

AVALIAÇÃO ELETROCARDIOGRÁFICA DE CACHORRO-DO-MATO (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1766)

Diogo Cristo da Silva e Silva¹
Tayná de Araujo Brito²
Maurício Gianfrancesco Filippi³
Julia Maria dos Santos³
Allanah Elgui de Oliveira Venturini³
Maria Fernanda Hussni³
Ana Carolina Monteiro Lobo¹
Maria Lucia Gomes Lourenço⁴
Priscylla Tatiana Chalfun Guimaraes Okamoto⁴
Alessandra Melchert⁴

RESUMO

Existem poucas informações disponíveis sobre a fisiologia e a estrutura do coração em animais selvagens da família dos canídeos selvagens, e esses dados desempenham um papel fundamental no tratamento das cardiopatias, em pesquisas relacionadas à fisiopatologia e na preservação dessas espécies. O presente estudo objetivou realizar avaliação eletrocardiográfica em cachorros-do-mato, relatando e caracterizando parâmetros do eletrocardiograma (ECG) da espécie. Foram avaliados dez cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) hípidos. Os animais foram capturados com puçá e contidos quimicamente com associação midazolam e cetamina. Após passarem por exame físico, os cães foram então submetidos aos exames de ECG, posicionados em decúbito lateral direito, avaliando-se frequência e ritmo cardíaco, amplitude de ondas e duração dos intervalos. Os animais apresentaram frequência cardíaca de $201,7 \pm 29,2$, com amplitude de ondas, de 0,062 à 0,2mV para onda P; 0,023 à 0,42mV para onda Q; 0,21 à 0,97mV para onda R e zero a 0,14mV para onda S. O seguimento ST em quatro animais variou de 0,02 a 0,125 mV, três animais com 0,03 à 0,047mV. A onda T foi positiva em nove indivíduos (0,06 a 0,44 mV) e negativa em um indivíduo (0,156 mV). As variações eletrocardiográficas foram similares às de cães domésticos. É necessário consolidar com maior número amostral os dados cardíacos apresentados neste estudo.

Palavras-chave: cardiologia; animais selvagens; canídeos; eletrocardiograma.

ELECTROCARDIOGRAPHIC EVALUATION OF CRAB-EATING FOX (*Cerdocyon thous*)

ABSTRACT

There is limited information available regarding the physiology and structure of the heart in wild animals of the canid family, and this data plays a crucial role in the treatment of heart disease, research related to pathophysiology, and the preservation of these species. The present study aimed to perform electrocardiographic evaluation in crab-eating fox, reporting and

¹ Programa de Pós-Graduação em Animais Selvagens - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Unesp, Botucatu, São Paulo. *Correspondência: dcdses@hotmail.com

² Graduação na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Unesp, Botucatu, São Paulo. tayna.araujo@unesp.br

³ Departamento de Clínica Veterinária da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Unesp, Botucatu, São Paulo. mauriciofilippi@terra.com.br

⁴ Docente do Departamento de Clínica Veterinária da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São Paulo. maria-lucia.lourenco@unesp.br

characterizing electrocardiogram (ECG) parameters of the species. Ten healthy crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*) were evaluated. The animals were captured using a net and chemically restrained with a combination of midazolam and ketamine. After a physical examination, the dogs were subjected to ECG exams, positioned in the right lateral recumbency, assessing heart rate and rhythm, wave amplitude, and interval durations. The animals presented a heart rate of 201.70 ± 29.2 , with wave amplitudes ranging from 0.062 to 0.2 mV for the P wave, 0.023 to 0.42 mV for the Q wave, 0.21 to 0.97 mV for the R wave, and zero to 0.14 mV for the S wave. The ST segment in four animals ranged from 0.02 to 0.125 mV, and in three animals, from 0.03 to 0.047 mV. The T wave was positive in nine individuals (0.06 to 0.44 mV) and negative in one individual (0.156 mV). The electrocardiographic variations were similar to those found in domestic dogs. It is necessary to consolidate the cardiac data presented in this study with a larger sample size.

Keywords: cardiology; wild animals; canids; electrocardiogram.

EVALUACIÓN ELECTROCARDIOGRÁFICA DEL ZORRO CANGREJERO (*Cerdocyon thous*)

RESUMEN

Hay poca información disponible sobre la fisiología y estructura del corazón en animales salvajes de la familia de los cánidos salvajes, y estos datos desempeñan un papel fundamental en el tratamiento de las cardiopatías, en investigaciones relacionadas con la fisiopatología y la preservación de estas especies. El presente estudio tuvo como objetivo realizar una evaluación electrocardiográfica en zorro cangrejero, informando y caracterizando los parámetros del electrocardiograma (ECG) de la especie. Se evaluaron diez zorros cangrejero (*Cerdocyon thous*) sanos. Los animales fueron capturados con una red y contenidos químicamente con una combinación de midazolam y cetamina. Después de someterse a un examen físico, los perros fueron sometidos a exámenes de ECG, posicionados en decúbito lateral derecho, evaluando la frecuencia y el ritmo cardíaco, la amplitud de las ondas y la duración de los intervalos. Los animales presentaron una frecuencia cardíaca de 201.7 ± 29.2 , con amplitudes de onda de 0.062 a 0.2 mV para la onda P, 0.023 a 0.42 mV para la onda Q, 0.21 a 0.97 mV para la onda R y de cero a 0.14 mV para la onda S. El segmento ST en cuatro animales varió de 0.02 a 0.125 mV, y en tres animales de 0.03 a 0.047 mV. La onda T fue positiva en nueve individuos (0.06 a 0.44) y negativa en un individuo (0.156). Las variaciones electrocardiográficas fueron similares a las encontradas en perros domésticos. Es necesario consolidar los datos cardíacos presentados en este estudio con un tamaño de muestra más grande.

Palabras-clave: cardiología; animales salvajes; cánidos; electrocardiograma.

INTRODUÇÃO

Doenças cardíacas não são comumente diagnosticadas em animais selvagens. Surpreendem os poucos relatos existentes na literatura, tornando o entendimento da prevalência destas anomalias desconhecida em espécies selvagens (1). O diagnóstico de problemas cardíacos nesses animais é frequentemente realizado em achados clínicos durante exames de triagem após traumas por atropelamentos, brigas com cães domésticos, envenenamentos e em exames *post mortem*. A aplicação das especialidades clínicas na prevenção de doenças é uma prática pouco comum em animais selvagens (1, 2, 3).

A utilização de exames específicos para avaliação do coração em canídeos selvagens ainda é limitada (4). Entretanto, alterações cardíacas em cachorros-do-mato, como bloqueio atrioventricular de terceiro grau decorrente de trauma torácico (5) e defeito do septo ventricular (1) foram descritos. Desse modo, assim como em animais de companhia, a obtenção de parâmetros cardiovasculares em animais selvagens é importante, permitindo, em muitos casos, a detecção precoce de alterações cardíacas que poderiam evoluir para insuficiência cardíaca (4).

As técnicas cardiológicas de diagnóstico não invasivo são importantes para o conhecimento fisiológico e anatômico do sistema cardiovascular, além de permitir a avaliação do ritmo cardíaco, da função das câmaras e válvulas, e do fluxo sanguíneo. Atualmente, a eletrocardiografia e a ecodopplercardiografia (ECO) são os métodos de escolha para avaliação das condições cardíacas (6).

A eletrocardiografia já foi utilizada na monitorização de lobos-guará mantidos em cativeiro, anestesiados com a associação anestésica Zolazepam/Tiletamina (7). A avaliação eletrocardiográfica em lobos-cinzentos (*Canis lupus*) revelou que os animais de vida livre apresentam hipertrofia das câmaras cardíacas, diferente dos animais de cativeiro, sugerindo que o estilo de vida do animal pode interferir no estado fisiológico normal de animais de uma mesma espécie (8).

Alterações cardíacas como arritmia atrioventricular de primeiro e segundo grau já foram descritas em cinco lobos-cinzentos (*Canis lupus*) (9). Alterações do ritmo cardíaco como um importante fator indicador de morte em animais vítimas de atropelamento foram relatadas em cães domésticos (10, 11). Estas alterações de ritmo, já foram observadas em relato de caso isolado de um cachorro-do-mato, que apresentou bloqueio atrioventricular de terceiro grau e morte súbita após trauma torácico (5).

Observa-se escassa quantidade de artigos publicados nas principais plataformas de pesquisa, como Pubmed e Google Acadêmico, sobre cardiopatias congênitas e/ou adquiridas em *Cerdocyon thous*, apesar da existência de relatos em outras espécies de canídeos silvestres. Para o diagnóstico dessas condições, a eletrocardiografia e a ecocardiografia são consideradas como principais ferramentas auxiliares (3). Frente a essa escassez de dados de avaliações cardíacas em canídeos silvestres mantidos em cativeiro, este estudo objetivou avaliar a eletrocardiografia de cachorros do mato (*Cerdocyon thous*). Pretende-se testar a hipótese de que esses animais apresentam similaridades com os cães domésticos, quanto aos parâmetros avaliados.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais

O estudo foi realizado no Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) e Serviço de Cardiologia Veterinária, pertencentes ao Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FMVZ, UNESP/Botucatu-SP, no período de setembro de 2015 a junho de 2017 e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), protocolo 177/2015, e autorizado pelo IBAMA, sob o registro SISBio 51767-1.

Foram avaliados 10 cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) (oito machos e duas fêmeas) hígidos. Os animais foram anestesiados com associação de midazolam (1mg/kg) e cetamina (10mg/kg), via intramuscular. Foi realizado exame físico completo e coleta de sangue para hemograma. Os critérios de seleção incluíram animais sem alterações ao exame físico e parâmetros de hemograma dentro da normalidade para a espécie.

Eletrocardiografia computadorizada

Os animais foram posicionados em decúbito lateral direito (figura 1), em cima de colchão emborrachado para isolamento elétrico, com eletrodos modelo jacaré, fixados nos membros torácicos e pélvicos, de acordo com o realizado em cães (12), para aferição de seis derivações no plano frontal (DI, DII, DIII, AVr, AVf e AVI) e quatro no plano horizontal (pré-cordiais: V1, V2, V4 e V10). As leituras para medidas foram feitas em DII com velocidade de 50 mm/s, com sensibilidade de 1cm=1mV. Os parâmetros avaliados foram a frequência cardíaca, o ritmo cardíaco e os valores referentes à amplitude (mV) e duração (ms) da onda P, duração do complexo QRS e dos intervalos PR e QT (ms), amplitude das ondas Q, R e S (mV) e a polaridade da onda T.



Figura 1. Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) em posição de decúbito lateral direito e eletrodos fixados para avaliação do eletrocardiograma (ECG).

RESULTADOS

O protocolo anestésico utilizado permitiu contenção química por um período de até 40 minutos, a partir do qual os animais iniciaram a recuperação anestésica com retorno gradual da locomoção. Não foram detectados sinais de excitação, sendo observados apenas sialorréia em três animais e episódios esporádicos de espirros, sendo que todos os eventos aconteceram durante os intervalos de indução e de retorno anestésicos.

Na avaliação do ritmo cardíaco ao ECG, 90% (9/10) dos cachorros-do-mato apresentaram taquicardia sinusal, com frequência cardíaca média de $201,60 \pm 29,2$ bpm. Apenas 10% (1/10) apresentou ritmo sinusal, com frequência cardíaca de 156 bpm. Não foi observada a presença de arritmias em nenhum dos cães do estudo.

Na avaliação de amplitude de ondas, este estudo revelou valores mínimo e máximo, respectivamente, entre 0,062 e 0,2mV para onda P; 0,023 a 0,42mV para onda Q; 0,21 à 0,97mV para onda R e zero a 0,14mV para onda S. As médias e os intervalos de confiança da duração e amplitude das ondas do ECG dos animais estudados estão apresentados na Tabela 1.

Nos animais amostrados, o segmento ST em quatro cães demonstrou desnível inferior (com variação de 0,02 a 0,125 mV), três animais com desnível superior (0,03 à 0,047mV) e três animais não demonstraram desnível do segmento. A onda T apresentou-se positiva em nove canídeos (com variação de 0,06 a 0,44) e um indivíduo com polaridade negativa de 0,156 mV.

Para o cachorro-do-mato cuja onda T foi de 0,44, o valor foi maior do que o esperado para canídeos domésticos, ou seja, 1/4 da amplitude da onda R, porém o animal não apresentava nenhuma característica que sugerisse alterações clínicas.

A aparência das ondas no plano frontal está demonstrada na Figura 2. As pré-cordiais do plano horizontal e a ocorrência de arritmias estão descritas no Quadro 1 e na Figura 3. Não foram encontradas alterações significativas, quando comparados com o cão doméstico.

Tabela 1. Médias, desvios padrão e intervalos de confiança (IC) da frequência cardíaca, das durações, intervalos e amplitudes de ondas eletrocardiográficas obtidas em 10 cachorros-do-mato (*C. thous*).

Parâmetros*	Média±DP	I.C. (95%)	Valores-cão doméstico**
FC (bpm)	201,60±29,2	183,5 – 219,69	70-180
P (ms)	45,66±3,93	43,48 – 48,11	40
PR (ms)	75,88±11,15	69,73 – 82,86	80 a 130
QRS (ms)	54,22±1,98	52,91 – 55,28	50 a 60
QT (ms)	162,66±21,18	146,02 – 173,37	150 a 250
P (mV)	0,12±0,043	0,10 – 0,15	0,4
Q (mV)	0,10±0,126	0,02 – 0,29	<0,5
R (mV)	1,03±0,541	0,60 – 1,30	2,5 a 3
S(mV)	0,06±0,045	0,03 – 0,08	0,8

* FC – Frequência Cardíaca; P (ms)- duração de onda P; PR (ms)- duração do intervalo PR; QRS (ms)- duração do intervalo QRS; P(mV)- Amplitude de onda P; Q (mV)- amplitude de onda Q; R (mV)- Amplitude de onda R; S (mV) - amplitude de onda S.

** Valores de referência para cães tipo toy (Tilley, 1985)

Quadro 1. Identificação das pré-cordiais no plano horizontal e arritmias para *C. thous*.

Nº animal	Pré-cordiais				Arritmias
	V1	V2	V4	V10	
1	RS	qRs	Qr	Qr	Não visualizado
2	Rs	Rs	qR	R	Não visualizado
3*	RS	R	qR	Q	Não visualizado
4	Rs	qR	qR	QR	Não visualizado
5	RS	Rs	qR	qR	Não visualizado
6	RS	qRs	qR	Qr	Não visualizado
7	qRS	qRs	Rs	QR	Não visualizado
8	qRS	qRs	QR	Qr	Não visualizado
9	RS	R	QR	Qr	Não visualizado

*Animal com regurgitação de tricúspide



Figura 2. Derivações de plano frontal de *Cerdocyon thous*.

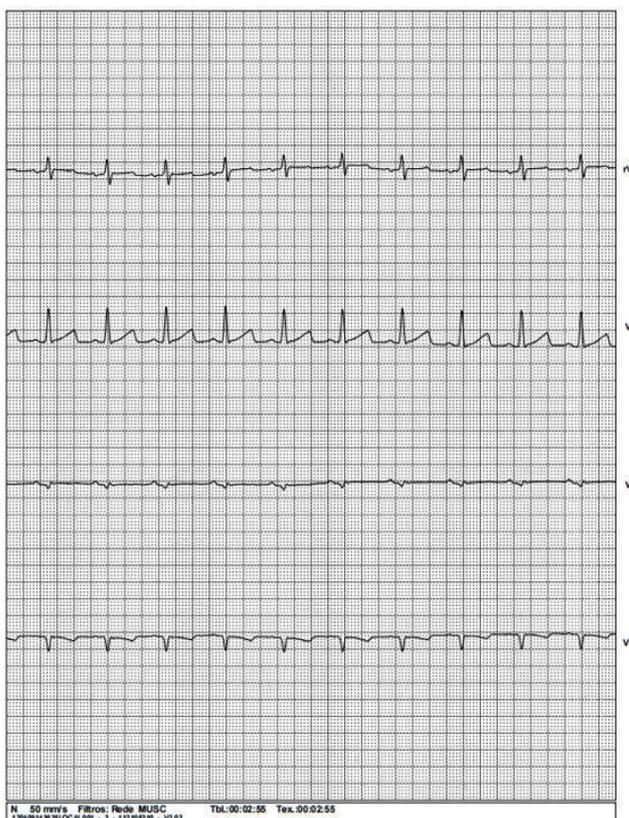


Figura 3. Derivações de plano horizontal de *Cerdocyon thous*.

DISCUSSÃO

As medidas do ECG obtidas no presente estudo demonstraram valores similares aos de cães domésticos de mesma faixa ponderal (13, 14). Para o conhecimento dos autores este é o primeiro estudo sobre as mensurações eletrocardiográficas em cachorros-do-mato hígidos mantidos sob cuidados humanos.

Na avaliação do ritmo cardíaco, prevaleceu a taquicardia sinusal com valores de frequência cardíaca de $201,6 \pm 29,2$. Em cães domésticos, a taquicardia sinusal é um ritmo sinusal regular, com frequência cardíaca acima de 160 batimentos por minuto (bpm) (15). Para cães domésticos adultos de raça pequena, a FC média descrita é de 180 bpm (16). Ainda, a FC pode apresentar valores mais baixos em animais com rotina de atividade física intensa, como observado em cães utilizados para tração de trenós, que apresentaram FC que variou de 100 a 131 bpm, sendo essas medidas esperadas para animais que demandam de grande esforço (17). Também se observou que nesses cães atletas ocorreu aumento da amplitude de onda R, maior duração de QRS e prolongamento do intervalo QT, sendo inversamente proporcionais à FC (17). Estas características podem ser observadas nos parâmetros cardíacos de canídeos de vida livre, uma vez que estes apresentam um estilo de vida mais ativo.

Estudos anteriores demonstraram que a frequência cardíaca elevada em animais selvagens, principalmente os recém ingressantes no cativeiro, pode ser sugestiva do efeito do estresse de captura ou por estímulos sensíveis (odor, visão e sons), o que poderia justificar a FC relativamente alta identificada no presente estudo, quando comparada com canídeos domésticos, além da interferência dos fármacos anestésicos utilizados no estudo (18).

A associação anestésica de midazolam (1 mg/kg) e cetamina (10 mg/kg) utilizada no estudo promoveu boa indução e manutenção do plano anestésico. Deve-se considerar que a cetamina apresenta efeito simpaticomimético, promovendo estimulação cardíaca [19], o que provavelmente culminou em elevada FC em 90% dos animais do presente estudo. Este efeito pode ser atenuado pela administração simultânea de benzodiazepínicos como o midazolam (20). Outros estudos de avaliação de protocolos anestésicos em *C. thous*, relataram que a utilização da associação de midazolam (0,5 mg/kg) e cetamina (12 mg/kg), em comparação ao uso da xilazina, revelou menor depressão cardiovascular (21). De modo similar, o protocolo utilizado no presente estudo não demonstrou a ocorrência de depressão cardiovascular.

Quando comparada a FC com as variáveis de intervalo PR, QT e duração de QRS, foi constatada que a FC é inversamente superior às variáveis de intervalos de ondas. Do mesmo modo, um estudo anteriormente realizado fazendo uma comparação eletrocardiográfica em lobos-cinza (*Canis lupus*) de cativeiro e de vida livre, encontrou, respectivamente, as frequências de 173 e 151 bpm, sendo estes valores, inversamente proporcionais às medidas de intervalos PR, QT e duração de QRS (8).

Os valores encontrados para as amplitudes de onda estão dentro do esperado para cães domésticos, como os valores máximos de amplitude para onda P e R de, respectivamente, 0,4 e 2,5 mV (15). Já foram constatadas que em raças pequenas de cães domésticos a amplitude de onda máxima é de 0,4 mV para onda P; 2,5mV para onda R; onda T não deve ultrapassar $\frac{1}{4}$ da amplitude da onda R (22). Tal alteração de onda T foi observada em apenas um animal deste estudo, entretanto não foram observadas alterações clínicas aparentes.

Para o segmento ST, os parâmetros do presente estudo estão dentro dos valores esperados para canídeos domésticos (23), nos quais a depressão não pode ser maior que 0,2mV e a elevação não pode ultrapassar 0,15mV. Em estudos anteriores a elevação ou depressões do segmento da onda, refletem alterações cardíacas importantes, como infarto ou isquemia do miocárdio, pericardite, hiper ou hipocalemia e hipóxia miocárdica (15).

Em relação à onda, onda T, já foi relatado que em pequenos animais, distúrbios primários como lesão de epicárdio ou subendocárdio, podem levar ao aumento da amplitude dessa onda

e do segmento ST (24). Alguns pesquisadores atribuem o valor elevado de onda T a alterações metabólicas, hipóxia miocárdica, toxicidade por fármacos, e anormalidades respiratórias (15).

A eletrocardiografia apresenta diversas aplicações na prática clínica, como na avaliação pré-operatória, em suspeita de distúrbios eletrolíticos e na avaliação de afecções cardíacas primárias ou secundárias (25). Uma vez que é considerada método fácil de ser realizado, com baixo custo, útil para informações sobre o sistema cardiovascular (26) e a reprodução do exame pode ser feita à semelhança do que é realizado em cães domésticos, seu uso deve ser encorajado em canídeos selvagens, como *Cerdocyon thous*.

CONCLUSÃO

Os cachorros do mato apresentaram parâmetros eletrocardiográficos similares aos de cães domésticos. Foi possível obter os dados utilizando a mesma técnica usada nos canídeos domésticos, como o posicionamento dos animais e a colocação dos eletrodos. É necessário obter mais dados em condições de disfunções ou alterações cardíacas em canídeos selvagens, que possibilitem a comparação com os dados cardíacos apresentados neste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Sousa MG, Córdova FM, Ramos AT, Viana EB, Castro Conti LM. Ventricular septal defect in a crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). J Zoo Wildl Med. 2016;47(2):667-70. doi: 10.1638/2015-0212.1.
2. Diniz LSM, Lazzarini SM, Angelo MJ. Problemas médico-veterinários de Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) em cativeiro. Rev Educ Cont CRMV SP [Internet]. 1999 [citado 17 Jul 2023];2(2):34-2. Disponível em: <https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/3384>
3. Ribeiro VRF. Perfil cardiovascular em cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) de cativeiro anestesiados com cetamina e midazolam [dissertação] [Internet]. Botucatu (SP): Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista; 2020 [citado 20 Jul 2023]. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/194417>
4. Mantovani MM, Muzzi RAL, Resende RM, Silva AC, Nogueira RB, Reis GFM. Índice de performance miocárdico de cães com doença valvar mitral crônica em diferentes estágios. Arch Vet Sci [Internet]. 2012 [citado 20 Jul 2023];17 Supl. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/veterinary/issue/view/1338>
5. Ferreira FS, Pontes LAE, Barretto FL, Nogueira CHO, Carvalho CB, Silveira LS. Third degree atrioventricular block and sudden death secondary to chest trauma in Crab-Eating-Fox (*Cerdocyon thous*, Linnaeus, 1758). J Vet Adv. 2014;4(5):550-5.
6. Kienle RD, Thomas WP. Echocardiography. In: Nyland TG, Mattoon JS. Small animal diagnostic ultrasound. 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 2002. p. 354-423.
7. Dias WO, Nishimura LT, Cerejo SA, Oliveira LT, Brunelo ATJ, Dias W Jr, et al. Avaliação do perfil eletrocardiográfico pré e trans-anestesia em lobos-guará. Arq Bras Med Vet Zootec. 2015;67(6):1599-606. doi: 10.1590/1678-4162-8151.
8. Constable P, Hinchcliff K, Demma N, Callahan M, Dale B, Fox K, et al. Electrocardiographic consequences of a peripartetic lifestyle in gray wolves (*Canis lupus*).

- Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol. 1998;120(3):557-63. doi: 10.1016/S1095-6433(98)10066-1.
9. Guglielmini C, Rocconi F, Brugnola L, Valerio F, Mattei L, Boari A. Echocardiographic and Doppler echocardiographic findings in 11 wolves (*Canis lupus*). Vet Rec. 2006;158(4):125-9. doi: 10.1136/vr.158.4.125.
 10. Macintire DK, Snider TG 3rd. Cardiac arrhythmias associated with multiple trauma in dogs. J Am Vet Med Assoc [Internet]. 1984 [citado 17 Jul 2023];184(5):541-5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6200467/>
 11. Snyder PS, Cooke KL, Murphy ST, Shaw NG, Lewis DD, Lanz OI. Electrocardiographic findings in dogs with motor vehicle-related trauma. J Am Anim Hosp Assoc. 2001;37(1):55-63. doi: 10.5326/15473317-37-1-55.
 12. Ettinger SJ, Le Bobinnec G, Côté E. Eletrocardiografia. In: Ettinger SJ, Feldman EC. Tratado de medicina interna veterinária. Figueiredo C, tradutor. 5a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A; 2004. p. 846-884.
 13. Boon JA. Manual of veterinary echocardiography. 2nd ed. Baltimore: Wiley-Blackwell; 2011.
 14. Filippi LH. O eletrocardiograma na medicina veterinária. São Paulo: Roca; 2011.
 15. Tilley LP, Burtnick NL. ECG eletrocardiografia para o clínico de pequenos animais. São Paulo: Roca; 2004.
 16. Tilley LP, Smith FWK Jr. Electrocardiography. In: Tilley LP, Smith FWK Jr, Oyama MA, Sleeper MM. Manual of canine and feline cardiology. 4th ed. St. Louis: Saunders Elsevier; 2008.
 17. Constable PD, Hinchcliff KW, Olson J, Hamlin RL. Athletic heart syndrome in dogs competing in a long-distance sled race. J Appl Physiol (1985). 1994;76(1):433-8. doi: 10.1152/jappl.1994.76.1.433.
 18. Cubas ZS, Silva JCR, Catão-Dias JL, organizadores. Tratado de animais selvagens - medicina veterinária. 2a ed. São Paulo: Editora GEN; 2014.
 19. Lin H. Dissociative anesthetics. In: Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA. Veterinary anesthesia and analgesia. Iowa: Blackwell, 2007. p. 301-354.
 20. Fantoni DT, Cortopassi SRG. Terapêutica do sistema nervoso - Anestésicos dissociativos. In: Andrade SF. Manual de terapêutica veterinária. São Paulo: Roca; 2008. p. 434-518.
 21. Farias DC, Vasconcelos LPS, Turbino NR, Monzem S, Luiz MÂ, Paz RC, et al. Técnicas de contenção química em cachorro-do-mato (*Cercopithecus thous*). Acta Sci Vet. 2018;37(3):265. doi: 10.22456/1679-9216.16344.
 22. Larsson MHMA. Manual de eletrocardiografia de pequenos animais. São Paulo: Departamento de Clínica Médica FMVZ-USP; 2002.
 23. Tilley LP, Goodwin JK. Manual de cardiologia para cães e gatos. São Paulo: Editora Roca;

- 2002.
24. Drake PGG, Bonagura JD, Kelly DF. Atlas ilustrado de cardiologia veterinária. Barueri: Manole; 2000.
 25. Carvalho CF, Tudury EA, Neves IV, Fernandes THT, Gonçalves LP, Salvador RRCL. Eletrocardiografia pré-operatória em 474 cães. Arq Bras Med Vet Zootec [Internet]. 2009 [citado 31 Jul 2023];61(3):590-7. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/M9F7nP5XzP5Ckk4g3TChszR/?lang=pt>
 26. Ferreira FS, Vale DF, Ramos RM, Carvalho CB. Eletrocardiograma na monitoração anestésico-cirúrgica de cães. J Bras Cienc Anim. 2008 [citado 31 Jul 2023];(2):121-34. Disponível em: <https://irp-cdn.multiscreensite.com/38c5de7d/files/uploaded/2008%201%20%282%29%20-%206%20-%20ECG%20na%20anestesia.pdf>

Recebido em: 02/08/2023

Aceito em: 20/10/2023