

实验研究中华按蚊对马来丝虫微丝蚴 吸入率及宿主效率

中山医科大学寄生虫学教研室 黄炯烈 何桂铭

提要 本实验以长爪沙鼠腹腔中的人体马来丝虫微丝蚴为实验病原,通过人工膜吸血装置,感染中华按蚊,观察媒蚊的微丝蚴吸入率及宿主效率。结果表明,中华按蚊对马来丝虫的微丝蚴吸入率均小于1,即实际吸入的微丝蚴数(观察值)小于估计将吸入的微丝蚴数(估计值),其相关方程为 $Y=0.61X-1.37$;而中华按蚊对马来丝虫的宿主效率(以实验感染指数为指标)则随吸入微丝蚴数的上升而下降,这种变化过程与感染蚊存活率的变化情况相互平行,作者认为感染蚊存活率下降是宿主效率IEI值下降的主要原因。

关键词 丝虫病 马来丝虫 中华按蚊

媒蚊的微丝蚴吸入率和宿主效率是影响丝虫在蚊媒体内数量变动的主要参数,也是丝虫病传播动力学的重要内容。Sasa(1976)^[1]把有关丝虫病传播动力学的参数分为二大部分,即关于人群的参数和关于传播媒介的参数。本文只涉及有关媒介方面的参数。

本实验以我国人体马来丝虫及其媒介中华按蚊为材料,在实验条件下,观察媒蚊的微丝蚴吸入率及宿主效率,旨在为我国丝虫病的流行病学监测提供基本资料。

材料与方法

一、材料:血餐制备及媒蚊的培养见文献^[2]。

二、观察及计算方法:

1.媒蚊微丝蚴吸入率:即每蚊吸入微丝蚴数的观察值除以每蚊吸入微丝蚴数的估计值:

吸入率=观察值/估计值

观察值:取刚饱吸感染血餐的雌蚊,立即解剖出蚊胃,置载玻片上,加生理盐水2滴,涂成薄血膜,在低倍镜下计数微丝蚴,取其平均值为每蚊吸入微丝蚴的观察值。

估计值:由血餐中微丝蚴密度乘以每蚊吸

血量求得。本实验采用血红蛋白比色法测得中华按蚊的吸血量为3.01cmm。

2.宿主效率(Host Efficiency):丝虫微丝蚴进入媒蚊之后,发育达到感染期幼虫的有效程度,实际上是衡量媒蚊传播丝虫病能力的参数。宿主效率以实验感染指数(Index of Experimental Infection, IEI)为指标。根据Kartman的算式^[3] $IEI = \text{存活率} \times \text{感染率} \times \text{发育率}$ 计算。式中存活率(Survival Rate)是指感染蚊在丝虫幼虫发育成熟时的存活率。在本实验中,丝虫幼虫在感染后第9天发育成熟,因此,这里的存活率即是中华按蚊吸入微丝蚴后第9天的存活率。

感染率(Infection Rate)是指感染蚊中第9天存活的部分含感染期幼虫的比率,实际上应称为感染性率(Infective Rate)。

发育率(Efficiency Ratio)=第9天存活蚊平均每蚊含感染期幼虫数/平均每蚊吸入微丝蚴数(观察值)。

结果与讨论

一、微丝蚴吸入率:共观察17组不同微丝蚴密度感染的中华按蚊,结果各组媒蚊吸入微

丝蚴的观察值均小于估计值，但随着估计值或感染微丝蚴密度的上升而上升（表1）。令Y为微丝蚴吸入数的观察值，X为估计值，作直线回归分析，得回归方程 $Y=0.61x-1.37(r=$

表1 中华按蚊吸入微丝蚴数的观察值与估计值

实验 序号	感染密度 (mf/cmm)	估计值 (mf/蚊)	观 察 值 (mf/蚊)			吸入率
			观察蚊数	每蚊吸入mf数	标准差	
1—1	0.24	0.72	7	0.14	0.38	0.19
1—2	0.50	1.51	6	0.33	0.52	0.22
4—1	0.63	1.90	10	0.80	1.03	0.42
1—3	0.91	2.74	7	0.86	0.90	0.31
4—2	1.36	4.09	10	1.80	1.69	0.44
1—4	1.14	4.24	8	1.38	1.06	0.33
4—3	2.69	8.10	9	3.44	2.19	0.52
5—1	4.44	13.36	10	7.20	5.09	0.54
2—1	4.64	13.97	9	7.44	3.88	0.53
5—2	5.42	16.31	10	9.80	4.64	0.60
4—4	5.43	16.34	10	6.40	2.95	0.39
3—1	7.51	22.61	8	12.88	4.29	0.57
3—2	10.03	30.19	9	20.44	5.50	0.68
2—2	10.45	31.45	9	15.00	11.16	0.48
4—5	10.72	32.27	10	15.50	7.21	0.48
3—3	20.67	66.22	9	32.11	12.71	0.48
2—3	31.49	94.78	10	62.70	21.22	0.66

注：mf=微丝蚴

0.98, $P<0.01$)。其相关具有显著意义。

Obiamiwe (1977) [4] 在研究有关文献时指出，媒蚊吸入微丝蚴数的观察值与估计值的关系有三种情况：①观察值>估计值，即吸入率>1；②观察值与估计值相近，即吸入率=1；③观察值<估计值，即吸入率<1。本实验的观察结果属后一种情况。但若中华按蚊直接对人体马来丝虫微丝蚴携带者吸血，则情况有所不同。根据李中兴等(1983) [5] 报告的资料推知，中华按蚊对人体吸血获马来丝虫感染时，其微丝蚴吸入率>1，属第一种情况。可见，用不同实验方法，得到的结果不尽相同，应予注意。作者认为，直接用实验动物或人体供蚊吸血感染时，由于外周血中微丝蚴分布不均，致使吸入率有较大的变异，似乎不宜用于考察媒蚊的生物学特性。

二、宿主效率：以实验感染指数为指标。

共观察12组不同微丝蚴密度感染的中华按蚊，其结果中华按蚊的IEI值随着吸入微丝蚴数的上升而下降(表2)，也就是说，随着媒蚊体内虫荷的增加，进入蚊体内的微丝蚴发育达到感染期的比率不断下降。如前所述，IEI值由媒蚊的存活率、感染率及丝虫幼虫的发育率三个因素所决定。随着吸入微丝蚴数的增加，感染蚊的存活率、丝虫幼虫的发育率都有所下降，尤以媒蚊的存活率为甚；而媒蚊的感染率在吸入微丝蚴数>6.4条/蚊之后，就保持100%的最高水平，没有变化了。因此，在本研究中，媒蚊的感染率对IEI值没有多大的影响。

在感染蚊存活率及丝虫幼虫发育率这二个因素中，其对IEI值的影响轻重也有所不同。从表2中可以看出，媒蚊存活率的下降速度与IEI值的下降速度相接近。当媒蚊吸入微丝蚴数(观察值)从1.8条/蚊上升至101.7条/蚊

表2

中华按蚊的实验感染指数

实验 序号	每蚊吸入 微丝蚴数	观察 蚊数	第9天 存活蚊数	第9天平均每蚊 感染期幼虫数	感染期 幼虫率	第9天媒蚊 存活率	丝虫幼虫 发育率	实验感染 指数
4—2	1.8	50	35	1.5	0.70	0.70	0.83	0.41
4—3	3.4	50	34	2.6	0.90	0.68	0.76	0.47
4—4	6.4	97	54	5.9	1.00	0.58	0.92	0.53
2—1	7.4	50	29	7.3	1.00	0.58	0.99	0.57
5—2	9.8	118	72	7.9	1.00	0.61	0.81	0.49
3—1	12.9	98	41	10.0	1.00	0.42	0.78	0.33
2—2	15.0	50	24	11.8	1.00	0.48	0.79	0.38
4—5	15.6	88	41	13.4	1.00	0.47	0.86	0.40
3—2	20.4	101	46	13.7	1.00	0.46	0.67	0.31
3—3	32.1	78	21	23.9	1.00	0.27	0.74	0.20
2—2	62.7	45	6	33.8	1.00	0.13	0.54	0.07
2—4	101.7	59	4	53.0	1.00	0.07	0.52	0.04

时, IEI值从0.41下降至0.04。同时媒蚊的存活率从0.70下降至0.07。二者的下降幅度都在90%左右。而丝虫幼虫的发育率从0.83下降至0.52, 降幅仅37%, 相对下降缓慢。因此, 可以肯定, 在媒蚊的存活率和丝虫幼虫的发育率这二个因素中, 前者是影响IEI值变化的重要因素。而丝虫幼虫发育率的下降, 其中仍有感染蚊死亡的因素在起作用。造成发育率下降的原因有两方面: ①由于微丝蚴不能穿过媒蚊胃壁或虽进入胸肌但由于媒蚊免疫力或丝虫自身的营养竞争等原因而不能发育达到感染期幼虫; ②由于媒蚊载体的选择性死亡[2], 即虫荷较高的感染蚊先于虫荷较低者死亡, 而造成幼虫成熟时平均每蚊含幼虫数下降。后者使媒蚊存活率对IEI值影响的比重加大。

综合上述, 作者认为, 造成中华按蚊对马来丝虫的IEI值下降的主要原因是媒蚊存活率的下降, 丝虫幼虫发育率的下降也可能在其中起一定作用, 而媒蚊的感染率在本实验中对IEI值几乎没有什么影响。这里应该指出的是, 在自然种群中, 中华按蚊的存活率远较实验种群为低, 而存活率又是影响IEI值变化的最重要因素, 因此估计自然种群媒介中华按蚊的宿主效率将更低。

Observation on the Intake of *Brugia malayi* Microfilariae by *Anopheles sinensis* and Host Efficiency Huang Jionglie, Ho Guiming., Department of Parasitology, Sun Yat-sen University of Medical Sciences

The experiments were carried out under the controlled conditions with temperature at $26 \pm 1^\circ\text{C}$ and relative humidity 75-85%. The Brugian microfilariae from the peritoneal cavity of Mongolian jirds, mixed with rabbit blood, were ingested by *Anopheles* mosquitoes through the artificial membrane. The experimental data show that the number of microfilariae ingested is fewer than would be expected from the microfilarial densities in the blood meal. The linear regression shows their quantitative relation, $Y=0.61X-1.37$. At the same time the host efficiency of *Anopheles sinensis* decreases with the increase of microfilarial number ingested. In case of the relationship between *Brugia malayi* and *Anopheles sinensis*, the survival rate of vector host is the chief factor influencing the decrease of host efficiency.

Key words Filariasis *Brugia malayi*
Anopheles sinensis

参考文献

1. Sasa M. The dynamics of transmission of filariasis. In Human Filariasis edited by Sasa M. University of Tokyo Press 1976:565.
2. 黄炯烈, 何桂铭. 中华按蚊感染马来丝虫后产卵力及存活率的变化. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志1988; 6(2): 90.
3. Kartman L. Suggestion concerning an index of experimental filaria infection in mosquito. Am-

er J Trop Med Hyg 1954; 3: 329.

4. Obiamiwe BA. Relationship between microfilarial density, the number of microfilariae ingested by mosquitoes and the proportion of mosquitoes with larvae. Ann Trop Med Parasit 1977; 71: 491.
5. 李中兴, 等. 人群中少数低密度微丝蚴携带者对传播丝虫病作用的现场研究. 中国预防医学中心寄生虫病研究所年报1982~1983; 12: 163.

急性腹泻患者病原菌谱及流行病学动态研究

四川省南充地区卫生防疫站 陈建秋 杨嘉格 杨淑明

为研究四川省南充地区急性腹泻的病原菌谱, 探索流行规律, 以利控制本病, 我们于1985年6月~1986年7月, 以一个流行年, 在城乡定时定点对急性腹泻患者进行了病原菌谱分析与流行病学动态研究, 结果报告于后:

材料和方法

在西充县常林乡2、3、4三个村(总人口3205人), 每月下旬定时由专人到现场以逐户访问的形式, 进行腹泻病的个案调查登记, 对腹泻现患者采大便作病原分离。

在南充市一所门诊量800人以上的综合医院常年腹泻门诊点, 固定专人, 每周1、2、3连续3天采集门诊腹泻病人大便, 分离病原, 同时进行登记。菌检当日进行, 按肠道致病菌常规检验方法培养分离。沙门氏菌、志贺氏菌、致病性大肠杆菌、霍乱弧菌诊断血清购自成都生物制品研究所。侵袭性大肠杆菌、小肠结肠耶氏菌分群血清购自卫生部药品生物制品检定所, 均在有效期内。

结 果

一、病原菌检出情况: 城乡两个点共调查登记到腹泻病人691例, 采获现症病人粪便菌检229人, 菌检率为登记腹泻病人的33.4%。在229份标本中共检出致病菌60株, 除O1群弧菌、耶氏菌未检出外, 其余

各菌均有检出。菌谱分析以大肠艾希氏菌属所属的致腹泻菌与志贺氏菌检出率最高。城乡腹泻病原菌阳性检出率分别为27.89%、23.17%, 二者无显著性差异($P>0.05$)。

229例患者中, 同时检出两种病原菌混合感染的8例, 混合感染率为3.49%, 占检出阳性菌株的13.33%。

二、流行病学特征: 城市点不便于计算发病率。农村点全年登记到腹泻病人525例, 腹泻年发病率为16.38% (525/3205), 为散发。农村患病年龄最小二月龄, 最大的70岁。学龄前儿童发病数占病人总数的32.95%, 其次为青壮年, 男性与女性之比为1.12:1。6~9月发病人数占全年病人总数的85%。城市6~8月门诊登记到的病人最多, 占全年登记病人总数的75.42%。受检腹泻患者中以儿童最多(占48.81%), 病原菌阳性者中儿童占构成比的43.63%。

三、患者家禽家畜带菌状况: 在农村点调查腹泻病人时, 对患者家及同院农户家的部分猪、牛检查了耶尔森氏菌与空弯菌; 对鸡、鸭、鹅查了空弯菌, 结果从6种动物, 272件标本中查出阳性标本87件, 总阳性率为32%。在6户人空弯菌阳性患者的家中, 检出家禽带空弯菌4户(另2户因无家禽可查), 另从1户牛粪便中检出1株侵袭性大肠杆菌。家禽中以鸡带空弯菌较高, 家畜中以猪带空弯菌较高。

(参加本项工作的人员有: 王天志、李明、廖惠荣、龙东洋、刘晓峰、王陵玲、胡成勇、张正文、何秋劲、梁建清等)