

AValiação Eletrocardiográfica em Potros Quarto de Milha de Diferentes Idades

ELECTROCARDIOGRAPHIC EVALUATION IN QUARTER HORSE FOALS OF DIFFERENT AGES

Joana Marchesini PALMA¹; Nina Toralles CANIELLO¹; Thais Chiozzini de SOUSA¹;
Camila Alfaro de Oliveira BELLO²; Cinthia Beatriz da Silva DUMONT²;
Eduardo Maurício Mendes de LIMA³

1. Discente de Graduação em Medicina Veterinária da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília – UnB, Brasília, DF, Brasil; 2. Doutorandas do Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB, Brasília, DF, Brasil; 3. Professor, Doutor, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB, Brasília, DF, Brasil. limaemm@unb.br

RESUMO: Foram avaliados eletrocardiograficamente 20 potros clinicamente sadios da raça Quarto de Milha, machos e fêmeas, com idade variando de 5 a 13 meses. Os animais foram divididos em quatro grupos de acordo com a idade, sendo o grupo I (GI) composto por animais de com seis meses de idade, o grupo II (GII) por animais com sete meses, o grupo III (GIII) por animais com oito meses e o grupo IV (GIV) por animais com doze meses. O ritmo encontrado em 100% dos potros foi o sinusal. Entretanto, a frequência cardíaca, assim como a amplitude de QRS, Qt e QTc apresentaram uma tendência semelhante de variação com a idade, ou seja aumentando do grupo GI para GII e a partir daí uma redução até o GIV. Nos grupos GI, GII e GIII foi observado onda T única = 1,14 mV; onda P única = 0,38 mV; e outra T única = 0,83 mV respectivamente. Pode-se observar que os resultados demonstraram variação discreta entre os grupos avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: *Equus caballus*. Coração. Morfologia.

INTRODUÇÃO

O exame eletrocardiográfico (ECG) é uma importante ferramenta diagnóstica no campo da cardiologia (AYALA et al., 1994). Constitui um método pouco oneroso, não invasivo e de fácil realização a campo (FREGIN, 1982; ROBERTSON, 1992). Em equinos, o eletrocardiograma é eficaz na determinação da frequência cardíaca, do ritmo cardíaco e distúrbios de condução (REEF, 1985). De acordo com White e Rhode (1974), o ECG, quando associado ao exame clínico cardiovascular completo, permite a visualização de diferentes tipos de arritmia e outros possíveis distúrbios cardiovasculares. Entretanto, é importante saber que o funcionamento cardiovascular pode variar segundo as características e as funções impostas às diferentes raças (DINIZ, 2008). Já, Fernandes et al. (2004), quando avaliaram parâmetros eletrocardiográficos de equinos puro sangue inglês de idades variadas, utilizando o teste exato de Fischer ($p < 0,05$) observaram que 100% dos potros apresentavam ritmo sinusal normal até um ano de idade e frequência cardíaca de 62,29 bpm.

É sabido que o traçado eletrocardiográfico traduz todas as fases do ciclo cardíaco, no qual, a onda P representa a despolarização atrial, o intervalo PR, a condução elétrica átrio ventricular, o complexo QRS, a despolarização ventricular, o intervalo QT, toda a atividade ventricular e a onda

T, a repolarização ventricular. Apesar de muito utilizada na clínica de pequenos animais, poucos estudos acerca da eletrocardiografia em potros em crescimento, bem como as possíveis relações existentes entre a idade e o padrão racial com a morfologia das ondas são conhecidos. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo retratar o comportamento dos parâmetros eletrocardiográficos de potros da raça Quarto de Milha, clinicamente hígidos em diferentes estágios de crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foram utilizados 20 potros da raça Quarto de Milha, machos e fêmeas, com idade variando de 5 a 13 meses (Tabela 1). Os animais foram agrupados por idade, estabelecendo-se quatro grupos distintos. O grupo I (GI) foi composto por três animais com seis meses de idade, o grupo II (GII) por cinco animais com sete meses, o grupo III (GIII) por oito animais com oito meses e o grupo IV (GIV) por quatro animais com doze meses.

Os animais foram pesados empregando-se balança digital Toledo MGR Junior 3000, e em seguida procedeu-se a avaliação eletrocardiográfica em tronco de contenção. A disposição dos eletrodos seguiu o sistema Dubois nas derivações XED (processo xifóide do osso esterno em direção ao osso escápula no antúmero direito) e XEG (processo xifóide do osso externo em direção ao osso escápula

no antímero esquerdo). Estes foram fixados à pele por meio de condutores metálicos tipo jacaré e umedecidos com álcool. Os traçados eletrocardiográficos foram obtidos durante 60 segundos utilizando-se o aparelho C10 TEB, sistema composto por eletrocardiógrafo digital de 12 canais e software ECGPC Veterinário versão 2.27.

Vale ressaltar que a manipulação dos animais e fixação dos eletrodos resultou em estresse, tendo em vista que eram potros pouco manejados, o que poderia resultar em alterações no exame. Neste caso, foi necessário esperar o animal estabilizar para iniciar a gravação dos traçados.

Os traçados eletrocardiográficos, foram avaliados por meio de análise morfológica e sistemática, buscando-se avaliar o ritmo cardíaco, calcular a frequência cardíaca, assim como a amplitude e duração de cada onda e intervalo (P, PR, QRS, QT e QTc).

Para o tratamento estatístico foi utilizado o programa Sigma-Stat 3.5, sendo que todos os dados obtidos por meio da eletrocardiografia, tanto os

morfológicos quanto os sistemáticos de cada um dos grupos (GI, GII, GIII e GIV), foram submetidos inicialmente a uma análise descritiva para obter a média e o desvio padrão por grupo (Tabela 1). Em seguida, os dados foram submetidos ao teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov. Os grupos foram então avaliados pela análise de variância (ANOVA), utilizando o delineamento casualizado, seguido respectivamente pela comparação das médias pelo teste de Tukey considerando $p \leq 0,05$ (Tabela 1).

RESULTADOS

Os parâmetros analisados dos potros em diferentes idades, tais como: peso, frequência cardíaca, duração da onda P, duração dos segmentos PR, QRS, QT e QTc, as amplitudes das onda P1+, P2+, R+, S-, T1+ e T2- e do segmento ST+ e ainda o escore cardíaco para cada um dos grupos mostrase expresso na Tabela 1.

Tabela 1. Representação dos índices eletrocardiográficos e avaliação do peso corporal (média+desvio padrão) de potros em diferentes estágios de crescimento.

Parâmetros	GI	GII	GIII	GIV
PESO (kg)	208,33±171	228,90±8,97 ^{CD}	259,00±23,01 ^a	291,25±27,02 ^{bcd}
FC (bpm)	63,00±5,29	69,20±15,80	60,50±12,86	53,75±12,33
P (ms)	107,66±215	119,20±32,53	126,750±23,45	122,50±30,51
PR(ms)	201,33±5,13	225,40±30,24	248,25±44,09	251,75±54,21
QRS (ms)	105,33±6,80	130,80±9,91 ^a	122,37±10,67	119,25±5,90
QT (ms)	377,66±233	428,60±53,09 ^{ab}	425,50±54,99 ^a	422,00±54,64 ^b
QTc (ms)	387,66±267	453,20±23,99 ^{ab}	420,20±22,20 ^b	391,00±24,30
P1 + (mV)	0,11±0,06	0,12±0,08	0,15±0,041	0,21±0,04
P2 + (mV)	0,25±0,02	0,22±0,18	0,20±0,036	5,91±11,39
R + (mV)	0,08±0,01	0,22±0,19	0,12±0,035	0,08±0,03
S - (mV)	1,33±0,20	1,59±0,22	1,51±0,25	1,82±0,19
ST + (mV)	0,82±0,46	0,56±0,25	0,38±0,11	0,86±0,20
T1 + (mV)	0,10±0,07	0,25±0,07	0,29±0,05	0,25±0,19
T2 - (mV)	84,86±5,60	97,98±7,94	86,06±7,40	89,80±3,80
Escore (ms)	208,33±171	228,90±8,97 ^{cd}	259,00±23,01 ^a	291,25±27,02 ^{bcd}

Kg: quilogramas; FC(bpm): frequência cardíaca, em batimentos por minuto; P(ms): duração da onda P, em milissegundos; PR(ms): duração do intervalo PR, em milissegundos; QRS(ms): duração do complexo QRS, em milissegundos; QT: duração do intervalo QT, em milissegundos; QTc: valor do índice QTc, intervalo QT corrigido pela FC, em milissegundos; R + (mv): amplitude da onda R positiva, em milivoltz; S - (mv): amplitude da onda S negativa, em milissegundos; ST + (mv): supradesnivelamento do segmento ST, em milivoltz; T1 + (mv): amplitude da onda T1 positiva, em milivoltz. T2 - (mv): amplitude da onda T2 negativo, em milivoltz. Letras diferentes sobrescritas na mesma linha expressam diferença estatística entre os grupos pelo teste de Turkey.

DISCUSSÃO

Em relação ao peso vivo dos animais, pode-se observar que ocorreu um aumento no peso proporcionalmente ao aumento da idade dos animais. No entanto, este aumento foi mais evidente ao se passar do grupo GII para o grupo GIII, com um acréscimo de 13,15%, podendo ser entendido

pelo crescimento mais acentuado dos sete aos dez meses.

Em relação à frequência cardíaca, pode-se observar que não houve diferença estatística entre os grupos avaliados. No entanto, um leve aumento foi observado no GII em relação ao GI, assim como, valores menores para os animais de GIII e GIV. Embora se esperasse uma diminuição desse parâmetro com o crescimento dos animais, em

estudos realizados por Lombard (1990) a frequência cardíaca considerada normal em potros da raça manga larga marchador esteve entre os 65 a 135 batimentos por minuto (bpm). Neste estudo, apenas os animais de GII apresentaram valores dentro da faixa indicada por Lombard (1990), com a média de frequência cardíaca em 69,2 bpm, visto que os animais dos demais grupos apresentaram frequências cardíacas menores. Entretanto, Fernandes et al. (2004) verificaram frequências cardíacas abaixo dos valores apresentados por Lombard (1990), com uma média de 62,29 bpm, demonstrando uma maior semelhança aos resultados obtidos neste estudo. O ritmo encontrado em 100% dos potros foi o sinusal, semelhante ao observado por Fernandes et al. (2004) e Dumont et al. (2010) em equinos adultos em repouso.

Assim como para a FC, não foi observada diferença estatística entre os valores médios da duração da onda P e do intervalo PR para os diferentes grupos. Entretanto, Fernandes et al. (2004) constataram que estes parâmetros aumentaram com o passar da idade, sugerindo que tal comportamento estaria relacionado com o crescimento corporal dos animais. Portanto, pode-se sugerir que os intervalos entre as idades não foi suficiente para produzir uma diferença significativa.

A onda P foi bífida em 92,3% dos animais e única em 7,7%, mantendo-se positiva em 100% dos potros. No grupo GII foi observado um animal com a onda P única no valor de 0,38 ms. Ambos achados podem ser considerados fisiológicos, corroborando Fernandes et al. (2004) e Dumont et al. (2010) ao encontrarem respectivamente potros e cavalos adultos em repouso com morfologia de onda P bífidas com componentes positivos, negativos ou mistos e onda P única positiva ou negativa, comportamento justificado pela mudança do foco da atividade do marca passo no átrio direito.

Os valores das durações do complexo QRS e do intervalo QT seguiram uma mesma tendência de variação de acordo com a idade dos potros, ou seja, um aumento do GI para GII, seguida de uma diminuição contínua até GIV. Entretanto, em estudos de Fernandes et al. (2004) os valores de QRS e intervalo QT foram decrescentes. Esses valores também estão relacionados com o crescimento do animal. Após o complexo QRS, existe o segmento ST, de grande importância na identificação de isquemias. Completando o ciclo cardíaco, ocorre a repolarização do ventrículo e, conseqüentemente, relaxamento ventricular formando assim, a onda T (RAMOS e SOUZA, 2007). Neste estudo 15,4% dos animais

apresentaram onda T única positiva e 84,6% animais onda bífida negativa e positiva. Nos grupos GI e GIII a onda T que foi única com valores de 1,14 mV e 0,83 mV respectivamente. Já Diniz et al. (2008) citaram que diferentes conformações de onda T, assim como modificações espontâneas durante o traçado podem ocorrer em equinos em repouso.

O tamanho do coração é um dos fatores determinantes do rendimento cardiorrespiratório e aeróbico do animal (HODGSON; ROSE, 1994; DETWEILER et al., 1996). Neste intuito, a mensuração do escore cardíaco, realizada por meio da média aritmética do complexo QRS, incluindo as derivações DI, DII e DIII, sugere o tamanho da bomba cardíaca. A média encontrada em cada grupo deste estudo aumentou de acordo com a idade dos potros (tabela 1). O que pode estar relacionado com o aumento do tamanho do coração em relação direta ao crescimento do animal adequando-se fisiologicamente. Portanto, esses achados estão de acordo com Blakely e Blakely (1995) quando afirmaram que o escore cardíaco é influenciado pela idade do animal, assim como Ayala et al. (1995) ao observarem um aumento significativo nos valores do complexo QRS de animais de 6 meses aos dois anos de idade.

A variação do eixo reflete a alteração do tamanho e da posição do coração no tórax durante o crescimento e como resultado da maturação física do animal (FERNANDES et al., 2004). Neste estudo, todos os potros obtiveram um eixo cardíaco de 60°, independente da sua idade, corroborando Fernandes et al. (2004) onde em 53,5% dos potros o eixo cardíaco variou entre +1° e +120° e 44% entre 0° e -119°.

CONCLUSÕES

As diferenças observadas entre os grupos avaliados foram somente de ordem morfológica, quando se verificou diferentes valores para o complexo QRS, intervalo QT e índice QTc.

Os parâmetros dos potros avaliados se mantiveram dentro dos padrões estabelecidos para equinos, entretanto, mais estudos em animais desta faixa etária são recomendados para definição de um perfil específico.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio financeiro e aos Haras que disponibilizaram animais para que esse projeto fosse realizado.

ABSTRACT: 20 clinically healthy of Quarter Horses foals, males and females, with ages between 5 and 13 months were electrocardiographically evaluated. The animals were divided in four groups according to their age: the group I (GI) comprised animals with six months, the group II (GII) was constituted of animals with seven months. Group III (GIII) and group IV (GIV) contained animals with eight months and twelve months, respectively. The rhythm found in 100% of foals was sinus. However, the heart frequency, as well as the amplitude of QRS, Qt and QTc, increased from group GI to GII. From this point, all these parameters decreased until to GIV. In the groups GI, GII and GIII were observed only one wave T = 1.14 mV, an unique wave P= 0.38 mV and another unique wave T = 0.83 mV, respectively. It was observed that the Results showed a slight variation among the groups.

KEYWORDS: *Equus caballus*. Heart. Morfology.

REFERÊNCIAS

- AYALA, I.; MONTES, A.; BERNAL, L. J.; SANDOVAL, J. A.; GUTIERREZ, C. Eletrocardiographic values in Spanish-bred horses of different ages. **Australian Veterinary Journal**, Sydney, v. 72, n. 6, 1995 p. 225-226.
- AYALA, I.; MONTES, A.; FERNANDEZ DEL PALACIO, M. J.; GUTIERREZ PANIZO, C. Aportaciones al estudio electrocardiográfico del caballo. **Annales de Veterinaria de Murcia**, Murcia, v. 9, 1994, p. 25-35.
- BLAKELY, J. A.; BLAKELY, A. A. The accuracy of predicting thoroughbred heart scores. **New Zealand Veterinary Journal**, Wellington, v. 43, 1995, p. 57-59.
- DEIWEILER, O. K.; RIEDESEL, D. H.; KNIGHT, D. H. Atividade Mecânica do Coração. In: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1996, p. 133-156.
- DINIZ, M. P.; MUZZI, R. A. L.; MUZZI, L. A. L.; ALVES, G. E. S. Estudos eletrocardiográficos de equinos da raça Mangalarga Marchador. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 3, 2008, p. 536-542.
- DUMONT, C. B. S.; LEITE, C. R.; MORAES, J. M., ALVES, R. O.; GODOY, R. F.; LIMA, E. M. M. Parâmetros eletrocardiográficos de equinos Puro Sangue Árabe submetidos a exercício prolongado de enduro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, 2010, p. 1966-1973.
- FERNANDES, W. R.; LARSSON, M. H. M. A.; ALVES, A. L. G.; FANTONI, D. T.; BELLI, C. B. Características eletrocardiográficas em equinos clinicamente normais da raça Puro Sangue Inglês. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 56, 2004, p. 143-149.
- FREGIN, G. F. The equine electrocardiogram with standardized body and limb positions. **Cornell Veterinary Medicine**, Ithaca, v. 72, 1982, p. 304-324.
- HODGSON, D. R.; ROSE, R. J. Evaluation of performance potential. In: **The athletic horse: principles and practice of equine sports medicine**. Philadelphia: W B. Saunders, 1994, p. 231-244.
- LOMBARD, C. W. Cardiovascular diseases. In: KOTERBA, A. M.; DRUMMOND, W. H.; KOSCH, P. C. **Equine clinical neonatology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1990, p. 240-261.
- RAMOS, P. A.; SOUZA, B. S. E. Eletrocardiograma: princípios, conceitos e aplicações. Centro de estudos de fisiologia do exercício. 2007. Disponível em: <http://www.centrodeestudos.org.br/pdfs/ecg.pdf> Acesso em: 16 agosto 2011.

REEF, V. B. Evaluation of the equine cardiovascular system. **Veterinary Clinical of North American: Equine practice**, Amsterdam, v. 1, 1985, p. 275-288.

ROBERTSON, S. A. Electrocardiography for the equine practioner. **Veterinary Annual**, Bristol, v. 32, 1992, p. 192-200.

WHITE II, N. A.; RHODE, E. A. Correlation of electrocardiographic findings to clinical disease in the horse. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Chicago, v. 164, 1974, p. 46-56.