

Avaliação do perfil eletrocardiográfico pré e trans-anestesia em lobos-guará

[Evaluation of electrocardiographic profile pre and trans-anesthetic in maned wolves]

W.O. Dias¹, L.T. Nishimura¹, S.A. Cerejo², L.T. Oliveira³, A.T.J. Brunelo³, W. Dias Junior⁴,
C.S. Honsho⁵, E. Mattos Junior⁵, D. Paulino Junior⁵

¹Aluno de pós-graduação – Universidade de Franca – UNIFRAN – Franca, SP

²Residente – Universidade de Franca – UNIFRAN – Franca, SP

³Centro de Desenvolvimento Ambiental (CDA) da Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM) – Araxá, MG

⁴Universidade Estadual de Goiás – UEG – Ceres, GO

⁵Universidade de Franca – UNIFRAN – Franca, SP

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito da administração do Zolazepam/Tiletamina nas funções cardiorrespiratórias e eletrocardiográficas em lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) mantidos em cativeiro. Foram utilizados dez lobos-guará clinicamente saudáveis (seis machos e quatro fêmeas), com média de peso 23,5±3,5kg, e idade de 6,5±2,8 anos. Os lobos eram mantidos em cativeiro e foram capturados pelos tratadores, proporcionando o mínimo de estresse possível para avaliação dos parâmetros pré-anestésicos. Foram avaliadas frequência cardíaca e respiratória, temperatura retal, pressão arterial média e eletrocardiografia. Após coleta dos parâmetros fisiológicos e eletrocardiográficos pré-anestesia, foi administrada a dose de 5,1±0,7mg/kg de Zolazepam/Tiletamina intramuscular. Depois da anestesia, colocaram-se os eletrodos do eletrocardiograma nos membros torácicos e pélvicos. Os animais eram monitorados durante uma hora, sendo que, a cada 10 minutos, era realizado o registro dos valores eletrocardiográficos, assim como os valores dos parâmetros fisiológicos e cardiorrespiratórios. Os resultados mostraram alteração significativa na amplitude da onda P entre 10 a 50 minutos pós-anestesia. Frequência cardíaca (153±20bpm), frequência respiratória (29±6mpm), temperatura corporal (38,4±1°C), pressão arterial média (114±20mmHg) e as outras variáveis eletrocardiográficas não apresentaram alterações. O aumento da amplitude da onda P nos animais deste trabalho sugeriu um aumento atrial, oriundo de doenças cardíacas ou simplesmente pelo aumento da frequência cardíaca durante a contenção.

Palavras-chave: *Chrysocyon brachyurus*, Tiletamina-zolazepam, eletrocardiografia, frequência cardíaca, anestesia

ABSTRACT

The aim of this study was to assess the effects of the anesthetic combination of Tiletamine/Zolazepam on the cardiorespiratory function and electrocardiographic profile in captive maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*). Ten maned wolves were used in this study (6 males and 4 females). All animals were healthy, with an average body weight of 23.5±3.5kg, and age of 6.5±2.8years. The wolves were conditioned to be physically restrained by their keepers in order to minimize stress during assessment of pre-anesthetic parameters. Data on heart and respiratory rates, rectal temperature, mean arterial blood pressure and electrocardiography were collected. Pre-anesthetic physiological and electrocardiographic parameters were collected before the administration of 5.1±0.73mg/kg Tiletamine/Zolazepam intramuscularly. Under anesthesia, electrocardiogram electrodes were placed on thoracic and pelvic limbs and electrocardiographic data was recorded every 10 minutes for approximately one hour, totaling 6 electrocardiograms. Heart rate 153±20bpm, respiratory rate 29±6mpm, rectal temperature 38,4±1°C,

Recebido em 7 de fevereiro de 2015

Aceito em 11 de junho de 2015

E-mail: walderdias@hotmail.com

mean arterial blood pressure 114 ± 20 mmHg, and the other electrocardiographic parameters did not change; however, the P wave amplitude changed from 10 to 50 minutes after anesthesia. The increase in the P wave on the animals in this study suggested an atrial increase, probably due to cardiac disease or just by increasing the heart rate during the capture.

Keywords: *Chrysocyon brachyurus*, *Tiletamine-zolazepam*, *electrocardiography*, *heart rate*, *anesthetic*

INTRODUÇÃO

O lobo-guará é o maior canídeo brasileiro, encontrado no cerrado, exclusivo da América do Sul, com apenas uma espécie *Chrysocyon brachyurus* (Carnívora, Canidae). É popularmente chamado de “lobo-guará”, possui hábitos crepusculares a noturnos, é solitário e está na lista vermelha de espécies em extinção da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN – International Union for Conservation of Nature), com *status* de conservação pouco preocupante (Dietz, 1985; Rodden *et al.*, 2008; Estrada *et al.*, 2009; Queirolo *et al.*, 2011).

A ocupação humana e a ocorrência de doenças sistêmicas favorecem a endogamia e a formação de subpopulações desses animais e, por isso, é de suma importância conhecer parâmetros fisiológicos, como a função cardiorrespiratória dessa espécie (Gomes, 2007; Sparkman *et al.*, 2012).

A eletrocardiografia computadorizada tem como principal característica a diminuição do tempo de exposição do paciente e maior precisão (Wolf *et al.*, 2000; Camacho *et al.*, 2010). Essas características foram comprovadas pelos estudos em cães sem raça definida (Wolf *et al.*, 2000), em Beagles (Gava *et al.*, 2011) e em gatos (Camacho *et al.*, 2010). Sua precisão permite a detecção de cardiopatia dilatada desenvolvida pelo *Trypanosoma cruzi*, refletida no aumento na duração da onda P e intervalo PR (Caldas *et al.*, 2013). É recomendada para monitorar a função cardíaca em animais em estado crítico ou submetidos a procedimentos anestésicos (Paulino Junior, 2006).

Para captura dos animais selvagens, tanto de cativeiro como os de vida livre, é necessário o uso da contenção química (Vila e Castroviejo, 1994); para isso a combinação entre zolazepam e tiletamina é segura e efetiva (Furtado *et al.*, 2006), e já foi utilizada para o lobo-guará para coleta de material biológico e para avaliação

cardiovascular (Furtado *et al.*, 2006; Estrada *et al.*, 2009). Essa combinação possui efeito anestésico pela dissociação do córtex sensitivo (Lacerda *et al.*, 2010). Tem ação simpatomimética e promove vasoconstricção periférica e, conseqüentemente, aumenta a função cardíaca, podendo aumentar a pressão arterial (Valadão, 2002; Massone, 2008). Seu uso só é permitido na veterinária devido à sua rápida indução, grande margem de segurança e recuperação suave (Valadão, 2002; Furtado *et al.*, 2006; Massone, 2008).

Além disso, essa combinação anestésica ocasiona catalepsia, preservando reflexos palpebral e corneal, faríngeo e laríngeo, podem ser observados nistagmo, sialorreia e lacrimejamento. Tem poder analgésico preemptivo e atua estimulando o sistema límbico, podendo causar efeito excitatório (Valadão e Pacchini, 2001; Lacerda *et al.*, 2010).

Wilson *et al.* (1993), Valadão (2002) e Massone (2008) não recomendam o uso do fármaco dissociativo isolado, e sim acompanhado por um benzodiazepínico, o qual possui efeito ansiolítico capaz de promover relaxamento muscular, diminuir o metabolismo cerebral e proporcionar hipnose.

Ainda não foi estabelecida uma dose desse anestésico para ser usado no lobo-guará, tampouco seus efeitos cardiovasculares. Porém, Vila e Castroviejo (1994), ao comparar o uso de zolazepam/tiletamina em lobos-iberianos (*Canis lupus*) de cativeiro e de vida livre, constataram que a dose de 5mg/kg, via intramuscular, é suficiente para contenção dos animais cativos. Já os de vida livre (mais excitados) necessitaram de uma dose reforço, perfazendo a totalidade de 7mg/kg.

Devido à segurança apresentada pelo anestésico e a escassez de dados sobre a espécie em questão, este trabalho teve como objetivo a comparação da eletrocardiografia

computadorizada no período pré e trans-anestésico para contenção de lobos-guará.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi autorizado pelo comitê de ética sob o protocolo número 040/13. O experimento foi realizado no Criadouro Científico da Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM), latitude 19°40'23", longitude 46°44'13,5", altitude 1.095m, localizado no município de Araxá, Minas Gerais, Brasil.

Os dados eletrocardiográficos no período pré e trans-anestésico foram realizados momentos antes da aplicação da anestesia (t0) e a cada 10 minutos (t10, t20, t30, t40, t50 e t60) subsequentes à sua aplicação, totalizando 7 amostragens.

Foram utilizados dez lobos-guarás clinicamente saudáveis, sendo seis machos e quatro fêmeas, com peso médio 23,5±3,5kg e idade de 6,5±2,8anos. Todos os animais recebiam água *ad libidum* e alimentação balanceada, constituída de ração comercial para cães, com 23% de proteína, enriquecida com frutas (abacaxi, mamão, laranja e banana), legumes cozidos (cenoura, beterraba, batata doce e abobrinha), além de carne bovina moída. A soma dessa dieta totalizava 1,4Kg de alimentação por animal por dia. Adicionalmente, três vezes por semana, os animais também se alimentam de ovos de galinha crus e ratos vivos. Os recintos possuíam área de aproximadamente 3.000m² e eram separados somente por uma tela de arame de 2 metros de altura. A frente permitia o contato visual, olfativo e auditivo entre os lobos e os visitantes/pesquisadores. Cada recinto alojava dois lobos, tinha árvores e forrageiras, e lagos artificiais com água corrente, que serviam como bebedouro e ambientação.

A captura dos lobos, em jejum de 12h, era realizada por dois tratadores experientes, com auxílio de um cambão. Os animais já estavam condicionados à contenção, devido ao manejo de rotina realizado trimestralmente pelo veterinário responsável. Após a captura, ainda no recinto do animal, colocava-se uma mordaca, e só então eram deitados em decúbito lateral direito, com um pano sobre os olhos para evitar o contato visual durante o manejo e, assim, reduzir o estresse de captura. Após 5 minutos de adaptação à contenção e apresentando-se mais tranquilos,

era feita a avaliação clínica geral do animal, como coloração de mucosa, consciência e desidratação; seguidamente, os lobos tiveram os membros posicionados perpendicularmente ao tronco, para facilitar a implantação dos eletrodos do ECG e coleta dos dados eletrocardiográficos (derivações periféricas I, II, III, aVR, aVL e aVF) com auxílio do eletrocardiógrafo computadorizado da marca TEB[®]. A cada membro foi acoplado um eletrodo ligado a um prendedor metálico (acima dos olécranos nos membros torácicos e acima dos ligamentos patelares nos membros pélvicos) e umedecido com álcool 70%.

Ainda dentro do recinto do animal e antes da contenção química, foram coletados dados referentes a parâmetros fisiológicos, como frequência cardíaca (FC) e respiratória (FR) e temperatura retal (TR). Os registros eletrocardiográficos e a coleta dos parâmetros fisiológicos duravam em torno de um minuto. Por todo o período pré e trans-anestésico, os animais foram avaliados em relação ao comportamento e/ou sinais clínicos. A frequência cardíaca, contabilizada por número de batimentos por minuto (bpm), foi aferida com auxílio do eletrocardiógrafo computadorizado da marca TEB[®], utilizando a derivação DII. A frequência respiratória, contabilizada por movimentos respiratórios por minuto (mpm), foi aferida por meio de observação dos movimentos respiratórios na região torácica. A temperatura retal (°C) foi aferida com auxílio de um termômetro digital.

Para contenção química, foi utilizado um anestésico comercial composto por zolazepam e tiletamina (1:1), na dose de 5mg/kg, administrada via intramuscular. Após a administração do anestésico, os animais ficaram contidos apenas pelo cambão, dentro do recinto de habitação, para que características comportamentais, como movimento lateral de cabeça, incoordenação e sinais vitais pudessem ser avaliados, assim como a duração da sedação e comportamento. Após o relaxamento muscular e a sedação completa, os animais eram colocados em caixas de transporte e levados até o ambulatório para a coleta de dados eletrocardiográficos e de parâmetros fisiológicos no trans-anestésico (t10, t20, t30, t40, t50, e t60).

Para obtenção dos parâmetros de pressão arterial média, foi necessária a inserção de um cateter (18g) na artéria metatarsica acoplada a um manômetro, que aferia os valores da pressão arterial média em mmHg. Por ser um procedimento invasivo, a coleta desse parâmetro fisiológico foi realizada somente no período trans-anestésico dentro do ambulatório.

Os eletrocardiogramas foram analisados na derivação bipolar (DII), na velocidade de 50 milissegundos (ms), sensibilidade de cm/mV (N), para permitir observar as características do ritmo cardíaco e os valores dos parâmetros referentes à duração (ms) e amplitude (mV) da onda P, duração (ms) do intervalo PR e do complexo QRS, amplitude (mV) da onda R, duração (ms) do intervalo QT, características da polaridade da onda T e presença ou não de desnivelamento do segmento ST.

Os dados foram analisados utilizando o teste t Student, com nível de significância estabelecido em $P < 0,05$.

RESULTADOS

Dentre as manifestações no trans-anestésico apresentadas pelos animais após a administração do anestésico zolazepam/tiletamina, foram registrados tentativas de levantar, agitação, vocalização, falta de coordenação, sialorreia, espasmos musculares, reflexos palpebrais e corneais e movimentos da cabeça. Foi necessária a complementação de 0,7mg/Kg da dose do anestésico para apenas um lobo. Dessa forma, a média da dose usada neste trabalho foi de $5,1 \pm 0,7$ mg/kg. Após a administração do anestésico 50 a 70% dos animais se levantaram e ficaram em pé por até quatro minutos antes da total imobilização química. O restante dos animais, que ficaram deitados, apresentaram grunhidos e vocalizações. Todos os animais apresentaram incoordenação até realizarem decúbito lateral completo. Observou-se também sialorreia moderada e intensa com picos observados entre 10 a 50 minutos pós-anestesia completa. Também foram observados espasmos musculares, presença de reflexo palpebral,

corneais, reflexos após pinçamento interdigital e movimentos suaves laterais da cabeça. O tempo anestésico médio foi de 1:55h, antes de apresentarem as primeiras tentativas de estação, sendo que os animais eram liberados com total consciência após 2:40h. Não houve nenhum efeito adverso ou mudança de comportamento depois do procedimento.

Os valores fisiológicos dos lobos nos períodos pré e trans-anestesia revelam uma frequência cardíaca com 153 ± 20 bpm, uma frequência respiratória com 29 ± 6 mpm, uma temperatura retal de $38,4 \pm 1^\circ\text{C}$ e uma pressão arterial média com 114 ± 20 mmHg, todas se mantiveram estáveis ao longo de 60 minutos de anestesia ($P > 0,05$).

Para os dados da eletrocardiografia, a dose de 5mg/kg de anestésico zolazepam/tiletamina não promoveu alterações ($P > 0,05$) nos valores eletrocardiográficos, como duração da onda P ($50,1 \pm 8,8$ ms), Segmento PR ($78,1 \pm 12$ ms), Complexo QRS ($71,6 \pm 10,8$ ms), Segmento QT (195 ± 15 ms), e amplitude da onda R ($1,2 \pm 0,5$ mV). Por outro lado, a amplitude da onda P, que apresentava valores de $0,14 \pm 0,04$ mV antes da aplicação da anestesia, aumentou 28,6% ($P < 0,05$) a partir de 10 minutos após a administração do zolazepam/tiletamina, e se manteve estável em aproximadamente $0,17 \pm 0,04$ mV, até 50 minutos pós-anestésico (Fig. 1).

Em relação à polaridade da onda T durante a anestesia, foi observada ocorrência de inversão em 60% dos animais, onda monofásica positiva, em 20%, e onda bipolar isoelétrica, em 20%. Também foi observado um desnivelamento do segmento ST em relação ao PR. Verificaram-se supra e infradesnivelamento do segmento ST em 70% dos animais, infradesnivelamento, em 20% dos animais, e somente em um animal (10%) foi constatado supradesnivelamento. Com relação ao ritmo cardíaco, houve a manifestação de complexo ventricular prematuro em 30% dos lobos e arritmias sinusais respiratórias, em 20%, com um animal manifestando *sinus arrest*.

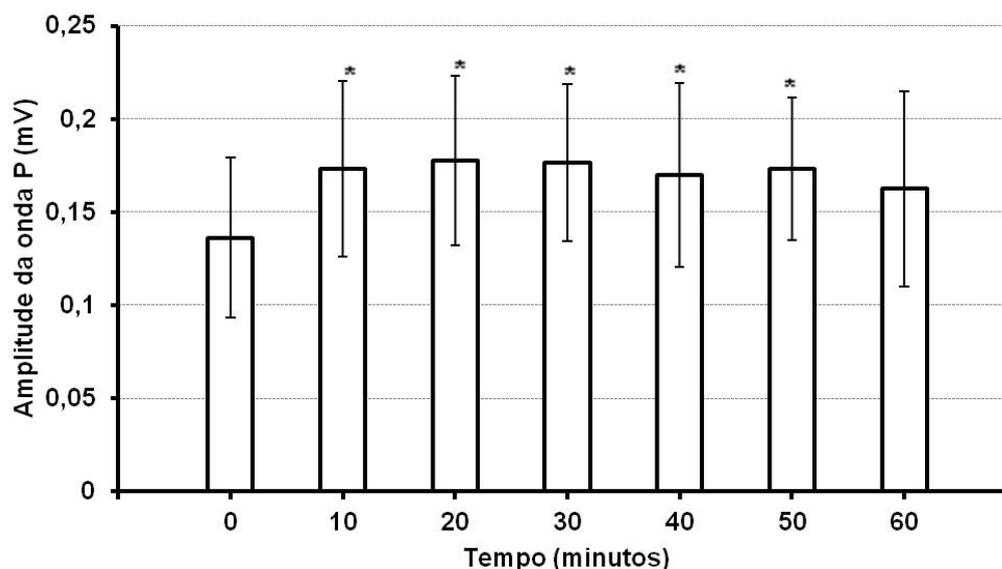


Figura 1. Amplitude da onda P (mV) do eletrocardiograma de lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) do Criadouro Científico da Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM), anestesiados com a associação zolazepam/tiletamina (5,0mg/kg). Valores representam média \pm desvio padrão da média. *($P < 0,05$) versus tempo zero.

DISCUSSÃO

Todos os animais deste estudo apresentaram sialorreia, lacrimejamento, movimentos laterais de cabeça, manutenção dos reflexos palpebral e corneal e hiperreflexia com espasmos musculares. Esses sinais e reflexos podem ser devido à administração da tiletamina, um fármaco que dissocia o córtex sensitivo, associado ao zolazepam para minimizar excitação. O zolazepam é um benzodiazepínico que atua como um relaxante muscular (Valadão, 2002; Massone, 2008). Os trabalhos sobre os efeitos anestésicos em lobos não descrevem os sinais e/ou sintomas dos animais durante a anestesia, mas os sintomas observados em nossos lobos corroboram os descritos por Furtado *et al.* (2006).

A associação do zolazepam/tiletamina foi utilizada para avaliação dos sistemas respiratório e cardiovascular de ratos (Wilson *et al.*, 1993), lobos (Furtado *et al.*, 2006) e cadelas histerectomizadas (Lacerda *et al.*, 2010) e não mostraram alterar a fisiologia desses dois sistemas. Por outro lado, em cães hipovolêmicos, causou uma depressão respiratória logo após a indução, mas não proporcionou alterações significativas na frequência cardíaca, débito

cardíaco, pressão arterial sistólica, diastólica e média (Valadão e Pacchini, 2001).

A dose anestésica de 5mg/kg intramuscular de zolazepam/tiletamina, utilizada para contenção química dos animais deste experimento, foi muito semelhante à utilizada por Estrada *et al.* (2009) em lobos-guará (5mg/kg), e por Lacerda *et al.* (2010) em cães (6mg/kg). Os relatos da utilização desse anestésico, para lobos e cães, descrevem doses que variam entre 3mg/kg a 7mg/kg, sendo que, para doses abaixo de 5mg/kg, há registros da necessidade de uma aplicação complementar para atingir o efeito anestésico (Vila e Castroviejo, 1994; Constable *et al.*, 1998; Furtado *et al.*, 2006).

As avaliações das ondas e segmentos cardíacos dos animais deste estudo não apresentaram alterações significativas, com exceção da amplitude da onda P (mV), que aumentou mais de 20% entre 10 e 50 minutos de anestesia. Esse resultado discorda de Estrada *et al.* (2009) e Constable *et al.* (1998) que não observaram nenhuma alteração eletrocardiográfica em lobos, na mesma faixa de peso corporal dos deste trabalho. Esses autores usaram o mesmo tipo de contenção química, sendo que a dose variou de 3 a 7mg/kg. Estrada *et al.* (2009) enfatizam

ainda que os valores eletrocardiográficos e ecocardiográficos do lobo-guará, sob contenção química com 5mg/kg de zolazepam/tiletamina, não diferem dos do cão doméstico sadio.

Constable *et al.* (1998) compararam a eletrocardiografia de lobos-iberianos (*Canis lupus*) de vida livre e de cativeiro, contidos com zolazepam/tiletamina (média de 5mg/kg), e encontraram um aumento da amplitude do complexo QRS e da duração do intervalo QT nos lobos de vida livre, e sugerem um aumento da área cardíaca por aumento da frequência cardíaca. Os autores justificaram essas alterações pela vasoconstrição periférica proporcionada pela adaptação ao clima frio (neve) e pela maior atividade dos animais de vida livre. Porém, os lobos-guará deste estudo são adaptados ao cativeiro e ao clima tropical; apesar disso, não foram evidenciadas alterações eletrocardiográficas ventriculares.

Vários autores relatam patologias cardíacas em cães e lobos, como a cardiomiopatia dilatada (Yamaki *et al.*, 2007), doença de chagas (Caldas *et al.*, 2013) e a dirofilariose (Estrada *et al.*, 2009), e relacionam seu diagnóstico com alterações eletrocardiográficas, muitas vezes refletidas na alteração da duração e amplitude da onda P. Gava *et al.* (2011) afirmam que essas alterações na onda P revelam aumento de câmara atrial ou distúrbio de condução elétrica. Com base nessas afirmações, a alteração da onda P observada nos lobos-guará deste trabalho pode refletir alterações na câmara atrial, resultantes de alguma patologia, uma vez que são animais selvagens ou, até mesmo, um efeito do estresse da captura e manejo, pelo qual os animais são submetidos frequentemente, pois, de acordo com Yamaki *et al.* (2007), o ambiente hospitalar pode aumentar a atividade simpática e consequentemente alterar o eletrocardiograma.

Com relação ao desnivelamento do segmento ST, os valores encontrados nos lobos deste trabalho não apresentaram alterações significativas, em conformidade com dados encontrados por Goodwin (2002) em cães, mas podem indicar algum distúrbio isoelétrico (Wolf *et al.*, 2000).

Quanto à inversão da polaridade da onda T dos lobos-guará deste estudo, Tárraga *et al.* (2000) obtiveram a mesma variação em cães anestesiados com zolazepam/tiletamina (6mg/kg

de cada princípio ativo), e atribuem esse efeito à diminuição da oxigenação do músculo cardíaco por consequência do aumento da frequência cardíaca. Dessa forma, o coração teria um encurtamento na diástole, diminuindo então o suprimento de sangue nas coronárias.

Também foi encontrado complexo ventricular prematuro em 30% de nossos lobos-guará. Contable *et al.* (1998) e Estrada *et al.* (2009) também relatam esse fenômeno em lobos-cinzentos e lobos-guará, respectivamente. A justificativa para esses complexos ventriculares prematuros pode ser devido ao estresse, que desencadeia essa arritmia em períodos isolados, sem apresentar distúrbios de condução ventricular. Na cardiomiopatia dilatada, são comuns extrasístoles e o animal, na maioria das vezes, está assintomático (Yamaki *et al.*, 2007; Vailati *et al.*, 2009). Importante lembrar que essas arritmias não podem ser constantes. Se isso ocorrer, é recomendada a utilização do holter, pois complexos ventriculares prematuros podem sugerir dilatação ventricular.

Apesar de não termos os parâmetros eletrofisiológicos dessa espécie antes de os animais serem submetidos ao estresse da captura, não podemos afirmar o quanto o método de contenção, ou os procedimentos realizados antes da anestesia, podem ter influenciado no estresse dos mesmos. Portanto, sugerem-se exames complementares de diagnóstico, como R-X de tórax e ecodoplercardiograma, para conferir alguma doença primária, ou até mesmo a colocação de holter para obtenção de padrões fisiológicos basais.

CONCLUSÃO

A dose de 5mg/kg intramuscular de zolazepam/tiletamina foi eficiente para contenção química dos lobos-guará, e manteve os animais anestesiados por um período de 1h55min, atingindo a total consciência após 2h40min. Essa combinação na dose testada não causa alterações elétricas para o coração de lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*), e pode ser recomendada para procedimentos curtos e pouco invasivos. A alteração da amplitude da onda P pode ser explicada por aumento da área cardíaca especificamente no átrio, ou pelo aumento da frequência cardíaca.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi desenvolvido com a autorização para manuseio dos animais da Companhia Brasileira de Mineração e Metalurgia – CBMM, Araxá, MG, junto à médica veterinária Laura Teodoro de Oliveira. Também à Lenise Barban Zucoloto, médica veterinária, diretora clínica do Hospital Veterinário do Centro Universitário Barão de Mauá, Ribeirão Preto, SP, pela liberação dos meus serviços.

REFERÊNCIAS

- CALDAS, I.V.; GUEDES, P.M.M.; SANTOS, F.M. *et al.* Myocardial scars correlate with electrocardiographic changes in chronic *Trypanosoma cruzi* infection for dogs treated with benznidazole. *Trop. Med. Int. Health*, v.18, p.75-84, 2013.
- CAMACHO, A.A.; PAULINO JÚNIOR, D.; PASCON, J.P.E. *et al.* Comparison between conventional and computerized electrocardiography in cats. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.62, p.765-769, 2010.
- CONSTABLE, P.; HINCHCLIFF, K.; DEMMA, N. *et al.* Electrocardiographic consequences of a periparturient lifestyle in gray wolves (*Canis lupus*). *Comp. Biochem. Physiol. A.*, v.120, p.557-563, 1998.
- DIETZ, J.M. *Chrysocyon brachyurus*. *Mamm. Species*. v.234, p.1-4, 1985.
- ESTRADA, A.H.; GERLACH, T.J.; SCHMIDT, M.K. *et al.* Cardiac evaluation of clinically healthy captive maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*). *J. Zoo Wildl. Med.*, v.40, p.478-486, 2009.
- FURTADO, M.M.; KASHIVAKURA, C.K.; FERRO, C. *et al.* Immobilization of free-ranging maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) with tiletamine and zolazepam in central Brazil. *J. Zoo Wildl. Med.*, v.37, p.68-70, 2006.
- GAVA, F.N.; PAULINO-JUNIOR, D.; PEREIRA-NETO, G.B. *et al.* Eletrocardiografia computadorizada em cães da raça beagle. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.63, p.1-5, 2011.
- GOMES, M.S. Carnívora – canidae (lobo-guará, cachorro do mato, raposa-do-mato). In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. *Tratado de animais selvagens*. São Paulo: Roca, 2007. p.492-504.
- GOODWIN, J.K. Eletrocardiografia. In: TILLEY, L.P.; GOODWIN, J.K. *Manual de eletrocardiografia em cães e gatos*. 3.ed. São Paulo: Roca, 2002. p.39-65.
- LACERDA, M.S.; SAMPAIO, R.L.; NUNES, T.C. Estudo hematológico e cardiorrespiratório em cadelas anestesiadas com cetamina-s/xilazina e tiletamina/zolazepam e submetidas a ovariectomia. *Biosci. J.*, v.26, p.913-918, 2010.
- MASSONE, F. Neuroleptoanalgesia e anestesia dissociativa. In: MASSONE, F. *Anestesiologia veterinária: farmacologia e técnicas*. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p.89-93.
- PAULINO JUNIOR, D. *Eletrocardiografia computadorizada e de alta resolução em gatos*. 2006. 52f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de veterinária, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Neto, São Paulo.
- QUEIROLO, D.; MOREIRA, J.R.; SOLER, L. *et al.* Historical and current range of the near threatened maned wolf *Chrysocyon brachyurus* in south America. *Oryx*. v.45, p.296-303, 2011.
- RODDEN, M.; RODRIGUES, F.; BESTELMEYER, S. *Chrysocyon brachyurus* IUCN red list of threatened species. 2008. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acessado em: 28 Jun. 2013.
- SPARKMAN, A.M.; ADAMS, J.R.; STEURY, T.D. *et al.* Pack social dynamics and inbreeding avoidance in the cooperatively breeding red wolf. *Behav. Ecol.* v.23, p.1186-1194, 2012.
- TÁRRAGA, K.M.; SPINOSA, H.S., CAMACHO, A.A. Electrocardiographic evaluation of two anesthetic combinations in dogs. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.52, p.138-145, 2000.
- VAILATI, M.C.F.; CAMACHO, A.A.; SCHWARTZ, D.S. *et al.* Características eletrocardiográficas de cães da raça boxer. *Vet. Zootec.*, v.16, p.698-707, 2009.

VALADÃO, C.A.A. Anestésicos dissociativos. In: FANTONI, D.T.; CORTOPASSI, S.R.G. *Anestesia em cães e gatos*. São Paulo: Roca, 2002. p.165-173.

VALADÃO, C.A.A.; PACCHINI, C.E. Efeitos cardiorrespiratórios da tiletamina-zolazepam em cães hipovolêmicos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.53, p.54, 2001.

VILA, C.; CASTROVIEJO, J. Use of tiletamine and zolepam to immobilize captive iberian wolves (*Canis lupus*). *J. Wildl. Dis.*, v.30, p.119-122, 1994.

WILSON, R.P.; ZAGON, I.S.; LARACH, D.R. *et al.* Cardiovascular and respiratory effects of tiletamine-zolazepam. *Pharmacol. Biochem. Behav.*, v.44, p.1-8, 1993.

WOLF, R.; CAMACHO, A.A.; SOUZA, R.C.A. Eletrocardiografia computadorizada em cães. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.52, p.1-7, 2000.

YAMAKI, F.L.; SOARES, E.C.; PEREIRA, G.G. *et al.* Monitorização eletrocardiográfica ambulatorial por 24 horas em cães com cardiomiopatia dilatada idiopática. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, p.1417-1424, 2007.