

## Importância da eletrocardiografia como um exame pré-cirúrgico em cães<sup>1</sup>

Vânia C. Figueiredo<sup>2\*</sup>, Camila S. Pereira<sup>2</sup>, Ruthnea A.L. Muzzi<sup>2</sup>, Jerry C. Borges<sup>2</sup>, Leonardo A.L. Muzzi<sup>2</sup>, Guilherme Oberlender<sup>3</sup>, Marina M. de Oliveira<sup>2</sup> e Claudine B. de Abreu<sup>2</sup>

**ABSTRACT.** Figueiredo V.C., Pereira C.S., Muzzi R.A.L., Borges J.C., Muzzi L.A.L., Oberlender G., Oliveira M.M. & Abreu C.B. 2016. [**Importance of electrocardiography as a pre-operative examination in dogs.**] Importância da eletrocardiografia como um exame pré-cirúrgico em cães. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 36(11):1091-1094. Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras, Cx. Postal 3037, Lavras, MG 37200-000, Brail. E-mail: [vaninhafigueiredo@hotmail.com](mailto:vaninhafigueiredo@hotmail.com)

An analysis of the pre-surgical electrocardiographic profile was made of 124 dogs submitted to different surgical interventions to correlate the variables age, sex, size, absence or presence of cardiovascular abnormalities detected during physical examination and of the surgical cases with electrocardiographic findings. No association between these variables and electrocardiographic changes were observed. A total of 79 cães (63.7%) showed some type of change in the electrocardiogram. The study suggests that pre-surgical electrocardiographic examination is of great importance, regardless of sex, age, weight, historic or clinical signs associated with heart disease.

INDEX TERMS: Dog, pre-surgical, electrocardiography.

**RESUMO.** Foi analisado o perfil eletrocardiográfico pré-cirúrgico de 124 cães submetidos a diferentes intervenções cirúrgicas com objetivo de relacionar as variáveis idade, sexo, porte, ausência ou presença de alterações cardiovasculares detectadas durante o exame físico e afecção cirúrgica com os achados eletrocardiográficos. Não foi observada associação entre essas variáveis e as alterações eletrocardiográficas. Um total de 79 animais (63,7%) apresentou algum tipo de alteração no eletrocardiograma. Assim, este estudo sugere que o exame eletrocardiográfico pré-cirúrgico é de grande valia, independente do sexo, idade, peso, histórico ou sinais clínicos associados a doença cardíaca.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Cão, pré-cirúrgico, eletrocardiografia.

### INTRODUÇÃO

O exame eletrocardiográfico é realizado para detectar distúrbios de condução como arritmias (Camacho et al. 2010),

e também pode sugerir sobrecarga nas câmaras cardíacas e presença de efusão pleural (Takahara et al. 2006, Oliveira et al. 2013). Na prática clínica veterinária, esse exame pode fornecer informações que auxiliam cirurgiões e anestesistas, diminuindo os riscos durante o procedimento cirúrgico (Paddleford 2001).

É sugerido que o eletrocardiograma pré-cirúrgico seja feito apenas nos animais que apresentem indício de cardiopatia no histórico e exame físico ou quando estes possuem mais de seis anos de idade (Futema 2010).

Entretanto, alguns estudos demonstram que a avaliação eletrocardiográfica pré-cirúrgica nos pacientes é de grande relevância, incluindo-se os casos em que o exame físico não indica doença cardíaca, pois as alterações observadas não dependem da manifestação de sinais clínicos de cardiopatia (Carvalho et al. 2009). Além disso, alguns autores ressaltam que a presença de alterações eletrocardiográficas é independente da faixa etária do animal, sendo essencial que o exame seja realizado inclusive em cães jovens (Saraiwa 2007, Carvalho et al. 2009).

Diante do exposto, foi analisado o perfil eletrocardiográfico pré-cirúrgico de cães submetidos a intervenções cirúrgicas relacionando idade, sexo, porte, presença de alterações cardiovasculares detectadas durante o exame físico e afecção cirúrgica com os achados eletrocardiográficos.

<sup>1</sup> Recebido em 13 de julho de 2015.

Aceito para publicação em 20 de maio de 2016.

<sup>2</sup> Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Cx. Postal 3037, Lavras, MG 37200-000, Brasil. \*Autor para correspondência: [vaninhafigueiredo@hotmail.com](mailto:vaninhafigueiredo@hotmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal Fronteira do Sul (UFFS), Cx. Postal 253, Realeza, PR 85770-000, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas fichas clínicas de 124 cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Lavras. Todos os animais foram avaliados entre o início de abril de 2012 ao final de março de 2013 para exame eletrocardiográfico pré-cirúrgico.

Com base nas fichas clínicas foi feito um levantamento de dados que incluiu as características físicas do animal (raça, sexo, idade e porte), afecção cirúrgica a qual este foi submetido e presença ou ausência de alterações cardiovasculares detectadas durante o exame físico do paciente. Além disso, a anamnese também foi analisada para se obter maiores informações sobre o sistema cardiovascular.

Alterações observadas durante a ausculta cardíaca e anormalidades no pulso arterial femoral foram consideradas como alterações cardiovasculares durante o exame físico.

Os exames eletrocardiográficos foram obtidos no aparelho TEB®ECGPC versão 6.2. Todos os animais foram posicionados em decúbito lateral direito para a execução do exame.

Verificou-se o ritmo e a frequência cardíaca, a duração e a amplitude da onda P, a duração do intervalo PR, a duração e a amplitude do complexo QRS, a duração do intervalo QT, o nivelamento do segmento ST, a amplitude da onda T e o eixo cardíaco. Os eletrocardiogramas foram analisados de acordo com os valores normais estabelecidos por Tilley (1992).

Os animais foram divididos quanto ao sexo e considerando a afecção cirúrgica, foram divididos em dois grupos: cirurgias eletivas (ovarioossalpingo-histerectomia, orquiectomia e tratamento periodontal), composto por animais clinicamente saudáveis, e cirurgias terapêuticas, compostos por animais submetidos a procedimentos cirúrgicos variados. Em relação a idade, a divisão foi feita em três grupos: animais abaixo de um ano de idade, animais entre um a seis anos de idade e animais acima de seis anos de idade. Os animais foram subdivididos quanto a alterações cardiovasculares detectadas ou não ao exame físico. E, por fim, também foram divididos quanto ao porte: pequeno ( $\leq 10$  kg), médio ( $> 10$ - $24$  kg) e grande ( $\geq 24$  kg).

Estatisticamente, todos os dados obtidos foram submetidos a análise de frequência. Para a avaliação de diferenças estatísticas entre a presença de alterações eletrocardiográficas nas variáveis avaliadas utilizou-se o teste qui-quadrado. Um nível de significância de 5% foi considerado com indicativo de diferença estatisticamente significativa. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o pacote estatístico IBM® SPSS for Windows, versão 20.0 (SPSS 2011).

## RESULTADOS

No presente estudo, 124 cães foram avaliados, sendo 82 fêmeas (66,1%) e 42 machos (33,9%). Do total de fêmeas, 50 (61,0%) apresentaram algum tipo de alteração no eletrocardiograma. Já quanto aos machos, 29 (69,0%) apresentaram alguma alteração. Não houve associação ( $p > 0,05$ ) entre sexo e a presença ou ausência de alterações no eletrocardiograma.

Das 124 cirurgias realizadas, 51 (41,1%) foram cirurgias eletivas e o restante (73; 58,9%) cirurgias terapêuticas (Quadros 1 e 2). Em relação ao grupo cirurgias eletivas, 19 cães (37,25%) tinham alterações eletrocardiográficas. Já no grupo cirurgias terapêuticas esse número foi de 26 cães (35,61%). Não foi identificada predisposição significativa ( $p > 0,05$ ) entre as alterações eletrocardiográficas e a enfermidade cirúrgica.

Em relação a idade, 10 cães tinham na época até 1 ano

(8,47%), 50 eram adultos jovens de até 6 anos (42,37%) e 58 cães eram animais de idade superior a 6 anos (49,15%). Para um pequeno número de cães (6 – 4,83%) este dado não foi informado na ficha clínica. O Quadro 3 indica o número de animais com até 6 anos e acima de 6 anos de idade e a média, idade mínima e máxima (em meses) para cada um dos dois grupos. A Figura 1 indica a porcentagem de cães com até 6 anos e acima de 6 anos de idade que apresentaram alterações eletrocardiográficas. Não foi observada associação ( $p > 0,05$ ) entre a idade dos animais (menores

**Quadro 1. Frequência absoluta e percentual dos tipos de cirurgias eletivas realizadas em 51 cães atendidos no hospital veterinário da Universidade Federal de Lavras, entre abril de 2012 e março de 2013**

Tipo de cirurgia realizada	n	fp(%)
Ovarioossalpingohisterectomia	26	51,0
Orquiectomia	17	33,3
Tratamento periodontal	8	15,7
Total	51	100,0

**Quadro 2. Frequência absoluta e percentual dos principais tipos de cirurgia terapêutica realizadas em 73 cães atendidos no hospital veterinário da Universidade Federal de Lavras, entre abril 2012 e março de 2013**

Tipo de cirurgia realizada	n	fp(%)
Mastectomia	22	30,1
Osteossíntese	11	15,0
Nodulectomia	8	11,0
Ovarioossalpingohisterectomia	5	6,8
Outras	27	37,1
Total	73	100,0

**Quadro 3. Número de animais com relação a idade (em meses) de 124 animais atendidos no hospital veterinário da Universidade Federal de Lavras, entre abril de 2012 e março de 2013**

Idade (meses)	n	%	Média para idade (meses)	Idade mínima (meses)	Idade máxima (meses)
< 72	61	51,7	34,84 ± 22,39	3	72
> 72	57	48,3	118,74 ± 30,17	84	204
Total	118	100,0	75,36 ± 49,65	3	204

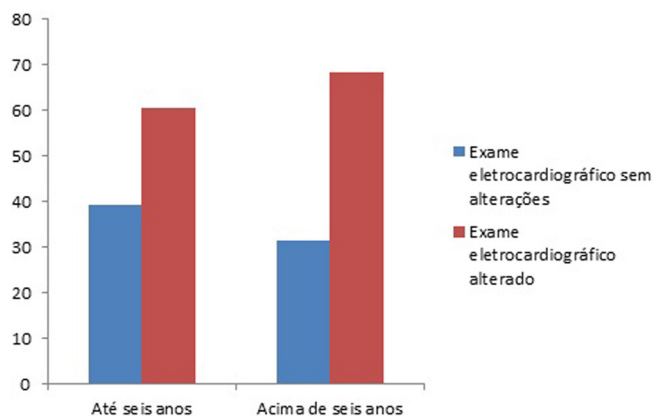


Fig.1. Frequência percentual de animais com até seis anos e acima de seis anos de idade que apresentaram ou não alterações eletrocardiográficas

**Quadro 4. Número e frequência percentual de alterações eletrocardiográficas identificadas no exame eletrocardiográfico de 124 cães atendidos no hospital veterinário da Universidade Federal de Lavras, entre abril 2012 e março de 2013\***

Alteração eletrocardiográfica	Geral		Afecção cirúrgica			
	n	fp(%)	Eletiva		Terapêutica	
			N	fp(%)	n	fp(%)
Menor amplitude da onda R	25	19,68	13	25,49	12	18,18
Maior amplitude de onda T	20	15,74	9	17,64	11	16,66
Maior duração da onda P	18	14,17	4	7,84	14	21,21
Maior duração do complexo QRS	15	11,81	7	13,72	8	12,12
Deslocamento de eixo cardíaco	10	7,87	4	7,84	6	9,09
Sinus arrest	9	7,08	3	5,88	6	9,09
Maior amplitude da onda P	6	4,72	1	1,96	5	7,57
Taquicardia sinusal	6	4,72	2	3,92	4	6,06
Maior amplitude de onda Q	5	3,93	4	7,84	1	1,51
BAV de 1º grau	3	2,36	1	1,96	2	3,03
Maior amplitude da onda R	3	2,36	1	1,96	2	3,03
Bradicardia sinusal	2	1,57	1	1,96	1	1,51
Maior amplitude da onda S	2	1,57	0	0	2	3,03
Diminuição do intervalo QT	1	0,78	1	1,96	0	0
Complexo ventricular prematuro	1	0,78	0	0	1	1,51
Taquicardia ventricular paroxística	1	0,78	0	0	1	1,51
Total	127	100	51	100	66	100

\* Alguns cães apresentaram mais de uma alteração.

**Quadro 5. Relação entre raça e a presença de alterações eletrocardiográficas em 124 cães atendidos no hospital veterinário da Universidade Federal de Lavras, entre abril 2012 e março de 2013**

Raça	Geral		Alterações eletrocardiográficas	
	n	%	Sim	Não
SRD	51	41,1	36 (70,6%)	15 (29,4%)
Poodle	13	10,5	8 (61,5%)	5 (38,5%)
Pinscher	9	7,3	6 (66,7%)	3 (33,3%)
Cocker	6	4,8	3 (50,0%)	3 (50,0%)
Yorkshire	5	4,0	2 (40,0%)	3 (60,0%)
Boxer	4	3,2	2 (50,0%)	2 (50,0%)
Labrador	4	3,2	3 (75,0%)	1 (25,0%)
Lhasa Apso	4	3,2	4 (100,0%)	-
Teckel	4	3,2	3 (75,0%)	1 (25,0%)
Blue Hiller	3	2,4	2 (66,7%)	1 (33,3%)
Shih Tzu	3	2,4	2 (66,7%)	1 (33,3%)
Terrier Brasileiro	3	2,4	1 (33,3%)	2 (66,7%)
Beagle	2	1,6	-	2 (100,0%)
Border Collie	2	1,6	1 (50,0%)	1 (50,0%)
Pequinês	2	1,6	2 (100,0%)	-
Schnauzer Mini	2	1,6	2 (100,0%)	-
Basset Hound	1	0,8	-	1 (100,0%)
Bulldog Francês	1	0,8	-	1 (100,0%)
Chow Chow	1	0,8	1 (100,0%)	-
Maltês	1	0,8	-	1 (100,0%)
Mastin Napolitano	1	0,8	-	1 (100,0%)
Rottweiler	1	0,8	1 (100,0%)	-
Shar Pei	1	0,8	-	1 (100,0%)
Total	124	100,0	79 (63,7%)	45 (36,3%)

que 72 meses e maiores que 72 meses) e a presença de alterações eletrocardiográficas.

Apenas 6 (4,8%) dos 124 animais avaliados eram cardiopatas. Dentre estes, 5 (83,33%) apresentaram exame eletrocardiográfico alterado.

Quanto ao porte dos cães, 71 eram de pequeno (60,7%), 33 de médio (28,2%) e 13 de grande porte (11,1%). Alguns

animais (7; 5,98%) eram SRD e o peso não foi informado na ficha clínica, impossibilitando a inclusão nos grupos quanto ao porte. Relacionando com as alterações no eletrocardiograma, 47 de pequeno porte (66,2%), 18 de médio porte (54,5%) e 9 animais de grande porte (69,2%) apresentaram pelo menos uma alteração. Não houve associação ( $p>0,05$ ) entre porte e a presença ou ausência de alterações no eletrocardiograma.

Do total de cães, 45 (36,3%) apresentaram exame eletrocardiográfico sem alterações, enquanto em 79 pacientes (63,7%) foi identificado algum tipo de alteração no exame.

Segundo a raça, cães SRD apresentaram maior frequência nesse estudo (51; 41,1%), seguidos da raça Poodle (13; 10,5%), Pinscher (9; 7,3%) e Cocker (6; 4,8%). Algumas raças apresentaram alta frequência de alterações eletrocardiográficas, mas não é possível verificar predisposição significativa devido a pequena representatividade da amostra (Quadro 5).

## DISCUSSÃO

Assim como observado por Saraiva (2007), não houve associação entre a variável sexo e alterações eletrocardiográficas. Porém, Carvalho et al. (2009) encontraram resultados diferentes, observando uma maior frequência de alterações eletrocardiográficas em machos. Segundo Ware (2011), as principais doenças cardíacas adquiridas dos cães possuem maior prevalência e gravidade nos machos, fato que pode explicar a maior frequência de alterações eletrocardiográficas em machos identificada por Carvalho et al. (2009). Quanto as enfermidades cirúrgicas, também não foi identificado diferença significativa em relação a presença ou ausência de alterações no eletrocardiograma. O mesmo resultado foi obtido por Rogers et al. (1993) e Carvalho et al. (2009).

Nesse estudo, não houve associação entre a idade e as alterações no traçado eletrocardiográfico. Esses resultados foram também encontrados por Carvalho et al. (2009) e Saraiva (2007), o que sugere a importância desse exame durante a avaliação pré-cirúrgica em todas as idades. Por outro lado, observações realizadas por Futema (2010) indicam o oposto. Duerr et al. (2007) relataram que cães jovens podem desenvolver arritmias graves no pós-cirúrgico, justificativa adicional para a realização do exame eletrocardiográfico pré-cirúrgico nesses pacientes.

De acordo com Ware (2011) o exame eletrocardiográfico é de grande relevância em cardiopatas. Porém, o paciente pode apresentar um exame sem alterações. Futema (2010) indica que o exame eletrocardiográfico deve ser feito apenas nos pacientes que apresentem alguma alteração relacionada a função cardiovascular no exame físico. Entretanto, observou-se nesse estudo que a frequência de alterações eletrocardiográficas não depende da presença de sinais indicativos de cardiopatia ( $p>0,05$ ). Estes resultados corroboram com os obtidos por Carvalho et al. (2009), reforçando a importância da realização desse exame em todos os pacientes pré-operatórios.

O percentual de alterações eletrocardiográficas foi de 63,7% nesse estudo. Rabelo (2004) encontrou um percentual de alterações eletrocardiográficas semelhante (65%). Já Carvalho et al. (2009) identificaram um menor número

dessas alterações (46%). Saraiva (2007) e Saraiva et al. (2007) relataram um percentual de 53% e 54%, respectivamente, dos animais avaliados aparentemente saudáveis que apresentaram ao menos um achado eletrocardiográfico sugestivo de distúrbio. As principais alterações encontradas na avaliação atual foram a menor amplitude da onda R, maior amplitude da onda T, maior duração da onda P e maior duração do complexo QRS (Quadro 4). O aumento da duração da onda P e do complexo QRS são alterações compatíveis com a degeneração mixomatosa da valva mitral, mais comum em cães de pequeno porte e com idade adulta a idosa (Ware 2011). A incidência de cães com essas características (pequeno porte e adulto a idoso) foi alta nesse estudo. Carvalho et al. (2009) também observaram o aumento da duração do complexo QRS como uma das principais alterações eletrocardiográficas encontradas.

Devido a baixa representatividade da amostra a variável raça não foi avaliada. Entretanto, Saraiva (2007) não identificou predisposição racial em relação a presença ou ausência de alteração eletrocardiográfica em cães considerados saudáveis.

Durante esse estudo algumas limitações foram encontradas. Como se trata de um estudo retrospectivo, realizado por meio da análise de fichas clínicas, alguns dados não foram informados e não puderam ser utilizados. Além disso, os laudos dos exames eletrocardiográficos não foram feitos por apenas um médico veterinário, o que pode ter interferido nos resultados. Outra limitação é o fato de que o exame eletrocardiográfico apenas sugere um possível aumento de câmaras cardíacas. Assim, alterações no eletrocardiograma referentes a essa informação podem não condizer com a realidade. Finalmente, alguns estudos relatam que diferenças podem ocorrer quando traçados eletrocardiográficos realizados pelo método computadorizado (TEB) são analisados de acordo com os valores estabelecidos por Tilley (1992) mesmo em animais saudáveis.

### CONCLUSÃO

A avaliação eletrocardiográfica dos cães apresenta grande relevância para os pacientes que passarão por qualquer intervenção cirúrgica, já que a frequência de alterações encontrada é alta.

O exame deve ser realizado em todos os animais, independente do sexo, idade, porte, presença ou ausência de sinais clínicos compatíveis com cardiopatia.

### REFERÊNCIAS

- Camacho A.A., Paulino J.R.D., Pascon J.P.E. & Teixeira A.A. 2010. Comparison between conventional and computerized electrocardiography in cats. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 62:765-769.
- Carvalho C.F., Tudury E.A., Neves I.V., Fernandes T.H.T., Gonçalves L.P. & Salvador R.R.C.L. 2009. Eletrocardiografia pré-operatória em 474 cães. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 61:590-597.
- Duerr F.M., Carr A.P., Duke T., Shmon C.L. & Monnet E. 2007. Prevalence of perioperative arrhythmias in 50 young, healthy dogs. *Can. Vet. J.* 48:169-177.
- Futema F. 2010. Avaliação pré-anestésica, p.59-63. In: Fantoni D.T. & Cortopassi S.R.G. (Eds), *Anestesia em Cães e Gatos*. 2nd ed. Roca, São Paulo.
- Oliveira L.S., Santos R.R.B., Melo M.B., Laranjeira D.F. & Barrouin-Melo S.M. 2013. Eletrocardiografia computadorizada em cães: estudo comparativo. *Pesq. Vet. Brasil.* 37:949-953.
- Paddelford R.R. 2001. *Manual de Anestesia em Pequenos Animais*. Roca, São Paulo, p.15-88.
- Rabelo C.R. 2004. A importância da avaliação eletrocardiográfica como exame pré-operatório em cães. Anclivepa-MG, Belo Horizonte.
- Rogers M.C., Tinker J.H. & Covino B.G. 1993. *Princípios e Prática de Anestesiologia*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p.54-62.
- Saraiva J.C.R. 2007. Arritmias cardíacas: estudo epidemiológico em cães e análise laboratorial do alfa-terpineol como opção terapêutica. Dissertação de Mestrado em Ciências Veterinárias, Setor de Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. 82p.
- Saraiva M.N.R., Alves N.D., Amóra S.S.A., Câmara C.C., Queiroz I.V., Feijó F.M.C., Saraiva J.C.R., Pereira R.H.M.A., Soares H.S. & Peixoto G.C.X. 2007. Avaliação das alterações eletrocardiográficas de cães clinicamente saudáveis de Fortaleza/CE. Anais I Seminário da Pós-Graduação, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, p.30. (Resumo)
- SPSS® 2011. *Statistics for Windows Version 20.0, Release 20.0.0*. Armonk, IBM Corp., New York.
- Takahara A., Sugiyama A., Ishida Y., Satoh Y., Wang K., Nakamura Y. & Hashimoto K. 2006. Long-term bradycardia caused by atrioventricular block can remodel the canine heart to detect the histamine H1 blocker terfenadine-induced torsades de pointes arrhythmias. *Brit. J. Pharmacol.* 147:634-641.
- Tilley L.P. 1992. *Essential of canine and feline electrocardiography*. 3rd ed. Lea and Febiger, Philadelphia, 470p.
- Ware W.A. 2011. *Cardiovascular Disease in Small Animal Medicine*. 3rd ed. Manson Publishing, London. 281p.