



Artigo
Article

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

RESPIRATORY EFFECTS OF ISOFLURANE USE IN HORSES SUBMITTED TO GENERAL ANESTHESIA

Matheus de Sousa Lacerda¹
João Pedro Borges Barbosa²

RESUMO: Este trabalho objetivou produzir uma revisão de literatura sobre as alterações respiratórias em equinos submetidos à anestesia geral com uso do fármaco isoflurano, destacando as qualidades de uma anestesia inalatória com o uso de fármacos halogenados. Na literatura, os fármacos halogenados têm ação depressora respiratória, devido à diminuição do volume respirado, diminuindo a qualidade de troca gasosa. Essa má perfusão na musculatura em equinos pode fazer com que até 1% dos animais venham a óbito em até 7 dias após o procedimento. Ao descrever os aspectos anatômicos e fisiológicos do pulmão equino, é possível observar o simples mecanismo de hemóstase que é uma excelente via de administração de anestésicos. O isoflurano tem ótimas qualidades broncodilatadoras e pode ser usado em pacientes com problemas pulmonares. A biodisponibilidade e a baixa metabolização hepática e renal o tornam um excelente agente de manutenção da anestesia. Porém, seu odor irritante dificulta a indução, sendo necessário em alguns pacientes fazer indução com outros fármacos. Seus colaterais são dose dependente. Em animais com uma medicação pré-anestésica, em que se pode reduzir a disponibilidade do agente inalatório, dificilmente se obtém efeitos indesejáveis. A variação fisiológica de cada paciente é única. Dois pacientes igualmente hígidos podem ter uma profundidade totalmente diferente com um mesmo protocolo anestésico, sendo necessário observar e readequar a todo momento a disposição do fármaco durante a anestesia. **Palavras-chave:** Efeitos respiratórios, Cavalos, Isoflurano, Anestesia.

¹ Graduado em Medicina Veterinária. E-Mail: matheusmadopa@gmail.com.

² Mestre em Medicina Veterinária. E-Mail: joaopedro.vet@gmail.com. Orcid: 0000-0002-9197-194X.

ABSTRACT: This study aimed to produce a literature review on respiratory changes in horses submitted to general anesthesia with the use of the drug isoflurane, highlighting the qualities of an inhalational anesthesia with the use of halogenated drugs. In the literature, halogenated drugs have respiratory depressant action, due to the decrease in the volume breathed, decreasing the quality of gas exchange. This poor perfusion in the muscles in horses can cause up to 1% of the animals to die within 7 days after the procedure. When describing the anatomical and physiological aspects of the equine lung, it is possible to observe the simple mechanism of hemostasis, which is an excellent route of administration of anesthetics. Isoflurane has great bronchodilator qualities and can be used in patients with lung problems. The bioavailability and low hepatic and renal metabolism make it an excellent maintenance agent of anesthesia. However, its irritating odor hinders induction, and it is necessary in some patients to do induction with other drugs. Its collateral is dose dependent. In animals with a pre-anesthetic medication, in which the availability of the inhalation agent can be reduced, undesirable effects are hardly obtained. The physiological variation of each patient is unique. Two equally healthy patients can have a totally different depth with the same anesthetic protocol, and it is necessary to observe and readjust at all times the disposition of the drug during anesthesia. **Keywords:** Respiratory effects, Horses, Isoflurane, Anesthesia.

INTRODUÇÃO

A anestesia inalatória é caracterizada por passar o princípio ativo diretamente para a corrente sanguínea e sistema nervoso central através de absorção pulmonar. Há pouco tempo 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, tais como o halotano, o metoxiflurano, o enflurano e, finalmente, o sevoflurano e o 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).

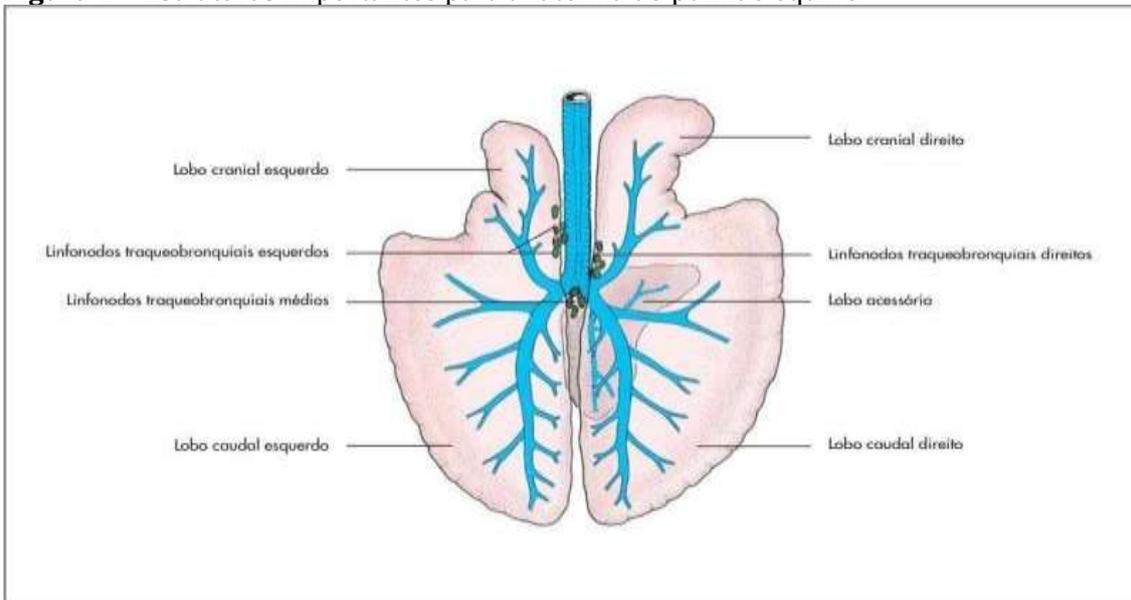
Promovendo uma boa broncodilatação, podendo ser usado em pacientes asmáticos e portadores de doença pulmonar obstrutiva com segurança, os fármacos halogenados agem proporcionando a dilatação das vias aéreas distais mais que as proximais, devido à diminuição da concentração de cálcio intracelular, assim como também diminui a sensibilidade do cálcio, sendo excelentes indutores nesse caso. Porém o odor irritante do isoflurano o limita para essa finalidade (Magalhães, 2018). O risco da anestesia geral na espécie equina é significativo em nível de campo sem suporte de ventilação artificial, pois tem relação com a depressão respiratória causando apneia na musculatura, onde 1% dos animais podem vir a óbito em até 7 dias após o procedimento anestésico e cirúrgico (Barroso, 2016).

REFERENCIAL TEÓRICO

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 a caixa torácica. Ele é envaginado em um saco pleural e entre o pulmão, e nesse saco pleural existe uma cavidade estreita preenchida com pleura visceral e pleura parietal que auxiliam para reduzir o atrito durante a respiração (Konig, 2016).

Figura 1 – Estruturas importantes para anatomia do pulmão equino.



Fonte: Anatomia dos animais domésticos – KONIG, 2016.

As artérias pulmonares transportam diretamente o sangue pobre em oxigênio do coração no ventrículo direito 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 e 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 distendem-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).

ISOFLURANO

Desenvolvido por Ros Terrel e reformulado por Eger e colaboradores em 1978, o Isoflurano é um anestésico geral inalatório que apresenta rápida indução, pois seu coeficiente de solubilidade com o sangue é baixo e 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 miorelaxantes. 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 para causar nefrotoxicidade. Possui um odor característico pungente (Massone, 2011; Lumb e Jones, 2017). Uma das preocupações na anestesia em equinos é 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).

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 a depressão do mesmo e assim promover 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, tanto mais 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, são 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, pois é mínima a metabolização hepática que sofre pela enzima citocromo CYP2E1. Sua eliminação ocorre quando cessada o fornecimento do gás anestésico. Ocorre a diminuição da pressão parcial alveolar do anestésico, fazendo que diminua a concentração de anestésico no sangue e o anestésico que antes estava nos tecidos vascularizados seja resgatado para o sangue, que, ao chegar nos alvéolos, realiza 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. Age fazendo ativação, bloqueio total ou parcial de diferentes receptores, promovendo potente efeito nos receptores ionotrópicos GABA, o que promove uma depressão do sistema nervoso central. Também tem leve efeito nos canais de glicina, o 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 promovam 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 pelas 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).

MANUTENÇÃO ANESTÉSICA E ALTERAÇÕES EM PARÂMETROS

As principais formas de manutenção da anestesia em equinos são 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, o 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 à 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 apresenta-se uma das fases de difícil controle e que vai depender diretamente da qualidade da sedação e duração da cirurgia, e dentre as principais complicações estão a hipoxemia e a hipercapnia, a hipotensão, a má perfusão, o edema pulmonar, a asfixia por paralisia de nervos, dentre outras (Barroso, 2016).

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 faríngeos 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 à dose e à profundidade anestésica. 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 a 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 recomendada 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 cessada a disponibilidade do anestésico e feito a ventilação mecânica com oxigênio até que se estabeleça um plano anestésico seguro (Magalhães, 2018).

METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa integrativa que envolve a revisão e síntese de informações de diferentes fontes, como artigos científicos, livros e outros documentos relevantes para o tema estudado. O objetivo principal é combinar informações de várias disciplinas para obter uma compreensão mais ampla e profunda do problema em questão. Nessa pesquisa foram utilizadas várias metodologias e abordagens para coletar e analisar os dados. O objetivo é reunir informações de várias fontes para resolver problemas ou abordar questões multidisciplinares. O estudo é uma revisão de literatura que consiste em uma pesquisa 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 com até 10 anos que falem do uso de isoflurano. 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 até 10 anos da data da busca. Para a pesquisa foram utilizados termos como: isoflurano; anestesia em cavalos; anestesia inalatória em cavalos.

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 à 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 intra e pós-operatória 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 esteroidais são uma boa opção nesses casos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, a revisão de literatura sobre as alterações respiratórias em equinos submetidos à anestesia geral com uso do isoflurano evidencia a importância de compreender os efeitos dos fármacos halogenados no sistema respiratório desses animais. O isoflurano apresenta qualidades broncodilatadoras e baixa metabolização hepática e renal, tornando-se um agente eficaz na manutenção da anestesia em equinos, apesar de possuir efeitos depressores respiratórios. No entanto, é fundamental considerar as características individuais de cada paciente, uma vez que a variação fisiológica pode influenciar a resposta à anestesia e exigir ajustes no protocolo anestésico. Além disso, o odor irritante do isoflurano pode dificultar a indução, sendo necessário recorrer a outros fármacos para facilitar esse processo. É essencial compreender que os profissionais envolvidos na anestesia de equinos estejam cientes dos 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

- Azevedo, G. S. (2015). *Efeitos do Halliwick sobre a qualidade de vida em idosos ativos*. 2015. 83f. Dissertação (Mestrado em Atenção à Saúde). Goiás: Pontifícia Universidade Católica de Goiás.
- Barbosa, B. R. et al. (2014). *Avaliação da capacidade funcional dos idosos e fatores associados à incapacidade*. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 19, n. 8, p. 3317–3326.
- Barduzzi, G. O. et al. (2013). *Capacidade funcional de idosos com osteoartrite submetidos a fisioterapia aquática e terrestre*. *Fisioterapia em Movimento*, v. 26, n. 2, p. 349–360.
- Barroso, C. G. (2016). *Noções de anestesia em equinos - Uma breve revisão*. *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.
- Berlezi, E. M. et al. (2016). *Como está a capacidade funcional de idosos residentes em comunidades com taxa de envelhecimento populacional acelerado?* *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 19, n. 4, p. 643–652.
- Brasil. Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.
- Campolina, A. G.; Dini, P. S.; Ciconelli, R. M. (2011). *The impact of chronic disease on the quality of life of the elderly in São Paulo (SP, Brazil)*. *Ciência & saúde coletiva*, v. 16, n. 6, p. 2919–25.
- Carvalho, R. G. S; Cezar, G.C; Assis, K.V. (2009). *Melhora do equilíbrio e da redução do risco de queda através do método Halliwick em um grupo de mulheres*. *Fisioterapia Brasil*, v. 10, n. 6, p. 6–7.
- Dalmolin, I. S. et al. (2013). *A Importância Dos Grupos De Convivência Como Instrumento Para a Inserção Social De Idosos*. *Revista contexto & saúde*, v. 11, n. 20, p. 595–598.
- 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. (2014). *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*, 29(12), 801–806.
- Fernando, Ibanez José. (2012). *Anestesia veterinária para acadêmicos e iniciantes*. São Paulo: MedVet.

Fontanela, M. A. C.; Zanca, I. Z.; Tramontin, R.; Taffarel, M. O. (2014). *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. (2013). *Anestesiologia e Analgesia Veterinária*. Tradução de Carlos Augusto Araújo Valadão. 4 ed. São Paulo: Roca, 2013. cap. 27, p. 780-794.

König, Horst Erich. (2016). *Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido*. 6. ed. – Porto Alegre: Artmed.

Lerche, P. (2013). *Total Intravenous Anesthesia in Horses*. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice, v. 29, n. 1, p. 123-129.

Lumb & Jones (2017). *Anestesiologia e analgesia em veterinária / Kurt A. Grimm... [et al.]*; Revisão. técnica Flavio Massone; Tradução Idilia Vanzellotti, Patricia Lydie Voeux, Roberto Thiesen. – 5.ed. – Rio de Janeiro: Editora Roca.

Lupton, Pratt. (2013). *Fármacos endovenosos utilizados para indução anestésica*. Salford Royal Hospitals NHS Foundation Trust, UK. Disponível em: < Microsoft Word - Fármacos utilizados para a indução da anestesia.doc (ufsc.br) >

Magalhães, Edno; Govêia, Catia S.; Moreira, Larissa G. (2018). *Farmacologia Aplicada à Anestesia*. São Paulo: Fontenele Publicações, 2018.

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

Castro, Monalisa Lukascek de. (2017). *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. (2012). *Apostila para a Disciplina Fisiologia Veterinária I da UFF*. 118p. 2012. Disponível em: < Fisiologia veterinária 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. (2016). *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.

Spinosa, H.S.; Gorniak, S.L.; Bernardi, M.M. (2011). *Farmacologia Aplicada à Medicina Veterinária*. 5 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 848.

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

Cronologia do Processo Editorial *Editorial Process Chronology*

Recebido em: 15/04/2023
Aprovado em: 02/05/2023

Received in: April 15, 2023
Approved in: May 02, 2023