

PARÂMETROS ELETROCARDIOGRÁFICOS EM GATOS COM PESOS CORPORAIS DISTINTOS

Marieta Cristina Couto Kuster¹

Karina Preising Aptekmann²

Afonso Cassa Reis¹

Edina Alves dos Santos¹

Amanda Maria Miranda Rodrigues dos Santos¹

RESUMO

Para a interpretação dos parâmetros eletrocardiográficos são utilizados valores padronizados de amplitude e duração das ondas eletrocardiográficas de acordo com os padrões de normalidade descritos para a espécie. Sabe-se que em cães estes valores podem variar de acordo com o peso e porte do animal, entretanto, em gatos, os valores padronizados são genéricos e não levam em consideração essas características. Objetivou-se com este estudo realizar uma comparação entre os parâmetros eletrocardiográficos de gatos com pesos corporais distintos, a fim de verificar se há variação em relação aos valores considerados padrão para a espécie. Foram avaliados 64 gatos com escore de condição corporal (ECC) ideal e sem evidências de qualquer doença clínica. Após a seleção, os animais foram divididos em dois grupos, sendo 25 gatos com peso igual ou inferior a 4 kg e 25 gatos com peso superior a 4 kg. Os valores eletrocardiográficos foram comparados entre os grupos por meio do teste Mann-Whitney, com 5% de significância. Foi realizada também uma análise descritiva, comparando os valores encontrados com o padrão de normalidade para a espécie estabelecido na literatura. Observou-se um aumento significativo do segmento PR nos gatos do grupo 2 e alteração do eixo elétrico cardíaco. Conclui-se que o valor de PR é maior em animais mais pesados e os demais parâmetros eletrocardiográficos não variam entre gatos com peso igual ou inferior a 4 kg e gatos com peso entre 4 a 6 Kg.

Palavras-chave: cardiologia, eletrocardiograma, felinos, intervalo PR.

ELECTROCARDIOGRAPHIC VALUES IN CATS WITH DIFFERENT BODY WEIGHTS.

ABSTRACT

For the interpretation of the electrocardiographic parameters, standard values of amplitude and duration of the electrocardiographic waves are used, according to the normality patterns described for the species. These values may vary according to the weight and size of dogs, however, in cats the values are generic and do not take into account these characteristics. The aim of this study was to compare the electrocardiographic parameters of cats with different body weights in order to verify if there is variation in relation to the standard values considered for the species. Sixty-four cats with ideal body condition score (BCS) and no evidence of any clinical disease were evaluated. After selection, the animals were divided into two groups, 25 cats weighing 4 kg or less and 25 cats weighing more than 4 kg. The electrocardiographic values were compared between the groups by means of the Mann-Whitney test, with 5% significance. A descriptive analysis was also performed, comparing the values found with the standard of normality for the species established in the literature. A significant increase of the PR segment

¹ Universidade Federal do Espírito Santo.

² Departamento de Medicina Veterinária - Clínica Médica de Animais de Companhia. Universidade Federal do Espírito Santo. Contato principal para correspondência.

was observed in the cats of group 2 and alteration in the cardiac electrical axis. It is concluded that the value of PR is higher in heavier animals and the other electrocardiographic parameters do not vary between cats weighing 4 kg or less and cats weighing between 4 and 6 kg.

Key-Words: cardiology, electrocardiogram, feline, PR segment.

PARÁMETROS ELECTROCARDIOGRÁFICOS EN GATOS CON PESOS CORPORAIS DISTINTOS.

RESUMEN

Para la interpretación de los parámetros electrocardiográficos se utilizan valores estandarizados de amplitud y duración de las ondas electrocardiográficas de acuerdo con los patrones de normalidad descritos para y especie. Se sabe que en perros estos valores pueden variar de acuerdo con el peso y porte del animal, sin embargo, en gatos los valores estandarizados son genéricos y no toma en consideración esas características. Se evaluó con este estudio realizar una comparación entre los parámetros electrocardiográficos de gatos con pesos corporales distintos, a fin de verificar si hay variación en relación a los valores considerados estándar para la especie. Se evaluaron 64 gatos con el Índice de Condición Corporal (ICC) ideal y sin evidencia de ninguna enfermedad clínica. Después de la selección, los animales fueron divididos en dos grupos, siendo 25 gatos con peso igual o inferior 4 kg y 25 gatos con peso superior a 4 kg. Los valores electrocardiográficos fueron comparados entre los grupos por medio del test Mann-Whitney, con un 5% de significancia. Se realizó también un análisis descriptivo, comparando los valores encontrados con el patrón de normalidad para la especie establecido en la literatura. Se observó un aumento significativo del segmento PR en los gatos del grupo 2 y alteración del eje eléctrico cardíaco. Se concluye que el valor de PR es mayor en animales más pesados y los demás parámetros electrocardiográficos no varían entre gatos con peso igual o inferior a 4 kg y gatos con peso entre 4 a 6 Kg.

Palabras clave: cardiología, electrocardiograma, felinos, intervalo PR.

INTRODUÇÃO

O eletrocardiograma (ECG) é um importante exame para avaliação cardiovascular em gatos, representando, por meio de registro gráfico, os potenciais elétricos produzidos pelo miocárdio durante as fases do ciclo cardíaco. Este exame avalia a frequência cardíaca (FC), o ritmo e condução cardíaca, possibilitando diagnosticar e classificar arritmias. Além disso, permite observar e/ou sugerir outras alterações no coração, como sobrecarga de câmaras, isquemia, doenças do miocárdio e pericárdio, além de auxiliar nas avaliações pré, trans e pós cirúrgicas (1,2).

A interpretação do traçado eletrocardiográfico é realizada a partir das medidas de amplitude e duração para cada onda e intervalo, comparando-se com valores de referência para a espécie, de acordo com as descrições da literatura (3). O padrão de normalidade destes valores para cães pode variar de acordo com peso, porte, idade ou raça do animal (1,4,5,6), no entanto, para gatos são utilizados valores genéricos que independem dessas variáveis (3).

No Brasil, a maioria dos gatos não possui raça definida e geralmente apresenta tamanho e peso variados. Considerando a hipótese de que os parâmetros eletrocardiográficos podem variar de acordo com o peso do animal, como observado em cães, e que podem originar erros de interpretação do traçado eletrocardiográfico, objetivou-se neste estudo comparar estes parâmetros entre dois grupos de gatos com pesos corporais distintos, a fim de verificar se estes

valores variam entre os grupos, além de compará-los com os parâmetros de normalidade já descritos para a espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 64 gatos domiciliados e residentes no município de Alegre – ES. Os tutores foram informados sobre o estudo e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, autorizando a participação dos animais. A pesquisa foi avaliada e recebeu autorização do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) – UFES, sob protocolo 83/2015.

Para a seleção dos gatos foi realizada anamnese e avaliação física completa, sendo excluídos os gatos com qualquer evidência clínica de doença. Somente foram incluídos gatos com escore de condição corporal (ECC) entre 4 e 7, com base na escala pré-determinada de nove pontos de Laflamme (7).

Os gatos selecionados foram distribuídos em dois grupos, organizados de acordo com o peso corporal, sendo o Grupo 1: animais com peso igual ou inferior a 4 kg; e Grupo 2: animais com peso superior a 4 kg. Para a determinação do peso corporal foi utilizada sempre a mesma balança eletrônica portátil.

Imediatamente após a pesagem dos animais, foi realizado o ECG, utilizando-se um eletrocardiógrafo computadorizado portátil (TEB[®] – ECG- PC), conectado a um computador. Os animais foram posicionados em decúbito lateral direito e os eletrodos foram posicionados de acordo com recomendações de Tilley (3). A monitorização eletrocardiográfica teve duração média de um minuto e o traçado foi arquivado no computador para posterior análise. Foram avaliadas as derivações bipolares (DI, DII e DIII), unipolares de membros (aVR, aVF e aVL) e as pré-cordiais (CV5RL - v1, CV6LL - v2, CV6LU - V3, V10). Foi determinado o ritmo, a frequência cardíaca, o eixo elétrico cardíaco, com auxílio da tabela de Tilley (3), e as durações em segundos (s) de P, PR, QRS, QT e as amplitudes em milivolts (mV) de P, Q, R, T e desvio do segmento ST em relação à linha de base.

Após a coleta de dados, os valores foram testados quanto à normalidade por meio do Teste de Shapiro Wilk. Os parâmetros eletrocardiográficos obtidos nos dois grupos foram comparados entre si por meio do teste de Mann-Whitney, com 5% de significância. Além disso, foi realizada uma análise descritiva dos resultados, comparando-se com o padrão de normalidade para a espécie. O ritmo, a conformação do complexo QRS e o desnivelamento do segmento ST na DII, e a relação R/Q e polaridade de onda T em V10, foram analisados de forma descritiva. Não foi realizado o teste estatístico para a amplitude das ondas Q e S, pois nem todos os gatos apresentaram essas ondas no traçado eletrocardiográfico.

RESULTADOS

Foi realizada uma avaliação eletrocardiográfica individual em 64 gatos, porém, ao ser realizado e interpretado o exame eletrocardiográfico, foram excluídos 14 animais (21,8%) por apresentarem alterações eletrocardiográficas compatíveis com distúrbios de condução ou sobrecarga ventricular. Quatro gatos apresentavam-se com bloqueio atrioventricular de primeiro grau, três com bloqueio de ramo direito incompleto, dois com bloqueio de ramo direito completo, um com bloqueio fascicular esquerdo e quatro apresentaram valores sugestivos de sobrecarga ventricular esquerda.

Desta forma, 50 gatos foram selecionados, sendo que 25 compuseram o grupo 1 e outros 25 compuseram o grupo 2. Os animais do grupo 1 apresentaram peso corporal de 2,7 a 4 Kg ($3,3 \pm 0,49$ Kg), sendo que 24 animais apresentavam ECC 5 e apenas um ECC 4. Foram quatro machos e 21 fêmeas, com idade entre 12 e 60 meses ($24 \pm 12,9$ meses). Os animais do grupo 2 apresentaram peso corporal de 4,1 a 6 Kg ($5 \pm 0,69$ Kg), sendo que foram 10 gatos com ECC

5, 10 com ECC 6 e cinco com ECC 7. Foram 13 machos e 12 fêmeas, com idade entre 12 e 84 meses ($48 \pm 24,7$ meses). Os gatos do grupo 1 apresentaram peso corporal significativamente menor dos que os gatos do grupo 2 ($p < 0,0001$).

Os parâmetros eletrocardiográficos obtidos nos dois grupos estão ilustrados na Tabela 1. Apesar da mediana de todos os parâmetros eletrocardiográficos apresentar-se dentro do padrão de normalidade já descrito para espécie, observou-se que a mediana dos valores do intervalo PR foi estatisticamente maior nos gatos do grupo 2 (Tabela 1). O eixo elétrico também se apresentou estatisticamente diferente entre os grupos (Tabela 1).

Tabela 1. Mediana, desvio padrão e intervalo das medidas eletrocardiográficas dos animais do grupo 1 (n=25, com peso igual ou inferior a 4kg) e grupo 2 (n=25, com peso superior a 4kg).

Parâmetros eletrocardiográficos	Grupo 1		Grupo 2		p-valor
	Mediana \pm DP	Intervalo	Mediana \pm DP	Intervalo	
Onda P (s)	0,04 \pm 0,0052	0,03 – 0,04	0,04 \pm 0,004	0,03 – 0,05	0,05
Onda P (mv)	0,09 \pm 0,021	0,05 – 0,14	0,09 \pm 0,0261	0,05 – 0,17	0,53
Intervalo PR (s)*	0,07 \pm 0,009	0,05 – 0,09	0,08 \pm 0,016384	0,06 – 0,09	0,04
Complexo QRS (s)	0,04 \pm 0,006	0,03 – 0,05	0,04 \pm 0,005	0,03 – 0,05	0,81
Onda Q (mv)	0,05 \pm 0,029	0,02 – 0,10	0,04 \pm 0,015	0,03 – 0,06	---
Onda R (mv)	0,19 \pm 0,133	0,04 – 0,06	0,19 \pm 0,125	0,07 – 0,50	0,90
Onda S (mv)	0,06 \pm 0,005	0,06 – 0,07	0,05 \pm 0,028	0,03 – 0,07	---
Onda T (mv)	0,13 \pm 1,572	0,03 – 0,40	0,10 \pm 0,060	0,05 – 0,32	0,06
Intervalo QT (s)	0,16 \pm 0,014	0,13 – 0,19	0,15 \pm 0,010	0,13 – 0,18	0,44
Eixo elétrico ($^{\circ}$)*	49 \pm 22,324	0 – 90	71 \pm 29,718	11 – 125	0,01
FC (bpm)	167 \pm 36,677	120 – 250	170 \pm 23,246	118 – 204	0,96
Pré cordial CV6LL (V2)	0,11 \pm 0,103	0,04 – 0,48	0,11 \pm 0,090	0,05 – 0,30	0,77
Pré cordial CV6LU (V4)	0,11 \pm 0,085	0,03 – 0,44	0,11 \pm 0,075	0,05 – 0,34	0,46

Legenda: FC - frequência cardíaca. * diferença significativa ($p < 0,05$).

Todos os gatos apresentaram ritmo sinusal, com FC dentro dos limites de normalidade. Na derivação II não se observou desnivelamento do segmento ST em relação à linha de base em nenhum dos gatos. Com relação à conformação do complexo QRS, no grupo 1, 68% (17/25) dos gatos apresentaram a conformação R; 20% (5/25) qR; 8% (2/25) rs e 4% (1/25) Rs. No grupo 2, 80% (20/25) apresentaram a conformação R; 12% (3/25) qR, 4% (1/25) RS e 4% (1/25) Rs.

Na derivação precordial V10 todos os animais apresentaram a relação R/Q menor que 0,1 mv, considerado normal para a espécie. Ainda na V10, observou-se que dentre os gatos do grupo 1, 52% apresentaram onda T positiva e 48% onda T negativa; e do grupo 2, 32% apresentaram onda T positiva e 68% onda T negativa. A polaridade da onda T em V10 deve ser negativa de acordo com os padrões de normalidade para gatos.

DISCUSSÃO

O intervalo PR é representado no traçado eletrocardiográfico desde o início da onda P até o início do complexo QRS e indica o tempo que o impulso elétrico leva para percorrer do nodo sinoatrial (NSA) até o nodo atrioventricular (NAV) (3). Estudos indicam que o intervalo PR aumenta progressivamente de acordo com o crescimento dos cães, como observado por Bernal et al. (8), que avaliaram cães de um dia de idade até 3 anos, e por Avizeh et al. (9), que avaliaram cães entre uma e 24 semanas. Ambos justificam o aumento de PR em filhotes, pois as respostas do sistema nervoso autônomo ainda não são completas como nos animais adultos, apresentando redução no tônus vagal (10). Além disso, o intervalo PR varia de acordo com a FC, que tende

a diminuir em animais mais velhos, e uma menor FC resulta em maior tempo para passagem do impulso elétrico, aumentando o valor do intervalo PR (3).

Como todos animais eram adultos e não houve diferença entre as medianas de FC entre os dois grupos, o aumento do intervalo PR nos gatos do grupo 2 pode estar relacionado a uma maior massa cardíaca nesses animais, o que aumentaria a distância entre o NSA e NAV e, conseqüentemente, o tempo em que o impulso elétrico levaria para percorrer esta via de condução. De acordo com esta hipótese, também foi demonstrado que cães da raça Boxer de maior porte apresentaram maiores valores de intervalo PR do que cães da mesma raça, com porte menor (11).

A diferença significativa de eixo elétrico observada entre os gatos do grupo 1 ($49 \pm 22,3$) e do grupo 2 ($71 \pm 29,7$) não apresenta significado clínico, uma vez que não há desvio de eixo para direita ou para a esquerda. Entretanto, quando avaliou-se o total de gatos utilizados neste estudo (64 animais), observou-se uma alta prevalência de desvio de eixo (14 animais; 21,8%), sendo que 10 gatos (15,6%) apresentaram padrão eletrocardiográfico sugestivo de distúrbio de condução. Outros estudos revelam que a prevalência de distúrbios de condução em gatos (22,4%) é superior à encontrada em cães (8,4%; 5,2% e 7,14%) (5,6,12). Os dados da literatura, em concordância com este estudo, indicam que os distúrbios de condução são mais comuns na espécie felina. Contudo, a causa destes distúrbios de condução não foi possível de ser identificada nos animais deste estudo.

Neste estudo, os valores de amplitude e duração de onda P e complexo QRS não diferiram significativamente entre os grupos, porém, Vailati et al. (11) verificaram que esses valores podem ser maiores em cães da raça Boxer, de porte maior, do que outros cães da mesma raça, de porte menor. Dessa forma, de acordo com os resultados encontrados, sugere-se que estes parâmetros não variam de acordo com o peso dos gatos; ou que a diferença de peso entre os grupos não foi suficiente para alterar estas medidas.

Uma diferença significativa poderia ter sido encontrada caso o grupo 2 fosse composto apenas por gatos com peso igual ou superior a 6Kg, contudo, gatos com este perfil geralmente são obesos, o que também alteraria alguns parâmetros eletrocardiográficos, principalmente onda P e complexo QRS, conforme demonstrado por Champion (13).

A grande variação na morfologia do complexo QRS observada entre os grupos pode ser considerada um achado normal (14). Na avaliação das derivações precordiais, a presença da onda T positiva na V10 em alguns gatos, de ambos os grupos, pode indicar algum tipo de sobrecarga ventricular, como observado em gatos com suspeita ou diagnosticados com cardiomiopatia hipertrófica (15). No entanto, a ausência de outras alterações eletrocardiográficas nestes gatos indica que pode ser um achado normal.

A ausência do exame ecocardiográfico foi uma limitação do estudo, que poderia auxiliar na identificação das causas dos distúrbios de condução e de inversão de polaridade da onda T na V10.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o intervalo PR é maior em gatos mais pesados, e que os demais parâmetros eletrocardiográficos não apresentam diferença significativa entre gatos com peso igual ou inferior a 4 kg e gatos com peso entre 4 a 6 Kg.

COMISSÃO DE BIOÉTICA

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Espírito Santo, sob protocolo nº83/2015, aprovado em 6 de novembro de 2015.

REFERÊNCIAS

1. Tilley LP, Burtnick NL. ECG: eletrocardiografia para o clínico de pequenos animais. São Paulo: Roca; 2004.
2. Ware WA. Testes diagnósticos para o sistema cardiovascular. In: Nelson RW, Couto CG. Medicina interna de pequenos animais. 5a ed. São Paulo: Elsevier; 2015. p.13-52.
3. Tilley LP. Essentials of canine and feline electrocardiography: interpretation and treatment. Philadelphia: Lea & Febiger; 1992.
4. Ettinger SJ, Feldman EC. Tratado de medicina interna veterinária: doenças do cão e do gato. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2004.
5. Pellegrino A, Yamaki FL, Pereira RC, Oliveira VM, Larsson MHMA. Padronização de parâmetros eletrocardiográficos de cães da raça Golden Retriever clinicamente saudáveis. *Pesqui Vet Bras.* 2010;30:1083-8.
6. Cardoso MJL, Melussi M, Junior AZ, Claudino J, Fagnani R. Eletrocardiografia computadorizada em cães da raça American pit bull terrier. *Semina Cienc Agrar.* 2013;34:2341-8.
7. Laflamme D. Development and validation of a body condition score system for cats: a clinical tool. *Feline Pract.* 1997;25:13-8.
8. Bernal LJ, Montes AM, Fernández MJP, Gutierrez CP. Electrocardiographic changes in the growing mastin-español. *J Small Anim Pract.* 1995;36:221-8.
9. Avizeh R, Papahn AA, Ranjbar R, Rasekn AR, Molaee R. Electrocardiographic changes in the littermate mongrel dogs from birth to six months of life. *Iranian J Vet Res.* 2010;11:304-8.
10. Geis WP, Tatoes WP, Priola WP, Friedman WP. Factors influencing neurohumoral control of the heart in the newborn dog. *Am J Physiol.* 1975;228:1685-9.
11. Vailati MCF, Camacho AA, Schwartz DS, Lourenço MLG, Takahira RK, Franco SRVS. Características eletrocardiográficas de cães da raça boxer. *Vet Zootec.* 2009;16:698-707.
12. Aptekmann KP, Vailati MCF, Fortuna TOM, Schwartz DS. Prevalence of cardiac arrhythmias and conduction disturbances in dogs and cats in Botucatu, Brazil (2003-2007). *Braz J Vet Res Anim Sci.* 2010;47:371-9.
13. Champion T. Efeitos da obesidade e do sobrepeso sobre parâmetros cardiovasculares e respiratórios em gatos: estudo experimental em gatos [tese]. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista; 2011.
14. Filippi LH. O eletrocardiograma na medicina veterinária. São Paulo: Roca; 2011.

15. Pellegrino A, Daniel AGT, Pessoa R, Guerra JM, Lucca GG, Goissis MD, et al. Sensibilidade e especificidade do exame eletrocardiográfico na detecção de sobrecargas atriais e/ou ventriculares em gatos da raça Persa com cardiomiopatia hipertrófica. *Pesqui Vet Bras.* 2016;36:187-96.

Recebido em: 14/01/2018

Aceito em: 16/01/2019