

清醒猫与乌拉坦麻醉猫的心电图比较

陈卫平 周连发

(天津市医药科学研究所, 天津 300070)

摘要 本文对清醒站位、乌拉坦麻醉站位和仰卧位的猫心电图参数做了统计比较。乌拉坦麻醉可使猫心电图各波和间期时间延长, 心率减慢。对各波振幅和出现率亦有不同程度影响, 以 II 导联 Q 波变化较明显。麻醉后的不同体位对各导联图形影响不很明显。

用猫进行生理和药理实验研究有许多优点, 其心电图变化是重要考察指标之一。不同麻醉条件下的猫心电图资料国内外已有报道^[1-3]。早期, 国外有人简单介绍了 2 例清醒猫的心电图数据^[4], 而较系统的清醒猫心电图统计参数, 乌拉坦麻醉对同一个体心电图的影响, 以及麻醉后不同体位心电图的变化, 则尚未见报道。本文对此作一探讨, 供参考。

材料与方 法

用健康杂种猫 61 只(♂ 38 只, ♀ 23 只), 体重 $2.8 \pm SD 0.6$ 公斤。以悬吊法使猫处于站位姿势, 将针电极刺入四肢末端皮下, 在猫安静时, 用日本产 MC-6 心电图机常规描记 I、II、III、aVR、aVL、aVF 导联心电图。然后, 将猫用 25% 乌拉坦 (1g/kg 体重, 腹腔注射) 麻

醉,分别记录站立心电图和仰卧位心电图(两前肢与体纵轴垂直)。标准电压 $1\text{mV} = 10\text{mm}$, 纸速 25mm/S , 按人常规心电图测量法测定各参数(见黄宛 1979)。

结 果

(一) 清醒猫站立心电图(见图 1)

1. 心律和心率 均为窦性心律, 未见心律

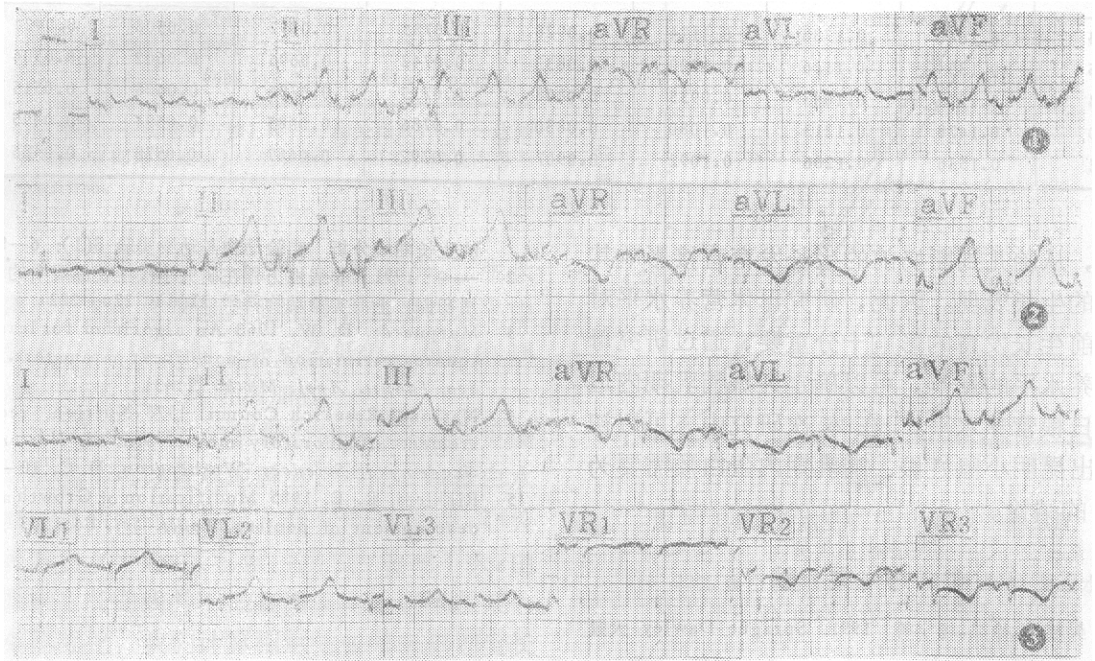


图 1 清醒猫站立心电图; 图 2 乌拉坦麻醉猫站立心电图; 图 3 乌拉坦麻醉猫仰卧位心电图

表 1 心率、各波和间期时间

项 目	清醒站位		麻醉站位		麻醉仰卧位	
	$\bar{x} \pm SD$	范围	$\bar{x} \pm SD$	范围	$\bar{x} \pm SD$	范围
心率(次/分)	174 ± 32	107—231	158 ± 42	83—250	150 ± 36	97—250
P 波时间(秒)	0.031 ± 0.004	0.02—0.04	0.034 ± 0.007	0.02—0.06	0.034 ± 0.006	0.03—0.06
P-R 间期(秒)	0.070 ± 0.010	0.05—0.10	0.077 ± 0.014	0.05—0.12	0.079 ± 0.012	0.06—0.11
QRS 时间(秒)	0.030 ± 0.005	0.02—0.04	0.031 ± 0.007	0.02—0.07	0.032 ± 0.008	0.02—0.08
Q-T 间期(秒)	0.185 ± 0.025	0.14—0.25	0.203 ± 0.054	0.12—0.51	0.214 ± 0.051	0.15—0.51
T 波时间(秒)	0.056 ± 0.012	0.03—0.10	0.059 ± 0.014	0.04—0.11	0.063 ± 0.013	0.04—0.12

失常。心率(见表 1)。

2. P 波和 P-R 间期 I—III、aVF 导联 P 波均直立。P 波振幅(见表 2)。P-R 间期(见表 1)。

3. Q-T 间期(见表 1)。

4. QRS 波群 II 导联 Q 波振幅最小, aVR 导联 Q 波振幅最大, aVL 导联 Q 波出现率最高。II 导联 R 波振幅最大, aVR 导联 R 波振幅最小, 且出现率最低。各导联 QRS 波

振幅和出现率(见表 2)。

5. ST 段和 T 波 各导联 ST 段移位一般不超过 0.1mV 。以 I 导联 ST 段移位出现率最高(见表 3)。I、II 和 aVF 导联 T 波多直立, 倒置 T 波分别为 13.2%、13.1% 和 14.8%。aVR、aVL 导联 T 波多倒置, 直立 T 波分别为 16.4% 和 37.7%(见表 2)。

6. 心电图轴 心电图轴正常 52 例(85.2%), 左偏 3 例(4.9%), 右偏 6 例(9.8%)。

表 2 清醒猫脑位心电图各波振幅和出现率

导联	P			Q			R			S			T		
	$\bar{x} \pm SD$ (mV)	范围 (mV)	出现率 (%)	$\bar{x} \pm SD$ (mV)	范围 (mV)	出现率 (%)	$\bar{x} \pm SD$ (mV)	范围 (mV)	出现率 (%)	$\bar{x} \pm SD$ (mV)	范围 (mV)	出现率 (%)	$\bar{x} \pm SD$ (mV)	范围 (mV)	出现率 (%)
I	0.036±0.015	0.01--0.07	100	0.073±0.066	0.02-0.28	52.4	0.261±0.182	0.03--0.77	100	0.184±0.117	0.03--0.38	14.8	0.048±0.032	0.01--0.20	85.2
II	0.099±0.041	0.04--0.20	100	0.037±0.025	0.02--0.10	14.8	0.680±0.347	0.14--1.37	100	0.178±0.163	0.03--0.48	45.9	0.103±0.073	0.02--0.45	86.9
III	0.072±0.031	0.02--0.13	100	0.057±0.052	0.02--0.17	11.5	0.571±0.311	0.02-1.25	100	0.215±0.180	0.03--0.70	62.7	0.075±0.053	0.02--0.28	82.0
aVR	0.064±0.025	-0.02--0.13	100	0.417±0.236	0.07--1.04	88.5	0.108±0.125	0.01--0.46	34.4	0.243±0.212	0.09--0.65	11.5	-0.067±0.047	-0.02--0.32	83.6
aVL	-0.037±0.016	-0.01--0.08	90.2	0.272±0.155	0.04--0.63	93.4	0.204±0.148	0.02--0.148	85.2	0.234±0.246	0.03--0.62	8.2	-0.040±0.023	-0.01--0.12	62.3
aVF	0.087±0.038	0.03--0.17	100	0.057±0.052	0.02--0.17	11.5	0.616±0.330	0.03--1.29	100	0.177±0.142	0.03--0.60	57.4	0.088±0.054	0.02--0.26	86.9

表 3 ST 段移位 (mV)

导联	清醒站位		麻醉站位		麻醉仰卧位	
	$\bar{x} \pm SD$	出现率 (%)	$\bar{x} \pm SD$	出现率 (%)	$\bar{x} \pm SD$	出现率 (%)
I	0.035 ± 0.015	47.5	0.029 ± 0.009	29.1	0.025 ± 0.010 -0.025 ± 0.007	21.3 3.3
II	0.052 ± 0.022 -0.025 ± 0.007	23.0 3.3	0.059 ± 0.035 -0.054 ± 0.054	43.6 9.1	0.061 ± 0.030 -0.040 ± 0.000	39.4 3.3
III	0.052 ± 0.040 -0.030 ± 0.010	6.6 8.2	0.070 ± 0.075 -0.057 ± 0.032	41.8 10.9	0.053 ± 0.026 -0.028 ± 0.010	34.4 6.6
aVR	0.030 -0.039 ± 0.018	1.6 31.1	0.063 ± 0.023 -0.050 ± 0.033	5.4 29.1	0.047 ± 0.026 -0.044 ± 0.012	9.8 21.3
aVL	0.026 ± 0.008 -0.040	11.5 1.6	0.038 ± 0.010 -0.038 ± 0.031	14.5 7.3	0.030 ± 0.012 -0.036 ± 0.011	11.5 14.8
aVF	0.053 ± 0.031 -0.080	11.5 1.6	0.054 ± 0.022 -0.035 ± 0.007	40.0 3.6	0.057 ± 0.022 -0.035 ± 0.008	32.8 9.8

(二) 麻醉猫站位心电图(见图 2)

1. 心律和心率 均为窦性心律, 未见心律失常。平均心率比清醒猫减慢(见表 1)。

2. P 波和 P—R 间期 I—III 和 aVF 导联 P 波均直立, aVR 和 aVL 导联 P 波均倒置。2 例 P 波消失。P 波振幅和出现率(见表 2)。P—R 间期(见表 1)

3. Q—T 期间 (见表 1)。

4. QRS 波群 aVR 导联 Q 波振幅最大, aVL 导联次之。Q 波出现率则以 aVL 导联最高。II 导联平均 Q 波振幅较清醒猫明显增大, 但 Q 波出现率略见降低。aVR 导联 Q 波振幅较清醒猫减小。除 aVR 导联外, 其余各导联 R 波振幅比清醒猫有不同程度增减, 无一定规律(见表 4)。

5. ST 段和 T 波 除 I 导联外, 其余各导联 ST 段移位程度较清醒猫加重, 且总出现率升高(见表 3)。除 I 导联外, 其余各导联 T 波振幅有不同程度增大(见表 4)。I—III 和 aVF 导联倒置 T 波分别为 12.7%、18.2%、25.4% 和 21.8%; aVR 和 aVL 导联直立 T 波为 18.2% 和 36.4%。

6. 心电图 心电图正常 37 例(67.3%), 左

偏 6 例(10.9%), 右偏 12 例(21.8%)。心电图轴偏移较清醒猫加重。

(三) 麻醉猫仰卧位心电图(见图 3)

1. 心律和心率 均为窦性心律, 未见心律失常。心率(见表 1)。

2. P 波和 P—R 间期 I—III 和 aVF 导联 P 波均直立, aVR 和 aVL 导联 P 波均倒置。振幅亦与麻醉站位猫相似(见表 5)。P—R 间期(见表 1)。

3. Q—T 间期(见表 1)。

4. QRS 波群 与麻醉站位猫比较, 除 II 导联 Q 波振幅略增大外, 其余导联 Q 波振幅有不同程度减小, 在 I—III 和 aVF 导联 Q 波出现率亦有所降低。各导联 R 波和 S 波振幅亦减小。在 aVR 导联 S 波消失(见表 5)。

5. ST 段和 T 波 与麻醉站位猫比较, 除 aVL 导联外, 其余导联 ST 段移位出现率降低(见表 3)。倒置 T 波出现率在 I—III 和 aVF 导联分别为 21.3%、23.0%、27.9% 和 26.2%, 倒置 T 波出现率增高。在 aVR 和 aVL 导联, 直立 T 波出现率分别为 26.2% 和 32.8% (见表 5)。

6 心电图 心电图正常 50 例(82.0%), 左

表 4 麻醉猫铅位心电图各波幅值和出现率

导联	P			Q			R			S			T		
	$\bar{x} \pm SD$ (mV)	范围 (mV)	出现率 (%)	$\bar{x} \pm SD$ (mV)	范围 (mV)	出现率 (%)	$\bar{x} \pm SD$ (mV)	范围 (mV)	出现率 (%)	$\bar{x} \pm SD$ (mV)	范围 (mV)	出现率 (%)	$\bar{x} \pm SD$ (mV)	范围 (mV)	出现率 (%)
I	0.022±0.010	0.01—0.05	94.5	0.059±0.054	0.02—0.20	56.4	0.151±0.140	0.02—0.47	98.2	0.075±0.058	0.02—0.20	20.0	0.031—0.013	0.01—0.08	87.3
II	0.111±0.049	0.04—0.24	94.5	0.140±0.178	0.03—0.50	10.9	0.504±0.335	0.06—1.43	98.2	0.230±0.194	0.02—0.80	52.7	0.124±0.120	0.02—0.65	81.8
III	0.096±0.038	0.03—0.20	94.5	0.030±0.017	0.02—0.05	5.4	0.464±0.295	0.04—1.34	100	0.250±0.206	0.02—0.84	72.7	0.126±0.135	0.02—0.68	74.5
aVR	—0.060±0.023	—0.02——0.12	94.5	0.243±0.178	0.04—0.77	89.1	0.131±0.117	0.02—0.45	47.3	0.300±0.223	0.03—0.59	9.1	—0.070±0.053	—0.01——0.16	81.8
aVL	—0.042±0.013	—0.02——0.08	94.5	0.198±0.140	0.03—0.70	94.5	0.197±0.169	0.03—0.72	70.9	0.180±0.028	0.16—0.20	3.6	—0.067±0.078	—0.01——0.44	63.6
aVF	0.099±0.037	0.02—0.20	96.4	0.073±0.084	0.02—0.17	5.4	0.485±0.330	0.06—1.34	100	0.236±0.205	0.02—0.73	60.0	0.128±0.136	0.02—0.65	78.2

表 5 麻醉态仰卧位心电图各波振幅和出现率

	P			Q			R			S			T		
	$\bar{x} \pm SD$ (mV)	范围 (mV)	出现率 (%)	$\bar{x} \pm SD$ (mV)	范围 (mV)	出现率 (%)	$\bar{x} \pm SD$ (mV)	范围 (mV)	出现率 (%)	$\bar{x} \pm SD$ (mV)	范围 (mV)	出现率 (%)	$\bar{x} \pm SD$ (mV)	范围 (mV)	出现率 (%)
导联															
I	0.022±0.011	0.01—0.05	86.9	0.038±0.016	0.01—0.07	26.2	0.101±0.070	0.02—0.33	96.7	0.046±0.030	0.02—0.14	27.9	0.034±0.026	0.01—0.05	78.7
II	0.113±0.051	0.02—0.31	90.2	0.237±0.030	0.03—0.45	4.9	0.472±0.234	0.03—1.18	98.4	0.212±0.161	0.03—0.77	57.4	0.113±0.085	0.03—0.38	77.0
III	0.103±0.044	0.02—0.25	90.2	0.02	0.02	1.6	0.413±0.241	0.04—1.10	100.0	0.209±0.159	0.02—0.73	62.3	0.103±0.085	0.01—0.48	72.1
aVR	0.064±0.026	0.01—0.16	90.2	0.232±0.130	0.05—0.49	96.7	0.094±0.089	0.02—0.46	60.6	—	—	—	0.067±0.041	0.02—0.20	73.8
aVL	0.046±0.020	0.01—0.10	90.2	0.162±0.104	0.02—0.54	96.7	0.113±0.087	0.02—0.38	67.2	0.095±0.078	0.04—0.15	3.3	0.051±0.050	0.01—0.30	67.2
aVF	0.114±0.045	0.03—0.25	91.8	0.02	0.02	1.6	0.438±0.249	0.04—1.10	100.0	0.206±0.159	0.03—0.75	60.6	0.115±0.086	0.02—0.44	73.8

偏 5 例 (8.2%), 右偏 6 例 (9.8%)。心电图偏移较麻醉站位猫减少。

讨 论

乌拉坦麻醉使心电活动周期中各波时间和各间期延长, 从而引起心率减慢。对各波振幅和出现率有不同程度的影响。在动物实验中, II 导联较多用, 但从清醒站位、麻醉站位和麻醉仰卧位的顺序比较, 可明显看到 II 导联 Q 波振幅有依次增大的趋势, 而 Q 波出现率则依次降低。乌拉坦麻醉对部分导联 ST 段有较大影响, 主要表现在 II、III 和 aVF 导联 ST 段移位出现率有较大增高。麻醉后的不同体位对各

导联波型及 ST 段亦有一定影响, 但不很明显。

参 考 文 献

- 1 陈卫平 1989 正常猫的心电图分析 动物学杂志 24(5): 35。
- 2 张万年 1982 猫心电图的分析 中华心血管病杂志 10(4): 301—303。
- 3 Blok J. and J. TH. F. Boeles. 1957 The electrocardiogram of the normal cat. *Acta Physiol. Pharmacol. Neerlandica* 6:95
- 4 Luisada A, Weisz L, and Hantman H. W. 1944 A comparative study of electrocardiogram and heart sounds in common and domestic mammals. *Cardiologia*, 8:63.