

CARACTERÍSTICAS ELETROCARDIOGRÁFICAS DE CÃES DA RAÇA BOXER

Maria do Carmo Fernandez Vailati¹
Aparecido Antônio Camacho²
Denise Saretta Schwartz³
Maria Lúcia Gomes Lourenço⁴
Regina Kiomi Takahira⁵
Sônia Regina Verde da Silva Franco⁶

RESUMO

A análise de eletrocardiogramas de diferentes raças de cães, demonstra que podem existir variações quanto aos valores normais. Foram obtidos traçados eletrocardiográficos de 60 cães, da raça Boxer, de ambos os sexos e em seis faixas etárias. Além do exame eletrocardiográfico também foram obtidas algumas medidas corpóreas como peso e comprimento focinho-base da cauda (fbc) do animal; circunferência (circ.), profundidade (prof.) e largura (larg.) torácicas. Foram analisados na derivação II: duração e amplitude da onda P, duração dos intervalos PR, QT e RR, amplitude da onda R, duração do complexo QRS, variações do segmento ST e polaridade da onda T, bem como variações no ritmo, frequência cardíaca (FC) e eixo do QRS. Os resultados obtidos demonstraram que a FC das fêmeas foi maior em relação aos machos em todas as faixas etárias. Houve diferença entre os sexos e as faixas etárias para peso corpóreo, fbc, circ. e prof. torácicas. As características eletrocardiográficas e medidas corpóreas observadas serviram para demonstrar que existem variações de acordo com a faixa etária estudada, além de fornecer informações ao clínico sobre a raça e os valores de normalidade na eletrocardiografia.

Palavras-chave: eletrocardiograma, Boxer, cães.

ELECTROCARDIOGRAPHIC FINDINGS IN BOXER DOGS

ABSTRACT

The electrocardiogram analysis on different dog breeds shows the possibility of normal values variation. Electrocardiograms were recorded from 60 Boxer dogs. Both male and female dogs were included. The dogs were distributed in six age ranges. Body measurements including body weight, muzzle-to-base of tail, thoracic circumference, thoracic depth and width were also recorded. The electrocardiographic waves and intervals were evaluated on lead II. Rhythm and heart rate (HR) were also determined in lead II and the mean electrical axis of the QRS complexes was estimated. Females had a higher heart rate than males in all age groups. Gender and age significantly influenced body weight, muzzle-to-base of tail, thoracic circumference, and thoracic depth, whereas only age affected the thoracic width. The

¹ Docente. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Campus de Botucatu, SP. Autor para correspondência: Departamento de Clínica Veterinária, mfvailati@yahoo.com.br

² Docente. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, UNESP, Jaboticabal, SP. camacho@fcav.unesp.br

³ Docente. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, São Paulo, SP. dschwartz@usp.br

⁴ Docente. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Campus de Botucatu, SP e UNIFEQB, São João da Boa Vista, SP. mege@uol.com.br

⁵ Docente. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Campus de Botucatu, SP. takahira@fmvz.unesp.br

⁶ Docente. Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP, Campus de Botucatu, SP. *In memoriam*

electrocardiographic characteristics and body measurements observed in this study demonstrated that there are gender, and age differences among Boxers. It also provided information about normal electrocardiographic findings in this particular breed.

Key words: Electrocardiogram, Boxer, dog

CARACTERÍSTICAS ELECTROCARDIOGRÁFICAS DE PERROS DE RAZA BOXER

RESUMEN

El análisis de electrocardiogramas de perros de diferentes razas, demuestra que pueden haber variaciones con relación a los valores normales. Fueron obtenidos trazos electrocardiográficos de 60 perros de raza Boxer de ambos sexos divididos en seis rangos de edad. Además del examen electrocardiográfico, fueron obtenidas algunas medidas corporales como peso, longitud hocico-base de la cola (hbc), circunferencia (cir.), profundidad (prof.) y ancho (an.) torácicos. Fueron analizados en la derivación II: duración y amplitud de la onda P, duración de los intervalos PR, QT y RR, amplitud de la onda R, duración del complejo QRS, variaciones del segmento ST y polaridad de la onda T, así como las variaciones en el ritmo, frecuencia cardíaca (FC) y los ejes de QRS. Los resultados obtenidos demostraron que la FC de las hembras fue mayor con relación a la de los machos en todos los rangos de edad. Hubo diferencia entre los sexos y los rangos de edad en lo que se refiere a peso corporal, hbc, circunferencia y profundidad torácicas. Las características electrocardiográficas y las medidas corporales observadas sirvieron para demostrar que existen variaciones de acuerdo con el rango de edad estudiado, además de proporcionar informaciones al clínico sobre la raza y sus valores electrocardiográficos normales.

Palabras-clave: electrocardiograma, Boxer, perros.

INTRODUÇÃO

O eletrocardiograma (ECG) é considerado um instrumento essencial na avaliação clínica do paciente com doença cardíaca, sendo utilizado principalmente para o diagnóstico das arritmias cardíacas, visto que a origem e frequência do impulso podem ser determinadas, bem como os distúrbios de condução. Além disso, o ECG pode fornecer informações quanto ao tamanho das câmaras cardíacas, estado de oxigenação do miocárdio e influências do desequilíbrio eletrolítico e ácido-básico (1-6).

Considerando que os valores de referência (2) utilizados para a interpretação dos traçados eletrocardiográficos, são obtidos em diferentes raças, estes podem não ser adequados para a avaliação de cães de uma determinada raça, visto que existem variações quanto ao porte, conformação torácica e utilização do animal.

Os cães da raça Boxer estão entre os mais frequentemente acometidos por cardiopatias, principalmente a cardiomiopatia (5, 7, 8), sendo as arritmias ventriculares as mais diagnosticadas nesta raça (9, 10). A presença de mais de 50 complexos ventriculares prematuros, durante a monitorização com holter (eletrocardiografia contínua), pode ser um indício da presença de cardiomiopatia, em cães da raça Cocker Spaniel Inglês (11). Da mesma forma, outro estudo em cães da raça Doberman, relata a correlação do desenvolvimento de cardiomiopatia com a presença de mais de 50 complexos ventriculares prematuros em 24 horas (12). A detecção dessas arritmias antes da ocorrência dos sinais clínicos de insuficiência

cardíaca é importante para estabelecer diagnóstico, tratamento e prognóstico das cardiopatias (13).

Considerando que durante o desenvolvimento do animal ocorrem mudanças na conformação da caixa torácica e na fisiologia cardíaca (14), podem haver variações no eixo elétrico, na frequência cardíaca e no tamanho das ondas, que deverão ser analisadas quando se considera um cão normal e um cardiopata. Há poucos estudos demonstrando a variação das características eletrocardiográficas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi estudar o eletrocardiograma em cães da raça Boxer, avaliando a influência da idade, sexo, e medidas corpóreas no exame eletrocardiográfico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliados 60 cães da raça Boxer, clinicamente saudáveis, de ambos os sexos provenientes da região de Botucatu e Bauru, divididos em seis grupos segundo a faixa etária (G1: dois a três meses e meio; G2: quatro a quatro meses e meio; G3: seis a sete meses; G4: um a um ano e meio; G5: dois a três anos; G6: três a quatro anos e meio), contendo cinco machos e cinco fêmeas cada. A divisão dos grupos foi realizada de acordo com a disponibilidade dos animais em cada faixa etária, abrangendo as diferentes fases do crescimento.

Os animais que apresentavam algum grau de parentesco não foram incluídos, assim como aqueles que apresentaram resultado positivo para a pesquisa de *Dirofilaria immitis*⁷. Antes do início de cada avaliação eletrocardiográfica, os animais foram submetidos a exame clínico que incluiu a anamnese e exame físico completo, sendo que os animais que apresentaram qualquer sinal de cardiopatia foram excluídos. Após o exame clínico foi realizada a avaliação das medidas corpóreas: peso, comprimento focinho-base da cauda (FBC) e circunferência torácica (CT) com utilização de fita métrica; profundidade (PT) e largura (LT) torácicas com utilização de espessômetro⁸ (avaliação da conformação torácica), seguindo padronização descrita na literatura (15).



Figura 1. A-avaliação da medida do comprimento focinho-base da cauda com fita métrica; B-avaliação da medida de profundidade torácica com espessômetro.

⁷ Canine Heartworm Antigen Test Kit – DiroCHECK - Synbiotics

⁸ Espessômetro - Eléto-Médica Brasileira

Os exames eletrocardiográficos⁹ foram realizados com os animais devidamente posicionados em decúbito lateral direito, e sem contenção farmacológica, conforme padronização estabelecida (2). Foram registradas as derivações I, II, III, aVR, aVL e aVF, e as derivações pré-cordiais: V₄ (CV₆LU), V₂ (CV₆LL); rV₂ (CV₅RL) e V₁₀. Os traçados eletrocardiográficos foram registrados na velocidade de 50 mm/segundo em sensibilidade 1mV = 1 cm e, ao final, obteve-se a derivação II em 25 mm/s. Avaliou-se frequência cardíaca, ritmo, eixo elétrico (complexo QRS) e medidas de amplitude (mV) e duração (s) de todas as ondas e intervalos na derivação II (onda P, intervalo PR, complexo QRS, segmento ST, onda T e intervalo QT). As amplitudes das ondas Q e S foram avaliadas em todas as derivações. Nas derivações pré-cordiais estudadas foram analisadas as amplitudes das ondas R, S e T.

Realizou-se a quantificação da arritmia sinusal por meio da fórmula $(RR-rr)/rr$ e o índice de tônus vagal, obtido a partir do logaritmo neperiano da variância dos intervalos R-R (16, 17).

Utilizou-se o duplo-cego para a leitura dos traçados eletrocardiográficos e considerou-se a influência do sexo (macho e fêmea) e da faixa etária sobre as medidas eletrocardiográficas. Foi efetuada a Análise de Variância para experimento fatorial inteiramente aleatorizado, considerando significativo quando $P < 0,05$ (18). Os contrastes entre médias dos grupos foram verificados utilizando-se o método de Tukey. Para as variáveis onda P (duração e amplitude), intervalo PR, amplitude da onda Q na derivação aVL e amplitude da onda S nas derivações V₄, V₂ e rV₂ utilizou-se o método não paramétrico, Kruskal-Wallis. Foram ainda calculados os coeficientes de correlação canônica (Análise Multivariada) relacionando às medidas corpóreas ([profundidade/largura] × CFA) ao eletrocardiograma (duração e amplitude da onda P, intervalo PR, amplitude da onda R, profundidade torácica e intervalo PR; duração e amplitude da onda P, em relação à amplitude da onda R) (18).

RESULTADOS

As fêmeas apresentaram frequência cardíaca maior do que a dos machos em todas as faixas etárias estudadas. O presente estudo demonstrou que a maioria dos animais avaliados (vinte e três animais - 38,3%), apresentou ritmo sinusal, sendo que arritmia sinusal em 60% dos animais representou o ritmo mais comumente encontrado com 45% de marcapasso migratório associado. A taquicardia sinusal ocorreu em seis animais, e a presença de contrações ventriculares prematuras foi observada em três cães. Algumas alterações ocorreram individualmente como a parada sinusal, o bloqueio atrioventricular de primeiro grau e a taquicardia juncional.

Na Tabela 1 encontram-se os valores das ondas e intervalos mensurados no eletrocardiograma, que apresentaram diferença significativa.

A média dos valores do eixo do QRS para machos foi de 77° e para fêmeas de 69°. A duração e amplitude do complexo QRS apresentaram uma tendência a variação entre as faixas etárias ($0,05 < P < 0,10$), caracterizando uma tendência crescente da variável ao longo das faixas etárias.

Não houve diferença significativa entre os sexos e as faixas etárias em relação à quantificação da arritmia sinusal e índice de tônus vagal.

A análise multivariada (correlação canônica) mostrou variabilidade na amplitude e duração da onda P, duração do intervalo PR e duração do complexo QRS, sendo que os animais de maior porte apresentaram maiores valores nestas variáveis eletrocardiográficas.

⁹ Eletrocardiógrafo ECAFIX 6 - Funbec

Tabela 1: Frequência cardíaca e valores das ondas e intervalos mensurados no eletrocardiograma.

Grupos	G1		G2		G3	
	(2-3 _{1/2} meses)		(4-4 _{1/2} meses)		(6-7 meses)	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
FC	136±21,9 ^{Aa}	160±20 ^{aB}	140±14,1 ^{Aa}	156±16,7 ^{aB}	140±14,1 ^{Aa}	140±24,5 ^{aB}
P	0,02±0 ^{Aa} 0,1±0 ^{Aa}	0,024±0,005 ^{Aa} 0,11±0 ^{Aa}	0,024±0,005 ^{Aa} 0,12±0,04 ^{Ab}	0,024±0,005 ^{Aa} 0,11±0,02 ^{Ab}	0,034±0,009 ^{Ab} 0,18±0,06 ^{Ab}	0,03±0,01 ^{Ab} 0,16±0,09 ^{Ab}
PR	0,08±0,009 ^{Aa}	0,08±0 ^{Aa}	0,09±0,011 ^{Aa}	0,08±0,01 ^{Aa}	0,11±0,018 ^{Ab}	0,10±0,02 ^{Ab}
QRS	0,034±0,08 ^{Aa}	0,032±0,007 ^{Aa}	0,034±0,08 ^{Aa}	0,036±0,010 ^{Aa}	0,046±0,009 ^{Aa}	0,034±0,005 ^{Aa}
R	1,12±0,51 ^{Aa}	1,34±0,38 ^{Aa}	1,1±0,49 ^{Aa}	0,98±0,44 ^{Aa}	1,72±0,69 ^{Aa}	1,42±0,47 ^{Aa}
V ₁₀	-0,13±0,12 ^{Aa}	-0,12±0,11 ^{Aa}	-0,15±0,14 ^{Aa}	-0,02±0,04 ^{Aa}	-0,27±0,20 ^{Ab}	-0,24±0,15 ^{Ab}
T						
V ₂	0,42±0,18 ^{Ab}	0,42±0,13 ^{Ab}	0,46±0,18 ^{Ab}	0,18±0,18 ^{Ab}	0,38±0,39 ^{Ab}	0,48±0,16 ^{Ab}
rV ₂	0,26±0,11 ^{Aa}	0,17±0,13 ^{Aa}	0,38±0,13 ^{aB}	0,14±0,06 ^{Aa}	0,3±0,23 ^{Aa}	0,6±0,26 ^{Bb}
Q						
aVL	0,05±0,06 ^{Aa}	0,18±0,22 ^{Aa}	0,26±0,21 ^{Bb}	0,02±0,04 ^{Aa}	0,03±0,06 ^{Aa}	0,05±0,1 ^{Aa}
S						
aVR	0,68±0,22 ^{Ab}	0,9±0,25 ^{Ab}	0,68±0,33 ^{Aa}	0,5±0,21 ^{Aa}	1,08±0,37 ^{Ab}	0,88±0,22 ^{Ab}
rV ₂	0,25±0,33 ^{Aa}	0,02±0,03 ^{Aa}	0,25±0,33 ^{aB}	0,0±0,0 ^{Aa}	0,19±0,25 ^{Aa}	0,46±0,40 ^{Bb}

Grupos	G4		G5		G6	
	(1-1 _{1/2} anos)		(2-3anos)		(3-4 _{1/2} anos)	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
FC	124±16,7 ^{Aa}	136±16,7 ^{aB}	128±22,8 ^{Aa}	136±26,1 ^{aB}	132±10,9 ^{Aa}	148±54 ^{aB}
P	0,036±0,005 ^{Ab} 0,18±0,06 ^{Ab}	0,034±0,005 ^{Ab} 0,19±0 ^{Ab}	0,032±0,008 ^{Ab} 0,17±0,05 ^{Ab}	0,028±0,08 ^{Ab} 0,18±0,08 ^{Ab}	0,03±0 ^{Ab} 0,16±0,06 ^{Ab}	0,036±0,005 ^{Ab} 0,16±0,06 ^{Ab}
PR	0,11±0,011 ^{Ab}	0,10±0,02 ^{Ab}	0,10±0,03 ^{Ab}	0,09±0,01 ^{Ab}	0,10±0,01 ^{Ab}	0,1±0,01 ^{Ab}
QRS	0,05±0,009 ^{Aa}	0,054±0,01 ^{Aa}	0,054±0,008 ^{Aa}	0,05±0,01 ^{Aa}	0,052±0,001 ^{Aa}	0,052±0,01 ^{Aa}
R	1,44±0,32 ^{Aa}	1,66±0,37 ^{Aa}	1,2±0,31 ^{Aa}	1,32±0,25 ^{Aa}	1,44±0,38 ^{Aa}	1,48±0,39 ^{Aa}
V ₁₀	-0,26±0,05 ^{Ab}	-0,20±0,21 ^{Ab}	-0,22±0,08 ^{Ab}	-0,22±0,04 ^{Ab}	-0,2±0,16 ^{Ab}	-0,22±0,15 ^{Ab}
T						
V ₂	0,18±0,25 ^{Aa}	0,2±0,07 ^{Aa}	0,16±0,22 ^{Aa}	0,16±0,05 ^{Aa}	0,2±0,28 ^{Aa}	0,02±0,22 ^{Aa}
rV ₂	0,33±0,26 ^{Aa}	0,32±0,11 ^{Aa}	0,36±0,17 ^{Aa}	0,26±0,09 ^{Aa}	0,31±0,17 ^{Aa}	0,26±0,13 ^{Aa}
Q						
aVL	0,12±0,12 ^{Ab}	0,14±0,17 ^{Aa}	0,1±0,15 ^{Ab}	0,04±0,02 ^{Aa}	0,22±0,20 ^{Ab}	0,16±0,13 ^{Aa}
S						
aVR	0,86±0,27 ^{Ab}	1,04±0,26 ^{Ab}	0,74±0,11 ^{Ab}	0,98±0,30 ^{Ab}	0,98±0,26 ^{Ab}	1,02±0,16 ^{Ab}
rV ₂	0,2±0,28 ^{Aa}	0,16±0,30 ^{Aa}	0,25±0,37 ^{Aa}	0,36±0,40 ^{Ab}	0,22±0,33 ^{Aa}	0,2±0,26 ^{Ab}

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre sexo e letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre idades, (P< 0,05>).

Em relação ao peso corpóreo, houve diferença significativa entre os sexos e as faixas etárias. Os animais apresentaram os maiores valores nas faixas etárias de 1 a 1 ano e meio, 2 a 3 anos e 3 a 4 anos e meio, sendo que os machos apresentaram valores maiores que as fêmeas. Houve diferença significativa entre os sexos e as faixas etárias para a circunferência torácica. Quanto à profundidade torácica, houve diferença significativa entre os sexos e as faixas etárias. Os maiores valores de largura torácica foram observados nas faixas etárias de 1 ano a 1 ano e meio, 2 a 3 anos e 3 a 4 anos e meio e não houve diferença entre os sexos (Tabela 2)

Observou-se diferença significativa entre os sexos e as faixas etárias para o comprimento focinho-base da cauda (Tabela 2).

Tabela 2. Valores das medidas corpóreas: peso (kg), comprimento focinho-base da cauda (FBC) e circunferência torácica (CT) com utilização de fita métrica, (cm); profundidade (PT) e largura (LT) torácicas (cm).

Grupos	G1 (2-3 _{1/2} meses)		G2 (4-4 _{1/2} meses)		G3 (6-7 meses)	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Peso	8,96±2,43 ^{AB}	5,3±1,79 ^{Aa}	14,7±4,13 ^{Bb}	9,4±3,42 ^{Ab}	21,6±4,68 ^{Bc}	19,5±3,71 ^{Ac}
FBC	63,8±3,62 ^{Ba}	54,4±3,29 ^{Aa}	79±3,74 ^{Bb}	68,4±7,83 ^{Ab}	91,4±7,09 ^{Bc}	83,2±4,32 ^{Ac}
CT	47,7±3,99 ^{Ba}	41,4±4,98 ^{Aa}	56,9±3,94 ^{Bb}	51,1±5,34 ^{Ab}	66,1±3,61 ^{Bc}	63,8±3,11 ^{Ac}
PT	15,8±1,44 ^{Ba}	12±2,26 ^{Aa}	18,4±2,3 ^{Bb}	15,9±2,41 ^{Ab}	22±1,22 ^{Bc}	21,2±2,02 ^{Ac}
LT	10,4±3,29 ^{Aa}	12,2±4,45 ^{Aa}	13,6±1,14 ^{Aa}	11,9±1,95 ^{Aa}	15,48±1,17 ^{Aab}	14,3±1,86 ^{Aab}

Grupos	G4 (1-1 _{1/2} anos)		G5 (2-3 anos)		G6 (3-4 _{1/2} anos)	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Peso	28,9±3,05 ^{Bd}	25,6±1,82 ^{Ad}	32,76±5,38 ^{Bb}	24,5±2,34 ^{Ad}	32,3±3,23 ^{Bd}	26±3,53 ^{Ad}
FBC	96,6±3,65 ^{Bd}	90,4±5,94 ^{Ad}	98,4±2,07 ^{Bd}	90,8±5,63 ^{Ad}	98,4±4,56 ^{Bd}	94,2±3,42 ^{Ad}
CT	73,2±2,59 ^{Bd}	69,1±3,17 ^{Ad}	76,6±6,39 ^{Bd}	72,8±1,79 ^{Ad}	76,9±2,07 ^{Bd}	72,4±5,94 ^{Ad}
PT	24,2±0,76 ^{Bcd}	22,6±1,52 ^{Acd}	26,7±1,92 ^{Bb}	23,9±0,53 ^{Ab}	26,5±1,32 ^{Bd}	23,2±1,30 ^{Ad}
LT	18±2,12 ^{Ab}	16,1±0,89 ^{Ab}	18,6±0,89 ^{Ab}	17,8±2,02 ^{Ab}	19±1,22 ^{Ab}	17,6±1,14 ^{Ab}

Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças entre sexos e letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre idades, (p<0,05).

DISCUSSÃO

A taquicardia sinusal observada em seis animais pode estar associada à excitação ou medo (19, 20, 21). A arritmia sinusal detectada na maioria dos animais, geralmente está acompanhada pelo marcapasso migratório, e é a variação mais frequente do ritmo sinusal normal, sendo influenciada pela respiração e mediada pelo sistema nervoso autonômico vagal (2, 16, 22, 23).

A parada sinusal observada pode ter ocorrido como consequência de uma arritmia sinusal pronunciada, sendo considerada um achado acidental normal em raças braquicefálicas (2, 20).

A presença de contrações ventriculares prematuras pode ocorrer em condições de medo e estresse, ou mesmo em condições normais, sem uma causa aparente (11, 20, 24). É importante considerar que nos estágios iniciais da cardiomiopatia do Boxer, a presença de contrações ventriculares prematuras também é comum e estes animais geralmente não apresentam nenhum sinal clínico de cardiopatia. A utilização do holter (eletrocardiografia contínua) seria adequada para a detecção de tal arritmia, porém, não é um exame utilizado na ausência de sinais clínicos.

A taquicardia juncional está geralmente associada a doença cardíaca (2). Como este trabalho teve por objetivo descrever os achados de ECG em cães da raça Boxer, este animal

não foi retirado da amostra, visto que ao exame clínico nada foi detectado. Se os critérios de seleção dos animais tivessem incluído a realização de exame radiográfico de tórax, ecocardiograma e outras alterações tivessem sido detectadas, certamente este cão teria sido excluído do estudo.

O bloqueio atrioventricular de primeiro grau pode ocorrer eventualmente em cães clinicamente normais e devido ao aumento do tônus vagal. O intervalo PR varia de acordo com a FC (2), portanto, os menores valores encontrados na faixa etária de 2 a 3 meses e meio (0,08s) devem ser relacionados à maior frequência cardíaca neste momento do estudo.

O eixo elétrico cardíaco em todos os grupos estudados apresentou valores dentro do considerado normal semelhante a outros autores (25-27).

O aumento da amplitude da onda P com a idade pode estar relacionado ao aumento do peso do coração, que tem início no neonato nos primeiros dias de vida (14, 28). O intervalo PR foi semelhante aos valores encontrados em Beagles da mesma idade (29) e em cães da raça Mastín Español de dois meses de idade (30), e os valores do complexo QRS foram superiores em qualquer faixa etária.

A inversão de polaridade da onda T a partir de 4 a 4 meses e meio e a positividade da mesma na faixa etária de 2 a 3 meses e meio, possivelmente estão relacionadas a influência do sistema nervoso autônomo (30). Contrariamente aos resultados obtidos por outros autores (29), não foi observado um aumento significativo do intervalo QT de acordo com a idade.

Os resultados referentes à presença de onda Q diferem de alguns autores (31), que observaram a presença desta onda em 62% dos animais estudados. A onda Q estava presente nas derivações I, II, III e aVF de todos os animais estudados e, em nove animais apresentou amplitude pronunciada, sugerindo que a presença destas variações possa ser considerada normal na raça Boxer, assim como um padrão de normalidade na raça Cocker Spaniel Inglês (32). A presença de onda S foi verificada em oito animais nas derivações I, II, III e aVF, o que difere de autores que referiram a ausência desta onda em todos os animais estudados (33).

Esperava-se que o índice de tônus vagal e a arritmia sinusal fossem mais pronunciadas nos animais adultos, visto que existe um predomínio do sistema nervoso simpático em filhotes (20). A diferença poderia ser explicada pelo fato dos animais adultos, sob situações de estresse, apresentarem uma predominância do simpático em relação ao parassimpático, mascarando estas diferenças fisiológicas esperadas.

A presença de diferença estatística significativa na avaliação das medidas corpóreas foi esperada, visto que os animais foram estudados durante a fase de crescimento (34). Estas medidas foram avaliadas com o objetivo de realizar a análise de correlação, comparando estes parâmetros com algumas variáveis do ECG como realizado por autores que observaram uma alta correlação entre o intervalo PR e a idade dos animais (30).

Devido à escassez de referências na literatura sobre a mensuração destas ondas, assim como em relação à onda R e à onda T nas derivações pré-cordiais, os parâmetros obtidos não podem ser comparados, mas podem servir para comparação em trabalhos futuros.

Estudos mais aprofundados, considerando a realização de exames complementares como exame radiográfico de tórax, ecocardiograma e holter, são necessários para avaliar a incidência de doenças cardíacas nesta raça, bem como comparar os achados eletrocardiográficos entre cães normais e os que apresentam cardiopatia.

A variabilidade encontrada na amplitude e duração da onda P, duração do intervalo PR e duração do complexo QRS pode ser explicada pelas medidas corpóreas, sendo que os animais de maior porte apresentaram maiores valores nestas variáveis eletrocardiográficas.

CONCLUSÕES

Na análise dos resultados obtidos no presente trabalho, concluímos que existem diferenças nos parâmetros eletrocardiográficos avaliados entre animais da mesma raça, de acordo com o sexo e a faixa etária. Considerando-se que as medidas corpóreas influenciam algumas medidas eletrocardiográficas, isto poderia ser extrapolado para outras raças de cães de grande porte, onde os valores de referência levam ao diagnóstico.

REFERÊNCIAS

1. Edwards NJ. Bolton's handbook of canine and feline electrocardiography. Philadelphia: W.B. Saunders; 1987.
2. Tilley LP. Essentials of canine and feline electrocardiography. Philadelphia: Lea & Febiger; 1992.
3. Kittleson MD, Kienle RD. Small animal cardiovascular medicine. St. Louis: Mosby; 1998.
4. Miller MS, Tilley LP, Smith Jr FWK, Fox PR. Electrocardiography. In: Fox PR, Sisson D, Moise NS, editors. Textbook of canine and feline cardiology. 2nd. Philadelphia: W.B. Saunders; 1999. p.67-105.
5. Tilley LP, Goodwin JK. Manual de cardiologia para cães e gatos. São Paulo: Roca; 2002.
6. Belerenean GC, Mucha CJ, Camacho AA. Afecções cardiovasculares em pequenos animais. São Caetano do Sul: Inter Book; 2003.
7. Sisson D, Thomas WP, Keene BW. Primary myocardial disease in the dog. In: Ettinger SJ, Feldman EC. Textbook of veterinary internal medicine: diseases of the dog and cat. 5th ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2000. p.874-95.
8. Pereira PM, Camancho AA, Morais HA. Tratamento de insuficiência cardíaca com benazepril em cães com cardiomiopatia dilatada e endocardiose. Arq Bras Med Vet Zootec. 2005; 58: 141-8.
9. Harpster NK. Boxer cardiomyopathy – a review of the long-term benefits of antiarrhythmic therapy. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 1991; 21: 989-1004.
10. Meurs KM. Primary myocardial disease in the dog. In: Ettinger SJ, Feldman EC, editors. Textbook of veterinary internal medicine. St. Louis: Elsevier Saunders; 2005. p.1077-82.
11. Leomil Neto M, Larsson MHMA, Pereira L, Brito FS. Padronização da monitorização eletrocardiográfica por 24 horas em cães. Arq Bras Med Vet Zootec. 2002; 54: 133-8.
12. Calvert CA, Jacobs GJ, Smith DD, Rathbun SL, Pickus CW. Association between results of ambulatory eletrocardiography and development of cardiomyopathy during long-term follow-up of Doberman Pinchers. J Am Vet Med Assoc. 2000; 216: 34-9.

13. Meurs KM, Spier AW, Wright NA, Hamlin RL. Comparison of in-hospital versus 24-hour ambulatory electrocardiography for detection of ventricular premature complexes in mature Boxers. *J Am Vet Med Assoc.* 2001; 218: 222-4.
14. Roesler T. Evolução eletrocardiográfica em cães, do nascimento aos 30 dias de idade.[dissertação]. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; 1999.
15. Yoshida WB. Utilização de simpatectomia lombar e fistula artério-venosa como operações auxiliares na prevenção da retrombose arterial após trombectomia: estudo experimental no cão [Tese]. Botucatu: Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; 1984.
16. Rawles JM, Pai GR, Reid SR. A method of quantifying sinus arrhythmia: parallel effect of respiration on P-P and P-R intervals. *Clin. Sci.* 1989; 76: 103-8.
17. Schwartz DS. Avaliação eletrocardiográfica, da pressão arterial e do equilíbrio ácido básico em cães submetidos à aplicação tópica do amitraz e tratamento com ioimbina [dissertação]. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; 1995.
18. Zar JH. *Bioestatistical Analysis.* 4th ed. New Jersey: Prentice-hall; 1999.
19. Miller RH, Lehmkuhl LB, Bonagura JD, Beall MJ. Retrospective analysis of the clinical utility of ambulatory electrocardiographic (Holter) recordings in syncopal dogs: 44 cases (1991-1995). *J Vet Intern Med.* 1999; 13: 111-22.
20. Eckenfels A, Trieb G. The normal electrocardiogram of the conscious Beagle dog. *Toxicol Appl Pharmacol.* 1979; 47: 567-84.
21. Yamaki FL, Soares EC, Pereira GG, Oliveira VMC, Larsson MHMA. Monitorização eletrocardiográfica ambulatorial por 24 horas em cães com cardiomiopatia dilatada idiopática. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2007; 59: 1417-24.
22. Pagani M, Lombardi F, Guzzetti S, Rimoldi O, Furlan R, Pizzinelli P, et al. Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog. *Circ Res.* 1986; 59: 178-93.
23. Taylor LA, Myers C W, Halliwill JR, Seidel H, Eckberg DL. Sympathetic restraint of respiratory sinus arrhythmia: implications for vagal-cardiac tone assessment in humans. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2001; 280: H2804-14.
24. Nogueira RB, Muzzi RAL, Herrera DS, Falco IR, Cavalcanti GAO. Avaliação do ritmo cardíaco em cães da raça Boxers saudáveis pela eletrocardiografia contínua (Holter). *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2006; 58: 133-6.
25. Mazué G, Berthe J, Serre M, Dupuis B. Contribution a l'étude de l'électrocardiogramme du chien beagle. *Rec Med Vet.* 1976; 152: 243-7.

26. Zhang K, Katsutoshi, O, Kadono H. Standard electrocardiographic values of normal shepherd dogs. Res Bull Fac Agric Gifu Univ. 1986; 51: 163-73.
27. Rezakhani A, Atwell RB, Webster J. Electrocardiographic values of German shepherd dogs. Aust Vet J. 1990; 67: 307-9.
28. Kirk GR, Smith DM, Hutcheson DP, Kirby R. Postnatal growth of the dog heart. J Anat. 1975; 119: 461-9.
29. Shimizu N, Mori H, Kato D, Okamoto T, Koyama H, Sako T, et al. Electrocardiograms of 1139 Beagle dogs recorded by autoanalyzing electrocardiographs; change in ECG values with aging. Bull Nippon Vet Zootech Coll. 1986; 35: 71-6.
30. Bernal LJ, Montes AM, Fdez. Del Palacio MJ, Panizo CG. Electrocardiographic changes in the growing Mastín Español. J Small Anim Pract. 1995; 36: 221-8.
31. Burman SO, Panagopoulos P, Kahn S. The electrocardiogram of the normal dog. J Thoracic Cardiovasc Surg. 1966; 51: 379-82.
32. Pereira L, Larsson MHMA, Leomil Neto M., Brito FS. Cardiomiopatia de cães da raça Cocker spainel inglês: aspectos clínicos, eletrocardiográficos, radiográficos e ecocardiográficos. Cienc Rural. 2004; 34: 419-24.
33. Lalich J, Cohen L, Walker G. The frequency of electrocardiographic variations in normal unanesthetized dogs. Am Heart J. 1941; 22: 105-11.
34. Trautvetter E, Detweiler DK, Patterson DF. Evolution of the electrocardiogram in young dogs during the first 12 weeks of life. J Electrocardiol. 1981; 14: 267-74.

Recebido em: 28/04/2009

Aceito em: 19/10/2009