

**Estudo retrospectivo do eletrocardiograma de cães e gatos idosos atendidos em uma
clínica veterinária do Rio de Janeiro**

**Retrospective study of the electrocardiogram of elderly dogs and cats seen at a
veterinary clinic in Rio de Janeiro**

**Estudio retrospectivo del electrocardiograma de perros y gatos ancianos atendidos en
una clínica veterinaria de Río de Janeiro**

Recebido: 29/08/2020 | Revisado: 07/09/2020 | Aceito: 08/09/2020 | Publicado: 08/09/2020

Luís Henrique dos Santos Kreischer

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3497-8501>

Médico Veterinário Autônomo, Brasil

E-mail: henriquekreischer@gmail.com

Mário dos Santos Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0295-2200>

Universidade de Vassouras, Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Brasil

E-mail: mariosantoscg@gmail.com

Eduardo Butturini de Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6411-1215>

Universidade de Vassouras, Brasil

Laboratório de Investigação Pulmonar, Brasil

E-mail: EduardoButturini@hotmail.com

Resumo

O presente trabalho tem por objetivo avaliar, por meio de estudo retrospectivo, os parâmetros eletrocardiográficos e principais alterações do ritmo em cães e gatos idosos atendidos por um serviço de cardiologia veterinária. Com o aumento da longevidade dos cães e gatos domésticos, maiores cuidados com a saúde dessas espécies se fazem necessários, especialmente nos animais idosos. O diagnóstico precoce para as diferentes afecções e distúrbios do ritmo é de extrema importância para o tratamento das doenças do sistema cardiovascular. Dessa forma, é essencial entender aspectos relacionados às modalidades de exames complementares associados ao exame clínico cardiológico. O eletrocardiograma é um exame de baixo custo e não-invasivo, capaz de diagnosticar uma série de doenças cardíacas e até mesmo indícios de outros distúrbios sistêmicos. Foram avaliados os prontuários médicos

e registro eletrocardiográfico de 150 animais, incluindo cães e gatos, observando-se o fato da idade senil como critério de inclusão. Arritmia sinusal, ritmo sinusal e bradicardia sinusal foram os ritmos mais prevalentes. A frequência cardíaca média foi outro parâmetro avaliado e mostrou-se em decréscimo conforme o avançar da idade. Com o presente estudo, nota-se a importância do exame eletrocardiográfico em cães e gatos idosos e a necessidade de mais estudos com populações maiores que objetivem determinar parâmetros de normalidade para animais de cada espécie nessa faixa etária.

Palavras-chave: Distúrbios do ritmo; Senilidade; Cardiologia veterinária; Pequenos animais.

Abstract

This study aims to assess, through a retrospective study, the electrocardiographic parameters and major changes in rhythm in elderly dogs and cats attended by a veterinary cardiology service. With the increase in longevity of domestic dogs and cats, greater care for the health of these species is necessary, especially in elderly animals. Early diagnosis for different rhythm disorders and disorders is extremely important for the treatment of diseases of the cardiovascular system. Thus, it is essential to understand aspects related to the complementary exam modalities associated with the clinical cardiological exam. The electrocardiogram is a low-cost, non-invasive test, capable of diagnosing a range of heart diseases and even evidence of other systemic disorders. Medical records and electrocardiographic record of 150 animals were evaluated, including dogs and cats, observing the fact of senile age as an inclusion criterion. Sinus arrhythmia, sinus rhythm and sinus bradycardia were the most prevalent rhythms. The average heart rate was another parameter evaluated and it was shown to decrease with advancing age. With the present study, it is noted the importance of electrocardiographic examination in elderly dogs and cats and the need for further studies with larger populations that aim to determine normal parameters for animals of each species in this age group.

Keywords: Rhythm disorders; Senility; Veterinary cardiology; Small animals.

Resumen

Este estudio tiene como objetivo evaluar, a través de un estudio retrospectivo, los parámetros electrocardiográficos y los cambios importantes del ritmo en perros y gatos ancianos atendidos por un servicio de cardiología veterinaria. Con el aumento de la longevidad de los perros y gatos domésticos, es necesario un mayor cuidado de la salud de estas especies, especialmente en los animales de edad avanzada. El diagnóstico temprano de diferentes

trastornos y trastornos del ritmo es extremadamente importante para el tratamiento de enfermedades del sistema cardiovascular. Por tanto, es fundamental comprender aspectos relacionados con las modalidades de exploración complementarias asociadas al examen clínico cardiológico. El electrocardiograma es una prueba no invasiva de bajo costo, capaz de diagnosticar una variedad de enfermedades cardíacas, e incluso evidencia de otros trastornos sistémicos. Se evaluaron las historias clínicas y el registro electrocardiográfico de 150 animales, incluidos perros y gatos, observando el hecho de la edad senil como criterio de inclusión. La arritmia sinusal, el ritmo sinusal y la bradicardia sinusal fueron los ritmos más prevalentes. La frecuencia cardíaca promedio fue otro parámetro evaluado y se demostró que disminuye con la edad. Con el presente estudio se destaca la importancia del examen electrocardiográfico en perros y gatos ancianos y la necesidad de realizar más estudios con poblaciones más grandes que tengan como objetivo determinar los parámetros normales para los animales de cada especie en este grupo de edad.

Palabras clave: Trastornos del ritmo; Senilidad; Cardiología veterinaria; Pequeños animales.

1. Introdução

O eletrocardiograma (ECG) é um exame indicado quando há arritmia à ausculta, pulso assíncrono e como exame pré-operatório – orientando a escolha dos fármacos e técnicas anestésicas, principalmente em animais idosos, cardiopatas ou propensos a cardiopatias (Carvalho, et al., 2009; Cardoso, et al., 2013).

O ECG é capaz de determinar a origem do ritmo e frequência cardíaca e através de alterações nas deflexões P-QRS-T, revelar informações sobre o miocárdio, sua oxigenação e distúrbios eletrolíticos, sendo o exame de escolha para o diagnóstico de arritmias ocasionadas por um problema na geração e/ou na condução do impulso nervoso (Soares & Larsson, 2007).

O envelhecimento promove mudanças no sistema cardiovascular dos pontos de vista morfofuncional, endócrino, genético e bioquímico (Spasojević-Kosić, et al., 2017). Em animais idosos o ECG deve sempre fazer parte do exame cardiovascular devido à maior probabilidade de existência de cardiopatias ou outras doenças que podem levar a alterações no ritmo cardíaco (Assumpção, 2010; Hamlin, 2005; Hoskins, 2008).

Todavia, estudos acerca das particularidades do ECG em cães e gatos idosos ainda são escassos. Destarte, este estudo tem por objetivo avaliar retrospectivamente parâmetros eletrocardiográficos e principais alterações do ritmo em cães e gatos idosos atendidos por um serviço de cardiologia veterinária.

2. Metodologia

O estudo retrospectivo de achados clínicos e/ou exames complementares, bem como sua compilação, baseia-se em coleta dos prontuários e histórico de pacientes, obtidos por meio dos registros dos arquivos médicos da clínica veterinária. Seus detalhes, bem como a descrição dos dados estatísticos deste compilado, têm como objetivo de descrever a ocorrência com que determinada alteração ou achado fisiológico ocorra, traduzindo um estudo de natureza quali-quantitativa, podendo auxiliar em futuros estudos nos casos clínicos e fenômenos similares (Pereira, et al., 2018).

Foram compilados do sistema informatizado de uma clínica veterinária da cidade do Rio de Janeiro os prontuários médicos de cães e gatos atendidos pelo setor de cardiologia entre janeiro de 2017 e dezembro de 2018. O critério de inclusão para caracterizar os animais como idosos foi: cães de grande porte, a partir de 23,5 kg de peso corporal (Hoskins, 2008), a partir dos 5 anos de idade, de pequeno e médio porte e felinos a partir dos 10 anos. Dos que se enquadravam neste critério foram excluídos todos aqueles que não haviam sido submetidos a exame eletrocardiográfico, obtendo-se uma amostra final de 150 animais. Por se tratar de análise retrospectiva, a amostra não foi obtida por cálculo amostral.

Os exames eletrocardiográficos foram realizados por duas médicas veterinárias com mais pós-graduação em cardiologia veterinária e mais de 10 anos de experiência na área de cardiologia clínica e eletrocardiografia de pequenos animais. Os animais foram atendidos em uma clínica veterinária, localizada no bairro de Laranjeiras, na cidade do Rio de Janeiro. Coletou-se dados das fichas de exames clínicos cardiológicos e dos laudos dos exames eletrocardiográficos disponíveis nos prontuários médicos dos pacientes. Todos os exames foram registrados nas derivações bipolares (DI, DII e DIII), e unipolares aumentadas (aVR, aVL e aVF), registrados na velocidade de 50 mm/segundo em sensibilidade 1mV = 1cm. Os dados dos laudos eletrocardiográficos analisados foram: duração e a amplitude onda P, amplitude da onda R, duração do complexo QRS, amplitude da onda S, duração do segmento ST, intervalo QT, frequência cardíaca, eixo elétrico médio e ritmo cardíaco. Os dados foram analisados em estatística descritiva simples (software Minitab® 17.1.0).

3. Resultados

Do total de 150 animais incluídos no estudo, 137 eram da espécie canina e 13 da espécie felina. A média de idade dos cães foi de $12,45 \pm 2,63$ anos (máximo de 19,26 anos) e

dos felinos $12,4 \pm 1,8$ anos (máximo de 16,42 anos). Um terço dos registros dos cães apresentou como motivo de solicitação do exame eletrocardiográfico a avaliação pré-cirúrgica ($n = 50$). Dentre os cães, 58,67% eram fêmeas (88) e 41,33% (62) machos e, em relação ao porte, 75 (50,34%) eram de pequeno porte, 55 (36,91%) de médio e 19 (12,75%) de grande porte. Dentre os felinos, 53,85% eram fêmeas e 46,15% machos com a seguinte distribuição das raças: sem raça definida (SRD – 5,3%); Siamês (2,6%) e Persa (0,6%). Dentre os cães de pequeno e médio porte a distribuição das raças foi a seguinte: Yorkshire (12%); Shih-Tzu (5,3%); Terrier Brasileiro (1,3%); Cocker Spaniel (2,6%); Beagle (2,0%); Basset Hound 12 (2,0%); sem raça definida (SRD) (21,3%); Maltês (3,3%); Lhasa Apso (0,6%); Basenji (0,6%); West Highland White Terrier (1,3%); Schnauzer (0,6%); Lulu da Pomerânia (0,6%); Whippet (0,6%); Daschund (6,6%) e Chihuahua (0,6%). Quanto aos de grande porte, a distribuição observada foi a seguinte: Labrador (2,6%); Golden Retriever (2,0%); Boxer (1,3%); Pastor Alemão (0,6%); Pastor Canadense (0,6%); Weimaraner (2,3%); Chow Chow (2,0%); Border Collie (0,6%) e Akita (0,6%). Os dados demográficos estão resumidos no Quadro 1.

Quadro 1 – Dados demográficos dos cães e gatos estudados.

	Cães	Gatos
Amostra total (n) = 150	137	13
Média de idade (anos)	$12,45 \pm 2,63$	$12,4 \pm 1,8$
Sexo	58,67% F	53,85% F
	41,33% M	46,15% M
Porte	50,34% peq	NA
	36,91% méd	
	12,75% gde	

Legenda: Peq – pequeno; Méd – médio; Gde – grande; F – fêmea; M – macho; NA – não aplicável.
Fonte: Arquivo Pessoal dos Autores (2020).

O ritmo cardíaco mais frequente nos cães foi arritmia sinusal, sendo identificado em 84% (126) dos exames, seguido de ritmo sinusal com 6,67% (10), bradicardia sinusal em 2,67% (4) e bloqueio atrioventricular Mobitz tipo I e Mobitz tipo II em apenas um animal

para cada alteração (0,67% cada). Taquicardia sinusal ocorreu em apenas um animal (0,67%) e *sinus arrest* em 4 animais (2,67%). Marcapasso migratório e bloqueio de ramo esquerdo (BRE) foram observados em três animais cada (2% cada). Contração ventricular prematura (CVP) foi observada em 2 animais (1,3%). Bloqueio atrioventricular de primeiro grau (BAV I), complexos supraventriculares prematuros (CSVPs), complexos ventriculares polimórficos (CVPs) e extrassístole atrial (ESA) foram encontrados na ordem de um animal para cada alteração (0,67% cada).

A frequência cardíaca média dos felinos foi de $160 \pm 32,5$ bpm (mínimo 83 bpm, máximo 210 bpm). No caso dos cães foi 121 ± 25 bpm (mínimo de 53 bpm e máximo de 189 bpm). Estes e outros parâmetros investigados encontram-se representados nas tabelas a seguir (Tabela 1 – cães e Tabela 2 – gatos).

Tabela 1 – Variáveis eletrocardiográficas em cães idosos atendidos pelo setor de cardiologia de uma clínica veterinária particular.

Variável		n	média	dp	mínimo	1° quartil	mediana	3° quartil	Máximo
P	duração (ms)	150	45,480	8,696	20	40	44	48	76
	amplitude (mV)	150	0,236	0,127	0,02	0,16	0,2	0,29	0,83
R – amplitude (mV)		149	1,384	0,588	0,200	1	1,290	1,73	3,20
QRS – duração (ms)		150	55,187	12,080	20	48	54	62	108
ST – duração (ms)		147	82,39	31,88	18	64	80	92	216
QT – duração (ms)		149	184,66	30,37	100	174	188	202	250
T – amplitude (mV)		150	1,248	8,467	0,05	0,16	0,22	0,352	84
Eixo QRS (°)		150	75,75	13,01	37	70	75	83	114
Freq. cardíaca (bpm)		146	121,01	25,01	53	105	122	138	189

Legenda: n: número de animais; dp: desvio padrão; ms: milissegundos; mV: milivolts; °: graus; bpm: batimentos por minuto. Fonte: Arquivo Pessoal dos Autores (2020).

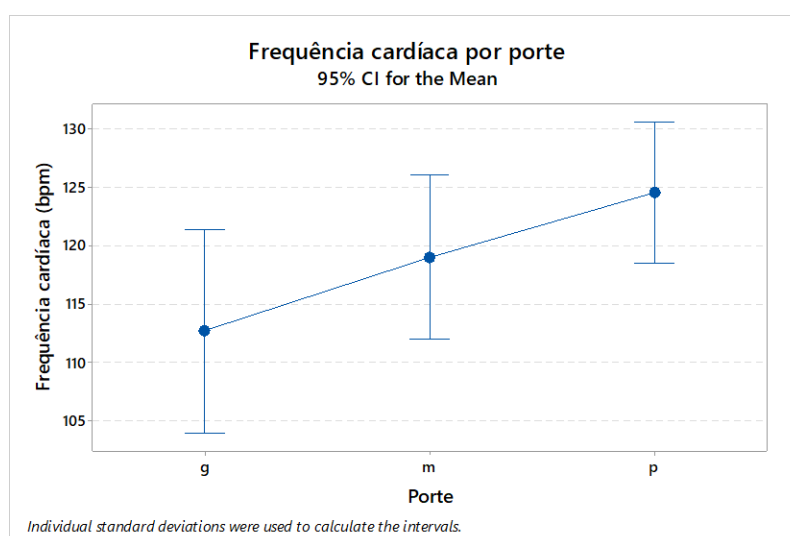
Tabela 2 – Variáveis eletrocardiográficas em gatos idosos atendidos pelo setor de cardiologia de uma clínica veterinária particular.

Variável	n	média	dp	mínimo	1° quartil	mediana	3° quartil	Máximo
P	duração (ms)	13	32,62	8,14	16	27	36	38
	amplitude (mV)	13	0,101	0,088	0	0,055	0,1	0,36
R – amplitude (mV)	13	0,239	0,222	0	0,085	0,160	0,330	0,720
QRS – duração (ms)	13	41,23	4,73	34	37	42	46	48
ST – duração (ms)	13	66,62	17,42	40	54	62	80	106
QT – duração (ms)	13	143,08	29,05	100	117	150	170	184
T – amplitude (mV)	13	0,073	0,041	0	0,035	0,08	0,1	0,16
Eixo QRS (°)	13	74	33,67	29	43,5	75	98,5	140
Freq. cardíaca (bpm)	12	160,25	32,51	873	150	156	180,75	210

Legenda: n: número de animais; dp: desvio padrão; ms: milissegundos; mV: milivolts; °: graus; bpm: batimentos por minuto. Fonte: Arquivo Pessoal dos Autores (2020).

Não houve diferença estatística entre as frequências por porte dos cães (teste de Kruskal-Wallis, $p = 0,119$), como pode ser observado no Gráfico 1.

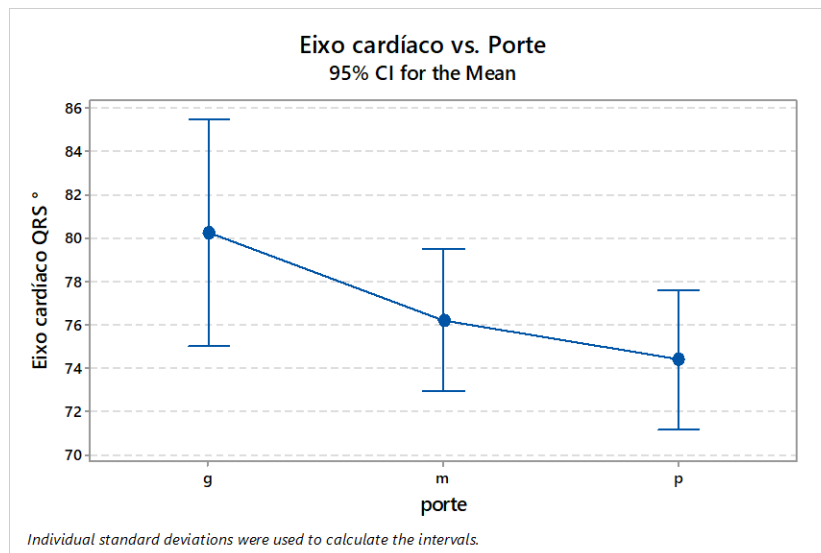
Gráfico 1 – Frequência cardíaca por porte dos cães idosos estudados.



Legenda: g: grande porte; m: médio porte; p: pequeno porte; bpm: batimentos por minuto. Fonte: Arquivo Pessoal dos Autores (2020).

O eixo cardíaco médio dos cães foi $75,75 \pm 13^\circ$ e dos gatos $74 \pm 33,67^\circ$. Não houve diferença de eixo cardíaco por porte dos cães (teste de Kruskal-Wallis, $p = 0,227$), conforme demonstrado no Gráfico 2, abaixo.

Gráfico 2 – Eixos cardíacos (QRS $^\circ$) por porte dos cães idosos estudados (g – grande, m – médio e p – pequeno).



Legenda: $^\circ$: graus; g: grande porte; m: médio porte; p: pequeno porte; bpm: batimentos por minuto.
Fonte: Arquivo Pessoal dos Autores (2020).

Em relação a indícios eletrocardiográficos de aumento de câmaras cardíacas – identificados na forma de comentários redigidos pelo médico veterinário responsável – foi observado que 86% dos cães não apresentaram sinais de sobrecarga atrial direita ou esquerda, correspondendo a 129 animais. Sobrecarga atrial direita foi encontrada em 4 cães (2,67%), sobrecarga atrial esquerda em 9 cães (6%) e biatrial em oito cães (5,3%). Sobrecarga de ventrículo esquerdo foi observada em 17 cães (11,3%). Sinais eletrocardiográficos de hipóxia no miocárdio foram observados em sete cães (4,6%).

4. Discussão

O ECG é o exame ideal para diagnosticar e acompanhar arritmias (Carvalho, et al., 2009; Martinello, et al., 2011). Como exame pré-operatório deve ser feito principalmente em animais com mais de 6 anos devido à maior predisposição de doenças cardíacas e para a escolha de quais fármacos podem ser usados no ato anestésico (Carvalho, et al., 2009). No presente estudo 59 cães (41,1%) e 9 gatos (69,23%) realizaram o exame eletrocardiográfico

como forma de avaliação pré-operatória, apontando predominância dessa indicação no caso dos felinos e grande relevância na totalidade dos exames nos cães. Vale ressaltar que na clínica em que os exames foram realizados, é protocolo que todos os animais a serem submetidos a anestesia – exceto em casos emergenciais – sejam avaliados previamente por um cardiologista com a realização de ECG.

A arritmia sinusal foi o ritmo mais encontrado nos cães (84%). Um estudo envolvendo cães de todas as idades apontou uma prevalência de 47% (Guerreiro & Silva-Júnior, 2019), sugerindo que esse ritmo possa ser mais prevalente em animais idosos. Esse ritmo – normal em cães – é caracterizado por uma variação cíclica da FC associada à mudança no tônus vagal causada pelos movimentos inspiratórios e expiratórios, podendo ser mais prevalentes em braquicefálicos (Santilli, et al., 2019; Jacobina, 2012; Petrykowski, et al., 2016). No presente estudo, 8 de 10 cães de raças braquicefálicas apresentaram arritmia sinusal respiratória, porém não houve diferença significativa quando comparados a cães de outras raças. Em relação aos animais idosos, a maior prevalência desse ritmo pode estar associada a um menor tônus do sistema nervoso simpático. Em felinos, foi observada a arritmia sinusal em 46,15% dos exames. Normal em gatos, esta arritmia não é tão prevalente como em cães (Smith Jr., et al., 2015). Apesar do achado, o presente estudo não permite afirmar que a arritmia possa ter qualquer correlação com a idade. A possibilidade de uma maior prevalências de afecções respiratórias crônicas nesses felinos em virtude da senilidade, pode estar associada à maior estimulação vagal e, conseqüentemente, com uma maior ocorrência desta arritmia.

O marcapasso migratório pode ser considerado um achado normal em cães, não representando prejuízo ao funcionamento do coração, sendo caracterizado por ondas “P” pontiagudas na inspiração e achatadas na expiração (Guerreiro & Silva-Júnior, 2019; Morais, 2011; Ware, 2011). No presente estudo foi observado em apenas três cães (2%), em contraste com uma alta prevalência em um estudo envolvendo cães de todas as idades (47%) (Guerreiro & Silva-Júnior, 2019). Não foram encontradas na literatura referências que correlacionem uma menor prevalência de marca-passo migratório em cães idosos em relação a jovens. Esta alteração não foi observada em nenhum felino.

Ritmo sinusal foi observado em apenas 10 cães (6,67%) e 7 gatos (53,85%). A taquicardia sinusal observada em apenas um animal pode estar relacionada ao estresse durante a contenção física (Filippi, 2011). O presente estudo não permite afirmar o aspecto mecânico, mas talvez a baixa prevalência de taquiarritmias possa estar relacionada à idade dos animais e ao menor tônus simpático dos animais idosos. Um estudo bem antigo já demonstrou que há menor resposta do miocárdio ao estímulo beta adrenérgico em cães idosos,

e que a frequência máxima cardíaca durante o exercício nesses indivíduos, é inferior à dos jovens, isso poderia explicar uma menor resposta ao estresse da realização do exame, não levando ao aumento da frequência cardíaca (Yin, et al., 1979).

Bradycardia sinusal foi encontrada em quatro cães, correspondendo a 2,67% do total, e nenhum felino. A bradicardia pode ser causada por enfermidades como doença do nó sinusal, bloqueio sinusal, origem vasovagal, hipotireoidismo, hipercalemia e hipocalcemia (Reis-Saraiva, 1996). Apesar da característica ativação do sistema nervoso simpático quando da ocorrência de disfunção miocárdica, outra causa pode ser uma maior susceptibilidade a alterações no sistema de condução elétrica, típico de animais idosos, à redução do débito cardíaco por atrofia de células miocárdicas que pode levar a hipotensão e anóxia, contribuindo para redução na sensibilidade à noradrenalina (Jacobina, 2012; Petrykowski, et al., 2016). Neste estudo, houve ainda predominância de animais de pequeno e médio porte, que frequentemente apresentam frequências cardíacas mais altas justificando a baixa prevalência dessa arritmia e a média da frequência cardíaca encontrada.

O bloqueio atrioventricular (BAV) Mobitz tipo 1 foi encontrado em apenas um cão e Mobitz tipo II (MII) em outro cão. O BAV pode ser encontrado em cães saudáveis, sem levar a repercussão hemodinâmica, ou pode ser associado a causas que aumentam o tônus vagal (Filippi, 2011).

Sinais de sobrecarga de átrio direito são caracterizados por uma onda P pontiaguda (*p pulmonale*), ultrapassando 0,4mV em cães e 0,2 mV em gatos (Filippi, 2011). Quatro animais (2,67%) tiveram sinais de sobrecarga atrial direita. Buscando investigar o achado mais a fundo, observou-se nos prontuários que 10 animais (0,67%) apresentavam sopro em tricúspide, 33 animais (49,5%) alterações a ausculta pulmonar, dentre elas “aumento de ruído pulmonar inspiratório e expiratório”, crepitação e edema pulmonar, sugerindo que no presente estudo estes animais possam ter indícios eletrocardiográficos de aumento de átrio direito por alguma doença respiratória e não ao coração diretamente.

Indícios eletrocardiográficos de sobrecarga de átrio esquerdo podem ocorrer por alterações estruturais no coração esquerdo, como endocardiose de mitral, estenose aórtica, persistência de ducto arterioso e distúrbios na condução elétrica, como o bloqueio intra-atrial. Quando há aumento do átrio esquerdo a onda P sofre um alargamento, resultante do prolongamento do tempo de despolarização atrial, necessitando de maior tempo para se distribuir pela câmara atrial, sendo denominada “P” *mitrale* (Pellegrino, et al., 2010). Essa alteração pode ser esperada em cães com endocardiose de valva mitral, cardiopatia mais comum na rotina cardiológica de cães (Perin, et al., 2007; Castro, et al., 2009). A

endocardiose de valva mitral é a cardiopatia mais frequente em cães idosos que leva ao espessamento das valvas progredindo com insuficiência cardíaca congestiva (Ware, 2011).

Animais idosos são mais propensos a atrofia da musculatura torácica e a redução da elasticidade pulmonar, alterando a complacência pulmonar e capacidade de renovação do ar residual (Hoskins, 2008). Alterações pulmonares podem levar a hipercapnia e hipóxia que, por sua vez, podem levar a arritmias (Carvalho, 2009). Em relação a sinais de hipóxia de miocárdio apenas sete cães (4,67%) tiveram sinais sugestivos – apesar de não indicados os critérios para tal afirmação nos laudos coletados. Complexos ventriculares prematuros podem ocorrer devido a medo, situações estressantes e podem ser observadas inicialmente na cardiomiopatia arritmogênica do ventrículo direito do Boxer (Vailati, et al., 2010). No presente estudo foi encontrado em 1,3% dos animais, sendo os dois da raça Boxer, um deles com sinais característicos de bloqueio de ramo esquerdo e suspeita de endocardiose de mitral com sopro grau III.

5. Considerações Finais

Deste estudo conclui-se a importância do exame eletrocardiográfico em cães e gatos idosos e a necessidade de mais estudos com populações maiores que objetivem determinar parâmetros de normalidade para animais de cada espécie nessa faixa etária, levando-se em conta a mudança na fisiologia cardíaca com a senilidade.

A arritmia sinusal é o distúrbio do ritmo mais comum nos cães idosos do presente estudo, indicando que de algum modo a senilidade altera o batmotropismo cardíaco.

A frequência cardíaca média em cães e gatos senis, possui significativa redução se comparadas aos parâmetros de normalidade indicados para cada espécie, na idade adulta.

Estudos como este podem servir de base para esforços futuros com o escopo de determinar valores de referência e alterações mais comuns nessas populações de animais.

Agradecimentos

Clínica Veterinária VetCare.

Referências

- Assumpção, A. L. K. (2010). *Introdução a clínica geriátrica do cão*. Porto Alegre: UFRGS, 114p.
- Bonagura, J. D. (1981). Cardiopulmonary disorders in the geriatric dog. *Veterinary Clinics North America Small Animals Practicers*, 11(4), 705-726.
- Cardoso, M. J. L., Melussi, M., Junior, A. Z., Claudino, J., & Fagnani, R. (2013). Eletrocardiografia computadorizada em cães da raça American pit bull terrier. *Semina: Ciências Agrárias*, 34(1), 2341–2348.
- Castro, M. G., Veado, J. C. C., Silva, E. F., & Araújo, R. B. (2009). Estudo retrospectivo ecodopplercardiográfico das principais cardiopatias diagnosticadas em cães. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 61(5), 1238–1241.
- Carvalho, C. F., *et al.* (2009). Eletrocardiografia pré-operatória em 474 cães. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 61(1), 590–597.
- Filippi, L. H. (2011). *O eletrocardiograma na medicina veterinária*, São Paulo: Roca, 245p.
- Guerreiro, A. C., & Silva Junior, R. F. de M. (2019). *Levantamento das alterações eletrocardiográficas em cães no Hospital Veterinário Mário Dias Teixeira em 2018, UFAM*, 60p.
- Hamlin, R. L. (2005). Geriatric heart diseases in dogs. *Veterinary Clinics North America Small Animals Practicers*, 35(1), 597–615.
- Hoskins, J. D. (2008). *Geriatrics e Gerontologia do cão e gato*, (2a ed.), São Paulo: Roca, 448p.
- Jacobina, G. C. (2012). *Dissertação - Universidade Federal de Goiás, Avaliação eletrocardiográfica contínua 24 horas (ecg-holter) durante o período perioperatório em cães*, 87p.

Martinello, L. M., *et al.* (2011). Eletrocardiograma em cães: revisão. *Clínica Veterinária*, 91(1), 32–44.

Morais, K. S. (2011). *Dissertação – Universidade de Brasília - Parâmetros eletrocardiográficos, radiográfico e da pressão arterial sistólica em cães com a síndrome braquicefálica*, 56p.

Pellegrino, A., Yamaki, F. L. U. S. P., Oliveira, V. M. de U. S. P., & Larsson, M. H. M. A. (2010). Padronização de parâmetros eletrocardiográficos de cães da raça Golden Retriever clinicamente saudáveis. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30(12), 1083-1088.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. p. Recuperado de https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_MetodologiaPesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1

Perin, C., Bariani, M. H., & Franco, D. F. (2007). Endocardiose da valva mitral em cães. *Rev. científica eletrônica Med. Veterinária. Janeiro*, 8(1), 1-6.

Petrykowski, A. A., Kannenberg, A. K., Silveira, M. F., & Pereira, T. T. (2016). Variabilidade da frequência cardíaca em cães idoso e arritmias associadas através da monitorização eletrocardiográfica ambulatorial, *Ensino Pesquisa e Extensão, Instituto Federal Catarinense*, 1(1), 1-5.

Reis-Saraiva, J. C. R. (1996). Arritmias cardíacas: Estudo epidemiológico em cães e análise laboratorial do Alfa. *Journal Veterinary Internal Medicine*, 10(1), 88–93.

Santilli, R., Moise, S., Pariaut, R., & Perego, M. (2019). *Eletrocardiografia de cães e gatos: diagnóstico de arritmias*, (2a ed.), São Paulo: MedVet, 376p.

Smith, F. W. K., Tilley, L. P., Oyama, M., & Sleeper, M. M. (2015). *Manual of Canine and Feline Cardiology*, (5a ed.), St. Louis:Elsevier Health Sciences, 473p.

Soares, E. C., & Larsson, M. H. M. A. (2007). Aspectos eletrocardiográficos da doença valvar crônica em cães. *Veterinária Notícias*, 13(1), 9-15.

Spasojević Kosić, L., Trailović, D. R., & Krstić, N. (2017). Age-dependent electrocardiographic and echocardiographic changes in German Shepherd dogs. *Iranian Journal Veterinary Research*, 18(1), 43–48.

Vailati, M. C. F., et al. (2010). Características eletrocardiográficas de cães da raça boxer. *Veterinária e Zootecnia*, 16(4), 698–707.

Ware, W. (2011). *Cardiovascular disease in small animal medicine*. Cleveland: CRC Press, 396p.

Yin, F. C., Spurgeon, H. A., Greene, H. L., Lakatta, E. G., & Weisfeldt, M. L. (1979). Age-associated decrease in heart rate response to isoproterenol in dogs. *Mechanisms of Ageing and Development*, 10(2), 17–25.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Luís Henrique dos Santos Kreischer – 40%

Mário dos Santos Filho - 30%

Eduardo Butturini de Carvalho - 30%