

# 某些气体、温度对红点锦蛇等心率的 影响与血象的测定

康智遥 吴怀安\* 张荣富\*\* 肖静宁

(武汉大学生物系动物行为研究组, 武汉 430072)

**摘要** 本文测定了四种气体和不同温度对红点锦蛇与双斑锦蛇心跳频率的影响, 引起红点锦蛇的心率变化为  $H_2S > SO_2 > CO_2 > CH_4$ ; 温度 20—30℃ 时心跳 38—51 次/分钟, 50℃ 时达 147 次/分。而双斑锦蛇 50℃ 时已近热僵, 心率由 40℃ 时 111 次/分, 降为 41 次/分, 心跳强度亦下降, 红点锦蛇较耐热。测定了心电图及血象的正常值, 心电图分 P、R、R、S、T 五部分, P 波多数是正波, R 是向上的负波, T 波在高温时多数为负波, Q、S 波不清楚。红点锦蛇 P、R 波波幅较双斑锦蛇低 3—5 倍, 心动周期相, 20℃ 时为 1.5 秒。

$H_2S$ 、 $SO_2$ 、 $CO_2$ 、 $CH_4$  和温度对红点锦蛇与双斑锦蛇心跳频率、心电图和血象均有影响, 现将结果报告如下。

**(一) 材料和方法** 蛇的心率测定采用记录方法。将蛇放入适合蛇体大小的多孔圆筒中, 前后用塞堵紧, 使其在筒内相对安静, 然后在蛇头后三厘米处及腹部中间各插入针灸针一枚, 接上热笔式心电图仪的任一对输入线即可记录到蛇的心电图。将气体注入一自制密闭保温箱中, 蛇在实验前 1 小时, 用圆筒相对固定后放置箱中。用控温仪控温加热。血象检查, 在蛇尾采血、涂片、利什曼 (Leishman) 液染色。

## (二) 结果与讨论

1. 心电图 脊椎动物心电图皆可分为 P、Q、R、S、T 五个部分。红点锦蛇和双斑锦蛇的 P 波多数是向下的正波, Q、S 波多数不清楚, R 是向上的负波, 而 T 波在 10—20℃ 多为正波, 20—30℃ 时正波负波各半, 30—50℃ 时多为负波。红点锦蛇的 P 波和 R 波的波幅较双斑锦蛇低 3—5 倍, 心动周期在温度 20℃ 时, 两种蛇皆为 1.5 秒(见表 1)。

2.  $H_2S$  等气体对红点锦蛇心率的影响:  $H_2S$  引起心率变化的浓度阈值为 0.09%, 此浓

表 1 蛇心电图 P 波、R 波的波幅和延续时间

种 类	P 波		R 波		心动周期
	波幅	延续时间	波幅	延续时间	
红点锦蛇	0.15mv (0.05— 0.3mv)	0.05秒 (0.02— 0.08秒)	0.22mv (0.07— 0.4mv)	0.09秒 (0.06— 0.12秒)	1.5 秒
双斑锦蛇	0.5mv	0.4 秒	1.2mv	0.2秒	1.5 秒

度阈值使试验蛇的心率都下降。 $SO_2$  引起心率变化的浓度阈值为 0.1%。当  $H_2S$  浓度达 0.14% 时试验蛇心率皆下降。 $CO_2$  的心率变化浓度阈值为 0.4%, 在 10 条蛇中 6 条上升 3 条下降, 浓度达 1.5% 时全部试验蛇心率下降。 $CH_4$  引起心率变化的浓度阈值为 0.8%, 此时 4 条蛇心率上升, 3 条蛇心率下降, 浓度达 3% 时全部蛇心率上升, 对红点锦蛇心率的影响,  $H_2S > SO_2 > CO_2 > CH_4$  (见表 2)。

3. 温度对蛇心率及心电图 R 波等的影响 双斑锦蛇在 40℃ 时心跳频率最高, 心跳强度

\* 现在湖北医学院生物教研组。

\*\* 现在国家地震局, 地震研究所。

表 2 四种气体对红点锦蛇心率的影响

气 体		CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S
温 度		20°C	20°C	19°C	18°C
蛇 数		7 条	10 条	10 条	10 条
正常心率		38 次/分	41 次/分	40 次/分	50 次/分
心率变化	浓度阈值	0.8%	0.4%	0.1%	0.09%
	心 率	36 次/分	43 次/分	34 次/分	39 次/分
	变化动物数	4 条升, 3 条降	6 条升, 3 条降	4 条升, 6 条降	全下降
全心成 部率下 动上升 物升	浓 度	3%	1.5%	0.14%	同 上
	心 率	40 次/分	35.8 次/分	31 次/分	
		全上升	全下降	全下降	

(R 波波幅)最大, 50°C 时二者都迅即下降, 以后就引起热僵和死亡。红点锦蛇在温度上升直到 50°C, 其心跳频率和心跳强度都逐步增大, 大多数红点锦蛇在此温度不发生热僵, 说明红点锦蛇较双斑锦蛇耐热 (结果见表 3—5 及图 1—2)。

#### 4. 血象的测定结果(见表 6)

红血球椭圆形, 有核, 胞质内有血红蛋白染

成红色, 核染成淡紫蓝色。小淋巴球比红血球小, 有核染成淡紫色, 胞浆呈蓝色。中淋巴球比红血球略小, 核染成淡紫色, 胞浆蓝色。单核细胞较大, 核型不规则, 染成浅紫色, 细胞内有许多嗜碱性颗粒。嗜酸性白血球比红细胞大, 圆形, 胞内有许多红色透亮小泡。嗜碱性白血球圆形, 比红细胞稍大, 胞质内含许多紫黑色颗粒, 有的可见形状不规则的核。

表 3 温度对蛇心率的影响

种 类	条 数	12°C	20°C	30°C	40°C	50°C
双斑锦蛇	6	18 次/分	39.6 次/分	49.3 次/分	111 次/分	41 次/分
红点锦蛇	4		37.5 次/分	50.7 次/分	118.5 次/分	147 次/分

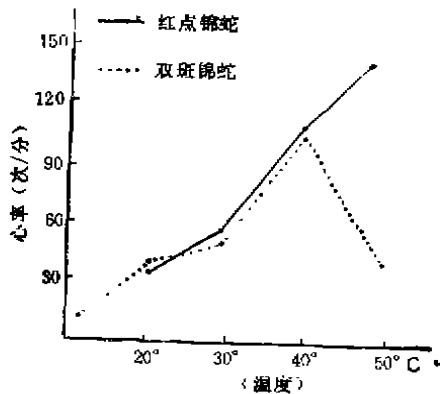


图 1 温度对蛇心率的影响

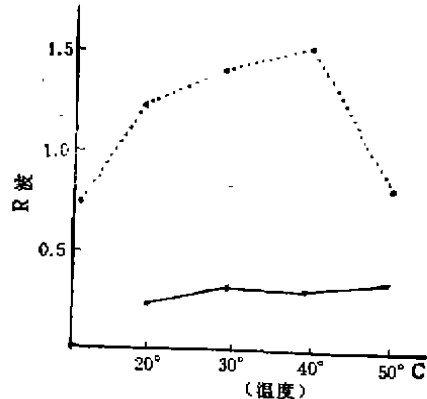


图 2 温度对蛇心电图 R 波幅的影响

表 4 温度对蛇心电图 R 波幅的影响

种类	条数	12°C	20°C	30°C	40°C	50°C
双斑锦蛇	6	0.71 mv	1.24 mv	1.4 mv	1.5 mv	0.81 mv
红点锦蛇	4		0.22 mv	0.27 mv	0.26 mv	0.28 mv

表 5 温度对蛇行为的作用

动物	-6°C	-3°C	0°C	3°C	5°C	10°C	20°C	30°C	35°C	45—50°C
双斑锦蛇	冻僵不能复苏	冻僵不能动能复苏	对刺激稍有反应, 盘团不能运动	能蠕动, 迟钝盘团少动	能游动, 盘团少动	少活动	活动正常	活动稍多	骚动	热僵

表 6 红点锦蛇的血象

条数	气温	血红蛋白	红血球	白血球	小淋巴细胞	中淋巴细胞	嗜酸细胞	嗜碱细胞	单核细胞
4	14°C	6.45 克	258.75万	4.98 万	39.3%	34.5%	9.25%	11.6%	5.1%
4	7°C	6.3 克	106.5万	8.18 万	34.5%	32%	14%	10.5%	8.5%

参 考 文 献

[1] 康智遥等 1981 震前蛇出洞原因的初步探讨 武汉大学学报(自然科学版)(1): 109—116。  
 [2] 戴敦忠等 1965 杭州地区蝮蛇生态的初步观察 动物学杂志(4): 12—14。  
 [3] Jordan H. E. 1937 The Histology of the Blood and the Blood-forming Tissues of the Urodele.

Proteus Anguineus Amer. J. Anat. 51(1): 2151.  
 [4] Kjell Johansen 1959 The Influence of Temperature on the Electrocardiograms of Some Northern Reptiles Acta Physiol. Scand. 46: 346—357.  
 [5] Oliver J. A. 1955 The Natural History of North American Amphibians and Reptiles D. Von. Nostrand Company Inc.