

文章编号:1000-7423(2003)-02-0096-03

# 输入性传染源对山东省消除丝虫病影响的调查

傅斌 李桂玲 胡颖新 曹新春 孙传红 李怀菊

**【摘要】** 目的 了解输入性传染源对山东省不同流行地区消除丝虫病的影响。方法 选择原高度流行区的峰城区和原低度流行区的德州市,分别对外来人口和当地居民血检微丝蚴;现场捕获吸血蚊虫解剖计算经产蚊比率和自然感染比率,并做血源鉴定;实验室微丝蚴血饲感染蚊媒观察幼丝虫发育时间和蚊媒生殖营养周期,推算媒介能量和传染源的传播量。结果 外来人口微丝蚴率德州为 3.32%,峰城为 0.65%。当地居民德州血检 9 411 人无微丝蚴血症者,峰城血检 692 人,发现 2 例残存微丝蚴血症者。在德州解剖淡色库蚊 3 201 只,自然感染率为 3.81%,未发现三期幼虫(L3)。德州和峰城淡色库蚊生殖营养周期分别为 4.95 d 和 4.33 d,幼丝虫发育成熟最短时间分别为 16 d 和 11 d,两地媒介能量和传染源传播量之比分别为 1:4.41 和 1:5.82。结论 德州以北地区由于气温较低,气候相对干燥,昼夜温差大,媒介能量和传染源传播量低,部分传染源的输入不会影响当地消除丝虫病。峰城等原高度流行区如有较多传染源输入,则可能造成低水平传播。

**【关键词】** 丝虫病;媒介能量;传播量;基本消除;山东

中图分类号:R532.15

文献标识码:A

## Investigation on the Impact of Imported Cases on Filariasis Elimination Program in Shandong Province

FU Bin, LI Gui-ling, HU Ying-xin, CAO Xin-chun, SUN Chuan-hong, LI Huai-ju  
(Shandong Institute of Parasitic Diseases, Jining 272033)

**【Abstract】 Objective** To study the impact of imported filariasis cases on the elimination program in different areas of Shandong Province. **Methods** Dezhou was selected as former low endemic area and Yicheng as former high endemic area. Blood examination was carried out for both mobile population and local people for microfilariae(Mf). Mosquitoes were caught in field and dissected to count the ratio of those having laid eggs and the natural filarial infection rate. Mosquitoes reared at different temperatures were fed with Mf-positive blood and dissected after certain time period to observe the development of the larvae. The vectorial capacity and case transmission quantity were calculated and compared with those from different areas. **Results** The Mf positive rate of inflow population was 3.18% in average. No case was detected from 9 411 local residents after blood exam in Dezhou while 2 out of 692 local residents were found Mf positive in Yicheng. Mosquitoes' natural infection rate was 3.81% but no third stage larva was found. The shortest time period needed for the larva to develop into an infective stage was 16 days in Dezhou and 11 days in Yicheng. The time period from blood meal to egg-laying on average was 4.95 days in Dezhou and 4.33 days in Yicheng. The ratio of vectorial capacity and case transmission quantity was 1:4.41 and 1:5.82 respectively in Dezhou and Yicheng. **Conclusion** Filarial transmission seems unlikely in Dezhou for its low vectorial capacity and low transmission quantity resulted from low and evidently fluctuating temperature in the north. A low level filarial transmission may be possible in former high-endemic area such as Yicheng if there are as many imported cases as in Dezhou.

**【Key words】** filariasis, vectorial capacity, case transmission quantity, elimination, Shandong

山东省为单纯班氏丝虫病流行区,淡色库蚊为主要传播媒介。防治前曾流行于74县(市),500多万人受到感染。经30年防治,1983年全省达到国家卫生部颁发的基本消灭丝虫病标准。人群微丝蚴率逐年下降<sup>[1]</sup>,改革开放以来流动人口不断增加,输入性传染源问题逐渐显现。为了解输入性传染源对不同地区的影响程度,1990年开展了本项调查研究。

### 材料与方法

#### 1 调查地点

原高度流行区——峰城区位于北纬 34°36'~34°51',东经 117°22'~117°49',多为平原,部分为山区和

丘陵,人群微丝蚴率1951年和1970年分别为21.6%和21.1%,1983年达到基本消灭后降至0.53%。原低度流行区——德州市位于北纬 37°19'~37°34',东经 116°13'~116°25',属平原地带,人群微丝蚴率 1957 年为0.22%,1979年降至0。

#### 2 调查对象

2.1 迁入人群 在两地迁入人群较集中的场所,对所有人员特别是来自现流行区的人员逐个登记,于晚9时至次日凌晨2时取耳垂血6大滴常规血检,微丝蚴血症者再取耳垂血120 μl 计数微丝蚴密度。

2.2 当地居民 在迁入人群集中场所的周围村庄按上述方法对居民进行血检。

作者单位:山东省寄生虫病防治研究所,济宁 272033

### 3 媒介淡色库蚊的调查

3.1 叮人率 选择有代表性的场所、村庄,于 7~9 月份每旬用人饵帐诱法调查叮人率。

3.2 经产蚊比率及蚊媒自然感染率的调查 清晨在人房内捕集吸血淡色库蚊,带回实验室镜下解剖,计算经产蚊比率,观察自然感染幼丝虫状况。部分放蚊笼内常规饲养,分批定期解剖观察幼丝虫发育成熟时间,同时记录室内温度和相对湿度。

3.3 人血指数(HBI) 现场捕获吸血淡色库蚊,单个挤压在滤纸上带回实验室进行环状沉淀试验。HBI = 吸人血蚊数/吸血蚊总数。

3.4 生殖营养周期的观察 将吸血蚊常温饲养,放产卵皿,晨起观察卵块数,每天产卵块数乘以天数累计再除以产卵蚊总数,得淡色库蚊平均生殖营养周期<sup>[2]</sup>。

### 4 不同温度下幼丝虫在淡色库蚊体内发育情况观察

微丝蚴血饲离体感染淡色库蚊,分为 5 组,分别在 16℃~17℃、20℃、24℃、28℃、31℃~32℃ 恒温饲养,定期解剖,观察记录幼丝虫发育成熟时间。

### 5 媒介能量与传染源传播量的计算

5.1 媒介能量(C) 按照 Garrett-Jones 公式计算  $C = ma^2P^n / -\ln P$ 。ma 为叮人率, a 为叮人习性 ( $a = \text{HBI} / \text{生殖营养周期}$ )<sup>[3]</sup>。E =  $P^n / -\ln P$  为感染蚊虫预期寿命, P 为感染蚊日存活率 ( $P = m^{1/x}$ , m 为经产蚊比率, x 为蚊虫羽化到首次产卵的时间,通常为生殖营养周期加 1 d 的健全发育期)<sup>[2]</sup>, n 为幼丝虫发育成熟所需天数。

5.2 传染源理论传播量的计算 按照史宗俊等方法<sup>[4]</sup>。传播量 = 叮人率 × 传播季节天数 × 蚊虫感染期幼丝虫率 × 蚊虫感染期幼虫平均条数 × HBI × 传染性蚊比率。

## 结 果

### 1 人群血检情况

1987~1991 年,两地共血检外来人口 2 958 人次,微丝蚴血症者 94 例,微丝蚴率德州为 3.32%, 峰城为 0.65%。微丝蚴血症者均来源于安徽、江苏两省(表 1)。血检当地居民 10 103 人,微丝蚴血症者 5 例,其中德州血检 9 411 人,3 例微丝蚴血症者均为安徽迁入者,峰城血检 692 人,发现的 2 例微丝蚴血症者均为当地居民。经查实为残存传染源。

表 1 外来人口逐年血检结果

Table 1 Results of blood examination in mobile population

地 区 Area	年 份 Year	血检人数 No. exam d	微丝蚴血症人数 No. Mf positives	微丝蚴率 % Mf rate	微丝蚴条数/120 μl No. of Mf./120 μl blood
德州市 Dezhou	1987	321	36	11.21	34.50
	1988	1 206	20	2.32	10.29
	1989	1 096	27	2.46	19.29
	1990	108	2	1.11	23.50
	小计	2 803	93	3.32	21.41
峰城区 Yicheng	1991	155	1	0.65	25.00
合计 Total		2 958	94	3.18	22.33

### 2 媒介调查

淡色库蚊为主要媒介,也为两地的优势蚊种,德州占 95.69%, 峰城占 97.22%。叮人率依次为 54.50 只/夜和 54.11 只/夜。经产蚊比率和生殖营养周期差异显著,德州依次为 39.93% 和 4.95 d, 峰城依次为 51.63% 和 4.33 d。由此得出淡色库蚊日存活率德州为 0.8570, 峰城为 0.8834。试验室检测人血指数德州为 0.8926(133/149), 峰城为 0.9241(135/146)。

现场捕蚊饲养后解剖,同样在 7 月至 8 月上旬,峰城区只需 11~12 d 幼丝虫即可发育为感染期,而在德州市则需 16~19 d。在德州现场捕蚊 3 201 只,122 只幼丝虫阳性,阳性率为 3.81%, 峰城捕蚊 411 只,11 只发现幼丝虫,阳性率为 2.68%, 均未发现 L3 阳性蚊。依据以上结果推算感染性蚊比率:德州为 5.38%~8.47%, 峰城为 25.57%;感染性蚊预期寿命:德州为

0.3453~0.5486 d, 峰城为 2.0625 d。

### 3 幼丝虫在蚊体内发育试验观察

共解剖 196 只蚊,18 只幼丝虫阳性,阳性率为 9.18%。除 31℃~32℃ 条件下因解剖蚊不足未发现感染性蚊外,28℃、24℃、20℃ 和 16℃~17℃ 条件下幼丝虫发育至感染期所需天数依次为 12.5、16、27 及 48 d。用双曲线公式计算发育起始温度(c)为 13.13℃。有效积温  $K = n(T - c) = 183.62$  日度(T 为某天平均温度, n 为幼丝虫发育至感染期所需的天数)。按两地日均气温等有关参数计算幼丝虫适宜传播(25℃ 以上)的天数德州为 59 d、峰城 80 d。从病家(流动人口暂驻地)捕获吸血蚊经实验室饲养,德州 16~19 d 后解剖 39 只, L3 阳性 9 只,阳性率为 23%, L3 平均 3.67 条/蚊;峰城培养 12 d,解剖 24 只, L3 阳性 6

只,阳性率为 25%,L3 平均 4.67 条/蚊。患者血微丝蚴密度德州为 23.5 条/120 μl,峰城为 25 条/120 μl。

#### 4 媒介能量与传播量

依照前述方法将两地数据分别代入公式求得:媒介能量,德州(按最大值计算)为 5.4026,峰城为 23.8176,两者之比为 1:4.41;传播量,德州为 205.20,峰城为 1194.19,约 1:5.82。

### 讨 论

本研究选择调查地点均靠近历史上南北交通要道,两地均有大量传染源输入,而防治前丝虫感染差异十分显著。峰城区和德州市两地居民的经济文化水平基本相同,纱门纱窗以及蚊帐的使用率较低;主要媒介淡色库蚊均为当地优势蚊种,叮人率和 HBI 也无显著差异。输入性传染源能否造成新的传播,本文借助媒介能量公式和史宗俊等<sup>[4]</sup>传播量公式,发现两地淡色库蚊媒介能量比(德州/峰城)为 1:4.41,传播量的差异更明显,两地之比为 1:5.82。依本次流动人口血检结果,德州市人均受到  $205.20 \times 93 \div 2803 = 6.8$  条感染期幼丝虫攻击,峰城为  $1194.19 \times 1 \div 155 = 7.7$  条。按 Zielke(1979)观察马来丝虫感染期幼丝虫进入宿主并发育为成虫的机会为 3.6% 的结果推算,德州市平均每年每人感染 0.245 条、峰城为 0.277 条成虫,分别需 20~28 年和 18~25 年雌雄成虫方可在同一寄居部位配对并产生微丝蚴,否则不能造成传播;但如峰城输入性传染源和德州同样多,每人每年感染 1.43 条成虫,3~5 年即可产生微丝蚴,成为新的传染源。以上

分析说明德州市目前传染源输入情况不可能完成传播,而同样条件下在峰城区则有可能。

决定媒介能量和传播量的关键参数是感染性蚊比率和预期寿命,由南向北温度逐渐降低,蚊媒的生殖营养周期和幼丝虫在蚊体内发育时间逐渐延长;此外,德州市及北部地区气候相对干燥,昼夜温差大,不利于幼丝虫在蚊体内发育。鼓纹记录温度统计结果显示,两地 7、8 月份日均气温差低于 1℃,均接近最适温度(实验室恒温培养结果,28℃~30℃),由于德州昼夜温差月均值高于峰城地区 2℃ 以上,致使两地幼丝虫发育时间大为不同。幼丝虫在蚊体内发育时间愈长感染性蚊虫比率愈低,预期寿命也就越短,如德州市感染性蚊预期寿命仅半天,绝大部分蚊已失去吸血能力,无法完成传播,也就是德州以北地区无丝虫病流行的原因<sup>[5]</sup>。因而丝虫病传播控制后,部分传染源的输入对德州市消除丝虫病不会造成太大影响,而在峰城及类似的其他原高发地区可能引起低水平传播。

#### 参 考 文 献

- [1] 仲崇枯,盛琦,许金范,等. 山东省丝虫病基本消除后流行病学动态调查研究[J]. 中国寄生虫病防治杂志, 1989, 2:1-3.
- [2] 卫生部地方病防治司. 疟疾防治手册[M]. 北京:人民卫生出版社, 1988:121-123.
- [3] 张选明,白礼益,张富南,等. 四川乐山地区雷氏按蚊嗜人亚种传播马来丝虫病的媒介能量调查[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 1987, 5:191-193.
- [4] 史宗俊,袁以真,孙家振,等. 丝虫病防治后期低密度微丝蚴血症者传播作用的研究[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 1988, 6:99-102.
- [5] 耿贯一主编. 流行病学 下册[M]. 北京,人民卫生出版社, 1980: 210.

(收稿日期:2002-10-23 编辑:富秀兰)

文章编号:1000-7423(2003)-02-0098-01

### 【病例报告】

## 红细胞内寄生多个间日疟原虫一例报告

王新彩<sup>1</sup> 段爱军<sup>2</sup> 刘润芳<sup>1</sup> 董美亚<sup>2</sup>

中图分类号:R382.311

文献标识码:B

患者,女性,33岁,湖北孝感市人,在焦作市从事装修工作。主诉因发热曾在其他医院按感冒医治,5d来病情未见好转,2000年4月转我院就诊,持续高热达39℃左右,高热每2天1次,时间一般在下午。体检:T 38.7℃,P92次,面色潮红,血常规 WBC  $4.2 \times 10^9/L$ ,N 0.56, L 0.29, M 0.14, E 0.01, Hb 126 g/L, RBC  $4.2 \times 10^{12}/L$ , PLT  $120 \times 10^9/L$ 。取指血制薄、厚血涂片各3张,瑞氏染色,油镜检查,发现各期疟原虫均有,

易见环状体、滋养体和雌、雄配子体,个别红细胞内有2个或3~4个环状体,被疟原虫寄生的RBC比正常的大,直径8~9.4 μm,色素淡染。从患者症状、体征、疟原虫形态及被寄生红细胞特点判断为间日疟原虫感染。一个红细胞内通常只寄生一个间日疟原虫<sup>[1]</sup>,寄生多个间日疟原虫少见,而患者发病初期症状不明显,值得临床医生参考。

#### 参 考 文 献

- [1] 詹希美主编. 人体寄生虫学[M]. 第5版. 北京:人民卫生出版社, 2001:73.

(收稿日期:2003-04-04 编辑:庄兆农)

作者单位:1 河南科技大学医学院病原生物学教研室,洛阳 471003;  
2 河南省焦作市人民医院检验科,焦作 454002