



Semina: Ciências Agrárias
ISSN: 1676-546X
semina.agrarias@uel.br
Universidade Estadual de Londrina
Brasil

Lahm Cardoso, Mauro José; Melussi, Maíra; Junior, Ademir Zacarias; Claudino, Jonatas;
Fagnani, Rafael

Eletrocardiografia computadorizada em cães da raça American pit bull terrier
Semina: Ciências Agrárias, vol. 34, núm. 5, septiembre-octubre, 2013, pp. 2341-2348
Universidade Estadual de Londrina
Londrina, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744135027>

- ▶ [Como citar este artigo](#)
- ▶ [Número completo](#)
- ▶ [Mais artigos](#)
- ▶ [Home da revista no Redalyc](#)

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Eletrocardiografia computadorizada em cães da raça *American pit bull terrier*

Computerized electrocardiography in American pit bull terrier dogs

Mauro José Lahm Cardoso^{1*}; Maíra Melussi²; Ademir Zacarias Junior³;
Jonatas Claudino⁴; Rafael Fagnani⁵

Resumo

A eletrocardiografia (ECG) é um exame essencial para avaliação do paciente com doença cardíaca, sendo de grande importância para o diagnóstico das arritmias. O exame pode determinar a origem do ritmo e a freqüência de despolarização do coração, fornecendo informações do estado clínico do miocárdio, uma vez que as deflexões P-QRS-T do traçado podem ser alteradas por uma enfermidade ou fator fisiológico. Com o avanço da informática, a eletrocardiografia computadorizada tem sido utilizada na medicina humana e veterinária como método de diagnóstico auxiliar. Os objetivos deste estudo foram avaliar os parâmetros eletrocardiográficos computadorizados em cães da raça *American Pit Bull Terrier*, comparando-os com os padrões da espécie. Foram analisados exames eletrocardiográficos de 42 cães da raça American Pit Bull Terrier clinicamente sadios, 22 machos e 20 fêmeas, com idade entre 1 e 6 anos. O ritmo sinusal foi observado em 57% dos cães ritmo sinusal e 26% dos 42 cães apresentaram marcapasso migratório. Os valores eletrocardiográficos obtidos por meio da ECG computadorizada nesta raça encontram-se dentro dos valores de normalidade da espécie, exceto a duração de onda P que apresentou duração superior a 0,04 segundos em 24% dos cães. Conclui-se que os cães da raça *American Pit Bull Terrier* apresentam os mesmos valores eletrocardiográficos obtidos em outras raças pelo método computadorizado.

Palavras-chave: Cão, coração, eletrocardiograma, *American Pit Bull Terrier*

Abstract

Electrocardiography (ECG) is an essential examination for evaluation of patient with heart disease is great importance the diagnosis of arrhythmias. The examination can determine source f rhythm and frequency depolarization heart, providing information in clinical status myocardium, since deflections P-QRS-T tracing can be altered by disease or physiological factor. With advancement of computer technology, computerized electrocardiography has been used in human medicine as auxiliary diagnostic method and currently is being increasingly used in veterinary medicine. The objectives this study were to study e computerized electrocardiographic parameters in dogs breed American Pit Bull Terrier, comparing them with patterns species. In present study, we evaluated electrocardiographic examinations 42 dogs the breed American Pit Bull clinically healthy, 22 males and 20 females, aged between 1 and 6 years. Sinus rhythm was observed in 57% of dogs showed sinus rhythm and only 26% were wandering pacemaker. The electrocardiographic values obtained from these dogs computerized ECG were within the normal

¹ Prof. Adjunto Dr. da Universidade Estadual do Norte do Paraná, UENP, Bandeirantes, PR E-mail: maurolahm@gmail.com

² Médico Veterinário Autônomo, Espaço Vida Veterinária, Londrina, PR. E-mail: mairam_medvet@yahoo.com.br

³ Prof. Assistente, UENP, Bandeirantes, PR. E-mail: zacarias@uenp.edu.br

⁴ Médico Veterinário Autônomo, Pet Center Londrina Clínica Veterinária, Londrina, PR. E-mail: johnnyneno@hotmail.com

⁵ Prof. Dr. do Programa de Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados, Universidade Norte do Paraná, UNOPAR, Londrina, PR. E-mail: rafaelfagnani@hotmail.com

* Autor para correspondência

range of species, except the duration of the P wave which had longer than 0.04 seconds in 24% of dogs. We conclude that the dogs of the breed American Pit Bull Terrier have the same electrocardiographic values obtained in other breeds by the computerized method, except for the increase in P-wave duration

Key words: Dog, heart, electrocardiogram, American Pit Bull Terrier

Introdução

As arritmias são frequentes em cães e podem produzir sinais clínicos como fadiga, intolerância ao exercício, perda de peso e, em casos mais graves, podem causar ataxia, síncope e morte súbita. As informações obtidas por meio da eletrocardiografia (ECG) são essenciais para a determinação do tipo, origem e gravidade das arritmias cardíacas, bem como no direcionamento terapêutico (TILLEY; SMITH JUNIOR, 2008).

Desta forma, a ECG é um exame essencial para avaliação do paciente com doença cardíaca, sendo de grande importância para o diagnóstico das arritmias. O exame pode determinar a origem do ritmo e a freqüência de despolarização do coração, fornecendo informações do estado clínico do miocárdio, uma vez que as deflexões P-QRS-T do traçado podem ser alteradas por uma enfermidade ou fator fisiológico. A ECG pode também fornecer indícios sobre o tamanho das câmaras cardíacas, oxigenação do miocárdio, alterações no equilíbrio eletrolítico (TILLEY; SMITH JUNIOR, 2008).

Como avanço da informática, a eletrocardiografia computadorizada tem sido utilizada na medicina humana como método de diagnóstico auxiliar e, atualmente, vem sendo cada vez mais empregada na medicina veterinária (TILLEY; SMITH JUNIOR, 2008), no entanto há poucos estudos da utilização da ECG computadorizada em diferentes raças caninas.

A eletrocardiografia computadorizada tem apresentado maior acurácia em relação ao método convencional, pois a mensuração computadorizada da ECG detecta leituras de 1 milissegundo, enquanto na convencional a leitura só pode ser feita a partir de 5 milissegundos, com papel em velocidade de 100 mm/s, conforme citam Schiwen et al. (1996).

A ECG computadorizada possibilita sua utilização em serviços eletrocardiográficos de emergência, apresentando reprodutibilidade de medidas, melhor controle de qualidade, diminuição no tempo requerido para exame e capacidade para manejear grandes volumes de ECGs em menor tempo.

A ampla variedade de raças, porte e aptidão dos cães torna, em muitos casos, difícil a interpretação dos achados eletrocardiográficos, pois os valores de referência utilizados são obtidos em diferentes raças. Os objetivos deste estudo foram avaliar os parâmetros eletrocardiográficos computadorizados em cães da raça *American Pit Bull Terrier*, comparando-os com os padrões da espécie.

Material e Métodos

Foram estudados 42 cães da raça *American Pit Bull Terrier* sem registro genealógico, 22 machos e 20 fêmeas, com um a seis anos de idade, atendidos no Hospital Veterinário da UENP, Bandeirantes, Brasil. Os animais foram divididos em dois grupos, de acordo com o sexo: grupo 1 (G1) formado por 22 machos e grupo 2 (G2) formado por 20 fêmeas. O peso nos animais estudados variou de 23,3 a 43,5 kg nas fêmeas e de 25 a 49,5 kg nos machos. Os cães foram distribuídos em diferentes categorias quanto ao escore corporal descrito por McGreevy, 2005. Em seguida os animais foram agrupados pelo escore corporal (5 grupos) e por idade (1-2 anos, 2-4 anos e 4-6 anos). O critério de exclusão foi a presença de alteração clínica, incluindo as cardiopatias verificadas através do exame físico geral e/ou específico (auscultação cardíaca, radiografia torácica e ecocardiografia). Não foi realizada a eletrocardiografia pelo método Holter, pois o aparelho não estava disponível. Dos 42 cães estudados a ecocardiografia foi realizada em 34 cães.

Os critérios de exclusão foram a presença de doenças sistêmicas como erliquiose, doença renal crônica, hipotireoidismo, broncopneumonia, bronquite, doenças valvulares, alterações osteomusculares e neuromusculares.

O ECG foi realizado com o equipamento padronizado para sensibilidade de 1 cm para cada milivolt (mV) e registro na velocidade de 50mm/s, nas derivações bipolares (I, II, III), unipolares aumentadas de membros (aVR, aVL, aVF) e pré-cordiais (CV5RL, CV6LL, CV6LU, V10), com o animal posicionado em decúbito lateral direito, utilizando-se o eletrocardiógrafo modelo TEB, com capacidade para registro computadorizado.

A realização do ECG e as medidas eletrocardiográficas computadorizadas foram analisadas segundo descrição feita por Tilley (1992). Determinou-se a frequência cardíaca e o ritmo, classificado como regular (intervalo R-R regular) ou irregular (intervalo R-R irregular). Os ECGs foram analisados na derivação DII em cinco intervalos R-R não consecutivos, sendo determinada a média dos seguintes parâmetros: duração (milisegundos – ms) e amplitude (miliVolts – mV) da onda P, duração do intervalo PR e do complexo QRS, amplitude da onda R, duração do intervalo QT, duração do intervalo R-R e amplitude de onda T, direção da onda T (positiva, negativa ou bifásica) e deslocamento do segmento ST (infra ou supradesnível). O eixo cardíaco médio frontal foi calculado em todos os ECGs, a partir das derivações frontais I e III, os valores foram expressos em graus. Além disso, foi determinada a amplitude onda R e S em CV5RL, CV6LL e CV6LU, direcionamento de onda T em CV5RL e amplitude de onda Q em V10.

A normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e então submetidas à análise de variância mensurando-se o efeito do sexo, idade, escore corporal, sobre as variáveis. Quando $p < 0,05$ o teste de Tukey foi utilizado para comparar diferenças nas médias entre os grupos. Para todos os testes aplicados, $P \leq 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo. Todos

os cálculos foram realizados usando o software estatístico (Statistica 7 for Windows, SPSS, EUA).

Resultados e Discussão

Os parâmetros eletrocardiográficos dos 42 cães estão descritos na Tabela 1 e os valores separados por sexo encontram-se na Tabela 2. Todas as variáveis analisadas apresentaram distribuição normal conforme o teste de Kolmogorov-Smirnov ($p > 0,05$). A distribuição conforme sexo, escore corporal e idade estão descritos na Tabela 3.

Dos 42 cães da raça *American Pit Bull Terrier* estudados, 57% (24) apresentavam ritmo sinusal e 43% (18) arritmia sinusal, sem diferença significativa entre os grupos. Este achado difere do descrito em outras raças de cães adultos que apresentam como ritmo mais frequente a arritmia sinusal (OLSEN et al., 1999; HANTON; RABEMAMPIANINA, 2006; ATMACA; EMRE, 2010; PELLEGRINO et al., 2010; GAVA et al., 2011). A razão para este achado não possui sustentação na literatura e, simplesmente pode refletir uma característica da população estudada e refletir uma menor estimulação vagal nestes animais. Contudo, estudos utilizando o método Holter são necessários para confirmar esta tendência ou não. A presença do marcapasso migratório ocorreu em 26,2% dos cães, semelhante ao observado em cães de outras raças com mais de 20 kg (WOLF; CAMACHO; SOUZA, 2000).

A arritmia sinusal ocorreu mais frequentemente nas fêmeas (55%) do que nos machos (31,82%), com diferença estatística significativa ($p < 0,01$). Este resultado é diferente do obtido em cães da raça Dachshund com idade de um a seis anos, onde ocorreu mais nas fêmeas (OLSEN et al., 1999). No estudo utilizando Dachshunds foram incluídos animais com alteração valvar, o que provavelmente influenciou nos resultado. A arritmia sinusal é um ritmo sinusal irregular originado no nodo sinoatrial, podendo ou não estar relacionada ao ciclo respiratório. A arritmia sinusal respiratória é um ritmo normal e frequente em cães (TILLEY; SMITH

JUNIOR, 2008). A arritmia sinusal tende a diminuir com o aumento da freqüência cardíaca (HANTON; RABEMAMPIANINA, 2006) e, está associada com a respiração, na qual a freqüência cardíaca tende a aumentar na inspiração e diminuir com a expiração devido o aumento da atividade parassimpática no nodo sinoatrial, resultando em flutuações no tônus vagal, sendo um achado normal e freqüente em cães (WARE, 2009). Não foi possível identificar a razão da diferença entre raças, mas há uma tendência de cães de menor peso apresentarem arritmia sinusal (WOLF; CAMACHO; SOUZA, 2000).

A frequência cardíaca (FC) nas fêmeas foi mais elevada que nos machos, sem diferença

estatística significativa e dentro dos parâmetros normais da espécie (TILLEY, 1992). Esta diferença provavelmente ocorreu devido a três fêmeas apresentarem taquicardia sinusal. Possivelmente a taquicardia sinusal foi devido ao aumento de descargas simpáticas secundárias a contenção física e do estresse térmico (FOX et al., 1999; TILLEY; SMITH JUNIOR, 2008). As fêmeas deste estudo não apresentaram elevação da FC e sim FC maior que os machos estudados e além disso, todas as fêmeas com frequência superior a 120 bpm apresentaram ritmo sinsusal, corroborando com o fato que FC mais altas tornam a arritmia sinusal menos frequente (TILLEY; SMITH JUNIOR, 2008).

Tabela 1. Parâmetros eletrocardiográficos em 42 cães da raça *American Pit Bull Terrier* clinicamente sadios.

Variável	Média ± DP (Mínimo-Máximo)	Mediana	Quartil Superior	Quartil Inferior	Erro padrão
Duração de onda P (s)	0,237±0,065 (0,14-0,44)	0,22	0,19	0,28	0,010
Amplitude da onda P (mV)	0,0393±0,004 (0,03-0,05)	0,04	0,037	0,043	0,0006
Duração do intervalo PR (s)	0,141±0,179 (0,08-0,93)	0,103	0,096	0,112	0,0276
Amplitude da onda R (mV)	1,8667±0,472 (0,63-2,96)	1,91	1,63	2,17	0,073
Duração do complexo QRS (s)	0,0528±0,006 (0,042-0,066)	0,0525	0,049	0,056	0,0008
Duração do intervalo QT (s)	0,205±0,003 (0,17-0,24)	0,2015	0,19	0,22	0,003
Eixo elétrico cardíaco (graus)	65,79±16,03 (27-92)	65	58	78	2,47
Amplitude da onda S (CV ₅ RL) (mV)	-0,637±0,392 (-0,05 a -1,88)	-0,595	-0,85	-0,37	0,061
Amplitude da onda R (CV ₆ LL) (mV)	2,005±0,462 (0,96-3,26)	2	1,76	2,20	0,071
Amplitude da onda S (CV ₆ LL) (mV)	-0,252±0,25 (0,19 a -0,98)	-0,18	-0,41	-0,08	0,04
Amplitude da onda R (CV ₆ LU) (mV)	2±0,56 (0,88-3,13)	2,045	1,55	2,28	0,086
Amplitude da onda S (CV ₆ LU) (mV)	-0,233±0,2 (0 a -0,87)	-0,185	-0,34	-0,105	0,033
Amplitude da onda Q (V ₁₀) (mV)	-0,382±0,173 (-0,68 a 0,21)	-0,35	-0,5	-0,29	0,027
Frequência cardíaca (bpm)	115,45± (29,76) (83-204)	105,5	96	125	4,593

s= segundos; mV= milivolts; bpm= batimentos por minuto

Valores seguidos por letras distintas na linha diferem entre si ($P < 0,05$).

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 2. Parâmetros eletrocardiográficos de 22 machos e 20 fêmeas de cães da raça *American Pit Bull Terrier* clinicamente sadios.

	Média ± DP (Mínimo-Máximo) [Mediana]	
	Machos	Fêmeas
Duração da onda P (s)	0,04±0,004 (0,033-0,05) [0,04]	0,038±0,004 (0,03-0,046) [0,04]
Amplitude da onda P (mV)	0,239±0,074 (0,14-0,44) [0,22]	0,236±0,056 (0,15-0,34) [0,225]
Duração do intervalo PR (s)	0,142±0,176 (0,08-0,93) [0,105]	0,14±0,042 (0,08-0,93) [0,102]
Amplitude da onda R (mV)	1,808±0,423 (1,02-2,62) [1,81]	1,931±0,523 (0,62-2,96) [2,01]
Duração do complexo QRS (s)	0,053±0,006 (0,045-0,066) [0,525]	0,0518±0,005 (0,042-0,06) [0,0525]
Duração do intervalo QT (s)	0,198±0,011 (0,176-0,22) ^a [0,199]	0,221±0,024 (0,14-0,24) ^b [0,219]
Eixo elétrico cardíaco (graus)	66±17 (47-90)	65,3±15,75 (27-92) [63,5]
Amplitude da onda S (CV ₅ RL) (mV)	-0,77±0,46 (-0,16 a -1,88) ^a	-0,486±0,223 (-0,88a-0,005) ^b [-0,495]
Amplitude da onda R (CV ₆ LL) (mV)	1,96±0,37 (1,36-2,84)	2,059±0,0,547 (0,96-3,26) [2,13]
Amplitude da onda S (CV ₆ LL) (mV)	-0,37±0,27 (0 a -0,98)	-0,228±0,207 (-0,81 a 0,19) [-0,2]
Amplitude da onda R (CV ₆ LU) (mV)	1,94±0,52 (1,08-3,07)	2,077±0,598 (0,88-3,13) [2,19]
Amplitude da onda S (CV ₆ LU) (mV)	-0,29±0,21 (-0,02 a -0,87)	-0,189±0,172 (0,0 a -0,66) [-0,145]
Amplitude da onda Q (V ₁₀) (mV)	-0,38±0,19 (-0,21 a -0,66)	-0,403±0,139 (-0,19 a -0,68) [-0,35]
Frequência cardíaca (bpm)	111±19 (84-146)	120,8±37,87 (83-204) [107,5]

s= segundos; mV= milivolts; bpm= batimentos por minuto

Valores seguidos por letras distintas na linha diferem entre si ($P<0,05$).**Fonte:** Elaboração dos autores.**Tabela 3.** Distribuição dos 42 cães conforme sexo, idade e escore corporal da raça *American Pit Bull Terrier* clinicamente sadios.

	Machos (n=22)	Fêmeas (n=20)	Total (n=42)
Idade			
1-2 anos	7 (32,82%)	6 (30%)	13 (30,95%)
2-4 anos	8 (36,36%)	10 (50%)	18 (52,86%)
4-6 anos	7 (32,82%)	4 (20%)	11 (26,19%)
Escore corporal			
1	0	0	0
2	2 (9,09%)	5 (25%)	7 (16,67%)
3	10 (45,45%)	12 (60%)	22 (52,38%)
4	7 (31,82%)	2 (10%)	9 (21,43%)
5	3 (13,64%)	1 (5%)	4 (9,52%)

Fonte: Elaboração dos autores.

O intervalo P-R, o intervalo QRS e do intervalo Q-T mensurados na derivação bipolar II não apresentaram diferença estatística e os resultados foram superiores aos valores descritos pelo método computadorizado em estudos anteriores (WOLF; CAMACHO; SOUZA, 2000; GAVA et al., 2011)

e superiores aos descritos anteriormente (TILLEY, 1992; FOX et al., 1999; PELLEGRINO et al., 2010). Não houve diferenças significativas entre machos e fêmeas nestes parâmetros.

A duração da onda P superior a 0,04 segundos foi observada em 24% dos animais. Porém, nenhum

cão apresentava histórico de doença cardíaca. A onda P é gerada pela despolarização atrial, sendo o aumento da duração sugestivo de aumento de átrio esquerdo (TILLEY; SMITH JUNIOR, 2008). No entanto, segundo Savarino et al. (2012), este aumento possui valor limitado na detecção do aumento atrial, pois possui sensibilidade e especificidade baixas quando comparado com a ecocardiografia. Achados semelhantes haviam sido descritos em gatos (SCHOBER et al., 2007). De acordo com Vailati et al. (2009), a variabilidade desta onda pode estar associada com as medidas corpóreas, uma vez que animais de maior porte apresentam valores maiores, como na raça Boxer. O padrão estabelecido por Tilley (1992) foi obtido através de parâmetros mensurados na eletrocardiografia convencional, no entanto estudos observaram elevação dos valores da duração e amplitude de onda P, duração do complexo QRS, amplitude da onda R e duração do intervalo Q-T na eletrocardiografia computadorizada (WOLF; CAMACHO; SOUZA, 2000; GAVA et al., 2011). Contudo, neste estudo utilizando cães da raça *American Pit Bull Terrier*, os valores da duração da onda P são semelhantes aos descritos em Beagles por Gava et al. (2011) e superiores aos descritos por Wolf, Camacho e Souza (2000) em cães com mais de 20 kg. Este último estudo utilizou animais sem raça definida, o que provavelmente influenciou nos resultados. Quando comparado a estudos utilizando cães da raça Golden Retriever (PELLEGRINO et al., 2010) e Boxer (VAILATI et al., 2009) os valores são semelhantes. Pois estas raças possuem peso semelhantes ao deste estudo e provavelmente contribui com a diferença encontrada com os cães sem raça definida.

No estudo descrito por Bavegems et al. (2009), observou-se moderada correlação entre VHS (*vertebral heart size*) com a amplitude da onda R na derivação II em cães da raça Whippet. Os cães da raça *American Pit Bull Terrier* estudados por Cardoso, Claudino e Melussi (2011), obtiveram valor do VHS maior, sugerindo um coração relativamente maior que outras raças de cães, no entanto nos cães do

presente estudo não observamos aumento da onda R. Somente um macho e uma fêmea apresentaram a amplitude da onda R superior a 2,5 mV e duas fêmeas apresentaram amplitude inferior a 1 mV. Nestes animais foi realizada ecocardiografia e não foram observadas alterações hemodinâmicas. As duas fêmeas com amplitude diminuída tinham escore corporal 5 e o hipotireoidismo foi descartado pela mensuração da tiroxina total, tiroxina livre e hormônio estimulante da tireoide. Portanto, a ampla variação que ocorreu nos cães estudados não indica, necessariamente alteração cardíaca. Pois os achados eletrocardiográficos devem ser interpretadas em associação com os demais exames. As fêmeas apresentaram a média da amplitude da onda R significativamente maior que os machos, resultado este semelhante em cães da raça Boxer com idade de 12 a 56 meses de idade (VAILATI et al., 2009).

Foi observada diferença estatística significativa entre machos e fêmeas quanto a duração do segmento QT ($p < 0,05$). Porém, não foi possível estabelecer a razão para esta diferença entre os grupos. Uma hipótese seria a maior massa muscular e o melhor condicionamento dos machos, mas isto não foi avaliado no estudo. Além disso, não houve diferença significativa quanto ao peso entre machos e fêmeas.

A média do eixo elétrico cardíaco, tanto de machos quanto de fêmeas, apresentou valores dentro da normalidade (TILLEY, 1992; WOLF; CAMACHO; SOUZA, 2000; VAILATI et al., 2009), não havendo diferença significativa entre os sexos. Em três animais apresentaram desvio do eixo para a esquerda (35 graus). O desvio para a esquerda podem indicar aumento ventricular ou distúrbios na condução (WARE, 2007) Bem como, alterações no eixo podem indicar erro no posicionamento dos eletrodos ou dos membros. Esta possibilidade foi descartada através da repetição do exame em três momentos distintos. Como estes cães não apresentaram outras alterações eletrocardiográficas ou ecocardiográficas estes cães não foram excluídos

do estudo. A única característica comum destes três animais era ter escore corporal 2, porém não há descrição na literatura associação entre eixo cardíaco e baixo peso corporal.

Na derivação bipolar II houve o predomínio da onda T positiva, com a mesma distribuição (55%) entre machos e fêmeas, contrariamente aos encontrados em outras raças, no qual prevaleceu a onda T negativa (BAVEGEMS et al., 2009; ATMACA; EMRE, 2010; PELLEGRINO et al., 2010; GAVA et al., 2011). Na derivação unipolar pré-cordial CV_5RL a onda T foi positiva em todos os animais, característica esta também observada por outros autores (VAILATI et al., 2009; PELLEGRINO et al., 2010).

O segmento ST era positivo em 55% dos animais, resultado semelhante ao descrito por Bavegems et al. (2009). Estes achados diferem do encontrado em cães Beagle, no qual o segmento ST isoelétrico ocorreu em 73% dos cães (GAVA et al., 2011) e do estudo de Wolf, Camacho e Souza (2000) onde 40% dos cães com mais de 20 kg apresentaram ST negativo e ST positivo. As diferenças observadas nos diferentes estudos demonstram a variabilidade que pode ocorrer no segmento ST. O segmento ST negativo predominou nas eletrocardiografias de fêmeas (55%), enquanto nos machos era positivo (64%). Nenhum dos animais apresentou infradesnívelamento ou supradesnívelamento do segmento ST.

A onda S na derivação pré-cordial CV_5RL permaneceu negativa em todos os cães, as médias variaram significativamente entre os sexos ($p < 0,05$), diferindo de cães da raça Boxer nos quais se obteve médias positivas da onda S nesta derivação (VAILATI et al., 2009). Porém, não foi possível estabelecer a razão para a diferença entre machos e fêmeas. Uma hipótese seria a maior massa muscular e o melhor condicionamento dos machos, mas isto não foi avaliado no estudo. Além disso, não houve diferença significativa quanto ao peso entre machos e fêmeas.

Nas derivações CV_6LL e CV_6LU a média da amplitude da onda R foi significativamente maior em fêmeas, o mesmo já havia sido descrito por Bavegems et al. (2009). Estes mesmos autores observaram maior amplitude da onda R em machos na derivação pré-cordial CV_6LU , no entanto esta diferença não foi significativa quando correlacionado com a idade e o peso dos animais. A onda S apareceu na maioria dos cães nas derivações CV_6LL e CV_6LU , sendo que machos apresentaram amplitude maior que as fêmeas na derivação CV_6LL . Quando a onda S estava presente nas derivações pré-cordiais, seus valores eram negativos, semelhante ao descrito em cães da raça Golden Retriever e em Boxer, (VAILATI et al., 2009; PELLEGRINO et al., 2010). No entanto, este dois trabalhos não realizaram ECG computadorizado.

A maioria dos animais apresentaram complexo QRS negativo e onda T negativa em $V10$, confirmando achados anteriores (TILLEY, 1992; TILLEY; SMITH JUNIOR, 2008; VAILATI et al., 2009; PELLEGRINO et al., 2010).

Não foi observada diferença estatística significativa nos traçados eletrocardiográficos em de diferentes escores corporais e diferentes faixas etárias. Provavelmente, o reduzido número em cada grupo influenciou os resultados. Além disso, em algumas categorias havia somente um cão. Quanto a idade foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) no intervalo ST e onda S (CV_5RL).

Conclusões

Conclui-se que os cães da raça *American Pit Bull Terrier* apresentam os mesmos valores eletrocardiográficos obtidos em outras raças pelo método computadorizado, exceto pela duração de onda P, que foi maior, implicando na interpretação cuidadosa para suspeitas de aumento do átrio esquerdo. Contudo, estes parâmetros eletrocardiográficos são passíveis de variação dentro de uma mesma raça canina.

Agradecimentos

Fundação Araucária e CNPq pela concessão de bolsas de Iniciação Científica.

Referências

- ATMACA, N.; EMRE, B. Some electrocardiographic parameters of the kangal dogs. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, v. 9, n. 5, p. 949-953, 2010.
- BAVEGEMS, V.; DUCHATEAU, L.; HAM, L. V.; RICK, A. D.; SYS, S. U. Electrocardiographic reference values in whippets. *Veterinary Journal*, Londres, v. 182, n. 1, p. 59-66, 2009.
- CARDOSO, M. J. L.; CLAUDINO, J. L.; MELUSSI, M. Mensuração do tamanho cardíaco pelo método VHS (vertebral heart size) em cães sadios da raça American pit bull terrier. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 41, n. 1, p. 127-131, 2011.
- FOX, P. R.; MILLER, M. S.; SMITH, F. W. K.; TILLEY JUNIOR, L. P. Electrocardiography. In: FOX, P. R.; MOISE, N. S.; SISSON, D. *Textbook of canine and feline cardiology: principles and clinical practice*. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1999. p. 67-105.
- GAVA, F. N.; PAULINO-JUNIOR, D.; PEREIRANETO, G. B.; PASCON, J. P. E.; SOUSA, M. G.; CHAMPION, T.; CAMACHO, A. A. Eletrocardiografia computadorizada em cães da raça Beagle. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 63, n. 2, p. 317-321, 2011.
- HANTON, G.; RABEMAMPIANINA, Y. The electrocardiogram of the Beagle dog: reference values and effect of sex, genetic strain, body position and heart rate. *Laboratory Animals*, Londres, v. 400, n. 2, p. 123-136, 2006.
- MCGREEVY, P. D.; THOMSON, P. C.; PRIDE, C.; FAWCETT, A.; GRASSI, T.; JONES, B. Prevalence of obesity in dogs examined by Australian veterinary practices and the risk factors involved. *Veterinary Record*, Londres, v. 156, n. 22, p. 695-702, 2005.
- OLSEN, L. H.; MOW, T.; KOCH, J.; PEDERSEN, H. D. Heart rate variability in young, clinically healthy Dachshunds: influence of sex, mitral valve prolapse status, sampling period and time of day. *Journal of Veterinary Cardiology*, Amsterdam, v. 1, n. 2, p. 7-16, 1999.
- PELLEGRINO, A.; YAMAKI, F. L.; OLIVEIRA, V. M.; LARSSON, M. H. M. A. Padronização de parâmetros eletrocardiográficos de cães da raça Golden Retriever clinicamente sadios. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Rio de Janeiro, v. 30, n. 12, p. 1083-1088, 2010.
- SAVARINO, P.; BORGARELLI, M.; TARDUCCI, A.; CROSARA, S.; BELLO, N. M.; MARGIOCCO, M. L. Diagnostic performance of P wave duration in the identification of left atrial enlargement in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, Londres, v. 53, n. 5, p. 267-272, 2012.
- SCHOBER, K. E.; MAERZ, I.; LUDEWIG, E.; STERN, J. A. Diagnostic accuracy of electrocardiography and thoracic radiography in the assessment of left atrial size in cats: comparison with transthoracic 2-dimensional echocardiography. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, United Kingdom, v. 21, n. 5, p. 709-718, 2007.
- SCHIWEN, Y.; WOHLFART, B.; OLSSON, S. B.; BLOMSTRÖM-LUNDQVIST, C. Clinical application of a microcomputer system for analysis of monophasic action potentials. *PACE*, v. 19, p. 297-308, 1996.
- TILLEY, L. P. *Essentials of canine and feline electrocardiography: interpretation and treatment*. 3. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1992.
- TILLEY, L. P.; SMITH JUNIOR, F. W. K. Electrocardiography. In: OYAMA, M. A.; SLEEPER, M. M.; SMITH, F. W. K.; TILLEY JUNIOR, L. P. *Manual of canine and feline cardiology*. 4. ed. Missouri: Saunders Elsevier, 2008. p. 49-77.
- VAILATI, M. C. F.; CAMACHO, A. A.; SCHWARTZ, D. S.; LOURENÇO, M. L. G.; TAKAHIRA, R. K.; FRANCO, S. R. V. S. Características eletrocardiográficas de cães da raça boxer. *Veterinária e Zootecnia*, Botucatu, v. 16, n. 4, p. 698-707, 2009.
- WARE, W. A. *Cardiovascular disease in small animal medicine*. London: Manson Publishing, 2007.
- _____. Diagnostic tests for the cardiovascular system. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. *Small animal internal medicine*. 4. ed. Missouri: Mosby Elsevier, 2009. cap. 2, p. 12-52.
- WOLF, R.; CAMACHO, A. A.; SOUZA, R. C. A. Eletrocardiografia computadorizada em cães. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 52, n. 6, p. 610-615, 2000.