

# 幼狮心电图的测定和分析\*

章开训 杨学伟 曾卫东 陈天佳

(浙江农业大学, 杭州, 310029)

胡新波 ✓

(杭州动物园)

## 摘 要

本研究采用标准双极肢导联(I, II, III)和加压单极肢导联(aVR, aVL, aVF),对未经麻醉并处于清醒安静状态下的4只全同胞幼狮进行了心电图测定。结果表明,幼狮的平均心率为 $159 \pm 1$ 次/min,均为窦性心律,QRS波平均心电轴为 $68 \pm 18^\circ$ 。P波,QRS综合波及T波持续时间分别为 $0.055 \pm 0.004$  s,  $0.067 \pm 0.006$  s 和  $0.069 \pm 0.012$  s, R-R, P-R, S-T及Q-T间期分别为 $0.378 \pm 0.002$  s,  $0.082 \pm 0.006$  s,  $0.078 \pm 0.005$  s 和  $0.225 \pm 0.017$  s。P波的形态在I, II, III和aVF导联中呈正向,而在aVR及aVL导联中呈负向;QRS综合波的波形呈现一定的规律性,在I, II, III及aVF导联中主要表现为R型正向波,而在aVR, aVL导联中则表现为Q或S型负向波;S-T段无出现移位现象;T波在aVL导联中,没有表现出明显的规律性,而在I, II, III和aVF导联中,主要呈正向,在aVR和aVL导联中则往往呈负向。

关键词 狮; 心电图 分析, 幼狮

狮(*Panthera leo*)主要分布于非洲一些国家以及印度。在我国,狮主要饲养在动物园,以供欣赏。人们对狮所作的基础研究很少,迄今为止,还未见有狮的心电图的报道。为弄清狮的心脏生理机能及其心电图所呈现的特征,为狮的科学养殖和疾病诊断提供理论依据,我们对杭州市动物园饲养的4只幼狮进行了心电图测定和分析。

## 材料与方 法

实验动物为由杭州市动物园提供的4只(雄3,雌1)全同胞幼狮,3月龄,体重平均为20 kg,经临床检查,身体均属健康。

幼狮不经麻醉,由戴绝缘手套的动物园技术人员将其保定在一块厚的橡胶垫上,并让其保持右侧躺卧姿势。采用肢体导联记录,即将导联用四肢电极夹固定在狮的四肢下部,固定处先擦以饱和食盐水,以减少其电阻。待狮安静时,即开始描记心电图。记录采用10 mm/mV的定标电压及25 mm/s的走纸速度。测试仪器为上海光电医用电子仪器有限公司生产的ECG-6511型心电图机。测定工作在动物园狮舍内进行,室温为15℃,相对湿度为86%。

\* 本文于1995年3月30日收到,1995年10月24日收到修改稿

## 结 果

### 1. 心率与心律

4只幼狮的平均心率为 $159 \pm 1$ 次/min, 皆为窦性心律, 未出现异常现象。

### 2. QRS波平均心电轴

根据导联 I, II 上的 QRS 波群振幅的代数和来计算其心电轴 (张益哲等, 1986), 心电轴变动范围在  $50^\circ \sim 90^\circ$  之间, 平均心电轴为  $68 \pm 18^\circ$  (图1)。

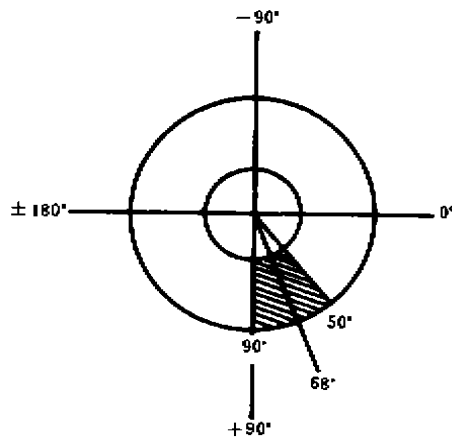


图1 幼狮 QRS 波心电轴

Fig. 1 The cardiac electrical axis of QRS wave for lion-cubs

### 3. 各波时间、振幅及波形

各导联测得的 P 波持续时间, 总平均为  $0.055 \pm 0.004$  s, 变动范围为  $0.050 \sim 0.060$  s (表5)。在各导联中, 其振幅相差不大 (表1)。在 I, II, III 导联中, P 波均呈正向, 在 aVR 和 aVL 导联中, P 波呈负向, 在 aVF 导联中, 除了有1例低平以外, 其余均为正向波 (图2)。P 波在各导联中都均匀出现, 表明心律为窦性心律 (表1)。

QRS 波群在各导联中的最高值为  $0.073$  s, 最低值为  $0.058$  s, 平均为  $0.067 \pm 0.006$  s (表5)。在 I, II, III 以及 aVF 导联中, R 波大于 Q, S 波, 正负波振幅

代数  $> 0$ ; 而在导联 aVR, aVL 中, Q, S 波振幅大于 R 波, 正负波振幅代数  $< 0$  (表2)。QRS 波在各导联中呈现的波形较有规律性, 在 aVR, aVL 导联中, 负向波占优势; 而在 I, II, III 和 aVF 导联中, 则以正向波为主 (表3)。

表1 幼狮 P 波形态及振幅 (mV) ( $\bar{x} \pm SD$ )

Table 1 Forms and Amplitude (mV) ( $\bar{x} \pm SD$ ) of P Wave for lion-cubs

导联 Leads	波形 (Form)			电压 (mV)	
	正向 Positive 例数 n	负向 Negative 例数 n	低平 Even 例数 n	正向 Positive	负向 Negative
I	4			$0.078 \pm 0.023$	
II	4			$0.093 \pm 0.019$	
III	4			$0.098 \pm 0.020$	
aVR		4			$0.083 \pm 0.023$
aVL		3	1		$0.083 \pm 0.017$
aVF	3		1	$0.110 \pm 0.033$	

T 波时间平均为  $0.069 \pm 0.012$  s, 在各导联中其最高值为  $0.093$  s, 最低值为  $0.055$  s (表5)。它在各导联中的变化较为复杂 (表4) T 波在 I, II, III 和 aVF 导联中, 以正向波为主; 在 aVR 导联中, 以负向波为主; 在 aVL 导联中, T 波方向没有表现出明显的倾向性。但总的来说, T 波方向与 QRS 综合波的主波方向一致, 但其规律性没有象 QRS 综合波群的主波所呈现的显著 (表4)。

表2 幼狮 QRS 波振幅 (mV) ( $\bar{x} \pm SD$ )Table 2 Amplitude of QRS wave (mV) ( $\bar{x} \pm SD$ ) for lion-cubs

导联 (Leads)	Q 波 (Wave)	R 波 (Wave)	S 波 (Wave)
I	0.080 $\pm$ 0.017	0.215 $\pm$ 0.066	0.055 $\pm$ 0.005
II	0.070 $\pm$ 0.025	0.690 $\pm$ 0.195	0.127 $\pm$ 0.108
III	0.073 $\pm$ 0.026	0.450 $\pm$ 0.194	0.040 $\pm$ 0.010
aVR	0.400 $\pm$ 0.000	0.128 $\pm$ 0.052	0.457 $\pm$ 0.243
aVL	0.170 $\pm$ 0.029	0.070 $\pm$ 0.029	0.420 $\pm$ 0.000
aVF	0.085 $\pm$ 0.026	0.538 $\pm$ 0.185	0.140 $\pm$ 0.110

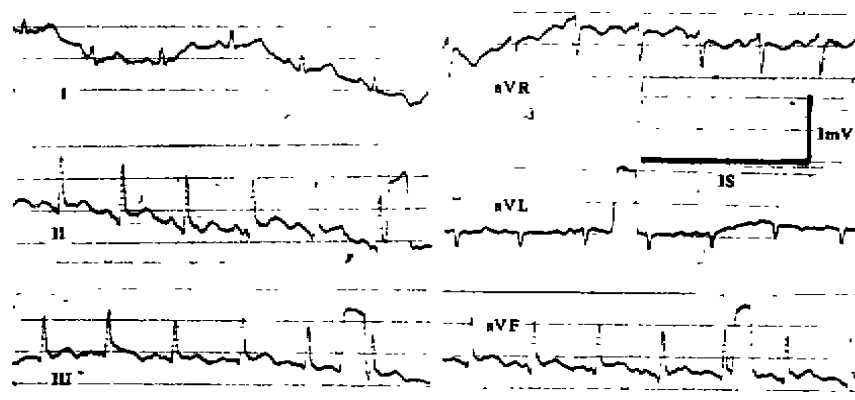


图2 狮的心电图 (肢体导联)

Fig. 2 Electrocardiogram of lion (limb lead)

表3 幼狮的 QRS 波形态

Table 3 Forms of QRS wave for lion-cubs

导联 (Leads)	qR 例数 n	qRs 例数 n	rS 例数 n	Qr 例数 n
I	2	2		
II	1	3		
III	1	3		
aVR			3	1
aVL			1	3
aVF	2	2		

表4 T 波形态及振幅 (mV) ( $\bar{x} \pm SD$ )Table 4 Forms and Amplitude (mV) ( $\bar{x} \pm SD$ ) of T Wave for lion-cubs

导联 Leads	形态 (Form)				电压 (mV)	
	正向 Positive	负向 Negative	双向 Double direction	低平 Even	正向 Positive	负向 Negative
	例数 n	例数 n	例数 n	例数 n		
I	3		1	0.103 $\pm$ 0.009		
II	4			0.163 $\pm$ 0.040		
III	4			0.120 $\pm$ 0.037		
aVR	1	3		0.100 $\pm$ 0.000	0.127 $\pm$ 0.038	
aVL	1		2	1	0.060 $\pm$ 0.008	0.045 $\pm$ 0.005
aVF	4			0.163 $\pm$ 0.053		

## 4. R-R, P-R, S-T, Q-T 间期

R-R 间期平均值为  $0.378 \pm 0.002$  s。各导联中, R-R 间期变异很小, 说明心率均匀正常。P-R 间期平均值为  $0.082 \pm 0.006$  s。S-T 段均位于等电线上, 未发生移位现象, S-T 段时间总平均值为  $0.078 \pm 0.005$  s。Q-T 间期总平均值为  $0.221 \pm 0.013$  s (表5)。

表5 幼狮各波持续时间及间期表 ( $\bar{x} \pm SD$ )Table 5 Durations and intervals ( $\bar{x} \pm SD$ ) of different waves (sec) for lion-cubs

导联 leads	P	QRS	T	P-R	S-T	Q-T	R-R
I	$0.050 \pm 0.010$	$0.070 \pm 0.010$	$0.070 \pm 0.008$	$0.080 \pm 0.024$	$0.087 \pm 0.009$	$0.240 \pm 0.016$	$0.378 \pm 0.023$
II	$0.060 \pm 0.000$	$0.073 \pm 0.008$	$0.070 \pm 0.010$	$0.090 \pm 0.017$	$0.080 \pm 0.014$	$0.225 \pm 0.026$	$0.375 \pm 0.017$
III	$0.050 \pm 0.007$	$0.068 \pm 0.008$	$0.065 \pm 0.021$	$0.080 \pm 0.014$	$0.075 \pm 0.015$	$0.210 \pm 0.010$	$0.375 \pm 0.026$
aVR	$0.055 \pm 0.009$	$0.058 \pm 0.011$	$0.063 \pm 0.015$	$0.085 \pm 0.009$	$0.073 \pm 0.026$	$0.200 \pm 0.042$	$0.380 \pm 0.014$
aVL	$0.053 \pm 0.009$	$0.063 \pm 0.004$	$0.055 \pm 0.005$	$0.087 \pm 0.009$	$0.080 \pm 0.020$	$0.225 \pm 0.015$	$0.380 \pm 0.016$
aVF	$0.060 \pm 0.000$	$0.070 \pm 0.007$	$0.093 \pm 0.008$	$0.070 \pm 0.008$	$0.073 \pm 0.008$	$0.225 \pm 0.017$	$0.380 \pm 0.014$
平均 Average	$0.055 \pm 0.004$	$0.067 \pm 0.006$	$0.069 \pm 0.012$	$0.082 \pm 0.006$	$0.078 \pm 0.005$	$0.221 \pm 0.013$	$0.378 \pm 0.002$

## 讨 论

动物心电图的记录姿势除了对心电轴有影响外, 对心电图各波间隔, 持续时间及振幅均无明显影响 (Block, 1957)。在本研究中, 幼狮心电图是在取右侧卧位姿势的情况下测定的, 右侧卧位会使心脏右偏, 但其心电图所呈现的 QRS 综合波平均心电轴仍为  $68 \pm 18^\circ$ , 没有出现右偏现象, 在这一点上, 与幼虎有一定的区别 (章开训等, 1993)。

本研究所测得的狮的心电图波形与在动物学分类中属同科的猫 (*Felis domestica*) (奈良佳洋等, 1986)、虎 (*Panthera tigris*) (章开训等, 1993)、云豹 (*Panthera pardus*) (章开训等, 1994) 的心电图比较, 其各波在不同导联中的形态完全一致。即 P 波, QRS 波群主波, T 波在 I, II, III, aVF 导联中均呈正向波; 在 aVR, aVL 导联中均呈负向波, 符合猫科动物的心电图特征 (章开训等, 1991; 泽崎坦, 1985)。

## 参 考 文 献

- 张益哲, 张华. 1986. 简明临床心电图. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 17~18.  
 章开训, 杨学伟, 董子兴, 金小军, 曾卫东. 1993. 幼虎的心电图研究. 浙江农业大学学报, 19 (2): 203~207.  
 章开训, 金小军, 杨学伟, 曾卫东, 徐汉光. 1994. 云豹的心电图测定. 兽类学报, 14 (1): 69~70.  
 章开训, 葛根贤. 1991. 不同种动物心电图波形的比较. 浙江农业大学学报, 17 (2): 7~14.  
 泽崎坦. 1985. 比较心脏学. 日本朝仓书店, 52.  
 奈良佳洋. 1986. ネット保定による麻醉ネコの心电图について. Exp Anim, 35 (1): 21~28.  
 Block J, Boeles J Th F 1957. The electrocardiogram of the normal cat. Acta physiol Pharmacol Neerlandica, 6: 95~102

# MEASUREMENT AND ANALYSIS ON THE ELECTROCARDIOGRAMS OF LION-CUBS

ZHANG Kaixun YANG Xuwei ZENG Weidong CHENG Tianjia

(Zhejiang Agricultural University, Hangzhou, 310029)

Hu Xinbo

(Hangzhou Zoological Garden)

## Abstract

The electrocardiograms of 4 lion-cubs of full sib, which were not anaesthetized and remained conscious and quiet, were studied. Leading methods used included standard limb lead (I, II, III) and the augmented leads (aVR, aVL, aVF). The results are as follows: The mean heart rate of the lion-cubs was  $159 \pm 1/\text{min}$ , and a sinus rhythm was shown in all lion cubs. The mean cardiac electrical axis of QRS waves was  $68 \pm 18^\circ$ . The average duration of P, QRS and T wave was  $0.055 \pm 0.004 \text{ s}$ ,  $0.067 \pm 0.006 \text{ s}$ , and  $0.069 \pm 0.012 \text{ s}$  respectively. The mean interval of R-R, P-R, S-T and Q-T was  $0.378 \pm 0.002 \text{ s}$ ,  $0.082 \pm 0.006 \text{ s}$ ,  $0.078 \pm 0.005 \text{ s}$  and  $0.225 \pm 0.017 \text{ s}$  respectively. P wave in leads I, II, III and aVF is of positive form and that in aVR and aVL, of negative form. QRS complex showed a regularity to a certain degree, presented mainly R type in leads I, II, III, aVF, and mainly Q or S type in leads aVR, aVL. There seemed no shift of the S-T segment. The T wave form exhibited no regularity in lead aVL, however, mainly took the positive form in leads I, II, III and aVF, and mainly negative form in lead aVR.

**Key words** Lion (*Panthera leo*); Electrocardiogram