

Características eletrocardiográficas em eqüinos clinicamente normais da raça Puro Sangue Inglês

[*Electrocardiographic parameters in clinically healthy Thoroughbred horses*]

W.R. Fernandes¹, M.H.M.A. Larsson¹, A.L.G. Alves², D.T. Fantoni¹, C.B. Belli³

¹Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP
Cidade Universitária
Avenida Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87
05508-000 – São Paulo, SP

²Faculdade de Medicina Veterinária - UNESP – Botucatu

³Pós-graduando em Clínica Veterinária - FMVZ-USP

RESUMO

Determinaram-se as características eletrocardiográficas de amplitude, duração, ritmo e eixo cardíaco no plano frontal de potros, sobreanos e éguas prenhes clinicamente normais, da raça Puro Sangue Inglês. Estudaram-se 50 potros e 50 sobreanos, machos e fêmeas, e 11 éguas prenhes. Concluiu-se que a frequência cardíaca diminui com a idade e que nos potros e sobreanos as características apresentaram valores intermediários entre os valores padrão de neonatos e adultos. Nos sobreanos eles estão mais próximos dos de referência para adultos. Nas éguas em gestação a única diferença observada com o padrão foi o leve desvio para a direita do eixo cardíaco.

Palavras-chave: eletrocardiograma, eqüino, potro, sobreano, égua prenhe

ABSTRACT

The determination of the electrocardiographic parameters of amplitude, duration, rhythm and electrical axis in the frontal plane from clinically healthy Thoroughbred foals, yearlings and pregnant mares was performed. Fifty foals and 50 yearlings, males and females, and 11 pregnant mares were used. It was concluded that the heart rate decreases with age and that foals and yearlings had intermediate values between reference values of neonates and adults. In yearlings, these values were more similar to the reference values of adults. In pregnant mares, the only difference observed when compared to reference values was the slight right displacement of the electrical axis.

Keywords: electrocardiogram, equine, foal, yearling, pregnant mare

INTRODUÇÃO

O exame eletrocardiográfico constitui um método pouco oneroso, não-invasivo e de fácil realização no campo (Fregin, 1982; Robertson, 1990), importante para o diagnóstico e avaliação das doenças do coração ou mesmo das disfunções cardíacas secundárias a distúrbios sistêmicos (White, Rhode, 1974), devendo ser

sempre interpretado em conjunto com acurado exame clínico do sistema cardiovascular.

Presta-se também para avaliação da aptidão do animal para competições equestres, ampliando, dessa maneira, sua indicação para o estudo da influência do condicionamento físico no sistema cardiovascular (Physick-Sheard, 1985).

Recebido para publicação em 10 de setembro de 2002

Recebido para publicação, após modificações, em 15 de dezembro de 2003

E-mail: wilsonrf@usp.br

No equino, o eletrocardiograma é válido para a determinação da frequência, ritmo e tempos de condução (Reef, 1985). A avaliação dos complexos para a determinação do tamanho do coração é limitada, visto que a gênese do ECG é diferente da que ocorre no homem e em pequenos animais. Por isso, a determinação de arritmias e distúrbios da condução ainda são a principal indicação para a realização do ECG na espécie (Reef, 1985; Miller, 1989).

Informações relativas ao aumento atrial e ventricular podem ser melhor obtidas pela vetocardiografia (estudo do eixo cardíaco) (Physick-Sheard, 1985). A vetocardiografia em equinos pode fornecer informações importantes com relação ao tamanho, forma e distúrbios da condução do estímulo cardíaco (Holmes, Alps, 1967).

Muitos pesquisadores têm relatado variações no ritmo cardíaco de equinos (White, Rhode, 1974; Fregin, 1982; McGuirk, Muir, 1985; Miller, 1987), indicando ser essa espécie muito mais susceptível a arritmias cardíacas (Hilwig, 1977). Entretanto, muitas alterações são detectadas independentemente de doença ou alteração funcional do coração, sendo atribuídas à alta variação do tônus vagal em condições de repouso e consideradas benignas ou fisiológicas (McGuirk, Muir, 1985; Vicenzi et al., 2000a). Elas devem, no entanto, ser diferenciadas de condições patológicas (Miller, 1989), tais como fibrilação atrial, bloqueio atrioventricular (BAV) de terceiro grau e extra-sístoles atrial e ventricular (Hilwig, 1977).

Em equinos, as arritmias cardíacas atribuídas ao tônus vagal (arritmia sinusal, bloqueio sinoatrial, "sinus arrest", bradicardia sinusal, marcapasso migratório, bloqueios atrioventriculares de primeiro e segundo graus) podem ser encontradas em animais normais (McGuirk, Muir, 1985; Robertson, 1990).

Nos potros, o ritmo cardíaco normal é o sinusal com frequência variando de 65 a 135 batimentos por minuto (bpm). A arritmia sinusal relacionada com a respiração não tem sido observada em potros. A taquicardia sinusal e as contrações supraventriculares prematuras são consideradas benignas na maioria dos potros, sendo indicativas de reações de estresse não específicas (Lombard, 1990).

Para a avaliação e interpretação do ECG é necessário conhecer os padrões eletrocardiográficos da espécie, da raça (Hilwig, 1977; Fregin, 1982) e da idade (Holmes, Alps, 1967), contudo, o sexo parece não influenciar o traçado do ECG (Lannek, Rutquist, 1951).

O objetivo deste trabalho foi determinar o perfil eletrocardiográfico de equinos clinicamente sadios da raça Puro Sangue Inglês, em diferentes idades e estado funcional.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados equinos da raça Puro Sangue Inglês (PSI), 50 potros de 2 a 11 meses de idade, machos e fêmeas, 50 de sobreano, machos e fêmeas, e 11 éguas prenhes. Os animais foram previamente submetidos a avaliação clínica.

Para o exame eletrocardiográfico utilizou-se o aparelho FUNBEC ECG 3, com cabo de quatro metros. Os animais foram contidos em local de piso revestido com placas de borracha para evitar interferências no traçado eletrocardiográfico. O traçado foi realizado segundo Fregin (1982), tomando-se o cuidado de manter o animal com os membros paralelos entre si e perpendiculares ao eixo longitudinal do corpo.

Os eletrodos foram fixados à pele por meio de cliques tipo "jacaré", aplicando-se álcool nos pontos de fixação. O traçado foi registrado e padronizado com sensibilidade de 1mV = 1cm e em velocidade de 25mm/s para todas as 11 derivações, repetindo-se a derivação DII à velocidade de 50mm/s.

Para registro das derivações do plano frontal, DI, DII, DIII (derivações bipolares), AVR, AVF e AVL (derivações unipolares aumentadas), os eletrodos foram fixados à pele do animal na região do olécrano, nos membros torácicos, e da patela, nos membros pélvicos. Registraram-se, ainda, cinco derivações unipolares pré-cordiais com os eletrodos fixados em diferentes posições do tórax, a saber: V₁ – sexto espaço intercostal direito baixo (na altura da junção costocostal); V₃ – sexto espaço intercostal direito alto (na altura da articulação escápulo-umeral); V₂ – sexto espaço intercostal esquerdo baixo; V₄ – sexto espaço intercostal esquerdo alto e V₁₀ – no processo espinhoso da sétima vértebra torácica.

Características eletrocardiográficas em equínos...

Os registros dos traçados foram avaliados levando-se em conta a duração, a amplitude e a morfologia. O eixo elétrico médio foi calculado, no plano frontal, tendo como base o comportamento do complexo QRS nas derivações bipolares e unipolares aumentadas.

Os resultados da frequência cardíaca, da amplitude e da duração dos complexos foram analisados por comparação de médias (análise de variância e testes Kruskal-Wallis e Dunn), utilizando-se o programa de computador GrafPad InStatTM¹, considerando-se $P < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ritmo sinusal foi encontrado em 100% dos potros, coincidindo com a informação de

Lombard (1990) de que ele é o ritmo normal em potros. Nos animais de sobreano, o ritmo sinusal foi ainda o predominante, sendo encontrado em 94% dos animais. Nessa faixa etária também foram observadas arritmia sinusal (2%) e taquicardia sinusal (4%), consideradas benignas ou fisiológicas. Nas éguas, o ritmo sinusal ocorreu em 70% e a taquicardia sinusal em 30% das avaliações. Isso demonstra, tal como a literatura consultada, que as arritmias cardíacas atribuídas ao tônus vagal podem ser encontradas em animais normais (Hilwig, 1977; McGuirk, Muir, 1985; Vicenzi et al., 2000a).

Valores de amplitude, duração e eixo cardíaco são apresentados na Tab. 1.

Tabela 1. Média, desvio-padrão e resultado da análise estatística das características eletrocardiográficas de potros, animais de sobreano e éguas prenhes da raça Puro Sangue Inglês

Característica	Potro	Sobreano	Égua	P
Frequência cardíaca (bpm)	62,290±16,560A	49,960±8,590B	57,700±18,600AB	<0,0001
Duração de P (seg)	0,043±0,011A	0,052±0,019B	0,050±0,014AB	0,0189
Amplitude de P+ (mV)	0,140±0,050A	0,159±0,072A	0,170±0,070A	0,6128
Amplitude de P- (mV)	0,080±0,020A			
Intervalo PR (seg)	0,180±0,030A	0,260±0,040B	0,220±0,040AB	<0,0001
Duração do QRS (seg)	0,056±0,024A	0,068±0,025AB	0,080±0,020B	0,0039
Amplitude de R+ (mV)	0,740±0,340A	0,710±0,400AB	0,400±0,200B	0,0340
Intervalo QT (seg)	0,380±0,040A	0,420±0,040B	0,400±0,050AB	<0,0001
Duração de T (seg)	0,110±0,030A	0,109±0,038AB	0,080±0,030B	0,0326
Amplitude de T+ (mV)	0,190±0,170A	0,200±0,150A	0,260±0,150A	0,2054
Amplitude de T- (mV)	0,340±0,230AB	0,400±0,220A	0,160±0,090B	0,0233
Eixo cardíaco (°)	16,000±67,000A	41,670±45,180A	47,500±51,100A	0,1128

bpm – batimentos por minuto; seg – segundos; mV – milivolt; ° – grau
Letras diferentes na mesma linha expressam diferença estatística entre os valores.

Além das características eletrocardiográficas expressas na Tab. 1, observou-se também infradesnível do segmento ST em dois animais de sobreano (4%), em uma égua prenhe (9%) e em oito potros (16%). Embora infradesnível de ST acima de 0,3mV seja considerado como indicativo de choque, endotoxemia, dor abdominal aguda ou outras causas de distúrbios eletrolíticos em equínos adultos (White, Rhode, 1974), não há citação na literatura consultada

sobre a sua ocorrência em animais clinicamente sadios em repouso.

Nos potros e animais de sobreano, a frequência cardíaca média foi inferior aos valores observados por Lombard (1990) em neonatos de até 36 horas de vida (98±26bpm) e um pouco superior aos verificados por Larsson et al. (1988) em equínos Puro Sangue Inglês adultos (42±13bpm). Isso e a diferença estatística

¹GraphPad Software, versão 3.01, 1998

observada entre potros e animais de sobreano era esperado, pois normalmente há diminuição da frequência cardíaca com o crescimento.

Não houve diferenças entre os grupos etários quanto às amplitude de P e T+.

A amplitude de R+ foi maior nas éguas em relação aos potros e a amplitude de T- foi maior nos animais de sobreano em relação às éguas. Essas diferenças, relacionadas respectivamente com a despolarização e repolarização ventriculares, refletem a interferência da gestação sobre o posicionamento cardíaco.

A duração de P, o intervalo PR e o intervalo QT foram estatisticamente maiores nos animais de sobreano em relação aos potros, refletindo o crescimento corporal dos animais. A mesma explicação pode ser colocada para as diferenças na duração do QRS e de T.

De forma geral, os resultados de amplitude e duração nos animais de sobreano foram superiores aos relatados por Lombard (1990) para potros e inferiores ou semelhantes aos de Larsson et al. (1988) para animais adultos, com exceção ao valor de amplitude da onda T negativa. Esse mesmo padrão também foi encontrado por Vicenzi et al. (2000c) em eqüinos da raça Mangalarga e por Ayala et al. (1995) em eqüinos da raça Andaluz, possivelmente uma característica da idade e não da raça.

Nas éguas, as outras características eletrocardiográficas foram inferiores ou semelhantes às relatadas por Larsson et al. (1988) para animais adultos da mesma raça, mas em treinamento de corrida. Nos potros, estes resultados foram semelhantes aos relatados por Lombard (1990) também para potros.

O eixo cardíaco também foi avaliado segundo sua distribuição em faixas de variação (Fig. 1, 2 e 3).

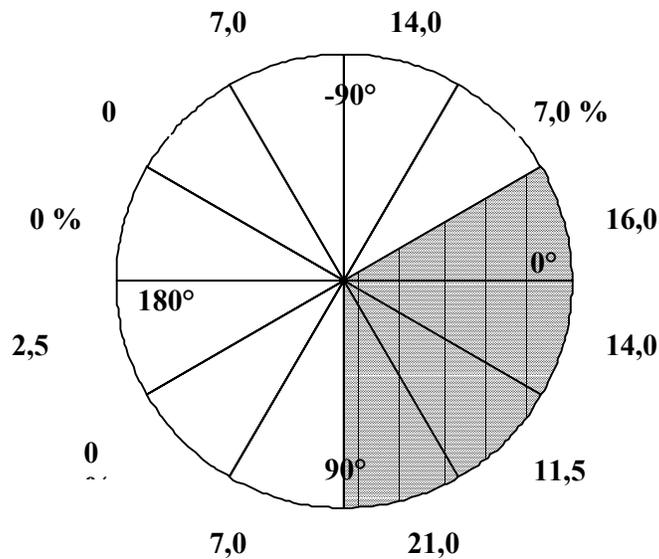


Figura 1. Representação do eixo cardíaco no plano frontal de potros da raça Puro Sangue Inglês, com faixas de variação expressas em graus. Área marcada = maior frequência de ocorrência do eixo.

Características eletrocardiográficas em equinos...

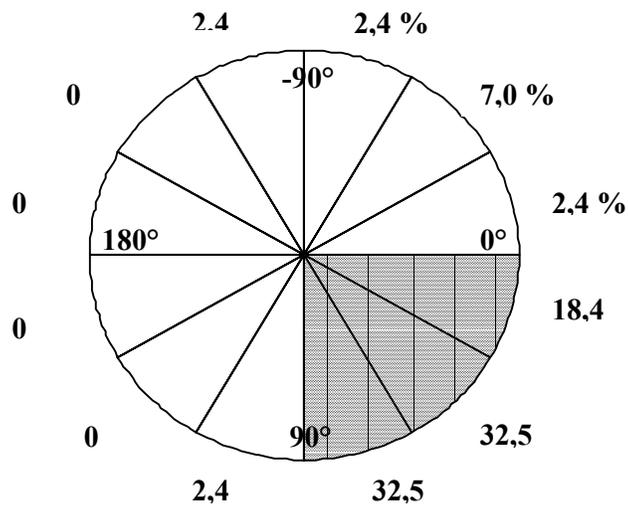


Figura 2. Representação do eixo cardíaco no plano frontal de equinos de sobreano da raça Puro Sangue Inglês, com faixas de variação expressas em graus. Área marcada = maior frequência de ocorrência do eixo.

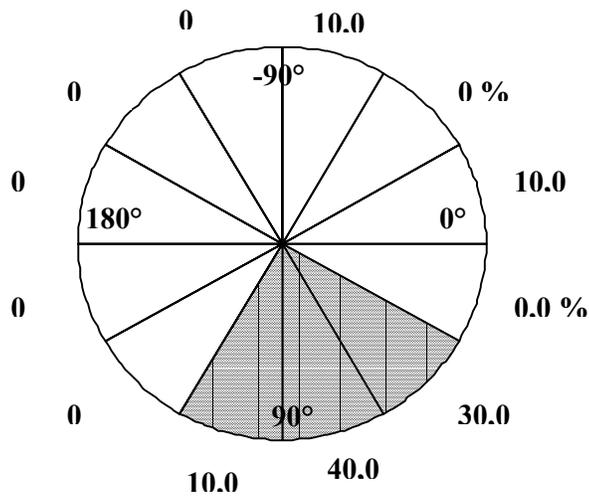


Figura 3. Representação do eixo cardíaco no plano frontal de éguas prenhes da raça Puro Sangue Inglês, com faixas de variação expressas em graus. Área marcada = maior frequência de ocorrência do eixo.

Em 53,5% dos potros o eixo cardíaco variou entre $+1^\circ$ e $+120^\circ$ e 44,0% entre 0° e -119° , com média de $+16^\circ \pm 67^\circ$. Este resultado difere dos valores apresentados para potros Puro Sangue Inglês de 0 a 7 dias (Lombard, 1990), no qual o eixo cardíaco médio no plano frontal foi de

$-46^\circ \pm 49^\circ$. Difere também dos valores encontrados em equinos adultos da mesma raça (Larsson et al., 1988), em que a maioria dos animais apresentou o eixo entre $+30^\circ$ e $+90^\circ$. A interferência do peso corporal e do perímetro

torácico nessa característica não foi determinada neste trabalho.

Embora sem diferença estatística, 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. Segundo Ayala et al. (1998), potros de até dois meses de idade apresentam valores predominantemente negativos do eixo cardíaco. Por isso, no grupo de até 12 meses, os valores do eixo foram intermediários entre os dos potros neonatos e os dos adultos, predominantemente positivos.

Em 83,4% dos animais de sobreano o eixo cardíaco variou entre $+1^\circ$ e $+90^\circ$. Há nessa faixa etária semelhança com os valores observados em eqüinos adultos da mesma raça, por Larsson et al. (1988), a maioria (84,3%) apresentando eixo cardíaco entre $+30^\circ$ e $+90^\circ$.

Em 80,0% das éguas prenhes o eixo cardíaco variou entre $+31^\circ$ e $+120^\circ$, sendo 50,0% entre $+61^\circ$ e $+120^\circ$. Mesmo sem diferença estatística em relação aos animais de sobreano (o que pode ser consequência do pequeno número de éguas prenhes avaliadas), observa-se um leve desvio para a direita, isso em função da acomodação das vísceras pelo aumento da pressão abdominal na cúpula diafragmática. Esse desvio para a direita do eixo cardíaco também foi encontrado por Vicenzi et al. (2000b) em éguas gestantes da raça Mangalarga.

CONCLUSÕES

A frequência cardíaca apresenta diminuição com a idade. Para potros e animais de sobreano as características eletrocardiográficas analisadas apresentam valores intermediários entre os de referência para neonatos e adultos. Para as éguas em gestação, apenas o eixo cardíaco, com leve desvio para a direita, difere dos padrões de animais adultos da raça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYALA, I.; MONTES, A.; BENEDITO, J.L. et al. Modifications of the form and amplitude of the electrocardiographic QRS complex during growth in the Spanish-bred horses. *J. Vet. Med. A*, v.45, p.309-317, 1998.
- AYALA, I.; MONTES, A.; BERNAL, L.J. et al. Electrocardiographic values in Spanish-bred horses of different ages. *Aust. Vet. J.*, v.72, p.225-226, 1995.
- FREGIN, G.F. The equine electrocardiogram with standardized body and limb positions. *Cornell Vet.*, v.72, p.304-324, 1982.
- HILWIG, R.W. Cardiac arrhythmias in the horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.170, p.153-163, 1977.
- HOLMES, J.R.; ALPS, B.J. Studies into equine electrocardiography and vectorcardiography II. Cardiac vectors distributions in apparently healthy horses. *Can. J. Comp. Med. Vet. Sci.*, v.31, p.150-155, 1967.
- LANNEK, N.; RUTQUIST, L. Normal area of variation for the electrocardiogram of horses. *Nord. Vet. Med.*, v.3, p.1094-1117, 1951.
- LARSSON, M.H.M.A.; FERNANDES, W.R.; FANTONI, D. et al. Parâmetros eletrocardiográficos em eqüinos Puro Sangue Inglês em treinamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 21., Salvador, 1988. Anais... Salvador, SBMV, 1988 (Sessão posters)
- LOMBARD, C.W. Cardiovascular diseases. In: KOTERBA, A.M.; DRUMMOND, W.H.; KOSCH, P.C. (Eds.). *Equine clinical neonatology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1990. p.240-261.
- McGUIRK, S.M.; MUIR, W.W. Diagnosis and treatment of cardiac arrhythmias. *Vet. Clin. North Am.: Equine Pract.*, v.1, p.353-370, 1985.
- MILLER, M.S. A cardiac arrhythmia in the horse: is the ECG normal. *J. Equine Vet. Sci.*, v.7, p.285-289, 1987.
- MILLER, M.S. The equine electrocardiogram: usage in equine practice. *Proc. Am. Assoc. Equine Practit.*, v.34., p.577-586, 1989.
- PHYSICK-SHEARD, P.W. Cardiovascular response to exercise and training in the horse. *Vet. Clin. North Am.: Equine Pract.*, v.1, p.383-419, 1985.
- REEF, V.B. Evaluation of the equine cardiovascular system. *Vet. Clin. North Am.: Equine Pract.*, v.1, p.275-288, 1985.

Características eletrocardiográficas em eqüinos...

ROBERTSON, S.A. Practical use of ECG in the horse. *Practice*, v.12, p.59-67, 1990.

VICENZI, R.C.; LARSSON, M.H.M.A.; FERNANDES, W.R. Parâmetros eletrocardiográficos de eqüinos clinicamente normais da raça Mangalarga. Parte I: frequência e ritmo cardíaco. *Rev. Bras. Med. Vet.*, v.22, p.71-73, 2000a.

VICENZI, R.C.; LARSSON, M.H.M.A.; FERNANDES, W.R. Parâmetros eletrocardiográficos de eqüinos clinicamente normais da raça Mangalarga. Parte II: eixo

elétrico médio no plano frontal. *Rev. Bras. Med. Vet.*, v.22, p.111-112, 2000b.

VICENZI, R.C.; LARSSON, M.H.M.A.; FERNANDES, W.R. Parâmetros eletrocardiográficos de eqüinos clinicamente normais da raça Mangalarga. Parte III: amplitude e duração dos complexos e intervalos. *Rev. Bras. Med. Vet.*, v.22, p.194-198, 2000c.

WHITE II, N.A.; RHODE, E.A. Correlation of electrocardiographic findings to clinical disease in the horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.164, p.46-56, 1974.