



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

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

Estéfany Martins Lacerda Costa

Orientador: Ricardo Miyasaka de Almeida

BRASÍLIA – DF

DEZEMBRO/2016



ESTÉFANY MARTINS LACERDA COSTA

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

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Orientador: Ricardo Miyasaka de Almeida

BRASÍLIA – DF

DEZEMBRO/2016

Ficha catalográfica

Costa, Estéfany Martins Lacerda
Anestesia e analgesia epidural em cães / Estéfany
Martins Lacerda Costa; orientador Ricardo Miyasaka
de Almeida. -- Brasília, 2016.
32 p.

Monografia (Graduação - Medicina Veterinária) --
Universidade de Brasília, 2016.

1. Epidural. 2. Anestesia. 3. Analgesia. 4. Cão.
I. Almeida, Ricardo Miyasaka de , orient. II. Título.

Cessão de Direitos

Nome do autor: Estéfany Martins Lacerda Costa

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Anestesia e Analgesia epidural em cães: revisão de literatura

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Estéfany Martins Lacerda Costa

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: COSTA, Estéfany Martins Lacerda

Título: Anestesia e Analgesia epidural em cães: revisão de literatura

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

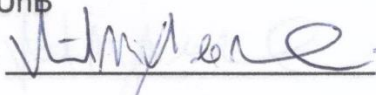
Aprovado em 07/11/2016

Banca examinadora

Pr. Dr. Ricardo Miyasaka Almeida

Julgamento: APROVADA

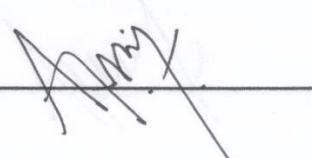
Instituição: UnB

Assinatura: 

Pr. Dr. Anderson Farias

Julgamento:

Instituição: UPIS

Assinatura: 

M. V. MSc. Ana Bárbara Rocha Silva

Julgamento:

Instituição: UnB

Assinatura: 

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que esteve conduzindo o meu caminho e me proporcionou a benção desta oportunidade de cursar uma faculdade.

Agradeço aos meus pais, Lindon e Regina, que sempre estiveram ao meu lado apoiando e fazendo de tudo para me ajudar. Ao meu irmão, Matheus, que esteve ao meu lado, assim como meus avós, Arnalda e Jonas. Amo muito vocês.

Ao meu noivo Filipe, que esteve comigo nesse caminho, como companheiro e amigo. Te amo!

Aos meus amigos de faculdade: Guilherme, Raisal, Anne, Julia, Hiwane, Thais, Layla, Vanya e Alice, com quem compartilhei muitas risadas e momentos que nunca esquecerei.

A todos os professores que contribuíram para o meu crescimento profissional. Especialmente ao meu orientador, professor Ricardo.

Aos funcionários, estagiários e residentes que contribuíram de alguma forma para meu crescimento.

Obrigada a todos!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	7
LISTA DE TABELAS.....	8
RESUMO	9
ABSTRACT	10
1 Introdução.....	11
2 Revisão de literatura	12
2.1 Anestesia/Analgesia epidural.....	12
2.1.1 Anatomia da coluna vertebral.....	12
2.1.2 Técnicas de acesso ao espaço epidural.....	14
2.1.2.1 Região lombossacra.....	14
2.1.2.2 Região intercoccígea	18
2.1.2.3 Acesso com cateter epidural.....	18
2.1.3 Absorção no espaço epidural	19
2.1.4 Complicações.....	20
2.1.5 Indicações e contraindicações.....	21
2.1.6 Fármacos rotineiramente utilizados	21
2.1.6.1 Opioides	21
2.1.6.2 Anestésicos locais.....	23
2.1.6.3 Agonistas alfa-2-adrenérgicos.....	25
2.1.6.4 Dissociativos	26
2.1.7 Associações	26
2.1.7.1 Anestésicos locais e agonistas alfa-2-adrenérgicos	26
2.1.7.2 Anestésicos locais e opioides	27
2.1.7.3 Anestésicos locais e cetamina	27
3 Considerações Finais	28
4 Referências.....	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Palpação para reconhecimento do espaço lombossacral.....	16
Figura 2 - Entrada da agulha de Tuohy no espaço epidural.....	17
Figura 3 - Colocação de um cateter epidural em um cão.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dose, latência e duração dos principais opioides utilizados analgesia epidural.....	23
Tabela 2 - Principais anestésicos locais com suas doses, latência e duração do bloqueio motor.....	24
Tabela 3 - Dose, duração e latência de fármacos associados para anestesia/analgesia epidural.....	27

RESUMO

Anestesia e Analgesia epidural em cães: Revisão de Literatura

A técnica de epidural se tornou um mecanismo que trouxe o uso da técnica de epidural no trans-operatório e pós-operatório, permitindo a analgesia e anestesia na Medicina Veterinária. Agentes com propriedades analgésicas na via epidural vêm sendo utilizados há alguns anos com o objetivo de aumentar a ação localizada e reduzir o uso de doses sistêmicas. O fármaco ideal deve causar analgesia ou anestesia, mínimo de bloqueio motor, efeitos sistêmicos e recuperação rápida do comportamento normal do animal. O espaço epidural na região lombossacra é maior em relação ao restante da coluna vertebral, e essas formações anatômicas possibilitam que seja feito um bloqueio local bem sucedido na região. A anestesia epidural proporciona alívio a dores, para animais que são submetidos a cirurgias de pelve, membros pélvicos, abdômen e região perineal. Este trabalho revisa a anatomia, anestesia e analgesia no espaço epidural com o objetivo de esclarecer seu uso em cães.

Palavras chaves: epidural, anestesia, analgesia, cães

ABSTRACT

Anesthesia and epidural analgesia in dogs: literature review

Epidural analgesia became a mechanism that led to the use of the epidural technique in the trans-operative and postoperative periods, allowing analgesia and anesthesia in veterinary medicine. Agents with analgesic properties in the epidural route have been used for a few years in order to increase localized action and reduce the use of systemic doses. The ideal drug should cause analgesia or anesthesia, minimal motor blockage, systemic effects and rapid recovery of the animal's normal behavior. The epidural space in the lumbosacral region is larger in relation to the rest of the vertebral column, and these anatomical formations allow a successful local blockade to be made in the region. Epidural anesthesia provides pain relief for animals that undergo pelvic surgery, pelvic limbs, abdomen, and perineal region. This work reviews anatomy, anesthesia and analgesia in the epidural space with the purpose of clarifying its use in dogs.

Key words: epidural, anesthesia, analgesia, dogs

1 Introdução

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 de uma determinada região do corpo sem que o animal precise estar inconsciente (SKARDA & TRANQUILLI, 2007).

A anestesia epidural com anestésicos locais 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 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 um mecanismo que trouxe o uso da técnica de epidural no trans-operatório e pós-operatório, permitindo a analgesia e anestesia na medicina veterinária (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 de epidural (OTERO & CAMPOY, 2013). A ação de diversos fármacos pode ocorrer na medula espinhal e suas raízes nervosas. Agentes com propriedades analgésicas na via epidural vêm sendo utilizados há alguns anos com o objetivo de aumentar a ação localizada e reduzir o uso de doses sistêmicas (OTERO, 2013).

2 Revisão de literatura

2.1 Anestesia/Analgesia epidural

A anestesia/analgesia epidural é o uso de um anestésico local ou de analgésicos, como os opioides, ou a associação destes pela via epidural para impedir a dor aguda e crônica (FORD & MAZZAFERO, 2012). Diferentemente da técnica subaracnoide, na qual o anestésico é injetado abaixo da membrana aracnoide e entra em contato direto com o líquido cefalorraquidiano, a técnica de epidural tem o fármaco injetado antes da dura-máter (FANTONI, 2011). Aplicação de fármacos pela via epidural produz anestesia eficaz e analgesia para procedimentos que envolvem os membros pélvicos, pelve, períneo, abdômen e cauda (CAMPOY et al., 2015; MEISSNER et al., 1999).

O bloqueio de segmentos torácicos de cães foi relatado mais recentemente, sendo utilizado para trans-operatórios e pós-operatórios de cirurgias cardíacas, torácicas e abdominais (CAMPOY et al., 2015; MEISSNER et al., 1999). O fármaco ideal deve causar analgesia ou anestesia, mínimo de bloqueio motor, efeitos sistêmicos (VALVERDE, 2008) e recuperação rápida do comportamento normal do animal (HANSEN, 2001). A analgesia epidural pode ser aplicada, com cuidados, em situações intensivas. Os pacientes com dor abdominal causada por peritonite, pancreatite, cirurgias abdominais, luxações e fraturas são casos em que se aplica o uso da técnica (WETMORE & GLOWASKI, 2000).

2.1.1 Anatomia da coluna vertebral

A coluna vertebral é composta por um conjunto de vértebras que se estendem do crânio à ponta da cauda, iniciando-se no forame magno e terminando no canal sacral. O canal formado pelas vértebras, juntamente com os forames, 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-se a face dorsal do corpo ventral, e assim delimitando o forame vertebral. O conjunto de forames em contato das vértebras forma o canal vertebral (KÖNIG & LIEBICH, 2011).

O encaixe dos arcos vertebrais, na maioria das vezes, não deixa espaços, com exceção de três na coluna que o deixam, denominado espaço interarcos. Esses espaços têm importância clínica, especialmente porque permitem o acesso ao canal vertebral para injeções ou obtenção de líquido cerebrospinal. 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 vertebra próxima. A mobilidade da coluna vertebral varia com a região. Na região cervical é mais livre, porque as superfícies articulares são maiores e direcionadas horizontalmente, tem cápsulas articulares mais frouxas, permitindo uma 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 & LIEBICH, 2011).

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 espinhal 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 subaracnoide. E mais intimamente em contato com a medula espinhal está a pia-máter (KÖNIG & LIEBICH, 2011).

O espaço epidural na região lombossacra é maior em relação ao restante da coluna vertebral. Essas formações anatômicas possibilitam que seja feito um bloqueio local bem sucedido na região, através de uma anestesia epidural (OTERO & CAMPOY, 2013). A cauda equina é um feixe de fibras

nervosas formadas pelas raízes nervosas na região sacral, dentro de um saco dural. 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 innervação simpática e dos nervos ilio-hipogástrico e ilioinguinal. Já as innervações que vão para o tórax saem da segunda vértebra torácica até a décima primeira vértebra torácica (CAMPOY et al., 2015; KÖNIG & LIEBICH, 2011).

A 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 alguns efeitos ocorrem, como a vasodilatação, e conseqüentemente, a hipotensão. Contudo, isso pode variar com a distância que os anestésicos percorrem (CAMPOY et al., 2015).

2.1.2 Técnicas de acesso ao espaço epidural

2.1.2.1 Região lombossacra

2.1.2.1.1 Material

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). 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).

2.1.2.1.2 Posicionamento e técnica de entrada da agulha

O animal pode ser colocado em decúbito lateral ou esternal, sendo o primeiro decúbito, os membros pélvicos tracionados para frente e em esternal são estendidos cranialmente abaixo do animal de forma alinhada (JONES, 2001). 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 (JONES, 2001) (Figura 1). 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 (CAMPOY et al., 2015; JONES, 2001).

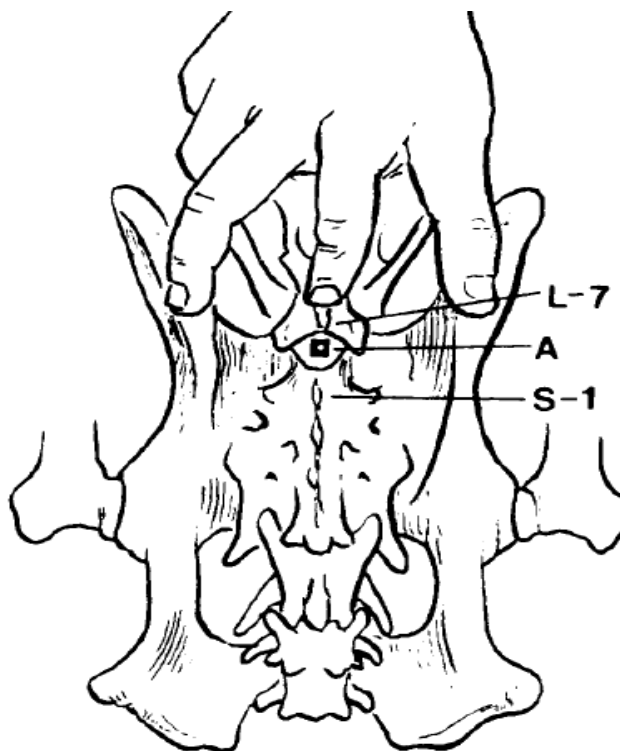


Figura 1 : Palpação para reconhecimento do espaço lombossacral

Fonte: JONES, 2001.

Ao inserir a agulha de forma correta, ela encontra o ligamento amarelo e a resistência é perdida (OTERO, 2013) (Figura 2). 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 & CAMPOY, 2013). Assim que a injeção do líquido é feita, a pressão do espaço epidural se torna positiva, porém assim que o líquido é removido do espaço a pressão se restabelece (VALVERDE, 2008).

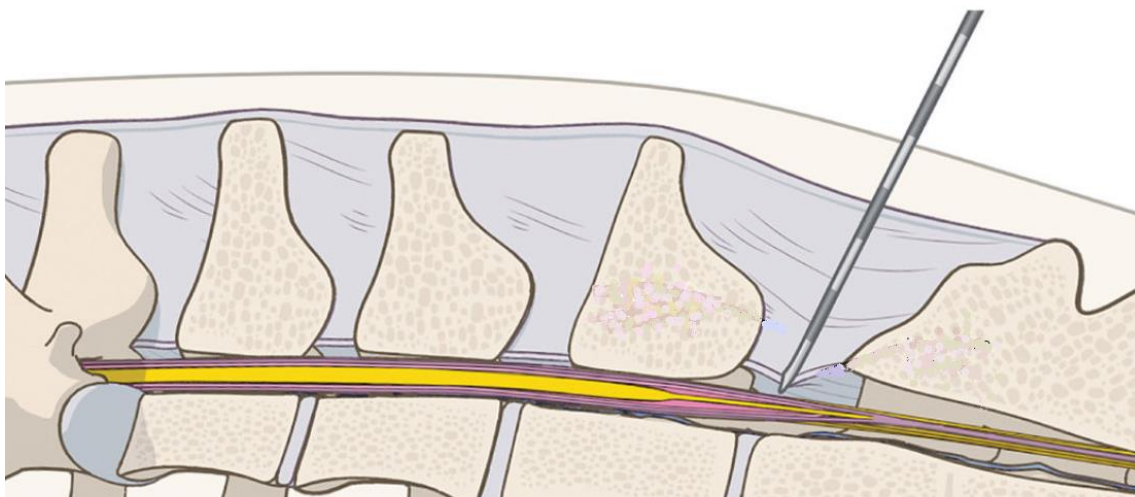


Figura 2 : Entrada da agulha de Tuohy no espaço epidural

Fonte: CAMPOY, 2015.

2.1.2.1.3 Testes da gota em suspensão e da perda de resistência

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 & 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 & CAMPOY, 2013).

2.1.2.2 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 intercoccígenas palpados para reconhecimento do local de introdução da agulha. A flexão da cauda para cima e para baixo ajuda a identificar o espaço. Uma agulha de 22 G é introduzida caudalmente ao processo espinhoso da primeira vértebra intercoccígena, 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).

2.1.2.3 Acesso com cateter epidural

A cateterização do espaço epidural permite fornecimento contínuo de fármacos para a medula, proporcionando analgesia constante para animais com dor por cirurgias, traumas e inflamações. Ao usar analgésicos por essa via, é possível reduzir ou retirar o uso sistêmico de outros fármacos. A dor é uma causa do estresse, dificultando a recuperação, entretanto, ao minimizá-la, o animal se recupera mais rapidamente (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 & CAMPOY, 2013) (Figura 3). 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. O canal epidural torna-se mais estreito cranialmente, por isso, recomenda-se avançar poucos centímetros. A movimentação do cateter deve ser cautelosa, evitando que ele adentre outros tecidos no espaço epidural (SWALANDER, 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 através de radiografia (FANTONI, 2011).

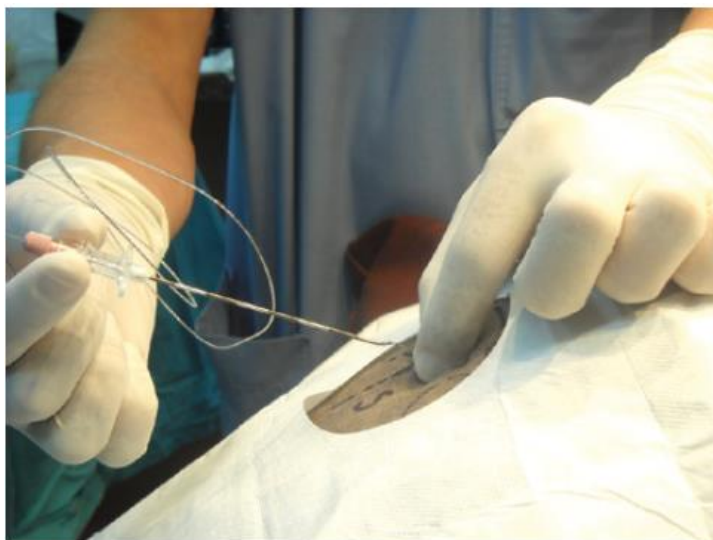


Figura 3 : Colocação de um cateter epidural em um cão

Fonte: OTERO & CAMPOY, 2013.

2.1.3 Absorção no espaço epidural

Fármacos administrados pela via epidural podem ser absorvidos de três formas: através dos vasos da região, pelo tecido adiposo e através do líquido cefalorraquidiano. O grau que são afetados cada um desses meios de absorção

depende do fármaco utilizado, e seus efeitos sempre devem ser considerados (VALVERDE, 2008).

2.1.4 Complicações

A técnica de anestesia epidural tem sido associada a poucas complicações, sendo amplamente empregada na Medicina Veterinária (SWALANDER et al., 2000), todavia, podem ocorrer complicações. Paralisia dos músculos respiratórios, levando à apneia, principalmente com o uso de anestésicos locais e sua excessiva migração cranial. Neste caso, o animal deve estar intubado e ser ventilado até o retorno voluntário da respiração. A falha na analgesia também é uma complicação, principalmente por erros na identificação anatômica, posicionamento e introdução da agulha. Entre os grupos que a falha analgésica ocorre com mais incidência estão os cães obesos. A hipotensão e bradicardia ocorrem após administração de anestésicos locais, devido a um bloqueio simpático, mas podem ser revertidos com o uso de vasopressores e anticolinérgicos. O prurido, sendo raro, ocorre em casos de administração de morfina. O animal manifesta ansiedade e automutilação, sendo revertidos com o uso de anti-histaminicos e antagonistas opioides (WETMORE & GLOWASKI, 2000; CAMPOY et al., 2015).

Os traumas físicos através da manipulação errada da agulha no momento da inserção também podem gerar complicações. Entre algumas, temos as lesões na medula e em grandes raízes da cauda equina (WETMORE & GLOWASKI, 2000). Traumas mecânicos feitos diretamente pela agulha podem resultar em lesões vasculares, trauma na medula e isquemia da região atingida. Outra complicação é neurotoxicidade de anestésicos e seus adjuvantes (NEAL, 2008).

2.1.5 Indicações e contraindicações

A técnica epidural deve ser evitada em casos de desordens coagulativas, sepse, trauma, infecção de pele na região punção e evidências de neoplasia na região próxima à aplicação (WETMORE & GLOWASKI, 2000). Pacientes com desordens coagulativas podem ter pequenos vasos atingidos durante o procedimento de introdução da agulha no espaço epidural, gerando sangramentos e hematomas que se tornam compressivos sobre a medula. Nos casos de sepses, infecções e neoplasias na região lombossacral, a introdução da agulha levaria células neoplásicas e agentes infecciosos para o canal vertebral. Anomalias congênitas e traumas dificultam o uso de um cateter epidural por não terem as referências anatômicas corretas para orientação e introdução adequada da agulha (OTERO & CAMPOY, 2013).

2.1.6 Fármacos rotineiramente utilizados

Na rotina clínico-cirúrgica os grupos farmacológicos mais usados são os anestésicos locais, opioides e agonistas alfa-2-adrenérgicos, ou suas combinações. A duração da analgesia ou anestesia é dependente do anestésico usado, seus adjuvantes, e outros fatores. Fatores que influenciam a durabilidade do bloqueio, são concentração e volumes administrados, lipossolubilidade e vascularização na região do espaço epidural (OTERO & CAMPOY, 2013). A escolha do fármaco dependerá do efeito desejado, ou seja, bloqueio sensorial apenas ou sensorial e motor, e a duração desejada dessa anestesia (OTERO, 2013).

2.1.6.1 Opioides

Os opioides administrados pela via epidural se ligam a receptores no corno dorsal da medula espinhal, gerando analgesia sem perda de função motora e com mínimos efeitos sistêmicos (WETMORE & GLOWASKI, 2000; HANSEN, 2001). A ligação dos opioides nesses receptores inibe a liberação de substância P (VALVERDE, 2008). Os receptores do tipo *mu* estão espalhados por toda a

medula, e os do tipo *delta* estão limitados a região cervical. Na região lombossacra da medula espinhal, se encontram os receptores *kappa*. Esses receptores estão envolvidos no mecanismo de analgesia na medula espinhal. De acordo com suas ligações aos receptores os opioides são classificados em agonistas puros ou parciais, agonistas-antagonistas e antagonistas puros. A morfina, fentanil, meperidina, oximorfona e metadona agem sobre os receptores *mu*, e o butorfanol é um agonista-antagonista, sendo agonista para *kappa* e antagonista para *mu* (VALADÃO, 2002).

Os opioides atingem a medula de três formas: difundindo através das meninges, do perineuro ao longo da raiz nervosa, e pela vascularização, podendo atingir não somente a medula como também o encéfalo. Características físico-químicas diferem como cada tipo de opioide vai agir, assim, a forma molecular, grau de ionização e solubilidade lipídica são propriedades importantes, principalmente a última (MCMURPHY, 1993).

A morfina epidural, um dos opioides mais utilizados, diminui a necessidade sistêmica de anestésicos gerais (KUKANICH & WIESE, 2015). De acordo com VALVERDE et al. (1989), seu uso em dose de 0,1 mg/kg, diluída em solução salina de 0,13 a 0,26 mL/kg, reduziu a exigência do anestésico inalatório halotano. Como opioide puro e hidrofílico, a morfina é lentamente absorvida pelo líquido e da mesma forma, lentamente eliminada. A analgesia inicia-se entre 20-60 minutos e dura até 24 horas (JONES, 2001). A aplicação de morfina lombossacral é bastante usada para procedimentos na região caudal do corpo, mas há evidências de que a analgesia pode alcançar até a região torácica (VALVERDE et al., 1989). É também indicada para procedimentos ortopédicos (DAY et al., 1995). A depressão respiratória, retenção urinária e o prurido são complicações que podem ocorrer. Quando a morfina é absorvida, ela é distribuída pelo sistema nervoso central rapidamente, podendo levar à uma depressão respiratória precoce. Já a depressão tardia acontece quando os receptores opioides no centro respiratório no encéfalo são atingidos (ETCHES et al., 1989; MASTROCINQUE et al., 2012). A retenção urinária ocorre por ação indireta sobre o músculo detrusor, resultando em hipotonicidade (HANSEN, 2001). O prurido tem um mecanismo ainda não muito claro, mas as causas mais evidentes seriam a alteração na modulação do sistema sensorial cervical por difusão cranial do

opioide, ou efeitos dos conservantes em conjunto à substância aplicada, que acarretaria liberação de histamina (MCMURPHY, 1993). A associação da morfina com doses baixas de lidocaína (0,25 mg/kg) pode bloquear essa reação pruriginosa (FANTONI, 2011).

O fentanil também é um agonista puro e lipofílico, assim possui pouca latência e duração curta, quando comparada aos hidrofílicos, como a morfina (VALADÃO et al., 2002). Seu período de latência é de 15 a 20 minutos e duração de 3 a 5 horas (OTERO, 2013). Por seu curto tempo de ação, geralmente é usada através de infusão contínua com cateter em uma dose de 0,001 mg/kg/h (NATALINI, 2007). A petidina tem efeito analgésico mais fraco, menor que o da morfina e seu uso pela via epidural é pouco utilizado por causa do acúmulo de seu metabólico tóxico, a norpetidina (MOURA, 2006). Os opióides usados pela via epidural em cães estão listados na Tabela 1.

Tabela 1 - Dose, latência e duração dos principais opióides utilizados analgesia epidural.

Fármaco	Dose (mg/kg)	Latência (min)	Duração (h)
Morfina	0,1	30-60	6-24
Meperidina	2	2	0,5-1
Oximorfina	0,05-0,1	20-40	7-10
Fentanila	0,001-0,005	15-20	3-5
Sufentanila	0,0007-0,001	10-15	1-4
Metadona	0,3	30-40	8-12
Butorfanol	0,25	10-20	3-4

Fonte: OTERO, 2013.

2.1.6.2 Anestésicos locais

Os anestésicos locais bloqueiam os canais de sódio voltagem dependentes (VALVERDE, 2008). Com a inibição da permeabilidade membranosa ao sódio, causada pelo bloqueio dos canais rápidos de sódio, uma anestesia por bloqueio simpático, sensorial e da função motora dos nervos

espinhais é gerada (ROBINSON, 2002). Esses fármacos afetam a condução no tecido nervoso e este efeito geralmente está relacionado ao volume e a concentração. A duração do bloqueio está relacionada ao tempo de ligação dos fármacos a proteínas (JONES, 2001). A lidocaína e mepivacaína se ligam menos as proteínas, assim sendo, exercem ação mais curta, ao contrário da ropivacaína e da bupivacaína, que se ligam fortemente. A propagação cranial dos anestésicos locais pode levar à bradicardia e hipotensão. A hipotensão é resultado de vasodilatação causada pelo bloqueio simpático (VALVERDE, 2008). O tempo de ação também varia se o anestésico local está combinado com adrenalina, mas há relatos de que ela não prolonga o bloqueio motor ou diminui a concentração necessário do anestésico associado (SKARDA, & TRANQUILLI, 2007). Entre os anestésicos locais mais utilizados estão a lidocaína, bupivacaína e ropivacaína (Tabela 2).

Tabela 2 - Principais anestésicos locais com suas doses, latência e duração do bloqueio motor.

Anestésico	Dose (mg/kg)	Latência (min)	Duração (min)
Lidocaína 2%	4,4	5	120
Bupivacaína 0,75 %	0,14	10-20	160
Ropivacaína 0,75%	0,14	10-20	100

Fonte: Adaptado de OTERO, 2013.

A lidocaína é um fármaco de curta duração de ação, sendo mais requisitada para procedimentos rápidos, sendo que nos mais prolongados ela precisa ser associada a outros fármacos. Ao ser associada à adrenalina ela é lentamente absorvida pela circulação sistêmica, diminuindo os efeitos sobre o sistema cardiovascular (GASPARINI et al., 2007). A ropivacaína pela via epidural nos cães é segura porque provoca efeitos mínimos respiratórios ou desequilíbrio eletrolítico, sendo de baixa toxicidade, entretanto, podem ocorrer alguns efeitos

colaterais transitórios como bradicardia, hipotermia e síndrome de Schiff-Sherrington (SILVA et al., 2008)

A determinação do volume a ser injetado no espaço epidural pode ser estimado de duas formas: massa corporal e comprimento de coluna. A medição para a determinação do volume é feita a partir do côndilo da primeira vértebra coccígea, sendo esse método utilizado para raças com tamanhos de colunas anormais ao seu porte, como as raças condrodistróficas (Ex: dachshund) e animais obesos (OTERO & CAMPOY, 2013). A aplicação de 0,05 mL/cm produz bloqueio aproximado até a primeira vértebra lombar, 0,10 mL/cm até a nona vértebra torácica, aproximadamente, e 0,15 mL/cm origina insensibilização à quarta vértebra torácica. A extensão do bloqueio e o grau de bloqueio motor estão relacionados ao volume e à concentração, portanto, a administração de grandes volumes e concentrações pode comprometer os músculos responsáveis pela mecânica da ventilação (OTERO, 2013).

2.1.6.3 Agonistas alfa-2-adrenérgicos

Os receptores alfa-2-adrenérgicos se encontram espalhados por todo o corpo, em tecido neural, órgãos e tecidos vasculares. O uso deste grupo de sedativos deprime o SNC, diminuindo a liberação de noradrenalina (RANKIN, 2015). Seus efeitos sistêmicos incluem a sedação, bradicardia, bloqueio atrioventricular e vômito (OTERO & CAMPOY, 2013). A xilazina é usada em doses de 0,02 a 0,25 mg/kg, a medetomidina, de 10 a 15 µg/kg, e a dexmedetomidina, entre 1 e 2 µg/kg (OTERO, 2013).

A xilazina possui ação analgésica, por provocar bloqueio da liberação de substância P no corno dorsal da medula espinhal (AZIS & MARTIN, 1978). Permite uma analgesia satisfatória e bom miorelaxamento (GASPARINI et al., 2007). LAVOR et al. (2004) demonstraram que a dose de 0,25 mg/kg, não causou bloqueio motor, mas promoveu efeito sedativo juntamente com uma redução da frequência cardíaca.

A dexmedetomidina tem ação melhor quando associada a anestésicos locais, prolongando a intensidade e a duração do bloqueio, mas existem relatos de neurotoxicidade relacionada ao seu uso (O & SMITH, 2013).

2.1.6.4 Dissociativos

A cetamina é um anestésico dissociativo que promove analgesia e anestesia através da dissociação sensorial. Ela age de forma antagonista sobre os receptores N-metil-D-aspartato e inibe os efeitos de agonistas endógenos como o glutamato (OTERO & CAMPOY, 2013). A dose indicada é de 2 mg/kg, diluídos em 1 mL de solução salina 0,9 % para cada 4,5 kg de peso corporal (OTERO, 2013). Para melhor eficácia na analgesia e anestesia, a cetamina deve ser associada a outros fármacos, como opioides e anestésicos locais, pois seu uso isolado não demonstrou analgesia significativa (HAMILTON et al., 2005). Contudo, LAVOR et al. (2004) observaram período de 103 minutos de analgesia provocada pela ação da cetamina em dose de 2 mg/kg. Alguns efeitos colaterais observados foram incoordenação de membros pélvicos ou paralisia, salivação e nistagmo (OTERO & CAMPOY, 2013).

2.1.7 Associações

2.1.7.1 Anestésicos locais e agonistas alfa-2-adrenérgicos

A associação de xilazina e lidocaína, segundo GASPARINI et al. (2007), proporcionou bloqueio anestésico mais cranial, que atingiu entre a décima primeira vértebra torácica e primeira lombar. Contudo, essa associação deve ser usada em animais hípidos, por causar bradicardia.

Tabela 3 - Dose, duração e latência de fármacos associados para anestesia/analgesia epidural

Fármaco	Dose (mg/kg)	Latência (min)	Duração (h)
Morfina + Xilazina	0,1 0,02	30-60 20-30	5-10
Morfina + Medetomidina	0,1 0,005	30-60 20-30	10-20
Morfina + Bupivaína	0,1 1	10-15	16-24

Fonte: (OTERO, 2013).

2.1.7.2 Anestésicos locais e opioides

A associação destes dois grupos é a mais usada na rotina hospitalar, pois resulta em ação anestésica rápida do anestésico local com a analgesia do opioide (OTERO, 2013). Os bloqueios motor e sensitivo provocados pelos anestésicos locais diminuem a dor e beneficiam, posteriormente, a ação dos opioides. Essa junção melhora a qualidade do bloqueio, diminui os efeitos colaterais e aumenta o alcance do bloqueio (YAMAZAKI et al., 2011; RIGUEIRA et al., 2008). Em estudo de SILVA et al. (2008) a ropivacaína associada ao tramadol diminuiu o período de latência, enquanto que combinada ao fentanil, prolongou a anestesia epidural, produzindo até quatro horas de analgesia. O uso de baixas doses de anestésicos locais com opioides produz analgesia satisfatória e com mínimo bloqueio motor ou depressão respiratória, quando da administração por cateteres epidurais (FANTONI, 2011).

2.1.7.3 Anestésicos locais e cetamina

A cetamina epidural prolongou o bloqueio da lidocaína em procedimentos de osteossíntese de fêmur, segundo CARREGARO et al. (2010),

proporcionando analgesia mais prolongada e de melhor qualidade, sendo que seu uso isolado não proporcionou um alívio satisfatório da dor pós-operatória.

3 Considerações Finais

As técnicas de anestesia ou analgesia epidural tornaram-se um recurso importante para procedimentos trans e pós-operatórios, pois proporcionou aos Médicos Veterinários um meio eficiente de gerar anestesia e/ou analgesia. A técnica é de fácil aprendizado e com a prática, o profissional torna-se cada vez mais sensível à localização correta do espaço epidural.

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 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

AZIZ, M.A.; MARTIN, R.J. Alpha agonist and local anaesthetic properties of xylazine. **Zentralblatt für Veterinärmedizin**, Reihe A, v.25, n.3, p.181-188, 1978.

CAMPOY, L.; READ, M., PERALTA, S. Canine and Feline Local Anesthetic and Analgesic Techniques. 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. Cap. 45, p. 829-851.

CARREGARO, A. B.; FREITAS, G. C.; MARQUES, J. S.; TREIN, T. A.; POHL, V. H.; SALBEGO, F. Z.; RAISER, A. G. Efeitos cardiorrespiratórios e analgésicos da cetamina por via epidural, por infusão intravenosa contínua ou pela associação de ambas, em cães submetidos à osteossíntese de fêmur. **Ciência Rural**. v. 40, n. 7, p. 1583-1589, 2010.

CONCETTO, S. D.; MANDSAGER, R. E.; RIEBOLD, T. W.; VANEGAS, S. M. S.; KILLOS, M. 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.

DAY, T. K.; PEPPER, W. T.; TOBIAS, T. A.; FLYNN, M. F.; CLARKE, K. M. Comparison of Intra-articular and Epidural Morphine for Analgesia Following Stifle Arthrotomy in Dogs. **Veterinary Surgery**. v. 24, n. 6, p. 522-530, 1995.

ETCHES, R. C.; SANDLER, A. N.; DALEY, M. D. Respiratory depression and spinal opioids. **Canadian Journal of Anaesthesia**. v. 36, n. 2, p. 165-185, 1989.

FANTONI, DENISE. **Tratamento da Dor na Clínica de Pequenos Animais**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011, p. 165-352.

FORD, R. B.; MAZZAFERO, E. M. Kirk & Bistner, **Manual de Procedimentos Veterinários e Tratamento Emergencial**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012, p. 76-77.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015, p. 150-151.

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

HAMILTON, S. M.; JOHNSTON, S. A.; BROADSTONE, R. V. Evaluation of analgesia provided by the administration of epidural ketamine in dogs with a chemically induced synovitis. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**. v. 32, n. 1, p. 30-39, 2005.

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.

JONES, R. S. Epidural Analgesia in the Dog and Cat. **The Veterinary Journal**. v. 161, p. 123-131, 2001.

KUKANICH, B.; WIESE, A. Opioids 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. Cap. 11, p. 211-212.

LAVOR, M. S. L.; POMPERMAYER, L. G.; SOUSA, A. P. SOUSA; DUARTE, T. S. Estudo comparativo dos efeitos da xilazina, butorfanol, quetamina e lidocaína por via epidural em cães. **Ars Veterinaria**. V. 20, n. 2, p. 195-202, 2004.

LIEBICH, H. –G.; KÖNIG, H. E. Esqueleto axial. In: LIEBICH, H. –G.; KÖNIG, H. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. Cap. 1, p. 69-132.

LIEBICH, H. –G.; KÖNIG, H. E.; CERVENY, C. Sistema nervosa. In: LIEBICH, H. –G.; KÖNIG, H. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. Cap. 14, p.533-536.

MASTROCINQUE, S.; ALMEIDA, T. F.; TATARUNAS, A. C.; IMAGAWA, V. H.; OTSUKI, D. A.; MATERA, J. M.; FANTONI, D. T. Comparison of Epidural and Systemic Tramadol for Analgesia Following Ovariohysterectomy. **Journal of the American Animal Hospital Association**. v. 48, n. 5, p. 310-319, 2012.

MCMURPHY, R. M. Postoperative Epidural Analgesia. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. v. 23, n. 4, p. 703-716, 1993.

MEISSNER, A.; WEBER, T. P.; AKEN, H. V.; ROLF, N. Limited Upper Thoracic Epidural Block and Splanchnic Perfusion in Dogs. **Anesthesia & Analgesia**. v. 89, n. 6, p. 1378- 1381, 1999.

MOURA, L. F. L.; CONTESINI, E. A. Analgesia Epidural com Opióides em cães e gatos: Revisão de literatura. **Revista Científica de Medicina Veterinária – Medvep- Pequenos Animais e Animais de estimação**. v.4 ,n.12 , p.104-110 , 2006.

NATALINI, C. C. **Teoria e Técnicas de Anestesiologia Veterinária**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 215-240.

NEAL, J. M. Anatomy and Pathophysiology of Spinal Cord Injury Associated With Regional Anesthesia and Pains Medicine. **Regional anesthesia and Pain Medicine**. v.33, n. 5, p. 423-434, 2008.

O, O.; SMITH, L. J. A comparison of epidural analgesia provided by bupivacaine alone, bupivacaine + morphine, or bupivacaine + dexmedetomidine for pelvic orthopedic surgery in dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**. v. 40, n. 5, p. 527-536, 2013.

OTERO, P. E. Anestesia Locorreional do Neuroeixo. In: KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia Locorreional em Pequenos Animais**. 1. ed. São Paulo Roca, 2013. Cap. 6. p. 135-175.

OTERO, P. E.; CAMPOY, L. Epidural and Spinal Anesthesia. In: CAMPOY, L.; READ, M. R. **Small Animal Regional Anesthesia and Analgesia**. 1. ed. Ames: John Wiley & Sons, 2013. cap. 14, p. 227-250.

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. Cap. 28, p. 560.

RANKIN, D. C. Sedatives and Tranquilizers 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. Cap. 45, p. 299-300.

RIGUEIRA, F. D. L.; FONSECA, N. M.; LIMA, C. A. P.; PIGNATON, W.; LANA, L. M. Efeitos do Tramadol na Extensão Cranial e no Tempo de Bloqueios motor e Sensitivo da Anestesia Epidural com Lidocaína em Cadelas. **Veterinária Notícias**. v. 14, n. 1, p. 29-35, 2008.

ROBINSON, E. P.; NATALINI, C. C. Epidural Anesthesia and Analgesia in horses. **Veterinary Clinics of North America: Equine practice**, v.18, p.61-82, 2002.

SILVA, B. M.; MATSUBARA, L. M.; ALBUQUERQUE, V. B.; MAIA, C. A. A.; OLIVA, V. N. L. S. 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.; 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. Cap. 20, 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.

VALADÃO, C. A. A.; DUQUE, J. C.; FARIAS, A. Administração Epidural de Opióides 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.

VALVERDE, A.; DYSON, D. H.; MCDONELL, W. N. Epidural morphine redices halothane MAC in the dog. **Canadian Journal of Anaesthesia**. v. 36, n. 6, p. 629-632, 1989.

WETMORE, L. A.; GLOWASKI, M. M. Epidural Analgesia in Veterinary Critical Care. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**. v.15, n. 3, p. 177-188, 2000.

YAMAZAKI, M. S.; MAIA FILHO, A.; NARDO, C. D. D.; AZEVEDO, R. A. A. Analgesia e Anestesia em Procedimentos Ortopédicos de Peugnos Animais. **Veterinária Notícias**. v. 17, n. 2, p. 77-89, 2011.