

食蟹猴疟原虫配子体周期活力的 的 实 验 研 究 *

陈怀录 杨玉华 曹仲华 康万民

(四川省医学科学院寄生虫病防治研究所)

配子增殖是疟原虫生活史中的一个重要发育阶段。掌握配子体的发生及其活力的周期性和规律性,便于在实验研究中确定最佳感染蚊媒时间,以期获取大量孢子,并为开展抗疟药试验,进行免疫研究,制备疫苗创造条件。Hawking等(1966、1968、1971)根据鸟疟、鼠疟和猴疟的实验,配子体成熟时间有周期性或节律性,感染高峰见于夜间,低谷见于白昼,由此推论疟原虫配子体活力之所以出现昼夜周期变化,并与蚊媒吸血的高峰时间相一致,是满足其世代延续的生物学需要。支持这一推论的学者将这种现象称为“Hawking”现象。Jeffery等(1960)的实验结果显示疟原虫配子体在整个病程中对蚊媒均具有感染性,但每日波动很大,时高时低,时阴时阳,无法解释。Smalley(1977)用恶性疟原虫配子体携带者的血喂蚊虫,在配子体高峰后11—12天仍能感染蚊虫,只是配子体数量减少,蚊胃卵囊密度相应降低。杨柏林等(1984)对间日疟原虫配子体活力周期性的实验观察,发现有完全不能使蚊虫感染的无感染期(零点)现象。为了查明配子体的发生及其感染活力的周期性和规律性,我们于1984年3月-11月用食蟹猴疟原虫进行实验研究,现将结果报告于后:

材 料 和 方 法

一、食蟹猴疟原虫(*P. cynomolgi*)系1971年从越南引进,1976年转引自中国预防医学科学院寄生虫病研究所,用血传或孢子接种保存于恒河猴(*Macaca mulatta*)体内。

二、斯氏按蚊(*Anopheles stephensi*)1973年引自英国伦敦Horton医院,定名为Hor株。1976年转引自中国预防医学科学院寄生虫病研究所,饲养于实验室内(25±2、70—90% R.H)传代繁殖。

三、恒河猴(*Macaca mulatta*)购自云南省永善地区,试验前均经血检排除自然感染。

四、观察方法:将食蟹猴疟原虫以血传方式接种于健康的恒河猴。以后,每日上午8—9时供新羽化后3—4天的斯氏按蚊叮咬,吸血后置于温度25±2,相对湿度70—90%的饲养室内,每天用5%葡萄糖液喂养。第7天解剖蚊胃,检查有无卵囊并计数,计算感染率和感染度。同时,取猴耳缘血制成薄血膜染色后镜检10000个红细胞,计算疟原虫寄生率,按实用疟疾学(1972)介绍的方法换算每mm³血内的疟原虫数目,参照张奎(1963)对疟原虫形态的描述,区分小滋养体(环状体)、滋养体、裂殖体和配子体,并计算其构成比。

*本文承蒙中国预防医学科学院寄生虫病研究所任道性教授、华西医科大学王兴振教授审阅,谨此致谢。

结 果 与 讨 论

本次以血传方式感染2只恒河猴，供斯氏按蚊血餐进行感染试验，共感染71次，其中13号猴供感染41次，阳性35次；14号猴供感染30次，阳性22次。根据实验结果探讨如下：

1、关于疟原虫配子体具有感染活力的最早时间问题：Paul (1984) 报告间日疟原虫配子体发育成熟并具有感染活力的时间为4天。本次实验的13号猴血传感染后36小时就使斯氏按蚊感染。表明配子体能够发育成熟并具有感染活力的时间远较4天短。为了排除配子体来自血源猴的可能性，对血源猴在抽血输给13号猴之前，连续三天用斯氏按蚊叮咬，每天一次，结果，都不能使斯氏按蚊感染，在抽血和供斯氏按蚊血餐的同时还作了厚血膜镜检，也未查见疟原虫。从免疫学方面来讲，感染后未治疗而带虫，机体已产生了抗配子体的抗体，配子体似不可能发育。以上说明13号猴在血传后仅36小时就使斯氏按蚊感染的配子体是在13号猴体内产生的。虽然不能完全排除来自血源猴的可能性，至少可认为这种可能性极小。

2、关于配子体感染活力的规律性：配子体感染活力与蚊虫感染度直接有关。本次实验的13号猴前10天的结果(见表)显示：血内疟原虫无性体发育同步时，蚊虫胃壁卵囊均数的日间差异较为显著，血液内只查见滋养体这一天，蚊虫胃壁卵囊均数较高；而只查见裂殖体和环状体这一天，蚊虫胃壁卵囊均数较低。此现象似可表明，疟原虫无性体每裂体增殖一次，就有一部份裂殖子发育成配子体。配子体发育与无性体基本同步，在14号猴第16天和18天供斯氏按蚊血餐时取血镜检发现一个红细胞内同时寄生一个发育中的滋养体和一个配子体，疟原虫无性体发育到滋养体时，配子体即发育成熟，蚊虫的感染度上升，当无性体处于裂殖体和环状体时，感染度降低，表明配子体的活力降低，处于生物学死亡或逐渐失去活力。10天后，疟原虫发育不再同步，但蚊胃壁卵囊均数的周期性仍未完全消失(图1)。似可解释配子体感染活力的规律性。

3、本次实验结果，蚊虫感染率和感染度的升降与供血猴血内疟原虫无性体的密度升降

表 13 号猴疟原虫对斯氏按蚊的感染性*

时间	血传后 日数	每 mm ³ 血 内原虫数	各发育期构成比				：配 子体之比	对按蚊的感染性		
			环状体	滋体	裂殖体	配子体		解剖数	阳性率(%)	卵囊均数
4月19日	1	50	0	100	0	0	0	40	0	0
20	2**	250	25	0	73	2	2:0	40	9.8	1.25
21	3	2500	0	98	0	2	1:1	41	90.2	6.3
22	4	2500	23	0	73	4	3:1	41	78.0	2.5
23	5	3500	0	96	0	4	3:1	41	100.0	70.8
24	6	213000	98	0	1	1	1:0	42	100.0	13.1
25	7	230000	0	96	0	4	3:1	45	100.0	274.9
26	8	32000	67	0	30	3	2:1	38	15.8	4.7
27	9	405000	0	97	0	3	2:1	40	47.5	41.5
28	10	310000	0	2	95	3	2:1	45	8.9	1.0

*10 天以后的感染结果略 ** 系 36 小时感染结果

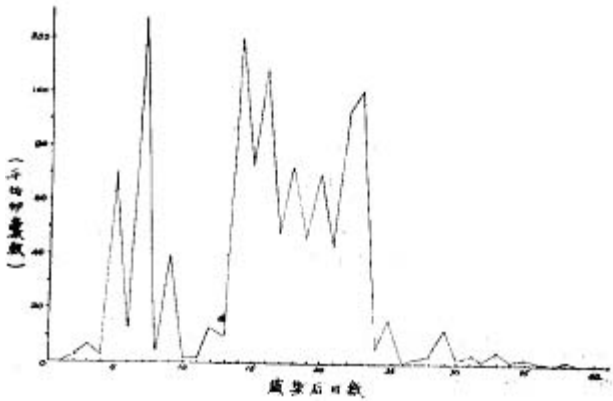


图1 卵囊均数逐日变动情况

键在于供蚊虫吸血的时间是否正好是配子体发育成熟阶段。实验结果表明，配子体具有感染活力的时间是有限的，超过这个时间就逐渐衰退失去活力。蚊虫感染率和感染度的高低取决于供血者血内疟原虫无性体每一次裂殖体增殖时，由裂殖体发育为配子体的数量多少。本次实验的吸血时间全部在上午8—9时，同样显示高峰和低谷，而非限于白天与夜间。与Jeffery、Hawking的结果均有所不同。

基本平行，而无性体大量繁殖时，配子体也随之增多，蚊虫血餐时，随吸血进入蚊体的配子体也增多，其结果使蚊虫感染率和感染度也随之上升。例如14号猴连续30天的感染试验中，随着无性体密度上升出现两次感染高峰，13号猴连续41天的感染试验出现三次感染高峰(图2)。经统计，配子体数量多少与按蚊感染率高低密切相关(13号猴 $R0.543 > 0.418$ ，14号猴 $R0.634 > 0.515$)。

以上说明，配子体的感染活力是有周期性和规律性的。只有发育成熟的配子体进入蚊虫胃内才能继续发育，雌雄配子体结合形成卵囊。因此，能否使蚊虫感染，关

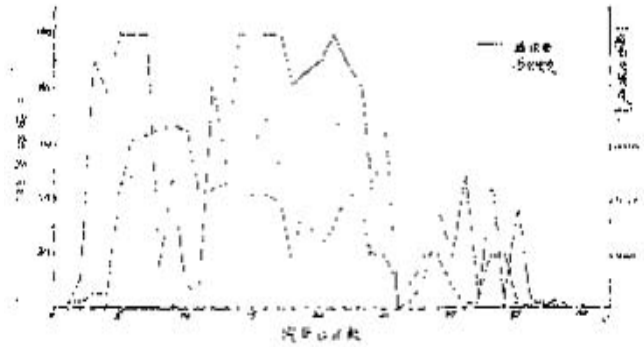


图2 疟原虫密度与按蚊感染率相互关系

参 考 文 献

- 杨柏林等 1984 对间日疟原虫配子体活力周期性的实验研究。寄生虫学与寄生虫病杂志 2 (4): 238—241。
- 张家坝等1980一种猴疟原虫的鉴定报告。动物学报 26: 140—146。
- 中国医学科学院寄生虫病研究所 1978 实用疟疾学。人民卫生出版社。
- 张奎 1963 疟原虫镜检。上海科学技术出版社。
- Hawking F 1966 The biological purpose of the blood cycles of the malaria parasite *Plasmodium cynomolgi*. Lancet 20:422—424.
- Hawking F, et al 1968 24 and 48 hours of malaria parasites in the blood: their purpose, production and control. Trans Roy Soc Trop Med Hyg 62:731—760.

- awking F , et al 1971 Evidence for cycle development and short—lived maturity in the gametocytes of *plasmodium lalciparum*.Trans Roy Soc Trop Med Hyg 66:549.
- Garaham P , C.C 1974 Periodicity of infectivity of plasmodial gametocytes.Int J Parasitology 4:103—106.
- Jeffery G M 1960 Infectivity to mosquitoes of *Plasmodium vivax* and *Plasmodium falciparum* under various conditions.Am J Trop Med Hyg 9:315.
- Pavl C B 1984 Clinical Parasitology 9th Edition 180.

中西医结合治疗白长角羚骨折一例

赵观禄 黄 华

(重庆市动物园)

1984年7月29日晨发现白长角羚(, 1岁)精神沉郁, 左侧卧位, 站立时患肢拖地, 不能负重。行走时患肢摇摆, 呈三肢跳跃行进。外观右前臂下1/3处稍向外隆起, 有轻微肿胀, 皮肤无破损。初步诊断为右臂骨非开放型骨折。经静松灵全麻检查, 右臂骨中段稍下完全骨折, 断面手感呈后高前低的斜面, 有骨碎片和断面摩擦, 局部增温, 由于骨断端错位和肿胀, 患处呈“(”型。体温39.6 , 心跳51次/分。即用当归20克、栀子20克、大黄10克、乳香15克、没药15克、然铜15克、土虫10克、黄柏15克、桂枝15克、五加皮20克、延胡索10克、黄瓜子30克, 共碾粉后加入白药六瓶, 用黄酒和醋调湿包患处。并用5块长15~20cm的楠竹块放在患肢后侧固定, 竹块内均垫入适量棉花, 以防磨损皮肤, 用胶皮管扎紧(以指头能插进为度), 然后再浸入适当的黄酒和醋。

骨折的初期曾加喂白药、钙片和复方新诺明, 并根据病情分别肌注青霉素、链霉素、安痛定, 先后用静松灵全麻五次。患畜表现安静, 神志清, 反射正常, 心律齐, 呼吸平稳并有回咬等, 顺利地进行了检查和治疗。

在治疗过程中患肢曾出现肿胀、局部皮肤破损, 蹄部增温等。根据病情采用以下中药(加减)口服: 当归25克、柴胡25克、红花20克、桃仁15克、赤芍15克、乳香15克、没药15克、白芷10克、花粉15克、三七10克、然铜30克、陈皮15克、谷芽20克、甘草10克。经过综合治疗, 患肢于28天开始负重, 固定用竹块松脱, 病程共45天。

体会:骨折后应及时采取措施固定骨断面, 以减轻摩擦, 同时选用适当的固定材料。本例采用有伸缩性的胶皮管捆扎患肢使短竹块固定稳妥且患处消肿后能自行脱落。对白长角羚的麻醉采用静松灵剂量以每公斤0.5毫克为宜, 短时间内多次使用时应注意观察动物表现, 采取必要的急救措施。