

藏羊心电图的研究

张才骏 张更利 李清军 祁永革 马文忠 布达 吴保

(青海畜牧兽医学院)

(青海省达日县兽医站)

摘 要

本文论述了生活在海拔4000米高原上102只藏羊心电图的研究结果。试验中采用11个导联对65只藏羊进行了心电图描记和各项指标的测定,同时对37只成年藏羊A-B导联的3种连接方法进行了比较研究。结果发现:1.被检藏羊皆为窦性心律;2.平均心电轴显著右偏;3.羔羊心电图各波的电压、波向和波型与成羊组相似,而时限均短于成羊组($P < 0.05 - 0.001$);4.发现8种以心律失常为特征的异常心电图,其中以窦性心律不齐的发生率最高(23/102)。

关键词: 藏羊;心电轴;心电图;导联;心律失常

一、前 言

青藏高原高寒低氧,气候恶劣酷变,在这种特定的生态环境条件下,藏羊作为高原的固有羊种,对生态环境的变化十分敏感。在一定生态环境生活的藏羊向低地或高地移动的不适应性以及它们血红蛋白基因频率随海拔高度变化的敏感性(张才骏等,1988),都是藏羊上述特性的有力证据。国内外学者对于绵羊心电图的研究较少,其中涉及高原绵羊心电图的资料更为罕见。继对青海细毛羊和青海杂种羊心电图的研究(张才骏等,1987)之后,笔者又对藏羊的心电图进行了描记和分析,以此给兽医临床心电图学增添高原绵羊的资料。

二、材料与方 法

试验动物:从青海省达日县兽医站牧场自繁的纯种藏羊群中随机选取102只,其中成年藏羊81只(2—6岁),8月龄羔羊21只。试验羊的营养中上,经体检未发现任何异常,终年在海拔4000米以上的高原草地上放牧饲养。

描记仪器: XDH-3型心电图机(上海医用电子仪器厂出品),鳄鱼夹电极。

描记方法:被检羊控制在简易木制四柱栏中,地上铺橡皮垫。在走纸速度为25毫米/秒,标准电压

本文1989年2月28日收到。

校正为 1 毫伏相当于 10 毫米的条件下描记心电图。

导联: 44 只成年藏羊 (♀30, ♂和♂14) 以及 21 只羔羊 (♀11, ♂和♂10) 采用标准肢导联, 加压单极肢导联, 单极胸导联和 A-B 导联共 11 个导联描记心电图。另外 37 只成年母羊采用 3 种 A-B 导联的连接方法进行描记。

标准肢导联 (I、II、III) 和加压单极肢导联 (aVR、aVL、aVF) 采用常规方法连接导线。单极胸导联 (V₁、V₂、V₃、V₄) 按马鸿胜等(1982)介绍的牛单极胸导联的相应部位连接导线。A-B 导联按中村良一等(1980)记载的方法连接导线, 称为 A-B(1) 或 A-B 导联; B 点在左侧髻甲顶点与肩端连线上 1/4 处者为 A-B(2) 导联; B 点在左侧肩胛骨前缘中点者为 A-B(3) 导联。

测量各导联心电图各波的电压和时限, 观察波型和波向, 计算心率, 判定心律, 按 I 和 III 导联 QRS 综合波各波之代数和计算平均心电图轴。组间各项指标的差异显著性用 t 检验检测。对于 A-B (1) 导联来说, 与 A-B(2) 和 A-B(3) 进行配对资料的 t 检验, 来判定后 2 种连接方法的可行性。

异常心电图按马向荣(1988)的记载判定。窦性心动过速按户尾祺明彦(1984)规定的标准判定。

三、结 果

(一) 藏羊心电图各项指标 (图 1)

在进行心电图各项指标测定的藏羊中有 2 只羔羊呈明显的心电图异常 (1 例为左束支阻滞, 另 1 例为 WPW 综合征), 因而羔羊组只有 19 只的统计值。

根据 Lank 等(1959)对乳牛心电图的分型标准, 按 II 导联 QRS 综合波的主棘波方向以及电压将藏羊心电图分成 4 型: II 导联 QRS 综合波主棘波正向 (39.7%), 负向 (49.2%), 双向 (7.9%) 和 QRS 综合波低电压 (3.2%)。

1. R-R 间期和心率

羔羊组的 R-R 间期为 0.635 ± 0.068 秒, 成羊组为 0.689 ± 0.106 秒。两组的心率分别是 94.5 ± 10.1 (75—111) 和 87.1 ± 13.4 (67—130) 次/分。两项指标组间均有显著差异 ($P < 0.05$)。

2. 心律和心电图轴

被检藏羊皆为窦性心律, 其中有 16 例呈窦性心律不齐 (25.4%)。QRS 综合波平均心电图轴均显著右偏, 羔羊组为 $+158.8 \pm 22.3^\circ$ (+111—193°), 其中大部分位于 +130—180° 之间 (73.7%)。成羊组为 $+156.8 \pm 29.3^\circ$ (+80—226°), 其中 72.1% 位于 +120—180° 之间。

3. 波型和波向

(1) P 波 I、II、aVL、aVF、V₁ 和 A-B 导联多数为正向波, aVR、V₂、V₃ 和 V₄ 导联多数是负向波, III、aVL、V₁ 和 V₂ 导联有较大比例的低平 P 波。在肢导联, 部分 P 波呈尖顶状, 其他均呈圆顶状。

(2) QRS 综合波 III、aVF、V₃ 和 V₄ 导联绝大多数呈 qR 或 R 型, aVR 和 V₁ 导联多数呈 R_s 或 R 型, I 和 aVL 导联主要呈 QS 或 rS 型, V₂ 和 A-B 导联绝大多数呈 rS 和 QS 型。

(3) T 波 A-B 导联绝大多数是正向波, V₃ 和 V₄ 为负向波, 其他导联的 T 波波向无规律性。肢导联和胸导联的 T 波均呈尖顶状。

4. 电压(毫伏)

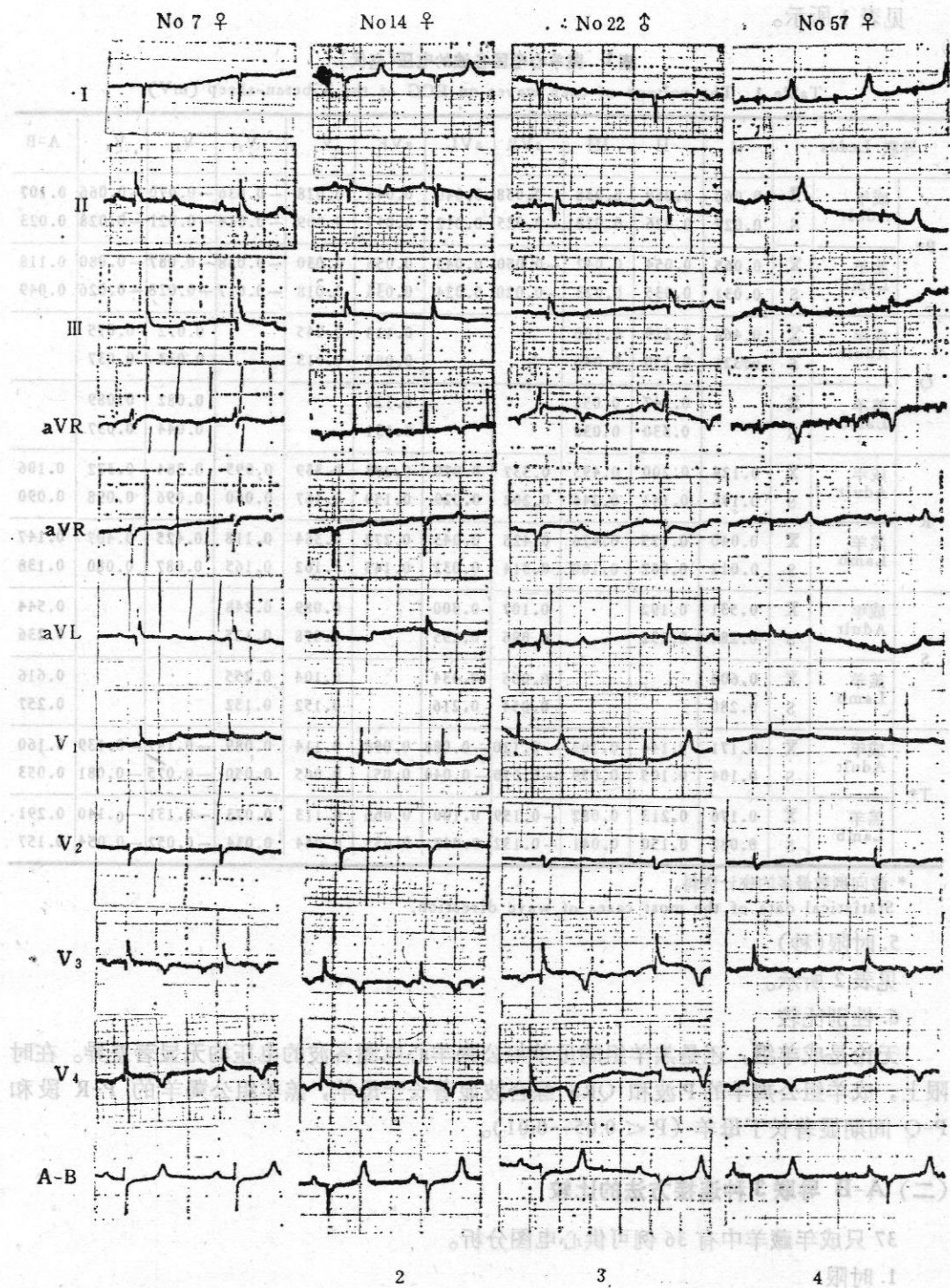


图1 藏羊的典型心电图

1. II 导联 QRS 综合波正向; 2. II 导联 QRS 综合波负向; 3. II 导联 QRS 综合波双向; 4. QRS 综合波低电压

Fig. 1 The typical ECG of the Tibetan-sheep

1. Positive QRS complex on ECG tracing from II lead; 2. Negative QRS complex on ECG tracing from II lead; 3. Biphasic QRS complex on ECG tracing from II lead; 4. Low voltage of QRS complex

见表 1 所示。

表 1 藏羊心电图各波的电压(毫伏)

Table 1 The voltage of each waves on ECG of the Tibetan-sheep (mV)

导联 Leads			I	II	III	aVR	aVL	aVF	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	A-B
P*	成年 Adult	\bar{x}	0.062	0.069	0.038	-0.058	0.040	0.046	0.028	-0.036	-0.070	-0.066	0.107
		S	0.027	0.026	0.018	-0.025	0.012	0.015	0.009	-0.014	-0.021	-0.028	0.023
	羔羊 Lamb	\bar{x}	0.065	0.054	0.042	-0.050	0.043	0.056	0.030	-0.038	-0.087	-0.080	0.118
		S	0.031	0.035	0.023	-0.020	0.024	0.036	0.018	-0.017	-0.028	-0.026	0.049
Q	成年 Adult	\bar{x}	0.464	0.219	0.100			0.118	0.045		0.072	0.075	
		S	0.321	0.150	0.046			0.080	0.013		0.033	0.037	
	羔羊 Lamb	\bar{x}		0.347	0.058			0.122			0.082	0.089	
		S		0.330	0.036			0.131			0.044	0.037	
R	成年 Adult	\bar{x}	0.124	0.200	0.493	0.337	0.070	0.273	0.339	0.095	0.384	0.372	0.106
		S	0.176	0.141	0.246	0.202	0.029	0.159	0.167	0.060	0.096	0.098	0.090
	羔羊 Lamb	\bar{x}	0.040	0.175	0.476	0.426	0.043	0.272	0.364	0.118	0.425	0.407	0.147
		S	0.012	0.082	0.180	0.314	0.032	0.145	0.162	0.165	0.087	0.080	0.138
S	成年 Adult	\bar{x}	0.531	0.192		0.107	0.500		0.089	0.248			0.544
		S	0.284	0.132		0.096	0.235		0.078	0.125			0.236
	羔羊 Lamb	\bar{x}	0.604			0.066	0.434		0.104	0.255			0.616
		S	0.280			0.054	0.216		0.152	0.132			0.257
T*	成年 Adult	\bar{x}	0.171	0.144	0.102	-0.120	-0.088	0.098	0.114	0.089	-0.141	-0.139	0.160
		S	0.104	0.105	0.059	-0.070	-0.044	0.051	0.065	0.050	-0.075	-0.081	0.053
	羔羊 Lamb	\bar{x}	0.176	0.213	0.082	-0.159	0.100	0.065	0.113	0.073	-0.131	-0.140	0.291
		S	0.082	0.150	0.041	-0.132	0.047	0.033	0.044	0.034	-0.052	-0.054	0.157

* 波向例数最多的统计资料。

Statistical data of the most cases of wave direction.

5. 时限(秒)

见表 2 所示。

6. 性别比较

无论是成羊组, 还是羔羊组的母羊与公羯羊心电图各波的电压均无显著差异。在时限上, 成羊组公羯羊的 P 波和 QRS 综合波显著长于母羊, 羔羊组公羯羊的 P-R 段和 P-Q 间期显著长于母羊 ($P < 0.05-0.01$)。

(二) A-B 导联 3 种连接方法的比较

37 只成年藏羊中有 36 例可供心电图分析。

1. 时限

A-B(1)、A-B(2) 和 A-B(3) 导联各波和间期的时限几乎一样。

2. 电压

各波的电压以 A-B(1) 导联最高, A-B(3) 导联最低。

3. 波向和波型

表2 藏羊 II, V₃ 和 A-B 导联心电图各波和间期的时限(秒)

Table 2 The duration of each waves and intervals (seconds) on ECG tracing from II, V₃ and A-B leads of the Tibetan-sheep

导联 Leads		II		V ₃		A-B	
		\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
P	成年 Adult	0.035	0.011	0.048	0.011	0.048	0.010
	羔羊 Lamb	0.028*	0.009	0.049	0.007	0.048	0.008
P-R	成年 Adult	0.068	0.016	0.063	0.013	0.066	0.012
	羔羊 Lamb	0.062	0.017	0.051***	0.010	0.053***	0.016
P-Q	成年 Adult	0.104	0.014	0.111	0.013	0.113	0.016
	羔羊 Lamb	0.093**	0.013	0.099**	0.012	0.102*	0.018
QRS	成年 Adult	0.044	0.009	0.046	0.005	0.045	0.008
	羔羊 Lamb	0.044	0.005	0.046	0.003	0.046	0.003
S-T	成年 Adult	0.180	0.020	0.182	0.024	0.183	0.029
	羔羊 Lamb	0.156***	0.027	0.156***	0.022	0.150***	0.026
T	成年 Adult	0.060	0.014	0.061	0.015	0.067	0.014
	羔羊 Lamb	0.057	0.015	0.064	0.014	0.070	0.015
Q-T	成年 Adult	0.284	0.028	0.290	0.022	0.295	0.022
	羔羊 Lamb	0.258***	0.012	0.265***	0.020	0.266***	0.023

* P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001 (与成年组相应指标比较)。
(Comparison with parallel indexes of adult group)

3种 A-B 导联心电图各波的波向完全一样。QRS 综合波多数呈 rS 型,在 A-B(1) 导联有 27 例, A-B(2) 导联有 26 例, A-B(3) 导联有 21 例。呈 QS 型者 3 种 A-B 导联分别是 8, 9 和 14 例。各导联都有 1 例呈 RS 型。

(三) 异常心电图

在 102 只藏羊中, 共发现 8 种异常心电图。属激动发生异常的有窦性心动过速 4 例 (3.92%), 窦性心律不齐 23 例 (22.55%), 窦性阻滞 7 例 (6.86%), 窦性二联律 1 例 (0.98%), 期外收缩 5 例 (4.90%), 其中 1 例为伴有室内差异性传导的室性期外收缩, 1 例为阵发性心动过速。属于激动传导异常的有房室传导阻滞 3 例 (2.94%), 左束支阻滞 1 例 (0.98%), WPW 综合征 1 例 (0.98%)。

四、讨 论

(1) 本试验所测藏羊各导联心电图的波型和波向与青海细毛羊和青海杂种羊十分相似(张才骏等,1987),而且P波波向和QRS综合波波型与湖羊(李进昌等,1982)和Szabuniewicz(1967)在山羊中的报道基本一致。在各波的电压和时限上,藏羊与青海杂种羊几乎一样,而与其他品种绵羊近似。应该指出的是,在试验藏羊中检出2例QRS综合波低电压。它们各导联心电图上R+S(或Q)电压之和均小于0.5毫伏。据医学文献记载,QRS综合波低电压在正常人中有1%的出现频率,同时又是久居高原人心电图变化的特征之一(西藏自治区人民医院,1984)。在兽医文献中,Lank等(1959)将奶牛的QRS综合波低电压列入正常心电图之列,但未对低电压作出数值上的规定。鉴此,笔者也将QRS综合波低电压列入藏羊典型心电图之列。

(2)关于绵羊QRS综合波平均心电轴,各作者在不同品种绵羊上的测定结果不一。王牛等(1982)所测新疆细毛羊的心电轴显著左偏,平均为 -66° 。赵祥等(1987)在蒙古羊上的测定结果是心电轴左偏者占36.4%,无偏移者占15.1%,右偏者占48.5%。李进昌等(1982)所测湖羊的心电轴绝大多数右偏,平均为 $+105.2^{\circ}$ 。青海杂种羊和青海细毛羊(张才骏等,1987)上所测的数据分别是 $+110.5^{\circ}$ 和 $+123.1^{\circ}$,且两者的QRS综合波平均心电轴位于 $+110^{\circ}-140^{\circ}$ 之间的占80%以上。本试验所测藏羊的QRS综合波平均心电轴显著右偏。其右偏程度超过上述任何一种绵羊,其中包括生活在海拔3000米以上的青海细毛羊。从I导联QRS综合波主要呈QS或rS型、aVR和V₁导联多数呈R_s或R型可以看出,藏羊的心室电兴奋过程是从左向右进行的,也即心电向量是朝向右方的。此外,羔羊组与成羊组心电轴右偏的程度一致,数值非常近似。由此可以推测,心电轴显著右偏是藏羊心电图的固有特征,而不是它们后天发生的心电图改变。

(3)由表1—2的数据可以看出,羔羊组与成羊组各导联心电图各波的波向、波型和电压都相似,唯P-R段、P-Q间期、S-T段和Q-T间期的时限显著短于成羊组($P < 0.05-0.001$),显然这是与幼龄动物的心率较快相关联的。Кругликов等(1986)在比较了成年羊和羔羊的心电图后指出,羔羊心电图的波型和大小与成年羊相似,但房室传导(P-Q)和心室内传导时间(Q-T)缩短。羔羊的P-Q和Q-T间期分别为0.09和0.24秒,与本试验近似。户尾祺明彦(1984)也曾指出牛的P-Q间期、S-T段和Q-T间期时限随年龄增加而延长。看来,羔羊心电图的上述特性是幼龄动物的普遍规律性。

(4)A-B导联是日本学者比较推崇的一种沿动物心脏解剖学纵轴方向安置的导联。笔者在牦牛、新疆褐牛、青海细毛羊、青海杂种羊等动物上的描记结果表明,这种导联具有波形大、稳定、受体位活动影响小,容易测量等优点。本试验结果同样可以看出A-B导联的上述优点。然而,在羊体上A-B导联上的A、B两点分别位于左、右两侧,操作上多有不便之处。本试验结果可见,将B点从右侧髻甲顶点与肩端连线上1/4处移到左侧相应部位,即A-B(2)导联,或移到左侧肩胛骨前缘中点,即A-B(3)导联,R波电压逐渐变小,甚至消失,致使QRS综合波波型从rS型变为QS型。P、S和T波电压也均有下降。显然,这是由导联轴方向与心脏解剖学纵轴方向的偏移角度逐渐增大所造成的。但是,在A-B(2)导联心电图上,R波电压的变化不明显($P < 0.05$),QRS综合波只有1例

(2.8%)从 rS 型转变为 QS 型,其他波的电压虽然有显著变化,但其数值均在 0.05 毫伏以下,没有临床意义。鉴此,可以将 A-B 导联 B 点在羊体上的位置定为右侧或左侧髻甲顶点与肩端连线的上 1/4 处,在临床实践中以哪一侧方便的原则来选择 B 点的位置。

(5)试验结果表明,藏羊异常心电图的出现频率以窦性心律不齐最多(22.55%),其次是窦性阻滞(6.86%)。按异常心电图的性质来看,全部是各种类型的心律失常。在心律失常中,窦性心律失常占绝大多数(77.78%),其中以窦性心律不齐的发生率最高,占整个异常心电图的 51.11%。据高原医学文献记载(西藏自治区人民医院,1984),世居高原人的异常心电图以窦性心律不齐的出现频率最高。笔者在青海杂种羊(55%)、青海细毛羊(26.4%)、牦牛(26.7%)的心电图研究中发现了类似情况。这种变化很可能是包括藏羊在内的久居高原的动物心血管系统为适应高原低氧环境,植物性神经系统机能处于高度紧张的结果(A.Н.Голиков 等,1986)。由此可以认为,窦性心律不齐发生率高是包括藏羊在内的高原动物心电图的又一个特征。

参 考 文 献

- 马向荣编,1988,临床心电图学词典,农村读物出版社。
- 马鸿胜、刘应义,1982,健康奶牛单极胸导联部位及正常心电图的研究。中国人民解放军兽医大学学报,2(3): 209—217。
- 王牛、魏韵琴,1982,新疆细毛羊的正常心电图,兽医科技杂志,(8): 5—15。
- 西藏自治区人民医院编,1984,实用高原医学,西藏人民出版社,103—109。
- 李进昌、张德成、章开训、曹龙根、鲍英,1982,家畜心电图研究——53 例健康湖羊心电图的分析。家畜内科学术讨论会论文集,310—311,中国畜牧兽医学会家畜内科学研究会。
- 张才骏、王应安、杨满寿、李清军、张贞林,1987,青海细毛羊心电图的正常值测定。中国兽医科技,增刊: 161—164。
- 张才骏、张更利、李清军、吴志强、李动、布达,1988,牦牛心电图的研究,中国牦牛,(3): 5—11。
- 张才骏、张武学、张更利、李军祥,1988,藏系绵羊的血红蛋白多态性及海拔高度的影响,畜牧兽医学报,增刊: 107—113。
- 赵祥、王建军、王俊东、刘晋平,1987,山西黄土高原蒙古羊心电图正常值的测定。家畜内科学第二次学术讨论会论文。
- 户尾 祺明彦,1984,家畜の心电图——基礎と応用,北獣會誌,28,(9): 1—4;(10): 1—3。
- 中村良一、久米清治、酒井保,1980,臨床獣医ハンド“フ”ック,増訂改版,780—813,株式会社養賢堂発行。
- Szabuniewicz, M., D.R. Clark, 1967, Analysis of the electrocardiograms of 100 normal goats, *Am. J. Vet. Res.*, 28:511—516。
- Lank, R.B., B.W. Kingrey, 1959, Electrocardiograms of normal, lactating dairy cows, *Am. J. Vet. Res.*, 20:273—277。
- Голиков, А. Н., Т.В. Ипполитова, В.Д. Фомина, Л. Ю. Ветрова, 1985, Электрокардиографические исследования коров, *Ветеринария*, 12:60—62。
- Кругликов, Б.П., А.Г. Ипатова, 1986, Электрокардиографические показатели у здоровых животных, *Ветеринария*, 11:55—56。

A STUDY ON ELECTROCARDIOGRAMS OF TIBETAN-SHEEP

Zhang Caijun, Zhang Gengli and Li Qingjun

(Qinghai Animal Husbandry and Veterinary Medicine College, Xining)

Qi Yongge, Ma Wenzhong, Bu Da and Wu Bao

(Dari Veterinary Medicine Station, Qinghai Province)

This paper deals with a result of the study on the electrocardiograms (ECG) of 102 Tibetan-sheep living at an altitude of 4,000m above sea level. In the experiment, the ECG was tracing from 11 leads in 65 Tibetan-sheep and each index of them was measured. The ECG tracing from A-B leads of three connective methods in 37 Tibetan-sheep was also comparatively studied. The results obtained were as follows: 1. There was a sinus rhythm for all Tibetan-sheep examined; 2. The average axis was significantly rightward; 3. The voltage, wave form and wave direction on ECG of lamb group were similar to that of adult group, but the duration of each interval was significantly less than those of adult group; 4. In 102 Tibetan-sheep, eight in normal ECG were revealed, which characterised as arrhythmia, of which the frequency of sinus arrhythmia was the highest (23/102).

Key words: Tibetan-sheep; Electrical axis; Electrocardiogram; Lead; Arrhythmia.