

班氏丝虫病基本消灭后残存微丝蚴血症者传播丝虫病作用的研究

山东省寄生虫病防治研究所 张 磊 仲崇祐

近年来,丝虫病的防治工作在我国进展很快,在1985年全国调查的864个流行县市中,已有2/3的县市达到基本消灭丝虫病标准,即人群微丝蚴率降至1%以下。人群微丝蚴率和微丝蚴密度降至一定程度时,丝虫病是否仍能传播,以往报告的结果多不一致^[1~4]。此一问题在丝虫病基本消灭后急待解决。为此,于1984年在鲁南丝虫病流行区进行了调查研究。

材料和方法

一、人群微丝蚴率和微丝蚴密度的调查:

1984年5月用双片法血检郯城县、宁阳县和嘉祥县7个自然村的居民。查出的微丝蚴阳性者再做120立方毫米血定量检查。

二、淡色库蚊幼丝虫自然感染情况的调查:于夜间23点对13例微丝蚴血症者120立方毫米血血检,同夜收集其蚊帐内的吸血蚊,分别饲养于蚊笼中,每日解剖死亡蚊,12天后全部个体解。

三、依据人群微丝蚴率的调查结果:选择微丝蚴为0.56%的郯城县胜利乡花园大队为试验村,对以下内容进行调查:

1.蚊媒密度:6月至10月在村内选东西南北中五户为固定捕蚊点,每旬1次,每次在3间人房中捕15分钟。所捕蚊鉴别蚊种后计数。

2.蚊媒叮人率:6月下旬至9月下旬选两户分室内外两组,以人做诱饵在蚊帐内捕集雌性淡色库蚊,每旬1次,分别计数。

3.蚊媒日存活率:每旬捕集淡色库蚊雌蚊1次,通过解剖观察卵小管形态,确定经产蚊比例,然后根据生殖营养周期的天数,计算蚊

媒日存活概率P。

4.蚊媒自然感染率:采取基本捕光法,逐户捕集人房内雌性淡色库蚊。所捕蚊行个体解剖,阳性的记录感染的幼丝虫数。

5.人血指数:于晨收集人房中吸血的淡色库蚊,将胃血挤压于滤纸上,用环状沉淀法鉴定。所用抗体为兔抗人血清。

结 果

一、人群微丝蚴率和微丝蚴密度:血检7个自然村8,735人,共检出17例微丝蚴血症者。人群微丝蚴率与微丝蚴密度的相关系数 $r = -0.225 (P > 0.05)$,两者间无相关关系,见表1。

表 1 7个自然村人群微丝蚴率和密度

村名	血检人数	Mf阳性人数	Mf阳性率(%)	平均Mf/120mm ³ 血	最高Mf/120mm ³ 血
湖西	1505	1	0.066	50	50
湖东	1324	1	0.075	10	10
牛村	1284	1	0.078	5	5
宋楼	1067	1	0.093	37	37
南马	1491	3	0.201	13.33	23
路庄	453	1	0.221	10	10
花园	1611	9	0.558	17.11	62
总计	8735	17	0.193		

二、蚊媒幼丝虫自然感染情况:捕集13例微丝蚴血症者蚊帐内吸血的淡色库蚊,其幼丝虫的感染情况见表2。比较同量宿主末梢血和淡色库蚊吸入血(3.86立方毫米血/蚊^[5])中幼丝虫的密度,发现前者少于后者,两者差值的均数 $\bar{X} = 0.249$, $S\bar{X} = 0.079$ 。显著性检验, $t = 3.15$, $P < 0.01$,两者差异非常显著。

对全部吸血蚊平均每蚊感染的幼丝虫条数与相应的患者血内微丝蚴密度的关系进行分析,可见前者随后者的增高而增加,两者相关

表 2 Mf血症者帐内吸血淡色库蚊感染幼丝虫的情况

Mf/120mm ³ 血	解剖蚊数	感染只数	感染条数	平均感染度	最高感染度/蚊
1	12	2	3	1.5	2
2	17	2	7	3.5	5
2	42	2	6	3	5
5	33	14	20	1.4	3
5	42	10	19	1.9	4
6	13	2	7	3.5	4
9	35	6	11	1.8	4
10	45	11	20	1.8	5
10	6	2	7	3.5	5
15	124	48	113	2.3	17
18	4	4	4	1	11
39	22	11	21	1.9	5
62	147	58	285	4.9	34
总计	542	172	523	3.0	34

关系非常密切($r=0.93$, $t_r=7.16$, $P<0.01$), 见图1。两者间的回归方程为: $Y=0.302+0.025X$ 。作回归系数的显著性检验,得标准估计误差 $Sy \cdot x=0.112$, $S_b=0.00193$, $t_b=13.057$, $P<0.001$, 故两者有直线回归关系。

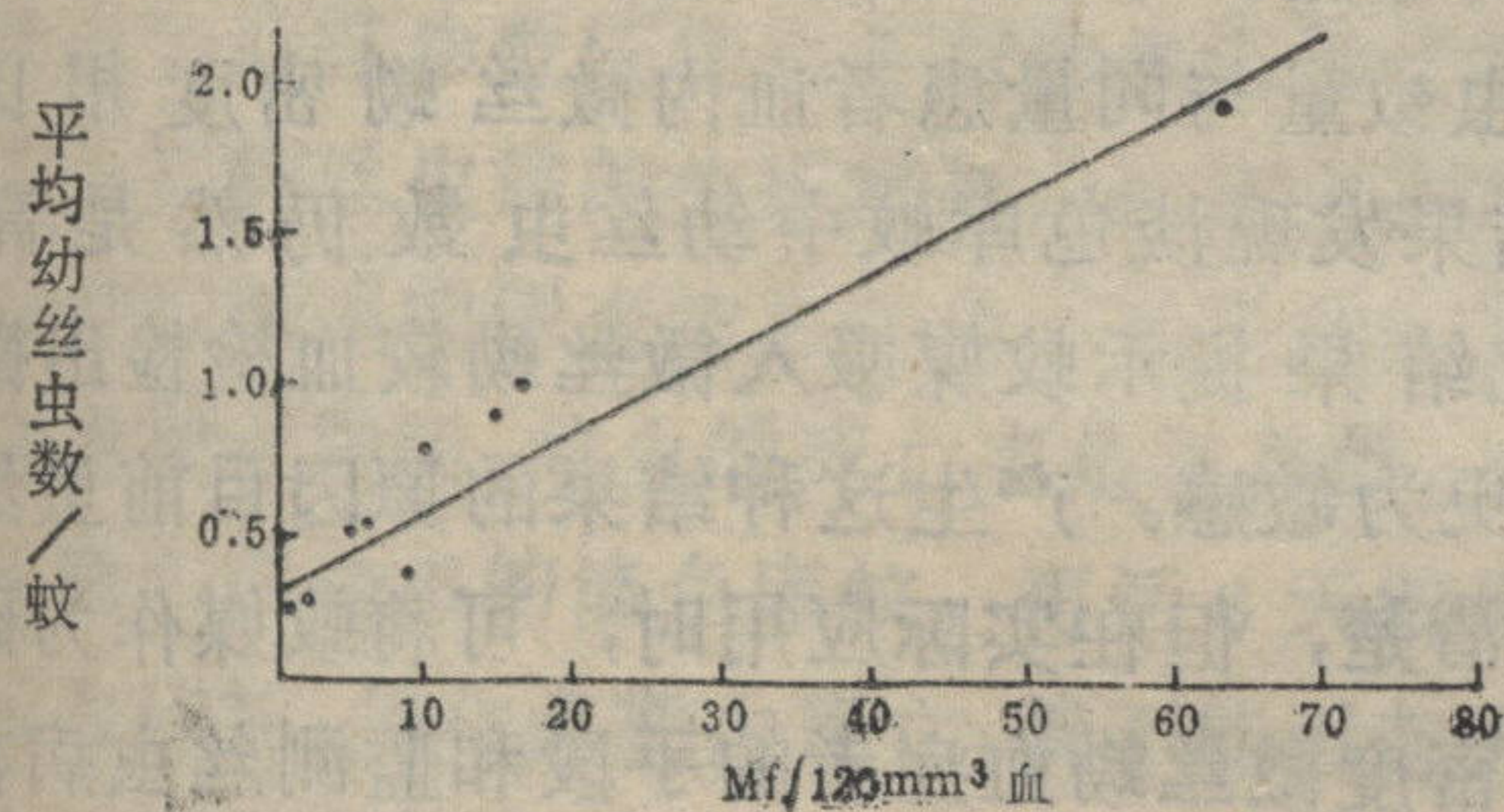


图1 患者血内Mf密度与平均每蚊感染幼丝虫条数的相关回归关系

分析7例微丝蚴血症者蚊帐内吸血蚊饲养中途死亡蚊与最后解剖蚊中含I期、II期幼虫和III期幼虫的条数,可见当蚊媒感染的幼丝虫密度在一定水平以下时(129只阳性蚊中有94.6%的感染密度在10条/蚊以下),蚊媒的死亡与丝虫的感染无明显关系,幼丝虫在发育过程中的丢失量也较少(2.6%, 12/448),见表3。

三、微丝蚴下降率: 试验村总人口

1,767人,以往为班氏丝虫病高度流行区(22.5%, 1957)。多年防治后,于1984年5月血检1,611人,微丝蚴率降至0.56%,同年蚊

表 3 同批吸血淡色库蚊中感染不同期幼虫的比较

Mf/120mm ³ 血	感染I、II期幼虫中途死亡蚊			感染III期幼虫蚊		
	解剖只数	感染只数	感染条数	解剖只数	感染只数	感染条数
2	6	1	2	11	1	5
2	0	0	0	42	2	6
6	7	1	4	6	1	3
9	4	0	0	31	6	13
15	9	3	3	115	45	108
39	2	0	0	20	11	21
62	6	2	3	141	56	280
合计	34	7	12	366	122	436

媒调查结果如下:

1. 密度: 6月下旬至9月上旬为丝虫病的传播期,此期内淡色库蚊高峰期为8月中旬。
2. 叮人率: 淡色库蚊叮人频数随各旬变化情况与其密度相似。由于该村居民都有露宿习惯,并且平均各旬间室内外叮人频数相似,见图2,故将室内外调查结果统一处理,取其均数与天数相乘表示各月间叮人频数,结果见表5。

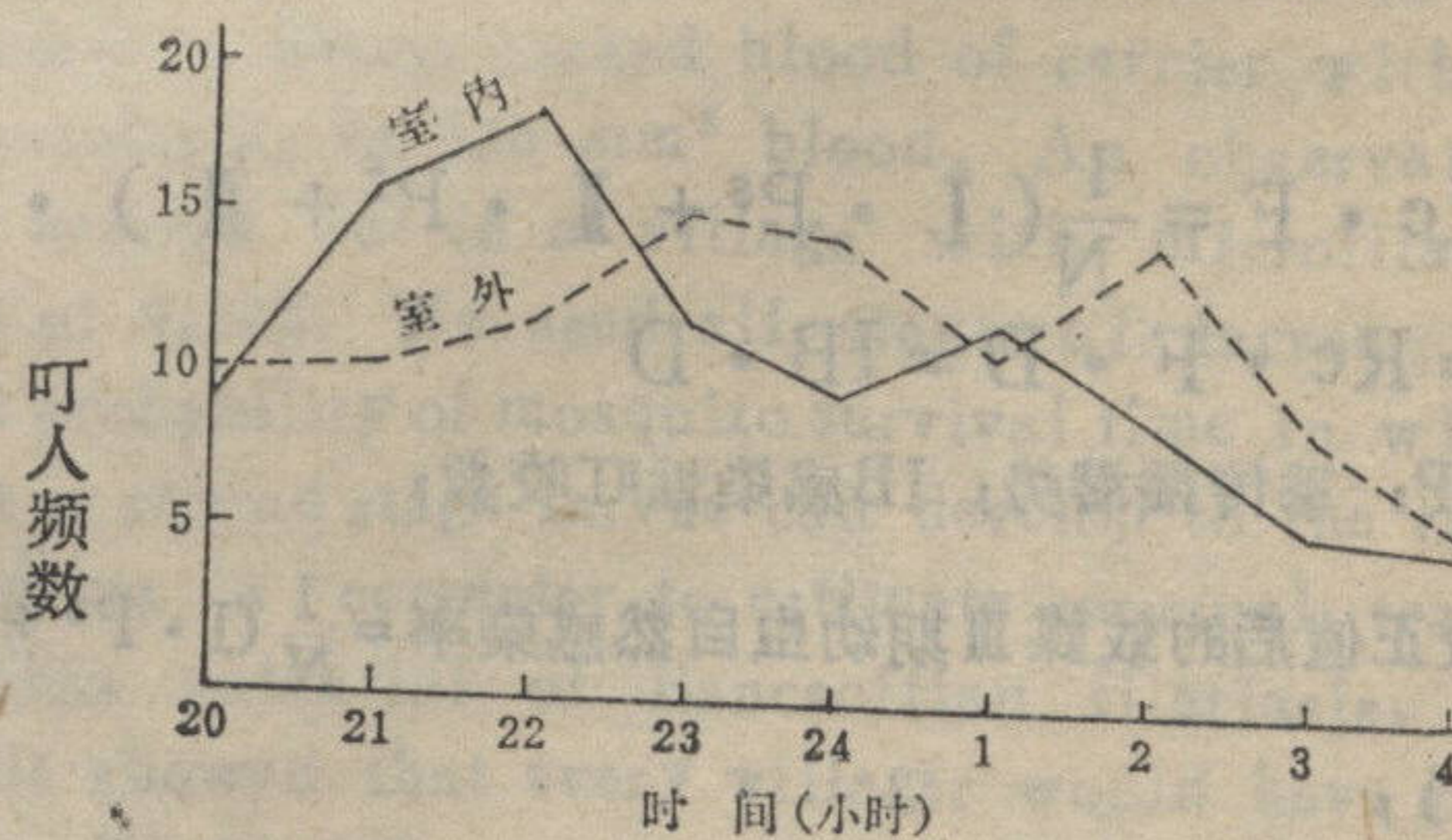


图2 室内外淡色库蚊叮人频数曲线

表 4 阳性蚊中各期幼丝虫比例

期别	阳性蚊数(%)	幼丝虫数(%)	感染度
I	36 (85.7)	93 (78.8)	2.6
II	*4 (9.5)	15 (12.7)	3.7
III	3 (7.1)	10 (8.5)	3.3

* 1只蚊中同时含有I、II期幼虫

3. 日存活率: 各旬调查经产蚊比例平均

70%，生殖营养周期平均为3天，计算得雌性

$$\text{淡色库蚊日存活率 } P = (70\%)^3 = 0.89$$

4.在人房内共捕获雌性淡色库蚊20,406只，幼丝虫感染率和感染度分别为0.21%和2.8条/蚊。检获的各期幼丝虫比例见表4。

表5 花园大队6~9月间丝虫病传播潜势校正结果

月 份	捕蚊数 (1)	阳性蚊数			感染率 $R_c =$ (2)/(1)%	感染度 D	叮人频数 F	传播潜势 $R_c \times D \times F$	
		I.P ⁸	+ II.P ²	+ III = 合计(2)					
6	649	1 × 0.39	0	0	0.36	0.060	2	2570	3
7	8151	10 × 0.39	3 × 0.79	0	6.27	0.077	2.4	4810	9
8	7293	10 × 0.39	1 × 0.79	3	7.69	0.105	3.7	4458	17
9	4313	15 × 0.39	0	0	5.85	0.136	2.5	510	2
全季	20406	36 × 0.39	4 × 0.79	3	20.2	0.099	2.8	12348	34

计算丝虫病的传播强度，采用世界卫生组织丝虫病专家委员会(1984)^[6]倡用的季传播潜势来表示，即蚊媒叮人频数，蚊媒Ⅲ期幼虫自然感染率和蚊媒Ⅲ期幼虫感染度3项的乘积。为更确切地反应丝虫病在基本消灭后地区内的实际传播潜势，本文采用I期、Ⅱ期幼虫发育至感染期幼虫的时间内蚊媒的存活概率为校正参与运算。依据调查结果，I期幼虫发育至感染期幼虫的时间平均为8天，此间淡色库蚊的存活概率即等于 $P^8 = 0.39$ ，Ⅱ期幼虫为2天， $P^2 = 0.79$ 。加校正后的计算方法和结果见表5。

季传播潜势(STP)的校正计算也可用下式表示：

$$IB = R_c \cdot F = \frac{1}{N} (I \cdot P^8 + II \cdot P^2 + III) \cdot F$$

$$STP = R_c \cdot F \cdot D = IB \cdot D$$

注：STP：季传播潜势；IB感染性叮咬数；

R_c ，加校正后的蚊媒Ⅲ期幼虫自然感染率 = $\frac{1}{N} (I \cdot P^8 + II \cdot P^2 + III)$ ；

N：捕蚊数； F：蚊媒叮人频数；

I、II、III：分别代表I、II、III期幼虫条数；

D：蚊媒各期幼虫感染度。

5.人血指数：共在人房内捕获1,002只吸血的淡色库蚊，其中有922只的胃血与抗人血清发生反应，阳性率为92%。

症者血内微丝蚴密度与人群微丝蚴率已无相关关系，故此时不能依据微丝蚴率来推测微丝蚴密度的高低。依然存在的较高密度的微丝蚴血症者对蚊媒的感染力和在丝虫病中的传播作用还是较大的。

目前研究较多的是低密度微丝蚴血症者传播丝虫病的作用。已有许多报告^[7,8]证明蚊媒吸入的微丝蚴条数较同量患者血内的多，但由于被吸入的微丝蚴可能受到蚊媒口甲和咽甲的机械损伤或在蚊胃内受到血液凝固和胃壁的阻止而不能继续发育^[9]，故难以评价在丝虫病传播中的作用。本次观察采用在蚊胸肌内发育的幼丝虫数量与同量患者血内微丝蚴密度相比较，结果发现淡色库蚊中幼丝虫数仍然是高的，此结果提示蚊媒吸入微丝蚴较血检检出微丝蚴更为敏感。产生这种结果的原因目前还不清楚，但在实际应用时，可将蚊媒作为研究低密度微丝蚴血症者的手段和监测丝虫病在基本消灭后地区内有无继续传播的方法^[10]。

携带感染期幼虫的蚊能否造成人体的显性感染，还取决于幼丝虫的含量。在丝虫病基本消灭后地区，每人每季在一局限部位受到多次感染性叮咬的可能性很小，故1次叮咬时蚊所携带的感染期幼虫数量就可能为能否造成显性感染的主要因素。从调查结果可见，患者血内微丝蚴密度为120立方毫米血内1条时，蚊的最高感染度为2条幼丝虫；而在密度为2条时，叮吸两例患者血的饲养蚊中都有1只含有5条感染期

讨 论

在丝虫病基本消灭后地区，残存微丝蚴血

幼虫。丝虫为两性寄生虫，如果在蚊吸血时，携带的感染期幼虫都进入体内，那么同时进入两条时造成显性感染的可能性不大，因为其为1雌1雄的机率仅为33%和进入体内可能发生的死亡。但在一部位同时进入5条时，出现显性感染的可能性则较大。微丝蚴密度与丝虫病传播的关系非常密切，在有些情况下，要较微丝蚴率更能反映出与发病率的关系^[11]。在今后丝虫病防治效果考核中，除以微丝蚴率为指标外，还应加微丝蚴密度，以便更好地评价防治效果。

对微丝蚴率为0.56%的试验村的研究，提示丝虫病在微丝蚴率降至如此低的水平时，仍然可能传播。造成丝虫病仍可传播的原因，除试验村居民普遍具有露宿习惯和淡色库蚊嗜血习性、活动规律有利于丝虫病传播外，主要是由于高密度蚊媒的存在。当蚊媒幼丝虫的感染度在一定水平以下时（本次观察为10条左右，上限不清），感染蚊的死亡率和幼丝虫在发育过程中的丢失量均无明显增加。加之，捕获自然感染的蚊中，平均Ⅲ期幼虫感染度与Ⅰ期、Ⅱ期幼虫的感染度基本相符，故认为在丝虫病基本消灭后地区进行调查时，用总的幼丝虫感染蚊作为计算参数较仅用Ⅲ期幼虫感染蚊能更确切地反映丝虫病的传播潜势。但通过淡色库蚊日存活概率的调查结果分析，可见幼丝虫在蚊体内发育期间，蚊虫的死亡率是很高的。如一只含有Ⅰ期幼虫的淡色库蚊，再活8天的可能性仅为39%，如在此期内死亡，就不能引起人的感染。故本文提出用Ⅰ期和Ⅱ期幼虫发育至感染期幼虫所需要的时间内淡色库蚊的存活概率为校正值参与传播潜势的估算。估计试验村内平均每人每季可能受到12次感染性叮咬，可接种34条感染期幼虫。

世界卫生组织丝虫病专家委员会会议(1974)^[12]指出，由于人口迁移和某些地区蚊媒的增长，10年内世界上受丝虫病威胁的人口几乎增长了一倍。本次调查结果也提示，微丝蚴血症者和高密度蚊媒的存在，是微丝蚴率较低地区

内丝虫病能否传播的决定因素。在有微丝蚴密度在120立方毫米血内2条以上的患者和高密度蚊媒存在的情况下，丝虫病的传播仍然可能发生。所以，在丝虫病基本消灭后地区，仍需对传染源做追踪治疗和加强防蚊灭蚊措施。

摘 要

在班氏丝虫病基本消灭后地区，人群微丝蚴与微丝蚴密度已无相关关系。淡色库蚊叮咬微丝蚴密度为120立方毫米血内一条的患者，仍能获得感染；叮咬微丝蚴密度为120立方毫米血内2条的患者时，蚊虫的最高感染度可达5条感染期幼虫。在微丝蚴率为0.56%的试验村内进行调查，采用Ⅰ期、Ⅱ期幼虫发育至感染期幼虫的时间内淡色库蚊的存活概率作为校正值参与丝虫病季传播潜势的估算，结果为试验村内平均每人每季可受到淡色库蚊的12,384次叮咬，12次为感染叮咬，可接种34条感染期幼虫。

Studies on the Role of Residual Microfilaraemia in Bancroftian Filariasis Transmission in Controlled Area Zhang Lei, Zhong Chonggu, Institute of Parasitology, Shandong Province

There was no relationship between microfilarial rate and microfilarial density after Bancroftian filariasis was basically eradicated. *C. pipiens pallens* could intake microfilariae from a patient with 1 microfilaria in 120 mm³ blood, the highest infected density reached 5 infective larvae in the mosquitoes which sucked blood of carrier with 2 microfilariae in 120 mm³ blood. An observation was carried out in a village with microfilarial rate of 0.56%. We used all stages of larvae and took probability of mosquito survival time in which first or second stage larvae can develop to the third stage as a corrector to estimate seasonal transmission potential of Bancroftian filariasis, the result showed that every villager would have been bitten by 12,348 mosquitoes, including 12 infective bites, and inoculated 34 infective larvae in whole season.

参 考 文 献

1. Kessel JF. *J Trop Med Hyg* 1957; 6: 402
2. 何尚英, 等. *中华流行病学杂志* 1982; 3(5): 297
3. 欧作炎, 等. *广东医学* 1983; 4(1): 27.
4. Ishii A, et al. *J Trop Med Hyg* 1983; 86: 59
5. 山东省寄生虫病防治研究所. *山东省丝虫病防治与研究*, 第64页, 1983.
6. WHO. *Technical Report Series* 1984; 702: 89.

7. Mcgregory PB, et al. Trans R Soc Trop Med Hyg 1982;76: 288.
8. Bryan JH and Southgate BA. Trans R Soc Trop Med Hyg 1976;70: 39.
9. Denham DA and Mcgregory PB. Advances in Parasitology 1977;15: 260.
10. WHO. Joint WPRO/SEARO Working Group on Brugian Filariasis Final Report. Manila, Philippines, 1979.
11. UNDP/World Bank/WHO. Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases. TDR/FIL/SWG(6)/81.3.
12. WHO. Technical Report Series 1974;542: 8.

从脓疱病部位分布探索发病因素 (院内感染流行病学调查)

大连医学院 田忠厚 高晓虹 张翠莉
大连市卫生防疫站 徐萍 侯常苓 石淑琴
大连市妇产医院 夏德全 刘玉珍

一般文献记载, 新生儿脓疱病的脓疱多发部位为面部、躯干、四肢及尿布区。而大连市妇产医院1986年夏季新生儿院内感染脓疱病的脓疱多发部位则是耳部和颈部。我们对这一反常现象进行了流行病学调查, 并据此探索了它的流行因素。

方法: 在新生儿出院时(多为出生后三四天), 对其全身皮肤进行检查。如发现可疑脓疱病, 须经两名医生会诊共同确定诊断, 并对其发生部位、颜色、数量、大小做详细记录。同时, 对婴儿室护士给新生儿洗澡的方式方法进行仔细观察, 并做详细记录。

结果: 在1986年9月共调查新生儿92例, 其中出院时有脓疱病的19例, 院内感染脓疱病罹患率为20.7%。19例病人共有30个部位发生脓疱, 其发生部位分布处数是: 耳部9、颈部6、面部4、腋窝4, 其余鼻、肩、乳侧、鼠蹊、臀、下肢、背等各为1处。高发部位为耳部和颈部, 共有15处, 占30处的一半。耳部9处中耳后为6处(占66.7%)。颈部6处中颈后为5处(占83.3%)。

讨论: 由上述结果可见, 出院时检查发现的脓疱病人的发病部位特点是以耳部和颈部为多发, 其中尤以耳后和颈后居多。为什么会出这种反常现象? 经过调查分析, 认为可能与下列因素有关:

1. 新生儿洗澡后施扑粉部位不完全, 忽略了某些部位。在连续四天观察中发现有23名值班护士给新生

儿洗澡。注意观察她们施扑粉的部位。对新生儿的耳后, 这23名护士均不给施扑粉。对新生儿的颈后, 每个人的做法不同, 大体可分三类: 第一类, 操作正规的有3名护士(占13.1%)。她们对颈后施扑粉时, 用手把新生儿的头部向前按, 扒开颈后皮肤皱褶, 使扑粉均匀充分地施在颈后皮肤皱褶处。第二类, 操作不太正规的有13名护士(占56.5%)。她们对颈后施扑粉时, 不扒开颈后皮肤皱褶, 扑粉根本不能施在颈后皱褶处。第三类, 对颈后根本不施扑粉的有7名护士(占30.4%)。后两类共20名护士(占87%)。也可以说, 80%以上的新生儿每日一次洗澡后, 颈后皮肤皱褶处未施扑粉。新生儿自己不会主动翻身, 经常处于仰卧位, 耳后颈后皮肤皱褶处肯定通风不良。不难设想, 如果洗澡后又不对耳后颈后施扑粉, 使此部位长期处于湿润状态, 可能给细菌的存在和入侵创造了条件。这很可能是该院新生儿脓疱病高发部位的重要原因之一。

2. 新生儿出生时用香皂洗头(身上只用温水冲洗)。虽然目的是用香皂洗头, 但在洗头时却很难避免使香皂水也蔓延到耳后和颈后, 耳后和颈后沾染了香皂水, 该处的胎脂也就很容易被洗掉, 而失去胎脂保护的皮肤是很容易受细菌感染的。那么, 过早洗去胎脂的头部皮肤却为什么没发现脓疱呢? 这可能是由于头皮与衣被布料之间有头发间隙, 增加了透气性, 透气容易干燥, 因而减少了细菌感染的机会。