

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**BLOQUEIO DO PLANO TRANSVERSO DO ABDÔMEN EM CÃES E GATOS:
REVISÃO DE LITERATURA**

Autora: Rafaella Dalla Vecchia Sala

**Porto Alegre
2020/2**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**BLOQUEIO DO PLANO TRANSVERSO DO ABDÔMEN EM CÃES E GATOS:
REVISÃO DE LITERATURA**

Autora: Rafaella Dalla Vecchia Sala

**Trabalho apresentado à Faculdade de
Veterinária como requisito parcial para a
obtenção da graduação em Medicina
Veterinária**

**Orientador: Prof. Dr. Eduardo Raposo
Monteiro**

**Coorientadora: Dra. Luciana Branquinho
Queiroga**

Porto Alegre
2020/2
Rafaella Dalla Vecchia Sala

**BLOQUEIO DO PLANO TRANSVERSO DO ABDÔMEN EM CÃES E GATOS:
REVISÃO DE LITERATURA**

Aprovado em: 17 de maio 2021.

APROVADO POR:

Prof. Dr. Eduardo Raposo Monteiro
Orientador

Dra. Luciana Branquinho Queiroga
Coorientadora

Prof. Dra. Ana Cristina Pacheco de Araújo
Membro da comissão

Msc. José Ricardo Herrera Becerra
Membro da comissão

Dedico o presente trabalho à minha família, que sempre esteve presente e nunca poupou esforços para que eu alcançasse meus objetivos. Dedico principalmente à minha mãe, que me apoiou em todas as escolhas da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço principalmente à minha mãe, que sempre me incentivou em todos os aspectos da minha vida, para que eu alcançasse meus objetivos. Agradeço ao meu pai, a minha irmã e ao meu irmão, que sempre estiveram presentes me apoiando. Ao meu orientador e coorientadora pelo auxílio e dedicação durante a escrita deste trabalho. Aos meus amigos, que estão sempre do meu lado, tanto nos momentos mais felizes, quanto nos momentos mais difíceis. Agradeço aqueles que estão comigo desde muito antes da faculdade, e aos que passaram por todas as fases da graduação ao meu lado, sem eles, com certeza, o processo seria muito mais difícil. Agradeço aos meus colegas de trabalho por toda a paciência e disponibilidade, e por terem sido grandes exemplos para mim.

RESUMO

O bloqueio do plano transversal do abdômen (TAP-Block) é amplamente utilizado na medicina humana e está se difundindo gradualmente na prática da anestesiologia veterinária. Consiste na deposição de uma solução de anestésico local no plano fascial entre o músculo oblíquo interno do abdômen e o músculo transversal do abdômen. A lidocaína, a ropivacaína e a bupivacaína são os agentes anestésicos mais relatados na realização do bloqueio, sendo o último o mais frequentemente utilizado. O volume de bupivacaína utilizado para o TAP-Block varia de 1,5 até 5 mL por ponto de injeção, dependendo da concentração utilizada, podendo ser injetado unilateralmente ou bilateralmente. A dose recomendada para a bupivacaína é de 1-2 mg/kg no total, distribuídas em até 4 pontos de aplicação. Essa técnica fornece analgesia para a parede abdominal, para o tecido subcutâneo e o peritônio parietal. A partir da realização desse bloqueio, o requerimento de outros analgésicos sistêmicos pode ser significativamente diminuído, favorecendo protocolos eficientes de analgesia multimodal e aumentando a segurança farmacológica para o paciente. Recomenda-se que o TAP-Block seja realizado com o auxílio do aparelho de ultrassom, possibilitando a visualização das camadas musculares do abdômen, da agulha a ser introduzida para o bloqueio e da deposição do anestésico local na região alvo. Além de facilitar a técnica, a ultrassonografia reduz alguns riscos, como punção neural e de vasos sanguíneos, punção peritoneal e de órgãos viscerais da cavidade abdominal e deposição anestésica no local incorreto. Há diversos estudos em cadáveres e *in vivo* que comprovam a eficácia e utilidade do TAP-Block na anestesiologia humana e veterinária, tanto em relação à analgesia preemptiva, precedendo ao período trans e pós-cirúrgico, quanto a fim de promover o controle da dor causada por diferentes patologias que cursam com algia abdominal intensa. O presente trabalho tem como objetivo revisar a literatura acerca da descrição da técnica de bloqueio locorregional do plano transversal abdominal, assim como seus benefícios, vantagens e possíveis complicações.

Palavras-chave: TAP-Block; ultrassonografia; analgesia preemptiva; controle da dor.

ABSTRACT

The transverse abdominal plane block (TAP-Block) is widely used in human medicine and it has been disseminating gradually in the veterinary anesthesiology practice. Consists of a deposition of a local anesthetic solution in the fascial plane between the internal abdominal oblique muscle and the transversus abdominis muscle. Lidocaine, ropivacaine and bupivacaine are the most reported anesthetic agents in the performance of the blockade, the last one being the most frequently used. The volume of the bupivacaine used to perform the TAP-Block range from 1,5 to 5 mL per injection point, depending on the concentration used, and may be unilateral or bilateral. Your recommended dose is 1-2 mg/kg in total, distributed in up to four application points. This technique provides analgesia to the abdominal wall, subcutaneous tissue and parietal peritoneum. With the performance of this block, the requirement of other analgesic agents may be significantly decreased, enabling efficient protocols of multimodal analgesia and increasing the pharmacological safety for the patient. It is recommended that the TAP-Block be performed with an ultrasound device, allowing the visualization of the abdominal muscular layers, of the needle introduction for the blockade and of the local anesthetic deposition in the target site. Besides facilitating the technique, the ultrasonography decreases some risks, such as neural and blood vessel puncture, peritoneal and abdominal visceral organs puncture and incorrect anesthetic deposition. There are several cadaveric and *in vivo* studies which prove the efficacy e utility of the TAP-Block in human and veterinary anesthesiology, regarding the preemptive analgesia, preceding the intraoperative period, such as providing pain control caused by different pathologies which culminate with severe abdominal pain. The present study aims to review the literature on the overview of the transverse abdominal plane block technique, such as its profits, advantages and possible complications.

Key-words: TAP-Block; ultrasonography; preemptive analgesia; pain control.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 -** Imagem dos músculos abdominais superficiais do cão em vista ventral.....10
- Figura 2 -** Imagem dos músculos abdominais do cão em dissecção profunda, vista ventral.....11
- Figura 3 -** Músculos do abdômen do gato (visão do aspecto ventral).....11
- Figura 4 -** Nervos que suprem a parede abdominal do cão.....12
- Figura 5 -** Representação da posição do decúbito lateral do cão para a realização do TAP-Block.....14
- Figura 6 -** Representação da posição do transdutor (orientação transversal) do US e da agulha sendo introduzida pela técnica “em plano” para a realização do TAP-Block em um cão.....14
- Figura 7 -** Representação dos tipos de biséis das agulhas tipo Tuohy e Quincke (de cima para baixo, respectivamente).....15
- Figura 8 -** Imagem ultrassonográfica das camadas musculares da parede abdominal do cão.....15
- Figura 9 -** Imagem ultrassonográfica após injeção de AL no plano fascial entre o m. oblíquo abdominal interno e o m. transversal do abdômen em um cão.....16
- Figura 10 -** Representação esquemática de duas abordagens do TAP-Block guiado por US em um cadáver canino em decúbito dorsal.....19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Características dos estudos sobre a eficácia clínica do TAP-Block em diferentes espécies.....	21
-------------------	---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	09
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1	Anatomia da parede abdominal.....	10
2.2	Técnica guiada por ultrassonografia.....	12
2.3	Anestésicos locais utilizados na técnica.....	16
2.4	Estudos sobre a eficácia em cadáveres.....	17
2.5	Estudos sobre a eficácia clínica.....	19
2.6	Possíveis complicações.....	21
3	CONCLUSÃO.....	23
4	REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

Há um interesse cada vez maior na realização de bloqueios da parede abdominal, e o uso do aparelho de ultrassom tem melhorado a performance e a confiabilidade dessas técnicas (JAKOBSSON *et al.*, 2015). Um dos principais fatores para a eficácia de bloqueios anestésicos regionais se encontra na garantia de uma distribuição ideal do anestésico local em torno das estruturas nervosas. Essa garantia se torna alcançável a partir da visualização da região a ser bloqueada por meio da ultrassonografia. Através dessa ferramenta, possíveis complicações, como injeções intraneurais e intravasculares podem ser evitadas (MARHOFER; GREHER; KAPRAL, 2005).

A despreocupação com analgesia durante um procedimento cirúrgico pode resultar na evolução da dor aguda para um quadro de dor crônica (DEMÉTRIO, 2016). Dentre as inúmeras vantagens da anestesia regional guiada por ultrassonografia, podem-se destacar a visualização direta dos nervos, a diminuição do risco de contrações musculares dolorosas, a diminuição da latência, a visualização de variações anatômicas, a visualização da difusão da solução de anestésico local, a diminuição do risco de punção pleural, a redução da dose do anestésico local e a melhor qualidade do bloqueio (HELAYEL; DA CONCEIÇÃO; DE OLIVEIRA FILHO, 2007).

Ao contrário dos bloqueios de nervo periférico ou plexo, os bloqueios do plano interfascial podem ter múltiplos pontos potenciais de injeção. Em vez da identificação do local preciso da inervação a ser bloqueada, com efeitos previsíveis de anestésicos locais (AL) em um nervo ou em uma região de plexo, os bloqueios de planos interfasciais exigem a avaliação da localização desses planos em diferentes regiões do corpo, assim como a propagação imprevisível do AL através dos planos dos tecidos, e as potenciais implicações desconhecidas em cada paciente (ELSHARKAWY; PAWA; MARIANO, 2018).

O bloqueio do plano transversal do abdômen (TAP-Block) caracteriza-se como uma técnica que fornece anestesia local à parede abdominal (SCHROEDER *et al.*, 2011). Essa técnica envolve a deposição de uma solução de anestésico local no plano neurofascial, gerando um bloqueio efetivo dos nervos que suprem a parede abdominal anterior, os quais localizam-se no espaço entre o músculo transversal abdominal e o músculo oblíquo abdominal interno (CAMPOY; READ; PERALTA, 2017).

O TAP-Block fornece somente anestesia e analgesia regional para a parede abdominal, sem bloquear os componentes viscerais do abdômen. Contudo, acredita-se que esse bloqueio reduza o requerimento de analgésicos sistêmicos necessários em um protocolo de analgesia multimodal (PORTELA; ROMANO; BRIGANTI, 2014). Na medicina humana, o TAP-Block tem sido realizado, e se mostrado efetivo, em uma variedade de procedimentos cirúrgicos (TEIXEIRA *et al.*, 2018).

O presente trabalho teve como objetivo revisar a literatura acerca da descrição da técnica do TAP-Block em cães e gatos, assim como sua aplicabilidade na prática da anestesiologia veterinária, seus benefícios, vantagens e possíveis complicações.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O TAP-Block é uma técnica de grande interesse na anestesiologia locorregional veterinária (CASTAÑEDA-HERRERA; BURITICÁ-GAVIRIA; ECHEVERRY-BONILLA, 2017). Esse bloqueio envolve a deposição de anestésico local (AL) no plano neurofascial, bloqueando efetivamente os nervos presentes na parede abdominal anterior (SCHROEDER; READ, 2013).

O TAP-Block dessensibiliza as terminações nervosas que inervam os músculos abdominais, o tecido subcutâneo do abdômen e o peritônio parietal (DROŽDŽYŃSKA *et al.*, 2017). Em humanos, essa técnica é utilizada para fornecer bloqueio sensorial do nervo aferente torácico inferior e o lombar abdominal superior para diversas cirurgias abdominais, como ressecção intestinal, cesariana, histerectomia abdominal, apendicectomia e colecistectomia laparoscópica (CAMPOY; READ; PERALTA, 2017).

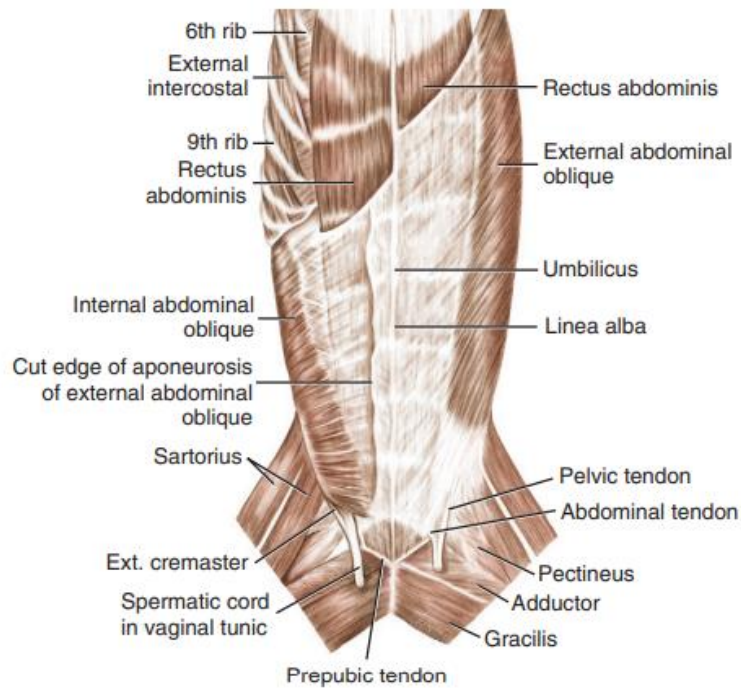
Em consequência das diferenças na espessura da parede corporal das diversas raças de cães e gatos, a realização às cegas desse bloqueio em pequenos animais não é recomendada. A técnica guiada por ultrassom permite a visualização direta das camadas do abdômen, aumentando as chances de sucesso do bloqueio e reduzindo os riscos de punção peritoneal (SCHROEDER; READ, 2013). Para conferir analgesia através da linha média, o bloqueio deve ser realizado bilateralmente (CAMPOY; READ; PERALTA, 2017).

2.1 Anatomia da parede abdominal

A parede abdominal de cães e gatos é formada por três camadas musculares (SCHROEDER; READ, 2013). O músculo oblíquo externo do abdômen está mais superficial, surgindo das porções médias da terceira até a décima-segunda costelas, e o músculo oblíquo interno do abdômen situa-se profundamente no anterior (Figura 1) (CLAIR, 1986). O músculo transverso do abdômen é o mais profundo do grupo que constitui a parede abdominal lateral, originando-se na tuberosidade do coxal, nos processos transversos das vértebras lombares e na superfície interna das últimas costelas e das cartilagens costais do cão (Figura 2) e do gato (Figura 3) (PLANA *et al.* 2018).

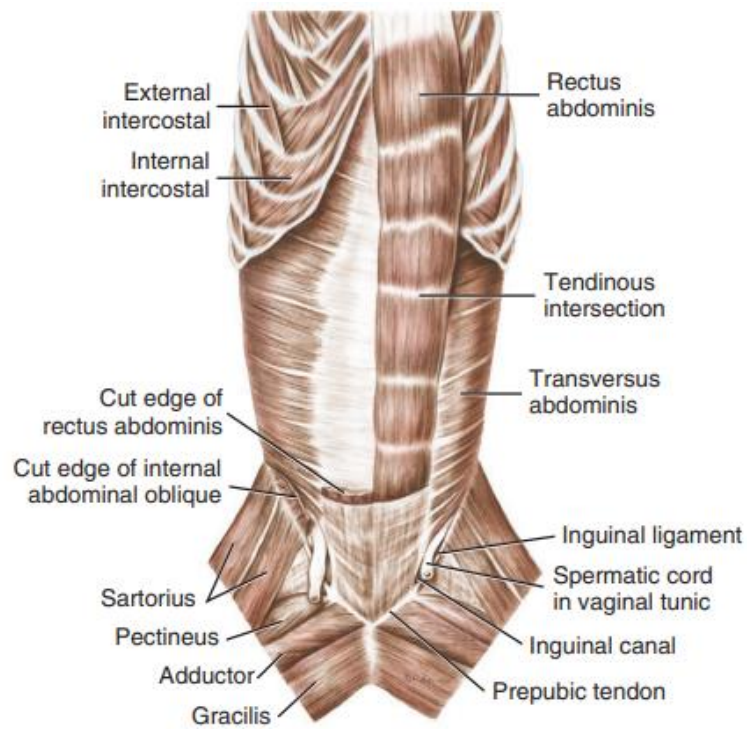
A irrigação e drenagem da parede abdominal dos cães é suprida por quatro artérias e quatro veias principalmente, a artéria e veia abdominal cranial, a artéria e veia epigástrica cranial, a artéria e veia epigástrica caudal, e a artéria e veia circunflexa ílica profunda (EVANS; LAHUNTA, 1922). A inervação dos músculos da parede abdominal compreende os ramos mediais dos últimos nervos intercostais, originados em T11, T12 e T13, e costoadominais, originados em T13. Ainda, o suprimento da parede abdominal é feito pelos nervos iliohipogástricos craniais e caudais, originados em L1 e L2, respectivamente, e pelos nervos ilioinguinais, originados em L3 (Figura 4) (HERMANSON, 2013). Por meio de seus ramos ventromediais, esses nervos percorrem a superfície lateral do músculo transverso abdominal, e os ramos ventrolaterais dos nervos passam pelo músculo oblíquo abdominal externo até a mama (BUDRAS, 2007).

Figura 1 – Músculos superficiais do abdômen do cão (visão do aspecto ventral).



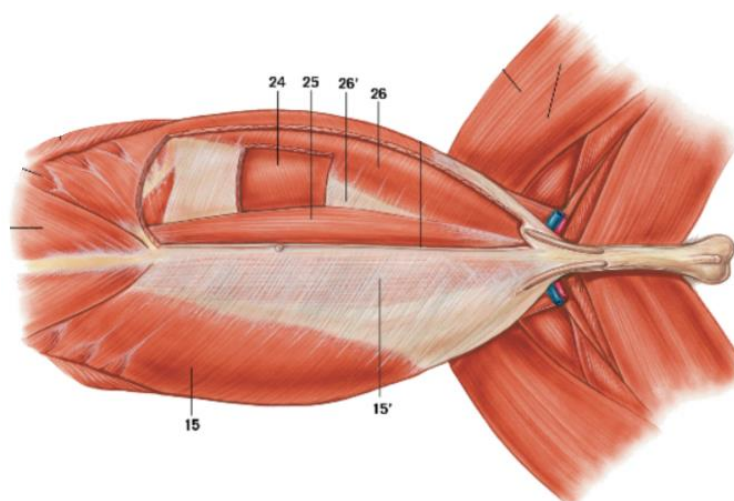
Fonte: HERMANSON (2013).

Figura 2 – Músculos do abdômen do cão em dissecção profunda (visão do aspecto ventral).



Fonte: HERMANSON (2013).

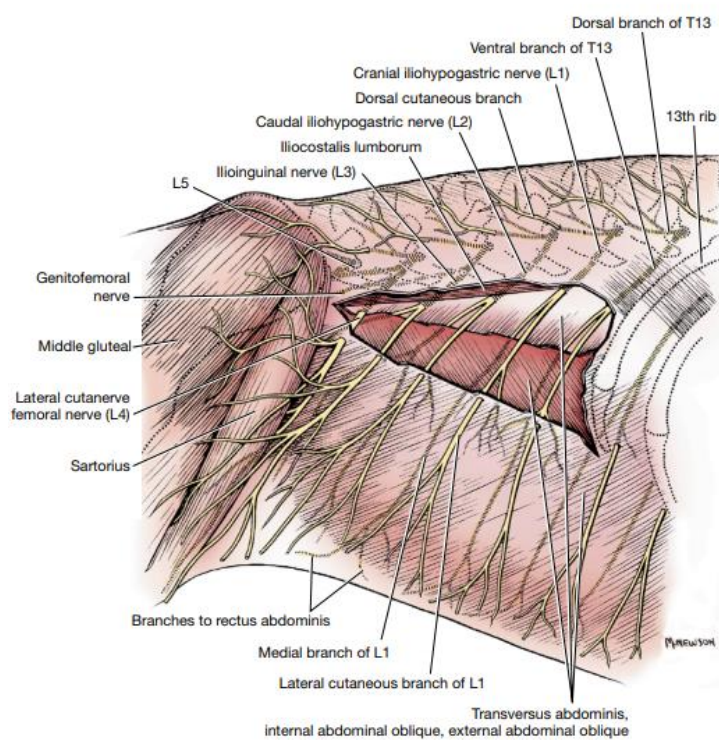
Figura 3 – Músculos do abdômen do gato (visão do aspecto ventral).



Fonte: HUDSON; HAMILTON (2010).

15, m. oblíquo externo abdominal; 15', sua aponeurose; 24, m. transverso abdominal; 25, m. reto abdominal; 26, m. oblíquo interno abdominal; 26', sua aponeurose.

Figura 4 – Nervos que suprem a parede abdominal do cão.



Fonte: EVANS; LAHUNTA (1922).

2.2 Técnica guiada por ultrassonografia

O primeiro relato a utilizar o TAP-Block na medicina veterinária foi realizado em um lince canadense para uma laparotomia exploratória, sendo o animal posicionado em decúbito dorsal (SCHROEDER; SCHROEDER; JOHNSON, 2010). Em um estudo realizado em cadáveres de cães (DROŽDŽYŃSKA *et al.*, 2017), os animais foram posicionados da mesma forma para a realização do bloqueio.

Entretanto, a maioria dos trabalhos publicados que relatam a técnica do TAP-Block, tanto em pacientes vivos, quanto em cadáveres, descreveram o posicionamento dos animais em decúbito lateral para a realização do bloqueio (Figura 5), com o lado a ser bloqueado voltado para cima (SKOUROPOULOU *et al.*, 2018; PORTELA; ROMANO; BRIGANTI, 2014; SCHROEDER *et al.*, 2011; CAMPOY; READ; PERALTA, 2017; SCHROEDER; READ, 2013). Nessa posição, a região de interesse deve ser tricotomizada para a visualização adequada a partir da ultrassonografia (SCHROEDER; READ, 2013).

A pele do animal deve ser preparada assepticamente para a inserção da agulha (SCHROEDER; READ, 2013). Um transdutor linear de alta frequência (6-13 MHz) deve ser posicionado em uma orientação transversal à linha média do corpo, entre a crista ilíaca e a última costela (SCHROEDER; SCHROEDER; JOHNSON, 2010), aproximadamente a 5 cm lateral à linha média do abdômen (figura 6), variando a distância conforme o porte do paciente (SCHROEDER *et al.*, 2011). O transdutor deve ser deslizado delicadamente até a identificação das três camadas de músculos abdominais, do mais superficial ao mais profundo, respectivamente: músculo oblíquo externo do abdômen, músculo oblíquo interno do abdômen e músculo transverso abdominal (PORTELA; ROMANO; BRIGANTI, 2014).

Com uma agulha de Tuohy (figura 7) (SCHROEDER; SCHROEDER; JOHNSON, 2010) ou Quincke (figura 7) (PORTELA; ROMANO; BRIGANTI, 2014), acoplada a um extensor e a uma seringa contendo o AL, punciona-se a pele em sentido perpendicular ao abdômen, utilizando a técnica “em plano” (SCHROEDER *et al.*, 2011), a fim de obter-se uma visualização contínua em tempo real da agulha (figura 8) (SCHROEDER; READ, 2013). Schroeder, Schroeder e Johnson (2010) relataram a abordagem “fora do plano” para a performance do TAP-Block, ou seja, em um alinhamento transversal ao feixe de US, sendo possível apenas a visualização da ponta da agulha atravessando as camadas musculares.

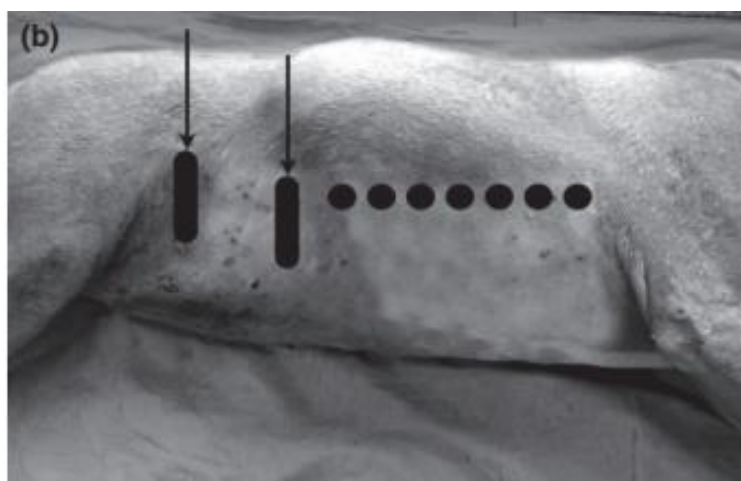
Após a identificação do mandril passando pelos músculos oblíquo externo do abdômen e oblíquo interno do abdômen, e por fim, alcançando o músculo transverso do abdômen, e uma aspiração negativa de sangue (COTA; KLAUMANN, 2020), injeta-se uma dose teste de AL na fáscia entre o músculo oblíquo abdominal interno e o músculo transverso do abdômen (CAMPOY; READ; PERALTA, 2017). A deposição do AL é confirmada a partir da visualização de uma área hipocogênica separando o plano fascial entre o músculo oblíquo interno do abdômen e o músculo transverso do abdômen (figura 9). Após a confirmação do AL no local correto, o restante da dose da solução anestésica é injetado. Repete-se o mesmo procedimento no lado contralateral (SKOUROPOULOU *et al.*, 2018).

A técnica também pode ser realizada a partir de duas punções por hemiabdomen, dependendo do procedimento, a fim de bloquear uma maior quantidade de terminações nervosas (COTA; KLAUMANN, 2020; PORTELA; ROMANO; BRIGANTI, 2014). O primeiro ponto de injeção em cada hemiabdomen é realizado com o transdutor cranial à crista ilíaca e o segundo ponto é executado caudal a última costela (COTA; KLAUMANN, 2020).

Ainda, há outras abordagens para o TAP-Block, como a abordagem subcostal oblíqua e a retrocostal. Na primeira, o transdutor é posicionado em orientação transversal à linha alba, e posteriormente rotado em 10-15°, sendo posicionado paralelamente ao arco costal e

obliquamente à linha média. Após ser possível a visualização do músculo reto do abdômen e do músculo transverso do abdômen, a agulha deve ser inserida utilizando a técnica “em plano”, com um ângulo de 20° (DROŹDŹYŃSKA *et al.*, 2017). Na abordagem retrocostal, a injeção é realizada ventralmente à porção mais caudal do arco costal, utilizando também a técnica “em plano” (OTERO, 2021).

Figura 5 – Representação da posição do decúbito lateral do cão para a realização do TAP-Block.



Fonte: PORTELA (2014).

Pontos em forma de “bastão” representam as posições do ultrassom quando o bloqueio é realizado em dois pontos (abdômen cranial e caudal); setas representam o local de inserção da agulha nos dois pontos do bloqueio; pontos circulares representam os bloqueios intercostais realizados no estudo em questão.

Figura 6 – Representação da posição do transdutor (orientação transversal) do US e da agulha sendo introduzida pela técnica “em plano” para a realização do TAP-Block em um cão.



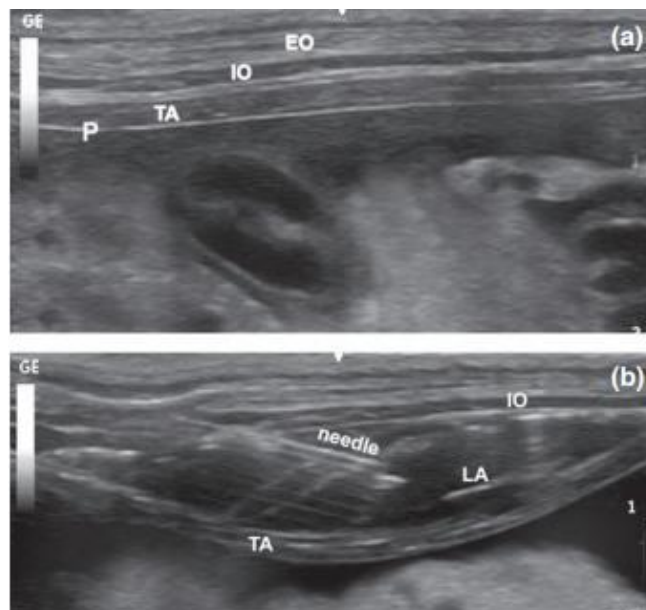
Fonte: PORTELA (2014).

Figura 7 – Representação dos tipos de biséis das agulhas tipo Tuohy e Quincke (de cima para baixo, respectivamente).



Fonte: MARUCIO (2013).

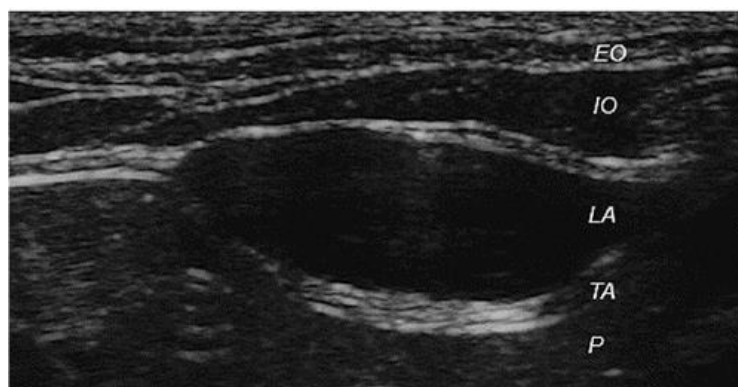
Figura 8 – Imagem ultrassonográfica das camadas musculares da parede abdominal do cão.



Fonte: PORTELA (2014).

EO, m. abdominal oblíquo externo; IO, m abdominal oblíquo interno; TA, m. transverso do abdômen; P, peritônio (a). Imagem ultrassonográfica da agulha entre o m. oblíquo interno do abdômen e o m. transverso do abdômen, com AL injetado no plano fascial entre esses dois músculos. IO, m. abdominal oblíquo interno; “Needle”, agulha; LA, anestésico local; TA, m. transverso do abdômen (b).

Figura 9 – Imagem ultrassonográfica após injeção de AL no plano fascial entre o m. oblíquo interno e o m. transverso do abdômen em um cão.



Fonte: CAMPOY (2017).

A porção hipocogênica formada, representa a dispersão do AL. EO, m. abdominal oblíquo externo; IO, m. abdominal oblíquo interno; LA, anestésico local; TA, m. transverso do abdômen; P, peritônio

2.3 Anestésicos locais utilizados na técnica

Os anestésicos locais utilizados em bloqueios locorregionais caracterizam-se como únicos no sentido de que seus efeitos analgésicos são produzidos após administração local ou regional, em vez de sistêmica. Além disso, diferente de fármacos como opioides, os quais modulam impulsos nociceptivos, uma vez que esses atingem o sistema nervoso central (SNC), os AL impedem que os estímulos de nocicepção alcancem o SNC, sendo um papel muito específico e preponderante na via nociceptiva (GRUBB; LOBPRISE, 2020).

Os AL bloqueiam os potenciais de ação dentro dos neurônios por meio da inibição dos canais de sódio dependentes de voltagem (BARLETTA; REED, 2019). Os AL mais utilizados na medicina veterinária incluem a lidocaína, a bupivacaína, e a ropivacaína (GRUBB; LOBPRISE, 2020). A maioria dos estudos na medicina veterinária que realizaram a técnica do TAP-Block, utilizaram a bupivacaína na realização do bloqueio (CAMPOY; READ; PERALTA, 2017; DEMÉTRIO, 2016; COTA; KLAUMANN, 2020; FREITAG *et al.*, 2018; PORTELA; ROMANO; BRIGANTI, 2014; ROMANO *et al.*, 2020; SCHROEDER; SCHROEDER; JOHNSON, 2010; SKOUROPOULOU *et al.*, 2018).

Os anestésicos locais variam de acordo com o tempo de início de ação, a duração da ação e a potência, dependendo das suas propriedades físicas e químicas (HEAVNER, 2003). Dentre as principais características, temos o peso molecular, a lipossolubilidade, o grau de ionização e a ligação às proteínas plasmáticas. Quanto mais lipossolúvel o AL for, mais potente ele é considerado. O início do bloqueio da condução nervosa está diretamente relacionado à proporção de formas não-ionizadas, assim como, o período de latência depende do pKa do agente e do pH do meio. Quanto mais alto o valor do pKa, maior o grau de ionização e mais lento o início de ação (GARCIA, 2017). Por fim, o grau de afinidade às proteínas plasmáticas está diretamente relacionado à duração da ação desses agentes (CORTOPASSI; FANTONI; BERNARDI, 2002).

A lidocaína é um dos anestésicos locais mais utilizados e conhecidos na medicina veterinária, em razão de suas propriedades físico-químicas (GARCIA, 2017). Possui início de ação rápido, de aproximadamente 1-2 minutos e duração de ação de 60-120 minutos. A dose recomendada para bloqueios locais é de 4-6 mg/kg para a espécie canina, e 2-4 mg/kg para a espécie felina (GRUBB; LOBPRISE, 2020). Em relação às propriedades físicas e químicas, a lidocaína tem peso molecular de 234 Da, com pKa= 7,7, ligação às proteínas plasmáticas de 65% (CORTOPASSI; FANTONI; BERNARDI, 2002), e lipossolubilidade de 3,6.

A bupivacaína é considerada quatro vezes mais potente quando comparada à lidocaína (GARCIA, 2017), com início de ação mais lento, de aproximadamente 5-10 minutos e duração de ação de 4-6 horas. A dose recomendada para cães é de 1-2 mg/kg e para gatos é de 1 mg/kg (GRUBB; LOBPRISE, 2020). Suas propriedades físico-químicas incluem peso molecular de 288 Da, pKa= 8,1, ligação às proteínas plasmáticas de 95% (CORTOPASSI; FANTONI; BERNARDI, 2002), e lipossolubilidade de 30 (HEAVNER, 2003).

A ropivacaína, por fim, também possui longa duração. Esse agente fornece, levemente, menor grau de bloqueio do que a bupivacaína (COTA; KLAUMANN, 2020). Sua ação inicia aproximadamente em 5-10 minutos após aplicação, apresentando duração de 4-6 horas. A dose recomendada é de 1-3 mg/kg e de 1-2 mg/kg para cães e gatos, respectivamente (GRUBB; LOBPRISE, 2020). Como propriedades físico-químicas, a ropivacaína apresenta peso molecular de 274 Da, pKa= 8,0 e ligação às proteínas plasmáticas de 90-95% (CORTOPASSI; FANTONI; BERNARDI, 2002).

Até este momento, não há trabalhos na literatura realizados em veterinária que descrevam a farmacocinética dos AL, quando aplicados no plano transversal abdominal. Porém, um estudo em crianças mostrou que a maior concentração plasmática de levobupivacaína foi de 1,36 µg/mL, detectada 25 minutos após a injeção. Além disso, os níveis plasmáticos máximos de levobupivacaína encontrados permaneceram muito distantes da dose tóxica para crianças (2,2 µg/mL), após 75 minutos da injeção. (SOLA *et al.*, 2019). Outro estudo, também em crianças, teve como resultado uma concentração máxima média de levobupivacaína de 0,315 mg/L, 17 minutos após o TAP-Block. Também foi encontrado que a taxa de absorção do agente anestésico para a circulação sistêmica é rápida, com o valor de meia vida média de 6 minutos (VINCENT *et al.*, 2020).

2.4 Estudos sobre a eficácia em cadáveres

Schroeder *et al.* (2011) realizaram uma avaliação anatômica do TAP-Block realizada em dez cadáveres de cães. Vinte hemiabdomens foram injetados com 10 mL de uma solução de azul de metileno e bupivacaína e dissecados posteriormente. O nervo mais cranial envolvido pela solução foi T11 (20%) e o nervo mais caudal foi o L3 (30%). Ramos dos nervos T12, T13, L1 e L2 foram os mais comumente envolvidos, com 60%, 100%, 100% e 90% dos casos, demonstrando adequada cobertura da solução, respectivamente. Sendo assim, o TAP-Block tem o potencial de fornecer uma excelente analgesia para a parede abdominal de cães, embora exista variações anatômicas individuais.

Em um estudo avaliou-se os nervos toracolombares relacionados à técnica do TAP-Block em dez cadáveres de cães, dissecando-se vinte hemiabdomens. Os ramos dos nervos torácicos T10, T11 e T12 foram encontrados no plano transversal abdominal (TAP) de 100% (n=20) desses cadáveres, junto ao nervo costal abdominal. Entretanto, os ramos de T7, T8 e T9 estavam presentes em 20% (n=4), 60% (n=12) e 95% (n=19) dos hemiabdomens avaliados, respectivamente. Os nervos lombares iliohipogástrico cranial, iliohipogástrico caudal e ilioinguinal estavam presentes em 100% das paredes abdominais dissecadas. Esses achados demonstram possíveis variações anatômicas que podem ocorrer no abdômen de cães, sendo relevantes para o planejamento do protocolo de anestesia locorregional em procedimentos realizados em abdômen cranial (CASTAÑEDA-HERRERA; BURITICÁ-GAVIRIA; ECHEVERRY-BONILLA, 2017).

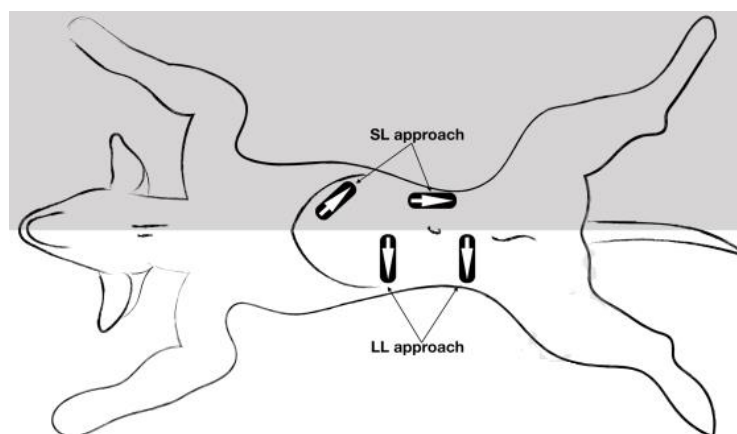
Drozdzyńska *et al.* (2017) relataram a técnica do TAP-Block, realizada com azul de metileno, em nove cadáveres de cães. A abordagem utilizada para a dispersão do corante nesse estudo foi a subcostal oblíqua, com três injeções realizadas para cada lado do abdômen, totalizando 10 mL da solução. Para isso, o transdutor foi posicionado paralelamente ao arco costal e de forma oblíqua à linha média dos cadáveres, permitindo a visualização do músculo reto abdominal e do músculo transversal do abdômen. Após a dissecação dos 18 hemiabdomens, a região mais cranial da propagação do corante foi observada no nível de T9 (72%). Os nervos T10, T11, T12 e T13 foram corados em 95%, 100%, 95% e 61% dos casos, respectivamente, e L1 e L2 foram corados em 33% e 11% dos casos, respectivamente. Os resultados desse estudo demonstraram uma propagação satisfatória do azul de metileno em abdômen cranial usando a técnica do TAP-Block subcostal oblíqua. Portanto, os autores sugeriram que esse bloqueio pode ser adequado no tratamento da dor somática associada à procedimentos feitos em abdômen cranial, como cirurgias hepáticas, gastrotomia e esplenectomia.

Em um estudo, foi descrita a sonoanatomia da parede abdominal de oito gatos vivos e foi comparado o padrão de distribuição de duas abordagens do TAP-Block em outros oito cadáveres de gatos. Nos cadáveres, o TAP-Block foi realizado com 0,25 ou 0,16 mL/kg por ponto de aplicação com uma solução de lidocaína com corante. As duas abordagens realizadas foram: injeção em dois pontos, subcostal e pré-ilíaco (SP), e injeção em três pontos, subcostal, retrocostal e pré-ilíaco (SRP). Os nervos alvo para o bloqueio nos cadáveres foram os ramos ventromediais dos nervos torácicos T10-T13 e os nervos lombares L1 e L2. Após às injeções, os cadáveres foram dissecados. A sonoanatomia dos gatos vivos teve concordância com a anatomia do TAP dos gatos dissecados. A abordagem SP teve uma taxa de sucesso de coloração dos nervos alvo de 66,7%. Já a abordagem SRP teve uma taxa de sucesso de 92,6%. Desse modo, a abordagem realizada em três pontos (SRP) apresentou uma maior distribuição acerca dos nervos alvo (OTERO, 2021).

Romano *et al.* (2021) compararam duas abordagens do TAP-Block em oito cadáveres de cães. A primeira abordagem foi realizada a partir de duas injeções laterais (LL) em um

hemiabdômen, e a outra abordagem foi performada a partir de uma injeção subcostal e uma lateral (SL) no outro hemiabdomen (Figura 10). Em cada cadáver, foi injetado 1 mL/kg de uma solução contendo azul de metileno e NaCl. Essa solução foi dividida em quatro partes, resultando em uma dose de 0,25 mL/kg por ponto de injeção. Os nervos considerados alvo para a dispersão do corante foram os ramos ventrais de T9-L2, os quais devem ser bloqueados para obter-se analgesia somática para celiotomia em cães. As abordagens LL e SL coraram $3,7 \pm 0,7$ e $5,6 \pm 0,5$ de um total de sete nervos toracolombares alvo por hemiabdomen, respectivamente. A abordagem SL corou 45 de 56 ramos ventrais dos nervos T9-L2 (80,3%), sendo significativamente maior que a quantidade corada pela abordagem LL, que foi 30 de 56 (53,5%). Esse estudo sugere que a abordagem SL para o TAP-Block pode fornecer uma maior área de dessensibilização à parede abdominal comparada a abordagem LL.

Figura 10 – Representação esquemática de duas abordagens do TAP-Block guiado por US em um cadáver canino em decúbito dorsal.



Fonte: ROMANO *et al.* (2021).

“SL approach”, abordagem subcostal-lateral. “LL approach”, abordagem lateral-lateral. Os retângulos pretos representam o transdutor e as setas brancas representam a direção da agulha introduzida.

2.5 Estudos sobre a eficácia clínica

A técnica do TAP-Block se mostrou efetiva em diversos estudos clínicos em cães e gatos, tanto em relação à analgesia transoperatória (PORTELA; ROMANO; BRIGANTI, 2014; SANTOS; GALLACHER; BESTER, 2018; SCHROEDER; SCHROEDER; JOHNSON, 2010; SKOUROPOULOU, 2018), quanto em relação ao controle da dor pós-operatória (FREITAG *et al.* 2018; SANTOS; GALLACHER; BESTER, 2018).

No primeiro relato realizado na medicina veterinária com a performance do TAP-Block, a técnica foi performada em um lince canadense, para retirada de um corpo estranho gástrico. O bloqueio foi realizado com 5 mL de bupivacaína por hemiabdomen, totalizando em uma dose de 1,04 mg/kg. Baseado na ausência de resposta ao estímulo cirúrgico, a analgesia pareceu ser suficiente e a infusão contínua de fentanil foi lentamente diminuída durante o procedimento, até ser interrompida no final da cirurgia. O TAP-Block realizado nesse experimento não

produziu complicações e provavelmente desempenhou um papel, ao menos em parte, na recuperação sem intercorrências do animal (SCHROEDER; SCHROEDER; JOHNSON, 2010).

No estudo de Portela, Romano e Briganti (2014), foi realizado o TAP-Block em abdômen cranial e caudal com 0,3-0,35 mL/kg de bupivacaína por ponto, em onze cadelas que iriam passar por mastectomia unilateral radical (n=7) e mastectomia abdominal regional (n=4). Além disso, bloqueios nos nervos intercostais na região de T4 a T11 completaram a anestesia local das cadelas que passaram por mastectomia radical. Em sete de onze casos, o resgate analgésico com fentanil não foi necessário durante a cirurgia. Nenhum dos indivíduos demonstraram sinais de desconforto após aplicação de uma leve pressão na zona da ferida cirúrgica. Os escores de dor (baseados na forma abreviada da escala de dor composta de Glasgow, variando de 0-24) permaneceram baixos durante os 120 minutos de avaliação pós-operatória. Assim, o TAP-Block associado ao bloqueio intercostal múltiplo forneceu antinocicepção e analgesia pós-operatória a curto prazo nos pacientes que passaram pela mastectomia unilateral regional. Nos indivíduos que foram submetidos à mastectomia unilateral radical, os bloqueios dos nervos intercostais tiveram que ser adicionados para complementar o protocolo de anestesia regional.

Skouropoulou *et al.* (2018) avaliaram a eficácia do TAP-Block em gatas durante ovariectomia. Dez gatas (grupo TAP) que receberam uma associação de 0,2 mL/kg de bupivacaína 5% e lidocaína 2% até completar o volume total de 1,5 mL, foram comparados a outras dez gatas (grupo controle) que receberam solução salina, no mesmo volume, na região do bloqueio. Todos os animais receberam robenacoxib 30 minutos antes do procedimento e metadona junto à medicação pré-anestésica. No período transoperatório, somente duas gatas do grupo controle necessitaram de resgate analgésico, e nesse caso, um *bolus* de fentanil foi administrado. A partir de uma escala descritiva simples de dor (variando de 0-4), foi avaliado que o grupo controle obteve um escore de dor pós-operatória significativamente maior ($p < 0,001$) do que o grupo TAP, nos períodos de 2, 6, 8, 12, 16, 20 e 24 horas após a extubação. Além disso, todas as gatas do grupo controle necessitaram de resgate analgésico com metadona dentro das 24 horas de pós-operatório, devido aos seus altos escores de dor. Já no grupo TAP, nenhuma das gatas necessitaram de resgate analgésico nesse mesmo período. Portanto, esse estudo sugeriu que o TAP-Block forneceu analgesia eficaz por até 24 horas após ovariectomia, sem necessidade de resgate analgésico no período pós-operatório.

Freitag *et al.* (2018) avaliaram o uso do TAP-Block a partir de cateteres comerciais para analgesia contínua em três cães com dor abdominal intensa. O primeiro indivíduo foi diagnosticado com pancreatite aguda e cetoacidose diabética. Ainda que tenha iniciado o tratamento para dor com metadona e infusão contínua de lidocaína e cetamina, o cão continuou com dor severa. O segundo indivíduo desenvolveu pancreatite aguda pós-operatória e estava visivelmente desconfortável, sem permitir palpação abdominal. Nos dois primeiros cães, o TAP-Block foi realizado para controle da dor. No terceiro indivíduo foi realizado o TAP-Block para analgesia preemptiva. O bloqueio foi feito a partir da colocação de cateter de infusão intermitente, com 0,3 mL/kg de bupivacaína, para remoção de massa neoplásica envolvendo o baço e o pâncreas. Nesse último caso, nenhum opioide foi administrado durante o período transoperatório. Duas horas após a realização do TAP-Block, os escores de dor baixaram significativamente nos três casos, e todos os escores chegaram ao valor mínimo nos três pacientes após 12, 1 e 2 horas da administração do TAP-Block de forma intermitente, respectivamente (administração de 0,3 mL/kg de bupivacaína a cada 6 horas). Nenhum dos cães necessitou de resgate analgésico, além do bloqueio realizado, nas 132, 42 e 48 horas após a

realização do TAP-Block. Portanto, essa técnica se mostra simples e minimamente invasiva, além de fornecer analgesia efetiva para cães com dor abdominal intensa secundária à pancreatite ou após cirurgia abdominal.

Em um estudo, foram investigados os efeitos analgésicos do TAP-Block durante o período trans e pós-operatório de 17 cadelas que passaram por ovariohisterectomia eletiva. Esses animais foram divididos em dois grupos: TAP, que receberam bupivacaína 0,5%, na dose de 3,64 mg/kg (n=9) e grupo controle, que receberam NaCl 0,9% (n=8). O TAP-Block foi realizado bilateralmente em abdômen cranial e caudal. A necessidade de resgate analgésico foi avaliada no trans e no pós-operatório. Para isso, no período após a cirurgia, foi utilizada a escala de dor composta de Glasgow (variando de 0-24), até o período de 240 minutos pós extubação. No grupo controle, quatro de oito animais necessitaram de resgate analgésico no período intraoperatório, comparado ao grupo TAP, no qual dois de nove animais necessitaram de resgate analgésico. Ainda que essa diferença não tenha sido estatisticamente significativa, o TAP-Block diminuiu significativamente o requerimento de isoflurano. Além disso, os cães do grupo TAP demoraram mais tempo para o requerimento de resgate analgésico no pós-operatório comparado ao grupo controle, sendo 337 minutos e 239 minutos, respectivamente (SANTOS; GALLACHER; BESTER, 2018).

Tabela 1 – Características dos estudos sobre a eficácia clínica do TAP-Block em diferentes espécies

Estudos	Espécie	AL	Dose	Pontos de injeção	Volume por ponto	Concentração do AL
Schroeder; Schroeder; Johnson, 2010	Lince	Bupivacaína	1,04 mg/kg	2 (bilateral)	5 mL	0,125%
Portela; Romano; Briganti, 2014	Cães	Bupivacaína	2,1-2,6 mg/kg	2 (unilateral)	0,3-0,35 mL/kg	0,25%
Skouropoulou <i>et al.</i> 2018	Gatos	Bupivacaína e Lidocaína	1 mg/kg (bupivacaína) + lidocaína	2 (bilateral)	1,5 mL da associação	0,5% (bupivacaína) 2% (lidocaína)
Freitag <i>et al.</i> 2018	Cães	Bupivacaína	1,5 mg/kg	2 (bilateral)	0,3 mL/kg	0,5 %
Santos; Gallacher; Bester, 2018	Cães	Bupivacaína	3,64 ± 0,51 mg/kg	4 (bilateral)	-	0,5%

Fonte: o próprio autor.

2.6 Possíveis complicações

O TAP-Block é uma técnica considerada segura quando conduzida por indivíduos treinados, com apenas alguns casos de eventos graves relatados na literatura (TAYLOR *et al.*, 2013). A partir da ultrassonografia como guia, a qualidade dos bloqueios nervosos melhora significativamente (MARHOFER; GREHER; KAPRAL, 2005). Além disso, o US fornece uma visualização em tempo real da agulha durante o seu avanço até a estrutura alvo, o que também ajuda a minimizar movimentos aleatórios, punção acidental vascular e peritoneal (AWAD; CHAN, 2005).

A toxicidade sistêmica que pode ocorrer após a realização do bloqueio local está, na sua maioria, relacionada à sobredose, à absorção exagerada e à injeção intravascular dos anestésicos

locais (CORTOPASSI; FANTONI; BERNARDI, 2002). Quando em concentrações elevadas, esses agentes podem causar toxicidade no sistema nervoso central (SNC) e no sistema cardiovascular (GARCIA, 2017). Em geral, os agentes mais lipossolúveis, como a bupivacaína, são mais propensos a causarem reações tóxicas quando comparados aos agentes menos lipossolúveis, como a lidocaína (GRUBB; LOBPRISE, 2020).

A lidocaína, em decorrência da depressão inibitória dos neurônios, pode causar fasciculações musculares, fraqueza, distúrbios visuais, excitação cerebral e convulsões. Em altas concentrações sistêmicas, pode levar à depressão profunda do SNC, coma, parada respiratória e morte (GRUBB; LOBPRISE, 2020). A bupivacaína caracteriza-se como 70 vezes mais cardiotoxicidade do que a lidocaína (CORTOPASSI; FANTONI; BERNARDI, 2002). Ainda, quando realizada em *bolus* IV, pode induzir à hipotensão e colapso cardiovascular (GRUBB; LOBPRISE, 2020). A ropivacaína é semelhante a bupivacaína, porém é distribuída na forma do enantiômero “S” puro, com o objetivo de reduzir a cardiotoxicidade associada ao enantiômero “R” (COTA; KLAUMANN, 2020).

Jankovic *et al.* (2008) realizaram o TAP-Block como componente de analgesia multimodal na dor pós-operatória para vários procedimentos abdominais em humanos. Um dos procedimentos foi uma nefrectomia, no qual foi usado o TAP-Block contínuo, por meio de um cateter, e a ponta desse cateter foi encontrada no abdômen (sem lesões em órgãos viscerais), onde foi injetado 20 mL de levobupivacaína a 0,375% de maneira intraperitoneal.

Segundo Walker (2010), a probabilidade da colocação muito profunda da solução anestésica durante a realização do TAP-Block em humanos é grande, e pode resultar em paralisia do nervo femoral. Em um dos casos desse relato, uma paralisia femoral acidental fez com que um paciente fraturasse o tornozelo ao tentar se mobilizar após uma correção de hérnia inguinal. Frequentemente uma falha em observar a disseminação do anestésico local pode indicar uma injeção intravascular. Se essa dispersão não é observada, o bloqueio deve ser interrompido imediatamente para o reposicionamento da agulha (SECO; ZARUCCO; CAMPOY, 2013).

Os AL classificados como amidas são os de escolha para o TAP-Block, principalmente aqueles com ação mais longa, como a bupivacaína e a ropivacaína, em vez dos agentes de ação curta ou média, como a lidocaína (TAYLOR *et al.*, 2013). Devido a esses anestésicos locais de ação mais longa terem uma dose tóxica significativamente menor do que os de ação curta (GRUBB; LOBPRISE, 2020), deve-se diminuir a sua exposição sistêmica, não ultrapassando as doses indicadas para cada espécie e utilizando vias de administração corretas. Além disso, os efeitos tóxicos desses agentes são difíceis de reverter, sendo mais indicado utilizar uma dose baixa que produza um efeito adequado (TAYLOR *et al.*, 2013).

3 CONCLUSÃO

Considerando as informações reunidas no presente trabalho, é possível inferir que o TAP-Block é uma opção adequada para se adicionar em protocolos de analgesia para diversos procedimentos cirúrgicos da região abdominal. Além disso, o TAP-Block representa uma alternativa relevante no que se refere ao controle da dor em condições patológicas que cursam com algia abdominal intensa em cães e gatos.

Embora seja uma técnica simples de ser realizada, exige treinamento e instrumental específico, e requer a compreensão dos fármacos e doses ideais para a execução do bloqueio. Por fim, é importante considerar que, por mais que seja raro, há a possibilidade de ocorrer complicações em detrimento de falhas na realização da técnica.

REFERÊNCIAS

- AWAD, I. T.; CHAN, V. Ultrasound imaging of peripheral nerves: A need for a new trend. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, v. 30, n. 4, p. 321–323, 2005.
- BARLETTA, M.; REED, R. Local anesthetics: pharmacology and special preparations. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, v. 49, n. 6, p. 1109–1125, 2019.
- BUDRAS, K. D. *et al.* Thoracic and abdominal Wall. *In:* BUDRAS, K. D. *et al.* **Anatomy of the dog**. 5. ed. Hannover. Schlütersche, 2007. cap. 4, p. 34.
- CAMPOY, L.; READ, M.; PERALTA, S. Técnicas de anestesia local e analgesia em cães e gatos. *In:* GRIMM, K. *et al.* Lumb & Jones: **Anestesiologia e analgesia em veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2017. cap. 45, p. 2460-2462.
- CAMPOY, L.; SCHROEDER, K. General considerations. *In:* CAMPOY, L.; READ, M. R. **Small animal regional anesthesia and analgesia**. 1. ed. Iowa. ISUP, 2013. cap. 2, p. 13.
- CASTAÑEDA-HERRERA, F. E.; BURITICÁ-GAVIRIA, E. F.; ECHEVERRY-BONILLA, D. F. Anatomical evaluation of the thoracolumbar nerves related to the transversus abdominis plane block technique in the dog. **Journal of Veterinary Medicine Series C: Anatomia Histologia Embryologia**, v. 46, n. 4, p. 373–377, 2017.
- CLAIR, L. E. St. Músculos. *In:* GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 1986. cap. 50, p. 1427-1430.
- CORTOPASSI, S. R. G.; FANTONI, D. T.; BERNARDI, M. M. Anestésicos locais. *In:* SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2002. cap. 12, p. 131-136.
- COTA, H. N.; KLAUMANN, P. R. Bloqueio do plano transversal do abdome guiado por ultrassom: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 22821–22850, 2020.
- DEMÉTRIO, L.V. **Bloqueio ecoguiado do plano transversal abdominal comparado à infusão de morfina, lidocaína e cetamina em cadelas submetidas à mastectomia**. 2016. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2016.
- DROŹDŹYŃSKA, M. *et al.* Ultrasound-guided subcostal oblique transversus abdominis plane block in canine cadavers. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 44, n. 1, p. 183–186, 2017.
- ELSHARKAWY, H.; PAWA, A.; MARIANO, E. R. Interfascial plane blocks: back to basics. **Regional Anesthesia and Pain Medicine**, v. 43, n. 4, p. 341–346, 2018.

EVANS, H. E.; LAHUNTA, A.; The abdomen, pelvis, and pelvic limb. *In*: EVANS, H. E.; LAHUNTA, A. **Guide to the Dissection of the Dog**. 7. ed. Saunders, 1922. cap. 4, pg. 138-140.

FREITAG, F. AV. *et al.* Continuous transversus abdominis plane block for analgesia in three dogs with abdominal pain. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 45, n. 4, p. 581–583, 2018.

GARCIA, E. R. Anestésicos locais. *In*: GRIMM, K. *et al.* Lumb & Jones: **Anestesiologia e analgesia em veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2017. cap. 17, p. 1007-1041.

GRUBB, T.; LOBPRISE, H. Local and regional anaesthesia in dogs and cats: Overview of concepts and drugs (Part 1). **Veterinary Medicine and Science**, v. 6, n. 2, p. 209–217, 2020.

HEAVNER, J. E. Anestesia local e técnicas analgésicas. *In*: THURMON, J. C.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, G. J. **Fundamentos de anestesia y analgesia en pequeños animales**. 1. ed. Barcelona. Masson, 2003. cap. 5, p. 151-155.

HELAYEL, P. E.; DA CONCEIÇÃO, D. B.; DE OLIVEIRA FILHO, G. R. Bloqueios nervosos guiados por ultra-som. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 57, n. 1, p. 106–123, 2007.

HERMANSON, J. W. The Muscular System. *In*: EVANS, H. E.; DE LAHUNTA, A. **Miller's anatomy of the dog**. 4. ed. St. Louis. Saunders, 2013. cap. 6, p. 227.

JAKOBSSON, J. *et al.* Transversus abdominal plane (TAP) block for postoperative pain management: A review. **F1000Research**, v. 4, n. 0, 2015.

JANKOVIC, Z. *et al.* Transversus abdominis plane block: how safe is it?. **Anesthesia & Analgesia**, v. 107, n. 5, p. 1758-1759, 2008.

MARHOFER, P; GREHER, M; KAPRAL, S. Ultrasound guidance in regional anaesthesia. **British Journal of Anaesthesia**, v. 94, n. 1, p. 7–17, 2005.

MARTIN-FLORES, M. Clinical pharmacology and toxicology of local anesthetics and adjuncts. *In*: CAMPOY, L.; READ, M. R. **Small animal regional anesthesia and analgesia**. 1. ed. Iowa: ISUP, 2013. cap. 4, p. 25.

OTERO, P. E. Transversus abdominis plane block in cat cadavers: anatomical description and comparison of injectate spread using two- and three-point approaches. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 48, n. 3, p. 432-441, 2021.

PLANA, C. L. *et al.* Músculos abdominais. *In*: PLANA, C. L. *et al.* **Atlas de los músculos del perro I e Atlas de los músculos del perro II**. 1. ed. Belém. Edufra, 2018. cap. 2, p. 108-111.

PORTELA, D. A.; ROMANO, M.; BRIGANTI, A.. Retrospective clinical evaluation of ultrasound guided transversus abdominis plane block in dogs undergoing mastectomy. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 41, n. 3, p. 319–324, 2014.

ROMANO, M. *et al.* Mirroring artefact during postoperative transversus abdominis plane (TAP) block in two dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 47, n. 5, p. 727–728, 2020.

SANTOS, L., GALLACHER, K., BESTER, L. Analgesic efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block in dogs undergoing ovariohysterectomy. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**. v. 45, n. 6, p. 885. 2018.

SCHROEDER, C. A. *et al.* Ultrasound-guided transversus abdominis plane block in the dog: An anatomical evaluation. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 38, n. 3, p. 267–271, 2011.

SCHROEDER, C.A.; READ, M.R. The trunk. *In*: CAMPOY, L.; READ, M. R. **Small animal regional anesthesia and analgesia**. 1. ed. Iowa: ISUP, 2013. cap. 12, p. 191-195.

SCHROEDER, C. A.; SCHROEDER, K. M.; JOHNSON, R. A. T. Transversus abdominis plane block for exploratory laparotomy in a canadian lynx (*Lynx canadensis*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 41, n. 2, p. 338-341, 2010.

SECO, O.; ZARUCCO, L.; CAMPOY, L. Ultrasound-guided peripheral nerve blocks. *In*: CAMPOY, L.; READ, M. R. **Small animal regional anesthesia and analgesia**. 1. ed. Iowa: ISUP, 2013. cap. 7, p. 84-85.

SKOUROPOULOU, D. *et al.* Perioperative analgesic effects of an ultrasound-guided transversus abdominis plane block with a mixture of bupivacaine and lidocaine in cats undergoing ovariectomy. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 45, n. 3, p. 374–383, 2018.

SOLA, C. *et al.* Transversus abdominal plane block in children: efficacy and safety: a randomized clinical study and pharmacokinetic profile. **Anesthesia & Analgesia**, v. 128, n. 6, p. 1234-1241, 2019.

TAYLOR, R. *et al.* Transversus abdominis block: clinical uses, side effects, and future perspectives. **Pain Practice**, v. 13, n. 4, p. 332–344, 2013.

TEIXEIRA, L. G. *et al.* Combination of transversus abdominis plane block and serratus plane block anesthesia in dogs submitted to masctetomy. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v. 38, n. 2, p. 315–319, 2018.

VINCENT, M. *et al.* Population Pharmacokinetics of Levobupivacaine during Transversus Abdominis Plane Block in Children. **Therapeutic Drug Monitoring**, v. 42, n. 3, p. 497-502,

2020.

WALKER, G. Transversus abdominis plane block: a note of caution!. **British Journal of Anaesthesia**, v. 104, n. 2, p. 265, 2010.