UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

PEDRO EDUARDO SILVA PONTES

**IMPORTÂNCIA DO ELETROCARDIOGRAMA NA AVALIAÇÃO
CARDIOLÓGICA DE ANIMAIS: REVISÃO DE LITERATURA**

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2022

PEDRO EDUARDO SILVAPONTES

**IMPORTÂNCIA DO ELETROCARDIOGRAMA NA AVALIAÇÃO
CARDIOLÓGICA DE ANIMAIS: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentando à Coordenação do curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento as exigências para obtenção do grau Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Weibson Paz Pinheiro André

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2022

**IMPORTÂNCIA DO ELETROCARDIOGRAMA NA AVALIAÇÃO CARDIOLÓGICA
DE ANIMAIS: REVISÃO DE LITERATURA**

Este exemplar corresponde à redação final aprovada do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentada a Coordenação de Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Medicina Veterinária.

Data da aprovação: 07/06/2022

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Dr. WEIBSON PAZ PINHEIRO ANDRÉ

Membro: DRA. INÊS MARIA BARBOSA NUNES QUEIROGA / UNILEÃO

Membro: ESP. IARA MACÊDO DE MELO GOMES

**JUAZEIRO DO NORTE-CE
2022**

IMPORTÂNCIA DO ELETROCARDIOGRAMA NA AVALIAÇÃO CARDIOLÓGICA DE ANIMAIS: REVISÃO DE LITERATURA

Pedro Eduardo Silva Pontes¹
Weibson Paz Pinheiro André²

RESUMO

A avaliação cardiológica de pacientes hígidos ou que serão submetidos a procedimentos cirúrgicos é fundamental. O eletrocardiograma (ECG) é um exame que permite avaliar a atividade elétrica do coração e detectar as cardiomiopatias. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é fazer uma revisão de literatura sobre a importância do eletrocardiograma na avaliação cardiológica de animais. Os artigos foram pesquisados nas bases de dados Scielo, Google acadêmico e LILACS). Foram selecionados trabalhos publicados entre 2011 a 2021 que se encontraram dentro dos critérios de inclusão definidos, usando como base os descritores: Animais cardiopatas, Avaliação cardiológica, Arritmia e Complicações cirúrgicas. Ao todo 10 artigos foram selecionados. Após a análise destes ficou notória a importância da realização do ECG em pacientes hígidos, visando diagnosticar os animais cardiopatas, bem como, durante o período pré e trans-cirúrgico, permitindo identificar os pacientes cardiopatas e utilizar protocolos anestésicos adequados. Fatores como peso, sexo, e raça não aparentaram exercer tanta influência no grau de alteração do ECG durante o período trans-cirúrgico. Conclui-se que o ECG deve ser adotado na rotina clínico-cirúrgico como uma exame de triagem de pacientes cardiopatas.

Palavras-chave: Animais cardiopatas. Arritmia. Complicações Cirúrgicas.

ABSTRACT

The cardiological evaluation of healthy patients or those who will undergo surgical procedures is essential. The electrocardiogram (ECG) is a test that allows assessing the electrical activity of the heart and detecting cardiomyopathies. Therefore, the objective of this work is to review the literature on the importance of the electrocardiogram in the cardiac evaluation of animals. The articles were searched in the Scielo, Google academic and LILACS databases). Studies published between 2011 and 2021 that met the defined inclusion criteria were selected, using the following descriptors: Heart diseased animals, Cardiological assessment, Arrhythmia and Surgical complications. A total of 10 articles were selected. After the analysis of these, the importance of performing the ECG in healthy patients became evident, aiming at diagnosing the animals with heart disease, as well as, during the pre and trans-surgical period, allowing the identification of patients with heart disease and the use of adequate anesthetic protocols. sex, and race did not seem to exert much influence on the degree of ECG alteration during the trans-surgical period. It is concluded that the ECG should be adopted in the clinical-surgical routine as a trait exam in cardiac patients.

Keywords: Animals with heart disease. Arrhythmia. Surgical Complications.

¹Discente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. pedro.juazeiro2@hotmail.com.

²Docente do curso de Graduação em Medicina Veterinária. Centro Universitário Dr. Leão Sampaio. weibsonpaz@leaosampaio.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O coração é regulado pela ação do sistema nervoso. Vários sinais elétricos são enviados para as células especializadas do músculo cardíaco, permitindo assim a contração e o bombeamento de sangue. Tais impulsos são classificados como potencial marcapasso. Esse marcapasso natural é denominado nódulo sinoatrial e é responsável por emitir comandos para as células nervosas cardíacas, onde em algumas situações pode enviar estímulos para quadros de bradicardia ou taquicardia (NERY, 2012).

No ano de 1902, Willen Einthoven arquitetou um dispositivo para relatar correntes elétricas que vinham do coração, originava-se assim o eletrocardiograma (ECG). Ao longo do tempo a forma de manuseio, o aparelho e sua interpretação foram se transformando, e com isso atualizações significativas foram desenvolvidas tornando-se ainda mais um exame essencial (FELDMAN; GOLDWASSER, 2004).

O funcionamento do equipamento em questão se baseia no registro da média do potencial elétrico gerado no coração, verificando assim a voltagem e a duração entre as fases do ciclo cardíaco. Desta forma, algumas alterações nesse âmbito podem ser detectadas precocemente (MACEDO et al., 2019).

Além de revelar alguns distúrbios como arritmias cardíacas, o ECG se mostra promissor na detecção de sobrecarga nas câmaras do coração e até mesmo em quadros de líquido na cavidade pleural. No âmbito veterinário a aplicação desse exame se faz necessário para diagnóstico clínico, antes e durante procedimentos cirúrgicos, já que este fornece informações importantes para auxiliar os anestesistas e cirurgiões (OLIVEIRA et al., 2013).

Outras patologias que podem ser detectadas pelo ECG são: doenças cardiovasculares congênitas hereditárias ou adquiridas ao longo da vida, insuficiência cardíaca, infartos e até mesmo em algumas situações de endocardite o eletro se mostra eficiente, detectando alterações iniciais e imperceptíveis clinicamente (ROMA, 2017).

Geralmente esse exame é solicitado para animais em que seus antecedentes clínicos ou suas características patológicas sugerem problemas cardíacos. Tendo ainda como ressalva aqueles animais idosos que ao serem submetidos a procedimentos estressantes podem apresentar complicações durante a cirurgia. Tais desordens são explicadas pela propensão do animal ancião à fibrilação atrial e a prevalência de arritmias assintomáticas oriundas da insuficiência valvar (CARVALHO et al., 2009; KAMAKURA, 2016).

É sabido que há uma necessidade de realização do eletrocardiograma antes de procedimentos cirúrgicos em animais classificados como saudáveis e livres de patologias cardíacas após exame físico, já que os problemas observados durante as cirurgias são independentes de manifestações clínicas de cardiopatias. Outro fator que ressalta a

importância deste exame em todas as situações de etapas cirúrgicas é que as alterações eletrocardiográficas nem sempre estão relacionadas à idade (FIGUEIREDO et al., 2016). Desta forma é de suma importância abordar e destacar os principais pontos envolvidos no esquema de cirurgia e as intercorrências que ocorrem nos diferentes perfis de animais. Complicações estas que podem ser prevenidas com o eletrocardiograma. Já que este é de fácil realização, quando acompanhado de um profissional capacitado, o que permite uma rápida avaliação da leitura do laudo e conseqüentemente uma conduta ágil em concordância à clínica do paciente. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo abordar a importância da realização do ECG em situações de cirurgias.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa de revisão integrativa com natureza bibliográfica a cerca da temática: a importância do eletrocardiograma em processos cirúrgicos.

2.2 LOCAL DA COLETA

Os artigos foram pesquisados nas principais bases de dados: Scielo (Scientific Electronic Library Online), Google acadêmico e LILACS (Library Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), de acordo com as palavras-chaves: “Cirurgia, Arritmias, Eletrocardiograma”.

2.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram incluídos na pesquisa artigos na íntegra e que não fugiram da temática proposta. Trabalhos publicados nos últimos 10 anos (2011 – 2021) e nos idiomas português, inglês e espanhol também foram inseridos para compor a tabela de resultados.

2.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos trabalhos de revisão, artigos publicados há mais de 10 anos, com fuga de tema, duplicados e que não estavam na íntegra.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o levantamento de dados, os artigos selecionados foram dispostos na presente tabela de forma a melhorar a compreensão.

Tabela 01: principais artigos a cerca da importância do eletrocardiograma em avaliações cardíacas e cirurgias.

Autor	Estudo	Objetivo	Principais Pontos
Alfonso, A. 2019	Estudo experimental	- Avaliar a variabilidade da frequência cardíaca em cães com doença renal crônica	- Cães com doença renal crônica durante a hemodiálise apresentaram alterações eletrolíticas com achados eletrocardiográficos importantes.
Aleixo, 2019	Estudo retrospectivo	- Avaliar a presença de alterações cardíacas associadas ao peso, sexo e idade de cães.	- Dos cães analisados 302 apresentaram arritmia, 15 bradicardia e 129 taquicardia. - As alterações se mostraram presentes em cães com peso elevado e normal. Sendo este um dos parâmetros que não deve ser levado em consideração de forma isolada.
Botelho et al., 2016	Estudo retrospectivo	- Avaliar os fatores como sexo, idade e raça com distúrbios cardiológicos através do eletrocardiograma.	- Dos 700 cães analisados 364 apresentaram inconformidades cardíacas, sendo a mais frequente a arritmia sinusal, observada em 293 animais.
Melo, 2021	Relatório de Estágio	- Avaliar diferentes casos clínicos, bem como suas alterações sistêmicas em exames.	- Dos casos analisados, apenas pacientes com a Doença de Torção Gástrica, apresentaram alterações no eletrocardiograma.
Mello; Brolio, 2021	Estudo transversal	- Avaliar a perspectiva de tutores a cerca das cardiopatias em cães e gatos, correlacionando com a realização do eletrocardiograma antes de cirurgias.	- 92% dos tutores informaram que os animais não realizaram avaliação cardiológica como exame de rotina. - Em relação à exames para a avaliação cardiológica, 88,2% relatou não ter feito.
Machado, 2021	Estudo de caso	- Descrever as principais técnicas e abordagens durante o manejo de cirurgias gastrointestinais em pequenos animais.	- Em todos os casos se fez necessária a utilização do eletrocardiograma para a monitorização durante a anestesia.
Nascimento, 2016	Estudo experimental	- Verificar as alterações cardíacas em pacientes após a administração da junção de cetamina e benzodiazepínico em cirurgias.	- Após a avaliação do eletrocardiograma, foi possível verificar que o emprego dessas anestésicas não causou alterações cardíacas.

Pedrosa, 2017	Estudo experimental	- Verificar as alterações cardíacas em cães após a utilização de Fentanil, Lidocaína e Cetamina em anestésicos durante a cirurgia.	- Após a adição desses medicamentos à anestesia, não foram evidenciadas alterações cardíacas no eletrocardiograma. - Essa associação proporcionou um maior relaxamento do paciente.
Petillo et al., 2020	Estudo experimental	- Avaliar as alterações eletrocardiográficas em vacas e neonatalmente pré e pós parto.	- Nesse estudo em algumas vacas foram observadas um aumento da frequência cardíaca durante o período pré-parto, no entanto sem importância clínica.
Wruck, 2019	Relatório de Estágio	- Descrever a rotina durante cirurgias e atendimentos em clínica veterinária.	- O eletrocardiograma foi necessário em vários procedimentos na clínica, incluindo o acompanhamento pré-anestésico.

Fonte: Próprio autor.

Alfonso et al. (2019) em estudo experimental buscou verificar a variabilidade da frequência cardíaca em cães portadores de doença renal crônica. Foram selecionados 20 cães para a pesquisa, sendo estes divididos em dois grupos (tratamento clínico e outro com hemodiálise). Ambos apresentaram alterações eletroquímicas no decorrer do tratamento e consequentemente alterações cardíacas. No entanto, pacientes que passaram por hemodiálise apresentaram alterações importantes no ECG. Ressaltando assim a importância desse exame durante procedimentos clínicos.

No estudo de Melo (2021), após o acompanhamento de diversos casos clínicos como: hérnia diafragmática, dilatação gástrica, ingestão de corpo estranho e torção mesentérica, verificou que em apenas cães com doença de torção gástrica foram detectadas alterações no eletrocardiograma, em torno de 40% a 70% dos casos avaliados, sendo estas taquicardia e arritmias.

Em estudo retrospectivo, Botelho et al (2019), buscou avaliar alterações eletrocardiográficas em cães e correlacionar estas com o sexo, idade, indicação cirúrgica, raça, peso e condição corporal. Para isso, foram selecionados 700 cães, onde após o preenchimento do questionário os mesmos foram submetidos ao ECG. Dos 700 animais, apenas 364 apresentaram alterações, sendo a mais comum a arritmia, presente em 293 pacientes. No entanto, nenhuma dessas alterações estava diretamente associada ao peso, ou outras características citadas anteriormente. Ressaltando assim a importância da realização do exame em todo procedimento cirúrgico.

Aleixo (2019) buscou avaliar a relação entre o peso, idade e sexo com alterações cardíacas através do ECG em cães. Nesse trabalho retrospectivo foram incluídos 575 machos e 425 fêmeas. As alterações mais vistas no ECG foram as de sinusial, sendo 302 com arritmia, 129 com taquicardia e 15 com bradicardia. Ainda que tenha tido uma relação com o peso

elevado e essas alterações, a mesma não foi significativa, já que alguns com peso considerado normal, também apresentaram alterações durante o exame. Reforçando assim a importância do eletrocardiograma como exame pré-cirúrgico.

Petillo et al. (2020) com o intuito de avaliar as condições cardíacas de vacas neonatais no período pré e pos-parto, utilizou o ECG e verificou que algumas vacas no momento antes do parto, apresentaram alterações cardíacas sem importância clínica. No entanto, após o parto a frequência cardíaca normalizou.

Machado (2021) explicou as principais técnicas e manejos envolvendo cirurgias gastrointestinais em animais de pequeno porte. Em todos os casos apresentados, foi necessária a utilização do ECG durante a aplicação da anestesia frente à cirurgia.

Em seu trabalho, Wruck (2019) após acompanhar vários pacientes com problemas cardíacos e pré-cirúrgicos, verificou que em ambos os casos era solicitado o ECG e ecocardiograma. O ecocardiograma está sendo utilizado para auxiliar nas dosagens de medicamentos utilizados na cirurgia, sendo possível verificar se tal medicamento está exercendo influência no órgão cardíaco. Já o eletro está sendo utilizado no acompanhamento durante a ação da anestesia. Concordando assim com o trabalho de Machado (2021).

No intuito de investigar a eficácia da anestesia sem o comprometimento cardíaco, Nascimento (2016) utilizou em associação a cetamina (2mg/Kg) e benzodiazepínico (0,5mg/Kg) com isoflurano e em seguida realizou o acompanhamento do paciente com o ECG. Não evidenciando alterações significativas após a junção. Ficando clara assim a importância do ECG em acompanhamentos cirúrgicos e anestésicos. Em estudo semelhante a esse, Pedrosa (2016) utilizou cetamina, lidocaína, fentanil e metadona. Essas medicações em associação à anestesia isoflurano não desencadearam alterações cardíacas após a avaliação com eletrocardiograma e ainda conseguiram proporcionar ao paciente um relaxamento durante a cirurgia.

Mello; Brolio (2021) em estudo transversal, buscou avaliar a percepção dos tutores a cerca das cardiopatias em cães e gatos. Para isso, foram feitos questionários onde a maioria (92%) afirmou nunca ter feito avaliação cardiológica e 88,2% relataram não ter feito eletrocardiograma em seus animais. Outro fator importante é que alguns dos animais passaram por procedimento cirúrgico para castração e não realização eletrocardiograma.

4 CONCLUSÃO

As alterações cardíacas detectadas no ECG, estão associadas à histórico de cardiopatias, no entanto, alguns autores abordaram a necessidade da realização do exame, mesmo em pacientes saudáveis. Outros fatores como peso, idade, sexo e raça em alguns casos mostraram-se insignificante se forem vistos em casos isolados, já que alguns animais podem apresentar alterações cardíacas por outros motivos.

Outro fator destaca a importância do ECG no pré-cirúrgico é a aplicação da anestesia. Em algumas situações esta pode induzir alterações cardíacas, podendo ser percebidas com antecedência e permitir que o anestesista veterinário adote um protocolo anestésico adequado para o paciente com a cardiomiopatia.

REFERÊNCIAS

- ALEIXO, ASC et al. Estudo retrospectivo da relação alométrica entre frequência cardíaca e parâmetros eletrocardiográficos peso corporal em cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, 2019.
- ALFONSO, A. **Determinação do perfil do arritmogênico em cães com doença renal crônica estágio IV destaques à hemodiálise intermitente**. Tese apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária para obtenção do título de Doutora. 2019.
- BOTELHO, A. F. M. et al. Estudo retrospectivo de exames eletrocardiográficos pré-anestésicos em 700 cães realizados no Hospital Veterinário da UFMG (2013-2014). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 2, 2016.
- CARVALHO, C. F. et al. Eletrocardiografia pré-operatória em 474 cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 3, 2009.
- FELDMAN, J.; GOLDWASSER, G. P. Eletrocardiograma: recomendações para a sua interpretação. **Revista da SOCERJ**, v. 17, n. 4, 2004.
- FIGUEIREDO, V. C. et al. Importância da eletrocardiografia como um exame pré-cirúrgico em cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, 2016
- KAMAKURA, O. N. **Avaliação comparativa dos efeitos do anlodipino e da pimobendana na insuficiência valvar crônica de mitral em cães**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. 2016.
- MACÊDO, H. J. R. et al. Principais alterações no eletrocardiograma em cães. **Revista de Ciência Animal.**, v.29, n.3, 2019.
- MACHADO, A. S. S. et al. **Urgências cirúrgicas gastrointestinais em pequenos animais**. Relatório de Estágio defendido em Provas Públicas na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias de Lisboa, para a obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. 2021.
- MELLO, T. A. M. F.; BROLIO, M. P. Perspectiva de tutores de cães e gatos de Manaus/AM sobre cardiopatias em pequenos animais. **PUBVET**, v. 15, 2021.
- MELO, R. B. T. P. **Medicina e Cirurgia de Animais de Companhia Casos de Cirurgia**. 2021.
- NASCIMENTO, Gustavo Dyego dos Santos do. **Avaliação da neuroleptoanalgesia com associação da acepromazina e meperidina em cães submetidos à anestesia geral inalatória com isoflorano em diferentes procedimentos cirúrgicas eletivos**. 2016. 40 f. Monografia (Graduação) (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2016. Disponível em:

<https://repositorio.uema.br/handle/123456789/871>. Acesso em: 12 maio 2022.

NERY, Luiz Eduardo Maia. **Propriedades funcionais do coração**. 2012. 6 f. Teoria (Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas – Fisiologia Animal Comparada) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012. Disponível em: <http://sabercom.furg.br/bitstream/1/1245/1/Teoria%20da%20pr%C3%A1tica%20-%20Propriedades%20Funcionais%20do%20Coracao.pdf>. Acesso em: 12 maio 2022.

PEDROSA, C. S.. **Avaliação eletrocardiográfica de cadelas (canis familiares) submetidas à infusão contínua com fentanil, lidocaína e cetamina com e sem adição de metadona durante cirurgia de ovariosalpingohisterectomia**. 2017.

PETILLO, H. M. K. F. **Avaliação eletrocardiográfica e da variabilidade da frequência cardíaca materna, fetal e neonatal em bovinos da raça Nelore**. Dissertação apresentada junto ao Programa de PósGraduação em Medicina Veterinária para obtenção do título de Mestre.2020.

ROMA, Rosa Alexandra Oliveira Henriques. **Principais alterações eletrocardiográficas encontradas em avaliações pré-anestésicas em cães**. Orientador: Anabela Maduro de Almeida Francisco. 2017. Tese (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) - EUVG - Escola Universitária Vasco da Gama, [S. l.], 2017. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/19019?mode=full>. Acesso em: 19 maio 2022.

WRUCK, Amanda Bloemer. **Cardiologia e clínica médica veterinária: relatório de estágio curricular supervisionado**. 2019. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 10/07/2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/199659>. Acesso em: 12 maio 2022.