



UTILIZAÇÃO DE CETAMINA EM UMA CLÍNICA VETERINÁRIA ESCOLA DE GOIÁS

CASE STUDY OF KETAMINE'S USE IN A VETERINARY UNIVERSITY CLINIC OF GOIÁS

Caroline Christine Pincela da Costa
Lidiane Cardoso Martins
Ronaldo Alves Pereira-Junior

RESUMO: A cetamina é um anestésico dissociativo que atua principalmente em receptores N-metil-D-aspartato (NMDA) e possui, além do efeito anestésico, propriedades analgésicas e anti-inflamatórias. Na medicina veterinária, sua utilização envolve indução anestésica ou contenção química. Seu uso isolado causa hipertonicidade, paralisia muscular generalizada e pós-operatório dificultado, e, por tais motivos, é utilizada, na maioria das vezes, de forma combinada a sedativos, ansiolíticos e miorelaxantes. O presente estudo objetivou relatar a casuística do uso de cetamina em protocolos anestésicos, bem como os próprios protocolos mais utilizados no âmbito da medicina veterinária. Para tal análise, foi realizada uma pesquisa documental em fichas de anestesiologia de uma clínica veterinária escola, associada a uma revisão integrativa de literatura para referencial teórico. De 150 fichas sorteadas de forma aleatória, 80 relatavam o uso da cetamina em caninos, felinos e equinos. A pesquisa bibliográfica não trouxe relatos do uso isolado da cetamina, que foi comumente associada a benzodiazepínicos como midazolam e diazepam, o que foi confirmado com os dados obtidos nas fichas analisadas.

Palavras-chave: Cetamina, anestésico dissociativo, medicina veterinária.

ABSTRACT: The ketamine is a dissociative anesthetic that acts mostly on N-methyl-D-aspartate (NMDA) receptors. In addition to the anesthetic effect, ketamine has analgesic and anti-inflammatory properties. In veterinary medicine, its use involves anesthetic induction or chemical containment. Its isolated use causes hypertonicity, generalized muscular paralysis and difficult postoperative; been used, in most cases, combined with sedatives, anxiolytics and myorelaxants. The present study aimed to report the use of ketamine in anesthetic protocols, as well as the protocols most used in veterinary medicine. For this analysis, a documentary research was conducted on anesthesiology records from a veterinary school clinic, associated with an integrative literature review for theoretical reference. Of 150 randomly selected tokens, 80 reported the use of ketamine in canines, felines and horses. The literature reviews did not report the isolated use of ketamine, which has been commonly associated with benzodiazepines such as midazolam and diazepam, which was confirmed with the data obtained in the analyzed datasets

Keywords: Ketamine, dissociative anesthetic, veterinary medicine.

INTRODUÇÃO

A cetamina (cloridrato de 2-(*o*-clorofenol)-2-(metilamino)-ciclo-hexano) é um derivado da fenilciclidina, classificada como anestésico dissociativo por promover a dissociação dos sistemas talamocortical e límbico. Tal tipo de anestesia promove um estado de catalepsia, onde os olhos permanecem abertos e os reflexos de deglutição inalterados (MARTINEZ-TABDADA e LEECE, 2014). A cetamina possui ação em diversos receptores, atuando como antagonista não competitivo dos receptores N-metil-D-aspartato (NMDA), reduzindo a liberação pré-sináptica de glutamato, que é um neurotransmissor excitatório da via primária eferente da dor, principal alvo da terapia antiálgica (VOLPATO et al., 2016). Ao ocupar os sítios de ligação de fenilciclidina, impede-se a ligação do glutamato em um neurotransmissor excitatório. Além disso, também possui ação antagonista de receptores muscarínicos e nicotínicos; fraca afinidade pelos receptores opióides e ativação parcial dos neurônios da via noradrenérgica e serotoninérgica do sistema nervoso central. Também interage com canais de cálcio regulados por voltagem (LUMB e JONES, 2015; FERNANDES et al., 2016).

Além do efeito anestésico, a cetamina também foi relatada por possuir propriedades analgésicas e anti-hiperalgésicas em doses mais baixas do que as anestésicas, usada no controle da dor moderada a grave (RONDON et al., 2015; BRESSAN et al., 2017). Fernandes et al. (2016) também relatam efeito antiinflamatório da mesma, ao atuar em células do sistema imune, como macrófagos e leucócitos e ao diminuir citocinas.

Comercialmente, a cetamina está disponível em solução injetável nas concentrações de 5 a 10% na forma de mistura racêmica ou de isômero S(+), e provoca inconsciência e analgesia dose-dependentes (FERNANDES et al., 2016). Os anestésicos dissociativos, diferente dos barbitúricos e de outros anestésicos injetáveis, podem ser administrados pela via intramuscular e também pela via intravenosa, e neste último caso, o pico de seu efeito ocorre após 1 a 2 minutos, durando entre 10 e 20 minutos, o que está relacionado com suas características altamente lipofílicas (RONDON et al., 2015).

Na medicina veterinária, a cetamina é utilizada para indução anestésica ou para contenção química em diversas espécies e majoritariamente combinada na forma de analgesia multimodal, com a associação de fármacos, sendo poucas vezes utilizada de forma isolada. Sua alta aplicabilidade se deve, entre outros fatores, à sua grande margem de segurança, onde as doses comumente aplicadas estão bem distantes da dose letal (RONDON et al., 2015; FERNANDES et al., 2016; BRESSAN et al., 2017).

O uso isolado de cetamina causa hipertonicidade, paralisia muscular generalizada e pós-operatório dificultado. Por tais motivos, a cetamina é utilizada de forma combinada a sedativos, ansiolíticos e miorelaxantes, como os benzodiazepínicos midazolam e diazepam. Também entram nas associações os opióides e anestésicos locais, como a lidocaína, onde estes atuarão não somente na analgesia, mas

também na redução de doses dos anestésicos, o que conseqüentemente leva a uma redução de efeitos colaterais (RE et al., 2016; MÓDULO et al., 2017).

Em função da importância da cetamina para a clínica e cirurgia veterinária, o presente estudo tem como objetivo relatar a casuística do uso de cetamina em protocolos anestésicos, bem como os próprios protocolos mais utilizados no âmbito da medicina veterinária.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi dividido em duas etapas: pesquisa documental e revisão integrativa de literatura. Na primeira etapa, com o objetivo de relatar a casuística do uso de cetamina em protocolos anestésicos, bem como suas principais associações em medicina veterinária, foram analisadas fichas de anesthesiologia da clínica veterinária escola da Faculdade Objetivo, em Goiânia - Goiás.

Um total de 150 fichas anestésicas, do período de 2013 a 2018, foram escolhidas de forma aleatória. As fichas analisadas poderiam conter ou não a cetamina nos protocolos. As fichas foram subdivididas em grupos de acordo com a espécie atendida: felinos, caninos, equinos, suínos e ruminantes. Nenhuma das fichas sorteadas abordavam protocolos para suínos ou ruminantes.

Como referencial teórico, para responder à questão norteadora do estudo (“De que forma e com quais associações a cetamina é utilizada na medicina veterinária?”) foi realizada uma revisão integrativa de literatura, onde a busca por artigos ocorreu em novembro de 2018 em três bases de dados: SciELO (Scientific Electronic Library Online), PubMed e BVS-VET (Biblioteca Virtual em Medicina Veterinária e Zootecnia). Para a pesquisa, foram utilizados os descritores cruzados “ketamine” e “veterinary hospital” pelo MeSH (Medical Subject Headings) e “cetamina” e “medicina veterinária” pelo DeCS (Descritores em Ciências de Saúde).

Os critérios para inclusão das publicações na presente busca foram: artigos em português, inglês e espanhol, publicados nos últimos 5 anos (entre janeiro 2013 e novembro de 2018). Os critérios para a exclusão das publicações na busca foram: teses e dissertações, artigos em duplicidade, artigos que abordavam o uso de cetamina em humanos, artigos cujo idioma fogem dos critérios de inclusão, publicações que apesar de constarem em periódicos, não se tratavam de artigos, revisões bibliográficas e artigos que abordavam o uso de cetamina em animais incompatíveis com os atendidos na clínica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na pesquisa documental, após triagem dos dados, as fichas foram divididas em grupos de felinos, caninos e equinos, sendo que das 150 fichas, 110 (73%) eram de cães, 31 (21%) eram de gatos e apenas 9 (6%) eram de cavalos (Figura 1). As fichas foram separadas de acordo com o protocolo anestésico, relatando ou não o uso da cetamina. De todas as fichas analisadas, 80 (53%) continham a cetamina em seu protocolo anestésico e 70 (47%) não descreviam seu uso (Figura 2).

Como resultado da revisão bibliográfica (Figura 3), foram obtidos, inicialmente, um total de 179 referências. Após a aplicação dos filtros que delimitam os critérios de inclusão, 76 artigos foram selecionados. Com os critérios de exclusão, 18 artigos se tornaram objeto de estudo. Dentre os 76 artigos selecionados, 35 foram retirados após a leitura dos títulos, selecionando assim 41 artigos para a leitura do resumo, e, após a leitura dos mesmos, 16 artigos foram removidos e 25 foram eleitos para a leitura na íntegra. Após esta etapa, 07 artigos foram excluídos e 18 foram selecionados para integrar o referencial teórico deste estudo.

Figura 1. Resultado da pesquisa documental separada por grupos de animais atendidos na clínica.

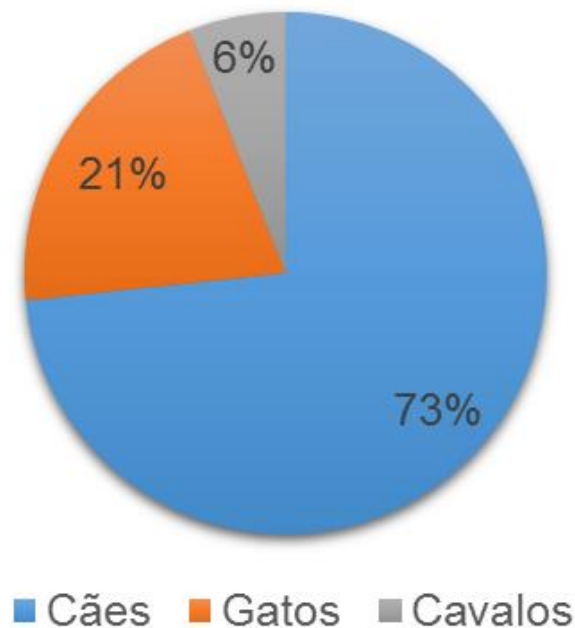


Figura 2. Resultado da análise das fichas de acordo com a utilização de cetamina.

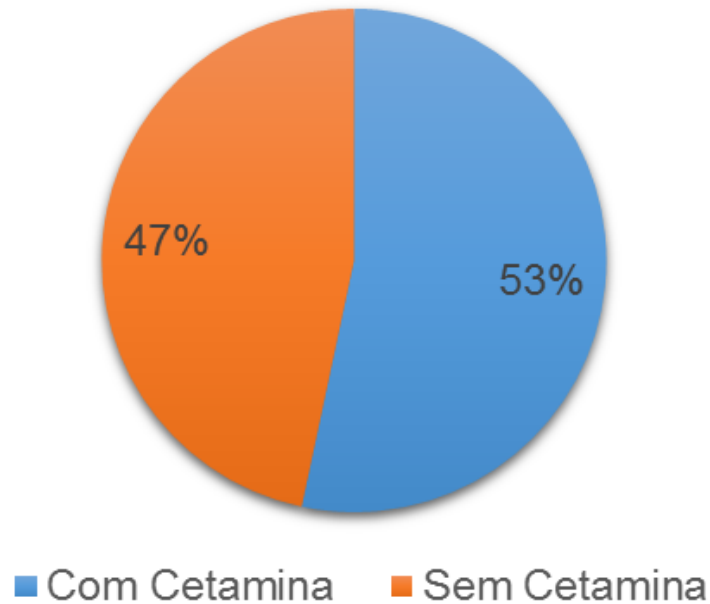
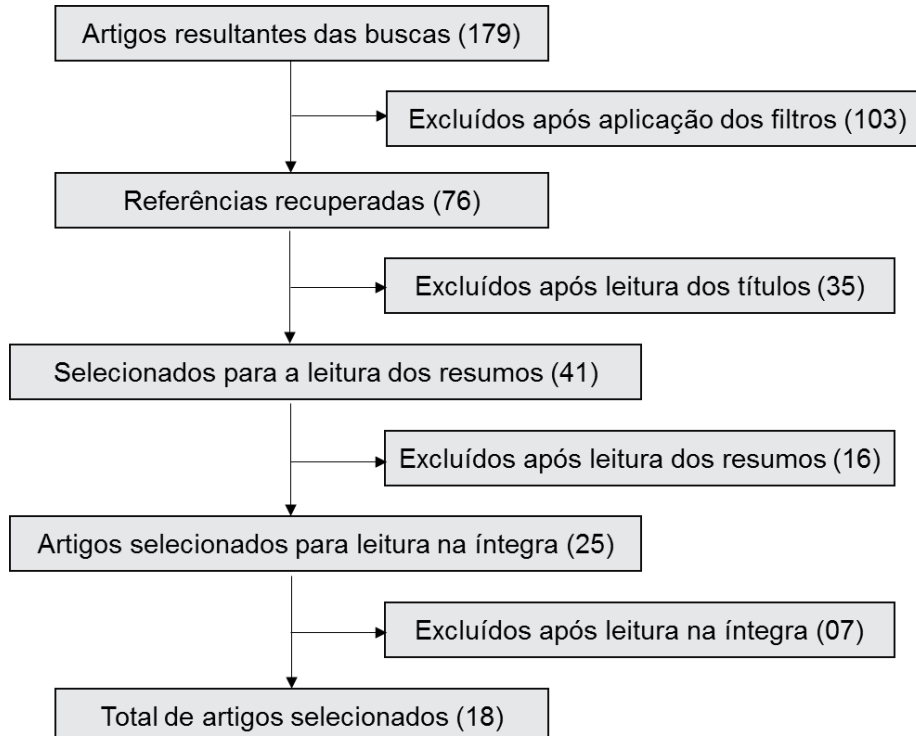


Figura 3. Fluxograma do processo de revisão integrativa.



Caninos

Entre as 150 fichas analisadas, 110 eram de cães e destas, 41 fichas (37%) apontavam o uso da cetamina nos protocolos anestésicos e 69 fichas (63%) relatavam o uso de outros fármacos. A cetamina só foi utilizada de forma isolada em apenas um caso e a indução da anestesia usando-a como único agente pode resultar em rigidez muscular, movimentos espontâneos e recuperação indesejável, por isso, é habitualmente associada a benzodiazepínicos como agentes de coindução (LUMB e JONES, 2015).

Em apenas 6 casos a cetamina foi utilizada sem associação a benzodiazepínicos. Os dois protocolos anestésicos mais comuns contendo a cetamina foram: (1) Acepromazina + Cetamina + Meperidina (Petidina) + Midazolam – 12 fichas (23%) e (2) Acepromazina + Cetamina + Midazolam + Morfina – 9 fichas (18%). Outros protocolos com cetamina somaram 59%, representados por uma variedade de associações.

As fichas que não utilizaram a cetamina foram a maioria. Nestas fichas, os três protocolos anestésicos mais comuns foram: (1) a associação de Morfina e Propofol – 12 fichas (15%); (2) Acepromazina + Meperidina (Petidina) + Propofol e (3) Meperidina (Petidina) + Propofol, com 8 fichas cada (10% respectivamente). Outros protocolos somaram 65%, representados por uma variedade de associações.

Foi realizada também uma análise da medicação de manutenção. O uso do Isoflurano foi predominante: 54 fichas, sendo que em uma delas ele era associado com infusão de cetamina. Somente uma ficha utilizou a cetamina isoladamente para manutenção e outras duas fichas a associaram com Midazolam. O uso do Propofol constava em 3 fichas enquanto o Halotano e a Lidocaína foram relatados em uma única ficha cada. As fichas restantes (48 fichas) não relatavam o uso de medicamentos para manutenção.

Bornkamp et al. (2016) avaliaram os efeitos da indução anestésica com benzodiazepínicos + cetamina ou propofol na hipotermia de cadelas sujeitas a ovariosalpingohisterectomia (OSH). A administração intravenosa de cetamina + benzodiazepínicos ou propofol + benzodiazepínicos resultou em hipotermia em 5 minutos após a indução da anestesia. No entanto, os cães que receberam a combinação propofol + benzodiazepínicos obtiveram uma maior diminuição de temperatura e um intervalo mais longo para a restauração da normotermia do que os cães que receberam a combinação cetamina + benzodiazepínicos. Os autores sugerem fornecimento de suporte térmico após indução de anestesia geral, particularmente quando uma combinação de propofol-benzodiazepínicos.

De todas as fichas de caninos analisadas na clínica, 41 relatavam o uso da cetamina e, em 34 ela estava associada à benzodiazepínicos, ilustrando um protocolo recorrentemente utilizado. Das 69 fichas que não

usaram cetamina, apenas 11 associaram o propofol à benzodiazepínicos, mostrando um protocolo pouco comum na clínica.

Martinez-Taboada e Leece (2014) compararam, em cães, o efeito de indução anestésica do propofol em uma mistura de cetamina + propofol, denominada pelos autores de cetofol. Essa mistura revelou nos cães parâmetros hemodinâmicos superiores ao propofol, entretanto, demonstrou maior depressão respiratória quando comparada ao uso isolado do propofol, sugerindo um uso com cautela ou com associações miorelaxantes. O cetofol também proporcionou melhor intubação traqueal e indução das características da anestesia. Entre as fichas analisadas, nenhuma constava o uso isolado de cetamina + propofol. Ainda, 13 das 41 fichas que continham cetamina a associaram com propofol e outros fármacos.

Almeida et al. (2013) analisaram a analgesia pós-operatória de cadelas submetidas a OSH medicadas com cetamina isoladamente ou em conjunto a morfina, administradas via intramuscular como medicação pré-anestésica. Seu estudo mostrou que tanto a associação quanto a utilização isolada de cetamina promoveu analgesia superior a morfina e assim, a cetamina pode ser utilizada como analgésico pós-operatório. Nos vários procedimentos realizados na clínica, a cetamina foi utilizada de forma isolada em apenas um caso, e, em nenhum caso ela foi utilizada juntamente com a morfina sem a associação de outros fármacos. O uso de cetamina + morfina + outros medicamentos foram relatados somente em 12 de 41 fichas.

Silva et al. (2013) utilizaram cetamina S (+), morfina e bupivacaína com o objetivo de somar beneficemente o efeito dos fármacos em um cão sujeito a hemipelvectomy no tratamento da dor pós-operatória com o uso de baixas dosagens de cetamina, anestésicos locais e fármacos opióides. O procedimento, segundo os autores, é marcado por dor intensa no pós-operatório e tal associação trouxe ótima analgesia por um período de 24 horas. Não foram relatados casos em que a cetamina foi utilizada em associação com a morfina e a bupivacaína, todavia, o uso destes com outros fármacos estiveram presentes em 2 fichas.

Monzem et al. (2017) utilizaram como anestesia total, por via intravenosa, propofol associado ao fentanil, lidocaína ou cetamina em cadelas submetidas à OSH. A infusão contínua de fentanil, lidocaína e cetamina garantiram estabilidade cardiovascular e boa recuperação anestésica quando se associa tais medicações ao propofol, porém tal protocolo causou depressão respiratória. O uso de cetamina ou lidocaína + propofol + fentanil foi relatado em 11 das 110 fichas analisadas, sendo a utilização do fentanil pouco relatada não somente em OSH, mas na clínica como um todo.

Belmonte et al. (2013) anestesiaram cães com infusão contínua de morfina ou fentanil associados a lidocaína e cetamina + isoflurano para a manutenção, registrando que tanto o uso de morfina quanto o uso de fentanil mostraram efeitos semelhantes sem alterações nos parâmetros de frequência cardíaca, oxigenação, saturação da oxi-hemoglobina, tensão de dióxido de carbono expirado, pressão arterial sistólica e diastólica e temperatura esofágica. Entre as 41 fichas analisadas, apenas uma utilizou a cetamina com infusão contínua juntamente com o isoflurano, porém ambos estavam associados ao butorfanol e ao propofol.

Apesar de não constar nas fichas analisadas, Bressan et al. (2017) sugerem que a associação de acepromazina e morfina como medicação pré-anestésica e o uso de cetamina via intramuscular produzem redução da concentração alveolar mínima de isoflurano em cães, efeito que é ainda mais significativo utilizando o isômero S (+).

Rondon et al. (2015) avaliaram o uso da injeção subaracnóidea de ifenprodil, inibidor do receptor NMDA imediatamente antes da injeção subaracnoidea de cetamina. Tal medicamento não foi descrito nas fichas, visto que não é padronizado na clínica. Neste estudo, o uso destes fármacos mostrou aumento da cetamina em cães submetidos a uma incisão cutânea e tecidos subcutâneos.

White e Yates (2017) compararam o efeito clínico da alfaxalona, da cetamina e do propofol seguido de uma pré-medicação com dexmedetomidina e metadona em cães. Os autores concluíram que todos os três agentes de indução fornecem condições clínicas consistentes, reprodutíveis e clinicamente semelhantes, após medicação prévia com dexmedetomidina e metadona, e são altamente adequadas para o ensino e para aplicações em protocolos. A dexmedetomidina e a alfaxalona também fazem parte dos medicamentos não padronizados pela clínica avaliada.

Liao et al. (2014) avaliaram a diminuição de valores de Proteína C Reativa (PCR) pós-operatória em cães com piometra através do uso de baixas doses de cetamina no período perioperatório. A cetamina possui efeito inibitório de citocinas pró inflamatórias como a IL-6 e Fator de Necrose Tumoral (TNF). Os autores relataram que os níveis séricos de PCR diminuíram significativamente em cadelas com piometra submetidas a ovariectomia, reforçando assim a atividade anti-inflamatória da cetamina. As fichas da clínica analisada não traziam informações sobre a medicação utilizada no pós-operatório.

Felinos

Para os felinos, 31 fichas foram sorteadas e deste total, 30 fichas (97%) indicavam o uso da cetamina como parte da medicação pré-anestésica. O protocolo mais utilizado foi: Acepromazina + Cetamina +

Meperidina (Petidina) + Midazolam – 12 fichas (29%). Duas fichas (6%) associaram a Cetamina + Diazepam + Tramadol e Xilazina. Em um único caso a cetamina foi usada sem nenhuma associação (3%). Outros protocolos relatando seu uso associado somaram 62%. Para a única ficha em que não constava o uso da cetamina, a medicação utilizada uniu outro anestésico dissociativo (Tiletamina) a um benzodiazepínico (Zolazepam): Acepromazina + Zoletil[®] (associação de Tiletamina e Zolazepam) + Morfina.

Para manutenção, apenas 7 fichas relatavam uso de medicamentos para manutenção estando distribuídos em 3 fichas para uso isolado da Cetamina, 2 para Isoflurano e para Cetamina + Midazolam e 1 para *bolus* de Cetamina. As outras 24 fichas não relatavam uso de fármacos para realizar manutenção.

Tocheto et al. (2015) avaliaram os valores de Troponina I bem como o eletrocardiograma e ecocardiograma em gatos saudáveis sedados com cetamina e midazolam, suplementados ou não com oxigênio. O uso da cetamina em conjunto com o midazolam não alterou os parâmetros eletrocardiográficos, entretanto, promoveu aumento da concentração de Troponina I sérica, além de reduzir o débito cardíaco. A suplementação com oxigênio por máscara facial não amenizou as alterações. O uso único de cetamina e midazolam não foi descrito em nenhuma das fichas sobre felinos, entretanto a sua combinação a outros fármacos foi largamente empregada, descrita em 24 das 30 fichas com cetamina nos protocolos anestésicos.

Volpato et al. (2016) analisaram as variáveis bioquímicas de gatos sob efeito de dois protocolos diferentes de sedação: dexmedetomidina + butorfanol e dexmedetomidina + butorfanol + cetamina, aplicados por via intramuscular. Foram avaliadas as taxas de ureia, creatinina, alaninoaminotransferase (ALT), fosfatase alcalina, proteína sérica total, albumina, globulinas, colesterol, triglicérides, cálcio, magnésio e cloretos de amostras de soro, lactato e glicose de amostras de plasma fluoretado. As variáveis bioquímicas obtiveram poucas alterações após administração de ambos os protocolos anestésicos, principalmente, nas taxas de colesterol e da glicose, o que dificulta a interpretação dos resultados. Os autores também levaram em consideração o estresse da contenção física. Além de não obter a dexmedetomidina na clínica, nenhum protocolo utilizando butorfanol em felinos foi encontrado.

Khenissi et al. (2017) compararam a alfaxalona e a cetamina combinadas a dexmedetomidina e a butorfanol na castração de gatos. Tanto a cetamina como a alfaxalona combinadas com dexmedetomidina e butorfanol forneceram anestesia adequada para a castração em gatos com efeitos mínimos variáveis cardiorrespiratórias para um consultório particular. A combinação de alfaxalona + dexmedetomidina + butorfanol quando administrada pela via intramuscular parece um anestésico adequado protocolo para procedimentos cirúrgicos com duração de menor que 1 horas. No entanto, a dor na injeção de alfaxalona

foi algo preocupante para os autores, que sugeriram mais pesquisas para reduzir a dor durante a injeção do medicamento. Nenhum protocolo foi encontrado na clínica para tais combinações.

Giese et al. (2013) compararam a recuperação de gatos após indução anestésica com alfaxalona e cetamina + diazepam. Os gatos que se recuperaram da anestesia induzida por alfaxalona tiveram recuperações mais estabelecidas do que a anestesia induzida por cetamina e diazepam, considerando assim, a alfaxalona uma melhor escolha sobre cetamina + diazepam em gatos. Por não padronização, a alfaxalona não foi encontrada em nenhum protocolo, entretanto a associação de cetamina + diazepam também foi pouco encontrada, relatada em apenas 4 fichas, contendo outras associações.

Del Sole et al. (2018) compararam dois grupos de gatos sedados usando dois protocolos diferentes contendo cetamina: xilazina + cetamina intramuscular e dexmedetomidina + cetamina. Em ambos os protocolos, a sedação não mostrou diferenças significativas para doenças cardiovasculares e respostas respiratórias, entretanto, os autores sugerem maiores estudos para comparar com seus resultados. A associação de xilazina e cetamina, acrescidas de outros medicamentos foi encontrada em somente duas fichas, indicando baixa utilização com base nas fichas sorteadas.

Equinos

De todas as fichas sorteadas, apenas 9 fichas representavam equinos e a cetamina foi utilizada em todas. O protocolo mais utilizado continha Butorfanol + Cetamina + Midazolam (em 4 fichas) ou Diazepam (em 1 ficha) + Xilazina – 5 fichas (36%). Duas fichas (18%) uniram a Cetamina + Midazolam + Xilazina + *Triple Drip*, que consiste em uma tripla associação de EGG (Éter Gliceril Guaiacol) + Cetamina + Xilazina. Uma ficha (10%) utilizou a associação de Butorfanol + Cetamina + Diazepam + Xilazina + EGG. Em um único caso (10%), a cetamina foi utilizada de forma isolada e em via subcutânea. Entre os procedimentos realizados cita-se imobilizações e cirurgias como criptorquidia, orquiectomia, nodulectomias.

Entre a medicação para manutenção, 3 fichas relatavam uso do Isoflurano. Uma ficha descrevia o uso do *Triple Drip* e outra para o Halotano. As outras 4 fichas não dispunham de medicação para manutenção.

Módolo et al. (2017) avaliaram a suplementação de oxigênio em mulas anestesiadas com cetamina, butorfanol e guaifenesina (EGG), que demonstraram que a suplementação intranasal de oxigênio aumenta a PaO₂, evitando a ocorrência de hipoxemia. A associação única destes fármacos não foi descrita nas fichas, contudo, uma ficha continha a descrição de uso de cetamina + butorfanol + EGG + xilazina + diazepam. Não foi relatada também uma possível suplementação com oxigênio, que segundo os autores, evita a ocorrência de hipoxemia.

Fernandes et al. (2016) avaliaram o uso da associação de cetamina + diazepam + detomidina na contenção de equídeos para realização de orquiectomia em campo. A administração conjunta desses fármacos por via intravenosa obteve resultados aceitáveis, sem a necessidade de manutenção de dose, o que foi facilitado pelo fato da administração conjunta dos fármacos em uma única seringa, visto que em procedimentos de campo trabalha-se com animais inquietos e agressivos, indicando assim o seguinte protocolo para procedimentos de curta duração. A detomidina também é um fármaco não padronizado na clínica cujas fichas foram analisadas, todavia, das 9 fichas analisadas, 2 delas associavam a cetamina e o diazepam juntamente com outros fármacos. Já o uso de cetamina com algum benzodiazepínico foi comum, sendo descrito em 8 das 9 fichas sorteadas.

Segundo Lumb e Jones (2015), caso os anestésicos dissociativos forem administrados antes da obtenção de uma sedação adequada pode ser observada estados de excitação em equinos, podendo também ocorrer rigidez muscular e movimento involuntário, sendo assim frequentemente associadas a benzodiazepínicos, agonista dos receptores α_2 -adrenérgicos ou guaifenesina. A cetamina pode ser um fármaco para a manutenção da anestesia, sendo aplicada na forma de bolus intermitentes ou infusão com velocidade constante. Quando usada na forma de infusão de velocidade constante, a cetamina é frequentemente associada com sedativos e agentes analgésicos, como no *Triple Drip*.

Suínos

Apesar de nenhuma ficha sorteadas conter protocolos para suínos, um dos trabalhos abordados na revisão avaliaram as diferenças na concentração alveolar mínima do sevoflurano na administração de morfina + lidocaína + cetamina ou fentanil + lidocaína + cetamina. Neste trabalho, ambos protocolos não forneceram uma redução relevante na concentração alveolar mínima do sevoflurano em suínos, confirmando assim diferenças interespecíficas marcadas no efeito poupador de anestésico de regimes de infusão de cetamina-lidocaína-opióide (RE et al., 2016).

Os anestésicos dissociativos também são bastante utilizados em suínos para contenção química e anestesia. A cetamina não induz hipertermia maligna em suínos suscetíveis, entretanto é o único agente anestésico que produz relaxamento muscular inadequado, sendo comumente associada com azaperona, benzodiazepínicos e/ou agonistas dos receptores α_2 -adrenérgicos para sedação e anestesia (LUMB e JONES, 2015).

CONCLUSÃO

Com base no exposto, é possível concluir que os protocolos de anestesiologia realizados estão de acordo com os protocolos encontrados na literatura, sempre associando a cetamina com outros diversos anestésicos e adjuvantes como benzodiazepínicos e opióides para que sejam alcançados melhores resultados. Pela análise das fichas, observou-se que os protocolos não seguem um padrão específico e a combinação utilizada varia de acordo com o procedimento realizado.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a Clínica Veterinária Escola da Faculdade Objetivo - Goiânia e a coordenação do curso de farmácia da Universidade Paulista (UNIP) – Campus Flamboyant.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.R.; LUNA S.P.L.; ALVES R.M.; HASHIMOTO, H.H.; ALMEIDA R.M. Sobre a analgesia pós-operatória da morfina, cetamina ou da associação em cadelas submetidas à ovariossalpingohisterectomia eletiva. **Ciência Rural**. v.43, n.7, p.1271-1276, 2013.

BELMONTE, E.A.; NUNES, N.; THIESEN, R.; LOPES, P.C.F.; COSTA, P.F.; BARBOSA, V.F.; MORD, J.V.; BATISTA, P.A.C.S., BORGES, P.A. Infusão contínua de morfina ou fentanil, associados à lidocaína e cetamina, em cães anestesiados com isoflurano. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**. v.65, n.4, p.1075-1083. 2013.

BORNKAMP, J.L.; ROBERTSON, S.; ISAZA, N.M.; HARRISON, K.; DIGANGI, B.A.; PABLO, L. Effects of anesthetic induction with a benzodiazepine plus ketamine hydrochloride or propofol on hypothermia in dogs undergoing ovariohysterectomy. **Am J Vet Res**. v.77, p.351–357, 2016.

BRESSAN, T.F.; MONTEIRO, E.R.; COELHO K, MONTEIRO, B.S.; CAMPAGNOL, D. Minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs administered a single intramuscular injection of racemic or S (+)-ketamine after premedication with acepromazine-morphine. **Ciência Rural**. v.47, n.1, p.1-7, 2017.

DEL SOLE, M.J.; NEJAMKIN, P.; CAVILLA, V.; SCHAIQUEVICH, P.; MORENO, L. Comparison of two sedation protocols for short electroretinography in cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. v.20, n.2, p.172–178, 2018.

Caroline Christine Pincela da Costa

Possui graduação em Farmácia pela Universidade Paulista (2018). É mestranda em Genética e Biologia Molecular pelo Programa de Pós Graduação em Genética e Biologia Molecular (PPGBM) da Universidade Federal de Goiás (UFG)

Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/5683101228321525>

Email:

carolinechristine@hotmail.com

FERNANDES, V.; POSSAMAI, M.C.F.; TRAMONTIN, R.S.; BELETTINI, S.T.; RIBEIRO, M.G.; DE CONTI, J.B.; PACHALY, J.R. Utilização da associação de cetamina, diazepam e detomidina na contenção farmacológica de equídeos (*Equus* sp.) para procedimentos de orquiectomia em campo. **Arq. Ciênc. Vet. Zool.** v.19, n.1, p.23-27, 2016.

GIESEG, M.A.; HON, H.; BRIDGES, J.; WALSH, V. A comparison of anaesthetic recoveries in cats following induction with either alfaxalone or ketamine and diazepam. **New Zealand Veterinary Journal.** v.62, n.3, p.103-109, 2013.

KHENISSI, L.; NIKOLAYENKOVA-TOPIE, O.; BROUSSAUD, S.; TOUZOT-JOURDE, G. Comparison of intramuscular alfaxalone and ketamine combined with dexmedetomidine and butorphanol for castration in cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery.** v.19, n.8, p.791-797, 2017.

LIAO, P.Y.; CHANG, S.C.; CHEN, K.S.; WANG, H.C. Decreased postoperative C-reactive protein production in dogs with pyometra through the use of low-dose ketamine. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care.** v.24, n.3, p.286-290, 2014.

LUMB & JONES. Anestésicos injetáveis – /n:STEPHANIE H. BERRY. **Anestesiologia e analgesia veterinária.** Rio de Janeiro: Grupo Editorial Nacional – GEN, p. 829-891. 2015.

MARTINEZ-TABOADA, F.; LEECE, E.A. Comparison of propofol with ketofol, a propofol-ketamine admixture, for induction of anaesthesia in healthy dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia.** v.41, p.575-582, 2014.

MÓDULO, T.J.C.; MUNERATO, M.S.; BUENO G.M.; PEREIRA, G.T.; MARQUES, J.A. Evaluation of intranasal oxygen supplementation in mules anesthetized with the combination of ketamine, butorphanol, and guaifenesin. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v.69, n.1, p.130-138, 2017.

MONZEM, S.; SPILLER, P.R.; DOWER, N.B.M.; GOMES, L.G.; STOCCO, M.B.; OLIVEIRA, A.S.C.; FLÔRES, F.N.; GUIMARÃES, L.D. Anestesia total intravenosa com propofol associado ao fentanil, lidocaína ou cetamina em cadelas submetidas à ovariossalpingohisterectomia eletiva. **Acta Scientiae Veterinariae.** v.45, n.1469, p.1-6, 2017.

RE, M.; CANFRÁN, S.; LARGO, C.; SEGURA, I. A.G. Effect of Lidocaine-Ketamine Infusions Combined with Morphine or Fentanyl in Sevoflurane-Anesthetized Pigs. **Journal of the American Association for Laboratory Animal Science.** v.55, n.3, p.317-320, 2016.

RONDON, E.S.; VALADÃO, C.A.A.; PARADA, C.A. Subarachnoid injection of ifenprodil and ketamine association improves the anti-hyperalgesic action of ketamine in dogs. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v.67, n.6, p.1539-1546, 2015.

Lidiane Cardoso Martins

Graduação em Farmácia pela
Universidade Paulista

Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/7860336699780248>

Email:

lidianemilica@hotmail.com

**Ronaldo Alves Pereira-
Junior**

Médico Veterinário formado pela
Escola de Medicina Veterinária e
Zootecnia da Universidade
Federal do Tocantins (UFT) em
2011. Concluiu o Mestrado em
Ciência Animal Tropical também
pela UFT em 2014. Doutor em
Medicina Tropical e Saúde
Pública pelo Instituto de
Patologia Tropical e Saúde
Pública da Universidade Federal
de Goiás (IPTSP/UFG)

Lattes:

<http://lattes.cnpq.br/6657603809632171>

Email:

pereirajunior.ra@outlook.com

SILVA, L.C.B.A.; GOMES, G.B.; MIYAHIRA, F.T.; CAVACO, J.S.; FUTEMA, F. Controle da dor com S(+) cetamina e morfina, associadas à bupivacaína, por via peridural, em um cão submetido a hemipelvectomy parcial – relato de caso. **Clínica Veterinária**. v.105, p.72-78, 2013.

TOCHETO, R.; PADILHA, V.S.; CARDOSO, H.M.; BITENCOURT, E.H.; VOLPATO, J.; ANDRADE, J.N.B.; OLESKOVICZ, N. Avaliação dos valores de troponina I, eletrocardiograma e ecocardiograma em felinos sedados com cetamina e midazolam, suplementados ou não com oxigênio **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v.67, n.6, p.1572-1580, 2015.

VOLPATO, J.; MATTOSO, C.R.S.; BEIER, S.L.; COELHO, M.M.; TOCHETO, R.; CEREGATTI, M.G.; ANTUNES, R.R.; COSTA, Á.; SAITO, M.E. Efeitos de dois protocolos de sedação sobre as variáveis bioquímicas em gatos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v.68, n.5, p.1129-1136, 2016.

WHITE K.L.; YATES D. Clinical comparison of alfaxalone, ketamine and propofol following medetomidine and methadone in dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**. v.30, p.1-8, 2017.

Recebido: 20/02/2020

Aceito: 25/02/2020