

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

CENTRO DE CIÊNCIAS DA VIDA

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

TEBET JACOB NETTO

**BLOQUEIO PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL GUIADO POR
ULTRASSOM EM CÃES**

CAMPINAS

2021

TEBET JACOB NETTO

**BLOQUEIO PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL GUIADO POR
ULTRASSOM EM CÃES**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado
como exigência para obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária na Pontifícia
Universidade Católica de Campinas.

Orientadora: Profa. Dra. Marta Luppi

PUC-CAMPINAS

2021

Ficha Catalográfica

Elaborada pela Biblioteca da PUC Campinas

Ficha catalográfica elaborada por Mirian Teixeira CRB 8/6546
Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI - PUC-Campinas

Jacob Netto, Tebet

Bloqueio plano transversal abdominal guiado por ultrassom em cães / Tebet Jacob Netto. -
Campinas: PUC-Campinas, 2021.

44 f.: il.

Orientador: Marta Luppi.

TCC (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Centro de
Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2021.

1. Anestesia. 2. Bloqueio. 3. Tap block. I. Luppi, Marta. II. Pontifícia Universidade Católica
de Campinas. Centro de Ciências da Vida. Faculdade de Medicina Veterinária. III. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

TEBET JACOB NETTO

BLOQUEIO PLANO TRANSVERSO ABDOMINAL GUIADO POR ULTRASOM EM CÃES

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito para obtenção do grau de Bacharel no Curso de Graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC-Campinas, pela banca examinadora:

Professor(a)-Orientador(a): _____

Profa. Dra. **Marta Luppi**
Faculdade de Medicina Veterinária
PUC-Campinas

Membro: _____

Prof. Msc. MV Paula Guimarães
Faculdade de Medicina Veterinária
PUC-Campinas

Membro: _____

Prof. Dra. MV Livia Biterncourt.
Faculdade de Medicina Veterinária
PUC-Campinas

Campinas, 03 de novembro de 2021

Dedico este estudo aos animais e médicos veterinários que, em harmonia, cooperam mutuamente para o manejo da dor e bem-estar, tornando tolerável e assim, minimizando seu sofrimento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, á Deus, por permitir que concluísse esse curso e ter me dado força e motivação para a conclusão desse trabalho.

À minha orientadora, **Profa. Dra. Marta Luppl**, e à **Profa. Msc. Paula Guimarães**, pelos seus conhecimentos, paciência e precioso tempo a mim dedicado, os quais possibilitaram a conclusão deste trabalho tão importante à minha formação profissional.

Ao corpo docente desta Universidade, que ajudaram a edificar os conhecimentos necessários para que eu possa exercer e continuar evoluindo como profissional Médico Veterinário.

Aos meus colegas de classe que me impulsionaram e motivaram a continuar aprendendo e me dedicando em busca da excelência profissional

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho e de minha formação profissional.

Um grupo de jovens olhando um cego com um livro aberto sob uma lâmpada acesa
lhe perguntam... Cego, o que faz com a luz acesa sobre o livro se você não enxerga?

E o cego responde... Eu sou cego, tenho a luz e não a posso usar, e vocês o que fazem com a sua luz?

RESUMO

O manejo da dor é uma área da medicina humana e veterinária que tem evoluído de forma constante e rápida. O desenvolvimento de novas tecnologias em monitoramento e de aprimoramento em procedimentos anestésicos tem tornado a anestesia mais eficiente e segura. O bloqueio do plano transversal abdominal (TAP BLOCK), guiado por ultrassom tornou possível a introdução de anestésicos locais em regiões do corpo, com precisão tal que nos permite posicionar a agulha exatamente no local desejado para o eficiente bloqueio anestésico perineural. A introdução de anestésicos locais no plano neurofacial entre os músculos transversal abdominal e oblíquo interno permite ao anestesista o bloqueio dos nervos abdominais ventrais gerando analgesia de pele, subcutâneo, músculos e peritônio parietal. Este bloqueio anestésico traz benefícios em procedimentos pré, trans e pós-operatório. Oferece melhora da analgesia na região bloqueada, permite maior tempo de analgesia no pós-operatório com menor dose de opioides, menor tempo de recuperação anestésica, e menor risco quando comparada a procedimentos de bloqueio epidural e anestesia geral intravenosa e inalatória. Este estudo objetiva a realização de revisão de literatura sobre o procedimento TAP BLOCK, em cães, efetuar uma abordagem anatômica das estruturas envolvidas no procedimento, ação de alguns fármacos depositados em procedimentos de TAP BLOCK, e os benefícios que esta técnica de anestesia e analgesia multimodal pode proporcionar a medicina veterinária. A metodologia utilizada foi revisão bibliográfica a partir de pesquisa de artigos científicos publicados nas bases de dados relacionados a área médica: PUBMED, SCIELO, SCOPUS, CINAHL, WEB OF SCIENCE, ACP JOURNAL e LILACS, foram realizadas utilizando-se as seguintes palavras chaves: Anestesia Locoregional, Analgesia Locoregional, TAP BLOCK, Bloqueio Transverso Abdominal, Bloqueio Regional Músculo Transverso Abdominal, Bloqueio Nervioso Periférico, Analgesia Multimodal, Bloqueio Anestésico guiado por Ultrassom, Locoregional Anesthesia, Transversus Abdominalis Plane Block in Canine, Regional Anesthesia, Ultrasound guided.

Palavras-chave: Anestesia; Bloqueio; TAP BLOCK.

ABSTRACT

Pain management is an area of human and veterinary medicine that has evolved steadily and rapidly. The development of new technologies in monitoring and improvement in anesthetic procedures has made anesthesia more efficient and safer. ultrasound-guided transverse abdominal plane block (TAP BLOCK) made it possible to introduce local anesthetics into regions of the body, with such precision that it allows us to position the needle exactly in the desired location for efficient perineural anesthetic block. Introduction of local anesthetics in the neurofacial plane between the transversus abdominal and internal oblique muscles, it allows the anesthetist to block the ventral abdominal nerves, generating analgesia of the skin, subcutaneous tissue, muscles and parietal peritoneum. This anesthetic block brings benefits in pre, trans and postoperative procedures. It offers improved analgesia in the blocked region, allows longer postoperative analgesia with a lower dose of opioids, shorter anesthetic recovery time, and lower risk when compared to epidural block procedures and intravenous and inhalational general anesthesia. This study aims to carry out a literature review on the TAP BLOCK, in canines, procedure, perform an anatomical approach of the structures involved in the procedure, action of some drugs deposited in TAP BLOCK procedures, and the benefits that this multimodal anesthesia and analgesia technique can provide to veterinary Medicine. The methodology used was a literature review based on a search for scientific articles published in databases related to the medical field: PUBMED, SCIELO, SCOPUS, CINAHL, WEB OF SCIENCE, ACP JOURNALe LILACS, using the following keywords: Anesthesia Locoregional, Locoregional Analgesia, TAP BLOCK, Transverse Abdominal Block, Regional Transversus Abdominal Muscle Block, Peripheral Nervous Block, Multimodal Analgesia, Ultrasound Guided Anesthetic Block, Locoregional Anesthesia, Transversus Abdominalis Plane Block the Canine, Regional Anes guided.

Keywords: Anesthesia; Block; TAP BLOCK.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Músculos do tronco após remoção do músculo oblíquo externo.....	18
Figura 2 – Músculo transverso do abdômen.....	19
Figura 3 – Representação da parede abdominal, os músculos da região e suas inserções.....	20
Figura 4 – Nervos da parede abdominal e músculo transverso do abdômen.....	21
Figura 5 – Estratificação muscular da parede abdominal utilizando um ultrassom equipado com transdutor de alta frequência.....	25
Figura 6 – Transmissão do sinal nociceptivo.....	28
Figura 7 – Bloqueio de NP no tórax e abdômen.....	36
Figura 8 – Agulha Touhy de calibre 20.....	38
Figura 9 – Representação esquemática do posicionamento do transdutor no local onde será realizado o procedimento anestésico (figuras retangulares)	38
Figura 10 – Visualização das camadas musculares envolvidas da técnica (esquerda) e a imagem após a infiltração do anestésico (direita).....	39
Figura 11 – Demonstração com a utilização de solução de azul de metileno após TAP BLOCK ecoguiado em cadáver canino.....	40
Figura 12 – Posicionamento do ultrassom mostrando o triângulo sonográfico formado.....	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Vantagens fisiológicas do bloqueio neural aferente.....	33
---	----

SIGLAS E ABREVIACOES

AL	Anestésico Local
ARIV	Anestesia Regional Intravenosa
CM	Centímetros
GABA	<i>Gama-AminoButyric Ácid</i>
IASP	<i>International Association for the Study of Pain</i>
IV	Intravenosa
L1	Nervo Iliohipogástrico Cranial
L2	Nervo Iliohipogástrico Caudal
L3	Nervo Ilioinguinal
M	Músculo
MG/KG	Miligramma/Quilo
MHz	Megahertz
ML	Mililitro
NP	Nervo Periférico
SNC	Sistema Nervoso Central
SNP	Sistema Nervoso Periférico
T11	Nervo Intercostal 11
T12	Nervo intercostal 12
T13	Nervo Costoabdominal

Sumário

1 INTRODUÇÃO	14
2.1 REVISÃO ANATÔMICA DA REGIÃO ABDOMINAL	Erro! Indicador não definido.
2.1.1 Músculos Abdominais	17
2.1.1.1 Músculo Oblíquo Externo do Abdômen	17
2.1.1.2 Músculo Oblíquo Interno do Abdômen	18
2.1.1.3 Músculo Transverso do Abdômen	19
2.1.1.4 Músculo Reto do Abdômen	19
2.1.2 Inserção Tendínea	20
2.1.3 Inervação Abdominal	21
2.2 TECNOLOGIA DO ULTRASSOM	23
2.2.1 A História do Ultrassom	24
2.2.2 Mecanismo de Funcionamento do Ultrassom	24
2.2.3 Ecogenicidade dos Nervos	26
2.3 BLOQUEIO LOCORREGIONAL	27
2.3.1 Conceito de Nocicepção e <u>Dor</u>	Erro! Indicador não definido. 28
2.3.2 Anestesia Local	29
2.3.2.1 Fármacos Utilizados para Bloqueios Regionais	29
2.3.3 Técnicas de Deposição de Anestésicos Locais	31
2.3.3.1 Anestesia Tópica	31
2.3.3.2 Anestesia por Infiltração	31
2.3.3.3 Anestesia por Bloqueio Regional ou Nervoso	32
2.3.3.4 Anestesia Neuroaxial	33
2.3.3.5 Analgesia Intra-articular	33
2.3.3.6 Anestesia Regional Intravenosa	34
2.4 BLOQUEIO DO PLANO TRANSVERSO DO ABDÔMEN	35
2.4.1 Técnica Convencional	37
2.4.2 Técnica Subcostal Oblíqua	40
3 CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS	45

1. INTRODUÇÃO

A anestesia local tem se tornado um mecanismo cada vez mais frequente no campo da medicina veterinária na última década, sua implementação visa principalmente um controle otimizado da dor, podendo ser utilizado desde procedimentos cirúrgicos até abordagens e procedimentos terapêuticos (MUIR et al., 2008). A utilização desta técnica vem sendo amplamente estudada dentro da medicina humana, onde foram obtidos resultados muito favoráveis para sua maior implementação, fatores como um controle mais efetivo da dor, recuperações mais breves, menor desgaste do organismo no processo de recuperação, redução do tempo de hospitalização, além do fator de grande relevância que é a não utilização de protocolos de anestesia geral, permitindo poupar os enfermos de todos os seus riscos associados, principalmente quando falamos de pacientes que possuam alguma deficiência ou mazela pré-existente (FANTONI; CORTOPASSI, 2010).

Os fármacos utilizados para a realização de técnicas de bloqueios regionais são capazes de produzir uma situação de interrupção reversível da condução nervosa, bloqueando os canais de sódio assim que se difundem através da membrana plasmática (FOSSUM, 2005). Este bloqueio produz uma quebra na disseminação do potencial de ação do tecido neuronal, fator originado em resposta do processo de estimulação nociceptivo. O mecanismo culmina na perda temporária das funções autônoma, motora e sensorial. Além de prevenir a sensibilização a nível central, algumas moléculas são capazes de potencializar o seu efeito analgésico inibindo a recaptação do neurotransmissor inibitório *gamma-aminoButyric acid* (GABA) (LERCHE et al., 2016).

A técnica do bloqueio do plano transversal do abdômen (TAP BLOCK) conquistou na utilização da anestesia via bloqueio regional para promover uma analgesia sensorial completa na parede abdominal lateral e anterior, incluindo peritônio parietal, músculos e pele (RABELO, 2013). Esta deposição anestésica é realizada entre o músculo oblíquo interno e o músculo transversal abdominal, bloqueando o segmento ventral dos nervos torácicos caudais e nervos lombares craniais (DROŹDŹYŃSKA et al., 2008).

Esse estudo objetiva a realização de revisão de literatura sobre o procedimento TAP BLOCK, efetuar uma abordagem anatômica das estruturas envolvidas no procedimento, ação de alguns fármacos depositados em procedimentos de TAP BLOCK, e os benefícios que esta técnica de anestesia e analgesia multimodal pode proporcionar a medicina veterinária.

A metodologia utilizada foi revisão bibliográfica a partir de pesquisa de artigos científicos publicados nas bases de dados relacionados a área médica: PUBMED, SCIELO, SCOPUS, CINAHL, WEB OF SCIENCE, ACP JOURNAL e LILACS, foram realizadas utilizando-se as seguintes palavras chaves: Anestesia Locorregional, Analgesia Locorregional, TAP BLOCK, Bloqueio Transverso Abdominal, Bloqueio Regional Musculo Transverso Abdominal, Bloqueio Nervioso Periférico, Analgesia Multimodal, Bloqueio Anestésico guiado por Ultrassom, Locoregional Anesthesia, Transversus Abdominalis Plane Block in Canine, Regional Anesthesia, Ultrasound guided.

Os artigos foram selecionados nos idiomas, português, inglês e espanhol para a confecção do trabalho. Não houve limitação de datas para a pesquisa, no entanto, maior ênfase foi dado aos trabalhos publicados nos últimos 11 anos.

A seleção dos documentos resultante das pesquisas bibliográficas foi analisada, primariamente, pelo título do artigo, pelo resumo, e se pertinentes, pelas conclusões apresentada no artigo.

Numa segunda fase, os artigos associados ao tema do trabalho foram selecionados, em sua integra, para avaliação e consideração quanto a sua inclusão nesta revisão.

Na terceira fase, os artigos selecionados foram lidos, comparados com outras publicações e o resultado desta análise foi incluída no trabalho com a pertinente identificação de fonte.

2.1 REVISÃO ANATÔMICA DA REGIÃO ABDOMINAL

2.1.1 Músculos Abdominais

Os músculos abdominais executam a importante tarefa de suportar e conter o peso das vísceras alocadas dentro da cavidade abdominal, atuando indiretamente em funções como o parto, a micção, estabilização da coluna vertebral, defecação e na realização dos movimentos respiratórios. Suas inserções ocorrem no tendão pré-púbico, no ligamento inguinal e na linha alba o que permite certa flexibilidade para a adaptação do volume contido pela parede abdominal (KONIG; LIEBICH, 2016).

A parede muscular da região abdominal é composta por lâminas musculares finas e largas que, juntamente com suas aponeuroses formam a base muscular e tendinosa de sua formação. Estes músculos se dispõem em três camadas, onde a orientação das fibras se faz de maneira contrastante, e dá origem a parede ventral e lateral do corpo do indivíduo (PLANA et al., 2018).

A região abdominal possui quatro músculos cuja denominação segue sua estrutura e posição. Três destas estruturas são músculos extensos da região da parede abdominal e dão origem as áreas pélvica, lombar e torácica. As fibras destas musculaturas possuem regiões de entrelace, sendo a principal aponeurose na linha alba. O quarto músculo é o reto do abdômen, sua orientação ocorre em sentido sagital cruzando todo o assoalho da cavidade abdominal entre a pélvis e o esterno (SISSON; GROSSMAN, 1986).

2.1.1.1 Músculo Oblíquo Externo do Abdômen

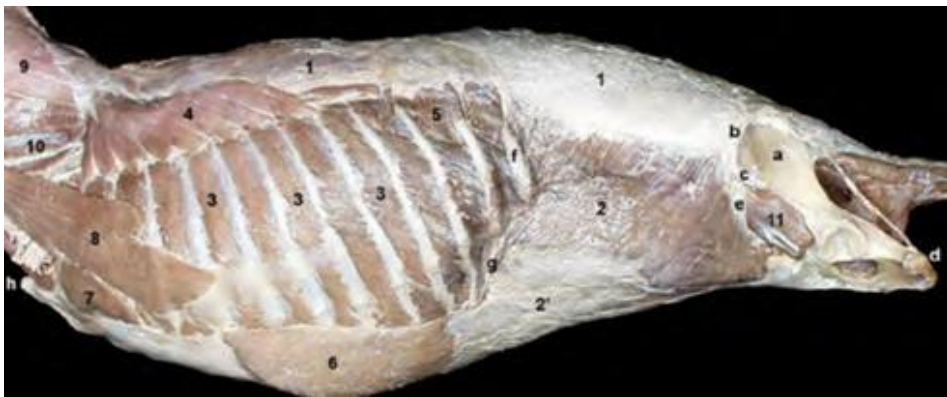
O músculo oblíquo externo do abdômen é a musculatura da região mais superficial, sendo recoberto apenas pelas fáscias profunda e superficial do tronco e pela porção abdominal do músculo cutâneo. Sua origem ocorre na região lateral das costelas, na altura da sexta costela, e caudal à última costela na fáscia toracolombar (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

Sua aponeurose se divide em parte abdominal e parte pélvica, sendo a primeira realizada na região de linha alba e do tendão pré-púbico, enquanto a segunda ocorre no ligamento inguinal. Entre as duas inserções ocorre a formação de uma fenda denominada de anel inguinal superficial. A inervação desta região é realizada pelos nervos intercostais 12 e 11, nervo ilioinguinal, nervos iliohipogástricos caudal e cranial e nervo costoabdominal (PLANA et al., 2018).

2.1.1.2 Músculo Oblíquo Interno do Abdômen

O músculo oblíquo interno do abdômen (Figura 1) está inserido logo abaixo da região da musculatura oblíqua externa, sua origem se faz na tuberosidade coxal, na fáscia toracolombar e no ligamento inguinal. Ele se distribui no sentido cranioventral e promove a formação de um ângulo reto de suas fibras em relação às fibras do músculo oblíquo externo do abdômen (PLANA et al., 2018).

Figura 1 – Músculos do tronco após remoção do músculo oblíquo externo.



Legenda: 1.Fáscia toracolombar; 2. Músculo oblíquo interno do abdômen; 2' Aponeurose do músculo oblíquo interno; 3. Músculos intercostais externos; 4. Músculo serrátil dorsal cranial; 5. Músculo serrátil dorsal caudal; 6. Músculo reto do abdômen; 7. Músculo reto do tórax; 8. Músculo escaleno dorsal; 9. Músculo esplênio; 10. Músculo longuíssimo do pescoço; 11. Músculo iliopsoas; a. Asa do ílio; b. Crista ilíaca; c. Tuberosidade coxal; d. Tuberosidade isquiática; e. Ligamento inguinal; f. 13ªCostela; g. Arco costal; h. Manúbrio do esterno.

FONTE: Plana et al. (2018, p. 112).

Sua aponeurose ocorre na linha alba, devendo primeiramente promover a união com a aponeurose do músculo oblíquo externo do abdômen para gerar a lamela externa da bainha do músculo reto, a qual se unirá na linha alba com a lamela do lado oposto (KONIG; LIEBICH, 2016).

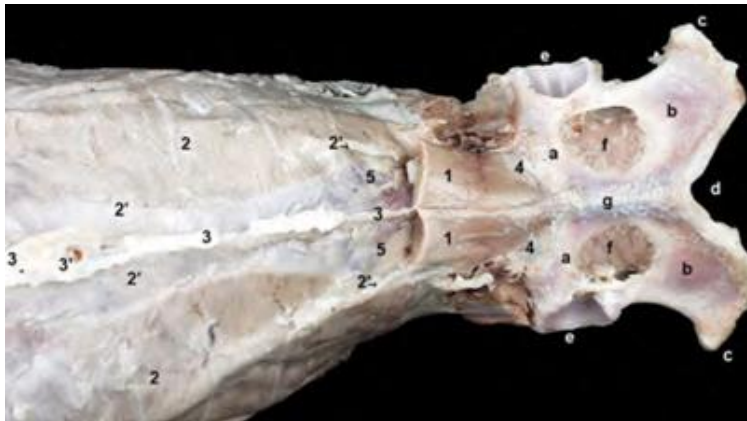
Nos machos é possível observar um pequeno fascículo muscular que segue a borda caudal deste músculo denominado músculo cremaster, estrutura que atravessa o canal inguinal e se associa ao cordão espermático e a túnica vaginal. A função deste componente é auxiliar na manutenção da temperatura ideal dos testículos do indivíduo, onde sua contração aproxima as gônadas reprodutoras da parede abdominal e assim, impossibilita que as temperaturas ambientais mais baixas prejudiquem a higidez da estrutura (FEITOSA, 2014).

A inervação desta musculatura é promovida pelos nervos ilioinguinal, iliohipogástricos caudal e cranial, costoabdominal e pelos intercostais (SISSON; GROSSMAN, 1986).

2.1.1.3 Músculo Transverso do Abdômen

O músculo transverso do abdômen (Figura 2) está inserido caudalmente aos processos transversos das vértebras lombares e cranialmente a 12^a e 13^a costelas do cão, sua localidade é a mais profunda da formação da parede abdominal lateral e seu tamanho é diminuto quando comparado aos outros músculos abdominais (PLANA et al., 2018).

Figura 2 – Músculo transverso do abdômen.



Legenda: 1. Músculo reto do abdômen; 2. Músculo transverso do abdômen; 2' Aponeurose do músculo transverso do abdômen; 3. Linha alba; 3' Anel umbilical; 4. Tendão pré-púbico; 5. Fáschia transversa; a. Púbis; b. Tábua do ísqiuo; c. Tuberosidade isquiática; d. Arco isquiático; e. Acetábulo; f. Forame obturado; g. Símfise pélvica.

FONTE: Plana et al. (2018, p. 114).

Sua aponeurose ocorre no encontro com a linha alba e sua inervação é realizada pelos nervos iliohipogástricos caudal e cranial, ilioinguinal, costoabdominal e intercostais (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

2.1.1.4 Músculo Reto do Abdômen

O músculo reto do abdômen é originado na região das cartilagens costais da 5^a a 8^a costelas e na superfície lateral do esterno, sua formação gera o assoalho da

cavidade abdominal e suas fibras se direcionam paralelamente de ambos os lados da linha alba (KONIG; LIEBICH, 2016).

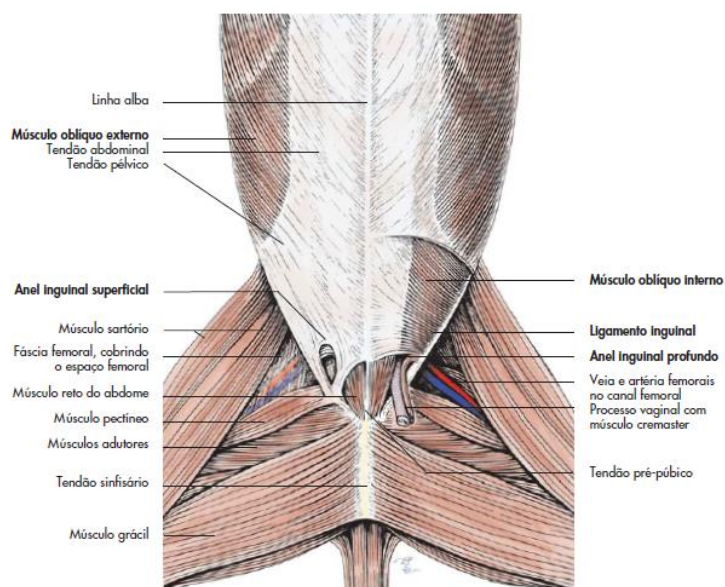
Este músculo situa-se dentro de uma bainha, denominada de bainha do músculo reto, e não possui nenhuma forma de aponeurose como ocorre com os demais músculos abdominais. A bainha é formada pelas aponeuroses de inserção dos outros três músculos da região e sua inervação é a mesma presente no músculo transverso do abdômen (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

2.1.2 Inserção Tendinea

As inserções das lâminas musculares ocorrem através de aponeuroses à outras três estruturas presentes na região (Figura 3). A primeira que pode ser citada é a linha alba, componente tendinoso que percorre desde a região da cartilagem xifoide até a margem cranial da pelve, sendo inserida no tendão pré-púbico (PLANA et al., 2018).

O ligamento inguinal vai da tuberosidade coxal até a eminência iliopúbica, tendo como função o fortalecimento da fáscia ilíaca dos dois lados do tendão pré-púbico (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

Figura 3 – Representação da parede abdominal, os músculos da região e suas inserções.



Fonte: Konig; Liebich (2016, p. 146).

2.1.3 Inervação Abdominal

A inervação da região abdominal (Figura 4) é composta por duas frações, a primeira porção é mais cranial e inervada pelos nervos torácicos (T) e a segunda porção é mais caudal e estimulada pelos nervos lombares (L) (KONIG; LIEBICH, 2016).

Figura 4 – Nervos da parede abdominal e músculo transverso do abdômen.



Fonte: COTA; KLAUMANN (2020, p. 10).

Os nervos lombares que estimulam a região mais caudal do abdômen são os nervos ilioinguinal (L3), o nervo iliohipogástrico caudal (L2) e o nervo iliohipogástrico cranial (L1). A região cranial é provida pela inervação fruto do nervo costoabdominal (T13), do nervo intercostal 12 (T12) e do nervo intercostal 11 (T11) A inervação do peritônio parietal, musculatura e pele é realizada pelos ramos espinhais de vértebras lombares anteriores e torácicas posteriores. O caminho da inervação no abdômen se inicia a partir do momento que estes ramos partem de seus determinados forames intervertebrais e cursam dorsalmente ao processo transverso das vértebras até o instante que se inserem na musculatura lateral do abdômen e seguem no sentido ventral em meio as fâscias do músculo transverso do abdômen e o obliquo interno (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

Os ramos de nervos laterais se seccionam na pele da área lombar e cranial da pelve. Os ramos ventrais promovem sua infiltração nas proximidades das

extremidades dos processos transversos vertebrais entre o músculo transverso do abdômen e o músculo oblíquo interno. O ramo ventral do último nervo, também chamado de nervo costoabdominal, percorre caudalmente a última costela, mais especificamente a T13, e auxilia os ramos lombares ventrais na inervação do flanco. (DYCE; SACK; WENSING, 2010). Os ramos ventrais de L1 e L2 não possuem comunicação entre si, com exceção dos ruminantes, sendo o L1 localizado subperitoneal entre as extremidades dos dois processos transversos lombares iniciais. Os nervos percorrem a região do músculo transverso, profundamente para o músculo oblíquo interno e, posteriormente, para o assoalho abdominal. Ramificam-se e atingem a musculatura do flanco e os músculos retos abdominais (PLANA et al., 2018).

2.2 TECNOLOGIA DO ULTRASSOM

2.2.1 A História do Ultrassom

O desenvolvimento da tecnologia do ultrassom desde os seus primórdios está entrelaçado com o estudo da acústica e suas propriedades, sendo descrita pelos princípios de Pitágoras até Galileo Galilei, estudioso que trouxe dogmas modernos do estudo da acústica. Após estes, nomes como Marin Mersenne e seu estudo da vibração de cordas esticadas em 1636 e Spallanzani com sua descoberta da localização dos morcegos através de ondas ultrassônicas em 1793 abriram portas para que em meados de 1900 fossem concretizados tratados como a teoria do som e o efeito piezelétrico, sendo o último crucial para que, futuramente, pudessem ser projetados os transdutores do ultrassom (CARVALHO, 2004).

As primeiras utilidades para esta tecnologia vieram na tentativa de detecção de obstáculos submarinos, bombas subaquáticas e destroços naufragados, levando ao desenvolvimento durante a II Guerra Mundial do sistema de sonar. Seu uso inicial na medicina veio somente em 1942 quando as primeiras imagens de crânio e abdômen foram promovidas por Dussik, estes exames foram realizados utilizando o modo de Amplitude ou modo-A e para se concretizar as imagens todos os pacientes deviam estar imersos em água. Em 1960 foi desenvolvido o primeiro ultrassom de contato na região de Glasgow na Inglaterra, sua tecnologia era composta de transdutores que internamente continham cristais que entrariam em contato direto com a pele do indivíduo submetido ao exame (GRAFF, 1981; SEOANE et al., 2011).

Na medicina veterinária seu uso foi iniciado em 1956 nos Estados Unidos e, desde então esta tecnologia têm sido cada vez mais implantada como meio diagnóstico de escolha em inúmeros protocolos e seu uso se demonstrou inofensivo no quesito de culminar em processos biologicamente nocivos aos pacientes, podendo ser realizado em qualquer local sem a necessidade de padrões de segurança mais específicos. Suas funções na atualidade incluem desde a realização diagnóstica até procedimentos de acompanhamento da evolução terapêutica do quadro (SEOANE et al., 2011).

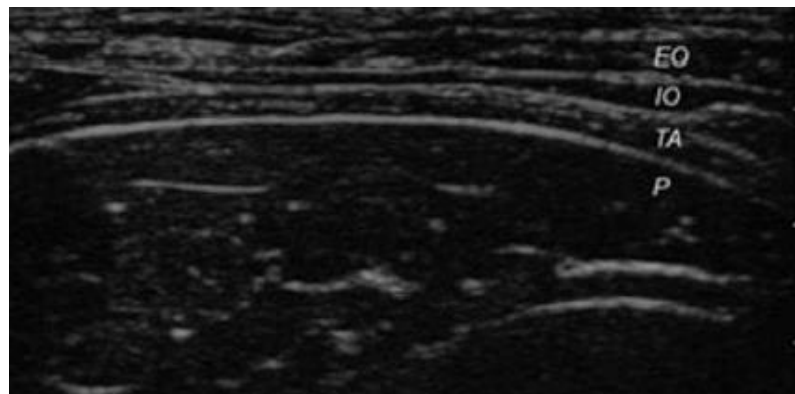
2.2.2 Mecanismo de Funcionamento do Ultrassom

O mecanismo utilizado pelo exame ultrassonográfico consiste na interatividade realizada entre os tecidos e o som onde a imagem proporcionada é fruto do princípio

pulso eco, artifício que funciona através da emissão de uma onda sonora pelo transdutor do aparelho que será refletida pelas estruturas estudadas durante o exame. O eco refletido pelos tecidos será transformado em energia elétrica e uma imagem bidimensional será gerada como fruto do processo (BUSHBERG et al., 2002).

Para que uma imagem seja formada de maneira eficiente, alguns fatores podem interferir durante o processo, como é o caso da amplitude da onda, velocidade, atenuação, comprimento da onda, impedância acústica e frequência de oscilações por segundo. A frequência é dos fatores de grande relevância, aqueles aparelhos que possuem uma baixa frequência, padrões em torno de 5-7 megahertz (MHz), são de escolha para avaliação de estruturas mais profundas, chegando a atingir uma distância de 5 centímetros (cm). Aparelhos que possuem uma frequência considerada alta (Figura 5), 10-15MHz, são capazes de entregar uma resolução de maior qualidade de definição, porém sua capacidade de atingir maiores profundidades é reduzida (PERLAS et al., 2003; COTA; KLAUMANN, 2020). A indicação para este tipo de frequência são estruturas orgânicas mais superficiais, sendo transdutores de escolha para bloqueios de região abdominal, do antebraço, braço e axilar. Maquinários cujo transdutor seja no formato curvo apresentam imagens de melhor resolução, enquanto aparelhos lineares possuem uma linha de escaneamento maior (McCARTNEY et al., 2004).

Figura 5 – Estratificação muscular da parede abdominal utilizando um ultrassom equipado com transdutor de alta frequência.



Legenda: EO: Músculo oblíquo externo; IO: Músculo oblíquo interno; TA: Músculo transversal abdominal; P: Área intraperitoneal.

FONTE: Cota; Klaumann (2020, p. 16).

Dependendo do tipo de estrutura estudada no momento do exame ocorrerá uma reflexão maior ou menor da onda liberada, com isso, diferentes tipos de padrões serão observados na formação da imagem bidimensional. No caso de estruturas ósseas, cuja ecogenicidade se faz maior, é possível se observar uma reflexão aumentada que será captada pelo transdutor, conseqüentemente este mecanismo promove uma menor transmissão de som para outro meio. Como resultado destes princípios físicos, originam-se imagens anecoicas, hipocoicas e hipercoicas. As imagens anecoicas formam uma imagem totalmente negra, sendo de estruturas que não refletem ecos. As hipocoicas formam imagens cinza cuja reflexão ocorre de maneira parcial, em oposição as hipercoicas surgem como imagens brancas por refletirem muitos ecos (KOSSOFF, 2000; SIMÕES, 2008; COTA; KLAUMANN, 2020).

2.2.3 Ecogenicidade dos Nervos

A ecogenicidade dos nervos é variável de acordo com a posição do transdutor e com a sua própria localização em meio ao tecido, apresentando-se cada vez mais hipoecogênicos à medida que se distanciam de sua origem medular. Sua estrutura trabeculada é descrita popularmente como “favo de mel”, ocorrendo em razão do envelope fibroso (endoneuro, perineuro e epineuro) cuja imagem transmitida é hiperecogênica, sendo que, quanto mais proximal maior será a sua evidenciação. Alterações de angulação do feixe podem trazer alterações na imagem, sendo que feixes perpendiculares ao nervo possuem uma ecogenicidade ideal produzindo a imagem de padrão fascicular. Quando ocorre a alteração da angulação a imagem adquire características ambíguas de reflexão das ondas sonoras e tem uma diminuição da sua ecogenicidade, fator denominado de anisotropia (CHIOU et al., 2003; COTA; KLAUMANN, 2020).

2.3 BLOQUEIO LOCORREGIONAL

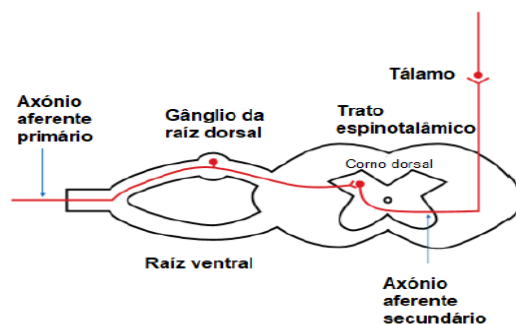
2.3.1 Conceito de Nocicepção e Dor

O conceito de nocicepção e da dor são parâmetros extremamente relevantes para o melhor entendimento dos preceitos utilizados durante a realização de um procedimento anestésico. Muitas vezes estes quesitos são considerados erroneamente conceitos similares, porém, suas definições se concretizam distintas (LEMKE, 2004).

A dor foi descrita pela *International Association for the Study of Pain* (IASP) como uma experiência multifatorial de alta complexidade, envolvendo componentes afetivos e sensoriais que culmina na manifestação de uma experiência emocional e sensorial desagradável juntamente com uma lesão tecidual potencial ou real, para que este evento seja concretizado é necessária à participação tanto do sistema nervoso periférico (SNP) quanto do sistema nervoso central (SNC) no âmbito de transmissão e resposta dos devidos estímulos gerados (JERICÓ et al., 2015).

Enquanto a dor envolve a experiência do sofrimento em si, a nocicepção é o processo de propagação da transmissão de um estímulo danoso em direção ao cérebro do indivíduo, incluindo todos os mecanismos para que este procedimento se concretize. Esta via é dependente do funcionamento de três neurônios distintos, sendo o início do processo realizado pelo neurônio primário, responsável pelo mecanismo de transdução do estímulo em um sinal elétrico, evento que ocorre na região periférica tecidual. O estímulo então passa a ser conduzido pelos neurônios aferentes de ordem secundária até atingir a região do corno dorsal da medula, de onde será transmitido e modulado aos níveis espinhal e supraespinhal pelos de terceira ordem (Figura 6) (LEMKE, 2004).

Figura 6 – Transmissão do sinal nociceptivo.



FONTE: Claro (2019, p. 26).

2.3.2 Anestesia Local

A anestesia local tem se tornado um mecanismo cada vez mais frequente no campo da medicina veterinária na última década, sua implementação visa principalmente um controle otimizado da dor, podendo ser utilizado desde procedimentos cirúrgicos até abordagens e procedimentos terapêuticos (MUIR et al., 2008). A utilização desta técnica vem sendo amplamente estudada dentro da medicina humana, onde foram obtidos resultados muito favoráveis para sua maior implementação, fatores como um controle mais efetivo da dor, recuperações mais breves, menor desgaste do organismo no processo de recuperação, redução do tempo de hospitalização, além do fator de grande relevância que é a não utilização de protocolos de anestesia geral, permitindo poupar os enfermos de todos os seus riscos associados, principalmente quando falamos de pacientes que possuam alguma deficiência ou mazela pré-existente (FANTONI; CORTOPASSI, 2010).

2.3.2.1 Fármacos Utilizados para Bloqueios Regionais

Os fármacos utilizados para a realização de técnicas de bloqueios regionais são capazes de produzir uma situação de interrupção reversível da condução nervosa, bloqueando os canais de sódio assim que se difundem através da membrana plasmática (FOSSUM, 2005). Este bloqueio produz uma quebra na disseminação do potencial de ação do tecido neuronal, fator originado em resposta do processo de estimulação nociceptivo. O mecanismo culmina na perda temporária das funções autônoma, motora e sensorial. Além de prevenir a sensibilização a nível central, algumas moléculas são capazes de potencializar o seu efeito analgésico inibindo a recaptação do neurotransmissor inibitório *gamma-aminoButyric acid* (GABA) (LERCHE et al., 2016).

A constituição dos anestésicos locais é promovida por uma unidade funcional hidrofílica e outra lipofílica, unidas através de uma cadeia intermediária amida ou um éster e, dependendo desta cadeia, os anestésicos passam a serem designados como amino-amidas ou amino-ésteres (BARLETTA; REED, 2019), tendo sua metabolização hepática ou por colinesterases plasmáticas e hepáticas, respectivamente (KLAUMANN; OTERO, 2013).

A lidocaína é um dos anestésicos locais mais amplamente instaurados em protocolos de analgesia da atualidade, devido ao início de ação breve e intensa e moderada toxicidade, sendo o seu tempo de efeito entre 40 a 60 minutos, fator que pode ser alterado com a administração de epinefrina ou outros vasoconstritores locais, cuja função permite que a molécula anestésica seja absorvida mais lentamente, aumentando o tempo do bloqueio nervoso para 90 a 120 minutos (FOSSUM, 2005). Sua ação pode ser observada tanto em bloqueios motores quanto em sensitivos, fator possível graças a sua composição que lhe fornece uma alta solubilidade, quesito que torna possível o acesso ao sítio de ação em todo tipo de fibra nervosa. A lidocaína pode ser implementada em inúmeros procedimentos, incluindo: anestesia regional intravenosa, bloqueio epidural e intratecal, bloqueio nervoso periférico e para a anestesia infiltrativa. Sua dose danosa ao organismo é descrita para os felinos de 6 miligramas/quilo (mg/Kg), enquanto para a espécie canina os níveis variam de 10 a 20mg/Kg, devendo lembrar que sua metabolização é promovida pelo fígado (LUMB et al., 2017).

A bupivacaína é um fármaco também muito usado dentro da rotina clínica na veterinária, seu início de ação ocorre de maneira mais retardada do que no uso da lidocaína, demorando em média de 5 a 15 minutos para ter seu início. O período de ação pode variar de 3 a 6 horas e, devido a este fator juntamente com sua tendência de fornecer um bloqueio mais sensitivo do que motor, esta molécula torna possível a ampliação de sua ação analgésica no período pós-operatório, diminuindo os riscos e a necessidade de administrações consecutivas de outros fármacos analgésicos. Sua indicação inclui procedimentos como a intratecal, epidural, nervo periférico e os bloqueios infiltrativo, não sendo indicada para procedimentos cujo seu uso seja por via intravenosa ou tópica, devido ao seu potencial cardiotoxico (MASSONE, 2011).

Outros fármacos também podem ser citados, como a ropivacaína, a levobupivacaína, a buprenorfina e a mepivacaína. A ropivacaína é um anestésico utilizado em bloqueios de NP, anestesia neuroaxial e infiltrações locais. A levobupivacaína possui indicações para o emprego em região perineural, neuroaxial e em infiltrações locais, sua cardiotoxicidade se mostra reduzida quando comparada com os níveis apresentados pela bupivacaína, porém, ainda assim não possui indicação para administração intravenosa (IV). A buprenorfina é outro anestésico local (AL) que possui uma potente capacidade de bloqueio dos canais de sódio, além de descrições reportando seu longo efeito analgésico. A mepivacaína é uma medicação

similar à lidocaína, apresenta um tempo de bloqueio superior e não é muito eficaz em quadros de aplicação tópica (OTERO et al., 2018; CLARO 2019).

2.3.3 Técnicas de Deposição de Anestésicos Locais

A anestesia regional é uma técnica cada vez mais utilizada dentro dos protocolos veterinários, e envolve a inoculação de determinadas quantidades de anestésicos locais ao redor da área do tecido neural sensorial, independente que seja periféricamente ou central, tornando possível o bloqueio da nocicepção e da condução nervosa do estímulo da dor. Graças aos seus inúmeros benefícios documentados nos processos de analgesia ocorreu um refinamento de técnicas, com o objetivo cada vez maior de facilitar os procedimentos de intra e pós-operatório (BARLETTA; REED, 2019).

2.3.3.1 Anestesia Tópica

A anestesia tópica é um dos procedimentos locoregionais que possui grande ênfase, devido à possibilidade do bloqueio sensorial antes mesmo que qualquer lesão seja direcionada a pele. Uma das desvantagens encontrada dentro desta técnica é devido a grande maioria dos anestésicos locais não ter a capacidade de ser absorvido pela superfície cutânea íntegra de maneira ágil, necessitando de formulações mais específicas para sua implementação eficiente (LUMB et al., 2017).

Formulações compostas são amplamente empregadas dentro da medicina humana, sendo adaptadas as necessidades no campo da veterinária. Mesclas de prilocaína a 2,5% e lidocaína a 2,5% têm sido utilizadas com sucesso em coletas de felinos na região da jugular e cefálica, proporcionando a redução dos níveis de estresse e, conseqüentemente, a redução das alterações no resultado devido a este desassossego (FANTONI; CORTOPASSI, 2010).

2.3.3.2 Anestesia por Infiltração

A anestesia por infiltração se refere ao ato de inocular um composto anestésico na região que circunda o campo cirúrgico, não necessariamente visando o bloqueio de qualquer nervo que se encontre próximo (RABELO, 2013). Como parte do processo evolutivo dos procedimentos anestésicos, a técnica de implementação de cateteres de infusão durante a intervenção tornou possível o mecanismo de inoculação intermitente ou contínua de soluções anestésicas no local desejado, sem a necessidade de penetração inúmeras vezes no mesmo local, reduzindo o grau de lesão infringido a ele (FOSSUM, 2005).

2.3.3.3 Anestesia por Bloqueio Regional ou Nervoso

A técnica de anestesia por bloqueio regional consiste na inoculação de fármacos anestésicos locais em um nervo periférico com o objetivo de bloquear temporariamente a condução do estímulo da dor e, portanto, da atividade sensorial aferente e/ou motora eferente na área estimulada pelo nervo ou plexo em questão (LUMB et al., 2017).

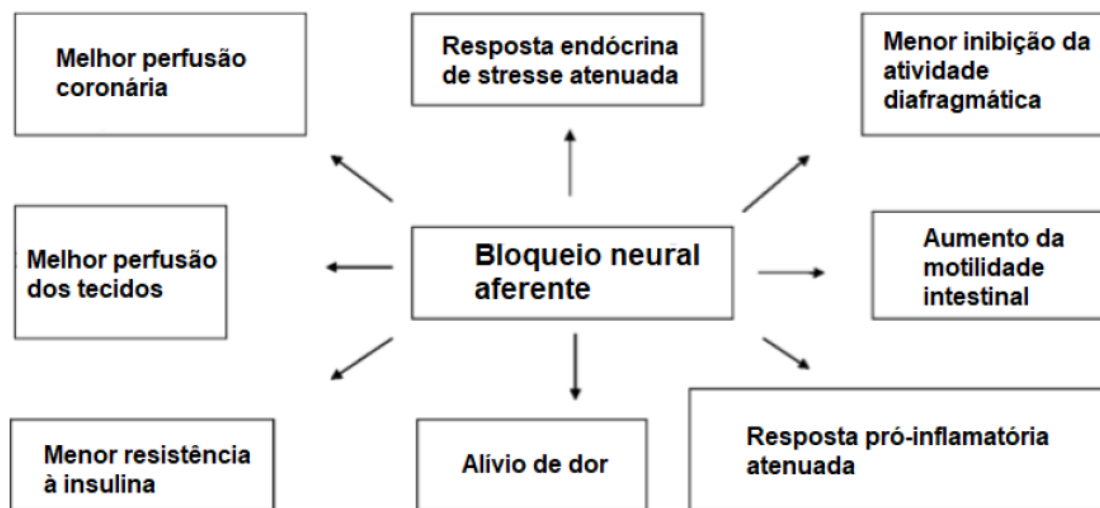
Marta Romano e seus colaboradores promoveram em 2016 inúmeros procedimentos submetendo seus pacientes à cirurgia no joelho com a utilização de epidural ou através do bloqueio de nervos periféricos (NP), como resultado se obteve uma redução dos níveis dos biomarcadores de estresse, cortisol e glicose, resultando em uma diminuição da escala de dor vivenciada pelo animal e também uma melhor qualidade de recuperação. Além disso, a utilização de anestésicos locais parece ser capaz de promover uma redução nas respostas metabólicas e endócrinas, atenuando a elevação de níveis de balanço negativo de nitrogênio, resistência à insulina, glucagon e catecolaminas. Essa atenuação se torna ainda mais evidente em casos que se é empregada a utilização de epidural, técnica capaz de providenciar um bloqueio neural aferente quase total (ROMANO et al., 2016; CLARO, 2019).

Os procedimentos que fazem uso de bloqueios neuroaxiais e periféricos são as únicas alternativas para se gerar um travamento efetivo do estímulo nociceptivo

periférico, técnica que se demonstra cada vez mais efetiva na atenuação da sensibilização do SNC e do desenvolvimento da dor patológica. O ato cirúrgico pode ser, dependendo do procedimento realizado, uma ação de alta intensidade direcionada ao corpo do paciente, fator que torna muito complexo o bloqueio eficaz do amplo leque de estímulos nociceptivos por um único medicamento, mesmo que este se trate de um opióide (LUMB et al., 2017).

Além de todos estes fatores, o bloqueio neural aferente (Quadro 1) ainda é capaz de promover uma redução em alterações e distúrbios hormonais, gastrointestinais, respiratórios e hemodinâmicos, sem contar que seu uso diminui as necessidades de anestésicos inalatórios (MASSONE, 2011).

Quadro 1 – Vantagens fisiológicas do bloqueio neural aferente.



FONTE: Claro (2019, p. 32).

2.3.3.4 Anestesia Neuroaxial

A anestesia neuroaxial se trata do procedimento de inoculação de moléculas analgésicas e/ou anestésicas por via epidural ou espinal cuja função é trazer um alto nível de alívio da dor (RABELO, 2013).

A anestesia espinal consiste na administração de substâncias anestésicas no espaço subaracnóidea, fator que faz com que a técnica também seja conhecida como intratecal ou subaracnóidea, enquanto a anestesia epidural faz uso da infiltração no espaço epidural (FANTONI; CORTOPASSI, 2010).

2.3.3.5 Analgesia Intra-articular

A administração de fármacos anestésicos intra-articulares pode ser realizada em conjunto com medicações opióides, esteroides ou outros adjuvantes e tem como principal objetivo a analgesia no interior do espaço intra-articular, não proporcionando efeito nas estruturas adjacentes, como a pele da região, tecido mole extra articular ou osso subcondral (MASSONE, 2011).

Atualmente, foi demonstrado através de experiências clínicas que a utilização contínua de moléculas anestésicas, como a bupivacaína, possui potencial condrotóxico, podendo levar a quadros de condromalácia. O fármaco de escolha para muitos é a mepivacaína, cujos efeitos *in vitro* são negligenciáveis. A utilização de opióides, como a morfina em baixas doses, após artroscopia têm trazido bons resultados de analgesia (LUMB et al., 2017).

2.3.3.6 Anestesia Regional Intravenosa

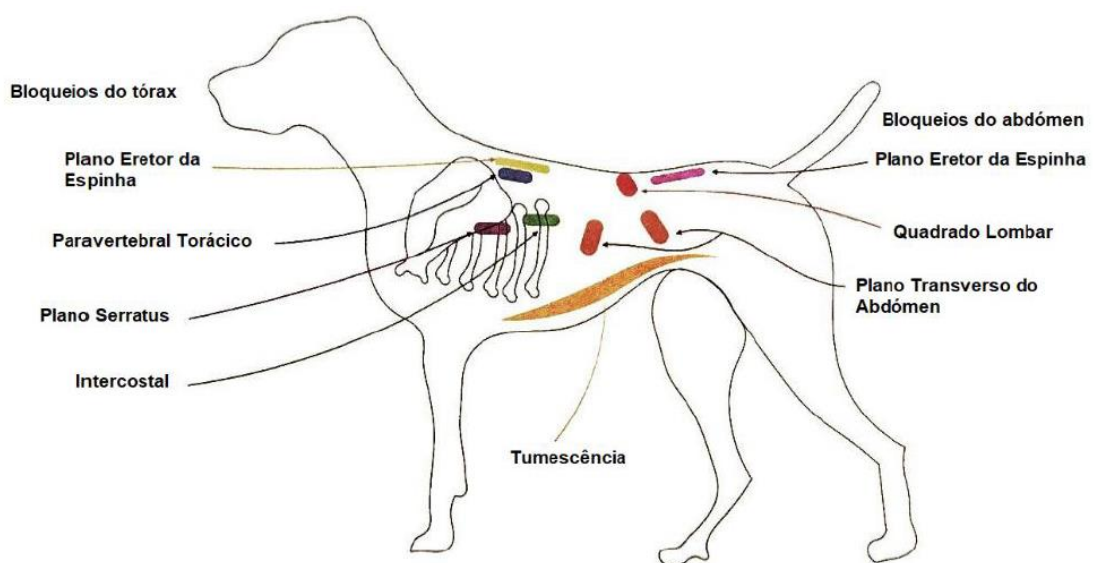
A anestesia regional intravenosa (ARIV), também denominada de “bloqueio de Bier”, é uma técnica utilizada para a realização de procedimentos rápidos nas extremidades distais do paciente. Essa técnica consiste em inocular uma substância anestésica em uma veia periférica que distribuirá a molécula pelos tecidos irrigados. Para que o efeito do anestésico seja mantido em uma região, o membro a ser anestesiado deve ser elevado e uma atadura bem ajustada implantada, para que ocorra a exsanguinação da extremidade distal. Todo o tecido distal ao torniquete deve permanecer em anestesia cirúrgica por, no máximo, 90 minutos e, os possíveis danos teciduais pelo uso excessivo da compressão devem ser controlados (LUMB et al., 2017).

2.4 BLOQUEIO DO PLANO TRANSVERSO DO ABDÔMEN

A técnica do bloqueio do plano transversal do abdômen (TAP BLOCK) conquistou a utilização da anestesia do bloqueio regional para promover uma analgesia sensorial completa na parede abdominal lateral e anterior, incluindo peritônio parietal, músculos e pele (RABELO, 2013). O primeiro relato deste procedimento foi realizado por Rafi para uso em humanos, no ano de 2001, utilizando referências anatômicas para diagnosticar o local ideal para inocular o composto farmacológico. Rafi fazia uso do “triângulo lombar de Petit”, região única onde se é possível localizar o músculo oblíquo interno, situado logo atrás do ponto mais alto da crista ilíaca e através da técnica de perda de resistência o ponto onde seria depositada a medicação (RAFI, 2001).

O procedimento inicial consistia na inoculação de um fármaco anestésico local no plano neurofacial, impossibilitando os nervos que estimulam a região a encaminhar estímulos de dor. Esta deposição anestésica é realizada entre o músculo oblíquo interno e o músculo transversal abdominal, bloqueando o segmento ventral dos nervos torácicos caudais e nervos lombares craniais (Figura 7), sendo indicada a realização do procedimento bilateral para uma analgesia eficiente (DROŹDŹYŃSKA et al., 2008)

Figura 7 – Bloqueio de NP no tórax e abdômen.



Legenda: O bloqueio do plano transversal do abdômen contém os ramos ventrais dos últimos 3 a 4 nervos torácicos e os primeiros 2 a 3 nervos lombares.

Fonte: Claro (2019, p.30).

Entretanto, devido à utilização da mensuração anatômica para a localização do local ideal, muitas falhas durante o procedimento foram obtidas, não se atingindo o resultado de analgesia desejado, com isso, instaurou-se a utilização do ultrassom que possibilita a visualização do percurso percorrido pela agulha até atingir com maior segurança e precisão o local determinado (HEBBARD et al., 2008; DECKMANN, 2016).

Essa técnica tem substituído à anestesia epidural em inúmeros quadros, principalmente em situações as quais o paciente necessita de uma laparotomia abdominal e a utilização de analgésicos no espaço epidural é contraindicado, sendo exemplos destes casos: pacientes com dermatites no local da punção, presença de coagulopatias, paciente com déficit neurológico, sepse e enfermos politraumatizados. Além disso, sua utilização também pode ser preferida nas situações que não se deseja qualquer tipo de complicação decorrente da anestesia epidural, sendo exemplos destas complicações: depressão respiratória, bradicardia, hipotensão, abscesso epidural, hematoma epidural e injeção subdural. Os tipos de efeitos indesejáveis que podem ser observados neste tipo de procedimento anestésico são a hipersensibilidade aos anestésicos locais e processos inflamatórios gerados no local da inoculação (DEMÉTRIO et al., 2016).

Na medicina veterinária sua primeira utilização foi realizada em 2010 durante um procedimento realizado em um lince canadense por Schroeder et al. Após este evento, Schroeder et al. (2011) publicou também um estudo sobre a avaliação anatômica da região. A última década trouxe inúmeros estudos sobre seu uso em diferentes tipos de cirurgia, incluindo mastectomia, laparotomia exploratória e cirurgias de correção de piometra (DEMÉTRIO et al., 2016).

Tomazeli (2017) trouxe em seu estudo que a implementação da anestesia local diminuindo os valores utilizados de anestésicos gerais fornece ao paciente um pós-operatório de melhor qualidade, a droga de escolha foi a bupivacaína 0,5% na dose de 0,2ml/kg durante uma Ovariohisterectomia total devido a um quadro de piometra.

Esta técnica de anestesia é amplamente indicada em quadros de laceração da parede abdominal, lesões em mamas caudais, colocação de drenos, laparotomias e coadjuvante para anestésias multimodais (RABELO, 2013).

2.4.1 Técnica Convencional

A técnica convencional do TAP BLOCK consiste em realizar uma inoculação de anestésicos locais entre as fáscias dos músculos transverso do abdômen e oblíquo interno do abdômen, podendo ser realizada através de uma única punção ou de maneira contínua (CALICE et al., 2021). O objetivo da técnica é promover o bloqueio sensível da região da pele, músculo e o peritônio (FAJARDO et al., 2013).

Para a realização da técnica são necessários alguns instrumentos específicos, isso inclui agulhas de touhy ou quincke (Figura 8) e um ultrassom cujo transdutor seja linear de alta frequência. Tudo para que se reduzam as chances de erro e não sejam necessárias outras tentativas (LUMB et al., 2017).

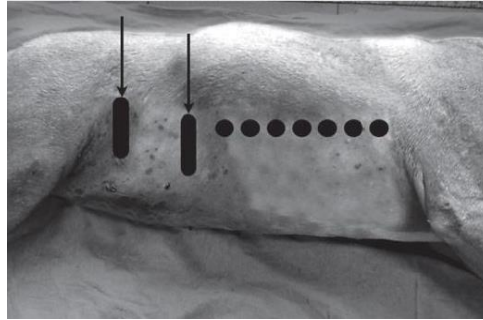
Figura 8– Agulha Touhy de calibre 20.



Fonte: LUMB et al. (2017, p.2420).

O paciente no momento da realização da anestesia deve se encontrar em decúbito lateral, com o lado onde será realizada a anestesia voltado para cima, a região deve ter sido tricotomizada e feita a assepsia corretamente. O anestésico será injetado em dois pontos e, a área de interesse para a realização das punções é encontrada cranialmente a crista ilíaca e caudal a 13^a costela do animal (Figura 9) (LUMB et al., 2017).

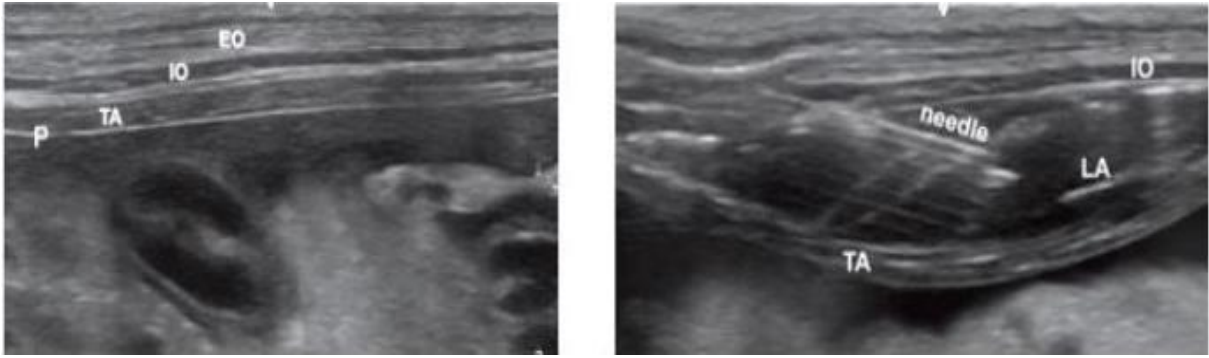
Figura 9 – Representação esquemática do posicionamento do transdutor no local onde será realizado o procedimento anestésico (figuras retangulares).



FONTE: Cota; Klaumann (2020, p. 14).

O ultrassom deve ter seu transdutor disposto perpendicular ao eixo longitudinal do corpo, cranial a crista ilíaca e aproximadamente 10cm lateral a linha média, onde será possível a observação das três fáscias musculares abdominais. A seringa contendo o anestésico deve estar acoplada a um extensor de equipo e uma agulha específica. A agulha será inserida perpendicularmente a linha média, sendo possível a visualização do percurso do mandril através do exame ultrassonográfico (Figura 10), após aspiração negativa, inocula-se uma pequena quantidade de anestésico local como forma de teste, 0,5 a 1mililitro (ml), é possível visualizar o anestésico se espalhando no plano fascial desejado, podendo-se então aplicar o restante da dose. É importante assegurar que o paciente não receba uma dose de bupivacaína que vá além de 2mg/kg. O segundo ponto é cranial a linha média do abdômen e caudal a 13ª costela, o mesmo procedimento deve ser realizado neste ponto. Após este processo, o animal é trocado de lado e o mesmo mecanismo é realizado, totalizando quatro pontos de inoculação anestésica no paciente (LUMB et al., 2017).

Figura 10 – Visualização das camadas musculares envolvidas da técnica (esquerda) e a imagem após a infiltração do anestésico (direita).



FONTE: Deckmann (2016, p.9).

Schroeder e colaboradores (2011) demonstraram a técnica promovendo a inoculação em cadáveres de cães dissecados (Figura 11), tornando possível a visualização do contingente de área coberta pelo plano anestésico, essa demonstração mostra que a abrangência do procedimento atinge eficientemente as raízes nervosas ventrais de T12 a L2 (TOMAZELI, 2017).

Figura 11– Demonstração com a utilização de solução de azul de metileno após TAP BLOCK ecoguiado em cadáver canino.



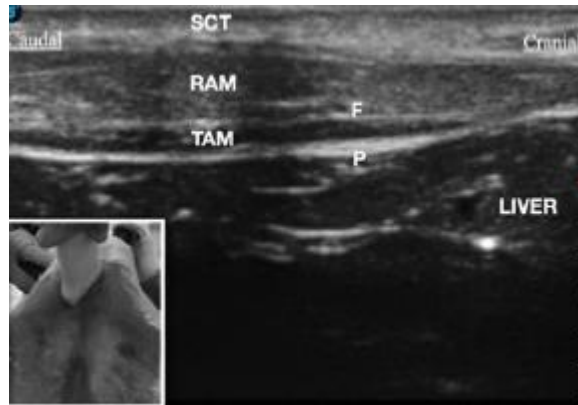
Fonte: LUMB et al. (2017, p.2462).

2.4.2 Técnica Subcostal Oblíqua

A técnica subcostal oblíqua, também chamada de abordagem anterior, foi iniciada em 2008, cujo objetivo era atingir a instauração anestésica dos ramos ventrais de nervos de T9 a T12, seus estudos foram em humanos com enfoque para proporcionar analgesia na região supra umbilical. Na área da medicina veterinária existe pouco material disponível, Drożdżyńska e colaboradores (2017) realizaram a inoculação de uma solução de azul de metileno em nove cadáveres caninos, obtiveram resultados satisfatórios.

Para a realização da técnica é necessária a utilização de uma agulha modelo Quincke e um ultrassom munido de um transdutor de alta frequência. O paciente deve se encontrar em decúbito dorsal e a tricotomia e assepsia da região devem ser realizadas previamente. O transdutor deve se encontrar posicionado transversal perpendicular à linha alba caudalmente ao processo xifoide, neste momento deve ser possível a identificação das seguintes estruturas: linha alba, gordura dentro do ligamento falciforme, parte do músculo reto do abdômen e peritônio. A probe deve ser girada de 10 a 15 graus cranialmente, obtendo uma posição oblíqua à linha mediana e paralela ao arco costal, será possível a visualização do músculo transverso do abdômen e do músculo reto do abdômen, além disso, é possível visualizar uma característica sonográfica triangular composta pela fáscia do músculo transverso do abdômen e duas estruturas lineares hipercoicas do peritônio (Figura 12). Após a localização das seguintes estruturas, a agulha deve ser inserida cranialmente ao transdutor obedecendo a angulação de 20 graus e sua ponta deve atingir o plano fascial entre o músculo transverso do abdômen e o reto do abdômen, onde será inoculada a solução anestésica. O anestésico será injetado em três pontos, logo, a partir da primeira inoculação o transdutor deve ser movido caudolateralmente até chegar ao final da bolsa de fluido onde será recolocada a ponta da agulha para repetir o processo (DROŹDŹYŃSKA et al., 2017).

Figura 12 – Posicionamento do ultrassom mostrando o triângulo sonográfico formado.



FONTE: Drożdżyńska et al. (2017, p. 11).

3. CONCLUSÃO

A técnica de bloqueio ecoguiado TAP BLOCK é uma alternativa muito eficaz para proporcionar a redução do uso de anestésicos multimodais em procedimentos cirúrgicos, reduzindo os efeitos danosos e provendo uma melhor e mais rápida recuperação durante o pós-operatório.

Essa técnica ainda permite que pacientes cuja impossibilidade do uso da epidural possa usufruir de uma melhor analgesia no período trans e pós-operatório, além de reduzir os parâmetros de estresse e alterações do sistema imunológico.

Mesmo possuindo inúmeras características atrativas para a sua implementação, este procedimento requer do profissional sapiência, treinamento e recursos para sua instauração, além de fator inoportuno de não ser eficiente no controle da dor visceral.

REFERÊNCIAS

- BARLETTA, M.; REED, R. Local Anesthetics – Pharmacology and Special Preparations. **Vet Clin Small Anim**, v. 49, n. 1, p. 1109-1125, 2019.
- BUSHBERG, J. T.; SEIBERT, A.; LEIDHOLDT, E.; BOONE, J. M. **The Essential Physics of Medical Imaging**. 2 Ed. Philadelphia-PA: Lippincott-Williams, 2002, 469-509p.
- CALICE, I.; KAU, S.; KNECHT, C.; OTERO, P. E.; MENZIES, M. P. L. Combined Caudal Retrocostal and Lateral Ultrasound-Guided Approach for Transversus Abdominis Plane Injection A Descriptive Pilot Study in Pig Cadavers. **PLOS ONE**, v. 16, n. 3, p. 1-12, 2021.
- CARVALHO, C.F. Bases físicas da formação da imagem ultrassonográfica. **Ultrassonografia em pequenos animais**. 1. ed. São Paulo: Rocca, 2004, 365 p.
- CLARO, M. F. S. M. **Anestesia Locorregional em Cães: Descrição de Casos Clínicos**. 2019. 103. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2019.
- COTA, Hartus Nunes; KLUAMANN, Paulo Roberto. Bloqueio transverso do Abdômen Guiado por Ultrassom: Revisão de Literatura. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v.6, n.5, p. 22821-22850, Mai./ 2020.
- DECKMANN, Karina Bueno. **Bloqueio Bilateral Ecoguiado do Plano Transverso Abdominal para Laparotomia Exploratória em Canino – Relato de Caso**. 2016. 31f. Dissertação (Residência Profissional em Saúde) – Centro de Ciências Rurais, Universidade de Santa Maria, Santa Maria, 2016.
- DEMÉTRIO, L. V.; KUCI, C. C.; SOUZA, L. P.; CORSO, A. S.; MORAES, A. N. Bloqueio ecoguiado do plano transverso abdominal em gatas submetidas à laparotomia. In: 37º ANCLIVEPA, 37., São Paulo. **Anais...** São Paulo, SP: Anclivepa, 2016. p. 1099-1103.
- DROŽDŽYŃSKA, M.; MONTICELLI, P. NEILSON, D.; VISCASILLAS, J. Ultrasound-guided subcostal oblique transversus abdominis plane block in canine cadavers. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, n. 2008, p. 1–4, 2017.
- DYCE, Keith; SACK, Wolfgang; WENSING, Cornelis Johannes Gerardus. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4 Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 164-207 p.
- FAJARDO, M; LÓPES, S; DIÉGUEZ, P. **Abordaje ecoguiada de las ramas cutáneas de los nervios intercostales a nivel de la línea media axilar para cirugía no reconstructiva de mama**. *Cir May Amb*. v.18, p.3-6, 2013.
- FANTONI, Denise Tabacchi; CORTOPASSI, Silvia Renata. **Anestesia em Cães em Gatos**. 2 Ed. São Paulo: Roca. 2010. 298-319p.
- FEITOSA, Francisco Leydson. **Semiologia Veterinária: A Arte do Diagnóstico**. 3 Ed. São Paulo: Roca, 2014. 391-463 p.

FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 2 Ed. São Paulo: ROCA, 2005. 420-422 p.

JERICÓ, M. M.; NETO, J. P. A.; KOGIKA, M. M. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**. 1 Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015, 392-398p
KLAUMANN, P.R.; OTERO, P.E. **Anestesia Locorregional em Pequenos Animais**. 1 Ed. São Paulo: Roca. 2013. 135-175p.

KONIG, Erich Horst; LIEBICH, Hans-Georg. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 6 Ed. Rio Grande do Sul: Artmed. 2016. 144-147 p.

LEMKE, K. Understanding the pathophysiology of perioperative pain. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 45, n. 5, p. 405- 413, 2004.

LERCHE, P.; AARNES, T.; COVEY-CRUMP, G.; TABOADA, F. M. **Handbook of Small Animal Regional Anesthesia and Analgesia Techniques**. 1 Ed. Iowa: Willey Blackwell, 2016, 1-12p.

LUMB, Kurt; GREENE, Wilian; GRIMM, Stephen; SHEILAH, Greene. **Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5 Ed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017, 2413-2458 p.

MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária, Farmacologia e Técnicas**. 6 Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011, 425-458p.

MCCARTNEY, C.J; BRAUNER, L; CHAN, V. W - Ultrasound guidance for a lateral approach to the sciatic nerve in the popliteal fossa. **Anaesthesia**, v. 59, n. 10, p. 1023-1025, 2004.

MUIR, Wilian; HUBBELL, John; BEDNARSKI, Richard; SKARDA, Roman. **Manual de Anestesia Veterinaria**. 4 Ed. Madrid: Elsevier España. 2008. 361-402.

PLANA, C. L; APARICIO, P. M; LABEAGA, J. R; BÉJAR, M. L. : **Atlas de los músculos del perro I e Atlas de los músculos del perro II**. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2018. 108-112p.

RABELO, Rodrigo. **Emergências de pequenos animais**. São Paulo: Elsevier. 2013. 969-980 p.

RAFI, A.N. Abdominal Field Block: A new Approach via the Lombar Triangle. **Anaesthesia**, v. 56, p.1024-1026, 2001.

SEOANE, Mariana Provenza; GARCIA, Daniela Aparecida; FROES, Tilde Rodrigues. A História da Ultrassonografia Veterinária em Pequenos Animais. **Archives of Veterinary Science**. Paraná, v. 16, n. 1, p. 54-61, 2011. SISSON, Septmus; GROSSMAN, James Daniels. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 5 Ed. Rio de Janeiro: Guanaraba Koogan 1986, 100-108 p.

TOMAZELI, D. **Utilização do Bloqueio Ecguiado do Plano Transverso do Abdomen em Cadela com Piometra: Relato de caso**. 2017. 41f. Dissertação (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibaanos, 2017.