

# 阻断钩虫传播阈值的初步研究

何尚英<sup>1</sup> 熊宗璠<sup>2</sup> 洪立基<sup>2</sup> 徐国余<sup>1</sup> 颜维安<sup>1</sup> 徐汉顺<sup>1</sup> 唐荣生<sup>3</sup> 蒋浩<sup>4</sup>  
周连炜<sup>5</sup> 李汝舟<sup>6</sup> 周治平<sup>7</sup> 倪仲飞<sup>8</sup> 杜庆法<sup>9</sup> 孙凤华<sup>1</sup> 范觉昕<sup>1</sup> 陶波<sup>1</sup>

钩虫感染在江苏很为广泛,遍及全省75个市县,70年代后期调查,全省居民粪检平均感染率高达25.31%,推算感染人数达1200万,并且与前20年相比,多数地方感染率上升<sup>[1]</sup>。又在钩虫病的防治对策上,大多认为必须管好粪便,而粪便是农业肥料,在管理上困难不少。

1965年Macdonald等学者把转折点的理论引入血吸虫病的传播,认为传播还是停止传播有一个转折点<sup>[2]</sup>。1980~1982年何尚英等研究阻断丝虫病传播阈值获得结果<sup>[3]</sup>。为此,我们设想是否也可以寻求阻断钩虫传播阈值和达到这一阈值的适宜化疗方案以找出一条防治新途径,或许可以做到事半功倍。

1982~1984年我们进行了阻断钩虫传播阈值的初步研究。现报告如下。

## 方 法

在江苏省不同地区选择能代表全省大部分钩虫感染地区的东台、太仓、靖江、扬中、启东、海门和丰县7个县具有不同梯度居民钩虫感染率(1.25%以下、1.25%~、2.5%~、5.0%~、10.0%~、20.0%~、40.0%~和80.0%~共8级梯度)的22个大队(每级2~3个大队)进行。在每个大队作五个指标:居民粪检钩虫感染率、感染度(EPG值)、儿童粪检钩虫感染率、泥土钩虫密度和粪缸钩虫卵密度等的有关调查。1982年为预试验,1983~1984年为正式实验。参加本项研究的48人,在研究过程中基本固定;还进行专项培训,每次一周,培训后逐个考核,培训先后进行了四次。

### 一、各项调查的方法:

#### 1.居民粪检钩虫感染率和感染度的调查:

对3周岁以上居民普查,受检率达到应检人口的90%以上。粪检采用一送三检;标本当天收集,当天检验;在操作时将粪便充分搅匀取样1克,先用38%饱和盐水和塑料圆直管(直径2cm,高4cm)浮聚法作定性检查;对钩虫卵阳性的粪便再用改良洪氏计数法作定量检查;并作钩蚴培养,计数钩蚴和鉴别虫种。

2.儿童粪检钩虫感染率分析:将以上调查的结果按不同年龄整理到分析表上,分析出儿童粪检的钩虫感染率。

3.泥土钩蚴分离:在5~7月钩蚴分布高峰季节,在每个大队选择1个居民感染率与大队平均居民感染率相近的生产队,将这个生产队按户分类(病人多、中、少、无)划片,随机抽样12户。在这12户种植的田地内,按不同作物种类,每种随机抽查10块,自留地不论作物品种、块数,每户算1块,12户全部检查,每块用纵横系统抽样法抽取30个点,每个点用统一的圆形取样器(高4cm、直径8cm),取表层土200克。每块30个点,共6,000克泥土集中作为一个样本,搅匀后,取500克一盘共6盘作钩蚴分离,计数及鉴别虫种。

4.粪缸钩虫卵计数:每个大队抽查5个生产队,除结合泥土钩蚴分离的1个外,其余4个,按生产队感染率的轻重,划片随机抽样。在抽

1 江苏省寄生虫病防治研究所

2 南京医学院卫生统计学教研室

3 太仓县卫生防疫站

4 东台县卫生防疫站

5 靖江县卫生防疫站

6 扬中县卫生防疫站

7 启东县卫生防疫站

8 海门县卫生防疫站

9 丰县卫生防疫站

查的每个生产队内随机抽取20户的20只粪缸(每户一只),每只粪缸经充分搅匀后,多点取样,分3个标本作虫卵计数,分生产队、分户记录。

二、资料统计方法:利用直线、曲线、多元回归和有关统计方法并借助于微机作各项指标间关系的分析。由于江苏省绝大部分钩虫感染地区都是十二指肠钩虫占绝对优势,本研究的22个大队,十二指肠钩虫与美洲钩虫之间的比例为29:1,前者也占绝对优势,故分析时均将二种虫种合并计算。

### 结 果

一、不同梯度的居民粪检钩虫感染率(y)和感染度(x)之间呈现高低一致的线性正相关(附表),相关非常显著( $r = 0.9333, p < 0.01$ )。居民粪检钩虫感染率与感染度(EPG)之间的回归方程式为: $\hat{y} = 0.3649x + 5.8476$ 。

二、不同梯度的居民感染度(y)和10岁以下儿童钩虫感染率(x)之间,呈对数曲线关系,相关指数 $R^2 = 0.6859$ ,两者之间的回归方程式为: $\hat{y} = 96.9639 \log(x + 1.1) - 0.0114$ 。按此方程式,若10岁以下儿童粪检查不到钩虫阳性时,居民钩虫感染度理论值为 $4.0022 \pm 8.6787$ 只/克。

三、不同梯度居民钩虫感染率(y)与泥土钩蚴密度( $x_1$ )、粪缸钩虫卵密度( $x_2$ )之间的关系。 $y$ 经对数转换, $x_1$ 、 $x_2$ 经 $\log(x_1 + 1)$ 和 $\log(x_2 + 1)$ 转换后,作多元回归分析,建立的多元回归方程式为: $\log \hat{y} = 0.379 + 1.271 \log(x_1 + 1) + 0.773 \log(x_2 + 1)$ ,其标准差: $S \log \hat{y} \cdot \log(x_1 + 1), \log(x_2 + 1) = 0.494$ 。复相关系数 $R = 0.9131$ ,复相关指数 $R^2 = 0.8338$ 。当泥土和粪缸均查不到钩虫阳性时,居民钩虫感染率理论值为2.39%(已转为真数)。

四、不同梯度居民钩虫感染度(y)与泥土钩蚴密度( $x_1$ )、粪缸钩虫卵密度( $x_2$ )之间的关

江苏省钩虫感染地区22个大队的居民感染率、感染度与泥土钩蚴密度、粪缸钩虫卵密度、儿童感染率的关系

钩虫感染率分组 (%)	居民钩虫感染率 (%)	居民钩虫感染度 (EPG)	<10岁儿童感染率 (%)	泥土钩蚴密度 (条数/百克)	粪缸钩虫卵密度 (EPG)
80% ~	83.10 (1844/2219) $\Delta$	226.69 (503026/2219) *	37.09 (79/213)	1.81 (3266/1800)	46.48 (27890/600)
40% ~	50.56 (1085/2146)	60.85 (130578/2146)	18.18 (42/231)	0.58 (1280/2220)	19.53 (11716/600)
20% ~	30.54 (899/2944)	43.81 (128989/2944)	7.09 (20/282)	0.18 (811/4440)	4.20 (2896/690)
10% ~	15.84 (266/1679)	51.02 (85656/1679)	0.57 (1/174)	0.47 (815/1740)	0.57 (389/684)
5% ~	8.57 (142/1657)	9.72 (16112/1657)	0.00 (0/64)	0.29 (535/1860)	0.65 (192/294)
2.5% ~	3.25 (141/4336)	6.27 (27171/4336)	0.00 (0/376)	0.17 (703/4230)	0.23 (331/1470)
1.25% ~	2.09 (51/2442)	5.32 (12999/2442)	0.00 (0/226)	0.02 (64/3090)	0.05 (41/897)
<1.25%	0.39 (12/3077)	0.70 (2149/3077)	0.00 (0/224)	0.00 (0/2880)	0.00 (0/900)

$\Delta$ 分子为钩虫卵阳性人数,分母为检查人数;

\* 分子为检获总钩虫卵数,分母为检查人数,每人粪检量1克

系。y经对数转换， $x_1$ 、 $x_2$ 经 $\log(x_1 + 1)$ 、 $\log(x_2 + 1)$ 转换后，作多元回归分析，建立的多元回归方程式为： $\log \hat{y} = 0.616 + 2.697 \log(x_1 + 1) + 0.478 \log(x_2 + 1)$ ，其标准差  $S \log \hat{y} \cdot \log(x_1 + 1)$ ， $\log(x_2 + 1) = 0.493$ ，复相关系数  $R = 0.9718$ ，复相关指数  $R^2 = 0.9443$ 。当泥土和粪缸均查不到钩虫阳性时，居民钩虫感染度理论值为4.13只/克(已转为真数)。

### 讨 论

按流行病学概念，一个疾病的阻断传播，就是不再发生新的感染，传播环节已被切断。以钩虫感染而言，由于它是一个慢性疾病，虫在人体内生活和排卵时间较长，单凭粪检阳性难以说明是否属新感染，故一般以儿童有无感染作为新感染的指标。钩虫的主要感染方式为接触含有钩蚴的泥土，故泥土中有无钩蚴是判断传播环节有否中断的主要指标。粪缸是农民粪便贮存的主要容器，粪缸中的钩虫卵是泥土钩蚴的主要来源，再把粪缸中查不到钩虫卵作为判断阻断传播的又一指标，则要求更为严格。为此，我们以泥土查不到钩蚴、粪缸查不到钩虫卵和儿童粪检查不到阳性的居民钩虫感染率和感染度作为阻断钩虫传播的阈值。

关于阻断钩虫传播阈值的研究，国内外迄今未见报道。国内曾建议以钩虫感染率下降至5%以下和感染度下降至50只/克以下作为基本消灭钩虫病的指标；但达到这一指标时还可在泥土中分离到较多钩蚴<sup>[4]</sup>，尚不足以作为阻断传播的阈值。我们这次选择了能代表江苏钩虫感染地区8级梯度感染率的22个大队进行系统的调查研究，并将数据作回归分析，得出了泥土查不到钩蚴、粪缸查不到钩虫卵和儿童粪检查不到阳性的居民钩虫感染率和感染度理论值分别为2%和EPG4.0。我们又从现场实际中初步观察到感染率在2%以下、感染度在4只/克以下的大队，经过一年，泥土钩蚴、粪缸钩虫卵和儿童粪检仍能保持阴性。因此，初步认

为居民钩虫感染率下降到2%以下、感染度下降至4只/克以下作为阻断钩虫传播的阈值。

关于这个阈值提出的居民感染率和感染度下降要求的现实性，我们于1984~1985年在太仓县一个大队作了现场实验观察。在11~4月的非感染季节，用噻嘧啶(1.5克)加左旋咪唑(0.075克)一天疗法，每隔15~20天一次，连续5次查、治，使居民钩虫感染率由40.83%下降为0.46%，感染度(EPG)由118.2下降为0.14。李雅卿等1976~1977年在宝山县江湾和五角场二地实验也获得了顿服1.5克噻嘧啶可使当地钩虫感染率从23.2%和6.9%分别下降到2.1%和1.2%<sup>[5]</sup>。说明这个阈值的要求在短期内是有可能实现的。

至于这个阈值下的感染率和感染度能否长期巩固以至逐步趋向消灭，我们认为由于钩虫的生活史简单，传播环节容易构成；加上江苏省的钩虫感染区大多交通便利、人口流动频繁，外来传播的可能性不能完全排除，尚需作进一步实验观察。

### 摘 要

在江苏省钩虫感染地区8级梯度感染率的22个大队中，通过对居民钩虫感染率、感染度和儿童钩虫感染率、泥土钩蚴密度、粪缸钩虫卵密度五项指标之间的相互关系作调查分析，得出了居民感染率和感染度之间的直线回归方程式，居民感染度与儿童感染率之间的曲线回归方程式以及居民感染率、感染度和泥土钩蚴密度、粪缸钩虫卵密度之间的二个多元回归方程式。据此，找出了泥土查不到钩蚴、粪缸查不到钩虫卵和儿童粪检查不到钩虫的居民粪检钩虫感染率和感染度理论值分别为2.39%和4.00~4.13只/克。

A Preliminary Study on the Threshold of Interruption of Transmission of Ancylostomiasis He Shangying, et al., Jiangsu Institute of Parasitic Diseases, Wu Xi

22 brigades with 8 grades of endemicity of ancylostomiasis in Jiangsu province were selected for this study. The statistical analysis of five including detection of ancylostoma infection

rate and the intensity of the infection in the whole inhabitants and those of the children, examination of ancylostoma larva density in the mud and ancylostoma ova density in the night soil j r s w s carried out.

Through this study, 1 line r, 1 curvilinear and 2 multiple equations of regression could be derived from their interrelating parameters. According to these equations, When no ancylostoma larva in the mud, no ancylostoma ova in the night soil j r s and no stool positive children could be detected, the theoretical level of ancylostom stool positive rate and the eggs per gram of feces in the whole inhabitants would be 2.39% and 4.00-4.13 eggs respectively.

### 参 考 文 献

1. 郁郁, 何尚英. 江苏省54个县市钩虫感染情况的调查. 寄生虫学与寄生虫病杂志 1984; 2(4): 268.
2. Macdonald G. Dynamics of the helminths infections with special reference to the schistosoma. Tran Roy Soc Trop Med and Hyg 1965; 59 (5): 489.
3. 何尚英, 等. 班氏丝虫病流行区人群微丝蚴率、微丝蚴密度与蚊媒感染率关系的研究. 中华流行病学杂志 1982; 3(5): 297.
4. 韩家俊. 四川省钩虫病防治科研概况. 寄生虫病防治研究通讯 1979; 2: 1.
5. 李雅卿, 等. 五角场公社防治钩虫病巩固措施的探讨. 上海寄生虫病研究所研究技术资料汇编 1977; 172.

## 用微量杀菌试验观察流脑多糖菌苗免疫持久性

魏荣泰<sup>1</sup> 迮文远<sup>2</sup> 苏万年<sup>2</sup> 董春明<sup>2</sup> 徐天增<sup>3</sup> 张鹏云<sup>4</sup>

在流脑的免疫预防中, 体液抗体起着主要作用, 因此, 测定流脑抗体水平是研究流脑免疫状态和人群易感性的主要手段。以往普遍应用间接血凝试验方法来衡量菌苗免疫效果, 但血凝抗体不能完全反映流脑抗体的免疫状态和免疫持久性。近年来一些学者采用检查血清杀菌抗体的方法来研究流脑的免疫。现将我们用微量杀菌抗体检测A群流脑多糖菌苗(简称菌苗), 四年免疫持久性观察结果报告如下:

菌苗系卫生部北京生物制品研究所生产, 批号8032和8027, Kd值分别为0.12和0.08, 每人份30μg。选择邓县偏僻农村小学7~13岁学生为观察对象, 随机分为8032和8027批号菌苗免疫组, 分别在免前和免后一月、二年、三年、四年各采耳垂血一次, 及时分离血清, 置-20°C冷存。第四年采集观察对象周围学生血作为抗体自然对照。

试验按中国预防医学科学院流研所流脑室方法进行。补体选用3~4周龄兔血清, 查无自然杀菌抗体, 且效价在1:6400以上者, 混合分装试管后置-30°C冷存。试验均在北京生研所进行。

观察结果菌苗免后一个月, 8032批号组四倍增长70/80(87.50%±3.7%); 8027批组四倍增长77/86(89.53%±3.3%), t值0.41, P>0.05, 表明两批菌苗免疫效果良好。

菌苗免后近期和远期血清杀菌抗体的动态变化, 8032和8027批组菌苗免后一个月, 杀菌抗体GMT分别为118.40±2.13和90.51±2.07, 分别比免前增长23.26和26.94倍; 追踪观察二年杀菌抗体GMT分别降至53.33±2.73和52.29±2.07, 分别比免前高10和15倍; 三年杀菌抗体GMT分别降至23.94±4.94和30.48±3.46, 仍分别比免前增长4和8倍。两批组菌苗免后一月、二年、三年经t检验, P值均小于0.001, 二者有非常显著性差异。

但是, 免后第四年杀菌抗体GMT已降至较低水平, 分别为4.55和3.83, 已达到或接近免前抗体水平。在第四年观察对象周围人群杀菌抗体GMT为2.92, 与观察对象免疫前抗体水平基本一致, 证明菌苗免疫后的杀菌抗体逐年均呈规律下降。

用微量杀菌试验检测流脑免疫水平是一种较为理想的方法, 在流脑监测和菌苗特异性预防效果观察中有重要的使用价值。

(参加此次工作人员还有丁玉山、丁声巧、李群华、徐君泽、李业南、柳曙光、张小强、刘利、王达敏、徐春雨、高春志同志)

- 1 河南省南阳地区卫生防疫站
- 2 卫生部北京生物制品研究所
- 3 河南省邓县卫生防疫站
- 4 河南省卫生防疫站