito de bloquear vias multimodais para o controle de dor e redução do sofrimento nos animais. Anestésias gerais bloqueiam a percepção de dor através da indução anestésica e inconsciência do paciente, mas a anestesia local bloqueia os impulsos nervosos sem que o animal precise estar inconsciente (SKARDA e TRANQUILLI, 2007).

Este estudo tem por objetivo fazer uma revisão sobre a anestesia epidural, os fármacos utilizados, os cuidados, complicações e contraindicações desta técnica anestésica em cães.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Anatomia

A coluna vertebral é composta por um conjunto de vértebras que vão desde o crânio à cauda, iniciando-se no forame magno e terminando no canal sacral. O canal formado pelas vértebras, juntamente com os forâmes, abrange a medula espinhal, suas meninges, os nervos espinhais, os vasos e tecidos conjuntivos. O número de vértebras em carnívoros é de sete vértebras cervicais, treze vértebras torácicas, sete vértebras lombares, três vértebras sacrais e 20 a 23 vértebras coccígeas. As vértebras são ossos curtos e apresentam corpo, arco e processos. O corpo apresenta uma extremidade cranial convexa e uma extremidade caudal côncava, que são revestidas por cartilagem hialina. O arco vertebral forma a face dorsal do corpo ventral, assim delimitando o forame vertebral. O conjunto de forâmes em contato das vértebras forma o canal vertebral (KÖNIG e LIEBICH, 2011).

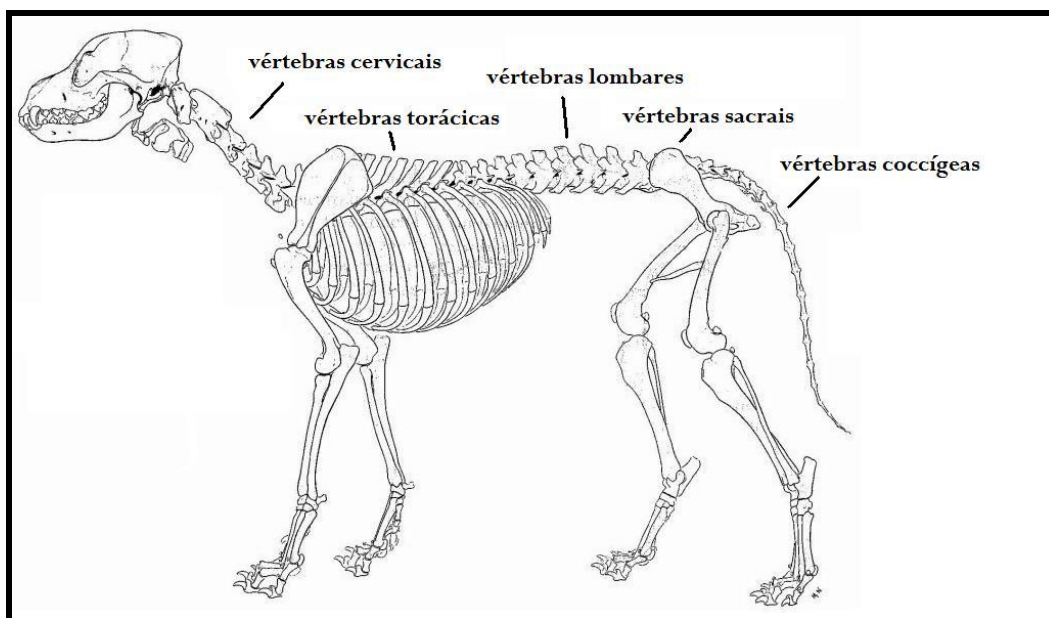


Figura 1 - Vértebras caninas
FONTE: Leite (2010)

O encaixe dos arcos vertebrais, na maioria das vezes, não deixa espaços, com exceção de três espaços, que são os espaços interarcos e permitem o acesso ao canal vertebral para aplicações ou obtenção de líquido

cerebroespinal. Os processos vertebrais variam de acordo com o tipo de vértebra, mas em todas servem para fixação de músculos e ligamentos e para articular com a vértebra adjacente. A mobilidade da coluna vertebral varia com a região. A região cervical é mais livre, porque as superfícies articulares são maiores e direcionadas horizontalmente, tem cápsulas articulares mais frouxas, permitindo maior movimentação. Na região torácica e lombar, a mobilidade é reduzida no sentido crânio - caudal. A articulação lombossacral é o conjunto da última vértebra lombar com o sacro, acrescentada ainda do disco intervertebral e do ligamento iliolumbar que a sustenta (KÖNIG e LIEBICH, 2011).

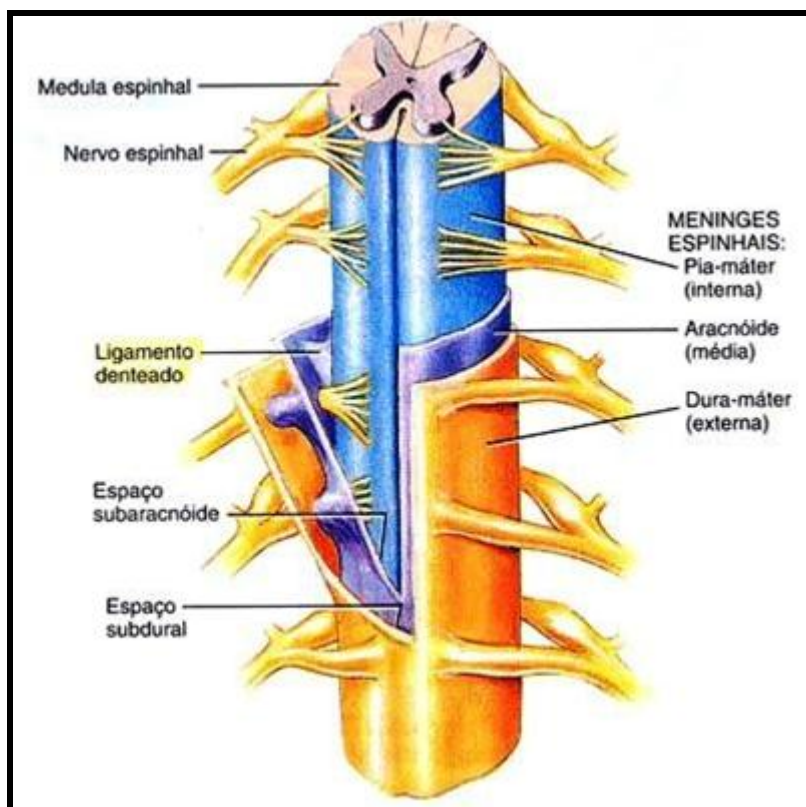


Figura 2- Desenho esquemático da medula espinhal
FONTE: Mortate (2013)

A medula espinhal é recoberta por três meninges: dura-máter, aracnoide e pia-máter, sendo a última a que está em contato direto com a medula espinhal e a primeira a mais externa (OTTO, 2015). A dura-máter é separada do perióstio que recobre o canal vertebral pelo espaço epidural, ocupado por tecido adiposo e por um plexo venoso. A aracnoide é uma membrana moldada contra a dura-máter e a pia-máter. As duas membranas projetam filamentos

que formam trabéculas; esse espaço formado chama-se espaço subaracnóide. Mais intimamente em contato com a medula espinhal está a pia-máter (KÖNIG; LIEBICH, 2011).

O espaço epidural na região lombossacral é maior em relação ao restante da coluna vertebral. Essas formações anatômicas possibilitam que seja feito um bloqueio local bem sucedido na região, por meio de uma anestesia epidural (OTERO e CAMPOY, 2013). A cauda equina é um feixe de fibras nervosas formadas pelas raízes nervosas na região sacral. O plexo lombossacro está entre a terceira vértebra lombar e a primeira sacral, innervando os membros pélvicos. A parede abdominal e o peritônio nos cães são innervados cranialmente por ramos da décima primeira, décima segunda e décima terceira vértebras torácicas, ramos caudalmente da primeira, segunda e terceira vértebras lombares, através da inervação simpática e dos nervos ilio-hipogástrico e ilioinguinal. As inervações que vão para o tórax saem da segunda vértebra torácica até a décima primeira vértebra torácica (CAMPOY et al., 2015; KÖNIG e LIEBICH, 2011).

À medida que os anestésicos locais vão avançando no espaço epidural, as raízes nervosas vão sendo bloqueadas. A partir da primeira vértebra torácica até a quarta vértebra lombar se encontra a cadeia simpática na medula espinhal. Quando essa região é bloqueada ocorrem alguns efeitos, como a vasodilatação, e conseqüentemente, a hipotensão. Contudo, isso pode variar com a distância que os anestésicos percorrem (CAMPOY et al., 2015).

A medula espinhal do cão possui 36 segmentos espinhais. Em cada segmento da medula emergem uma raiz ventral e uma dorsal de forma bilateral. No forame intervertebral as raízes nervosas se unem formando o nervo espinhal (OTERO, 2005).

O conhecimento da anatomia do paciente é essencial para o sucesso um bloqueio bem sucedido. No cão adulto a colocação da agulha na região lombossacra raramente resulta em punção acidental do cone medular, pois seu limite caudal está entre L6 e L7. Deve-se observar que cães pequenos e filhotes podem ter a medula espinhal mais longa, havendo maior risco de punção da dura- máter. (WETMORE; GLOWASKY, 2000; TORSKY; DYSON, 2000). A figura 3 mostra

a representação esquemática da região lombossacra de cães. A medula espinhal dos cães se prolonga até o início da L7.

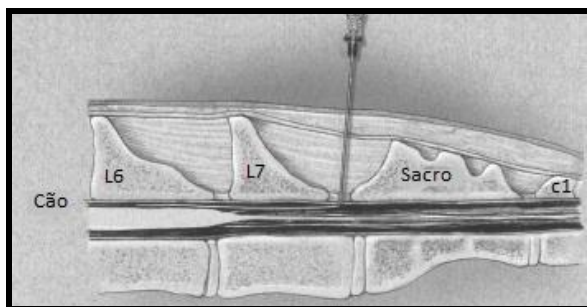


Figura 3- Representação esquemática da região lombossacra de cães
FONTE: Wetmore e Glowasky (2000)

Em cães, especialmente, não se pode levar em consideração apenas a dimensão da coluna vertebral, face às diferenças anatômicas nas diferentes raças, pois os animais longilíneos e baixos como os basset hound, dachshund, pequinês, estarão sempre sujeitos a intoxicações, caso não se observem as doses máximas permitidas (MASSONE, 2003).

2.2 Técnicas de anestesia epidural e materiais utilizados

2.2.1 Região lombossacral

O material básico necessário para o acesso ao espaço epidural é a agulha de Touhy ou similares (18 a 20 G) de 2 a 4" de comprimento (OTERO, 2013). A agulha de Tuohy tem sua extremidade distal encurvada e é menos cortante em relação às hipodérmicas, para permitir a quem manipula sentir os tecidos atravessados. Agulhas que tenham na sua extremidade um "canhão" claro ou transparente, para observar caso atinja algum vaso ou o líquido cefalorraquidiano, são preferíveis (CAMPOY et al., 2015).

As agulhas epidurais são nomeadas de acordo com o desenho de sua ponta. A agulha de Crawford é usada somente para injetar soluções, enquanto que as agulhas Hustead e Tuohy também podem ser usadas para colocação e direcionamento de cateteres epidurais. Estas duas últimas tem o bisel curvado, o que faz com que, após a punção, fique paralelo à medula espinhal dificultando a punção da dura-máter. O uso de agulhas de maior diâmetro

permite a inserção de cateteres epidurais, por causa desta característica pode ser necessário uma pequena incisão de pele para a passagem da agulha (MORTATE, 2013). A figura 4 mostra as agulhas epidurais cujas pontas curvadas permitem a colocação de cateter epidural e dificulta a punção da dura-máter.

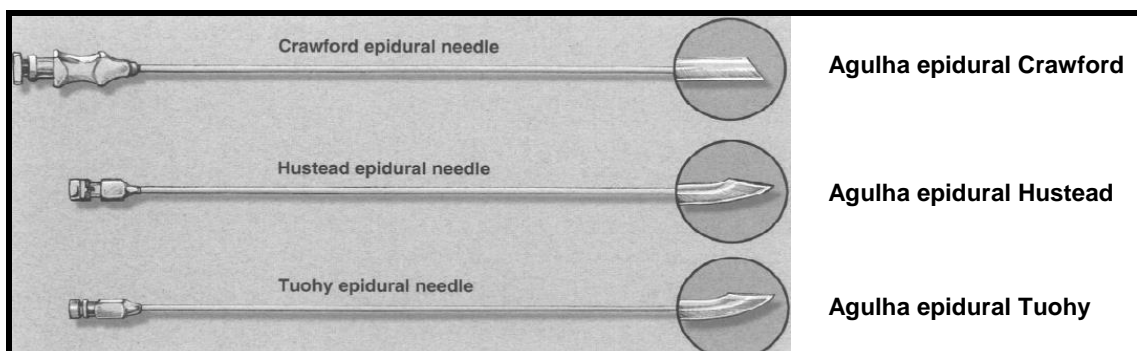


Figura 4- Ilustração das agulhas epidurais

FONTE: Wetmore e Glowasky (2000)

Além das agulhas, outros materiais necessários são seringas, de preferência de baixa resistência, solução antisséptica para preparação da pele, fármacos, luva estéril e campo cirúrgico (OTERO, 2013).

O animal pode ser colocado em decúbito lateral (Figura 5) ou esternal (Figura 6), sendo o primeiro decúbito, os membros pélvicos tracionados para frente e em esternal são estendidos cranialmente abaixo do animal de forma alinhada (JONES, 2001).



Figura 5 - Posicionamento em decúbito lateral

FONTE: Autor (2017)



Figura 6 - Posição do cão para a aplicação da anestesia epidural
FONTE: Centro de Cirurgia Veterinária de Loures (2011)

O posicionamento de extensão dos membros posteriores rostralmente, ao longo do corpo, permite uma abertura maior do espaço lombossacro, facilitando a entrada da agulha (CONCETTO et al., 2012). O local de entrada da agulha se encontra entre as asas do íleo e os processos espinhosos dorsais da sétima vértebra lombar e da primeira sacral. A posição preferencial é a esternal, porque permite melhor confirmação de que a agulha será inserida na linha média (JONES, 2001).

A palpação para reconhecimento do espaço lombossacral é feita com o polegar e o dedo médio sobre as asas do íleo, e o indicador na depressão formada caudalmente a sétima vertebra lombar, conforme figuras 7 e 8 (JONES, 2001). A agulha é inserida primeiramente na pele com um ângulo de 90° e, em seguida, no subcutâneo, normalmente, sem muita resistência. Ao avançar com a agulha pelos ligamentos supraespinhoso e interespinhoso, uma resistência é perceptível. Caso a agulha se depare com alguma estrutura óssea, ela é voltada e reposicionada de uma forma suave e cuidadosa (JONES, 2001; CAMPOY et al., 2015).

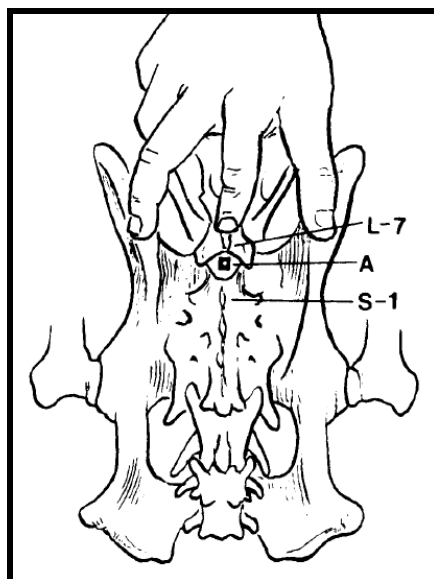


Figura 7 - Palpação para reconhecimento do espaço lombossacral
FONTE: Jones (2001)

A figura 8 mostra a localização do espaço epidural na região lombossacra em cão. Os dedos polegar e médio se localizam sobre as asas do íleo enquanto o indicador encontra a depressão entre L7 e S1.



Figura 8 - Localização do espaço epidural na região lombossacra em cão
FONTE: Autor (2017)

Ao inserir a agulha de forma correta, ela encontra o ligamento amarelo e a resistência é perdida (OTERO, 2013). Se algum fluido sair pelo “canhão” da

agulha, esta é retirada e o procedimento reiniciado. Caso seja confirmado que a agulha se encontra corretamente no espaço os fármacos são administrados de forma lenta, entre um a dois minutos. A agulha pode ser introduzida com ou sem a seringa acoplada, caso a seringa não esteja acoplada, ao atravessar o ligamento amarelo, o mandril da agulha é retirado, e em seguida, o fármaco administrado (OTERO e CAMPOY, 2013). A figura 9 demonstra a entrada da agulha de Tuohy no espaço epidural.

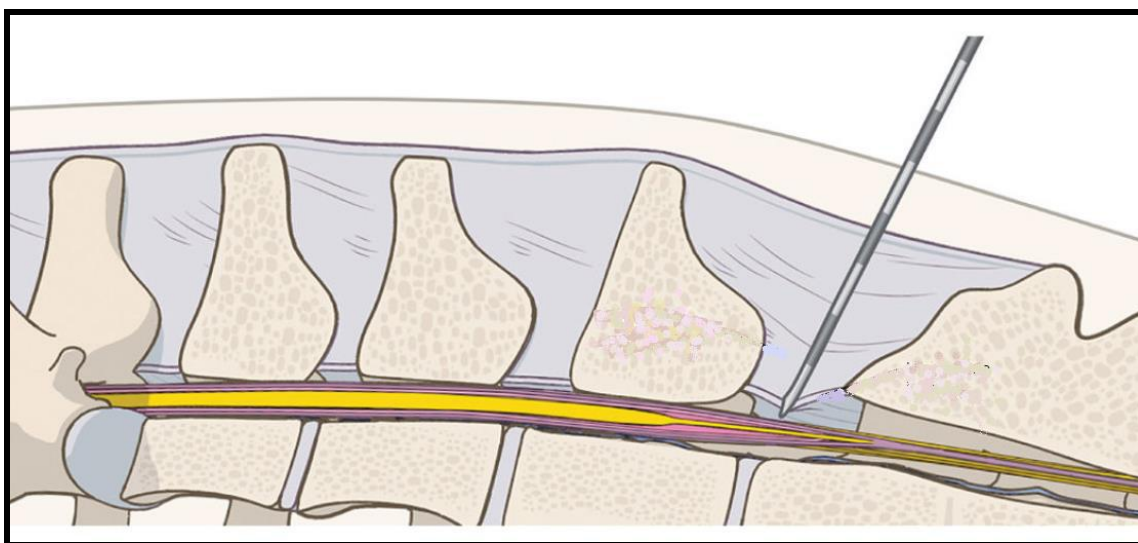


Figura 9 - Entrada da agulha de Tuohy no espaço epidural
FONTE: Campoy (2015)

O posicionamento correto da agulha pode ser confirmado de diversas formas, mas as técnicas mais usadas são a de perda de resistência na aplicação do líquido e da gota em suspensão (OTERO, 2013). Ao adentrar com a seringa, a resistência da injeção com ar ou líquido é sentida enquanto a agulha atravessa os ligamentos. Se uma pressão é exercida sobre o êmbolo da seringa e um “pop” é sentido juntamente com perda súbita de resistência para a injeção, é porque provavelmente o ligamento amarelo foi atravessado e a agulha se encontra no espaço epidural. Um falso negativo pode acontecer caso materiais preencham a agulha, como coágulos, gordura e pele (OTERO e CAMPOY, 2013).

A pressão no espaço epidural varia de -6 a 15 mmHg. Se a gota que é colocada na ponta da agulha de Tuohy, assim que ela adentra o espaço epidural, ela poderá ser puxada para dentro do espaço. É possível a agulha ter

adentrado o espaço epidural, mas a gota não ser aspirada, sendo o falso negativo no teste (CAMPOY et al., 2015). Esse falso negativo ocorre principalmente em cães de pequeno porte pela pequena pressão negativa que é exercida no espaço (OTERO e CAMPOY, 2013).

2.2.2 Região intercoccígea

Nos casos de lesões em tecidos moles ou ósseos da região lombar, o acesso ao espaço epidural através da articulação intercoccígea deve ser uma opção a ser considerada. O animal é posicionado em decúbito esternal ou lateral e os processos espinhosos da primeira e segunda vértebras intercoccígeas palpados para reconhecimento do local de introdução da agulha. A flexão da cauda para cima e para baixo ajuda a identificar o espaço. A agulha é introduzida caudalmente ao processo espinhoso da primeira vértebra intercoccígea, na linha média, com uma angulação de 45° em relação à pele. A agulha avança até que encontre o espaço epidural, levando também em consideração as técnicas de perda de resistência e da gota em suspensão (OTERO, 2013).

2.2.3 Uso de cateter epidural

A cateterização do espaço epidural permite fornecimento contínuo de fármacos para a medula, proporcionando analgesia constante para os animais. Ao usar analgésicos por essa via, é possível reduzir ou retirar o uso sistêmico de outros fármacos (HANSEN, 2001).

O animal deve estar na posição esternal e as referências anatômicas para localização da entrada do cateter devem ser as mesmas de quando é feita somente uma aplicação. A limpeza da pele e o uso de materiais estéreis são muito importantes para evitar a contaminação do cateter (OTERO e CAMPOY, 2013). A agulha de Tuohy ou Crawford são as mais utilizadas. Os cateteres geralmente são de plástico e possuem marcações para orientar a quantidade que foi introduzida. Assim que estiver no espaço epidural, o mandril da agulha é retirado e o teste com a seringa feito para confirmar a falta de resistência,

para dessa forma, o cateter ser introduzido. A movimentação do cateter deve ser cautelosa, evitando que ele adentre outros tecidos no espaço epidural (SWALANDER et al., 2000; OTERO, 2013).

Assim que estiver posicionado no local desejado, a agulha é retirada e a ponta do cateter é fixada na pele com um ponto de sutura. É importante que na ponta fixada tenha um adaptador para acoplamento da seringa. Depois de fixado, aspira-se para certificar-se de que não venha sangue ou líquido (OTERO, 2013). A confirmação da posição correta do cateter deve ser por meio de radiografia (FANTONI, 2012).

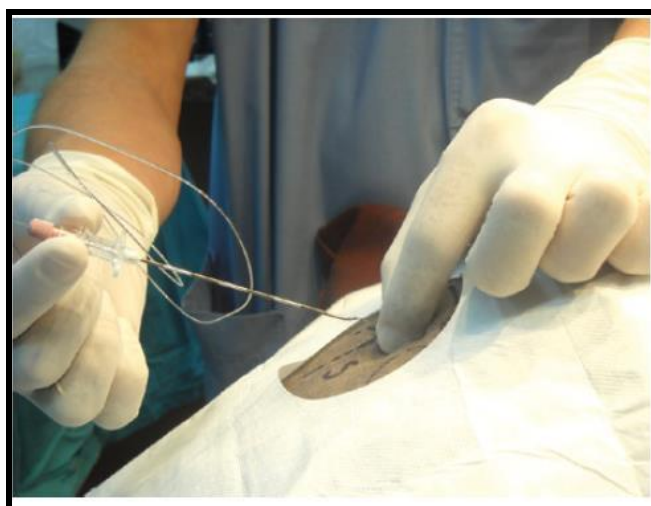


Figura 10 - Colocação de um cateter epidural em um cão
FONTE: Otero e Campoy (2013)

2.3 Absorção no espaço epidural, fármacos utilizados e orientações de administração

Os fármacos administrados por via epidural podem sofrer receptação por três vias: absorção sistêmica pela rede capilar do espaço peridural, sequestro pelo tecido adiposo peridural e absorção pela medula e pelo líquido cefalorraquidiano. Essas vias de receptação são influenciadas pelas propriedades físico-químicas de cada fármaco (MORTATE, 2013).

Quando um fármaco é injetado no espaço epidural, parte dele se difunde pelo canal vertebral, outra parte é armazenada na gordura epidural e ainda pode ser removida pela circulação sanguínea, sendo que a quantidade do

agente que vai permanecer no tecido neuronal depende de sua lipossolubilidade (PASCOE, 1997).

2.3.1. Fármacos utilizados para anestesia epidural e administração

2.3.1.1 Anestésicos locais

Os anestésicos locais depositados no espaço peridural agem inibindo a passagem de impulsos sensitivos, motores e autonômicos, atuando nas fibras nervosas dorsais e ventrais que emergem da medula, nos troncos espinhais que emergem dos espaços intervertebrais e na medula espinhal, após a difusão pelas meninges. Esses anestésicos bloqueiam os canais de sódio nas fibras nociceptivas C e A-delta, inibindo a dor cirúrgica de maneira eficaz (FANTONI, 2012).

O anestésico local ideal para uso no espaço extra-dural deve ser dotado de período de latência curto, período hábil longo e ser capaz de promover analgesia e relaxamento muscular adequado (BOOTH e MCDONALD, 1992). Os anestésicos locais mais utilizados são a lidocaína e a bupivacaína. Os períodos de latência são de cinco a dez minutos para a lidocaína e de dez a quinze minutos para a bupivacaína e o período de ação é de 45 a 90 minutos para a lidocaína e de 120 a 360 minutos para a bupivacaína (TORSKE e DYSON, 2000). A concentração na qual os diferentes agentes serão utilizados dependerá da indicação clínica. Em geral, para realizar procedimentos cirúrgicos se usam soluções de lidocaína 2%, bupivacaína acima de 0,25% ou ropivacaína acima de 0,2% (KLAUMANN e OTERO, 2013).

Existem duas formas de se calcular a dose dos anestésicos locais utilizados por via epidural. A primeira consiste no volume a administrar em função do peso corporal do animal e a segunda se baseia no comprimento da coluna vertebral (KLAUMANN e OTERO, 2013). A administração lombossacra de 1 ml para cada 4,5kg (volume do anestésico em função do peso) é recomendada para promover bloqueios perineais, membros posteriores e abdômen caudal (KLAUMANN e OTERO, 2013).

Quando se utiliza o comprimento da coluna vertebral para calcular o volume injetado, a coluna vertebral é mensurada em centímetros, desde o osso occipital até a primeira vertebra coccígea. Utiliza-se a dose de 0,05ml/cm para promover bloqueio até aproximadamente L1, 0,10ml/cm para promover bloqueio até aproximadamente T9 e 0,15ml/cm para promover bloqueio até aproximadamente T4 (KLAUMANN; OTERO, 2013).

Caso se opte pelo calculo de dose por meio do comprimento da coluna vertebral, devem ser empregadas concentrações menores de anestésicos locais para não comprometer a função motora dos músculos respiratórios.

O volume máximo recomendado em qualquer injeção epidural no cão é de 6 ml de solução de anestésico local (TORSKE; DYSON, 2000).

2.3.1.2 Agonistas alfa-2-adrenérgicos

Os agonistas alfa-2 adrenérgicos mais utilizados na anestesia epidural são principalmente a xilazina, clonidina e a medetomidina, que deprimem o SNC reduzindo a liberação de noradrenalina, tanto central quanto periféricamente (MUIR e HUBBELL,1995).

A xilazina, a mais utilizada, quando aplicada por via epidural apresenta efeitos sistêmicos menos evidentes do que aqueles observados quando da injeção por via parenteral, havendo decréscimo da frequência cardíaca, da pressão arterial média e da frequência respiratória com bloqueio atrioventricular (PADDLEFORD, 1988; GASPARINI et al., 2004). Por via epidural a xilazina além da analgesia, produz sedação e miorelaxamento por inibição da transmissão interneural medular, podendo sensibilizar o miocárdio à ação das catecolaminas e deprimir a termorregulação central (PADDLEFORD, 1988). No entanto, pode ocorrer bradicardia e bloqueio atrioventricular; nesses casos, aconselha-se a administração de atropina (KELAWALA et al., 1996). Um dos efeitos colaterais é a emese (MASSONE, 2003). A dose comumente utilizada por via epidural é de 0,25 mg/kg e sua duração analgésica é de aproximadamente 240 minutos (KELAWALA et al., 1996).

2.3.1.3 Antagonista dos receptores N-metil-D-aspartato (NMDA)

A cetamina é o anestésico dissociativo mais utilizado pela via epidural, pois, promove atividade analgésica pelo bloqueio do receptor N-metil-D-aspartato (NMDA). Porém, analgesia epidural com a cetamina parece, tal qual a administração sistêmica, produzindo pobre analgesia visceral (MASTROCINQUE, 2005), sendo que segundo Ishy et al. (2002) preferencialmente indicada em associação com outro fármaco, seja um opióide ou anestésico local, para produzir analgesia e anestesia satisfatória.

Apresenta efeito simpaticomimético, podendo causar excitação do SNC, entretanto por via epidural, praticamente não causa alteração cardiorrespiratória (ISHY et al., 2002). A cetamina pode produzir neurotoxicidade quando aplicada por via epidural, porém essa ação foi atribuída ao clorobutanol, preservativo utilizado na sua preparação (CARVALHO e LUNA, 2007). Em um estudo, Aithal et al. (1999) utilizou a dose de 3,5 mg/kg por via epidural em cães, viabilizando a realização de cirurgias que variaram de 30 a 45 minutos.

A tabela 1 contém os fármacos utilizados para anestesia epidural em cães, conforme exposto.

Tabela 1 - Fármacos utilizados para anestesia epidural em cães

Fármaco	Dose (mg/kg)	Período de latência (minutos)	Período de ação anestésica (minutos)
Bupivacaina	1 ml para cada 4,5kg	10-15	120-360
Cetamina	3,5	Não mencionado	30-45
Lidocaina	1 ml para cada 4,5kg	5-10	45-90
Xilazina	0,25	Não mencionado	240

FONTE: Elaborado pelo autor

2.3.2 Fármacos utilizados para analgesia epidural

2.3.2.1 Opióides

Os opioides promovem analgesia por meio dos receptores localizados na medula espinhal e pela ação sistêmica após sua absorção. Estes fármacos agem nos neurônios pré-sinápticos impedindo a liberação de substância P nos receptores pós-sinápticos para hiperpolarizar a célula, bloqueando a transmissão do estímulo nocivo para centros superiores. Assim, agem na nocicepção sem influenciar na função motora, sensorial e autonômica (JONES, 2001; FANTONI, 2012).

A relação entre dose administrada e a extensão do tecido afetado depende da lipossolubilidade do agente opioide utilizado. No caso dos opioides, quanto maior a lipossolubilidade, maior o índice de recaptação do fármaco e mais efeitos sistêmicos serão observados. Por outro lado, quanto mais hidrossolúvel for o fármaco, mais tempo permanecerá no líquido e maior o tempo de ação (TORSKE e DYSON, 2000; FANTONI, 2012). A morfina é o agente mais utilizado desta classe de fármaco. Sua baixa lipossolubilidade lhe permite permanecer durante longos períodos no canal medular, aumentando dessa maneira sua biodisponibilidade no líquido cefalorraquidiano, e, por conseguinte, extensão e duração dos efeitos (KLAUMANN e OTERO, 2013). A dose de morfina pela via epidural recomendada para cães é de 0,1mg/kg, o período de latência é de 20 a 60 minutos e o período de ação é de 16 a 24 horas (JONES, 2001).

A utilização do butorfanol pela via epidural é bastante limitada, necessitando ainda mais investigações, porém os poucos relatos sugerem que não há grandes vantagens do uso epidural em relação à intravenosa, uma vez que a duração do efeito foi semelhante quando se comparou tais vias (CAMANN et al., 1992). A dose de 0,25mg/kg é sugerida para uso epidural em cães (INTELIZANO et al., 2002).

O uso do fentanil pela via epidural é bastante discutido, uma vez que sua alta solubilidade lipica reduz a permeabilidade através das meninges, ocasionando baixa potência no líquido cefalorraquidiano (JONES, 2001). Uma

dose de até 0,01mg/kg epidural é relatada por Torske e Dyson (2000) para uso no cão.

A oximorfona é citada para administração epidural no cão na dose de 0,1mg/kg em pós-toracotomias e cirurgias ortopédicas, conferindo analgesia profunda com duração entre sete a dez horas, muito superior quando comparado com o tempo de ação de duas a cinco horas, quando administrada pela via intramuscular na dose de 0,15-0,2mg/kg (TORSKE e DYSON, 2000).

O tramadol é um analgésico de ação central, com diferenças dos agonistas opióides quanto à ligação, à atividade e ao metabolismo, associadas ao fato de que é composto por uma mistura racêmica de dois enantiômeros (DAYER et al.1997), cujas ações complementares e sinérgicas resultam em analgesia. É o análogo sintético da codeína, embora tenha menor afinidade a receptores opióides do que esta e menor potencial à tolerância e a depressão respiratória do que outros agonistas opióides não causando liberação de histamina. Segundo Guedes et al. (2002) a dose de 1 mg/kg diluído em salina (1ml/4,5kg) produz analgesia trans e pós operatório por no mínimo quatro horas, sem alterações significativas nas funções hemodinâmica e respiratória. Quando associado à lidocaína, não produz alteração dos parâmetros cardiorrespiratório, não afeta a temperatura corporal e tampouco causa excitação. Entretanto tal associação não foi suficiente para a realização de OSH o que inviabiliza o emprego da técnica em anestesia epidural para esse tipo de intervenção (CARVALHO e LUNA, 2007), pois Caldeira et al. (2006) em seu estudo, avaliaram o efeito analgésico do tramadol, mensurando o cortisol sérico e a glicemia, em cadelas e constatou elevação dos parâmetros avaliados durante a cirurgia, indicando estresse cirúrgico; contudo o tramadol por via epidural produziu analgesia mais duradoura quando comparado a administração intravenosa.

A buprenorfina possui período de latência mais longo que os demais opióides, devendo ser administrada cerca de cinquenta minutos antes que o seu efeito analgésico seja requerido, pode ser utilizada na dose de 0,01mg/kg pela via epidural, promovendo analgesia por 15 a 18 horas.

Na tabela 2 estão os fármacos utilizados para analgesia epidural no cão abordados no presente estudo.

Tabela 2 - **Opioides utilizados para analgesia epidural em cães**

Fármaco	Dose (mg/kg)	Período de latência (minutos)	Período de ação anestésica (horas)
Buperprofina	0,01	50	15-18
Butorfanol	0,25	Não mencionado	Não mencionado
Fentanil	0,01	Não mencionado	Não mencionado
Fentanil	0,005 - 0,01	15 - 20	3 – 5
Morfina	0,1	20-60	12-24
Oximorfona	0,1		7-10
Sulfentanil	0,0007 - 0,002	2 - 15	4 – 6
Tramadol	1mg/4,5kg	Não mencionado	4

FONTE: Elaborado pelo autor

2.3.2.2 Associações de fármacos

Christie et al. (1992), em seu estudo de compatibilidade química de associações dos anestésicos locais, opioides, agonistas alfa-2 adrenérgicos, e anestésicos dissociativos no espaço epidural, demonstraram que há compatibilidade entre esses fármacos, e que as associações entre eles são seguras para o uso.

Na maioria dos estudos, as associações de fármacos na anestesia epidural são vantajosas, pois reduzem o período de latência, prolongam e intensificam a analgesia e reduzem os efeitos colaterais decorrentes do uso isolado dessas drogas utilizando menores doses dos fármacos (CARVALHO e LUNA, 2007). Na Tabela 3 podem ser vistos alguns fármacos e as associações entre eles, bem como dose e o período de analgesia e anestesia que promovem.

Tabela 3 - Associação de fármacos utilizados para anestesia epidural no cão

Fármaco	Dose (mg/kg)	Período de latência	Período de ação anestésica (horas)
Lidocaína 2%l	5	1-18	2-2,5
Bupivacaína 0,5%	1,25	12+/-1	2
Ropivacaína 1%	2,5	1-6	4-4,5
Lidocaína 2%+ Bupivacaína0,5%	2,5+0,5	7+/-1	1,5
Lidocaína 2%+ Xilazina	5+0,25	1-5	3-4
Lidocaína 2%+ Cetamina	5+/-1	2-12	1-25
Lidocaína 2%+ Fentanil	0,01	28+/-5	3-5
Lidocaína2%+Butorfanol	0,25	3-10	2-3
Lidocaína 2%+ Tramadol	5+1	6+/-1	1-2
Lidocaína 2%+ Buprenorfina	5+0,01	4+/-2	2,5-3
Bupivacaina 0,5%+ Morfina	1+ 0,1-0,4	10-15	+20

FONTE: Adaptado de Carvalho e Luna (2007)

2.3.2.3 Anestésicos locais e cetamina

A sedação obtida com o uso da cetamina associada à lidocaína por via epidural pode ser atribuída à sua passagem rápida para circulação sistêmica (CARVALHO e LUNA, 2007). Entretanto em cadelas, a associação de lidocaína e cetamina viabilizaram a realização de ovariosalpingohisterectomia (OSH) na maioria dos casos. DeRossi et al. (2006) utilizaram a combinação de cetamina (2,5 mg/kg) a lidocaína (4,0 mg/kg) por via epidural constatando o aumento da duração da analgesia em gatos, com mínimos efeitos cardiovasculares quando comparada à administração desses fármacos separadamente.

2.3.2.4 Opioides e cetamina

A cetamina aplicada isoladamente no espaço epidural não produz alívio da dor pós-operatória, mas, quando associada à morfina, potencializa o efeito analgésico desta última. Assim, a dose de morfina pode ser diminuída o que, por consequência, diminuirá os seus efeitos colaterais (WONG et al., 1996). O mesmo autor reporta que a cetamina associada à morfina e à lidocaína preveniu a sensibilização dos neurônios nociceptivos da medula espinhal, potencializando o seu efeito analgésico.

2.3.2.5 Anestésicos locais e xilazina

A associação entre xilazina e lidocaína produziu um bloqueio anestésico atingindo T13 -L1 observando-se bradicardia moderada e maior duração da anestesia (GASPARINI et al., 2004), em relação ao uso isolado do anestésico local. Já em 2007 o mesmo autor observou que a associação xilazina e lidocaína causam bloqueio anestésico mais cranial (T11 - L1) o que favoreceu a realização de cirurgias pré-umbilicais. Tal protocolo viabilizou a realização de ovariosalpingohisterectomia (OSH) em cadelas, entretanto, deve-se ressaltar que o uso desta associação deve ser reservado para animais hígidos uma vez que bradicardia foi detectada em todos os animais anestesiados com essa combinação farmacológica (GASPARINI et al., 2007).

2.3.2.6 Anestésicos locais e opioides

Estudos experimentais e clínicos têm mostrado que a associação dessas duas classes farmacológicas promove algum grau de sinergismo, bem como redução dos efeitos colaterais, sendo que normalmente observa-se sedação (ISHY et al., 2002).

A administração simultânea de anestésicos locais e opióides oferece vantagens, já que o anestésico local produz bloqueio imediato, tanto sensitivo quanto motor, aliviando a dor e favorecendo, posteriormente, a ação analgésica de longa duração do opióide (VALADÃO et al. 2002).

A ropivacaína associada ao fentanil é uma prática segura, não produzindo alterações respiratórias ou desequilíbrio ácido-básico significativo, podendo-se esperar, contudo, a ocorrência de alguns efeitos colaterais passageiros de bradicardia, hipotermia e síndrome de Schiff-Sherrington (SILVA et al., 2008). Este mesmo autor reporta que a ropivacaína combinada com tramadol aumentou o período de latência, todavia Rigueira et al. (2008) em seu estudo observaram que a adição do tramadol a lidocaína não alterou a latência e os bloqueios motor e sensitivo, mas estendeu cranialmente o bloqueio anestésico, sem, contudo aumentar a incidência dos efeitos colaterais.

O fentanil associado à lidocaína na dose de 100 mcg/kg reduziu o período de latência e prolongou o período anestésico, minimizando a queda da pressão arterial (ALMEIDA et al., 2007).

A inervação dos ovários e testículos se dá pelo nervo geniturinário oriundo dos segmentos L2 e L3, que só é bloqueado com doses altas de anestésico local, ou com associação deste a outros fármacos. A extensão cranial do bloqueio anestésico chegando até T12 foi observada com a associação de lidocaína e butorfanol, viabilizando a realização de cirurgia de OSH em cadelas (ISHY et al., 2002).

2.4 Complicações da anestesia epidural

Entre as complicações descritas na literatura, a primeira que pode ser citada é a falha na técnica (JONES, 2001), pois nem sempre é possível localizar o espaço lombo-sacral e a introdução da agulha no espaço epidural, principalmente em animais obesos (LEMKE; DAWSON, 2000).

Torske e Dyson (2000) citam as coagulopatias e a sepse como duas importantes complicações de possível ocorrência pós-injeção epidural. No interior do espaço epidural há um complexo venoso proeminente, e durante a inserção da agulha pode haver laceração venosa. A hemorragia no interior do espaço epidural pode apresentar um risco potencial para um animal com coagulopatia, por produzir grande aumento da pressão no canal espinhal, podendo originar compressão dos nervos emergentes da medula ou compressão medular, resultando em paresia ou paralisia. Já a sepse, ou algum

tipo de dermatite na região do acesso epidural, podem ser potencialmente importantes como fatores complicadores, por oferecerem o risco de inoculação de agente contaminante no espaço epidural. Jones (2001) e Intelizano et al. (2002) citam também a hipovolemia e a ocorrência de doenças axonais centrais e periféricas como contraindicação.

Outro aspecto importante que às vezes é negligenciado quando se realiza um bloqueio epidural, é a prevenção e o tratamento da hipotensão decorrente do bloqueio simpático resultando da injeção de anestésicos locais (JONES, 2001). Quandt e Rawlings (1996), sugerem a cateterização venosa periférica para a realização de fluidoterapia (10 ml/kg/h), evitando assim a hipotensão.

A possibilidade de ocorrência de retenção urinária nas primeiras vinte e quatro horas pós-analgesia com morfina é outro fato citado (BROCK, 1995; SKARDA, 1996). Depressão respiratória tardia variando de seis a doze horas após analgesia epidural com morfina é raramente relatada em cães, embora seja um efeito adverso bastante preocupante no homem (BROCK, 1995).

A neurotoxicidade química é uma preocupação quando se realiza a injeção de algum fármaco no espaço subaracnóide ou epidural. A presença de conservantes nas apresentações comerciais dos fármacos é um fator preocupante, pois se suspeita que tais substâncias químicas fossem responsáveis pelo efeito neurotóxico, embora rotineiramente os mesmos fármacos de uso parenteral são utilizados pela via epidural sem efeitos neurotóxicos clinicamente evidentes (POLYDORO et al., 2006).

Adicionalmente, é possível observar em aproximadamente dez por cento dos casos, postura de Schiff-Scherrington, que consiste na espasticidade dos membros torácicos devido à compressão nervosa motora causada pelo anestésico local. Tal fenômeno é minimizado quando a injeção epidural é realizada lentamente, sendo possível prosseguir a cirurgia e aguardar a resolução temporal do problema, sem maiores consequências (CARVALHO e LUNA, 2007).

A Tabela 4 contém as principais complicações e contra indicações abordadas no presente estudo.

Tabela 4 - Complicações da anestesia epidural

Complicação/contraindicação	Descrição
Falha técnica	Impossibilidade de localizar o espaço lombo-sacro para a introdução da agulha no espaço epidural, principalmente em animais obesos
Coagulopatias	Laceração venosa durante a inserção da agulha, ocasionando hemorragia no interior do espaço epidural, grande aumento da pressão no canal espinhal, podendo originar compressão dos nervos emergentes da medula ou compressão medular, resultando em paresia ou paralisia
Sepse	Risco de inoculação de algum agente contaminante no espaço epidural
Hipotensão	Decorrente do bloqueio simpático resultando da injeção de anestésicos locais
Retenção urinária	Nas primeiras 24 horas pós-analgesia com morfina
Neurotoxicidade química	A presença de conservantes nas apresentações comerciais dos fármacos é um fator preocupante
Postura de Schiff-Scherrington	Espasticidade dos membros torácicos devido à compressão nervosa motora causada pelo anestésico local

FONTE: Andrade (2009)

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O protocolo de anestesia epidural reduz os efeitos da anestesia geral e proporciona ao paciente uma analgesia trans e pós operatória adequada. É indicada para cirurgias ortopédicas em membros pélvicos, pelve e cirurgias abdominais. Sua utilização diminui o uso de anestésico inalatório, reduzindo então os valores gastos pelo veterinário, pois o material e as drogas necessárias para sua realização são utilizadas em menores quantidades e mais acessíveis.

A escolha dos fármacos a serem utilizados pode variar com o procedimento que o animal será submetido, possibilitando desde o bloqueio motor até a analgesia prolongada. Ao se escolher qual fármaco utilizar, os efeitos de cada grupo farmacológico, suas associações e o estado geral do paciente devem ser levados em consideração. Em geral, a associação de um anestésico local e um opióide é uma ótima opção de protocolo, pois o anestésico local proporciona uma analgesia momentânea e um relaxamento muscular, já o opióide traz ao animal um conforto no trans e pós operatório por sua analgesia estendida por horas.

Comparado a outros protocolos em cães, a anestesia/analgesia epidural se aplica adequadamente na rotina por reduzir a dor juntamente com o estresse por ela causado, trazendo o bem-estar ao paciente.

4 REFERÊNCIAS

AITHAL, H. P. et al. Epidural anesthesia with ketamine in dogs with poor surgical risk. **Indian Veterinary Journal**, v. 76, p. 330-332, 1999.

ALMEIDA, R. M.; MAGUILNIK, S.; GERARDI, D. G. Morfina ou tramadol por via epidural na analgesia pós-operatória de cães submetidos a orquiectomia. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.35, n.2, p.317-318, 2007.

ANDRADE, G. R. **Anestesia epidural em cães: revisão de literatura**.40 f. 2009. Monografia (Especialização) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Salvador, 2009.

BOOTH, N. H; MC DONALD, L. E. **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992

BROCK, N. Treating moderate and severe pain in small animals.**Canadian Veterinary Journal**. v. 36, p. 658-660, 1995.

CALDEIRA, F. M. C. et al. Cortisol sérico e glicemia em cadelas tratadas com tramadol e submetidas à ovário-histerectomia. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p. 155-160, 2006.

CAMANN, W. R. et al. Does epidural administration of butorphanol offer any clinical advantage over the intravenous route? **Anesthesiology**. V. 76, p. 216-220, 1992.

CAMPOY, L. et al. Canine and feline local anesthetic and analgesic techniques. In: GRIMM, K. A. et al. **Veterinary Anesthesia and Analgesia**. 5. ed. Ames: John Wiley & Sons, 2015.

CARVALHO, Y. K.; LUNA, S. P. L. Anestesia e analgesia por via epidural em cães: atualização farmacológica para uma técnica tradicional. **Clínica Veterinária**, v.12, n.70, p.68-76, 2007.

CENTRO DE CIRURGIA VETERINÁRIA DE LOURES (2011). Disponível em: http://www.cirurgiavet.com/detalhe_artigo.php?codigo=19. Acesso em: 5 out. 2017.

CHRISTIE, J. M.; JONES, C. M.; MARKOWSKY, S. J. Chemical compatibility of regional anesthetic drug combinations. **The Annals of Pharmacotherapy**, v. 26, p. 1078-1080, 1992.

CONCETTO, S. D. et al. Effect of hind limb position on the craniocaudal length of the lumbosacral space in anesthetized dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**. v. 39, p. 99-105, 2012.

DAYER, P.; DESMEULES, J.; COLLART, L. Pharmacology of tramadol. **Drugs**, v. 53, n. 2, p. 18-24, 1997.

DEROSSO, R. et al. Sedação com xilazina e administração epidural lombosacral de quetamina, lidocaína e a combinação quetamina-lidocaína em gatos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.35, n.2, p.302-304, 2007.

FANTONI, D. **Tratamento da dor na clínica de pequenos animais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

GASPARINI, S. S. et al. Anestesia epidural com ropivacaína, lidocaína ou associação de lidocaína e xilazina em cães. Efeitos cardiorrespiratório e analgésico. **Ciencia Rural**, v.37, n.2, p.418-424, 2007.

GASPARINI, S. S. et al. Anestesia epidural com ropivacaína isolada ou associada à xilazina em cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 41, suplemento, p. 16-17, 2004.

GUEDES, A. G. P. et al. Tramadol via epidural em cães submetidos à substituição do ligamento cruzado cranial. **Ciência Rural**. v. 32, n. 2, p. 345-346, 2002.

HANSEN, B. D. Epidural catheter analgesia in dogs and cats: technique and review of 182 cases (1991 – 1999). **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**. v. 11, n. 2, p. 95 – 103, 2001.

INTELIZANO, T. R. et al. Técnicas de anestesia local. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002. p. 199-208.

ISHY, H.M. et al. Uso da lidocaína isolada ou associada à quetamina ou ao butorfanol, em anestesia epidural em cadelas submetidas à ovariosalpingohisterectomia. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 134-136, 2002.

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

KELAWALA, N. H. et al. Effects of epidural xylazine with diazepam premedication in dogs. **Indian Veterinary Journal**, v. 73, p. 552-557, 1996.

KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia locorregional em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2013.

LEMKE, K. A.; DAWSON, S. D. Local and regional anesthesia. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. v. 30, n. 4, p. 839-857, 2000.

LEITE, L. F. Hérnia de disco (doença de disco intervertebral). **Fisioterapia e reabilitação animal**, 2010. Disponível em: <http://reabfisioanimal.blogspot.com.br/2010/09/hernia-de-disco-doenca-de-disco.html>. Acesso em: 27 nov. 2017.

LIEBICH, H. G.; KÖNIG, H. E. Esqueleto axial. In: LIEBICH, H. G.; KÖNIG, H. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

MASSONE, F. Anestésias locais no tronco de pequenos animais. In: MASSONE, F. **Atlas de anestesia veterinária**. São Paulo: Roca, 2003. p. 43-56.

MASTROCINQUE, S. **Avaliação do emprego do tramadol epidural ou sistêmico e da morfina epidural em cadelas submetidas à ovariosterectomia**. 2005. 114 f. Tese (Doutorado em Cirurgia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

MORTATE, L. P. **Complicações em anestesia epidural em cães e gatos**. 41 f. 2013. Seminário (Pós-Graduação em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

MUIR, W. W.; HUBBELL, J. A. E. **Handbook of veterinary anesthesia**. 2. ed. Missouri: Mosby, 1995.

NAGUIB, M. et al. Ketamine for caudal analgesia in children: comparison with caudal bupivacaine. **British Journal of Anaesthesia**, v. 67, p. 559-564, 1991.

OTERO, P. E. Anestesia locorreional do neuroeixo. In: KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia locorreional em pequenos animais**. São Paulo Roca, 2013. p. 135-175.

OTERO, P. E.; CAMPOY, L. Epidural and spinal anesthesia. In: CAMPOY, L.; READ, M. R. **Small animal regional anesthesia and analgesia**. Ames: John Wiley & Sons, 2013. p. 227-250.

OTERO, P. E., **Dor: avaliação e tratamento de pequenos animais**. São Caetano do Sul: Intebook, 2005.

OTTO, K. A. Physiology, pathophysiology, and anesthetic management of patients with neurologic disease. In: GRIMM, K. A.; LAMONT, L. A.; TRANQUILLI, W. J.; GREENE, S. A.; ROBERTSON, S. A. **Veterinary anesthesia and analgesia**. 5. ed. Ames: John Wiley & Sons, 2015. .

PADDLEFORD, R. R. **Manual of small animal anesthesia**. 2. ed. New York: Churchill Livingstone, 1988.

PASCOE, P.J . Drugs in the epidural space. In: **PROCEEDINGS OF THE SIXTY INTERNATIONAL CONGRESS OF VETERINARY ANAESTHESIOLOGY**, Thessaloniki, 1997, p. 53-61.

POLYDORO, A.S. et al. Analgesia e anestesia epidural em cães e gatos: revisão de literatura. **A Hora Veterinária**, v.25, n.149, p.31-37, 2006.

QUANDT, J. E.; RAWLINGS, C. R. Reducing postoperative pain for dogs: local anesthetic and analgesic techniques. **The Compendium**. V.18, n.2, p. 101-111, 1996.

RIGUEIRA, F. D. L. et al. Efeitos do tramadol na extensão cranial e no tempo de bloqueios motor e sensitivo da anestesia epidural com lidocaína em cadelas. **Vet.Not**, v.14. n.1, p. 29-35, 2008.

SILVA, B. M. et al. Ropivacaína isolada e associada ao fentanil ou ao tramadol administrados pela via peridural em cães. **Ciência rural**, v.38, n.8, p.2197-2202, 2008.

SKARDA, R. T. Local and regional anesthetic and analgesic techniques: dogs. In: THURMON, J. C.; WILLIAM, J. T.; BENSON, G. J. ed. **Lumb & Jones Veterinary Anesthesia**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996. p. 426-447.

SKARDA, R. T.; TRANQUILLI, W. J. Local and regional anesthetic and analgesic techniques: dogs. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. **Lumb & Jones' veterinary anesthesia and analgesia**. 4. ed. Blackwell, 2007. p. 561-586.

SWALANDER, D. B.; CROWE, D. T.; HITTENMLLER, D. H. Complications associated with the use of indwelling epidural catheters in dogs: 81 cases (1996-1999). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. V. 216, n. 3, p. 368-370, 2000.

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: revisão. **Ciência Rural**. v. 32, n. 2, p. 347-355, 2002.

VALVERDE, A. Epidural analgesia and anesthesia in dogs and cats. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. v.38, n.6, p.1205-1230, 2008.

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.

WONG, C. S. et al. Ketamine potentiates analgesic effects of morphine in postoperative epidural pain control. **Regional Anesthesia**, v.21, p.534-541, 1996.