

中华按蚊传播间日疟媒介能量的纵向观察

山东省寄生虫病防治研究所 樊天宝 苗有光 王兆仑

提要 本文报告1975~1984年间,在山东南部一稻乡,对中华按蚊传播间日疟媒介能量的纵向观察结果,初步获得现场验证。组成因子的定量分析中,人血指数的野外捕蚊方法、沉淀试验结果与间日疟的升降相一致;叮人率的计算采用傍晚室外人帐法,用头3小时媒介按蚊数÷2.5,是符合实际的。讨论了环境和社会因素的作用、影响,包括气象条件、水稻治虫与否、抗疟技术措施等三个方面。

关键词 媒介能量 纵向观察 中华按蚊 间日疟

媒介能量(Vectorial capacity):指一个原发病例通过某种媒介每天所能传播的新病例数。这是衡量每种按蚊对疟疾潜在传播频率的一种新方法。1964年由盖立脱—琼斯(Garrett-Jones)首先提出〔1〕。八十年代初,国内应用于中华按蚊传播的间日疟始见报道,包括:一年季节变化(樊天宝等〔2〕,1982)、组成因子的三年调查及其定量分析(钱会霖等〔3〕,1984)、两年间日疟流行趋势分析(邓达等〔4〕,1985)等方面。本文系山东南部滨湖稻区、济宁市郊区唐口乡的十年纵向观察结果。

观察方法与结果

一、叮人率:室外人帐法,每旬一次,在观察村室外挂一蚊帐,启开帐门2/3,一人在内诱捕蚊虫。于日落后15分钟开始捕蚊,第一小时全捕,第二小时起每小时捕蚊45分钟,直至傍晚3小时或日出为止,以所捕中华按蚊雌蚊数与室外人体直接诱捕蚊数等来校正。

1.人帐捕蚊结果:中华按蚊十年和月、旬际的数量变化/分布列于表1、2。

2.室外人帐/人体诱捕蚊比值:1979、1981、1983三年对比观察,7~9月旬平均值为:傍晚1小时比值为2.23(304.4/135.65),3小时为2.64(605.3/229.15),即:人帐诱捕蚊数约为人体直接诱捕蚊数的2.5倍。

3.校正的叮人率:见表2

表1 中华按蚊按旬数量分布(1975~84年)

时 间 (月、旬)	傍晚1小时蚊数 (占全夜的%)	傍晚3小时蚊数 (占全夜的%)	全夜 蚊数
6 下	3.4 (25.0)	6.6 (48.0)	13.7
上	25.1 (31.0)	49.8 (61.7)	80.7
7 中	67.8 (13.4)	204.9 (40.6)	504.4
下	62.0 (8.2)	222.8 (29.6)	753.4
上	82.2 (9.7)	269.9 (31.6)	855.0
8 中	51.1 (6.8)	192.9 (25.8)	748.0
下	59.3 (7.2)	182.5 (22.1)	824.1
上	79.6 (13.8)	226.4 (39.1)	579.0
9 中	179.3 (24.7)	306.9 (42.3)	725.0
下	113.6 (35.3)	182.1 (56.6)	322.0
10 上	3.8 (5.6)	22.0 (31.7)	69.5
中	14.0 (70.0)	18.0 (90.0)	20.0

表2 中华按蚊年度叮人率

年度	傍晚3小时蚊数	占全夜的%	校正的ma
1975*	95.5	29.6	38.2
1976	161.2	40.3	64.5
1977	99.4	41.6	39.8
1978	130.1	31.6	52.0
1979	167.1	35.5	66.8
1980	611.9	37.8	244.8
1981	389.2		155.7
1982	136.9		54.8
1983	49.0		19.6
1984	45.8		18.3

*在薛屯,1976年后均在唐口

二、人血指数：采集村周野外各种栖息场所新吸血成蚊，做胃血沉淀试验，以计算人血指数。1977~78年按邻近二年平均计算为0.0894和0.0675(表3)。

表3 中华按蚊人血指数

年度	胃血标本数	人血指数(HBI)	叮人习性(a)
1975	416	0.1586	0.0634
1976	226	0.1770	0.0708
1979	523	0.051	0.0204
1980	748	0.0508	0.0203
1981	519	0.0732	0.0293
1982	680	0.0529	0.0212
1983	180	0.05	0.0200
1984	533	0.03	0.0120

人血%按旬统计：1980~84五年合计，6月下旬~10月上旬各旬人血%分别是4.48(3/67)、9.31(19/204)、3.55(22.5/633)、4.88(31.5/646)、3.97(18/452)、8.65(16/185)、8.41(15/177)、2.63(3/114)、3.60(4/111)、8.06(5/62)、0(0/9)，五年平均5.15(137/2660)。

三、经产蚊比率：采用白日(畜房)采集雌蚊，剖检卵小管膨大部的办法。中华按蚊经产蚊比率各平均值列于表4。

表4 中华按蚊预期传染性寿命 (Pⁿ/-log_ep)

年度	经产蚊比率	每天存活率(P)	6~8月平均气温(°C)	孢子增殖期(n)	预期传染性寿命
1975	0.514	0.8268	26.26	9	0.9493
1976	0.482	0.8179	24.84	10.5	0.6370
1977	0.448	0.7950	26.26	9	0.5529
1978	0.474	0.8079	26.83	8.5	0.7647
1979	0.401	0.7702	25.81	9.5	0.3206
1980	0.496	0.8185	25.16	10	0.6738
1981	0.432	0.7868	26.01	9	0.4819
1982	0.397	0.7680	25.58	9.5	0.3086
1983	0.446	0.7940	26.25	9	0.5437
1984	0.386	0.7619	25.13	10	0.2427

四、抗疟措施与结果：血检疟原虫确诊。除现症(氯伯八天)和疟史(乙伯八天)治疗外，

头五年和前七年，还分别采用了全民休治和预防。全乡疟疾发病率见表5。

表5 唐口乡疟疾发病率与中华按蚊媒介能量 (1975~84年)

年度	疟疾发病率(/万)	媒介能量×100天
1975	1172	230
1976	488	291
1977	91	79
1978	93	107
1979	125	44
1980	115	335
1981	134	220
1982	92	36
1983	11	21
1984	2.34	5

五、环境因素：气象资料为济宁1975~84年的十年统计。

1.平均气温：6~8月高于7~9月1.4°C；1976年6~9月和1984年7~9月，是十年中最低的二年，故按蚊/疟疾不高。

2.降水量：6~8月低于7~9月11mm；1980年蚊群数量骤增，似与6月中、下旬降水多有关；1983年6~8月降水仅占十年平均的1/5，种群数量下降与此不无关系。

六、媒介能量：见表5。

计算公式〔1〕：媒介能量=叮人率×预期传染性寿命×叮人习性，亦即：

$$c = ma \cdot \frac{p^n}{-\log ep} \cdot a$$

式中：C=媒介能量；

ma(叮人率)=每人每天受媒介按蚊叮咬的次数；

a(叮人习性)=媒介按蚊每天叮人的机率(人血指数÷生殖营养周期)；

预期传染性寿命 $\left(\frac{p^n}{-\log ep}\right)$ ：种群寿命通过每天存活率估算，每天存活率由经产蚊比率计算；由经产蚊比率计算每天存活率时，用第一个生殖营养周期，即从羽化—吸血—产卵所需要时间(约3.5天)；

e=自然对数的底；

n = 蚊体内孢子增殖所需天数。

结果：十年中媒介能量(表5)，除1980~81两年外，大体呈现年年下降趋势，与全乡疟疾发病情况相一致，初步获得现场验证。

讨 论

一、媒介能量的理论与应用：中华按蚊传播间日疟媒介能量的十年纵向观察，初步得到现场验证。其对间日疟流行规律的探讨、抗疟措施的评价、灭蚊防疟的效果等方面，都具有理论和实际意义，且在不断发展和完善中。

二、组成因子的定量分析：

1. 人血指数：蚊媒采样现存问题很多。人血指数的采样，我们采用野外捕蚊的方法，此法艰难〔3,5〕，仅适用于偏野栖的蚊种，且与血源远近、人畜比率、季节变化、人群防护(包括蚊帐有无及使用情况等)有关〔6〕。八年的实验结果证明：对偏野栖的中华按蚊，野外采样计算人血指数的方法是可以的，结果与间日疟升降情况相一致。

2. 叮人率：鉴于稻区居民自1979年以来几乎全部使用蚊帐，故叮人率的计算采用室外人帐傍晚3小时媒介按蚊数 \div 2.5，是合理的、接近于实际的。

3. 经产蚊比率：采取白日在栖息场所采集雌蚊、剖检吸血雌蚊卵小管膨大部的的方法，每旬100只左右，十年间7~9月各旬平均值是逐步增高的。故可采用经产蚊比率各旬平均值来计算年值。

三、环境和社会因素的作用和影响：

1. 气象条件：已如前述，采用6~8月平均气温(即提前一个月的气温)，以便与间日疟潜伏间隔期(为20天)等相对应。媒介按蚊/间日疟与气象条件的关系，不在于单一的气温或气湿(降水多少)一个条件。尤其是二者或多因子的结合，尚待研究。

2. 水稻治虫与否：1980年种群数量/寿命均高，1984年二者都低，与当年稻田治虫与否

密切相关。

3. 抗疟技术措施：1980~81年媒介能量上升，疟疾发病率却不高，似可说明抗传染源措施——流行季节全民乙胺嘧啶药盐预防所起的作用；亦与人、蚊接触的减少等有关。

A Longitudinal Observation on the Vectorial Capacity of *Anopheles Sinensis* in Vivax Malaria Endemic Area Fan Tianbao et al., Shandong Institute of Parasitic Diseases

This paper reports on the results of longitudinal observation of the vectorial capacity of *Anopheles Sinensis* in transmitting tertian malaria. This work has been done in the Past 10 years from 1975 to 1984, in a rice cultivating region in southern Shandong. Field test was primarily verified. In the quantitative analysis of composing factors, the method of field caught mosquitoes of human blood index, the result of precipitin test and the rise or decline of tertian malaria were identical. The count of biting rate was conducted by using dusk human net method, with the number of *Anopheles Sinensis* in the first 3 hours \div 2.5, the result is according with Practice. This report discussed the affect and influence of environment and social factors, including meteorological conditions, the use of insecticides in rice fields and the anti-malaria technical measures.

Keywords Vectorial Capacity, Longitudinal Observation, *Anopheles Sinensis*, Vivax Malaria

参 考 文 献

1. 邓达, 钱会霖. 疟疾数学流行病学简述. 河南省卫生防疫站, 1980; 9~12.
2. 樊天宝, 等. 对鲁南稻区中华按蚊传播间日疟媒介能量季节变化的观察. 中华流行病学杂志 1982; 3(4): 218.
3. 钱会霖, 等. 中华按蚊媒介能量组成因子的调查及其定量分析. 寄生虫学与寄生虫病杂志 1984; 2(1): 3.
4. 邓达, 等. 用媒介能量定量分析黄淮平原间日疟流行趋势的探讨. 中华流行病学杂志 1985; 6(2): 70.
5. 钱会霖, 盛伯梁译. 1971~1978年按蚊的吸血习性和有关人血指数的讨论. 《国外医学寄生虫病分册》1981; (4): 162~170.

6.樊天宝,等.中华按蚊食性的研究(1979~1984年).待发表.

(本文承王兆俊教授指导,本所中心实验室做蚊胃血沉

淀试验,张贻鲁同志参加了部分现场工作,并得到胡玉祥、孙延昌、王岱力、陈延平、王家庆等同志的协助,一并致谢)

大学新生麻疹抗体的测定

沈松林¹ 贺孟泉² 高立峙¹ 段建华¹

自普遍使用麻疹减毒活疫苗以来,改变了以前的流行规律,基本上控制了麻疹流行,但麻疹年龄构成比发生改变,发病年龄有高移现象。自1981年至1986年,青岛、杭州、北京等地的高等院校大学生中曾爆发麻疹。为此,我们对1986年及1987年入学新生检测了麻疹抗体水平。

一、检测对象:系青岛医学院入学新生,86年级

检测160人占新生总人数的40%,87年级155人占新生总人数的44%。学生来源于山东省的城市和农村。

二、ELISA法测定麻疹抗体(IgG):试剂盒由中国预防医学科学院病毒所诊断中心提供。按其操作顺序进行检测。其血清抗体水平暂定 $<1:200$ 者为阴性, $\geq 1:200$ 者为有保护作用(附表)。

附表 ELISA法麻疹血清抗体滴度

	ELISA法麻疹血清抗体滴度(倒数)					合计	GMT	抗体阴性率(%)
	<200	200	800	3200	12800			
86年级	20	24	44	46	26	160	1:1074.05	12.5
87年级	13	32	46	46	18	155	1:991.54	8.38
总计	33	56	90	92	44	315	1:1032.63	10.48

受检315人,其中男生177人占56.2%,女生138人占43.8%,其中抗体滴度 $<1:200$ 共33人,抗体阴性率为10.48%,滴度 $\geq 1:200$ 以上共282人,抗体阳性率为89.52%

三、讨论:近几年来大学生中不断有麻疹发生,鉴于目前大学生中麻苗接种史无据可查,绝大部分学生不知道自己是否患过麻疹,因此难于确定哪些人需要进行再免。为了有效地控制或预防大学生中的麻疹,我们对86年及87年二届入学新生进行了麻疹抗体的检测,抗体阳性率为89.52%,GMT1:1032.62。Krause P. J测定美国一所大学9%的大学生HI抗体滴度 $<1:5$,仅1/10青年需要麻疹免疫,其认为目前和今后成年人的麻疹免疫问题最好是用血清筛选的方法来确定和免疫易感者,而不是大规模地采用应急接种。徐特璋指出,再免的成功率与再免前的抗体水平有直接关系,如免疫前HI抗体水平 $\leq 1:2$ 者再免后均获100%成功,HI抗体水平为1:32者成功率仅为

31%。苏万年与张育琴等均认为再免效果并不理想。诸暨麻疹疫苗免疫持久性研究基地的调查认为,就群体而言,当人群具有目前基地内人群免疫水平,即HI抗体阳性率为85%左右,GMT为10.8,当传染源输入时,虽未采取严格管理措施,仅造成散发而不致形成更大流行;就个体而言,只要具有1:2以上的麻疹HI抗体就可免于显性感染。我们检测结果认为:①大学新生入学时不必进行再免;②每当寒假后从农村返校的学生应加强麻疹疫情的监测(青岛高校这几次发生麻疹均系寒假后农村学生回家后返校带入);③一旦有疑似病例应马上隔离观察,严格控制传染源,即可控制发病;④如发生爆发流行时才考虑应急接种的措施。

1 青岛医学院传染病学教研室

2 青岛医学院保健科