

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

MARILDA ONGHERO TAFFAREL

**EFEITOS DA ELETROACUPUNTURA, AQUAPUNTURA E
FARMACOPUNTURA EM CADELAS ANESTESIADAS COM
ISOFLUORANO E SUBMETIDAS À
OVARIOHISTERECTOMIA**

ALEGRE – ES

2010

MARILDA ONGHERO TAFFAREL

**EFEITOS DA ELETROACUPUNTURA, AQUAPUNTURA E
FARMACOPUNTURA EM CADELAS ANESTESIADAS COM
ISOFLUORANO E SUBMETIDAS À
OVARIOHISTERECTOMIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de **Mestre em Ciências Veterinárias**, linha de pesquisa em Cirurgia Experimental e Emergência em Animais.

Orientador: Profa. Dra. Patricia Maria Coletto Freitas

ALEGRE – ES

2010

A minha família e ao meu companheiro Carlos Renato.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais sem os quais nada faria sentido. Gostaria de retribuir todo o amor e dedicação, mas sei que palavras não bastam. Amo vocês.

Aos meus irmãos e a minha cunhada, pelo carinho, amor e amizade.

As minhas sobrinhas adoradas, fonte de alegria e amores da minha vida.

Ao meu companheiro de todas as horas, na alegria e na tristeza, na saúde e na doença, no churrasco e no experimento, na praia e no computador... Carlos Renato, obrigada por seu amor, sua compreensão, mas principalmente sua paciência.

Aos meus sogrinhos queridos, pais substitutos.

Aos meus mais novos amigos de infância, Ana Elisa, Lívia, Marcelão, Leo, Fernandinho. Valeu!

À Professora Doutora Patricia Maria Coletto Freitas, ou melhor, Mamãe. Obrigada pela orientação, pela amizade, pela paciência. Mas acima de tudo, obrigada por acreditar em mim, por ter aceitado me orientar mesmo sem me conhecer. Espero não tê-la decepcionado.

Ao Prof. Dr. Marcelo Rezende Luz, obrigada pela amizade e orientações.

Aos demais colegas de mestrado, por de uma forma ou outra terem participado de minha formação.

Aos alunos da graduação, que pacientemente me ouviram e aprenderam comigo, que na verdade me ensinaram muito mais. Agradeço especialmente a Luciana, pela contribuição fundamental durante a realização do experimento.

Aos funcionários do Hospital Veterinário e a Madalena, pela assistência durante este período.

Aos animais, objetivo de nosso trabalho.

A todas as pessoas que de uma forma ou outra contribuíram para minha formação profissional, obrigada.

“Todo mundo é capaz de dominar uma dor, exceto quem a sente”

William Shakespeare

“Viver não é necessário, o que é necessário é criar”

Fernando Pessoa

RESUMO

A dor é uma resposta protetora do organismo a estímulos nocivos, que resulta em efeitos indesejáveis quando não controlada. A analgesia pode ser promovida mediante a utilização de vários fármacos que podem causar efeitos adversos, de acordo com a espécie e condição física do paciente. A acupuntura tem se mostrado eficaz como coanalgésico, pois diminui a quantidade de fármacos utilizados para o controle da dor, sem promover efeitos adversos. Assim, buscou-se avaliar os efeitos da eletroacupuntura, aquapuntura e farmacopuntura com morfina nos acupontos TA5 e VB41, sobre parâmetros cardiorrespiratórios, consumo de isoflurano e analgesia no pós-operatório imediato em cadelas submetidas à ovariectomia. Foram utilizados 24 animais, distribuídos igualmente e aleatoriamente em quatro grupos (GDest, GMorf, GElet e GC). Esses foram anestesiados com acepromazina, propofol e isoflurano. Após a estabilização do plano anestésico, os animais do GDest receberam 0,5 mL de água destilada em cada acuponto; nos do GMorf administrou-se morfina na dose de 0,1 mg/kg (dose total por animal) diluída em água destilada, quando necessário, até atingir o volume de 0,5 mL em cada ponto; no GElet, estímulo pela eletroacupuntura; e o GC acupuntura em pontos *Sham*. Em todos os grupos a acupuntura foi realizada bilateralmente. Os animais do GC receberam após o término do procedimento cirúrgico, e antes do início da avaliação pós-operatória, 2,0 mg/kg de tramadol. Durante o transcirúrgico foram avaliadas as variáveis: temperatura retal, frequência respiratória, frequência cardíaca, pressão arterial média, glicose sanguínea, saturação de oxihemoglobina, volume de vapor inspirado de isoflurano e eletrocardiografia. No pós-operatório, foram avaliadas as variáveis fisiológicas: frequência cardíaca e respiratória, temperatura retal e glicose sanguínea. A avaliação da dor pós-operatória foi realizada por três observadores, utilizando a Escala de Analogia Numérica (EAN) e Escala de Dor da Universidade de Melbourne. A avaliação da dor, iniciada após a extubação dos animais, foi realizada durante duas horas, em intervalos de 15 minutos. Não houve diferença estatística entre os grupos em todas as variáveis estudadas no transcirúrgico, contudo, observou-se redução do volume de vapor inspirado de isoflurano em 5,08%, 10,84% e 25,42% para os grupos GDest, GMorf e GElet, quando comparados ao GC. No pós-operatório, não houve diferença estatística entre os grupos para todas

as variáveis. Os resultados obtidos demonstram que a eletroacupuntura nos pontos TA5 e VB41, é superior a aquapuntura e farmacopuntura com morfina na redução do volume de isoflurano inspirado e estabilidade cardíaca, durante o transcirúrgico. No pós-operatório imediato, as técnicas estudadas resultam em analgesia similar ao tramadol.

Palavras chave: analgesia, aquapuntura, eletroacupuntura, farmacopuntura, cães.

ABSTRACT

Pain is a protective answer of the organism to harmful impulses, which results in undesirable effects when not controlled. Analgesia can be achieved by utilizing several drugs that may cause adverse effects, according to the patient's species and physical condition. Acupuncture has been an efficient co-analgesic, as it reduces the amount of drugs utilized to control the pain, without adverse effects. Therefore, we assessed the effects of electroacupuncture, acuapuncture, and pharmacopuncture with morphine in the TA5 and VB41 acupoints, with regards to cardiorespiratory parameters, consumption of isoflurane and analgesia in the immediate post-operation of dogs undergoing ovariohysterectomy. 24 animals were utilized, equally and randomly distributed into four groups (GDest, GMorf, GElet, and GC). Those were anesthetized with acepromazine, propofol, and isoflurane. After the anesthetic plan stabilization, the GDest group animals received 0.5ml of distilled water in each acupoint, the GMorf group animals received morphine in the 0.1mg/kg dose (total dose per animal) diluted in distilled water, whenever required, until reaching the 0.5ml volume in each point, the GElet group animals received impulses by electroacupuncture, and the GC group animals received acupuncture in *Sham* points. Acupuncture was performed bilaterally in all groups. The GC group animals received 2.0mg/kg of tramadol after surgical procedure completion and before starting the post-operation assessment. The following variables were assessed during trans surgery: Rectal temperature, respiratory rate, heart rate, average blood pressure, blood glucose, oxyhemoglobin saturation, volume of inspired isoflurane vapor, and electrocardiography. The following physiological variables were assessed in post-surgery: Heart and respiratory rates, rectal temperature, and blood glucose. The post-surgery pain assessment was performed by three observers, utilizing the Numerical Analog Scale (Escala de Analogia Numérica (EAN)) and the Melbourne University Pain Scale (Escala de Dor da Universidade de Melbourne). The pain assessment, initiated after animal extubation, was performed during two hours, with 15-minute intervals. There was no static difference among the groups in all trans surgery studied variables, however, the reduction of inspired isoflurane vapor volume of 5.08%, 10.84%, and 25.42% was noticed for the GDest, GMorf, and GElet groups, when compared to the GC group. In the post-surgery, there was no static difference

among the groups for all variables. The obtained results demonstrate that electroacupuncture at TA5 and VB41 points, is superior to aquapuncture and pharmacopuncture with morphine in the reduction of inspired isoflurane volume and heart stability, during trans surgery. In immediate post-surgery, the studied techniques result in analgesia similar to tramadol.

Key words: analgesia, aquapuncture, electroacupuncture, pharmacopuncture, dogs.

LISTA DE FIGURAS

REVISÃO DE LITERATURA

Figura 1 (A e B): A. Imagem ilustrativa do trajeto do meridiano da Vesícula Biliar (VB) no cão. Observa-se que o meridiano se inicia no canto externo do olho e termina na ponta lateral do quarto dedo do membro pélvico. B. Imagem ilustrativa do trajeto externo do meridiano do Triplo Aquecedor (TA) no cão. Observa-se que o meridiano se inicia na lateral do quarto dedo do membro torácico e termina no canto lateral do olho.32

CAPÍTULO I

Figura 1 - Desenho esquemático de membro torácico direito de cão em vista cranial (A e B) e lateral (C e D), evidenciando a localização dos acupontos IG14, IG11, IG4, TA6, TA8 e ID6. Fonte: autoria própria.....41

Figura 2 - Desenho esquemático de membro pélvico de cão em vista lateral esquerda, evidenciando a localização anatômica dos acupontos BP6, E36, VB30, VB34, VB36, VB41, B40 e B60. Fonte: autoria própria.....42

CAPÍTULO II

Figura 1: A. Membro torácico de cão. Observa-se agulha de acupuntura introduzida no acuponto TA5 (seta). B. Membro pélvico de cão. Observa-se a agulha introduzida no acuponto VB41 (seta).51

CAPÍTULO III

Figura 1 (A, B, C, D): Técnicas de acupuntura em cão. A. Observa-se agulha hipodérmica inserida no acuponto VB41 (seta) para administração de água destilada (aquapuntura). B. Observa-se agulha hipodérmica inserida no acuponto TA5 (seta) para administração de água destilada (aquapuntura). C. Observa-se agulha de acupuntura inserida no acuponto VB41 (seta). D. Observa-se agulha de acupuntura inserida no acuponto TA5 (seta).....69

APÊNDICES

Figura 1: Membro pélvico de cão. Observa-se a localização do acuponto VB41, com auxílio de toposcópio.....91

Figura 2: Membro pélvico de cão. Observa-se a agulha de acupuntura inserida no acuponto VB41.....91

Figura 3: Membro torácico do cão. Observa-se a agulha de acupuntura inserida no acuponto TA5.....	92
Figura 4: Membro pélvico do cão. Observa-se agulha hipodérmica inserida no acuponto VB41, para administração de 0,5 mL de água destilada.....	92
Figura 5: Membro torácico do cão. Observa-se agulha hipodérmica inserida no acuponto TA5, para administração de 0,5 mL de água destilada.....	93
Figura 6: Toposcópio e aparelho de eletroacupuntura.	93

LISTA DE QUADROS E GRÁFICOS

Quadro 1: Escala descritiva simples para avaliação da dor.....	25
Quadro 2: Escala de Analogia Visual para avaliação da dor.....	25
Quadro 3: Escala de Analogia Numérica para avaliação da dor.....	25
Quadro 4: Escala da Universidade de Melbourne para avaliação da dor.....	26
Gráfico 1: Média da temperatura retal, durante o transcirúrgico em cadelas submetidas à ovariectomia, tratadas com aquapuntura, farmacopuntura com morfina ou eletroacupuntura nos acupontos VB41 e TA5.....	95
Gráfico 2: Média da frequência respiratória, durante o transcirúrgico em cadelas submetidas à ovariectomia, tratadas com aquapuntura, farmacopuntura com morfina ou eletroacupuntura nos acupontos VB41 e TA5.....	95
Gráfico 3: Média da frequência cardíaca, durante o transcirúrgico em cadelas submetidas à ovariectomia, tratadas com aquapuntura, farmacopuntura com morfina ou eletroacupuntura nos acupontos VB41 e TA5.....	96
Gráfico 4: Média de pressão arterial média, durante o transcirúrgico em cadelas submetidas à ovariectomia, tratadas com aquapuntura, farmacopuntura com morfina ou eletroacupuntura nos acupontos VB41 e TA5.....	96
Gráfico 5: Volume inspirado de isoflurano durante o transcirúrgico, em cadelas submetidas à ovariectomia, tratadas com aquapuntura, farmacopuntura com morfina ou eletroacupuntura nos acupontos VB41 e TA5.....	97

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabela 1: Média e erro padrão da frequência cardíaca (FC) nos animais do Gdest, GMorf, GElet e GC, anterior a anestesia (Mbasal) e durante o procedimento cirúrgico de ovariectomia eletiva em cadelas.....56

Tabela 2: Média e erro padrão da pressão arterial média (PAM) nos animais do Gdest, GMorf, GElet e GC, durante o procedimento cirúrgico de ovariectomia eletiva em cadelas.....57

Tabela 3: Média e erro padrão da glicose sanguínea nos animais do Gdest, GMorf, GElet e GC, anterior a anestesia (Mbasal) e durante o procedimento cirúrgico de ovariectomia eletiva em cadelas.....58

CAPÍTULO III

Tabela 1: Média e erro padrão de escore da avaliação da dor pela Escala de Analogia Numérica, no pós-operatório de cadelas submetidas à ovariectomia.....73

Tabela 2: Média e erro padrão de escore da avaliação da dor pela Escala de Melbourne, no pós-operatório de cadelas submetidas à ovariectomia.....73

APÊNDICES

Tabela 1: Média e erro padrão de temperatura retal durante o transcirúrgico, em cadelas submetidas à ovariectomia, tratadas com aquapuntura, farmacopuntura com morfina ou eletroacupuntura nos acupontos VB41 e TA5.....94

Tabela 2: Média e erro padrão de frequência respiratória durante o transcirúrgico, em cadelas submetidas à ovariectomia, tratadas com aquapuntura, farmacopuntura com morfina ou eletroacupuntura nos acupontos VB41 e TA5.....94

Tabela 3: Média e erro padrão para glicemia em cadelas submetidas à ovariectomia, tratadas com aquapuntura, farmacopuntura com morfina ou eletroacupuntura nos acupontos VB41 e TA5.....94

LISTA DE SIGLAS e/ou ABREVIATURAS

AMPA: ácido±2-amino-3-hidroxi-4-isoxazolpropiônico
ATP: adenosina trifosfato
B: Meridiano da Bexiga
BP: Meridiano Baço-pâncreas
CAM: concentração alveolar mínima
cm²: centímetro quadrado
E: Meridiano do Estômago
EAN: Escala de Analogia Numérica
f: frequência respiratória
FC: frequência cardíaca
GC: grupo controle (*sham*)
GDest: grupo aquapuntura
GDMorf: grupo farmacopuntura com morfina
GElet: grupo eletroacupuntura
Hz: Hertz
IASP: Associação Internacional para o Estudo da Dor
ID: Meridiano do Intestino Delgado
IG: Meridiano do Intestino Grosso
Laser: *Light amplification by stimulated emission of radiation*
M: momento
mg/kg: miligrama por kilo
MTC: Medicina Tradicional Chinesa
mW: miliwatt
NK-1: neurocinina-1
NMDA: m-metil-d-aspartato
NRM: núcleo magno da rafe
PAG: substância cinzenta periaquedutal
PAM: pressão arterial média
R: Meridiano do Rim
SNC: sistema nervoso central
SpO₂: saturação de oxihemoglobina

TA: Meridiano do Triplo Aquecedor

UMPS: Escala de Dor da Universidade de Melbourne

V%: volume por cento

VB: Meridiano da Vesícula Biliar

VC: Meridiano do Vaso Concepção

Vvol%: volume de vapor inspirado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	REVISÃO DE LITERATURA	20
	2.1 FISIOLOGIA DA DOR.....	20
	2.2 RESPOSTA SISTÊMICA A DOR.....	23
	2.3 RECONHECIMENTO DA DOR EM CÃES	24
	2.4 TRATAMENTO DA DOR PELA ACUPUNTURA.....	27
	2.5 MERIDIANOS E ACUPONTOS	31
	2.6 AGENTES ANESTÉSICOS	33
	2.6.1 Acepromazina	33
	2.6.2 Propofol.....	34
	2.6.3 Isoflurano	34
	2.7 AGENTES OPIÓIDES	35
	2.7.1 Tramadol.....	35
	2.7.2 Morfina	36
3	CAPÍTULO I - ACUPUNTURA E ANALGESIA: APLICAÇÕES CLÍNICAS E PRINCIPAIS ACUPONTOS	37
4	CAPÍTULO II - ACUPUNTURA EM CADELAS SUBMETIDAS À OVARIOHISTERECTOMIA.....	46
	RESUMO	47
	ABSTRACT	48
	INTRODUÇÃO.....	49
	MATERIAL E MÉTODOS.....	50
	RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
	CONCLUSÃO	58
	REFERÊNCIAS.....	58
5	CAPÍTULO III - AVALIAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA DOS EFEITOS DA ACUPUNTURA EM CADELAS SUBMETIDAS À OVARIOHISTERECTOMIA.....	63
	RESUMO	64
	ABSTRACT	65
	INTRODUÇÃO.....	66
	MATERIAL E MÉTODOS.....	68
	RESULTADOS E DISCUSSÃO	70
	CONCLUSÕES	74
	REFERÊNCIAS.....	74
6	CONCLUSÕES	79
	REFERÊNCIAS.....	80
	APÊNDICE I - Figuras.....	91
	APÊNDICE II – Tabelas	94
	APÊNDICE III – Gráficos.....	95

1 INTRODUÇÃO

A Associação Internacional para o Estudo da Dor (IASP) define dor como “uma experiência emocional e sensorial desagradável, associada a lesões reais ou potenciais e descrita em termos de tais lesões” (MENEZES, 2004). Sua fisiologia envolve estímulos periféricos nociceptivos, que desencadeiam uma série de eventos que levam a integração da informação e decodificação da dor (CALVINO; GRILO, 2006). Entretanto, a dor como resposta unicamente fisiológica é rara. Geralmente o estímulo nociceptivo não é transitório e está associado à lesão inflamatória ou nervosa (LAMONT et al., 2000).

A dor em animais foi historicamente negligenciada, pois se acreditava que os animais não sentiam dor ou a percebiam de forma diferente do homem. No entanto, houve na última década considerável avanço no reconhecimento dos mecanismos de desenvolvimento e perpetuação da dor, comprovando que os animais têm vias semelhantes às do homem para a transdução, condução e modulação da dor (HELLYER et al., 2007).

O reconhecimento adequado da dor em animais é um desafio a ser transposto. No entanto, é fundamental para o tratamento desses pacientes. Diversos autores têm descrito métodos para reconhecimento e quantificação da dor em pequenos animais, geralmente associando variáveis fisiológicas a padrões comportamentais (FIRTH; HALDANE, 1999; HOLTON et al., 2001).

Numerosos procedimentos clínicos resultam em estresse e dor, especialmente em pacientes críticos (HANSEN, 2000). A dor pós-operatória é um exemplo de dor aguda, resultado de trauma e inflamação dos tecidos (LAMONT et al., 2000). Assim, a terapia analgésica e o conforto do paciente são importantes para seu tratamento (DYSON, 2008). A utilização da analgesia profilática e terapia analgésica multimodal têm-se mostrado eficaz, evitando a hiperalgesia e alodínia. Perante isso, fármacos são administrados com objetivo de controlar a dor, como os opióides, anti-inflamatórios não esteroidais, anestésicos locais, agonistas α -2 e cetamina (FANTONI; MASTROCINQUE, 2002; LASCELLES; WATERMAN, 1997). Entretanto, apesar dos avanços da Medicina, protocolos para o controle da dor ainda requerem estudos, especialmente em pacientes pediátricos, geriátricos, oncológicos e diabéticos, nos quais os fármacos utilizados podem promover sedação, depressão

respiratória e distúrbios gastrointestinais. Desta forma, métodos complementares, como a acupuntura, estão sendo cada vez mais utilizados na Medicina Ocidental para o tratamento da dor (PARRIS; SMITH, 2003).

A acupuntura é uma das técnicas da Medicina Tradicional Chinesa e tem por fundamento a estimulação de pontos específicos do corpo, com objetivo de se obter efeito terapêutico. No ocidente, diversos estudos têm sido realizados buscando investigar seus efeitos analgésicos (WYNN et al., 2006).

Assim, buscou-se estudar os efeitos da eletroacupuntura, aquapuntura e farmacopuntura com morfina nos acupontos TA5 e VB41, sobre os parâmetros cardiorrespiratórios, consumo de isoflurano e analgesia no pós-operatório imediato em cadelas submetidas à ovariectomia.

Este trabalho é apresentado em quatro partes: revisão de literatura; capítulo I – artigo de revisão sobre analgesia por acupuntura e principais acupontos utilizados, publicado no periódico Ciência Rural; capítulo II – artigo submetido à publicação no periódico Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, abordando os resultados obtidos durante o período transcirúrgico; capítulo III - artigo submetido à publicação no periódico Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, abordando os resultados obtidos durante o período pós-operatório.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 FISIOLOGIA DA DOR

A dor é uma experiência sensorial e emocional desagradável, que sinaliza lesão tecidual iminente ou em andamento, e envolve componente sensorial discriminativo e emocional (SERPELL, 2006). A nocicepção, no entanto, refere-se ao processo fisiológico da transdução, transmissão e modulação de estímulos, que resulta na percepção consciente da dor. O conhecimento da fisiologia do processo doloroso facilita o diagnóstico e possibilita a utilização adequada de fármacos e técnicas de hipoalgesia (LAMONT et al., 2000).

A dor pode ser classificada, de acordo com sua evolução, em aguda ou crônica. A dor aguda resulta de inflamação ou lesão tecidual, com curto período de duração (HANSEN, 2000). A fisiologia da dor aguda é conhecida e seu diagnóstico fácil. Assim, com tratamento adequado e a resolução da lesão primária, o processo é rapidamente resolvido. Contudo, quando não há tratamento apropriado, o quadro pode agravar-se e a dor persistir, resultando em dor crônica (GLOWASKI, 2002).

A dor fisiológica, ou nociceptiva, é parte de um mecanismo adaptativo de defesa contra lesões teciduais, caracterizada por estímulos bem localizados e transitórios (GLOWASKI, 2002; SERPELL, 2006). Os estímulos nociceptivos podem resultar em reflexos motores simples e inconscientes, como uma reação típica de retirada ou afastamento (KAMERLING, 2006). Este mecanismo de proteção ocorre devido a uma rede de nociceptores especializados e neurônios aferentes primários, capazes de reconhecer a intensidade, duração e qualidade do estímulo (LAMONT et al., 2000).

A transdução de estímulos mecânicos, térmicos e químicos é realizada periféricamente por nociceptores, que são terminações nervosas especializadas de neurônios aferentes primários (SERPELL, 2006). Os nociceptores são classificados em mecanorreceptores de fibras A δ e receptores multimodais de fibras C, os quais estão presentes na pele, peritônio, pleura, periosteio, osso subcondral, cápsulas articulares, vasos sanguíneos, músculos, tendões, fâscias e vísceras. Sua densidade de distribuição depende da espécie e localização anatômica (LAMONT et

al., 2000). Uma importante característica desses nociceptores é a ausência de adaptação a estímulos. Ao contrário, quando sensibilizados, estímulos antes incapazes de deflagrar um potencial de ação passam a fazê-lo, caracterizando a hiperalgesia (LAMONT et al., 2000). Substâncias como bradicinina, serotonina, histamina, íons potássio, ácidos, acetilcolina e enzimas proteolíticas são capazes de estimular os nociceptores, e outras, como prostaglandinas e substância P, promovem a sensibilização dos mesmos (GLOWASKI, 2002; ROCHA et al., 2007).

A transmissão dos sinais dolorosos ao sistema nervoso central (SNC) é realizada por dois tipos de fibras. Uma transmite a dor pontual rápida-aguda e outra a dor lenta-crônica (GUYTON; HALL, 2006). Os estímulos pontuais (rápidos) são mecânicos ou térmicos, bem localizados e conduzidos por fibras A δ , mielinizadas e de condução rápida. As fibras C, finas e amielinizadas, conduzem a dor lenta e crônica, de localização difusa e persistente (LAMONT et al., 2000; ROCHA et al., 2007). No SNC, os corpos celulares dos aferentes sensitivos, localizados nos gânglios das raízes espinhais dorsais, fazem sinapse com neurônios secundários no corno dorsal da medula. A partir deste momento, os sinais dolorosos seguem para o encéfalo pelo trato espinotalâmico (KAMERLING, 2006). A neurotransmissão entre neurônios no corno dorsal da medula ocorre por meio dos neurotransmissores excitatórios, como o glutamato e o aspartato; e neuropeptídeos, como a substância P, a neurotensina e o peptídeo intestinal vasoativo (LAMONT et al., 2000).

A modulação da dor, segundo Guyton e Hall (2006), deve-se a capacidade do próprio encéfalo em suprimir este estímulo por meio de um sistema de controle da dor. Este sistema envolve três componentes: áreas periventriculares e da substância cinzenta periaquedutal (PAG); núcleo magno da rafe (NRM) e núcleo reticular paragigantocelular; e complexo inibitório da dor no corno dorsal da medula. A PAG e NRM são os locais de maior importância na modulação descendente da dor. A PAG contém receptores de opiáceos e encefalinas (JOHNSON, 1997). Estímulos provenientes do trato espinotalâmico promovem liberação de encefalina pela PAG no NRM. Por sua vez, os axônios do NRM fazem conexão no corno dorsal da medula, nas lâminas I, II e IV, onde liberam serotonina. A serotonina, no corno dorsal da medula, promove liberação local de encefalina, que inibe pré e pós-sinápticamente as fibras A δ e C neste local, bloqueando sinais dolorosos no ponto de entrada na medula. Adicionalmente, o núcleo paragigantocelular, ativado por estímulos estressantes e dolorosos, libera norepinefrina no corno dorsal da medula,

que como a serotonina, inibe neurônios sensíveis a estímulos dolorosos (KAMERLING, 2006).

A modulação da dor também ocorre de forma segmentar na medula espinhal. Mellzack e Wall propuseram na década de 60 uma teoria conhecida como Teoria do Portão de controle da dor. Esta teoria é baseada no conhecimento de que estímulos dolorosos são transmitidos para a medula por fibra A δ e C, e o toque por vias aferentes mecanorreceptores A β . Determinados neurônios da medula recebem simultaneamente estímulos de fibras C e A β . Os neurônios do corno dorsal fazem sinapse com neurônios do trato espinotalâmico, além disso, cada aferente envia um colateral para um interneurônio inibitório na substância gelatinosa. Os neurônios inibitórios inibem as células do trato espinotalâmico. Estímulos transmitidos por fibras A δ inibem o neurônio inibitório, enquanto estímulos oriundos de fibras de toque excitam o neurônio inibitório. Desta forma, quando ambas as fibras são excitadas simultaneamente, ocorre uma competição e impulsos de toque “fecham o portão” e menor quantidade de estímulos dolorosos são transmitidos (GLOWASKI, 2002; JOHNSON, 1997; KAMERLING, 2006).

A hipersensibilidade é uma característica da dor aguda ou crônica, e resulta de alteração do sistema nervoso devido a mudanças periféricas, como redução do limiar de excitação dos nociceptores; e centrais, por aumento da capacidade de resposta de neurônios espinhais (LAMONT et al., 2000).

Periféricamente, a inflamação inicia o mecanismo de sensibilização envolvendo uma série de mediadores químicos que direta ou indiretamente alteram a sensibilidade neuronal (LAMONT et al., 2000). Este fenômeno é chamado de hiperalgesia periférica ou primária (JOHNSON, 1997; KARMELING, 2006).

A sensibilização central se deve a alterações dos impulsos periféricos com adaptações positivas ou negativas, resultando em redução do limiar, ou aumento da resposta a impulsos aferentes, descargas persistentes após estímulos repetidos e ampliação do campo receptivo dos neurônios do corno dorsal da medula (ROCHA et al., 2007). Dessa forma, os receptores ficam sensíveis a estímulos antes indolores (alodínia) e respondem de forma vigorosa a estímulos prévios, além de aumentar o tamanho do campo receptivo (hiperalgesia central ou secundária). Espera-se que em um paciente saudável, este estado de sensibilização submirja após a resolução da lesão. Entretanto, em alguns pacientes este estado permanece, resultando em dor crônica (JOHNSON, 1997).

2.2 RESPOSTA SISTÊMICA A DOR

A informação nociceptiva promove respostas segmentares e supra-segmentares, que aumentam o tono simpático. Decorrente disso observa-se aumento da resistência vascular sistêmica, do débito cardíaco, da frequência cardíaca e do volume sistólico final. Com a elevação do trabalho cardíaco, aumenta-se a taxa metabólica e consumo de oxigênio pelo miocárdio (LAMONT et al., 2000). Há redução do tônus gastrointestinal e vesical que, associado à imobilidade, leva a constipação e retenção urinária (GLOWASKI, 2002; HANSEN, 2005). Já no sistema muscular observa-se o aumento do tônus (LAMONT et al., 2000).

Além disso, no sistema endócrino ocorre maior secreção de corticotropina, cortisol, hormônio antidiurético e do crescimento, monofosfato cíclico de adenosina, renina, angiotensina II, aldosterona, glucagon e interleucina 1. Há decréscimo na secreção de insulina e testosterona. Estas alterações hormonais resultam em estado catabólico, com hiperglicemia, aumento do catabolismo protéico e lipólise, retenção renal de água e sódio, elevada excreção de potássio e redução da taxa de filtração glomerular (GAYNOR, 2008).

No sistema respiratório observa-se aumento da frequência respiratória por estímulo do tronco cerebral. Contudo, hipoventilação pode ocorrer por broncoespasmo e restrição dos movimentos respiratórios (LAMONT et al., 2000). Glowaski (2002) referiu que em pacientes críticos, com dor associada a lesões torácicas ou do abdome cranial, ocorre redução da função pulmonar devido à rigidez do tórax e ativação de reflexos diafragmáticos. Nesses pacientes, a hipoventilação e as atelectasias resultam em alterações na relação perfusão-ventilação e hipoxemia. Há redução da capacidade residual funcional e retenção de secreções, com possível pneumonia secundária.

De acordo com Hansen (2005), pacientes com dor evitam comer, causando assim uma piora no quadro catabólico. Além disso, apresentam-se agitados, mudando constantemente de posição, podem se automutilar e tem dificuldade em dormir. Essa ansiedade e medo, provocados pela dor, resultam em resposta cortical e diencefálica, que ocasiona estímulo simpático, contribuindo para aumento da viscosidade sanguínea, tempo de coagulação prolongado, fibrinólise e agregação plaquetária (LAMONT et al., 2000). Todas estas alterações constituem uma resposta clássica ao estresse, de caráter evolutivo, cuja magnitude e duração dependem da

extensão e duração da lesão tecidual. Contudo, em alguns casos, esta resposta persiste por tempo maior que a lesão, resultando em complicações e aumento do tempo de recuperação do paciente (LAMONT et al., 2000).

2.3 RECONHECIMENTO DA DOR EM CÃES

A dor envolve não apenas componente sensorial, mas também afetivo e cognitivo, desta forma a expressão da experiência dolorosa varia entre indivíduos (JOHNSON, 1997). Segundo Weary e colaboradores (2006), a avaliação da dor em animais utiliza uma das seguintes abordagens: mensuração das funções orgânicas gerais, tais como ingestão de água e alimento; mensuração de respostas fisiológicas, como concentração de cortisol plasmático; e alterações comportamentais, como vocalização.

O reconhecimento da intensidade dolorosa e da eficiência do tratamento é dificultado pela incapacidade verbal dos animais. De acordo com Hellyer e outros (2007), a observação de alterações fisiológicas associadas a observações comportamentais são úteis no diagnóstico da dor. Alterações como aumento da frequência cardíaca e respiratória, pressão sanguínea e midríase são sinais de dor e estresse. Contudo, fatores como espécie, linhagem genética, condicionamento prévio e tendenciosidade do observador, interferem nesta avaliação (HARDIE, 2002).

Assim, com objetivo de minimizar a subjetividade dessa avaliação, estudos têm sido realizados a fim de elaborar e validar escalas de avaliação da dor. Diversas escalas foram propostas, como as descritivas de analogia visual ou numérica, e escalas de contagem variável. As escalas descritivas simples (Quadro 1) possuem de três a cinco gradações e descrições do que cada número representa. Neste tipo de escala, o observador escolhe um número que representa adequadamente a situação de seu paciente. Na Escala de Analogia Visual (Quadro 2), é traçada uma linha reta de comprimento padronizado, com descrições comportamentais nas extremidades, como por exemplo: “nenhuma dor” e “pior dor possível”. O observador marca um ponto no qual julga haver dor. A Escala de Analogia Numérica (Quadro 3) é semelhante à escala visual, porém o observador escolhe um número de zero a 10

ou zero a 100. Nas escalas de contagem variável (Quadro 4), são avaliadas variáveis comportamentais e fisiológicas, associadas a números que ao final da avaliação são somados obtendo uma contagem total (HARDIE, 2002).

Para a avaliação da dor pós-operatória em cães, foram desenvolvidas escalas como a “Escala de Dor da Universidade de Melbourne” (FIRTH; HALDANE, 1999), com pontuação máxima de 27 pontos, e a “*The Glasgow composite pain tool*” (HOLTON et al., 2001). Ambas avaliam padrões comportamentais e variáveis fisiológicas.

<p>0 – Nenhuma dor</p> <p>1 – Dor leve</p> <p>2 – Dor moderada</p> <p>3 – Dor grave</p>

Fonte: Holton e colaboradores, 1999. (No original em inglês, tradução nossa).
Quadro1: Escala descritiva simples para avaliação da dor.

<p>Nenhuma dor _____ A pior dor possível</p>
--

Fonte: Holton e colaboradores, 1999. (No original em inglês, tradução nossa).
Quadro 2: Escala de Analogia Visual para avaliação da dor.

<p>Nenhuma dor 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 A pior dor possível</p>

Fonte: Holton e colaboradores, 1999. (No original em inglês, tradução nossa).
Quadro 3: Escala de Analogia Numérica para avaliação da dor.

Escala de dor da Universidade de Melbourne		
Dados fisiológicos	Descritor	Contagem
a)	Dados fisiológicos dentro da faixa de referência	0
b)	Pupilas dilatadas	2
c) Escolha apenas um	Porcentagem de aumento da frequência cardíaca em relação à frequência pré-procedimento	
	> 20%	1
	> 50%	2
	> 100%	3
d) Escolha apenas um	Porcentagem de aumento da frequência respiratória em relação à frequência pré-procedimento	
	> 20%	1
	> 50%	2
	> 100%	3
e)	Temperatura retal acima da faixa de referência	1
f)	Salivação	2
Resposta a palpação (escolha apenas um)		
	Nenhuma alteração em relação ao comportamento pré-procedimento	0
	Em guarda/reage quando tocado	2
	Em guarda/reage antes de ser tocado	3
Atividade (escolha apenas um)		
	Em repouso – profundo	0
	– semiconsciente	0
	– desperto	1
	Alimentando-se	0
	Inquieto	2
	Girando, batendo as patas	3
Estado mental (escolha apenas um)		
	Submisso	0
	Francamente amigável	1
	Desconfiado	2
	Agressivo	3
Postura		
a)	Guardando e protegendo a área afetada	2
b) Escolha apenas um	Decúbito lateral	0
	Decúbito esternal	1
	Sentado ou em pé, cabeça erguida	1
	Em pé, cabeça pendendo para baixo	2
	Móvel	1
	Postura anormal	2
Vocalização (escolha apenas um)		
	Não vocaliza	0
	Vocaliza quando tocado	2
	Vocalização intermitente	2
	Vocalização contínua	3

Fonte: FIRTH; HALDANE, 1999 (No original em inglês, tradução nossa).

Quadro 4: Escala de Dor da Universidade de Melbourne para avaliação da dor.

2.4 TRATAMENTO DA DOR PELA ACUPUNTURA

A acupuntura é uma técnica da Medicina Tradicional Chinesa (MTC) utilizada desde 2.000 a 3.000 anos antes de Cristo. No ocidente, a prática foi introduzida por missionários jesuítas há aproximadamente 300 anos. Porém, foi a partir de 1970 que essa passou a ser estudada, especialmente por seus efeitos analgésicos (AMMENDOLIA et al., 2008; PARRIS; SMITH, 2003; SANTOS; MARTELETE, 2004). A MTC baseia-se nas teorias do Yin-Yang e dos Cinco Movimentos (LIN, 2006; LUNA, 2002). Segundo seus conceitos, o campo eletromagnético da vida (*Qi*) no organismo flui por todos os órgãos, e a comunicação entre estes ocorre pelos meridianos. Alterações neste fluxo manifestam sintomas de acúmulo (*Yang* – quente, ativo) ou deficiência (*Yin* – frio, passivo) de energia. A estimulação de pontos (chamados também de acupontos) *Yin* e *Yang* normalizam este desequilíbrio (DRAEHMPAEHL; ZOHMANN, 1997; LIN, 2006; POVOLNY, 2008; ULETT et al., 1998).

Na Medicina Veterinária a acupuntura é indicada no tratamento e controle da dor (LUNA, 2002), traumas vertebrais, doenças do disco intervertebral (HAYASHI et al., 2007) e Síndrome de Horner idiopática (CHO; KIM, 2008), entre outros. Apesar de não abolir completamente a dor, produzindo hipoalgesia, a experiência clínica mostra que a acupuntura pode ser utilizada como única ferramenta no controle da dor em alterações musculoesqueléticas, mas não no pós-operatório (LUNA, 2002; XIE; PREAST, 2007).

O acuponto é definido como um ponto da pele de sensibilidade espontânea ao estímulo e resistência elétrica reduzida. Possui um diâmetro de 0,1 a 5 cm, entretanto é uma área de condutividade elétrica amplamente aumentada comparada às áreas da pele ao redor (SCHWARTZ, 2008). Esses pontos estão localizados próximos a articulações e bainhas tendíneas, vasos, nervos e septos intramusculares, na ligação músculo-tendínea, nos locais de maior diâmetro do músculo e nas regiões de penetração dos feixes nervosos da pele (DRAEHMPAEHL; ZOHMANN, 1997). Quando um ponto de acupuntura é puncionado ocorre uma sensação de parestesia elétrica ou calor. Esta sensação é denominada como *Deqi*. Os animais demonstram esta sensação com um leve repuxe de pele, discreta sonolência ou breve tremor de cauda (HWANG; EGERBACHER, 2006).

A acupuntura atua no controle da dor por ativação de vias opióides e não opióides. De acordo com Santos e Marteleite (2004), a estimulação promovida por esta técnica, ativa o sistema de modulação da dor por hiperestimulação das terminações nervosas de fibras miélicas A δ , responsáveis pela condução do estímulo aos centros medulares, encefálicos e eixo hipotalâmico-hipofisário. Na medula espinhal, a modulação dos estímulos nociceptivos se dá por inibição pré-sináptica, devido à liberação de encefalinas e dinorfinas. No mesencéfalo, as encefalinas e a ativação do sistema central de modulação da dor, resultam na liberação de serotonina e norepinefrina nos sistemas descendentes. Koo e colaboradores (2008), ao estudarem os efeitos analgésicos da eletroacupuntura em ratos submetidos à torção do tarso, concluíram que a eletroacupuntura ativa neurônios bulboespinais, o que resulta na liberação de noradrenalina e ativação de α 2-adrenoreceptores do corno dorsal da medula, confirmando uma via não-opióide de ação.

Segundo Draehmpaehl e Zohmann (1997) e Santos e Marteleite (2004), a acupuntura estimula o eixo hipotalâmico-hipofisário a liberar β -endorfinas na circulação sistêmica e no líquido. Paralelamente, ocorre liberação de hormônio adrenocorticotrófico, induzindo a liberação de cortisol. Entretanto, existem controvérsias acerca da ação dos hormônios corticóides no efeito anti-inflamatório da acupuntura (LI et al., 2007; SCOGNAMILLO-SZABÓ et al., 2004). Além disso, Yang e outros (2008) relataram que o núcleo hipotalâmico supra-óptico possui um importante papel na analgesia promovida pela acupuntura, pois secreta arginina-vasopressina e ocitocina, que promovem aumento no limiar da dor. A eletroacupuntura também modula a atividade dos receptores n-metil-d-aspartato (NMDA), que estão envolvidos no desenvolvimento da dor crônica (WANG et al., 2006).

Segundo Ulett e colaboradores (1998), a analgesia causada pela acupuntura também está relacionada com vias opióides, promovida ao estimular pontos periféricos do corpo. Zhang e outros (2005) relataram que o efeito antiálgico da eletroacupuntura é mediado por receptores μ , resultando na liberação de endomorfina/endorfina e receptores δ , liberando encefalina (ZHANG et al., 2004). Porém Luna (2002) descreveu que é necessário estímulo contínuo dos acupontos por trinta minutos para que ocorra esta liberação endógena de opióides.

O ponto de acupuntura pode ser estimulado por acupressão, moxabustão, laserpuntura, aquapuntura e eletroacupuntura, dentre outras técnicas (LIN, 2006; LUNA, 2002). A escolha dos pontos deve ocorrer de acordo com o percurso do meridiano e distribuição dos nervos que atravessam a área de acontecimento da dor (KLIDE; GAYNOR, 2006).

A acupressão consiste na aplicação de pressão sobre a superfície do corpo (massagem) ou em pontos específicos. Normalmente não é utilizada por médicos veterinários, mas os proprietários podem ser treinados para utilizar esta técnica como forma de complementar a terapia com agulhas (ALTMAN, 2006).

A moxabustão é o aquecimento dos acupontos com a queima de bastões da planta *Artemisia vulgaris*. A técnica pode ser realizada de forma direta, queimando os bastões diretamente sobre a pele, ou indiretamente (ALTMAN, 2006).

Outro método não invasivo consiste na utilização de *Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)* com rendimento de 1 a 10 mW cm⁻² (*soft-laser*) em acupontos analgésicos (DRAEHMPAEHL; ZOHMANN, 1997). A aplicação do *soft-laser* aumenta a síntese de adenosina trifosfato (ATP) na célula, causando hiperpolarização e bloqueio de estímulos menores, diminuindo a transmissão de impulsos dolorosos. Shen e outros (2008) verificaram que o estímulo do acuponto E35 (*Dubí*) por aplicação de *laser* em pacientes com osteoartrite no joelho, resultou na redução de 49% na intensidade da dor clínica.

A injeção de produtos medicinais nos acupontos é chamada de aquapuntura. Essa é especialmente utilizada na auriculoterapia, indicada no tratamento das doenças agudas, crônicas e para analgesia. A aquapuntura também pode ser empregada para tratar lombalgias, na qual melhora a excreção de toxinas metabólicas e substâncias álgicas pela vias linfáticas (DRAEHMPAEHL; ZOHMANN, 1997). Alimi e colaboradores (2003) comprovaram a eficácia da auriculoterapia como tratamento auxiliar na dor crônica neuropática em pacientes oncológicos. Apesar dos resultados promissores, as evidências para o uso da auriculoacupuntura no controle da dor ainda são inconclusivas (USICHENKO et al., 2008). De acordo com Luna e outros (2008), a administração de substâncias em acupontos pode ser realizada com água destilada ou solução de cloreto de sódio a 0,9% (aquapuntura), ou ainda fármacos (farmacopuntura). A administração dessas substâncias em pontos de acupuntura resulta em estímulo prolongado desses e reduz a dose do fármaco à metade ou um terço (Wynn et al., 2006). Luna e colaboradores (2008), em estudo

utilizando farmacopuntura com um décimo da dose de acepromazina em cavalos, no acuponto VG1, e Faria (2008), empregando um centésimo da dose de xilazina em cães no acuponto *Yin Tang*, observaram resultados semelhantes à administração da dose convencional dos respectivos fármacos por via parenteral.

A eletroacupuntura consiste na passagem de estímulo elétrico pelas agulhas de acupuntura, emitido por meio de um aparelho de eletroestimulação. Liu e outros (2007) afirmaram que a estimulação elétrica de acupontos é efetiva no alívio da dor central e periférica. O efeito analgésico deste método foi descrito em cirurgias abdominais (LIN et al., 2002), reparo de hérnia inguinal (CHU et al., 2003), toracotomia (WONG et al., 2006), como método complementar para analgesia em pacientes com câncer (ZHANG et al., 2007) e lesões na articulação tíbio-társica (KOO et al., 2008).

Na Medicina Veterinária, a eletroacupuntura tem sido utilizada com fins de se obter hipoalgesia, devido à dificuldade de manipulação da agulha nos pacientes. A intensidade da estimulação é regulada de acordo com o limite individual da sensação do *Deqi* do paciente, manifestado por estremecimentos rítmicos da pele e músculos adjacentes. A frequência e a tensão elétrica devem ser variadas, pois muitas vezes o paciente acostuma-se a esta eletroestimulação. Além disso, o alcance da hipoalgesia é influenciado pela escolha dos acupontos e forma de estimulação (LUNA, 2002).

LIN e colaboradores (2002) testaram no homem, estímulos de baixa e alta frequência em pacientes submetidos à cirurgia abdominal baixa, e verificaram que ambos diminuem a necessidade de morfina no pós-operatório. No entanto, a estimulação de alta frequência foi mais eficaz para o controle da dor. De acordo com Ulett (1992), a baixa frequência (2 a 5 Hz) induz a liberação central de endorfinas e encefalinas, resultando em analgesia em 10 a 20 minutos com efeito cumulativo. Entretanto, o estímulo de alta frequência (100 a 200 Hz) promove liberação de serotonina, epinefrina e norepinefrina, resultando em analgesia não cumulativa. LUNA (2002) recomenda a utilização de corrente de baixa e alta frequência de forma sequencial e alternada, para que ocorra uma melhor resposta analgésica. Também Cassu e outros (2008), demonstraram que a eletroacupuntura bilateral produz analgesia com menor período de latência, maior intensidade e efeito mais duradouro que a estimulação unilateral.

2.5 MERIDIANOS E ACUPONTOS

De acordo com Schwartz (2008), o meridiano da Vesícula Biliar (VB) é um meridiano *Yang*, possui 44 pontos e se inicia no canto externo do olho, atravessando o lado e o topo da cabeça, toca as orelhas e passa pela parte de trás da cabeça até a nuca. Após, desce pelo ombro ao longo das laterais do corpo até a pelve. Após circular a pelve desce pela lateral do membro pélvico, passando pelo joelho e terminando na ponta lateral do quarto dedo (Figura 1A). Algumas das funções dos pontos do meridiano da Vesícula Biliar quando estimulados são: tratar problemas ao longo do curso do meridiano, especialmente quando associados a pontos do meridiano do Triplo Aquecedor ou pontos que cruzam com outros meridianos; mover estagnação do *Qi* do fígado; acalmar a hiperatividade do *Yang* do fígado; eliminar a umidade calor em Fígado e Vesícula Biliar; e fortalecer o *Qi* da Vesícula Biliar (ROSS, 2003).

O acuponto VB41 (*Zulinqi*) é um ponto Riacho, do elemento Madeira (ROSS, 2003). De acordo com Draehmpaehl e Zohmann (1997), esse se localiza no meio do quarto e quinto ossos metatarsianos, extremidade lateral do tendão distal do músculo extensor digital longo, dorso-lateral sobre o jarrete, a uma profundidade de um centímetro. Além de sua indicação para o tratamento de mastites, dores ciáticas, edema de pescoço, nuca, febre, também abre o Vaso da Cintura, podendo ser usado para analgesia quando associado ao TA5 em cirurgias caudais a cicatriz umbilical.

O meridiano do Triplo Aquecedor (TA) é um meridiano *Yang* e não está associado a nenhum órgão. De acordo com a Medicina Tradicional Chinesa ele é uma função que define a regulação da temperatura no corpo (SCHWARTZ, 2008). Segundo Chrisman e Xie (2007), o trajeto externo do meridiano do TA inicia-se no membro torácico, no aspecto lateral do quarto dígito, e segue em direção proximal pelo aspecto crânio lateral do metacarpo, carpo e rádio. Seu curso passa pelo cotovelo, ombro e borda cranial da escápula, contornando a cabeça acima das orelhas, e terminando no canto lateral do olho (Figura 1B). De acordo com Draehmpaehl e Zohmann (1997), este meridiano é dividido em três partes, cada uma responsável por uma porção do corpo: tórax, abdome e pelve, com controle sobre a respiração, trato gastrointestinal e sistema urogenital, respectivamente. O meridiano na altura da fossa supraclavicular emite um ramo interno que desce pelo peito e

conecta-se com o meridiano do Pericárdio e desce pelo diafragma para se conectar com os Aquecedores Superior, Médio e Inferior. Uma divisão deste ramo interno segue para a porção inferior e outro sobe pelo tórax para emergir no pescoço, ascender à cabeça e terminar no canto externo do olho, próximo ao início do meridiano da Vesícula Biliar (ROSS, 2003).

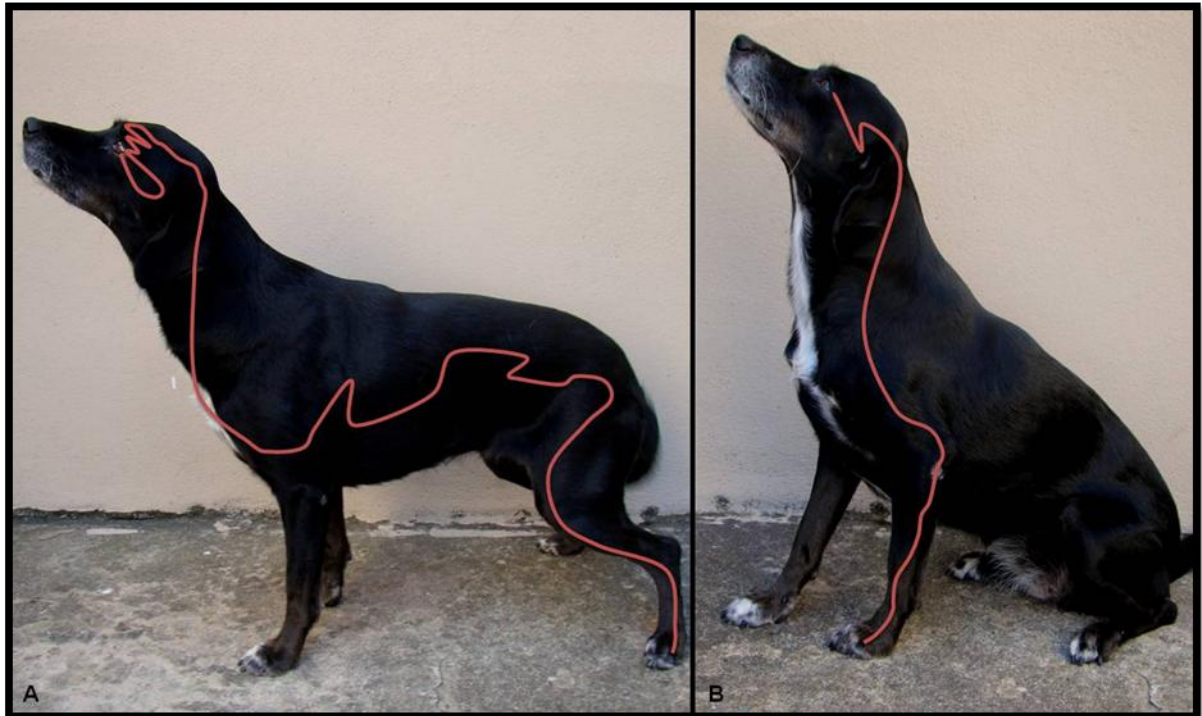


Figura 1 (A e B): A. Imagem ilustrativa do trajeto do meridiano da Vesícula Biliar (VB) no cão. Observa-se que o meridiano se inicia no canto externo do olho e termina na ponta lateral do quarto dedo do membro pélvico. B. Imagem ilustrativa do trajeto externo do meridiano do Triplo Aquecedor (TA) no cão. Observa-se que o meridiano se inicia na lateral do quarto dedo do membro torácico e termina no canto lateral do olho.

O acuponto TA5 (*Waiguan*) é um ponto de conexão e ponto de abertura do vaso de ligação *Yang*. É o ponto mais importante do canal do Triplo Aquecedor, e um dos mais utilizados do corpo, especialmente como Ponto de Abertura do Vaso de Ligação *Yang* que integra os canais TA e VB, que regulam os lados da cabeça, membros e corpo. As principais funções do acuponto TA5 quando estimulados são: tratar problemas do canal do Triplo Aquecedor e Vesícula Biliar, tais como estagnação do *Qi* do Fígado, hiperatividade do *Yang* do Fígado, e Umidade Calor em Fígado; remover Vento Calor do *Yang* Maior; e regular o *Yang* Menor (ROSS, 2003). De acordo com Hwang e Limehouse (2006), o TA5 localiza-se na sexta parte

mais distal do antebraço, entre o carpo e a fossa cubital, caudal ao tendão do extensor digital comum. Indica-se este acuponto para casos de deficiência do *Wei Qi* (sangue), claudicação de membro torácico, paresia e paralisia, febre, conjuntivite, otite, dor cervical e doença de disco intervertebral (CHRISMAN; XIE, 2007; HWANG; LIMEHOUSE; 2006; ROSS, 2003)

2.6 AGENTES ANESTÉSICOS

2.6.1 Acepromazina

A acepromazina é o tranquilizante fenotiazínico mais utilizado na Medicina Veterinária. Seu efeito tranquilizante se deve ao bloqueio de neurotransmissores como dopamina, serotonina e histamina, atuando especialmente na formação reticular ascendente e hipotálamo (FANTONI; CORTOPASSI, 2008). Seu principal efeito hemodinâmico é a redução da pressão arterial pelo bloqueio de receptores α -1 adrenérgicos periféricos, resultando em redução da resistência vascular periférica, taquicardia reflexa, aumento das catecolaminas circulantes, redução da pressão venosa central e aumento do débito cardíaco (BROCK, 1994; REZENDE et al., 2002). Outros efeitos da acepromazina incluem depressão miocárdica, redução da temperatura corporal, aumento da perfusão cutânea e visceral (BROCK, 1994; O'BRIEN et al., 2004), ação antiarrítmica (REZENDE et al., 2002), redução da concentração de hemoglobina, ação antiemética e anti-histamínica. No sistema respiratório promove mínima depressão, mas pode potencializar a depressão respiratória promovida por outros agentes. Além disso, causa diminuição da sensibilidade dos quimiorreceptores ao dióxido de carbono, com redução da frequência respiratória e volume-minuto. A dose de acepromazina em cães varia de 0,05 a 0,1 mg/Kg por via intravenosa e até 0,2 mg/Kg por via intramuscular. A acepromazina, mesmo não possuindo ação analgésica, potencializa os fármacos analgésicos (FANTONI; CORTOPASSI, 2008). Seus efeitos clínicos duram de 4 a 6 horas, e pode chegar a até 24 horas (BROCK, 1994).

2.6.2 Propofol

O propofol é um alquil-fenol, com ação hipnótica, período de latência curto e duração do efeito ultracurta, utilizado como anestésico geral intravenoso. Promove depressão do sistema nervoso central dependente da dose por meio da potencialização do neurotransmissor ácido γ -aminobutírico (GABA). Reduz o fluxo sanguíneo cerebral, o consumo de oxigênio, a pressão intracraniana e a intraocular. No sistema cardiovascular promove redução da pressão arterial, do débito cardíaco e da resistência vascular sistêmica, além de efeito inotrópico negativo, diminuição de pré-carga e vasodilatação arteriolar (FANTONI; CORTOPASSI, 2008b). Além disso, causa depressão do sistema respiratório, com redução do volume corrente e frequência respiratória, podendo promover apnéia dependente da dose e velocidade de administração (CORTOPASSI, 2000). Também se observa com seu uso redução da temperatura retal (FERRO et al., 2005), devido à redução do metabolismo basal e vasodilatação arterial e venosa (FANTONI, 2002). Este fármaco tem sido utilizado amplamente para indução anestésica (FANTONI; CORTOPASSI, 2008b), contudo também pode ser utilizado para manutenção da anestesia, em infusão contínua, promovendo depressão cardiovascular dependente da dose (FERRO et al., 2005). Seu uso, inclusive em emergências, se deve a sua rápida redistribuição, indução e recuperação, além de não apresentar efeito cumulativo quando se utiliza doses complementares (CAMPBELL, 2005).

2.6.3 Isoflurano

O isofluorano é um agente anestésico inalatório halogenado, frequentemente utilizado em pacientes críticos. Em cães, a concentração alveolar mínima (CAM) é de 1,41 V%, possuindo baixo coeficiente de solubilidade sangue-gás, o que resulta em indução e recuperação rápidas. Possui taxa de metabolização hepática de 0,2%. Promove mínimos efeitos cardiovasculares, com manutenção do débito cardíaco em concentrações de até duas CAM, devido ao aumento compensatório da frequência cardíaca (OLIVA, 2002). Promove redução da resistência vascular sistêmica e da pressão arterial, por seu efeito β -adrenérgico e vasodilatação coronariana. Não

sensibiliza o miocárdio a ação das catecolaminas. No sistema respiratório, provoca depressão dependente da dose, com redução do volume-minuto e elevação dos níveis de pressão arterial de dióxido de carbono, além de broncodilatação (OLIVA, 2002; BORGES et al., 2008). Entretanto, promove menor depressão respiratória que o desflurano (MARTINS et al., 2003). Quando comparado ao halotano, promove maior redução do metabolismo cerebral, no entanto observa-se aumento do fluxo sanguíneo cerebral e aumento da pressão intracraniana (OLIVA, 2002). Estudo demonstrou que o isoflurano não impede a resposta compensatória e o mecanismo de autorregulação hemodinâmica e cerebral em cães submetidos à hemorragia aguda (NISHIMORI et al., 2006). Além disso, promove redução no fluxo sanguíneo renal e hepático, e a taxa de filtração glomerular (OLIVA, 2002).

2.7 AGENTES OPIÓIDES

2.7.1 Tramadol

O tramadol é um opióide atípico, possui ação central estimulando a liberação de serotonina e inibindo a recaptação de noradrenalina, além de possuir moderada afinidade pelo receptor opióide μ (RAFFA et al., 1992). Em cães, o tramadol tem sido utilizado com sucesso para tratamento de dor moderada pós-operatória (CALDEIRA et al., 2006; MASTROCINQUE; FANTONI, 2003). De acordo com estudo realizado por Mastrocinque e Fantoni (2003), o tramadol não promove alterações significativas na função respiratória e cardiovascular em cadelas submetidas à ovariectomia, além de promover analgesia semelhante à morfina no período pós-operatório. Segundo Seddighi e outros (2009), o tramadol promove redução da CAM do sevoflurano entre 18 e 48% independentemente da dose utilizada, ou seja, este efeito é observado mesmo na dose mínima recomendada. A dose recomendada para cães varia de 1,0 a 10 mg/kg, sendo dependente do tipo de dor (ANDRADE; CASSU, 2008).

2.7.2 Morfina

A morfina é o protótipo dos analgésicos opióides, promove boa analgesia pela alta afinidade com receptores μ (FANTONI; MASTROCINQUE, 2002), o que resulta em inibição da transmissão de estímulos nociceptivos na medula espinhal, e ação em receptores do cérebro. Sua ação analgésica inclui também ação sobre receptores periféricos, ativados em presença de inflamação (LASCELLES, 2002). A morfina pode ser utilizada para o controle da dor aguda em cães tanto pela via sistêmica (HANSEN, 2000) quanto pela via epidural (PEREIRA; MARQUES, 2009). Contudo, pode promover efeitos adversos como vômito, liberação de histamina, depressão do centro termorregulatório, depressão respiratória, e em altas doses, bradicardia. A dose em cães varia de 0,2 a 1,0 mg/kg por via intramuscular ou subcutânea (PASCOE, 2000). No entanto, segundo Lascelles (2002), não existe dose teto para a morfina. Ou seja, em caso de dor grave sua dose pode ser aumentada até a obtenção do efeito analgésico necessário, desde que com adequada monitoração dos efeitos adversos.

3 CAPÍTULO I - ACUPUNTURA E ANALGESIA: APLICAÇÕES CLÍNICAS E PRINCIPAIS ACUPONTOS

Artigo publicado na Revista Ciência Rural, v. 39, n. 9, p. 2665-2672, 2009.

4 CAPÍTULO II - ACUPUNTURA EM CADELAS SUBMETIDAS À OVARIOHISTERECTOMIA

Artigo submetido à publicação na revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, sob protocolo 3679/2010.

ACUPUNTURA EM CADELAS SUBMETIDAS À OVARIOHISTERECTOMIA

ACUPUNCTURE IN BITCHES UNDERGOING OVARIOHYSTERECTOMY

Marilda Onghero Taffarel – Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo CCA-UFES.

Ana Elisa Pato Salgado – Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. CCA-UFES.

Fernando Borges Miranda – Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. CCA-UFES.

Edson Vilela de Melo Filho – Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. CCA-UFES.

Lívia Ramos Teixeira – Discente do Curso de Medicina Veterinária. Bolsista de Iniciação Científica FAPES. CCA-UFES.

Luciana Dal'Col Fracalossi – Discente do Curso de Medicina Veterinária. Bolsista de Iniciação Científica FAPES. CCA-UFES.

*Patricia Maria Coletto Freitas – Profa. Dra. Departamento de Medicina Veterinária CCA-UFES. Alto Universitário s/n, Caixa Postal 16, CEP 29.500-000. Alegre/ES.
pcoletto@yahoo.com.br

RESUMO

Foram avaliados os efeitos da eletroacupuntura, aquapuntura e farmacopuntura com morfina nos acupontos TA5 e VB41, sobre parâmetros cardiorrespiratórios e consumo de isoflurano em cadelas submetidas à ovariohisterectomia. Foram utilizados 24 animais, distribuídos igualmente em quatro grupos (GDest, GMorf, GElet e GC). Os animais foram anestesiados com acepromazina, propofol e isoflurano. Após a estabilização do plano anestésico, os animais do GDest receberam 0,5 mL de água destilada em cada acuponto; no GMorf, 0,1 mg/kg de morfina em cada acuponto; no GElet, eletroacupuntura; e o GC acupuntura em pontos *Sham*. Em todos os grupos a acupuntura foi realizada bilateralmente. Avaliaram-se as variáveis temperatura retal, frequência respiratória, frequência cardíaca, pressão arterial média, glicemia, saturação de oxiemoglobina, volume de vapor inspirado e eletrocardiografia. Não houve diferença estatística entre grupos em todas as variáveis estudadas. Entretanto, observou-se redução do

volume de vapor inspirado de isoflurano em 5,08%, 10,84% e 25,42% nos grupos GDest, GMorf e GElet, quando comparados ao GC. Os resultados obtidos demonstram que a eletroacupuntura nos pontos TA5 e VB41, é superior à aquapuntura e farmacopuntura com morfina na redução do volume de isoflurano inspirado e estabilidade cardíaca.

PALAVRAS CHAVE: aquapuntura, farmacopuntura, eletroacupuntura, analgesia, cadelas.

ABSTRACT

Electroacupuncture, acuapuncture, and pharmacopuncture with morphine effects were assessed in TA5 and VB41 acupoints, regarding cardiorespiratory parameters and isoflurane consumption on dogs submitted to ovariohysterectomy. 24 animals were utilized, equally distributed into four groups (GDest, GMorf, GElet, and GC). The animals were anesthetized with acepromazine, propofol, and isoflurane. After the anesthetic plan stabilization, the GDest group animals received 0.5ml of distilled water in each acupoint, the GMorf group animals received morphine in the 0.1mg/kg dose in each acupoint, the GElet group animals received electroacupuncture impulses, and the GC group animals received acupuncture in *Sham* points. Acupuncture was performed bilaterally in all groups. Rectal temperature, respiratory rate, heart rate, average blood pressure, blood sugar, oxyhemoglobin saturation, volume of inspired isoflurane vapor, and electrocardiography variables were assessed. There was no static difference among the groups in all studied variables. However, the reduction of inspired isoflurane vapor volume of 5.08%, 10.84%. and 25.42% was noticed in the GDest, GMorf, and GElet groups, when compared to the GC group. The obtained results demonstrate that electroacupuncture at TA5 and VB41 points, is superior to acuapuncture and pharmacopuncture with morphine in the reduction of inspired isoflurane volume and heart stability.

KEY WORDS: aquapuncture, pharmacopuncture, eletroacupuntura, analgesia, bitches.

INTRODUÇÃO

A acupuntura é uma técnica da Medicina Tradicional Chinesa (MTC) que utiliza a estimulação de pontos específicos do corpo, chamados acupontos, para o tratamento de enfermidades e promoção de analgesia. A ação analgésica promovida por esta técnica é decorrente da liberação de noradrenalina e ativação dos receptores α -2 agonistas da medula espinhal (Koo et al., 2008), secreção de ocitocina pelo núcleo supraótico (Yang et al., 2008), ativação de receptores opióides μ , resultando em liberação de endomorfina/endorfina; e receptores δ , liberando encefalina (Zhang et al., 2004; Zhang et al., 2005), além da modulação da atividade dos receptores NMDA (Wang et al., 2006).

Para a MTC a dor resulta de condição de excesso ou deficiência de *Qi*. A estimulação de pontos proximais, locais e distais, restaura o equilíbrio e normalizam a causa da dor. Diversos acupontos foram usados para tratamento e controle da dor, como E36 (*Zusanli*) e BP6 (*Sanyinjiao*) para dor na cirurgia de laparotomia (Klide e Gaynor, 2006), ID6 (*Yanglao*) para entorse do tarso (Koo et al., 2002), B40 (*Weiyang*) associado ao VB33 (*Xiyangguan*), VB34 (*Yanglingquan*) e VC8 (*Shenque*) para tratamento de artrite crônica da articulação fêmuro-tíbio-patelar em cães (Um et al., 2005).

A eletroacupuntura implica na passagem de corrente elétrica pelos acupontos, resultando em um elevado e contínuo estímulo destes, superior ao produzido pela manipulação manual das agulhas. Segundo Luna (2002), a estimulação com corrente de baixa e alta frequência, de forma sequencial e alternada, promove melhor resposta analgésica. Assim, utiliza-se estímulo de baixa frequência para tonificação do acuponto em casos de dor crônica, e alta frequência para sedação na dor aguda (Altman, 2006). Lin et al. (2002) analisaram o consumo de morfina no pós-operatório de cirurgias abdominais no homem. Os autores observaram que a eletroacupuntura de alta e baixa frequência no acuponto E36 proporcionou redução no consumo deste analgésico. Jeong e Nam (2003) referiram que em cães, a eletroacupuntura nos acupontos F4 (*Zhongfeng*), BP6, E36 e TA8 (*Sanyangluo*), isoladamente, resultou na redução da concentração alveolar mínima do isoflurano em $17,5 \pm 3,1\%$, $21,3 \pm 8,0\%$, $21,2 \pm 7,5\%$, e $15,4 \pm 3,1\%$, respectivamente.

De acordo com Luna et al. (2008), a administração de substâncias em acupontos é uma forma de acupuntura. Para tal, pode ser utilizada água destilada ou

solução de cloreto de sódio a 0,9% (aquapuntura), ou ainda fármacos (farmacopuntura). A administração de fármacos em pontos de acupuntura resulta em estímulo prolongado do acuponto e reduz a dose do fármaco à metade ou um terço (Wynn et al., 2006). Luna et al. (2008) em estudo utilizando farmacopuntura com um décimo da dose de acepromazina em cavalos, e Faria (2008) com um centésimo da dose de xilazina em cães, observaram resultados semelhantes à administração da dose convencional dos respectivos fármacos por via parenteral.

Até o presente momento, não foram realizados estudos comparando os efeitos analgésicos e cardiorrespiratórios da aquapuntura, farmacopuntura com morfina e eletroacupuntura em cães durante procedimentos cirúrgicos. Assim, objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos destas técnicas sobre os parâmetros cardiorrespiratórios e consumo de isoflurano em cadelas submetidas à ovariectomia eletiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal, sob protocolo 017/2008. Foram utilizadas 24 cadelas, adultas, híginas, com peso médio $10,23 \pm 2,60$ kg. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos de igual número: GDest (aquapuntura com água destilada); GMorf (farmacopuntura com morfina); GElet (eletroacupuntura); e GC (acupuntura em acupontos *sham*).

Após período de restrição hídrica e alimentar de quatro e 12 horas, respectivamente, os animais tiveram a área do trígono femoral e abdome ventral tricotomizadas. Em seguida receberam medicação pré-anestésica com acepromazina (0,1 mg/kg) por via intramuscular e, após 10 minutos, cateterização da veia cefálica para manutenção de fluidoterapia com solução de cloreto de sódio a 0,9%, na infusão de 10 mL/kg/h. Para indução anestésica foi administrado propofol, por via intravenosa, dose-efeito. A manutenção anestésica foi promovida com isoflurano em circuito anestésico circular valvular com reinalação parcial de gases, com fluxo diluente de 50 mL/kg/h de oxigênio.

Os animais foram mantidos sobre colchão térmico passivo no transcirúrgico. Os acupontos VB41 e TA5 foram localizados anatomicamente de acordo com Draehmpaehl e Zohmann (1997), e confirmados com toposcópio. Nos acupontos dos animais do grupo GDest foram administrados 0,5 mL de água destilada em cada

ponto; nos do GMorf administrou-se morfina na dose de 0,1 mg/kg (dose total por animal) diluída em água destilada, quando necessário, até atingir o volume de 0,5 mL em cada ponto; no grupo GElet foram introduzidas agulhas de acupuntura de 0,18 x 8,0 mm, em ângulo de 90° com a pele (Fig. 1A e B); e no GC foram introduzidas agulhas idênticas a descrita anteriormente, em acupontos falsos (*Sham*), localizados 10 a 20 mm lateralmente aos verdadeiros, conforme recomendado por Ballegard (1986). Em todos os grupos, os procedimentos descritos foram realizados bilateralmente. No grupo GElet realizou-se eletroestimulação dos acupontos com corrente alternada, onda tipo quadrada, com frequência de 4 e 100 Hz. No grupo GC as agulhas foram conectadas ao aparelho de eletroacupuntura, entretanto este permaneceu desligado. Após período de latência de 30 minutos iniciou-se o procedimento cirúrgico em todos os grupos.



Figura 1: A. Membro torácico de cão. Observa-se agulha de acupuntura introduzida no acuponto TA5 (seta). B. Membro pélvico de cão. Observa-se a agulha introduzida no acuponto VB41 (seta).

Decorridos 20 minutos do início da acupuntura foi realizada, em todos os animais, uma incisão na pele na região medial da coxa, de aproximadamente 1,5cm, para a exposição e canulação da artéria femoral, para aferição da pressão arterial média. Para realização da ovariectomia foi adotada técnica cirúrgica com três

pinças hemostáticas, conforme descrita por Fingland (1996), realizada sempre pelo mesmo cirurgião.

As variáveis avaliadas foram: temperatura retal (Tr), por aferição com termômetro clínico digital; frequência respiratória (f), pela contagem dos movimentos da parede torácica; frequência cardíaca (FC), por avaliação de intervalo R-R em traçado eletrocardiográfico; ocorrência de arritmias pela avaliação de traçado eletrocardiográfico pelo emprego de eletrocardiógrafo digital; saturação de oxiemoglobina (SpO_2) obtida por oxímetro de pulso; pressão arterial média (PAM) obtida por método invasivo com manômetro de mercúrio; glicemia, aferida em glicosímetro portátil; volume total de isofluorano consumido (em mL); tempo cirúrgico (em minutos) e volume de vapor inspirado de isofluorano (V_Ivol%), conforme fórmula relatada por Fortis e Jegier (2004), na qual o V_Ivol% é resultado do produto do consumo de anestésico (em mL) por seu rendimento de vapor, dividido pelo fluxo de oxigênio.

As variáveis foram aferidas no momento anterior a administração de acepromazina (M_{basal}), 10 minutos após a administração da acepromazina (M_{Acp}), após a indução e estabilização anestésica (M₀), 30 minutos após o início da estimulação dos acupontos e anterior a incisão de pele (M₁), e a cada 10 minutos após M₁, durante 60 minutos, coincidindo com os momentos de maior estímulo doloroso: ligadura dos pedículos ovarianos esquerdo (M₂) e direito (M₃), ligadura do coto uterino (M₄), sutura de peritônio (M₅) e pele (M₆).

Ao final do experimento, administrou-se enrofloxacina (5,0 mg/kg) por via subcutânea, flunixin meglumine (1,1 mg/kg) e cloridrato de tramadol (2,0 mg/kg), ambos por via intravenosa.

O estudo foi cego, ou seja, o anestesista não sabia qual tratamento cada animal estava recebendo. Realizou-se todo o experimento no período matutino, com objetivo de minimizar influência do ritmo circadiano sobre o requerimento de anestésicos (Vale et al., 1990). A temperatura ambiente do centro cirúrgico foi mantida constante, em $24,6 \pm 1,00$ °C.

Para verificação da distribuição de frequências dos dados em cada variável, foram utilizados os testes não paramétricos de aderência a distribuição normal (qui-quadrado e Kolmogorov-Smirnov), sendo adotado o nível de significância de 5%. Como a análise demonstrou que os dados analisados não apresentam uma distribuição normal, optou-se pela análise não-paramétrica dos dados. Todas as

variáveis foram analisadas pelo teste de Kruskal-Wallis, para comparação das médias entre momentos e entre os tratamentos, com nível de significância de 5%. Foi realizado teste de correlação de Pearson entre peso e Vlvol%. Para realização das análises utilizou-se o programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas, versão 9.1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escolha dos acupontos utilizados neste estudo foi baseada nos fundamentos da Medicina Tradicional Chinesa (MTC) e na Teoria dos Cinco Movimentos. Do ponto de vista da MTC, a dor é resultado de uma condição de excesso ou deficiência, e o tratamento com acupuntura regulariza estes estados (Klide e Gaynor, 2006). O acuponto TA5 (*Waiguan*) quando combinado ao VB41 (*Zulinqi*) são utilizados para tratar alterações nas laterais do corpo (Ross, 2003). De acordo com Draehmpaehl e Zohmann (1997) a associação destes acupontos é indicada quando se objetiva ação antiálgica. Além disso, o acuponto VB41 abre o meridiano extraordinário Vaso da Cintura, relacionado ao sistema reprodutor, e o TA5 potencializa este acuponto, pois tem a função de dissipar o calor da região caudal à cicatriz umbilical.

O volume utilizado neste estudo para aquapuntura e farmacopuntura foi baseado no recomendado por Altman (2006), o qual indicou o volume de 0,25 a 2 mL por ponto, dependendo do local de aplicação. A dose de morfina escolhida, ou seja, 1/10 da dose convencional de 1,0 mg/kg, foi definida com base em estudos que descreveram redução na dose convencional de fármacos, nesta proporção, quando realizada a farmacopuntura (Luna et al., 2008).

Não houve dificuldade na localização dos acupontos, sendo o uso do toposcópio eficiente para a confirmação da localização desses. O *Deqi*, observado nos animais como contração muscular ou cutânea, foi mais evidente nos animais dos grupos GDest (aquapuntura com água destilada) e GMorf (farmacopuntura com morfina), concordando com os achados de Strudwick et al. (2007), que compararam a sensação do *Deqi* entre a acupuntura e a aquapuntura com água destilada no acuponto IG4 no homem. Os autores relataram que os voluntários do experimento referiram maior sensação *Deqi* após a aquapuntura, justificado pelo fato de que a presença de substância próxima ao acuponto resulta em liberação prolongada de

mediadores inflamatórios, além de promoverem alteração na condutibilidade entre as células.

Os animais dos grupos GDest, GMorf, GElet e GC apresentaram respectivamente peso médio e erro padrão de $10,65 \pm 1,24$; $10,71 \pm 1,09$; $7,55 \pm 0,83$; e $11,76 \pm 0,42$ kg, não havendo diferença significativa entre eles. Resultado da padronização da variável pelos autores e pelo delineamento experimental inteiramente casualizado.

A dose de propofol (mg/kg) necessária para indução anestésica foi de $5,03 \pm 0,43$; $6,33 \pm 0,95$; $5,00 \pm 0,25$; $6,66 \pm 0,55$; para os grupos GDest, GMorf, GElet e GC, não apresentando diferença entre os grupos ($P > 0,05$). Além disso, a dose média encontrada está de acordo com a literatura, que recomenda a dose de 2,0 a 8,0 mg/kg para cães após medicação pré anestésica com fenotiazínicos (Massone, 2002).

O tempo cirúrgico médio dos grupos GDes, GMorf, GElet e GC foi respectivamente de $52,03 \pm 0,43$; $51,16 \pm 2,89$; $52,33 \pm 1,83$; $52,66 \pm 1,85$; não diferindo estatisticamente entre si ($P > 0,05$). Este resultado foi decorrente da padronização da técnica cirúrgica e a realização do procedimento pelo mesmo cirurgião.

Na temperatura retal (Tr) não houve diferença quando comparados os grupos em nenhum momento ($P > 0,05$). Entretanto, observou-se redução significativa entre os momentos nos animais do GDest a partir de M3 (ligadura do pedículo direito); nos do GMorf e GC a partir de M2 (ligadura do pedículo esquerdo); e no GElet a partir de M1 (incisão de pele). Contudo, a redução na Tr neste estudo manteve-se dentro dos limites esperados durante um procedimento cirúrgico de cavidade abdominal (Yazbeck, 2002). Resultados semelhantes aos encontrados por Pignaton et al. (2007), após compararem os efeitos da eletroacupuntura e da morfina em gatas submetidas à ovariectomia. De acordo com Yazbek (2002), a perda de calor é uma complicação frequente no período transcirúrgico, e ocorre por depressão dos mecanismos termostáticos do hipotálamo e depressão metabólica promovida pelos anestésicos. Além disso, a exposição do paciente a baixa temperatura da sala cirúrgica, especialmente em abordagens a cavidades corpóreas, aumenta a perda de calor (Biazzotto et al., 2006).

Quando avaliada a frequência respiratória (f), não houve diferença estatística entre os momentos ($P > 0,05$) em todos os grupos. Entretanto, todos os animais

observou-se redução da f após a administração da acepromazina (MAcp), porém os valores se mantiveram dentro do intervalo considerado fisiológico para a espécie, sendo 23,25 movimentos por minuto para o grupo GDest, 16,25 para GMorf, 21,62 para GElet, e 18,51 para GC. Os achados concordam com Gross (2003) que referiu acentuada redução na frequência respiratória após a administração de acepromazina em cães. Apesar de não ter sido observada diferença estatística, o GElet apresentou maiores valores de f na maioria dos momentos a partir do início da eletroestimulação (M1), quando comparado aos demais grupos. Resultado da contração tetânica promovida pela eletroacupuntura, a qual estimula os ergorreceptores, provocando discretos aumentos na ventilação pulmonar (Coote et al., 1971; McCloskey e Mitchell, 1972). Além disso, de acordo com a Teoria do Yin Yang da MTC, a acupuntura tem por objetivo equilibrar as energias do organismo, mantendo assim os parâmetros fisiológicos próximos dos valores normais. Fato observado neste estudo, no qual nos animais do GElet a f apresentou em todos os momentos menor discrepância.

A média e erro padrão do volume de vapor inspirado de isoflurano (VIvol%) durante a cirurgia foram de $2,8 \pm 0,55$, $2,63 \pm 0,35$, $2,2 \pm 0,25$ e $2,95 \pm 0,38$ para os tratamentos GDest, GMorf, GElet e GC, respectivamente. Apesar dos valores não diferirem estatisticamente entre si ($P > 0,05$), foi observada redução do VIvol% em 5,08, 10,84 e 25,42 % nos tratamentos GDest, GMorf e GElet quando comparados ao GC (controle). Jeong e Nam (2003) demonstraram que a estimulação dos pontos IG4, BP6, E36 e TA8 reduziu a concentração alveolar mínima (CAM) do isoflurano em cães em $17,5 \pm 3,1\%$, $21,3 \pm 8,0\%$, $21,2 \pm 7,5\%$, e $15,4 \pm 3,1\%$ respectivamente. A redução do VIvol% mais acentuada no GElet pode ser decorrente do efeito analgésico da eletroacupuntura de alta e baixa frequências, que resulta em ativação de vias analgésicas opióides e não-opióides. Esta redução do volume inspirado de isoflurano não foi influenciada pelo peso dos animais, já que foi encontrada correlação negativa ($r = -0,1295$) não significativa ($P = 0,2731$) entre as variáveis peso e VIvol%.

Não se observou diferença estatística ($P > 0,05$) com relação à frequência cardíaca (FC) entre grupos e entre momentos (Tab. 1). Este achado corrobora com os resultados de outros estudos utilizando eletroacupuntura no homem, em pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos (Kvorning et al., 2003), e em cães, submetidos a estímulos nociceptivos (Cassu et al., 2008). Segundo Glowaski (2002),

a dor promove aumento da FC, o que resulta em maior consumo de anestésico para manter as variáveis fisiológicas estáveis. Neste estudo, o GC apresentou um volume inspirado de isoflurano 25,42% maior que o GElet para manter os variáveis fisiológicas, indicando assim efeito analgésico da eletroacupuntura.

Tabela 1: Média e erro padrão da frequência cardíaca (FC) nos animais do Gdest, GMorf, GElet e GC durante o transcirúrgico de ovariectomia eletiva em cadelas.

Grupos	MBasal	MAcp	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
GDest	116,66± 9,53 ^{Aa}	84,16± 11,50 ^{Aa}	97,50± 5,77 ^{Aa}	89,33± 4,46 ^{Aa}	106,50± 3,64 ^{Aa}	98,83± 3,97 ^{Aa}	99,33± 2,33 ^{Aa}	94,33± 3,16 ^{Aa}	98,16± 4,00 ^{Aa}
GMorf	107,16± 7,64 ^{Aa}	96,16± 8,42 ^{Aa}	111,00± 18,40 ^{Aa}	83,33± 8,04 ^{Aa}	109,66± 5,61 ^{Aa}	99,66± 6,12 ^{Aa}	93,83± 6,62 ^{Aa}	90,16± 5,99 ^{Aa}	94,83± 5,75 ^{Aa}
GElet	139,00± 12,71 ^{Aa}	96,50± 10,19 ^{Aa}	106,33± 6,95 ^{Aa}	82,89± 6,43 ^{Aa}	99,00± 7,50 ^{Aa}	92,33± 5,89 ^{Aa}	90,16± 3,15 ^{Aa}	88,00± 8,00 ^{Aa}	91,66± 6,80 ^{Aa}
GC	134,50± 9,67 ^{Aa}	128,50± 13,09 ^{Aa}	113,00± 5,75 ^{Aa}	90,33± 4,55 ^{Aa}	107,83± 4,98 ^{Aa}	100,66± 5,01 ^{Aa}	101,33± 3,8 ^{Aa}	101,33± 5,99 ^{Aa}	113,16± 9,23 ^{Aa}

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si ($P > 0,05$), pelo teste de Kruskal-Wallis.

Com relação à análise eletrocardiográfica, em todos os grupos houve animais que apresentaram bloqueio atrioventricular de primeiro grau (BAV-I). No GC, um animal (16,6%) apresentou em um momento bloqueio sinoatrial após MAcp. A ocorrência destas alterações deveu-se ao uso da acepromazina, que segundo Tilley (1992), promove depressão da contratilidade e excitabilidade miocárdica e redução da velocidade de condução do impulso elétrico. Entretanto, não foram observadas complicações decorrentes destas arritmias, o que indica que o protocolo anestésico escolhido foi seguro.

No eletrocardiograma, a onda T representa a repolarização ventricular, e geralmente sua amplitude não deve ultrapassar 25% da amplitude da onda R (Tilley, 1992). O aumento da onda T durante o procedimento anestésico pode indicar hipóxia de miocárdio e/ou desequilíbrio eletrolítico. Neste estudo observou-se que nos animais do GDest e GC ocorreu aumento de onda T em 53,7% das observações; no GMorf este foi de 55%; e no GElet 33,3%. Este resultado sugeriu que a eletroacupuntura provavelmente promoveu um efeito protetor do miocárdio com relação à hipóxia. Concordando com os achados de diversos autores, que referiram que esta técnica da acupuntura promove efeito protetor ao miocárdio, por inibir o excesso de estímulo simpático, diminuindo o consumo de oxigênio (Li et al., 1998; Longhurst, 2007; Lujan et al., 2007).

A pressão arterial média (PAM) manteve-se dentro dos limites normais para a espécie em todos os momentos e grupos (Haskins, 1996). Não houve diferença significativa entre os grupos e momentos (Tab. 2). Exceto no GElet, onde no M5 (sutura de peritônio) apresentou PAM maior quando comparado ao GDest. Entretanto, observou-se que em todos os grupos houve redução da PAM no decorrer dos momentos. Efeito este resultado da redução da resistência vascular periférica promovida pelo isoflurano, como demonstrado por Borges et al. (2008), em estudo no qual avaliaram as alterações cardiorrespiratórias promovidas pelo isoflurano em cães. Os resultados deste estudo discordam de Kvorning et al. (2003), os quais descreveram que mulheres submetidas à eletroacupuntura de baixa frequência nos acupontos IG4, E36, BP9, BP6 e F3 não apresentaram alteração na PAM antes e após a incisão cirúrgica abdominal. Entretanto, as mulheres do grupo controle (eletroacupuntura em pontos *Sham*) apresentaram aumento significativo da PAM. No presente estudo, não foi observado aumento da PAM no GC, possivelmente devido ao fato do anestesiologista ao perceber aumento nessa variável, aumentar a volatilização de isoflurano a fim de evitar sensibilização central pelo estímulo doloroso.

Tabela 2: Média e erro padrão da pressão arterial média (PAM) nos animais do Gdest, GMorf, GElet e GC, durante o transcirúrgico de ovariectomia eletiva em cadelas.

Grupos	M1	M2	M3	M4	M5	M6
GDest	76,16±5,83 ^{Aa}	83,50±5,69 ^{Aa}	76,16±4,63 ^{Aa}	80,33±6,70 ^{Aa}	72,66±4,95 ^{Aa}	74,16±4,88 ^{Aa}
GMorf	77,50±5,59 ^{Aa}	99,33±8,38 ^{Aa}	100,66±7,49 ^{Aa}	87,00±8,22 ^{Aa}	80,33±4,19 ^{Aab}	74,66±6,38 ^{Aa}
GElet	80,66±7,94 ^{Aa}	99,66±7,54 ^{Aa}	103,00±6,28 ^{Aa}	95,66±8,71 ^{Aa}	93,66±6,28 ^{Ab}	86,33±4,76 ^{Aa}
GC	89,66±4,66 ^{Aa}	100,66±7,26 ^{Aa}	92,83±6,79 ^{Aa}	91,83±2,71 ^{Aa}	81,33±2,72 ^{Aab}	76,16±3,77 ^{Aa}

Médias seguidas por pelo menos uma mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si ($P>0,05$), pelo teste de Kruskal-Wallis.

Para os valores de glicose sanguínea (mg/dL) não houve diferença estatística ($P>0,05$) entre os tratamentos e entre momentos (Tab. 3), e os valores mantiveram-se dentro dos padrões de normalidade, que varia de 60 a 130 mg/dL (Nelson e Couto, 2001). Exceto nos animais do GDest, que apresentaram concentrações significativamente maiores em M6 (sutura da pele), quando comparado ao Mbasal. Entretanto, observou-se aumento gradativo da glicemia no decorrer do estudo em todos os grupos. Segundo Guyton e Hall (2006), o aumento da glicemia se dá por diversos fatores, entre eles o aumento da concentração de cortisol sanguíneo, que ocorre por estresse decorrente ou não de dor. Também Ko et al. (2000), referiram

que o aumento da glicemia pode ser devido à sensibilização nociceptiva de áreas não suprimidas pela anestesia geral, o que provavelmente justifica o aumento observado neste estudo.

Tabela 3: Média e erro padrão da glicose sanguínea (mg/dL) nos animais do Gdest, GMorf, GElet e GC, anterior a anestesia (Mbasal) e durante o transcirúrgico de ovariectomia eletiva em cadelas.

Grupos	MBasal	M0	M1	M3	M6
GDest	59,33±4,69 ^{Aa}	87,50±11,61 ^{ABa}	97,83±12,89 ^{ABa}	107,66±15,74 ^{ABCDa}	127,66±16,30 ^{BCDa}
GMorf	68,50±4,05 ^{Aa}	79,50±5,32 ^{Aav}	85,00±8,01 ^{Aa}	95,00±10,15 ^{Aa}	101,83±7,89 ^{Aa}
GElet	72,00±6,73 ^{Aa}	89,60±4,21 ^{Aa}	103,80±14,59 ^{Aa}	105,80±6,94 ^{Aa}	118,40±8,90 ^{Aa}
GC	71,33±5,98 ^{Aa}	80,00±5,82 ^{Aa}	86,16±5,72 ^{Aa}	101,50±4,85 ^{Aa}	103,66±4,59 ^{Aa}

Médias seguidas por pelo menos uma mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si ($P > 0,05$), pelo teste de Kruskal-Wallis.

Para a saturação de oxiemoglobina (SpO_2), os valores mantiveram-se acima de 96%, e não houve diferença entre tratamentos ou entre momentos. De acordo com Haskins (1996), o SpO_2 em pacientes anestesiados deve permanecer acima de 95%. Fato que ocorreu neste estudo, indicando eficiência da oxigenioterapia estabelecida neste protocolo experimental.

CONCLUSÃO

A eletroacupuntura nos pontos TA5 e VB41 reduz o volume de vapor inspirado de isoflurano e promove estabilidade cardíaca, sendo superior as técnicas de aquapuntura e farmacopuntura com morfina, em cadelas submetidas à ovariectomia eletiva.

REFERÊNCIAS

- ALTMAN, S.** Técnicas e instrumentação. In: **SCHOEN, A.M.** *Acupuntura veterinária. Da arte antiga à medicina moderna*. 2^a. Ed. São Paulo: Roca, 2006. p. 91-108.
- BALLEGAARD, S.; JENSEN G.; PEDERSEN F.; NISSEN, V.H.** Acupuncture in severe stable angina pectoris: a randomized trial. *Acta Medica Scandinavica.*, v. 220, p. 307 - 313, 1986.
- BIAZZOTTO, C.B.; BRUDNIEWSKI, M.; SCHMIDT, A.P.; AULER JUNIOR, J.O.C.** Hipotermia no período peri-operatório. *Revista Brasileira de Anestesiologia.*, v. 56, n. 1, p. 89 – 106, 2006.

- BORGES, P.A.; NUNES, N.; BARBOSA, V.F.; CONCEIÇÃO, E.D.V.; NISHIMORI, C.T.D.; PAULA, D.P.; CARARETO, R.; THIESEN, R.; SANTOS, P.A.C.** Variáveis cardiorrespiratórias, índice biespectral e recuperação anestésica em cães anestesiados pelo isoflurano, tratados ou não com tramadol. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.*, v. 60, n. 3, p. 613 – 619, 2008.
- CASSU, R.N.; LUNA, S.P.L.; CLARK, R.M.O.; KRONKA, S.N.** Electroacupuncture analgesia in dogs: is there a difference between uni- and bi-lateral stimulation? *Veterinary Anaesthesia and Analgesia.*, v. 35, p. 52 – 61, 2008.
- COOTE, J.H.; HILTON, S.M.; PEREZ-GONZALES, J.F.** The reflex nature of the pressor response to muscular exercise. *J. Physiol.* v. 215, p. 789 – 804, 1971.
- DRAEHMPAEHL, D.; ZOHMANN, A.** *Acupuntura no cão e no gato. Princípios básicos e pratica científica.* São Paulo: Roca, 1997. 254p.
- FARIA, A.B.** *A farmacopuntura com xilazina para sedação em cães.* 2008. 36f. Monografia (Especialização em Acupuntura Veterinária) - Instituto de Homeopatia e Acupuntura Jaqueline Peker, Campinas.
- FINGLAND, R.B.** Ovariohisterectomia. In: BOJRAB, M. J. *Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais.* 3ª. Ed. São Paulo: Roca, 1996. p. 375 - 380.
- FORTIS, E.A.F.; JEGIER, M.A.** Física e anestesia inalatória. In: MANICA, J. et al. *Anestesiologia. Princípios e técnicas.* 3ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 185 - 212.
- GLOWASKI, M.M.** Analgesia in critical care. *The Veterinary Clinics. Small Animal Practice.*, v. 32, p. 1127 - 1144, 2002.
- GROSS, K.R.** Tranquilizantes, agonistas α_2 -adrenérgicos e agentes relacionados. In: ADAMS, H.R. (Ed). *Farmacologia e terapêutica em veterinária.* Rio de Janeiro: Guanabara-koogan. p. 249 - 284, 2003.
- GUYTON, A.C.; HALL, J.E.** Hormônios adrenocorticais. In:_____. *Tratado de fisiologia médica.* 11ª. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 944 – 960.
- HASKINS, S.C.** Monitoring the anesthetized patient. In: THURMON, J.C.; TRANQUILI, W.J.; BENSON, G.J. *Lumb & Jone´s Veterinary anesthesia.* 3a. ed. Baltimore: Lippincott Williams e Wilkins. 1996, p. 409 - 424.
- JEONG, S. M.; NAM, T.C.** Effect of eletroacupuncture on minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs. *Journal of Veterinary Medicine Science.*, v. 65, n. 1, p. 145 - 147, 2003.

- KLIDE, A.M.; GAYNOR, J.S.** Acupuntura para analgesias cirúrgica e pós-operatória. In: SCHOEN, A.M. *Acupuntura veterinária. Da arte antiga à medicina moderna*. 2ª. Ed. São Paulo: Roca, 2006. p. 289 - 295.
- KO, J.C.; MANDSAGER, R.E.; LANGE, D.N.; FOX, S.M.** Cardiorespiratory responses and plasma cortisol concentrations in dogs treated with medetomidine before undergoing ovariohysterectomy. *J Am Vet Med Assoc.*, v. 217, p. 509 - 514, 2000.
- 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.
- KOO, S.T.; PARK, Y.I.; LIM, K.S.; CHUNG, K.; CHUNG, J.M.** Acupuncture analgesia in a new rat model of ankle sprain pain. *Pain.*, v. 99, p. 423-431, 2002.
- KVORNING, N.; CHRISTIANSSON, C.; BESKOW, A.; BRATT, O.; AKESON, J.** Acupuncture fails to reduce but increases anaesthetic gas required to prevent movement in response to surgical incision. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica.*, v. 47, p. 818 – 822, 2003.
- LI, P.; PITSILLIDES, K.F.; RENDIG, S.V. PAN, H.L.; LONGHURST, J.C.** Reversal of reflex-induced myocardial ischemia by median nerve stimulation. A feline model of electroacupuncture. *Circulation*, v. 97, p. 1186 - 1194, 1998.
- 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.
- LONGHURST, J.C.** Electroacupuncture treatment of arrhythmias in myocardial ischemia. *American Journal of Physiology. Heart Circulation Physiology.*, v. 292, p. H2032–H2034, 2007.
- LUJAN, H.L; KRAMER, V.J.; DICARLO, S.E.** Electroacupuncture decreases the susceptibility to ventricular tachycardia in conscious rats by reducing cardiac metabolic demand. *American Journal of Physiology. Heart Circulation Physiology.*, v. 292, p. H2550–H2555, 2007.
- LUNA, S.P.L.** Emprego da acupuntura em anestesia. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. *Anestesia em cães e gatos*. São Paulo: Roca, 2002. p.337 – 344.

- LUNA, S.P.L.; ANGELI, A.L.; FERREIRA, C.L.; LETTRY, V.; SCOGNAMILLO-SZABÓ, M.** Comparison of pharmacopuncture, aquapuncture and acepromazine for sedation of horses. *eCAM.*, v. 5, n. 3, p. 267 - 272. 2006.
- MASSONE, F.** Anestésicos injetáveis. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. *Anestesia em cães e gatos*. São Paulo: Roca, 2002. p. 159 - 164.
- McCLOSKEY, D.I.; MITCHELL, J.H.** Reflex cardiovascular and respiratory responses originating in exercising muscle. *Journal of Physiology.*, v. 224, p. 173 - 186, 1972.
- NELSON, R.W.; COUTO, C.G.** Distúrbios do pâncreas endócrino. In: _____. *Medicina interna de pequenos animais*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan. 2ª. p. 580-609, 2001.
- PIGNATON, W.; SIMÕES, J.R.; ZACCHÉ, E.; FREITAS, P.M.C.; LUZ, M.R.; BAUNGARTEN, L.B.** Efeito da eletroacupuntura e da morfina sobre parâmetros cardiorrespiratórios e consumo de anestésico em gatas submetidas à ovariosalpingohisterectomia. *Acta Scientiae Veterinarie.*, v. 35 (Supl 2), p. 331 - 332, 2007.
- ROSS, J.** *Combinações dos pontos de acupuntura. A chave para o êxito clínico*. São Paulo: Roca, 2003. 490p.
- STRUDWICK, M.W.; HINKS, R.C.; CHOY, S.T.B.** Point injection as an alternative acupuncture technique – an exploratory study of responses in healthy subjects. *Acupuncture in Medicine.*, v.25, n. 4, p. 166 – 174, 2007.
- TILLEY, L.P.** *Essentials of canine and feline eletrocardiography*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1992. 470p.
- UM, S.W.; KIM, M.S.; LIM, J.H.; KIM, J.H.; SEO, K.M.; NAM, T.C.** Thermographic evaluation for the efficacy of acupuncture on induced chronic arthritis in the dog. *Journal of Veterinary Medicine Scienc.* v. 67, n. 12, p. 1283-1284, 2005.
- VALE, N. B.; VALE, L. F. B.; DELFINO, J.** Osciladores e sincronizadores na anestesia local. *Revista Brasileira de Anestesiologia.* v. 40, n. 1, p. 39 - 47, 1990.
- 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.
- WYNN, S.G.; LUNA, S.P.L.; LIU, H.; XIE, H.; NAM, T.C.; CHIEN, C.H.** Pesquisa global de acupuntura: estudos não traduzidos anteriormente. In: SCHOEN, A.M.

Acupuntura veterinária. Da arte antiga à medicina moderna. 2ª. Ed. São Paulo: Roca, 2006. p. 51-75.

YANG, J.; YANG, Y.; CHEN, J.M.; LUI, W.Y.; LIN, B.C. Effect of hypothalamic supraoptic nucleus on acupuncture analgesia in the rat. *Brain Research Bulletin.*, v. 75, p. 681 – 686, 2008.

YAZBECK, K.V.B. Hipotermia. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. *Anestesia em cães e gatos.* São Paulo: Roca, 2002. p. 373 - 380.

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.

**5 CAPÍTULO III - AVALIAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA DOS EFEITOS DA
ACUPUNTURA EM CADELAS SUBMETIDAS À
OVARIOHISTERECTOMIA**

Artigo submetido à publicação na revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, sob protocolo 3686/2010.

AVALIAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA DOS EFEITOS DA ACUPUNTURA EM CADELAS
SUBMETIDAS À OVARIOHISTERECTOMIA

POSTOPERATIVE EVALUATION OF THE EFFECTS OF ACUPUNCTURE IN
BITCHES UNDERGOING OVARIOHYSTERECTOMY

Marilda Onghero Taffarel – Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo CCA-UFES. Bolsista CAPES.

Ana Elisa Pato Salgado – Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. CCA-UFES. Bolsista Fundação de Apoio à Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (FAPES).

Fernando Borges Miranda – Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. CCA-UFES. Bolsista CAPES.

Edson Vilela de Melo Filho – Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. CCA-UFES. Bolsista FAPES.

Lívia Ramos Teixeira – Discente do Curso de Medicina Veterinária. Bolsista Iniciação Científica FAPES. CCA-UFES.

Luciana Dal'Col Fracalossi – Discente do Curso de Medicina Veterinária. Bolsista Iniciação Científica FAPES. CCA-UFES.

Eduardo Shimoda – Prof. Dr. Universidade Cândido Mendes – Campos dos Goytacazes – RJ.

Juliana Di Giorgio Giannotti – Profa. Dra. Departamento de Engenharia Rural CCA – UFES.

Marcelo Rezende Luz - Prof. Dr. Departamento de Medicina Veterinária CCA-UFES.

*Patricia Maria Coletto Freitas – Profa. Dra. Departamento de Medicina Veterinária CCA-UFES. Alto Universitário s/n, Caixa Postal 16, CEP 29.500-000, Alegre/ES.
pcoletto@yahoo.com.br

RESUMO

Avaliaram-se os efeitos analgésicos no pós-operatório imediato da eletroacupuntura, aquapuntura e farmacopuntura com morfina nos acupontos VB41 e TA5, em 24 cadelas híginas submetidas à ovariohisterectomia. Os animais foram

distribuídos em quatro grupos de igual número (GDest, GMorf, GElet e GC), e anestesiados com acepromazina, propofol e isoflurano. Após a estabilização do plano anestésico, os animais do GDest receberam 0,5 mL de água destilada em cada acuponto; no GMorf 0,1 mg/kg de morfina em cada acuponto; no GElet, eletroacupuntura; e o GC acupuntura em pontos *Sham*. Em todos os grupos a acupuntura foi realizada bilateralmente. Os animais do GC receberam ao término do procedimento cirúrgico, e antes do início da avaliação pelas escalas de dor, 2,0 mg/kg de tramadol. Foram avaliadas: frequências cardíaca (FC) e respiratória (*f*), temperatura retal e glicemia. A dor foi avaliada pela Escala de Analogia Numérica e Escala de Dor da Universidade de Melbourne, por três observadores independentes. A avaliação iniciou-se imediatamente após a extubação do animal, e foi realizada a cada 15 minutos, durante duas horas. Não houve diferença estatística entre os tratamentos em todas as variáveis. Assim, conclui-se que a eletroacupuntura, aquapuntura e farmacopuntura com morfina, promovem analgesia similar ao tramadol no pós-operatório imediato de cadelas submetidas à ovariectomia eletiva.

PALAVRAS CHAVE: aquapuntura, farmacopuntura, eletroacupuntura, analgesia, cadelas.

ABSTRACT

The analgesic effects in the immediate post-surgery of electroacupuncture, aquapuncture, and pharmacopuncture with morphine in the VB41 and TA5 acupoints were assessed on 24 healthy dogs that underwent ovariohysterectomy. The animals were distributed into four equal groups (GDest, GMorf, GElet, and GC), and anesthetized with acepromazine, propofol, and isoflurane. After the anesthetic plan stabilization, the GDest group animals received 0.5ml of distilled water in each acupoint, the GMorf group animals received morphine in the 0.1mg/kg dose in each acupoint, the GElet group animals received electroacupuncture impulses, and the GC group animals received acupuncture in *Sham* points. Acupuncture was performed bilaterally In all groups. The GC group animals received 2.0mg/kg of tramadol after surgical procedure completion and before starting the pain scale assessment. The following were assessed: Heart and Respiratory rates, rectal temperature, and blood sugar. Pain was assessed by the Numerical Analog Scale

and the Melbourne University Pain Scale, by three independent observers. Assessment started immediately after extubating the animal, and was performed at every 15 minutes, during two hours. There was no static difference among the treatments in all variables. Thus we conclude that electroacupuncture, aquapuncture, and pharmacopuncture with morphine promote analgesia similar to tramadol in the immediate post-surgery of dogs submitted to elective ovariohysterectomy.

KEY WORDS: aquapuncture, pharmacopuncture, eletroacupuncture, analgesia, bitches.

INTRODUÇÃO

Segundo Hellyer et al. (2007), a dor é definida como uma sensação desagradável associada a lesões reais ou potenciais, e promove resposta de estresse mediada pelo sistema endócrino, com aumento das concentrações plasmáticas de cortisol, catecolaminas e mediadores inflamatórios. Além disso, desencadeia taquicardia, vasoconstrição e retardo na cicatrização de feridas.

A avaliação da dor em animais é complexa por possuir caráter subjetivo. No pós-operatório imediato, essa avaliação é complicada, sendo difícil diferenciar os efeitos dos anestésicos dos sinais de dor (Firth e Haldane, 1999). Assim, estudos tem sido realizados com objetivo de desenvolver e/ou adaptar escalas para mensuração da dor em diferentes espécies. De acordo com Hardie (2002), a Escala de Analogia Numérica consiste em uma escala numerada com valores de zero (ausência de dor) a 10 (pior dor possível). Para a avaliação da dor pós-operatória em cães, Firth e Haldane (1999) desenvolveram a Escala de Dor da Universidade de Melbourne, a qual avalia parâmetros fisiológicos e comportamentais, com escore mínimo de zero e máximo de 27 pontos.

Segundo Parris e Smith (2003), a administração de fármacos para o tratamento da dor pode resultar em efeitos adversos, especialmente em pacientes críticos, geriátricos, pediátricos e oncológicos. Nesse sentido, a acupuntura é uma alternativa e um complemento na terapia da dor crônica (Alimi et al., 2003; Um et al., 2005; Zhang et al., 2007) e aguda (Lin et al., 2002; Chu et al., 2003; Gilbertson et al., 2003; Wong et al., 2006; Pignaton et al., 2007).

Diversas técnicas podem ser utilizadas para estimulação dos pontos de acupuntura, tais como a eletroacupuntura, que consiste da passagem de corrente elétrica pelo acuponto (Draehmpaehl e Zohmann, 1997); a aquapuntura, que se refere à aplicação de água destilada ou solução de cloreto de sódio a 0,9%; e a farmacopuntura, a aplicação de fármacos em doses reduzidas, nos acupontos (Luna et al., 2008).

A eletroacupuntura, de acordo com Ulett et al. (1998), promove analgesia pela ativação de vias analgésicas opióides e não-opióides. No homem, Ga et al. (2007) e Kwon et al. (2001) demonstraram o efeito analgésico da aplicação de substâncias em pontos considerados gatilhos pela Medicina Tradicional Chinesa. Na Medicina Veterinária, Luna et al. (2008) e Faria (2008) estudaram a farmacopuntura para sedação em equinos e cães. Assim, a aplicação de substâncias em acupontos, tem se revelado uma técnica promissora, especialmente em Medicina Veterinária, pois necessita de pouco material e curto período de contenção do paciente (Altman, 2006).

De acordo com Andrade e Cassu (2008), os opióides são os analgésicos mais potentes utilizados em animais. Estes fármacos são efetivos no tratamento da dor aguda pós-operatória. O tramadol é um opióide atípico, possui ação central estimulando a liberação de serotonina e inibindo a recaptação de noradrenalina, além de possuir afinidade moderada pelo receptor opióide μ (Raffa et al., 1992). O tramadol foi utilizado com sucesso para tratamento da dor após ovariectomia em cadelas pela via sistêmica (Mastrocinque e Fantoni, 2003) e epidural (Caldeira et al., 2006), sem promover alterações significativas no sistema cardiovascular e respiratório (Mastrocinque e Fantoni, 2003). A morfina é o protótipo dos analgésicos opióides, promove boa analgesia pela alta afinidade com receptores μ (Fantoni e Mastrocinque, 2002). Pode ser utilizada para o controle da dor aguda pela via sistêmica (Hansen, 2000) e epidural (Pereira e Marques, 2009). Contudo, pode promover efeitos adversos, como vômito, liberação de histamina, depressão do centro termorregulatório, depressão respiratória, e em altas doses, bradicardia. A dose em cães varia de 0,2 a 1,0 mg/kg por via intramuscular ou subcutânea (Pascoe, 2000).

Dessa forma, objetivou-se avaliar os efeitos analgésicos da eletroacupuntura, aquapuntura e farmacopuntura com morfina nos acupontos VB41 (*Zulingqi*) e TA5

(*Waiguan*) no pós-operatório imediato de cadelas submetidas à ovariectomia eletiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal, sob protocolo 017/2008. Foram utilizadas 24 cadelas, adultas, híginas, com peso médio $10,23 \pm 2,60$ kg. Os animais foram distribuídos em quatro grupos de igual número: GDest (aquapuntura com água destilada); GMorf (farmacopuntura com morfina); GElet (eletroacupuntura); e GC (acupuntura em pontos *sham*).

Após período de restrição hídrica e alimentar de quatro e 12 horas, respectivamente, os animais tiveram as áreas do trígono femoral e abdome ventral tricotomizadas. Em seguida, receberam medicação pré-anestésica com acepromazina na dose de 0,1 mg/kg por via intramuscular e, após 10 minutos, cateterização da veia cefálica para manutenção de fluidoterapia com solução de cloreto de sódio 0,9%, na infusão de 10 mL/kg/h. Para indução anestésica foi administrado propofol por via intravenosa na dose que possibilitou intubação orotraqueal. A manutenção anestésica foi promovida com isoflurano em circuito anestésico circular valvular com reinalação parcial de gases, com fluxo diluente de 50 mL/kg/h de oxigênio.

Adquirido o plano anestésico, os animais foram contidos em decúbito dorsal, sobre colchão térmico passivo. Ato contínuo, os acupontos VB41 e TA5 foram localizados anatomicamente de acordo com Draehmpaehl e Zohmann (1997), e confirmados com toposcópio. Nos animais do grupo GDest foram administrados 0,5 mL de água destilada em cada ponto (Fig. 1A e 1B); nos do GMorf administrou-se morfina na dose de 0,1 mg/kg (dose total por animal) diluída em água destilada, quando necessário, até atingir o volume de 0,5 mL em cada ponto; no grupo GElet foram introduzidas agulhas de acupuntura de 0,18 x 8,0 mm, em ângulo de 90° com a pele (Fig. 1C e 1D); e nos do GC foram introduzidas agulhas idênticas a descrita anteriormente, em acupontos falsos (*Sham*), localizados 10 a 20mm lateralmente aos verdadeiros, conforme recomendado por Ballegard (1986). Em todos os grupos o procedimento descrito foi realizado bilateralmente. No grupo GElet realizou-se eletroestimulação dos acupontos com corrente alternada, onda tipo quadrada, com frequência de 4 e 100 Hz. No grupo GC as agulhas foram conectadas ao aparelho de eletroacupuntura, entretanto este permaneceu desligado. Aguardou-se em todos

os grupos um período de latência de 30 minutos desses procedimentos para o início da cirurgia. O estudo foi cego, ou seja, o anestesiologista não teve acesso a qual tratamento cada animal recebia.



Figura 1 (A, B, C, D): Técnicas de acupuntura em cão. A. Observa-se agulha hipodérmica inserida no acuponto VB41 (seta) para administração de água destilada (aquapuntura). B. Observa-se agulha hipodérmica inserida no acuponto TA5 (seta) para administração de água destilada (aquapuntura). C. Observa-se agulha de acupuntura inserida no acuponto VB41 (seta). D. Observa-se agulha de acupuntura inserida no acuponto TA5 (seta).

Decorridos 20 minutos do início da acupuntura, foi realizada, em todos os animais, uma incisão na pele, na região do triângulo femoral, de $\pm 1,5$ cm, para a exposição e cateterização da artéria femoral para aferição da PAM pelo método invasivo. Para realização da ovariectomia foi adotada técnica cirúrgica com três pinças hemostáticas, descrita por Fingland (1996), realizada sempre pelo mesmo cirurgião. Nos animais do GC, ao final da cirurgia e anterior ao retorno da anestesia, administraram-se tramadol na dose de 2,0 mg/kg, por via intravenosa.

Foram avaliados os parâmetros: frequência cardíaca (FC), por contagem dos batimentos cardíacos por minuto por auscultação torácica; frequência respiratória (f), por contagem de movimentos respiratórios; temperatura retal (Tr), por aferição retal com termômetro digital; e glicose sanguínea, aferida em glicosímetro portátil. Estas

variáveis foram aferidas antes da administração da acepromazina (MBasal), após extubação do animal (retorno da anestesia) (M0) e a cada 15 minutos, até completar duas horas (M15 a M120), exceto a glicose, que foi aferida no MBasal, M0 e ao final da avaliação (M120).

Para avaliação da dor pós-operatória foram utilizadas a Escala de Analogia Numérica (EAN) (Holton et al., 1998), onde o valor zero corresponde a nenhuma dor e 10 a pior dor possível, e a Escala de dor da Universidade de Melbourne (UMPS), com valor máximo de 27 pontos.

Todos os procedimentos para avaliação da dor foram realizados por três observadores diferentes, independentes, que desconheciam qual o tratamento os animais haviam recebido. O resgate analgésico com tramadol (2,0 mg/kg por via intramuscular) foi realizado quando os escores de avaliação da dor chegavam a valor de cinco pontos na EAN (Mastrocinque e Fantoni, 2003) ou nove na UMPS, na observação de ao menos um avaliador. Ao final do experimento administrou-se enrofloxacin (5,0 mg/kg) por via subcutânea, flunixin meglumine (1,1 mg/kg) e tramadol (2,0 mg/kg), ambos por via intravenosa.

Para verificação da distribuição de frequências dos dados em cada variável, foram utilizados os testes não paramétricos de aderência a distribuição normal (qui-quadrado e Kolmogorov-Smirnov), sendo adotado o nível de significância de 5%. Como a análise demonstrou que os dados analisados não apresentaram uma distribuição normal, optou-se pela análise não-paramétrica dos dados. Todas as variáveis foram analisadas pelo teste de Kruskal-Wallis, para comparação das médias entre momentos de cada tratamento, e entre os tratamentos em cada momento, com nível de significância de 5%. Para realização das análises utilizou-se o programa Saeg (Sistema para Análises Estatísticas, versão 9.1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escolha dos acupontos utilizados foi baseada nos fundamentos da Medicina Tradicional Chinesa (MTC) e Teoria dos Cinco Movimentos. Do ponto de vista da MTC, a dor é resultado de uma condição de excesso ou deficiência de Qi, e o tratamento com acupuntura regulariza estes estados (Klide e Gaynor, 2006). O acuponto TA5 combinado ao VB41 são utilizados para tratar alterações nas laterais do corpo (Ross, 2003). De acordo com Draehmpaehl e Zohmann (1997), a associação destes acupontos é indicada quando se objetiva ação antiálgica,

principalmente na região do abdome, já que o VB41 abre o meridiano extraordinário Vaso da Cintura, e juntamente com o TA5 (que promove integração entre os meridianos Triplo Aquecedor e Vesícula Biliar); regula as laterais do corpo, como a região do ovário.

Neste estudo optou-se em utilizar para estímulos dos acupontos uma corrente alternada, com frequência de 4 e 100 Hz, ou seja, estímulo de baixa e alta frequência, pois de acordo com Luna (2002) e Han (2004), estímulos de alta (100 Hz) e baixa (4 Hz) frequência resultam em melhor analgesia, pois liberam diferentes neuropeptídeos, resultando em menor período de latência, com maior duração do efeito analgésico. O estímulo bilateral foi utilizado por promover esses mesmos efeitos (Cassu et al., 2008).

Os animais neste estudo foram observados por período de duas horas no pós-operatório, período este suficiente para avaliação da analgesia oriunda da acupuntura, pois segundo Draehmpaehl e Zohmann (1997), o estímulo de acupontos com alta frequência nas extremidades anteriores e posteriores promove analgesia central apenas durante o período de estímulo. Já o estímulo de baixa frequência promove hipoalgesia gradativa que pode durar até 30 minutos após cessar o estímulo. Isso ocorre, segundo Ulett (1992), devido o estímulo de alta frequência promover liberação central de serotonina, epinefrina e norepinefrina. Diferente do estímulo de baixa frequência, que resulta em liberação de encefalina e endorfina.

Apesar de alguns autores defenderem o uso de grupos controle sem analgesia (Hardie et al., 1997; Lascelles et al., 1997), neste estudo optou-se pela administração de tramadol por razões humanitárias, já que o procedimento cirúrgico em questão resulta em dor moderada (Fox et al., 2000). A eficácia do tramadol no controle da dor pós-operatória foi demonstrada por Mastrocinque e Fantoni (2003), após compararem os efeitos da morfina e tramadol em cadelas submetidas à ovariectomia (OSH).

A frequência cardíaca (FC) mantece-se dentro dos valores esperados para a espécie de 70 a 180 batimentos por minuto (Muir e Hubbell, 2001), não houve diferença entre os valores entre os momentos ou tratamentos. Mastrocinque e Fantoni (2003) também não observaram alterações na FC no pós-operatório de cadelas submetidas à OSH, quando compararam o tramadol e morfina. De acordo com Hellyer et al. (2007), o aumento da FC quando associado a manifestações comportamentais de desconforto, é um indicativo de dor. Assim, como neste estudo

não houve alteração nesse parâmetro nos grupos estudados aquapuntura, farmacopuntura e eletroacupuntura, promoveram efeito semelhante ao tramadol, quando se considerou esta variável.

A frequência respiratória (f) manteve-se dentro do intervalo de valores normais para a espécie durante todo o período de avaliação (Muir e Hubbell, 2001). Quando comparados os momentos, no grupo GDest, houve redução da f apenas em M120 ($P < 0,05$), quando comparado aos valores basais. Entretanto, durante todo o período de observação os valores de f foram menores que no MBasal, em todos os grupos. Isto ocorreu devido ao fato dos animais estarem relaxados e sob efeito do tranquilizante acepromazina.

Houve redução significativa ($P < 0,05$) na temperatura retal (Tr) após o procedimento cirúrgico (M0) quando comparado ao MBasal, não sendo observado diferença significativa entre os grupos. Este fato deveu-se a ação da acepromazina e do isoflurano, que promoveram redução da temperatura corpórea por depressão metabólica e alteração nos mecanismos termostáticos hipotalâmicos, como descrito por Yazbek (2002), além da perda de calor devido à baixa temperatura da sala ($24,6 \pm 1^\circ\text{C}$) cirúrgica e da abertura da cavidade abdominal (Biazzotto et al., 2006).

Com relação à glicose sanguínea, as médias em todos os grupos mantiveram-se dentro dos valores normais para a espécie, que varia de 60 a 130 mg/dL (Nelson e Couto, 2001), sem diferença entre tratamentos. Contudo, no GDest, esta variável no momento M0 (início da avaliação da dor) foi significativamente maior que o valor de MBasal. Segundo Guyton e Hall (2006), o aumento da glicemia se dá por diversos fatores, entre eles o aumento do cortisol sanguíneo, que ocorre por estresse decorrente ou não de dor. Também Ko et al. (2000) referiram que o aumento da glicemia pode ser devido à sensibilização nociceptiva de áreas não suprimidas pela anestesia geral, o que provavelmente justifica o aumento observado neste estudo.

Com relação à avaliação da dor pela Escala de Analogia Numérica (EAN) e pela Escala de Dor da Universidade de Melbourne, não houve diferença entre os momentos e tratamentos (Tab. 1 e 2). Pela escala EAN os animais manifestaram com os tratamentos excelente analgesia, pois os escores atribuídos pelos observados tiveram o valor mínimo de 1,27 e máximo de 2,27 em escala de zero (nenhuma dor) e 10 (pior dor possível), o que corresponde a dor leve. O mesmo foi observado pela Escala de Melbourne, na qual se verificou escore mínimo de 1,83 e

máximo de 4,33. Concordando com estudo de Lin et al. (2002), os quais não observaram diferenças nos escores de avaliação da dor, pela Escala de Analogia Visual, no pós-operatório de cirurgia abdominal em mulheres, quando comparado eletroacupuntura e morfina. Assim, neste estudo verificou-se que a analgesia promovida pela acupuntura nas duas primeiras horas de pós-operatório foi similar a promovida pela administração de tramadol. Concordando com ULETT et al. (1998), que relataram que a acupuntura estimula vias opióides para controle da dor, quando há estimulação de acupontos periféricos do corpo. Além disso, o estímulo dos acupontos neste experimento por tempo superior a 30 minutos promoveu esse efeito antiálgico, já que de acordo com ZHANG et al. (2005), este período é suficiente para causar a liberação de endomorfina/endorfina e encefalina.

Tabela 1: Média e erro padrão de escore da avaliação da dor pela Escala de Analogia Numérica, no pós-operatório de cadelas submetidas à ovariectomia.

	GDest	GMorf	GElet	GC
M0	2,27±0,18 ^{Aa}	2,22±0,25 ^{Aa}	2,16±0,18 ^{Aa}	1,66±0,12 ^{Aa}
M15	2,22±0,26 ^{Aa}	2,33±0,25 ^{Aa}	2,16±0,22 ^{Aa}	1,77±0,20 ^{Aa}
M30	1,88±0,14 ^{Aa}	1,83±0,20 ^{Aa}	2,27±0,31 ^{Aa}	1,66±0,12 ^{Aa}
M45	1,72±0,10 ^{Aa}	1,94±0,29 ^{Aa}	1,94±0,26 ^{Aa}	1,55±0,16 ^{Aa}
M60	1,94±0,29 ^{Aa}	1,83±0,18 ^{Aa}	1,83±0,22 ^{Aa}	1,50±0,14 ^{Aa}
M75	1,66±0,08 ^{Aa}	1,83±0,20 ^{Aa}	1,83±0,22 ^{Aa}	1,55±0,14 ^{Aa}
M90	1,72±0,10 ^{Aa}	1,66±0,12 ^{Aa}	1,66±0,24 ^{Aa}	1,50±0,14 ^{Aa}
M105	1,55±0,07 ^{Aa}	1,72±0,15 ^{Aa}	1,55±0,18 ^{Aa}	1,33±0,08 ^{Aa}
M120	1,50±0,07 ^{Aa}	1,55±0,11 ^{Aa}	1,50±0,18 ^{Aa}	1,27±0,05 ^{Aa}

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si ($P>0,05$), pelo teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 2: Média e erro padrão de escore da avaliação da dor pela Escala de Melbourne, no pós-operatório de cadelas submetidas à ovariectomia.

	GDest	GMorf	GElet	GC
M0	3,44±0,46 ^{Aa}	3,77±0,69 ^{Aa}	3,66±0,59 ^{Aa}	3,00±0,70 ^{Aa}
M15	3,83±0,68 ^{Aa}	3,00±0,52 ^{Aa}	4,33±0,68 ^{Aa}	3,44±0,93 ^{Aa}
M30	3,66±0,45 ^{Aa}	3,05±0,79 ^{Aa}	4,27±0,61 ^{Aa}	3,55±0,63 ^{Aa}
M45	3,22±0,40 ^{Aa}	3,11±0,89 ^{Aa}	3,33±0,74 ^{Aa}	3,05±0,55 ^{Aa}
M60	3,66±1,01 ^{Aa}	3,16±0,68 ^{Aa}	2,94±0,59 ^{Aa}	2,94±0,80 ^{Aa}
M75	3,50±1,21 ^{Aa}	3,11±0,65 ^{Aa}	3,11±0,85 ^{Aa}	2,89±0,77 ^{Aa}
M90	3,11±0,69 ^{Aa}	2,61±0,56 ^{Aa}	2,11±0,72 ^{Aa}	2,72±0,77 ^{Aa}
M105	2,66±0,88 ^{Aa}	2,55±0,58 ^{Aa}	1,83±0,58 ^{Aa}	2,16±0,60 ^{Aa}
M120	2,61±0,45 ^{Aa}	2,33±0,90 ^{Aa}	2,27±0,89 ^{Aa}	1,83±0,68 ^{Aa}

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si ($P>0,05$), pelo teste de Kruskal-Wallis.

Houve resgate analgésico em todos os grupos. No GDest, foi solicitada administração de tramadol em dois animais (33,3%), aos 15 minutos de pós-operatório (M15) e aos 60 minutos (M60). No GMorf, o resgate analgésico foi solicitado em dois animais (33,3%) no M15. No grupo GElet, em dois animais (33,3%) aos trinta minutos (M30) de pós-operatório, e no GC em um animal (16,6%) aos 90 minutos (M90). Estes achados concordam com os de Lin et al. (2002), que relataram solicitação de administração de analgésico aos $28 \pm 13,8$ e $27,9 \pm 12,3$ minutos após o término da cirurgia abdominal em mulheres submetidas à eletroacupuntura de alta e baixa frequência, respectivamente. Isso se deveu provavelmente pela resposta analgésica da acupuntura ser de caráter individual do paciente. Além disso, o estímulo de baixa frequência, tanto oriundo da eletroacupuntura quanto da farmacopuntura e aquapuntura, promoveu provavelmente analgesia por somente 30 minutos após o término do estímulo, como relatado por Draehmpaehl e Zohmann (1997).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos nas condições do presente estudo, pode-se concluir que a eletroacupuntura, aquapuntura e farmacopuntura com morfina promovem analgesia semelhante ao tramadol no pós-operatório imediato de cadelas submetidas à ovariectomia.

REFERÊNCIAS

- ALIMI, D.; RUBINO, C.; PICHARD-LEANDRI, E.; FERMAND-BRULE, S.; DUBREUIL-LEMAIRE, M.L.; HILL, C.** Analgesic effect of auricular acupuncture for cancer pain: a randomized, blinded, controlled trial. *Journal of Clinical Oncology.*, v. 21, n. 22, p. 4120 - 4126, 2003.
- ALTMAN, S.** Técnicas e instrumentação. In: SCHOEN, A.M. *Acupuntura veterinária. Da arte antiga à medicina moderna.* São Paulo: Roca, 2006. p. 91-108.
- ANDRADE, S.F.; CASSU, R.N.** Analgésicos. In: ANDRADE, S.F. *Manual de terapêutica veterinária.* São Paulo: Roca, 2008. p. 97 – 114.
- BALLEGARD, S.; JENSEN G.; PEDERSEN F.; NISSEN, V.H.** Acupuncture in severe stable angina pectoris: a randomized trial. *Acta Medica Scandinavica.*, v. 220, p. 307 - 313, 1986.

- BLIAZZOTTO, C.B.; BRUDNIEWSKI, M.; SCHMIDT, A.P.; AULER JUNIOR, J.O.C.** Hipotermia no período peri-operatório. *Revista Brasileira de Anestesiologia.*, v. 56, n. 1, p. 89 - 106, 2006.
- CALDEIRA, F.M.C.; OLIVEIRA, H.P.; MELO, E.G.; MARTINS, C.; VIEIRA, M.S.; SILVA, C.N.** Cortisol sérico e glicemia em cadelas tratadas com tramadol e submetidas a ovário-histerectomia. *Ciência Rural.*, v.36, n.1, p.155 - 160, 2006
- CASSU, R.N.; LUNA, S.P.L.; CLARK, R.M.O.; KRONKA, S.N.** Electroacupuncture analgesia in dogs: is there a difference between uni- and bi-lateral stimulation? *Veterinary Anaesthesia and Analgesia.*, v. 35, p. 52–61, 2008.
- CHU, W.D.; LEE, D.T.Y.; CHAN, T.T.F.; CHOW, T.L.; QUE, M.B.; KWOK, S.P.** Acupuncture anaesthesia in inguinal hernia repair. *ANZ Journal of Surgery.*, v. 73, p. 125 - 127, 2003.
- DRAEHMPAEHL, D.; ZOHMANN, A.** *Acupuntura no cão e no gato. Princípios básicos e prática científica.* São Paulo: Roca, 1997. 254p.
- FANTONI, D.T.; MATROCINQUE, S.** Fisiologia e controle da dor. In: FANTONI, D.T. CORTOPASSI, S.R.G. *Anestesia em cães e gatos.* São Paulo: Roca, 2002. p. 323 - 336.
- FARIA, A.B.** *A farmacopuntura com xilazina para sedação em cães.* Monografia (Especialização em Acupuntura Veterinária) - Instituto de Homeopatia e Acupuntura Jaqueline Peker, Campinas, 2008.
- FINGLAND, R.B.** Ovariohisterectomia. In: BOJRAB, M. J. *Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais.* São Paulo: Roca, 1996. p. 375 - 380.
- FIRTH, A.M.; HALDANE, S.L.** Development of scale to evaluate postoperative pain in dogs. *Journal of American Veterinary Medicine Association.*, v. 214, n. 5, p. 651 - 659, 1999.
- FOX, S.M.; MELLOR, D.J.; STAFFORD, K.J.; LOWOKO, C.R.O.; HODGE, H.** The effects of ovariohysterectomy plus different combinations of halothane anaesthesia and butorphanol analgesia on behaviour in the bitch. *Research in Veterinary Science.*, v. 68, p. 265 - 274, 2000.
- GA, H.; CHOI, G.H.; PARK, C.H.; YOON, H.J.** Acupuncture needling versus lidocaine injection of trigger points in myofascial pain syndrome in elderly patients – a randomized trial. *Acupuncture in Medicine.*, v. 25, n. 4, p. 130 - 136, 2007.
- GILBERTSON, B.; WENNER, K.; RUSSELL, L.C.** Acupuncture and arthroscopic acromioplasty. *Journal of Orthopaedic Research.*, v.21, p. 752 - 758, 2003.

- GUYTON, A.C.; HALL, J.E.** Hormônios adrenocorticais. In:_____. *Tratado de fisiologia médica*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 944 - 960.
- HAN, J.S.** Acupuncture and endorphins. *Neuroscience Letters.*, v.361, n.1-3, p.258 - 261, 2004.
- HANSEN, B.** Acute Pain Management. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice.*, v. 30, n. 4, p. 899 - 916, 2000.
- HARDIE, E.M.** Reconhecimento do comportamento doloroso em animais. In: HELLEBREKERS, L.J. *Dor em animais*. São Paulo: Manole, 2002. p. 49-68.
- HARDIE, E.M.; HANSEN, B.D.; CARROLL, G.S.** Behavior after ovariohysterectomy in the dog: what' s normal? *Applied Animal Behaviour Science.*, v. 5, p. 111 - 128, 1997.
- HELLYER, P.; RODAN, I.; BRUNT, J.; DOWNING, R.; HAGEDORN, J.E.; ROBERTSON, S.A.** AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs and cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery.*, v. 9, p. 466 - 480, 2007.
- KLIDE, A.M.; GAYNOR, J.S.** Acupuntura para analgesias cirúrgica e pós-operatória. In: SCHOEN, A.M. *Acupuntura veterinária. Da arte antiga à medicina moderna*. São Paulo: Roca, 2006. p. 289 - 295.
- KO, J.C.; MANDSAGER, R.E.; LANGE, D.N.; FOX, S.M.** Cardiorespiratory responses and plasma cortisol concentrations in dogs treated with medetomidine before undergoing ovariohysterectomy. *Journal of American Veterinary Medicine Association.*, v. 217, p. 509 - 514, 2000.
- KWON, Y.; LEE, J.; LEE, H.; HAN, H.; MAR, W.; KANG, S.; BEITZ, A.J.; LEE, J.** Bee venom injection into an acupuncture point reduces arthritis associated edema and nociceptive responses. *Pain.*, v. 90, p. 271 - 280, 2001.
- LASCELLES, B.D.X; CRIPPS, P.J.; JONES, A.; WATERMAN, A.E.** Post-operative central hypersensitivity and pain: the pre-emptive value of pethidine for ovariohysterectomy. *Pain.*, v. 73, p. 461 - 471, 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 - 514, 2002.
- LUNA, S.P.L.** Emprego da acupuntura em anestesia. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. *Anestesia em cães e gatos*. São Paulo: Roca, 2002. p. 337 - 344.

- LUNA, S.P.L.; ANGELI, A.L.; FERREIRA, C.L.; LETTRY, V.; SCOGNAMILLO-SZABÓ, M.** Comparison of pharmacopuncture, aquapuncture and acepromazine for sedation of horses. *eCAM.*, v. 5, n. 3, p. 267 – 272, 2008.
- 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, p. 220 - 228, 2003.
- MUIR, W.W.; HUBBELL, J.A.E.** Monitoração do paciente durante a anestesia. In: _____. *Manual de anestesia veterinária*. P. 203-228.
- NELSON, R.W.; COUTO, C.G.** Distúrbios do pâncreas endócrino. In: _____. *Medicina interna de pequenos animais*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2001. p. 580 - 609.
- PARRIS, W.C.V.; SMITH, H.S.** Alternative pain medicine. *Pain Practice.*, v. 3, n. 2, p.105 - 116, 2003.
- PASCOE, P.J.** Opioid analgesics. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice.*, v. 30, n. 4, p. 757 - 772, 2000.
- PEREIRA, D.A.; MARQUES, J.A.** Uso de morfina, xilazina e meloxicam para o controle da dor pós-operatória em cadelas submetidas à ovariosalpingo-histerectomia. *Arquivo Brasiseiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.*, v. 61, n. 2, p. 353 - 361, 2009.
- PIGNATON, W.; SIMÕES, J.R.; ZACCHÉ, E.; FREITAS, P.M.C.; LUZ, M.C.; BAUNGARTEN, L.B.** Efeito da eletroacupuntura e da morfina sobre parâmetros cardiorrespiratórios e consumo de anestésico em gatas submetidas à ovariosalpingohisterectomia. *Acta Scientiae Veterinarie.*, v. 35 (Supl 2), p. 331 - 332, 2007.
- RAFFA, R.B.; FRIDERICHS, E.; REIMANN, W.; SHANK, R.P.; CODD, E.E.; VAUGHT, J.L.** Opioid and nonopioid components independently contribute to the mechanism of action of tramadol, an 'atypical' opioid analgesic. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics.*, v. 260, n. 1, p. 275 - 85, 1992.
- ROSS, J.** *Combinações dos pontos de acupuntura. A chave para o êxito clínico*. São Paulo: Roca, 2003. 490p.
- ULETT, G.A.; HAN, S.; HAN, J.** Electroacupuncture: Mechanisms and clinical application. *Biological Psychiatry.*, v. 44, p.129 - 138, 1998.

UM, S.W.; KIM, M.S.; LIM, J.H.; KIM, J.H.; SEO, K.M.; NAM, T.C. Thermographic evaluation for the efficacy of acupuncture on induced chronic arthritis in the dog. *Journal of Veterinary Medical Science.*, v. 67, n. 12, p. 1283 - 1284, 2005.

WONG, R.H.L.; LEE, T.W.; SIHOE, A.D.L.; WAN, I.Y.P.; NG, C.S.H.; CHAN, S.K.C.; WONG, W.W.L.; LIANG, Y.M.; YIM, A.P.C. Analgesic effect of electroacupuncture in postthoracotomy pain: a prospective randomized trial. *Annals of Thoracic Surgery.*, v. 81, p. 2031 - 2036, 2006.

YAZBECK, K.V.B. Hipotermia. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. *Anestesia em cães e gatos*. São Paulo: Roca, 2002. p. 373 -380.

ZHANG, R.X.; LI, A.; LIU, B.; WANG, L.; REN, K.; QIAO, J.T.; BERMAN, B.M.; LAO, L. Electroacupuncture attenuates bone cancer pain and inhibits spinal interleukin-1 β expression in a rat model. *Anesthesia and Analgesia.*, v. 105, p.1482 - 1488, 2007.

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 - 240, 2005.

6 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir:

- a) A acupuntura mostra-se como terapia adjuvante para o controle da dor;
- b) A aquapuntura, farmacopuntura com morfina e eletroacupuntura nos pontos TA5 e VB41 promovem redução no volume inspirado de isoflurano em cadelas submetidas à ovariectomia, sendo a eletroacupuntura superior às demais;
- c) A eletroacupuntura nos acupontos TA5 e VB41 promove estabilidade cardíaca superior às demais técnicas estudadas;
- d) A eletroacupuntura, aquapuntura e farmacopuntura com morfina promovem analgesia semelhante ao tramadol no pós-operatório imediato de cadelas submetidas à ovariectomia, e podem ser utilizados como adjuvante na analgesia pós-operatória.

REFERÊNCIAS

ALIMI, D.; RUBINO, C.; PICHARD-LEANDRI, E.; FERMAND-BRULE, S.; DUBREUIL-LEMAIRE, M. L.; HILL, C. Analgesic effect of auricular acupuncture for cancer pain: a randomized, blinded, controlled trial. **Journal of Clinical Oncology**, Alexandria, v. 21, n. 22, p. 4120 - 4126, 2003.

ALMEIDA, S. D. S. R.; RODRIGUES, C. R.; SALGADO, A .E. P.; TAFFAREL, M. O.; LUZ, M. R.; FREITAS, P. M. C. Eletroestimulação dos acupontos IG 4 e BP 6 sobre parâmetros cardiorrespiratórios e consumo do anestésico isoflurano em gatas submetidas à ovariosalpingohisterectomia eletiva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIRURGIA E ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA, 2008, Recife. **Anais...** Recife: CBCAV, 2008. CD Room.

ALTMAN, S. Técnicas e instrumentação. In: SHOEN, A. M. **Acupuntura veterinária. Da arte antiga à medicina moderna.** São Paulo: Roca, 2006. p. 91-108.

ALVARENGA, M. A.; FERREIRA, J. C.; MEIRA, C.; LUNA, S. P. L.; BURNS, P. Induction of luteolysis in mares utilizing a micro-dose of prostaglandin in the sacral lumbar space (bai hui acupoint). In: ANNUAL INTERNATIONAL CONGRESS ON VETERINARY ACUPUNCTURE, 24, 1998, Taipei. **Abstracts...** Taipei: Scientific Editions, 1998. p. 169-171.

AMMENDOLIA, C.; FURLAN, A. D.; IMAMURA, M.; IRVING, E.; TULDER, M. V. Evidence-informed management of chronic low back pain with needle acupuncture. **Spine Journal**, Washington, v.8, p.160-172, 2008.

ANDRADE, S. F.; CASSU, R. N. Analgésicos. In: ANDRADE, S. F. **Manual de terapêutica veterinária.** São Paulo: Roca, 2008. p. 97-114.

BALLEGARD, S.; JENSEN G.; PEDERSEN F.; NISSEN, V.H. Acupuncture in severe stable angina pectoris: a randomized trial. **Acta Medica Scandinavica**, Hannover, v. 220, p. 307 - 313, 1986.

BIAZZOTTO, C. B.; BRUDNIEWSKI, M.; SCHMIDT, A. P.; AULER JUNIOR, J. O. C. Hipotermia no período perioperatório. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v. 56, n. 1, p. 89 – 106, 2006.

BORGES, P. A.; NUNES, N.; BARBOSA, V. F.; CONCEIÇÃO, E. D. V.; NISHIMORI, C. T. D.; PAULA, D. P.; CARARETO, R.; THIESEN, R.; SANTOS, P. A. C. Variáveis cardiorrespiratórias, índice bispectral e recuperação anestésica em cães

anestesiados pelo isofluorano, tratados ou não com tramadol. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 3, p. 613 – 619, 2008.

BROCK, N. Acepromazine revisited. **Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 35, p. 458-459, 1994.

CALDEIRA, F. M. C.; OLIVEIRA, H. P.; MELO, E. G.; MARTINS, C.; VIEIRA, M. S.; SILVA, C. N. Cortisol sérico e glicemia em cadelas tratadas com tramadol e submetidas a ovariectomia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 1, p.155-160, 2006.

CALVINO, B.; GRILO, R. M. Central pain control. **Joint Bone Spine**, Maryland Heights, v. 73, p. 10-16, 2006.

CAMPBELL, V. L. Anesthetic protocols for common emergencies. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 35, p. 435-453, 2005.

CASSU, R. N.; LUNA, S. P. L.; CLARK, R. M. O.; KRONKA, S. N. Electroacupuncture analgesia in dogs: is there a difference between uni- and bi-lateral stimulation? **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, Oxford, v. 35, p. 52–61, 2008.

CHO, S. J.; KIM, O. Acupuncture treatment for idiopathic Horner's syndrome in a dog. **Journal of Veterinary Science**, Seoul, v. 9, n. 1, p.117-119, 2008.

CHRISMAN, C.; XIE, H. Canine transpositional acupoints. In: XIE, H.; PREAST, V. **Xie's veterinary acupuncture**. Ames: Blackwell Publish, 2007. p. 129-216.

CHU, W. D.; LEE, D. T. Y.; CHAN, T. T. F.; CHOW, T. L.; QUE, M. B.; KWOK, S. P. Acupuncture anaesthesia in inguinal hernia repair. **ANZ Journal of Surgery**, St Richmond, v. 73, p. 125–127, 2003.

COOTE, J. H.; HILTON, S. M.; PEREZ-GONZALES, J. F. The reflex nature of the pressor response to muscular exercise. **Journal of Physiology**, Cambridge, v. 215, p. 789–804, 1971.

CORTOPASSI, S. R. G.; HOLZCHUH, M. P.; FANTONI, D. T. Anestesia geral com propofol em cães pré-tratados com acepromazina e alfentanil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 4, p. 635-644. 2000.

DRAEHMPAEHL, D.; ZOHMANN, A. **Acupuntura no cão e no gato. Princípios básicos e prática científica**. São Paulo: Roca, 1997. 254p.

DYSON, D. H. Perioperative pain management in veterinary patients. **Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 38, n. 6, p. 1309-1327, 2008.

FANTONI, D. T. Anestesia no cardiopata. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002. p. 294-320.

FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. Tranquilizantes e sedativos. In: ANDRADE, S. F. **Manual de terapêutica veterinária**. São Paulo: Roca, 2008. p. 466-469.

FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. Anestésicos intravenosos. In: ANDRADE, S. F. **Manual de terapêutica veterinária**. São Paulo: Roca, 2008. p. 448-455.b

FANTONI, D. T.; MASTROCINQUE, S. Fisiopatologia e controle da dor. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002. p. 323-336.

FARIA, A. B. **A farmacopuntura com xilazina para sedação em cães**. Monografia (Especialização em Acupuntura Veterinária) - Instituto de Homeopatia e Acupuntura Jaqueline Peker, Campinas, 2008.

FERRO, P. C.; NUNES, N.; PAULA, D. P.; NISHIMORI, C. T.; CONCEIÇÃO, E. D. V.; GUERRERO, P. N. H.; ARRUDA, L. M. Variáveis fisiológicas em cães submetidos à infusão contínua de diferentes doses de propofol. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1103-1108, 2005.

FINGLAND, R. B. Ovariohisterectomia. In: BOJRAB, M. J. **Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 1996. p. 375 - 380.

FIRTH, A. M.; HALDANE, S. L. Development of scale to evaluate postoperative pain in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 214, n. 5, p. 651-659, 1999.

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

FOX, S. M.; MELLOR, D. J.; STAFFORD, K. J.; LOWOKO, C. R. O.; HODGE, H. The effects of ovariohysterectomy plus different combinations of halothane anaesthesia and butorphanol analgesia on behaviour in the bitch. **Research in Veterinary Science**, Maryland Heights, v. 68, p. 265-274, 2000.

GA, H.; CHOI, G. H.; PARK, C. H.; YOON, H. J. Acupuncture needling versus lidocaine injection of trigger points in myofascial pain syndrome in elderly patients – a randomised trial. **Acupuncture in Medicine**, London, v. 25, n. 4, p. 130 – 136, 2007.

GILBERTSON, B.; WENNER, K.; RUSSELL, L. C. Acupuncture and arthroscopic acromioplasty. **Journal of Orthopaedic Research**, Hoboken, v.21, p. 752 – 758, 2003.

GLOWASKI, M. M. Analgesia in critical care. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 32, p.1127-44, 2002.

GROSS, K. R. Tranquilizantes, agonistas α_2 -adrenérgicos e agentes relacionados. In: ADAMS, H. R. (Ed). **Farmacologia e terapêutica em veterinária**, Rio de Janeiro: Guanabara-koogan, 2003. p. 249 - 284.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Hormônios adrenocorticais. In:_____. **Tratado de fisiologia médica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 944 – 960.

HAN, J.S. Acupuncture and endorphins. **Neuroscience Letters**, Maryland Heights, v.361, n.1-3, p. 258-261, 2004.

HANSEN, B. Acute pain management. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 30, n. 4, p. 899-916, 2000.

HANSEN, B.D. Analgesia and sedation in the critically ill. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, Hoboken, n. 15, V. 4, p. 285-294, 2005.

HARDIE, E. M. Reconhecimento do comportamento doloroso em animais. In: HELLEBREKERS, L. J. **Dor em animais**. São Paulo: Manole, 2002. p. 49-68.

HARDIE, E.M.; HANSEN, B.D.; CARROLL, G.S. Behavior after ovariohysterectomy in the dog: what' s normal? **Applied Animal Behaviour Science**, Maryland Heights, v. 5, p. 111 – 128, 1997.

HASKINS, S. C. Monitoring the anesthetized patient. In: THURMON, J. C.; TRANQUILI, W. J.; BENSON, G. J. **Lumb & Jones' Veterinary anesthesia**. Baltimore: Lippincott Williams e Wilkins. 1996, p. 409-424.

HAYASHI, A.M.; MATERA, J.M.; SILVA, T.S.; PINTO, A.C.B.C.F.; CORTOPASSI, S.R.G. Electro-acupuncture and Chinese herbs for treatment of cervical intervertebral disk disease in a dog. **Journal of Veterinary Science**, Seoul, v. 8, n. 1, p. 95-98, 2007.

HELLYER, P.; RODAN, I.; BRUNT, J.; DOWNING, R.; HAGEDORN, J.E.; ROBERTSON, S.A. AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs and cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, Hillsborough, v. 9, p. 466 – 480, 2007.

HOLTON, L.; PAWSON, P.; NOLAN, A.; REID, J.; SCOTT, E .M. Development of a behaviour-based scale to measure acute pain in dogs. **The Veterinary Record**, London, v. 148, n. 17, p. 525-531, 2001.

HOLTON, L. L.; SCOTT, E. M.; NOLAN, A. M.; REID, J.; WELSH, E.; FLAHERTY, D. Comparison of three methods used for assessment of pain in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 212, p. 61-66, 1998.

HWANG, Y. C.; LIMEHOUSE, J. B. Atlas de acupuntura canina. In: SHOEN, A.M. **Acupuntura Veterinária. da arte antiga à medicina moderna**. São Paulo: Roca, 2006. p. 122-146.

HWANG, Y. C.; EGERBACHER, M. Anatomia e classificação dos acupontos. In: SHOEN, A.M. **Acupuntura veterinária. Da arte antiga à medicina moderna**. São Paulo: Roca, 2006. p. 17-23.

JEONG, S. M.; NAM, T. C. Effect of eletroacupuncture on minimum alveolar concentration of isoflurane in dogs. **Journal of Veterinary Medical Science**, Tokyo, v. 65, n. 1, p. 145-147, 2003.

JOHNSON, M. I. The physiology of the sensory dimensions of clinical pain. **Physiotherapy**, S.L., v. 83, n. 10, p. 526-536, 1997.

KAMERLING, S. G. O sistema sensorial somático. In: REECE, W. O. (Ed.). **Dukes, fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 763-784.

KLIDE, A. M.; GAYNOR, J. S. Acupuntura para analgesia cirúrgica e pós-operatória. In: SHOEN, A.M. **Acupuntura veterinária. Da arte antiga à medicina moderna**. São Paulo: Roca, 2006. p. 89-295.

KO, J. C.; MANDSAGER, R. E.; LANGE, D. N.; FOX, S. M. Cardio respiratory responses and plasma cortisol concentrations in dogs treated with medetomidine before undergoing ovariohysterectomy. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 217, p. 509-514, 2000.

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**, Seattle, v. 135, n. 1-2, p. 11–19, 2008.

KOO, S. T.; PARK, Y. I.; LIM, K. S.; CHUNG, K.; CHUNG, J. M. Acupuncture analgesia in a new rat model of ankle sprain pain. **Pain**, Seattle, v. 99, p. 423-431, 2002.

KVORNING, N.; CHRISTIANSSON, C.; BESKOW, A.; BRATT, O.; AKESON, J. Acupuncture fails to reduce but increases anaesthetic gas required to prevent movement in response to surgical incision. **Acta Anaesthesiologica Scandinavica**, Copenhagen, v. 47, p. 818 –822, 2003.

KWON, Y.; LEE, J.; LEE, H.; HAN, H.; MAR, W.; KANG, S.; BEITZ, A.J.; LEE, J. Bee venom injection into an acupuncture point reduces arthritis associated edema and nociceptive responses. **Pain**, Seattle, v. 90, p. 271-280, 2001.

LAMONT, L. A.; TRANQUILLI, W. J.; GRIMM, K. A. Physiology of pain. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 30, n. 4, p. 805-813, 2000.

LASCELLES, B. D. X. Farmacologia clínica de agentes analgésicos. In: HELLEBREKERS, L. J. **Dor em animais**. São Paulo: Manole, 2002. p. 81-108.

LASCELLES, B. D. X; CRIPPS, P. J.; JONES, A.; WATERMAN, A. E. Post-operative central hypersensitivity and pain: the pre-emptive value of pethidine for ovariohysterectomy. **Pain**, Seattle, v. 73, p. 461–471, 1997.

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

LI, A.; ZHANG, R. X.; WANG, Y.; ZHANG, H.; REN, K.; BERMAN, B. M.; TAN, M.; LAO, L. Corticosterone mediates electroacupuncture-produced anti-edema in a rat model of inflammation. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, S.L., v. 14, n. 7, p. 27, 2007.

LI, P.; PITSILLIDES, K. F.; RENDIG, S. V.; PAN, H. L.; LONGHURST, J. C. Reversal of reflex-induced myocardial ischemia by median nerve stimulation. A feline model of electroacupuncture. **Circulation**, Dallas, v. 97, p. 1186 - 1194, 1998.

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**, Seattle, v. 99, p. 509 – 14, 2002.

LIN, Y. C. Perioperative usage of acupuncture. **Pediatric Anesthesia**, Edinburgh, v.16, p.231-235, 2006.

LIU, H. X.; TIAN, J. B.; LUO, F.; JIANG, Y. H.; DENG, Z. G.; XIONG, L.; LIU, C.; WANG, J. S.; HAN, J. H. Repeated 100 Hz TENS for the treatment of chronic inflammatory hyperalgesia and suppression of spinal release of Substance P in monoarthritic rats. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, Oxford, v. 4, p. 65-75, 2007.

LONGHURST, J. C. Electroacupuncture treatment of arrhythmias in myocardial ischemia. **American Journal of Physiology - Heart Circulatory Physiology**, Bethesda, v. 292, p. H2032–H2034, 2007.

LUJAN, H. L.; KRAMER, V. J.; DICARLO, S. E. Electroacupuncture decreases the susceptibility to ventricular tachycardia in conscious rats by reducing cardiac metabolic demand. **American Journal of Physiology - Heart Circulatory Physiology**, Bethesda, v. 292, p. H2550–H2555, 2007.

LUNA, S. P. L. Emprego da acupuntura em anestesia. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002. p. 337-343.

LUNA, S. P. L.; ANGELI, A. L.; FERREIRA, C. L.; LETTRY, V.; SCOGNAMILLO-SZABÓ, M. Comparison of pharmacopuncture, aquapuncture and acepromazine for sedation of horses. **eCAM**, Oxford, v. 5, n. 3, p. 267 - 272. 2008.

MARTINS, S. E. C.; NUNES, N.; REZENDE, M. L.; SANTOS, P. S. P. Efeitos do desflurano, sevoflurano e isoflurano sobre variáveis respiratórias e hemogasométricas em cães. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 40, p. 190-196, 2003.

MASSONE, F. Anestésicos injetáveis. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002. p. 159-164.

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**, Oxford, v. 30, p. 220-228, 2003.

McCLOSKEY, D. I.; MITCHELL, J. H. Reflex cardiovascular and respiratory responses originating in exercising muscle. **The Journal of Physiology**, Cambridge, v. 224, p. 173-186, 1972.

MENEZES, M. S. Anatomia e fisiopatologia da dor. In: MANICA, J. **Anestesiologia. Princípios e técnicas**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 1251-1257.

MUIR, W.W.; HUBBELL, J.A.E. Monitoração do paciente durante a anestesia. In: _____. **Manual de anestesia veterinária**. P. 203-228.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. Distúrbios do pâncreas endócrino. In: _____. **Medicina interna de pequenos animais**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2001. p. 580-609.

NISHIMORI, C. T.; PAULA, D. P.; MORAES, P. C.; CONCEIÇÃO, E. D. V.; CARARETO, R.; NUNES, N.; FREITAS, P. M. C. Alterações hemodinâmicas e intracranianas em cães com hemorragia aguda, anestesiados com isoflurano. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 6, p. 1048-1056, 2006.

O'BRIEN, R. T.; WALLER III, K. R; OSGOOD, T. L. Sonographic features of drug-induced splenic congestion. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, Hoboken, v. 45, n. 3, p. 225-227, 2004.

OLIVA, V. N. L. S. Anestesia inalatória. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002. p. 174-183.

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

PASCOE, P. J. Opioid analgesics. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 30, n. 4, p. 757 – 772, 2000.

PEREIRA, D. A.; MARQUES, J. A. Uso de morfina, xilazina e meloxicam para o controle da dor pós-operatória em cadelas submetidas à ovariosalpingo-histerectomia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.2, p.353-361, 2009.

PIGNATON, W.; SIMÕES, J. R.; ZACCHÉ, E.; FREITAS, P. M.C .; LUZ, M. R.; BAUNGARTEN, L. B. Efeito da eletroacupuntura e da morfina sobre parâmetros cardiorrespiratórios e consumo de anestésico em gatas submetidas à ovariosalpingohisterectomia. **Acta Scientiae Veterinarie**, Porto Alegre, v. 35 (Supl 2), p. 331-332, 2007.

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

RAFFA, R. B.; FRIDERICHS, E.; REIMANN, W.; SHANK, R. P.; CODD, E. E.; VAUGHT, J. L. Opioid and nonopioid components independently contribute to the

mechanism of action of tramadol, an 'atypical' opioid analgesic. **Journal of Pharmacology Experimental Therapeutics**, Bethesda, v. 260, n. 1, p. 275–85, 1992.

REZENDE, M. L.; FARIAS, A.; BOLZAN, A. A.; FERREIRA, W. L.; LÉGA, L.; NUNES, N. Levomepromazina e acepromazina no bloqueio da arritmia induzida pela adrenalina em cães anestesiados pelo halotano. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.3, p. 433-438, 2002.

ROCHA, A. N. P.; KRAYCHETE, D. C.; LEMONICA, L.; CARVALHO, L. R.; BARROS, G. A. M.; GARCIA, J. B. S.; SAKATA, R. K. Dor: Aspectos Atuais da Sensibilização Periférica e Central. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 1, p. 94-105, 2007.

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

SANTOS, L. M. M.; MARTELETE, M. Acupuntura no tratamento da dor. In: MANICA, J. **Anestesiologia. Princípios e técnicas**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.1307-1309.

SCHWARTZ, C. **Quatro patas cinco direções. Um guia de medicina chinesa para cães e gatos**. São Paulo: Ícone, 2008.

SCOGNAMILLO-SZABÓ, M. V. R.; CUNHA, F. Q.; BECHARA, G. H. Involvement of corticoid and cytokines in the anti-inflammatory effect of acupuncture on carrageenan-induced peritonitis in rats. **Journal of Chinese Society of Traditional Veterinary Science**, Taiwan, v. 3, p. 86-95, 2004.

SEDDIGHI, M. R.; EGGER, C. M.; ROHRBACH, B. W.; COX, S. K.; DOHERTY, T. J. Effects of tramadol on the minimum alveolar concentration of sevoflurane in dogs. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, Oxford, v. 36, p. 334-340, 2009.

SERPELL, M. Anatomy, physiology and pharmacology of pain. **Surgery**, Oxford, v. 24, n. 10, p. 350-353, 2006.

SHEN, X.; ZHAO, L.; DING, G.; TAN, M.; GAO, J.; WANG, L.; LAO, L. Effect of combined laser acupuncture on knee osteoarthritis: a pilot study. **Lasers Medicine Science**, London, v. 24, n. 2, p.129-136, 2008.

STRUDWICK, M. W.; HINKS, R. C.; CHOY, S. T. B. Point injection as an alternative acupuncture technique – an exploratory study of responses in healthy subjects. **Acupuncture in Medicine**, London, v. 25, n. 4, p. 166-174. 2007.

TILLEY, L. P. **Essentials of canine and feline eletrocardiography**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1992. 470p.

ULETT, G. A. Scientific studies and theories of acupuncture action. In: ZIMMERMANN, M. **Beyond yin and yang: how acupuncture really works**. St. Louis: Warren H. Green, 1992. p. 38-54.

ULETT, G. A.; HAN, S.; HAN, J. Electroacupuncture: Mechanisms and clinical application. **Biological Psychiatry**, Dallas, v. 44, p. 129-138, 1998.

UM, S. W.; KIM, M. S.; LIM, J. H.; KIM, J. H.; SEO, K. M.; NAM, T. C. Thermographic evaluation for the efficacy of acupuncture on induced chronic arthritis in the dog. **Journal of Veterinary Medical Science**, Tokyo, v. 67, n. 12, p. 1283-1284, 2005.

USICHENKO T. I.; LEHMANN C. H.; ERNST, E. Auricular acupuncture for postoperative pain control: a systematic review of randomised clinical trials. **Anaesthesia**, London, v. 63, n. 12, p. 1343-1348, 2008.

VALE, N. B.; VALE, L. F. B.; DELFINO, J. Osciladores e sincronizadores na anestesia local. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 39 - 47, 1990.

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**, Maryland Heights, v. 1120, p. 46-53, 2006.

WEARY, D. M.; NIEL, L.; FLOWER, F. C.; FRASER, D. Identifying and preventing pain in animals. **Applied Animal Behaviour Science**, Maryland Heights, v. 100, p. 64-76, 2006.

WONG, R. H. L.; LEE, T. W.; SIHOE, A. D. L.; WAN, I. Y. P.; NG, C. S. H.; CHAN, S. K. C.; WONG, W. W. L.; LIANG, Y. M.; YIM, A. P. C. Analgesic effect of electroacupuncture in postthoracotomy pain: a prospective randomized trial. **The Annals of Thoracic Surgery**, Stanford, v. 81, p. 2031-2036, 2006.

WYNN, S. G.; LUNA, S. P. L.; LIU, H.; XIE, H.; NAM, T. C.; CHIEN, C. H. Pesquisa global de acupuntura: estudos não traduzidos anteriormente. In: SCHOEN, A.M. **Acupuntura veterinária. Da arte antiga à medicina moderna**. São Paulo: Roca, 2006. p. 51-75.

XIE, H.; PREAST, V. **Xie's veterinary acupuncture**. Oxford: Blackwell, 2007. 376p.

YANG, J.; YANG, Y.; CHEN, J.M.; LUI, W. Y.; LIN, B. C. Effect of hypothalamic supraoptic nucleus on acupuncture analgesia in the rat. **Brain Research Bulletin**, Maryland Heights, v. 75, p. 681 – 686, 2008.

YAZBECK, K. V. B. Hipotermia. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002. p. 373-380.

ZETUN, M. C. SANTIAGO, M. T.; SALGADO, A. E. P.; TAFFAREL, M. O.; LUZ, M. R.; FREITA, P. M. C. Eletroestimulação dos acupontos Zulinqi (vb41) e Waiguan (ta5) sobre parâmetros cardiorrespiratórios e consumo do anestésico isofluorano em gatas submetidas à ovariosalpingohisterectomia eletiva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIRURGIA E ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA, 2008, Recife, PB. **Anais...** Recife: CBCAV, 2008. CD Room.

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**, Maryland Heights, v. 1020, p. 12–17, 2004.

ZHANG, R. X.; LI, A.; LIU, B.; WANG, L.; REN, K.; QIAO, J. T.; BERMAN, B. M.; LAO, L. Electroacupuncture attenuates bone cancer pain and inhibits spinal interleukin-1 β expression in a rat model. **Anesthesia and Analgesia**, Oxford, v. 105, p.1482-1488, 2007.

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**, Maryland Heights, v. 1048, p. 235-40, 2005.

APÊNDICE I - Figuras



Figura 1: Membro pélvico de cão. Observa-se a localização do acuponto VB41, com auxílio de toposcópio.



Figura 2: Membro pélvico de cão. Observa-se a agulha de acupuntura inserida no acuponto VB41.



Figura 3: Membro torácico do cão. Observa-se a agulha de acupuntura inserida no acuponto TA5.



Figura 4: Membro pélvico do cão. Observa-se agulha hipodérmica inserida no acuponto VB41, para administração de 0,5 mL de água destilada.



Figura 5: Membro torácico do cão. Observa-se agulha hipodérmica inserida no acuponto TA5, para administração de 0,5 mL de água destilada.



Figura 6: Toposcópio (à esquerda) e aparelho de eletroacupuntura.

APÊNDICE II – Tabelas

Tabela 1: Média e erro padrão de temperatura retal durante o transcirúrgico, em cadelas submetidas à ovariectomia, tratadas com aquapuntura, farmacopuntura com morfina ou eletroacupuntura nos acupontos VB41 e TA5.

	MBasal	MAcp	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
GDest	39,0±0,4 Aa	38,5±0,1 ABa	37,4±0,1 ABCa	35,6±0,1 ABCDa	35,4±0,1 ABCDa	35,3±0,1 ABCDa	35,2±0,2 BCDa	35,0±0,1 CDa	34,9±0,1 Da
GMorf	38,9±0,1 Aa	38,5±0,2 ABa	37,1±0,2 ABCa	35,8±0,2 ABCa	35,6±0,2 ABCa	35,5±0,1 BCa	35,3±0,2 Ca	35,2±0,2 Ca	35,2±0,3 Ca
GElet	38,8±0,3 Aa	38,5±0,2 ABa	37,0±0,2 ABCa	35,0±0,4 ABCa	34,8±0,5 BCa	34,7±0,5 BCa	34,6±0,5 BCa	34,4±0,6 Ca	34,4±0,8 Ca
GC	39,2±0,2 Aa	38,7±0,2 ABa	37,3±0,2 ABCa	36,0±0,3 ABCa	35,9±0,3 ABCa	35,8±0,3 BCa	35,7±0,3 BCa	35,5±0,3 Ca	35,5±0,3 Ca

Médias seguidas por pelo menos uma mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de significância, pelo teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 2: Média e erro padrão de frequência respiratória durante o transcirúrgico, em cadelas submetidas à ovariectomia, tratadas com aquapuntura, farmacopuntura com morfina ou eletroacupuntura nos acupontos VB41 e TA5.

	MBasal	MAcp	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
GDest	30,0±2,2 Aa	18,6±1,9 Aa	14,6±1,6 Aa	15,3±2,4 Aa	20,0±4,8 Aa	13,6±2,4 Aa	18,4±0,9 Aa	19,2 ± 1,9 Aa	18,0±2,0 Aa
GMorf	30,3±4,7 Aa	19,3±1,2 Aa	14,6±2,2 Aa	16,0±2,3 Aa	14,0±1,7 Aa	12,6±2,6 Aa	13,3±2,4 Aa	14,0 ± 1,7 Aa	12,0±3,0 Aa
GElet	31,3±9,8 Aa	19,3±1,2 Aa	14,6±3,2 Aa	18,6±2,2 Aa	20,0±4,3 Aa	30,0±10,2 Aa	20,0±3,4 Aa	19,3 ± 1,2 Aa	21,3±1,6 Aa
GC	41,3±12,2 Aa	22,0±3,0 Aa	14,6±3,8 Aa	12,6±1,2 Aa	15,3±3,4 Aa	10,6±1,3 Ba	23,3±11,3 Aa	12,0 ± 1,0 Aa	14,6±1,9 Aa

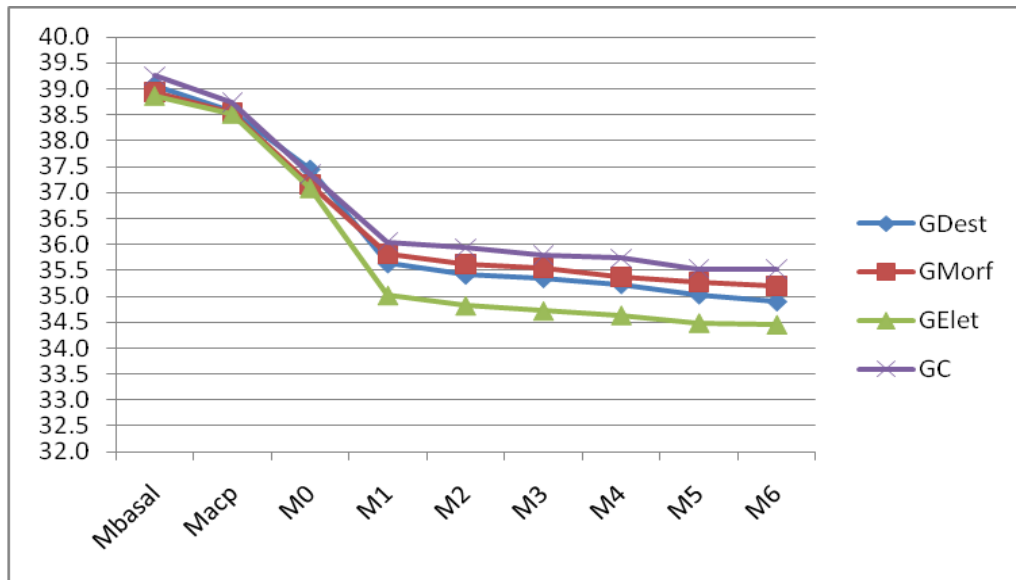
Médias seguidas por pelo menos uma mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de significância, pelo teste de Kruskal-Wallis.

Tabela 3: Média e erro padrão para glicemia em cadelas submetidas à ovariectomia, tratadas com aquapuntura, farmacopuntura com morfina ou eletroacupuntura nos acupontos VB41 e TA5.

	MBasal	M0	M1	M3	M6	M120
GDest	59,33±4,69 Aa	87,50±11,61 ABa	97,83±12,89 ABa	107,66±15,74 ^{ABCDa}	127,66±16,30 BCDa	73,83±4,50 ABa
GMorf	68,50±4,05 Aa	79,50±5,32 ^{Aav}	85,00±8,01 ^{Aa}	95,00±10,15 ^{Aa}	101,83±7,89 ^{Aa}	82,16±11,34 Aa
GElet	72,00±6,73 Aa	89,60±4,21 ^{Aa}	103,80±14,59 Aa	105,80±6,94 ^{Aa}	118,40±8,90 ^{Aa}	92,80±9,46 ^{Aa}
GC	71,33±5,98 Aa	80,00±5,82 ^{Aa}	86,16±5,72 ^{Aa}	101,50±4,85 ^{Aa}	103,66±4,59 ^{Aa}	75,50±4,91 ^{Aa}

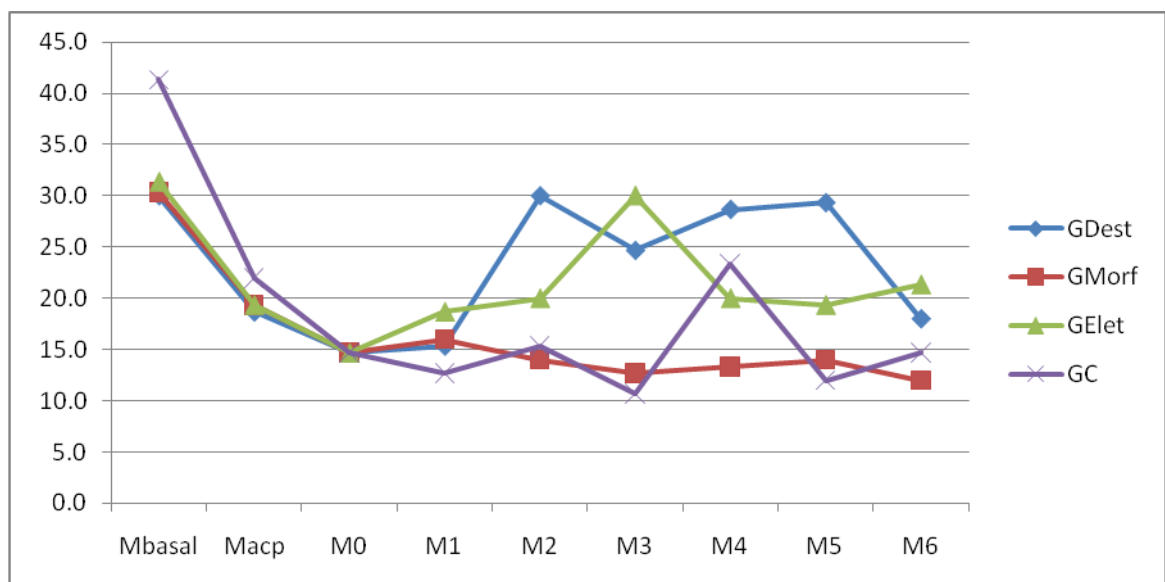
Médias seguidas por pelo menos uma mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de significância, pelo teste de Kruskal-Wallis.

APÊNDICE III – Gráficos



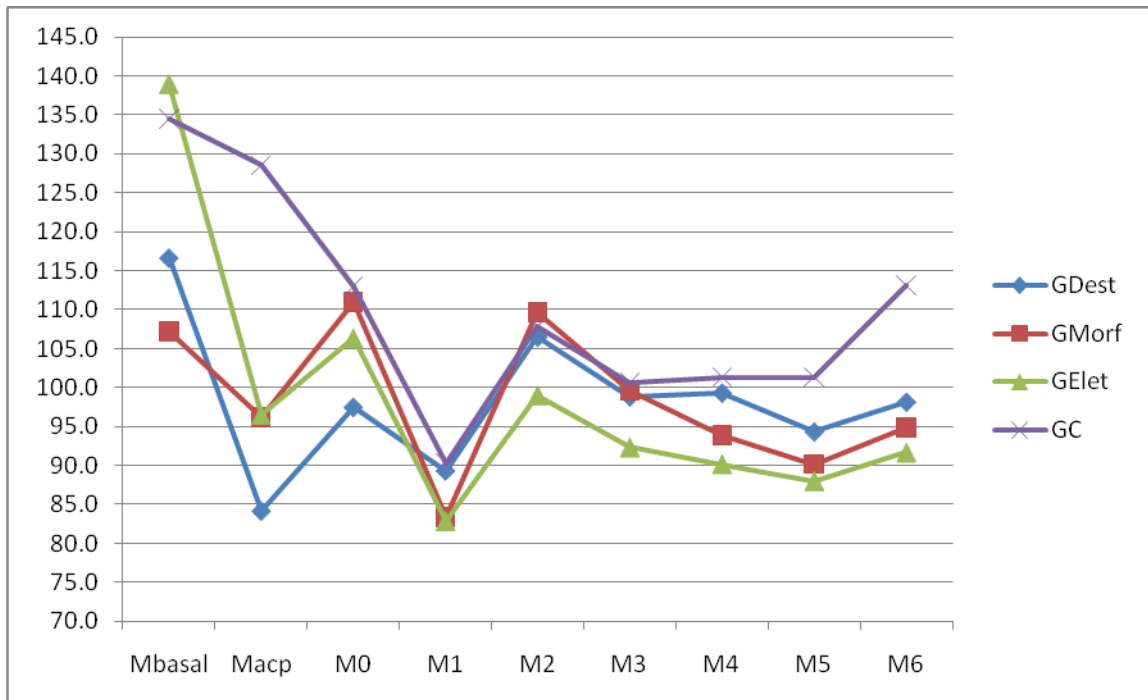
GDest – grupo aquapuntura; GMorf – grupo farmacopuntura com morfina; GElet – grupo eletroacupuntura; GC – grupo controle.

Gráfico 1: Média da temperatura retal (°C), durante o transcirúrgico em cadelas submetidas à ovariectomia, tratadas com aquapuntura, farmacopuntura com morfina ou eletroacupuntura nos acupontos VB41 e TA5.



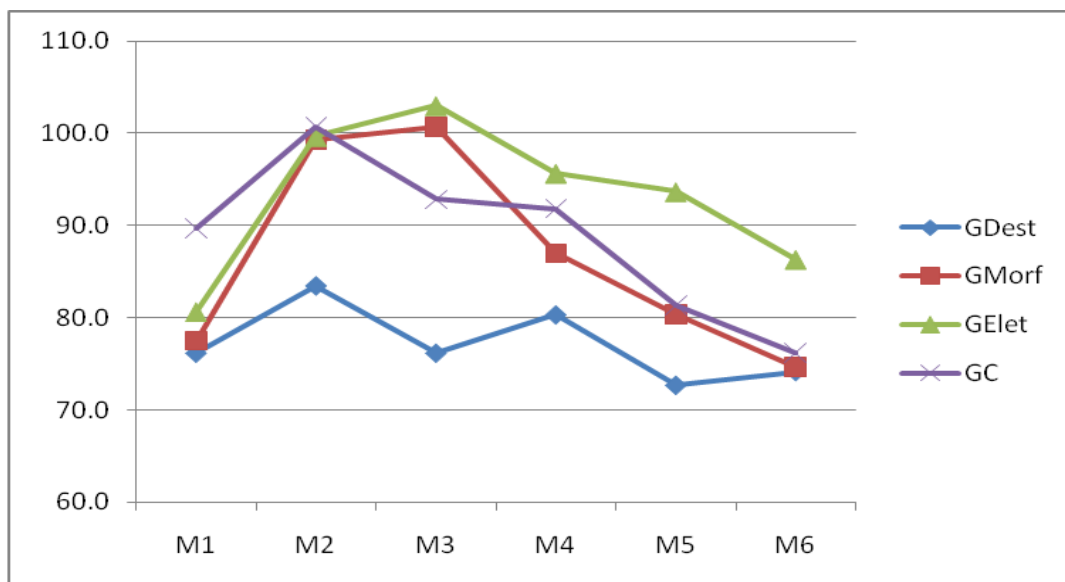
GDest – grupo aquapuntura; GMorf – grupo farmacopuntura com morfina; GElet – grupo eletroacupuntura; GC – grupo controle.

Gráfico 2: Média da frequência respiratória (mpm), durante o transcirúrgico em cadelas submetidas à ovariectomia, tratadas com aquapuntura, farmacopuntura com morfina ou eletroacupuntura nos acupontos VB41 e TA5.



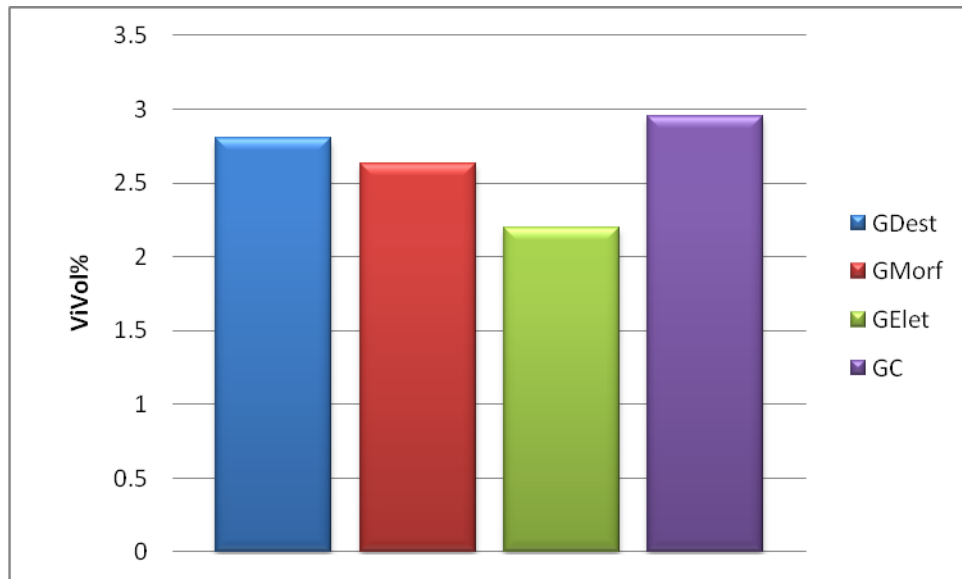
GDest – grupo aquapuntura; GMorf – grupo farmacopuntura com morfina; GElet – grupo eletroacupuntura; GC – grupo controle.

Gráfico 3: Média da frequência cardíaca (bpm), durante o transcirúrgico em cadelas submetidas à ovariectomia, tratadas com aquapuntura, farmacopuntura com morfina ou eletroacupuntura nos acupontos VB41 e TA5.



GDest – grupo aquapuntura; GMorf – grupo farmacopuntura com morfina; GElet – grupo eletroacupuntura; GC – grupo controle.

Gráfico 4: Média de pressão arterial média (mmHg), durante o transcirúrgico em cadelas submetidas à ovariectomia, tratadas com aquapuntura, farmacopuntura com morfina ou eletroacupuntura nos acupontos VB41 e TA5.



GDest – grupo aquapuntura; GMorf – grupo farmacopuntura com morfina; GElet – grupo eletroacupuntura; GC – grupo controle.

Gráfico 5: Volume inspirado de isofluorano durante o transcirúrgico, em cadelas submetidas à ovariectomia, tratadas com aquapuntura, farmacopuntura com morfina ou eletroacupuntura nos acupontos VB41 e TA5.