



## Infusão de morfina e cetamina, associada ou não à lidocaína, em gatas submetidas à ovariossalpingo-histerectomia

[*Infusion of morphine and ketamine, with or without lidocaine, in cats undergoing ovariohysterectomy*]

M. Jesus<sup>1</sup>, V.S. Padilha<sup>2</sup>, R. Tochetto<sup>3</sup>, F. Comassetto<sup>3</sup>,  
S.J. Ronchi<sup>3\*</sup>, N. Oleskovicz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre, RS

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Catarina - Curitiba, SC

<sup>3</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina - Lages, SC

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos analgésicos transoperatórios da infusão contínua de morfina e cetamina, associada ou não à lidocaína, em gatas submetidas à OSH eletiva. Foram utilizadas 16 fêmeas adultas, hígdas, pré-medicadas com acepromazina (0,1mg/kg) e morfina (0,5mg/kg), ambas pela via intramuscular, induzidas com cetamina (1mg/kg) e propofol (4mg/kg), pela via intravenosa, e mantidas sob anestesia geral inalatória com isoflurano a 1,4 V%. Os animais foram alocados aleatoriamente em dois grupos: grupo morfina, lidocaína e cetamina (MLK, n=8), que recebeu *bolus* de lidocaína (1mg/kg), pela via IV, seguido de infusão de morfina, lidocaína e cetamina (0,26mg/kg/h, 3mg/kg/h e 0,6mg/kg/h, respectivamente); e grupo morfina e cetamina (MK, n=8), que recebeu *bolus* de solução salina, seguido de infusão de morfina e cetamina, nas mesmas doses do MLK. Os momentos avaliados foram: M0, basal, cinco minutos após a indução; M1, imediatamente após a aplicação do *bolus* de lidocaína ou solução salina; M2, M3, M4 e M5, a cada cinco minutos, até completar 20 minutos do início da infusão; M6, após a incisão da musculatura; M7, após pinçamento do primeiro pedículo ovariano; M8, após pinçamento do segundo pedículo ovariano; M9, após pinçamento da cérvix; M10, após sutura da musculatura; M11, ao final da cirurgia; e M12, M13 e M14, intervalos de cinco minutos, até completar uma hora de infusão. A FP no M0 foi maior no MLK quando comparado ao MK. Em ambos os grupos, a PAS foi maior no M7 e no M8 em relação ao M0, porém no MK, além da PAS, a FP foi maior do M7 ao M13, assim como a *f*. Os animais do MK necessitaram de um número maior de resgates transoperatórios, total de 23, do que o MLK, total de sete. Conclui-se que a adição de lidocaína incrementou a analgesia oferecida, reduzindo o número de resgates analgésicos transoperatórios, a dose total de fentanil, bem como a probabilidade de os animais necessitarem desse tipo de resgate.

Palavras-chave: felinos, analgesia multimodal, infusão contínua, anestésico local

### ABSTRACT

*The aim of this study was to evaluate the trans-operative analgesics, continuous infusion of morphine and ketamine, with or without lidocaine in cats undergoing elective OSH. Sixteen adult cats were used, otherwise healthy, pre-medicated with acepromazine (0.1mg/kg) and morphine (0.5mg/kg), both intramuscularly, induced with ketamine (1mg/kg) and propofol (4mg/kg), intravenous, maintained under general inhalation anesthesia with isoflurane 1.4 V%. The animals were randomly allocated into two groups: morphine, lidocaine and ketamine (MLK, n= 8), which received intravenous bolus of lidocaine (1mg/kg) followed by infusion of morphine, lidocaine and ketamine (0.26mg / kg/h, 3mg / kg/h and 0.6mg / kg/h, respectively); Morphine and ketamine (MK, n= 8), who received bolus of saline followed by infusion of morphine and ketamine at the same doses of MLK. The evaluated moments were: M0, basal, 5 minutes after induction; M1 immediately after the application of lidocaine bolus injection or saline; M2,*

Recebido em 14 de junho de 2018

Aceito em 6 de maio de 2019

\*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: samuelronchi@yahoo.com.br

M3, M4 and M5, every 5 minutes to complete 20 minutes after the start of infusion; M6, after the incision of the musculature; M7, after clamping of the first ovarian pedicle; M8, after clamping of the second ovarian pedicle; M9, after clamping of the cervix; M10, after suturing of the musculature; M11, at the end of surgery; And M12, M13 and M14, 5 minute intervals until completing one hour of infusion. The time to extubating and full recovery of animals, and the need for rescue analgesic fentanyl intraoperatively were also evaluated. HR in M0 was higher in MLK when compared to MK. In both groups the SBP was higher in M7 and M8 compared to M0, but the MK, addition of SAP, HR was greater M7 to M13, as well as f. MK animals required a greater number of trans-operative rescues than the MLK. It was concluded that the addition of lidocaine to the protocol using morphine and ketamine increased its analgesia.

**Keywords:** *felines, multimodal analgesia, continuous infusion, local anesthetic*

## INTRODUÇÃO

Os anestésicos inalatórios são incapazes de bloquear os estímulos nocivos gerados pelo ato cirúrgico, pois são desprovidos de efeitos analgésicos (Katz, 2001). Dessa forma, tem-se empregado a associação de múltiplos fármacos analgésicos, cujos efeitos são desempenhados em diferentes vias da dor, denominando-se analgesia multimodal (Muir *et al.*, 2003). Assim, fármacos distintos podem ser associados na forma de infusão contínua, como a combinação de morfina, lidocaína e cetamina. A cetamina é um fármaco amplamente utilizado, que atua por inibição não competitiva de receptores glutamérgicos do tipo NMDA, com propriedades anti-hiperalgésicas em doses subanestésicas (Harper, 2007). Steagall *et al.* (2016) observaram ainda maior redução no requerimento de isoflurano em gatas submetidas à infusão contínua de remifentanil quando associado à cetamina.

Da mesma forma, a morfina é amplamente empregada em felinos, porém parece ser menos efetiva nessa espécie quando comparada aos cães, podendo esse fato ser creditado à produção limitada do metabólito ativo, a morfina-6-glucoronídeo (Taylor *et al.*, 2001). Muir *et al.* (2003) verificaram redução de 48% da CAM do isoflurano em cães submetidos à infusão contínua de morfina; já em felinos, esses dados são escassos.

Com relação à lidocaína, seu efeito analgésico tem sido reportado em diversas espécies, como cães (Smith *et al.*, 2004; Ortega e Cruz, 2011), equinos (Robertson *et al.*, 2005), humanos (Kawamata *et al.*, 2002) e ratos (Ness, 2000). Em felinos, Pypendop e Ilkiw (2005) são taxativos ao contraindicarem a utilização desse fármaco nessa

espécie, em virtude da depressão cardiovascular acentuada, creditando isso a uma possível toxicidade da lidocaína. No entanto, não há estudos na literatura avaliando a infusão da associação de morfina, lidocaína e cetamina em felinos nem a sua eficácia analgésica. Nesse sentido, objetivou-se avaliar se a adição de lidocaína no protocolo de analgesia multimodal utilizando morfina e cetamina promoverá um incremento da analgesia quando comparada à infusão somente de morfina associada à cetamina em gatas submetidas à ovário-histerectomia eletiva.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética para Uso de Animais da instituição de origem (Ceua, protocolo nº 1.12.13). Foram utilizadas 16 gatas adultas, hígdas, com peso médio de  $2,82 \pm 0,6$ kg, provenientes da rotina hospitalar e encaminhadas para o procedimento de ovariossalpingo-histerectomia eletiva (OSH). Foi realizado exame físico completo e laboratorial, a fim de se comprovar o estado de hígidez dos animais, excluindo do estudo aqueles que apresentassem quaisquer alterações nesses exames. O internamento em sala isolada e individual ocorreu 24 horas antes da cirurgia, para a ambientalização, sendo nesse momento submetidos ao jejum sólido de 12 horas e restrição hídrica de seis horas.

No dia do estudo, os animais receberam medicação pré-anestésica com acepromazina, na dose de 0,1mg/kg, e morfina, na dose de 0,5mg/kg, pela via IM. Após 20 minutos, realizou-se a venopunção cefálica para inserção de um cateter venoso calibre 22G e administração de fluidoterapia a uma taxa de 10mL/kg/h. Ato contínuo, os animais foram

induzidos à anestesia geral com propofol, na dose de 4mg/kg, e cetamina, na dose de 1mg/kg, pela via IV. Em seguida, foi realizada a intubação orotraqueal, com sonda de Murphy de tamanho compatível, conectando-se o paciente ao sistema anestésico, administrando-se isoflurano com uma concentração expirada de 1,4 V%, aferido por meio do analisador de gases, diluído em oxigênio 100% com fluxo de 200mL/kg/min, em circuito de Mapleson tipo D, sendo, então, o animal posicionado em decúbito dorsal. Durante todo o estudo, a concentração expirada de isoflurano foi mantida sempre em 1,4 V%, independentemente do plano anestésico do paciente, porém o plano anestésico foi avaliado por meio de uma escala que será descrita a seguir.

Após cinco minutos da indução e intubação orotraqueal, em seguida à primeira avaliação, os animais foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos: grupo morfina, lidocaína e cetamina (MLK, n=8), que recebeu *bolus* de lidocaína a 2% sem vasoconstritor, na dose de 1mg/kg, pela via IV, seguido de infusão de morfina, lidocaína e cetamina, nas taxas de 0,24mg/kg/h, 3mg/kg/h e 0,6mg/kg/h, respectivamente; e grupo morfina e cetamina (MK, n=8), que recebeu *bolus* de solução salina no mesmo volume e via anterior que o *bolus* de lidocaína, seguido de infusão de morfina e cetamina, nas taxas de 0,24mg/kg/h e 0,6mg/kg/h, respectivamente. O anestesista experiente foi sempre o mesmo, porém desconhecia o tratamento que estava sendo empregado. Além do *bolus* dos tratamentos, nesse momento todos os animais recebiam ampicilina, na dose de 20mg/kg, pela via IV.

As infusões dos fármacos foram realizadas com o auxílio de uma bomba de infusão de seringa, sendo as diluições preparadas em um frasco de Ringer Lactato de 500mL adicionando-se 12mg de morfina e 30mg de cetamina, no GMK. Já no GMLK, repetia-se o processo anterior, porém adicionavam-se também 150mg de lidocaína sem vasoconstritor. A solução preparada foi infundida aos animais na velocidade de 10mL/kg/h, imediatamente após o *bolus* de lidocaína ou solução salina.

Os parâmetros avaliados foram: frequência de pulso (FP) e saturação periférica de oxihemoglobina (SpO<sub>2</sub>), por meio da oximetria de pulso na língua do paciente; frequência

respiratória (*f*) e pressão parcial de dióxido de carbono ao final da expiração (EtCO<sub>2</sub>), por meio da capnografia, sendo o sensor (*side-stream*) acoplado entre a interface do traqueotubo do paciente e do sistema anestésico; temperatura corporal (T°C), por meio do termômetro esofágico; pressão arterial sistólica (PAS), com auxílio do Doppler vascular, na artéria palmar superficial, e manômetro anaeroide, sendo a leitura realizada na forma de triplicata, cujo valor registrado era a média aritmética das três aferições, sendo a diferença entre os valores não superior a 10% da anterior. Caso isso ocorresse, eram realizadas mais três aferições, até não haver mais essa diferença.

A concentração expirada de isoflurano foi padronizada em 1,4 V%, verificada por meio de analisador de gases, em todos os animais, durante o transoperatório e mantida durante todo o estudo. Avaliou-se, então, o plano anestésico dos pacientes, sendo atribuídos escores de acordo com a classificação a seguir: 0: superficial (animal com globo ocular centralizado ou rotacionado, com presença de reflexos palpebrais medial e lateral e tônus mandibular); 1: ideal (globo ocular rotacionado, sem presença de reflexos palpebrais ou com presença de reflexo palpebral medial e sem tônus mandibular); ou 2: profundo (globo ocular centralizado, sem reflexos palpebrais nem tônus mandibular).

O procedimento cirúrgico foi executado sempre pelo mesmo cirurgião experiente, 20 minutos após o início das infusões. Os resgates analgésicos transoperatórios foram realizados com fentanil, na dose de 2,5µg/kg, pela via IV, quando houvesse aumento igual ou superior a 20% em ao menos dois de três parâmetros (FP, *f* e/ou PAS), comparando-se aos parâmetros imediatamente anteriores ao início da cirurgia. O procedimento cirúrgico prosseguia apenas após estabilização desses parâmetros. Caso não houvesse redução de tais parâmetros, uma nova dose de 2,5µg/kg de fentanil era administrada.

Os momentos avaliados foram: M0 (cinco minutos após indução e manutenção com isoflurano); M1 (imediatamente após a aplicação do *bolus* de lidocaína ou solução salina); M2, M3, M4 e M5 (cinco, 10, 15 e 20 após o início da infusão, respectivamente); M6 (após a incisão da musculatura); M7 (após pinçamento do

primeiro pedículo ovariano); M8 (após o pinçamento do segundo pedículo ovariano); M9 (após pinçamento da cérvix); M10 (após suturada musculatura); M11 (ao final da cirurgia); e M12, M13 e M14 (intervalos de cinco minutos até completar uma hora de infusão). Após 60 minutos de infusão, ela foi suspensa juntamente com a anestesia geral inalatória, dando-se início à avaliação do tempo necessário para extubação e do tempo para recuperação total (quando o animal era capaz de permanecer em decúbito esternal sem auxílio e sem nenhum estímulo). Após o período de recuperação total, os animais receberam meloxicam, na dose de 0,1mg/kg, pela via IM.

A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Os dados estão reportados como média±desvio-padrão para os dados paramétricos e como mediana (valor mínimo e máximo) para os dados não paramétricos. Para verificar possíveis diferenças entre os grupos, utilizou-se o teste t. Para análise entre tempos em relação ao momento basal, empregou-se análise de variância de uma via com repetições múltiplas (One Way ANOVA-RM), seguida pelo teste de Dunnett. Com relação ao número de resgates transoperatórios, foi realizada a curva de Kaplan-Meier e o teste de Mann-Whitney para o total de resgates. As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando  $P \leq 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso médio dos animais no MLK e no MK foi de  $2,54 \pm 0,56$  e  $3,1 \pm 0,59$ , respectivamente, não havendo diferença estatística entre os grupos. No M0, entre os grupos, a FP foi 22,1% maior no MLK quando comparada à do MK (Tab. 1), entretanto, nesse momento, os animais ainda não estavam sob efeito dos tratamentos propostos, não se podendo, portanto, atribuir essa diferença ao protocolo estudado. Ao se correlacionarem esses dados com os dados de plano anestésico (Tab. 3), verificou-se que, apesar de não ter diferido estatisticamente, nesse momento a mediana dos animais do MK foi de 1, enquanto a mediana do MLK foi de 0, estando 71% dos animais do MLK em plano superficial de

anestesia, o que pode ser responsável pela maior FP observada no MLK quando comparado ao MK. Como a concentração expirada de isoflurano foi padronizada em todo o estudo em 1,4 V%, atribuiu-se essa diferença a uma variação individual em alguns animais do MLK durante a indução anestésica, quando esses animais tiveram alguma reação após o procedimento de intubação orotraqueal, o que foi contornado com o passar do estudo, visto que os animais acabaram entrando em plano anestésico.

No MK, a FP aumentou, em média, 35,3% do M7 ao M13 em relação ao M0 e diminuiu no MLK 25,2% e 19,1% no M4 e no M5, respectivamente, em relação ao M0. Analisando-se a *f*, essa foi 46,6% maior no M12 em relação ao M0 no MK. Já a PAS foi maior no M7 e no M8 em relação ao M0, em ambos os grupos, sendo esse aumento, em média, de 25,8% no MLK e de 35,2% no MK (Tab. 1). Esses dados corroboram os de Devitt *et al.* (2005), os quais observaram que os sinais de maior estímulo nociceptivo durante a histerectomia estão na separação digital do pedículo ovariano, sendo a PA uma variável promissora, a fim de se estimar o trauma cirúrgico (Rigaud *et al.*, 2011; Hoglund *et al.*, 2011). Nos demais momentos, não houve diferença significativa entre os grupos quanto à FP, *f*, PAS, EtCO<sub>2</sub> e SpO<sub>2</sub> (Tab. 1).

Com base nos resultados apresentados, os autores creditam essas diferenças em relação ao basal no MK à resposta autonômica do paciente ao estímulo cirúrgico, observando-se, então, o aumento da FP, da *f* e da PAS, ou seja, o MK não foi eficaz em ofertar uma analgesia adequada durante o transoperatório. Além disso, no MLK, somente uma das três variáveis, a PAS, foi maior em relação ao basal no M7 e no M8. Com isso, é implícito pensar no sinergismo dos fármacos utilizados, em que a potência analgésica foi maior no MLK do que no MK devido à adição de lidocaína ao protocolo. Esse dado vai ao encontro ao descrito na literatura, em que a lidocaína reduziu o consumo de opioides, a intensidade dolorosa e o tempo de hospitalização em pacientes humanos (Marret *et al.*, 2008; Oliveira *et al.*, 2012; Kang *et al.*, 2012).

Tabela 1. Valores médios e desvio-padrão da frequência de pulso (FP), respiratória (*f*), pressão arterial sistólica (PAS), fração expirada de dióxido de carbono (EtCO<sub>2</sub>) e saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) em felinos submetidos à infusão contínua de morfina, lidocaína e cetamina (MLK) ou morfina e cetamina (MK)

	FP (bpm)		<i>f</i> (mpm)		PAS (mmHg)		EtCO <sub>2</sub> (mmHg)) 9(((mmHg)		SpO <sub>2</sub> (%)	
	MK	MLK	MK	MLK	MK	MLK	MK	MLK	MK	MLK
M0	122a±15	149b±11	16±10	16±6	88±10	85 ±18	20±5	20±6	94±2	94±4
M1	120±23	131±16	16±7	15±6	86±9	90 ±13	22±4	18±7	93±1	93±1
M2	119±33	125±12	17±11	16±4	86±9	86±9	23±4	17 ±4	93±2	94±2
M3	122±31	124±16	15±12	16±4	82±10	89±8	26±5	17 ±4	93±3	94±1
M4	113±26	119A±13	16±11	15±3	83±11	90±9	25±4	16 ±5	93±1	94±1
M5	128±40	120A±12	16±9	14±3	85±11	90±8	25±6	16 ±5	94±1	95±2
M6	140±48	127±25	20±16	15±7	89±12	92 ±13	22±5	19 ±4	92±2	94±1
M7	175A±34	160±32	24±17	16±9	119A±21	107A±21	27±5	24 ±6	94±2	93±2
M8	186A±44	154±22	18±12	12±6	118A±21	110A±29	24±7	24±9	95±2	94±2
M9	174A±41	168±34	26±19	13 ±7	98±10	101±35	24±6	22 ±5	95±1	93±2
M10	153A±34	157±30	21±14	12 ±9	87±8	96 ±24	23±7	24 ±4	94±2	95±2
M11	159A±36	161±38	26±14	12 ±8	88 ±8	93±22	23±7	21 ±5	93±3	94±2
M12	158A±30	144±28	30A±22	15 ±9	92 ±6	98 ±19	22±6	20 ±4	94±1	96±1
M13	151A±36	137±26	27±15	17 ±9	92±5	92 ±13	22±5	18 ±4	94±1	94±2
M14	145±26	134±30	28±14	18 ±9	90 ±3	95 ±20	26±7	17 ±3	95±1	94±2

A: diferença em relação ao momento basal (M0) após one-way ANOVA seguido por Dunnet (P≤0,05). a, b: significam diferenças entre grupos após teste t.

O número de resgates analgésicos transoperatórios com fentanil está representado na Tab. 2. Os animais do MK necessitaram de um número maior de resgates transoperatórios e, conseqüentemente, maiores doses totais de fentanil do que os animais do MLK. Além disso, por meio da análise de sobrevivência pela curva de Kaplan-Meier (Fig. 1), observa-se maior probabilidade dos animais do MLK (84,2%±5,6) em não receberem resgate analgésico quando comparados aos do MK (66,1%±5,6). Esses dados vão ao encontro do já descrito na literatura humana em que se utilizou infusão contínua de lidocaína (Marret *et al.*, 2008; Oliveira *et al.*, 2012; Kang *et al.*, 2012). Em cães submetidos à cirurgia de catarata por facoemulsificação, a infusão de lidocaína, na dose de 1,5mg/kg/h, ofereceu analgesia adequada, chegando a ser similar à infusão de morfina, na dose de 0,1mg/kg/h (Smith *et al.*, 2004). Da mesma forma, Ortega e Cruz (2011) descrevem que a lidocaína preveniu a resposta nociceptiva, diminuindo o requerimento de fentanil transanestésico em cães submetidos a diversos procedimentos da rotina hospitalar, em taxas variadas de 3mg/kg/h até 12mg/kg/h, sugerindo seu uso como parte de protocolos de analgesia balanceada.

A concentração expirada de isoflurano foi padronizada no presente estudo em 1,4 V%, no entanto o plano anestésico foi avaliado utilizando-se um escore, que pode avaliar possíveis efeitos sinérgicos entre a associação de fármacos e a anestesia inalatória. Assim, mediante tal procedimento, verificou-se que, no M12, no M13 e no M14 (Tab. 3), o MLK apresentou planos anestésicos mais profundos que o MK, portanto, inferiu-se que a associação de lidocaína a morfina e cetamina potencializa a ação desses últimos fármacos. Muir *et al.* (2003) observaram maior redução da concentração alveolar mínima (CAM) de isoflurano ao utilizarem a associação de morfina, cetamina e lidocaína do que ao utilizarem a lidocaína ou a cetamina de maneira isolada. Como no presente estudo não foi avaliada a CAM, não se pode inferir nada sobre essa variável, no entanto, com os dados encontrados, sugere-se que o protocolo utilizando MLK teria maior efeito redutor na concentração expirada de isoflurano do que o protocolo utilizando MK, sendo necessários estudos futuros na espécie felina para se comprovar tal afirmação.

Tabela 2. Valores de mediana, valor mínimo e valor máximo do número de resgates transoperatórios por animal e da dose total de fentanil por animal, em felinos submetidos à infusão contínua de morfina, lidocaína e cetamina (MLK) ou morfina e cetamina (MK)

Número de resgates por animal		Dose total de fentanil por animal	
MK	MLK	MK	MLK
3 [0-4] a	1 [0-2] b	7,5 [0-10] a	2,5 [0-5] b

a, b: diferença entre grupos após teste de Mann-Whitney ( $P \leq 0,05$ ).

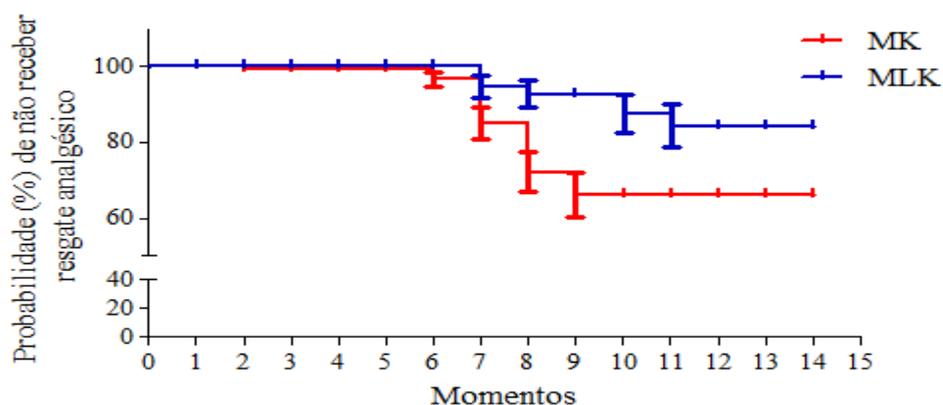


Figura 1. Análise de sobrevivência de Kaplan-Meier, que demonstra a probabilidade de não ocorrer resgate analgésico transoperatório em felinos submetidos à infusão de morfina, lidocaína e cetamina (MLK) ou morfina e cetamina (MK), anestesiados com isoflurano e submetidos à OSH eletiva.

Tabela 3. Valores de mediana, mínimo e máximo do plano anestésico no período transoperatório em felinos submetidos à infusão de morfina, lidocaína e cetamina (MLK) ou morfina e cetamina (MK), anestesiados com isoflurano e submetidos à OSH eletiva

Momentos	MK	MLK
M0	1 [0-2]	0 [0-2]
M1	1 [0-2]	1 [0-2]
M2	1 [0-2]	1 [0-2]
M3	0 [0-2]	1 [1-2]
M4	1 [0-2]	1 [1-2]
M5	1 [0-2]	1 [0-2]
M6	1 [0-2]	1 [0-2]
M7	1 [0-2]	1 [0-2]
M8	0 [0-2]	2 [0-2]
M9	1 [1-2]	1 [1-2]
M10	1 [1-2]	1 [0-2]
M11	1 [1-2]	1 [0-2]
M12	0 a [0-1]	2 b [0-2]
M13	0 a [0-1]	2 b [0-2]
M14	0 a [0-1]	2 b [0-2]

a, b: diferença entre grupos após teste de Mann-Whitney ( $P \leq 0,05$ ).

Os valores da  $\text{EtCO}_2$  foram mensurados por meio de um sistema de coleta automático de fluxo lateral (*side-stream*). O fato de os valores terem permanecido em todos os momentos abaixo dos valores de referência constitui uma limitação da técnica de capnografia utilizada, o sistema *side-stream*, devido ao peso reduzido dos

felinos. Valores similares de  $\text{EtCO}_2$  foram observados também por diversos autores que utilizaram o mesmo sistema *side-stream* em felinos anestesiados, independentemente do protocolo em questão (Nyiom *et al.*, 2013; Steagall *et al.*, 2016). Os tempos para extubação nos grupos MK e MLK foram  $3,13 \pm 2,09$  e

5,5±2,92 minutos, respectivamente, e os tempos de recuperação total (quando os animais permaneciam em decúbito esternal sem auxílio) foram 7,38±2,87 e 11,63±5,72 minutos, não havendo diferença estatística entre os grupos. Esses dados corroboram os descritos por Hornickle e Snyder (2016), em cuja pesquisa a infusão de MLK não aumentou o tempo de extubação quando comparada à anestesia epidural em cães. Entretanto, em seu estudo, Hornickle e Snyder (2016) observaram tempos relativamente longos para a recuperação total quando comparados aos do presente estudo (26±18min), o que se justifica pelas diferenças no metabolismo dos fármacos nas diferentes espécies estudadas, assim como o tempo total de anestesia, que, no trabalho de Hornickle e Snyder (2016), foi de 255±53min e, na presente pesquisa, foi padronizado em 60min. Com base nisso, pode-se sugerir que ambas as infusões exercem um certo efeito residual, porém a adição de lidocaína não prolonga a recuperação quando comparada à infusão de morfina e cetamina.

### CONCLUSÃO

Com base no apresentado, conclui-se que a adição de lidocaína no protocolo de analgesia balanceada utilizando morfina e cetamina incrementou a analgesia oferecida por esses fármacos, diminuindo, assim, o número de resgates analgésicos transoperatórios, a dose total de fentanil e a probabilidade de os animais necessitarem desse tipo de resgate. Estudos adicionais são necessários para avaliar os efeitos hemodinâmicos da infusão de morfina, lidocaína e cetamina, bem como para verificar uma possível redução do requerimento por parte dessa associação em felinos.

### REFERÊNCIAS

- DEVITT, C.M.; COX, R.E.; HAILEY, J.J. Duration, complications, stress, and pain of open ovariohysterectomy versus a simple method of laparoscopic-assisted ovariohysterectomy in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.227, p.921-927, 2005.
- HARPER, T.D. Perioperative uses of low-dose ketamine for pain management. *Plast. Surg. Nurs.*, v.27, p.98-101, 2007.
- HOGLUNG, O.V.; OLSSON, K.; HAGMAN, R. *et al.* Comparison of haemodynamic changes during two surgical methods neutering female dogs. *Res. Vet. Sci.*, v.91, p.159-163, 2011.
- KANG, J.G.; KIM, M.H.; KIM, E.H.; LEE, S.H. Intraoperative intravenous lidocaine reduces hospital length of stay following open gastrectomy for stomach cancer in men. *J. Clin. Anesth.*, v.24, p.465-470, 2012.
- KATZ, J. Pre-emptive analgesia: importance of timing. *Can. J. Anaesth.*, v.48, p.105-114, 2001.
- KAWAMATA, M.; TAKAHASHI, T.; KOZUKA, Y. *et al.* Experimental incision-induced pain in human skin: effects of systemic lidocaine on flare formation and hyperalgesia. *Pain*, v.100, p.77-89, 2002.
- MARRET, E.; ROLIN, M.; BEAUSSIER, M.; BONNET, F. Meta-analysis of intravenous lidocaine and postoperative recovery after abdominal surgery. *Br. J. Surg.*, v.95, p.1331-1338, 2008.
- MUIR III, W.W.; WIESE, A.J.; MARCH, P.A. Effects of morphine, lidocaine, ketamine, and morphine-lidocaine-ketamine drug combination on minimum alveolar concentration in dog anesthetized with isoflurane. *Am. J. Vet. Res.*, v.64, p.1155-1160, 2003.
- NESS, T.J. Intravenous lidocaine inhibits visceral nociceptive reflexes and spinal neurons in the rat. *Anesthesiology*, v.92, p.1685-1691, 2000.
- NIYOM, S.; BOSCAN, P.; TWEDT, D.C. *et al.* Effect of maropitant, a neurokinin-1 receptor antagonist, on the minimum alveolar concentration of sevoflurane during stimulation of the ovarian ligament in cats. *Vet. Anaesth. Analg.*, v.40, p.425-231, 2013.
- OLIVEIRA, G.S.JR.; FITZGERALD, P.; STREICHER, L.F. *et al.* Systemic lidocaine to improve postoperative quality of recovery after ambulatory laparoscopic surgery. *Anesth. Analg.*, v.115, p.262-267, 2012.
- ORTEGA, C.; CRUZ, I. Evaluation of a constant rate infusion of lidocaine for balanced anesthesia in dogs undergoing surgery. *Can. Vet. J.*, v.52, p.856-869, 2011.
- PYPENDOP, B.H.; ILKIW J.E. Hemodynamic effects of lidocaine administered IV in isoflurane anesthetized cats. *Am. J. Vet. Res.*, v.66, p.661-668, 2005.

RIGAUD, M.; GEMES, G.; ABRAM, S.E. *et al.* Pain tests provoke modality-specific cardiovascular responses in awake, unrestrained rats. *Pain*, v.152, p.274-284, 2011.

ROBERTSON, S.A.; SANCHEZ, L.C.; MERRITT, A.M.; DOHERTY, T.J. Effect of systemic lidocaine on visceral and somatic nociception in conscious horses. *Equine Vet. J.* v.37, p.122-127, 2005.

SMITH, L.J.; BENTLEY, E.; SHIH, A.; MILLER, P.E. Systemic lidocaine infusion as an analgesic for intraocular surgery in dogs: a pilot study. *Vet. Anaesth. Analg.*, v.31, p.53-63, 2004.

STEAGALL, P.; AUCOIN, M.; MONTEIRO, B.P. *et al.* Clinical effects of a constant rate infusion of remifentanyl, alone or in combination with ketamine, in cats anesthetized with isoflurane. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.246, p.976-981, 2016.

TAYLOR, P.M.; ROBERTSON, S.A.; DIXON, M.J. *et al.* Morphine, pethidine and buprenorphine disposition in the cat. *J. Vet. Pharmacol. Therap.*, v.24, p.391-398, 2001.

HORNICKLE, E.W.; SNYDER, L.B.C. Comparison of anesthesia with morphine-lidocaine-ketamine infusion or a morphine-lidocaine epidural on time to extubation in dogs. *Vet. Anaesth. Analg.*, v.43, p.86-90, 2016.