

怀孕与未孕乳牛在九种导联心电图的比较*

梁裕利 罗承浩 梁翰昭

(畜牧系)

提 要

用XQ—IA型心电图机(中国上海七一器材厂出品)对52头黑白花乳牛(内39头已孕, 13头未孕)进行了心电图测定。测定心电图所用的导联共9个, 即分别为:三个标准导联, 三个加压肢导联和三个单极心前导联。所得结果如次: 1. 孕牛与未孕牛的心电轴均有左、右偏移现象; 2. 孕牛心率则未孕牛稍高, 但不显著; 3. 在标准Ⅱ导联、aVR、aVF三个导联中, 孕牛的P波电压比未孕牛者增加, 而且在Ⅱ导联和aVR导联中非常明显($P < 0.01$); 4. aVR、aVF的P波时间, 孕牛比未孕牛有较明显的延长($0.01 < P < 0.05$); 5. aVR的P—R间期, 孕牛比未孕牛也有较明显的延长($0.01 < P < 0.05$); 6. 单极心前导联V₁, 孕牛的QRS波和T波的时间缩短甚为明显($P < 0.01$), 而S—T段则有明显增长($0.01 < P < 0.05$)。文中对这些结果作了简要的讨论。

关键词 孕牛; 未孕牛; 导联; 心电图

引 言

牛的心电图资料国内报道者极少, 有关孕牛的心电图资料更为罕见。国外有有关牛的心电图资料虽较多, 但与孕牛有关者亦不多。且因所用的测定方法不同, 结果亦有差异。

家畜心电图的各项数值, 不仅在种属间有所不同, 即在同种动物, 也因所处的生理状况而发生变化^[1]。母牛在怀孕期间, 引起生理的极大变化, 无论是胎畜的生长发育, 怀孕子宫体积和重量增加, 腹内压增大, 迫使胃肠等消化器官位置改变而向前推移, 结果引起孕牛心脏位置的改变, 心脏本身亦因增加工作负担而出现代偿性肥大^[2], 这些生理变化必然相应地反映到心电图。我们曾就孕牛和未孕牛在心电图数值的比较, 作了初步的探讨^[3], 本试验是在前段工作基础上作进一步探索。使用九个不同导联测定已孕与未孕乳牛的心电图, 用生物统计方法处理并分析数据, 提供乳牛繁殖及有关专业人员参考。

*本文承冯洪辉教授审阅, 并提供宝贵意见; 文中的有关生物统计方面, 陈文广老师负责处理, 谨此致谢。

1987年10月12日收稿

材 料 和 方 法

(一) 试验动物

全部试验牛只均用广州市燕塘农场的产乳用健康黑白花乳牛, 孕牛39头, 未孕牛13头, 共52头。

(二) 仪器和药物

1. 心电描记仪: 上海七一器材厂生产的XQ—IA型心电图机。以机内镉镍电池供电, 纸转速度为25毫米/秒, 每一小横格一毫米等于0.04秒, 每一个纵小格一毫米等于0.1毫米(mV)。

2. 导电糊: 按中国人民解放军献医大学内科教研室编的《兽医心电图讲义》介绍的方法配制。

(三) 测定步骤

1. 动物准备: 在固定架内采取站立姿势进行。地面预先铺上厚胶片, 胶片上铺设稻草垫, 防止漏电干扰。牛只测定前先作五分钟休息。

2. 接上导联: 在牛只放电极部位用酒精棉球充份擦拭脱脂后, 分别涂抹上述的导电糊, 最后绑扎板状电极。双极肢导联有I、II、III三个, 单极肢导联有aVR, aVL及aVF三个, 此六个导联电极板的安放位置均按传统方法, 分别放在左、右肢腕前骨部和左、右肢肘前骨部。此外, 尚有单极心前导联三个, V₁电极放在左胸壁第4~5肋骨间(肘关节的后内侧), V₂电极放在右胸壁第4~5肋骨间(肘关节的后内侧), V₃电极放在左胸壁第5~6肋骨间(肘突后缘内侧)。

(四) 心电图测量

1. 心率计算是以五个R—R间期的平均值查R—R间期心率推算而得^[1]。

2. 心电轴的测量是以额面QRS平均向量为准, 先计算出导联I、III的QRS波群的代数和, 并画在I、II导联轴上, 然后将此二点各作一垂线, 此二垂线相交之点与六轴系统中心点连线而得。心电轴是否偏移, 偏移多少, 均采用人医心电图规定方法进行。^[1]

3. 各波波形、振幅、时限等数值亦按上法计算^[1]。

试 验 结 果

(一) 心律与心率

全部牛(包括孕牛和未孕牛)都是窦性心律, 均匀整齐。未孕牛心率平均为97.6次/分, 变动范围77~115次/分; 孕牛平均为98.8次/分, 变动范围70~125次/分。孕牛比未孕牛的心率稍高, 但不显著。

(二) 心电轴, 额面R电轴

未孕牛13头中, 心电轴不偏者3头, 左偏者4头, 右偏者6头, 各分别占未孕牛总

数的23.1%，30.8%和46.1%。

孕牛39头中，心电图不偏者11头，左偏者12头，右偏者16头，分别各占孕牛总数的28.2%，30.8%和41.0%。

(三) 心电图波 (各导联波形, 见图1)

1. P波及P—R间期: 未孕牛P波多园凸。II, III, aVF和V₁四个导联的P波皆为正波, aVR全为负波, V₃导联则全部平坦。其他导联则全有这三种波或其中的二种。

在各导联中, 正P波的振幅以aVF导联最高, 为0.10mV; 负P波的振幅以aVR导联最深, 为0.08mV。P波时限在各导联中最长者0.08秒, 最短者为0.05秒。P—R间期, 最长者为0.20秒最短者为0.14秒。

孕牛P波也多为园凸。II, III和aVF三导联者全是直立, aVR导联全部倒置, 这些都与未孕牛相同。I, V₁导联正波占多数 (在未孕牛则全为正波)。其他导联aVL, V₂和V₃则三种兼而有之; 而aVL, V₂以负波为多, V₃以平坦者最多 (在未孕牛则全部平坦)。

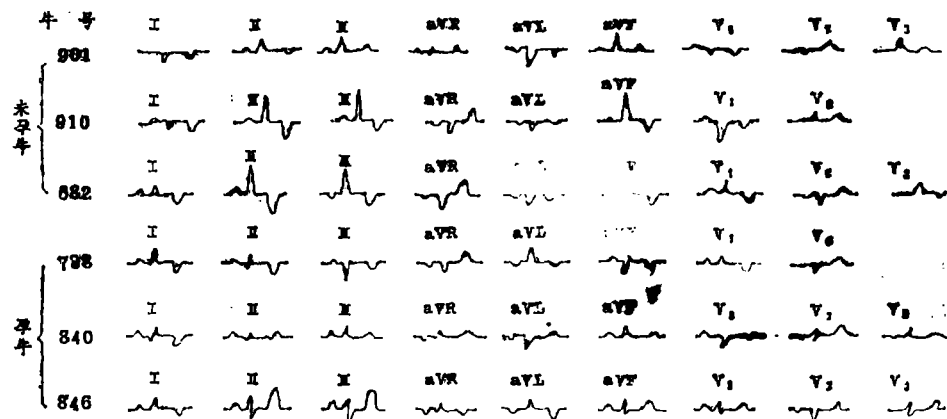


图1 孕牛与未孕牛各导联的波形

在各导联中, 正P波的振幅以II导联者最高, 为0.13mV, 负P波以aVR导联者最深, 为0.15mV。P波时限最长者为0.10秒, 最短者为0.04秒。P—R间期, 最长者为0.2秒, 最短者为0.13秒。

孕牛与未孕牛各导联P波参数见表1、2。

2. QRS波S—T段: 牛的QRS波较为复杂, 本试验曾出现R, qR, QS, RS, rS, Qr, QRS, RS和QR九种波形。未孕牛的一些导联出现上述波形, 少者有二种, 在另一些导联中则可多至6种, 比较集中者以R, qR, QR和rS波为较多。孕牛的一些导联, 少者可有5种, 另一些导联则可多至8种, 以R, qR, QS和rS为集中多见。总的说来, 孕牛比未孕牛的QRS波波形更为复杂, 各导联的QRS波电压亦大多数比未孕牛者为高。未孕牛QRS波的时限变化在0.05~0.10秒之间, 而孕

牛则在0.04~0.10秒。

S—T段：未孕牛约在0.10~0.18秒，孕牛则在0.08~0.22秒，变化较大。同时，一般孕牛的S—T段较长。

孕牛与未孕牛各导联的QRS波及S—T段的数据，见表1、2。

3. T波：T波可出现直立，倒置，双向及平坦四种形态，未孕牛除aVR，V₂导联全为正波，aVF，V₁和V₃具有三种波形外，其他都有正波和负波二种，但以正波为主。孕牛的各导联T波波形较分散，每一导联都会出现二种以上波形。除aVR，V₂导联以正波为主外，其他导联多以负波为主。

由于T波形态有多样，故其电压平均值及变动范围是以该导联出现最多的波向计算。例如未孕牛II导联出现85%负T波，本试验以此为代表计算。在各导联中，未孕牛T波电压深度可达-0.40 mV，高度为0.27 mV，T波时限是0.8~0.12秒之间，孕牛T波电压深度可达到-0.32 mV，高度0.30 mV，时限也是变动于0.08~0.12之间。

4. Q—T段：未孕牛Q—T度变化在0.28~0.34之间，而孕牛则在0.24~0.40之间，可见孕牛的变动较大。

试验结果表明：孕牛的II，aVR和aVF三个导联的P波电压都比未孕牛者高；P波时限，孕牛aVR和aVF比未孕牛者长；P—R间期，孕牛aVR导联的P—R间期比未孕牛者长；在V₁导联中，QRS波和T波的时限，孕牛都比未孕牛短，而S—T段则比未孕牛长。

讨 论

(一) 本试验所测得的心率为77~115次/分，比一般报道60~80次/分高，也比我们前阶段所测得的63~100次/分的数值稍高^[3]，可能是测定季节(5~7月)与牛只兴奋有关。孕牛的心率比未孕牛稍偏高，可能是孕牛生理状况改变及代谢增强，如血钙含量的下降，或甲状腺、肾上腺的激素分泌加强等有关。

(二) 瀨崎等曾使用过A—B，1，2，3，4，5，6，7，8共九个导联，三个面包括横断面(相当于本试验的额面)、矢状面和水平面对牛心电图的心电轴测定^[6]。所用的3，7，8导联分别相当于本试验的I，II和III导联，但所测得的是水平面QRS波心电轴，而本试验是前额面QRS波心电轴，故两者所得数值无法作出比较。而且临床上考虑心电轴只限于测量前额面QRS波平均电轴，因为水平面QRS波心电轴准确度不高，实用意义不大^[5]。因此，瀨崎等测得的水平面QRS波电轴的数值，对本试验的参考意义不大。

(三) 在我们前阶段工作中，曾测得孕牛与未孕牛的心电轴数值均无左偏，而孕牛的心电轴右偏比未孕牛者多^[3]。而本试验在此项数值的测定上，结果与上次不同，即不管孕牛与未孕牛的心电轴均呈多样性，两者均有不偏，左偏和右偏的现象。不偏者占少数，未孕牛为23.1%，孕牛为28.2%；左偏及右偏占较多数，左偏者在未孕牛和孕牛各

占30.8%，右偏者在未孕牛为46.1%，孕牛为41.0%。二次所测得结果不一致，原因可能有：1. 前阶段所测定的牛数过少（总数为20头，内孕牛15头，未孕牛5头），缺乏应有的代表性；2. 根据索波列夫的意见，母马在不同的怀孕阶段（如初期、中期和后期），其心电轴有不同的变化^[4]，牛是否亦有同样现象存在？这是值得深入研究和探讨的问题。

此外，在孕牛与未孕牛心电图的比较上，本试验所测得孕牛的Ⅱ，aVR 和 aVF 的 P 波电压增高，aVR 和 aVF 的 P 波时限增宽，aVR 的 P—R 间期增长，这些现象是否孕牛心房血量和内压与未孕牛者有所差异而引起的？至于孕牛的 V₁ 导联的 QRS 波及 T 波的时限比未孕牛短，而在 S—T 段却又比未孕牛者长，其原因尚待作进一步的探讨。

引用文献

- 〔1〕龙怡道等编。实用心电图手册。南昌：江西人民出版社，1982：30—52，310
- 〔2〕南京农学院主编。家畜生理学。北京：农业出版社，1985：321
- 〔3〕梁翰昭，梁裕利，罗承浩，朱炎然。华南农业大学学报，1986；7（1）：63—70
- 〔4〕谢成侠编著。家畜繁殖学原理。南京：江苏科学技术出版社，1983：281
- 〔5〕赵荣瑞编著。心电图的生理学基础。北京人民出版社，1981：67
- 〔6〕濑崎，大井，角野，藤原。宇都宫大学农学部学术报告，1973；8（3）：77—86
- 〔7〕Swenson, M. J. Dukes' Physiology of Domestic Animals. 8th ed., 1970, 125—126

COMPARISON OF ECG IN NINE LEADS BETWEEN PREGNANT AND NON-PREGNANT DAIRY COWS

Liang Yuli Luo Chengho Liang Hanzhao

(Department of Animal Husbandry)

ABSTRACT

A total number of 52 Holstein cows, of which 39 pregnant and 13 nonpregnants, were tested for ECG with electrocardiograph (Type XQ-1A) produced by '7,1' Equipment Factory, Shanghai, China). Nine leads used in these experiments were, 3 standard leads, 3 augmented limb leads and 3 unipolar precordial leads. The data from ECG were attained as follows, (1) The electric axis either of pregnant or non-pregnant cows might be right or left deviated, (2) The heart rates of pregnant cows were slightly higher than that of non-pregnant cows, but not significant, (3) In the standard II leads, aVR leads and aVF leads, the voltages of P waves were increased in the pregnant cows as compared with non-pregnant cows, especially in the standard II leads and aVR leads ($0.01 < P < 0.05$), (4) The duration of P wave in aVR leads and aVF leads were prolonged significantly in pregnant cows than that in non-pregnant cows ($0.01 < P < 0.05$), (5) The duration of P-R periods in aVR were also prolonged significantly ($0.01 < P < 0.05$) in pregnant cows, (6) In V₁ of unipolar precordial leads of pregnant cows, the duration of QRS and T waves were shortened significantly when compared with non-pregnant cows ($P < 0.01$), and the S-T segments were elongated very significantly ($0.01 < P < 0.05$) when compared with non-pregnant cows. A brief discussion was made with these data.

Key words: pregnant cow; non-pregnant cow; lead; electrocardiogram

表 I			未孕牛心电图各导联的数值表									
导 联			I	II	III	aVR	aVL	aVF	V ₁	V ₂	V ₃	
P波	振幅 (电压)	$\bar{X} \pm S$	0.045±0.078	0.056±0.021	0.039±0.019	0.003±0.019	-0.012±0.016	0.048±0.023	0.041±0.011	-0.010±0.010	0	
	时 限	$\bar{X} \pm S$	0.060±0.007	0.065±0.007	0.065±0.010	0.060±0.004	0.064±0.007	0.063±0.006	0.060±0.000	0.060±00.00	0	
P-R 间 期			$\bar{X} \pm S$	0.158±0.006	0.159±0.008	0.016±0.008	0.155±0.019	0.160±0.000	0.152±0.013	0.163±0.008	0.160±0.000	0
Q R S 波群	振幅 (电压)	Q $\bar{X} \pm S$	0.002±0.004	0.005±0.011	0.023±0.074	0.005±0.008	0.125±0.040	0.178±0.042	0	0	0	
		R $\bar{X} \pm S$	0.067±0.068	0.167±0.213	0.192±0.213	0.045±0.046	0.077±0.087	0.136±0.176	0.020±0.045	0.060±0.060	0.137±0.076	
		S $\bar{X} \pm S$	0.013±0.040	0.021±0.058	0.008±0.028	0.012±0.040	0.033±0.094	0.015±0.035	0.021±0.057	0.046±0.046	0	
		QS $\bar{X} \pm S$	0.010±0.069	0.059±0.899	0.053±0.093	0.036±0.068	0.058±0.930	0.062±0.110	0.196±0.168	0.033±0.060	0.010±0.025	
		时 限	$\bar{X} \pm S$	0.068±0.010	0.069±0.016	0.067±0.009	0.065±0.015	0.068±0.013	0.072±0.012	0.086±0.015	0.075±0.015	0.076±0.017
S-T 段			$\bar{X} \pm S$	0.137±0.020	0.131±0.014	0.138±0.018	0.136±0.021	0.136±0.017	0.132±0.017	0.120±0.016	0.130±0.011	0.014±0.016
T* 波	振幅 (电压)	$\bar{X} \pm S$	0.105±0.044	-0.178±0.102	-0.146±0.924	0.109±0.075	-0.071±0.031	-0.150±0.091	-0.112±0.040	0.141±0.063	0	
	时 间	$\bar{X} \pm S$	0.150±0.010	0.108±0.010	0.103±0.006	0.015±0.011	0.107±0.011	0.105±0.011	0.109±0.011	0.108±0.010	0.103±0.015	
Q-T 时 限			$\bar{X} \pm S$	0.309±0.020	0.303±0.032	0.301±0.002	0.306±0.019	0.311±0.019	0.311±0.018	0.314±0.015	0.313±0.015	0.327±0.012

* T波电压的X±S值是以该导联出现最多的波向者计算。

表 2			未孕牛心电图各导联的数值表								
导联			I	II	III	aVR	aVL	aVF	V ₁	V ₂	V ₃
P波	振幅 (电压)	$\bar{X} \pm S$	0.045±0.024	0.081±0.029	0.050±0.022	-0.053±0.025	-0.127±0.074	0.066±0.024	0.045±0.080	-0.008±0.010	0.001±0.007
	时限	$\bar{X} \pm S$	0.062±0.009	0.069±0.011	0.060±0.069	0.067±0.009	0.061±0.009	0.071±0.010	0.066±0.010	0.013±0.010	0.060±0.000
P-R 间期	$\bar{X} \pm S$		0.166±0.019	0.167±0.020	0.166±0.020	0.168±0.018	0.167±0.010	0.166±0.017	0.166±0.017	0.158±0.026	0.170±0.014
Q-R-S 波群	振幅 (电压)	Q $\bar{X} \pm S$	0.013±0.045	0.022±0.035	0.043±0.087	0.001±0.066	0.014±0.054	0.033±0.061	0.008±0.034	0	0.004±0.013
		R $\bar{X} \pm S$	0.013±0.093	0.186±0.143	0.152±0.135	0.048±0.077	0.082±0.034	0.131±0.131	0.038±0.057	0.050±0.054	0.105±0.562
		S $\bar{X} \pm S$	0.123±0.036	0.016±0.051	0.027±0.027	0.012±0.033	0.015±0.035	0.017±0.071	0.023±0.059	0.047±0.157	0.024±0.048
		QS $\bar{X} \pm S$	0.039±0.066	0.025±0.079	0.038±0.081	0.15±0.109	0.060±0.035	0.022±0.055	0.095±0.092	0.052±0.087	0.003±0.016
		时限 $\bar{X} \pm S$	0.063±0.013	0.068±0.013	0.056±0.013	0.065±0.013	0.060±0.016	0.028±0.015	0.070±0.117	0.070±0.014	0.068±0.015
S-T 段	$\bar{X} \pm S$		0.143±1.032	0.142±0.031	0.148±0.029	0.143±1.032	0.146±0.040	0.145±0.079	0.150±0.025	0.148±0.028	0.162±0.023
T* 波	振幅 (电压)	$\bar{X} \pm S$	-0.127±0.059	-0.178±0.063	0.118±0.047	0.137±0.563	-0.097±0.058	-0.160±0.66	-0.094±0.036	0.099±0.042	0
	时间	$\bar{X} \pm S$	0.104±0.013	0.102±0.011	0.100±0.014	0.104±0.012	0.099±0.023	0.103±0.014	0.093±0.015	0.097±0.015	0.093±0.014
Q-T 时限	$\bar{X} \pm S$		0.311±0.032	0.312±0.032	0.315±0.034	0.311±0.039	0.305±0.064	0.314±0.032	0.313±0.265	0.310±0.044	0.323±0.025

* T波电压的X±S值是以该导出现最多波向者计算