

Eletroacupuntura e morfina sobre parâmetros cardiorrespiratórios em gatas submetidas à ovariosalpingohisterectomia eletiva

Electroacupuncture and morphine on cardiorespiratory parameters on cat elective ovariohysterectomy

FREITAS, Patricia Maria Coletto^{1*}; PIGNATON, Wangles²; SIMÕES, Janaína Rodrigues²; ZACCHE, Evandro²; LUZ, Marcelo Rezende²; SALGADO, Ana Elisa Pato²; TAFFAREL, Marilda Onghero²; EURIDES, Duvaldo³; BAUNGARTEN, Leticia Binda²

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Medicina Veterinária, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

²Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Medicina Veterinária, Alegre, Espírito Santo, Brasil.

³Universidade de Uberlândia, Faculdade de Medicina Veterinária, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

*Endereço para correspondência: pcoletto@yahoo.com.br.

RESUMO

Objetivou-se avaliar os efeitos da morfina e da eletroacupuntura sobre parâmetros cardiorrespiratórios e consumo do anestésico isoflurano em gatas submetidas à ovariosalpingohisterectomia eletiva. Foram utilizadas 18 gatas hípidas, adultas, distribuídas em três grupos: Eletroacupuntura, Morfina e Controle, as quais receberam acepromazina, propofol e isoflurano. Nos animais dos grupos Controle e Morfina foram introduzidas agulhas em acupontos falsos, e nos do grupo Eletroacupuntura nos pontos *Zusanli* e *Yanglingquan*. A eletroestimulação no grupo submetido a Eletroacupuntura foi realizada na frequência de 2 e 100Hz. Nos animais do grupo Morfina, administrou-se a dose de 0,3mg/kg por via intramuscular e no grupo Controle não foi realizado tratamento. O registro das variáveis foi obtido anteriormente à administração da acepromazina; 10 minutos após a aplicação desse fármaco; após indução e estabilização anestésica; decorridos 30 minutos do início da eletroestimulação ou aplicação da morfina; e a cada 10 minutos, durante 60 minutos. Foram estudadas temperatura retal, frequência respiratória e cardíaca, saturação parcial de oxiemoglobina, pressão arterial média, volume total de isoflurano consumido e volume inspirado de isoflurano. Os dados foram submetidos a Análise de Perfil. Somente os animais do grupo Eletroacupuntura (G_E) não apresentaram diferença significativa entre os momentos para a pressão arterial média, e

observou-se melhor estabilidade cardíaca nos animais do grupo Eletroacupuntura e Morfina. O volume inspirado de isoflurano foi 58,33% menor no grupo Eletroacupuntura e 22,02% no grupo Morfina quando comparados ao grupo Controle. Pode-se concluir que eletroestimulação dos acupontos *Zusanli* e *Yanglingquan*, diminui o volume inspirado de isoflurano e promove estabilidade cardiorrespiratória, sendo superior ao uso da morfina.

Palavras-chave: analgesia, acupuntura, dor, felinos, opióides

SUMMARY

The aim of this work was to evaluate the morphine and electroacupuncture effects on cardiorespiratory parameters and isoflurane consumption in cats submitted to elective ovariohysterectomy. Eighteen healthy cats were equally distributed in three groups: Electroacupuncture, Morphine and Control. Animals were anesthetized with acepromazine, propofol and isoflurane. Needles were introduced in false acupoints on animals from Control and Morphine groups, and on *Zusanli* and *Yanglingquan* acupoints on Electroacupuncture group animals. Electroacupuncture was performed with 2 and 100Hz, square wave. Animals from Morphine group received morphine (0.3mg/kg/im) and Control animals received no treatment. Data

were recorded just before acepromazine administration; 10 minutes after acepromazine; after anesthetic induction and stabilization; 30 minutes after electrostimulation beginning or morphine injection; and every 10 minutes for 60 minutes. Variables recorded were: rectal temperature; respiratory frequency; heart rate; oxyhemoglobin partial saturation; mean arterial pressure; total volume of consumed isoflurane; and inspired isoflurane volume. Data were analyzed by MANOVA. Only Electroacupuncture animals did not show significant difference between moments for mean arterial pressure, while Electroacupuncture and Morphine animals presented better cardiac stability. Compared to Control, the inspired isoflurane volume was decreased in 58.33% on Electroacupuncture and 22.01% on G_M . It is concluded that electrostimulation of Zusanli and Yanglingquan acupoints in cats submitted to elective ovariectomy decreases the inspired isoflurane volume, leading to cardiorespiratory stability, being superior to morphine.

Keyword: analgesia, acupuncture, feline, opioids, pain

INTRODUÇÃO

A dor é definida pela *International Association for the Study of Pain* (IASP) como a percepção de sensação ou experiência emocional desagradável, que resulta de lesão tecidual potencial ou real. Qualquer procedimento cirúrgico requer protocolo anestésico que promova analgesia durante o período trans e pós-operatório. Porém, agentes analgésicos como os opióides podem causar efeitos adversos, como depressão respiratória e hipotensão (PARRIS & SMITH, 2003).

A acupuntura é uma técnica da Medicina Tradicional Chinesa (MTC), que consiste na inserção de agulhas em pontos anatômicos específicos do corpo, no intuito de produzir efeito terapêutico ou analgésico (KOO et al., 2008). Na Medicina Veterinária, a eletroacupuntura tem sido utilizada com fins de obtenção

de hipoalgesia (DRAEHMPAEHL & ZOHMANN, 1997). Segundo Zhang et al. (2004), a acupuntura ativa o sistema modulador da dor por hiperestimulação das terminações nervosas de fibras mielínicas A- δ , responsáveis pela condução do estímulo aos centros medulares, encefálicos e eixo hipotálamo-hipofisário. Na medula espinal, a modulação dos estímulos nociceptivos se dá por inibição pré-sináptica devido à liberação de encefalinas e dinorfinas. No mesencéfalo há liberação de encefalinas e ativação do sistema central de modulação da dor, resultando na liberação de serotonina e norepinefrina nos sistemas descendentes.

Segundo Onghero (2009), os acupontos normalmente utilizados para promover analgesia são o *Zusanli* (E36) associado ao *Sanyinjiao* (BP6), *Hegu* (IG4), *Quchi* (IG11) ou *Yanglingquan* (VB34).

A morfina é o protótipo dos analgésicos opióides, promove boa analgesia pela alta afinidade com receptores μ (HAJI et al., 2003), o que resulta em inibição da transmissão de estímulos nociceptivos na medula espinal e ação em receptores do cérebro. Esse fármaco é indicado para promover analgesia preemptiva e pós-operatória, quando a dor for intensa ou aguda. Entretanto, seus efeitos adversos são bem conhecidos e incluem sedação, depressão respiratória e alguns efeitos gastrintestinais como êmese e diarreia (DAVIS, 1985).

Objetivou-se com este estudo comparar os efeitos da eletroestimulação dos acupontos *Zusanli* (E36) e *Yanglingquan* (VB34) com a morfina, sobre parâmetros cardiorrespiratórios e consumo do anestésico isoflurano, no trans-operatório de gatas submetidas à ovariosalpingohisterectomia eletiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal, da Universidade Federal do Espírito Santo, sob protocolo 017/2008.

Foram utilizadas 18 gatas, sem raça definida, adultas. Realizou-se anamnese clínica, exame físico, auscultação cardíaca e pulmonar, eletrocardiografia e hemograma, e somente as consideradas híidas foram submetidas ao estudo. As gatas foram distribuídas aleatoriamente em três grupos de igual número, a saber: grupo Controle; grupo Eletroacupuntura; grupo Morfina.

Decorrido o jejum para sólidos de oito horas e para líquidos de seis horas, os animais dos três grupos receberam enrofloxacina (5,0mg/kg) por via intramuscular (IM), acepromazina a 0,2% (0,2mg/kg) IM, e após 20 minutos receberam propofol por via intravenosa (IV), na dose que possibilitou intubação orotraqueal. A manutenção anestésica foi realizada com isofluorano, em circuito sem reinalação de gases, em fluxo de oxigênio de 200mL/kg/h.

Atingido o plano anestésico, nos

animais do grupo Eletroacupuntura foram introduzidas agulhas de acupuntura nos pontos *Zusanli* (E36) e *Yanglingquan* (VB34), bilateralmente (Figura 1), conforme localização descrita por Draehmpaehl & Zohmann (1997). Em seguida, estas foram conectadas aos eletrodos do aparelho de eletroestimulação (*Multiple Electronic Acupuntoscopia* WQ-10D1[®]), e estimuladas na frequência entre 2 e 100Hz, em onda do tipo quadrada e corrente alternada. Nos animais dos grupos Controle e Morfina foram introduzidas as mesmas agulhas em acupontos falsos (*Sham*), localizados de 10 a 20mm lateralmente aos verdadeiros. Posteriormente, as agulhas foram acopladas aos eletrodos do aparelho de estimulação, o qual foi mantido desligado durante todo o procedimento cirúrgico. Nos animais do grupo Eletroacupuntura, a aplicação do estímulo iniciou-se 30 minutos antes do procedimento cirúrgico, mesmo momento em que, nos animais do grupo Morfina foi administrado morfina (0,3mg/kg) IM.

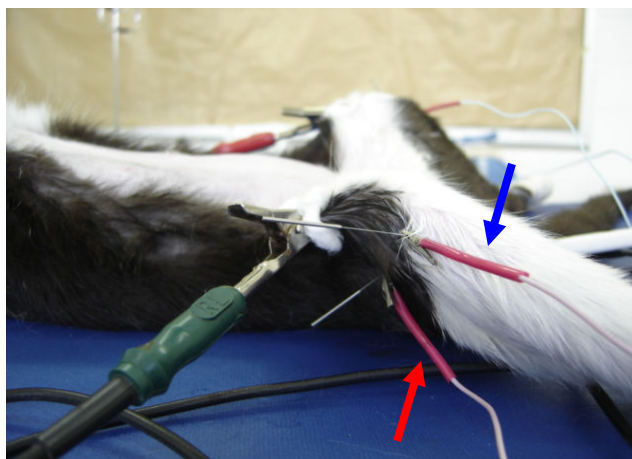


Figura 1. Gata submetida a eletroestimulação. Observar as agulhas inseridas nos acupontos *Zusanli* (seta azul) e *Yanglingquan* (seta vermelha) no membro posterior direito

O registro das variáveis foi obtido nos seguintes momentos: imediatamente anterior à administração da acepromazina (M-20); 10 minutos após a aplicação desse fármaco (M-10); após indução e estabilização anestésica (M0); decorridos 30 minutos da eletroestimulação ou administração da morfina e antes do início do procedimento cirúrgico (M1); e a cada 10 minutos após M1, durante 60 minutos (M10 a M60), coincidindo com os momentos de maior estímulo doloroso, ligadura do pedículo esquerdo (M10) e direito (M20), transfixação do corpo, artéria e veia uterina (M30), sutura da parede abdominal (M40), do subcutâneo (M50) e pele (M60).

Em todos os grupos foram estudadas as variáveis: temperatura corporal (TC) mediante termômetro clínico digital inserido no reto; frequência respiratória (FR) pela contagem dos movimentos da parede torácica durante um minuto (mov/min); frequência cardíaca (FC) obtida por meio de auscultação cardíaca com estetoscópio esofágico durante um minuto (bat/min); saturação de oxiemoglobina (SpO₂) obtida pelo oxímetro de pulso, com o emissor/sensor alocado na língua; pressão arterial média (PAM) obtida por método invasivo, após canulação da artéria femoral do membro pélvico direito, com uso de manômetro de mercúrio aneróide; e volume inspirado de isoflurano (VI_{Isof}) calculado a partir do fluxo de oxigênio, pressão atmosférica, temperatura ambiente e volume de isoflurano consumido (FORTIS & JEGIER, 2004).

No final do procedimento cirúrgico foi administrado o anti-inflamatório não esteróide flunixin meglumina (1,1mg/kg), por via subcutânea e o opioide tramadol (2,0mg/kg), os quais foram repetidos durante três dias no tratamento pós-operatório.

O estudo foi realizado em sigilo, ou seja, o anestesista desconhecia o tratamento

utilizado e não tinha acesso ao aparelho de eletroestimulação durante o experimento. Todos os procedimentos cirúrgicos foram realizados pelo mesmo cirurgião, no período matutino. A temperatura ambiente do centro cirúrgico foi mantida constante, em $24,6 \pm 1,00^{\circ}\text{C}$. Os resultados das variáveis do trans-anestésico foram avaliados pela análise de variância multivariada (MANOVA), a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Além dessas variáveis, foram tabulados e analisados o peso, o volume inspirado de isoflurano (VI_{Isof}) e o volume de isoflurano (V_{Iso}) utilizado durante o procedimento por meio da análise de variância (ANOVA) e Tukey ($p < 0,05$). Todos dados foram analisados pelo programa SAEG 5.0 (UFV, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escolha dos acupontos utilizados foi baseada nos fundamentos da MTC. Do ponto de vista da MTC, a dor é resultado de uma condição de excesso ou deficiência, e o tratamento com acupuntura regulariza esses estados (Povolny, 2008). O ponto *Yanglingquan* (VB34), é Yang, do meridiano da vesícula biliar, que segundo Ross (2003), quando estimulado atua no tratamento das disfunções da região lateral do corpo, onde se encontra o ovário. Além disso, de acordo com Wang et al. (2006), sua eletroestimulação é capaz de modular a atividade dos receptores do tipo n-metil-d-aspartato (NMDA), envolvidos no desenvolvimento da dor. Já o acuponto *Zusanli* (E36), é um ponto Yang, do meridiano do estômago, utilizado para analgesia da região do abdome. Ao estimularem o respectivo ponto, Lin et al. (2002) observaram redução no consumo de morfina no pós-operatório

de mulheres submetidas à cirurgia abdominal baixa.

Com relação à pressão arterial média, observou-se diferença estatística entre os grupos e entre momentos de observação (Tabela 1). Durante o tracionamento do pedículo ovariano esquerdo (M10), a pressão arterial média se elevou nos três grupos. Além disso, houve diferença significativa dos grupos Controle e Morfina em relação o grupo Eletroacupuntura, o qual apresentou a menor média nesse momento. As médias do grupo Morfina foram diferentes do grupo Eletroacupuntura entre M20 e M40. Não houve diferença entre o grupo Eletroacupuntura e o grupo Controle em nenhum dos momentos. Dos três

grupos, o grupo Eletroacupuntura foi o único que não apresentou diferença entre os momentos. Essa estabilidade na pressão arterial média observada no grupo Eletroacupuntura deveu-se provavelmente à modulação da dor e ao bloqueio do impulso nervoso de fibras mielínicas A e amielínicas C promovida pela eletroestimulação, uma vez que segundo Lascelles & Waterman (1997), estímulos nocivos no homem e nos animais resultam no aumento da pressão arterial. Entretanto, nos três grupos a média da pressão arterial média situou-se dentro dos valores de normalidade para espécie felina, entre 80 e 120mmHg.

Tabela 1. Média e erro padrão da variável pressão arterial média (PAM) dos grupos Controle, Eletroacupuntura e Morfina em gatas submetidas à ovariosalpingohisterectomia eletiva

Momento em minutos	Controle	Eletroacupuntura	Morfina
M1	82,50±11,13 ^{Ab}	81,67±15,67 ^{Aa}	94,33±15,51 ^{Ab}
M10	109,83±14,48 ^{ABa}	89,67±11,06 ^{Ba}	120,83±4,92 ^{Aa}
M20	90,83±12,72 ^{Bab}	92,00±11,51 ^{Ba}	116,83±17,38 ^{Aab}
M30	85,33±17,60 ^{Bab}	80,33±16,64 ^{Ba}	109,67±25,79 ^{Aab}
M40	84,33±13,69 ^{Bab}	85,83±18,83 ^{Ba}	108,67±18,91 ^{Aab}
M50	93,67±12,60 ^{Aab}	81,17±14,88 ^{AB,a}	99,50±21,84 ^{Aab}
M60	74,67±8,57 ^{Ab}	90,50±12,16 ^{ABa}	104,33±23,55 ^{Bab}

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ($p < 0,05$) entre si pela Análise Multivariada de Perfil. Letras maiúsculas na mesma linha representam a comparação entre os grupos e letras minúsculas nas colunas representam a comparação entre os momentos.

Não houve diferença estatística entre o peso dos animais dos três grupos, nos quais observou-se 3,73±1,32kg, 3,10±0,89kg e 2,83±0,57kg nos grupos Controle, Eletroacupuntura e Morfina, respectivamente. Assim, como não se

obteve neste estudo interferência do peso e da temperatura ambiente, pode-se calcular o volume inspirado de isoflurano pela fórmula de Fortis & Jegier (2004). Contudo, verificou-se que no grupo Eletroacupuntura houve uma

redução significativa ($p > 0,01$) em 58,33% do volume inspirado de isoflurano quando comparado ao Grupo Controle. Já no grupo Morfina essa redução foi de 22,02%, e não significativa ($p < 0,05$) com relação ao controle. Desse modo, o menor consumo de isoflurano pelo grupo Eletroacupuntura, associado à estabilidade da pressão arterial, pode ser devido à estimulação por parte desta técnica de vias opioides e não opioides, que consequentemente alteraram a condução, percepção e modulação do estímulo nociceptivo nestes animais. Estes resultados estão de acordo com Zhang et al. (2005), ao descreverem que eletroestimulação ativa o sistema de modulação da dor por hiperestimulação das terminações nervosas de fibras mielínicas A- δ , responsáveis pela condução do estímulo aos centros medulares, encefálicos e eixo

hipotálamo-hipofisário.

Houve diferença significativa para a interação entre momento e grupo na frequência cardíaca. Uma dessas diferenças ocorreu entre os tratamentos no M-20, quando a média do grupo Eletroacupuntura foi significativamente maior do que os outros dois grupos (Tabela 2). Após a administração da acepromazina (M-10), a maioria dos animais apresentou uma ligeira taquicardia, provavelmente reflexa à hipotensão arterial. A frequência cardíaca apresentou comportamento estável durante o trans-anestésico nos três grupos. Entretanto, entre os três grupos, houve menor variação desse parâmetro no grupo Morfina, o que corrobora a afirmação de que há pouca influência desse fármaco no sistema cardiovascular, como descrito por Mastrocinque & Fantoni (2003).

Tabela 2. Comparação da frequência cardíaca (bat/min) entre os grupos grupos G_C (Grupo Controle), G_E (Grupo Eletroacupuntura) e G_M (Grupo Morfina) em gatas pré-tratadas com acepromazina, induzidas pelo propofol, anestesiadas pelo isoflurano e submetidas à OSH eletiva. Dados expressos pela média e desvio padrão (\pm)

Momento em minutos	G_C	G_E	G_M
M-20	193,33 \pm 37,67 ^{Bab}	252,00 \pm 29,61 ^{Aa}	202,00 \pm 65,18 ^{Ba}
M-10	229,33 \pm 22,72 ^{Aa}	227,33 \pm 51,31 ^{Aa}	232,33 \pm 62,54 ^{Aab}
M0	167,67 \pm 30,68 ^{Abc}	154,67 \pm 35,12 ^{Ab}	165,33 \pm 42,96 ^{Ab}
M10	152,17 \pm 17,34 ^{Abc}	128,00 \pm 30,17 ^{Ab}	149,33 \pm 45,93 ^{Ab}
M20	142,50 \pm 12,96 ^{Abc}	154,00 \pm 31,87 ^{Ab}	168,00 \pm 29,31 ^{Ab}
M30	152,83 \pm 22,64 ^{Abc}	145,33 \pm 23,38 ^{Ab}	157,67 \pm 30,90 ^{Ab}
M40	140,17 \pm 10,25 ^{Abc}	140,67 \pm 26,49 ^{Ab}	156,67 \pm 33,77 ^{Ab}
M50	131,50 \pm 13,22 ^{Ac}	136,33 \pm 24,28 ^{Ab}	153,00 \pm 42,33 ^{Ab}
M60	135,67 \pm 13,06 ^{Ac}	132,50 \pm 28,52 ^{Ab}	150,67 \pm 37,02 ^{Ab}
M70	123,00 \pm 13,84 ^{Ac}	144,00 \pm 26,62 ^{Ab}	153,67 \pm 38,79 ^{Ab}

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ($p < 0,05$) entre si pela Análise Multivariada de Perfil. Letras maiúsculas representam a comparação entre os grupos, enquanto letras minúsculas representam a comparação entre os momentos.

A frequência respiratória apresentou médias elevadas no momento anterior à medicação pré-anestésica (M-20) quando comparada ao momento após a tranquilização dos animais (M-10) (Figura 2). O declínio desse parâmetro após a tranquilização dos animais foi decorrente da redução da agressividade e relaxamento muscular promovidos

pela acepromazina. Embora o principal efeito adverso da morfina seja a depressão respiratória, como descrito por Haji et al. (2003), o comportamento da frequência respiratória neste estudo foi semelhante entre os grupos durante o trans-anestésico, não havendo diferença entre os momentos ($p < 0,05$).

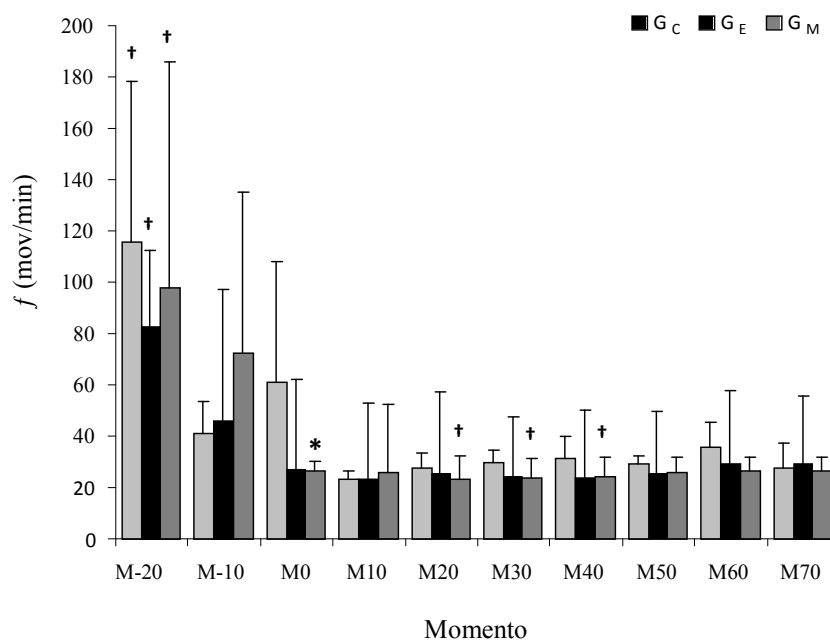


Figura 2. Comparação da frequência respiratória (mov/min) entre os grupos Controle, Eletroacupuntura e Morfina em gatos pré-tratados com acepromazina, induzidos pelo propofol e anestesiados pelo isoflurano durante OSH eletiva. Dados expressos pela média e desvio padrão. * Diferença estatística ($p < 0,05$) em relação ao G_C; † diferença estatística ($p < 0,05$) em relação à primeira aferição da frequência cardíaca no trans-anestésico (M0)

A temperatura retal decresceu progressivamente nos três grupos estudados desde a administração da acepromazina (M-10) até o final do procedimento, o que revelou diferença estatística entre os momentos (Tabela 3). Isto ocorreu devido a diversos fatores como depressão nervosa provocada pelos fármacos anestésicos, a

vasodilatação periférica secundária à administração da acepromazina e do propofol, assim como a abertura da cavidade abdominal para realização da ovariosalpingohisterectomia. Entretanto a média deste parâmetro manteve-se dentro da normalidade esperada para uma cirurgia de cavidade abdominal, entre 35° a 38°C.

Tabela 3. Comparação da temperatura corporal (°C) entre os grupos G_C (Grupo Controle), G_E (Grupo Eletroacupuntura) e G_M (Grupo Morfina) em gatas pré-medicadas pela acepromazina, induzidas pelo propofol, anestesiadas pelo isoflurano e submetidas à OSH eletiva. Dados expressos pela média e desvio padrão (±)

Momento em minutos	G _C	G _E	G _M
M-20	38,40±0,37 ^{Aa}	38,53±0,50 ^{Aa}	38,47±0,55 ^{Aa}
M-10	37,80±0,49 ^{Aa}	38,30±0,52 ^{Aa}	38,50±0,51 ^{Aa}
M0	37,80±0,44 ^{Aa}	37,60±0,64 ^{Aa}	37,95±0,65 ^{Aa}
M10	37,18±0,92 ^{Aa}	35,85±1,12 ^{Ab}	35,88±0,65 ^{Aa}
M20	36,93±0,89 ^{Aa}	35,45±1,17 ^{Abc}	35,30±0,83 ^{Aa}
M30	35,97±0,83 ^{Aa}	35,10±1,27 ^{Abc}	35,00±0,96 ^{Aa}
M40	35,78±0,82 ^{Aa}	34,87±1,31 ^{Abc}	34,73±0,87 ^{Aa}
M50	35,48±0,89 ^{Aa}	34,65±1,41 ^{Ac}	34,52±0,88 ^{Aa}
M60	35,17±0,88 ^{Aa}	34,43±1,43 ^{Ac}	34,35±0,89 ^{Aa}
M70	35,03±0,88 ^{Aa}	34,43±1,31 ^{Ac}	34,13±0,83 ^{Aa}

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ($p < 0,05$) entre si pela Análise Multivariada de Perfil. Letras maiúsculas representam a comparação entre os grupos, ao passo que letras minúsculas representam a comparação entre os momentos.

Não houve diferença significativa entre os grupos e nem entre os momentos para a variável saturação de oxiemoglobina (SpO₂), cuja média permaneceu entre 96% e 98%, o que indica não ter havido hipoxia em nenhum momento do trans-cirúrgico.

Desse modo, pode-se concluir que a eletroestimulação dos acupontos *Zusanli* (E36) e *Yanglingquan* (VB34) em gatas submetidas à ovariosalpingohisterectomia eletiva, diminui o consumo do isoflurano e promove estabilidade cardiorrespiratória, sendo superior nestes parâmetros ao uso da morfina.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Petrobrás pelo fornecimento de Bolsas de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

DAVIS, L.E. Use of analgesics after surgery in animals. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.187, n.5, p.513-514, 1985.

DRAEHMPAEHL, D.; ZOHMANN, A. **Acupuntura no cão e no gato: princípios básicos e prática científica**. São Paulo: Roca, 1997. 245p.

FORTIS, E.A.F.; JEGIER, M.A. Física e anestesia inalatória. In: MANICA, J. **Anestesiologia: princípios e técnicas**. Porto Alegre: Art Med, 2004. p.185-212.

HAJI, A.; OKAZAKI, M.; OHI, Y.; YAMAZAKI, H.; TAKEDA, R. Biphasic effects of morphine on bulbar respiratory neuronal activities in decerebrate cats. **Neuropharmacology**, v.45, n.3, p.368-379, 2003.

KOO, S.T.; LIM, K.S.; CHUNG, K.;
JU, H.; CHUNG, J.M.
Electroacupuncture-induced analgesia
in a rat model of ankle sprain pain is
mediated by spinal alpha-adrenoceptors.
Pain, v.135, n.1-2, p.11 – 19, 2008.

LASCELLES, B.D.X; WATERMAN,
A. Analgesia in cats. **In Practice**, v.19,
n.4, p.203-213, 1997.

LIN, J.G; LO, M.W.; WEN, Y.R.;
HSIEHD, C.L.; TSAI, S.K.; SUN, W.Z.
The effect of high and low frequency
electroacupuncture in pain after lower
abdominal surgery. **Pain**, v.99, p.509–
14, 2002.

MASTROCINQUE, S.; FANTONI,
D.T. A comparison of preoperative
tramadol and morphine for the control
of early postoperative pain in canine
ovariohysterectomy. **Veterinary
Anaesthesia and Analgesia**, v.30, n.4,
p.220-228, 2003.

ONGHERO, M.T.; FREITAS, P.M.C.
Acupuntura e analgesia: aplicações
clínicas e principais acupontos. **Ciência
Rural**, v.39, n.9, p.2665-2672, 2009.

PARRIS, W.C.V.; SMITH, H.S.
Alternative pain medicine. **Pain
Practice**, v.3, n.2, p.105 - 116, 2003.

POVOLNY, B. Acupuncture and
traditional chinese medicine: an
overview. **Techniques in Regional
Anesthesia and Pain Management**,
v.12, n.2, p.109-110, 2008.

ROSS, J. **Combinações dos pontos de
acupuntura. A chave para o êxito
clínico**. São Paulo: Roca, 2003. 512p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
VIÇOSA – UFV SAEG - **Sistema de
Análises Estatística**. Versão
5.0.Viçosa, MG: Fundação Arthur
Bernardes, 1992.

WANG, C.; ZHANG, Y.; DAI, J.;
YANG, J.; GANG, S.
Electroacupuncture (EA) modulates the
expression of NMDA receptors in
primary sensory neurons in relation to
hyperalgesia in rats. **Brain Research**,
v.1120, p.46-53, 2006.

ZHANG, R.X.; LAO, L.; WANG, L.;
LIU, B.; WANG, X.; REN, K.;
BERMAN, B.M. Involvement of opioid
receptors in electroacupuncture-
produced anti-hyperalgesia in rats with
peripheral inflammation. **Brain
Research**, v.1020, p.12–17, 2004.

ZHANG, R.X.; WANG, L.; LIU, B.;
QIAO, J.T.; REN, K.; BERMAN, B.M.;
LAO, L. Mu opioid receptor-containing
neurons mediate electroacupuncture-
produced anti-hyperalgesia in rats with
hind paw inflammation. **Brain
Research**, v.1048, p.235-40, 2005.

Data de recebimento: 31/05/2010

Data de aprovação: 16/10/2011