

Padronização de alguns parâmetros eletrocardiográficos de animais da espécie *Herpailurus yagouaroundi*, mantidos em cativeiro

Padronization of some electrocardiography parameters of captivity *Herpailurus yagouaroundi*

Sam Goldy Shoyama Oda,* Moacir Leomil Neto,** José Daniel Luzes Fedullo,*** Ronaldo Jun Yamato,** Maria Helena Matiko Akao Larsson**

Resumo

Vinte e um animais da espécie *Herpailurus yagouaroundi*, mantidos em cativeiro, foram sedados com uma associação de xilazina (1 a 2 mg/kg) e quetamina (10 mg/kg), pela via intramuscular. O traçado eletrocardiográfico foi registrado e padronizado, em todas as derivações, na sensibilidade 1 cm = 1 mV e na velocidade 25 mm/s, repetindo-se a derivação DII à velocidade de 50 mm/s com mesma sensibilidade. Os resultados obtidos, expressos em média e desvio-padrão, foram FC: 90,952±17,293 (bpm); onda P: 0,030±0,006 (s) X 0,100±0,027 (mV); intervalo PR: 0,089±0,014 (s); complexo QRS: 0,047±0,007 (s) X 1,076±0,451 (mV); intervalo QT: 0,237±0,025 (s); onda R (CV₆LL): 1,067±0,549 (mV); onda R (CV₆LU): 0,836±0,682 (mV); RC: ritmo sinusal normal (19%), ritmo sinusal com marcapasso migratório (4,7%), arritmia sinusal (33%), arritmia sinusal com marcapasso migratório (43%); eixo elétrico: +60° a +90° (48%), +90° (4,5%), +90° a +120° (43%), +120° (4,5%); segmento ST: sem desnível (90%), supradesnível (10%); polaridade da onda T (DII): positiva (95%), negativa (5%); onda T (V10): negativa (90%) e interferente (10%). Alguns animais da espécie estudada apresentaram valores de amplitude da onda R indicativos de sobrecarga de ventrículo esquerdo, segundo os valores padronizados como normais para felinos domésticos. Exames ecocardiográfico e radiográfico dos mesmos animais demonstraram que o posicionamento cardíaco em relação à caixa torácica era responsável pela variação de amplitude da onda R.

Palavras-chave: *Herpailurus yagouaroundi*, felídeos selvagens, eletrocardiograma, cativeiro, padronização.

Abstract

Twenty one captivity *H. yagouaroundi* anesthetized with xilazyn (1 to 2 mg/kg) and ketamyn (10 mg/kg) were used in this study. The ECG tests were registered in all leads with 1cm = 1mV sensibility and 25mm/s speed, repeating the DII lead at the 50mm/s speed with the same sensibility. The results, expressed by mean and standard deviation, were: heart rate = 90,952±17,293 (bpm); P wave = 0,030±0,006 (s) X 0,100±0,027 (mV); PR interval = 0,089±0,014 (s); QRS complex = 0,047±0,007 (s) X 1,076±0,451 (mV); QT interval = 0,237±0,025 (s); R wave (CV₆LL) = 1,067±0,549 (mV); R wave (CV₆LU) = 0,836±0,682 (mV); heart rhythm = normal sinus rhythm (19%), sinus rhythm with WPM (4,7%), sinus arrhythmia (33%), sinus arrhythmia with WPM (43%); electric axis = +60° a +90° (48%), +90° (4,5%), +90° a +120° (43%), +120° (4,5%); ST segment = no depression or elevation (90%), elevation (10%); T wave polarity (DII) = positive (95%), negative (5%); V10 (T wave) = negative (90%), and interferent (10%). Some of the studied animals presented R wave amplitude that was indicative of left ventricle overload, according to the patterns for normal domestic cats. Echocardiographic and radiographic exams revealed different heart position in the thorax, explaining the R wave amplitude variation.

Keywords: *Herpailurus yagouaroundi*, wild cats, electrocardiography, captivity, padronization.

Introdução

A destruição do habitat dos felinos selvagens por inúmeros fatores, tais como o avanço das fronteiras agrícolas, a exploração de minérios e madeira, o povoamento e a construção de represas para abastecer usinas hidrelétricas

(OLIVEIRA, 1994), somados à caça ilegal são suficientes para explicar o declínio da sua população.

Considerando que todas as espécies de felinos selvagens brasileiros encontram-se ameaçadas de extinção, surgiu um interesse muito grande por parte dos Jardins Zoológicos, tanto

* Autônomo.

** Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – USP; Avenida Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87 – CEP 05508-000 – São Paulo, SP. Tel. (011) 30911262 – E-mail: akaolar@usp.br.

*** Fundação Parque Zoológico de São Paulo.

nacionais quanto internacionais, no que diz respeito à manutenção e reprodução em cativeiro (OLIVEIRA e CASSARO, 1999) das mesmas.

Problemas como a ocorrência de doenças, condições inadequadas em que são mantidos, número reduzido de animais em cativeiro e elevado coeficiente de consangüinidade constituem fatores que dificultam a adaptação, manutenção e reprodução em condições de cativeiro.

Manejo intenso, como a translocação de indivíduos de uma população para outra, proporcionando uma difusão da genética de diferentes populações de uma mesma espécie, é uma forma de viabilizar a sobrevivência, a longo prazo, de pequenas populações.

Frente a tantas dificuldades, alguns zoológicos têm-se empenhado em realizar programas de reprodução para determinadas espécies de gatos tropicais, em especial a Fundação Parque Zoológico de São Paulo, mentor do Projeto Internacional de Reprodução e Conservação de Felinos (OLIVEIRA, 1994).

A padronização dos parâmetros eletrocardiográficos da espécie *Herpailurus yagouaroundi*, objetivo do presente trabalho, visa contribuir com o referido projeto de reprodução e conservação de felinos, proporcionando valores de referência para melhor conhecimento da referida espécie.

Material e métodos

Vinte e um indivíduos da espécie *Herpailurus yagouaroundi* (gato mourisco), mantidos em cativeiro, foram avaliados por meio de exame eletrocardiográfico.

Os animais, imunizados com vacina tríplice contra panleucopenia, rinotraqueíte e calicivirose (vacina Fel-O-VanPCT-lab Fort-Dodge) e mantidos em jaulas coletivas, recebiam alimentação diferenciada, a saber: músculo bovino, coração bovino, sardinha, suplemento vitamínico e mineral, sendo que a alimentação às terças e quintas-feiras era constituída, apenas, de pintos de um dia.

Para a realização do exame os animais foram anestesiados com xilazina e quetamina nas doses, respectivamente, de 1 a 2 mg/kg e 10 mg/kg, com auxílio de caixas de contenção.

O exame eletrocardiográfico foi realizado utilizando-se eletrocardiógrafo ECAFIX modelo ECG 6. Para tanto, eram posicionados em decúbito lateral direito, sobre tapete de borracha para evitar interferências, eletrodos eram fixados à pele, por meio de cliques do tipo "jacaré", aplicando-se, em seguida, álcool líquido nos pontos de fixação para um melhor contato com o corpo do animal.

O traçado eletrocardiográfico foi registrado e padronizado da seguinte forma: traçado de todas as derivações em sensibilidade 1 cm = 1 mV e em velocidade 25 mm/s (TILLEY, 1992; KITLESON & KIENLE, 1998; MILLER et al., 1999), repetindo-se a derivação DII à velocidade de 50 mm/s com sensibilidade 1 cm = 1 mV.

Para a obtenção do registro das derivações do plano frontal DI, DII e DIII, que são as derivações bipolares, e aVR, aVL e aVF, que são as derivações unipolares aumentadas, os eletrodos dos membros torácicos foram fixados logo acima da região do olécrano e os eletrodos dos membros pélvicos

logo acima da região da patela (TILLEY, 1992; KITLESON & KIENLE, 1998; MILLER et al., 1999).

Realizaram-se também as derivações unipolares pré-cordiais, as quais medem o potencial elétrico do coração no plano transversal: CV₅RL, CV₆LL, CV₆LU e V₁₀ (TILLEY, 1992).

Os valores obtidos foram submetidos à análise estatística descritiva, para o cálculo do valor médio e do desvio-padrão.

A análise dos resultados foi realizada utilizando-se o teste "Two sample T-test and Confidence Interval" do Minitab 14 for Windows para avaliar o grau de significância das diferenças entre as médias obtidas e os valores encontrados em trabalhos publicados anteriormente. Com adoção de $\alpha = 0,05$, foram considerados estatisticamente semelhantes os valores médios que, após serem comparados, apresentaram $p > 0,05$.

Resultados e discussão

Os resultados dos parâmetros eletrocardiográficos avaliados (frequência cardíaca, duração e amplitude da onda P, intervalo PR, duração e amplitude do complexo QRS, intervalo QT, onda R em CV₆LL e CV₆LU, ritmo cardíaco, eixo elétrico, segmento ST, polaridade da onda T em DII e V10) acham-se consubstanciados nas Tabelas 1 e 2.

Os parâmetros eletrocardiográficos qualitativos, a saber: ritmo, eixo, segmento ST, polaridade da onda T em DII e V10 são apresentados sob a forma descritiva (percentual). Ritmo cardíaco: ritmo sinusal normal (19%), ritmo sinusal com marca-passo migratório (4,7%), arritmia sinusal (33%), arritmia sinusal com marca-passo migratório (43%); eixo elétrico: +60° a +90° (48%), +90° (4,5%), +90° a +120° (43%), +120° (4,5%); segmento ST: sem desnível (90%), supradesnível (10%); polaridade da onda T (DII): positiva (95%), negativa (5%); onda T (V10): negativa (90%), interferente (10%).

A amplitude da onda R (em DII), apresentada por alguns animais da espécie, poderia ser indicativa de aumento de ventrículo esquerdo se comparada com os parâmetros, ditos normais (R \leq 0,9 mV), para *F. catti* (gatos domésticos); no entanto, o exame ecocardiográfico desses animais não revelou nenhuma alteração de tamanho das cavidades cardíacas.

Com o intuito de encontrar uma explicação plausível para tal aumento de onda R, foram realizadas radiografias, tanto de animais que apresentaram onda R dentro dos parâmetros de normalidade, para gatos domésticos, como daqueles que apresentaram onda R aumentada. A análise das radiografias revelou que os animais que apresentaram onda R > 0,9 mV tinham o coração mais horizontalizado em relação à caixa torácica, do que os animais que apresentavam amplitude de onda R dentro dos limites de normalidade, para gatos domésticos. Assim sendo, uma possível explicação para tal achado eletrocardiográfico seria o posicionamento do coração dentro da cavidade torácica, isto é, coração mais horizontalizado proporcionando uma onda R de maior amplitude, sem que isso signifique aumento ventricular esquerdo, e coração mais verticalizado proporcionando uma onda R de menor amplitude.

A influência originada pela anestesia sobre os parâmetros eletrocardiográficos analisados deve ser levada em conta.

Tabela 1: Média e desvio-padrão de frequência cardíaca, duração e amplitude da onda P, intervalo PR, duração e amplitude do complexo QRS, tipos de ritmo cardíaco e eixo cardíaco de felídeos da espécie *Herpailurus yagouaroundi* anestesiados com xilazina e quetamina – São Paulo, 2005

N ^o	FC	RÍTMO	EIXO	P (s)	P (mV)	PR (s)	QRS (s)	QRS (mV)
1	100	AS	+60° a +90°	0,03	0,10	0,07	0,06	1,45
2	90	AS MPM	+90° a +120°	0,03	0,10	0,09	0,05	1,10
3	80	AS MPM	+60° a +90°	0,03	0,10	0,10	0,04	1,00
4	100	AS MPM	+90° a +120°	0,03	0,10	0,10	0,04	0,80
5	80	AS MPM	+60° a +90°	0,03	0,10	0,09	0,04	1,50
6	60	AS	+60° a +90°	0,02	0,10	0,09	0,05	1,45
7	80	RSN	+90°	0,04	0,10	0,11	0,06	0,90
8	100	AS MPM	+60° a +90°	0,03	0,10	0,08	0,05	1,90
9	100	AS	+90° a +120°	0,02	0,10	0,08	0,05	2,10
10	100	RSN	+60° a +90°	0,03	0,10	0,11	0,04	0,90
11	80	AS MPM	+90° a +120°	0,02	0,10	0,08	0,04	1,20
12	80	AS MPM	+60° a +90°	0,03	0,10	0,10	0,04	0,50
13	80	AS	+90° a +120°	0,03	0,10	0,11	0,05	1,40
14	80	AS MPM	+120°	0,04	0,20	0,10	0,04	0,30
15	80	RS MPM	+60° a +90°	0,03	0,10	0,11	0,05	0,90
16	80	AS MPM	+60° a +90°	0,03	0,05	0,08	0,05	1,00
17	80	AS	+90° a +120°	0,02	0,05	0,08	0,06	1,00
18	100	AS	+60° a +90°	0,03	0,10	0,07	0,04	0,90
19	100	RSN	+90° a +120°	0,04	0,10	0,08	0,04	1,00
20	140	AS	+90° a +120°	0,04	0,10	0,07	0,05	1,00
21	120	RSN	+90° a +120°	0,03	0,10	0,07	0,05	0,30
MÉDIA	90,95			0,03	0,10	0,09	0,05	1,08
DP	17,29			0,01	0,03	0,01	0,01	0,45

FC: frequência cardíaca; **RSN:** ritmo sinusal normal; **RS MPM:** ritmo sinusal com marca-passo migratório; **AS:** arritmia sinusal; **AS MPM:** arritmia sinusal com marca-passo migratório; **EIXO:** eixo elétrico; **DP:** desvio-padrão

Tabela 2: Média e desvio-padrão do intervalo QT, amplitude da onda R em CV₆LL e CV₆LU, desnível do segmento ST, polaridade da onda T e polaridade da onda T em V₁₀ de felídeos da espécie *Herpailurus yagouaroundi* anestesiados com xilazina e quetamina – São Paulo, 2005

N ^o	ST	T	QT (s)	CV ₆ LL (R em mV)	CV ₆ LU (R em mV)	V ₁₀ (onda T)
1	sem desnível	positiva	0,20	0,40	0,40	T negativa
2	sem desnível	positiva	0,26	1,50	0,90	T negativa
3	sem desnível	positiva	0,24	2,10	1,00	interferente
4	sem desnível	positiva	0,22	1,20	1,00	T negativa
5	sem desnível	positiva	0,24	1,30	0,30	interferente
6	sem desnível	positiva	0,28	0,55	1,80	T negativa
7	supradesnível	positiva	0,25	0,45	0,20	T negativa
8	sem desnível	positiva	0,20	1,20	2,90	T negativa
9	sem desnível	positiva	0,21	0,90	0,30	T negativa
10	sem desnível	positiva	0,22	0,40	0,15	T negativa
11	sem desnível	positiva	0,22	0,70	0,60	T negativa
12	sem desnível	positiva	0,24	0,90	0,70	T negativa
13	sem desnível	positiva	0,30	1,60	0,70	T negativa
14	sem desnível	positiva	0,24	0,80	0,30	T negativa
15	sem desnível	positiva	0,24	1,50	1,50	T negativa
16	sem desnível	positiva	0,26	2,20	1,40	T negativa
17	sem desnível	negativa	0,24	1,10	1,00	T negativa
18	sem desnível	positiva	0,24	0,30	0,60	T negativa
19	sem desnível	positiva	0,22	1,40	1,40	T negativa
20	supradesnível	positiva	0,24	1,40	0,40	T negativa
21	sem desnível	positiva	0,21	0,50	0,00	T negativa
MÉDIA			0,24	1,07	0,84	
DP			0,02	0,55	0,68	

ST: desnível do segmento ST; **T:** polaridade da onda T em DII; **CV₆LL:** amplitude da onda R em mV; **CV₆LU:** amplitude da onda R em mV; **V₁₀:** polaridade da onda T

A xilazina é um fármaco do grupo dos agentes α_2 -agonistas, os quais causam sedação dose-dependente. A depressão dose-dependente é decorrente da estimulação de receptores α_2 -adrenérgicos tanto no sistema nervoso central quanto no sistema nervoso periférico. A xilazina promove também a diminuição da liberação de norepinefrina central e periférica, verificando-se diminuição da atividade simpática (Fantoni e Cortopassi, 2002).

Diminuição da frequência cardíaca, bloqueios atrioventriculares de 1º, 2º e até 3º grau, redução do débito cardíaco e indução do aumento inicial da pressão arterial, seguido de hipotensão duradoura, são efeitos cardiovasculares produzidos pela xilazina (Fantoni e Cortopassi, 2002).

A quetamina, por sua vez, é um fármaco do grupo dos anestésicos dissociativos, de efeito predominantemente simpatomimético, que tem como principais mecanismos de ação: interação com receptores do tipo N-metil-D-aspartato (NMDA) reduzindo, seletivamente, a excitação produzida pelos aminoácidos excitatórios; bloqueio dos receptores muscarínicos dos neurônios centrais, podendo potencializar os efeitos inibitórios do GABA; bloqueio do processo de transporte neuronal da serotonina, dopamina e noradrenalina, potencializando os efeitos dessas catecolaminas por bloquearem a recaptção desses neurotransmissores (Fantoni e Cortopassi, 2002).

Segundo Fantoni e Cortopassi (2002), aumentos da frequência cardíaca, do débito cardíaco, da pressão arterial média, da pressão na artéria pulmonar, da pressão venosa central, além de efeito inotrópico positivo sobre a musculatura cardíaca podem ser decorrentes da ação da quetamina sobre o sistema cardiovascular. Já o efeito sobre o ritmo cardíaco é controverso.

O efeito estimulante, produzido pela quetamina sobre o sistema cardiovascular, pode ser prevenido ou diminuído pela pré-administração de α_2 -agonistas, devido à diminuição da atividade simpática gerada (Fantoni e Cortopassi, 2002).

Referências

- FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. In: ____ *Anestesia em Cães e Gatos*. São Paulo: Roca, 2002, p.151-173.
- KITLESON, M. D.; KIENLE, R. D. Electrocardiography: basic concepts, diagnosis of chambers enlargement, and intraventricular conduction disturbances. In: ____ *Small animal cardiovascular medicine*. St Louis: Mosby, 1998, p. 72-94.
- MILLER, M. S.; TILLEY, L. P.; SMITH JR., F. W.; FOX, P. R. Electrocardiography. In: FOX, P. R.; SISSON, D.; MOISE, S., *Canine and feline cardiology*. 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1999, p. 67-105.

Em cães, a xilazina é amplamente utilizada em associação à quetamina para a realização de procedimentos cirúrgicos de pequeno porte. No entanto, nas associações convencionais, normalmente empregam-se doses elevadas de xilazina, cujos efeitos cardiovasculares adversos nem sempre são contrabalanceados pela ação simpatomimética da quetamina (Fantoni e Cortopassi, 2002).

Levando-se em conta os aspectos cardiovasculares dos fármacos em questão, é clara a interferência que pode vir a ocorrer sobre os parâmetros eletrocardiográficos, principalmente frequência e ritmo cardíacos, e pressóricos. No entanto, esta interferência pode estar sendo minimizada, já que os efeitos sobre o sistema cardiovascular dos diferentes fármacos são antagonísticos.

Porém, com relação à anestesia, o principal fator que minimiza a importância de sua interferência na padronização dos parâmetros eletrocardiográficos em questão é o fato de a anestesia ser imprescindível para a realização de um exame eletrocardiográfico nesses espécimes.

Conclusões

Os resultados obtidos, por meio da metodologia utilizada, permitem afirmar que:

os parâmetros eletrocardiográficos de *H. yagouaroundi* são diversos daqueles da espécie *F. catus*, exceto a duração da onda P; na espécie estudada, predominantemente, o ritmo cardíaco é a arritmia sinusal com marca-passo migratório, o eixo cardíaco entre +60° a +90°, o segmento ST sem desnível, a polaridade da onda T negativa em V10 e positiva em DII.

Em suma, apesar da semelhança fenotípica entre as espécies *H. yagouaroundi* e *F. catus* (gato doméstico) os parâmetros anteriormente estabelecidos para esta espécie não podem ser utilizados para outros felinos de pequeno porte.

OLIVEIRA, T. G. *Neotropical Cats Ecology and Conservation*. São Luís: EDUFMA, 1994, 220 p.

OLIVEIRA, T. G., CASSARO, K. *Guia de identificação dos felinos brasileiros*. 2.ed. São Paulo: Sociedade de Zoológicos do Brasil, 1999, 60 p.

TILLEY, L. P. General principles of eletrocardiography. In: ____ *Essentials of canine and feline electrocardiography*. 3. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, p. 21-55, 1992.