



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - CEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE**

LUANNA SILVA BARRETO

**ANESTESIA LOCORREGIONAL DE MEMBROS TORÁCICOS EM CÃES –
REVISÃO DE LITERATURA**

Brasília

2023

LUANNA SILVA BARRETO

**ANESTESIA LOCORREGIONAL DE MEMBROS TORÁDICOS EM CÃES –
REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada a Faculdade de Ciências da Educação e Saúde para a obtenção da Graduação em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Msc. Cristiano Rosa de Moura

Brasília

2023

LUANNA SILVA BARRETO

**ANESTESIA LOCORREGIONAL DE MEMBROS TORÁDICOS EM CÃES –
REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada a Faculdade de Ciências da Educação e Saúde para a obtenção da Graduação em Medicina Veterinária.

Brasília, _____ de _____ de 2023.

**BANCA
EXAMINADORA**

Prof. Dr. Carlos Alberto da Cruz Júnior

Prof. Dr. Francislete Rodrigues Melo

Prof. Msc. Cristiano Rosa de Moura (orientador)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder força, sabedoria e perseverança durante a jornada desafiadora que foi não só toda a graduação como também a elaboração do meu trabalho de conclusão de curso.

Agradeço também ao meu professor, Cristiano Rosa de Moura que foi um dos meus primeiros professores na graduação, me marcando com sua forma de lecionar e profissionalismo, além de toda paciência, atenção e orientação durante o desenvolvimento deste trabalho. Obrigada por tudo!

Agradeço à minha mãe, Maria Auxiliadora, e ao meu pai, Ricardo, que sempre me apoiaram nas minhas escolhas, me proveram de tudo o que necessitei e me amaram incondicionalmente. Os profissionais exemplares que vocês são se tornaram a minha maior inspiração profissional. Muito obrigada!

Agradeço a meus irmãos, Lucas e Luan, por estarem sempre comigo me ajudando no processo da graduação com as recomendações e experiências próprias, me incentivando e me socorrendo emocionalmente sempre que precisei. Vocês são os melhores!

Agradeço minhas cunhadas, Thamyris e Letícia, por terem se tornado minhas irmãs postizas que também sempre me escutaram, me aconselharam, me acolheram em todos os momentos. Obrigada por me acompanharem desde antes mesmo do meu ingresso na faculdade e agora compartilham desse momento de conclusão de graduação comigo.

A meu namorado, Pedro, meu Limãozinho, que foi fundamental na reta final da graduação, sendo minha companhia, minha distração, meu estímulo e meu suporte em todos os momentos, não me deixando sozinha nunca. Juntos vamos muito longe e pode contar sempre comigo!

Gostaria de agradecer aos meus amigos tanto da época de escola quanto os que fiz durante a graduação, sem vocês eu teria me perdido no processo estressante que é realizar um curso de nível superior. Obrigada pela paciência e desculpa pela ausência, eu devo tudo a vocês!

Agradeço a toda minha família, de Aracaju e Brasília, por sempre me apoiarem e fazerem parte da minha formação como pessoa. Vocês sempre acreditaram muito em mim e foi essencial para chegar até aqui.

Por fim, agradeço à Ohana, minha falecida cachorrinha, que foi o meu

principal motivo de escolha do curso e também um dos principais motivos para eu me manter nele. Agradeço também à Ravena e Estelar por darem seguimento ao legado deixado por Ohana sendo minhas cobaias de aulas práticas e minha alegria diária. Amo vocês!

RESUMO

A anestesia é a possibilidade de produzir insensibilidade à dor de maneira reversível, de modo que permita a realização de procedimentos dolorosos sem a percepção do paciente. A anestesia locorregional é a junção dos conceitos de anestesia local, aquela que é limitada a pequenas áreas, e anestesia regional, aquela que alcança regiões maiores do corpo. O uso da anestesia de forma geral e da anestesia locorregional se torna importante na medida que facilita a rotina médica-veterinária para a imobilização necessária em procedimentos cirúrgicos e terapêuticos. O presente trabalho visa realizar uma revisão bibliográfica narrativa acerca de anestesia locorregional dos membros torácicos em cães, especialmente, discutindo-se a dor, as particularidades da anatomia dos nervos, as aplicações e técnicas. Os principais anestésicos locais utilizados para realizar bloqueios são: lidocaína, bupivacaína, mepivacaína e ropivacaína, sendo importante ressaltar que quanto maior a potência do anestésico local, maior sua toxicidade. A inervação do membro torácico em cães é realizada por uma densa rede de nervos que consiste no plexo braquial originado na maioria dos canídeos a partir do encontro dos ramos ventrais dos três últimos nervos cervicais e do primeiro nervo espinhal torácico. Existem três principais abordagens para realizar o bloqueio do plexo braquial, sendo elas: abordagem subscalena, indicada para cirurgias da articulação escápulo-umeral e amputações do membro torácico sem escapulectomia, abordagem axilar, indicada para cirurgias da porção distal do úmero e articulações do cotovelo e a abordagem RUMM proximal, indicada em cirurgias de antebraço e carpo. Diante desse exposto, a anestesia locorregional dos membros torácicos em cães representa uma opção de importante aplicabilidade no campo da anestesia veterinária, oferecendo uma abordagem eficaz para o controle da dor nos procedimentos cirúrgicos dos membros torácicos.

Palavras-chave: insensibilização; nocicepção; anatomia; cirurgia; canino

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informações gerais dos principais anestésicos locais utilizados com doses baseadas em cães.....	19
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas da percepção da dor.....	12
Figura 2 – Canal de sódio voltagem dependente e suas conformações.....	15
Figura 3 – Nervos do membro torácico direito do cão; vista medial	21
Figura 4 - Vista medial do plexo braquial do membro torácico direito de um cão.....	22
Figura 5 – Imagem da vista medial do membro torácico de canino.....	24
Figura 6 – Anatomia ultrassonográfica com o transdutor adiante à margem cranial da primeira costela, com 1-2 cm da articulação costochondral, associado à sua representação esquemática.....	27
Figura 7 – Posicionamento ultrassonográfico na região axilar de um cão.....	29
Figura 8 – Posicionamento do transdutor para realizar o bloqueio guiado por ultrassom com uma abordagem RUMM proximal.....	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	METODOLOGIA.....	11
3	DOR.....	12
4	ANESTESIA.....	14
4.1	Anestesia Locorregional.....	16
4.2	Farmacologia dos Anestésicos Locais.....	17
5	ANESTESIA LOCORREGIONAL DO MEMBRO TORÁCICO CANINO.....	20
5.1	Revisão Anatômica.....	20
5.2	Materiais e Recursos.....	25
5.3	Abordagem Subscalênica.....	26
5.4	Abordagem Axilar.....	28
5.5	Abordagem RUMM.....	30
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

A anestesiologia veterinária é uma área em crescente ascensão dentro da Medicina Veterinária e, portanto, compreender o que é anestesia é essencial. Dessa forma, entende-se que a anestesia descreve a possibilidade de produzir insensibilidade à dor de maneira reversível, de modo que permita a realização de procedimentos dolorosos sem a percepção consciente do paciente (HALL et al., 2001).

Conforme a definição revisada recentemente, conceitua-se dor por uma experiência sensitiva e emocional desagradável associada, ou semelhante àquela associada, a uma lesão tecidual real ou potencial. Essa definição apresentada é aplicável a todas as condições de dor, seja a humanos ou animais, e sobretudo definida pela perspectiva do indivíduo que sente a dor (RAJA, 2020). Desse modo, com o avanço da ciência do bem-estar animal, o senso crítico da necessidade de prevenção e tratamento da dor em animais tem tomado maior relevância (PACCA, 2008).

Dito isso, o uso da anestesia se torna importante na medida que facilita a rotina médica-veterinária para a imobilização necessária em procedimentos cirúrgicos e terapêuticos, além de viabilizar a realização de diagnósticos. Quanto ao seu uso nos pacientes, os anestésicos podem inibir a sensação de dor, causam amnésia e proporcionam relaxamento muscular. Sendo este essencial tanto para a segurança dos animais submetidos, como para os profissionais que os irão manejar, garantindo assim o bem-estar em procedimentos com estímulos dolorosos e estressantes (LUMB & JONES, 2022).

Dentre os tipos de anestesia existentes, para este trabalho será detalhada a anestesia locorregional. Entende-se que anestesia local é toda anestesia que causa perda da sensação de dor em uma área circunscrita do corpo. Por outro lado, anestesia regional é aquela que gera insensibilidade à dor em uma área maior do corpo, geralmente definida pelo padrão da inervação sobre a qual o efeito é exercido, como, por exemplo, bloqueio de nervos. Dessa forma, a anestesia locorregional pode ser definida como a junção dos dois conceitos, sendo responsável por bloquear tanto o local circunscrito, como toda uma região (LUMB & JONES, 2022).

A respeito das anestésias locorregionais, existem diversas classificações, como, por exemplo, as anestésias tópicas, por infiltração, neuroaxial, intra-articular, regional intravenosa e por fim, a anestesia de plexo, que é o foco deste trabalho. Também conhecida como bloqueio regional ou nervoso, a anestesia locorregional de plexo refere-se à injeção de uma solução ou anestésico local em um nervo periférico para o bloqueio temporário da condução e da atividade sensorial aferente e/ou motora eferente na região inervada pelos nervos em questão (LUMB & JONES, 2022).

O presente trabalho visa realizar uma revisão bibliográfica narrativa acerca de anestesia locorregional dos membros torácicos em cães, especialmente, discutindo-se a dor, as particularidades da anatomia dos nervos, as aplicações e técnicas

2. METODOLOGIA

Foram coletados para o presente estudo artigos e livros para a redação de uma revisão bibliográfica narrativa. Os materiais bibliográficos selecionados possuem data de indexação no período entre 2001 a 2023, publicados nos idiomas português, inglês e espanhol.

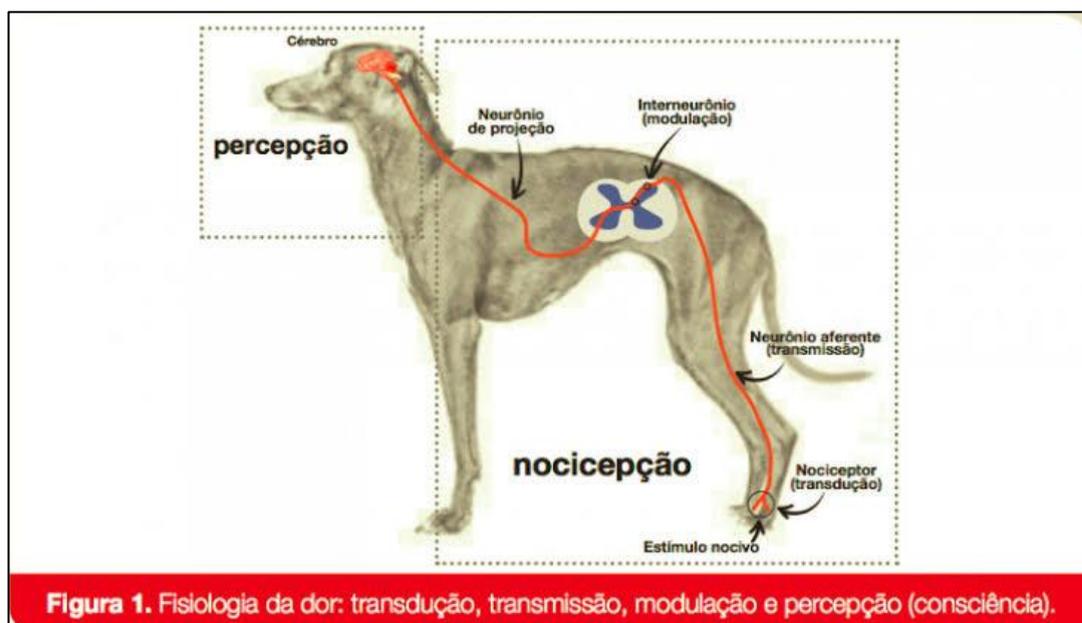
Para a busca dos artigos, foram utilizados os bancos de base de dados PubMed, Scielo e Google Acadêmico e foram utilizadas as palavras-chave: dor, anestesia locorregional, nocicepção, plexo braquial, anatomia de cães. Esses artigos foram selecionados a fim de embasar as técnicas utilizadas para realizar anestesia locorregional dos membros torácicos de cães, bem como suas aplicações na medicina veterinária.

3. DOR

A dor nos animais é uma experiência sensorial e emocional aversiva associada a danos teciduais reais ou potenciais em um evento que envolve os sistemas nervoso central e periférico. Esse evento exige a nociceção, que é o processo neural da codificação de estímulos nocivos, subjacente à percepção consciente da dor. Desse modo, esse processo não requer consciência e pode continuar durante à anestesia geral se não forem incluídas as técnicas que interrompam ou inibam as etapas da nociceção: transdução, transmissão e modulação dos estímulos nociceptivos (CLARO, 2019; LUMB & JONES, 2022).

Dito isso, as etapas da nociceção (Figura 1) contemplam um processo sequencial que inclui, em primeiro lugar, a transdução do estímulo nociceptivo, que pode ser mecânico, químico ou térmico, em forma de sinal elétrico realizada pelos nociceptores periféricos. Em seguida, ocorre a transmissão desses sinais através condução dos neurônios aferentes até o corno dorsal da medula, onde irá ocorrer a etapa de modulação da intensidade desses sinais (ELLISON, 2017).

Figura 1 – Etapas da percepção da dor.



Fonte: Adaptado de (LUNA, 2018).

Em relação à dor, existem várias formas de classificar, sendo as duas formas mais básicas relacionadas ao período de duração: aguda ou crônica. A dor aguda

ocorre em resposta a um dano tecidual recente, ocorrendo de forma autolimitante, ou seja, de curta duração, o que acontece, por exemplo, após um estímulo cirúrgico recente, traumatismos e até mesmo por origem infecciosa, variando sua intensidade de leve a excruciantes. Já a dor crônica representa aquela que perdura além da evolução esperada de um processo agudo, normalmente relacionada à doença inflamatória, condição degenerativa ou até mesmo por lesão a um nervo (FANTONI & MASTROCINQUE, 2011; KAHVEGIAN & CARDOZO, 2011).

A dor de acordo com a informação processada pode ser diferenciada também como fisiológica ou patológica. A fisiológica é aquela que induz respostas protetoras com o intuito de interromper a exposição ao estímulo nocivo, sinal típico da dor aguda. Já a patológica é aquela que persiste a resposta dos neurônios aferentes responsáveis por induzir alterações que aumentam os efeitos deletérios da dor crônica (KLAUMANN et al., 2008).

Além dessa diferenciação, a dor pode ser classificada também pela origem, podendo ser ela nociceptiva, neuropática ou neuroplástica. A nociceptiva está relacionada à ativação dos nociceptores e ao dano real ou potencial em um tecido não neural, de forma localizada e transitória. Já a neuropática ocorre quando há lesões no tecido neural de modo que altera o funcionamento do sistema somatossensorial (encéfalo, nervos cranianos, medula espinhal e nervos espinhais). Por fim, a nociplástica não envolve lesões, apenas ocorre devido a uma modulação da dor no sistema nervoso central (KLAUMANN et al., 2008; LORENZ et al., 2011).

Por fim, pode-se classificar a dor pela localização, seja ela somática ou visceral. A dor somática é aquela relacionada aos receptores na pele, músculos, tendões e ossos, enquanto a dor visceral é aquela relacionada aos receptores dos órgãos internos (KLAUMANN et al., 2008).

4. ANESTESIA

Entende-se como anestesia a perda de sensações a toda ou qualquer parte do corpo, classificada de acordo com o tipo de ação nos sistemas do paciente, sendo essas classificações anestesia dissociativa, anestesia geral, anestesia local, anestesia regional e anestesia locorregional (LUMB & JONES, 2022).

Dessa forma, anestesia dissociativa é aquela induzida por fármacos que promovem dissociação dos sistemas tálamo-cortical e límbico. Sua principal característica se dá por um estado de catalepsia em que os olhos permanecem abertos e os reflexos da deglutição se mantêm, persistindo a hipertonia da musculatura esquelética (MASSONE, 2011; LUMB & JONES, 2022).

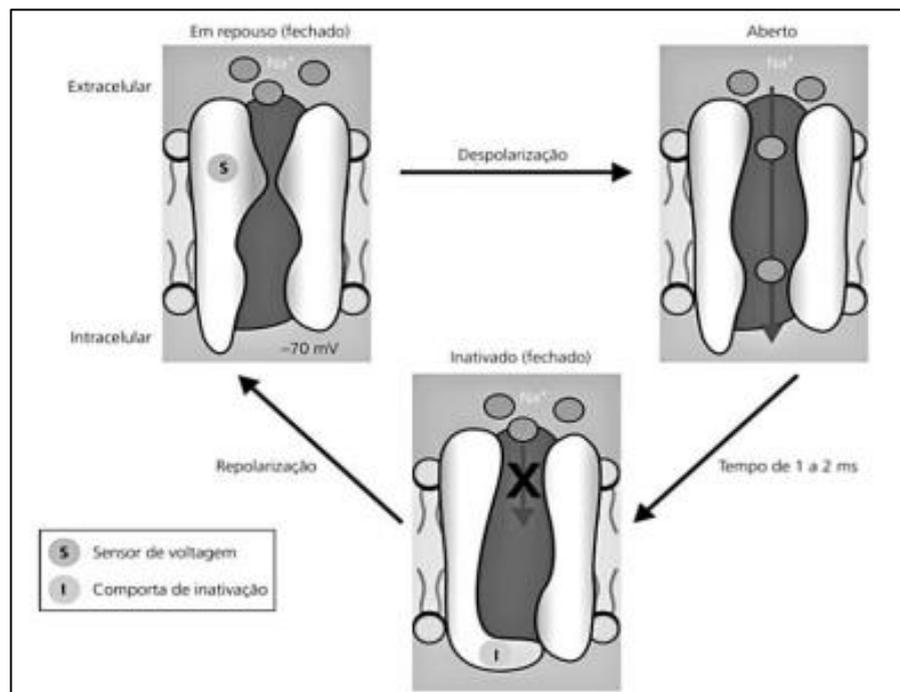
Já anestesia geral é aquela que gera inconsciência induzida por um fármaco e que se caracteriza por depressão controlada, mas reversível, do sistema nervoso central e da percepção. Nesse tipo de anestesia, o paciente não responde qualquer estimulação nociva, porém as funções reflexas sensoriais, motoras e autônomas são reduzidas. Durante uma cirurgia, é o estado que proporciona inconsciência, amnésia, relaxamento muscular e hipoalgesia (HALL et al., 2001; LUMB & JONES, 2022).

A anestesia local é caracterizada a perda da sensação de dor em uma área circunscrita do corpo, enquanto a anestesia regional se refere à insensibilidade à dor em uma área maior do corpo, geralmente definida pelo padrão da inervação sobre a qual o efeito é exercido. Com isso, é possível descrever o conceito de anestesia locorregional por ser aquela que age tanto como local quanto como regional, unindo os dois conceitos promovendo a perda de sensibilidade na área central e periférica de uma região do corpo. A utilização de técnicas de anestesia locorregional é de grande valia como parte de um protocolo de anestesia balanceada ou multimodal (KLAUMANN & OTERO, 2013).

O mecanismo de ação mais relevante dos anestésicos locais envolve o bloqueio das correntes de entrada de sódio através dos canais de sódio, os quais são controlados por voltagem. Dito isso, entende-se que o canal de sódio se trata de um complexo multimolecular composto pelas subunidades α e β de modo que os anestésicos locais se ligam na subunidade α , localizada no lado intracelular do canal. Além disso, o canal de sódio (Figura 2) pode existir em três conformações diferentes, sendo elas aberto, fechado e inativado. Essas conformações vão se

alterar dependendo do estado da membrana de forma que o canal estará fechado quando a membrana está em repouso, porém, quando ocorre a despolarização ocorre também a abertura desse canal para permitir a passagem de íons de sódio. Seguidamente a passagem desses íons, a comporta do canal se fecha, se tornando inativo para poder ocorrer a repolarização. Após esse evento, o canal retorna ao estado inicial de repouso, fechando novamente o canal. (GARCIA, 2017).

Figura 2 – Canal de sódio voltagem dependente e suas conformações.



Fonte: GARCIA, 2017.

Em relação a esse mecanismo dos canais de sódio, o potencial de repouso e o potencial de ação são fenômenos elétricos fundamentais que desempenham um papel crucial na transmissão de sinais nos neurônios. Desse modo, o potencial de repouso refere-se ao estado elétrico da membrana celular quando a célula está em repouso, ou seja, não está transmitindo um impulso nervoso. Nesse estado, a membrana celular mantém uma carga elétrica negativa no interior em relação ao exterior, devido à distribuição desigual de íons, especialmente sódio. Já em relação ao potencial de ação, ele ocorre quando um estímulo atinge um limiar crítico, desencadeando a abertura de canais iônicos específicos na membrana. Isso resulta em uma rápida inversão da polaridade elétrica da célula, com uma onda de despolarização seguida por uma repolarização. Esses eventos elétricos são

essenciais para a comunicação entre os neurônios, permitindo a transmissão eficiente de informações ao longo do sistema nervoso.

Nesse contexto, diversas hipóteses foram propostas para elucidar a interação dos anestésicos com os receptores. Uma delas a “hipótese do receptor protegido”, na qual o fármaco apenas se liga à subunidade α quando o canal está no estado aberto ou inativo. Outra hipótese existente é a “hipótese do receptor modulado”, que sugere que os anestésicos mais lipossolúveis atravessam a região hidrofóbica da membrana celular, enquanto aqueles menos lipossolúveis ou com carga conseguem atravessar a região hidrofílica (lado intracelular), somente quando o canal está aberto (GARCIA, 2017).

Um elemento crucial na ação dos anestésicos locais é o fenômeno de condução decremental, que descreve a capacidade reduzida ou impedida de propagação do impulso dos nós de Ranvier que são sucessivamente bloqueados. Isso explica o porquê dos bloqueios mais duradouros são alcançados com o uso de soluções de pequeno volume e alta concentração (resultando em um bloqueio superior a 84% da condutância em três nós consecutivos) e soluções de grande volume e baixa concentração (causando um bloqueio de 74-84% da condutância em nós sucessivos) (GARCIA, 2017).

4.1 Anestesia Locorregional

A anestesia locorregional diz respeito à injeção de soluções de anestesia local em torno de um tecido neural sensorial, podendo ser tanto central como periféricamente com a finalidade de impedir a condução nervosa. Dentre as anestésias locorregionais, existem classificações que dizem respeito de onde o anestésico local irá agir (IBAÑEZ, 2012; LUMB & JONES, 2022).

Desse modo, sabe-se que é possível realizar anestésias locorregionais por diferentes vias de administração, desde o uso de anestésicos tópicos com a finalidade de anestésiar uma superfície, até realizar bloqueios perineurais os quais uma solução anestésica é administrada próximo de um nervo ou um conjunto deles. Portanto, para eleger qual técnica e qual tipo de anestesia locorregional será mais indicada para determinado procedimento, diversos fatores devem ser considerados, como qual é a área desejada a ser anestésida, a profundidade que requer esse procedimento, a duração do fármaco utilizado e as condições do paciente em

questão (KLAUMANN & OTERO, 2013).

A anestesia tópica é classificada por bloquear a transmissão da informação sensorial antes de iniciar um estímulo superficial, indicados para uma anestesia dérmica, útil para prevenir a dor associada à colocação percutânea de catéter intravenoso, por exemplo (LUMB & JONES, 2022).

A anestesia por infiltração se caracteriza pela injeção de solução anestésica local em torno do campo cirúrgico planejado, não especificamente com o alvo perto de nervo ou estruturas do sistema nervoso em particular. O desenvolvimento e o uso de cateteres de infusão na lesão permitem a liberação contínua ou intermitente de anestésicos locais para os tecidos em torno de incisões cirúrgicas, sem a necessidade de penetração repetida de agulha para a injeção de fármacos analgésicos (OTERO et al., 2018; LUMB & JONES, 2022).

A anestesia neuroaxial envolve a utilização de fármacos com propriedades não só anestésicas como analgésicas tanto pela via epidural, onde esses fármacos podem ser administrados no espaço epidural como pela via espinal, os quais serão depositados no espaço subaracnoide. Dito isso, as raízes nervosas são os principais locais de ação desses medicamentos aplicados no espaço epidural, à medida que deixam a medula espinal e seguem externalizando os forames intervertebrais. Desse modo, a transmissão nervosa na raiz dorsal e ventral é inibida quando essas estruturas são irrigadas pela solução anestésica (OTERO et al., 2018).

A anestesia intra-articular com anestésico local é caracterizada pela injeção intra-articular de anestésico local para proporcionar analgesia apenas em estruturas intra-articulares, de modo que não previne a dor que surge de estruturas extra-articulares como osso subcondral, tecido mole extra-articular ou pele (FUTEMA et al., 2002; LUMB & JONES, 2022).

A anestesia regional intravenosa, também conhecida como bloqueio de Bier, envolve a administração de um anestésico local em uma veia periférica, de onde se distribui para os tecidos servidos pela drenagem venosa local, e proporciona anestesia cirúrgica por até 90 min. Antes da administração do fármaco, o membro é elevado, aplica-se um torniquete proximal ao local da injeção e injeta-se o anestésico local em uma veia de modo que os tecidos distais ao torniquete fiquem dessensibilizados (SKARDA & TRANQUILLI, 2007; LUMB & JONES, 2022).

A anestesia de plexo refere-se à injeção de uma solução de anestésico local

em um nervo periférico para bloqueio temporário da condução e, portanto, da atividade sensorial aferente e/ou motora eferente na região anatômica inervada pelos nervos em questão (LUMB & JONES, 2022). Esse tipo de anestesia contribui para o alívio superior da dor, recuperação pós-operatória mais rápida e redução do tempo de hospitalização, em comparação com os opioides sistêmicos (COMPOY et al., 2008).

4.2 Farmacologia dos Anestésicos Locais

As propriedades físico-químicas relacionados com atividade dos anestésicos locais incluem o peso molecular, a lipossolubilidade, o grau de ligação às proteínas e a constante de acidez (pKa). Dentre essas propriedades, a lipossolubilidade é o determinante mais crucial da potência anestésica, uma vez que compostos altamente lipossolúveis tendem a sofrer difusão mais facilmente devido ao fato do principal componente das membranas celulares ser também lipídico (MARTIN-FLORES, 2013).

Dessa forma, também é possível sequestrar lipídeos na mielina e em outros compartimentos lipídicos, constituindo um depósito de liberação lenta, de modo que aumenta o início de ação e o período de latência do fármaco. Além disso, o grau de ligação às proteínas possui também uma relação com uma ação mais duradoura do fármaco, visto que apenas a fração livre terá ação anestésica. A constante de acidez (pKa) é definida pelo pH o qual metade de um fármaco se encontra na sua forma ionizada e a outra metade está na forma neutra. No caso dos anestésicos locais, a forma não ionizada é a que penetra nos tecidos e, após a passagem para o meio intracelular, a forma ionizada que irá se ligar ao canal de sódio de modo a provocar o efeito desejado (SKARDA; TRANQUILLI, 2007; CORTOPASSI et al., 2017; DUKE-NOVAKOVSKI, 2016; LERCHE, 2016;).

Os principais anestésicos locais utilizados (Tabela 1) são lidocaína, bupivacaína, mepivacaína e ropivacaína, portanto, para entender a suas respectivas latências, é importante ressaltar que quanto maior a potência do anestésico local, maior sua toxicidade além de que o sistema nervoso central é mais sensível que o sistema cardiovascular. À medida que aumenta a concentração plasmática, deve-se atentar a importantes sinais clínicos, como tremores musculares e convulsões, inconsciência, coma, parada respiratória e depressão cardiovascular. Além disso, é

importante ressaltar que doses elevadas de lidocaína podem levar à hipotensão, bradicardia e hipóxia. Já em casos de doses elevadas de bupivacaína corre-se o risco de evoluir a um colapso cardiocirculatório por arritmias ventriculares, difíceis de serem revertidas. As doses dos anestésicos em questão serão determinadas de acordo com o paciente, peso, idade, comorbidades e tipo de procedimento que será submetido. Dessa forma, é possível adaptar a dose clínica dentre dos valores mínimos e máximos propostos (CLARO, 2019; LERCHE, 2016; CORTOPASSI & JUNIOR, 2011).

Além dos principais anestésicos utilizados, há adjuvantes disponíveis, cujo uso é mais restrito pela duração de ação e pela dose-dependente, que podem ser incorporados aos anestésicos locais com o objetivo de estender a duração dos bloqueios sensoriais e motores, aproveitando os efeitos sinérgicos que eles proporcionam (LERCHE, 2016).

Tabela 1 – Informações gerais dos principais anestésicos locais utilizados com doses baseadas em cães.

FÁRMACO	LATÊNCIA	INÍCIO DE AÇÃO (MINUTOS)	DURAÇÃO DO BLOQUEIO (HORAS)	DOSE CLÍNICA (mg/kg)	DOSE TÓXICA (mg/kg)
Lidocaína 2%	Baixa	10 – 20	3 – 8	0,5 – 2,0	6,0
Mepivacaína 1,5%	Baixa	10 – 20	3 – 5	Mais que 3,0	6,0
Bupivacaína 0,5%	Moderada	15 – 30	6 – 18	1,0 – 1,5	3,0
Ropivacaína 0,5%	Moderada	15 – 30	5 – 12	Mais que 3,0	5,0

Fonte: Adaptado (CLARO, 2019; LERCHE et al., 2016).

Nesse sentido, alguns fármacos que podem ser empregados como adjuvantes incluem os alfa 2-agonistas, especialmente a xilazina (0,25 mg/kg) e a medetomidina (15 µg/kg) que podem ser usadas por via epidural. A medetomidina, em particular, oferece analgesia por até 8 horas, além da dexmedetomidina, quando administrada por via intratecal e epidural em cães, proporciona analgesia de maneira dose-

dependente. Outro fármaco que pode ser utilizado como adjuvante é o bicarbonato de sódio que quando adicionado na proporção 1 mEq por 10 mL de anestésico local, aumenta não só a quantidade de droga ativa (não ionizada) presente, como também amplia a difusão através das membranas celulares dos neurônios, resultando em um início mais rápido e uma duração mais prolongada do bloqueio (LERCHE, 2016).

Os opioides, especialmente a morfina sem conservantes, comumente administrados com anestésicos locais para analgesia epidural ou espinhal, produz efeitos analgésicos multimodais, aditivos ou sinérgicos, com analgesia que dura até 24 horas, sendo também uma boa opção de adjuvante. Já a cetamina produz efeitos analgésicos quando administrada por via epidural, bloqueando os canais NMDA (N-metil D-Aspartato), alguns canais de sódio e potássio, diminuindo assim a propagação dos sinais nociceptivos. As doses eficazes para esse fim são de 1 a 3 mg/kg. Outro adjuvante comumente utilizado é a epinefrina que quando adicionada ao anestésico local em uma concentração de 5 µg/ml a qual causa vasoconstrição local, levando à diminuição da absorção sistêmica e prolongando o bloqueio (LERCHE, 2016).

5. ANESTESIA LOCORREGIONAL DO MEMBRO TORÁCICO CANINO

As técnicas de anestesia locorregional no membro torácico são empregadas com o objetivo de evitar a transmissão de informações nociceptivas e reduzir a sensibilização central. Os bloqueios locais atuam principalmente interrompendo os estágios de transdução, transmissão e modulação, visto que os anestésicos locais bloqueiam de forma reversível a geração e propagação dos impulsos elétricos nos nervos. Isso resulta no bloqueio sensorial e motor (LUNA, 2018).

A anestesia e a analgesia no membro torácico apresentam considerações especiais, pois os bloqueios do neuroeixo que proporcionam analgesia nessa região podem estender-se e afetar áreas próximas à medula espinal. Portanto, é desaconselhável assumir o risco de comprometer a função respiratória e desencadear reações adversas no sistema nervoso central (OTERO et al., 2018).

Assim, as técnicas de anestesia locorregional nos membros torácicos assumem uma relevância significativa para atender à necessidade de analgesia em várias situações clínicas, como melhor mobilidade do membro para realização de radiografias, ou cirúrgicas, como uma amputação de dígito. Mesmo envolvendo predominantemente o acesso a nervos de maior calibre, a compreensão adequada da anatomia e a execução precisa da técnica de acesso proporcionam uma analgesia eficaz, com baixas taxas de complicações (OTERO et al., 2018).

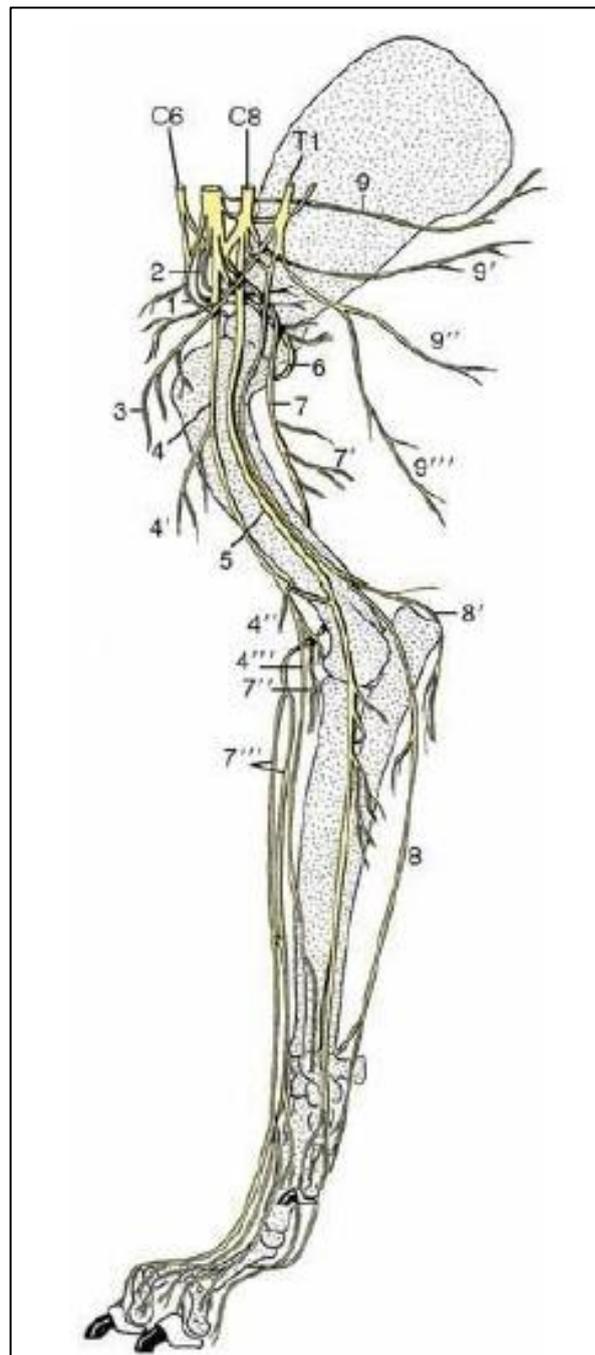
A anestesia locorregional do membro torácico representa uma alternativa segura para proporcionar analgesia em pacientes os quais a anestesia geral apresenta alto risco, como politraumatizado ou cardiopata. Isso reduz a necessidade de analgésicos por via sistêmica e minimiza a incidência de reações adversas secundárias à administração desses fármacos por essa via. É essencial salientar que a anestesia locorregional é uma ferramenta crucial, não apenas para intervenções cirúrgicas, mas também para diversas situações clínicas da rotina, como desbridamento de feridas, remoção de corpos estranhos, avaliação radiográfica e redução de fraturas (KLAUMANN & OTERO, 2013).

5.1 Revisão Anatômica

Quanto à anatomia dos membros torácicos, é importante lembrar que a inervação desses membros ocorre por meio de uma densa rede de nervos,

formando o plexo braquial (Figura 3). Este plexo tem origem na maioria dos canídeos a partir da confluência dos ramos ventrais dos três nervos cervicais mais inferiores e do primeiro nervo espinhal torácico. Localiza-se cranialmente à primeira costela, alcançando a axila ao passar entre as porções do músculo escaleno. (CAMPOY et al., 2017; KÖNING & LIEBICH, 2016; OTERO & PORTELA, 2018;).

Figura 3 – Nervos do membro torácico direito do cão; vista medial

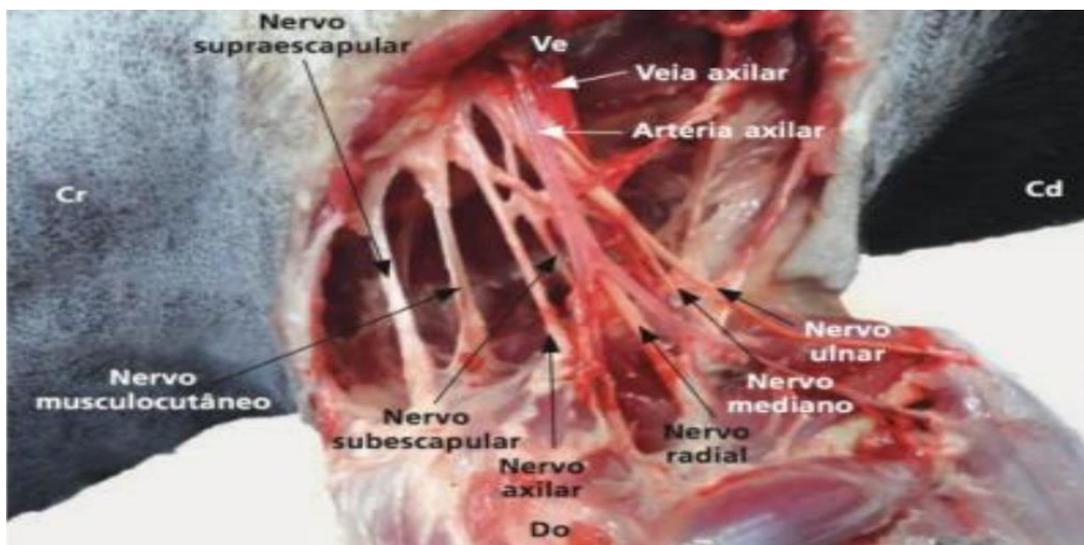


Fonte: 1, N. supraescapular; 2, Nn. subescapulares; 3, Nn. peitorais craniais; 4, N. musculocutâneo; 4', ramo muscular proximal; 4'', ramo muscular distal; 4''', N. cutâneo medial do antebraço; 5, N. mediano; 6, N. axilar; 7, N. radial; 7', ramos musculares para o tríceps; 7'', ramos musculares para os extensores;

7^o, N. cutâneo cranial do antebraço; 8, N. ulnar; 8', N. cutâneo caudal do antebraço; 9, N. torácico longo; 9', N. toracodorsal; 9'', N. torácico lateral; 9''', N. peitoral caudal. Fonte: Dyce *et al.* (2010).

Já as raízes dos nervos que compõem o plexo braquial, emergem dos espaços intervertebrais C5-C6, C6-C7, C7-T1 e T1-T2, ramificando-se em direções craniais, mediais e caudais, contribuindo para a formação dos vários nervos periféricos. Desse modo, o plexo braquial é constituído por uma variedade de nervos, incluindo os nervos peitorais craniais e caudais, torácico lateral, torácico longo, toracodorsal, além dos nervos mais significantes (Figura 4) que serão descritos: o supraescapular, subescapular, musculocutâneo, axilar, radial, mediano e ulnar (CAMPOY *et al.*, 2017; KÖNING & LIEBICH, 2016; OTERO *et al.*, 2018).

Figura 4 – Vista medial do plexo braquial do membro torácico direito de um cão.



(Cd = caudal; Cr = cranial; Do = dorsal; Ve = ventral). Fonte: Klaumann *et al.*, 2013.

O plexo braquial fornece inervação aos músculos e à pele do membro torácico, assim como uma porção da musculatura da cintura escapular, exceto os músculos trapézio, omotransverso, braquiocefálico e o romboide, e, além disso, ele se estende para inervar parte da parede lateral do tórax. Vale ressaltar que as artérias e veias axilares ocupam o espaço axilar, localizado caudalmente às raízes nervosas e cranialmente à primeira costela, aspecto crucial ao realizar bloqueios guiados por ultrassom, a fim de evitar a perfuração desses vasos. (DYCE *et al.*, 2010; LAREDO, 2019).

Em virtude de sua extensão, é possível realizar o bloqueio do plexo braquial em diferentes níveis por meio de diversas abordagens, as quais serão delineadas a seguir. A partir da axila, é possível identificar os nervos individualizados

responsáveis pela inervação das porções distais do cotovelo e esses nervos estão posicionados de forma craniocaudal, conforme descrito a seguir (LAREDO, 2019).

O nervo supraescapular (Figura 5) é formado pelo ramo C6, emerge da porção cranial do plexo braquial, situado entre os músculos supraespinhoso e subescapular, acompanhado dos vasos supraescapulares. Seguindo cranialmente ao colo da escápula, o nervo contorna essa estrutura até alcançar a face lateral do osso, onde inerva os músculos supraespinhal e infraespinhal. O nervo subescapular (Figura 5), é constituído pelos ramos C6-C7, e subdivide-se em dois ramos principais: cranial e caudal, ao adentrar na face medial do terço distal do músculo subescapular, responsável pela adução e extensão do ombro (CARDOSO, 2012; DYCE et al., 2010; KLAUMANN et al., 2013; KÖNING & LIEBICH, 2016).

O nervo axilar (Figura 5) é formado pelos ramos C7-C8, percorre a superfície flexora do ombro, que corresponde à face caudal da extremidade distal de escápula e proximal do úmero. Este nervo realiza a inervação dos músculos flexores do ombro, tais como o redondo maior, redondo menor, deltoide e parte caudal do subescapular. Além disso, o nervo axilar emite um ramo cutâneo que emerge na face lateral do membro, localizado entre o músculo deltoide e a porção lateral do músculo tríceps braquial, ramificando-se em nervo cutâneo lateral cranial do antebraço. Ao chegar no antebraço passa a ser denominado nervo cutâneo cranial do antebraço, contribuindo para a inervação da pele em dois terços do dorso do antebraço (DYCE et al., 2010; KLAUMANN et al., 2013; KÖNING & LIEBICH, 2016).

O nervo musculocutâneo (Figura 5) é formado pelo ramo C7, surge em posição caudal ao nervo supraescapular, seguindo em paralelo ao nervo mediano. Na região proximal do úmero, o nervo musculocutâneo se ramifica para formar o ramo muscular proximal, que percorre cranialmente entre o úmero e o músculo coracobraquial para realizar a inervação, incluindo o músculo bíceps. No terço distal, há um ramo comunicante com o nervo mediano, e posteriormente, divide-se em ramo muscular distal do nervo musculocutâneo, responsável pela inervação motora do músculo braquial. Além disso, ele segue ao longo do membro como nervo cutâneo medial do antebraço, inervando sensorialmente a face crâniomedial do antebraço (EVANS & DELAHUNTA, 2001; KÖNING & LIEBICH, 2016).

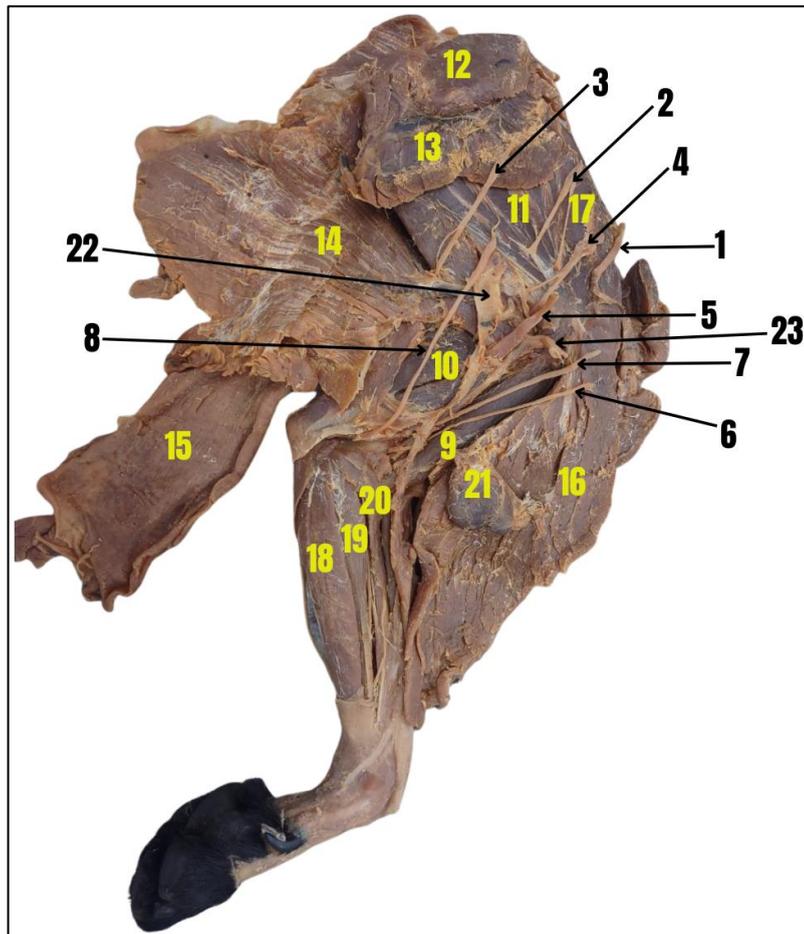
O nervo radial (Figura 5), composto pelos ramos C7-C8, é o maior nervo do plexo braquial com a distribuição extensa. Ao percorrer distalmente o membro, ele segue um trajeto caudal e paralelo à artéria braquial. Em seguida, atravessa entre

as cabeças longa e medial do músculo tríceps, direcionando-se para a face crâniolateral do membro. Ele divide-se e fornece ramos para os músculos extensores do cotovelo, carpo e dedos. No terço distal do úmero, essa divisão resulta nos ramos profundo e superficial, que descem pelo antebraço. O ramo profundo se ramifica para inervar os músculos extensores do carpo e dos dedos, enquanto o ramo superficial acompanha a veia cefálica, seguindo a sua borda crâniolateral e emitindo ramos cutâneos para o antebraço. Ao bloquear o nervo radial, ocorre a insensibilização das regiões crâniodorsal e lateral do antebraço, bem como da porção crâniolateral da mão (KLAUMANN et al., 2013; KÖNING & LIEBICH, 2016).

O nervo mediano (Figura 5) compostos pelos ramos C8-T1 desce pela superfície medial do braço, caudal à artéria braquial, e entra no antebraço sobre o ligamento colateral medial da articulação do cotovelo. Sua trajetória continua sob o músculo flexor radial do carpo até alcançar o carpo, onde se divide, no terço distal do antebraço ou no dentro do canal do carpo para inervar a maioria das estruturas da palma da mão. O nervo mediano realiza a inervação de grande parte dos músculos flexores do carpo e dos dedos, seguindo um padrão que se sobrepõe, embora não coincida completamente, com a distribuição do nervo ulnar (DYCE et al., 2010; OTERO & PORTELA, 2018).

O nervo ulnar (Figura 5) composto por ramos C8-T1, está unido durante o percurso ao nervo mediano, onde no terço distal do braço ele separa e em seguida emite o nervo cutâneo caudal do antebraço, que corre no subcutâneo sobre a face medial do olécrano da ulna. Na parte proximal do antebraço, ramifica-se para inervar o músculo flexores do carpo, assim como os músculos flexores superficial e profundo dos dedos, até a face caudal do antebraço e, em seguida, o nervo ulnar emite ramos dorsal e lateral, próximo ao osso acessório do carpo. O bloqueio desses nervos resulta na insensibilização da região medial e caudopalmar do antebraço e caudomedial palmar (CAMPOY et al., 2017; DYCE et al., 2010; KLAUMANN et al., 2013; EVANS & DELAHUNTA, 2001).

Figura 5 – Imagem da vista medial do membro torácico de canino



1 – nervo supraescapular; 2 – nervo subescapular; 3 nervo toracodorsal; 4 – nervo axilar; 5 – nervo radial; 6 – nervo musculocutâneo; 7 – nervo mediano; 8 – nervo ulnar; 10 – cabeça longa do músculo tríceps braquial; 11 – músculo subescapular; 12 – músculo romboide; 13 – músculo serrátil ventral; 14 – músculo grande dorsal; 15 – músculo cutâneo do tronco; 16 – músculo peitoral; 17 – músculo supraespinhal; 18 – músculo flexor superficial dos dedos; 19 – músculo flexor radial do carpo; - 20 – músculo pronador redondo; 21 – linfonodo axilar; 22 – veia axilar; 23 – artéria axilar. Fonte: Arquivo Pessoal (2023)

5.2 Materiais e Recursos

Para realizar a anestesia locorregional, é imprescindível possuir conhecimento em neuroanatomia, sendo possível empregar ferramentas como a neuroestimulação (NE) e a ultrassonografia (US). Estas são fundamentais para confirmar a precisa localização da área alvo. Com o auxílio desses recursos, o procedimento torna-se mais seguro, uma vez que as imagens geradas pela ultrassonografia são em tempo real, permitindo a visualização da agulha, sua posição, as referências anatômicas (veias, artérias, músculos e outros), bem como o nervo a ser bloqueado e a

distribuição da solução injetada no tecido. (ANDRÉS & SALA-BRANCH, 2001; CAMPOY et al., 2017; OTERO et al., 2018; TRAN et al., 2017; WANG et al., 2017).

O neuroestimulador é um dispositivo que cria campos elétricos nos tecidos circundantes ao nervo alvo. Quando esse nervo é composto por fibras motoras, a corrente elétrica produzida pelo aparelho resulta na despolarização do nervo, levando à contração muscular nos músculos inervados por esse nervo específico (SOUZA, 2018).

À medida que a agulha se aproxima do nervo alvo, a intensidade de corrente elétrica exigida para provocar uma resposta muscular diminui. Em outras palavras, quando a corrente estiver situada aproximadamente entre 0,2 a 0,5 mA, a proximidade da agulha ao nervo é suficientemente pequena para permitir o bloqueio sensorial ao injetar a solução de anestésico local. (CAMPOY et al., 2008; MARUCIO et al., 2013; RAW et al., 2013).

Ao selecionar a agulha, são considerados seu comprimento, diâmetro, ângulo e o tipo de bisel. No que diz respeito à configuração do bisel, há dois tipos diferentes de agulhas: as agulhas chanfradas, que apresentam o bisel em sua extremidade, e as agulhas com extremidade cônica, que possuem uma abertura lateral para a administração do fármaco. A agulha de Tuohy, amplamente empregada em bloqueios, é reconhecida por ter uma extremidade curva, mantendo, contudo, um bisel afiado, e inclui um mandril adicional que deve permanecer conectado à agulha durante o processo de posicionamento. (KLAUMANN et al., 2013).

Em relação às técnicas orientadas por ultrassom, observou-se que ganhou uma crescente popularidade na anestesiologia, deixando de considerar a neuroestimulação como padrão ouro. Essa tendência também é observada devido ao rápido crescimento da anestesiologia e ultrassonografia em pequenos animais. O neuroestimulador empregado com a ultrassonografia para posicionar corretamente a agulha se revelou valiosa na identificação dos nervos do plexo braquial, destacando a importância crucial da ultrassonografia para o sucesso do bloqueio, especialmente diante das variações anatômicas na posição dos nervos entre cães (SILVA, 2016).

5.3 Abordagem Subscalência

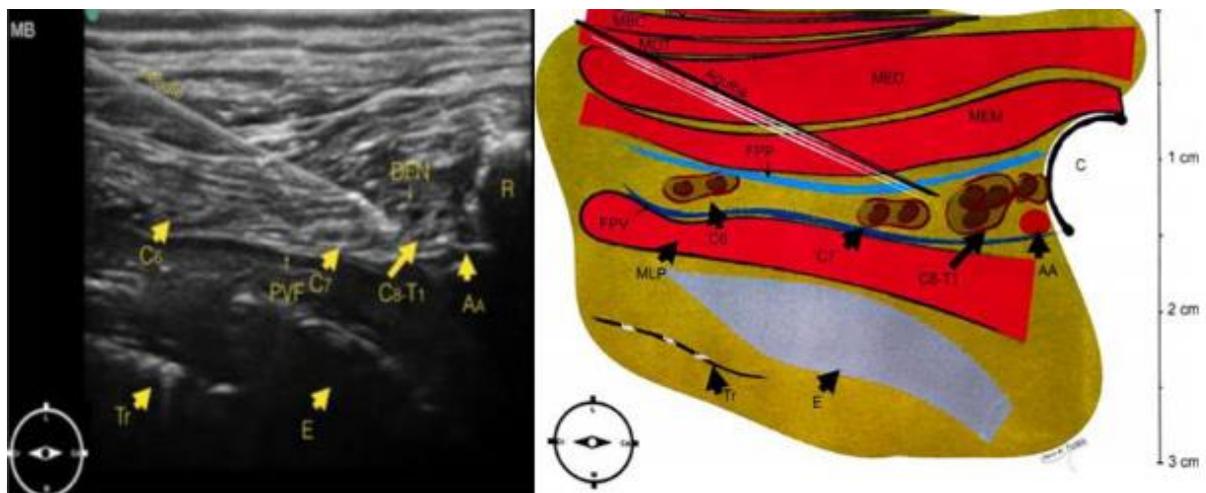
Esse bloqueio aborda de forma mais distal as raízes ventrais dos nervos C6-7-8 e T1 que nesta região são circundadas pelas fâscias profunda do pescoço e pré-

vertebral, entre os músculos escaleno médio e longo do pescoço. Sua eficácia clínica e técnica de execução é mais segura, pois é realizado mais longe do canal vertebral (LAREDO et al., 2019).

No bloqueio subescalênico, com o paciente em decúbito lateral, deve-se posicionar o transdutor linear multifrequência (10-15 MHz) paralelo ao eixo longitudinal do eixo, cranial à primeira costela (Figura 6), com um a dois centímetros acima da articulação costochondral. Em seguida, o transdutor é movido levemente em sentido dorsocaudal, respeitando o alinhamento original até visualizar a sombra acústica da primeira costela, a artéria axilar (caudomedial a T1) e cranialmente a mesma, as demais raízes a serem bloqueadas. Às vezes, a raiz ventral de C6 não é visível, então o transdutor deve ser movido lentamente cranialmente até visualizá-la. (LAREDO et al., 2019; PORTELA et al., 2019).

Na sequência, a agulha é inserida ventral ao processo transversal da sexta vértebra cervical, cranial e no plano mesmo plano do transdutor. Três quartos do volume total calculado (0,3 mL/kg) devem ser injetados na face caudal de C7 e, então, redirecionada cranialmente para C6, onde o restante da solução de anestésico local (0,1 mL/kg) deve ser depositado. O volume recomendado é 0,4mL/kg, dividido nos diferentes ramos (OTERO & PORTELA, 2018; PORTELA et al., 2019).

Figura 6 – Anatomia ultrassonográfica com o transdutor adiante à margem cranial da primeira costela, com 1-2 cm da articulação costochondral, associado à sua representação esquemática.



MC: Músculo cutâneo do pescoço; MBC: Músculo braquiocefálico; MOT: Músculo omotransverso; MED: Músculo escaleno dorsal; MEM: Músculo escaleno médio; FPP/DFN: Fásia profunda do

pescoço; FPV/PVF: Fáschia pré-vertebral; C8-T1: Complexo C8-T1; C7: Ramos ventrais C7; C6: Ramos ventrais C6; AA/Aa: Artéria axilar; C/R: Primeira costela; MLP: Músculo longo do pescoço; E: Esôfago; Tr: Traqueia. Fonte: Adaptado de OTERO & PORTELA, 2018.

Esta abordagem pode ser usada para procedimentos envolvendo o terço proximal do membro torácico, incluindo cirurgias da articulação escapuloumeral e amputações. Contudo, como a área escapular proximal é inervada pelos ramos dorsais dos nervos espinhais e pelo nervo acessório, é necessária analgesia adicional para complementar o bloqueio em animais submetidos à amputação do membro torácico com escapulectomia (PORTELA et al., 2019).

5.4 Abordagem Axilar

Para a realização dessa abordagem, é importante saber que suas principais indicações são em casos de cirurgias na porção distal do úmero e em cirurgias da articulação do cotovelo. Na técnica pelo acesso axilar, com o auxílio do neuroestimulador, o paciente estará em decúbito lateral, com o membro a ser bloqueado para cima. A agulha deve ser introduzida longitudinal à coluna vertebral, sentido ventrocaudal, exatamente à frente ao acrômio, com uma angulação de 20-30° em relação à superfície sob o animal (OTERO & PORTELA, 2018; PORTELA et al., 2019).

A agulha é avançada levemente até que as contrações musculares alvo sejam geradas, garantindo que a ponta da agulha esteja cranial em relação à borda cranial da primeira costela. Quando houver estimulação do nervo radial (contração do músculo tríceps braquial com extensão da articulação do cotovelo e contração dos músculos extensores do carpo e dos dedos), recomenda-se a administração do anestésico local (OTERO & PORTELA, 2018; PORTELA et al., 2019).

Porém, se a estimulação for do nervo musculocutâneo (contração do músculo bíceps braquial e flexão da articulação do cotovelo), pode haver um bloqueio incompleto dos componentes caudais do plexo se injetado nesse ponto. Os anestésicos utilizados são bupivacaína 0,5% e ropivacaína 0,5% com volumes totais 0,25-0,3mL/kg em resposta ao nervo radial e 0,05mL/kg ao nervo musculocutâneo (OTERO & PORTELA, 2018; PORTELA et al., 2019).

Na técnica pelo acesso axilar, com a utilização da US, o paciente deverá ser

posicionado em decúbito dorsal, com os membros torácicos flexionados de maneira natural. Coloca-se o transdutor sobre a região axilar, na fossa que existe entre o músculo peitoral superficial e o músculo braquicefálico (Figura 7). O transdutor deve ser orientado em um plano parassagital sobre a região axilar, entre a tuberosidade supraglenoide escapular e o manúbrio esternal. São realizados movimentos de deslizamento, inclinação e rotação suave da sonda até visualizar, em corte transversal, os vasos axilares como uma estrutura dupla anecoica pulsátil (artéria) ou colapsável (veia). Cranioventralmente à artéria axilar, a raiz de C8 geralmente está localizada, enquanto caudal e cranialmente a ela, são identificadas, respectivamente, T1 e C6-7 (CAMPOY et al., 2017; FERRARIN, 2019; LAREDO et al., 2019; PORTELA et al., 2018).

Figura 7 – Posicionamento ultrassonográfico na região axilar de um cão (Cd = caudal e Cr = cranial)



Fonte: CAMPOY et al., 2017.

Assim que for identificada a raiz de C8, dorsal à artéria axilar, insere-se a agulha dorsal à margem cranial do músculo peitoral e lateral à veia jugular externa,

avançando em direção cranial a caudal. Observam-se as contrações características do músculo bíceps braquial, que resultam em flexão do cotovelo. O volume total de anestésico local a ser injetado deve ser de aproximadamente 0,15 a 0,2 mL/kg. Um aumento do volume recomendado pode aumentar a taxa de sucesso desse bloqueio, sendo, então, recomendado a diluição do anestésico local para evitar a injeção de doses tóxicas (CAMPOY et al., 2017; FERRARIN, 2019; PORTELA et al., 2018).

5.5 Abordagem RUMM proximal

Indicado em casos de procedimentos cirúrgicos da parte distal do membro torácico até o carpo, ou seja, a partir do 1/3 médio do braço, cotovelo, antebraço e mão. A técnica clássica, que é realizada no úmero médio-distal, requer duas infiltrações, a primeira infiltração é realizada na face lateral do braço e bloqueia o nervo radial, enquanto os nervos musculocutâneo, mediano e ulnar são infiltrados a partir do lado medial. O fato de serem necessárias duas injeções, também realizadas em aspectos contralaterais, tem a desvantagem de ter de mudar o lado do paciente, ou pelo menos girar o paciente, se a injeção for realizada com o braço elevado, para facilitar o acesso medial (LAREDO, 2019).

O RUMM proximal tem eficácia semelhante à do bloqueio axilar do plexo braquial, podendo ser considerado como uma abordagem distal ao axilar, com a vantagem de sua maior segurança e a desvantagem de não envolver o nervo axilar. No aspecto medial da epífise umeral proximal está localizado, caudal ao bíceps braquial, o feixe vasculonervoso de interesse. O transdutor deve ser posicionado o mais próximo possível da articulação do ombro (Figura 8), que deve estar levemente flexionada, como se fosse fazer uma seção transversal do osso, procurando centralizar a artéria braquial no osso (LAREDO, 2019).

Após identificar as estruturas, a agulha penetra no plano em um ponto cranial ao transdutor, para avançar em um sentido caudomedialmente em direção ao nervo radial e ao tronco medial-ulnar. Nesse ponto, volumes de aproximadamente metade de 0,15 ml/kg de bupivacaína são administrados ao redor dessas estruturas. Em seguida, a agulha é levemente retirada e inclinada ainda mais em direção ao nervo radial. É levemente retirada e mais angulada novamente para direcioná-la ao nervo musculocutâneo localizado mais cranialmente, onde é injetada a outra metade de 0,15 ml/kg de bupivacaína. Em seguida, a agulha é retirada um pouco e angulada

mais para direcioná-la ao nervo musculocutâneo, localizado mais cranialmente. (KLAUMANN et al., 2013; LAREDO, 2019; OTERO et al., 2018).

Figura 8 – Posicionamento do transdutor para realizar o bloqueio guiado por ultrassom com uma abordagem RUMM proximal



Fonte: LAREDO, 2019.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante esse exposto, a anestesia locoregional dos membros torácicos em cães representa uma opção de importante aplicabilidade no campo da anestesia veterinária, oferecendo uma abordagem eficaz para o controle da dor nos procedimentos cirúrgicos dos membros torácicos.

Ao interromper seletivamente a condução dos impulsos nervosos nessa região, o bloqueio proporciona alívio da dor pós-operatória e minimiza os efeitos colaterais associados ao uso de analgésicos sistêmicos.

Portanto, esse protocolo anestésico pode ser considerado como uma ferramenta interessante no arsenal da anestesia veterinária, visto que os procedimentos cirúrgicos tornam-se mais seguros e confortáveis aos animais a partir da modulação mais precisa da dor, bem como, permitindo uma melhor qualidade de vida no pós-operatório.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉS, J. & SALA-BLANCH, X. Peripheral Nerve Stimulation in the Practice of Brachial Plexus Anesthesia: A Review. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, 26 (5), 478- 483, 43 2001.

CARDOSO, G. S. Avaliação do bloqueio paravertebral cervical com ropivacaína em cães anestesiados pelo isoflurano e submetidos à osteossíntese radio-ulnar. 63 f. **Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária**, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2012

CLARO, M. F. S. M. **Anestesia locorregional em cães: descrição de casos clínicos**. 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, 2019.

CAMPOY, L. et al. Distribution of a lidocaine-methylene blue solution staining in brachial plexus, lumbar plexus and sciatic nerve blocks in the dog. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, 35 (4), 348-354, 2008.

CAMPOY, L.; READ, M.; PERALTA, S. Técnica de Anestesia Local e Analgesia em Cães e Gatos. In: LUMB & JONES. **Anestesiologia e analgesia em veterinária – 5. ed.** – Rio de Janeiro: Editora Roca, p. 2413- 2503, 2017.

CORTOPASSI S. R. G. et al. Anestésicos locais. In: SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 6ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

CORTOPASSI S. R. G.; JUNIOR, E. M. Anestésicos locais. In: FANTONI, D. **Tratamento da dor na clínica de pequenos animais** – Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 248-276. 44

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G.; **Tratado de anatomia veterinária**. 4ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p 1-1714, 2010.

DUKE-NOVAKOVSKI, T. Pain Management II: local and regional anaesthetic techniques. In: **BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia**. 3ed, p. 143-158, 2016.

ELLISON, D.L. **Physiology of Pain. Critical Care Nursing Clinics of North America**, 29 (4), 397-406. 2017.

EVANS H. E.; DELAHUNTA A. **Guia para dissecação do cão**. 5th ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 2001.

FANTONI, D. T.; MASTROCINQUE, S. Fisiopatologia da dor aguda. In: FANTONI, D. T. **Tratamento da dor na clínica de pequenos animais** – Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 58-72.

FERRARIN, N. B. Técnicas de bloqueio de plexo braquial guiado por ultrassom ou neuroestimulador em cães: relato de caso. **Trabalho de conclusão de curso**:

Universidade Federal de Santa Catarina, 2019.

FUTEMA, F.; TABACCHI, D. T.; AULER JR. J. O. C.; CORTOPASSI, S. R. G.; ACAUI, A.; STOPIGLIA, A. J. A new brachial plexus block technique in dogs. **Veterinary Anaesthesia and analgesia**, v. 29, p. 133-139, 2002.

GARCIA, E. R. Anestésicos locais. In: LUMB & JONES. **Anestesiologia e analgesia em veterinária** – Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017, 5ª ed, cap.17, pág. 1007-1079.

HALL L.W. et al. **Veterinary anesthesia**. 9. ed. Londres: Hancourt publishers Limited; 2001.

IBAÑEZ, J. F. **Anestesia veterinária para acadêmicos e iniciantes**. São Paulo. Ed. Medvet, 1ª Edição, 2012.

KAHVEGIAN, M.; CARDOZO, L. B. Nômina e classificação da dor. In: FANTONI, D. **Tratamento da dor na clínica de pequenos animais** – Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 104-121.

KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia locorregional em pequenos animais**. Grupo Gen-Editora Roca Ltda., 2013.

KLAUMANN, P. R. Patofisiologia da dor. **Archives of Veterinary Science**, Paraná, v. 13, n. 1, p. 1-12, 2008.

KÖNING, H. E.; LIEBICH, H.G. **Anatomia dos animais doméstico: texto e atlas colorido**. 6ª edição, Editora Artmed, Porto Alegre 2016.

LAREDO, F.G. et al. **Bloqueos locorreregionales ecoguiados más utilizados en la especie canina. Parte I: miembro anterior y tórax**. Clin Vet Peq Anim 2019, 39 (3): 135-144.

LERCHE, P. et al. **Handbook of small animal regional anesthesia and analgesia techniques**. West Sussex, UK: Wiley Blackwell, 2016.

LORENZ, M. D.; COATES, J. R.; KENT, M. **Pain in: Handbook of veterinary neurology**. 5. ed. Missouri: Elsevier Saunders, 2011, p. 413-431.

LUMB & JONES| **Anestesiologia e analgesia em veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2022.

LUNA, S. P. L. **Avaliação e tratamento da dor aguda e crônica em cães e gatos**. Agener União Saúde Animal, 2018. Disponível em: <https://issuu.com/integrativa.vet/docs/dor-aguda-cronica-caes-gatos/1> . Acesso em: 5 nov. 2023.

MARTIN-FLORES, M. Clinical Pharmacology and Toxicology of Local Anesthetics and Adjuncts In: **Small Animal Regional Anesthesia and Analgesia**, 1ed, p. 25-40, WileyBlackwell, 2013.

MARUCIO, R. L. et al. Equipamentos e suas aplicações para anestesia locorregional. In: KLAUMANN, P. R.; OTERO, P. E. **Anestesia Locorregional em Pequenos**

Animais. 1. ed. São Paulo Roca, Cap. 3. p. 43-64, 2013.

MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.

OTERO, P. E. et al. Regional Anesthesia. General Considerations In: **Manual of Small Animal Regional Anesthesia: Illustrated anatomy for nerve stimulation and ultrasound-guided nerve blocks** (2nd Edition, pp. 1-46). Inter-Médica, 2018.

OTERO, P. E.; PORTELA, D. A. **Anestesia regional em animais de estimação**. Editora Medvet, 1ª ed, 2018.

PORTELA, D. A.; ROMANO, M.; OTERO, P. E. **Locoregional Anesthesia of the Thoracic Limbs and Thorax in Small Animals. Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 49, n. 6, p. 1063-1083, 2019.

PACCA L. L., Stelio. Dor, ciência e bem-estar em animais - ciência e dor. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 11, p. 17-21, 2008.

RAJA, S. N. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. **PAIN: The Journal of the International Association for the Study of Pain**, Maryland, 2020. DOI 10.1097/j.pain.0000000000001939. Disponível em: https://journals.lww.com/pain/abstract/2020/09000/the_revised_international_association_for_the.6.aspx. Acesso em: 7 set. 2023.

RAW, R. M.; READ, M. R.; CAMPOY, L. Peripheral Nerve Stimulators In: **Small Animal Regional Anesthesia and Analgesia** (1st Edition, pp. 65-76). Wiley-Blackwell, 2013.

SILVA, Luciano Cacciari Baruffaldi Almeida da. **Imagens ultrassonográficas do plexo braquial pela via axilar em cães**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SOUZA, L. P. Bloqueio do plexo braquial em gatos: Avaliação de técnicas e comparação de diferentes concentrações de bupivacaína. Lages - SC. **Tese (Doutorando em Medicina Veterinária) - Curso de Pós Graduação em Medicina Veterinária**. Universidade do Estado de Santa Catarina. 111p, 2018.

SKARDA, R. T.; TRANQUILLI, W. J. Local and regional anaesthetic and analgesic techniques: dogs. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. **Lumb & Jones' veterinary anaesthesia and analgesia**. Iowa: Blackwell Publishing, 2007, p. 561-593.

TRAN, D. Q.; BOEZAART, A. P.; NEAL, J. M. Beyond Ultrasound Guidance for Regional Anesthesiology. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, 42 (5), pp. 556-563, 2017.

WANG, Z. X.; ZHANG, D. L.; LIU, X. W.; LI, Y.; ZHANG, X. X.; LI, R. H. Efficacy of

Ultrasound and Nerve Stimulation Guidance in Peripheral Nerve Block. **A Systematic Review and Meta-Analysis**. IUBMB Life, 69 (9), pp. 720-734, 2017.