

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

**Anestesia em cães e gatos neonatos – Revisão de Literatura**

MAISA BESERRA SANTOS

2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

**Anestesia em cães e gatos neonatos – Revisão de Literatura**

MAISA BESERRA SANTOS  
(Graduanda)

PROF. DR. PEDRO ISIDRO DA NÓBREGA NETO  
(Orientador)

Patos  
Junho de 2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR

S237a Santos, Maisa Beserra

Anestesia em cães e gatos neonatos: revisão de literatura / Maisa Beserra Santos. – Patos, 2017.

35f.:il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2017.

“Orientação: Prof. Dr. Pedro Isidro da Nóbrega Neto”

Referências.

1. Anestesiologista. 2. Canino. 3. Fármacos. 4. Felino. 5. Neonatal. I. Título.

CDU 616-089.5:619

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MAISA BESERRA SANTOS  
**Graduanda**

Monografia submetida ao Curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Médica Veterinária.

ENTREGUE EM: ...../...../..... MÉDIA: \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

_____ Prof. Dr. Pedro Isidro da Nóbrega Neto - Orientador -	_____ NOTA
_____ M.V. MSc. Lylian Karlla Gomes de Medeiros - Examinador I -	_____ NOTA
_____ M.V. MSc. Fernanda Vieira Henrique - Examinador II -	_____ NOTA

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, Rosinalva e Jailton, e à minha avó, Maria Belarmina (in memoriam).  
Agradeço-lhes por todo amor e carinho que sempre me dedicaram. Por me ensinarem a não  
desistir dos meus sonhos apesar das dificuldades e por serem minha fonte de forças durante o  
caminho percorrido. Vocês são os meus amores e o que tenho de mais precioso.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por nunca ter me abandonado nos momentos mais difíceis e ter me mostrado que tudo tem o tempo certo.

Aos meus pais, Jailton e Rosinalva, por me dedicarem tanto amor e carinho, por serem meu maior incentivo a não desistir diante das dificuldades e por serem minhas forças nos momentos de fraqueza. Obrigada por ultrapassarem os limites para que eu realizasse esse sonho. Vocês são o meu orgulho, minha fonte de inspiração e perseverança. Tudo que conquistei e tudo que conquistarei será sempre dedicado a vocês, pois nada seria possível sem vocês. Obrigada por serem meus pais. Vocês são o que tenho de mais preciosos em minha vida e o meu amor maior.

À minha avó, Maria (*in memorian*), por quem tenho um amor imenso. Obrigada por, além de uma avó, ter sido minha segunda mãe. Obrigada por sempre ter acreditado em mim, por me proteger, mesmo que de longe, obrigada por todo amor que sempre me dedicou, por trazer paz nos momentos que mais precisei e por ter sido uma avó tão amorosa. Esta minha conquista também é da Senhora.

Ao meu irmão, Anderson, que tanto amo e que sempre torceu por mim, obrigada por sua paciência nos momentos que mais precisei.

Aos meus avôs, Jovino (*in memorian*), João (*in memorian*) e Sebastiana, por todo amor, carinho e preocupação que sempre me dedicaram. Ao meu tio, Edvaldo, por sempre me encorajar e acreditar que eu conseguiria e aos demais membros da minha família, por sempre estarem presentes em minha vida e por contribuírem de alguma forma para constituir a pessoa que sou hoje.

Às irmãs que ganhei graças à Medicina Veterinária, Thamiris e Nathália, obrigada por terem me aguentado durante todos esses anos, sei que não foi uma missão fácil. Obrigada por ser minha família em Patos, obrigada pela amizade e companheirismo. Eu amo vocês.

Um obrigada em especial à Thamiris, por ter sido minha irmã e companheira nas horas mais difíceis. Fomos à força de sustentação uma da outra no momento mais difícil do curso, mas isso nos tornou as pessoas que somos hoje. Obrigada minha irmã de alma por sempre me entender, me apoiar e me ajudar quando mais precisei.

À Flaviane e à Sinara, que mesmo com pouco tempo se tornaram pessoas importantíssimas que quero levar por toda vida. Obrigada por toda ajuda, paciência e amizade que sempre me dedicaram.

Aos amigos de turma que estavam presentes nas horas das dúvidas, dos estudos, dos estresses pré-provas, das viagens cheias de risadas e estórias para contar e das boas farras que nunca faltaram, espero poder levá-los por toda a vida.

Ao meu professor e orientador, Prof. Dr. Pedro Isidro, pela oportunidade, paciência, dedicação e conhecimentos compartilhados.

Aos residentes da anestesia e cirurgia do Hospital Veterinário da UFCG, por todo conhecimento compartilhado e paciência, em especial à Lylian, por sempre esclarecer minhas dúvidas com todo carinho e paciência possível. Obrigada a todos por fazerem parte da minha formação.

A todos os professores que passaram por minha vida durante esta caminhada e que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento educacional, profissional e pessoal.

Obrigada a todos os funcionários da UFCG e a todas as pessoas que de qualquer forma contribuíram para que eu chegasse até aqui.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>10</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Considerações Fisiológicas .....</b>	<b>12</b>
2.1.1 Sistema Cardiovascular .....	13
2.1.2 Sistema Respiratório .....	14
2.1.3 Sistema Hepático.....	15
2.1.4 Sistema Renal.....	16
2.1.5 Termorregulação .....	16
2.1.6 Sistema Nervoso Central (SNC) .....	17
<b>2.2 Procedimentos Anestésicos.....</b>	<b>18</b>
2.2.1 Considerações Pré-anestésicas .....	18
2.2.2 Exame Pré-Anestésico.....	21
2.2.3 Medicação Pré-Anestésica .....	21
2.2.4 Anestésicos Injetáveis .....	23
2.2.5 Anestésicos Inalatórios.....	25
2.2.6 Anestesia Local.....	27
2.2.7 Monitoração .....	29
2.2.8 Cuidados Pós-anestésicos.....	29
2.2.9 Medicções Emergenciais.....	31
<b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>34</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Bureta utilizada na administração de fluidos em pequenos animais.....	<b>19</b>
<b>Figura 2</b> - Pontos de inserção para via de administração intra-óssea.....	<b>20</b>
<b>Figura 3</b> - Colchão térmico utilizado no aquecimento dos pacientes.....	<b>21</b>
<b>Figura 4</b> - Sondas endotraqueais, com e sem balonete.....	<b>26</b>
<b>Figura 5</b> - Máscaras inalatórias.....	<b>27</b>
<b>Figura 6</b> - Incubadora humana infantil.....	<b>30</b>

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Parâmetros fisiológicos do animal neonato da primeira semana de vida até a sexta semana após o nascimento.....	<b>13</b>
<b>Quadro 2</b> - Agentes e doses empregadas na medicação pré-anestésica de neonatos.....	<b>22</b>
<b>Quadro 3</b> - Agentes injetáveis utilizados em neonatos com respectivas doses e vias de administração.....	<b>24</b>
<b>Quadro 4</b> - Fármacos Locais.....	<b>29</b>

## RESUMO

**SANTOS, MAISA BESERRA. Anestesia em Cães e Gatos Neonatos – Revisão de Literatura.** Patos, PB, Universidade Federal de Campina Grande. 2017. 29 p. (Monografia de conclusão do curso de Medicina Veterinária).

A anestesiologia é uma área da medicina veterinária que está em constante desenvolvimento, buscando aprimorar e desenvolver novos procedimentos anestésicos e terapêuticos com o intuito de proporcionar ao animal um bem estar antes, durante e após qualquer procedimento doloroso. O presente estudo tem como objetivo ressaltar as principais características fisiológicas dos principais sistemas envolvidos no momento da anestesia do cão e gato neonato, comparar a fisiologia do animal adulto com a fisiologia do animal neonato, podendo assim dos subsídios à escolha dos melhores fármacos e desenvolver o melhor protocolo anestésico para o cão e o gato neonato. Assim, esta revisão de literatura mostra que a anestesia em neonatos é um procedimento delicado, pois os protocolos anestésicos e os fármacos precisam ser escolhidos considerando-se a imaturidade dos sistemas orgânicos do animal, de modo a não debilitá-lo ainda mais.

**Palavras chave:** anestesiologia, canino, fármacos, felino, neonatal.

## **ABSTRACT**

**SANTOS, MAISA BESERRA. Anesthesia in neonatal dogs and cats – Literature Review.** Patos, PB, Federal University of Campina Grande. 2017. 29 p. (Monograph of Veterinary Medicine course conclusion).

Anesthesiology is an area of the veterinary medicine that is constantly developing, seeking to improve and develop new anesthetic and therapeutic procedures in order to provide the animal with a wellbeing before, during and after any painful procedure. The present study aims to highlight the main physiological characteristics of the main systems involved in the anesthesia of the newborn dog and cat, to compare the physiology of the adult animal with the physiology of the newborn animal, thus being able to select the best drugs and develop the best anesthetic protocol for the dog and the newborn cat. Thus, this literature review shows that anesthesia in neonates is a delicate procedure, since anesthetic protocols and drugs need to be chosen considering the immaturity of the animal's organic systems, so as not to weaken it further.

**Key words:** anesthesiology, canine, drugs, feline, neonatal.

## **1 INTRODUÇÃO**

Com o passar dos anos os proprietários de cães e gatos vêm demonstrando um maior interesse em proporcionar uma melhor qualidade de vida para seus animais de estimação, o que leva o Médico Veterinário a buscar cada vez mais por procedimentos que viabilizem essa melhoria de vida e proporcionem para o animal uma vida saudável desde antes do nascimento, até a idade senil.

A anestesia em neonatos vem se aprimorando cada vez mais, com novas abordagens técnicas e novos fármacos, que possibilitam protocolos anestésicos mais seguros e eficazes para cães e gatos neonatos. O conhecimento dos parâmetros fisiológicos do animal neonato é essencial na hora de se escolher o melhor protocolo anestésico, uma vez que existe uma grande variação entre os mesmos e aqueles tidos como normais no animal adulto.

Os cães e gatos neonatos apresentam um diferencial nos parâmetros fisiológicos, onde os sistemas cardiovascular e respiratório ainda estão em desenvolvimento, e os sistemas renal, hepático e metabólico irão interferir na absorção, distribuição, metabolização e excreção de forma diferente do que acontece no animal adulto. O entendimento de todas essas variações fisiológicas torna-se indispensável na hora da escolha dos fármacos mais indicados para o protocolo anestésico proporcionando então uma tranquilização, anestesia e/ou analgesia correta que desencadeie menores efeitos adversos ao neonato.

Objetivou-se com esta revisão de literatura estudar as particularidades fisiológicas dos neonatos caninos e felinos, de modo a obter-se maior segurança no momento da escolha do protocolo anestésico a ser empregado nestes animais.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Considerações Fisiológicas**

Há controvérsias sobre a duração exata do período neonatal (JONES, 1987). Sorribas (2004) classificou como neonatos os animais até a segunda semana de vida. Já Carvalho e Cortopassi (2014) definiram que animais com até seis semanas de idade são considerados neonatos.

Diversas diferenças no metabolismo, na fisiologia e nos parâmetros fisiológicos (Quadro 1) são notadas entre os neonatos caninos e felinos, em relação aos animais adultos. Com isso, além da fisiologia merece atenção especial, a evolução neurológica e comportamental também se apresenta de forma singular (PEIXOTO; BEZERRA JUNIOR, 2010). Ao nascer, o recém nascido passará por diversas modificações em sua fisiologia, as quais decorrem da drástica mudança de ambiente, que ocorre com a saída do animal do útero da mãe para o meio externo, principalmente no que se refere às necessidades nutritivas e à temperatura (ROBERTSHAW, 2007).

Nas diversas fases de desenvolvimento do neonato ocorrem diferenças significativas na termorregulação, no fornecimento de glicose aos tecidos e na maturação dos sistemas neurológico, cardíaco, pulmonar, hepático, renal e imunológico. Essas diferenças fisiológicas tornam-se essencialmente importantes quando do emprego da terapia com fármacos no paciente neonato, uma vez que essas mudanças estão relacionadas com o desenvolvimento do mesmo (BOOTHE; HOSKINS, 1997) e produzirão alterações na absorção, distribuição, metabolização e excreção dos fármacos, tornando, dessa maneira, esta classe de animais mais suscetível às reações adversas (MARTÍ, 2005).

Quadro 1: Parâmetros fisiológicos do animal neonato da primeira semana de vida até a sexta semana após o nascimento.

Valor	24 Horas	2ª Semana	6ª Semana
Frequência Cardíaca (bpm)	220	180 a 210	180 a 200
Frequência Respiratória (mpm)	20 a 30	40	20 a 30
Temperatura	35° a 37,2°C	36,1° a 37,8°C	37,2° a 38,3°C
Volume de Sangue ml/Kg	50 a 80		
Hematócrito (%)	Cão: 29 a 53	Cão: 27 a 37	Cão: 31 a 39
	Gato: 34 a 37	Gatos: 26 a 27	Gato: 29 a 31
Hemoglobina (g%)	17	10	10

Bpm: batimentos por minuto; Mpm: movimentos por minuto.

Fonte: Kustritz (2011)

### 2.1.1 Sistema Cardiovascular

Segundo Santos (2014) o sistema cardiovascular tem como função fazer a distribuição do sangue, assim como nutrir e oxigenar as células do organismo durante toda sua vida.

Após o nascimento o animal neonato sofre grandes mudanças no sistema cardiovascular. Uma das primeiras mudanças é o tipo de circulação, que deixa de ser circulação fetal e passa à neonatal. Porém, essa circulação neonatal ainda não está completamente desenvolvida, havendo uma redução na contração do miocárdio e na expansão durante a diástole, além da imaturidade dos barorreceptores. Essa diminuição da expansão ventricular vai causar uma menor resistência durante as variações da pré-carga, que terá elevação quando ocorrer uma administração excessiva de fluidos intravenosos com o intuito de melhorar o rendimento cardíaco e a perfusão orgânica (MOSLEY; MOSLEY, 2011).

A inervação autônoma do coração do neonato é constituída por uma inervação parassimpática madura e por uma inervação simpática imatura. A inervação parassimpática dominante poderá causar grave bradicardia, com isso a hipotensão será um problema. Ao contrário de cães adultos, a fluidoterapia intravenosa não corrige esse problema, visto que os neonatos possuem o ventrículo menos expansivo e com capacidade limitada para aumentar a vazão cardíaca em resposta a um aumento da carga volêmica (DOMENEGHETTI; MARCHIONI, 2015).

Por causa do sistema nervoso autônomo imaturo, o coração vai ter dificuldade em responder de forma correta a uma hipotensão e aumentar sua força de contração, deixando-o inapto a corrigir os impactos vasodilatadores causados pelos fármacos anestésicos. Desta forma, os fármacos simpaticomiméticos e parasimpatolíticos que são utilizados para ajudar o sistema cardiovascular apresentam uma eficácia diminuída, pois eles vão agir no sistema nervoso autônomo (MOSLEY; MOSLEY, 2011).

Já o débito cardíaco é consequência da frequência cardíaca, tendo uma interferência direta da pressão sanguínea. Não existem indicações precisas sobre valores cabíveis da pressão sanguínea, de modo que os valores abordados durante os procedimentos anestésicos são relacionados com os menores valores da pressão sanguínea dos animais adultos (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

Uma baixa resistência vascular periférica, aliada a uma elevada frequência cardíaca são os responsáveis pela conservação do rendimento cardíaco, uma vez que as variações de pré-carga e contratilidade cardíaca não são suficientes para aumentá-lo. Por isso, manter o rendimento cardíaco entre os limites de normalidade é de grande importância para os neonatos, pois eles possuem um consumo elevado de oxigênio, o que torna o rendimento cardíaco elevado necessário (MOSLEY; MOSLEY, 2011).

A hemoglobina do animal neonato quando comparada com a do animal adulto apresenta-se em menor quantidade, pois só a partir dos três meses de vida é que o sistema hematopoiético atinge seu pleno potencial. As hemácias apresentam um tempo de vida menor e sua produção diminuída. Embora a hemoglobina apresente-se em níveis elevados na hora do nascimento do animal, essa hemoglobina começa a cair devido à diminuição na produção de hemácias (MOSLEY; MOSLEY, 2011).

### 2.1.2 Sistema Respiratório

O sistema respiratório dos neonatos possui características que podem influenciar a anestesia. Por exemplo, o consumo de oxigênio é duas a três vezes maior no neonato do que no animal adulto, fazendo com que o volume minuto seja aumentado nos neonatos (MOSLEY; MOSLEY, 2011).

Segundo Grundy (2006), o neonato é suscetível à hipoxemia por imaturidade dos barorreceptores de O<sub>2</sub> sanguíneo, constituição mais flexível da parede torácica, menor

diâmetro e rigidez das vias aéreas traqueobrônquicas, discreta capacidade de expansão alveolar e por elevado requerimento metabólico de O<sub>2</sub>.

Eles apresentam vias respiratórias mais estreitas e as entradas de oxigênio são menores, o que aumenta a resistência à passagem de ar. Nos animais adultos ocorre uma dilatação pulmonar no momento da inspiração, a qual não é observada nos neonatos, o que aumenta o risco de colapso da parede torácica (LOURENÇO; MACHADO, 2013).

Ao se comparar a área alveolar do neonato com a do animal adulto vai ser possível observar que os neonatos possuem uma capacidade residual funcional menor e que possuem apenas 1/3 da área alveolar, com a pressão pleural zero no final da expiração devido à complacência da parede torácica. Além disso, a parede torácica do neonato colapsa na inspiração, a qual limita o grau de desenvolvimento da pressão pleural negativa. Por tanto os neonatos têm dificuldade em gerar pressão suficiente para superar a pressão crítica necessária para reexpandir os alvéolos colapsados (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

Como a maioria dos agentes anestésicos deprime a ventilação, é necessária a manutenção da frequência respiratória elevada para que não ocorra hipóxia e hipercapnia. Dessa forma, com a ventilação alveolar alta, há aumento das trocas gasosas e a indução e a recuperação da anestesia inalatória são mais rápidas do que em animais adultos (MORTOLA, 1983). O risco de ocorrer obstrução de via aérea é maior nos animais jovens do que nos adultos e a intubação traqueal é mais difícil, uma vez que a laringe e a traquéia são estreitas e a cartilagem é menos rígida. Essas obstruções, assim como qualquer outra causa de apneia, são bastante deletérias, uma vez que os neonatos têm maior suscetibilidade à hipóxia (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

### 2.1.3 Sistema Hepático

Segundo Grubb e Pettifer (2012), o metabolismo hepático é imaturo até a 12<sup>o</sup> semana de vida. A metabolização dos fármacos pode ser retardada, prolongando o efeito dos medicamentos ou de seus metabólitos ativos. Fármacos como os anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) serão eliminados por um tempo mais prolongado. Já os benzodiazepínicos quando utilizados apenas no período perianestésico e em dose única não vão sofrer interferência do metabolismo imaturo e lento, porém quando utilizados repetidas vezes poderão intoxicar o neonato. Por isso recomenda-se que estes fármacos não sejam utilizados em neonatos ou, se o forem, que seja em dose única.

A albumina plasmática é detectada no neonato em uma concentração baixa, para fármacos que tem ligação protéica isso se torna importante, porque assim a concentração de fármaco livre ou ativo no plasma será maior do que no animal adulto, o que vai causar um efeito maior no animal neonato (MOSLEY; MOSLEY, 2011).

Há indicações de que são necessários 145 dias para que ocorra a maturação completa do sistema enzimático hepático, porém no animal em jejum os níveis glicêmicos podem manter-se estáveis por até 24 horas, já o glicogênio se encontra em pouca quantidade e diminui ainda mais à medida que o jejum se prolonga. Em estudo com cães recém-nascidos, observou-se que as concentrações de glicogênio hepático reduziram-se cerca de 31% em relação ao nascimento após 24 horas de jejum. A neoglicogênese, entretanto, ocorre no fígado do neonato após nove horas sem alimento (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

#### 2.1.4 Sistema Renal

A função renal apresenta-se imatura, a concentração da urina é menor e os neonatos são mais suscetíveis à desidratação. A taxa de filtração glomerular é pequena e só alcança sua total funcionalidade a partir da segunda semana de vida. Já a secreção tubular só será total após quatro a oito semanas de vida, o que vai prolongar os efeitos dos fármacos devido à excreção ineficaz (DOMINGOS; ROCHA, 2008), tornando os neonatos mais vulneráveis à toxicidade devido à sua dificuldade de excreção de fármacos e metabólitos (KRUGER, 1997; BELARMINO, 2008).

Uma atenção cuidadosa ao estado de hidratação é muito importante no período perianestésico. Como às vezes é mais difícil avaliar a hidratação nos neonatos com base nos sinais clínicos como o teste cutâneo, avaliações de peso em série deverão ser realizadas e também uma avaliação cuidadosa do volume de fluido administrado em relação ao volume de fluido perdido (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

#### 2.1.5 Termorregulação

Até a terceira semana de vida, os filhotes de cães e gatos não possuem o sistema hipotalâmico de termorregulação maduro e dependem do calor irradiado do corpo da mãe para manutenção de sua temperatura (SMITH, 2010).

A bradicardia, a hipotensão, o rendimento cardíaco diminuído e as arritmias são alguns dos efeitos colaterais causados pela hipotermia. Essa hipotermia é uma predisposição presente nos neonatos devido ao fato de eles possuírem uma ampla relação superfície corporal/massa corporal e à pequena quantidade de gordura corporal isolante (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

No período perianestésico, os pacientes jovens são ainda mais susceptíveis à hipotermia, devido aos efeitos dos anestésicos sobre o centro termorregulador e à perda do tônus vasomotor periférico. Durante a anestesia, a produção de calor é reduzida (diminuição da atividade muscular, incapacidade de tremer), e a perda de calor através da condução, convecção, evaporação e irradiação são facilitadas. Além disso, o uso de soluções antissépticas na pele, principalmente soluções alcoólicas, podem colaborar com a redução da temperatura. Todos esses fatores tornam possível a ocorrência de hipotermia no período perianestésico (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

Todos esses fatores influenciam na metabolização do fármaco, que vai ser mais demorada, levando a uma recuperação longa (MOSLEY; MOSLEY, 2011).

Segundo Mosley e Mosley (2011), deve-se usar de forma preventiva durante todo o período perianestésico técnicas que minimizem a perda calórica, como: mesas aquecidas, isolamento, minimização de fluidos frios, reaquecimento ativo, fornecer ar aquecido e cobertores de circulação de água.

#### 2.1.6 Sistema Nervoso Central (SNC)

Acredita-se que, após o nascimento, o sistema nervoso central leva em torno de seis a oito semanas para amadurecer. Gatos possuem amadurecimento mais rápido e cães podem levar até um ano para completar este amadurecimento do sistema nervoso. O desenvolvimento incompleto do sistema nervoso central interfere nas respostas neurológicas, que podem apresentar-se falhas ou ausentes (FEITOSA; CIARLINI, 2000).

Segundo Hosgood e Hoskins (1998) o sistema nervoso autônomo não se altera frente à utilização de compostos anticolinérgicos em filhotes com menos de 14 dias de idade, devido à imaturidade do sistema nervoso autônomo.

Os recém-nascidos têm maior permeabilidade na barreira hematoencefálica. Consequentemente, animais mais jovens tem maior potencial para exposição do SNC às substâncias tóxicas (EVERMANN; WILLS, 2011).

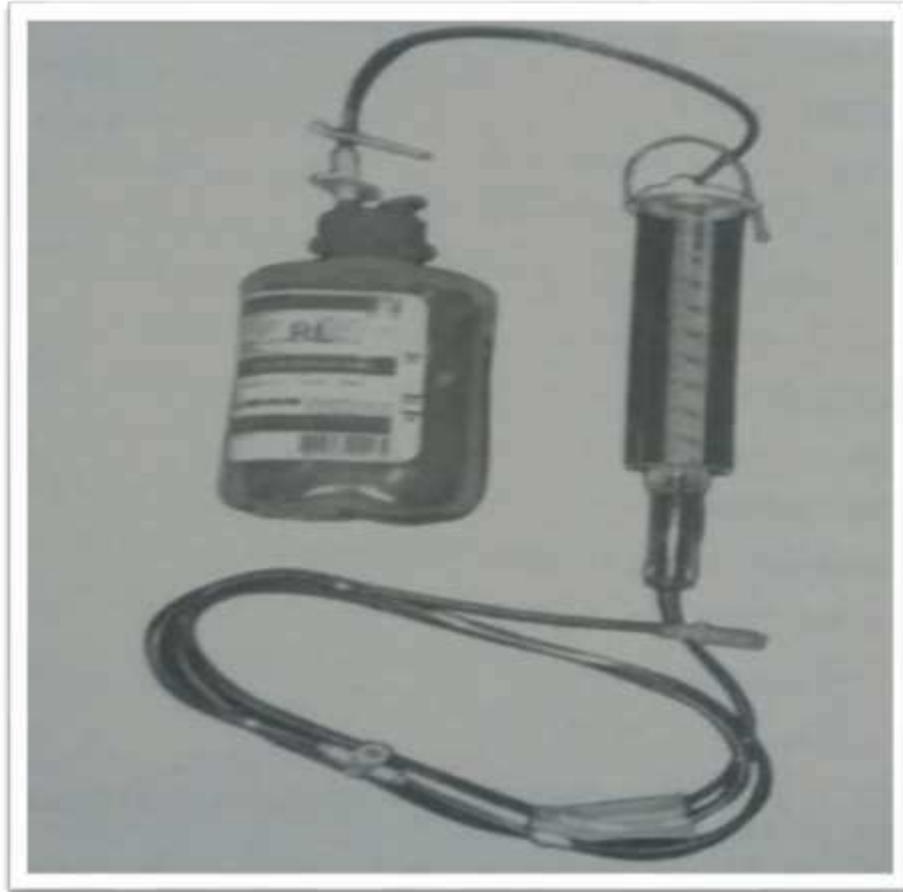
A dor é processada pelo córtex e está associada a uma experiência sensorial e/ou emocional que pode estar associada a lesões teciduais. Antigamente acreditava-se que neonatos não sentiam dor, porém constatou-se que quando ocorre dano tecidual, independente da idade do animal, ocorre ativação da nocicepção, o que resulta na percepção da dor. Esta atividade nociceptiva pode causar estresse no animal, assim como alterações em diversos sistemas orgânicos (MOSLEY; MOSLEY, 2011).

Torna-se, portanto, obrigatório o uso de analgésicos no momento da realização de procedimentos dolorosos, pois a dor aguda severa ou crônica modificam a maneira como o SNC processa a dor, levando a uma resposta exagerada por um longo tempo de vida. Desta forma, o emprego do analgésico previne o desenvolvimento exagerado de uma atividade nociceptiva antes que o sistema nervoso desenvolva-se por completo (MOSLEY; MOSLEY, 2011).

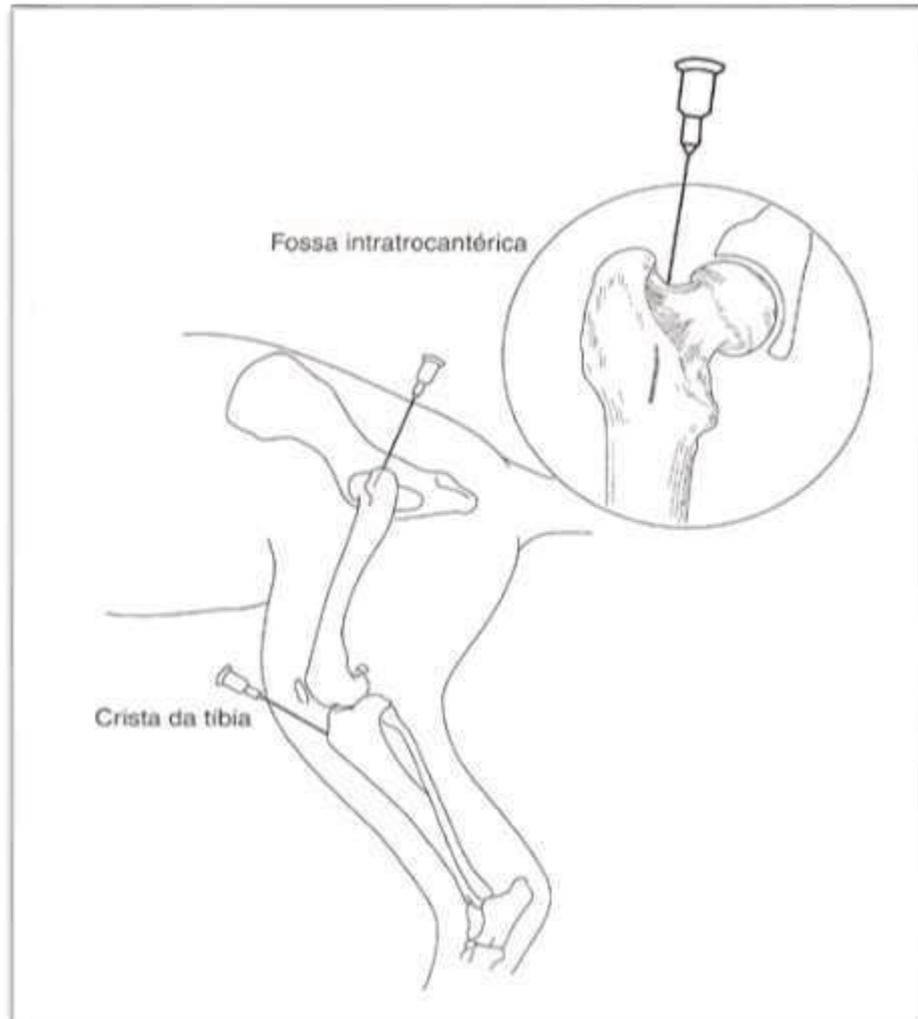
## **2.2 Procedimentos Anestésicos**

### **2.2.1 Considerações Pré-Anestésicas**

Com o intuito de evitar que o neonato apresente hipoglicemia, indica-se que o jejum pré-operatório seja de seis horas para alimentos sólidos e de duas horas para líquidos. Para aqueles animais que ainda estão em aleitamento, o jejum deve ser de três a quatro horas, pois estes pacientes são mais susceptíveis à hipoglicemia (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014). Deve ser realizado o exame físico completo, pois a história do paciente representa um papel particularmente importante em adição ao exame físico. O uso de bureta (Figura 1), bomba de infusão ou equipo microgotas são indispensáveis no momento da fluidoterapia, garantindo que não ocorra administração exagerada de fluidos, a qual pode ser feita através da canulação venosa ou intra-óssea (Figura 2), inserido uma agulha ou cateter que podem ser inseridos na porção proximal do fêmur ou no úmero, quando necessário, pois a absorção também é completa. Vários tipos de fluidos podem ser utilizados, no entanto, as soluções balanceadas em eletrólitos e contendo dextrose são as preferidas, pois ajuda a prevenir a hipoglicemia. É importante a utilização de colchões térmicos (Figura 3), material cirúrgico pré-aquecido e soluções eletrolíticas, para tentar manter a temperatura adequada do neonato durante o procedimento cirúrgico (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014; MCMICHAEL, 2011).



**Figura 1:** Bureta utilizada na administração de fluidos em pequenos animais. Fonte: CORTOPASSI; CARVALHO, 2014.



**Figura 2:** Pontos de inserção para via de administração intra-óssea. Fonte: MCMICHAEL, 2011.



**Figura 3:** Colchão térmico utilizado no aquecimento dos pacientes. Fonte: CCPA/HV/UFCG.

### 2.2.2 Exame Pré-Anestésico

De acordo com Grubb e Pettifer (2012) e Cortopassi e Carvalho (2014) deve-se realizar o exame físico completo, dando maior importância aos sistemas respiratório e cardiovascular, enfatizando a auscultação cardíaca com o intuito de detectar alguma anormalidade. A hidratação deve ser avaliada e a necessidade de fluido cuidadosamente calculada, uma vez que o risco de desidratação durante a anestesia é considerável. É importante também solicitar exames de sangue antes da anestesia, onde possa ser observado o volume globular, proteína total e fracionamento e glicemia. Qualquer anormalidade deve ser tratada antes da medicação pré-anestésica, pois quando não são tratadas podem vir a piorar no momento da anestesia.

### 2.2.3 Medicação Pré-Anestésica

Segundo Cortopassi e Carvalho (2014) a medicação pré-anestésica (MPA) é aquela feita antes da anestesia, administrada com a intenção de diminuir as reações inadequadas causadas pelos anestésicos, além de reduzir a agressividade e a irritabilidade. Diversos fármacos podem ser empregados na medicação pré-anestésica e a escolha do agente dependerá de diferentes fatores, como o tipo do procedimento, presença de dor pré-operatória,

espécie animal, temperatura, doenças intercorrentes (cardiopatias, por exemplo) estado geral do paciente e grau de sedação requerido (CORTOPASSI; FANTONI, 2014). Por serem animais pequenos e de fácil contenção, o uso de medicação pré-anestésica nos neonatos torna-se desnecessária, mas nos casos em que o uso é indispensável indica-se reduzir a dose e administrar apenas  $\frac{1}{4}$  ou  $\frac{1}{2}$  da dose que é indicada para o animal adulto (Quadro 2) (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

Quadro 2: Agentes e doses empregadas na medicação pré-anestésica de neonatos.

Fármaco	Dose (mg/kg) e Vias	
	Cão	Gato
<b>Anticolinérgicos</b>		
Sulfato de atropina	0,01 a 0,02, IM e IV	0,01 a 0,02, IM e IV
Glicopirrolato	0,01, SC, IM e IV	0,01 SC, IM e IV
<b>Tranquilizantes</b>		
Acepromazina	0,01 a 0,05 (não exceder a dose máxima de 1mg), SC e IM	0,01 a 0,05, SC e IM
Diazepam	0,02 a 0,4, IV	0,2 a 0,4, IV
Midazolam	0,1 a 0,3, SC e IM	0,1 a 0,3 SC e IM
<b>Opioides</b>		
Morfina	0,05 a 1, SC, IM e IV	0,002 a 0,1, SC e IV
Meperidina	1 a 3, IM	2 a 6, IM
Tramadol	0,5 a 2, SC e IM	0,5 a 2 SC e IM
Butorfanol	0,05 a 0,2, SC, IM e IV	0,05 a 0,2, SC, IM e IV

SC = via subcutânea; IM = via intramuscular; IV = via intravenosa.

Fonte: Cortopassi e Carvalho (2014).

Segundo Paddleford (2001), a utilização dos anticolinérgicos deve ser feita só após o 14º dia de vida, pois antes disso a inervação parassimpática do neonato ainda é imatura, e apenas após o 14º dia é que o débito cardíaco torna-se dependente da frequência cardíaca, podendo então ser feita a utilização dos anticolinérgicos. A administração de um anticolinérgico torna-se necessária antes da indução da anestesia geral, prevenindo assim os efeitos depressivos dos medicamentos utilizados na anestesia. Poderão ser empregados a atropina e o glicopirrolato. Estas drogas apresentam uma grande vantagem que é a de diminuir as secreções do trato respiratório, reduzindo a possibilidade de obstrução das vias respiratórias e/ou aspiração laringotraqueal (DOMENEGHETTI; MARCHIONI, 2015).

De acordo com Prats (2005) e Cortopassi e Carvalho (2014), os tranquilizantes fenotiazínicos como a acepromazina sofrem limitada biotransformação no fígado e causam depressão no sistema nervoso central, além disso, não são agentes analgésicos e potencializam a hipotensão e a hipotermia em virtude da vasodilatação periférica. Quando utilizados em neonatos, a dose destes fármacos deve ser reduzida.

Os benzodiazepínicos representam uma boa opção para a sedação de pacientes neonatos, pois possuem poucos efeitos cardiovasculares. Quando estes fármacos são utilizados em associação com opioides, seus efeitos sedativos são ainda mais intensos (MOSLEY; MOSLEY, 2011).

Segundo Cortopassi e Carvalho (2014), os benzodiazepínicos proporcionam efeito analgésico, tranquilizante, hipnótico, miorelaxante e são potentes anticonvulsivantes. São amplamente utilizados, pois não causam efeitos periféricos, e, quando associados ao tiopental, propofol, etomidato ou cetamina auxiliam na indução anestésica, reduzindo as doses e os efeitos indesejados causados por esses fármacos no neonato.

Os opioides são considerados os mais potentes analgésicos conhecidos, sendo a única opção de tratamento para o controle da dor severa (ALEIXO; TUDURY, 2005). Sua utilização é recomendada, pois causam analgesia sem diminuir a contratilidade do miocárdio. Porém, pode ocorrer depressão respiratória quando doses elevadas são utilizadas ou quando a administração é realizada quando o neonato já está inconsciente ou com redução prévia da função respiratória (MARTÍ, 2005). Os opioides ajudam a diminuir a utilização de anestésicos gerais durante a indução e manutenção anestésica (PRATS, 2005; MASSONE, 2011). Eles podem ter seus efeitos revertidos através do uso de naloxona, que é um antagonista puro desses fármacos (MORO, 2009).

Não recomenda-se a utilização dos agonistas  $\alpha_2$ -adrenérgicos, pois podem causar bradiarritmias significativas, bem como dramáticos aumentos de pós-carga, além de necessitar de um extenso metabolismo hepático e depuração renal, resultando em efeitos prolongados e exagerados. É melhor evitar ambos em animais neonatos (WEIGERT, 2013).

#### 2.2.4 Anestésicos Injetáveis

Os anestésicos injetáveis são utilizados na indução anestésica, possuem uma rápida distribuição quando são administrados por via venosa e, uma vez administrados, não podem ser revertidos imediatamente, o que pode levar a efeitos indesejáveis (MASSONE, 2011).

No quadro 3 é possível observar os fármacos injetáveis que mais são utilizados em neonatos, com suas doses e vias de administração.

Quadro 3: Agentes injetáveis utilizados em neonatos, com respectivas doses e vias de administração.

Fármacos	Doses (mg/kg) e vias	Observações
Propofol	3,0 a 4,0, IV 0,02 a 0,4 mg/kg/min, IC	A associação com midazolam pode reduzir a dose em até 60%
Etomidato	0,5 a 2,0, IV	A aplicação deve ser lenta e deve ser precedida de benzodiazepínicos ou fentanil, na tentativa de minimizar a ocorrência das mioclônias.
Cetamina	2,0 a 4,0, IV 5,0 a 8,0, IM	A administração desse agente deve ser sempre acompanhada de um fármaco com características miorelaxantes.

IC = infusão contínua; IM = via intramuscular; IV = via intravenosa.

Fonte: CORTOPASSI; CARVALHO, 2014.

Não se recomenda o uso do tiopental sódico em neonatos, pois causa depressão cardíaca e respiratória agudas, devido à pequena quantidade de albumina plasmática e de gordura corporal destes animais. Além disso, caso empregue-se este fármaco, a recuperação anestésica será mais lenta do que em animais adultos, devido à deficiência de enzimas oxidativas hepáticas (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

O propofol é um anestésico usado para a indução e manutenção da anestesia em filhotes. Com o uso do propofol o neonato pode desenvolver apneia e depressão respiratória quando a administração é feita de forma rápida, porém a recuperação anestésica é precoce, já que a biotransformação deste fármaco é rápida (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

O etomidato é um agente hipnótico de duração de ação curta. Pode ser empregado na indução da anestesia em neonatos, principalmente em pacientes com alterações cardiovasculares, pois consegue manter a frequência e o ritmo cardíaco. Porém, quando não associado a benzodiazepínicos ou opioides, pode causar mioclônias, náuseas e vômitos no momento da indução e na recuperação (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

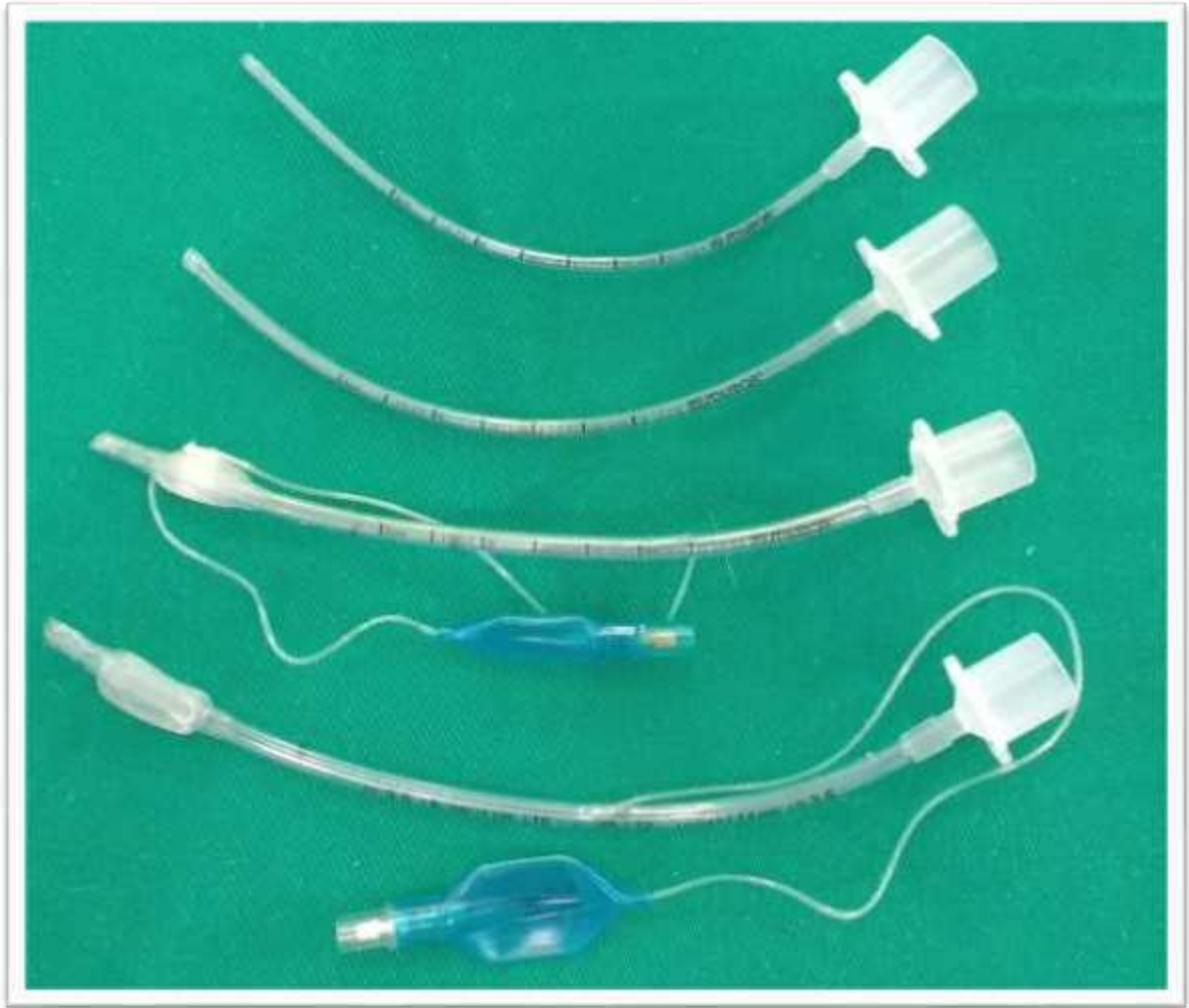
Já a cetamina pode produzir hipotensão e apneia quando administrada por via intravenosa, variando de acordo com a dose de administração e a velocidade (PRATS, 2005). Sua eliminação depende da metabolização hepática e da excreção renal, assim, os efeitos anestésicos podem ser prolongados em pacientes com imaturidade ou insuficiência dos sistemas hepático e renal (GRUBB; PETTIFER, 2012). Em neonatos com mais de 15 dias de

idade, devem-se administrar agentes colinérgicos previamente à cetamina para evitar o aumento da produção de saliva causada por esta, a qual pode ser aspirada causando conseqüências danosas devido ao pequeno diâmetro das vias aéreas do neonato (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

#### 2.2.5 Anestésicos Inalatórios

Os anestésicos inalatórios podem ser empregados para indução, bem como para manutenção da anestesia (GRUBB; PETTIFER, 2012).

A intubação traqueal em neonatos é um procedimento relativamente difícil, pelo fato de que estes animais apresentam uma traquéia menos calibrosa que a dos adultos. A intubação deve ser feita com sondas endotraqueais (Figura 4) de tamanho apropriado, com ou sem balonetes. É importante que antes de se tentar a intubação haja completa perda do reflexo laringotraqueal para que não ocorra espasmo ou até mesmo edema de glote (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).



**Figura 4:** Sondas endotraqueais, com e sem balonete. Fonte: CCPA/HV/UFCG, 2017.

A anestesia inalatória ocorre através da absorção de fármacos pela via respiratória, os quais passam à corrente circulatória e chegam até o sistema nervoso central. Os agentes inalatórios não sofrem grande metabolização hepática, porque são eliminados principalmente pela via respiratória (MASSONE, 2011). Nos neonatos, a absorção, a distribuição e a penetração destes agentes no SNC ocorrem mais rapidamente do que no animal adulto, e por esta razão a indução anestésica é mais rápida (EGGER, 1971; LERMAN, 1983). A concentração alveolar mínima do halotano em neonatos é menor do que em animais adultos, devido à imaturidade do sistema nervoso, e quando se utiliza a máscara inalatória (Figura 5) o halotano não irrita as vias aéreas, produzindo uma indução tranquila e segura (STOELTING; MILLER, 2000). Esse fármaco promove depressão cardiovascular proporcional à concentração alveolar e sua biotransformação se dá em 20% a 25% do agente inalado (CORTOPASSI; FANTONI, 2014).



**Figura 5:** Máscaras inalatórias. Fonte: CCPA/HV/UFCG, 2017.

A utilização de isofluorano na indução anestésica via máscara apresenta dificuldades devido a seu odor acre, estabilização difícil do plano anestésico e incidência maior de náuseas e vômitos no pós-operatório. Entretanto, ele apresenta rápida indução e recuperação, e apenas 0,2% do anestésico inalado são metabolizados, devido à sua baixa taxa de biotransformação. Também causa menor depressão miocárdica do que o halotano (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

O circuito inalatório adequado vai ser escolhido de acordo com o peso do animal. Neonatos com até 7 kg devem ser anestesiados com o circuito sem reinalação, que não causa uma resistência elevada às vias aéreas e possui entrada de gases frescos próxima ao paciente, o que facilita a mudança de plano anestésico. Já animais com peso mais elevado, deve-se utilizar o circuito com reinalação, podendo usar equipamentos como ventiladores específicos compactos e leves para neonatos de baixo peso, para auxiliar na ventilação mecânica (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

#### 2.2.6 Anestesia Local

Os anestésicos locais são agentes que bloqueiam a condução nervosa quando aplicados localmente no tecido nervoso em concentração apropriada. Uma das grandes vantagens dos anestésicos locais é o seu efeito reversível. A anestesia local causa a perda da sensibilidade

dolorosa pelo bloqueio da condução nervosa doloroso ao sistema nervoso central (MASSONE, 2011; CORTOPASSO, 2014).

As anestésias locais e bloqueios regionais são recursos extremamente valiosos na prática da anestesiologia veterinária. Vários procedimentos podem e são realizados, às vezes somente com técnicas de anestesia local e regional. A inclusão de técnicas de anestesia local nos protocolos anestésicos é particularmente apropriada para o paciente neonatal e pediátrico, promovendo mais analgesia e redução do requerimento do anestésico geral (IBAÑEZ, 2012; WEIGERT, 2013).

Existem diversas razões para a realização da anestesia local ou um bloqueio de condução, como: possibilita obter analgesia independente da causa ou do estado de consciência do paciente, seus compostos são menos tóxicos que os anestésicos gerais, possuem uma maior duração, são mais seletivos e tem um menor custo (IBAÑEZ, 2012).

A dose do anestésico utilizado para as anestésias locais são menores devido a imaturidade dos nervos periféricos, pois o risco de toxicidade e efeitos colaterais são menores quando se utiliza a anestesia local. Um dos anestésicos locais mais utilizados é a lidocaína, que apresenta uma infiltração extremamente dolorosa, porém pode ser amenizado através da administração lenta, quando é aquecida entre 31°C à 42°C e quando a lidocaína a 1% é associada ao bicarbonato de sódio 10:1. A dose máxima para gatos neonatos é de 3 mg/kg e nos cães a dose é de 6 mg/kg, as doses requeridas são menores devido à imaturidade dos nervos periféricos e não porque exista algum risco maior de toxicidade ou efeito colateral, outro fármaco de escolha é a bupivacaína, sendo utilizada na dose de 1 mg/kg (WEIGERT, 2013).

Segundo Ibañez (2012), o bloqueio epidural é um dos principais bloqueios utilizados em animais adultos e neonatos, o bloqueio consiste na deposição do fármaco anestésico local no espaço epidural, sobre a dura-mater. Os anestésicos (Quadro 4) agem no bloqueio epidural, através do contato com as raízes que emergirão do canal medular, a eficácia do bloqueio depende da quantidade de anestésico que migra cranialmente pelo canal medular.

Quadro 4: Fármacos locais utilizados no bloqueio epidural.

<b>Fármacos</b>	<b>Dose (mg/kg)</b>
<b>Opioides</b>	
Morfina (sem conservantes)	0,1 mg/kg
Morfina	0,1 mg/kg diluído em 0,1 ml/kg de solução salina 0,9%
Fentanil	1 - 10 µg/kg diluído em 0,2 ml/kg solução salina 0,9
<b>Anestésico Local</b>	
Lidocaína 2% (sem epinefrina)	0,2 ml/kg

Fonte: Weigert (2013).

### 2.2.7 Monitoração

A monitoração cuidadosa é crucial ao longo de todo o período anestésico, bem como durante a recuperação (GRUBB; PETTIFER, 2012).

A monitoração trans-anestésica é de grande importância para evitar o aprofundamento inadvertido na anestesia, evitando a ocorrência de depressão cardíaca e respiratória. A adequação da profundidade anestésica é baseada na avaliação dos reflexos, como o palpebral e o interdigital, e nas respostas cardiopulmonares aos estímulos cirúrgicos (MOSLEY; MOSLEY, 2011). É muito importante a monitoração da temperatura corpórea e a utilização de oximetria de pulso, eletrocardiograma, doppler ultrassônico para mensurar a pressão arterial, assim como o uso do estetoscópio esofágico para facilitar na monitoração da frequência cardíaca e respiratória, podendo então fazer o diagnóstico precoce de qualquer alteração e o devido tratamento da mesma (SOUZA; POMPERMAYER, 2013; CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

### 2.2.8 Cuidados Pós-anestésicos

Segundo Mosley (2011), deve-se manter o neonato monitorado e aquecido até o momento da recuperação total da anestesia. Também é importante administrar analgésicos no pós-operatório com o intuito de evitar efeitos indesejáveis como a modificação permanente à resposta da dor que é gerada por uma experiência dolorosa enquanto o sistema nervoso ainda

não está totalmente desenvolvido (PASCOE; MOON, 2001). Dessa forma, a analgesia perioperatória em cães e gatos neonatos deve ser instituída com critério e manejo da dose, via e intervalo de aplicação serão adequados em função da resposta analgésica requerida, evitando assim efeitos indesejáveis (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).

Todas as medidas possíveis devem ser instituídas com o objetivo de prevenir a hipotermia durante os períodos trans e pós-operatório. Isto inclui reduzir ao máximo a duração do procedimento cirúrgico, empregar soluções eletrolíticas aquecidas e administradas por via oral, e utilizar colchões e cobertores térmicos. Incubadoras humanas infantis (Figura 6) são ideais, pois fornecem calor, umidade e suplemento de oxigênio, além de proporcionarem acesso visual e tátil ao paciente. O neonato deve ficar em um local tranquilo, sem luminosidade ou barulho, e só após o retorno da consciência, é que se deve oferecer alimento e água (CORTOPASSI; CARVALHO, 2014).



**Figura 6:** Incubadora humana infantil. Fonte: Fanem.

### 2.2.9 Medicações Emergenciais

A anestesia em animais neonatos normalmente tem um maior risco e requer uma maior atenção devido a diversas características específicas de sua fisiologia. Porém os neonatos não apresentam o desenvolvimento completo dos sistemas orgânicos compensatórios, o que torna a abordagem emergencial ao neonato é importante, com o intuito de tentar reverter quadros de hipotermia, hipoglicemia, hipovolemia e alterações cardíacas e respiratórias (OLESKOVICZ, 2014).

Alguns fármacos (Quadro 5) podem ser utilizados em condições específicas de reanimação cardiopulmonar de neonatos, como o cloridrato de doxapram e a epinefrina.

- Cloridrato de Doxapram: é um estimulante de ação central, que pode ser administrado 1 à 2 gotas(20 mg/ml) por via sub-lingual, ele é indicado nos casos de hipóxia apneica, ele age aumentando os esforços respiratórios do neonato. Possui uma curta duração de ação e tem seus efeitos diminuídos nos casos de hipóxia cerebral. Porém, é muito utilizado nos quadros de hipóxia pós-parto, principalmente em casos de cesária. Pode ser utilizado na dose de (WEIGERT, 2013).
- Epinefrina: Possui atividades alfa e beta-adrenérgicos e é de primeira escolha no momento em que ocorre uma parada cardíaca. Deve ser administrada via umbilical ou intra-óssea na dose de 0,1 mg/kg após 30 segundos de compressão torácica, enquanto o animal é eficazmente ventilado (MCMICHAEL, 2011).

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nesta revisão de literatura foi possível observar que os cães e gatos neonatos apresentam os sistemas cardiovascular, respiratório, hepático, renal, termorregulador e nervoso central em desenvolvimento, o que torna a anestesia no neonato um procedimento delicado, pois os protocolos anestésicos e fármacos adotados devem ser escolhidos com o intuito de não prejudicar nenhum desses sistemas e não tornar o animal neonato mais debilitado do que já possa estar. Da mesma forma, é importante dar ênfase aos períodos pré e pós-anestésico, pois devido às características fisiológicas do neonato, ele vai precisar de cuidados mais minuciosos tanto antes quanto após o procedimento anestésico.

Outro ponto essencial quando da escolha do protocolo anestésico a ser empregado no neonato é o fármaco que será utilizado, pois determinados fármacos precisam que os sistemas depuradores do organismo estejam completamente desenvolvidos para que sua excreção ocorra sem riscos de intoxicação.

## REFERÊNCIAS

- ALEIXO, G. A. S.; TUDURY, E. A. Utilização de Opióides na Analgesia de Cães e Gatos. **Veterinária Notícias**. Uberlândia, v. 11 n. 2, 2005. p. 31.
- BELARMINO, C. M. M. **Aspectos Fisiológicos e Considerações Nutricionais de Pacientes Neonatos e Pediátricos Caninos e Felinos**. 35 f. Monografia – Medicina Veterinária, Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB, 2008.
- BOOTHE, DM.; HOSKINS, J. D. Terapia com Drogas e com Componentes Sanguíneos. In: HOSKINS, J. D. (Ed.). **Pediatria Veterinária: Cães e Gatos do Nascimento aos Seis Meses**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interlivros, 1997. p. 35.
- CORTOPASSI, S. R. G.; CARVALHO, H. S. Anestesia Pediátrica. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. G. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 339.
- CORTOPASSI, S. R. G.; FANTONI, D. T. Medicação Pré-Anestésica. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R.G. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 217.
- DOMENEGHETTI, L. M.; MARCHIONI, G. G.; CARVALHO, T. G. D. Anestesia em Cães Neonatos: Revisão de Literatura e Relato de Dois Casos. In: **Revista Científica de Medicina Veterinária**. n. 25, 2015. p. 7.
- DOMINGOS, T. C. S.; ROCHA, A. A.; CUNHA, C. N. Cuidados Básicos Com a Gestante e o Neonato Canino e Felino: Revisão de Literatura. **Jornal Brasileiro de Ciência Animal** v.1, n.2, julho/dezembro de 2008. p. 3. Disponível em: <[http://www.jbca.com.br/v1n2/artigo\\_4\\_neonatologia.pdf](http://www.jbca.com.br/v1n2/artigo_4_neonatologia.pdf)>. Acesso em: 15 de mar de 2016.
- EGGER, E.I.; BAHLMAN, S. H.; MUNSON, E. S. The Effect of Age on the Rate of Increase Of The Alveolar Anesthesia Concentration. **Us National Library of Medicine National Institutes of Health**. v. 35, 1971. p. 6.  
Disponível em: <<http://anesthesiology.pubs.asahq.org/article.aspx?articleid=1962968>>. Acesso em: 15 de mar de 2016.
- EVERMANN, J. F.; WILLS, T. B. Desenvolvimento Imunológico. In: PETERSON, M. E.; KUTZLER, M. A. **Pediatria em Pequenos Animais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 104.
- FEITOSA, M. M.; CIARLINI, L. D. R. P. Exame Neurológico de Cães Neonatos. **Revista Cães e Gatos**, ano 15, n. 89, mar/abr de 2000. p. 4.
- GRUNDY, S. A. Clinically Relevant Physiology of the Neonate. In: **Veterinary Clinics Small Animal Practice**, v.36, n.3, 2006. p. 13.
- HOSGOOD, G. HOSKINS, J. D. Anaesthesia and Pain Management. In: HOSGOOD, G.; HOSKINS, J. D. **Small Animal Pediatric Medicine And Surgery**. Oxford: Butterworth: Heinemann, 1998. p. 35.
- IBAÑEZ, J. F. **Anestesia Veterinária para Acadêmicos e Iniciantes**. 1. ed. São Paulo: Medvet, 2012. p. 93.
- JONES, R. L. Special Considerations for Appropriate Antimicrobial Therapy in Neonates. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 17, n. 3, 1987.
- KRUGER, J. M. O Sistema Urinário. In: HOSKINS J. D. **Pediatria Veterinária: Cães e Gatos do Nascimento aos Seis Meses**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interlivros, 1997. p. 102.

- KUSTRITZ, M. V. R. Anamnese e Exame Físico do Neonato. In: PETERSON, M. E.; KUTZLER, M. A. **Pediatria em Pequenos Animais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 20.
- LERMAN, J.; ROBINSON, S.; WILLIS, M. M. Anesthetic Requirements for Halothane. In: Young Children 0-1 Month and 1-6 Months of age. **Anesthesiology**, v. 59, n. 5, 1983. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6638549>>. Acesso em: 15 de mar de 2016.
- LOURENÇO, M. L. G.; MACHADO, L. H. A. Características do Período de Transição Fetal-Neonatal e Particularidades Fisiológicas do Neonato Canino. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte, v.37, n.4, out/dez de 2013. p. 303. Disponível em: <[http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v37n4/p303-308%20\(RB443\).pdf](http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v37n4/p303-308%20(RB443).pdf)>. Acesso em 01 de mar de 2016.
- MARTÍ, S. Farmacologia e Terapêutica Veterinária. In: PRATS, A. **Neonatologia e Pediatria Canina e Felina**. 1. ed. Madri: Interbook, 2005. p. 427 .
- MASSONE, F. Considerações Gerais. In: MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária – Farmacologia e Técnicas**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p. 1.
- MCMICHAEL, M. A. Emergência e Questões Relacionadas ao Cuidado Intensivo. In: PETERSON, M. E.; KUTZLER, M. A. **Pediatria em Pequenos Animais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 73.
- MORO, J. V. **Efeitos Cardiovasculares e Respiratórios da Infusão Contínua de Naloxona ou Tramadol, em Coelhos Anestesiados com Isoflurano e Submetidos a Hipovolemia Aguda**. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/download/pgtrabs/cir/m/3666.pdf>> Acesso em: 01 de mar de 2016.
- MORTOLA, J. P. Some Functional Mechanical Implications of the Structural Design of the Respiratory System in Newborn Mammals. In: **US National Library of Medicine National**. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6881713>>. Acesso em: 20 de fev de 2016.
- MOSLEY, C. A. E.; MOSLEY, C. Anestesia no Paciente Pediátrico. In: PETERSON, M. E.; KUTZLER, M. A. **Pediatria em Pequenos Animais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 202.
- OLESKOVICZ, N. Complicações Anestésicas. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em Cães e Gatos**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 555.
- PADDLEFORD, R. R. Anesthetic Considerations in Patients With Preexisting Problems or Conditions. In: **Manual Of Small Animal Anesthesia**. 2. ed. Philadelphia: W.B Saunders, 1999. p. 176.
- PASCOE, P. J.; MOON, P. F. Periparturient And Neonatal Anesthesia. In: **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**. v. 31, n 2, mar de 2001. p. 145.
- PEIXOTO, G.C.X.; BEZERRA JUNIOR, R. Q. **Cuidados Básicos Com o Neonato Canino: Uma Revisão**. PUBVET, Londrina, v, n. 2, ed. 107, Art. 721, 2010. p. 72.
- PETTIFER, G. R.; GRUBB, T. L. Pacientes Neonatos e Geriátricos. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. **Lumb e Jones Anestesiologia e Analgesia Veterinária**. 4. ed. São Paulo: Roca, 2012. p. 1090.
- PRATS, A.; DUMON, C.; GARCIA, F.; MARTI, S.; COLL, V. **Neonatologia e Pediatria Canina e Felina**. 1. ed. São Paulo: Interbook, 2005. p. 401.

ROBERTSHAW, D. Regulação da Temperatura e o Ambiente Térmico. In: REECE, W. O. **Dukes – Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p. 897.

SANTOS, G. P.; **Sistema Cardiovascular**. Disponível em: <<https://laan.jatai.ufg.br/p/7321-sistema-cardiovascular>>. Acesso em: 21 de abr de 2017.

SMITH, F. O. Prenatal Care of the Bitch and Queen. In: PETERSON, M. E.; KUTZLER, M. A. **Small Animal Pediatrics - The First 12 Months of Life**. 1. ed. Saunders, 2010. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=YrE\\_pIcmlJcC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=YrE_pIcmlJcC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)>. Acesso em: 23 de abr de 2017.

SORRIBAS, C. E. Neonatologia canina, 2004. Apud: LEAL et al. **Cuidados com o Neonato Canino e Felino - Revisão**; MEDVEP - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais de estimação. v. 3, n.10, Curitiba, 2005.

SOUZA, A. P; POMPERMAYER, L. G. Anestesia no Neonato. In: OLIVEIRA, A. L. A.; DE NARDI, A. B.; ROZA, M. R; SILVA, R. L. M. **Dia a Dia tópicos selecionados em especialidades veterinárias**. 1. ed. Curitiba: MedVep, 2013. p. 360.

STOELTING, R. K.; MILLER, R.D. Pediatrics. In: STOELTING, R. K.; MILLER, R.D. **Basics of Anesthesia**. 4. ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2000. p. 178.

WEIGERT, J. K. **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC): Anestesia Veterinária em Pacientes Neonatos**. 2013. 95 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2013. 73 p.