

Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC
Curso de Medicina Veterinária
Trabalho de Conclusão de Curso

ANESTESIA INTRAVENOSA TOTAL
EM PACIENTES CANINOS NEONATAIS E PEDIÁTRICOS –
REVISÃO DE LITERATURA

Gama - DF
2021



(61) 3035-3900



www.uniceplac.edu.br



Área Especial para Indústria
Lote nº 02, Setor Leste, Gama,
Brasília, DF - CEP 72.445-020

CAMILA SOUZA COELHO

**ANESTESIA INTRAVENOSA TOTAL
EM PACIENTES CANINOS NEONATAIS E PEDIÁTRICOS –
REVISÃO DE LITERATURA**

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador: Prof: Guilherme Kanciukaitis Tognoli

Gama - DF
2021



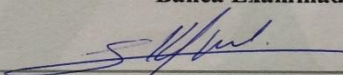
CAMILA SOUZA COELHO

**ANESTESIA INTRAVENOSA TOTAL
EM PACIENTES CANINOS NEONATAIS E PEDIÁTRICOS –
REVISÃO DE LITERATURA**

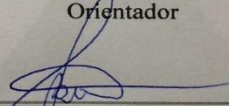
Artigo apresentado como requisito para conclusão
do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária
pelo Centro Universitário do Planalto Central
Apparecido dos Santos – Uniceplac.

Gama, 16 de novembro de 2021.

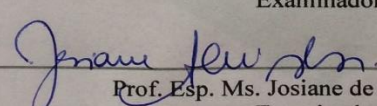
Banca Examinadora



Prof. Esp. Ms. Guilherme Kanciukaitis Tognoli
Orientador



Prof. Esp. Ms. Fernanda B. de Oliveira Melo
Examinador



Prof. Esp. Ms. Josiane de Oliveira Sales
Examinador



(61) 3035-3900



www.uniceplac.edu.br



Área Especial para Indústria
Lote nº 02, Setor Leste, Gama,
Brasília, DF - CEP 72.445-020



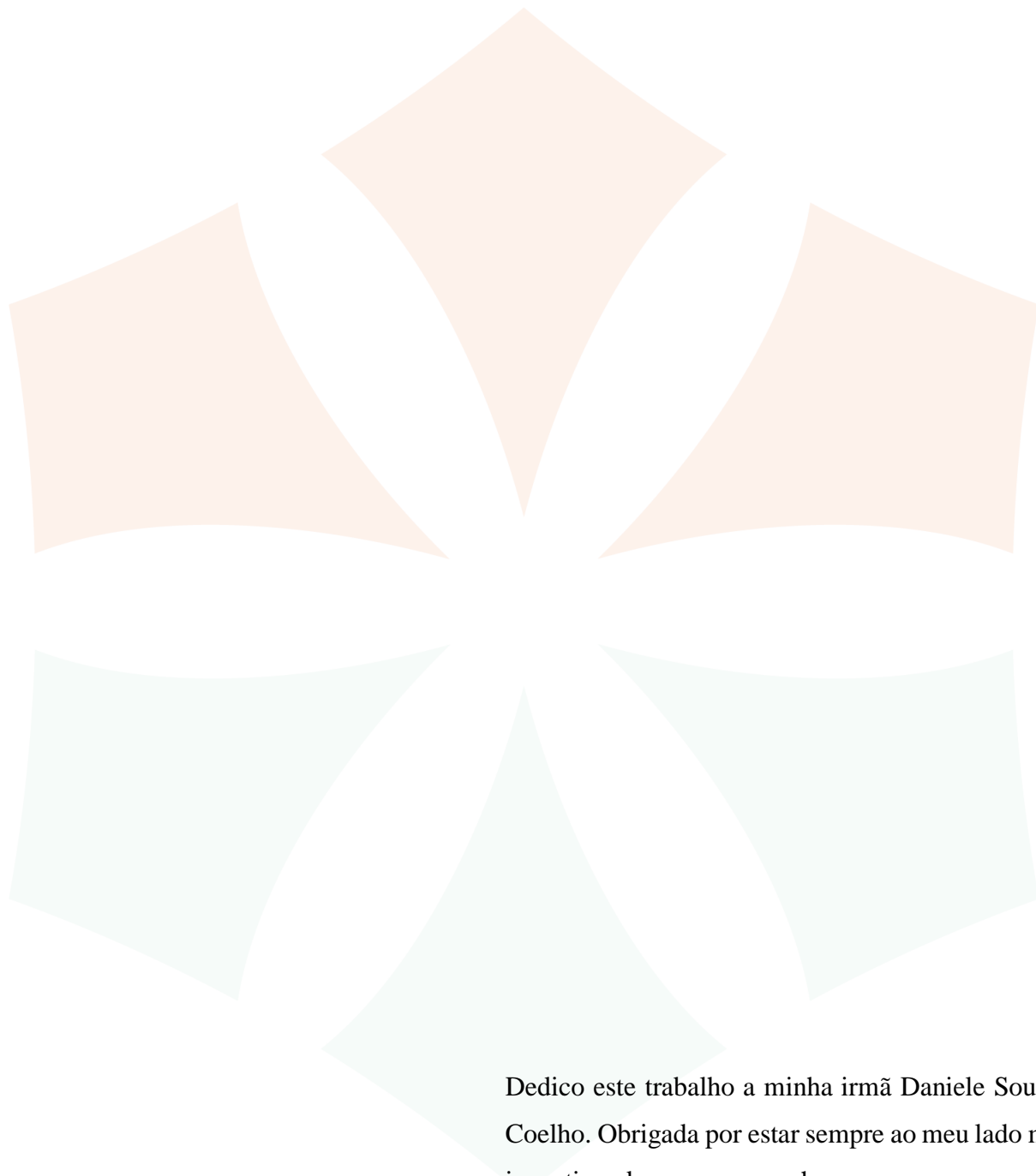
(61) 3035-3900



www.uniceplac.edu.br



Área Especial para Indústria
Lote nº 02, Setor Leste, Gama,
Brasília, DF - CEP 72.445-020



Dedico este trabalho a minha irmã Daniele Souza Coelho. Obrigada por estar sempre ao meu lado me incentivando nos meus sonhos.



AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por me abençoar nesse momento tão especial, pois sem ele nada seria possível. Obrigado senhor! Agradeço a minha família pelo apoio. Obrigado por serem tão amáveis comigo. Este trabalho é mais uma etapa de um sonho que se realiza agora e agradeço a todos aqueles que sempre estiveram ao meu lado. É eterna a gratidão, nunca vou me esquecer de cada profissional que colaborou comigo durante toda a vida acadêmica. Agradeço a equipe da Animal Vet Centro de Especialidades Veterinárias por terem me apoiado e me recebido como estagiária com todo o carinho, em especial ao Dr. João Paulo Amorim Teixeira Nunes, uma pessoa que sempre me ajudou, mesmo em momentos difíceis, estava sempre disposto a dar dicas e ensinar. Obrigado a todos pelos ensinamentos. Agradeço ao professor Guilherme Kanciukaitis Tognoli pela paciência, dedicação e todos os seus ensinamentos é um profissional que admiro e um exemplo para a minha vida profissional. Obrigado por me ajudar nessa caminhada. Agradeço a professora Margareti Medeiros que sempre esteve ao meu lado, mesmo em momentos que eu achei estar perdida ela me esclareceu todas as dúvidas. Obrigada por ser essa pessoa maravilhosa e incrível que nos ensina com todo o carinho. Agradeço a equipe da Criativa Vet Cursos e ao Dr. Ricardo Vilani. Obrigado pela atenção e as dicas que foram valiosas e contribuíram muito para o meu trabalho. Agradeço ao Hospital Veterinário Clinivet de Curitiba pelo carinho e a contribuição no aprendizado dos alunos do curso TIVA da Criativa Vet. Obrigado a todos os profissionais envolvidos.



ANESTESIA INTRAVENOSA TOTAL EM PACIENTES CANINOS NEONATAIS E PEDIÁTRICOS – REVISÃO DE LITERATURA

Camila Souza Coelho¹

Guilherme Kanciukaitis Tognoli²

Resumo: A TIVA é uma modalidade que utiliza fármacos anestésicos injetáveis unicamente pela via intravenosa para indução e manutenção dos pacientes, promovendo redução no consumo de fármacos, controle da dor, conforto e boa recuperação anestésica e com os avanços da técnica, vem sendo cada vez mais utilizada na anestesiologia veterinária. Na pediatria e neonatologia canina a utilização da TIVA pode apresentar algumas considerações em virtude da preocupação com a limitação desses pacientes frente a diversos fatores como na metabolização de fármacos e imaturidade de alguns sistemas, hepático, renal, cardíaco, respiratório, termorregulador e imunológico, dessa forma é extremamente necessário o conhecimento sobre a fisiologia desses animais e os fármacos anestésicos injetáveis, a farmacocinética, farmacodinâmica e a associação de técnicas que buscam uma maior segurança e qualidade aos procedimentos anestésicos. Esta revisão tem como objetivo discorrer sobre a fisiologia e aos fármacos anestésicos injetáveis mais indicados na TIVA a pacientes caninos neonatais e pediátricos, respeitando as suas particularidades e demonstrando com base nesta revisão que a técnica é viável a pediátricos pela maior capacidade funcional dos sistemas comparados aos neonatos.

Palavras-chave: neonatos; pediátricos; fisiologia; TIVA; anestésicos.

Abstract: TIVA is a modality that uses injectable anesthetic drugs only intravenous for induction and maintenance of patients, promoting reduction in drug consumption, pain control, comfort and good anesthetic recovery and with technical advances, it has been increasingly used in veterinary anesthesiology. In pediatrics and canine neonatology, the use of TIVA may present some considerations due to the concern with the limitation of these patients due to several factors, such as drug metabolism and immaturity of some systems, hepatic, renal, cardiac, respiratory, thermoregulatory, and immunological, therefore, knowledge about the physiology of these animals and injectable anesthetic drugs, pharmacokinetics, pharmacodynamics, and the association of techniques that seek greater safety and quality to anesthetic procedures is extremely necessary. This review aims to discuss the physiology and injectable anesthetic drugs most indicated in TIVA for neonatal and pediatric canine patients, respecting, their particularities and demonstrating based on this review, that the technique is viable for pediatric patients due to greater functional capacity of the systems compared to newborns.

Keywords: newborns; pediatric; physiology; TIVA; anesthetics.

¹ – Graduanda em Medicina Veterinária do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, Uniceplac. E-mail: camilasaudeanimal@gmail.com

² – Professor de Medicina Veterinária do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, Uniceplac. E-mail: guilherme.tognoli@uniceplac.edu.br



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Características fisiológicas em cães neonatos e pediátricos	10
2.2 Particularidades anestésicas neonatal e pediátrica	13
2.3 Principais características dos fármacos usados em anestesia intravenosa total (TIVA)	17
2.3.1. Anticolinérgicos e simpatomiméticos	18
2.3.2. Fenotiazínicos	19
2.3.3. Benzodiazepínicos	19
2.3.4 Opioides	20
2.3.5. Barbitúricos	21
2.3.6 Alquil-fenol	22
2.3.7. Dissociativos	23
2.3.8. Agonistas α -2 adrenérgicos	24
2.3.9 Anestésicos locais	24
2.4. Esteroide neuro ativo anestésico geral	25
2.4.1 Sulfato de Magnésio	25
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27



1 INTRODUÇÃO

A anestesiologia veterinária vem avançando e proporciona técnicas cada vez mais seguras aos pacientes. (LM, LÚCIO, *et al.*, 2018). Dentre as modalidades, destaca-se a anestesia intravenosa total (TIVA) a qual é uma técnica anestésica que corresponde a aplicação de fármacos injetáveis única e diretamente na circulação com o objetivo de efetuar a indução e manutenção anestésica. (CORTOPASSI, CARVALHO, 2010).

Com estes avanços a anestesia em neonatologia e pediatria canina com a utilização da TIVA, apresenta algumas considerações, diante das limitações e fragilidades apresentadas por estes pacientes, dessa forma é importante o conhecimento de suas diferenças fisiológicas quando comparadas aos animais adultos e as características e efeitos de cada fármaco anestésico. (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

Ao nascimento os neonatos precisam se adaptar a um ambiente novo e diverso do útero. Após o nascimento o organismo começa a sofrer mudanças no metabolismo, quanto a termorregulação, alterações cardiorrespiratórias e imunológicas até chegar a fase adulta. (PRATS *et al.*, 2005).

Os períodos neonatal e pediátrico compreendem desde o nascimento até as seis semanas de vida e de seis a doze semanas respectivamente. (CORTOPASSI, CARVALHO, 2010).

Pacientes neonatais e pediátricos possuem diferenças na funcionalidade de alguns órgãos ou sistemas tais como: o fígado, rins, sistemas neurológico, respiratório, circulatório e imunológico os quais desenvolverão suas funções e maturidade ao longo das fases de crescimento. (CRESPILHO *et al.*, 2006).

Uma condição importante de sobrevivência neonatal é adquirirem peso gradativamente durante o período de desenvolvimento. Ao nascimento a pesagem dos filhotes e a monitoração dos reflexos de sucção são importantes ao passo que a temperatura é fundamental para o organismo começar a desempenhar suas funções mantendo hidratação, volemia e glicemia. (LAWLER, 2008).



Estes pacientes são susceptíveis a hipotermia e os fármacos anestésicos podem causar a termólise (incapacidade homeostática de manutenção de temperatura corporal) interferindo nos receptores de termorregulação, portanto, estes animais devem ser aquecidos constantemente, mormente durante os procedimentos anestésicos. (MOSLEY, MOSLEY, 2011).

Com a capacidade funcional dos sistemas hepático e renal ineficientes, neonatos apresentam problemas quanto a metabolização e excreção de fármacos e isso pode refletir em maior tempo para recuperação anestésica. (MOSLEY, MOSLEY, 2011).

O tempo de duração anestésica pode estar relacionado a maior quantidade de água corporal, menor quantidade circulante de proteínas plasmáticas e de gordura corpórea. (CRESPILHO *et al.*, 2006).

O sistema cardíaco, possui baixa capacidade contrátil do miocárdio, ventrículo com resistência diminuída, FC alta e PA baixa, fármacos anestésicos podem alterar esses parâmetros hemodinâmicos e causar bradicardias. (MOSLEY, MOSLEY, 2011, GRUBB, JIMENEZ, PETTIFER, 2015).

O estreitamento das vias aéreas dos neonatos e pediátricos, alteram a FR e o consumo de oxigênio, que se elevam pelo aumento da resistência da passagem do ar pela flexibilidade da parede torácica, dessa forma o consumo de oxigênio desses pacientes é maior do que em adultos. (MOSLEY, MOSLEY, 2011).

Para Cortopassi, Carvalho (2010), procedimentos anestésicos em pediátricos se tornam mais eficazes entre as 6 a 12 semanas de idade, devido a maior funcionalidade dos sistemas nessa fase.

A TIVA apresenta vantagens pela redução do consumo de fármacos, menores índices de poluição ambiental e exposição dos profissionais a anestésicos no ambiente cirúrgico, rapidez nos efeitos de ação, e ainda contribui promovendo estabilidade hemodinâmica, conforto e recuperação anestésica adequada. (ELLIOT, 2012, LM, LÚCIO *et al.*, 2018).

Entre as desvantagens dessa técnica, cita-se sua contraindicação a pacientes com problemas severos hepáticos e renais, dificuldade de acessos intravenosos, que se permitido pode ser utilizado



torneiras de 3 vias, facilitando a via de administração, uso de bombas de infusão para auxiliarem na hora de injetar os fármacos, relacionado ao custo de aquisição e pelo fato da maioria dos anestésicos se ligarem às proteínas plasmáticas o que pode levar a toxicidades. (ELLIOT, 2012).

Visando alcançar uma maior segurança nos procedimentos anestésicos utilizando a TIVA é importante compreender a farmacocinética e farmacodinâmica dos fármacos anestésicos e as particularidades fisiológicas da espécie. (HAWTHORNE & SUTCLIFFE, 2013).

A presente revisão de literatura tem o objetivo de discorrer sobre as diferenças na fisiologia de caninos neonatos e pediátricos, quando comparados aos adultos e aos fármacos mais indicados na modalidade TIVA a estes pacientes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características fisiológicas em cães neonatos e pediátricos

Animais neonatos ou pediátricos possuem particulares fisiológicas que necessitam de cuidados especiais. (Gráfico 1). Dentre algumas características, cita-se a dependência térmica do filhote, até a terceira semana de vida, por não possuírem o sistema de termorregulação maduro o suficiente para manter a sua temperatura corporal. (PATERSON & KUTZLER, 2010).

Para Crespilha (2007), a temperatura varia entre 34,5°C a 36°C nas primeiras horas de vida e cerca de 36°C a 37°C nas duas semanas seguintes, depois, segue em uma constante variação até atingirem 37,5°C, durante a quarta semana de idade. Segundo Cortopassi, Carvalho (2010) e Prats *et al.*, (2005) a temperatura do filhote alcança os parâmetros entre 37,5°C a 39,5°C aproximadamente da quarta a sétima semana, se assemelhando nesta fase aos adultos.

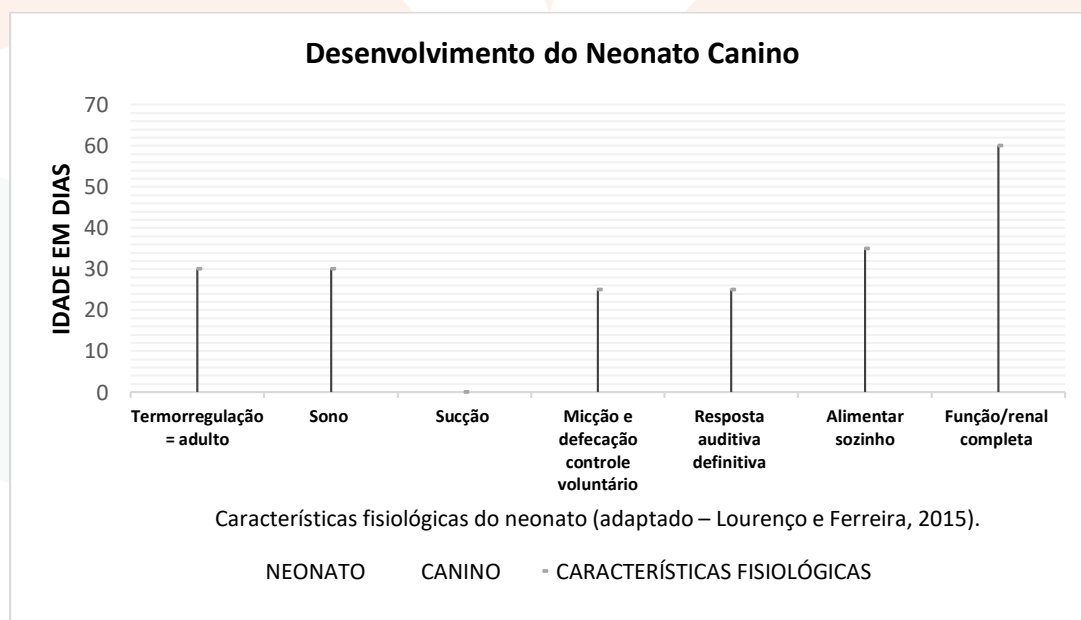
Por conta dessa incapacidade de manter a temperatura corporal, Gunn Moore (2006), aponta que o afastamento da mãe do filhote, diminuição do reflexo de sucção, aumento da FR são outros sinais de hipotermia e que podem levar a óbito.



Animais hipotérmicos podem apresentar ainda flacidez muscular, FC diminuída, gemidos por longos períodos ou não haver sinal aparente durante as primeiras horas de vida. (PRATS *et al.*, 2005).

Como mecanismo de proteção estes animais possuem uma camada de tecido adiposo marrom, formada por uma proteína desacopladora denominada UPC1, que permite realizar sua termogênese, através da liberação de catecolaminas que promovem a conversão das mesmas em tecido adiposo marrom, o neonato ao degradar essa gordura produz energia e adiciona uma fonte de calor ao organismo no intuito de sobreviver durante um período de hipotermia. (KIPPERT, 2009, CORTOPASSI, CARVALHO, 2010).

Gráfico 1. Características fisiológicas do neonato (adaptado – Lourenço e Ferreira, 2015).



Fonte: OSÓRIO, 2016.

No que diz respeito às frequências respiratória (FR) e cardíaca (FC) a primeira exige maior atenção pela fragilidade e tamanho das vias aéreas até a terceira semana de vida e apresenta valores fisiológicos entre 15 a 35 mpm, já a FC é elevada em neonatos nos primeiros dias de vida, podendo

superar os 200 bpm. A FR varia ainda até a fase adulta atingindo valores de 20 a 24 mpm e a FC evolui para em torno de 200 bpm na quinta semana de vida. (DAVIDSON, 2003, PRATS *et al.*, 2005).

As trocas gasosas em neonatos nas primeiras horas de vida são ineficientes e os alvéolos se desenvolvem durante o período neonatal. (SIPRIANI *et al.*, 2009).

O surfactante pulmonar é um líquido ativo importante na vida neonatal para manutenção da respiração e está ligado ao pH, temperatura corporal e volemia. (BITTAR, 2002). Esse líquido surfactante produzido em níveis adequados, vai diminuir a alta tensão alveolar nos pulmões, evitando o desenvolvimento da angústia respiratória aguda. (SIPRIANI *et al.*, 2009).

A dificuldade na concentração da urina promove baixa taxa de excreção renal e pode aumentar o risco de desidratação por apresentarem o desenvolvimento incompleto dos mecanismos de secreção tubular que se tornam funcionais por volta de 4 a 8 semanas de idade. (Gráfico 1). (BARRETO, 2003, LAREDO, 2009).

De acordo com (DAVIDSON, 2003) a ineficácia na concentração da urina, faz com que ocorra frequentemente, diluição e a presença de glicosúria.

A desidratação pode estar correlacionada com o comprometimento de alguns fatores: grande superfície corpórea, com alta quantidade de água corporal e imaturidade renal. (INDEBRO *et al.*, 2007).

Pacientes com hipotermia podem apresentar redução no reflexo de sucção e na motilidade gástrica que resulta em desnutrição e diminuição do metabolismo e conseqüentemente desidratação. (GRUNDY, 2006).

Laredo (2009), aponta que neonatos possuem maior tendência à hipoglicemia em virtude de pouca reserva de glicose hepática e elevada taxa metabólica.

Para Paterson & Kutzler (2010), neonatos exigem maior atenção pela predisposição a tríade da emergência neonatal que ocorre através da junção da incapacidade termorregulatória, tendência a hipotermia, hipoglicemia e desidratação, gerando conseqüentemente um quadro de hipovolemia e hipotensão.



2.2 Particularidades anestésicas neonatal e pediátrica

Para Laredo (2009) deve ser considerado na anestesia que neonatos possuem metabolismo acelerado, maior quantidade de pele do que músculo e apresentam aproximadamente 80% de água corporal e os adultos cerca de 60% e a maior parte se encontra no EEV (espaço extra vascular).

A propensão a hipoproteinemia pode aumentar os efeitos dos anestésicos injetáveis, pois a grande maioria desses fármacos se ligam a proteínas e esses fatores devem ser observados junto com as diferenças nos parâmetros vitais existentes entre pacientes neonatos e pediátricos comparando os com os adultos. (CRESPILHO *et al.*, 2006).

Para Crespilho et al., (2006), em filhotes devido à baixa concentração de albumina e glicoproteínas a ligação proteica dos fármacos fica comprometida. A hipoalbuminemia nesses pacientes pode fazer com que os fármacos se tornem livres no plasma com maior disponibilidade, predispondo a toxicidades, inclusive no SNC pela maior capacidade de atingir a barreira hematoencefálica, uma vez que esse sistema está em desenvolvimento pós natal.

Para Cortopassi, Carvalho (2010), os neonatos apesar da incapacidade funcional do SNC, respondem frente a estímulos dolorosos, visto que nessa fase não ocorre ausência de seus nociceptores.

A inabilidade de regular a temperatura corporal, ocorre devido não apresentarem os tremores que ativam termorreceptores do hipotálamo para causar vasoconstrição e aumentar a temperatura, e ao utilizar fármacos anestésicos a grande maioria, apresenta a função de vasodilatar, fazendo com que os neonatos tenham sua termorregulação ainda mais comprometida, sendo assim, torna-se fundamental fornecer apoio para a manutenção da temperatura com utilização de soluções aquecidas, mantas de ar aquecido e cobertores térmicos. (Figuras 1-A-1-C). (NATALINE, 2007, CORTOPASSI, CARVALHO, 2010).



Figuras 1-A-1-C. Prevenção a hipotermia. (1-A-Aquecedor de fluidos, 1-B-Sistema de aquecimento de manta térmica, e 1-C-colchões térmicos).



Fonte: stramedicalshop.com.br, artmedical.net e Arquivo Pessoal, 2021.

Somada à hipotermia pode haver queda na PA, conseqüentemente maior prazo de recuperação anestésica. (AMBRÓSIO, 2009).

Fenotiazínicos podem causar depressão de SNC, hipotensão e hipotermia, por vasodilatação periférica, mas podem ser considerados em dose baixa para pediátricos. (PRATS *et al.*, 2005).

Para Grubb, et al., (2020) o jejum alimentar e hídrico não deve ser realizado em pacientes neonatais e pediátricos. Exames de glicemia são necessários para avaliar o nível de glicose sanguínea em neonatos já que a hipoglicemia é uma tendência nesses pacientes. (MASSONE, 2019).

O sistema cardíaco tem funções de contração cardíaca e a possibilidade de aumento da RVP comprometidos e para manter a hemodinâmica desses pacientes com baixa reserva vascular é preciso manter a FC alta, a RVS baixa, visto que podem ocorrer alterações causadas pelos fármacos anestésicos nos parâmetros vitais como bradicardias por intensa vasoconstricção reflexa ou não ou pelo uso de fármacos agonistas alfa-2 adrenérgicos. (MOSLEY, MOSLEY, 2011, GRUBB, JIMENEZ, PETTIFER, 2015).

Em casos de bradicardia pode ser realizado suporte ventilatório, não apresentando resposta pode ser utilizado epinefrina, IV, IO, SL ou IT, quando aplicada IO pode ser realizada no úmero, fêmur ou tíbia em suas porções proximais. (DAVIDSON, 2014). (Figura 2).



Sendo o suporte ventilatório e a massagem cardíaca ineficazes para estabilizar a FC, pode ser utilizado fármacos na RCCP (Reanimação Cérebro Córdio Pulmonar) como epinefrina, doxapram e aminofilina. (PASCOE *et al.*, 2001, ANDRADE, 2008).

A utilização de atropina em neonatos para combater a bradicardia pode causar elevação de hipóxia no miocárdio e a epinefrina pode elevar o risco de hipertensão, mas esta é a mais indicada para parada cardíaca em filhotes. (CRESPILHO *et al.*, 2007).

Para Santos *et al.*, (2007), podem ser utilizados fármacos doxapram e aminofilina em neonatos na reanimação, sendo a última mais eficaz por via sublingual e intravenosa quando comparada por via subcutânea nesses pacientes.

Figura 2. Fármacos usados na reanimação neonatal. Fonte: (Adaptado de Lourenço & Ferreira, 2015).

Epinefrina	Doxapram	Aminofilina
<ul style="list-style-type: none">• Vias - SL, IT, IO e IV• ↑ DC e ↓ RV	<ul style="list-style-type: none">• Vias - SL e IV• ↑ Ventilação Pulmonar e FR	<ul style="list-style-type: none">• Vias - SL e IV• ↑ contratilidade e FC

Legendas: SL: sublingual, IT: intratraqueal, IO: intraóssea, IV: intravenoso, DC: débito cardíaco, RV: resistência vascular, FR: frequência respiratória, FC: frequência cardíaca.

Fonte: OSÓRIO, 2016

Por apresentarem aumento da resistência de passagem do ar, devido as vias respiratórias afuniladas a intubação orotraqueal deve ser realizada com cautela com sondas no tamanho adequado e adaptada a aquele paciente. (SIPRIANI *et al.*, 2009).

Alguns fármacos anestésicos opióides podem causar depressão no sistema respiratório e dificultar a hematose nos neonatos, como a morfina. (DAVIDSON, 2006, LANDIM ALVARENGA, 2006).

Diante dessas limitações fisiológicas a quantidade de fluidoterapia em pacientes neonatos e pediátricos, devem ser utilizadas com cautela para evitar edema pulmonar e hipotermia. (DAVIDSON 2003, DOMINGOS *et al.*, 2008, TRANQUILLI *et al.*, 2013,).

Casos que necessitam de fluidoterapia as vias de administração mais utilizadas são IV, comumente pela veia jugular e o cordão umbilical, ou a administração pode ser IO, pela aplicação direto em suas proximidades do fêmur, na fossa trocantérica, na tíbia pela tuberosidade tibial ou no úmero pelo tubérculo maior. (CHANDLER *et al.*, 2006).

Para evitar hidratação excessiva, pode ser utilizado bombas de infusões, atualmente disponíveis em várias marcas ou equipo pediátrico com fluidoterapia aquecida. (Figuras 3-A e 3-B). (CHANDLER *et al.*, 2006).

**Figura 3-A. Exemplos de Bomba de Seringa (à esquerda) - Figura 3-B de equipo (à direita).
(Para infusões contínuas).**



Fonte: Arquivo Pessoal, 2021.

As bombas de infusão estão cada vez mais aperfeiçoadas sendo as mais utilizadas a de seringa e a de equipo, mas também pode ser empregado o uso de infusão alvo controlada. (CÉSAR *et al.*, 2016).

Quanto aos exames laboratoriais para Davidson (2003), Peixoto e Bezerra Júnior (2010), neonatos podem apresentar os níveis de eritrograma, mais baixos do que os adultos ou podem se assemelhar nos níveis de hematócrito. (PRATS *et al.*, 2005). Assim como podem apresentar elevados níveis no que se refere a FA (fosfatase alcalina), fósforo e diminuição dos níveis de albumina, globulinas, colesterol e ureia. (BARRETO, 2003, DAVIDSON, 2003; PEIXOTO e BEZERRA JÚNIOR, 2010).

Para Creeley *et al.*, (2015) é importante mais estudos em neonatos com fármacos anestésicos tanto inalatórios como intravenosos, mesmo que os inalatórios sejam mais indicados, pela relação a distúrbios neurocomportamentais por apoptose celular em células do SN por exposição prolongada de mais de 5 horas por isoflurano.

Procedimentos anestésicos nesses animais, requerem a monitoração dos parâmetros vitais, assim como é realizada nos adultos por meio de eletrocardiograma, capnógrafo, doppler para mensurar a PA, no intuito de evitar intercorrências como alterações cardiorrespiratórias e aprofundamento da anestesia durante o plano anestésico. (CORTOPASSI, CARVALHO, 2010).

Para Fantoni (2010), para mensurar a PA e ter maior controle hemodinâmico a forma invasiva direta é a mais indicada do que a utilização da forma indireta por meio de medidores externos como o doppler ultrassônico.

2.3 Principais Características dos Fármacos usados em Anestesia Intravenosa Total (TIVA)

A modalidade anestésica TIVA, requer do médico veterinário anestesista o conhecimento das principais características farmacocinéticas e farmacodinâmicas envolvidas nos fármacos anestésicos. (KRUSE ELLIOT, 2012, HAWTHORNE & SUTCLIFFE, 2013).



Uma boa TIVA deve preceder de fármacos anestésicos que promovam uma anestesia balanceada, que possuem duração curta, além de permitir uma recuperação anestésica agradável, calma, rápida e apresentar mínimas alterações cardiorrespiratórias. (DEHUISSE *et al.*, 2017).

Portanto, a TIVA é uma opção entre as modalidades anestésicas a caninos pediátricos, promovendo anestesia geral, hipnose, analgesia, relaxamento muscular, menos náuseas e vômitos. (FANTONI; CORTOPASSI, 2010, RAFFE, 2020).

O uso em pediátricos devem ser preconizados por doses reduzidas em virtude da imaturidade dos seus respectivos sistemas, conquanto imaturos, a modalidade TIVA, apesar de poucos estudos, pode ser considerada nessa fase. (CORTOPASSI, CARVALHO, 2010).

A TIVA apresenta também indicação para animais com comprometimento neurológico, oncológico e com doenças respiratórias, além de dispor de várias classes de medicamentos que podem ser utilizadas. (CORTOPASSI, CARVALHO, 2010, RAFFE, 2020).

2.3.1. Anticolinérgicos e simpatomiméticos

A atropina anticolinérgico, amplamente caracterizada pela capacidade de aumentar a FC e em consequência elevar o DC e a PA. (GRUBB *et al.*, 2015).

Para Domingos *et al.*, (2008), em casos que necessite intervenção pode ser usada epinefrina simpatomimético por via IV para aumentar a PA média e a oxigenação ao miocárdio.

A utilização de atropina em neonatos e pediátricos para combater a bradicardia pode causar elevação de hipóxia no miocárdio e a epinefrina pode elevar o risco de hipertensão, mas esta é a mais indicada para parada cardíaca nesses animais. (CRESPILO *et al.*, 2007).

O glicopirrolato é um fármaco anticolinérgico que possui efeito de ação mais prolongado e é utilizado para prevenção de bradicardias, comparado a atropina seus efeitos deletérios são menores, não atravessam a barreira hematoencefálica, característica que deve ser considerada em neonatos. (GRUBB *et al.*, 2015).



2.3.2. Fenotiazínicos

Fármacos utilizados para tranquilização o mais comum é a acepromazina em adultos usada para contenções e procedimentos que demandam menor tempo de efeito de ação, são considerados tranquilizantes e em neonatos e pediátricos deprimem intensamente o SNC, tem ação em tálamo, hipotálamo e formação reticular, interferem no ciclo sono e vigília e não são muito usados em pacientes com idade menor de 12 semanas de vida. (CORTOPASSI, FANTONI, 2002).

Para Prats et al., (2005), os fenotiazínicos se necessário em pediátricos com mais de 6 semanas de idade devem ser usados em dose baixa, pelo risco de intensificar a hipotensão e hipotermia por causarem vasodilatação periférica. Outra particularidade é sua biotransformação hepática e sem efeitos de analgesia.

Para Cortopassi, Carvalho (2010). Pode ser utilizado em MPA em cães adultos com a combinação de outros fármacos anestésicos como opioides, no intuito de diminuir estresse e potencializar a ação de outros anestésicos, mas deve ser evitada em animais com distúrbios hemodinâmicos e instabilidade cardiovascular.

2.3.3. Benzodiazepínicos

Classe de tranquilizantes de ação leve, ansiolíticos e miorrelaxantes, em destaque o diazepam e midazolam, utilizados em MPA e na indução anestésica com o objetivo de melhorar a qualidade de tranquilização e sedação, sendo, portanto, adjuvante na anestesia de pequenos animais e ainda possuem características anticonvulsivantes e mínimos efeitos depressores nos sistemas cardiorespiratório. (FANTONI, 2010).

Esses fármacos apresentam ligações consideráveis com as proteínas plasmáticas e sua biotransformação é hepática, em casos de toxicidade por uso de sobre doses de benzodiazepínicos, esses fármacos apresentam como antagonista de seus efeitos adversos, o flumazenil. (SPINOSA, GORNIK, 2006).



Em associação com outros fármacos podem reduzir em até 50% as doses de fármacos anestésicos. (CORTOPASSI, CARVALHO, 2010).

2.3.4 Opioides

Amplamente utilizados nos animais adultos, geralmente para diminuir grau de dor leve a intensa a esses pacientes, permitindo maior conforto e potencialização dos efeitos e redução na dose dos anestésicos gerais. (OTERO *et al.*, 2011).

Opioides possuem o período de latência mais curta, e seu uso em pacientes jovens devem ser preconizados por doses mais baixas, pela quantidade de gordura corporal existente. (PRATS *et al.*, 2005).

Para Prats *et al.*, (2005), os opioides causam depressão na FC e FR. De acordo com Grimm, *et al.*, (2017), a diminuição da FR causada pelos opioides, necessita ser monitorada e corrigida por ventilação controlada. Em casos que necessitem reversão, pode ser levado em consideração o uso do antagonista dos opioides como a naloxona ou nalorfina. (Grimm, *et al.*, 2017).

A morfina é hidrossolúvel, deprime o sistema respiratório e termorregulador em pacientes neonatos e pediátricos. (PRATS *et al.*, 2005).

A metadona apresenta efeitos prolongados no controle da dor, biotransformada no fígado e excretada via renal. (BONILHA, 2013).

A fentanila para Prats, *et al.*, (2005), deprime intensamente os sistemas cardiorrespiratório e sua utilização deve ser em pacientes que representem o maior grau de dor em procedimentos cirúrgicos.

De acordo com Grimm, *et al.*, (2017), a fentanila tem menor efeito cumulativo no organismo e maior efeito no controle da dor do que a morfina, além de provocar menos náuseas e vômitos após sua administração, porém o tempo de duração em relação a morfina é relativamente



curto por cerca de 5 a 30 minutos. Possui biotransformação hepática e eliminação renal. (BELMONTE, 2008).

Pode ser utilizado em IC não prolongadas com taxa de infusão variada que consiste em decréscimos da dose em IC para evitar acúmulos, que por sua vez é baseada aproximadamente na redução da taxa inicial para mantermos a taxa de infusão constante, de acordo com a janela terapêutica e aumentando a concentração plasmática no sítio efetor. (Grimm, *et al.*, 2017).

O remifentanil pode ser utilizado em neonatos e pediátricos em IC para melhor controle da dor e por tempo prolongado, após o término da infusão assim como fentanil, o remifentanil necessita de complementação da analgesia pós operatória. (MACIEL *et al.*, 2012).

Para Seeler (2013), o remifentanil, pode ser considerado para pacientes com função renal e hepática comprometida, pois sua metabolização está correlacionada a esterases plasmáticas presentes no sangue, além de ser dose independente e possuir meia vida de eliminação em curto prazo o que o torna um potente opioide na TIVA.

A meperidina possui características com certa semelhança a morfina, mas com potência analgésica inferior e é mais segura para animais pediátricos. (Prats *et al.*, 2005).

O butorfanol opioide sintético é muito utilizado na medicina veterinária e possui efeitos depressores mínimos aos sistemas cardiorrespiratório, mas apresenta capacidade analgésica baixa em procedimentos que causam grau de dor intensa, em compensação é capaz de contribuir na qualidade de uma sedação e ou tranquilização. (Prats *et al.*, 2005).

2.3.4. Barbitúricos

O tiopental não é indicado em pacientes com idade menor do que 4 semanas de vida por deprimir significativamente os sistemas cardiorrespiratório e pela diferença na gordura corporal e na concentração de proteínas plasmáticas que os neonatos e pediátricos apresentam, dessa forma este fármaco pode se tornar mais lento na sua metabolização. (CORTOPASSI, FANTONI, 2002).



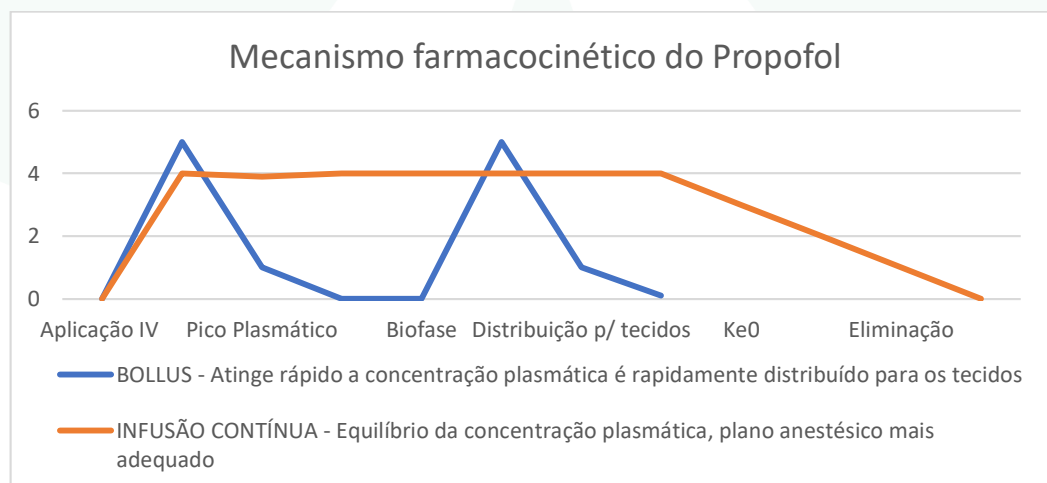
2.3.6 Alquil-fenol

O propofol é um dos fármacos anestésicos mais utilizados em TIVA por suas características de metabolização de ultra curta duração. Desde que associados a outros fármacos como opioides fentanil ou remifentanil, permitem seu uso em IC, reduzindo sua dose e diminuindo seus efeitos bioacumulativos. (GASPARINI, *et al.*, 2009).

É um derivado fenólico oleoso, lipossolúvel, dose dependente. (Grimm *et al.*, 2017). Possui características semelhantes ao tiopental e sua administração deve ser lenta para não causar depressão respiratória, a diferença principal entre eles é que o propofol promove recuperação mais rápida. (CORTOPASSI, FANTONI, 2002).

Para Lima (2016) e Massone (2017), o propofol pode ser utilizado em *bolus* intermitente, o que pode levar a flutuações do anestésico, e em infusão contínua e taxa de infusão variada permite maior estabilidade do plano anestésico, com a finalidade de promover rápida indução, manutenção e recuperação. (Gráfico 2).

Gráfico 2. Mecanismo farmacocinético do propofol (adaptado – Grimm *et. al.*, 2017).



Fonte: Lumb & Jones, 2017.



Conforme Otero *et al.*, (2011) e Grimm *et al.*, (2017), o propofol apresenta metabolização hepática, pulmonar, renal e intestinal, sua excreção é renal, mas promove rápida recuperação por apresentar rapidez na distribuição para os tecidos e SNC e eliminação pelo plasma.

A capacidade analgésica do propofol é baixa e dessa forma sua utilização deve ser seguida de associações com outros fármacos como opioides, mantendo a redução da quantidade da dose a ser utilizada e promovendo uma indução e manutenção anestésica com maior qualidade. (LOPES, 2009, AGUIAR, 2010).

Em TIVA uma técnica associada a utilização do propofol é a infusão contínua de fentanil, lidocaína e cetamina (FLK) para manutenção anestésica, promovendo maior efeito analgésico e maior estabilidade cardiovascular. (MONZEN, *et al.*, 2017).

2.3.7. Dissociativos

Podem predispor a efeitos cardíacos e respiratórios e causar hipotensão e apneia. (PRATS, *et al.*, 2005). A cetamina compete com o neurotransmissor excitatório glutamato pelo receptor NMDA, e para evitar alterações respiratórias sua administração IV deve ser lenta. (SILVA *et al.*, 2009, BROWN, *et al.*, 2018).

Para Grimm *et al.*, (2017), a cetamina é lipofílica e seu efeito ao ser aplicada na circulação ocorre rapidamente, mas sua meia vida é relativamente curta, além de ser extremamente dolorosa ao ser aplicada por via intramuscular, isso acontece em virtude do pH que é baixo em torno de 3,5 a 5,5, causando dor na aplicação.

De acordo com Waelbers *et al.*, (2009), a cetamina possui a capacidade de elevar o tônus muscular e de causar aumento da excitabilidade na recuperação anestésica.

Conforme Valadão (2011), a cetamina é metabolizada por via hepática e excretada via renal, está relacionada ao sistema simpático e alguns dos efeitos que podem ser causados é o aumento da



FC e da PA. Para animais que apresentam normalidades no seu sistema cardíaco a cetamina pode ter utilidade, pois ela aumenta a FC e auxilia na contratilidade cardíaca.

Quanto ao sistema respiratório a cetamina pode causar uma certa depressão, e a estimulação dos reflexos protetores que se mantém presentes, portanto, preconizar por doses baixas, essas particularidades devem ser levadas em consideração na anestesia em pediátricos. (WAELEBERS *et al.*, 2009; Grimm *et al.*, 2017).

2.3.8. Agonistas α -2 adrenérgicos

Esses fármacos promovem efeitos depressores dos sistemas cardiorrespiratório e em neonatos e pediátricos podem alterar os parâmetros hemodinâmicos e causar bradicardias, prejudicando o DC, uma vez que nesses animais o DC é totalmente dependente da FC mais alta e RVS baixa. (MOSLEY, MOSLEY, 2011, GRUBB, JIMENEZ, PETTIFER, 2015).

Nesta classe os mais utilizados são a xilazina e dexmedetomidina, ambos apresentam seletividade pelos receptores α -2 adrenérgico, com grau de potencialização diferente, a xilazina importante fármaco por promover sedação dose dependente, relaxamento muscular e contém disponibilidade da ioimbina como antagonista, propiciando a sua reversão farmacológica. (GRIMM *et al.*, 2017).

A dexmedetomidina agente extremamente mais potente do que a xilazina pela alta seletividade aos receptores α -2 adrenérgico, e como seu antagonista específico disponível o atipamezole. (SPINOSA, 2006).

2.3.9. Anestésicos locais

A lidocaína é um anestésico local que pode ser utilizada na TIVA em doses baixas na infusão contínua, permitindo a redução de fármacos anestésicos injetáveis. (GRIMM, *et al.*, 2017).



Sua metabolização ocorre com rapidez por via hepática e excreção renal, tem sido utilizada para controle de arritmias por seu efeito antiarrítmico e no controle da dor intra operatória em pequenos animais. (CORTOPASSI, FANTONI, 2010, BROWN, *et al.*, 2018).

2.4. Esteróide neuro ativo anestésico geral

Alfaxalona um esteroide neuroativo sintético, advindo da progesterona, utilizado como indutor na anestesia de cães adultos e pediátricos, considerado um fármaco seguro que altera minimamente os sistemas cardiorrespiratório, vem sendo comparado com o propofol, possui características de bom relaxamento muscular e rapidez na recuperação anestésica. (MANEY *et al.*, 2013).

A alfaxalona pode ser utilizada em infusão contínua por tempo prolongado para manutenção anestésica em pediátricos. (HEBERT *et al.*, 2013, SCHWARZ, *et al.*, 2014).

É recomendável aplicação lenta, para evitar depressão respiratória e deve ser instituída com a associação de analgésicos para controle da dor, pois os efeitos em seu uso isolado, não apresenta analgesia adequada. (HEBERT *et al.*, 2013).

O paciente pode ter uma boa recuperação e retorno leve as funções do organismo com controle da dor adequado, sua metabolização é hepática e excreção hepática e renal. (ARMSTRONG *et al.*, 2018).

2.4.1. Sulfato de Magnésio

É um íon natural utilizado na medicina humana como adjuvante na anestesia pediátrica, possui ação antagonista de receptores (NMDA) contribuindo para potencialização dos efeitos analgésicos e diminuindo o requerimento anestésico dos opioides no intuito de estabelecer boa analgesia e sedação. (REBOLLAR, *et al.*, 2017).



É considerado na medicina veterinária por possuir características cardioprotetoras e curta duração, diminui a PA, FC sem promover alterações significativas em DC, faz vasodilatação, mas não deprime a oxigenação do miocárdio. Para maior estabilidade hemodinâmica pode ser utilizado em infusão contínua associado ao Propofol. (OLIVEIRA, *et al.*, 2021).

Participa na funcionalidade do metabolismo celular e nas interações enzimáticas do organismo promovendo equilíbrio homeostático, sendo considerado seguro na pediatria humana melhorando a qualidade anestésica para o trans e pós operatório, esse íon tem ação regulatória pelos rins e sua excreção é renal. (REBOLLAR, *et al.*, 2017).

Na medicina humana o sulfato de magnésio além de ser indicado na pediatria pode ser considerado para pacientes na obstetrícia no tratamento de convulsões em portadoras de eclâmpsia com a finalidade de neuroproteção em fetos prematuros, visando uma melhoria na sobrevivência desses pacientes e não descartando a necessidade de mais estudos com a utilização desse fármaco. (COUTINHO, *et al.*, 2018).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A TIVA (anestesia intravenosa total) pode ser utilizada na pediatria, desde que suas individualidades fisiológicas e farmacológicas sejam respeitadas, para tanto o conhecimento de toda fisiologia, farmacocinética e farmacodinâmica se fazem necessários para a escolha de uma anestesia segura e com qualidade a estes pacientes. Baseado nesta revisão de literatura, caninos pediátricos a partir das 6 a 12 semanas de vida, permitem a utilização da TIVA em virtude da maior capacidade funcional dos sistemas que se tornam mais ativos na fase pediátrica, embora imaturos, viabilizam o uso da técnica, apesar de poucos estudos alguns fármacos descritos nesta revisão, podem ser utilizados em doses baixas, como propofol, fentanil, remifentanil, diazepam, meperidina, cetamina, lidocaína e alfaxalone, contudo, mais estudos devem ser realizados com a TIVA para esses animais.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. J. A., Anestesia Intravenosa Total. In: FANTONI, D. T., CORTOPASSI, S. R. G., Anestesia em cães e gatos. 2º Edição. São Paulo: Editora Roca, Cap. 18, p 275-297, 2010.

AMBRÓSIO, A. M. FANTONI, D. T., CORTOPASSI, S. R. G., Anestesia e sistema digestório, Anestesia em cães e gatos. 2º Edição. São Paulo, Roca, cap. 28, p. 400-412, 2009.

ANDRADE, S. F. Procedimentos Terapêuticos especiais. In: ANDRADE, S. F., Manual de terapêutica veterinária 3º Edição. São Paulo: Roca, p. 936, 2008.

ARMSTRONG, T., WAGNER, M. C., CHEEMA, J., PANG, D. S., J., Assessing analgesia equivalence and appetite following alfaxalone or ketamine based injectable anesthesia for feline castration as an example of enhanced recovery after surgery. **Journal of Feline medicine and Surgery**, v. 20, n 2, p. 73-82, 2018.

BELMONTE, E. A. Infusão Contínua de Morfina ou Fentanil, associados a lidocaína e cetamina em cães anestesiados com Isoflurano. 2008. Comparação de Analgesia e sedação na medicação pré-anestésica em cães: Morfina e Metadona. Revisão de Literatura. Artigo Científico apresentado para graduação no curso de medicina veterinária na Universidade Metodista de São Paulo, 2013.

BELONI, S. N. E.; BARRETO, C. S.; Neonatologia em cães e gatos. **Simpósio de Reprodução de Animais de Companhia**, Londrina-PR, 2001, Avaliação de filhotes caninos, Monografia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP, São Paulo, Botucatu, 2003.

BITTAR, R., Distúrbios Respiratórios: In RUGOLO., L. M. S., Manual de Neonatologia. São Paulo, **Revinter**, p. 103-123, 2002.

BONILHA, L. Comparação de Analgesia e sedação na medicação pré-anestésica em cães: Morfina e Metadona. Revisão de Literatura. Artigo Científico apresentado para graduação no curso de medicina veterinária na Universidade Metodista de São Paulo, 2013.

BROWN, E. N.; PAVONE, K. J.; NARANJO, M., Multimodal General Anesthesia: Theory and Practice. **Anesthesia-Analgesia**, v.127, n 5, p. 1246-1258, 2018.

CÉSAR, T. Z.; CÉSAR, T. Z.; COMBATH, A. R.; LEÃO, B. C. C., Anestesia venosa: Análise do desempenho quando comparada a anestesia com anestésicos inalatórios. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 26, Suppl 7, S1, 2016.



CHANDLER, E. A.; GASKELL C. J.; GASKELL, R. M., Clínica terapêutica em felinos, 3^o Edição, São Paulo, Roca p. 296-301, 2006.

CORTOPASSI, S. R. G.; CARVALHO, H. S.; FANTONI, D. T., Anestesia Pediátrica, Anestesia em cães e gatos, 2^o Edição, São Paulo, Roca, p. 339-347, 2010.

CREELEY, C. E., DIKRANIAN, K. T., DISSEN. G. A., BACK, S. A., OLNEY, J. W., BRAMBRINK, A. M., Apoptose de neurônios e oligodendrócitos induzida por isofluorano no cérebro da macaca Rhesus fetal. **Pubmed**, 2015.

CRESPILHO, A. M.; MARTINS, M. I. M.; SOUZA, F. F.; LOPES, M. D.; PAPA, F. O.; Abordagem terapêutica do paciente neonato canino e felino: 2 Aspectos relacionados a terapia intensiva, antiparasitários e antibióticos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, V.31, n.4, p. 425-432, 2007.

CRESPILHO, A. M.; MARTINS, M. I. M.; SOUZA, F. F.; LOPES, M. D.; PAPA, F. O.; Abordagem Terapêutica do paciente neonato canino e felino 1. Particularidades farmacocinéticas. **Ver Bras Reprod. Anim**, Belo Horizonte, v.30, n. 1/2, p. 3-10, jan a jun. 2006, Disponível em www.cbra.org.br. Acesso em 11 de fevereiro de 2021.

COUTINHO, T., COUTINHO, C. M., COUTINHO, L. M., Neuroproteção fetal: Uma utilização contemporânea do sulfato de magnésio, **Revista Femina**, São Paulo-SP, 2018.

DAVIDSON, A. P. Approaches to reducing neonatal mortality in dogs. **Ithaca Internacional Veterinary Information Service**. NY, 2003. Disponível em <http://www.ivis.org/puppies>. Acesso em 11/02/2021.

DAVIDSON, A. P, Pediatrics. **Vet Clin North Am**. 36.443-66, 2006.

DAVIDSON, AP., Neonatal Resuscitation Improving the outcome. **Vet Clin Small Anim**, v. 144, p. 191-204, 2014.

DEHUISSER, V.; BOSMANS, T., KITSHOFF, A., DUCHATEAU, L., ROOSTER, H., POLIS, I., Cardiovascular effects, induction and recovery characteristics and alfaxalone dose assessment in alfaxalone versus alfaxalone-fentanyl for total intravenous anaesthesia in dogs undergoing. **Veterinary anaesthesia and Analgesia**, v. 44, n 6, p. 1276-1286, 2017.

DOMINGOS, T. C. S., CUNHA, I. C. N., Cuidados básicos com a gestante e o neonato canino e felino. Revisão de Literatura. In: **J. Bras. Cienc. Anim.**, v.1, n. 2, p. 94-120, 2008.



ELLIOTT, K. T.; Agentes de indução e anestesia intravenosa total. In: CARROL., G. L. Anestesia em pequenos animais, São Paulo, Manole, 2012.

FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R.; Medicação pré-anestésica. Anestesia em cães e gatos. Roca, São Paulo, SP, p. 151, 2002.

FANTONI, D. T., Anestesia em Cardiopatia. In: FANTONI, D. T. CORTOPASSI, S. R. G., Anestesia em cães e gatos. 2º Edição. São Paulo, Roca, cap. 32, p. 464-494, 2010.

GASPARINI, S. S., Anestesia Intravenosa Total utilizando propofol ou propofol/cetamina em cadelas submetidas a ovariectomia. **Ciência Rural**, v. 39, n. 5, p. 1438-1444, 2009.

GRIMM, K. A., LAMONT, L. A., TRANQUILLI, W. J., GREENE, S. A., ROBERTSON, S. A., Lumb & Jones: Anestesiologia e Analgesia Veterinária, 5º Edição, Roca, São Paulo, p. 3062, 2017.

GRUBB, T. L.; JIMENEZ, T. E. P.; PETTIFER, G. R., Neonatal and pediatric patients Lumb & Jones, Veterinary Anesthesia and Analgesia. 5º Edição. Ames John Willey & Sons, Inc, cap. 53, p. 983-987, 2015.

GRUBB, T., SAGER, J., GAYNOR, J. S., MONTGOMERY, E., PARKER, J. A., SHAFFORD, H., TEARNEY, C., Anesthesia and monitoring guidelines for dogs and cats. **Veterinary Practice Guidelines**, 2020.

GRUNDY, S. Fisiologia del neonato clinicamente relevante. Clínicas Veterinárias Medicina de Pequenos Animales. p. 443-459, 2006.

GUNN-MOORE, D. Small Animal neonatology: they look normal when they are born and then they die. **World Small Animal Veterinary Association Congress**. p. 714-720, 2006.

HAWTHORNE, C., SUTCLIFFE, N., Total Intravenous anaesthesia. **Anaesthesia & Intensive Care Medicine**. v. 14, n. 3, p-129-131, 2013.

HERBERT, G. L., BOWLT, K. L., FORD-FENNAH, V., COVEY-CRUMP, G. L., MURREL, J. C., Alfaxalone for total intravenous anaesthesia in dogs undergoing ovariohysterectomy: a comparison of premedication with acepromazine or dexmedetomidine veterinary anaesthesia and Analgesia, v. 40, n 2, p. 124-133, 2013.

INDEBRO, A., TRANGERUD, C., MOE, L., Canine neonatal mortality in four large breeds. **Acta Veterinaria Scandinavia**. 2007.



KIPPERT, C. J., Bioquímica do Tecido Animal, Pós-Graduação, Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

LANDIM, A. F. C., Manejo do neonato. Obstetrícia Veterinária. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p. 158-77, 2006.

LM, C. LÚCIO, BRAZ, M. G., JÚNIOR, P. N., BRAZ, J. R. C., BRAZ, L. G., Riscos Ocupacionais, danos no material genético e estresse oxidativo frente a exposição aos resíduos de gases anestésicos. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Botucatu, São Paulo, 2018.

LAREDO, F. Anaesthesia in neonatal and pediatric patients. Proceedings of the Southern European Veterinary Conference. Congresso Nacional Avepa 2009, Barcelona, Spain, 2009.

LAWER, D. F., Neonatal and Pediatric care of the puppy and kitten: **Theriogenology**, v. 70, p-384-392, 2008.

LIMA, M. A. A., DALLABRIDA, A. L., MORAES, A. N., GERHCHE, M. I., REGALIN, B. D. C., COMASSETO, F., OLESKOVICZ, N., Anestesia geral Inalatória ou Total Intravenosa associada a anestesia subaracnóidea em ovinos. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 8, n. 2, p. 369-378, 2016.

LOPES, P. C. F., Infusão Contínua de propofol ou thiopental em cães portadores de hipertensão pulmonar induzida pela serotonina. Doutorado, Unesp, Jaboticabal- SP, 2009.

LOURENÇO, M. L. G., FERREIRA, H., Introdução a Neonatologia. In Jericó, M. M.; NETO, J. P. A., KOGIKA, M. M., Tratado de medicina Interna de cães e gatos. 1 ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015, cap. 44, p. 364-407.

MACIEL, N. S., MONTEIRO, E. S., CAMPAGNOL, D., BAJOTTO, G. C., BRESSAN, T. F., Fentanil ou remifentanil em cães, Prós e contras, qual escolher e como usar. Revisão de Literatura. Revista Científica de Medicina Veterinária, **Medvep**, 2012.

MANEY, J. K., SHEPARD, M. K., BRAUN, C., CREMER, J., HOFMEISTER, E. H. A., comparison of cardiopulmonary and anesthetic effects of an induction dose of alfaxalone or propofol in dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**. V. 40, p. 237-244, 2013.

MASSONE, F., Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas. Texto e Atlas Colorido, 6º ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan p. 467, 2017.



MASSONE, F., Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas. 7º Edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan cap. 2, p. 11-18, 2019.

MONZEN, S., SPILLER, P. R. DOWER, N. B. M., GOMES, L. G., STOCCO, M. B., OLIVEIRA, A. S. C., FLORES, F. N., GUIMARÃES, L. D., Anestesia Total intravenosa com propofol associado ao fentanil, lidocaína ou cetamina, em cadelas submetidas a ovariosalpingohisterectomia eletiva. *Acta Scientiae Veterinarie*, 45, 1469, 2017.

MOSLEY, A. A. E.; MOSLEY, C.; Anesthesia in the pediatric paciente. **Small Animal Pediatrics: the first 12 Months Of Life**. St Louis; Elsevier/ Saunders, Cap. 23, 202-208, 2011.

NATALINE, C. C., Terapêutica e controle da dor em animais. Teorias e técnicas em anestesiologia veterinária, **Artmed**, Porto Alegre, cap. 12, p. 232-248, 2007.

OLIVEIRA, F. A., OLESKOVICZ, N., MORAES A. N., Anestesia Total Intravenosa em cães e gatos com propofol e suas associações. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 6, n. 2, p. 170-178, 2007.

OLIVEIRA, A. R. R., BONFANTE, J. S., Uso do sulfato de magnésio (MgSO) na anestesia total intravenosa como adjuvante anestésico e analgésico em cadela submetida a mastectomia parcial bilateral – Relato de caso. **Revista MV&Z**, São Paulo, 2021.

OSÓRIO, T. M. G., Cuidados neonatais em pequenos animais - Revisão de Literatura. Monografia, Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, UNB, Brasília 2016.

OTERO, P. E., PORTELA, D. A., TARRAGONA, L. Analgesia Transoperatória. In: FANTONI, D., Tratamento da dor na clínica de pequenos animais. 1º ed., Rio de Janeiro, Elsever, cap. 22, p. 231-260, 2011.

PASCOE, P. J., MOON, P. F., Periparturiente and neonatal anesthesia. *Veterinary Clinics North America Small Animal Practice* v. 31, n. 2, p. 315-342, 2001.

PEIXOTO, C. G. X.; BEZERRA, J. R. Q.; Cuidados básicos com o neonato canino-Revisão. **Pubvet**. n.2, v. 4, art. 721, 2010.

PETERSON, M. E.; KUTZLER, M. A.; **Small Animal Pediatric**, section 25, chapter: Anesthesia in the Pediatric Patient, p. 202, Saunders, 2010.

PRATS, A.; DUMON, C.; GARCIA, F.; MARTI, S.; COLL, V.; Neonatologia e Pediatria canina e felina, São Caetano do Sul, p. 303-309, 2005.



RAFFE, M. R., Total Intravenous Anesthesia for the small animal critical patient. **Vet Clin Small Anim**, 2020.

REBOLLAR, R. E., PALACIOS, M. V. G., GUERRERO, J. M., TORRES, L. M., Sulfato de magnésio em anestesia pediátrica: o superadjuvante, Pubmed, 2017.

SANTOS, J. C., POMPERMAYER, L.G., MATA, L. B. S. C., ALONSO, D. C., BORBOLETA, L. R. Efeitos da Aminofilina e Doxapram em recém nascidos advindos de cesariana eletiva em cadelas anestesiadas com midazolam, propofol e isoflurano, **Revista Ceres**, Viçosa – MG, 2007.

SCHWARZ, A., KALCHOFNER, K., PALM, J., PICEK, S., HARTNACK, S., BETTSCHART-WOLFENSBERGER, R. Minimum infusion rate of alfaxalone for total intravenous of anaesthesia after sedation with acepromazine or medetomidine in cats undergoing ovariohysterectomy. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v.41, n 5, p. 480-490, 2014.

SEELER, D. C., Farmacologia. In: TRANQUILLI, W., THURMON, J. C., GRIMM, K. A., Lumb & Jones: Anestesiologia e Analgesia Veterinária, 4ª Edição, São Paulo, Roca 2013.

SILVA, L. C. G, LÚCIO, G. A. L, VEIGA, J. A., RODRIGUES, J. A., VANNUCCHI, C. I., Neonatal clinical evaluation blood gas and radiographic assessment after normal birth vaginal dystocia or cesarean section in dogs. **Reprod Dom Anim**, v. 44, p. 160-163, 2009.

SIPRIANI, T. M.; GRANDI, F.; SILVA, L. C. G.; MAIORCA, P. C. & VANNUCCHI, C. L., Pulmonary maturation in canine foetuses from early pregnancy to parturition. **Reprod Domestic Anim**. v. 44:2, p. 137-40, 2009.

SPINOSA, H. S., GORNIK, S. L., tranquilizantes, relaxantes musculares de ação central e antidepressivos. In: SPINOSA, H. S., GORNIK, S. L., BERNARDI, M. M., (ed). Farmacologia aplicada a Medicina Veterinária. 4 Edição. Rio de Janeiro, Guanabara, Koogan, cap. 14, p. 164-175, 2006.

TRANQUILLI, W. J., THURMON, J. C., GRIMM, G. J., Lumb & Jones, Anestesia e Analgesia Veterinária, 4ª Edição, São Paulo, Roca, 1090-1097, 2013.

VALADÃO, C. A. A., MASSONE, F., Anestesia Dissociativa, Anestesiologia Veterinária. Farmacologia e Técnicas: Texto e Atlas Colorido. 6ª Edição, Guanabara, Koogan, Rio de Janeiro, 2011.

WAELEBERS, T., VERMOERE, P., POLIS I, Total Intravenous Anesthesia in dogs. *Vlaams Diergeneeskudig Tijdschrift*, v. 78, p. 160-169, 2009.

