



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA

JANIO SALES

Considerações na Anestesia Cesariana em Cadelas

Brasília  
2021

JANIO SALES

## Considerações na Anestesia Cesariana em Cadelas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Medicina Veterinária, do Centro Universitário de Brasília, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Meu curso.

Orientadora: Prof(a) Dra. Marina Zimmermann Galvão

Brasília  
2021

JANIO SALES

Considerações na Anestesia Cesariana em Cadelas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Medicina Veterinária, do Centro Universitário de Brasília, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Meu curso.

Brasília, 22 de Novembro de 2021

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. ....  
Universidade .....

---

Prof. Dr. ....  
Universidade .....

---

Prof. Dr. ....  
Universidade .....

Dedico este trabalho aos meus pais que sempre acreditaram em mim, á minha esposa Mayra por sua ternura e paciência, aos meus fiéis companheiros caninos Apolo e Mel por seu amor incondicional, todos foram meu alicerce durante a graduação.

Á Deus, por sua infinita misericórdia e bondade por um pecador como eu.

Meu avó José Sales Gomes (in memorian), em breve nos reencontraremos na glória.

Minha fiél companheira Nina (in memorian) que amoleceu meu coração e tornou-me um humano melhor.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos diversos amigos que acompanharam-me durante a graduação e estágio: Aline com sua personalidade única, Carol, Karinne, Letícia, Isabel, Júlia, Bianca, Karlla, Daniela pelos momentos risonhos que sempre tivemos juntos. Todas vocês ajudaram-me de uma forma ou outra, em momentos de descontração, risadas e conversas, contribuindo para o meu crescimento como médico veterinário e pessoa. Agradeço também a minha orientadora Marina, por sempre tratar-me com cordialidade e ajudar-me durante a construção deste trabalho. Deus abençoe todas.

## RESUMO

A anestesia cesariana é constante na medicina veterinária. As fêmeas durante os 63 dias de gestação desenvolvem uma séria de alterações fisiológicas que são essenciais para a adaptação do organismo frente a demanda metabólica crescente causada pelos fetos. Mudanças essas que devem ser entendidas e compreendidas para que haja elaboração de um protocolo anestésico eficiente e coerente, para que assim haja qualidade desde a MPA até o momento do despertar. Protocolos mais básicos como a indução e manutenção com propofol tendem a causar maior elevação de parâmetros, enquanto que protocolos multimodais que envolvem mais de uma classe farmacológica tendam a diminuir os parâmetros vitais e causar maior conforto e estabilidade hemodinâmica. O presente trabalho tem como intuito destacar as alterações fisiológicas que ocorrem durante a gestação e apontar e descrever os fármacos e técnicas anestésicas usadas.

**Palavras-chave:** Cesariana; gestante; anestesia

## **ABSTRACT**

Cesarean anesthesia is a constant in veterinary medicine. The females during the 63 days of gestation develop a series of physiological changes that are essential for the adaptation of the organism facing the increasing metabolic demand caused by the fetuses. These changes must be understood and comprehended in order to elaborate an efficient and coherent anesthetic protocol, so that there is quality from the pre-anesthetic medication to the moment of awakening. More basic protocols such as induction and maintenance with propofol tend to cause a greater elevation of parameters, while multimodal protocols that involve more than one pharmacological class tend to decrease vital parameters and cause greater comfort and hemodynamic stability. The present study aims to highlight the physiological changes that occur during pregnancy and to point out and describe the drugs and anesthetic techniques used.

**Keywords:** Cesarean; pregnant; anesthesia

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 — Requisitos maternos, fetais e cirúrgicos a serem considerados na escolha do procedimento anestésico . . . . .	11
Figura 1 — Ponto de vista farmacológico do estímulo emético . . . . .	15
Tabela 2 — Alterações fisiológicas induzidas pela gestação . . . . .	17
Figura 2 — Anatomia do Espaço Lombossacral . . . . .	21
Figura 3 — Local para a punção lombossacra . . . . .	23



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FC	Frequência Cardíaca
PaCO <sub>2</sub>	Pressão parcial de dióxido de carbono
PaO <sub>2</sub>	Pressão parcial de oxigênio
TFG	Taxa de Filtração Glomerular
BPM	Batimentos por minuto

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 DESENVOLVIMENTO</b> .....	11
<b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	26
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	27

## 1 INTRODUÇÃO

O manejo anestésico nas parturientes é um desafio para o anestesiológico, uma vez que o mesmo deve preparar o protocolo anestésico atento nas diversas alterações fisiológicas induzidas pela gestação, além de cuidadosamente escolher os fármacos que serão usados, pois muitos possuem alta lipossolubilidade, igualmente a barreira hematoencefálica e barreira placentária, permitindo sua rápida passagem para os fetos através de difusão simples e causando efeitos deletérios indesejáveis. Além disso, as drogas que ultrapassam a barreira placentária não são metabolizadas, permanecendo ativas por mais tempo. Logo, o protocolo anestésico para a cesariana deve conter hipnose adequada, analgesia, miorelaxamento e sem alterações impactantes nos sinais vitais da mãe. Portanto, o presente trabalho tem como intuito destacar as técnicas e fármacos anestésicos usados na anestesia cesariana.

## 2 DESENVOLVIMENTO

A cesariana é uma cirurgia relativamente comum no cotidiano da obstetrícia veterinária e a escolha do protocolo anestésico deve ser delicada e específica para cada gestante. A escolha do fármaco e da técnica anestésica deve prover condições seguras para a gestante, de modo que não haja depressão severa em nenhum sistema essencial para o organismo.

As indicações primárias para a cesariana são reais ou potenciais distocias (fetos grandes, mal posicionados ou malformados; tamanho reduzido do canal pélvico; inércia uterina) (FOSSUM, 2015).

### 2.1 Particularidades na fisiologia das gestantes

#### 2.1.1 Recrutamento Alveolar e Oxigênio-terapia

Não há consenso entre os anestesistas de uma técnica perfeita para anestesia de todas as gestantes, o que há é uma unanimidade onde é imprescindível que o anestesista tenha conhecimento claro e preciso das alterações que ocorrem durante a gestação canina, pois muitas delas interferem na montagem do protocolo anestésico, desde a medicação pré-anestésica até o despertar do paciente (HALL; CLARKE; TRIM, 2000). Há também consenso entre os anestesistas que existem demandas maternas, fetais e cirúrgicas a serem consideradas na escolha do procedimento anestésico, tais como as apresentadas na Tabela 1:

Tabela 1 — Requisitos maternos, fetais e cirúrgicos a serem considerados na escolha do procedimento anestésico

Requisitos Maternos	Oxigenação adequada, analgesia, uso mínimo de fármacos tóxicos, depressão cardiovascular mínima e recuperação rápida da anestesia
Requisitos fetais	Oxigenação adequada e depressão mínima do sistema nervoso central
Requisitos Cirúrgicos	Imobilidade do Paciente e Relaxamento muscular

Fonte: Adaptado de Fantoni e Cortopassi (2010)

Existem alterações fisiológicas desenvolvidas ao longo do tempo de gestação canina. O crescimento fetal durante os 63 dias da gestação acarreta alteração na frequência respiratória e do volume-minuto da gestante, devido ao aumento abdominal causado pelo crescimento dos fetos e pelo próprio útero gravídico, o que acaba por comprimir o diafragma e reduzir a capacidade residual funcional de maneira significativa em 20% e diminuir uma “reserva emergencial” nos pulmões (

DUGDALE, 2010; FANTONI; CORTOPASSI, 2010).

Entretanto, de forma compensatória ocorre aumento da frequência respiratória em 10% e aumento do volume-minuto em 40% durante o período gestacional, já aumentando em 50% a ventilação alveolar (CLAUDE; MEYER, 2016).

Outras alterações incluem aumento da sensibilidade ao dióxido de carbono, um efeito causado pelo aumento sérico da progesterona que, além de possuir efeito sedativo, aumenta a sensibilidade dos quimiorreceptores cerebrais aos níveis de CO<sub>2</sub>, deixando-os baixos, em torno de 32 mmHg. A pressão arterial de dióxido de carbono na gestante é em torno de 30 a 33 mmHg, para não gestantes é cerca de 35-40 mmHg, e além desse mecanismo, há excreção de bicarbonato para manter o nível de pH, não prejudicando o feto com alcalose, aumento da resistência vascular uterina e deslocamento da curva de dissociação de hemoglobina, causando menor taxa de oxigenação para os fetos (FANTONI; CORTOPASSI, 2010; MATSUBARA; , 2011; DUGDALE, 2010)

Apesar dos mecanismos respiratórios compensatórios que ocorrem, o uso de agentes indutores, como o propofol, causam depressão da função respiratória e por isso, o recrutamento alveolar torna-se uma das etapas essenciais para auxiliar o sistema respiratório e o equilíbrio ácido-base da mãe e dos fetos (CLAUDE; MEYER, 2016). O recrutamento alveolar pode ser feito a fim de manter níveis normais de oxigênio no sangue e impedir a acidose fetal.

Também conhecida pela sigla MRA, a manobra de recrutamento alveolar consiste em reabrir áreas pulmonares que foram colapsadas usando aumento da pressão inspiratória na via aérea, o que acaba por aumentar a oxigenação arterial. Fecha-se o balão respiratório, pressiona-se durante 20 segundos e não mais que isso, pois durante os 20 segundos a pressão arterial cai transitoriamente. Além do recrutamento alveolar, pode ser realizado a pré-oxigenação por 3 a 5 minutos antes e durante o procedimento, com a quantidade de 5 a 6 litros de oxigênio/minuto a fim de aumentar a reserva de oxigênio e prevenir hipoxemia causada por indutores, como o propofol e a alfaxolona (CLAUDE; MEYER, 2016).

### 2.1.2 Síndrome Hipotensiva Supina

As alterações no sistema cardiovascular começam na metade do período gestacional, em torno dos 32 dias. A circulação fetal não é capaz de se autorregular, sendo dependente e proporcional à circulação da mãe. Portanto toda e qualquer alteração cardiovascular atinge rapidamente o feto. Há o aumento do volume de sangue materno em 40%, entretanto, esse aumento de volume plasmático materno não é acompanhado do aumento proporcional da massa eritrocitária, o que acaba por causar diminuição da concentração de hemoglobina e do volume globular. A

alteração nesses casos é a anemia gestacional, que é fisiológica, porém pode se tornar mais pronunciada de acordo com o número de fetos (RAFFE, 2015).

A frequência cardíaca e o volume sistólico aumentam durante a gestação em 30% a 50%. Naturalmente um aumento demasiado da frequência cardíaca acaba por diminuir o tempo de sístole e diástole, porém, a ação do estrógeno no plasma diminui a resistência vascular periférica, deixando tanto a pressão sistólica e diastólica intactas(FANTONI; CORTOPASSI, 2010).

A demanda metabólica crescente causada pela geração de novos tecidos faz com que haja readequação do volume sanguíneo enviado ao feto em formação. Uma alteração que deve ser levada em consideração, apesar de ser comum na espécie humana e em cadelas gestantes, é a síndrome hipotensiva supina. Essa síndrome ocorre quando a parturiente é colocada em decúbito dorsal que causa a compressão de grandes vasos, como a veia cava caudal e aorta abdominal. A compressão da veia cava caudal diminui o retorno venoso, o sangue arterial e o débito cardíaco, causando uma taquicardia reflexa deletéria que acaba por diminuir ainda mais o débito cardíaco. Já a compressão da aorta abdominal diminui a perfusão uteroplacentária. Dugdale (2010) aponta que a mudança de posicionamento, feita de forma gentil na parturiente, para decúbito lateral esquerdo reduz a pressão na veia cava e assim a hipotensão causada pela síndrome supina. Além de realizar essa troca de posicionamento, a fêmea deve ficar tempo mínimo em decúbito dorsal(CLAUDE; MEYER, 2016).

Mesmo com os mecanismos compensatórios, a dor acompanhada da ansiedade crescente no início do parto acaba por causar efeitos negativos no sistema cardiovascular. O trabalho cardíaco durante o parto é tão intenso que diminui a reserva cardíaca e a dor pode piorar o quadro. A hipotensão, hemorragia e hipovolemia podem ocorrer rapidamente e a terapia com vasopressores, anticolinérgicos ou inotrópicos pode não ser eficaz para reverter o quadro. Logo, o manejo da dor e da ansiedade tornam-se essenciais para reduzir tais efeitos deletérios (RAFFE, 2015) . Pascoe e Moon (2001) apontam que o uso de colóides pela via intravenosa como tratamento adjuvante deve ser feito em todas as cadelas gestantes antes, durante e pós-cirúrgico. Isso deve-se ao fato dos colóides possuírem a propriedade especial de aumentarem a pressão oncótica e conseguirem manter o fluido intravascular e assim serem indicados em pacientes com hipotensão refratária, pressão oncótica diminuída, hipoalbuminemia e pacientes gestantes que podem rapidamente desenvolver hipovolemia(SMITH, 2016). Os cristalóides também podem ser usados e a escolhido é o Ringer com Lactato, que é uma solução que também ajuda contra a hipotensão causada pelos anestésicos e a manter o débito cardíaco. A taxa inicial de Ringer com Lactato é 10 a 20 ml/kg/h.

Altas taxas podem ser administradas se a gestante assim precisar (RYAN; WAGNER, 2006).

### 2.1.3 Alterações Gastrointestinais

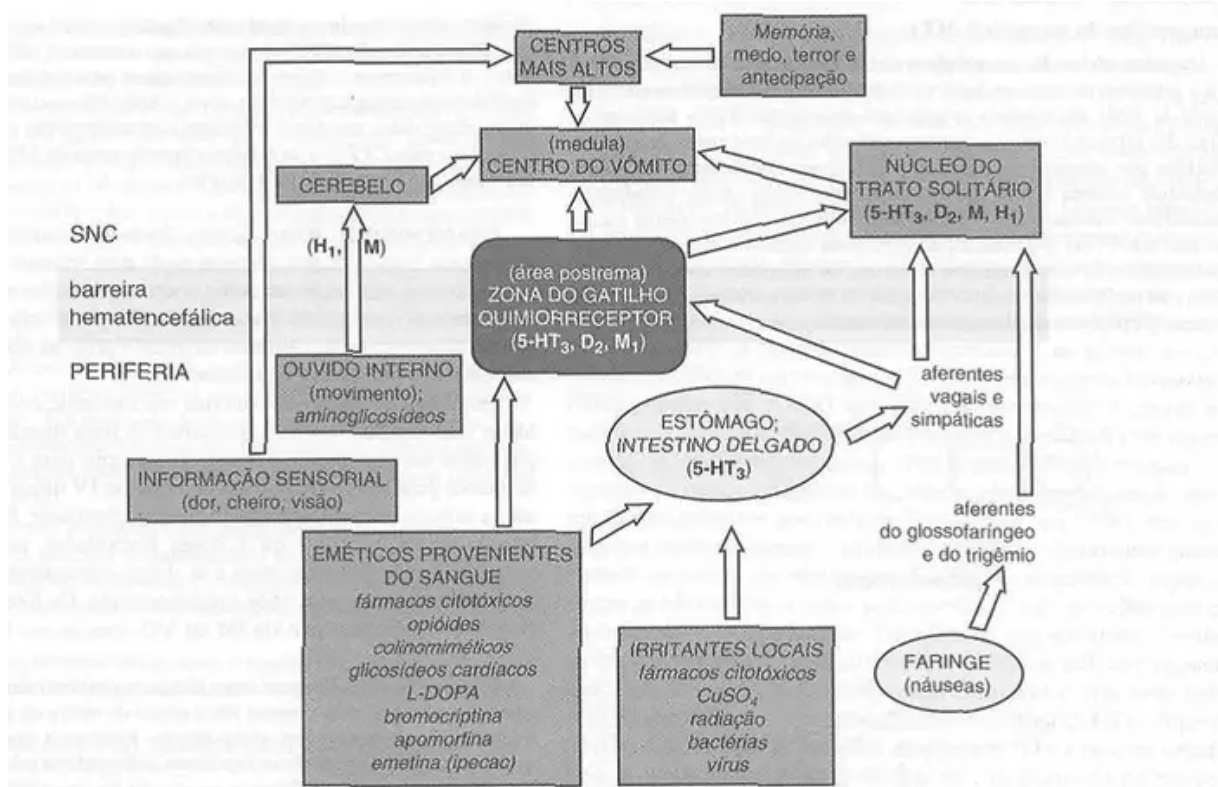
Ocorrem diversas alterações no trato gastrointestinal causadas pela gestação. O útero gravídico causa deslocamento do estômago para a porção cranial, diminuição da motilidade gástrica e a atuação do hormônio progesterona estimula o esvaziamento estomacal tardio que se torna mais evidente no terço final da gestação (RAFFE, 2015). Há aumento do hormônio gastrina por parte do feto e da placenta, elevando os níveis de secreção gástrica. O tônus do esfíncter esofágico anterior está diminuído devido ao efeito relaxante da progesterona, que age em musculatura lisa, ocasionando também aumento da pressão intra-gástrica predispondo a gestante a um risco maior de regurgitação e aspiração do conteúdo gástrico, lesionando o tecido pulmonar (PASCOE; MOON, 2001; RAFFE, 2015). Diante do exposto, o uso de metaclopramida, antagonistas de receptores  $H_2$  (cimetidina, famotidina e ranitidina) e inibidores da bomba de prótons (omeprazol, pantoprazol) são recomendados para evitar o risco de regurgitação e aspiração acidental do conteúdo gástrico (PADDLEFORD, 1992; CLAUDE; MEYER, 2016).

A metaclopramida é um fármaco que tem como mecanismo primário impedir a êmese no período gestacional, ainda mais em gestantes que se desconhece o período da última refeição. Esse fármaco age bloqueando os receptores de dopamina, impedindo a ligação fármaco-receptor e assim a deflagração do vômito. Seu efeito antiemético é atribuído ao bloqueio dos receptores da zona deflagradora dos quimiorreceptores. Essa zona está localizada na parede lateral do terceiro ventrículo, que tem diversos tipos de receptores, tais como dopaminérgicos do tipo 2, serotoninérgicos, alfa 2- adrenérgicos e histaminérgicos do tipo 1 (Figura 1).

Além disso possui inervação aferente periférica para a faringe, esôfago, intestino e rim. Diferente do centro do vômito que está localizado dentro da barreira hematoencefálica, a zona deflagradora dos quimiorreceptores está exposta ao sangue e assim torna-se suscetível à ação de várias toxinas presentes no sangue.

As doses de metaclopramida para a gestante estão entre 0,2-0,4 mg/kg, com via de aplicação subcutânea, intravenosa ou intramuscular. Os anti-histamínicos de receptor histaminérgico tipo 2, como a cimetidina, também são usados frequentemente na parturiente como adjuvantes na prevenção do vômito. As doses estão entre 5 a 10 mg/kg, pela via intramuscular, intravenosa e via oral a cada 8 horas (RAMSEY, 2014).

Figura 1 — Ponto de vista farmacológico do estímulo emético



Fonte: Pasricha (2005)

Um fármaco também com propriedades interessantes para usar é o Maropitanto. Esse fármaco atua como antagonista de receptor de Neurocinina 1/antagonista de substância P(NK-1) e potente antiemético de ação central. Em mulheres gestantes é altamente efetivo para reduzir vômitos peroperatórios. A dose para o Maropitanto varia de acordo com a necessidade, onde para o vômito persistente pode aplicá-lo pela via subcutânea na dose 1 mg/kg a cada 24 horas. Seu mecanismo de ação além de antiemético também contribui como analgésico suplementar. Isso se deve ao fato dele bloquear a substância P, que é um peptídeo que causa a degranulação de mastócitos com liberação de histamina, vasodilatação e extravasamento de bradicinina, serotonina, além da ativação de células inflamatórias ( macrófagos, linfócitos e monócitos). Um estudo demonstrou que um bolus de 1 mg/kg seguido de taxa de infusão contínua em 30 mcg/kg/h tem demonstrado resultados analgésicos e diminuição de gases inalatórios (& SILVA, 2020).

Os inibidores da bomba de prótons também podem ser utilizados na gestante a fim de reduzir o ácido clorídrico. Essa classe farmacológica são "pró-fármacos" e necessitam de alterações na sua composição química para que sejam ativados, nessa classe, a ativação ocorre em ambiente ácido (HOGERWERF; PASRICHA,



2005). Há diversos representantes nessa classe, entre eles temos o omeprazol, lansoprazol, rabeprazol e pantoprazol, sendo o omeprazol mais usado e conhecido. Esses agentes adentram na célula parietal através da corrente sanguínea e por terem uma alcalinidade leve acumulam-se nos canalículos secretores ácidos da célula parietal, onde os mesmos são ativados por prótons através da catalisação que resulta na formação do ácido sulfênico. Esse novo ácido formado irá reagir com o grupo sulfidril de cisteínas do domínio extracelular da bomba de prótons. A ligação do ácido sulfênico ao grupo sulfidril é essencial para inibir a produção de ácidos(HOOGERWERF; PASRICHA, 2005) . A dose padrão de omeprazol para cães é 0,5-1,5 mg/kg, via intravenosa a cada 24h (RAMSEY, 2014).

#### 2.1.4 Alterações no Sistema Imunológico

As alterações imunológicas na gestação são deveras interessantes, pois durante esse período o sistema imune sofre alterações a fim de evitar a resposta inflamatória, com alteração do equilíbrio de linfócitos auxiliares tipo 1 para o tipo 2. A comunicação mãe-feto é bidirecional, isso quer dizer que o feto apresenta seus antígenos para a mãe que por sua vez faz o reconhecimento deles. Tal processo é crucial, visto que falhas nessa parte podem levar ao aborto. Mais uma vez, a atuação da progesterona é notável. Sua ação consiste na imunomodulação da gestação, induzindo a ativação preferencial de linfócitos T auxiliares tipo 2 (DAHER; MATTAR, 2009).

Essa alteração faz com que haja a produção de algumas citocinas essenciais para a manutenção da gestação, tais como: interleucina tipo 4, tipo 13, tipo 5, tipo 9 e tipo 10. A interleucina tipo 4 estimula o crescimento e a diferenciação celular de linfócitos B e ativação de mastócitos. A tipo 13 também estimula o crescimento de linfócitos B, porém suprime a função dos macrófagos. A interleucina do tipo 5 aumenta a proliferação de linfócitos B, além de recrutar e ativar eosinófilos. Já a tipo 9 age como fator de crescimento para os linfócitos T. E por fim a interleucina tipo 10 inibe a função de linfócitos auxiliares ou T helper (Th) do tipo 1 e age como supressora da atividade de macrófagos(TIZARD, 2014).

Todo esse processo é vital para suprimir o linfócito auxiliar tipo 1, visto que o mesmo e suas citocinas produzidas causam um efeito deletério na placenta e no feto, através de uma reação inflamatória que leva a necrose placentária e enfim a morte fetal. Para se ter uma ideia da variedade de citocinas feitas pelo linfócito auxiliar tipo 1, destacam-se: interferón tipo 2 e interleucina tipo 2.

O interféron tipo 2 é a principal citocina de ativação de células efetoras do sistema imunológico e seu principal foco consiste em promover a diferenciação de células T CD4+ para o subgrupo Th1 e suprimir o subgrupo Th2 (ABBAS;

LICHTMAN; PILLAI, 2015).

### 2.1.5 Redução da CAM e Efeito sedativo da Progesterona e Endorfinas

Mais uma vez a atuação da progesterona é marcante, porém dessa vez acompanhada de endorfinas. A progesterona causa um efeito sedativo na gestante e nos fetos. As endorfinas também estão em maior quantidade, reduzindo as dores e causando maior conforto físico para a gestante e de forma crucial, diminui a concentração alveolar mínima (CAM) do isoflurano em 28-40%, causando uma indução mais rápida. Por isso deve-se estar atento com a profundidade anestésica (FANTONI; CORTOPASSI, 2010; PASCOE; MOON, 2001; DUGDALE, 2010).

A concentração alveolar mínima (CAM) é a concentração necessária para abolir os movimentos em resposta a um estímulo doloroso. É o maior índice de potência de um anestésico inalatório. Como já descrito, a ação da CAM é diminuída pela gestação devido aos efeitos sedativos causados pela progesterona e com isso há menor quantidade de anestésico inalatório que deve ser administrado (OLIVA; FANTONI, 2010). Como descrito anteriormente, existem diversas alterações fisiológicas induzidas durante a gestação, como aponta na tabela 2.

Tabela 2 — Alterações fisiológicas induzidas pela gestação

Frequência cardíaca	Aumentada
Débito Cardíaco	Aumentada
Hematócrito	Aumentada
Pressão Arterial	Inalterada
Pressão Venosa Central	Inalterada, aumenta no parto
Volume minuto	Aumentada
Consumo de oxigênio	Aumentada
Ph arterial e $PaO_2$	Alterada
$PaCO_2$	Diminuída
Capacidade pulmonar total	Alterada
Capacidade pulmonar funcional	Diminuída
Tempo de esvaziamento gástrico e pressão intra-gástrica	Aumentada
Motilidade gástrica e pH das secreções gástricas	Diminuída
Fluxo Renal Plasmático e TFG	Aumentada
Uréia e Creatinina	Diminuída
Sódio e balanço hídrico	Inalterada

Fonte: Adaptado de Lumb e Jones (2015)

### 2.1.6 Protocolos Anestésicos

Há diversos protocolos anestésicos para cada situação, que deve ser sempre individualizado, pois cada paciente é único. Entretanto, há uma variedade de fármacos que podem ser usados no manejo da dor. Torna-se necessário uma avaliação multidimensional na avaliação algica, determinando parâmetros como intensidade, duração e localização da dor e características somatossensoriais e emocionais que acompanham a gestante (OLESKOVICZ; TAMANHO, 2012).

Para Paddleford (1992) há três técnicas anestésicas que podem ser usadas na cesariana: sedação associada à analgesia epidural, neuroleptoanalgesia com bloqueio local de linha média e por último a combinação de vários fármacos para anestesia geral. Paddleford (1992) analisou os efeitos da neuroleptoanalgesia com bloqueio local. Iniciou-se com medicação pré-anestésica com butorfanol 0,45 mg/kg, diazepam 0,45 mg/kg e atropina 0,045 mg/kg, todas aplicadas intramuscularmente. A indução foi realizada com a máscara e o gás isoflurano assim como a manutenção do plano anestésico e o bloqueio anestésico foi realizado com lidocaína.

O butorfanol é um opióide com ação agonista em receptores kappa e antagonista competitivo em receptores mu, por tal mecanismo de ação sua segurança é maior em relação aos agonistas totais como morfina, fentanil, meperedina, metadona. Causa mínima alteração cardiovascular na gestante, menor depressão respiratória e sedação leve que torna-se intensa quando administrada juntamente com outros sedativos. Seu efeito analgésico é mais eficaz em dores viscerais do que em dores somáticas (FANTONI; GAROFALO, 2012). Pode-se questionar seu uso mesmo com as depressões em sistemas vitais, porém mesmo que ocorra os efeitos podem ser rapidamente revertidos com o uso de naloxona, seu antídoto clássico. A naloxona possui um curto período de ação e reverte todos os efeitos dos opióides, incluindo a analgesia. A administração deve ser titulada e lenta até obtenção dos efeitos desejados, com a dose mínima em 0,004 e máxima 0,4 mg/kg (FANTONI; GAROFALO, 2012). Uma aproximação para o uso da naloxona para facilitar a titulação é associá-la com solução salina 0,9% (MATHEWS, 2008). Outra aproximação para o uso da naloxona é usá-la pela via sublingual ou intranasal, com 1 a 2 gotas aplicadas. Pela via sublingual, apesar da superfície local ser pequena, há a drenagem venosa da cavidade oral para a veia cava superior e com isso fármaco é protegido do metabolismo de primeira passagem e rapidamente tem seu efeito (WILKINSON, 2005). Existem outros antídotos que podem ser usados, como a nalorfina e o levalorfanol, porém ambos desempenham atividade agonista própria e potencializam a depressão respiratória de outros agentes

não-barbitúricos ( barbitúricos, fenotiazínicos e agentes inalatórios). Por tal motivo é preferível usar a naloxona, que tem apenas atividade antagonista(RAFFE, 2015).

O diazepam é um fármaco do grupo dos Benzodiazepínicos (BZD). A administração de fármacos dessa classe causam efeitos ansiolíticos, tranquilizantes, miorrelaxantes e hipnóticos. Eles atravessam a barreira hematoencefálica e uteroplacentária rapidamente e ligam-se fortemente às proteínas plasmáticas, sendo assim seu início de ação é consideravelmente rápido. Destaca-se o efeito ansiolítico que é abolido pelos BZD. Ao ligar-se ao receptor do ácido  $\gamma$ -aminobutírico, há a entrada acentuada de íons negativos como o cloreto, causando um estado de hiperpolarização da célula. Com isso, o sistema reticular ativador que mantém o estado de alerta, no sistema límbico responsável pelo conteúdo evocador da ansiedade e no hipotálamo que organiza as respostas fisiológicas à ansiedade é abolido. Assim como os opióides, os BZD também possuem um antídoto natural para ocorrência indesejáveis: flumazenil. A dose para flumazenil é 0,1 mg/kg (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 2017).

O isoflurano é um agente inalatório com propriedades interessantes. Sua indução é rápida e a sua recuperação também e ademais não tem risco de causar toxicidade renal e hepática (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 2017).

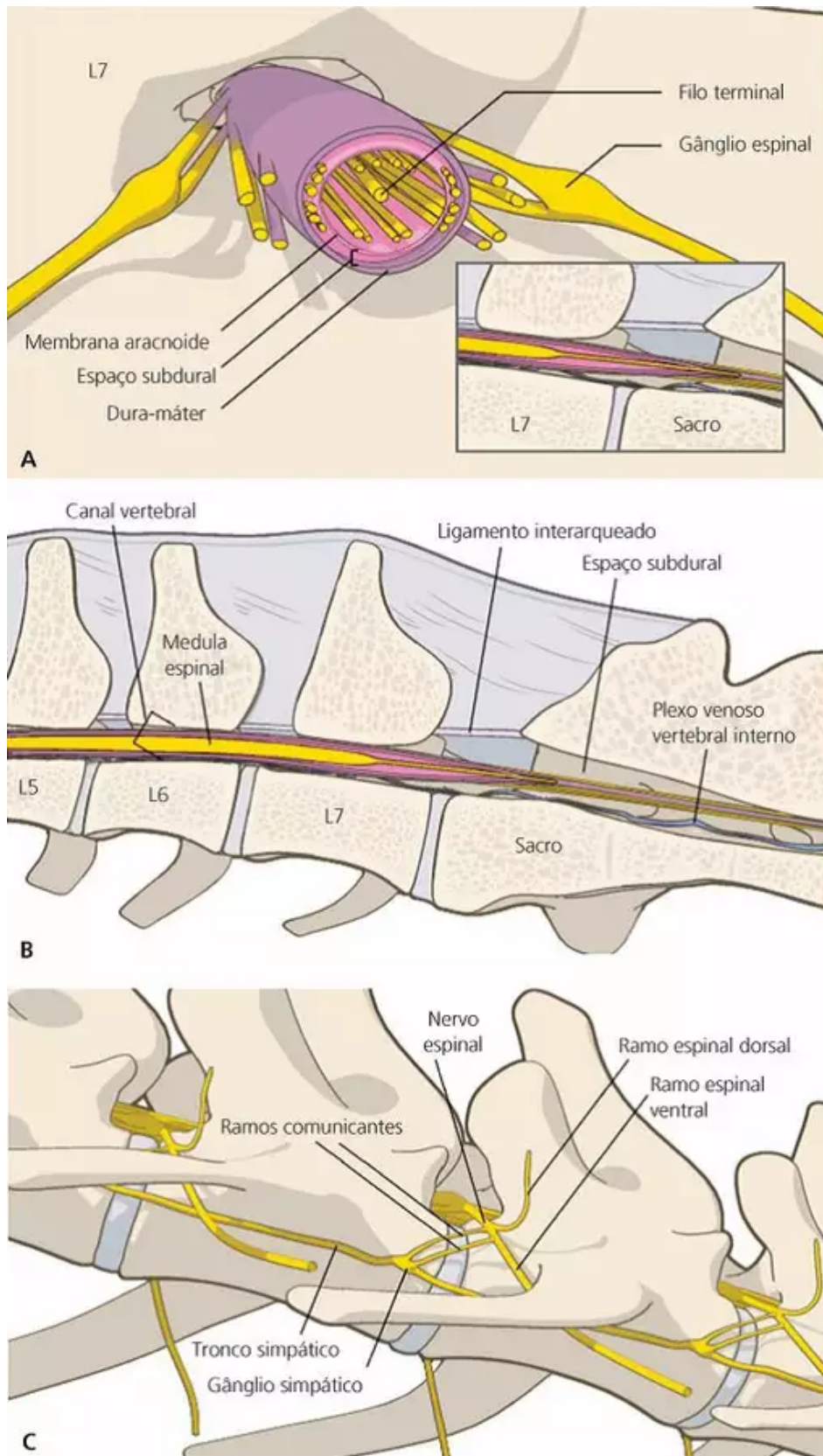
O bloqueio de linha média foi feito com lidocaína. A lidocaína faz parte dos anestésicos locais, a única classe capaz de impedir a origem da dor, ou seja: a nocicepção. Os nociceptores são capazes de captar todo estímulo, sejam eles de origem visceral, osteoraticulares, musculoesquelético ou tegumentos e transformá-lo em um sinal que será enviado para o sistema nervoso central. Os receptores nociceptivos podem ser definidos como transdutores e são representados por terminações nervosas livres de fibras mielínicas A-delta e amielínicas do tipo C, presentes em pele, vísceras, vasos sanguíneos e fibras do músculo esquelético e convertem diversos sinais em potenciais de ação(FANTONI; MASTROCINQUE, 2012). Em sua maioria esses receptores são canais iônicos não seletivos ativados por estímulos térmicos, químicos ou mecânicos intensos que mudam as propriedades de geração que, quando somados, disparam o potencial de ação que por sua vez despolariza a membrana da célula. A lidocaína é um fármaco capaz de impedir a transdução pelo fator de impedir a deflagração do potencial de ação. Sem a transdução, não há mensagem para fibras aferentes, principalmente aquelas que conduzem estímulos dolorosos e assim não há dor (FANTONI; MASTROCINQUE, 2012; COTA; KLAUMANN, 2020).

Em um estudo realizado por Vilar et al. (2018) avaliou-se três protocolos anestésicos na cadela gestante tendo como objetivo a qualidade da indução anestésica e os parâmetros vitais. Ao todo foram 45 fêmeas de quatro raças

caninas, sendo 13 da raça Buldogue Francês, 12 Yorkshires Terrier, 10 Chihuahuas e 10 fêmeas da raça Bull Terrier. A medicação pré-anestésica nas quatro raças foi somente morfina em dose 0,2 mg/kg a 2%. Cada fêmea foi dividido de acordo com a raça, sendo: Buldogue Francês (BF), Yorkshire Terrier (YS), Chihuahua (C) e Bull Terrier (BT).

As gestantes também foram divididas em três grupos: grupo P ( receberam apenas propofol), grupo PS( Propofol e Sevoflurano) e grupo PES ( Propofol, Epidural e Sevoflurano). No grupo P (propofol) tinham 17 fêmeas, divididas em 5 BF, 4 YT, 4 C, 4 BT. Esse grupamento recebeu na MPA morfina via intramuscular e 10 minutos após a sedação e a indução com propofol intravenoso, com bolus aplicados para a manutenção do plano anestésico. No grupo PS, as fêmeas receberam indução com propofol porém a manutenção do plano foi com sevoflurano. E no grupo PES, também houve indução com propofol, manutenção com sevoflurano e anestesia epidural no espaço lombossacral, usando lidocaína 2%, sendo o volume injetado 0.15-0.20 ml ( Figura 2)

Figura 2 — Anatomia do Espaço Lombossacral

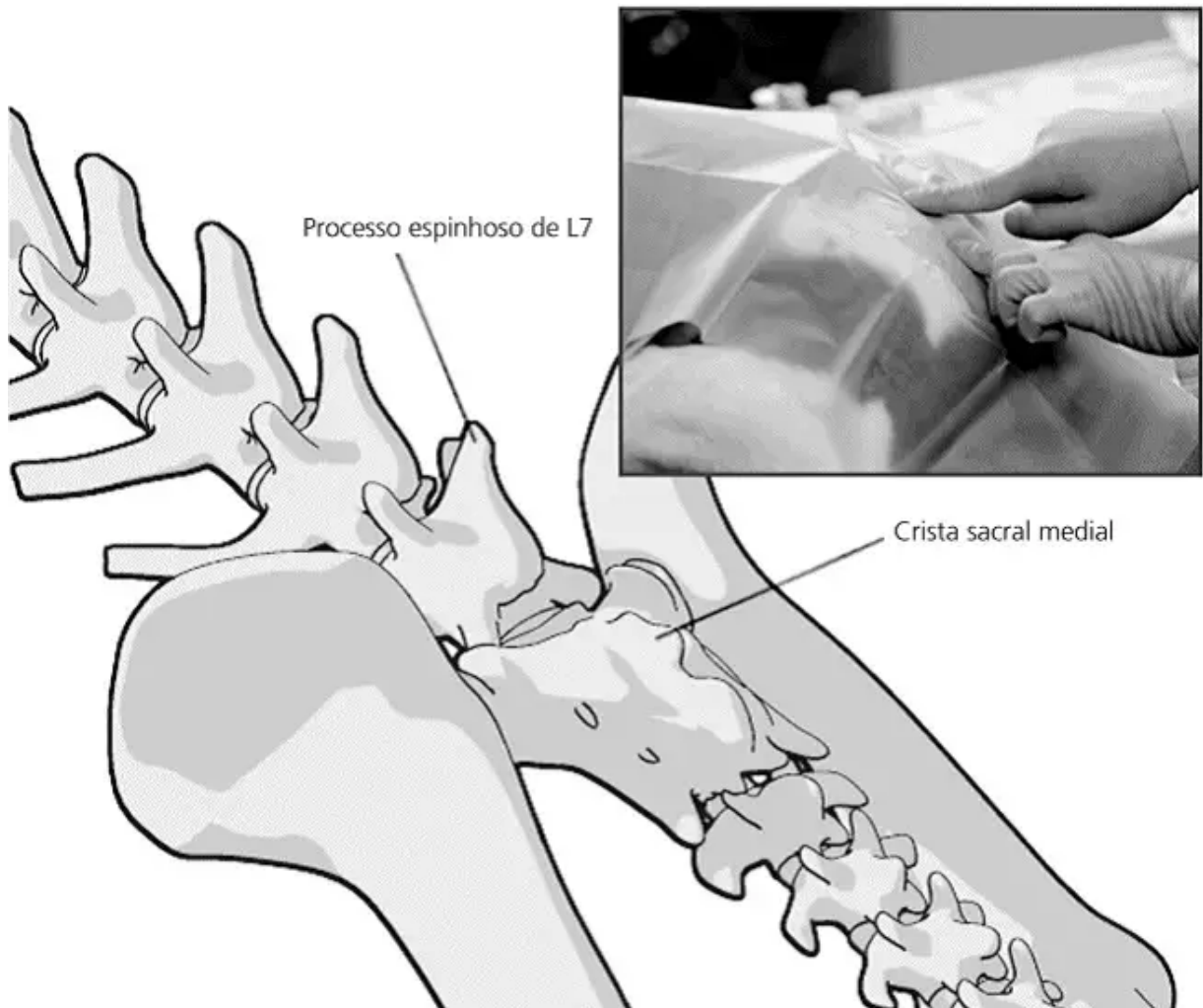


Fonte: Lumb Jones (2015)

A anestesia regional, que também é conhecida como epidural ou sub-aracnóide) é uma técnica bem indicada para cães e gatos, pois devido às alterações fisiológicas durante a gestação e o parto, a dose usada em parturientes é menor, cerca de 1/3. Além disso, a mãe pode permanecer acordada e assim diminuir o risco de aspiração de conteúdo gástrico (GROSS et al., 2011). O espaço epidural está entre a dura-máter e os limites do canal vertebral e possui tecido adiposo, conjuntivo e o plexo venoso vertebral. O membro pélvico é suprido pelos nervos espinais no nível de L3-S1. Portanto, o bloqueio segmentar nesse nível é necessário para bloquear toda a região pélvica. A inervação para a região abdominal e o peritônio é feita por ramos da T11, T12, T13 porção cranial e de L1, L2 e L3 caudalmente, via inervação simpática e nervos ilioepigástricos e ilioinguinais. A inervação torácica por sua vez é feita por ramos dos nervos espinais T2 a T13.

Para uma injeção epidural, o animal pode estar em esternal ou lateral. O local padrão de punção lombossacral fica entre a L7 e a S1( Figura 3). A agulha é avançada através da pele e no tecido subcutâneo e assim que é colocada não deve haver resistência alguma. A agulha passa do ligamento supraespinhoso e interespinhoso e assim haverá uma certa resistência nesse momento. Para identificar o espaço epidural realiza o teste "da gota". Esse teste consiste em colocar uma gota de solução fisiológica no canhão da agulha de Tuohy e observar se ela será sugada. Isso aponta que a agulha punccionou o ligamento flavo e adentrou o espaço epidural (CAMPOY; READ; PERALTA, 2017).

Figura 3 — Local para a punção lombossacra



Fonte: Adaptado de Lumb e Jones (2015)

A lidocaína é o fármaco de eleição para a maioria dos procedimentos, devido ao seu baixo custo e boa eficácia. Além de atuar como anestésico local em procedimentos de duração intermediária, também atua como antiarrítmico de classe 1b que atuam bloqueando os canais de  $\text{Na}^+$  dependentes de voltagem. Quando esses canais são bloqueados, o limiar para a excitabilidade é diminuído, uma despolarização maior da membrana é necessária para trazer os canais  $\text{Na}^+$  do repouso para o estado aberto. O bloqueio do canal de  $\text{Na}^+$  diminui a velocidade de condução no tecido de resposta rápida e aumenta a duração do período QRS (RODEN, 2005).

Por sua vez, o propofol é um fármaco agonista de receptor GABA. Existem ao menos três tipos de receptores GABA: GABA<sub>A</sub>, GABA<sub>B</sub>, GABA<sub>C</sub>. Tanto o tipo A quanto o C são considerados canais iônicos. Esses receptores são seletivos para



íons regulados por agonistas, que quando acoplados ao receptor conduzem sinais que alteram o potencial de membrana celular ou a composição iônica (ROSS; KENAKIN, 2005). Por não existir um intermediário, como em receptores metabotrópicos que dependem de um mensageiro, a ação dos receptores iônicos quando acoplados ao seu ligante é consideravelmente rápida. Assim quando o propofol acopla-se ao ligante, causa um influxo de  $\text{Cl}^-$  (Cloro) no interior da célula, aumentando o limiar de disparo e a célula entra no estado de hiperpolarização. Ademais, esse fármaco também inibe o receptor N-metil-D-Aspartato (NMDA) por meio da regulação do canal. Sua administração IV produz indução rápida e sua recuperação é suave (FANTONI; CORTOPASSI; BERNARDI, 2017).

A morfina é um agonista de receptor Mu, mas que também tem tropismo por receptores Kappa. Tem como papel primário aliviar a dor, sendo excelente no tratamento da dor perioperatória, além de produzir sedação moderada (FANTONI; GAROFALO, 2012). Segundo Gustein e Akil (2005), os efeitos analgésicos dos opióides devem-se à sua capacidade de inibir diretamente a transmissão ascendente das informações nociceptivas provenientes do corno dorsal da medula espinhal e ativar os circuitos de controle da dor, que descem do mesencéfalo pelo bulbo ventromedial rostral e chegam ao corno dorsal da medula.

O sevoflurano é um líquido transparente, incolor e volátil em temperatura ambiente e que deve ser armazenado em frascos lacrados. Sua baixa solubilidade no sangue, isto é seu coeficiente de partição sangue: gás que indica a solubilidade de um agente anestésico no sangue, possibilita a indução rápida, assim como alterações no ligeiras no plano e rápido despertar do paciente quando é interrompido sua administração. Também, por não ser irritável para vias aéreas é indicado para gestante. Reduz o sistema cardiovascular e respiratório de forma dose-dependente (EVERS; CROWDER, 2005).

Vilar et al. (2018) aponta que durante os três tipos de protocolos, os parâmetros vitais dos grupo P, grupo PS e grupo PES foram monitorados. Foram monitorados os seguintes parâmetros: saturação de oxigênio, pressão arterial, frequência cardíaca e temperatura retal. A saturação de oxigênio permaneceu em 97% em todas as fêmeas independentemente do protocolo. Não houve diferenças em relação a temperatura durante a anestesia intravenosa ou inalatória. Entretanto, houve discrepância em relação ao valor de pressão sanguínea e frequência cardíaca em relação ao protocolo. No grupo P e PS a frequência chegou a 122 e 123 BPM respectivamente e a pressão atingiu 81 e 73 mmHg, enquanto que em gestantes do grupo PES mantiveram 85 BPM e 55 mmHg. A pressão menor no grupo PES é justificada pelo efeito da anestesia epidural que causa um bloqueio simpático pré-ganglionar, que resultará em vasodilatação nos dermátomos bloqueados e contribuir

para a hipotensão arterial (CAMPOY; READ; PERALTA, 2017). Apesar da pressão diminuir, observa-se que no grupo PES o conforto para a gestante é maior.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante do exposto, percebe-se que apesar dos fármacos e técnicas empregadas, há risco em todas. É indeclinável que o anestesista tenha conhecimento das alterações mais vitais para que possa manejar e garantir uma anestesia e analgesia de qualidade, privando a fêmea e os filhotes de dor e quaisquer outras alterações deletérias ao organismo

## REFERÊNCIAS

& SILVA, Andressa Karollini . **COMPARAÇÃO DO EFEITO ANTINOCICEPTIVO DO MAROPITANT, ANTAGONISTA NK-1, EM DIFERENTES DOSES, EM CADELAS SUBMETIDAS À OVARIOHISTERECTOMIA**. Belo Horizonte, 2020 Tese (Medicina veterinária e Cirurgias Veterinárias) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

ABBAS, Abul; LICHTMAN, Andrew H; PILLAI, Shiv. **Imunologia Celular e Molecular** . 7 ed. Elsevier Brasil, 2015.

CAMPOY, Luis ; READ, Matt; PERALTA, Santiago. Técnicas de Anestesia local Local e Analgesia em Cães e Gatos. *In*: THURMON, John C. *et al.* **Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia em Veterinária**. 5 ed. Roca, 2017. cap. 45.

CLAUDE, Andy; MEYER, Robert E. Anaesthesia for Caesarean section and for the pregnant patient. *In*: SEYMOUR, Chris; DUKE-NOVAKOVSKI, Tanya; DE VRIES, Marieke . **BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia**. 3 ed. BSAVA, 2016. cap. 26. 474 p.

COTA, Hartur Nunes ; KLAUMANN, Paulo Roberto . Bloqueio do Plano Transverso do Abdomen Guiado por Ultrassom: Revisão de Literatura. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, ano 2020, 1 mai. 2020.

DAHER, Sílvia; MATTAR, Rosiane. Gestação: um fenômeno imunológico?. **Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia**, p. 63-67, Abril 2009.

DOEBELI, A *et al.* Apgar score after induction of anesthesia for canine cesarean section with alfaxalone versus propofol. **Theriogenology**. 2013.

DUGDALE, Alexandra. **Veterinary Anaesthesia: Principles to Practice**. John Wiley & Sons, 2010, p. 318-319.

EVERS, Alex S; CROWDER, C.Michael. ANESTÉSICOS GERAIS. *In*: GILMAN, Alfred Goodman. **AS BASES FARMACOLÓGICAS DA TERAPÊUTICA**. 10 ed. Mc Graw-Hill, 2005. 1614 p. cap. 14.

FANTONI, Denise Tabacchi; CORTOPASSI, Silvia Renata Gaido; BERNARDI, Maria Martha. ANESTÉSICOS INTRAVENOSOS E OUTROS PARENTERAIS. *In*: SPINOSA, Helenice de Souza; GÓRNIK, Silvana; BERNARDI, Mariana Martha. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**. 6 ed. Guanabara Koogan, 2017. 1420 p. cap. 11.

FANTONI, Denise ; MASTROCINQUE, Sandra. Fisiopatologia da dor aguda. *In*: FANTONI, Denise. **Tratamento da dor na clínica de pequenos animais**. Elsevier, 2012. cap. 5.

FANTONI, Denise Tabacchi; CORTOPASSI, S. R. G.. **Anestesia em cães e gatos**. 2 ed. Roca, 2010. 620 p.

FANTONI, Denise; GAROFALO, Natache Arouca. FÁRMACOS ANALGÉSICOS

OPIÓIDES. *In*: FANTONI, Denise. **Tratamento da dor na clínica de pequenos animais**. Elsevier, 2012. cap. 11.

FOSSUM, Theresa Welch. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4 ed. Elsevier Brasil, 2015.

GROSS, Marjorie E *et al.* Anesthetic considerations for special procedures. *In*: GRIMM, Kurt A; TRANQUILLI, William J; LAMONT, Leigh A. **Essentials of Small Animal Anesthesia and Analgesia**. 2 ed. Wiley-Blackwell, 2011. cap. 18.

GUSTEIN, Howard B; AKIL, Huda. ANALGÉSICOS OPIÓIDES. *In*: GILMAN, Alfred Goodman. **AS BASES FARMACOLÓGICAS DA TERAPÊUTICA**. 10 ed. McGraw-Hill, 2005. 1614 p. cap. 23.

HALL, Leslie W.; CLARKE, K. W.; TRIM, Cynthia M.. **Veterinary Anaesthesia**. 10 ed. Saunders Limited, 2000. 547 p.

HOGERWERF, Willemijntje A; PASRICHA, Pankaj J. Agentes usados para o controle da acidez gástrica e no tratamento de úlceras pépticas e da doença do refluxo gastroesofágico. *In*: GILMAN, Alfred Goodman. **As bases farmacológicas da terapêutica**. 2005. 1647 p. cap. 37, p. 758-761.

MATHEWS, Karol A. Pain Management for the Pregnant, Lactating, and Neonatal to Pediatric Cat and Dog. **Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice**. 2008.

MATSUBARA, Lídia M. Anestesia em Cesareanas. *In*: LUNA, Stelio Pacca Loureiro (Coord.); AGUIAR, Antônio José de Araújo (Coord.); NETO, Francisco José Teixeira (Coord.). **Anestesia em Pequenos Animais**. 2011.

OLESKOVICZ, Nilson; TAMANHO, Renato Batista. ANALGESIA EM OBSTETRÍCIA. *In*: FANTONI, Denise. **Tratamento da dor na clínica de pequenos animais**. Elsevier, 2012. cap. 28.

OLIVA, Valéria Nobre Leal de Souza; FANTONI, Denise Tabacchi. Anestesia Inalatória. *In*: FANTONI, Denise Tabacchi; CORTOPASSI, S. R. G.. **Anestesia em cães e gatos**. 2 ed. ROCA, 2010. cap. 16.

PADDLEFORD, Robert R. Anesthesia for Cesarean Section in the Dog. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, 1992.

PASCOE, Peter J; MOON, Paula F. Periparturient and Neonatal Anesthesia. **Clinical Theriogenology**, 2001.

PASRICHA, Pankaj Jay. PROCINÉTICOS, ANTIEMÉTICOS E AGENTES USADOS NA SÍNDROME DO INTESTINO IRRITÁVEL. *In*: GILMAN, Alfred Goodman. **AS BASES FARMACOLÓGICAS DA TERAPÊUTICA**. 10 ed. 2005. 1614 p.

RAFFE, Marc R. Considerações Anestésicas Durante a Prenhez e no Recém-Nascido. *In*: LUMB, William Valjean; JONES, Eric Wynn. **Anestesiologia e Analgesia Veterinária**. 5 ed. Roca, 2015. cap. 34. 2068 p.

RAMSEY, Ian. **BSAVA Small Animal Formulary**. 8 ed. BSAVA, 2014.

RODEN, Dan M. FÁRMACOS ANTIARRÍTIMICOS. *In*: GILMAN, Alfred Goodman. **As bases farmacológicas da terapêutica**. 10 ed. McGraw-Hill, 2005. 1614 p. cap. 35.

ROSS, Elliott M; KENAKIN, Terry P. FARMACODINÂMICA: Mecanismos de ação dos fármacos e relação entre sua concentração e seu efeito. *In*: GILMAN, GOODMAN &. **AS BASES FARMACOLOGICAS DA TERAPÊUTICA**. 10 ed. Mc Graw-Hill, 2005. cap. 2.

RYAN, Stewart D; WAGNER, Ann E. **An In-Depth Look: Cesarean Section in Dogs: Anesthetic Management**. [www.vetfolio.com](http://www.vetfolio.com). 2006. Disponível em: <https://www.vetfolio.com/learn/article/an-in-depth-look-cesarean-section-in-dogs-anesthetic-management>. Acesso em: 22 nov. 2021.

SIMAS, Rafael de Carvalho *et al*. Técnica Cirúrgica para Cesariana em Cadelas e Gatas. **REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA**, Janeiro 2012.

SMITH, Leslie J. **Questions and Answers in Small Animal Anesthesia**. 2016.

SPINOSA, Helenice de Souza; GÓRNIK, Silvana Lima; BERNARDI, Maria Martha. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 6 ed. Guanabara Koogan, 2017.

TIZARD, Ian R.. **Imunologia Veterinária - Uma Introdução**. 9 ed. Elsevier, 2014.

VILAR, José M *et al*. Comparison of 3 anesthetic protocols for the elective cesareansection in the dog: Effects on the bitch and the newborn puppies. **Animal Reproduction Science**. 10 p, 2018.

WILKINSON, Grant R. Farmacocinética: Dinâmica da absorção, distribuição e da eliminação dos fármacos. *In*: GILMAN, Alfred Goodman. **AS BASES FARMACOLOGICAS DA TERAPÊUTICA**. 10 ed. Mc Graw Hill, 2005. 1614 p.