

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
UNESP – CÂMPUS DE JABOTICABAL

**AVALIAÇÃO DE DUAS DOSES DE LIDOCAÍNA, ADMINISTRADAS À ALTURA DA
PRIMEIRA VÉRTEBRA LOMBAR, SOBRE A ANALGESIA TRANS-CIRURGICA E
PARÂMETROS CARDIORRESPIRATÓRIOS EM CADELAS SUBMETIDAS À
OVARIOHISTERECTOMIA**

Ana Paula Gering

Médica Veterinária

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

FEVEREIRO/ 2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
UNESP – CÂMPUS DE JABOTICABAL

**AVALIAÇÃO DE DUAS DOSES DE LIDOCAÍNA, ADMINISTRADAS À ALTURA DA
PRIMEIRA VÉRTEBRA LOMBAR, SOBRE A ANALGESIA TRANS-CIRÚRGICA E
PARÂMETROS FISIOLÓGICOS EM CADELAS SUBMETIDAS À
OVARIOHISTERECTOMIA**

Ana Paula Gering

Orientador: **Prof. Dr. Newton Nunes**

Exame geral de defesa apresentado à
Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias - Unesp, Câmpus
Jaboticabal, como parte das
exigências para a obtenção do título
de Mestre em Cirurgia Veterinária.

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

FEVEREIRO/2012

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Ana Paula Gering – nascida em Vera Cruz do Oeste, Paraná, no dia 04 de Dezembro de 1984 é Médica Veterinária formada pela Universidade Federal do Tocantins em 2008. Ao início do ano de 2010, concluiu a residência em Clínica Cirúrgica e Anestesiologia, com área de concentração em Anestesiologia pela Universidade Estadual Paulista sob a orientação do Professor Dr. Newton Nunes. Concluiu o curso de Mestrado em Medicina Veterinária, área de concentração em Anestesiologia Veterinária pela Universidade Estadual Paulista, no ano de 2012, sob orientação do Professor Dr. Newton Nunes.

Dedico

À minha família, Lori, Albano, Alexandre, Alessandra, Gustavo e Laura.

“ Os pais podem dar alegria e satisfação para um filho,

Mas não há como lhe dar felicidade.

Os pais podem aliviar sofrimentos enchendo-o de presentes,

Mas não há como lhe comprar felicidade.

Os pais podem ser muito bem sucedidos e felizes,

Mas não há como lhe emprestar felicidade.

Mas os pais podem aos filhos

Dar muito amor, carinho, respeito,

Ensinar tolerância, solidariedade e cidadania

Exigir reciprocidade, disciplina e religiosidade,

Reforçar a ética e a preservação da Terra.

Pois é de tudo isso que se compõe a auto-estima.

É sobre a auto-estima que repousa a alma,

E é nesta paz que reside a Felicidade”

(Içami Tiba)

Dedico

**“...A base do sucesso em qualquer atividade está primeiro em se ter uma
oportunidade que geralmente aparece,
não porque você cria o momento,
mas porque alguém chega e abre uma porta.”**

(Ayrton Senna)

Ao meu orientador Newton Nunes

“Se cheguei tão longe foi porque me apoiei nos ombros de um gigante”

Dedico

À todos os meus amigos.

“ Na prosperidade nossos amigos nos conhecem;

Na adversidade nós conhecemos nossos amigos”

(Collins)

Agradeço

À Deus por cada instante vivido....

Aos meus pais, Lori e Albano por todo o carinho, paciência, apoio e pela força mesmo com tamanha distância e com tantos obstáculos.

Ao melhor de todos os irmãos do mundo Alexandre...você é sempre muito especial... e também a sua família tão linda, Alessandra, Gustavo e a mais nova e gostosa das integrantes Laurinha.

Ao meu orientador... que não se resume em apenas orientador e sim em amigo, professor, pai, mãe, irmão... por todo o incentivo, carinho, respeito....se não fosse você tudo seria muito mais difícil. Obrigado por todas as oportunidades e por sempre estar presente.

Aos meus grandes amigos Denise, Monica, Patrícia, Evandro por toda a imensa ajuda na realização desse trabalho.

À todos os meus grandes amigos pela sempre presença...amo muito vocês Denise, Monica, Patrícia, Evandro, Felipe, Claudia, Artur, Isa, Pat, Dali, Juju, Katiane, Paulinha.

Aos companheiros de residência, que deixaram tanta saudade, Luciana Alessandro, Daniel, Franco, Carol Lima, Carol Ramos, Fábio, Amanda, Adriana, Cintia.

À todos os colegas e companheiros do Hospital Veterinário.

À todos os funcionários do Hospital Veterinário.

Ao Professor João Guilherme e sua esposa Ângela pela atenção, à Mildre e Lene pelo carinho, ao Cristiano, Michele, Juliana, Carla, João pela ajuda.

À todos os amigos da Pós-Graduação

À CAPES pela bolsa de estudo concedida

Aos meus cachorros, Chuca que me fez escolher a profissão que tanto amo, a Duda que agora preenche a minha vida de alegrias e o quintal de bagunça e a todos os cães que participaram desse experimento e da minha formação.

SUMÁRIO

	Página
Lista de Abreviaturas.....	iv
Lista de Tabelas.....	vi
Lista de Figuras.....	x
Resumo.....	xiv
Abstract.....	xv
1. Introdução.....	1
2. Objetivos.....	3
2.1. Objetivos Gerais.....	3
2.2. Objetivos Específicos.....	3
3. Revisão de Literatura.....	5
3.1. Anestesia Epidural e Lidocaina.....	5
3.2. Butorfanol.....	10
3.3. Etomidato.....	11
3.4. Primeira Vértebra Lombar.....	13
3.5. Exame Eletrocardiográfico Contínuo (<i>Holter</i>).....	14
4. Material e Métodos.....	17
4.1. Animais.....	17
4.2. Delineamento Experimental.....	17
4.3. Administração dos Fármacos.....	23
4.4. Momento de Colheita das Variáveis Fisiológicas.....	23
4.5. Momento de Colheita das Variáveis Relacionadas à Analgesia no Período Trans-cirurgico.....	24

4.6. Parâmetros Fisiológicos.....	24
4.6.1. Hemogasometria Arterial e Venosa.....	24
4.6.2. Frequência Cardíaca (FC).....	25
4.6.3. Pressões Arteriais Sistólica, Diastólica e Média (PAS, PAD, PAM).....	25
4.6.4. Pressão Venosa Central (PVC).....	26
4.6.5. Frequência Respiratória (<i>f</i>).....	26
4.6.6. Tensão de Dióxido de Carbono no Final da Expiração (ETCO ₂).....	26
4.7. Variáveis Relacionadas à Analgesia no Período Trans-cirúrgico.....	27
4.8. Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC).....	29
4.9. Métodos Estatísticos.....	30
5. Resultados.....	32
5.1. Variáveis Cardiovasculares.....	32
5.1.1. Frequência Cardíaca (FC).....	32
5.1.2. Pressão Arterial Sistólica (PAS).....	34
5.1.3. Pressão Arterial Diastólica (PAD).....	35
5.1.4. Pressão Arterial Média (PAM).....	36
5.1.5. Pressão Venosa Central (PVC).....	37
5.2. Variáveis Ventilométricas.....	38
5.2.1. Frequência Respiratória (<i>f</i>).....	38
5.2.2. Tensão de Dióxido de Carbono no Final da Expiração (ETCO ₂).....	39
5.3. Variáveis Hemogasométricas.....	40
5.3.1. Pressão Parcial de Oxigênio no Sangue Arterial (PaO ₂)..	40

5.3.2. Pressão Parcial de Oxigênio no Sangue Venoso (PvO ₂)..	41
5.3.3. Pressão Parcial de Dióxido de Carbono no Sangue Arterial (PaCO ₂).....	42
5.3.4. Pressão Parcial de Dióxido de Carbono no Sangue Venoso (PvCO ₂).....	43
5.3.5. pH do Sangue Arterial.....	44
5.3.6. pH do Sangue Venoso.....	45
5.3.7. Saturação de Oxihemoglobina no Sangue Arterial (SaO ₂).....	46
5.3.8. Saturação de Oxihemoglobina no Sangue Venoso (SvO ₂).....	47
5.3.9. Bicarbonato do Sangue Arterial (HCO ₃ ⁻).....	48
5.3.10. Bicarbonato do Sangue Venoso (HCO ₃ ⁻).....	49
5.3.11. Déficit de Base do Sangue Arterial (BE).....	50
5.3.12. Déficit de Base do Sangue Venoso (BE).....	51
5.4. Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC).....	52
5.5. Variáveis Relacionadas à Analgesia no Período Trans-cirúrgico	57
6. Discussão.....	60
7. Conclusões.....	70
8. Referências Bibliográficas.....	71
9. Apêndice	82

Lista de Abreviaturas

DB	Déficit de base
DC	Débito cardíaco
ETCO ₂	Tensão de dióxido de carbono ao final da expiração
<i>f</i>	Frequência respiratória
FC	Frequência cardíaca
GABA	Ácido gama-aminobutírico
HCO ₃ ⁻	Bicarbonato
L1	Primeira vértebra lombar
L7	Sétima vértebra lombar
ms	Milissegundos
NaCl	Cloreto de sódio
NN	Intervalo entre ondas R de complexos QRS normais
NN médio	Intervalo NN médio de todo o registro
PA	Pressão arterial
PaCO ₂	Pressão parcial de dióxido de carbônico do sangue arterial
PAD	Pressão arterial diastólica
PAM	Pressão arterial média
PaO ₂	Pressão parcial de oxigênio do sangue arterial
PAS	Pressão arterial sistólica
pNN50	Porcentagem de intervalos NN consecutivos com diferença superiores a 50 ms
PVC	Pressão venosa central
PvCO ₂	Pressão parcial de dióxido de carbono do sangue venoso
PvO ₂	Pressão parcial de oxigênio do sangue venoso

rMSSD	Raiz quadrada da média entre as diferenças elevadas ao quadrado dos intervalos NN consecutivos
S1	Primeira vértebra sacral
SaO ₂	Saturação de oxihemoglobina do sangue arterial
SDANN	Desvio padrão dos intervalos NN médios obtidos a cada 5 minutos
SDNN	Desvio padrão de todos os intervalos NN
SDNNi	Média dos desvios padrão obtidos dos intervalos NN a cada 5 minutos
SvO ₂	Saturação de oxihemoglobina do sangue venoso
T°C	Temperatura corporal
T1	Primeira vértebra torácica
T2	Segunda vértebra torácica
VFC	Variabilidade da frequência cardíaca

Lista de Tabelas

	Página
Tabela 1. Análise quantitativa da dor no trans-operatório através de pontuação dada por observador de acordo com as alterações encontradas.	28
Tabela 2. Descrição das variáveis mensuradas na variabilidade da frequência cardíaca, no domínio do tempo.	30
Tabela 3. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de FC (batimentos/minuto) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	32
Tabela 4. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) da PAS (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	34
Tabela 5. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de PAD (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	35
Tabela 6. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de PAM (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	36
Tabela 7. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de PVC (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	37

Tabela 8.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de f (movimentos/minuto) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	38
Tabela 9.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de $ETCO_2$ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	39
Tabela 10.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de PaO_2 (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	40
Tabela 11.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de PvO_2 (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	41
Tabela 12.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de $PaCO_2$ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	42
Tabela 13.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de $PvCO_2$ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	43
Tabela 14.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de pH arterial em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	44
Tabela 15.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de pH venoso em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	45

Tabela 16.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de SaO_2 (%) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	46
Tabela 17.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de SvO_2 (%) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	47
Tabela 18.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de HCO_3^- Arterial (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	48
Tabela 19.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de HCO_3^- Venoso (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	49
Tabela 20.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de BE Arterial (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	50
Tabela 21.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de BE Venoso (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	51
Tabela 22.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) dos indicadores autonômicos em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	52

Tabela 23.	Porcentagem de cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6) enquadradas no escore de dor 0 no M0.	57
Tabela 24.	Porcentagem de cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6) enquadradas no escore de dor 0 no M1.	57
Tabela 25.	Porcentagem de cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6) enquadradas nos escores de dor 0, 1 e 7 no M2.	58
Tabela 26.	Porcentagem de cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6) enquadradas no escore de dor 0 no M3.	58
Tabela 27.	Porcentagem de cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6) enquadradas nos escores de dor 0 e 1 no M4.	59
Tabela 28.	Porcentagem de cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6) enquadradas no escore de dor 0 no M5.	59

Lista de Figuras

	Páginas
Figura 1. Posicionamento dos quatro eletrodos do <i>Holter</i> na região torácica de cadela Daschund, 5 Kg e 1 ano. Eletrodo branco fixado na região do manúbrio Eletrodo vermelho aderido na região xifóide. Eletrodo preto entre o quinto e o sexto espaço intercostal, na altura da articulação costochondral do lado esquerdo, e o eletrodo laranja ocupa a mesma posição do preto no lado direito. Foto: Arquivo pessoal.	18
Figura 2. Fixação dos eletrodos do <i>Holter</i> , antes do procedimento cirúrgico, em cadela da raça Danschund, com 5 kg e 1 anos. Foto: Arquivo pessoal.	19
Figura 3. Introdução da agulha de Weiss com ponta tipo Tuohy na região lombossacra de cadela anestesiada com etomidato (2mg/kg). Círculo destacando a ponta romba da agulha. Foto: Arquivo pessoal.	21
Figura 4. Introdução do cateter epidural através da agulha de Weiss. Foto: Arquivo pessoal.	22
Figura 5. Imagem radiográfica da coluna lombar de um cão mostrando o cateter epidural preenchido com contraste mielográfico. As setas indicam o cateter epidural. Foto: Arquivo pessoal.	22
Figura 6. Valores médios de FC (batimentos/minuto) em cadelas (n = 16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	33
Figura 7. Valores médios de PAS (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	34

Figura 8.	Valores médios de PAD (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	35
Figura 9.	Valores médios de PAM (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	36
Figura 10.	Valores médios de PVC (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	37
Figura 11.	Valores médios de <i>f</i> (movimentos/minuto) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	38
Figura 12.	Valores médios de ET _{CO₂} (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	39
Figura 13.	Valores médios de PaO ₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	40
Figura 14.	Valores médios de PvO ₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	41

Figura 15.	Valores médios de PaCO_2 (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	42
Figura 16.	Valores médios de PvCO_2 (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6mg/Kg (G6).	43
Figura 17.	Valores médios de pH Arterial em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	44
Figura 18.	Valores médios de pH Venoso em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	45
Figura 19.	Valores médios de SaO_2 (%) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	46
Figura 20.	Valores médios de SvO_2 (%) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	47
Figura 21.	Valores médios de HCO_3^- Arterial (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	48
Figura 22.	Valores médios de HCO_3^- Venoso (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	49
Figura 23.	Valores médios de BE Arterial (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	50

Figura 24.	Valores médios de BE Venoso (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	51
Figura 25.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) da FC Mínima, Média e Máxima (bpm) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	53
Figura 26.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de NNMED, SDNN e SDANN (milissegundos) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	54
Figura 27.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de SDNNIDX e rMSSD (milissegundos) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	55
Figura 28.	Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) pNN50 (%) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).	56

AVALIAÇÃO DE DUAS DOSES DE LIDOCAÍNA, ADMINISTRADAS À ALURA DA PRIMEIRA VÉRTEBRA LOMBAR, SOBRE A ANALGESIA TRANS-CIRÚRGICA E PARÂMETROS CARDIRRESPIRATÓRIOS EM CADELAS SUBMETIDAS À OVARIOHISTERECTOMIA

Resumo: A anestesia epidural, quando comparada à anestesia geral, apresenta algumas vantagens como redução dos custos, minimização dos riscos anestésicos por ocasionar poucas alterações respiratórias e cardiovasculares. Mas tem sido utilizada basicamente para cirurgias no membro posterior e inguinais já que o anestésico local quando administrado no espaço compreendido entre a sétima vértebra lombar e a primeira vértebra sacral proporciona bloqueio máximo até a quarta vértebra lombar. Uma alternativa para bloqueios mais craniais é a utilização do cateter epidural. Tal estudo avaliou, comparativamente os efeitos de duas doses de lidocaína (4 e 6 mg/Kg) administradas por via epidural na altura da primeira vértebra lombar em cadelas submetidas à ovariectomia. Foram utilizadas 16 cadelas SRD, pesando entre 4 e 20 Kg e entre 1 e 6 anos. Todas receberam butorfanol e etomidato, ambos por via intravenosa nas doses de 0,4 mg/Kg e 2 mg/Kg respectivamente. Foram avaliados parâmetros cardiovasculares, hemogasométricos, ventilométricos e relacionados à analgesia. Os parâmetros fisiológicos avaliados não apresentaram diferença entre os grupos em com o uso de diferentes doses de lidocaína. Relativamente à analgesia, 25% dos animais do G4 apresentaram escore de dor considerado insuficiente. Contudo conclui-se que as duas doses de lidocaína, depositadas na altura da primeira vértebra lombar, não interferem nos parâmetros ventilométricos, hemogasométricos e cardiovasculares. E a dose de 6 mg/Kg determina melhor analgesia que a de 4 mg/Kg.

Palavras-chave: Cadelas, cateter epidural, primeira vértebra lombar, lidocaína, parâmetros fisiológicos, analgesia.

EVALUATION OF TWO DOSES OF LIDOCAINE ADMINISTERED AT THE FIRST LUMBAR VERTEBRA ABOUT THE TRANS-SURGICAL ANALGESIA AND CARDIORESPIRATORY PARAMETERS IN BITCHES SUBMITTED TO OVARIOHISTERECTOMY

Abstract: Epidural anesthesia compared to general anesthesia has some advantages such as reducing cost, minimizing the risks of anesthesia by causing fewer respiratory and cardiovascular changes. But it has been used primarily for surgery in the posterior limb and inguinal as the local anesthetic when administered in the space between the seventh lumbar and first sacral vertebra provides maximum block until the fourth lumbar vertebra. An alternative to more blocks cranial is the use of epidural catheter. This study evaluated the comparative effects of two doses of lidocaine (4 and 6 mg/Kg) administered epidurally at the time of the first lumbar vertebra in bitches submitted to ovariohysterectomy. 16 mongrel dogs were used, weighing between 4 and 20 Kg and between 1 and 6 years old. All received butorphanol and etomidate, both intravenously in doses of 0,4mg/Kg to 2 mg/Kg respectively. We assessed cardiovascular, blood gas ventilometric and analgesia. The physiological parameters evaluated did not differ between the groups using different doses of lidocaine. For analgesia, 25% of animals in G4 had a pain score considered insufficient. However, it is concluded that two doses of lidocaine, deposited at the time of the first lumbar vertebra, the parameters do not interfere ventilometric, blood gas and cardiovascular diseases. And the dose of 6 mg/Kg determines the better analgesia of 4 mg/Kg.

Key words: Bitches, epidural catheter, the first lumbar vertebra, lidocaine, physiological parameters and analgesia.

1. Introdução

A escolha do protocolo anestésico depende do estado de saúde do paciente (GASPARINI, 1999). A anestesia epidural, quando comparada à anestesia geral, reduz o estresse trans-operatório e minimiza os riscos da intervenção anestésica, sendo uma técnica segura principalmente para pacientes em estado grave e idosos (CARVALHO & LUNA, 2007). Segundo Green (1979) e Brown (1994), este procedimento reduz a magnitude das alterações respiratórias, minimizando os distúrbios bioquímicos e fisiológicos, além de ser simples, de fácil execução e de baixo custo.

A lidocaína, quando administrada por via epidural entre a sétima vértebra lombar e a primeira sacral, na dose de 5 mg/Kg, determina bloqueio anestésico máximo até a quarta ou quinta vértebras lombares (ISHIY et al., 2002; GASPARINI et al., 2007), sendo indicada para procedimentos em períneo, vagina, reto e cirurgias nos membros posteriores (ERHART, 1974). Assim, quando se deseja alcançar inervações mais craniais, o cateter epidural apresenta-se como uma alternativa eficaz no controle e alívio da dor trans e pós-operatória, com poucos ou nenhum efeitos adversos (PASSIN & SCHNATH, 2007).

Rocha & Massone (2006), em estudo anatomo-anestesiológico em cães identificaram que a inervação eferente do segmento da primeira vértebra lombar (L1) supre estruturas caudais ao diafragma. Com o conhecimento da distribuição da inervação, o anestesta consegue prever a área abrangida pela anestesia. Porém, estudos sobre os parâmetros ventilométricos, hemogasométricos, cardiovasculares e

referentes à analgesia no trans e pós-cirúrgico com a administração de fármacos na altura da primeira vértebra lombar, são inexistentes.

2. Objetivos

2.1. Objetivos Gerais

Com esse trabalho, propõem-se avaliar, comparativamente, os efeitos de duas diferentes doses de lidocaína diluídas em um mesmo volume, depositada no espaço epidural na altura da primeira vértebra lombar, com auxílio de cateter epidural, sobre variáveis fisiológicas e sobre analgesia trans-operatória em cadelas pré-medizadas com butorfanol, anestesiadas com etomidato e submetidas à ovariectomia.

2.2. Objetivos Específicos

1. Avaliar comparativamente os efeitos de duas doses de lidocaína diluídas em um mesmo volume, depositada no espaço epidural na altura da primeira vértebra lombar, com auxílio de cateter epidural sobre os parâmetros ventilométricos (frequência respiratória e tensão de dióxido de carbono no final da expiração).

2. Comparar os efeitos de duas doses de lidocaína administrada como já descrito no item anterior sobre o exame hemogasométrico arterial e venoso.

3. Verificar alterações cardiovasculares (frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, diastólica, média e pressão venosa central) em cadelas submetidas à ovariectomia utilizando-se duas doses de lidocaína depositadas no espaço epidural, na altura da primeira vértebra lombar.

4. Avaliar a analgesia de duas doses de lidocaína diluídas em um mesmo volume e depositada no espaço epidural, na altura da primeira vértebra lombar durante o procedimento cirúrgico de ovariectomia.

3. Revisão de Literatura

3.1. Anestesia Epidural e Lidocaína

Define-se anestesia como a perda temporária da sensação de dor, decorrente da depressão reversível local ou geral da atividade do tecido nervoso (MUIR & HUBBELL, 1995). O principal objetivo de um procedimento anestésico é abolir a sensação dolorosa, permitindo a realização de intervenções cirúrgicas sem o sofrimento do paciente (SILVA, 1997).

A anestesia epidural é uma técnica de anestesia regional, que consiste na deposição de anestésico local ao redor da dura-máter, resultando em difusão longitudinal do anestésico no interior do espaço epidural e bloqueio das raízes sensitivas e motoras dos nervos espinhais (MASSONE, 2003).

Fierheller et al. (2004) citaram a utilização da técnica epidural na analgesia trans e pós-operatória dos animais domésticos, sendo que as substâncias mais utilizadas para esta técnica são os anestésicos locais, opióides e alfa-2-agonistas. As substâncias administradas por essa via se difundem por meio dos vasos linfáticos durais, localizados nas raízes dorsais da medula, ocorrendo difusão do fármaco pelo canal espinhal (THURMON et al., 1996).

De acordo com Howell et al. (1990), o anestésico local ideal para o uso no espaço epidural deve possuir período de latência curto, período de ação longo, bem como promover analgesia e relaxamento muscular satisfatório. Booth & McDonald (1992) recomendaram que, além dessas propriedades, o anestésico local deve ter pH

próximo ao neutro para evitar irritação tecidual, mínima toxicidade local e sistêmica e proporcione recuperação anestésica sem hiperestesia.

Como vantagem do bloqueio epidural pode-se citar, ainda, a possibilidade de realização de uma técnica segura, mesmo por profissionais que não possuam aparelhagem sofisticada para uso rotineiro em clínicas particulares (CARVALHO & LUNA, 2007). Os fármacos administrados pela via epidural produzem poucos efeitos na circulação placentária e fetal, tornando essa técnica anestésica uma boa opção para intervenções cirúrgicas em gestantes (GREEN, 1979; PADDLEFORD, 1988). A fêmea se recupera rapidamente da anestesia, estando apta a cuidar dos filhotes no período pós-operatório imediato (PADDLEFORD, 1988).

O cloridrato de lidocaína (α -dimetil-aminoacetato-2,6-xilidina) é o anestésico local mais comumente empregado na Medicina Veterinária. Por ser de curta duração (BOOTH & MCDONALD, 1992), tem uso limitado para cirurgias prolongadas (COVINO, 1986; SHORT, 1987). De acordo com Short (1987) e Booth & McDonald (1992), a latência varia de 3 a 12 minutos e sua ação dura de 45 a 120 minutos, com efeito máximo após 20 minutos da aplicação.

Sua atividade anestésica decorre do bloqueio da condução nervosa, evitando a propagação do potencial de ação, ao bloquear os canais de sódio na membrana da célula nervosa, estabilizando-a no estado de repouso (LeBLANC & EBERHART, 1990).

Possui rápida metabolização por via hepática, de modo que aproximadamente 70% do fármaco é removido na primeira circulação através do fígado. Sua excreção é principalmente renal (DiFAZIO & BROW, 1972).

Quando este fármaco alcança níveis plasmáticos altos, pode causar mudanças no ritmo cardíaco, na resistência periférica total e na pressão arterial média. O efeito produzido é normalmente uma hipotensão moderada (AHRENS, 1997).

A dose tóxica de lidocaína varia de 10 a 20 mg/Kg no cão (STEEN & MICHENFINDER, 1979), uma sobredose produz contrações musculares, hipotensão, náusea e vômito (BOOTH & MCDONALD, 1992), que evoluem até convulsão e parada cardiorrespiratória (MASSONE, 2003).

Cães submetidos ao bloqueio epidural com lidocaína, nos espaços compreendidos entre a sétima vértebra lombar e primeira sacral (L7-S1), com volumes de 1 ml para cada 5 kg de peso corporal, não foram encontradas alterações significativas na frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura retal e pressão arterial (NUNES et al., 1993).

Tamanho et al (2010) não observaram alterações dos valores da pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO_2), pressão parcial de dióxido de carbono do sangue arterial (PaCO_2), saturação de oxigênio da oxihemoglobina (SaO_2), bicarbonato (HCO_3^-) e déficit de base (DB) assim como nos valores de pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial média (PAM) e pressão arterial diastólica (PAD) em cadelas que receberam lidocaína na dose de 5 mg/Kg e morfina a 0,1 mg/Kg, por via epidural. Por outro lado, CARPENTER et al. (1992) afirmam que a aplicação de doses adicionais ou maiores de anestésicos locais tem sido associadas com bloqueio simpático, hipotensão, paralisia e hipotermia.

Em cadelas submetidas à ovariectomia que receberam 8,5 mg/Kg de lidocaína por via epidural, Cassu et al (2008) não identificaram diferenças significativas

em relação à PaCO_2 , PaO_2 , SaO_2 , pH e HCO_3^- . Já com relação à frequência cardíaca, frequência respiratória e pressão arterial sistólica, a redução dos valores ao longo do tempo, foi percebida.

Oliveira (2005) testando dois protocolos de analgesia pós-operatória em humanos submetidos à cirurgias em tórax e abdômen constatou que a anestesia epidural com anestésico local associado à morfina se mostrou mais eficiente em comparação à administração de anti-inflamatórios não esteroidais e morfina por via intravenosa. Ocorreram cinco vezes menos arritmias supraventriculares e ventriculares detectadas através do holter em pacientes sem alterações eletrocardiográficas prévias tratados por via epidural.

Em pequenos animais, a anestesia epidural é indicada para cirurgias ortopédicas e obstétricas em pacientes de alto risco (MASSONE, 2003), já que segundo Ishiy et al., (2002) e Gasparini et al.,(2007) a lidocaína por via epidural na dose usual de 5 mg/Kg, determina bloqueio anestésico até a quarta vértebra lombar. No entanto, a lidocaína isolada não é suficiente para produzir anestesia que viabilize a ovariectomia em cadelas, já que os ovários são inervados pelo terceiro e quarto pares de nervos lombares (BAILEY et al, 1988). Quando se deseja alcançar inervações mais craniais, a colocação do cateter epidural apresenta-se como uma alternativa eficaz (PASSIN & SCHNATH, 2007). Este dispositivo também é uma opção para prolongar o tempo da anestesia e analgesia, mediante a administração intermitente de soluções anestésicas ou analgésicas (OTERO, 2005).

O cateter epidural é um dispositivo de material biocompatível (náilon poliamida), descartável, resistente, flexível e transparente. Esta última característica

permite visibilização de refluxo de sangue ou líquido quando seu conteúdo é aspirado. Sua ponta tem formato rombo, com fundo cego, dificultando assim a canalização de vasos sanguíneos ou a perfuração da dura-máter. Seu comprimento varia de 90/100 cm, é multiorifical, possui marcas que delimitam cada cinco cm de seu comprimento, facilitando a identificação da profundidade de inserção do cateter dentro do espaço peridural (PASSIN & SCHNATH, 2007).

A cateterização epidural foi usada pela primeira vez no Hospital Escola da Universidade de Medicina Veterinária do Estado da Carolina do Norte em 1990 como uma técnica de analgesia em pacientes da unidade de terapia intensiva (HANSEN, 2001).

Oliveira (2009) em estudo com cães submetidos à anestesia peridural torácica por meio de cateter epidural posicionado entre a primeira e a segunda vértebras torácicas (T1-T2) verificou que os animais anestesiados com duas doses de ropivacaína (0,25 e 0,33 mL/Kg) necessitaram de ventilação controlada com pressão positiva intermitente já que a pressão parcial de gás carbônico se elevou acima de 50 mmHg. Também percebeu redução da frequência cardíaca e pressão arterial.

3.2. Butorfanol

O tartarato de butorfanol [17- (ciclobutilmetil) morfino – 3,14 D - tartarato] é um opióide agonista-antagonista sintético (HOSGOOD, 1990), que exerce seus efeitos principalmente em receptores kappa (κ), produzindo graus variados de analgesia e

sedação, com mínima depressão cardiovascular e respiratória (HALL & CLARKE, 1991; PIBAROT et al., 1997; WAGNER, 1999). Este opióide é metabolizado por hidroxilação, dealquilação e conjugação no fígado, com menos de 5% da dose excretada inalterada (JAFÉ & MARTIN, 1991). A excreção é primariamente por filtração glomerular, com 50% da dose eliminada nas primeiras 24 horas (HOSGOOD, 1990).

No sistema cardiovascular, o butorfanol causa discreta hipotensão por promover relaxamento na musculatura vascular periférica, diminuindo a pressão arterial diastólica e consequente queda da pressão arterial média (TRIM, 1983). O fármaco promove aumento transitório da frequência cardíaca (FC) e, ocasionalmente, observa-se arritmia sinusal, após a administração intravenosa, seguida de discreta bradicardia em cães (TRIM, 1983), sem alterar o débito cardíaco (DC) e a pressão arterial pulmonar (MUIR III, 1991). Porém, Houghton et al. (1991) não encontraram alterações significativas na PAM e na FC após a administração intravenosa desse agente em cães, na dose de 0,4 mg/Kg. No homem o butorfanol diminui a FC e a pressão arterial (PA) quando usado durante a cateterização cardíaca, mas aumenta a FC e a PA, quando usado para controlar processos algícos (NAGASHIMA, 1976).

Santos et al. (2004), avaliando os efeitos eletrocardiográficos do butorfanol 0,4mg/Kg por via intramuscular em cães anestesiados com desflurano, notaram diminuição da frequência cardíaca 15 minutos após a administração do fármaco, o que segundo Greene et al. (1990), está associado ao aumento da atividade vagal causada pelo opióide.

Ademais, a administração de 0,2 mg/Kg de butorfanol em ovelhas não provocou alterações hemogasométricas (WATERMAN et al. 1991), enquanto Tyner et

al. (1989) observaram elevação da PaCO_2 e redução do pH arterial em cães. Em contrapartida, Santos et al. (2007) percebeu diminuição da frequência respiratória, PaO_2 e pH acompanhadas de aumento da PaCO_2 em cães anestesiados com desflurano que receberam butorfanol 0,4 mg/Kg por via intramuscular.

Estudos realizados por Trim (1983) demonstraram que o butorfanol interfere pouco nos parâmetros ventilatórios. O fármaco diminui a frequência respiratória (FR), aumentando discretamente a pressão parcial de gás carbônico e diminuindo a pressão parcial de oxigênio, se administrado pela via intravenosa, em cães, na dose de 0,4 mg/kg

3.3. Etomidato

O etomidato é um derivado imidazólico, sintetizado em 1965 e utilizado pela primeira vez para indução de anestesia no homem em 1975 (THURMON et al., 1996).

Segundo PABLO & BAILEY (1999), o efeito hipnótico do fármaco é atribuído à sua ação sobre o sistema GABAminérgico, produzindo aumento do número de receptores GABA disponíveis. É um hipnótico não barbitúrico, que induz anestesia de curta duração (MUIR III & MASON, 1989), de uso exclusivo por via intravenosa (MUIR III & MASON, 1989; KO et al., 1994).

É altamente solúvel em lipídeos, rapidamente distribuído para cérebro, coração, baço, pulmões, rins e intestino (NAGEL et al., 1979), atingindo a máxima concentração no cérebro após um minuto da injeção intravenosa (YEUNG & ZED, 2002).

A anestesia com etomidato é caracterizada por pouca ou nenhuma alteração cardiovascular ou respiratória, indução e recuperação anestésica rápidas (KO et al., 1994), sem liberação de histamina (NAGEL et al., 1979; MUIR III & MASON, 1989). Por esta razão, seu uso é indicado na indução anestésica, em pacientes com distúrbios cardiovasculares (DODAM et al., 1990), traumatismos severos, cirrose, lesões intracranianas (THURMON et al., 1996), fêmeas prenhes (MUIR III & MASON, 1989; THURMON et al., 1996; KO et al., 1994) e crianças (SARKAR et al., 2005).

TOBIAS (2000) relata que o fármaco pode causar depressão respiratória dependente da dose, podendo ocorrer apnéia nas doses mais elevadas. A habilidade do etomidato em manter a estabilidade cardiovascular está relacionada à capacidade de manutenção da responsividade dos barorreceptores e manutenção do controle simpático (EBERT et al., 1992).

As desvantagens reportadas durante a anestesia com etomidato incluem dor no local da injeção, principalmente se administrado em veias de pequeno calibre, devido ao seu baixo pH, movimentos musculares involuntários e, ocasionalmente, náusea e vômito após a anestesia (NAGEL et al., 1979). PASCOE et al. (1992) também relataram a ocorrência de excitação durante a indução e recuperação anestésica, mioclonias, espirros e hemólise. A intensidade desses efeitos é dependente da dose (MUIR III & MASON, 1989) e é reduzida significativamente quando administrada medicação pré-anestésica (PASCOE et al., 1992; MUIR III & MASON, 1989).

MUIR III & MASON (1989) estudaram a indução anestésica em cães e descreveram que doses baixas de etomidato não causam alteração na frequência respiratória, enquanto 4 mg/kg induz importante depressão respiratória. Doses muito

baixas ou administração lenta podem predispor a efeitos adversos, por produzir planos anestésicos superficiais e prolongar o período de indução.

3.4. Primeira Vértebra Lombar

O conhecimento anatômico da coluna lombar e sacral se faz necessário, pois, orientará de forma mais segura o anestesista através da introdução de cateter no espaço peridural via lombossacra, permitindo menor risco para o paciente, com maior efetividade anestésica (ROCHA & MASSONE, 2006).

Em cirurgia, muitas vezes a anestesia geral se torna um obstáculo, visto que a depressão cardíaca e respiratória causada por anestésicos gerais chega a ser proibitiva para pacientes de alto risco, com problemas pré-existent nestes sistemas (idosos, neonatos e gestantes). Nestes casos, a anestesia peridural tem sido uma alternativa para procedimentos cirúrgicos caudais ao diafragma, em cães que são classificados como pacientes de alto risco para anestesia geral. Desse modo, é importante que o anestesista conheça o trajeto das raízes nervosas envolvidas, bem como suas ramificações e órgãos alvo atingidos (ROCHA & MASSONE, 2006).

A identificação das emergências nervosas do segmento lombar foi feita por Rocha & Massone (2006). Estes definiram que do segmento à altura da primeira vértebra lombar emergem os nervo esplâncnico lombar, contribuindo para formar o tronco esplâncnico lombar do sistema nervoso autônomo, que, através do plexo mesentérico cranial supre intestino delgado, ceco e intestino grosso; através do plexo intermesentérico supre gânglio mesentérico caudal e plexo pélvico, e, através do gânglio celiacomesentérico cranial direito, passando pelo plexo hepático supre

pâncreas, duodeno, estômago e fígado; através do gânglio celíaco esquerdo suprabaço, pâncreas e estômago; através do plexo adrenal supra diafragma e parte do peritônio abdominal, glândula adrenal, ovários, ovidutos e útero; nervo íleo-hipogástrico cranial.

3.5. Exame Eletrocardiográfico Contínuo (*Holter*)

O exame eletrocardiográfico contínuo é o método mais completo para se avaliar a atividade elétrica do coração, fornecendo informações qualitativas e quantitativas dos complexos anormais, assim como o período específico em que ocorrem. Como avalia o coração por um período maior de tempo que o eletrocardiograma convencional, possibilita o diagnóstico de arritmias não demonstradas por esse exame (Meurs et al., 2001; Yamaki et al., 2007; Oliveira et al., 2008). Além do que o clínico pode avaliar as ações no período de registro e correlacionar o resultado do exame com os sinais clínicos manifestados em cada momento (Nogueira e Cavalcanti, 2007).

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é uma das análises feitas pelo *holter*, na qual são avaliadas variações da frequência cardíaca ao longo do tempo (Task Force, 1996). Estas alterações ocorrem secundariamente à respiração, estresse físico e mental, exercício, alterações hemodinâmicas, metabólicas, dor, etc. e são moduladas, principalmente, pelo sistema nervoso autônomo, com o parassimpático diminuindo a FC e aumentando a VFC e o simpático aumentando a FC e diminuindo a VFC (RASSI, 2003).

Segundo Malliani et al. (1991), a VFC é um método que permite monitoração contínua do controle autonômico, tendo grande aplicabilidade clínica. As informações obtidas por esse método podem ser mais exatas que as obtidas através de métodos invasivos, os quais podem causar mudança na função do sistema nervoso autônomo devido ao estresse ao qual os animais são submetidos (Bahavav et al. 1995).

A ação moduladora do sistema nervoso simpático e sistema nervoso parassimpático são evidenciados batimento-a-batimento durante cada ciclo cardíaco. A VFC descreve oscilações nos intervalos R-R, causadas por variações na descarga do sistema nervoso autônomo sobre o nodo sinusal (Malik et al. 1996).

Um aumento da atividade simpática reduz a duração dos intervalos R-R, reduzindo assim a VFC. Da mesma maneira, a redução da FC por aumento da atividade vagal resulta em aumento da duração dos intervalos R-R e aumento da VFC (Lombardi, 2000; Magliaro et al. 2001).

A dor causa alterações fisiológicas decorrentes da liberação de catecolaminas e ativação do sistema nervoso simpático, o que resulta em aumento da frequência cardíaca (Paddleford, 2001) e consequentemente redução da VFC (Lombardi, 2000; Magliaro et al. 2001).

A variabilidade da frequência cardíaca tem sido usada como ferramenta para avaliar a resposta a um evento de dor aguda. Porter et al. (1988) referem diminuição do tônus vagal durante circuncisão em recém nascidos. Mesmo resultado encontrado por Gunnar et al. (1995).

Lindh et al. (2000) avaliaram a eficácia de uma pomada a base de lidocaína e pilocarpina durante punção venosa em recém-nascidos e verificaram que o grupo que

recebeu a pomada apresentou menor frequência cardíaca com maior variabilidade da frequência cardíaca, sugerindo a eficiência do anestésico local para punção venosa em neonatos.

Roy (2009) estudaram a taxa de modulação da variabilidade cardíaca em pacientes com e sem dor lombar. O mesmo parâmetro também foi utilizado para avaliar a resposta autonômica da dor durante o sono em humanos (CHOUCHOU et al. 2011).

4. Material e Métodos

Este projeto foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética e Bem Estar Animal (CEBEA), da FCAV/Unesp sob protocolo nº 018699.

4.1. Animais

Foram utilizadas 16 cadelas, pesando entre 4 e 20 Kg, idade entre um e seis anos, encaminhadas ao Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel”, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV – UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, para ovariectomia. As Fêmeas foram aleatoriamente divididas em dois grupos com oito cadelas em cada, que se diferenciaram pela dose de lidocaína, sendo que o G4 recebeu 4 mg/Kg do anestésico e o G6, 6 mg/Kg.

As fêmeas foram submetidas à anamnese, exame físico completo e exames complementares, dentre os quais hemograma, alaninoaminotransferase e creatinina.

Somente participaram do ensaio clínico animais cujos exames laboratoriais estiveram de acordo com os valores de referência para a espécie segundo Futema (2002) e que, por meio do exame físico, foram consideradas hígas. Todos os proprietários estavam cientes e de acordo com a pesquisa.

4.2. Delineamento Experimental

Os animais foram submetidos a jejum alimentar de 12 horas e hídrico de duas. Antes do procedimento foram realizadas tricotomias das áreas sobre a artéria metatársica esquerda, veia jugular esquerda, região lombo sacra, veia cefálica esquerda, em torno do tórax sobre o quinto e sexto espaço intercostal, região do manúbrio e xifóide. Ato contínuo, os eletrodos do *holter*¹ digital de três canais foram fixados à pele do animal (Figura 1), na região torácica, conforme a descrição de Moise e Defrancesco (1995) e o gravador do aparelho posicionado com faixa e esparadrapo junto ao tórax da cadela (Figura 2).



Figura 1. Posicionamento dos quatro eletrodos do *Holter* na região torácica de cadela Daschund, com 5 Kg e 1 ano. Eletrodo branco fixado na região do manúbrio. Eletrodo vermelho aderido na região xifóide. Eletrodo preto entre o quinto e o sexto espaço intercostal, na altura da articulação costochondral do lado esquerdo, e o eletrodo laranja ocupa a mesma posição do preto no lado direito. Foto: Arquivo pessoal.

¹ Cardioflash® digital - Cardios Sistemas – São Paulo, Brasil

Uma pomada de pilocarpina e lidocaína² foi aplicada nas regiões a serem cateterizadas para minimizar o estímulo doloroso. Em seguida, a veia cefálica³ foi canulada para a administração de fluidoterapia com solução de NaCl⁴ 0,9% (10mL/Kg/h), assim como a artéria metatársica⁵, para posterior mensuração da pressão arterial e coleta de amostra de sangue para hemogasometria. No terço médio da região cervical esquerda, a veia jugular foi puncionada com um cateter⁶ para acesso venoso central, de lúmen único, o qual foi acoplado a um dispositivo para mensuração de pressão venosa central conforme descrito no item 4.6.4. deste texto.



² EMLA – AstraZeneca – São Paulo, Brasil

³ Cateter Insyte 20G – BD Insyte® - Becton, Dickinson Industria Cirurgica – Juiz de Fora, MG – Brasil.

⁴ Solução de Cloreto de Sódio 0.9% - Laboratório Sanobiol Ltda, São Paulo – SP.

⁵ Cateter Insyte 22G – BD Insyte® - Becton, Dickinson Industria Cirurgica – Juiz de Fora, MG – Brasil.

⁶ Cateter para Acesso Venoso Central Uni Lumem - Biomedical® Equipamentos e Produtos Médico-Cirurgico Ltda, São Paulo – SP.

Figura 2. Fixação dos eletrodos do Holter, antes do procedimento cirúrgico, em cadela da raça Danschund, com 5 kg e 1 anos. Foto: Arquivo pessoal.

Após as veias e artérias serem cateterizadas, os animais receberam, por via intravenosa, 0,4 mg/Kg de butorfanol⁷. Decorridos 10 minutos da administração do opióide, as cadelas foram anestesiadas com etomidato⁸ por via intravenosa na dose de 2 mg/Kg para a inserção do cateter epidural⁹. Imediatamente uma anestesia local infiltrativa com 0,5 mL de lidocaína¹⁰ a 2% foi realizada sobre o espaço lombossacro, localizado por palpação das tuberosidades dorsais do ílio e da crista dorsal de L7 (PADDLEFORD, 1988).

Um minuto após, uma agulha de Weiss¹¹ com ponta tipo Tuohy (Figura 3) foi introduzida na região lombossacra até o espaço epidural, o qual foi identificado pela ausência de resistência ao se injetar 0,5 mL de ar como descrito por Otero (2005).

⁷ Torbugesic – Ford Dodge Saúde Animal Ltda.

⁸ Etomidato – Cristália, Produtos Químicos Farmaceuticos Ltda – Itapira, Brasil

⁹ Cateter Epidural Portex – São Paulo, Brasil

¹⁰ Cloridrato de Lidocaína 2% - Hipolabor Farmacêutica Ltda – Borges-Sabará – MG.

¹¹ Agulha BD Tuohy 17GX3,5 – Becton Dickinson Ind. Cirurgicas Ltda – Juiz de Fora, MG – Brasil.

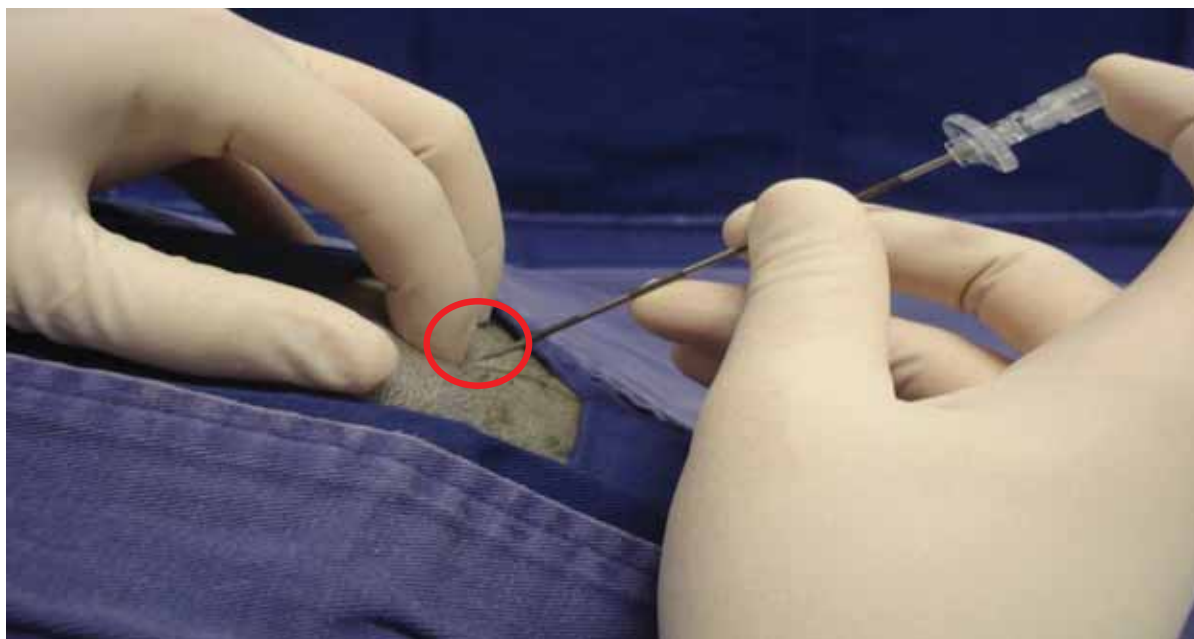


Figura 3. Introdução da agulha de Weiss com ponta tipo Tuohy na região lombossacra de cadela anestesiada com etomidato (2mg/kg). Círculo destacando a ponta romba da agulha. Foto: Arquivo pessoal.

Através do orifício da agulha, o cateter epidural foi introduzido (figura 4) e sua extremidade posicionada na altura da primeira vértebra lombar identificada por contagem prévia dos processos espinhosos (Figura 4). A temperatura de todos os animais foi mantida entre 36,5 e 37,5 °C, com ajuda de colchão térmico¹².

¹² Colchão Térmico Brasmed Veterinária – São Paulo, Brasil



Figura 4. Introdução do cateter epidural através da agulha de Weiss. Foto: Arquivo pessoal

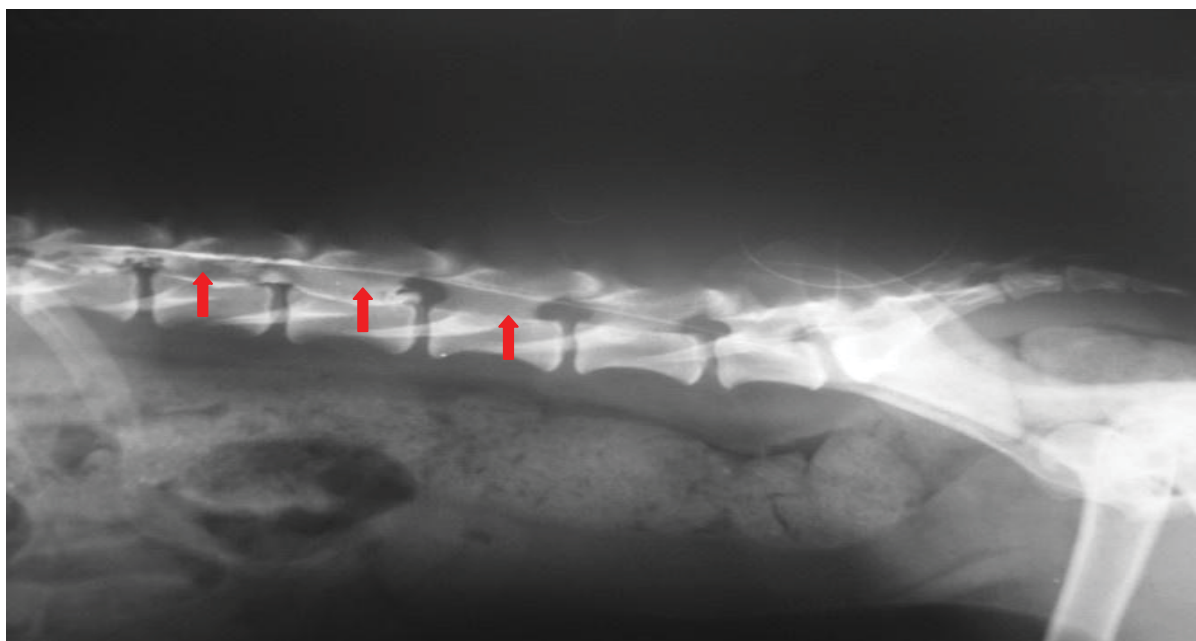


Figura 5. Imagem radiográfica da coluna lombar de um cão demonstrando o cateter epidural preenchido com contraste mielográfico. As setas indicam o cateter epidural. Foto: Arquivo pessoal

4.3. Administração dos Fármacos

Os animais foram aleatoriamente distribuídos em dois grupos com 8 cadelas cada, que se diferenciaram pela dose de lidocaína⁷ 2% sem vasoconstrictor, diluída em NaCl a 0,9%, totalizando um volume de 0,3 mL/Kg depositada, por meio do cateter, no espaço epidural já descrito. Os grupos, agora denominados G4 e G6 receberam, respectivamente, o anestésico nas doses de 4 e 6 mg/Kg. O momento de administração do anestésico local foi de 30 minutos após a indução com o etomidato.

O procedimento cirúrgico de ovariectomia foi realizado sempre pelo mesmo cirurgião, de acordo com a técnica cirúrgica descrita por Fossum (2007) e teve início 10 minutos após a administração do anestésico local.

4.4. Momentos de Colheita das Variáveis Fisiológicas

A primeira mensuração (M basal) foi realizada com a chegada dos animais no ambulatório, a segunda (M0), 15 minutos após a canulação dos vasos. A terceira (M1) foi feita decorridos 10 minutos da aplicação do butorfanol. As demais (M2 a M6), a cada 10 minutos, após a deposição da lidocaína no espaço epidural já explicitado.

4.5 Momentos de Colheita das Variáveis Relacionadas à Analgesia no Período Trans-cirúrgico

A primeira avaliação foi realizada 5 minutos antes da deposição da lidocaína por via epidural (M0). Decorridos dez minutos da administração, nova mensuração foi realizada (M1) por meio do pinçamento interdigital dos membros pélvicos e da cicatriz umbilical. A terceira (M2), coincidiu com o pinçamento do pedículo ovariano esquerdo, a quarta (M3), com o pinçamento do pedículo ovariano direito e a quinta (M4) correspondeu à ligadura do coto uterino. Mais uma observação foi feita no final da sutura de pele (M5).

As variáveis avaliadas foram as seguintes:

4.6. Parâmetros Fisiológicos

No momento basal foi avaliada a frequência cardíaca, cuja metodologia está descrita no item 4.6.2; a frequência respiratória descrita em 4.6.5 e a tensão de dióxido de carbono no final da expiração relatada no item 4.6.6 desse texto. Já a partir do segundo momento, os parâmetros avaliados e colhidos são os que seguem:

4.6.1. Hemogasometria Arterial e Venosa

Foram mensuradas as seguintes variáveis: pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO_2) e venoso (PvO_2), em mmHg; pressão parcial de dióxido de

carbono no sangue arterial (PaCO_2) e venoso (PvCO_2), em mmHg; saturação de oxihemoglobina no sangue arterial e venoso (SaO_2), em %; déficit de base (DB) em mEq/L, bicarbonato (HCO_3^-) em mEq/L e pH do sangue arterial e venoso.

As variáveis foram obtidas empregando-se equipamento específico¹³, por meio de colheita de amostra de sangue, no volume de 0,3 ml, dos catéteres posicionados na artéria metatársica esquerda e veia cefálica esquerda.

4.6.2. Frequência Cardíaca (FC)

A FC (batimentos/minuto) foi obtida calculando-se o intervalo de tempo entre dois intervalos R-R consecutivos no traçado eletrocardiográfico, registrado em eletrocardiógrafo computadorizado¹⁴, sendo a leitura realizada na derivação II (DII).

4.6.3. Pressões Arteriais Sistólica (PAS), Diastólica (PAD) e Média (PAM)

A determinação destas variáveis foi realizada por leitura direta, em mmHg, dos valores em monitor multiparamétrico¹⁵, cujo transdutor foi conectado ao cateter

¹³ Hemogasometro Omni C. Roche Diagnostics GmbH. Mannheim, Alemanha (Processo FAPESP 02/14054-0)

¹⁴ TEB – mod. ECGPC software versão 1.10 – São Paulo, SP, Brasil. (Processo FAPESP 96/1151-5).

¹⁵ Dixtal-Mod. DX-2010 LCD-Manaus, AM, Brasil (Processo FAPESP 02/04625-0)

4.6.4.. Pressão Venosa Central (PVC)

Variável cujo valor foi determinado por leitura direta, em mmHg, em monitor multiparamétrico¹⁵, cujo transdutor estava conectado ao cateter introduzido na veia jugular.

4.6.5. Frequência Respiratória (f)

O parâmetro foi obtido, em movimentos/minuto, pelo emprego de monitor multiparamétrico¹⁵, com dispositivo tipo “main stream”, conectado entre a máscara facial vedada.

4.6.6. Tensão de Dióxido de Carbono no Final da Expiração (ETCO₂)

A variável foi mensurada, em mmHg, por leitura direta em monitor multiparamétrico¹⁵, empregando-se os mesmos acessórios, com posicionamento idêntico ao descrito para obtenção da frequência respiratória.

4.7. Variáveis Relacionadas à Analgesia no Período Trans-cirúrgico

A analgesia foi avaliada segundo escala analógica e visual, citada por CANÔA (2009), utilizando variáveis objetivas e subjetivas descritas por STOBIE et al., BUBACK et al., 1996; PIBAROT et al., 1997; BRONDANI et al., 2004 e adaptadas de modo a atender as necessidades do atual experimento.

Para os momentos M1, M2, M3 e M4, as variáveis objetivas foram anotadas e comparadas com o momento basal (M0) e as subjetivas foram observadas e anotadas. A cada variável foi atribuído um escore (Tabela 1).

Tabela 1. Análise quantitativa da dor no trans-operatório através de pontuação dada por observador de acordo com as alterações encontradas.

Parâmetro	Critério	Escore
FC, f, PAM	≤10% maior que o valor pré-operatório	0
	11 a 30% maior que o valor pré-operatório	1
	31 a 49% maior que o valor pré-operatório	2
	50% maior que o valor pré-operatório	3
Salivação	Normal	0
	Acima do normal	1
Pupilas	Normal	0
	Dilatadas	1
Vocalização	Sem vocalização	0
	Vocalização presente e controlada sem medicação	1
		2
	Vocalização presente não controlada	
Agitação	Adormecido ou calmo	0
	Agitação leve	1
	Agitação moderada	2
	Agitação severa	3

Foi considerada a soma dos escores para cada variável. Definiram-se os valores entre 0 a 4 como boa analgesia, entre 5 e 7, analgesia discreta e acima de 7, analgesia ausente. Todos os animais para os quais a somatória do escore foi igual ou

superior à 4 receberam analgesia complementar com tramadol¹⁶ 4 mg/Kg por via intramuscular e foram induzidos à anestesia geral com propofol,¹⁷ intubados com sonda de Magill de tamanho adequado ao porte do animal e mantidos em anestesia inalatória com isoflurano¹⁸, a 2 V% diluídos a oxigênio a 100%.

4.8. Variabilidade da Frequência Cardíaca

As variáveis analisadas foram o intervalo NN médio (NNmédio), desvio padrão dos intervalos NN (SDNN), desvio padrão dos intervalos NN médios obtidos a cada cinco minutos (SDANN), média dos desvios padrão obtidos dos intervalos NN a cada cinco minutos (SDNNi), raiz quadrada da média das diferenças ao quadrado dos intervalos NN consecutivos (rMSSD) e percentagem de intervalos NN consecutivos com diferença superior à 50 ms (pNN50) (Tabela 1).

A frequência cardíaca máxima, mínima e média também foram utilizadas na análise da capacidade autonômica dos cães.

¹⁶ Cloridrato de Tramadol – Hipolabor – Borges Sabará, Brasil

¹⁷ Propovan® - Cristália Produtos Químicos Farmaceuticos Ltda – Itapira, Brasil

¹⁸ Isoforine - Cristália Produtos Químicos Farmaceuticos Ltda – Itapira, Brasil

Tabela 2. Descrição das variáveis mensuradas na variabilidade da frequência cardíaca, no domínio do tempo.

Variáveis	Descrição
NN médio (ms)	Intervalo NN médio de todo o registro
SDNN (ms)	Desvio padrão de todos os intervalos NN
SDANN (ms)	Desvio padrão dos intervalos NN médios obtidos a cada 5 minutos
SDNNi (ms)	Média dos desvios padrão obtidos dos intervalos NN a cada 5 minutos
rMSSD (ms)	Raiz quadrada da média entre as diferenças elevadas ao quadrado dos intervalos NN consecutivos
pNN50 (%)	Percentagem de intervalos NN consecutivos com diferença superiores a 50 ms

4.9. Método Estatístico

O dados obtidos foram submetidos à análise estatística pelo programa de computador GraphPrism 5.0 for Windows. Para detectar diferenças das médias entre os grupos, foi utilizada a análise de variância (Anova) de duas vias, seguida pelo teste de Bonferroni.

Para comparação dos momentos ao longo do tempo, em cada grupo, foi empregada a análise de variância (Anova) de uma via, seguida pelo teste de Bonferroni.

Os valores médios de VFC, frequências cardíacas máxima, mínima e amplitude foram submetidos à análise de variância (Anova) e, posteriormente pelo teste

Dunnett, com 95% de confiabilidade. Previamente, as variáveis testadas foram submetidas ao teste de normalidade Anderson-Darling.

5. Resultados

5.1. Variáveis Cardiovasculares

5.1.1. Frequência Cardíaca

Para FC, as médias não apresentaram diferenças entre os grupos. Também não foram registradas diferenças entre os momentos no G6. Já no G4, o MBasal apresentou média maior que M3, M4, M5 e M6, enquanto M0 foi maior que M1, M2, M3, M4, M5 e M6 (Tabela 3, Figura 6).

Tabela 3. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de FC (batimentos/minuto) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	MBasal	M0	M1	Momentos		M4	M5	M6
				M2	M3			
G4	118±12 ^{ab}	124±18 ^b	96±14 ^{ac}	94±25 ^{ac}	85±18 ^c	91±20 ^c	90±26 ^c	92±20 ^c
G6	122±27	116±31	91±30	91±23	92±15	91±18	92±14	92±20

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si (p <0,05).

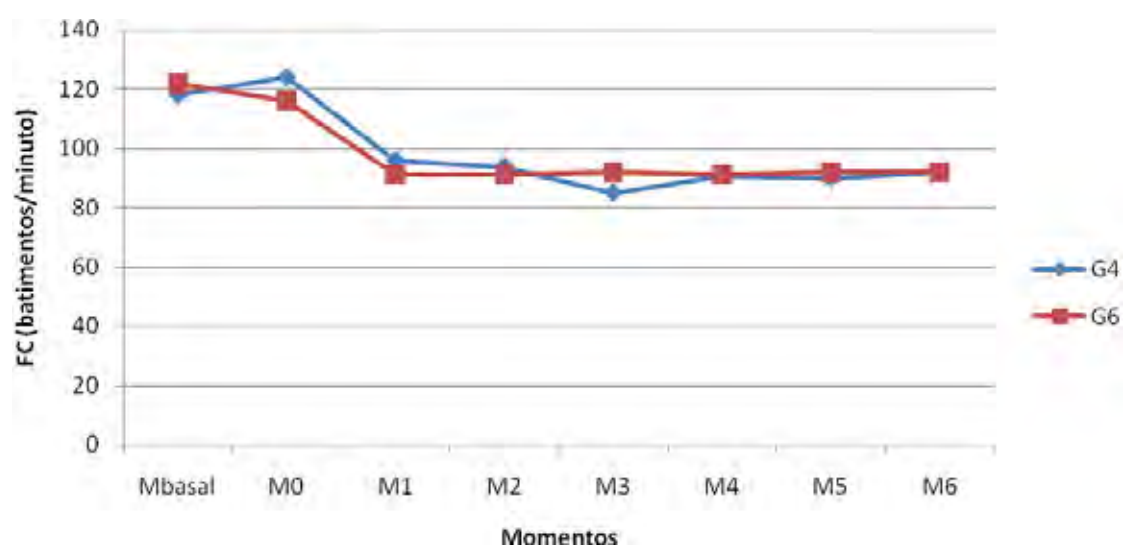


Figura 6. Valores médios de FC (batimentos/minuto) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.1.2. Pressão Arterial Sistólica (PAS)

Os valores médios de pressão arterial sistólica não apresentaram diferenças entre os grupos. Analisando o G4, foi observado aumento significativo dos valores da PAS no M3 em relação ao M1 (Tabela 4, Figura 7), enquanto no G6 não foram observadas diferenças entre os momentos.

Tabela 4. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) da PAS (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	138±19	122±15 ^a	126±16	144±21 ^b	137±23	133±22	132±16
G6	130±14	119±17	123±15	130±26	129±21	127±20	132±17

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si (p <0,05).

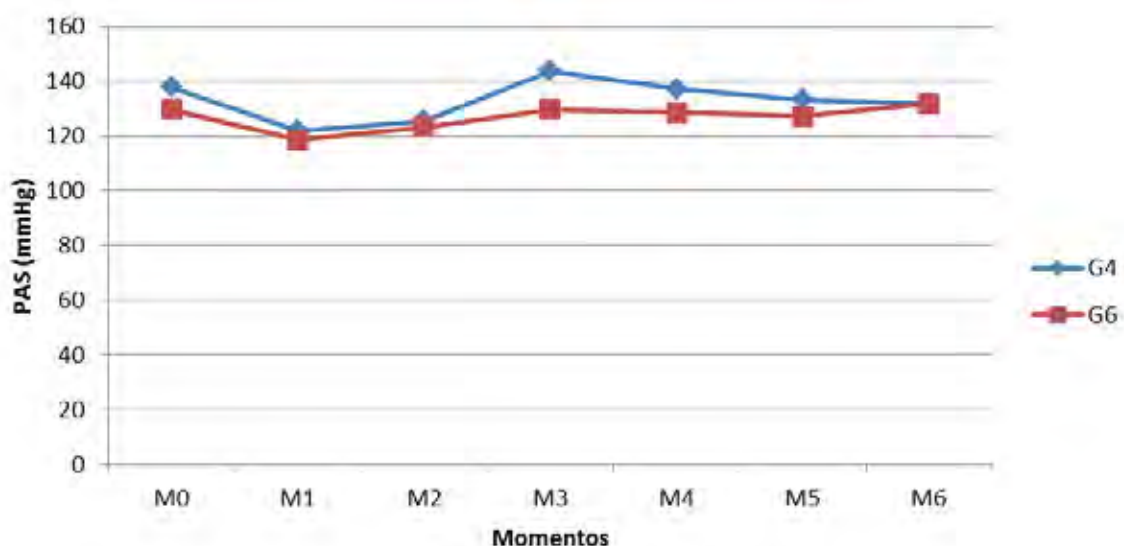


Figura 7 – Valores médios de PAS (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.1.3. Pressão Arterial Diastólica (PAD)

Para a PAD não foram observadas diferenças entre os grupos. No G4, M0 foi menor que M3 e M4. As médias registradas em M1 e M2 foram menores que M3, M4, M5 e M6. No G6, M3, M4 e M5 apresentaram valores maiores que M1 (Tabela 5, Figura 8).

Tabela 5. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de PAD (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	82±13 ^{ac}	72±15 ^a	75±13 ^a	102±20 ^b	104±19 ^b	96±18 ^{bc}	96±17 ^{bc}
G6	79±15	60±12 ^a	77±15	86±13 ^b	88±15 ^b	82±17 ^b	77±15

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si (p < 0,05).

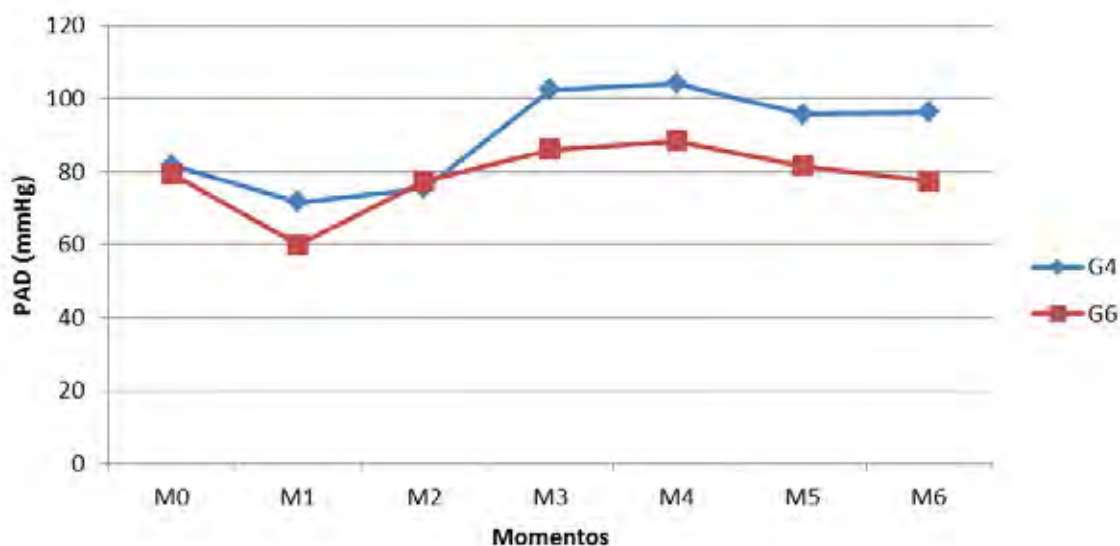


Figura 8. Valores médios de PAD (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.1.4. Pressão Arterial Média (PAM)

No que tange a PAM, não foi constatada diferença entre os grupos. No G4, M1 apresenta valor menor que M3, M4, M5 e M6 assim como M2 em relação à M3 e M4 (Tabela 6, Figura 9). Enquanto no G6 não foram observadas diferenças entre os momentos.

Tabela 6. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de PAM (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	82±13	72±15 ^a	75±13 ^{ac}	102±20 ^b	104±19 ^b	96±18 ^{bc}	96±17 ^{bc}
G6	79±15	60±12 ^a	77±15	86±13 ^b	88±15 ^b	82±17 ^b	77±15

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si com $p < 0,05$.

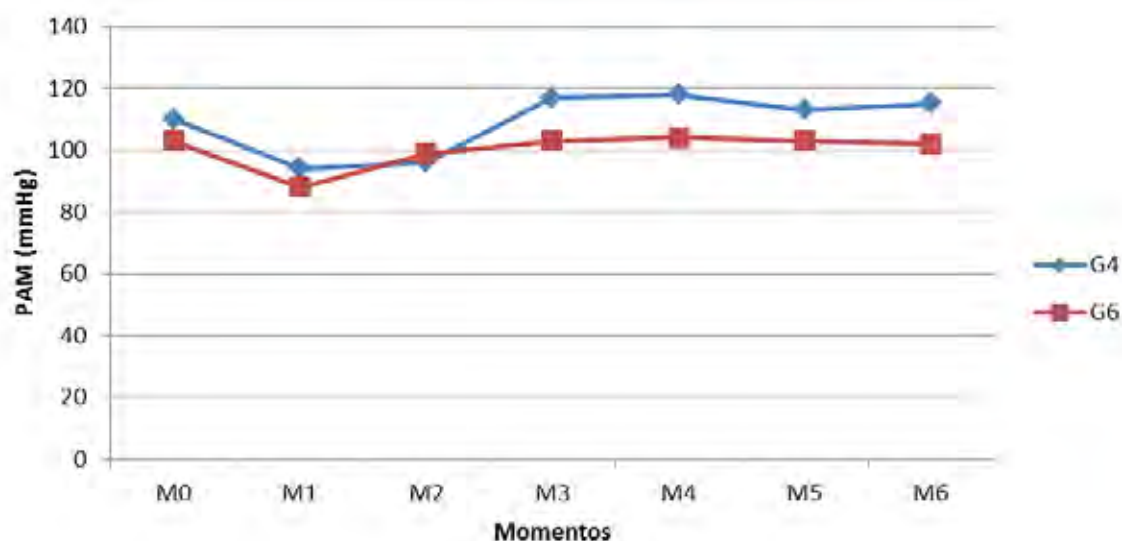


Figura 9. Valores médios de PAM (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.1.5. Pressão Venosa Central (PVC)

No que diz respeito à pressão venosa central, os grupos não apresentaram diferenças. A avaliação individual do G6 registra M2, M3, M4, M5 e M6 com valores maiores que M0 assim como M2, M3, M4 e M6 em relação à M1 (Tabela 7, Figura 10). No G4 não foram registradas diferenças entre os momentos.

Tabela 7. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de PVC (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	3±3	4±5	4±4	5±5	4±5	5±6	2±4
G6	2±3	2±3 ^{ac}	8±4 ^b	6±2 ^b	7±3 ^b	6±4 ^{bc}	6±5 ^b

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si (p <0,05).

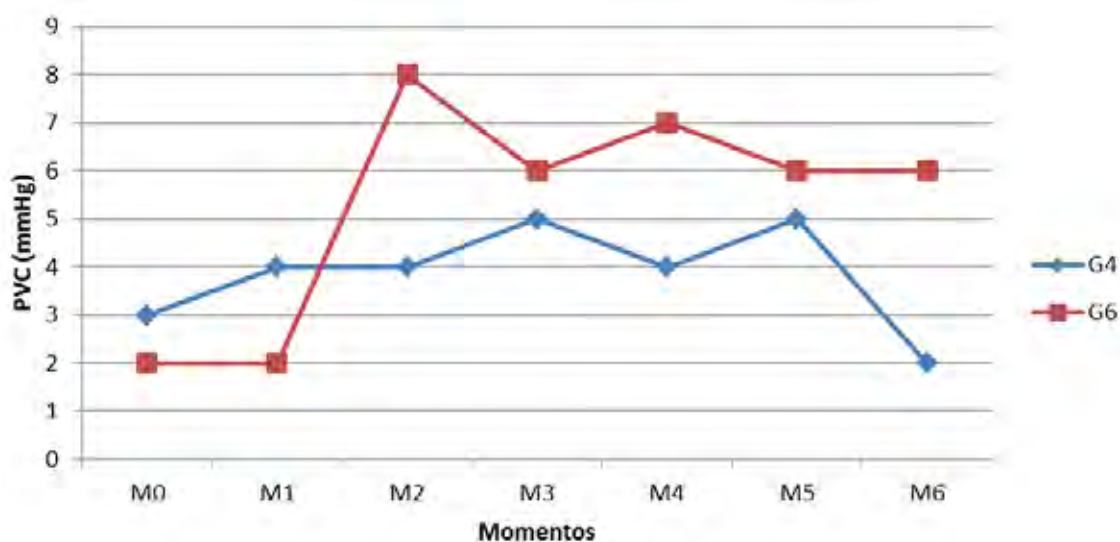


Figura 10. Valores médios de PVC (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.2. Variáveis Ventilométricas

5.2.1. Frequência Respiratória (f)

Para f , diferenças entre os grupos não foram percebidas. O M1 apresentou valor menor que M4 e M6 no G4 (Tabela 8, Figura 11). Enquanto no G6 não foram observadas diferenças entre os momentos.

Tabela 8. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de f (movimentos/minuto) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos							
	MBasal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	24±7	22±7	19±6 ^a	24±6	26±10	31±10 ^b	26±8	29±8 ^b
G6	22±8	26±14	20±4	21±9	23±7	21±6	24±8	22±7

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

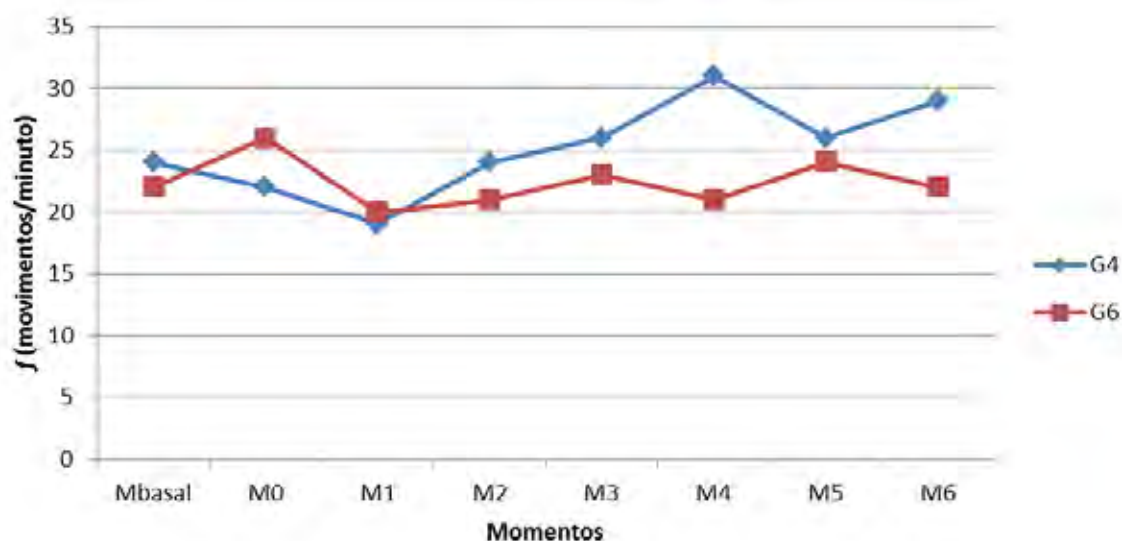


Figura 11. Valores médios de f (movimentos/minuto) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.2.2. Tensão de Dióxido de Carbono no Final da Expiração (ETCO₂)

As médias de ETCO₂ não apresentaram diferenças entre os grupos. A análise individual dos grupos revelou diferença entre os momentos apenas no G4, sendo que MBasal foi maior que M3 (Tabela 9, Figura 12).

Tabela 9. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de ETCO₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	MBasal	M0	M1	Momentos		M4	M5	M6
				M2	M3			
G4	31±4 ^a	30±5	30±5	27±5	25±5 ^b	26±5	28±5	29±4
G6	28±4	29±5	29±6	26±7	26±6	27±3	28±7	31±5

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si (p <0,05).

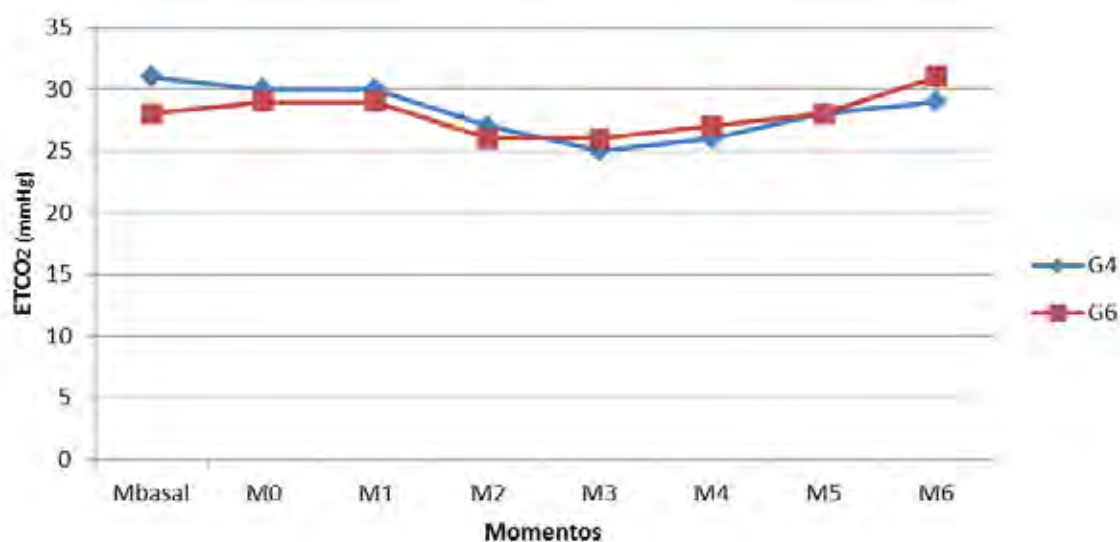


Figura 12. Valores médios de ETCO₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.3. Variáveis Hemogasométricas

5.3.1. Pressão Parcial de Oxigênio no Sangue Arterial (PaO₂)

A análise da PaO₂ não identificou diferenças significativas entre os grupos, ou entre os momentos (Tabela 10, Figura 13).

Tabela 10. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de PaO₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	96±4	96±3	94±6	93±7	94±8	96±4	95±6
G6	95±10	91±14	97±4	99±1	99±1	97±5	99±13

Não há diferença entre os grupos.

Não há diferença entre os momentos de um mesmo grupo.

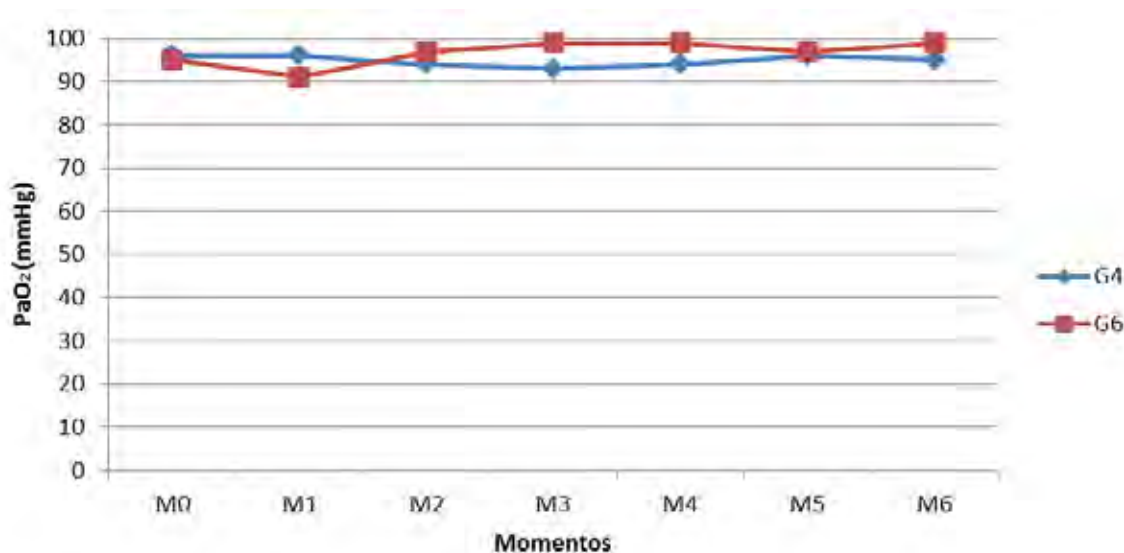


Figura 13. Valores médios de PaO₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.3.2. Pressão Parcial de Oxigênio no Sangue Venoso (PvO₂)

Os valores de PvO₂ apresentaram diferença entre os grupos em M0, com média de G6 maior que a de G4. No G6, o valor em M0 foi maior do que em M6 (Tabela 11, Figura 14).

Tabela 11. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de PvO₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	50±2 ^A	50±5	49±4	49±5	46±7	44±7	44±9
G6	63±17 ^{Ba}	57±8	52±6	55±11	55±7	48±8	47±7 ^b

Médias seguidas por letras diferentes, nas colunas, diferem entre si com $p < 0,05$.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

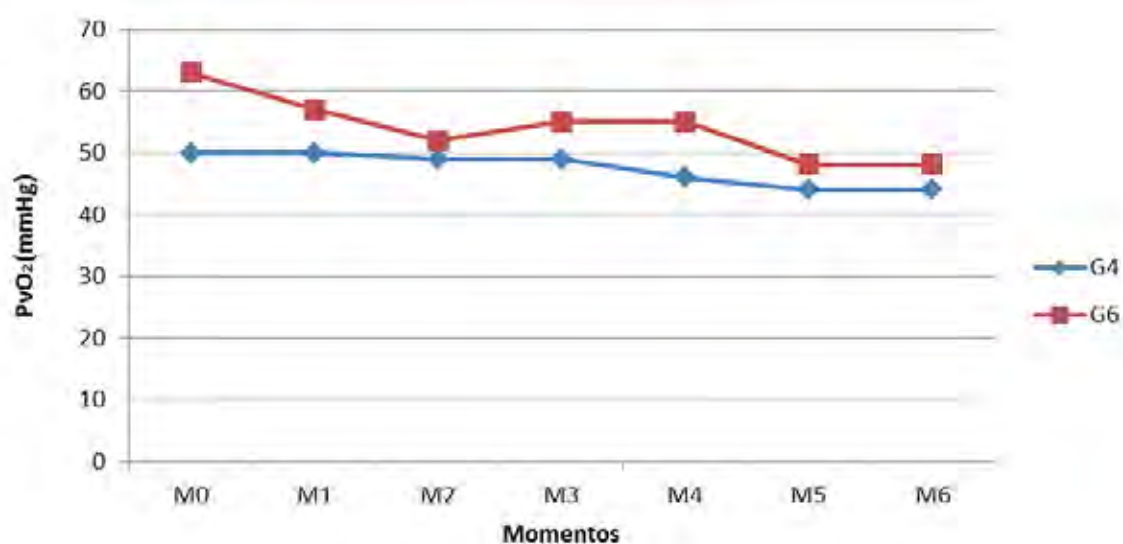


Figura 14. Valores médios de PvO₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.3.3. Pressão Parcial de Dióxido de Carbono no Sangue Arterial (PaCO₂)

A análise desse parâmetro não identificou diferença entre os grupos. No G6, M1 apresentou valor maior que M6, enquanto no G4 não foram percebidas diferenças entre os momentos (Tabela 12, Figura 15).

Tabela 12. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de PaCO₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	34±5	38±4	34±5	35±8	33±7	33±4	33±3
G6	40±5	41±9 ^a	37±5	39±5	34±10	36±5	32±9 ^b

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

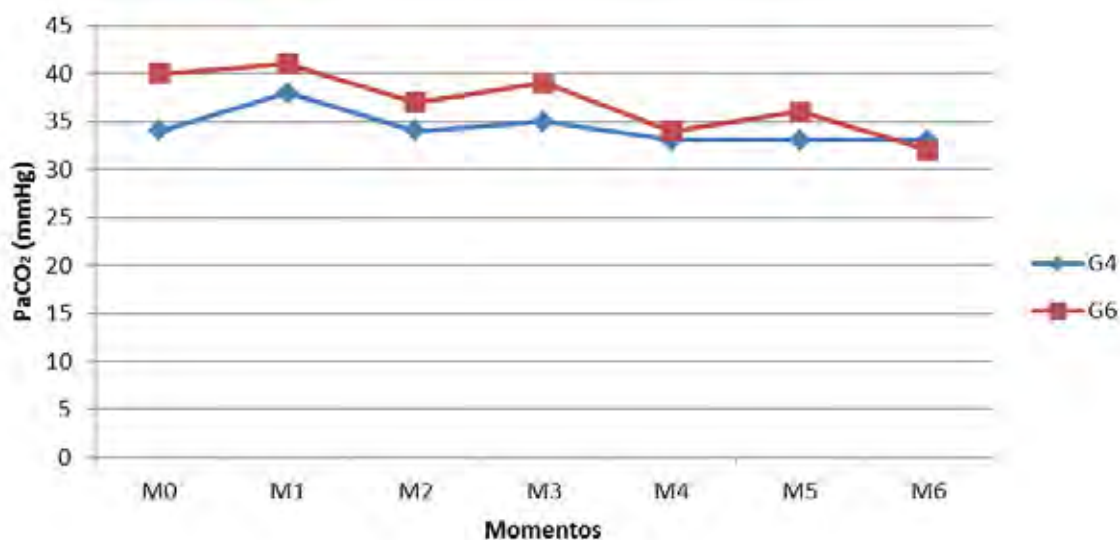


Figura 15. Valores médios de PaCO₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.3.4. Pressão Parcial de Dióxido de Carbono no Sangue Venoso (PvCO₂)

Os valores médios de pressão parcial de dióxido de carbono no sangue venoso não apresentaram diferenças entre os grupos, ou entre os momentos (Tabela 13, Figura 16).

Tabela 13. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de PvCO₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	38±6	42±7	43±7	43±9	42±7	42±7	40±5
G6	43±6	45±6	44±4	44±4	43±4	43±3	44±4

Não há diferença entre os grupos.

Não há diferença entre os momentos de um mesmo grupo.

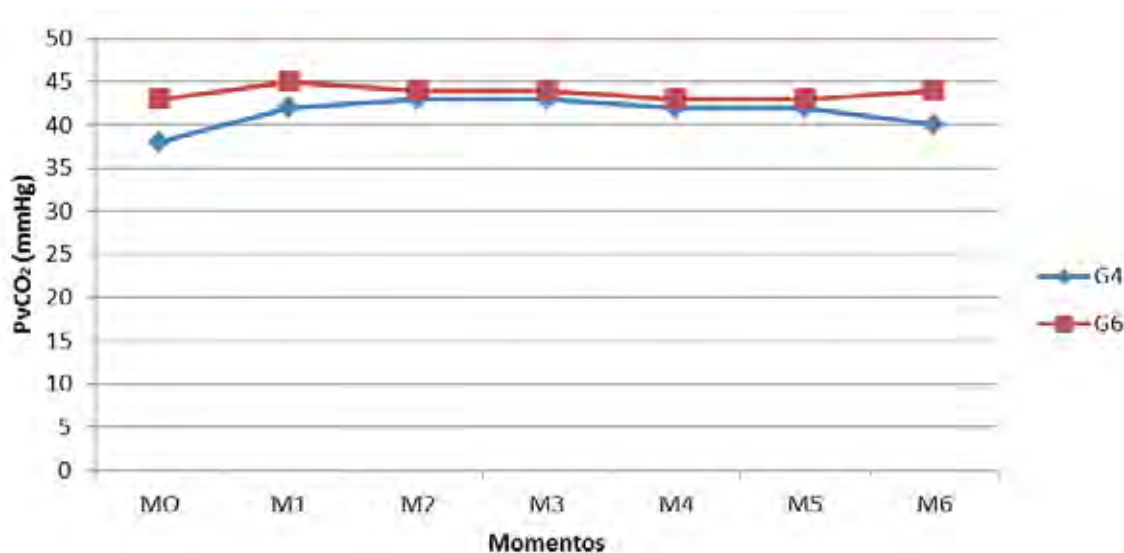


Figura 16. Valores médios de PvCO₂ (mmHg) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.3.5. pH do Sangue Arterial

Os valores médios de pH arterial não apresentaram diferenças entre os grupos, ou entre os momentos (Tabela 14, Figura 17).

Tabela 14. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de pH arterial em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	7,34±0,04	7,33±0,04	7,31±0,02	7,3±0,04	7,3±0,03	7,31±0,04	7,32±0,04
G6	7,31±0,05	7,3±0,05	7,3±0,05	7,3±0,04	7,28±0,06	7,31±0,05	7,32±0,05

Não há diferença entre os grupos.

Não há diferença entre os momentos de um mesmo grupo.

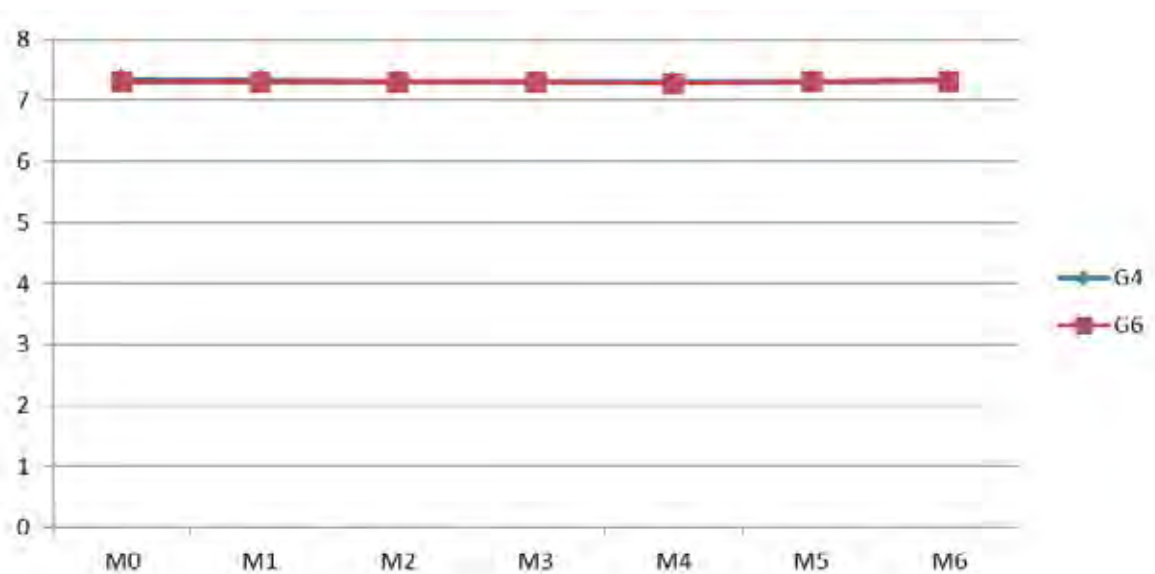


Figura 17. Valores médios de pH Arterial em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.3.6. pH do Sangue Venoso

Os valores médios do pH venoso não apresentaram diferenças entre os grupos. O pH venoso reduziu em M3, M4 e M5 quando comparado ao M0, no G4 (Tabela 15 , Figura 18). No G6 não foram percebidas diferenças entre os momentos.

Tabela 15. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de pH venoso em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	7,32±0,04 ^a	7,30 ±0,05	7,29±0,04	7,27±0,04 ^b	7,27±0,03 ^b	7,27±0,04 ^b	7,29±0,03
G6	7,31±0,03	7,29±0,04	7,29±0,05	7,28±0,04	7,29±0,03	7,29±0,03	7,3±0,04

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si (p <0,05).

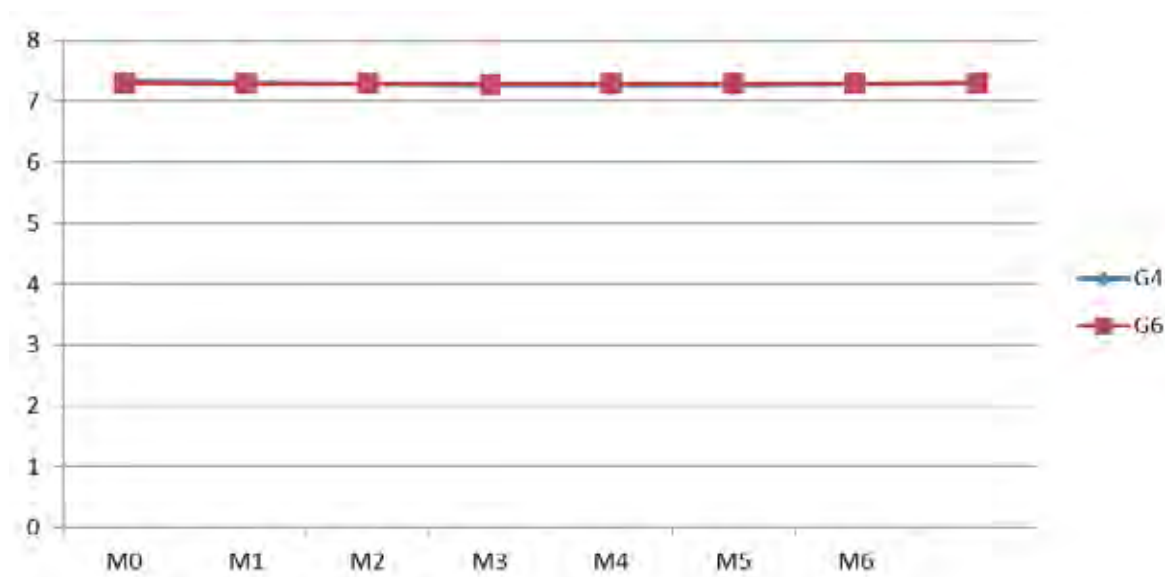


Figura 18. Valores médios de pH Venoso em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.3.7. Saturação de Oxihemoglobina no Sangue Arterial (SaO₂)

Os valores médios da saturação de oxihemoglobina no sangue arterial não apresentaram diferenças entre os grupos, ou entre os momentos (Tabela 16, Figura 19).

Tabela 16. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de SaO₂ (%) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	97±2	95±2	96±2	96±2	96±2	95±2	96±2
G6	98±2	96±2	97±1	97±1	97±2	96±1	96±2

Não há diferença entre os grupos.

Não há diferença entre os momentos de um mesmo grupo.

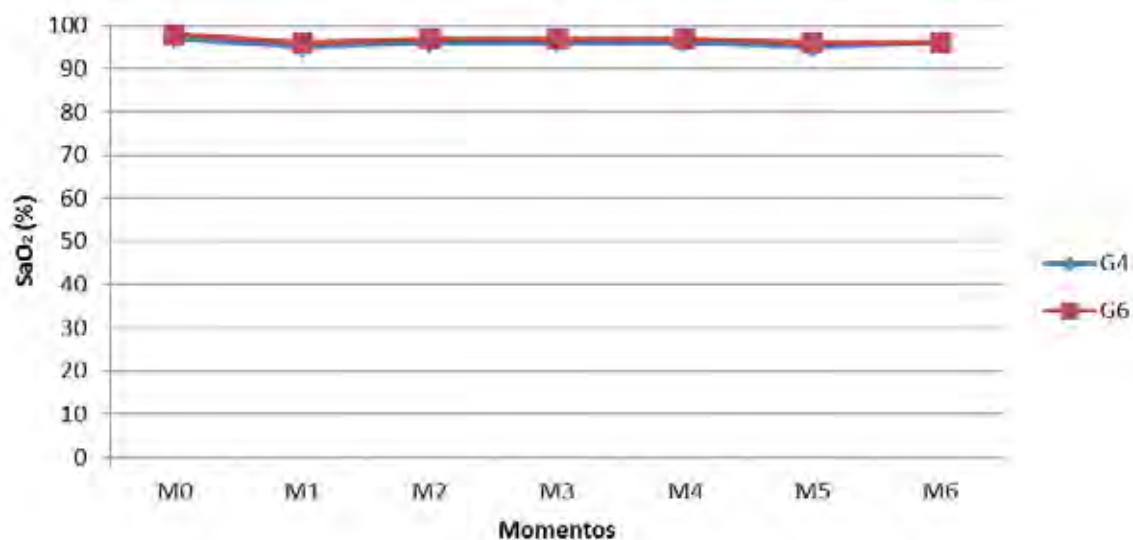


Figura 19. Valores médios de SaO₂ (%) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.3.8. Saturação de Oxihemoglobina no Sangue Venoso (SvO₂)

As médias SvO₂ não apresentaram diferenças entre os grupos. No G6, o valor em M0 foi menor dos que em M4, M5 e M6 e a média em M1 foi menor que M5 (Tabela 17, Figura 20).

Tabela 17. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de SvO₂ (%) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	76±3	75±9	75±7	74±7	70±12	67±10	70±11
G6	90±8 ^a	84±5 ^{ac}	81±4	80±6	77±9 ^{bc}	73±7 ^b	75±8 ^{bc}

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si (p < 0,05).

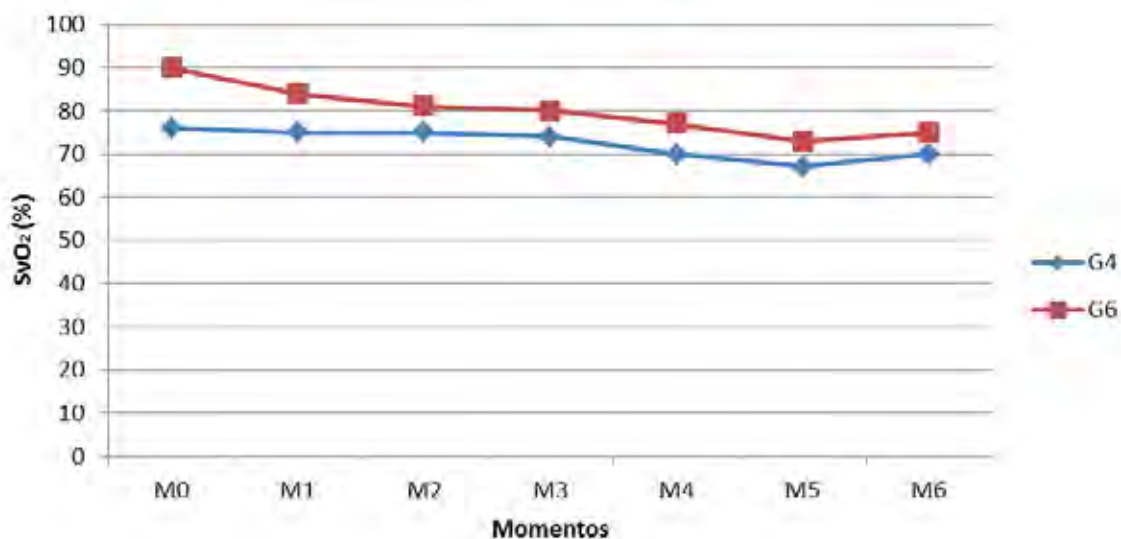


Figura 20. Valores médios de SvO₂ (%) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.3.9. Bicarbonato do Sangue Arterial (HCO_3^-)

Não foram observadas diferenças significativas entre grupos e entre momentos para o bicarbonato do sangue arterial (Tabela 18 e Figura 20).

Tabela 18. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de HCO_3^- Arterial (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	18±2	19±2	16±4	16±5	16±5	17±4	17±3
G6	20±2	20±3	18±3	18±3	17±3	17±3	17±4

Não há diferença entre os grupos.

Não há diferença entre os momentos de um mesmo grupo.

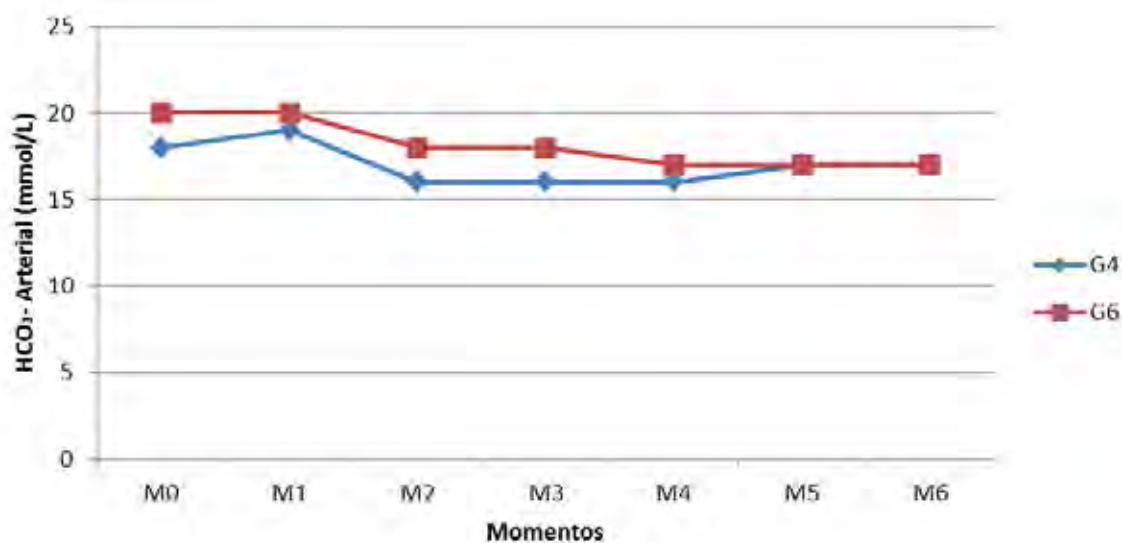


Figura 20. Valores médios de HCO_3^- Arterial (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.3.10. Bicarbonato do Sangue Venoso (HCO_3^-)

Os valores médios de bicarbonato do sangue venoso não apresentaram diferenças entre os grupos, ou entre os momentos (Tabela 19, Figura 22).

Tabela 19. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de HCO_3^- Venoso (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	19±2	20±2	19±3	20±2	19±2	19±3	19±4
G6	21±2	21±1	21±2	20±2	20±2	21±2	21±3

Não há diferença entre os grupos.

Não há diferença entre os momentos de um mesmo grupo.

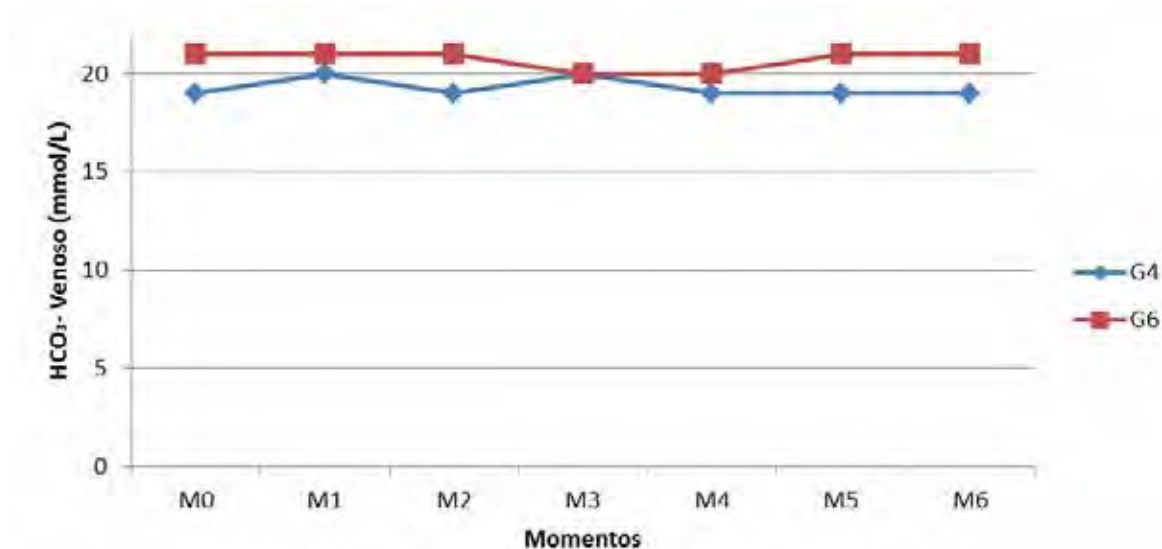


Figura 22. Valores médios de HCO_3^- Venoso (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.3.11. Déficit de Base do Sangue Arterial (BE)

No que diz respeito à BE, as médias registradas não apresentaram diferença entre os grupos. Já no G4, M1 apresentou valor maior que M3 e M4 (Tabela 20, Figura 23).

Tabela 20. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de BE arterial (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	-6,8±2,1	-5,8±1,8 ^a	-8,9±3,6	-9,5±4,8 ^b	-9,5±3,5 ^b	-9±3,6	-8,3±2,8
G6	-5,1±2,1	-5,8±2,9	-6,5±3,5	-6,2±3,2	-6,2±3,6	-6,6±4,2	-5,8±4,3

Não há diferença entre os grupos.

Médias nas linhas seguidas por letras minúsculas diferentes diferem entre si ($p < 0,05$).

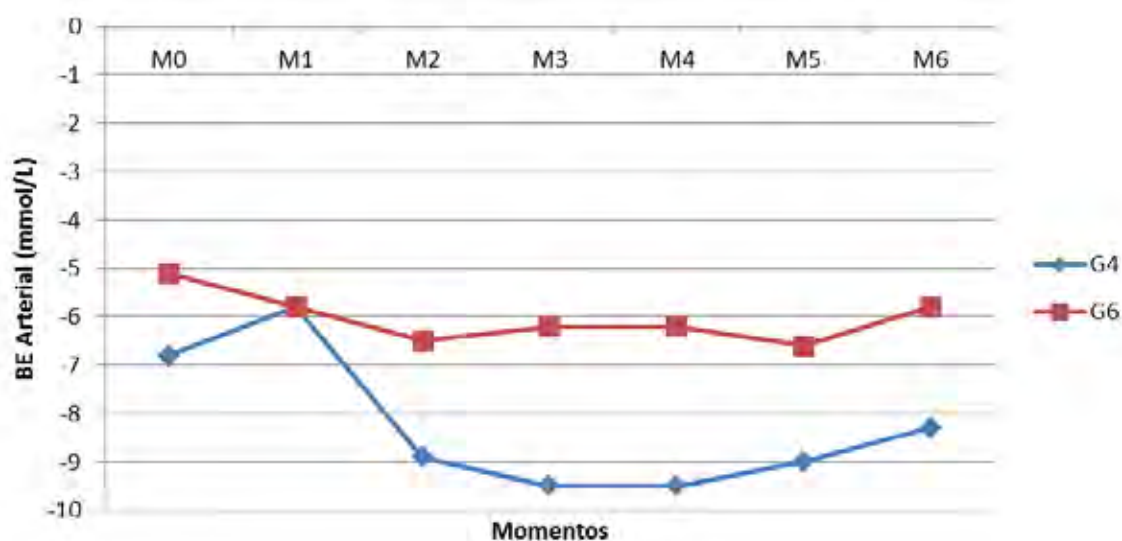


Figura 23. Valores médios de BE arterial (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.3.12. Déficit de Base do Sangue Venoso (BE)

Os valores médios do déficit de base do sangue venoso não apresentaram diferenças entre os grupos, ou entre os momentos (Tabela 21, Figura 24).

Tabela 21. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de BE venoso (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

	Momentos						
	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
G4	-5,7±1,4	-5,8±1,5	-6,1±1,6	-7,4±2,7	-7,3±2,5	-7,4±2,8	-6,8±2,8
G6	-3,9±1,7	-4,4±2,0	-4,6±3,0	-4,3±3,1	-4,6±3,3	-4,5±3,1	-4,1±3,2

Não há diferença entre os grupos.

Não há diferença entre os momentos de um mesmo grupo.

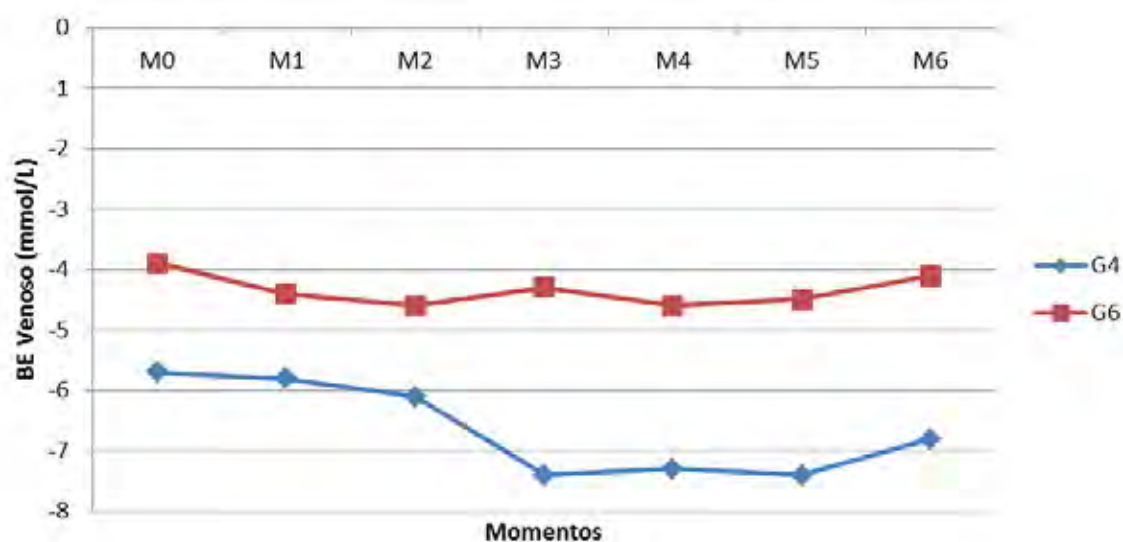


Figura 24. Valores médios de BE venoso (mmol/L) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.4. Variabilidade da Frequência Cardíaca

A avaliação do sistema nervoso autônomo, referente a variabilidade da frequência cardíaca não identificou diferença significativa entre os grupos G4 e G6 durante a monitoração em nenhuma das variáveis analisadas (Tabela 22 e Figuras 25, 26 e 27).

Tabela 22. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) dos indicadores autonômicos em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

Variáveis	G4	G6
FC Mínima (bpm)	50,8±7,8	54,2±8,8
FC Máxima (bpm)	100,4±7,3	102,8±21,3
FC Média (bpm)	218,0±23,3	238,9±17,8
NNMED (ms)	655,6±87,4	642,0±110,8
SDNN (ms)	219,2±75,7	211,5±61,1
SDANN (ms)	146,8±75,7	119,1±37,7
SDNNIDX (ms)	154,4±57,3	168,1±65,9
RMSSD (ms)	223,8±106,1	233,4±104,1
PNN50 (%)	56,5±15	57,8±18,4

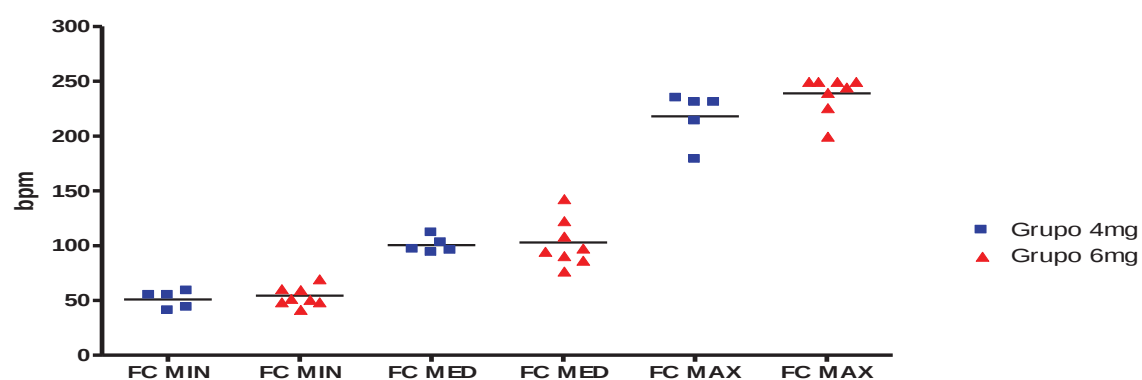


Figura 25. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) da FC Mínima, Média e Máxima (bpm) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

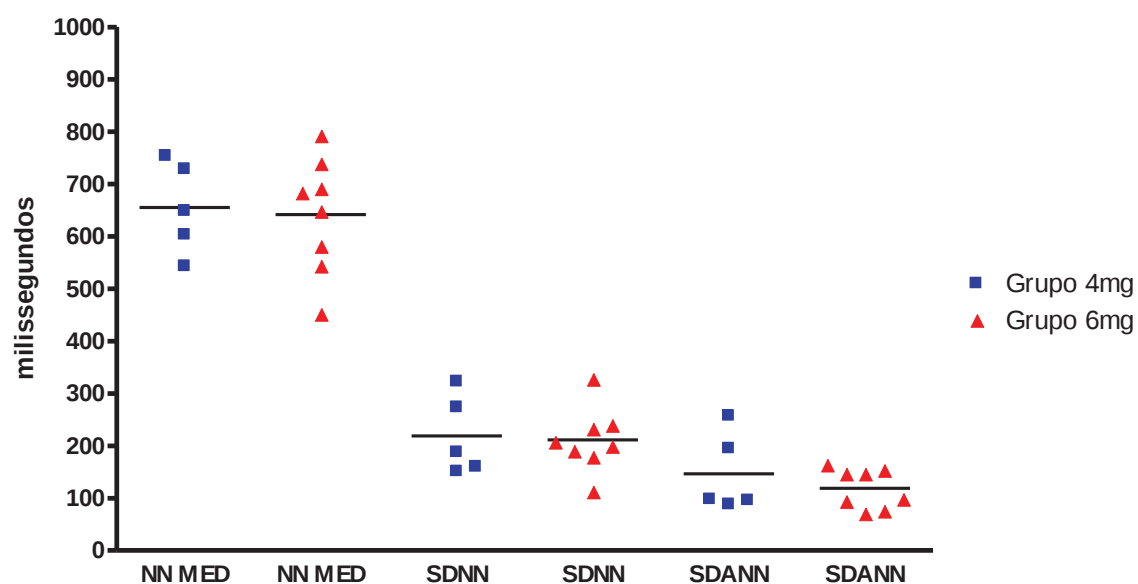


Figura 26. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de NNMED, SDNN e SDANN (milissegundos) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

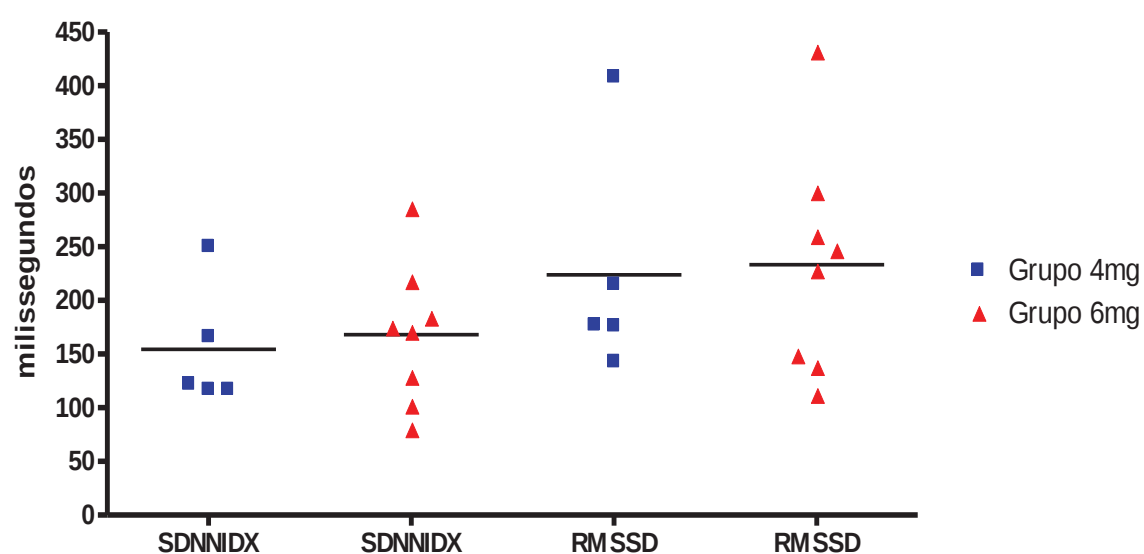


Figura 27. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de SDNNIDX e rMSSD (milissegundos) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

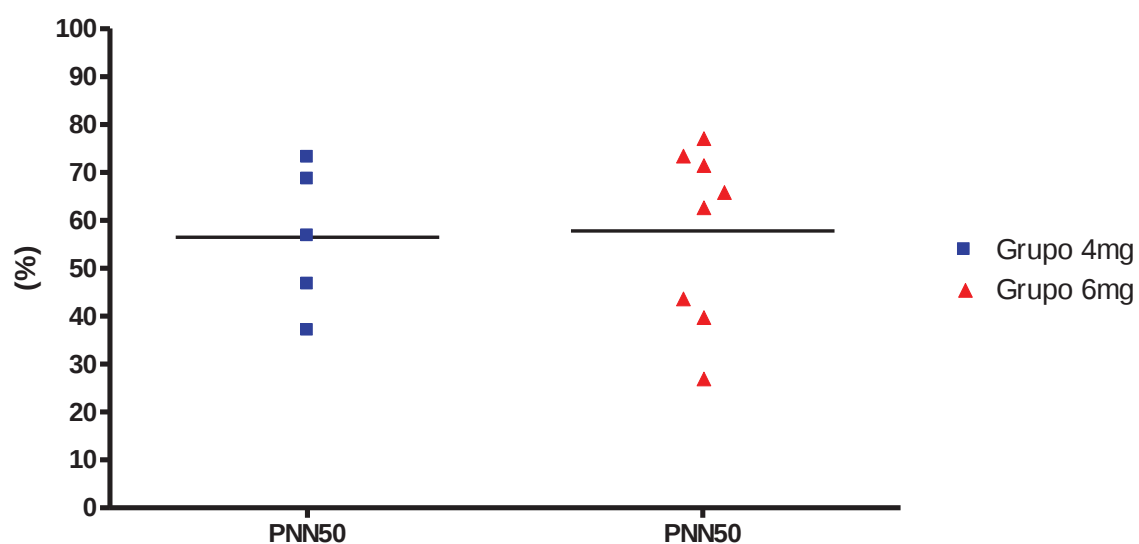


Figura 28. Valores médios e desvios padrão ($\bar{x} \pm s$) de pNN50 (%) em cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína, nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6).

5.5. Variáveis Relacionadas à Analgesia no Período Trans-Cirúrgico

A avaliação do escore de dor no período trans-cirúrgico mostrou que na avaliação de M0 e M1, 100% dos animais do G4 e do G6 apresentaram analgesia satisfatória, com escore de dor 0 para todos os animais (Tabela 23 e 24).

Tabela 23. Porcentagem de cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6) enquadradas no escore 0 de dor no M0.

M0		
	Escore	Porcentagem de animais (%)
G4	0	100
G6	0	100

Tabela 24. Porcentagem de cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6) enquadradas no escore 0 de dor no M1.

M1		
	Escore	Porcentagem de animais (%)
G4	0	100
G6	0	100

Na mensuração de M2, momento correspondente ao pinçamento do pedículo esquerdo, o grupo G6 também obteve escore de dor 0. Já no G4, dois animais, ou seja 25% apresentaram analgesia insuficiente, apresentando 7 como

escore (Tabela 25). Estes dois animais foram induzidos à anestesia geral com propofol e mantidos em anestesia inalatória com isoflurano 2 V% diluído em 100% de oxigênio.

Tabela 25. Porcentagem de cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6) enquadradas nos escores de dor 0, 1 e 7 no M2.

M2		
	Escore	Porcentagem de animais (%)
G4	0	62,6
	1	12,5
	7	25
G6	0	100

A pontuação do escore de dor dos animais restantes em M3, M4 e M5 não ultrapassou 4 para os dois grupos sendo considerado analgesia satisfatória (Tabelas 26, 27 e 28).

Tabela 26. Porcentagem de cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6) enquadradas no escore de dor 0 no M3.

M3		
	Escore	Porcentagem de animais (%)
G4	0	100
G6	0	100

Tabela 27. Porcentagem de cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6) enquadradas nos escores de dor 0 e 1 no M4.

M4		
	Escore	Porcentagem de animais (%)
G4	0	100
G6	0	12,5
	1	87,5

Tabela 28. Porcentagem de cadelas (n=16) submetidas à ovariectomia e à anestesia epidural com lidocaína nas doses de 4 mg/Kg (G4) e 6 mg/Kg (G6) enquadradas no escore de dor 0 no M5.

M5		
	Escore	Porcentagem de animais (%)
G4	0	100
G6	0	100

6. Discussão

Com relação à metodologia empregada, como o objetivo proposto foi avaliar as alterações cardiovasculares, ventilométricas, hemogasométricas e a analgesia de duas doses de lidocaína, optou-se por manter os animais acordados durante o procedimento cirúrgico. Dessa forma pôde-se obter resultados que efetivamente compararam a ação do anestésico local nos diversos sistemas em cadelas submetidas à ovariectomia.

Para a sedação dos animais foi utilizado o butorfanol, um opióide (THURMON et al. 1996), além de propiciar alterações mínimas nos sistemas cardiovascular e respiratório (GROSS et al., 1993; JACOBSON et al. 1994; QUANDT et al., 1994; SCRIVANI et al., 1998).

Após o insucesso de estudo piloto realizado com o intuito de introduzir o cateter epidural no animal sedado e utilizando “botão” anestésico, optou-se pela anestesia com etomidato para a realização da técnica. O etomidato além de ter efeito de curta duração (KO, et al. 1994) é caracterizado por pouca ou nenhuma alteração cardiovascular ou respiratória quando usado em dose única (BRÜSSEL et al. 1989, BULJUBASIC et al. 1996).

Dessa forma e com base nos resultados obtidos, pôde-se tecer alguns comentários ou aventar hipóteses, buscando elucidar os efeitos sobre as variáveis estudadas.

A dor estimula o sistema nervoso simpático a produzir e liberar hormônios que agem em estruturas específicas do organismo (STRAIN, 2006). No coração tem

efeito cronotrópico, inotrópico e dromotrópico positivo. Nos vasos sanguíneos, a ativação do sistema nervoso simpático resulta em constrição das artérias e arteríolas, desviando o sangue para o coração e musculo esquelético aumentando a pressão arterial sistólica, diastólica e média. Nos olhos é percebido dilatação pupilar (midríase) devido à contração dos músculos radiais e à retração da membrana nictitante e nos pulmões, relaxamento do musculo liso e broncodilatação (STRAIN, 2006). Quando se avalia o comportamento, vocalização e agitação são manifestações clínicas frequentes, observadas em animais que sentem dor (BONAFINE, 2005).

No estudo, as variáveis foram mensuradas em conjunto, sendo que quando os animais apresentassem sinais compatíveis aos de dor, por meio da somatória dos escores, recebiam cloridrato de tramadol por via intramuscular, eram induzidos à anestesia geral com propofol e mantidos em anestesia inalatória.

Em 25% dos animais do G4 a somatória dos escores atingiu valor superior a 4, notadamente no momento correspondente à tração do pedículo esquerdo. O posicionamento correto do cateter epidural nos dermatômos que sofrerão lesão cirúrgica é fundamental para garantir a qualidade da analgesia (GUINARD, 1992).

Dentre as causas que poderiam explicar o escore mais alto, nos animais do G4 inclui-se uma improvável migração do cateter para fora do espaço desejável, como citado por Otero (2005); entretanto parece mais plausível que a dose do anestésico local seja a responsável pelo achado. O fato da sensibilidade ser observada em 25% dos animais deste grupo fala favoravelmente à influência de fatores individuais, provavelmente associados a uma dose que, nesses indivíduos, poderia ser classificada como limítrofe. Tais fatores estariam relacionados a raça, tamanho e escore corporal

das cadelas As doses foram calculadas pelo peso do animal, não sendo observado o escore corporal ou as diferenças anatômicas em decorrência do tamanho das cadelas.

As características dos anestésicos administrados, como já descrito no item pertinente, aos animais que tiveram escores de dor superior a 4 fundamentam a estabilidade da frequência cardíaca, frequência respiratória, pressões arteriais sistólica, diastólica e média e da pressão venosa central do grupo G4.

Com relação à frequência cardíaca, percebeu-se diminuição da média da variável nos dois grupos após a administração do butorfanol, sendo essa redução significativa apenas no G4. Apesar da diminuição, as médias mantiveram-se dentro do intervalo considerado fisiológico para a espécie, de 70 a 160 bpm (TILLEY, 1992). Essa redução após a administração do butorfanol corroboram os estudos realizados por Trim (1983), Greene et al. (1990) e Quandt et al. (1996) que observaram diminuição da frequência cardíaca em cães ao receberem 0,4 mg/Kg do opióide por via intravenosa e afirmaram que tal evento ocorre pelo aumento da atividade vagal promovida pelo opióide (BOVILL et al., 1984; GREENE et al., 1990; QUANDT et al., 1994).

Relativamente às pressões arteriais sistólica, diastólica e média, foi percebida diminuição dos valores médios dos parâmetros após a administração do butorfanol nos dois grupos não sendo, esta redução, significativa. De acordo com Tyner et al. (1989) o decréscimo da pressão arterial, após a administração do butorfanol, pode ser atribuída à redução da resistência periférica total (RPT) promovida pelo agente. O mesmo resultado foi encontrado no estudo de Santos (2004).

Ainda em relação às pressões arteriais sistólica, diastólica e média a literatura consultada cita que tais parâmetros não sofreram alteração com

administração de lidocaína por via epidural entre a sétima vértebra lombar e primeira sacral, no volume de 1 mL para cada 5 Kg de peso corporal (NUNES et al., 1993) ou 1,7 mL para cada 4 Kg de peso corporal (CASSU et al., 2008). Todavia, o início da cirurgia resultou em aumento das pressões arteriais sistólica, diastólica e média, o que pode ter ocorrido em decorrência da manipulação dos animais.

A pressão venosa central é a pressão de retorno do sangue ao lado direito do coração (AGUIAR, 2004). No estudo em discussão, apesar da variável não apresentar diferença estatística entre os grupos, no G6 após a administração do butorfanol, um aumento significativo dos valores médios foi observado. Quando analisado individualmente cada animal do G6, percebe-se que uma cadela apresentou valores discrepantes de pressão venosa central, e provavelmente a PVC deste animal tenha sido o responsável pelo aumento dos valores médios da variável. O aumento da pressão venosa central pode ser decorrente de vários fatores como, por exemplo, hipertensão pulmonar, doenças cardíacas ou posicionamentos que diminuam o débito cardíaco (WALTON, 1998).

Com relação à frequência respiratória, essa comportou-se de maneira semelhante nos dois grupos até M4. Diminuição do parâmetro foi percebida após a administração do butorfanol, não sendo significativa. Esse achado condiz com alguns autores que afirmaram que opióides são depressores do sistema respiratório (BOVILL, 2007), embora outros autores terem reportado que o butorfanol produz menor depressão respiratória, quando comparado com outros opióides (TRIM, 1998).

No G4 foi observado aumento da frequência respiratória em M4 e M6, fato que pode ser explicado também pelo estímulo cirúrgico, o qual como descrito por Bonafine (2005), gera dor e resulta em aumento da frequência respiratória.

Outro parâmetro avaliado foi a tensão de dióxido de carbono ao final da expiração, que permite ter uma noção da qualidade de ventilação (JONES, 1996; O'FLAHERTY et al., 1994), tendo como limites valores entre 35 a 45 mmHg (MUIR III; HUBBELL, 1995). No entanto, apesar de não haver diferenças entre os grupos, todos apresentaram valores abaixo da normalidade.

No sistema respiratório o estresse e a dor resultam na limitação dos movimentos dos músculos torácicos e abdominais. Isso pode causar algum grau de disfunção respiratória como respiração superficial seguida de atelectasia e diminuindo ou aumentando os valores de ETCO_2 (BONAFINE, 2005). O procedimento anestésico, cirúrgico ou ambos gera estresse no animal, pelo ambiente novo e manipulação, o que, provavelmente resultou em hiperventilação com redução dos valores de ETCO_2 .

A pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO_2) é dependente da fração inspirada de oxigênio (FiO_2), da ventilação e da relação ventilação perfusão pulmonar. Para animais hígidos respirando ar ambiente, PaO_2 entre 85 e 100 mmHg é considerado normal (CORTOPASSI et al., 2002).

Neste estudo, os valores de PaO_2 encontravam-se dentro dos limites considerados fisiológicos não apresentando diferença significativa entre os grupos nem entre os momentos do mesmo grupo e mantiveram-se estáveis durante todas as mensurações. Já a pressão parcial de oxigênio do sangue venoso foi o único parâmetro a apresentar diferença estatística entre os grupos, essa diferença foi

observada após a cateterização dos vasos, sendo que o G6 apresentou valores maiores que o G4.

Infortunadamente a literatura é omissa quanto aos eventos que poderiam, em tese, elucidar o achado. Este fato sugere fortemente que se desenvolvam metodologias adequadas à explicar os motivos pelos quais é possível obter valores elevados de PvO_2 , em animais respirando ar ambiente. Enquanto isso não ocorre, deve-se optar pela classificação do achado como fenômeno, passível de esclarecimento em ocasião futura.

A pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial ($PaCO_2$), comportou-se de modo inverso à frequência respiratória, visto que as mesmas relacionam-se intimamente. Estatisticamente não foi percebida alteração entre os grupos e os mesmos se comportaram de maneira semelhante, com discreto aumento dos valores médios após a administração do butorfanol, reforçando a afirmação de depressão do sistema respiratório, decorrente da administração do opióide (TYNER et al., 1989; HANNON; BOSSONE, 1991; TRONCY et al., 1996; THURMON et al., 1996; FANTONI; MASTROCINQUE, 2002).

Entretanto, é importante destacar que os valores médios da variável apresentaram-se discretamente abaixo dos de referência. Valores baixos de pH, como os encontrados nos animais do estudo, estimulam o sistema respiratório, resultando em aumento da ventilação alveolar e queda da $PaCO_2$ (HOUPPT, 2006).

Quanto à saturação de oxihemoglobina no sangue arterial (SaO_2), embora efetivamente não represente a quantidade de oxigênio disponível para os diversos tecidos, permite determinar a oxigenação arterial (JONES, 1996) e pode ser

empregada como indicativo de distúrbios que possam representar situação de risco para os animais, principalmente durante procedimentos cirúrgicos.

Nesse sentido, os achados relativos à variável, em ambos os grupos, não apresentaram quaisquer alterações significativas mantendo as médias estáveis e entre a faixa de normalidade para a espécie (HASKINS, 1996), demonstrando dessa forma que tanto o butorfanol quanto as duas doses de lidocaína administradas à altura da primeira vértebra lombar não foram capazes de determinar alterações significativas na SaO₂.

Os últimos parâmetros das variáveis hemogasométricas a serem abordados são pH, DB e HCO₃. Os valores considerados fisiológicos para estas variáveis são pH = 7,36 a 7,45; bicarbonato = 18 a 24 mEq/L (mmol/L) e déficit de base = -3 a 3 mEq/L (mmol/L) (LUNA, 2002).

A análise estatística não revelou diferenças entre os grupos para estes parâmetros. Entretanto é importante destacar que todos os valores obtidos de pH foram inferiores aos considerados fisiológicos. O mesmo aconteceu para déficit de base e para os últimos momentos da avaliação do bicarbonato.

Os desequilíbrios ácido-base podem ser de origem respiratória ou metabólica. Na acidose respiratória há uma diminuição dos valores de pH acompanhada de aumento das concentrações de dióxido de carbono no sangue arterial e venoso (LUNA, 2010). Fato não observado no estudo, já que os valores de PaCO₂ encontravam-se abaixo do fisiológico. A acidose metabólica tem como causas principais o aumento da absorção de ácido no sangue, que pode ocorrer devido a acidoses diabéticas, desnutrição, jejum prolongado, exercícios intensos, choque;

redução na eliminação de ácidos, por doença renal aguda ou crônica; aporte excessivo de ácido na dieta. O mecanismo compensatório resulta em hiperventilação por estimulação do centro respiratório com redução da PaCO_2 , bicarbonato e déficit de base (LUNA, 2010).

O jejum pré-operatório acompanhado da ativação do sistema nervoso simpático causado pelo estresse cirúrgico resultam no aumento da produção e liberação da vasopressina e hormônio anti-diurético cuja função é reter sódio e água nos túbulos renais (HOUPY, 2006). Tal mecanismo gera uma diminuição da eliminação de ácidos por via renal, o que pode ser a causa da discreta acidose metabólica observada em todos os animais submetidos ao procedimento.

A diminuição do déficit de base e do bicarbonato pode ser explicada como sendo consequência dos diminuídos valores de pH encontrados. O mecanismo de compensação da acidose metabólica segundo Luna (2010) ocorre pela hiperventilação através de estímulos no centro respiratório, havendo redução da PaCO_2 com consequente decréscimo dos valores de bicarbonato e do déficit de base.

Relativamente ao déficit de base (DB), não foram observadas diferenças entre os grupos e dentro destes, entre os momentos. Durante todas as mensurações as médias estavam abaixo dos valores descritos por Viegas (2002). Esses valores podem ser explicados facilmente também como tentativa da compensação dos baixos valores de pH.

Os índices da variabilidade da frequência cardíaca calculados por meio de métodos estatísticos podem ser divididos em duas categorias: índices baseados na medida dos intervalos RR individualmente (SDNN, SDANN e SDNN index) e índices

baseados na comparação entre dois intervalos RR adjacentes (pNN50 e rMSSD). Como a estimulação parassimpática resulta numa resposta rápida e de curta duração, fazendo-se notar já no primeiro ou segundo batimento subsequente, índices baseados na comparação entre a duração de dois ciclos adjacentes, como pNN50 (percentagem de intervalos RR adjacentes com diferença de duração superior a 50 milissegundos) e rMSSD raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes, expressa em milissegundos, ou seja, o desvio-padrão das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes refletem predominantemente o tônus vagal (RASSI, 2003).

A estimulação simpática, por sua vez, tarda alguns segundos para se manifestar. Após período latente de cerca 5 segundos, a frequência cardíaca vai aumentando gradativamente até atingir um estado estável após 20 a 30 segundos (RASSI, 2003).

Desta forma, índices baseados na medida dos intervalos RR individualmente, como SDNN (desvio-padrão da média de todos os intervalos RR normais, expresso em milissegundos), SDANN (desvio-padrão das médias dos intervalos RR normais a cada 5 minutos, expresso em milissegundos) e SDNN index (média dos desvios-padrão dos intervalos RR normais a cada 5 minutos, expressa em milissegundos) representam a variabilidade global e refletem a atividade de ambos, parassimpático e simpático (RASSI, 2003).

A observação dos parâmetros relacionadas à variabilidade da frequência cardíaca não demonstrou diferença estatística entre os grupos. Sugere-se que esse fato tenha acontecido em decorrência da anestesia realizadas nos animais com escore

de dor superior a 4, como comentado no início da discussão, pelos mesmos motivos aos quais não houve diferença da frequência cardíaca, respiratória, pressão arterial sistólica, diastólica e média quando se compara o G4 e o G6, apesar de no G4 25% dos animais apresentarem sensibilidade na tração do pedículo ovariano esquerdo.

7. Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho permitem concluir que:

As duas doses de lidocaína, depositadas na altura da primeira vértebra lombar, não interferem nos parâmetros ventilométricos, hemogasométricos e cardiovasculares.

A dose de 6 mg/Kg determina melhor analgesia que a dose de 4 mg/Kg.

8. Referências Bibliográficas

AGUIAR, E.S.V. et al. Mensuração de pressão venosa central por meio de cateteres venosos central e periférico: comparação entre os valores colhidos em cães e elaboração de índice de correção. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.34, n.6, 2004.

AHRENS, F.A. Anestésicos. In: AHRENS, F.A. **Farmacologia Veterinária**. Porto Alegre: Artes Mádicas Sul, p.94-98, 1997.

BAHARAV, A. et al. Fluctuations in autonomic nervous activity during sleep displayed by power spectrum analysis of heart rate variability. **Neurology**, v.45, p.1183-1187, 1995.

BAILEY, C.S. et al. Spinal nerve root origins of the cutaneous nerves of the canine pelvic limb. **American Journal of Veterinary Research**, v.49, n.1, p.115-119, 1988.

BONAFINE, R. Manifestações clínicas da dor em pequenos animais. In: OTERO, P.E. **Dor Avaliação e Tratamento em Pequenos Animais**. São Paulo: Interbook, p.88-95, 2005.

BOOTH, N.H.; MCDONALD, L.E. **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 320, p.407-39, 1992.

BOVILL, J.G. SEBEL, P.S. STANLEY, T.H. Opioid analgesics in anesthesia: with special reference to their use in cardiovascular anesthesia. **Anesthesiology**. v.61, p.731-55, 1994.

BRONDANI, J.T. et al. Analgesia epidural com clonidina ou romifidina em cães submetidos à cirurgia coxofemoral. **Arquivo Brasileiro de Medicina. Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.2, p.175-82, 2004.

BROWN, D.L. Spinal, epidural and caudal anesthesia. In: MILLER, R.D. **Anesthesia**. 4.ed. New York: Churchill Livingstone, p.1505-1531, 1994.

BRÜSSEL, T. et al. Hemodynamic and cardiovascular effects of propofol and etomidate: negative inotropic properties of propofol. **Anesthesia and Analgesia**, Baltimore, v. 69, p.35-40, 1989.

BUBACK, J.L.; BOOTHE, H.W.; CARROL, G.L. Comparasion of three methods for relief of pain after ear canal ablation in dogs. **Veterinary Surgery**, v.25, n.3, p.380-385, 1996.

BULJUBASIC, N. et al. Differential effects of etomidato, propofol, and midazolam on calcium and potassium channel currents in canine myocardial cells. **Anesthesiology**, Philadelphia, v.85, n.5, p.1092-1099, 1996.

CANÔA, J.T.B.; **Analgesia peridural com ropivacaína associada ao midazolam em cadelas submetidas à ovariectomia**. 2009. 46-47f. Dissertação – Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba.

CARPENTER, R.L. et al. Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. **Anesthesiology**, v.76, p.906- 916, 1992.

CARVALHO, Y.K.; LUNA, S.P.L. Anestesia e analgesia por via epidural - atualização farmacológica para uma técnica tradicional. **Clínica Veterinária**, São Paulo, v.12, n.70, p.68-76, 2007.

CASSU, R.N. et al. Anestesia epidural com lidocaína isolada e associada ao fentanil para realização de ovário-salpingo-histerectomia em cadelas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.4, p.825-831, 2008.

CHOUCHOU, F. et al. Autonomic pain responses during sleep: A study of heart rate variability. **European Journal of Pain**, v.15, p.554-560, 2011.

CORTOPASSI, S. R. G. et al. Complicações da anestesia. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, cap. 33, p. 347-361, 2002.

COVINO, B.G. Pharmacology of local anaesthetic agents. **British Journal Anaesthesia**, v.58, p.701-16, 1986.

DiFAZIO, C.A.; BROW, R.E. Lidocaine metabolism in normal and phenobarbital-pretreated dogs. **Anesthesiology**, v.36, p.238-243, 1972.

DODAM, J.R. et al. Duration of etomidate-induced adrenocortical suppression during surgery in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.51, p.786-788, 1990.

EBERT, T.J et al. Sympathetic responses to induction of anesthesia in humans with propofol or etomidate. **Anesthesiology**, Philadelphia, v.76, p.725-33, 1992.

ERHART, E.A. **Neuroanatomia**. 5.ed. São Paulo: Atheneu, p.604-605, 1974.

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, p. 323-336, 2002.

FIERHELLER, E.E. et al. A romifidine and morphine combination for epidural analgesia of the flank in cattle. **The Canadian Veterinary Journal**, Canada, v.45, p.917-923, 2004.

FOSSUM, T.W. (org.) Surgery of the reproductive and genital systems. In: **Small Animal Surgery**. Cap. 23. St.Louis: Mosby, 1997, p.517-574.

FUTEMA, F. Avaliação pré-anestésica. In: FANTONI, D.T. **Anestesia em cães e gatos**. 1.ed. São Paulo: Roca, p.59-64, 2002.

GASPARINI, S.S. **Efeito cardiorrespiratório e analgésico somático e visceral da anestesia epidural com lidocaína, ropivacaína ou a associação de lidocaína e xilazina em cães**. 1999. Botucatu. 58f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

GASPARINI, S.S. et al. Anestesia epidural com ropivacaína, lidocaína ou associação de lidocaína e xilazina em cães: Efeitos cardiorrespiratório e analgésico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, p.418-424, 2007.

GREEN, C.J. **Animal Anaesthesia**. Laboratory Animals. London, p.29-43, 1979.

GREENE, S.A; HARTSFIELD S.M.; TYNER, C.L. Cardiovascular effects of butorphanol in halothane - anesthetized dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v.51, n.8, p.1276-1279, 1990.

GROSS, M.E.; SMITH, J.A.; TRANQUILLI, W.J. Cardiorrespiratory effects of combined midazolam and butorphanol in isoflurane-anesthetized cats. **Veterinary Surgery**, v. 22, n. 2, p.159-162,1993.

GUINARD, J.P. et al. A randomized comparison of intravenous versus lumbar and thoracic epidural fentanyl for analgesia after thoracotomy. **Anesthesiology**, v.77, p.1108-1115, 1992.

GUNNAR, M.R. et al. Neonatal stress reactivity: predictions to later emotional temperament. **Child Developmed**, v.66, p.1-13, 1995.

HALL, L.W.; CLARKE, K.W. General pharmacology of intravenous anesthetic agents. In: **Veterinary Anesthesia**. 9.ed. London: Baillière Tindall, p.80-97, 1991.

HANNON, J.P.; BOSSONE, C.A. Cardiovascular and pulmonary effects of morphine in conscious pigs. **American Journal Physiology**, v.261, n.5, p.1286-93, 1991.

HANSEN, B.D. Epidural catheter analgesia in dogs and cats: Technique and review of 182 cases (1991-1999). **Journal of Emergency and Critical Care**, vol.11, n.2, p. 96-103, 2001.

HASKINS, S. C. Monitoring the anesthetized patient. In: THURMON, J. C.; TRANQUILLI, W. J.; BENSON, G. J. **Lumb & Jones' veterinary anesthesia**. 3. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, cap.1, p.3, 1996.

HOSGOOD, G. Farmacology fatures of butorphanol in dogs and cats: topics in drug therapy. **Journal American Veterinary Medicina Association**, Schaumburg, v.96, n.1, p.135-6, 1990.

HOUGHTON, K.J. et al. Dose-response of intravenous butorphanol to increase visceral noceptive threshold in dogs. **The Society for Experimental Biology and Medicine**, San Francisco, v.197, p.290-296, 1991.

HOUPT, T.R. Equilíbrio Ácido-básico. In: In: REECE, W.O. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, p.147-62, 2006.

HOWELL, P. et al. Comparison of four local extradural anaesthetic solution for selective caesarean section. **British Journal of Anaesthesia**, Oxford, v.65, p.648-53, 1990.

ISHIY, H.M. et al. Uso da lidocaína isolada ou associada à quetamina ou ao butorfanol, em anestesia epidural em cadelas submetidas à ovariectomia. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, Rio de Janeiro, v.9, n.1, p.134-136, 2002.

JACOBSON, J.D., MCGRATH, C.J., SMITH, E.P. Cardiorespiratory effects of induction and maintenance of anesthesia with ketamine-midazolam combination, with and without prior administration of butorphanol or oxymorphone. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.55, n.4, p.543-550, 1994.

JAFFE, J.H.; MARTIN, W.R. Analgésicos opióides e antagonistas. In: GILMAN, A.G. et al. **As Bases Farmacológicas da Terapêutica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, p.320-343, 1991.

JONES, J. L. Noninvasive monitoring techniques in anesthetized animals. **Veterinary Medicine**, v. 4, p. 326-325, 1996.

KO, J.C. et al. Hemodynamic and anesthetic effects of etomidate infusion in medetomidine-premedicated dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.55, p.842-846, 1994.

LE BLANC, P.H.; EBERHART, S.W. Cardiopulmonary effects of epidurally administered xylazine in the horse. **Equine Veterinary Journal**, Newmarket, v.22, n.6, p.389-391, 1990.

LINDH, V.; WIKLUNB, U.; HAKANSSON, S. Assessment of the effect of EMLA during venipuncture in the newborn by analysis of heart rate variability. **Pain**, v.86, p.247-254, 2000.

LOMBARDI, F. Chaos theory, heart variability, and arrhythmic mortality (Editorial). **Circulation**, v.101, p.8-10, 2000.

LUNA, S. P. L. Equilíbrio ácido-básico. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002. cap. 10, p. 121-139.

LUNA, S. P. L. Equilíbrio ácido-básico. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2010. cap. 10, p. 147-156.

MEGLIARO, E.R. et al. Relative influence of age, resting heart rate and sedentary life style in short-term analysis of heart rate variability. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v.34, p.493-500, 2001.

MALIK, M. et al. Heart rate variability – standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. **Circulation**, v.93, p.1043-1065, 1996.

MALLIANI, A. Cardiovascular neural regulation explored in the frequency domain. **Circulation**, v.84. p.482-492, 1991.

MARTIN, C.A. et al. Outcome of epidural catheterization for delivery of analgesics in horse: 43 cases (1998-2001). **Journal American Veterinary Medical Association**, v.222, n.10, p.1394-1398, 2003.

MASSONE, F. Anestesia local. In: MASSONE, F. **Anestesiologia Veterinária: Farmacologia e Técnicas**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.33-48, 2003.

MEURS, K.M. et al. Use of ambulatory electrocardiography for detection of ventricular premature complexes in healthy dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.218, p.1291-1292, 2001.

MÖISE, N.S.; DEFRANCESCO, T. Twenty-four-hour ambulatory eletrocardiography (holter monitoring). In: BONAGURA, J.D. (Ed). **KIRK'S current veterinary therapy. XII: Small animal practice**. Philadelphia: W.B. Saunders, p.792-799, 1995.

MUIR, W.W.; HUBBELL, J.A.E. **Handbook of veterinary anesthesia**. 2. ed. Missouri: Mosby, p.15-35, 1995.

MUIR III, W.W.; MASON, D.E. Side effects of etomidate in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.194, p.1430-1434, 1989.

MUIR III, W.W. Standing chemical restraint in horses: tranquilizers, sedatives, and analgesics. In: MUIR, W.W., HUBBEL, J.A.E. **Equine Anesthesia: Monitoring and Emergency Therapy**. St. Louis: Mosby, p.247-276, 1991.

NAGASHIMA, H. Respiratory and circulatory effects of intravenous butorphanol and morphine. **Clinical Pharmacology Therapeutics**, Virginia, v.19, p.738-745, 1976.

NAGEL, M.L.; MUIR, W.W.; NGUYEN, K. Comparasion of the cardiopulmonary effects of etomidate and thiamylal in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.40, p.193-196, 1979.

NOGUEIRA, R.B.; CAVALCANTI, G.A.O. Eletrocardiografia contínua (Holter). In: MUZZI, R.A.L.; NOGUEIRA, R.B. (Ed.) **Cardiologia: métodos diagnósticos das afecções cardiovasculares em pequenos animais**. Lavras: UFLA/FAEPE, p.70-78. 2007.

NUNES, N.; COSTA J.L.O.; NOBREGA NETO, P.I. Efeitos cardio-respiratórios da anestesia epidural em cães não pré-medicados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.23, n.3, p.305-309, 1993.

O'FLAHERTY, D.; HAHN, C. E. W.; ADAMS, A. P. **Capnography – principles and practice series**. London: BMJ, p.108, 1994.

OLIVEIRA, G.C.V. **Avaliação da eficácia e dos efeitos respiratórios da anestesia epidural torácica em cães.** 2009. 69f. Dissertação (Mestrado em Anestesiologia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, SP.

OLIVEIRA, M.S. et al. Avaliação do ritmo cardíaco pelo Holter e eletrocardiografia computadorizada em cães com degeneração mixomatosa da valva mitral. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DA ANCLIVEPA, Anais.** Maceió: [CD-ROM] 2008. (Resumo expandido).

OLIVEIRA, R.M. **Influência do controle da dor por bloqueio espinal na incidência de complicações cardiovasculares no pós-operatório de pacientes submetidos a cirurgias de grande porte em abdome superior e tórax, sob anestesia geral.** 2005. 106f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Saúde) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

OTERO, P.E. Administração epidural e espinal de analgésicos. In: OTERO, P. E. **Dor: Avaliação e tratamento em pequenos animais.** 1.ed. São Paulo: Interbook, p.192-211, 2005.

PABLO, L.S; BAILEY, J.E. Etomidate and telazol. **Veterinary Clinics of North America:Small Animal Practice**, Philadelphia v. 29, n.3, p.779-792, 1999.

PADDLEFORD, R.R. Analgesia e controle da dor. In: PADDLEFORD, R.R. **Manual de Anestesia em Pequenos Animais.** São Paulo. p.263-286, 2001.

PADDLEFORD, R.R. **Manual of Small Animal Anesthesia.** New York: Churchill Livingstone, p.292-293, 1988.

PASCOE, P.J. et al. Cardiopulmonary effects of etomidate in hypovolemic dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.53, n.11, p.2178-2182, 1992.

PASSIN, S.; SCHNATH, F. Cuidados de enfermagem na analgesia por cateter peridural. **Nursing Care of Epidural Analgesia.** Revista Hospital das Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre. v.27, n.2, p.69-73, 2007.

PIBAROT, P. et al. Comparison of ketoprofen, oxymophone hydrochlorid, and butorphanol in the treatment of postoperative pain in dogs. **Journal American Veterinary Medicina Association**, Schaumburg, v.211, p.438-444, 1997.

PORTER, F.L.; PORGES, S.W.; MARSHALL, R.E. Newborn pain cries and vagal tone $\pm$ parallel changes in response to circumcision. **Child Developmed**, v.59, p.495-505, 1988.

QUANDT, J.E., RAFFE, M.R., ROBINSON, E.P. Butorphanol does not reduce the minimum alveolar concentration of halothane in dogs. *Veterinary Surgery*, v.23. n.2, p.156-159, 1994.

RASSI, F.J. Compreendendo melhor as medidas de análise da variabilidade da frequência cardíaca. **Diagnósticos em Cardiologia**, v.20, 2003.

ROCHA, L.M.S.; MASSONE, F. Estudo anatomo-anestesiológico do segmento lombar (L1 a L6) em cães. **Brazilian Journal of Research and Animal Science**, Belo Horizonte, v. 43, n.2, p.167-177, 2006.

ROY, R.A. Heart rate variability modulation after manipulation in pain-free patients vs patients in pain. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v.32, n.4, p.277-286, 2009.

SANTOS, P.S.P. et al. Efeitos eletrocardiográficos do butorfanol em cães anestesiados pelo desfluorano. **Ciência Rural**, v.34. n.4, p.1105-1111, 2004.

SANTOS, P.S.P. et al. Hemogasometria e variáveis cardiopulmonares após administração do butorfanol em cães anestesiados pelo desfluorano. **Ciência Rural**, v.37. n.2, p.425-431, 2007.

SARKAR, M. et al. Hemodynamic responses to etomidato on induction of anesthesia in pediatric patients. **Anesthesia and Analgesia**, Baltimore, n.101, p.645-650, 2005.

SCOTT, P.R.; GESSERT, M.E. Evaluation of caudal epidural lignocaine injection during dystocia correction in ewes. **Veterinary Record**, v.138, p.19-20, 1996.

SCRIVANI, P.V., BERDNARSKI, R.M., MYER, C.W. Effects of acepromazine and butorphanol on positive-contrast upper gastrointestinal tract examination in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v.59, n.10, p.1227-1233, 1998.

SHORT, C.E. **Principles and practice of veterinary anesthesia**. Los Angeles: Williams & Wilkins, p.158-65, 1987.

SILVA, O.C. **Analgesia peridural em bovinos através do emprego da associação de morfina e lidocaína**. 1997. 65f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

STEEN, P.A.; MICHENFELDER, J.D. Neurotoxicity of anesthetics. **Anesthesiology**, v.50, p.437-441, 1979.

STOBIE, D. et al. Evaluation of pulmonary function and analgesia in dogs after intercostals thoracotomy and use of morphine administered intramuscularly or intrapleurally and bupivacaine administered intrapleurally. **American Journal of Veterinary Research**, v.56, n.8, p.1098-109, 1995.

STRAIN, G.M. Sistema nervoso vegetativo. In: REECE, W.O. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, p.320-343, 2006.

TAMANHO, R.B. et al. Anestesia epidural cranial com lidocaína e morfina para campanhas de castração em cães. **Ciência Rural**, v.40, n.1, 2010.

Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurements, physiological interpretation and clinical use. **Circulation**, v.93, n.5, p.1043-1065, 1996.

THURMON, J.C.; TRANQUILLI, J.W.; BENSON, J.G. **Lumb & Jones –Veterinary Anesthesia**. 3.ed. New York: Lea & Febiger, p.40-60, 1996.

TILLEY, L.P. Essentials of canine and feline electrocardiography: Interpretation and treatment. 3.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, p.470, 1992.

TOBIAS, J.D. Etomidate: applications in pediatric critical care and pediatric anesthesiology. **Pediatric Critical Care Medicine**, Baltimore, v.1, n.2, p.100-106, 2000.

TRIM, C.M. Cardiopulmonary effects of butorphanol tartrate in dogs. **American Journal Veterinary Research**, v.44, n.2, p.329-331, 1983.

TRONCY, E.; CUVELLIEZ, S.G.; BLAIS, D. Evaluation of analgesia and cardiorespiratory effects of epidurally administered butorphanol in isoflurane-anesthetized dogs. **American Journal Veterinary Research**, v.57, n.10, p.1478-82, 1986.

TYNER, C.L. et al. Cardiovascular effects of butorphanol administration in isoflurane-O₂ anesthetized healthy dogs. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v.50, n.8, p.1340-1342, 1989.

VIEGAS, C.A.A. Gasometria arterial. **Jornal de Pneumologia**, n.28, p.233-238, 2002.

WAGNER, A.E. Is butorphanol analgesic in dogs and cats? **Veterinary Medicine**, n.4, p.346-350, 1999.

WALTON, R.S. Choque. In: WINGFIELD, W.E. **Segredos em medicina veterinária**. Porto Alegre : Artes Médicas Sul, cap.5, p.49-54, 1998.

YAMAKI, F.L. et al. Monitorização eletrocardiográfica ambulatorial por 24-horas em cães com cardiomiopatia dilatada idiopática. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.6, p.1417-1424, 2007.

9. Apêndice

Animal 1: Pequena Grupo 4 mg

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	105	119	79	146	84	127	140	105
PAS		142	116	109	153	140	107	124
PAD		70	63	85	111	105	77	99
PAM		105	85	99	127	122	92	113
PVC		6	9	8	9	6	0	-1
FR	15	12	9	15	11	13	15	23
ETCO2	28	28	30	28	26	19	32	29
PaO2		94,2	93,6	98,5	53,3	99,9	91	91,4
PvO2		51,7	52,8	42,7	54,3	56,1	39,9	48,3
PaCO2		41,2	42,4	17,7	42,2	42,4	37,8	39,2
PvCO2		43,2	39,4	57,9	55	53,4	49,3	47,5
pH Arterial		7,341	7,336	7,341	7,298	7,275	7,353	7,352
pH Venosa		7,31	7,301	7,238	7,253	7,258	7,312	7,322
SO2 A		98,6	96	98,3	81,5	99,6	96	98,8
SO2 V		78,2	79,7	65,4	81,1	81,6	66,8	79,2
HCO3 Arterial		22,3	21,9	9,2	20,4	23,7	23,1	24,2
HCO3 Venoso		20,9	18,8	24	23,7	23,1	24,2	24,6
BE Arterial		-4,5	-3,4	-14,6	-5,6	-7,1	-4,3	-5,1
BE Venoso		-5	-6,7	-4	-3,9	-4,2	-2,3	-3,2

Animal 2: Anita Grupo 4 mg

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	116	124	115	100	98	97	111	135
PAS		140	135	129	128	111	121	120
PAD		78	66	96	89	85	78	86
PAM		109	95	103	107	97	95	103
PVC		3	-4	-1	-3	-8	0	-7
FR	28	17	18	27	35	27	37	32
ETCO2	31	25	32	22	26	31	35	30
PaO2		94,8	96,6	97	98,2	98,7	99,1	99,1
PvO2			45,5	49,8	45,8	39,2	42,8	34,7
PaCO2		38,4	41,4	34,9	46,4	36,2	33,4	33,3
PvCO2			46,6	42	55,6	41	45,1	40,7
pH Arterial		7,282	7,252	7,315	7,234	7,289	7,344	7,345
pH Venosa			7,235	7,261	7,188	7,281	7,238	7,304
SO2 A		93,8	92,7	95,8	99,2	93,9	95,5	95,3
SO2 V			54,9	65,8	66,4	63,1	65,5	57
HCO3 Arterial		17,6	17,7	17,3	19,1	16,9	17,7	17,7
HCO3 Venoso			19,1	18,4	20,6	18,8	18,7	19,7
BE Arterial		-8,3	-8,8	-8	-7,9	-8,8	-7,2	-7
BE Venoso			-7,9	-8	-8,1	-7,3	-8,4	-6,1

Animal 3: Duda Grupo 4 mg

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	120	132	100	94	86	88	93	81
PAS		114	108	120	148	134	139	128
PAD		97	91	71	100	98	113	114
PAM		110	101	95	125	116	124	123
PVC		2	4	3	4	4	4	5
FR	34	22	18	25	28	39	26	30
ETCO2	27	25	29	27	16	21	23	24
PaO2		90,1	99,2	98,9	99,5	99	99,8	99
PvO2		48,2	47,3	48,3	47	45,1	40,9	41,3
PaCO2		29	39,2	34,8	16,1	21,2	24,3	31,6
PvCO2		33,2	39,6	39,8	26,5	30,2	26,7	33,9
pH Arterial		7,316	7,309	7,3	7,29	7	7,286	7,276
pH Venosa		7,3	7,313	7,294	7,291	7,101	7,283	7,287
SO2 A		95,2	97,8	97,4	99,2	99,1	98,6	97,8
SO2 V		76,4	78,3	73,5	80,1	80,7	76,3	77,4
HCO3 Arterial		14,4	19	16,7	7,6	10	11,3	14,4
HCO3 Venoso		14	18,3	14,9	5,3	7,9	8,1	11,7
BE Arterial		-9,9	-6,2	-8,7	-17,2	-14,7	-13,5	-11,1
BE Venoso		-8,4	-6	-5,8	-12,3	-10,6	-9,3	-8,5

Animal 4: Pintinho Grupo 4 mg

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	130	127	81	92	84	89	94	99
PAS		140	135	129	128	111	121	120
PAD		99	94	85	119	129	119	117
PAM		125	115	96	127	107	126	128
PVC		0	0	7	9	7	10	6
FR	28	34	12	18	39	41	22	36
ETCO2	31	26	23	16	16	24	30	28
PaO2		98,3	99,6	98,7	87,4	99,1	99,8	99,8
PvO2		50,6	54	51,7	49,3	45,8	51,2	50,4
PaCO2		35,7	41,2	25,2	20,7	26,6	30,1	30,3
PvCO2		49,3	54,1	48,3	44,9	45,3	44,4	40,5
pH Arterial		7,319	7,29	7,279	7,274	7,276	7,258	7,326
pH Venosa		7,241	7,237	7,216	7,241	7,247	7,23	7,264
SO2 A		94	94	94,1	94,2	93,4	91,7	94,1
SO2 V		71,7	71,1	82	70,4	51,7	52,3	65,9
HCO3 Arterial		17,9	19,3	11,5	9,4	12,2	13,3	14,9
HCO3 Venoso		20,6	22,4	19,1	19	19,4	18,4	18,2
BE Arterial		-7,5	-6,7	-13,2	-15,8	-13	-12,9	-10,2
BE Venoso		-6,6	-5,1	-8,4	-8,2	-7,7	-9	-8,5

Animal 5: Piquitita Grupo 4 mg

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	111	164	121	103	95	112	101	92
PAS		157	150	153	151	179	164	157
PAD		95	82	84	120	136	109	106
PAM		127	113	119	144	156	136	134
PVC		2	6	2	2	1	2	1
FR	18	14	14	30	24	22	18	21
ETCO2	26	32	30	25	22	24	27	31
PaO2		99,8	96,8	92,9	80,4	79,8	88,7	99,7
PvO2		50,7	47,5	47,5	54,5	37,8	39,8	34,5
PaCO2		37,1	37,3	32,6	32,1	30,4	30,9	30,8
PvCO2		44,1	45,1	42,9	39,9	47,5	48,1	47
pH Arterial		7,309	7,33	7,294	7,309	7	7,307	7,324
pH Venosa		7,293	7,296	7,303	7,279	7,241	7,234	7,268
SO2 A		99,8	96,2	95,1	93,4	93,3	95	96,9
SO2 V		77,2	73,9	76,9	80,8	57,4	60,3	53,5
HCO3 Arterial		18	19	15,3	15,7	14,8	15	15,6
HCO3 Venoso		20,6	21,2	20,8	18,2	19,8	19,8	20,9
BE Arterial		-7	-5,9	-9,7	-9,4	-10	-10	-8,9
BE Venoso		-5,4	-4,9	-5,3	-7,8	-7,3	-7,4	-6

Animal 6: Samanta Grupo 4 mg

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	138	112	88	60	56	60	64	80
PAS		171	117	140	181	156	138	158
PAD		75	52	73	125	112	108	91
PAM		111	77	93	145	133	124	118
PVC		0	0	0	12	11	12	0
FR	18	20	24	29	38	41	30	43
ETCO2	35	36	29	31	29	31	28	23
PaO2		93,2	91,8	90,1	97,6	92,4	95,8	91,7
PvO2		48,4	43,6	55,4	44,6	46,3	43,9	50,6
PaCO2		31,4	30,2	36,3	31,7	31,7	31,5	29,7
PvCO2		33	35,3	34,9	40,4	37,3	41,2	34,6
pH Arterial		7,37	7,375	7,333	7,294	7,273	7,263	7,271
pH Venosa		7,34	7,343	7,339	7,259	7,253	7,222	7,247
SO2 A		96,9	95,9	95,4	95,8	95,2	95,6	95,3
SO2 V		71,4	76,5	83,6	68,2	71,4	67,2	77,1
HCO3 Arterial		17,6	17	18,6	14,9	14,3	13,9	13,4
HCO3 Venoso		18,9	18,4	18,2	17,5	16,1	16,5	14,8
BE Arterial		-6,8	-6,3	-6,1	-10,3	-11,1	-11,8	-12,2
BE Venoso		-6	-5,8	-6,3	-8,8	-10,2	-10,6	-11,6

Animal 7: Brabinha Grupo 4 mg

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	100	100	88	65	57	74	66	80
PAS		139	105	130	162	134	139	131
PAD		79	71	65	99	82	74	68
PAM		112	81	96	129	108	106	101
PVC		1	1	0	0	3	9	3
FR	31	30	28	23	20	35	21	21
ETCO2	29	29	30	28	26	26	25	28
PaO2		99,9	99,9	94,2	99,9	99,9	96,7	93,5
PvO2		53,3	58,9	53,7	53,4	57,3	58,2	56,4
PaCO2		27,6	34,5	34,8	34,6	32,6	35,8	34,6
PvCO2		32,9	34,2	36,1	38,9	35,9	36,4	38
pH Arterial		7,371	7,345	7,326	7,347	7,333	7,308	7,295
pH Venosa		7,373	7,332	7,318	7,312	7,313	7,291	7,309
SO2 A		97,7	96,9	95,8	97	97,2	96,2	96
SO2 V		81,9	84,3	81,2	81,5	84,7	84,5	83,9
HCO3 Arterial		15,4	18,1	17,6	18	16,9	17,4	17,1
HCO3 Venoso		18,3	17,4	17,9	19,1	17,7	17,1	18
BE Arterial		-7,3	-6	-7,1	-6,6	-7,6	-7,7	-8,1
BE Venoso		-5,2	-7	-7	-6,3	-7,4	-8,5	-7,7

Animal 8: Marrom 1 Grupo 4 mg

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	120	120	92	101	107	80	58	68
PAS		118	118	120	131	156	166	139
PAD		60	52	61	98	105	102	108
PAM		88	89	86	70	127	123	122
PVC		4	8	7	5	1	0	0
FR	20	21	23	15	18	36	39	34
ETCO2	33	28	25	29	29	28	20	31
PaO2		99,9	77,3	80,9	89	86,2	74,4	83,2
PvO2		47,4	48,3	44,1	42,1	40	36,7	34,6
PaCO2		34,3	37,2	41,5	37,9	39	37,4	32,9
PvCO2		35,1	40,2	43,6	43,5	43,4	42,3	41,7
pH Arterial		7,392	7,382	7,33	7,36	7,357	7,354	7,391
pH Venosa		7,378	7,356	7,315	7,319	7,33	7,328	7,347
SO2 A		97,1	94	93,2	95,5	95,3	93,9	96,2
SO2 V		77,7	78,6	69,1	67,5	66,5	65,2	64,1
HCO3 Arterial		20,1	21,3	21	20,6	21,2	20,4	19,6
HCO3 Venoso		19,9	21,7	21,3	21,5	22,1	21,7	22,5
BE Arterial		-3	-3	-4,1	-3,6	-3,5	-4,6	-4,2
BE Venoso		-3,6	-3	-4,1	-4	-3,4	-4,1	-3,2

Animal 1: Abandonada Grupo 6 mg

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	120	64	64	100	112	108	68	70
PAS		118	114	143	181	174	169	144
PAD		89	55	62	80	109	99	65
PAM		106	83	98	109	130	123	92
PVC		0	2	8	7	8	1	1
FR	18	12	16	14	15	12	15	13
ETCO2	31	34	42	33	35	24	39	34
PaO2		99,4	98,2	96,8	99	99,5	98,8	99,9
PvO2		79,3	50,9	46,2	58,7	56,2	60,4	55,9
PaCO2		40,2		38,1	37,9	37,8	36,9	36,3
PvCO2		39,4	40,6	43,2	41,9	40,6	41,1	40,9
pH Arterial		7,29	7,311	7,302	7,318	7,319	7,324	7,326
pH Venosa		7,341	7,329	7,33	7,28	7,301	7,31	7,296
SO2 A		95,5	98,3	97,1	98,2	98,5	97,3	96,1
SO2 V		86,1	83,3	79,2	80,2	73,9	77,8	80,2
HCO3 Arterial		19,4	19,1	18,9	17,4	18,8	19,1	17,8
HCO3 Venoso		20,3	21	20,9	18,7	19,3	19,8	18,5
BE Arterial		-2,4	-3	-2,1	-3,8	-3,2	-2,9	-1,3
BE Venoso		-2,3	-1,4	-0,9	0,6	0,9	-0,3	-1,2

Animal 2: Dentinho Grupo 6 mg

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	170	172	148	140	75	94	116	120
PAS		153	101	118	127	112	122	144
PAD		86	59	64	73	72	75	90
PAM		118	78	86	90	87	94	108
PVC		-5	-2	8	8	5	4	2
FR	24	22	20	14	25	17	24	19
ETCO2	25	28	32	26	29	29	36	37
PaO2		98,2	85,8	86,3	98,2	98,1	86,2	84,7
PvO2		81	65,6	49,1	55,7	38,9	44,2	41,5
PaCO2		43,3	44,9	40,2	42,3	39,4	41,3	41,6
PvCO2		45,9	43,7	44	46,1	48,3	46,2	47,3
pH Arterial		7,355	7,346	7,395	7,341	7,379	7,392	7,397
pH Venosa		7,349	7,341	7,379	7,351	7,332	7,359	7,372
SO2 A		99,9	92,6	94,1	99,3	98,8	96,2	93,8
SO2 V		94,3	82,5	74,2	78,4	59,9	68,1	74,6
HCO3 Arterial		23,4	23,6	23,9	25,6	24,4	23,3	24,8
HCO3 Venoso		24,4	22,7	25,2	24,8	25	25,4	26,8
BE Arterial		-1,7	-1,6	-0,6	-0,7	-0,8	-1,2	0
BE Venoso		-1,1	-2,4	0,1	-0,9	-1,5	-0,5	1

Animal 3: Juli Grupo 6 mg

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	110	97	49	75	91	71	101	112
PAS		125	117	118	112	119	115	112
PAD		69	44	64	86	76	72	67
PAM		96	71	85	99	97	93	93
PVC		2	6	5	2	2	2	3
FR	19	16	18	24	25	29	29	25
ETCO2	30	26	27	33	27	28	31	32
PaO2		99	95,3	99,2	99,7	99	99,6	126,9
PvO2		62,9	46,4	63,9	72,9	58,6	43,9	51,1
PaCO2		33,3	25,4	33,1	31,5	28,4	28,8	24,4
PvCO2		36,9	42,2	38,7	38,4	37,7	43	42,2
pH Arterial		7,36	7,342	7,326	7,338	7	7,357	7,357
pH Venosa		7,316	7,296	7,289	7,3	7,304	7,288	7,296
SO2 A		99,5	96,4	97,2	98	97,2	97,6	98,6
SO2 V		88,1	75,2	88,3	92,6	87,6	65,9	82,2
HCO3 Arterial		18,3	13,5	16,9	16,6	14,7	16	13,5
HCO3 Venoso		18,3	20,1	18,1	18,6	18,4	20,3	20,3
BE Arterial		-5,9	-11,1	-8,2	-8,3	-10,3	-8,2	-11,1
BE Venoso		-6,9	-5,9	-7,9	-7,4	-7,5	-6,1	-6,1

Animal 4: Mel Grupo 6 mg

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	102	114	80	84	76	78	82	80
PAS		133	117	113	154	143	151	163
PAD		70	60	86	111	97	117	108
PAM		96	81	101	130	123	135	137
PVC		1	-3	3	6	4	4	7
FR	33	53	26	19	37	25	18	20
ETCO2	25	23	28	12	13	24	29	21
PaO2		99,7	99,3	99,1	99,5	99,8	99,1	99,9
PvO2		80	67,3	56,2	64,3	58,2	47,8	50,1
PaCO2		32,6	37,1	35,4	36,5	12,2	36,3	31
PvCO2		35,2	37,4	37,1	38,9	37,4	37,6	38,1
pH Arterial		7,334	7,332	7,331	7,266	7	7,256	7,267
pH Venosa		7,299	7,31	7,291	7,27	7,284	7,282	7,26
SO2 A		99,9	96,6	98,5	95,7	98,4	95,9	97,1
SO2 V		91	80,7	84,6	79,3	71,8	69	70,9
HCO3 Arterial		16,8	19	18,9	15,7	15,4	15,5	13,8
HCO3 Venoso		19,2	20,9	19,7	19,4	19,3	20,2	19,9
BE Arterial		-7,5	-5,8	-8,4	-10,2	-19,6	-10,5	-11,5
BE Venoso		-4,5	-4,5	-4,2	-4,9	-5,7	-6	-5,9

Animal 5: Neguinha Grupo 6 mg

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	130	128	96	94	98	102	94	90
PAS		131	148	133	123	112	109	113
PAD		107	88	91	88	78	72	74
PAM		117	124	119	106	94	90	91
PVC		7	7	16	20	13	15	15
FR	15	23	26	30	25	22	30	33
ETCO2	24	31	25	23	24	31	20	26
PaO2		98	98,5	99,1	99,4	98,8	99,6	99,7
PvO2		40	53,3	46,1	37,9	60,4	59,9	56,8
PaCO2		48,1	52,1	45,4	48,1	47,4	41,8	35,1
PvCO2		48,3	51,4	48,1	47,4	41,8	41,8	41,2
pH Arterial		7,21	7,206	7,212	7,22	7,228	7,254	7,26
pH Venosa		7,29	7,212	7,22	7,228	7,254	7,262	7,282
SO2 A		94,9	94,7	90,1	87,3	92,8	94	94,4
SO2 V		91,2	90,7	80,8	79,3	79,7	74,9	78,2
HCO3 Arterial		22	20,1	18,6	18,2	17,5	17,4	18,1
HCO3 Venoso		22,7	20,3	19,2	19,3	18,1	18,4	18,6
BE Arterial		-7	-7,8	-8,5	-8,1	-8,3	-8,1	-8
BE Venoso		-4	-5,2	-6,1	-5,8	-6,5	-6,5	-6,2

Animal 6: Zara Grupo 6 mg

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	144	112	114	61	87	76	98	66
PAS		145	144	149	138	117	122	118
PAD		62	55	104	90	70	58	59
PAM		90	102	127	112	91	92	90
PVC		10	9	8	5	11	2	0
FR	13	19	16	9	13	15	14	15
ETCO2	28	31	28	31	24	31	29	34
PaO2		69,7	56,5	96,2	98,5	99	98,1	85,2
PvO2		56,5	54,2	54,9	47,8	54,9	35,5	35,3
PaCO2		35,9	41,5	37,7	38,2	36,4	37,8	37,2
PvCO2		41,5	42,3	50	46,6	42,4	45,1	45,6
pH Arterial		7,335	7,306	7,279	7,283	7,297	7,332	7,35
pH Venosa		7,306	7,301	7,219	7,255	7,284	7,295	7,303
SO2 A		87,1	83,6	96,1	96,8	97	96,8	96,3
SO2 V		83,6	82,8	77,8	76,5	76,5	64,2	70,1
HCO3 Arterial		18,6	20,1	17,7	17,6	17,3	19,6	20,7
HCO3 Venoso		20,1	19,9	19,8	20	19,6	21,7	22,4
BE Arterial		-6,1	-5,7	-8,2	-6	-5,7	-4,7	-3,2
BE Venoso		-4,2	-7,8	-8,1	-7,8	-8,3	-8	-7,8

Animal 7: Neguinha Angel Grupo 6 mg

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	83	129	90	85	87	78	84	90
PAS		127	111	104	102	109	106	122
PAD		117	124	119	106	94	90	91
PAM		111	86	83	84	88	93	95
PVC		5	4	9	7	9	7	7
FR	16	17	16	19	16	16	21	30
ETCO2	24	20	20	21	24	26	19	31
PaO2		97,6	98	97,5	99,1	99,6	98,3	98,1
PvO2		64	57,4	49,6	52,8	55,7	47,2	39,6
PaCO2		44,2	51,1	30,2	38,2	34,2	27,6	14,5
PvCO2		51,9	57,2	45,5	47,7	45,9	44,6	51,1
pH Arterial		7,3	7,248	7,299	7,277	7,271	7,258	7,282
pH Venosa		7,259	7,237	7,292	7,258	7,269	7,268	7,246
SO2 A		94,7	96,9	97,9	96,1	93,4	93,4	95,1
SO2 V		70,3	87,5	77,7	72,6	80,1	75	57,5
HCO3 Arterial		21,1	21,7	14,5	17,4	15,4	11,9	16,7
HCO3 Venoso		22,5	23,7	21,4	20,8	20,5	20	21,7
BE Arterial		-4,9	-5,6	-10,5	-8,7	-10,6	-13,7	-18,4
BE Venoso		-4,4	-4,2	-5,1	-6,3	-6,3	-6,9	-5,7

Animal 8: Gordinha Grupo 6 mg

	M Basal	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6
FC	120	110	88	88	114	120	95	11
PAS		138	123	142	101	108	97	105
PAD		63	64	82	94	105	86	84
PAM		86	82	95	95	124	106	112
PVC		3	1	4	4	3	2	2
FR	38	45	24	39	24	30	39	24
ETCO2	37	35	30	29	32	26	21	31
PaO2		95,8	94,3	98,6	99,6	99,3	98,3	98,9
PvO2		41,2	64,3	50,1	47,1	56,3	46,9	49,9
PaCO2		39,1	37,6	36,9	40,3	37,2	37,5	38,1
PvCO2		48,7	47,2	46,9	46,9	47,4	45,1	48,8
pH Arterial		7,31	7,293	7,299	7,301	7,304	7,3	7,32
pH Venosa		7,311	7,302	7,298	7,32	7,319	7,299	7,312
SO2 A		99,7	99,1	96,9	97,3	98,4	96,2	95,8
SO2 V		91	89,9	82,6	84,7	86	85,3	82,9
HCO3 Arterial		22,4	21,8	17,6	18	15,9	16,2	14,5
HCO3 Venoso		21,9	19,5	20	19,8	18,3	18,7	18,1
BE Arterial		-5,4	-6,1	-5,9	-3,7	-2,8	-3,8	-4
BE Venoso			-4,2	-4,6	-2,1	-2	-1,9	-1,3