



FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA
CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

MATHEUS DE SOUSA LACERDA

**EFEITOS RESPIRATÓRIOS DO USO DE ISOFLURANO EM EQUINOS
SUBMETIDOS A ANESTESIA GERAL**

JOÃO PESSOA-PB

2023

MATHEUS DE SOUSA LACERDA

**EFEITOS RESPIRATÓRIOS DO USO DE ISOFLURANO EM EQUINOS
SUBMETIDOS A ANESTESIA GERAL**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC,
apresentado à Coordenação do Curso de
Graduação em Medicina Veterinária da Faculdade
de Enfermagem Nova Esperança como exigência
parcial para obtenção do título de Bacharel em
Medicina Veterinária.

ORIENTADOR: Prof^ª Me. João Pedro Borges Barbosa

JOÃO PESSOA-PB

2023

L138e

Lacerda, Matheus de Sousa

Efeitos respiratórios do uso de isoflurano em equinos submetidos a anestesia geral /
Matheus de Sousa Lacerda. – João Pessoa, 2023.
22f.

Orientador: Prof^o. M. João Pedro Borges Barbosa.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade
Nova Esperança - FACENE

1. Manutenção Anestésica. 2. Anestesiologia Veterinária. 3. Anestesia Inalatória. I.
Título.

CDU: 619:612.887

MATHEUS DE SOUSA LACERDA

**EFEITOS RESPIRATÓRIOS DO USO DE ISOFLURANO EM EQUINOS
SUBMETIDOS A ANESTESIA GERAL**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC apresentado pelo aluno(a) Matheus de Sousa Lacerda do Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, tendo obtido o conceito _____, conforme a apreciação da Banca Examinadora.

Aprovado em _____ de _____ de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Me. João Pedro Borges Barbosa

Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE

Prof^a. Dra. Islaine de Souza Salvador

Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE

Prof^a. Dra. Adriana Trindade Soares

Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE

Dedico este trabalho a minha mãe e meu irmão, que sempre me apoiaram e incentivaram a buscar conhecimento, também a quem colaborou diretamente comigo: meu orientador Professor Me. João Pedro Borges Barbosa, sem o qual eu não teria concluído este projeto, por fim, dedico este trabalho a todos os pesquisadores que dedicam suas vidas em busca de descobertas e soluções que beneficiam a humanidade.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer ao meu orientador Me. João Pedro Borges Barbosa, pela orientação, paciência e conhecimentos compartilhados ao longo deste processo. Sua orientação foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho e para o meu crescimento acadêmico.

Quero agradecer a todos os colegas de curso que compartilharam suas experiências, conhecimentos e apoio ao longo dessa jornada. Nossas discussões e trocas de ideias foram enriquecedoras e contribuíram significativamente para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço aos amigos e familiares que estiveram ao meu lado durante todo o processo de elaboração deste trabalho, oferecendo palavras de incentivo, apoio emocional e compreensão nos momentos mais desafiadores. Seu apoio incondicional foi fundamental para a minha motivação e determinação.

Agradeço a todos os envolvidos, direta ou indiretamente, nesta jornada acadêmica. Vocês desempenharam um papel importante no meu crescimento pessoal e profissional, e sou profundamente grato por isso.

Um agradecimento especial à minha, mãe, Margarida Benedita De Sousa e meu irmão Paulo Andrade De Lacerda Filho, que sempre me inspiraram e motivaram para que eu pudesse seguir nessa busca incansável pelo conhecimento.

RESUMO

Este estudo abordou os efeitos respiratórios do isoflurano em equinos durante a anestesia geral inalatória. Os anestésicos halogenados, como o isoflurano, atuam nos receptores GABA, promovendo amnésia, inconsciência, imobilidade e inibição da resposta simpática autônoma. O objetivo do estudo foi descrever os efeitos do isoflurano no sistema respiratório dos equinos, levando em consideração a anatomia pulmonar, o desenvolvimento e as características do anestésico, sua farmacodinâmica e farmacocinética, bem como as condutas para lidar com a apneia transitória. A pesquisa foi conduzida por meio da coleta e análise de dados de diversas fontes, buscando abordar questões multidisciplinares. Foram consultados artigos, livros e outras fontes disponíveis na literatura, utilizando plataformas de busca como Google Acadêmico e Scielo. Os anestésicos inalatórios, como o isoflurano, são amplamente utilizados em equinos devido à sua segurança. No entanto, esses fármacos podem causar depressão respiratória significativa nessa espécie, resultando em complicações como o aumento do dióxido de carbono e a hipoxemia. Para evitar tais complicações, é necessário fornecer suporte ventilatório durante a anestesia e monitorar rigorosamente os parâmetros fisiológicos. Além disso, a escolha cuidadosa do protocolo anestésico, o uso adequado de medicação pré-anestésica e os cuidados com a posição do animal na mesa cirúrgica são essenciais para garantir uma recuperação anestésica segura. A prevenção da hipotermia também é importante, pois pode agravar os efeitos depressores dos anestésicos no sistema respiratório e cardiovascular. Compreender os benefícios e riscos associados ao uso do isoflurano e de outros anestésicos em equinos, levando em conta suas particularidades anatômicas e fisiológicas, é fundamental. Com uma abordagem cuidadosa e personalizada, é possível minimizar os efeitos colaterais e garantir uma anestesia eficaz e segura nessa espécie.

Palavras chaves: manutenção anestésica; anestesiologia veterinária; anestesia inalatória.

ABSTRACT

This study addressed the respiratory effects of isoflurane in horses during general inhalation anesthesia. Halogenated anesthetics, such as isoflurane, act on GABA receptors, promoting amnesia, unconsciousness, immobility, and inhibition of the sympathetic autonomic response. The objective of the study was to describe the effects of isoflurane on the respiratory system of horses, taking into consideration the pulmonary anatomy, development and characteristics of the anesthetic, its pharmacodynamics and pharmacokinetics, as well as approaches to deal with transient apnea. The research was conducted through data collection and analysis from various sources, aiming to address multidisciplinary issues. Articles, books, and other available literature sources were consulted using platforms like Google Scholar and Scielo. Inhalation anesthetics, such as isoflurane, are widely used in horses due to their bronchodilatory properties. However, these drugs can cause significant respiratory depression in this species, leading to complications such as increased carbon dioxide levels and hypoxemia. To prevent these complications, ventilatory support during anesthesia and rigorous monitoring of physiological parameters are necessary. Additionally, careful selection of the anesthetic protocol, appropriate pre-anesthetic medication, and attention to the animal's position on the surgical table are crucial to ensure a safe anesthetic recovery. Hypothermia should also be prevented as it can exacerbate the depressive effects of anesthetics on the respiratory and cardiovascular systems. Understanding the benefits and risks associated with the use of isoflurane and other anesthetics in horses, considering their anatomical and physiological characteristics, is essential. With a careful and personalized approach, it is possible to minimize side effects and ensure safe and effective anesthesia in this species.

Keywords: anesthetic maintenance; veterinary anesthesia; inhalation anesthesia.

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS E SIGLAS

APNEIA – interrupção da respiração

CAM - concentração alveolar mínima

CRF - Capacidade residual dos pulmões

GABA - ácido gama-aminobutírico

HIPOXEMIA - baixo nível de oxigênio no sangue

NMDA - N-metil-D- aspartato

VPH - vasoconstrição pulmonar hipóxica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1 ANATOMIA E FISIOLOGIA DO PULMÃO EQUINO.....	13
3.2 ISOFLURANO	14
3.3 FARMACOCINÉTICA E FARMACODINÂMICA DO ISOFLURANO.....	15
3.4 MANUTENÇÃO ANESTÉSICA E ALTERAÇÕES EM PARÂMETROS	16
3.6 APNEIA RESPIRATÓRIA DURANTE ANESTESIA E CORREÇÃO.....	17
4. METODOLOGIA.....	18
4.1 TIPO DE PESQUISA.....	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
REFERÊNCIAS	21

1. INTRODUÇÃO

A anestesia inalatória é caracterizada por passar o princípio ativo diretamente para a corrente sanguínea e sistema nervoso central através de absorção pulmonar, a pouco tempo atrás eram usados na anestesia inalatória o óxido nítrico, éter e clorofórmio, porém com o desenvolvimento de novas drogas e aparelhagem os fármacos não halogenados perderam espaço para os halogenados como o: halotano, metoxiflurano, enflurano e finalmente o sevoflurano e isoflurano. Tendo como principal alvo os receptores GABA (ácido gama-aminobutírico), sua ação vai causar amnésia, inconsciência, imobilidade e inibição de resposta autonômica simpática (MASSONE, 2011).

Os anestésicos inalatórios causam aumento na frequência respiratória dose dependente com exceção do isoflurano, mas o volume corrente é diminuído logo o efeito final é um padrão respiratório rápido e superficial, o discreto aumento na frequência respiratória não é suficiente para compensar a queda no volume respirado (queda na respiração por minuto) logo vai ter um notável aumento na concentração de dióxido de carbono, causando depressão na resposta ventilatória e até uma hipoxemia (MAGALHÃES, 2018).

Promovendo uma boa broncodilatação, podendo ser usado em pacientes asmáticos e portadores de doença pulmonar obstrutiva com segurança, os fármacos halogenados agem proporcionando a dilatação das vias aéreas distais mais que as proximais devido à diminuição da concentração de cálcio intracelular assim como também diminui a sensibilidade do cálcio sendo excelentes indutores nesse caso, porém o odor irritante do isoflurano o limita pra essa finalidade (MAGALHÃES, 2018).

O risco da anestesia geral na espécie equina é significativo em nível de campo sem suporte de ventilação artificial, tem relação com a depressão respiratória causando apneia na musculatura, onde 1% dos animais pode vir a óbito em até 7 dias após o procedimento anestésico e cirúrgico (BARROSO, 2016).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever os efeitos respiratórios do uso do isoflurano em equinos submetidos a anestesia geral inalatória.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

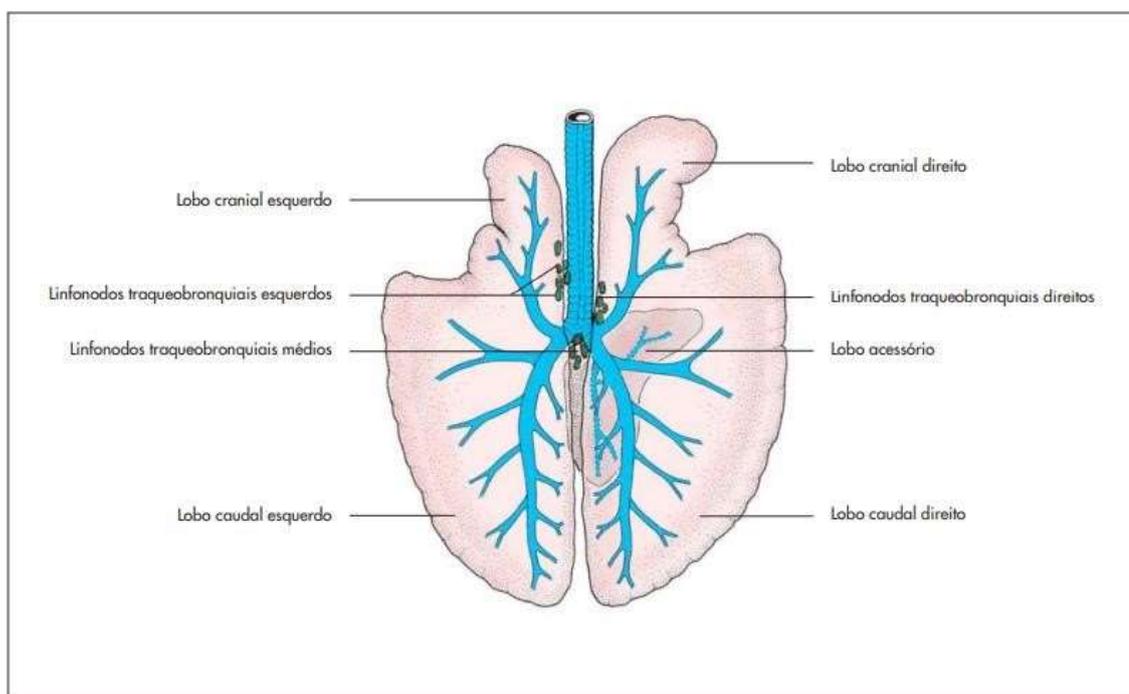
- Discorrer anatomia do pulmão e sua função em equinos.
- Descrever o que é o Isoflurano e falar um pouco sobre seu desenvolvimento.
- Apresentar a farmacodinâmica e farmacocinética do isoflurano.
- Descrever o que é apneia e possíveis condutas para uma apneia transitória.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ANATOMIA E FISIOLOGIA DO PULMÃO EQUINO

A anatomia do pulmão equino é basicamente dividida em pulmão esquerdo que é dividido em lobo cranial e caudal e pulmão direito que é dividido em lobos cranial e caudal que possui o lobo acessório, são semelhantes e se conectam um ao outro na bifurcação da traqueia, é um órgão elástico que se preenche com ar, sua textura é esponjosa e sua cor vai depender do nível sanguíneo podendo variar de rosa pálido a vermelho-escuro. O pulmão é um órgão que ocupa quase toda caixa torácica ele é envaginado em um saco pleural e entre o pulmão e esse saco pleural existe uma cavidade estreita preenchida com pleura visceral e pleura parietal que auxiliam pra reduzir o atrito durante a respiração (KONIG, 2016).

Figura 1 – Desenho de estruturas importantes da anatomia do pulmão equino.



Fonte: Anatomia dos animais domésticos – KONIG, 2016

As artérias pulmonares transportam o sangue pobre em oxigênio do coração no ventrículo direito direto para o pulmão para fazer a troca gasosa excretando o dióxido de carbono e fazendo a oxigenação desse sangue nos alvéolos que são as unidades que promovem a troca gasosa, já as veias pulmonares devolvem o sangue oxigenado para o átrio

esquerdo para que o coração faça a distribuição do sangue oxigenado pelo corpo do animal (KONIG, 2016; LUMB JONES, 2017).

A inervação do pulmão possui nervos parassimpáticos e simpáticos que são provenientes dos gânglios cervicais, caudais e mediais que se irradiam no mediastino onde se unem as fibras parassimpáticas do nervo vago para formar o plexo cardíaco na base do coração (KONIG, 2016).

A principal função do sistema respiratório é fazer a troca gasosa entre oxigênio e dióxido de carbono para manter a hemóstase e a homeostase do organismo, o sistema respiratório também é responsável por promover a remoção de partículas, fazer a termorregulação. Dividido em trato aéreo superior composto por cavidade nasal, faringe e laringe, e o trato aéreo inferior que é composto por traqueia, brônquios e pulmão. O sistema condutor vai promover umidade, termorregulação e filtração do inalado (LUMB JONES, 2017).

O processo de ventilação acontece a partir da unidade funcional do pulmão, é o alvéolo que é responsável por fazer o encontro do ar atmosférico rico em oxigênio com o sangue venoso rico em dióxido de carbono sob pressão para a troca gasosa, cada grupo alveolar é circulado por fibras elásticas e por uma rede de capilares arteriais, venosos e linfáticos, os músculos envolvidos são externos ao pulmão e o principal é o diafragma que contrai na inspiração expandindo a caixa torácica, e os pulmões distende-se a pressão em relação com a pressão atmosférica diminui fazendo a troca gasosa com o ar atmosférico que entra pelas vias respiratórias, já no processo inverso na expiração o diafragma relaxa e o volume da caixa torácica diminui contraindo os pulmões e a pressão dentro dos pulmões aumenta expulsando o ar atmosférico pelas vias respiratórias (LUMB JONES 2017; KONIG, 2016).

3.2 ISOFLURANO

Desenvolvido por Ros Terrel e reformulado por Eger e Cols. em 1978 o Isoflurano é um anestésico geral inalatório que apresenta rápida indução, pois seu coeficiente de solubilidade com o sangue é baixo, sua concentração alveolar mínima (CAM) é cerca de 1,4 possui poucas características indesejáveis, mais aparentes com o aumento da dose oferecida em comparação com outros fármacos halogenados, em altas doses apresenta depressão na ventilação, em comparação com halotano e enflurano apresenta melhor débito cardíaco, com certo aumento na frequência respiratória, potencializa fármacos miorrelaxantes, tem baixa

importância hepática por ter baixa metabolização hepática e não produz metabolitos hepatotóxicos, diminui um pouco do fluxo de sangue renal mas os metabolitos são insuficientes pra causar nefro toxicidade. Possui um odor característico pungente (MASSONE, 2011; LUMB E JONES, 2017).

Um das preocupações na anestesia em equinos e a depressão respiratória, pois pode causar principalmente em nível de campo sem ventiladores mecânicos a vasoconstrição pulmonar hipóxica (VPH), com a depressão da ventilação formam-se áreas não ventiladas, mas perfundidas por sangue venoso, que será misturado com sangue oxigenado sem sofrer troca gasosa assim causando hipoxia, que logo é corrigido pela VPH. O isoflurano tem capacidade melhor de inibir VPH em cavalos em comparação ao propofol (CASTRO, MEIRELLES, DUSI, 2017).

3.3 FARMACOCINÉTICA E FARMACODINÂMICA DO ISOFLURANO

A farmacocinética do isoflurano é semelhante a todos os fármacos inalatórios, sendo o principal objetivo de um bom fármaco inalatório obter uma concentração adequada do anestésico no sistema nervoso central para produzir depressão do sistema nervoso central, assim promovendo os efeitos desejáveis da anestesia geral com uma profundidade adequada, isso ocorre através do gradiente de pressão parcial de tensão mais alta para regiões de menor pressão (LUMB JONES, 2017; IBANEZ, 2012).

A captação do anestésico volátil ocorre quando a pressão está parcialmente alta dentro do alvéolo, fazendo assim pela transferência de gradiente de concentração que esse fármaco seja captado pelo sangue arterial, esse sangue vai ser distribuído em vários órgãos pelo corpo do animal, quanto maior a fração inspirada do fármaco maior vai ser a distribuição dentre os órgãos e maior vai ser a indução anestésica, logo a velocidade de indução vai depender da ventilação do fármaco associado ao coeficiente de solubilidade sangue gás, que quanto mais solúvel com o sangue esse gás vai ficar com uma fração mais baixa para distribuição (MASSONE, 2011).

O Isoflurano como os fármacos voláteis vão ser distribuídos primeiramente nos tecidos mais vascularizados que tem alto gasto cardíaco esses órgãos receberão primeiramente o gás. A divisão pode ser feita em 4 grandes grupos de órgãos para nível de didática, os altamente vascularizados com cerca de 76% do gasto do volume cardíaco está o fígado, coração e cérebro, já com cerca de 16% do gasto de volume cardíaco está o grupo muscular, e com mais ou menos 8% está o grupo subcutâneo com os adipócitos e o quarto

grupo é pobremente vascularizado que não tem gasto cardíaco considerável são os ossos e dentes (MASSONE, 2011; LUMB JONES, 2017; KONIG, 2016).

A metabolização que o isoflurano sofre é mínima sendo excretado quase que inalterado pela via pulmonar, a mínima metabolização hepática que sofre pela enzima citocromo CYP2E1. Sua eliminação ocorre quando cessada o fornecimento do gás anestésico, ocorre diminuição da pressão parcial alveolar do anestésico fazendo que diminua a concentração de anestésico no sangue e o anestésico que antes estavam nos tecidos vascularizados seja resgatado para o sangue que ao chegar nos alvéolos vai acontecer a eliminação pulmonar (LUMB JONES, 2017; IBANEZ, 2012).

Os efeitos do Isoflurano são dose dependente podendo causar todos os efeitos desejáveis da anestesia de uma cirurgia geral como inconsciência imobilidade e analgesia de rápida reversão, seu mecanismo de ação é multifatorial ele age fazendo ativação, bloqueio total ou parcial de diferentes receptores, promovendo potente efeito nos receptores ionotrópicos GABA_A que promove uma depressão do sistema nervoso central, também tem leve efeito nos canais de glicina, que promove inibição da despolarização, faz inibição dos receptores glutamato e NMDA que são responsáveis por mecanismos da despolarização, assim como receptores dos canais de sódio e potássio evitando a despolarização e promovendo anestesia, mesmo sabendo que receptores opioides e alfa-2 agonistas promovem diminuição da CAM, o mecanismo de ação do isoflurano não aparenta estar envolvido com interação com esses receptores (LUMB JONES, 2017; PENNA et al., 2017; MAGALHÃES et al., 2018).

O mecanismo de ação da anestesia geral é multifatorial não dependendo somente de um único receptor ou mecanismo de ação para seu funcionamento, ele acontece através de processos moleculares e atualmente se conhece muitas vias as quais os mecanismos de ação dos medicamentos atuam promovendo ação, inibição ou diminuição de processos químicos iônicos e expressão de proteínas dos neurônios ocasionando a anestesia em diferentes níveis (MAGALHÃES et al., 2018).

3.4 MANUTENÇÃO ANESTÉSICA E ALTERAÇÕES EM PARÂMETROS

As principais formas de manutenção da anestesia em equinos é a inalatória, a intravenosa e a balanceada na anestesia balanceada as drogas inalatórias são usadas junto com as drogas intravenosas a fim de reduzir os efeitos indesejados das drogas e possibilitando a

redução das doses promovendo uma segurança maior para o procedimento (BARROSO, 2016; LERCHE, 2013).

Fazendo a comparação de qualidade respiratória entre xilazina e medetomidina em anestesia multimodal com indução e manutenção com isoflurano, foi possível observar que ao decorrer dos 60 minutos de anestesia a frequência respiratória foi equivalente em 8 equinos, tendo duas intercorrências em animais no grupo medetomidina, que um apresentou apneia seguida de frequência respiratória reduzida e com amplitude elevada durante os 10 minutos iniciais, já o outro animal teve apneia e um período de frequência respiratória muito baixa superior aos 10 minutos iniciais que dificultou o uso da CAM nos termos que o experimento tinha padronizado, sendo excluído da estatística do experimento (BARROSO, 2016).

Em anestesia geral, 8 equinos foram submetidos a ventilação mecânica e reposição volêmica com ringue lactato, foi observado que não houve alteração significativa na frequência respiratória desses animais, não passando de oito movimentos por minuto teve uma diferença média de cerca de +- 0,76 movimentos por minuto, os animais apresentaram valores de dióxido de carbono dentro dos valores fisiologicamente normais por se tratar de uma anestesia de plano superficial com uma disponibilização de 1.3% a 1.6% CAM de isoflurano (PIMENTA, 2016).

E durante a recuperação anestésica e interrupção da manutenção da anestesia é uma das fases de difícil controle e vai depender diretamente da qualidade da sedação e duração da cirurgia, e dentre as principais complicações estão a hipoxemia e a hipercapnia, hipotensão, má perfusão, edema pulmonar, asfixia por paralisia de nervos dentre outras (BARROSO, 2016).

3.6 APNEIA RESPIRATÓRIA DURANTE ANESTESIA E CORREÇÃO

A maioria dos fármacos ou combinação de fármacos utilizados na indução anestésica é capaz de provocar apneia transitória ou hipoventilação. Barbitúricos e agonistas alfa-2 são os agentes de ação central que mais reconhecidamente têm esse efeito, enquanto os bloqueadores neuromusculares paralisam os músculos inspiratórios e promovem apneia. Períodos curtos de apneia (duração de 1 a 3 minutos) são comuns imediatamente após a indução anestésica (BARROSO, 2016).

Os fármacos para indução anestésica agem sobre o centro respiratório causando depressão respiratória. O propofol tem esse efeito bem pronunciado, geralmente se observa um período de apneia logo após a administração, além disso, o propofol reduz os reflexos

faríngeas e da via aérea fazendo com que ele seja uma escolha ideal para inserção de máscaras laríngeas ou intubação orotraqueal (LUPTON E PRATT, 2013).

A hipoventilação e apneia são mecanismos que acontecem devido à depressão de quimiorreceptores e da contratilidade dos músculos respiratórios. A magnitude da hipoventilação é proporcional a dose e a profundidade anestésica, pois em períodos de apneia o metabolismo consome suas reservas de oxigênio que são a CRF dos pulmões (capacidade residual funcional), o oxigênio ligado a hemoglobina e o que está dissolvido no plasma (MORAES et al, 2012).

A segurança no processo de anestesia depende dos fármacos utilizados, o propofol induz uma depressão dose dependente da ventilação acontecendo apneia em cerca de 30% dos pacientes, a administração de opioides aumenta consideravelmente esse efeito. No caso de uma overdose de propofol deve ser feita a ventilação mecânica sendo recomendado uma suplementação com oxigênio, se for uma overdose de opioide pode ser feito além da ventilação a administração de naloxona que é um antagonista não seletivo opioide (MAGALHÃES, 2018).

Os anestésicos inalatórios podem alterar a ventilação de acordo com a dose administrada, dessa forma quanto mais anestésico disponível mais o efeito depressor respiratório, tendo um feedback negativo isso aumenta a segurança durante a ventilação espontânea por limitar a disponibilidade do anestésico nos alvéolos, e no caso de uma apneia deve ser cessado a disponibilidade do anestésico e feito a ventilação mecânica com oxigênio até que se estabeleça um plano anestésico seguro (MAGALHÃES, 2018).

4. METODOLOGIA

4.1 TIPO DE PESQUISA

Nessa pesquisa foi utilizada coleta e análise de dados. O objetivo é reunir informações de várias fontes abordar questões multidisciplinares. Baseado nessas informações, usando uma metodologia integrativa que envolve a combinação de informações de várias fontes para obter uma compreensão mais abrangente sobre o assunto.

O estudo é uma pesquisa integrativa a fim de reunir informações de trabalhos disponíveis na literatura sobre a temática abordada. Foi realizada consulta de artigos, livros e

outras revisões em bibliotecas de busca e base de dados. Limitando a trabalhos publicados do ano de 2013 até 2023 que falem do uso de isoflurano em equinos.

A busca de artigos, revisões e relatos foi realizada através das plataformas de busca Google Acadêmico e Scielo, foi colocado um filtro limitante para aparecer trabalhos publicados a partir do ano de 2013 até a data da busca. Para a pesquisa foram utilizados termos como: isoflurano; Anestesia em cavalos; anestesia inalatória em cavalos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os anestésicos inalatórios atuam promovendo amnésia, inconsciência, imobilidade e inibição da resposta autonômica simpática. Especificamente em equinos, os fármacos halogenados como isoflurano e sevoflurano são amplamente utilizados por apresentarem boa broncodilatação, podendo ser empregados com segurança mesmo em animais com doença pulmonar obstrutiva (MAGALHÃES, 2018).

Esses fármacos podem levar a depressão respiratória significativa nessa espécie, uma vez que promovem queda acentuada no volume corrente respiratório sem compensação adequada na frequência respiratória. Isso pode resultar em aumento da concentração de gás carbônico e hipoxemia, colocando os equinos sob risco de complicações respiratórias no período pós-anestésico. Dessa forma, a ventilação artificial se faz necessária para manter os parâmetros ventilatórios dentro da faixa de normalidade e prevenir consequências graves para o paciente, a anestesia geral em equinos apresenta maior risco de complicações e até óbito quando comparada a outras espécies. Isso reforça a necessidade do suporte ventilatório, monitorização rigorosa dos parâmetros fisiológicos e manutenção da estabilidade cardiovascular no trans e pós-operatório nesses animais para reduzir complicações e garantir uma recuperação anestésica segura (BARROSO, 2016)

A escolha criteriosa do protocolo anestésico, uso de monitorização avançada, suporte ventilatório e cardiovascular, além de cuidados intensivos no período pós-operatório são fundamentais para o manejo seguro desses animais, e apesar de proporcionarem boa broncodilatação, o isoflurano pode causar irritação das vias aéreas em equinos, levando à tosse, espasmos e broncospasmo. O uso de medicação pré-anestésica com broncodilatadores e anti-histamínicos ajuda a prevenir essas complicações. Durante a anestesia, a posição do animal na mesa cirúrgica é crucial. A posição em decúbito dorsal pode comprimir os pulmões

e dificultar a ventilação, enquanto a posição em esternal ou lateral esquerdo melhora a mecânica respiratória (MAGALHÃES, 2018).

A hipotermia pode aumentar os efeitos depressores dos anestésicos sobre o sistema respiratório e cardiovascular. O uso de cobertores e fluidoterapia aquecida pode ajudar a prevenir a hipotermia nesses animais. A escolha da dose de indução e manutenção do anestésico deve ser cuidadosa para evitar overdose, que pode levar a parada cardiorrespiratória. O uso de analgésicos opioides durante a anestesia inalatória em equinos também deve ser criterioso, uma vez que podem potencializar a depressão respiratória. Analgésicos não esteroides são uma boa opção nesses casos (MAGALHÃES *et al.*, 2018)

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O isoflurano apresenta qualidades broncodilatadoras e baixa metabolização hepática e renal, tornando-se um agente eficaz na manutenção da anestesia em equinos e apesar de possuir efeitos depressores respiratórios, é essencial compreender os benefícios e riscos associados ao uso do isoflurano e de outros fármacos, particularidades anatômicas e fisiológicas do equino. E com uma abordagem cuidadosa e personalizada, é possível minimizar os efeitos colaterais e garantir uma anestesia segura e eficaz em equinos.

REFERÊNCIAS

- BARROSO C.G, **NOÇÕES DE ANESTESIA EM EQUINOS - UMA BREVE REVISÃO** Notions at Equine Anesthesia - A Brief Review - Camila Goersch Barroso - *Ciência Animal* 26(1), 2016 – Edição Especial. Palestra apresentada no IV Congresso Estudantil de Medicina Veterinária da UECE Fortaleza, CE, Brasil, 25 a 29 de julho de 2016
- DIAS, B. P.; ARAÚJO, M. A. de; DESCHK, M.; TREIN, T. A.; PINHEIRO, N. C.; PERRI, S. H. V.; RODRIGUES, C. A.; SANTOS, P. S. P. dos. **Effects of a continuous rate infusion of butorphanol in isoflurane-anesthetized horses on cardiorespiratory parameters, recovery quality, gastrointestinal motility and serum cortisol concentrations.** *Acta Cirúrgica Brasileira*, v. 29, n. 12, p. 801-806, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-86502014001900006>. Acesso em: 22 nov. 2022.
- IBANEZ, J. F. **Anestesia veterinária para acadêmicos e iniciantes.** Ilustrações de Ana Beatriz Ulian; tratamento de imagem de Eduardo Romeiro. **MedVet**: São Paulo. 2012.
- FONTANELA, M. A. C.; ZANCA, I. Z.; TRAMONTIN, R.; TAFFAREL, M. O. **Protocolos anestésicos utilizados e complicações observadas em equinos no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Maringá.** *Revista de Ciência 9 Ciência Animal* 26(1), 2016 – Edição Especial Palestra apresentada no IV Congresso Estudantil de Medicina Veterinária da UECE Fortaleza, CE, Brasil, 25 a 29 de julho de 2016 - **Veterinária e Saúde Pública**, v. 1, supl. 1, p. 062, 2014.
- HUBBELL, J. A. E. Equinos. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. **Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia Veterinária.** Tradução de Carlos Augusto Araújo Valadão. 4 eds. São Paulo: Roca, 2013. cap. 27, p. 780-794.
- KÖNIG, Horst Erich; LIEBICH, Hans-Georg. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido.** Tradução: Régis Pizzato. Revisão técnica: Luciana Silveira Flôres Schoenau, Marleyne José Afonso Accioly Lins Amorim. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.
- LERCHE, P. Total Intravenous Anesthesia in Horses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 29, n. 1, p. 123-129, 2013.
- GRIMM, Kurt A. et al. **Lumb & Jones | Anestesiologia e analgesia em veterinária.** Revisão técnica: Flavio Massone. Tradução: Idilia Vanzellotti, Patricia Lydie Voeux, Roberto Thiesen. 5.ed. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2017.
- LUPTON; PRATT. **Fármacos Endovenosos Utilizados para Indução Anestésica.** Salford Royal Hospitals NHS Foundation Trust, UK, PDF, 10p, 2013. Disponível em: <Microsoft Word - Fármacos utilizados para a indução da anestesia.doc(ufsc.br)>.

MAGALHÃES, E. GOVÊIA, C S.; MOREIRA, L. G. **Farmacologia Aplicada à Anestesia**. 1 ed. São Paulo: Fontenele Publicações, 2018. Formato: PDF. Requisitos do sistema: Multiplataforma. Modo de acesso: World Wide Web. 360 p.; 23 cm (broch.); fotos, il., tabelas. ISBN: 978-85-9585-232-7.

MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária: farmacologia e técnicas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 448p.

CASTRO, M. L. et al. **Influência da anestesia com isoflurano ou propofol na vasoconstrição pulmonar hipóxica de cavalos**. In: ANAIS DO ENCONTRO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA IBVET, 2017. Anais eletrônicos... Campinas: Galoá, 2017. Disponível em: <https://proceedings.science/encontro-ibvet/papers/influencia-da-anestesia-com-isofluranoou-propofol-na-vasoconstricao-pulmonar-hipoxica--de-cavalos>. Acesso em: 18 nov. 2022.

MORAES, I.A.; SIMAS, L.M. **Apostila para a Disciplina Fisiologia Veterinária I da UFF**. 118p. 2012. Disponível em: < [fisiologia veterinária i \(uff.br\)](http://fisiologia.veterinaria.i.uff.br) >
Penna, Antonello & R., Rodrigo. (2017). Neurociencia y anestesia. **Revista Médica Clínica Las Condes**. 28. 650-660. 10.1016/j.rmclc.2017.08.002.

PIMENTA, E. L. M. **Determinação da variação da pressão de pulso em equinos anestesiados com isoflurano e mecanicamente ventilados submetidos à reposição volêmica**. 2016. 82 f Tese (Doutorado em ciência) -- Faculdade de medicina veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

SPINOSA, H.S.; GORNIK, S.L.; BERNARDI, M.M. **Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 848 p.

WHITE, K. Total and partial intravenous anaesthesia of horses. **In Practice**, v. 37, n. 4, p. 189-197, 2015.