PARÂMETROS ELETROCARDIOGRÁFICOS DE CÃES SUBMETIDOS À ANESTESIA DISSOCIATIVA E TOTAL INTRAVENOSA EM PROCEDIMENTO ACADÊMICO DE OVARISSALPINGOHISTERECTOMIA

Giovanni Tiago Zanella¹; Francieli Vieira¹; Gabriela Maria Locatelli¹;
Amanda D'avila Verardi², Débora Cristina Olsson²

¹Discente, Medicina Veterinária, Instituto Federal Catarinense-IFC-Concórdia, Concórdia, SC, Brasil.

²Doutor, Docente, Instituto Federal Catarinense-IFC-Concórdia, Concórdia, SC, Brasil (debora.olsson@ifc-concordia.edu.br)

Recebido em: 08/04/2016 – Aprovado em: 30/05/2016 – Publicado em: 20/06/2016
DOI: 10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2016_077

RESUMO

Objetivou-se avaliar os efeitos eletrocardiográficos durante a manipulação cirúrgica de OSH em cadelas submetidas a dois protocolos anestésicos em ambiente acadêmico. Em sete cadelas (GA/P1) a medicação pré-anestésica utilizada foi acepromazina (0,05 mg.kg⁻¹) e fentanil (0,02 mg.kg⁻¹), seguido da indução e manutenção anestésica com midazolan (0,05 mg.kg⁻¹) e cetamina (6mg.kg⁻¹). Outras sete cadelas (GB/P2) receberam atropina (0,044 mg.kg⁻¹) e xilazina (0,5 mg.kg⁻¹) e associação de diazepam (1 mg.kg⁻¹) e propofol (5 mg.kg⁻¹) respectivamente. Os seguintes parâmetros foram monitorados pelo eletrocardiograma (ECG): frequência cardíaca (FC) e ritmo, polaridade da onda T, polaridade do complexo QRS e nivelamento do segmento ST. Houve diferença significativa da FC sem alterações eletrocardiográficas ($P>0,05$) entre os grupos. Não se observou elevação da polaridade da onda T, aumento de amplitude do complexo QRS nem desnivelamento do segmento ST. A manipulação cirúrgica e os protocolos anestésicos não influenciaram no traçado do ECG ($P>0,05$).

PALAVRAS-CHAVE: ambiente acadêmico, eletrocardiograma, protocolo anestésico.

ELECTROCARDIOGRAPHIC PARAMETERS OF DOGS UNDERGOING DISSOCIATIVE ANESTHESIA AND INTRAVENOUS TOTAL IN ACADEMIC PROCEDURE IN OVARIOSALPINGOHISTERECTOMY

ABSTRACT

This project aimed to evaluate the electrocardiographic effects of OSH surgical manipulation in female dogs subjected to two anesthetic protocols. In seven dogs (GA/P1) pre-anesthetic medication was acepromazine (0,05 mg.kg⁻¹) and fentanyl (0,02 mg.kg⁻¹), followed by the induction and anesthetic maintenance with midazolan (0,05 mg.kg⁻¹) and ketamine (6mg.kg⁻¹). Another seven dogs (GB/P2) received atropine (0,044 mg.kg⁻¹) and xylazine (0,5 mg.kg⁻¹) and an association of diazepam (1mg.kg⁻¹) and propofol (5mg.kg⁻¹) respectively. The following parameters were monitored by electrocardiogram (ECG): heart rate (HR) and rhythm, polarity of the T wave, polarity of the QRS complex and ST segment leveling. There was significant HR difference without electrocardiographic alterations ($p\geq 0,05$). No

elevation of the T wave polarity, amplitude increase in QRS complex or ST-segment depression was observed. The surgical manipulation and anesthetic protocols did not influence the ECG tracing ($p \geq 0,05$).

KEYWORDS: academic manipulation, anesthetic protocol, electrocardiogram.

INTRODUÇÃO

Para auxiliar no diagnóstico de distúrbios na formação e condução do impulso elétrico no músculo cardíaco, atualmente o eletrocardiograma (ECG) é utilizado como ferramenta essencial (CARVALHO et al., 2009; KLÜSER et al., 2016) na medição da diferença do potencial elétrico gerado pelas células miocárdicas durante a despolarização e repolarização atrioventricular (M), convertidas em um registro gráfico de amplitude em função do tempo (FERREIRA et al., 2008).

O ECG é empregado para diagnóstico de arritmias não detectadas durante o exame clínico, para exclusão de suspeita de síncope, para diagnóstico de patologias cardíacas, nos distúrbios hidroeletrólíticos (TUDURY et al, 2003), na detecção de calemia e na suspeita de intoxicação por fármacos (CARVALHO et al, 2009). Durante a monitoração do paciente ele auxilia no acompanhamento da terapia antiarrítmica, na anamnese pré-operatória, na observação transoperatória e na recuperação pós-operatória (FILIPPI, 2011; COKIC, et al., 2015).

Nas arritmias cardíacas o ECG pode determinar a origem do ritmo, a frequência da despolarização e as suas classificações como: ritmos sinusais anormais, bradicardia e taquicardia, estabelecendo informações clínicas do estado das fibras musculares (FILIPPI, 2011). Por se tratar de uma técnica muito sensível e específica não pode ser substituído por outra técnica conhecida para avaliação de transtornos arrítmicos, incluindo auscultação, radiografia ou ecocardiografia (PEREIRA, 2011; COKIC, et al., 2015).

TUDURY et al., (2003) relataram por ECG distúrbios do ritmo, frequência e/ou funcionamento cardíaco durante os procedimentos cirúrgicos em cães e gatos. A maioria das alterações relacionadas a cirurgias abdominais ocorreram durante a fase inicial de aprendizado, sendo a arritmia uma das alterações constatadas através da manipulação de vísceras por estimulação simpática (DECONTO et al., 20015).

A observação de arritmias pela ECG pré-anestésica possibilita ao anestesista escolher um fármaco que apresente propriedades isenta de efeitos arritmogênicos (CARVALHO et al, 2009) já que os fármacos anestésicos podem gerar alterações de despolarização e repolarização do sistema elétrico cardíaco desencadeando alterações de ritmo muscular.

Destaca-se que a hipóxia observada no ECG e gerada no procedimento, pela hemorragia ou perda de fluidos no ato cirúrgico, provocam alterações relevantes no traçado (FERREIRA et al., 2008; ESTRADA et al., 2016), sendo o ECG o principal quesito para se realizar a avaliação pré-operatória e tentar reduzir a morbimortalidade (OLIVEIRA et al., 2007), obtendo informações sobre as condições do estado funcional do miocárdio, da perfusão e da oxigenação coronariana (CARVALHO et al, 2009).

Cada onda formada no traçado do ECG indica um evento elétrico nas câmaras cardíacas (TUDURY et al, 2003), que em condições fisiológicas, inicia-se no nodo sinoatrial propagando-se pelo miocárdio e pelos feixes intermodal, interatrial e átrio-nodal, despolarizando-os dando origem à onda P (PEREIRA, 2011). Quando um impulso elétrico oriundo dessa atividade desencadear a formação de uma onda P, seguida pelo complexo QRS, teremos a caracterização de um ritmo cardíaco sinusal, que é indicativo de mecanismos de início das sístoles cardíaca atrial e

ventricular (FILIPPI, 2011), variações nestes intervalos podem representar arritmias ou distúrbios de condução (PEREIRA, 2011; ALMER et al., 2016).

Após o complexo QRS e despolarização ventricular forma-se no ECG o segmento ST que representa uma fase inicial da repolarização ventricular que normalmente forma um traçado sem muita alteração na linha basal (BELERENIAN et al., 2003). Em seguida, representando a repolarização ventricular forma-se a onda T que é a primeira e maior deflexão após o complexo QRS, que em condições normais, se apresenta de maneira mais demorada que a despolarização (PEREIRA, 2011; ALMER et al., 2016), porém, sob condições anestésicas utilizando cetamina e propofol, apresenta alterações, sugerindo hipóxia do miocárdio (ALMEIDA et al., 2008; REED et al., 2015).

As várias ondas registradas no ECG são caracterizadas pela sua duração, amplitude e deflexões que podem apresentar variações nas diferentes espécies e mesmo dentro de uma mesma espécie alterando-se pelo porte do animal, sexo, idade, raça e administração de fármacos (CONTI-PATARA et al., 2009).

Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar possíveis alterações eletrocardiográficas, durante o transoperatório de cadelas híginas submetidas a OSH, sob manipulação acadêmica, comparando-se dois protocolos anestésicos distintos.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se 14 cadelas aleatoriamente de raças variáveis com idade entre doze meses e dez anos de idade e peso entre 3 a 20 kg, híginas, provenientes do setor de clínica médica de pequenos animais do IFC - Concórdia, para serem submetidos à ovariosalpingohisterectomia (OSH) de rotina. Os pacientes passaram por exame de ECG abordando dados visando obter informações sobre a função cardiovascular e estado geral do paciente. Os dados foram transcritos para fichas individuais, tomando essa avaliação como controle negativo para o experimento. Foi realizado o ECG com equipamento padronizado com sensibilidade de 1 cm para cada milivolt (mV) e registro na velocidade de 50 mm/s. utilizou-se para avaliação o ECG DL950Vet multiparamétrico com software para visualização da curva pletismográfica, SpO₂, frequência cardíaca (BPM), temperatura e ECG (I, II, III, aVF, aVR, aVL e 1 Precordial). Os animais foram avaliados através de ECG seguindo a descrição de FILIPPI, (2011).

As avaliações ocorreram a cada 15 minutos durante o transoperatório (Tempo) iniciando logo após a indução anestésica. As variáveis avaliadas foram a frequência cardíaca (FC) e ritmo de onda, a polaridade da onda T (mV), a polaridade do complexo QRS (mV) e o nivelamento do segmento ST (Seg), na derivação DII do ECG. Dois grupos de igual número formados aleatoriamente foram divididos em GA e GB. O GA recebeu como protocolo anestésico (P1) acepromazina 2%, 0,05 mg.kg⁻¹, fentanil 0,075 mg.ml⁻¹, 0,02 mg.kg⁻¹ IV como MPA.

Para indução anestésica e manutenção, cetamina 5%, 6 mg.kg⁻¹ IV e midazolam 5 mg.ml⁻¹, 0,5 mg.kg⁻¹ IV. O grupo GB (P2) recebeu como MPA atropina 0,5 mg.ml⁻¹, 0,044 mg.kg⁻¹ IM, xilazina 2%, 0,5 mg.kg⁻¹ IM. Para indução foi utilizado diazepam 5 mg.ml⁻¹, 1 mg.kg⁻¹ IV e propofol 1%, 5 mg.kg⁻¹ IV. Para manutenção propofol 0,2 mg.kg⁻¹ IV. Para analgesia pós-operatória utilizou-se tramadol 50 mg.ml⁻¹, 2 mg.kg⁻¹ SC, TID meloxicam 2%, 0,2 mg.kg⁻¹ SC, SID. Os momentos estabelecidos para o registro das variáveis foram: T0 (controle negativo); T1 (após indução anestésica e incisão abdominal); T2 (manipulação abdominal e tracionamento do coto ovariano direito); T3 (manipulação abdominal e tracionamento

do coto ovariano esquerdo); T4 (manipulação e secção do corpo do útero); T5 (ligadura do corpo do útero e sutura das paredes abdominais); T6 (redução de espaço morto e sutura de pele). Avaliação estatística dos dados foi realizada por meio de Análise de Variância conforme Modelo Linear Generalizado e Teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando-se os tratamentos GA (P1) versus GB (P2), percebe-se que ocorreu diferença significativa entre T0 e T1 no GA (P1) ($p \leq 0,05$), no entanto, não ocorreu efeito a partir de T1 até T6 ($p \leq 0,05$). Essa característica não foi observada no GB (P2), não ocorrendo diferença entre os tempos avaliados durante o transoperatório.

O GA (P1) acusou maior elevação da FC e ritmo em T1 e T2, durante o primeiro momento de manipulação visceral da cavidade abdominal (T1) seguida da retração do coto ovariano direito e do ligamento suspensor do ovário (T2) ($p \leq 0,05$), mas, essa significância não foi observada no momento tração do ovário esquerdo (T3). A frequência e ritmo nos tempos T1 a T6 permaneceram sem efeito significativo até o final das aferições, porém, acima do valor fisiológico à espécie (FEITOSA, 2008; XU et al., 2015).

Os valores de FC e ritmo no GB (P2) sempre foram mais baixos que no GA (P1), a partir do T0. No tratamento GB (P2), os valores da FC e ritmo, entre os tempos, mantiveram-se dentro dos parâmetros normais da frequência cardíaca em animais adultos (FEITOSA, 2008), sem efeito significativo entre os tempos, mesmo com a permanência da manipulação abdominal para finalização do procedimento cirúrgico com a secção do corpo do útero.

A observação da FC nos cães GA mostra elevação do parâmetro, confirmando a ação simpatomimética da cetamina (MIZIARA et al., 2016). Esse fenômeno simpatomimético pode ser explicado pela interferência do fármaco na receptação de noradrenalina e catecolaminas (SELMÍ et al. 2005). No entanto, no presente estudo, além de anestesiados, os animais foram submetidos à OSH, sugerindo que o estímulo nociceptivo cirúrgico e o elevado impulso nociceptivo ocasionado pelo excesso de manipulação visceral (FLÔRES et al., 2014; DECONTO et al., 2015) tenha promovido ativação simpática entre T0 e T1 (GA), traduzida pela liberação de catecolaminas, avultando o efeito simpático induzido pela cetamina (GASPARINI et al., 2009; XU et al., 2015).

A administração de midazolam concomitante à cetamina minimiza o efeito estimulante cardiovascular (CANFRAN, et al., 2016), e os fenotiazínicos e opióides promovem bradicardia atenuando a ação do anestésico dissociativo (MIZIARA et al., 2016). Neste estudo, com intenção de minimizar os efeitos da cetamina, no GA (P1) foram administrados na MPA acepromazina e fentanil, porém, ainda percebeu-se presença de elevação no ritmo e frequência cardíaca constante, mas, sem significância durante todos os tempos analisados de transoperatório com o efeito de manipulação abdominal.

Entretanto, o propofol exerce efeitos discretos sobre o a frequência e ritmo cardíaco (OLIVEIRA et al., 2007; REED et al., 2015), porém, pode ocorrer bradiarritmia secundária à menor sensibilidade barorreflexa, induzida pela inibição da atividade simpática (GASPARINI, et al., 2009; KALCHOFNER et al., 2016). Neste estudo, não foram detectadas alterações significativas de ritmo e FC nos tempos avaliados em GB (P2) durante o procedimento anestésico-cirúrgico, concordando com OLIVEIRA et al., (2007). Ocorreu discreta redução da FC e ritmo no tempo T3

durante o procedimento transoperatório, no entanto, permanecendo dentro dos limites fisiológicos para a espécie, concordando com OLIVEIRA et al., (2007) nos resultados prévios relatados em cães submetidos à anestesia com propofol.

Embora tenha sido observada que a FC e ritmo do GB (P2) tenha sido menor que os valores do GA (P1), não foram verificados bradicardia, porém, o grupo GB sofreu administração de atropina na MPA que possivelmente evitou a bradicardia, de acordo com FLÔRES et al. (2008). Também não foram observados efeitos adversos como arritmia e bloqueio átrio ventriculares, sinais estes percebidos quando administrados fármacos α -2 agonistas (GASPARINI et al., 2007). Neste caso, a xilazina não contribuiu para alterações no ritmo e frequência cardíaca durante os tempos avaliados. Essa diminuição de valores do GB, uma vez dentro dos limites fisiológicos não apresentou diferença significativa ($p \geq 0,05$), diferente do observado por SMITH et al., (1993), que relataram a presença de extra-sístoles ventriculares após indução anestésica com propofol, e SELMI et al., (2005), que observaram no ECG arritmias e bradiarritmias com o uso deste fenól em cães.

No eletrocardiograma, a onda T representa a repolarização ventricular e, geralmente, sua amplitude não deve ultrapassar 25% da amplitude da onda R (ALMEIDA et al, 2008). Neste estudo, nas medidas eletrocardiográficas avaliadas, quando comparados os dois grupos entre si em relação aos tempos do transoperatório (Tabela1), a polaridade da onda T em ambos os grupos (A e B) sobre efeito de diferentes anestésicos (P1 e P2) não sofreram interferência significativa ($p \geq 0,05$) em nenhuma das variáveis, protocolo e tempo. Os níveis permaneceram dentro dos valores considerados fisiológicos à espécie (BELERENIAN et al., 2003). No entanto, quando comparados o tempo do grupo controle em relação aos tempos dos grupos GA e GB, ocorreu uma diferença significativa somente em GA (T0 e T1) ($p \leq 0,05$). Modificações espontâneas no seu traçado e diferentes conformações podem ser aceitas como fisiológicas (CARVALHO et al., 2009), porém o aumento da onda T durante um procedimento anestésico pode indicar hipóxia de miocárdio e/ ou desequilíbrio eletrolítico ou cardiopatia (CARVALHO et al., 2009). Neste caso, o aumento da onda T percebido no tempo comparados ao grupo controle se deveu à administração de fármacos hipotensores e início da manipulação abdominal.

Segundo ALMEIDA et al., (2008) a cetamina não é capaz de prevenir a hipotensão cardíaca e respiratória e está, é mais elevada quando da administração de propofol, esta característica foi percebido neste estudo no GB (P2), onde os resultados coletados são menores quando comparados ao GA (P1), no entanto, sem efeito significativo ($p \geq 0,05$), porém, com acentuada diferença ($p \leq 0,05$) quando comparados ao grupo controle (Tabela 1). Este fator pode ser atribuído a uma provável diminuição da resistência periférica. Estes dois fármacos deprimem de forma dose dependente os centros respiratórios superiores, podendo causar hipóxia. Do mesmo modo DUQUE et al, (2006) verificaram a diminuição dos valores da frequência respiratória e da PaO₂ em cães anestesiados com propofol e cetamina, respectivamente.

Os animais que sofreram OSH não apresentaram, nos tempos observados durante o transoperatório, nenhuma alteração cardíaca que sugerisse efeito de polaridade de onda T, concordando com o estudo de ALMEIDA et al, (2008), apesar de ter havido uma tendência à diminuição durante o procedimento anestésico GB (P2) até o tempo T3, resultado provável de vasodilatação periférica e depressão termorregulatórios pelo propofol (SELMI et al., 2005; ALMEIDA et al., 2008), aumentando novamente à partir do T4 mas sem interferência significativa. Percebeu-

se que neste estudo a manipulação cirúrgica durante o transoperatório não interferiu na alteração da polaridade de onda T.

O aumento e amplitude do complexo QRS são as alterações mais verificadas em avaliações pré-anestésicas de cães indicando sobrecarga ventricular esquerda (BELERENIAN et al., 2003). Os dados coletados neste estudo não mostram diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre os tempos a partir de T1 a T6 em ambos os grupos. Quando comparados os dois protocolos anestésicos (P1 e P2), P1 exigiu, nas condições anestésicas, maior esforço ventricular que o P2 desde T3 até T6, no entanto sem efeito significativo entre os grupos, estando em acordo com os resultados obtidos (Tabela 1) sobre a FC e ritmo onde se percebeu aumento da FC no GA, como mecanismo compensatório nesse mesmo tempo. Quando comparados a amplitude do complexo QRS no momento controle (T0) em relação aos tempos (T1 a T6) encontramos alterações ($p \leq 0,05$) nos dois grupos (A e B), referindo o aumento ao momento da indução anestésica a partir de T1, concordando com os resultados de FERREIRA et al., (2008) que relata alterações eletrocardiográficas no complexo QRS e conclui que são frequentes independentemente da idade, porte e afecção cirúrgica exacerbando quando em efeito sistêmico de anestésicos, surgindo como mecanismo compensatório (SELMI, et al. 2005), sendo que, essas alterações não são visíveis até que ocorra uma insuficiência do miocárdio moderada à grave (CARVALHO et al., 2009).

No GA (P1) a amplitude se manteve em equilíbrio de T1 até o T2, elevando-se em T3 até o final das aferições ($p \geq 0,05$). No GB (P2) a elevação ocorreu em T1 e manteve-se até T6. Portanto, como a FC e ritmo mostraram-se elevados em T1 e T2 a amplitude QRS se manteve estável, entretanto, quando a FC e ritmo diminuíram a partir de T3, a amplitude do QRS aumentou, confirmando o mecanismo compensatório cardíaco. Esta resposta aconteceu no momento cirúrgico após a incisão abdominal e manipulação visceral para a procura do ovário lado direito.

Alterações na duração do segmento ST podem ser observadas em casos de miocardite, isquemia, hipóxia e distúrbios eletrolíticos causando um desnivelamento da onda que se apresenta eletrocardiograficamente em forma de distúrbios da condução apontando redução do débito cardíaco (BELERENIAN et al., 2003). Neste estudo não foram detectadas alterações do segmento ST, ao longo dos tempos nos diferentes protocolos, caracterizando a ausência de hipóxia no experimento ($p \geq 0,05$), contrário ao resultado registrado por CARVALHO et al., (2009) que citam a ocorrência de hipóxia em animais anestesiados. Tal afirmação se deve ao fato de não ter ocorrido durante o período experimental nenhum um desnivelamento entre os grupos (A e B). Tanto o desnível do segmento por sobre a linha isoeletrica como por debaixo dela, indica hipóxia e isquemia (GAVA et al., 2011). Neste experimento, não foram observados episódios de hipóxia, sendo verificada somente no T3(GA) e T2(GB) uma leve depressão da frequência respiratória, no entanto, não foi observado infra-desnivelamento nem supra-desnivelamento no traçado eletrocardiográfico. Nos tempos citados, houve necessidade de ventilação manual com uso de reanimador respiratório, porém, sem alteração significativa entre os tempos avaliados ($p \geq 0,05$). A ventilação ambiental fornecida através de ambú durante todo o transoperatório pode ter contribuído para que não ocorresse efeito significativo na amplitude da onda ST.

CONCLUSÃO

Este trabalho permitiu verificar que a eletrocardiografia é um método de mensuração básica de diagnóstico auxiliar de grande importância no pré-operatório

e transoperatório de cães, visando maior segurança anestésica. Nas condições em que foi realizado o estudo, a manipulação das vísceras em fase inicial de aprendizado, independente do tempo total da cirurgia, não causou alterações significativas no traçado das variáveis no ECG, sendo esta sugestiva de ausência de hipóxia ou arritmias no transoperatório. Foi observado que o ECG não retratou diferenças frente aos dois protocolos anestésicos, independentemente do tempo do procedimento, da idade e peso dos animais avaliados e tempo.

COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA

Este estudo foi submetido à aprovação do Comitê de Ética em Experimentação Animal Protocolo CEUA – IFC Campus Concórdia nº: 14/2014.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R.M., SILVA C.E.V., ZIMMERMANN, M., MAGUILNIK, S. Propofol-cetamina racêmica e propofol-cetamina levogira em cadelas: parâmetros eletrocardiográficos e outras variáveis fisiológicas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.6, p.1432-1438, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352008000600019>.
- ALMER, J, JENNINGS, R.B., MAAN, A.C., RINGBORN, M, MAYNARD, C, PAHLM, O, ARHEDEN, H, WAGNER, G.S, ENGBLOM, H. Ischemic QRS prolongation as a biomarker of severe myocardial ischemia. **Journal of Electrocardiology**, v.49, n.2, p. 139-147, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2015.12.010>
- BELERENIAN, G.C.; MUCHA, C.J.; CAMACHO, A.A. Afecções cardiovasculares em pequenos animais. **Interbook**, p.46-51, 2003.
- CANFRAN, S., BUSTAMANTE, R., GONZALEZ, P., CEDIEL, R, RE, M., GOMEZ DE SEGURA, I.A. Comparison of sedation scores and propofol induction doses in dog after intramuscular administration of dexmedetomidine alone or in combination with methadone, midazolam, or methadone plus midazolam. **The Veterinary Journal**, Article in press, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2016.01.015>.
- CARVALHO, C.F., TUDURY E.A., NEVES I.V., FERNANDES, T.H.T., GONÇALVES, L.P., SALVADOR R.R.C.L. Eletrocardiografia pré-operatória em 474 cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.3, p.590-597, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352009000300011>.
- COKIC, I., KALI, A., YANG, H.J., YEE, R., TANG, R., TIGHIOUART, M., WANG, X., JACKMAN, W.S., CHUGH, S.S., WHITE, J.A., DHARMAKUMAR, R. Iron-sensitive cardiac magnetic resonance imaging for prediction of ventricular arrhythmia risk in patients with chronic myocardial infarction: early evidence. **Circulation: Cardiovascular Imaging**, v.8, n.8, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.115.003642>.
- CONTI-PATARA, A., FANTONI, D.T., CORTOPASSI, S.R.G.. Electrocardiographic study on geriatric dogs undergoing general anesthesia with isoflurane. **Ciência Rural**. v.39, n.2, p.453-459, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008005000085>.

DECONTO, M.J., MOREIRA M.P., ROSSI, K.C., VERARDI, A.D., OLSSON, D.C. Comparação da curva de aprendizado em ovariosalpingohisterectomia por técnica convencional e abraçadeira em ambiente acadêmico. **Enciclopédia Biosfera**, v.11, n.22, p. 737-747, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18677>.

DUQUE, J.C.M., GUIRRO, E..C.B., DUQUE, C.T.N. Cardiorespiratory effects of ketamine or S (+) ketamine in sevoflurane anesthetized dogs undergoing to experimental hypovolemia. **World Congress of Veterinary Anaesthesia**, p.188, 2006.

ESTRADA,J.A., WILLIAMS,A.G.JR, SUN,J, GONZALEZ,L, DOWNEY,H.F, CAFFREY, J.L, MALLETT, R. δ -Opioid receptor (DOR) signaling and reactive oxygen species (ROS) mediate intermittent hypoxia induced protection of canine myocardium. **Basic Research Cardiology**, v 111, n.2, 2016. Disponível em: [http://dx. doi: 10.1007/s00395-016-0538-5](http://dx.doi.org/10.1007/s00395-016-0538-5).

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária: a Arte do Diagnóstico**. 2. Ed. São Paulo: Roca, p.255, 2008.

FERREIRA, F.S., VALE, D.F., RAMOS, R.M., CARVALHO, C.B. Eletrocardiografia na monitoração anestésico-cirúrgica de cães. **Jornal Brasileiro de Ciência Animal**. v.1, n.2, p.121-134, 2008.

FILIPPI, L.H. **O eletrocardiograma na Medicina Veterinária**. São Paulo: Roca, p. 242, 2011.

FLÔRES, F.N., MORAES, A.N., OLESKOVICZ N., OLVEIRA F., BORTOLUZZI N., MINSKY, V., SOARES A. Sulfato de atropina nos parâmetros hemodinâmicos e hemogasométricos de cães anestesiados com clorpromazine, dexmedetomidina e isoflurano. **Ciência Rural**, v.38, n.4, p.1024-1029, 2008.

GASPARINI, S.S., LUNA S.P.L., CASSU, R. N., BIASI F. Anestesia intravenosa total utilizando propofol ou propofol/cetamina em cadelas submetidas à ovariosalpingohisterectomia. **Ciência Rural**, v.39, n.5, p.1438-1444, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009005000102>.

GASPARINI, S.S., LUNA S.P.L., CASSU, R. N., UIECHIL,E., CROCCIL A.J. Anestesia epidural com ropivacaína, lidocaína ou associação de lidocaína e xilazina em cães. Efeitos cardiorrespiratórios e analgésico. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p. 418-424, 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782010001000012>.

GAVA, F.N., PAULINO-JUNIOR, D. PEREIRA-NETO G.B.,PASCON, J.P.E., SOUSA, M.G., CHANPION, T., CAMACHO A.A. Eletrocardiografia computadorizada em cães da raça Beagle. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.63, n.2, p.317-321, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352011000200007>.

KALCHOFNER, G.K.S, CAMPAGNA, I., BRUHL-DAY, R., HEGAMIN-YOUNGER, C., GUERRERO, T.G. Intraperitoneal bupivacaine with or without incisional

bupivacaine for postoperative analgesia in dogs undergoing ovariohysterectomy. **Veterinary Anaesthesia and Analgesy**. Article in press, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/vaa.12348>.

KLÜSER, L., HOLLER, P.J., SIMAK, J., TATER, G, SMETS, P., RÜGAMER, D, KÜCHENHOFF, H., WESS, G. Predictors of sudden cardiac death in doberman pinschers with dilated cardiomyopathy. **Journal of Veterinary Internal Medicine**. v.30, n.3, p722-732, 2016. Disponível em : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jvim.13941/epdf> . 2016 May;30(3):722-32. doi: 10.1111/jvim.13941.

MIZIARA, L.E.P.G., SIMONI, R. F., ESTEVES, L.O.,CANGIANI, L. F., GRILLO-FILHO, G.F.R, PAULA, A.G.L. Efficacy of Continuous S(+)-Ketamine Infusion for Postoperative Pain Control: A Randomized Placebo-Controlled Trial. **Clinical Study**, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2016/6918327>.

OLIVEIRA, F.A., OLESCOVICKZ, N., MORAES, A.N.. Anestesia total intravenosa em cães e gatos com propofol e suas associações. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.6, n.2, p.170-178, 2007.

PEREIRA, L.P.V.C. **A utilidade do eletrocardiograma de 12 derivações no diagnóstico de dilatação das câmaras cardíacas esquerdas associada à doença mixomatosa da válvula mitral em cães**. Mestrado Integrado em Medicina Veterinária – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real, p.76, 2011.

REED, R.A, SEDDIGHI, M.R., ODOI, A, COX, S.K, EGGER, C.M, DOHERTY, T.J. Effect of ketamine on the minimum infusion rate of propofol needed to prevent motor movement in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v.76, n.12, p.1022-1030, 2015. Disponível em: [http:// dx. doi: 10.2460/ajvr.76.12.1022](http://dx.doi.org/10.2460/ajvr.76.12.1022).

SELMÍ, A.L., FIQUEIREDO, J.P., MENDES G.M., LAVOR L.M.S., MACHADO, P.M.L. Infusão contínua de propofol em gatos pré-medicados com cetamina-midazolam. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.3, p.295-299, 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352005000300003>.

SMITH, J.A.,GAYNOR J.S., BEDNARSKI, R.M., MUIR, W.W. Adverses effects of administration of propofol with various preanesthetic regimens in dogs. **Jornal American Veterinary Medical Association**, v.202, n.7, p.1111-1115, 1993.

TUDURY, E.A., CAMACHO, A.A.; LAGÊDO, C.M.G. Diagnóstico e tratamento das arritmias de cães e gatos, observadas no monitor cardíaco. **Revista do CFMV**, v.30, p.25-38, 2003.

XU, Y., HACKETT, M.,CARTER, G., LOO, C., GALVEZ, V., GLOZIER, N., GLUE, P., LAPIDUS, K., MCGIRR, A., SOMOGYI, A.A., MITCHELL, P.B., RODGERS, A. Effects of low-dose and very low-dose ketamine among patients with major depression: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Neuropsychopharmacology Advance**, p. 1-15, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1093/ijnp/pyv124>.

Tabela 1. Valores médios e desvio-padrão de parâmetros eletrocardiográficos* de cadelas submetidas a ovariosalpingohisterectomia por manipulação acadêmica tratadas com acepromazina e fentanil; cetamina e midazolam (GA/P1) e atropina e xilazina; diazepam e propofol (GB/P2), segundo os tempos de avaliação.

Tempo**									
Variável		0	1	2	3	4	5	6	P
F/r*** (bpm)	Prot 1	126.71 ^b	163.6 ^a	162.4 ^a	137.1 ^a	146.9 ^a	137.7 ^a	147.9 ^a	0,000
		±21.58	±41,9	±35,2	±47,7	±43.8	±36.2	±40,1	
	Prot 2	119.9 ^a	123.14 ^a	107.86 ^a	97.29 ^a	125.14 ^a	112.29 ^a	120.9 ^a	0,127
		±38.5	±18.83	±17.84	±16.13	±20.07	±22.28	±27.7	
T (mV)	Prot 1	0.1257 ^b	0.1686 ^a	0.1714 ^a	0.2143 ^a	0.1857 ^a	0.1371 ^a	0.1486 ^a	0,001
		±0.0562	±0.1019	±0.0765	±0.1295	±0.1044	±0.0867	±0.1154	
	Prot 2	0.1114 ^a	0.1400 ^a	0.1343 ^a	0.1714 ^a	0.1857 ^a	0.1943 ^a	0.1743 ^a	0,419
		±0.0460	±0.0566	±0.0538	±0.0672	±0.0650	±0.0755	±0.0619	
QRS*** (Seg)	Prot 1	0.646 ^b	0.673 ^a	0.697 ^a	0.790 ^a	0.749 ^a	0.753 ^a	0.701 ^a	0,000
		±0.312	±0.359	±0.394	±0.332	±0.354	±0.334	±0.321	
	Prot 2	0.480 ^b	0.6014 ^a	0.630 ^a	0.6400 ^a	0.5600 ^a	0.6143 ^a	0.5186 ^a	0,000
		±0.375	±0.2205	±0.271	±0.2429	±0.2136	±0.2176	±0.1891	
ST*** (seg)	Prot 1	63.4 ^b	62.29 ^a	63.71 ^a	58.86 ^a	67.43 ^a	60.0 ^a	53.14 ^a	0,002
		±30.0	±23.42	±26.39	±24.84	±22.56	±29.0	±20.88	
	Prot 2	77.7 ^b	73.1 ^a	94.9 ^a	87.43 ^a	70.86 ^a	77.14 ^a	81.14 ^a	0,002
		±29.0	±32.1	±39.4	±9.64	±8.55	±24.73	±24.30	

*Derivação II; velocidade de 50mm/s

**letras minúsculas em sobrescrito diferentes na linha, diferem pelo teste de Tukey (P<0,05)

***Protocolos diferem significativamente pelo teste de Tukey (P<0,05)