

以粪便虫卵计数作血吸虫病流行病学的计量研究

江苏省血吸虫病防治研究所

何尚英 李亚芳 刘惠生 许正元 冷秀兰

由于日本血吸虫所产的虫卵只有部分随粪便排出体外，一向被认为作血吸虫卵计数的意义不大；加上计数的方法没有标准化和比较费时，这项工作长期以来没有被引起重视。近年来，随着计量流行病学的发展，为了研究血吸虫病的计量流行病学，对比防治前后的流行指标以及提供化学治疗，螺类宿主和污染模式等项研究的基线，粪便虫卵计数又被提上日程，而且愈来愈引起重视^[1]。

1979年开始，我们也在这方面开展了研究。二年来，我们首先摸索了血吸虫卵计数的方法，找出了一种适合我国应用的方法——集卵透明法^[2]。然后在江苏省吴县陆墓血吸虫病纵向观察实验区，应用该法作了一些血吸虫病流行病学的计量研究。现报告于下。

研究方法

在陆墓实验区3个大队的31个生产队内，按流行轻重，抽取了其中15个生产队，将其全部现有血吸虫病人207人，用集卵透明法作虫卵计数。同时，对实验区的现有血吸虫病畜也作了虫卵计数，其操作步骤除牛的检粪量增大为15克外，其它均与病人虫卵计数的方法相同。

以每人或每头的全部沉渣涂片检出的血吸虫卵数相加，除以检粪量的克数，得出克粪虫卵数(eggs per gram, 以下简称EPG)。并将结果作统计分析。

由于血吸虫病人作虫卵计数的个体差别很大，宜用几何平均值，不宜用算术平均值^[3]。本文一律用EPG的几何平均值作分析。

研究结果

陆墓实验区的病人EPG几何平均值和个体重感染者的EPG值：对207例病人作虫卵计数的结果，检出血吸虫卵的185人，未检出虫卵的22人，平均未检出率为10.63%；未检出率有随着居民患病率下降而上升的趋势(表1)。共检出血吸虫卵29,431只，EPG的几何平均值有4.60(表1)。

在这207例中，属重感染、EPG值在203.2~548.4只的有11例；其中10例为11~19岁男女青少年，1例为73岁老太太；这11例合计检获虫卵15,722只，占207例检获总数的53.42%。又在本次全面检查的前后，曾有部分病人反复作过虫卵计数，发现3例11~13岁少年的EPG值，一度高达1196.4、1182.2和925.6只。还有1例16岁的男少年，取他的60克粪便，平分作集卵透明法和尼龙袋孵化法，分别检出虫卵10,774只和毛蚴14,538只，合计25,312只。

二、居民患病率与病人EPG平均值的关系：按居民患病率的高低，分类统计生产队的病人EPG几何平均值，发现居民患病率高的生产队，病人EPG几何平均值也高，两者之间呈现一致的关系。作相关分析，发现两者呈线性正相关，相关非常显著($r=0.9567$)(表1)。计算居民患病率与病人EPG几何平均值之间的回归方程式为： $y=0.1922x+0.2822$ 。

(x = 居民患病率, y = 病人EPG几何平均值)

当居民患病率=1%时，推算EPG的理论几何平均值为0.4744只。

三、各种终宿主的一天推算排卵数；我们

表1 江苏省吴县陆墓实验区不同患病率的生产队作粪便虫卵计数的结果(1980年)

患病率轻重分类	生产队数	居民现患率%	(现患人数/检查人数)①	检查病人数	检出虫卵的病人数	未检出率%	检获虫卵数	病人EPC几何平均值②
50%及以上	1	52.27	(92/176)	92	88	4.35	25177	11.15
30~49%	1	30.00	(39/130)	39	36	7.69	2679	4.10
10~29%	1	17.65	(18/102)	18	15	16.67	941	4.78
5~9%	4	8.18	(36/440)	36	28	22.22	431	1.14
2~4%	6	3.10	(20/645)	20	16	20.00	193	1.39
1~1.9%	2	1.53	(2/131)	2	2	—	10	0.80
合计	15	12.75	(207/1624)	207	185	10.63	29431	4.60

注: ①与②的 $r=0.9567$

按照前人的论述(3,4)和数理推理, 拟定了一个公式:

$$\text{一地的总EPD} = \sum \left(\frac{\text{Hh} \times \text{Ph}(\%) \times \text{EPGh几何平均值} \times \text{Kh}}{100} \right)$$

公式中EPD (eggs per day) 为一天排卵推算数, Hh为每一种宿主的总数, Ph为每一种宿主的患病率, Kh为每一种宿主的一天平均排粪量[5]。先算出每一种宿主的EPD, 即括号内4个数字的乘积, 再除以100; 然后将各种宿主的EPD相加, 得出一地的总EPD; 以每一种宿主的EPD除以一地的总EPD, 得出各种宿主

排卵的构成比。

按照以上公式, 计算得陆墓实验区的总EPD为508,716只, 其中病人的EPD为499,764只, 占当地总EPD的98.24%; 病牛的EPD为8400只, 占当地总EPD的1.65%; 病猫的EPD为552只, 占当地总EPD的0.11%。陆墓的猪、羊全部圈养, 极少有接触疫水机会; 狗为预防疾病和提供肉食, 也经常宰大换小; 野生动物很难捕到; 对猪、羊、狗、野鼠都作了一些粪检, 对捕得的50只野鼠作了解剖, 均未发现阳性(表2)。

表2 江苏省吴县陆墓实验区各种终宿主的一天排卵推算数(EPD)及其构成比(1980年)

宿主种类	总数	现患率%	(现患病数/检查数)	EPG几何平均值	一天平均②排粪量(克)	EPD	每一种宿主的EPD占当地总EPD的%
人	3,708 ^①	11.72	(401/3421)	4.60	250	49,9764	98.24
水牛	32	6.25	(2/32)	0.21	20,000	8,400	1.65
猫	199	5.45	(3/55)	1.06	48	552	0.11
狗	97	0.00	(0/56)	0.00	190	0	0.00
猪	2,784	0.00	(0/50)	0.00	3,500	0	0.00
羊	116	0.00	(0/50)	0.00	1,500	0	0.00
野鼠	—	0.00	(0/13)	0.00	—	0	0.00
合计	—	—	—	—	—	508,716	100.00

注①为3周岁及以上的人口总数。②狗、猫的数据来自南京药研所和江苏血研所, 其它数据来自参考文献(5)。③另外解剖野鼠50只和化验野外拾检的狗粪45份全部阴性。

四、潜在污染指数 (Index of potential contamination, 以下简称IPC: 参照1978年Jordan氏对曼氏血吸虫病应用的公式, 计算IPC[6], 其公式为:

$$\text{IPC} = \frac{\text{年龄组的患病率}(\%) \times \text{年龄组的EPG几何均值} \times \text{年龄组占人口的百分比}(\%)}{100}$$

我们将陆墓作虫卵计数的207例病人, 分年龄

组统计EPG几何平均值, 并计算IPC和相对IPC(每一年龄组的IPC, 占各年龄组IPC总和的比例)。结果: 10~14岁的EPG几何平均值、IPC和相对IPC均为最高, 15~19岁的这三项指标均为次高, 10~19岁的相对IPC占到64.87%(表3)。

表3 江苏省吴县陆墓实验区各年龄组潜在污染指数(1980年)

年龄组	人口	占总人口的%	患病率%	(患病人数/检查人数)	EPG几何平均值	IPC	相对IPC(%)
0~	264	6.89	0.00	(0/103)	0.00	0.00	0.00
5~	267	6.96	2.33	(6/258)	5.89	0.96	1.64
10~	548	14.29	14.04	(74/527)	11.16	22.39	38.19
15~	454	11.84	19.37	(80/413)	6.82	15.64	26.68
20~	335	8.74	15.72	(50/318)	2.41	3.31	5.65
25~	414	10.80	8.79	(34/387)	1.66	1.58	2.69
30~	293	7.64	11.23	(31/276)	2.87	2.46	4.20
35~	215	5.61	8.59	(17/198)	3.78	1.82	3.10
40~	212	5.53	12.12	(24/198)	3.17	2.12	3.61
45~	163	4.25	13.07	(20/153)	1.28	0.71	1.21
50~	199	5.19	7.49	(14/187)	2.31	0.90	1.54
55~	157	4.09	11.89	(17/143)	3.03	1.47	2.51
60~	313	8.16	13.08	(34/260)	4.94	5.27	8.99
合计	3834	99.99	11.72	(401/3421)	-	58.63	100.01

讨 论

一、应用血吸虫卵计数测定重点宿主：以往评价各种宿主在血吸虫病流行上的重要性，主要根据宿主的数量、排粪量和患病率，没有作粪便虫卵计数，难免有偏差。例如牛粪量数十倍于人粪，但单位粪量内的虫卵数远比人粪为低，若不作虫卵计数，就可能把牛的重要性估计过高。这里根据宿主的数量、一天的排粪量、患病率和EPG几何平均值四个因素来计算每一种宿主的一天排卵数，再以各种宿主一天排卵数所占的比例，评价各种宿主在流行上的重要性。这样做定量比较，结论要客观些。我们将这公式应用于水网型的陆墓流行区，分析出当地排卵的主要来源是病人。若以此分析湖沼地区、牛和猪大批放牧的洲滩，那里牛、猪的患病率很高，牛、猪的野粪量大，病牛和病猪可能是那里排卵、引致钉螺感染的主要来源。由此，可以因地制宜采取不同的防治对策。

二、应用虫卵计数测定重点人群和流行趋势：从分析陆墓不同年龄组IPC和相对IPC以及个体重感染者的EPG值，找出了该地在排卵中占重要地位的人群是10~19岁，这部分人群不仅活动力强，接触疫水和粪便污染水源机会多，而且又是正在成长中的青少年，因此对

这部分人群重点加强防治，从流行病学和减轻危害出发，都是十分迫切的。又从60岁以上人群的IPC较高和1例多年未治的73岁老太太的EPG值高达225.8只，可以看出，老年人若不治疗同样可以造成危害，不能忽视老年人的查治。

还可以从对比分析防治前后分年龄组的IPC和相对IPC，找出各年龄组的这二个指数的变动和高峰转移情况，从而推测流行趋势。

三、从虫卵计数分析个体重感染者在流行上的重要性：在陆墓观察到的个体重感染者中，就有8例青少年的EPG值在504.6~1196.4只，也就是他们每个人的一天排卵推算数，超过了10万只，最多1例推算数为299,100只。根据Pesigan氏报道，日本血吸虫卵的平均孵化率为42.4%，尤以10~14岁的最高，为48.4%；以一只毛蚴对一只钉螺作人工感染，成功率可达44~68%^[3]。说明这种个体重感染者，1个人的粪便下水，就有很大危险，在流行上起到重要作用。这种重点传染源的治疗、管粪和他们住宅周围的灭螺，具有特殊重要意义。

四、虫卵计数在其它血吸虫病计量研究中的价值：例如这次我们找出了居民患病率与病人EPG几何平均值之间的线性正相关以及它们之间的回归方程式，若能进一步通过实验，找出不构成钉螺感染的EPG几何平均值，就有可

能找出不构成钉螺感染的居民患病率临界值，从而可以提出阻断传播的科学指标。又如对比不同地区或同一地区防治前后的虫卵计数，可以作为评价流行和防治效果的一种指标。还有定量地追踪病人粪便内虫卵的下水过程和分布，以及不同量虫卵孵出的毛蚴与不同量钉螺之间的定量感染关系等等。这样将更多更好地推动血吸虫病计量流行病学的发展，为消灭血吸虫病提供必要的理论科学数据。

摘 要

本文报告对江苏省吴县陆墓实验区15个生产队的全部现有血吸虫病人207例用粪便虫卵计数作一些流行病学计量研究的结果。通过实验和分析，发现居民患病率与病人EPG几何平均值之间呈线性正相关($r=0.9567$)，它们之间的回归方程式为： $y=0.1922x+0.2822$ 。提

出了一个定量计算各种宿主在流行上重要性的方法和公式。还分析了潜在污染指数在定量测定重点人群和流行趋势中的价值以及个体重感染者在流行中的作用，找出了陆墓的重点人群是10~19岁，虫卵排出最多者为每克粪1196.4只。通过这次研究，认为对日本血吸虫病人作粪便虫卵计数有较广泛的实用意义，值得推广。

参 考 文 献

1. WHO Expert Committee: WHO Technical Report Series, 643, 1980.
2. 何尚英等: 江苏医药, 7(8): 24, 1981.
3. Ansari N: Epidemiology and Control of Schistosomiasis, WHO, 1973.
4. 耿贯一主编: 流行病学, 下册, 第一版, 334, 人卫, 北京, 1980.
5. 苏健斌: 农村粪便、饮水卫生管理的一些措施, 南方地区寄生虫病防治进修班讲义, 1979.
6. Jordan P et al: Bull WHO, 56(1): 139, 1978.

又一起炭疽流行的教训

黑龙江省合江地区防疫站 刘德斌 吴焕忠
黑龙江省防疫站 徐 俭 桦南县防疫站 赵书凡

黑龙江省桦南县三合公社永昌大队位于县城西北9公里，为朝鲜族集居地。5月13日永昌四队病死耕牛一头，症状是腹胀。队干部不报请检疫，竟将死牛之肉分给社员食用。由左、姜、高三人负责剖剥牛尸。左某执刀时左中指原有擦伤未愈。剥尸中发现牛颈区域有15×20厘米紫黑色病变一块，剔除扔掉，被三只犬分食，其中一犬于18日(第5天)病死，两只鸡在剖牛场地拣碎肉吃，也都死于18日，用洗肉水喂猪，猪发病12头。

212人进食牛肉，幸而由于加热彻底或因饮白酒以及加辣椒和醋等作料，食肉者均未发病。

5月16日晚剖牛执刀者左某发病，伤指红肿，发烧头痛，吐泻，血压测不出，脸苍白，呼吸急促，18日晨就医，疑诊炭疽，在转院途中死亡。

尸血检验：镜检、分离培养、动物试验，都检出了两端截平革兰氏阳性粗大杆菌；剩余牛肉检验，经

增菌及分离培养，也检出同样的粗大杆菌。

鉴别试验：将上述检获菌株，经肉汤培养、串珠试验、噬菌体裂解试验、生化试验及毒力试验，结果均符合炭疽杆菌的定义和特点。

桦南县防疫站接到疫情报告后，立即派员赶赴现场采取紧急措施，同时报告县人民政府及省地两级防疫站，并通报畜牧防疫部门。

县人民政府由两名副县长挂帅，组织卫生、畜牧、交通、公安等部门成立防制炭疽领导小组，并亲自率领省地县三级人、畜防疫机构人员组成的防疫队进驻疫区，布置防疫战斗，宣布疫区封锁令，迅速采取控制传染源、切断传播途径、保护易感人群及保护畜禽的多种措施。

由于县人民政府重视，各部门紧密配合，措施及时，人、畜无一续发，于6月3日解除封锁。