

西农莎能奶山羊心电图正常值的测定

崔中林 熊任军 翟志歌 张 玲

(西北农学院畜牧兽医系)

心电图是心肌兴奋时电学活动的客观记录,它已被广泛应用于临床医学,作为心血管疾病诊断的重要手段。心电图在兽医临床上对心律异常、心肌受损、心肌肥大、心肌炎及创伤性心包炎等均有重要的诊断价值,在其它系统或器官罹病时,必然伴随心脏机能异常,因此心电图描记在兽医临床中就成为一种必备的诊断手段,正在引起人们的重视。

为了了解疾病时的心电图变化,必须以健康奶山羊的心电图作为对照,才能得出结论。

目前国内外对马、牛、骆驼的心电图正常值已有研究和报导。Schultr R.A.(1972)对22只山羊进行了心电图描记,但数据不够完全。国内各地尚未见到奶山羊心电图正常值的报导,为了填补此项空白,我们对107只奶山羊进行了心电图描记,现将测定方法及结果报导如下。

材 料 与 方 法

一、试验动物:

随机选用西农莎能奶山羊107头,全部为泌乳母羊,当时正值发情、配种季节,部分羊已怀孕(最长为2个月左右)。年龄为3—8岁,体重50—75公斤。测定心电图之前,先测量体温、脉搏、呼吸数,并听诊心脏,无异常者作为试验羊。其体温(T)为 $38.3-39.8^{\circ}\text{C}$,脉搏(P)为80—136次/分,呼吸(R)为20—60次/分。

二、器材:

1. 心电图机:上海医用电子仪器厂生产的XDH—3型热笔直描式心电图机。
2. 稳压器:苏州东风电器厂生产的614—A₂/KV电子交流稳压器。
3. 电极:金属电极板,橡皮带,锯齿式电极夹,人用四肢电极夹等。
4. 绝缘材料:5mm厚橡皮垫。
5. 导电液:饱和食盐水。

三、导联选择及电极安放位置:

1. 双极肢体导联(标准导联):

本文承刘荫武教授、段得贤教授、王建辰教授审阅、修改,特致谢意!

本文由崔中林执笔。

(1) 导联 I: 左前肢接正极, 右前肢接负极。

(2) 导联 II: 左后肢接正极, 右前肢接负极。

(3) 导联 III: 左后肢接正极, 左前肢接负极。

电极安放部位: 前肢在腕关节上方 7—10 厘米处; 后肢在跗关节上方 7—10 厘米处。

2. 加压单极肢体导联:

(1) aVR: 探查电极 (+) 接右前肢; 无关电极 (-) 接左前肢与左后肢。

(2) aVL: 探查电极 (+) 接左前肢; 无关电极 (-) 接右前肢与左后肢。

(3) aVF: 探查电极 (+) 接左后肢; 无关电极 (-) 接右前肢与左前肢。

电极安放部位与标准导联相同。

3. 单极胸前导联:

V₁: 探查电极 (+) 置于右侧胸壁第 4 肋间, 肩关节水平线下 3—4 厘米处。

V₂: 探查电极 (+) 放置于左胸壁第 4 肋间, 肩关节水平线下 3—4 厘米处。

V₃: 探查电极 (+) 置于左胸壁第 5 肋间, 肩关节水平线下 4—5 厘米处。

V₄: 探查电极 (+) 置于胸前左右肩端水平连线中点偏左 2—3 厘米处。

V₅: 探查电极 (+) 置于胸前左右肩端水平连线中点之上 2—3 厘米处。

V₆: 探查电极 (+) 置于左肩胛软骨后角上方 1—2 厘米处。

以上六个导联的无关电极接在中心电端。

四、测定方法:

1. 保定: 羊自然站立在橡皮垫上, 头颈部固定在木制饲料栏内, 或将羊置于挤奶架上。

2. 四肢电极安放处剪毛, 面积与电极板的大小相当, 剪毛处用饱和食盐水涂擦, 并将此棉球置于电极板下, 用橡皮带固定好。胸前各导联, 用锯齿式电极夹浸沾饱和盐水, 直接夹在皮肤上。

3. 心电图机予热 20 分钟, 观察并校正灵敏度, 使 1 mV = 10mm, 纸速调为 25mm/秒。待羊安静时, 依次记录十二个导联的心电图, 在图纸上注明羊号及导联。

4. 测量各导联心电图的间期、振幅、方向及波型, 记录于事先设计的表格中, 各数据用生物统计法处理。

结 果

一、R—R 间期及心率

R—R 间期平均值为 0.521 秒, 变动范围为 0.421—0.621 秒 (见表 1)。

心率平均为 116 次/分, 变动范围为 94—138 次/分。

二、P 波的方向、形态、振幅及时限

1. 方向: I、II、III、aVL、aVF、V₁、V₂、V₃ 各导联中大部分为向上波 (占 54—98%), aVR、V₄、V₅ 和 V₆ 各导联中大部分为向下波 (占 84—100%)。

表1 西农莎能奶山羊心电图R—R间期及心率

测量项目	平均值 ($\bar{X}$)	标准差 (δ_s)	标准误 ($\delta_{\bar{x}}$)	变动范围 ($\bar{X} \pm 2\delta_n$)	变异系数 ($c\%$)
R—R间期 (秒)	0.521	0.050	0.005	0.421—0.621	9.60
心 率 (次/分)	116.04	11.00	1.084	94.04—138.04	9.48

2. 形态：I、II、aVR多为尖峰型P波；V₃、V₄、V₅、V₆多为圆峰型P波。低平与双峰型P波稍少（详见表2）。

表2 西农莎能奶山羊心电图P波的方向及形状

导 联	方 向						形 状							
	向 上		向 下		双 向		圆 峰		低 平		尖 峰		双 峰	
	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%
I	94	92.16	8	7.84			40	38.83			62	60.19	1	0.97
II	98	100.00					44	44.90	2	2.04	49	50.00	3	3.06
III	79	87.78	10	11.11	1	1.11	43	47.78	1	1.11	42	46.67	4	4.44
aVR	3	2.94	99	97.06			40	39.22	7	6.86	52	50.98	3	2.94
aVL	52	54.74	41	43.16	2	2.11	38	40.00	10	10.53	42	44.21	5	5.26
aVF	90	94.74	5	5.26			46	48.42	8	8.42	35	36.84	6	6.32
V ₁	44	58.67	31	41.33			31	41.33	27	36.00	16	21.33	1	1.33
V ₂	79	87.78	10	11.11	1	1.11	41	45.56	36	40.00	12	13.33	1	1.11
V ₃	88	94.62	5	5.38			47	50.54	14	15.05	32	34.41		
V ₄	4	3.85	100	96.15			53	50.96	9	8.65	34	32.69	8	7.69
V ₅			104	100.00			46	44.23	7	6.73	39	37.50	12	11.54
V ₆	11	11.96	78	84.78	3	3.26	48	52.17	18	19.57	23	25.00	3	3.26

3. 振幅：P波振幅平均值为0.082 mV，变动范围为0.038—0.125 mV。

II、V₄、V₅导联中P波振幅最高，平均值超过0.1mV；V₁、V₂导联中P波振幅较低，平均值分别为0.055mV和0.05mV。

4. 时限：P波时限平均为0.04秒，变动范围为0.031—0.05秒（详见表3）。

三、QRS波群的形状、振幅和时限

1. 波型：标准肢体导联I、II、III中以qRs型和qR型为多；aVR中以rS型多见，有55例，占该导联总数的51.4%。aVL中以qRS型、rS型、QS多见，分别为24例（占23.76%）、23例（22.77%）、24例（23.76%）。aVF以qR型为多，有59例（占56.19%）。V₁导联中以rS型为主，有44例（占42.31%）。V₂也是以rS型为

主, 有 50 例 (占 48.08%)。V₃—V₆ 导联中以 qR 型多见, 其中 V₃ 的 qR 有 21 例 (占 20.19%), V₄ 的 qR 有 69 例 (占 65.09%), V₅ 的 qR 有 85 例 (占 80.91%), V₆ 的 qR 有 102 例 (占 96.23%), 其余各波型所占的百分比详见表 4。

表 4 西农莎能奶山羊心电图 Q R S 波群形状

导 联	qRs 型		QR 型		Qr 型		qR 型		RS 型		Rs 型		rS 型		QS 型	
	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%
I	39	37.14	7	6.67	43	8.1	22	20.95	3	2.86	8	7.62	11	10.48	11	10.48
II	25	24.04	7	6.73	43	8.5	60	57.69	1	0.96	4	3.83			3	2.88
III	27	26.73	5	4.95	43	9.6	49	48.51	2	1.98	11	10.89			3	2.97
aVR	5	4.67	2	1.87	76	5.4	8	7.48	10	9.35	10	9.35	55	51.40	10	9.35
aVL	24	23.76	4	3.96	109	9.0	4	3.96	4	3.96	8	7.92	23	22.77	24	23.76
aVF	29	27.62	2	1.90	43	8.1	59	56.19	2	1.90	4	3.81	2	1.90	3	2.86
V ₁	10	9.62					4	3.85	22	21.15	17	16.35	44	42.31	7	6.73
V ₂	10	9.62	1	0.96					12	11.54	18	17.31	50	48.08	13	12.60
V ₃	30	28.85	2	1.92	10	9.6	21	20.19	8	7.69	20	19.23	11	10.58	11	10.58
V ₄	6	5.66	16	15.09	109	9.43	69	65.09			2	1.89	2	1.89	1	0.94
V ₅	3	2.85	10	9.52	65	7.1	85	80.91					1	0.96		
V ₆					10	9.4	102	96.23			2	1.89	1	0.94		

2. QRS波群的时限: 十二个导联总的平均值为 0.049 秒, 变动范围为 0.043—0.054秒。

3. Q波振幅: 平均为 0.139 mV, 变动范围为 0.06—0.219 mV。

4. R波振幅: 平均为 0.36 mV, 变动范围为 0.079—0.64 mV。

5. S波振幅: 平均值为 0.159 mV, 变动范围为 0—0.345 mV (详见 (表 3))

四、T波的方向、振幅和时限

1. 方向: I、II、III、aVF、V₁、V₂、V₃、各导联中, 向上波占绝大多数, 约在 65—98% 之间。aVR、aVL、V₄、V₅、V₆ 各导联中, 所向下波为主, 约占 65—100% (见表 5)。

2. T波与QRS波群主波方向的关系: I、II、III、aVR、aVF、V₃ 各导联中 T波方向与QRS波群的主波方向基本一致, 占 51.43—88%, 其中 II 和 aVF 导联中一致的百分率较高, 分别为 87% 和 88%; aVL、V₁、V₂、V₄、V₅ 和 V₆ 各导联中, 二者的方向多数相反, 占 53.4—100%, 在 V₄—V₆ 中, 相反例数所占的百分率逐渐增加, 分别为 82%、93% 和 98%。

3. 振幅: T波振幅的平均值为 0.212 mV, 变动范围为 0.092—0.332 mV。

4. 时限: 平均值为 0.062 秒, 变动范围为 0.051—0.073 秒。

表5 西农莎能奶山羊心电图T波方向及其与QRS波群主波方向异同

导联	方 向						与QRS波群主波方向			
	向 上		向 下		双 向		相 同		相 反	
	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%	例数	%
I	69	65.71	36	34.79			54	51.43	51	48.57
II	91	89.22	11	10.22			90	88.24	12	11.76
III	95	91.35	9	8.65			78	75.00	26	25.00
aVR	24	22.43	83	77.57			70	65.42	37	34.58
aVL	38	36.89	65	63.11			48	46.60	55	53.40
aVF	102	95.33	5	4.67			93	86.92	14	13.08
V ₁	99	95.19	5	4.37			45	43.27	59	56.73
V ₂	103	98.10	2	1.90			43	40.95	62	59.05
V ₃	93	89.42	11	10.58			66	63.46	38	36.54
V ₄	2	1.57	105	98.13			19	17.76	88	82.24
V ₅			107	100.00			7	6.54	100	93.46
V ₆	3	2.88	101	97.12			2	1.92	102	98.08

五、P—R间期：平均时限为0.101秒，变动范围为0.092—0.111秒。

六、Q—T间期：平均时限为0.241秒，变动范围为0.235—0.246秒。

七、S—T段：平均时限为0.153秒，变动范围为0.144—0.162秒（详见表3）。

讨 论

一、羊体与地面之间的绝缘问题。羊蹄的角质为绝缘体，故心动电流不会通过四肢传入大地，让羊只站立在水泥地面或干燥的土地上，均可画出正常的波形，可是羊的蹄子往往是潮湿的，描记时干扰较大，若在地面铺上橡皮垫，就可排除干扰，画出清晰的波形来。

二、电极问题。家畜心电图描记时，选用电极的方法不外有三种：①针电极（即用园利针刺入皮下）；②板电极（用橡皮带固定金属板）；③夹电极（目前人医广泛使用的四肢电极夹即为夹电极，它像一把钳子，夹在四肢部）。我们在测量时，对上述三种电极反复进行了比较，最后选用板电极（具体方法见操作项下）。因为针电极易造成羊只的疼痛不安，发生肌电干扰；夹电极固定不牢，易于滑脱，而板电极对羊来说，操作亦十分方便。至于胸部电极，用锯齿式夹子（电工用的鳄鱼夹）直接夹住胸部，效果很好。

三、心率。通过心电图R—R间期的测量，求出西农莎能奶山羊的心率，其平均值

为116次/分,变动范围为94—138次/分。这一数值,比教科书或某些资料的数值(70—80次/分)高得多,这可能与泌乳羊的基础代谢率高有关。我们测定的107头羊,时间是1981年10月份,正是不冷不热的季节,这就排除了高温对心率的影响。

四、导联及电极部位。人及动物的心电描记,标准肢导联与加压单极肢导联的部位基本相同,然而胸前导联的部位在各资料中差异较大。我们选用的胸导联, V_1 靠近右心室前侧壁; V_2 靠近室中隔下部; V_3 靠近左心室侧壁; V_4 靠近左心室前壁; V_5 靠近右心室前壁; V_6 靠近心基部,基本上从心脏各个不同方向描记了心电综合向量的变化,所描记的波形与其它家畜的心电图波形相似,如QRS波群在aVR导联中主波向下,呈rS型; V_1 和 V_2 也呈rS型; V_4 、 V_5 、 V_6 呈qR型,且R波的幅度依次增高。

五、波形及波向的比较。

1. 标准肢体导联中P波出现比较规律,I、II、III、aVF各导联中正向波占79—98%;aVR导联中97%为负向波;aVL不定。此结果与兽医大学所测马的结果基本一致。

四、标准肢体导联中QRS波群主波向上,主要呈qRs型(I)和qR型(II、III);aVR的QRS波群主波向下,呈rS型;aVF的QRS波群主波向上者占多数,占56%;aVL不定。此结果与马、牛、骆驼的心电图基本一致。

3. T波与QRS波群的方向,在I、II、III、aVR、aVF、 V_3 中是一致的,而在aVL、 V_1 、 V_2 、 V_4 、 V_5 、 V_6 中多不一致。T波是心室复极波,按照人的心电图理论,T波应与QRS波群的方向一致,然而从王民桢、高书年对“新疆驼”的心电图描记来看:T波不一定与QRS主波一致。我们对奶山羊描记的图形,以 V_5 、 V_6 的T与QRS相反所占的百分率最大,分别为93.46%和98.08%。发生这种现象的道理,有待进一步探讨。

参 考 文 献

1. 中国人民解放军兽医大学内科教研室编:《兽医心电图讲议》,1979。
2. 黄宛主编:《临床心电图学》,人民卫生出版社,1975。
3. 熊道焕等:健康水牛心电图正常值,《我国畜禽生理常值》,146—147,1981。
4. 王民桢、高书年:“新疆驼”的心电图,1981。
5. 冯金华等:牛心电图的导联方法及正常图形的初步探讨,《湖南农学院学报》,Ne 1, 1981。
6. Kelly W.R.:《Veterinary Clinical Diagnosis》,142—146, 1974,
7. Upadhyay R.C.: Electrocardiogram of the goat,《Indian Journal of Experimental Biology》,359—362, Vol.15, Ne 1, 1977.
8. Schults R.A.等: An ECG study of normal goat and cattle using a modified technique《Orderstepoort Journal of Veterinary Research》,209—223, Vol.39, No 4, 1972.

An Electrocardiography of Normal Value for Saanen Dairy Goats of NCA

Cuei Zhenglin Xiong Renjun Ze Zhiqie Zhang Ling

Abstract

An ECG study was made of 107 health dairy goats of 3—8 years old. Heart rate varied from 94 to 138 beats/min., mean 116 beats/min. Most ECG traces showed a positive area in all three bipolar leads. There was a general peaked T wave and most net positive area in all three standard leads and aVF, V_1 , V_2 , V_3 . The configuration of the QRS complex varied widely. The Commonest configuration was QRS and QR type in all three standard and two augmented (aVL and aVF) leads. The configuration of the QRS complex was usually rS type in aVR, V_1 and V_2 leads. The mean durations of P, P—R, QRS, Q—T and T, as measured in all leads, were respectively 0.04, 0.101, 0.049, 0.241 and 0.062 seconds. P, Q, R, S and T waves of high amplitude were obtained. They are respectively 0.082 ± 0.022 , 0.139 ± 0.04 , 0.36 ± 0.14 , 0.159 ± 0.093 and 0.212 ± 0.06 mV. Heart rate, electrode fixed methods and leads fixed position are described.