

· 环境与血吸虫病 ·

鄱阳湖区地理环境与血吸虫病传播

林丹丹 张绍基

鄱阳湖为我国第一大淡水湖,沿湖 11 个县(市、区)为我国最严重的血吸虫病流行区之一。由于这类疫区水位呈季节性变化,有螺面积辽阔,地理环境和流行因素复杂,人、畜同为传染源,故血吸虫病疫情长期得不到有效控制。为阐明地理环境对血吸虫病之传播影响,自 20 世纪 80 年代起,我们就此开展了系列研究,现将研究结果及论点综述于后。

1. 湖区概貌^[1]:鄱阳湖位于东经 115° 49' ~ 116° 46', 北纬 28° 24' ~ 29° 46', 地处江西省北部,长江中下游南岸,似葫芦形。鄱阳湖与赣江、抚河、信江、饶河、修河等五大河流尾间相接,承纳上述河流来水,经调蓄后由湖口入长江,属过水性、吞吐性、季节性的湖泊。每年 4~6 月份,水位随内河洪水入湖而上涨、漫滩,湖面扩大;7~9 月份因长江涨水引起顶托或倒灌而维持峰值,湖面一望无际;10~11 月份稳定退水,湖滩显露,湖面变小,有呈“冬陆夏水”的独特景观。

湖区地貌可分水道、洲滩、岛屿、内湖和港汊等若干类别。在湖区各类洲滩中,沙滩数量很少,高程(吴松口海拔高度)较低,分布在主航道两侧,泥滩多于沙滩,高程居中;草滩数量最多,高程多在 14~17 m,面积约 13.34 亿平方米,主要分布在东、南、西部五大水系入湖的三角洲,植被茂盛,适宜钉螺孳生繁殖。

2. 中间宿主与主要传染源:

(1) 钉螺分布与自然环境:湖北钉螺(*Oncomelania hupensis*)是鄱阳湖区日本血吸虫的唯一中间宿主。钉螺的孳生和分布与洲滩的高程、植被、土壤及常年水淹天数密切相关。

湖区钉螺具有因不同的高程其分布各异的分布格局^[2,3]。94.6% 钉螺面积分布在 14~17 m 高程范围内,这些洲滩通常于 4~5 月份被湖水淹没,10~11 月份退水露出滩地;13 m 以下和 18 m 以上洲滩无螺,高程在 13~14 m 和 17~18 m 的有螺洲滩

面积仅占 3.4% 和 2.0%。在年均水淹 8 个月以上的下高程洲滩或年均水淹 3 个月以下的上高程洲滩很难发现有螺。全年水淹天数对钉螺分布的影响具有重要作用,但钉螺分布高程并非由当年水位变化决定,而是历年水位综合作用的结果,因此有螺带高程一般来说相对稳定,年间变化不大。高围与堵汊灭螺就是通过控制水位,改变草洲水淹日数,以彻底改变钉螺孳生环境来实现目标。

钉螺的分布与植被的种类、分布有密切关系,植被可提供其生存的微小气候环境和食物。大量的调查研究证明鄱阳湖区洲滩钉螺孳生地的优势植物为苔草群落,苔草生长愈好,总盖度愈高,钉螺分布越多,一般盖度超过 60% 就可发现钉螺,且密度较高,而盖度 20% 以下的地区则无或甚少钉螺。有螺必有草,但有草不一定有螺^[4]。

鄱阳湖区洲滩钉螺分布辽阔,缺乏明显的“二线三带”(二线即最低有螺线与最高有螺线,三带为上稀螺带、密螺带及下稀螺带)完整状态,草洲上钉螺多呈片状分布,而湖边河道、高地及湖汊则呈线状或点状分布,但通常有一个密螺带(高程在 14~16 m)。活螺密度与感染螺密度的分布呈显著正相关,感染螺大多分布在村旁或人畜常到、野粪污染严重的洲滩,洲滩上沟、塘、坑洼等特殊地形,其活螺密度及阳性螺密度较同一滩地为高,感染螺在钉螺孳生地的分布具有明显的聚集性,与负二项分布和 Poeya-Eggenberger 分布拟合良好。张绍基等^[2]以感染螺密度为主要指标,参考钉螺密度和急性感染人数,提出了血吸虫病易感地带的分类标准,将钉螺密度较高,感染螺密度 ≥ 0.005 只/0.1 m², 容易发生急性感染的洲滩定名为易感洲滩,据统计,这类洲滩约占占有螺洲滩总数的 1/4;感染螺密度 < 0.005 只/0.1 m² 的次易感洲滩也占 1/4;而半数以上洲滩未查获感染性钉螺。实践证明,通过这种分类方法开展易感地带灭螺及实施分类指导的防治策略,取得了显著的防治效果。

鄱阳湖年均淤积泥沙约 1 000 万吨,入湖泥沙主

要来自五大水系,长江倒灌入湖沙量仅占10.4%,全湖年平均淤高约0.022 m,由于上述原因,可导致某些低洼地或远离主要水道的内湖逐渐淤高和发展成新的洲滩,洲滩植被生长改变,适宜钉螺孳生。以星子县西乌龟洲为例,1987 年仅有少量的下高程(13 m以下)植被——蓼子草群丛,以及极少的中、高程优势植被——苔草群丛,钉螺密度很低,仅0.000 4只/0.1 m²,且无感染性钉螺,此后洲滩由于泥沙的淤积,苔草群丛逐渐增多,钉螺密度也逐渐升高,并发展成一类易感洲滩,1999 年钉螺密度和感染螺密度分别达3.469 7只/0.1 m²和0.007 6只/0.1 m²。

三峡建坝后对鄱阳湖区血吸虫病传播影响的预测性研究结果初步表明,对鄱阳湖区血吸虫病的传播影响不大。这主要是根据大坝蓄水调控方案、水位升降及泥沙淤积状况及鄱阳湖钉螺生态、血吸虫病流行状况推导,认为建坝后春季(4~6月份)水位抬高,鄱阳湖将提早淹没18.3%的有螺面积,有可能导致局部泥沙淤积和钉螺扩散,以及感染螺比例上升,感染血吸虫病人增加,但范围仅占鄱阳湖有螺面积的1/5,时间占全年的1/4^[5]。

(2)主要传染源与血吸虫病传播 鄱阳湖区日本血吸虫的终宿主为人和家畜,以及其他野生的哺乳类动物。放牧于鄱阳湖洲滩的病牛、猪和到洲滩上活动的病人(捕鱼、割草、游泳等)为血吸虫病的传染源。根据部分易感洲滩野粪污染指数的调查结果,发现来自牛粪的虫卵占90%以上,猪粪约占6%~8%,推测病牛和病猪(尤其是幼畜)为当地血吸虫病的主要传染源,实验流行病学研究也获得同样结论:家畜普治后或禁止放牧后可使洲滩感染螺密度降为零或接近于零^[2,6,7]。

鄱阳湖区其他家畜种类和数量以及上洲滩活动的频率甚低,哺乳类野生动物已面临灭绝的境地,啮齿动物以东方田鼠为主,为日本血吸虫非易感动物。猪如能按乡规民约加以圈养,则耕牛的血吸虫病化疗将是控制血吸虫病传播的重要环节之一。

鄱阳湖水面的血吸虫尾蚴的分布有着明显的季节性变化^[7]。每年4~6月份,是血吸虫在终宿主和中间宿主相互传播的“交汇点”,此时洲滩处于浅水期,雌螺大量产卵(3~4月份),螺卵在浅水中成批孵出幼螺(4~5月份),洲滩新生螺数量剧增(6月份),随后(6~7月份)多数老螺陆续死亡而被新螺取代,从而维持螺种的生存和繁衍,同时,久经干旱的感染性

老螺在死亡前的2~3个月遇水后不断逸蚴,感染人、畜,人、畜由于此时上洲滩活动频繁,野粪污染严重,粪中虫卵入水后迅速孵出毛蚴,再度感染新螺,从而使血吸虫在钉螺世代更替后得以继续生长发育和繁殖,7~8月份因老螺大批死亡,新螺尚无大量成熟尾蚴而使人畜染病机会较少,此时家畜放牧亦中止,无畜粪污染洲滩将毛蚴传给钉螺的机会,为血吸虫非易感季节,9~10月份新螺大量逸蚴,水面尾蚴密度剧增,为人畜感染的另一易感季节,由于此后未见新螺感染率继续上升而推测此时并非为毛蚴侵入钉螺的主要季节;11月份至翌年3月份,为洲滩枯水期,血吸虫病传播休止。

根据以上传播规律,从控制血吸虫病传播目标考虑,提示必须重视春夏之交这一关键时期,以此作为化疗和灭螺的有利时机。在春季涨水前对主要传染源实施化疗或进行易感地带灭螺,确保新螺不受感染,随着老螺的自然死亡而促使有螺洲滩逐步“净化”。

3. 疫区分类与流行态势 鄱阳湖区的血吸虫病疫区,除极少部分为山丘型疫区外,绝大部分为湖沼型疫区,根据水位变幅、钉螺孳生地类型、居民点位置和血吸虫病流行程度的不同,又可分为洲岛、汉滩、洲垸和垸内4种类型。

鄱阳湖区无垸内型疫区,一般在筑堤或围垦后3~5年,垸内钉螺逐渐自然灭亡,无新生螺出现,疫情随之减轻。1998年国务院为根治水患而提出的“平垸行洪,退田还湖,移民建镇……”的规划,有可能使原本无螺的垸内垦殖区还原为“冬陆夏水”适于钉螺孳生繁殖的辽阔草洲。据调查,2001年某些平退区垸内农田经二三年废弃,已出现草洲化改变,并在永修县东风圩垸内发现钉螺。此外,为发展湖区经济,牛、羊等草食动物数量势必也有较大增长,放牧家畜也将逐年增多;再加上放牧地点因圩内平退而内迁等因素,最终有可能导致血吸虫病易感地带的扩增和疫区范围的扩大,以及流行程度的加剧。“平”、“退”区的生态环境改变和随之而来的血吸虫病防治(血防)问题,目前正在严密观察中。

洲岛型疫区因村庄四周被有螺洲滩包围,涨水季节形成孤岛,人畜野粪污染严重,居民接触疫水频繁,故疾病流行程度最为严重。在20世纪80年代,各洲岛的居民血吸虫病粪检阳性率大多在30%~40%,个别自然村的粪检阳性率可高达80%。虽通过历年积极防治,目前仍有个别自然村居民由于不

可避免接触疫水,感染率仍高达 25% 左右,这类疫区数量约占湖区总疫区村的 5%。洲滩型与洲垸型疫区的居民感染率与村庄离易感染洲滩远近密切相关,在洲滩型疫区,沿湖一线(村、洲之间距离 < 500 m)的感染率原可达 15% ~ 30%,目前已降至 10% 左右;二线(村、洲之间距离在 500 ~ 1 000 m)约为 5%;三线(村、洲之间距离 > 1 000 m)大多低于 3%。洲垸型疫区居民感染率也以沿堤一线为高,二线次之,但居民感染率又普遍低于洲滩型。上述简易而又层次分明的疫区分类方法,始于“七五”而沿用至今,对分类指导的血吸虫病防治工作具有实际意义。近年来,在确定某村疫区层次时,如缺乏近年粪检结果也可根据居民点的地理环境,结合历史查病资料,当地感染螺密度,以及人群接触疫水的方式和频率等实际情况进行综合判断和估测。

鄱阳湖区原有 14 亿平方米有螺洲滩面积,经历年围垦、堵汉蓄水养鱼、不围而垦及易感地带灭螺,目前已压缩到 6.3 亿平方米,原有血吸虫病患者 34 万,经历年积极防治,特别是近年“八五”、“九五”血防规划和世界银行贷款项目的同步实施,患病人数大幅度减少,目前已降至 10 万以下;急性血吸虫病人减少到了历史的最低点,在 100 例以下^[8,9]。至 1999 年,血吸虫病感染率 > 15% 的“一层村”在 7 年内减少 51.1%;感染率介于 3% ~ 15% 之间的“二层村”减少了 35.7%;而感染率 < 3% 的“三层村”增加了 48.8%。一、二层村的人群平均感染率分别从 1992 年的 16.6% 和 4.8% 下降至 1999 年的 6.8% 和 1.4%,降幅分别为 59.0% 和 70.8%,三层村从 1993 年起仅在 1998 年发现粪检阳性病例外,各年均未发现病人。耕牛感染率和洲滩感染性钉螺密度也有显著下降^[10,11]。疫区居民患病状况明显改善,肝脾肿大和肝纤维化程度在连续化疗 1 ~ 2 年后约有 50% 的患者向好的方向转变^[12-14],与此同时,随着社会经济的发展和人民生活水平的提高,疫区面貌也发生了翻天覆地的变化。

近 2 年的疫情监测表明,1998 年鄱阳湖区遭受百年不遇的特大洪灾后,由于强化了干预措施,多数疫区的血吸虫病疫情并未加剧,某些疫区村的疫情仍较严重,洲滩钉螺密度的变化因地制宜,部分洲滩钉螺可能因涨水过早或/和淹水期太长以及泥沙高度淤积等原因而出现剧减,但灾后一二年均迅速回升,全湖区 42 个疫情监测点结果显示,活螺平均密度从 1997 年的 0.975/0.1 m² 下降至 1998 年的

0.474/0.1 m²,后又回升至 1.428/0.1 m²。

4. 防治目标与策略:鄱阳湖区血吸虫病经过 50 年积极防治,取得了令人满意的防治进展和卓越的成就,形势喜人。但由于湖区仍存在广阔的有螺面积,且广阔的有螺草洲是疫区居民放牧耕牛的天然牧场,洲滩污染严重,疫区居民因大多从事农业、渔业生产频繁接触疫水,人群化疗后的再感染率仍保持在一个较高的水平,目前此类疫区的血吸虫病问题为再感染。此外,随着 1998 年世界银行贷款项目的终止和经费投入的削减,以及 1998 年洪灾后“平垸”、“退田”、“移民”总体规划的分步实施,如不及时制订因地制宜的防治目标和策略,有可能导致疫情回升,难以巩固和发展已取得的血防成果。

我们在认真总结鄱阳湖区正反两方面防治经验基础上,结合当前面临的形势和实际问题,根据“分类指导”和“科学防治”的原则,提出了一个面向新世纪的鄱阳湖区血吸虫病防治目标和策略框架^[15],认为目前和今后较长一段时期鄱阳湖区血防总目标仍将以“控制疾病”为主,其策略重点首先必须加大人群化疗力度,进一步控制病情,减轻危害,同时深入开展健康教育,减少暴露与感染,提高人群化疗依从性。在有条件的地区,开展村旁易感洲滩的有限灭螺以减少钉螺密度,实施幼牛普治和成牛查治以减少钉螺感染率,最终达到压缩感染螺密度的目的。

同时,抓住目前国家为根治水患增大水利建设投入和加快农业产业结构调整这一有利时机,努力寻找并争取结合血防的综合治理项目,尤其是种养结构调整的“生态环境改造”灭螺项目,例如在平垸区的圩堤决口处修筑 18 m 高的矮围,通过圩内蓄水养鱼的方法,防止平退区垸内出现草洲化,改变钉螺孳生环境,将生态灭螺纳入其中,作为发展湖区经济、防止圩内繁殖钉螺或消灭圩内钉螺的一项重大举措,将是今后湖区血防的发展方向,因为它将给疫区带来振兴社区经济和控制血吸虫病的双重效益。

参 考 文 献

- 1 张本,主编. 鄱阳湖研究. 上海:上海科技出版社,1988. 13-143.
- 2 张绍基,刘志德,李国华,等. 鄱阳湖区钉螺分布和血吸虫病易感地带的研究. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志,1990, 8:8-11.
- 3 刘志德. 鄱阳湖区自然环境与钉螺分布关系. 中国血吸虫病防治杂志,1993, 5:287-288.
- 4 钟久河,张绍基,刘志德,等. 鄱阳湖钉螺分布与植被土壤关系的研究. 中国血吸虫病防治杂志,1995, 7:206-209.
- 5 张绍基,钟久河,吴忠道,等. “三峡建坝后长江江西段水位和泥沙变化与血吸虫病传播关系的研究”初报. 南昌大学学报(理科

版), 1996, 20: 1-6.

6 刘红云, 胡飞, 苏丽华, 等. 日本血吸虫病易感地带阻断耕牛传染源后感染性钉螺的动态变化. 中国寄生虫病防治杂志, 1996, 9: 182-184.

7 袁鸿昌, 张绍基, 刘志德, 等. 湖滩地区血吸虫病流行因素与控制策略的研究. 中国血吸虫病防治杂志, 1995, 7: 193-201.

8 张绍基, 林丹丹, 胡飞, 等. 中国鄱阳湖区血吸虫病今昔. 中国血吸虫病防治杂志, 1999, 11: 196-198.

9 卫生部地方病防治司. 中国血吸虫病流行状况——1995 年全国抽样调查. 南京: 南京出版社, 1998. 40-47.

10 林丹丹, 张绍基, 刘志德, 等. 鄱阳湖大区域控制血吸虫病的质量控制与策略调变. 南昌大学学报(理科版), 1998, 22: 20-31.

11 陈红根, 林丹丹, 张绍基, 等. 洪涝灾害对鄱阳湖区血吸虫病传播的影响及其控制策略研究 I. 洪灾当年与灾后 1 年疫情分析. 中

国血吸虫病防治杂志, 2001, 13: 141-146.

12 Lin DD, Hidenori M, Zhang SJ, et al. Pilot study of schistosomiasis control in Poyang Lake region. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 1999, 17: 167-171.

13 Wiest PM, Wu GL, Zhang SJ, et al. Impact of annual chemotherapy with praziquantel on schistosomiasis japonica on Jishan island, P. R. of China. Am J Trop Med Hyg, 1994, 51: 162-168.

14 刘跃民, 林丹丹, 陶波, 等. 日本血吸虫病患者吡喹酮治疗后的超声波诊断变化. 南昌大学学报(理科版), 1998, 22: 52-54.

15 林丹丹, 胡飞, 张绍基, 等. 面向 21 世纪江西血防策略思考. 江西大学学报(理科版), 1999, 23: 1-10.

(收稿日期: 2001-11-20)

(本文编辑: 尹廉)

· 短篇报道 ·

广州市正常人群流行性脑脊髓膜炎抗体水平调查

李美霞 周秀珍 张瑞丹 易鸿 许萍

广州市 1967~1968 年曾出现过一次流行性脑脊髓膜炎(流脑)流行^[1]。1985 年始我市实施了 A 群流脑多糖体菌苗接种, 流脑发病率明显下降。为了掌握广州市人群流脑抗体水平情况, 我们于 1998~1999 年对 494 名正常人群血清进行流脑 A 群杀菌抗体水平检测, 结果报告如下。

1. 材料与方法 (1) 标本来源: 采用横断面研究, 按整群抽样方法, 于 1998 年 11 月和 1999 年 11 月分 5 个年龄组(0~岁、5~岁、10~岁、15~岁、30~岁)在广州市各区采集正常人群血标本 494 份, 分离血清, -20℃ 保存待检。被调查人群主要为托幼机构、中小學生及饮食服务行业人员。制定统一调查表, 由流行病学医师对被调查对象进行问卷调查。(2) 检测方法: A 群流脑杀菌抗体检测采用酶联免疫吸附试验, 试剂为原中国预防医学科学院流行病学微生物学研究所生产, 按试剂盒说明书进行操作, 滴度 $\geq 1:4$ 为阳性。

2. 结果 (1) 正常人群流脑抗体水平: 在 494 份标本中, A 群流脑杀菌抗体阳性 357 份, 总阳性率为 72.3%, GMT 为 1:10.12, 表明大部分人群对 A 群流脑具有免疫力。其中 1998 年检测 246 份, 阳性 156 份, 阳性率为 63.4%, GMT 为 1:11.87; 1999 年检测 248 份, 阳性 201 份, 阳性率为 81.0%, GMT 为 1:8.82。1999 年抗体阳性率高于 1998 年, 两者差异有非常显著性 ($\chi^2 = 19.16, P < 0.005$)。(2) 不同年龄组人群流脑抗体水平: 各年龄组人群抗体阳性率及 GMT 均不同, 其中 5~岁组最高(阳性率和 GMT 分别为 96.6% 和 1:21.47); 其次为 0~岁组、15~岁组及 10~岁组, 阳性率分别为 86.7%、85.0% 和 67.0%, GMT 分别为 1:18.04、1:14.52

和 1:5.25, 30~岁组阳性率和 GMT 最低, 分别为 26.0% 和 1:2.48, 各年龄组间抗体阳性率的差异有统计学意义 ($\chi^2 = 156.53, P < 0.005$)。(3) 不同性别人群流脑抗体水平: 男性抗体阳性率和 GMT 分别为 78.3% 和 1:11.48, 女性分别为 67.0% 和 1:10.12, 男性阳性率高于女性, 两者差异有非常显著性 ($\chi^2 = 156.53, P < 0.005$)。

3. 讨论: 正常人群抗体水平是评价人群免疫状况的一个重要指标。当人群免疫水平低下, 人口大量流动, 流行菌株发生改变时, 可引起流脑爆发或流行^[2]。本次调查结果显示, 广州市大部分人群对 A 群流脑具有免疫力, 特别是低年龄组人群, 这主要与广州市实施 A 群流脑菌苗计划免疫有关。如果继续保持和提高我市 A 群流脑菌苗的计划免疫工作, 使人群的免疫状况处于较高水平, 全市大规模爆发 A 群流脑的可能性是不存在的。

30 岁以上组流脑抗体水平显著低于其他年龄组, 其主要原因是 (1) 我市 A 群流脑菌苗计划免疫人群最大年龄组为高中二年级学生, 免疫效果不可能维持到成年期; (2) 由于多年来采取了综合性的防疫措施, 尤其是 A 群流脑菌苗的普遍接种, 使得 A 群流脑菌群在人群中的分布有限, 带菌率控制在低水平, 减少了成人的自然感染率和隐性感染机会。提示今后除继续做好免疫人群的预防接种外, 应加强成人流脑的防控工作。

参 考 文 献

1 刘津成, 林世光, 李美霞, 等. 广州市流脑监测与控制. 中国公共卫生学报, 1993, 12: 265-266.

2 王国栋. 流行性脑脊髓膜炎. 见: 上海第一医学院、武汉医学院主编. 流行病学. 北京: 人民卫生出版社, 1981. 200-205.

(收稿日期: 2001-07-28)

(本文编辑: 尹廉)

作者单位: 510080 广州市卫生防疫站流行病科(李美霞、周秀珍)、细菌检验科(易鸿、许萍); 广州市荔湾区卫生防疫站防疫科(张瑞丹)