

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE VETERINÁRIA

IVANA CAROLINA FLORES DE CASTRO

**ESTUDO RETROSPECTIVO DOS PROTOCOLOS UTILIZADOS EM ANESTESIA
INFILTRATIVA POR TUMESCÊNCIA NOS PROCEDIMENTOS DE
MASTECTOMIAS EM CADELAS NO HOSPITAL DE CLÍNICAS VETERINÁRIAS-
UFRGS ENTRE OS ANOS DE 2015 A 2020**

PORTO ALEGRE

2021/1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE VETERINÁRIA

**ESTUDO RETROSPECTIVO DOS PROTOCOLOS UTILIZADOS EM ANESTESIA
INFILTRATIVA POR TUMESCÊNCIA NOS PROCEDIMENTOS DE
MASTECTOMIAS EM CADELAS NO HOSPITAL DE CLÍNICAS VETERINÁRIAS-
UFRGS ENTRE OS ANOS DE 2015 A 2020**

Autor: Ivana Carolina Flores de Castro

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

Orientador: Prof. Eduardo Raposo Monteiro

PORTO ALEGRE

2021/1

CIP - Catalogação na Publicação

Castro, Ivana Carolina Flores de
Estudo retrospectivo dos protocolos utilizados em
anestesia infiltrativa por tumescência nos
procedimentos de mastectomias em cadelas no Hospital
de Clínicas Veterinárias-UFRGS entre os anos de 2015 a
2020 / Ivana Carolina Flores de Castro. -- 2021.
28 f.
Orientador: Eduardo Raposo Monteiro.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Veterinária, Curso de Medicina Veterinária, Porto
Alegre, BR-RS, 2021.

1. Anestesiologia. 2. Mastectomia. 3. Tumor de
mama. 4. Cães. I. Monteiro, Eduardo Raposo, orient.
II. Título.

IVANA CAROLINA FLORES DE CASTRO

ESTUDO RETROSPECTIVO DOS PROTOCOLOS UTILIZADOS EM ANESTESIA
INFILTRATIVA POR TUMESCÊNCIA NOS PROCEDIMENTOS DE MASTECTOMIAS
EM CADELAS NO HOSPITAL DE CLÍNICAS VETERINÁRIAS-UFRGS ENTRE OS
ANOS DE 2015 A 2020

Aprovado em: 22/11/2021

APROVADO POR:

Prof. Dr. Eduardo Raposo Monteiro

Orientador e Presidente da Comissão

Prof. Dr. Cristiano Gomes

Membro da Comissão

M.V. Me. José Ricardo Herrera Becerra

Membro da Comissão

RESUMO

As neoplasias mamárias são o tipo de tumor mais comum em cadelas e a retirada cirúrgica do tecido neoplásico com amplas margens é considerada a melhor escolha de tratamento para esta doença. Sendo assim, a mastectomia é um procedimento muito comum na rotina de clínicas e hospitais veterinários. Este procedimento é considerado invasivo, causando um estímulo nociceptivo moderado a grave. Para o correto controle da dor em um paciente a anestesia multimodal é aplicada e como parte dela estão as técnicas de anestesia local. A anestesia infiltrativa por tumescência é uma técnica de anestesia local fácil, prática e segura, comumente aplicada em mastectomias. Os estudos já publicados sobre a técnica trazem grande variação nos protocolos que podem ser aplicados. Com isso em vista, este trabalho foi composto de uma revisão de literatura sobre a anestesia infiltrativa por tumescência e os principais fármacos utilizados na técnica e uma análise retrospectiva dos protocolos de anestesia infiltrativa por tumescência utilizados em mastectomia em cadelas no Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (HCV-UFRGS) no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2020. Foram coletados e avaliados os dados de 287 fichas anestésicas. A infusão contínua de anestésicos foi a técnica de analgesia trans-operatória mais frequente (48,43% dos casos), seguida da anestesia epidural (15,68%), da anestesia infiltrativa por tumescência (13,59%), da administração de analgésicos em forma de bólus (10,45%) e da anestesia local na forma de “splash” sobre a ferida cirúrgica (7,675%). Em 36 dos casos foi usada lidocaína com soluções variando de 0,1 a 0,32%, volume infiltrado de 10 a 20 ml/kg e dose resultante de 15 a 48 mg/kg. Nos três casos restantes foi utilizado ropivacaína. As soluções de ropivacaína utilizadas apresentaram concentração de 0,05%, e, no único caso em que foi registrado o volume de infiltração, este foi de 7 ml/kg e a dose resultante de 3,5 mg/kg. Se conclui que é usada grande variedade de protocolos anestésicos nas cirurgias de mastectomia realizadas no HCV-UFRGS, e a que a aplicação da técnica de anestesia infiltrativa por tumescência é a adequada, porém tem baixa ocorrência e pode ser mais explorada.

Palavras-chave: Analgesia; tumor de mama; cães.

ABSTRACT

Mammary gland neoplasms are the most common type of tumor in bitches and the surgical removal of neoplastic tissue with wide excision margins is considered the best treatment choice for this disease. Therefore, mastectomy is a very common procedure in the routine of veterinary clinics and hospitals. This procedure is considered invasive, causing a moderate to severe pain. In order control correctly the patient's pain, a multimodal anesthesia is applied, where local anesthesia techniques are included. The tumescent local anesthesia is an easy, practical and safe local anesthesia technique that can be applied in mastectomies. In published studies about the technique a great variation in protocols is presented. With this in mind, this study consisted of a literature review about tumescent local anesthesia and the main anesthetic agents used in the technique and a retrospective analysis of tumescent local anesthesia protocols used in mastectomy in dogs at the Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (HCV-UFRGS) from January 2015 to December 2020. Data from 287 anesthetic file records were collected and evaluated. Constant rate infusion of anesthetics was the most frequent intraoperative analgesia technique (48.43% of cases), followed by epidural anesthesia (15.68%), tumescence anesthesia (13.59%), bolus administration of analgesics (10.45%) and local anesthesia in the form of wound instillation ("splash block", 7.675%). In 36 cases, lidocaine was used with solutions ranging from 0.1 to 0.32%, the infiltrated volume of the solution ranged from 10 to 20 ml/kg and the resulting dose of the drug ranged from 15 to 48 mg/kg. In the three remaining cases, ropivacaine was used in solutions of 0,05%, and, in the only case where it was recorded, the infiltration volume used was 7mL/kg and the resulting dose of the drug was 3,5 mg/kg. In conclusion, a wide variety of anesthetic protocols are used in mastectomy surgeries performed at the HCV-UFRGS, and the application of the tumescence anesthesia is adequate, but it has a low occurrence and can be further explored.

Keywords: Analgesia; mammary tumor; dogs.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados demográficos das cadelas submetidas a mastectomia no Hospital de Clínicas Veterinárias – UFRGS no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2020.....	16
Tabela 2 – Procedimentos cirúrgicos realizados.....	17
Tabela 3 – Técnicas de analgesia trans-operatória utilizadas durante os procedimentos de mastectomia.....	18
Tabela 4 – Anestésicos locais utilizados na técnica de anestesia infiltrativa por tumescência.....	18

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	8
2.1	Anestésicos Locais.....	8
2.1.1	Lidocaína.....	10
2.1.2	Ropivacaína.....	10
2.2	Anestesia Infiltrativa por Tumescência.....	10
2.2.1	Controle nociceptivo da anestesia infiltrativa por tumescência.....	12
2.2.2	Toxicidade da solução.....	14
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
4	RESULTADOS.....	16
5	DISCUSSÃO.....	19
6	CONCLUSÃO.....	23
	REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

A glândula mamária das cadelas é o local mais comum para o desenvolvimento de neoplasias malignas e benignas (BENAVENTE; BIANCHI; ABA, 2016). Estas constituem 52% das neoplasias que afetam cães fêmeas, sendo cerca de metade delas diagnosticadas como malignas (QUEIROGA; LOPEZ, 2002). As neoplasias mamárias são mais comuns em cadelas adultas a idosas, não castradas ou castradas após o segundo estro, e com sobrepeso ou obesas (QUEIROGA; LOPEZ, 2002; BENAVENTE; BIANCHI; ABA, 2016).

A remoção cirúrgica ainda é a opção mais aceita no tratamento de todos os tumores mamários, com exceção de carcinomas inflamatórios (MACPHAIL; *et al*, 2014; BENAVENTE; BIANCHI; ABA, 2016). Diversas técnicas já foram descritas, sendo a mastectomia radical, uni ou bilateral, onde se faz a excisão de todo o tecido afetado com margens largas considerada a melhor para os casos de neoplasias mamárias em cães (NOVOSAD, 2003; MACPHAIL, 2014; BENAVENTE; BIANCHI; ABA, 2016). A incisão cutânea extensa e ressecção de tecidos amplos tornam este procedimento invasivo, muitas vezes demorado e que produz um estímulo doloroso considerado moderado a grave, e, conseqüentemente, a sua anestesia se torna desafiadora (SLATTER, 2003).

A nocicepção, componente fisiológico da dor, consiste dos processos de transdução, transmissão e modulação de sinais neurais gerados em resposta a um estímulo nocivo externo. Em consequência da dor surgem respostas sistêmicas neuroendócrinas (KLAUMANN; WOUK; SILLAS, 2008). Ocorre aumento dos níveis de aldosterona, cortisol e catecolaminas, levando a retenção renal de água e sódio, desequilíbrio eletrolítico, hiperglicemia, arritmias e aumento do consumo de oxigênio pelo miocárdio (KLAUMANN; WOUK; SILLAS, 2008; FANTONI; MASTROCINQUE, 2009). Além disso há também aumento do tônus simpático, com vasoconstrição, aumento da resistência vascular sistêmica, aumento do débito cardíaco e da frequência cardíaca (KLAUMANN; WOUK; SILLAS, 2008; FANTONI; MASTROCINQUE, 2009).

Muitos profissionais costumavam acreditar que a dor do animal ajudaria na recuperação cirúrgica e não faziam administração de analgésicos. Porém, quando a dor não é tratada corretamente podem surgir fenômenos como a hiperalgesia primária (hipersensibilidade na área da injúria), a hiperalgesia secundária (hipersensibilidade nos tecidos adjacentes a injúria) e a alodinia (sensibilidade a estímulos inócuos) (LUNA, 2008). A dor pode então evoluir para patológica e crônica, e trazer efeitos deletérios para a saúde e bem-estar do paciente, além de aumentar o tempo de cicatrização (KLAUMANN; WOUK; SILLAS, 2008; LUNA, 2008).

Para proporcionar um correto controle dos estímulos nociceptivos se aplica a anestesia e analgesia em uma abordagem multimodal ou balanceada. A anestesia multimodal se baseia no bloqueio das diversas vias de transmissão do estímulo doloroso e, para isso, faz uso da associação de diferentes fármacos e técnicas (FANTONI; MASTROCINQUE, 2009). Incluído na anestesia multimodal estão as técnicas de anestesia locais e regionais, que promovem a interrupção da transmissão de estímulos pelos nervos periféricos, eliminando a sensação de dor de uma determinada área do corpo de forma reversível (MORAES; BEIER; ROSA, 2013). Dentre as vantagens da realização destas técnicas estão a diminuição no requerimento dos demais fármacos utilizados para a anestesia, analgesia preemptiva, redução de resposta ao estresse e maior estabilidade cardiovascular (MORAES; BEIER; ROSA, 2013).

Aqui se destaca a técnica de anestesia local infiltrativa por tumescência, empregada na analgesia trans-operatória de cadelas submetidas a mastectomia. A técnica consiste na infiltração de anestésicos locais diluídos em solução estéril refrigerada em associação a um vasoconstritor no tecido subcutâneo da área cirúrgica (MORAES; BEIER; ROSA, 2013). Ela permite a anestesia da pele e tecido subcutâneo de grandes áreas, a redução do sangramento local, facilita a retirada do tecido mamário em bloco, facilita a aproximação dos tecidos e tem baixa ocorrência de toxicidade (KLEIN, 1987; FUTEMA, 2009; ABIMUSSI; *et al*, 2013).

Na literatura já publicada existem diferentes recomendações para a composições da solução tumescente e para o volume que deve ser infiltrado no paciente (ABIMUSSI, 2012). Uma das principais preocupações na aplicação da técnica é a possibilidade de intoxicação por anestésicos locais, pelo fato de que o volume de fármacos anestésicos usados na solução é grande, por isso é importante que a possibilidade de intoxicações não seja negligenciada e que a solução sempre seja feita embasando-se em composições já confirmadamente efetivas e seguras (KLEIN, 1999).

Tendo isso em vista este trabalho teve como objetivo avaliar retrospectivamente os protocolos de anestesia local infiltrativa utilizados em mastectomia em cadelas no Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (HCV-UFRGS) no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2020.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Anestésicos locais

Os anestésicos locais são agentes que bloqueiam a geração e a condução de estímulos nervosos ao sistema nervoso central, causando bloqueio sensorial e motor. Esse efeito é reversível, após o fim de sua ação há recuperação total da função nervosa sem evidências de

danos às células e fibras nervosas. Funcionam atuando na membrana celular, onde impedem o influxo de sódio pelos canais de sódio controlados por voltagem e, conseqüentemente, impedem também a despolarização da membrana. Também atuam bloqueando os canais de potássio e cálcio dependentes de voltagem, porém com menor afinidade (MASSONE; CORTOPASSI, 2009; GARCIA, 2015).

Os anestésicos locais são compostos por um radical hidrofílico e um radical lipofílico unidos por uma cadeia intermediária. A cadeia intermediária, na sua porção de ligação com o radical lipofílico, determina propriedades importantes do fármaco, podendo ser uma ligação tipo éster ou amida. A lidocaína e a ropivacaína apresentam uma ligação tipo amida, sendo chamados de aminoamidas. Estes agentes possuem uma biotransformação mais lenta, e logo, uma ação mais duradoura, quando comparados aos agentes com ligação tipo éster (MASSONE; CORTOPASSI, 2009).

Os anestésicos penetram nos tecidos por difusão, obedecendo a um gradiente de concentração (MASSONE; CORTOPASSI, 2009). Após a sua absorção pela corrente sanguínea, as aminoamidas vão se ligar com proteínas plasmáticas, principalmente a α_1 -glicoproteína ácida, porém apenas a sua fração livre e ativa determina a concentração tecidual e o grau de entrada do fármaco no sistema nervoso central (PARISH, 2006; MASSONE; CORTOPASSI, 2009). Esta classe de anestésicos é quase exclusivamente metabolizada no fígado, onde sofrem hidrólise gerando a produção de metabólitos menos ativos e inativos (PARISH, 2006). A eliminação ocorre, em sua maior parte, pela excreção desses metabólitos pela urina e bile, enquanto uma pequena porção será eliminada de forma inalterada na urina (GARCIA, 2015).

Na ocorrência de toxicidade pelo uso de anestésicos locais, as primeiras manifestações são relacionadas ao sistema nervoso central, se caracterizando inicialmente, em concentrações plasmáticas do anestésico menores, por excitação podendo aparecer convulsões. À medida que a concentração plasmática aumenta, o quadro pode evoluir para depressão e coma. Os sinais iniciais de intoxicação são limitados, pois o fármaco será redistribuído pela circulação cerebral, assim, o quadro de intoxicação vai ter uma duração correspondente a duração do agente. Estes casos devem ser tratados mantendo a oxigenação e a circulação do paciente, tratando-se uma eventual acidose, e se houverem convulsões duradouras, se faz uso de benzodiazepínicos e barbitúricos. Em concentrações plasmáticas mais altas, sinais de depressão cardiovasculares podem surgir, com diminuição da força contrátil e da condução de estímulos do coração, levando a hipotensão, arritmias e até assistolia. (MASSONE; CORTOPASSI, 2009; GARCIA, 2015)

2.1.1 Lidocaína

A lidocaína é o anestésico local mais utilizado na medicina veterinária, suas vantagens incluem rápido início de ação, duração moderada do efeito e toxicidade moderada (GARCIA, 2015). Além de anestésico local ela também se classifica como antiarrítmico classe Ib, com ação quando administrada por via intravenosa (GARCIA, 2015). Em cães sua dose tóxica é 11,1 mg/kg por via intravenosa e 6 a 10 mg/kg em infiltrações, a dose convulsivante varia entre 11 a 20 mg/kg e dose letal é entre 16 a 28 mg/kg (MASSONE; CORTOPASSI, 2009; LEMO; *et al*, 2013). Sua duração é de aproximadamente 1 hora, mas pode ter duração de até 3 horas quando associada a adrenalina (MASSONE; CORTOPASSI, 2009; GARCIA, 2015).

2.1.2 Ropivacaína

A ropivacaína é um levoisômero ou S-enantiômero da bupivacaína, sendo semelhante em suas características físico-químicas e no seu uso clínico (GARCIA, 2015). Ela tem duração e potência um pouco menor do que a bupivacaína, com duração de 2 a 4 horas (MASSONE; CORTOPASSI, 2009; GARCIA, 2015). Tem como principal vantagem ser menos cardiotoxicidade do que a bupivacaína, característica associada ao R-enantiômero (GARCIA, 2015). A ropivacaína causa um efeito bifásico nos vasos periféricos, em concentrações até 0,5% causa vasoconstrição, enquanto em concentrações a partir de 1% causa vasodilatação (GARCIA, 2015). Suas propriedades vasoconstritoras permitem que se elimine a necessidade de adição de adrenalina (MASSONE; CORTOPASSI, 2009; GARCIA, 2015).

2.2 Anestesia Infiltrativa por Tumescência

A anestesia infiltrativa por tumescência é uma técnica de anestesia locoregional prática e segura, podendo ser aplicada como protocolo anestésico adjuvante em vários procedimentos (MORAES; BEIER; ROSA, 2013). Consiste na infiltração de grandes volumes de uma solução, chamada de solução tumescente, no tecido subcutâneo da área cirúrgica, resultando na analgesia da pele e do tecido subcutâneo (MORAES; BEIER; ROSA, 2013). A técnica foi descrita pela primeira vez por Klein em 1987, para ser usada em lipoaspirações em humanos, relatando a possibilidade de realizar o procedimento sem a necessidade de anestesia geral e com controle da dor e de complicações pós-operatórias eficazes (KLEIN, 1987). Na medicina humana ela tem sido usada em diversos procedimentos como em abdominoplastia, mamoplastias, amplas incisões de lesões de pele, excisões de linfonodos, dentre outros (ABIMUSSI, 2012).

Na medicina veterinária sua principal aplicação é em mastectomia, onde apresenta diversas vantagens. Ela diminui significativamente o sangramento durante o procedimento,

promove hidrodivulsão dos tecidos, facilitando a retirada em bloco da cadeia mamária e a aproximação dos tecidos ao final do procedimento, permite maior disponibilidade do anestésico no local de administração, maximização bioquímica do anestésico, causa menor absorção sistêmica do fármaco e, conseqüentemente, a diminuição da toxicidade sistêmica e o aumento da dose limite (KLEIN, 1987; ABIMUSSI; *et al*, 2013; MORAES; BEIER; ROSA, 2013). Além disso, a solução tumescente tem a capacidade de diminuir o risco de proliferação bacteriana local e infecções (CRAIG; *et al*, 1999 *apud* ABIMUSSI; *et al*, 2014). A aplicação da técnica também diminui o requerimento de anestésicos inalatórios e promove analgesia pós-operatória (BREUNINGER; HOBACH; SCHIMEK, 1999; FUTEMA, 2009). As complicações relacionadas a essa técnica incluem necrose do tecido submetido à cirurgia, intoxicações e edema pulmonar (FUTEMA, 2009).

Como citado anteriormente, a anestesia por tumescência traz outras vantagens na realização da mastectomia além do controle nociceptivo, como o menor sangramento local e a divulsão dos tecidos. A aplicação de uma solução resfriada e da adrenalina promove a vasoconstrição dos vasos locais, levando a diminuição do sangramento (FUTEMA, 2009; CREDIE; *et al*, 2013). Já a própria aplicação de grandes volumes de solução no tecido subcutâneo faz a expansão dos tecidos o que facilita a exérese do tecido mamário por arrancamento (FUTEMA, 2009). Essas vantagens foram defendidas por Credie *et al* (2013) que compararam um grupo em que foi aplicada a anestesia tumescente com um grupo que recebeu bólus de fentanil em cirurgia de mastectomia de cadeia unilateral. O profissional que realizou os procedimentos foi questionado sobre o sangramento e a facilidade na realização do procedimento e relatou maior facilidade na técnica e diminuição do sangramento durante a cirurgia quando a tumescência foi aplicada, além disso este estudo também demonstrou que no geral, nos procedimentos em que a tumescência foi realizada, o tempo total de cirurgia foi menor.

A solução infiltrada é composta por um anestésico local, um fármaco vasoconstritor, uma substância reguladora de pH e uma solução de infusão intravenosa estéril (KLEIN, 1987). A solução deve ter o pH próximo ao fisiológico, isso resulta no aumento da fração difusível do fármaco, diminui o período de latência da solução e favorece a ação da epinefrina (PARISH, 2006; FUTEMA, 2009). Para isso pode ser usado a solução salina a 0,9% com a adição de bicarbonato de sódio como regulador de pH ou optar pelo uso do Ringer com lactato, sem precisar adicionar um regulador de pH, já que o ringer com lactato possui um pH mais alto do que a solução salina (PARISH, 2006; FUTEMA, 2009). A adrenalina é adicionada para reduzir a absorção do anestésico, resultado do seu efeito vasoconstritor (FUTEMA, 2009). A lidocaína

é o agente analgésico mais usado pela sua baixa toxicidade (FUTEMA, 2005) e a ropivacaína já é explorada como uma opção a ser aplicada por também ter uma baixa toxicidade e apresentar a vantagem de uma duração de efeito maior (BREUNINGER; HOBACH; SCHIMEK, 1999).

Ao desenvolver a técnica, Klein (1987) usou uma solução composta por NaCl 0,9%, lidocaína e epinefrina, resultando em uma solução com concentração de 0,1% de lidocaína. Para uso veterinário, Futema (2009) relatou uma solução composta por 500 ml de Ringer lactato refrigerado, 40 ml de lidocaína a 2% sem vasoconstritor e 0,5 ml de adrenalina; essa solução será a 0,16% e deve ser injetada no volume de 15 ml/kg. Já El Khatib *et al* (2011, *apud* AGUIRRE; *et al*, 2014), descreveram uma solução composta por 40 ml de lidocaína a 2% sem vasoconstritor e 0,5 ml de adrenalina 1:1000, diluídos em 250 ml de solução fisiológica para animais de até 10 kg ou 500 ml para animais com mais de 10 kg, resultando em soluções de 0,32% e 0,16%, respectivamente, onde são infundidos 15 ml/kg.

Para realizar a técnica primeiro deve haver a preparação do anestesista e do paciente. O anestesista deve lavar as mãos com iodo polivinilpirrolidona (PVPI) ou o digliconato de clorexidine (2 ou 4%) com detergente, escovar as mãos e calçar luvas estéreis, touca e máscara cirúrgica (MORAES; BEIER; ROSA, 2013). A realização da técnica de anestesia por tumescência deve ser feita com o paciente sob anestesia geral. No preparo do paciente, primeiro deve ser realizada a tricotomia da área cirúrgica, depois esta deve ser limpa com álcool etílico e PVPI ou digliconato de clorexidine (MORAES; BEIER; ROSA, 2013).

Para aplicar a solução se utiliza agulhas hipodérmicas ou da cânula de Klein de um tamanho adequado para o paciente e para a área cirúrgica. A agulha ou cânula deve ser introduzida pela pele até o tecido subcutâneo onde será infiltrada a solução, esta etapa deve ser repetida até que se cubra toda a área de ressecção cirúrgica (MORAES; BEIER; ROSA, 2013). Segundo Abimussi *et al* (2014) o uso da cânula de Klein é mais vantajoso comparado com as agulhas hipodérmicas. Como as cânulas são mais longas e possuem uma ponta romba elas permitem que se faça a instilação da solução em uma maior área fazendo menos perfurações na pele, diminuindo o trauma causado nos tecidos e a ocorrência de hematomas (ABIMUSSI; *et al*, 2014).

2.2.1 Controle nociceptivo da anestesia infiltrativa por tumescência

A anestesia infiltrativa por tumescência, em humanos, permite a realização de procedimentos sem a necessidade de anestesia geral, promovendo um bom controle da nocicepção no período trans-operatório (KLEIN, 1987). Na medicina veterinária a realização de procedimentos cirúrgicos apenas com anestesia local é impedida pela necessidade de

contenção do animal. Apesar disso, os estudos já realizados em cadelas comprovam que a anestesia infiltrativa por tumescência traz uma importante contribuição no controle de estímulos nociceptivos durante a cirurgia (CREDIE; *et al*, 2013; GUIRRO; CUNHO; THOMAS, 2013).

Guirro, Cunho e Thomas (2013) compararam os resultados encontrados em animais submetidos a mastectomia bilateral onde um em grupo houve o uso de tumescência e os outros três grupos que eram compostos de animais que não receberam nenhuma técnica de anestesia local, animais que receberam infiltração apenas de solução ringer lactato e animais que receberam infiltração apenas com solução NaCl. A solução tumescente usada era composta de 500 ml de ringer lactato, 20 ml de lidocaína 2% sem vasoconstritor e 0,5mL de adrenalina, resultando em uma solução de 0,08% que foi infiltrada em um volume de 7 ml/kg. Foi concluído que o grupo de animais em que foi usado a técnica de tumescência apresentou menor resposta ao estímulo cirúrgico, menor consumo de isoflurano, melhor qualidade na recuperação anestésica e apresentaram nível de dor pós-operatória menor em todos os tempos quando comparado aos outros grupos. Credie *et al* (2013) compararam a anestesia tumescente com a aplicação de bólus de fentanil na dose de 2,5 µg/kg, usada como controle positivo. A solução tumescente usada foi composta de 250 ml de ringer lactato, 40 ml de lidocaína 2% sem vasoconstritor e 0,29 ml de adrenalina, que resultou em uma solução de lidocaína em concentração de 0,275%, a solução foi infundida em um volume de 15 ml/kg. Seus resultados demonstraram que a aplicação da tumescência eliminou a necessidade de resgate anestésico trans-operatório, resultou em menor consumo de anestésicos inalatórios e os animais apresentaram menores escores de dor pós-operatórias quando comparados ao grupo que recebeu bólus de fentanil.

A capacidade da técnica de promover controle da dor pós-operatória ainda é um tópico controverso. Aguirre *et al* (2014) e Gomes *et al* (2018) relataram que o uso da técnica não promoveu diferenças no controle da dor pós-operatória. Por outro lado, Abimussi (2012), Credie *et al* (2013), Guirro, Cunho e Thomas (2018) e Rocha *et al* (2020) discordam, estes estudos relataram que animais em que foi realizada a técnica apresentaram melhores escores de dor no período pós-cirúrgico.

Foi demonstrado em humanos que a analgesia residual no pós-operatório pode ter duração de até 24 horas (KLEIN; *et al*, 2016). Já nos estudos em cães, há relatos de aparecimento de sinais de dor e da necessidade de resgates analgésico com menos de uma hora de tempo decorrido após o procedimento (CREDIE; *et al*, 2013) e o maior tempo de analgesia residual já encontrado é de 12 horas (ROCHA; *et al*, 2020). Abimussi (2012) levantou a seguinte explicação para esta diferença entre os achados:

(...) pode-se mencionar o fato de que o efeito mais duradouro em lipoescultura humana pode ser resultante da maior área infiltrada, com utilização de maior volume da solução. Por outro lado, o procedimento cirúrgico também pode ser um fator altamente importante, já que na lipoaspiração, ainda que parte da solução seja aspirada, resta uma fração residual considerável do anestésico, que continua a ser absorvida e a produzir efeito. Nas mastectomias em medicina veterinária, a técnica cirúrgica utilizada, que resulta em exérese por divulsão com tração manual de uma grande área tecidual, destaca, junto à área tumoral, a região contendo o gel formado pela solução infiltrada, o que, provavelmente, reduz de maneira significativa a quantidade de fármaco que continua a ser absorvido a partir de então (Abimussi; 2012).

2.2.2 Toxicidade da solução

Na anestesia infiltrativa por tumescência grandes volumes de anestésicos locais são infiltrados no paciente, por isso, é sempre importante se atentar para a dose final de fármaco que o paciente estará recebendo, evitando intoxicações e complicações advindas de sobredosagens (KLEIN, 1999). Diversos autores afirmaram, que, apesar de serem usados grandes volumes de anestésicos, a técnica de anestesia por tumescência ainda é segura em relação ao risco de intoxicações. É defendido que a segurança da anestesia por tumescência se dá por diversos fatores que incluem a ação de vasoconstrição da epinefrina, o fato de que boa parte do volume da solução é retirado junto com a excisão dos tecidos durante a cirurgia e as características do local de aplicação da solução (KLEIN, 1990; BUTTERWICK; GOLDMAN; SRIPRACHYA-ANUNT; 1999; NORDSTORM; STÅNGE, 2005; ABIMUSSI; *et al*, 2014; KLEIN; JESKE, 2016).

Como a solução é aplicada no tecido subcutâneo, que tem uma baixa vascularização, a anestesia por tumescência se comporta como um modelo farmacocinético monocompartimental, onde a absorção ocorre lentamente e o pico de concentração plasmática do fármaco é retardado. Após atingida a concentração máxima, esta decai diminuindo a probabilidade de intoxicação a partir de uma mesma dose (PARISH, 2006). Junto a isso, temos a ação da adrenalina que, pela vasoconstrição promovida nos vasos locais, reduz a velocidade de absorção dos fármacos em 30%, este efeito também é alcançado quando se aplica uma solução resfriada (FUTEMA, 2009). Além disso, no momento em que o tecido mamário é retirado uma significativa parte da solução infiltrada também é removida, diminuindo drasticamente a quantidade de fármaco disponível no local para ser absorvido (KLEIN; JESKE, 2016).

Efeitos tóxicos suaves provocados pela lidocaína começam a aparecer em humanos com concentrações séricas acima de 6 µg/ml (GIANELLY; *et al*, 1967; ROSAEG; *et al*, 1998 *apud* KLEIN; JESKE, 2016). A dose mais alta de lidocaína considerada segura para uso na anestesia

por tumescência em humanos foi relatada por Ostad, Kageyama e Moy (1996) como sendo em torno de 55 mg/kg. Em seu estudo foram utilizadas doses variando de 47,2 a 76,7 mg/kg, e a maior concentração sérica do fármaco encontrada foi de 3,6 µg/ml. Mais recentemente, Klein e Jeske (2016), também em humanos, apresentaram uma dose de 45 mg/kg como um limite seguro, que garante a eficiência da técnica sem correr o risco de se atingir altas concentrações plasmáticas do fármaco. Em cães, de acordo com Lemo *et al* (2013), a dose necessária de lidocaína para causar convulsões é de 11,1 mg/kg e a concentração plasmática correspondente ao aparecimento de convulsões fica em torno de 2,7 µg/ml. Já em um estudo mais antigo na mesma espécie relata a concentração plasmática do fármaco no momento de aparecimentos de sinais de intoxicação como sendo de 8,21 µg/ml, estas diferenças de achados podem ter sido causadas por diferentes velocidades na infusão do fármaco e/ou diferença nos sinais que foram considerados como início de intoxicações (WICKE, *et al*; 1983 *apud* LEMO, *et al*; 2013). Em cães Abimussi *et al* (2013) utilizaram uma dose de 48 mg/kg que obteve bons resultados no controle nociceptivo, os maiores níveis plasmáticos encontrados de lidocaína foram de 3,5 µg/ml, valor esse que está acima da concentração plasmática correspondente ao aparecimento de convulsões relatada por Lemo *et al* (2013), porém neste estudo não foi relatado o aparecimento de sinais de intoxicação.

De acordo com Feldman, Arthur e Covino (1989), os efeitos tóxicos de ropivacaína em cães surgem quando se alcança uma concentração sérica média de 11,4 µg/ml. Em um estudo anterior e humanos foi comprovada a eficácia e segurança da anestesia infiltrativa por tumescência com ropivacaína, em seu estudo com um grande número de pacientes. As soluções eram compostas dependendo do tipo de procedimento, e as doses utilizadas variavam de 7,5 a 30 mg/kg (BREUNINGER; HOBACH; SCHIMEK, 1999). Abimussi *et al* (2014), em seu estudo utilizando o mesmo fármaco para a anestesia por tumescência, onde cães receberam soluções com concentrações de 0,05% e 0,1% de ropivacaína, resultando em doses de 7,5 e 15 mg/kg respectivamente, chegaram ao mesmo resultado, demonstrando que no uso de ambas as soluções a concentração sérica do fármaco permaneceu em uma faixa segura e promoveu analgesia adequada no período trans e pós-operatório.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para selecionar as fichas primeiro foi feito um levantamento no Serviço de Arquivo Médico (SAME) do Hospital de Clínicas Veterinárias. A busca no sistema foi feita com o código do procedimento de mastectomia, sendo selecionado o período de interesse. A partir dessa pesquisa, foi obtido o número de registro dos pacientes que realizaram a cirurgia de

mastectomia no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2020 e então os prontuários destes pacientes foram buscados no arquivo do hospital.

Foram excluídos do estudo aqueles prontuários que não puderam ser localizados ou prontuários em que a ficha anestésica não pode ser localizada, os prontuários de pacientes de outras espécies que não a canina, casos em que foi realizado outro procedimento associado a mastectomia e procedimentos que estavam incluídos em projetos de pesquisa com protocolos anestésicos pré-estipulados.

Foi feita a análise retrospectiva a partir das fichas incluídas no estudo. Foram registrados os métodos de analgesia trans-operatória utilizada e o tipo de cirurgia realizada, além de dados dos pacientes como idade, peso, raça e a classificação ASA. Dentre as técnicas analgésicas, foi também registrados os fármacos usados para cada técnica. No caso da anestesia infiltrativa por tumescência foi registrado a concentração da solução utilizada e o volume infiltrado no paciente, para a partir desses valores se calcular a dose de anestésico recebido pelo paciente. Os dados foram colocados em planilha do Excel® para avaliar a frequência dos métodos de analgesia utilizados, bem como cálculo de médias e desvios padrão para alguns dados demográficos.

4 RESULTADOS

A partir da busca feita pelo SAME, foi obtido um total de 716 números de registros de pacientes que foram submetidos a cirurgia de mastectomia no Hospital de Clínicas Veterinárias entre janeiro de 2015 e dezembro de 2020. Destes, 429 foram excluídos baseados nos critérios de exclusão pré-determinados. Logo foram incluídos 269 prontuários, onde em 18 pacientes o procedimento foi realizado duas vezes, resultando em 287 fichas anestésicas avaliadas. Os dados demográficos dos pacientes incluídos no estudo estão apresentados na Tabela 1. A idade dos pacientes variou de 2 a 17 anos, e o peso de 1,5 kg a 42 kg e se classificavam como ASA I a IV. No total, foram 28 raças presentes no estudo, sendo que mais frequentemente os pacientes eram sem raça definida (46,84%), seguido de Poodles (14,13%) e Dachshunds (9,29%). Dos procedimentos realizados, 80,67% foram mastectomia radical unilateral, 9,29% mastectomia regional, 0,37% mastectomia radical bilateral e 8,92% dos procedimentos não foram especificados quanto ao tipo (Tabela 2).

Tabela 1: Dados demográficos das cadelas submetidas a mastectomia no Hospital de Clínicas Veterinárias – UFRGS no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2020. Está representado o número de indivíduos de cada raça seguido da sua frequência e a média do peso e da idade dos indivíduos com desvio padrão

	Casos (n)	Frequência (%)
Raça		
Sem raça definida	129	44,95
Poodle	41	14,29
Dashchund	26	9,06
Labrador	12	4,18
Pinscher	10	3,48
Boxer	9	3,14
York Shire	9	3,14
Pitt Bull	7	2,44
Cocker	5	1,74
Pastor Alemão	5	1,74
Outras raças	34	11,85
Total	287	100
Peso (kg)	13,9 ± 10,0	
Idade (anos)	10,3 ± 2,5	

Fonte: próprio autor.

Tabela 2 – Procedimentos cirúrgicos realizados. Está representado o número total de cada procedimento com a sua porcentagem em relação ao total.

Cirurgia	Casos (n)	Frequência (%)
Mastectomia radical unilateral	231	80,49
Mastectomia regional	27	9,41
Não especificado	25	8,71
Mastectomia radical bilateral	3	1,05
Mastectomia parcial unilateral	1	0,35
Total	287	100

Fonte: próprio autor.

Os métodos de analgesia trans-operatória utilizados estão expostos na tabela 3. O método mais utilizado foi a infusão contínua de fármacos (48,43%). Os fármacos utilizados em infusões foram fentanil, lidocaína, cetamina, morfina e remifentanil, sendo a combinação de fentanil, lidocaína e cetamina a mais frequente. Além disso, em alguns procedimentos foram

usados bólus de analgésicos conforme a necessidade (10,45%), onde utilizaram-se fentanil, lidocaína, metadona e morfina.

Dos métodos de anestesia local utilizados, a anestesia epidural foi a mais frequente (15,68%), seguido da anestesia infiltrativa por tumescência (13,59%) e da anestesia local na forma de “splash” sobre a ferida cirúrgica (7,675%). Na anestesia epidural foram usados ropivacaína, fentanil, bupivacaína, lidocaína e morfina, sendo a morfina o fármaco mais usado seguido da ropivacaína, e a associação de morfina e ropivacaína foi a mais frequente, sendo usada em 13 casos. Para anestesia local na forma de “splash” foram usados lidocaína, ropivacaína e bupivacaína.

Tabela 3 – Técnicas de analgesia trans-operatória utilizadas durante os procedimentos de mastectomia. Está representado o número total de utilizações com a sua porcentagem em relação ao total de procedimentos anestésicos.

Técnica utilizada	Casos (n)	Frequência (%)
Infusão contínua de anestésicos	139	48,43
Anestesia epidural	45	15,67
Anestesia por tumescência	39	13,58
Administração de analgésicos na forma de bólus	30	10,45
Anestesia na forma de “splash”	22	7,66
Não especificado	12	4,18
Total	287	100

Fonte: próprio autor

Na anestesia infiltrativa por tumescência, a maioria dos protocolos utilizou a lidocaína como fármaco analgésico, com exceção de três casos em que foi usado ropivacaína. As infiltrações de lidocaína apresentaram concentrações variando de 0,1% a 0,32%, volume infiltrado no paciente de 10 a 20 ml/kg e dose de lidocaína recebida pelo paciente de 15 a 48 mg/kg (Tabela 4). Nos três casos em que foi usado ropivacaína, a solução apresentou concentração de 0,05%, mas apenas uma das fichas anestésicas registrou o volume de solução infiltrada como sendo de 7 ml/kg, resultando em uma dose de 3,5 mg/kg recebido (Tabela 3). O volume de adrenalina adicionado à solução variou de 0,1 a 0,5 ml.

Tabela 4 – Anestésicos locais utilizados na técnica de anestesia infiltrativa por tumescência. Está representado a concentração do fármaco na solução, o volume por quilo de solução infiltrado no paciente e a dose do analgésico recebido pelo paciente.

Fármaco	Concentração na solução (%)	Volume infiltrado (ml/kg)	Dose recebida pelo paciente (mg/kg)
Lidocaína	0,1 – 0,32	10 – 20	15 – 48
Ropivacaína	0,05	7	3,5

Fonte: próprio autor

5 DISCUSSÃO

Neste estudo foi encontrado que em 287 procedimentos de mastectomia realizados, 39 utilizavam a técnica de tumescência, na maioria dos procedimentos, 48,43%, foi usado infusão contínua para a analgesia trans-operatória. Estudos que testam a eficácia das duas técnicas mostram que não há vantagem de uma técnica sobre a outra, e ambas são eficazes para o controle nociceptivo em mastectomias (CARDOZO, 2021; MARTINS, 2019).

Martins (2019), comparou a eficácia de duas soluções tumescentes com a infusão contínua. As soluções usadas foram compostas 26 ml de levobupivacaína ou 80 ml de lidocaína adicionadas a solução de ringer lactato com volume total de 500 ml, resultando em concentrações de 0,026% de levobupivacaína e 0,32% de lidocaína, sendo ambas as soluções refrigeradas. O volume de solução infiltrada foi de 15 ml/kg, resultando em doses de levobupivacaína e lidocaína administradas foram 3,9 mg/kg e 48 mg/kg, respectivamente. No estudo aqui presente, a associação de fentanil, cetamina e lidocaína, foi o protocolo mais frequente para infusões contínuas, este protocolo também foi usado no trabalho de Martins (2019), onde um grupo recebeu infusão contínua intravenosa composta por 9 µg/kg/h de fentanil, 3 mg/kg/h de lidocaína e 0,6 mg/kg/h cetamina, com bólus iniciais de 5 µg/kg de fentanil, 1,5 mg/kg de lidocaína e 0,6 mg/kg de cetamina. Cardozo (2021) avaliou protocolos com a utilização de anestesia por tumescência, infusão contínua de remifentanil e infusão contínua da associação de fentanil, lidocaína e cetamina. Ambos os estudos citados chegaram à conclusão de que tanto a anestesia por tumescência quanto a infusão contínua de fármacos promoveram analgesia adequada e estabilidade dos parâmetros fisiológicos no período trans-operatório, e também demonstram a eficácia da infusão contínua de fentanil, cetamina e lidocaína.

Bólus intravenosos de fentanil, lidocaína, metadona ou morfina foram usados em 10,45% dos procedimentos. Segundo Whitem, Beths e Bauquier (2015) opioides e anestésicos injetáveis podem ser administrados em bólus intermitentes para manter a anestesia e analgesia ao longo do procedimento. A administração intravenosa de um bólus resulta em concentrações plasmáticas mais altas sendo atingidas seguido do seu declínio com o passar do tempo a medida

que o fármaco é metabolizado, eliminado e absorvido pelos tecidos. O declínio da concentração plasmática do fármaco leva a diminuição da concentração no local de efeito até que não se tenha mais o efeito desejado e seja necessária uma administração de novo bólus. Dessa forma com a aplicação de bólus intravenoso intermitente, a concentração plasmática do fármaco tende a oscilar entre picos e concentrações mínimas. Na aplicação dessa técnica também é possível que ocorra a administração de uma dose total grande de fármacos e, conseqüentemente, pode causar uma recuperação mais lenta. A administração em bólus não traz muitas vantagens quando comparada a infusão contínua de fármacos. Na infusão contínua de fármacos por via intravenosa há a vantagem de se manter uma concentração plasmática dos fármacos constante, sem ocorrer grandes oscilações como na administração em forma de bólus. Além disso também não apresenta variações no efeito durante o procedimento, mantendo ação desejada também constante e é possível ajustar o volume de anestésicos que estão sendo infundidos no paciente durante o procedimento conforme a necessidade. (WHITTEM; BETHS; BAUQUIER, 2015)

A anestesia por via epidural foi o método escolhido em 15,67% dos casos. Esta técnica proporciona anestesia e analgesia efetivas na região da pelve e membros pélvicos, cauda, o períneo e o abdômen e é normalmente recomendada para cirurgias em abdômen caudal e membros posteriores (MONTEIRO; *et al*, 2008; FUTEMA, 2009). Como na mastectomia o estímulo cirúrgico pode se estender até a região torácica, o bloqueio do estímulo algico pode ser incompleto (BECERRA; *et al*, 2021). Há ainda poucos estudos desenvolvendo a aplicação da técnica em mastectomia, porém protocolos que permitam a realização da epidural em cirurgias em abdômen cranial, como a ovariosalpingohisterectomia, já foram estudados (MONTEIRO; *et al*, 2008; BECERRA; *et al*, 2021).

Nos casos estudados no presente trabalho, a morfina e a ropivacaína foram os fármacos mais frequentemente usados na anestesia epidural, sendo a associação dos dois fármacos a combinação mais usada. Com doses variando entre 0,5 a 1 mg/kg de ropivacaína e 0,1 e 0,15 mg/kg de morfina, e o volume total de solução usada na anestesia epidural variou entre 0,26 e 0,4 ml/kg. Protocolo semelhante foi usado em um estudo recente, onde Becerra *et al* (2021) comparam a eficácia da anestesia epidural com ropivacaína associada a morfina ou a xilazina ou com a associação dos três fármacos em cadelas submetidas a mastectomia unilateral total. Os protocolos consistiram de 0,75 mg/kg de ropivacaína com 0,1 mg/kg de morfina, ropivacaína na mesma dose com 0,1 mg/kg de xilazina, e ropivacaína associada à morfina e xilazina nas mesmas doses já citadas, o volume final da solução foi estipulado em 0,35 ml/kg. Seus resultados demonstraram que os três diferentes protocolos promoveram controle nociceptivo aceitável durante o procedimento, mantendo os parâmetros fisiológicos dentro dos limites

considerados aceitáveis e com baixa necessidade de resgates analgésicos com fentanil no período trans-operatório. Vale destacar que nos resultados aqui apresentados a morfina esteve presente em 32 dos 45 casos em que foi utilizada a anestesia epidural, e, de acordo com o estudo de Becerra *et al* (2021), a adição da morfina no protocolo de anestesia epidural resulta em uma analgesia pós-operatória mais prolongada e efetiva, que pode perdurar por até 24 horas.

Em 7,66% dos procedimentos foi usada a técnica de anestesia local em forma de “splash” sobre a ferida cirúrgica com o uso de lidocaína, ropivacaína e bupivacaína. Essa técnica consiste na instilação de anestésico local sobre a área desejada, a fim de causar analgesia e bloqueio local durante o ato cirúrgico, nela podem ser usados anestésicos locais associados ou não a vasoconstritores (MORAES; BEIER; ROSA, 2013). Anestésicos locais podem ser aplicados de forma preemptiva, no tecido subcutâneo da área antes da incisão, ou no fechamento da ferida cirúrgica na forma de “splash”, a pode ser feita em diversos tipos de procedimentos, suturas e lesões de pele (MORAES; BEIER; ROSA, 2013). A técnica é de fácil realização, tem baixo custo e poucas evidências de complicações. O analgésico local de escolha pode ser diluído em solução fisiológica para aumentar o volume instilado e, conseqüentemente, abranger uma maior área. Não há estudos sobre a aplicação do “splash” em mastectomias, porém a técnica já foi estudada em ováριοhisterectomias, porém a eficácia da técnica é controversa entre os autores, sendo considerado necessário que esteja associada a outros métodos de analgesia para ser eficaz (CARPENTER; WILSON; EVANS, 2004; KALCHOFNER GUERRERO; *et al*, 2016).

Dentre os casos em que se utilizou a técnica de tumescência, em 36 deles a lidocaína foi escolhida como anestésico local, e em 3 deles foi escolhida a ropivacaína. Os estudos que compararam os efeitos de soluções compostas de lidocaína e ropivacaína não confirmam a existência de diferenças significativas na eficácia dos dois fármacos (ABIMUSSI, 2012; ROCHA; *et al*, 2020). Apesar da ropivacaína ter uma duração de efeito mais longa do que a lidocaína, nesses estudos citados os autores não afirmam que seu efeito analgésico foi mais duradouro comparado com a lidocaína. Logo, não há evidências de uma composição ter vantagem sobre a outra, sendo as duas adequadas para a aplicação no procedimento.

As infiltrações de lidocaína apresentaram concentrações variando de 0,1% a 0,32%, e os pacientes receberam uma dose final do fármaco de 15 a 48 mg/kg, esses achados estão de acordo com o recomendado por Futema (2009) e El Khatib *et al* (2011, *apud* AGUIRRE; *et al*, 2014). Na literatura se recomenda doses de lidocaína associada a vasoconstritor não maiores que 9 mg/kg, o que acaba sendo facilmente ultrapassado quando empregada essa técnica de anestesia infiltrativa por tumescência (FUTEMA, 2009; MORAES; BEIER; ROSA, 2013).

Abimussi (2012) forneceu aos seus pacientes uma dose final de lidocaína de 48 mg/kg, e a partir de análises da concentração sérica do fármaco, concluiu que esta dosagem não apresenta riscos para a ocorrência de intoxicação. Já em humanos há evidências da utilização de doses tão altas quanto 55 mg/kg sem que se alcance níveis plasmáticos tóxicos do fármaco (OSTAD; KAGEYAMA; MOY, 1996).

Com relação ao volume infiltrado no paciente, a maior parte da literatura e estudos citados preconiza que se administre um volume de 15 ml/kg, porém os achados desse estudo divergem disso, apresentando uma variação de 10 a 20 ml/kg infiltrados nos pacientes. Essa variação pode ter sido resultado da decisão do anestesista em infiltrar um volume maior ou menor no paciente, dependendo da concentração da solução ou do porte do animal. Como exemplos de trabalhos onde também foram utilizados volumes diferentes dos mais vistos na literatura, temos o estudo de Guirro, Cunha e Thomas (2013), que utilizou uma solução de 0,08% e volume de 7 ml/kg, e um relato de caso de Esteves (2015) onde foi utilizada uma solução com a mesma concentração, porém o volume infiltrado foi de 30 ml/kg. Em ambos estes trabalhos foi relatado que a técnica foi eficaz na manutenção dos parâmetros físicos durante a cirurgia e não houveram relatos de sinais de intoxicação por lidocaína.

Nos casos em que foi usado ropivacaína, a solução apresentou concentração de 0,05%, esta concentração utilizada é condizente com as soluções descidas por Breuninger, Hobbach e Schimek (1999), Abimussi *et al* (2014), Gomes *et al* (2018) e Rocha *et al* (2020), de 0,05 a 0,2%. No entanto, com relação a dose do fármaco e o volume infiltrado no paciente, os achados neste estudo não condizem com o que já é citado na literatura. Foi relatado o uso de 7 ml/kg de solução e uma dose resultante de ropivacaína de 3,5 mg/kg, sendo que na literatura é citado o uso de volumes entre 15 ml/kg de solução e doses variando de 7,5 a 15 mg/kg do fármaco para cães (ABIMUSSI; *et al*, 2014, GOMES; *et al*, 2018; ROCHA; *et al*, 2020). Contudo, levando em conta a escassez de trabalhos estudando diferentes protocolos na aplicação da solução tumescente composta por ropivacaína, não se pode concluir a eficácia ou ineficácia do protocolo utilizado neste estudo.

Como já falado anteriormente, a tumescência foi utilizada em 13,58% dos procedimentos de mastectomia, uma frequência que pode ser considerada baixa visto as vantagens que a técnica apresenta. Porém como todo método de anestesia local, a anestesia por tumescência também possui suas desvantagens, e cabe a equipe cirúrgica e anestésica fazer a escolha que mais se encaixa em cada caso. Uma desvantagem da técnica é a diminuição da temperatura corporal que pode ser causada no paciente. Em um paciente sedado ocorre a diminuição gradativa de sua temperatura corporal, em decorrência da alteração da

termorregulação causados por anestésicos, e a aplicação de solução tumescente, que comumente é usada uma solução refrigerada, tende a aumentar a perda de calor corporal do paciente (GRIMM, 2015). Existe também a possibilidade de que a aplicação da solução tumescente aumente o aparecimento de hematomas no período pós-operatório. Isso ocorreria pela ação vasoconstritora da solução, que ao causar a contração dos vasos da área cirúrgica faria com que alguns deles passassem despercebidos pelos cirurgiões, e após o fim da cirurgia, ao passar a ação vasoconstritora, estes vasos voltariam a sangrar, formando hematomas. Um outro ponto que pode ser levado em consideração na escolha da técnica de anestesia pela equipe é o tempo para a realização da técnica em si. Como na anestesia por tumescência se faz a aplicação de grandes volumes no subcutâneo, a aplicação da solução tumescente pode demorar um tempo maior do que o desejado, principalmente em animais de grande porte. Esse cenário pode não ser o ideal dependendo da rotina do hospital ou clínica veterinária. Além disso, a opinião do cirurgião também deve ser levada em conta, já que a tumescência interfere na área cirúrgica e alguns cirurgiões podem preferir que não seja aplicada.

Outras complicações relacionadas a tumescência incluem necrose do tecido submetido à cirurgia, intoxicações e edema pulmonar (FUTEMA, 2009). A frequência destas complicações está bem relatada em humanos com diversos estudos populacionais já publicados que relatam a baixa ocorrência delas (HABBEMA, 2009; BORGES; COTRIM; DACIER, 2011). Contudo, estudos abordando este assunto são muito escassos na medicina veterinária, como resultado disso, os riscos da aplicação da técnica em animais não estão inteiramente claros, o que pode ser mais um motivo para que os profissionais escolham outros métodos de anestesia local sobre a tumescência.

6 CONCLUSÃO

Na rotina do Hospital de Clínicas Veterinárias – UFRGS foi encontrada uma grande variação com relação às técnicas de analgesia trans-operatórias utilizadas em cirurgias de mastectomia, sendo os métodos mais utilizados a infusão contínua de fármacos, a anestesia epidural e a anestesia infiltrativa por tumescência. De acordo com o que foi visto na literatura consultada, estas técnicas são efetivas no controle nociceptivo e adequadas para a realização do procedimento cirúrgico.

Segundo os achados destes estudos, a aplicação da técnica de anestesia infiltrativa por tumescência como parte de um protocolo de anestesia multimodal é adequada, e os protocolos utilizados para a técnica estão de acordo com o que é indicado na literatura já publicada.

Adicionalmente, apesar dos benefícios relatados, a técnica tem uma baixa frequência de utilização pela equipe de anestesiologistas.

REFERÊNCIAS

- ABIMUSSI, C. J. X. **Anestesia por tumescência com lidocaína ou ropivacaína em diferentes concentrações em cadelas submetidas à mastectomia**. 2012. Dissertação (Mestrado)— Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2012
- ABIMUSSI, C. J. X.; *et al.* Anestesia local por tumescência com lidocaína em cadelas submetidas a mastectomia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 5, p. 1297–1305, 2013.
- ABIMUSSI, C. J. X.; *et al.* Tumescence local anesthesia with ropivacaine in different concentrations in bitches undergoing mastectomy: plasma concentration and post-operative analgesia. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 41, n. 5, p. 516–525, set. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/vaa.12178>. Acesso em: 12 Sep. 2021
- AGUIRRE, C. S.; *et al.* Anestesia convencional e técnica de tumescência em cadelas submetidas à mastectomia. Avaliação da dor pós-operatória. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 4, p. 1073–1079, 2014.
- BENAVENTE, M. A.; BIANCHI, C. P.; ABA, M. A. Canine Mammary Tumors: Risk Factors, Prognosis and Treatments. **Journal of Veterinary Advances**, v. 6, n. 8, p. 1291–1300, 2016. <https://doi.org/10.5455/jva.20160916045115>. Acesso em: 28 Aug. 2021.
- BORGES, J; COTRIM, C. M. M. P.; DACIER, B. Segurança em lipoaspiração usando a anestesia local tumescente: relato de 1.107 casos no período de 1998 a 2004. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, v. 3, n. 2, pp.117-122, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265519664008>. Acesso em: 16 nov. 2021.
- BREUNINGER, H.; HOBACH, P. S.; SCHIMEK, F. Ropivacaine: An Important Anesthetic Agent for Slow Infusion and Other Forms of Tumescence Anesthesia. **Dermatologic Surgery**, v. 25, n. 10, p. 799–802, out. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1524-4725.1999.99087.x>. Acesso em: 12 Sep. 2021.
- BUTTERWICK, K. J.; GOLDMAN, M. P.; SRIPRACHYA-ANUNT, S. Lidocaine Levels During the First Two Hours of Infiltration of Dilute Anesthetic Solution for Tumescence Liposuction: Rapid Versus Slow Delivery. **Dermatologic Surgery**, v. 25, n. 9, p. 681–685, set. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1524-4725.1999.98275.x>. Acesso em: 11 Sep. 2021.
- CARDOZO, H. **Estudo retrospectivo: protocolos anestésicos utilizados em mastectomia radical unilateral associada ou não à ovariectomia em cadelas no Hospital de Clínicas Veterinárias – UFRGS (03/2019 – 03/2020)**. 2021. Trabalho de conclusão da residência na área de Anestesiologia Veterinária - Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/218627/001123301.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 26 out. 2021.

CARPENTER, R E; WILSON, D V; EVANS, A T. Evaluation of intraperitoneal and incisional lidocaine or bupivacaine for analgesia following ovariohysterectomy in the dog. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 31, n. 1, p. 46–52, 2004.

CREDIE, L. F. G. A. *et al.* Perioperative evaluation of tumescent anaesthesia technique in bitches submitted to unilateral mastectomy. **BMC Veterinary Research**, [s. l.], v. 9, n. 1, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1746-6148-9-178>. Acesso em: 31 Oct. 2021.

CREDIE, L. F. G. A. *et al.* Perioperative evaluation of tumescent anaesthesia technique in bitches submitted to unilateral mastectomy. **BMC Veterinary Research**, [s. l.], v. 9, n. 1, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1746-6148-9-178>. Acesso em: 31 Oct. 2021.

ESTEVES, N.A.; ENEAS, M. D.; ABIMUSSI, C. J. X. Anestesia por tumescência com lidocaína 0,08% em cadela submetida à mastectomia radical unilateral: relato de caso. **Alm. Med. Vet. Zoo.**, v. 1, n. 1, p. 21-25, fev. 2015.

FANTONI, D. T.; MASTROCINQUE, S. Fisiopatologia e Controle da Dor Aguda. In: **Anestesia em Cães e Gatos**. São Paulo: Roca, 2009. p. 521–544.

FELDMAN, H. S.; ARTHUR, G. R.; COVINO, B. G. Comparative systemic toxicity of convulsant and supraconvulsant doses of intravenous ropivacaine, bupivacaine, and lidocaine in the conscious dog. **Anesthesia and Analgesia**, v. 69, n. 6, p. 794-801, 1989.

FUTEMA, F. **Anestesia por Tumescência**. VII ENCONTRO DE ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA. São Luís – MA, 2005.

FUTEMA, F. Técnicas de anestesia local. In: CORTOPASSI, S. R. G.; FANTONI, D. T. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2 ed., São Paulo, Roca, 2009, cap.20, p. 310 – 332.

GARCIA, E. R. Anestésicos locais. In: **Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. Tradução: I. VANZELOTTI; Tradução: P. L. VOEUX; Tradução: R. THIESEN. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 1007–1079.

GOMES, L. G. *et al.* Evaluation of Postoperative Residual Analgesia of Two Solutions Used for Local Anesthesia By Tumescent In Bitches who Underwent a Unilateral Mastectomy. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 46, n. 1, p. 5, 2018b. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-9216.83159>. Acesso em: 27 Sep. 2021.

GRIMM, K. A. Termorregulação Peroperatória e Equilíbrio Térmico. In: **Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. Tradução: I. VANZELOTTI; Tradução: P. L. VOEUX; Tradução: R. THIESEN. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 1126 - 1147.

GUIRRO, E. C. P.; CUNHA, O.; THOMAS, L. D. Efeito antinociceptivo da anestesia local por tumescência em cadelas submetidas à mastectomia completa bilateral. **Veterinária em Foco**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 12–21, 2013.

HABBEMA, L. Safety of Liposuction Using Exclusively Tumescent Local Anesthesia in 3,240 Consecutive Cases. **Dermatologic Surgery**, v. 35, n.11, p. 1728–1735, 2009. Disponível em: [doi:10.1111/j.1524-4725.2009.01284.x](https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2009.01284.x). Acesso em: 16 Nov. 2021.

HERRERA BECERRA, J. R.; *et al.* Epidural administration of combinations of ropivacaine, morphine and xylazine in bitches undergoing total unilateral mastectomy: a randomized clinical trial. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2021.10.001>. Acesso em: 31 Oct 2021.

- KALCHOFNER GUERRERO, K S; *et al.* Intraperitoneal bupivacaine with or without incisional bupivacaine for postoperative analgesia in dogs undergoing ovariohysterectomy. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 43, n. 5, p. 571–578, 2016. Disponível em: <<https://www.deepdyve.com/lp/wiley/intraperitoneal-bupivacaine-with-or-without-incisional-bupivacaine-for-DC8LTIKxop>>. Acesso em: 14 Jan. 2020.
- KLAUMANN, P. R.; WOUK, A. F. P. F.; SILLAS, T. Patofisiologia da dor. **Archives of Veterinary Science**, v. 13, n. 1, p. 1–12, 2008.
- KLEIN, J. A. Anesthetic Formulation of Tumescent Solutions. **Dermatologic Clinics**, vol. 17, n. 4, p. 751–759, outubro de 1999.
- KLEIN, J. A. The Tumescent Technique for Lipo-Suction Surgery. **The American Journal of Cosmetic Surgery**, vol. 4, n. 4, 263–267. 1987
- KLEIN, J. A.; JESKE, D. R. Estimated Maximal Safe Dosages of Tumescent Lidocaine. **Anesthesia & Analgesia**, v. 122, n. 5, p. 1350–1359, maio 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000001119>. Acesso em: 11 Sep. 2021.
- LEMO, N. *et al.* Determination of the toxic dose of lidocaine in dogs and its corresponding serum concentration. **Veterinary Record**, [s. l.], v. 160, n. 11, p. 374–375, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/vr.160.11.374>. Acesso at: 25 Out. 2021.
- LUNA, S. P. L. Dor, Sensiência e Bem-estar em Animais. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v. 11, n. 1, p. 17–21, abr. 2008.
- MACPHAIL, C. M. Cirurgia dos sistemas reprodutivo e genital. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014, p. 780 - 855.
- MARTINS, L. G. B. **Comparação entre a anestesia por tumescência com lidocaína ou levobupivacaína e infusão contínua de fentanil- lidocaína-cetamina associadas à anestesia inalatória com isoflurano em cadelas submetidas à mastectomia unilateral total**. 2019. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- MASSONE, F.; CORTOPASSI, S. R. G. Anestésicos locais. In: **Anestesia em Cães e Gatos**. São Paulo: Roca, 2009. p. 298–309.
- MONTEIRO, E. R.; *et al.* Efeitos da metadona ou do neostigmine, associados a lidocaína administrados pela via epidural em cães. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.6, p.1439-1446, 2008
- MORAES, A. N.; BEIER, S. L.; ROSA, A. C. Introdução à Anestesia Locorregional. In: **Anestesia Locorregional em Pequenos Animais**. São Paulo: Roca, 2013. p. 65–95.
- NORDSTRÖM, H.; STÅNGE, K. Plasma lidocaine levels and risks after liposuction with tumescent anaesthesia. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, v. 49, n. 10, p. 1487–1490, 13 out. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2005.00885.x>. Acesso em: 11 Sep. 2021.
- NOVOSAD, C. A. Principles of treatment for mammary gland tumors. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v. 18, n. 2, p. 107–109, maio 2003.
- NOVOSAD, C. A. Principles of treatment for mammary gland tumors. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 107–109, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1053/svms.2003.36625>. Acesso em: 24 Aug. 2021.

OSTAD, A.; KAGEYAMA, N.; MOY, R. L. Tumescent Anesthesia with a Lidocaine Dose of 55 mg/kg Is Safe for Liposuction. **Dermatologic Surgery**, v. 22, n. 11, p. 921–927, 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.1996.tb00634.x>. Acesso em: 12 Sep. 2021.

QUEIROGA, F.; LOPEZ, C. **Tumores mamários caninos – Novas perspectivas**. In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 2002, Oeiras.

ROCHA, F. L.; *et al.* Postoperative Analgesia Time in Dogs Submitted to Mastectomy and Anesthetized with Tumescent Solutions of Lidocaine or Ropivacaine. **Acta Scientiae Veterinariae**, [s. l.], v. 1747, n. 48, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-9216.102649>. Acesso em: 31 Oct. 2021.

SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery**. 3. ed. Philadelphia: Saunders, v. 2, 2713, 2003.

WHITTEM, T.; BETHS, T.; BAUQUIER, S. H. Farmacologia Geral dos Agentes Anestésicos e Analgésicos. In: **Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. Tradução: I. VANZELOTTI; Tradução: P. L. VOEUX; Tradução: R. THIESEN. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 444 - 525.