

三峡建坝生态环境改变与血吸虫病传播的关系

吴成果¹ 周晓农² 肖邦忠¹

摘要 该文综述了三峡建坝引起生态环境变化及其对钉螺孳生、繁殖、扩散、血吸虫病流行的影响等问题,表明三峡成库后库区存在血吸虫病流行的潜在危险,需要进一步加强成库后生态环境变化、经济发展对血吸虫病流行的影响和监测、防治机制的研究。

关键词 血吸虫病;生态环境

三峡水利工程举世瞩目,是我国跨世纪的宏伟工程,它将成为我国长江上游、西部地区乃至国家的重要经济增长点。三峡成库将给生态与环境带来什么样的影响,特别是对库区及其下游血吸虫病流行的影响,已引起国内外各界的关注^[1,2]。已有许多因兴修水库造成血吸虫中间宿主螺类沿灌溉水系扩散从而加重血吸虫病流行的报道,埃及阿斯旺高坝建成后,血吸虫感染率由 2%~11% 上升至 45%~75%^[3],苏丹、肯尼亚、加纳、马达加斯加、埃塞俄比亚水利工程建设也有类似情况^[4-7]。国内的四川丹陵水库、湖南黄石水库均引起血吸虫病的流行^[8,9]。

为了进一步了解生态变化与血吸虫病流行的关系,本文就三峡建坝生态环境改变与血吸虫病传播的关系作一综述。

1 三峡建坝可能引起的生态环境变化

1.1 水位变化

三峡水库为季节性调节水库,夏季最低水位为 145 m,冬季最高水位为 175 m。汛期 6-9 月按防洪限制水位 145 m 运行,10 月份开始蓄水,11-12 月份保持在 175 m 正常蓄水位,1-5 月份为供水发电期,下游河道流量加大^[10]。

1.2 泥沙变化

三峡建坝后库区流速减缓,泥沙淤积增加,在库区形成冲积洲、滩地^[11]。建坝后对洞庭湖的影响表现为:上游来沙在水库内落淤;水库运用约 50 年后,来沙大部分排出库外,进入下游河道;80 年后进入水库的泥沙,逐渐接近建坝前原状下泄,长江入湖泥沙增加,最后有可能达到建坝前水平^[12]。

1.3 库区生态环境变化

三峡大坝位于湖北宜昌三斗坪,175 m 高坝蓄

水后,水库全长 600 余 km,库尾在重庆合川、江津境内。水库面积约 1 084 km²,平均水宽 1.1 km 左右,为一河道型狭长水库。库区位于东经 106°~111°、北纬 28°50'~32°之间,属于我国血吸虫病流行区的范围,正好夹在湖北汉江平原和四川成都平原两大血吸虫病流行区之间,该地区气温、雨量等气候条件与血吸虫病流行区相似。

建坝后对库区及其邻域气候有一定的影响,但影响不大。夏季平均气温降低 0.9~1.2 °C,冬季平均气温增高 0.3~1.3 °C,平均降水量增加 3 mm。水流变缓,将加速泥石流的淤积,坡面侵蚀加剧,将使河流泥沙比重加大^[13]。建坝后水流速度急剧下降,在库区湖北段长江干流和支流的变动回水区均会发生泥沙淤积而形成洲滩和江滩^[14]。

2 生态环境改变对三峡库区血吸虫病流行的影响

长江三峡工程建成后将形成一个巨大的人工湖,这将改变三峡水流湍急的自然状态,三峡库区是否适宜钉螺孳生,外来钉螺的输入是否可能形成新的血吸虫病疫区则成为人们极为关注的问题。

2.1 对钉螺分布的影响

2.1.1 钉螺孳生

三峡地区无钉螺分布,目前环境不适宜钉螺孳生。但河谷低地有适合钉螺孳生的地方,约占调查地点的 20% 左右,应加强监测^[15]。肖荣炜等^[16]根据调查和实验研究的结果认为“夏陆冬水”的水库运行方式与钉螺“冬陆夏水”的孳生习性相反,三峡建坝后不利于钉螺孳生。何昌浩等^[17]认为三峡库区湖北段不孳生钉螺的原因主要是由于山高坡陡且多溶洞、暗河,造成泥沙难以淤积、土壤干燥的地形地貌,孳生的可能性很小。

何昌浩等^[14]认为库区湖北段由于移民环境容量变小,产沙量增加,加之水流速度变缓,挟沙能力降低,产生淤积后形成荒芜的江滩和洲滩,造成适于

作者单位:1. 400042 重庆,重庆市疾病预防控制中心

2. 200025 上海,中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所

钉螺孳生的环境。来建等^[18]通过类比生态学和现场调查认为三峡建坝后洪水外包线存在大面积临时淹没区,将形成库区主要的潜在钉螺适宜孳生地,应加强监测。郑江等^[19]认为三峡建坝后在 145 m 高程以上 175 m 高程以下地区,洪水外包线以下及各支流河口的滩地,移民点灌溉点均适宜钉螺孳生。

2.1.2 钉螺繁殖

肖荣炜等^[16]通过现场钉螺生存实验显示:肋壳、光亮钉螺能在现在的三峡库区存活、繁殖,但存活率较低。何昌浩等^[17]在湖北现场实验得到同样的结论。但王汝波等^[20]在重庆、湖北采用现场生态学实验的方法研究认为模拟建坝生态环境变化后库区条件,在灌溉沟渠、淤积洲滩环境下,钉螺可以生存繁殖,特别是重庆万州、江津地区更适宜钉螺孳生,多数月份钉螺存活率在 80% 以上。

2.1.3 钉螺扩散

钉螺扩散的方式有主动扩散和被动扩散,主动扩散主要以幼螺浮于水而随水流扩散,而成螺也可倒悬水面游动,随水迁移,被动扩散因载体不同而有较多方式。

辜学广等^[15]认为上游流行区离库区甚远,钉螺很难随漂浮物至库区。肖荣炜等^[16]认为下游钉螺很难随船体逆水上行 30 km 远,更难经过两座大坝而进入库区。

但过去研究重点考虑了生物因素,而钉螺的迁移扩散还与经济、社会因素密切相关。有报道造纸原料芦苇可夹带钉螺扩散^[21]。许发森等^[22]调查显示每年三峡地区引进的植物品种多数量大,其中很大一部分来自血吸虫病流行区,树苗泥土将钉螺及螺卵随引进植物携带入库区,如遇适宜钉螺孳生的移植环境,钉螺就可能生长繁殖。何昌浩等^[23]认为三峡水库建成后,将极大改善库区的水运条件,促进物资交流,更有利于钉螺的输入。杨长虹等^[24]认为随着经济发展,库区移民生产基地水利设施的完善,田土的改造,水土流失的治理等环境因素的变动会使适于钉螺生长的地域扩大,尤其是质量低劣的水利工程将加重钉螺孳生的危险。廖文芳等^[25]认为血吸虫病流行区有大量造纸原料和花草树木进入库区重庆段,可能导致钉螺及螺卵的输入。魏风华等^[26]也认为库区湖北段引进了大量血吸虫病流行区的花草树木,存在将钉螺带入库区的可能性。

2.2 血吸虫病传染源影响

血吸虫病是一个社会性很强的疾病,许多社会因素影响血吸虫病的传播与流行,这些因素包括人

兽的行为(暴露或污染)、人口流动、水利建设和社会制度等^[27]。Goldsmith 等认为新的生态环境对中间宿主、疾病的传播所产生的效应势必与社会经济和人口统计学变化有相当大的关系。库区移民卫生、生活的改善,有利于血吸虫病防治,库区 4 大支柱产业但除柑橘业外,发展其他 3 个产业(畜牧业、水产养殖业、旅游业),将加大传染源输入可能性^[26]。许发森等^[22]认为库区劳务输出人员每年感染血吸虫 2.5 万左右,库区外来流动人员病人 8.5 万左右,而流行区血吸虫病患者到库区出差、旅行、经商等也可能将传染源带入库区。近年来屡有报告库区人员外出务工返回后,有急性血吸虫病的发生。张爱华等^[28]研究认为三峡建坝后,移至疫区人口可能成为传播血吸虫病潜在的传染源。随着旅游业的发展,传播的危险几率会增加,库区湖北段外出打工和从疫区到库区打工的民工将是潜在的传染源。

3 生态环境改变对长江中下游地区血吸虫病流行的影响

3.1 对钉螺分布的影响

3.1.1 钉螺孳生

贺建林等^[29]认为三峡建坝后,长江水含沙量大幅度下降,洲土面积在现有基础上甚至会出现减少,导致湖区钉螺面积减少。洞庭湖水位变幅减少,钉螺空间将缩小,洞庭湖区冬陆夏水的状况将有所改变,使钉螺生态条件恶化,有利于湖区血吸虫病的防治。张世清等^[30]认为三峡建坝后滩地露滩时间提前,有利于滩地农作物的播种,使滩地可开发耕种的面积扩大而有利于消灭滩地钉螺。

张功华等^[31]认为水库建成后运行的初期(40~50 年),中下游河道洲滩面积将延伸和扩大,随着新生滩面的扩大或植被的覆盖,钉螺相继孳生、繁殖及牲畜放牧活动的介入,血吸虫病随之扩大或新的疫区形成。

葛继华等^[32]认为三峡建坝后长江安徽段水位变化对钉螺分布范围及滩貌结构影响可能较小,但平水年春汛期水淹时间增加,滩地耕作范围可能有所改变,即放弃较低高程的滩地,重新开垦较高高程的滩地,将会使局部地带活螺密度发生变化。郑江等^[11]研究认为三峡建坝后长江河段冲刷和淤积情况有所改变,有的地区冲刷加剧不利于钉螺孳生,可减少钉螺分布面积;有些地区处于淤积状态,即有可能增加钉螺面积。

徐兴建等^[33]认为三峡建坝后,坝下江段流量、

水位和河势的变化将会影响到荆江南北湖泊环境的变化,长江通过渗透进行地下水的侧向补给,冷浸田的面积扩大,将扩大钉螺孳生环境。唐超等^[34]认为三峡建坝 20 年内地处下荆江的监利县河道以淤积为主,河床将抬高,河道则变窄,从而使江滩面积较坝前增加,成为新的钉螺孳生地。何家昶等^[35]认为三峡建坝后皖江流域洪水水位变化较小,但枯水位高程下降较大,有螺地带范围增加,从而导致钉螺面积增加。汪天平等^[36]调查研究认为三峡建坝后安徽段水位的变化在有螺滩地高程以下,建坝后不足以较大改变钉螺孳生地的范围。但滩地淤积、支流淤塞,预测三峡建坝后钉螺分布面积将增加。

3.1.2 钉螺繁殖

唐超等^[37,38]认为大坝建成后 30 年湖北枝城段滩地上的残存钉螺处于常年最高水位线以上,不利于钉螺螺卵的孵化繁殖,可彻底消灭残存钉螺,而建坝后武汉天兴洲将逐年向沿江边滩靠拢,50 年后,成为长江半岛,将改善天兴洲的交通,为消灭天兴洲的血吸虫病提供良好的地理环境。

陈柳燕等^[39]认为三峡建坝后,将会提高江汉平原地下水水位,有利于钉螺产卵繁殖。梁幼生等^[40-42]实验研究表明三峡建坝后江苏段 2-4 月提早水淹可降低成螺生存率与产卵量,但 4 月份提早浅水水淹有利于受淹滩上虫卵的腐化及毛蚴感染滩地钉螺,可形成新的易感地带。11 月份提早退水使家畜上滩时间提前,使钉螺阳性率在一定程度上将会提高。

3.1.3 钉螺扩散

三峡水库的建立对长江中下游地区血吸虫病流行的影响,一般认为,三峡建坝后将减少长江中下游地区血吸虫病的蔓延。宋鸿焄等^[43]报道,1991 年特大洪水后,洲滩有螺面积、钉螺密度及阳性螺面积均有较大幅度的增加。而三峡大坝能有效地抗御长江中下游的洪水,三峡建坝后,长江中下游洪水发生机率由 10~20 年一遇提高至 100 年一遇,减少了人畜感染和钉螺扩散^[11]。

蔡凯平等^[12,44]研究表明建坝初期,对洞庭湖钉螺分布面积影响不大,建坝 50 年后,有螺面积增长速度将大为减慢。但建坝 80 年后可能达到建坝前水平。建坝后减少了洞庭湖区溃垸的危险,由溃垸而引起的垸外钉螺向垸内扩散的危险性可能减少。张绍基等^[45]认为建坝后,洲滩的浅水期将延长而浅水面积也将扩大,将使感染螺密度上升 20% 或易感地带面积扩大 20%。

3.2 对血吸虫病传播的影响

3.2.1 传播范围

三峡建坝后长江入湖泥沙将引起部分芦苇滩向草滩、芦杂滩退化,而这些植被洲滩家畜和渔船民数量多,野粪污染严重,感染螺密度高,因此血吸虫病疫源地面积将会增加。由于疫源地面积增加,进入这些地带活动的人群数量可能增加,血吸虫感染率可能上升。在芦苇退化地区,敞放洲滩家畜的数量将会增加,因此增加了血吸虫病家畜传染源的数量^[12]。

3.2.2 传播强度

张功华等^[31]认为三峡建坝后,由于春季水位的抬高和秋季滩地露水时间的提前,沿江居民生产、捕鱼和放牧活动上滩人数和时间将增加和提前,从而增加居民接触疫水的人数和频次。何家昶等^[35]认为三峡建坝后皖江段春汛期滩地水淹天数增加(尤其是平水年)、洪水上滩时间提前以及秋季退水时间提前,均使得人群上滩活动的机会和时间增加,增加血吸虫病感染的危险性。三峡建坝后长江安徽段春季水淹时间增加,将增加渔民接触疫水的时间并且很易被感染,而秋季人畜提前上滩活动,尤其是家畜上滩将增加家畜感染和污染的机会,但也促使农民上滩开垦,改变钉螺孳生环境。长江江苏段秋季提早退水可增加人畜感染及病畜粪便对滩地的污染^[41,46,47]。张世清等^[48]认为建坝后 4、5 月份耕牛活动带高程将上移 0.5 m 左右,秋季耕牛上滩活动时间将提前半个月至 1 个月,耕牛年上滩时间将延长,血吸虫感染率将有所上升,滩地钉螺感染率及感染螺密度也将有所上升。

3.2.3 传播途径(或方式)

近 10 年来,长江中下游水灾频发,造成长江中下游地区钉螺扩散,每年都有不少急性血吸虫感染发生^[43,49]。三峡建坝后,将在一定程度上减轻长江中下游水患,有利于血吸虫病的防治,有利于降低长江中下游地区急性血吸虫病的发病和钉螺扩散。

血吸虫病的流行不仅与自然因素有关,更重要的是与社会因素密切相关,郑庆斯等^[50]调查研究表明,潜江市 1985-1994 年间实行水改旱和水旱轮作,水田面积下降,钉螺面积和人、畜感染率也呈逐年下降趋势。

4 小结

综上所述,三峡建坝后库区生态环境变化,水流变缓,温度和湿度等将向有利于钉螺孳生的方向转

化,库区也存在钉螺和传染源输入的可能性,表明三峡库区存在血吸虫病潜在流行的危险。而中下游地区,一方面大坝的建成有助于减轻下游地区的水灾程度,有利于这一地区的血吸虫病防治工作;另一方面,随着水位泥沙的变化,导致该地区滩地裸露时空的改变以及滩地崩涨、河道淤塞等改变,进而这些改变同样会给血吸虫病中间宿主钉螺孳生和蔓延创造条件,人、兽行为相应地改变,有可能增加血吸虫感染的机会。

三峡水利工程与中国血吸虫病流行关系影响的研究是一项开拓性、系统性研究,但主要是在现有基础上预测水库对血吸虫病流行的可能影响,生态环境的变化还需要时间来验证。目前大多数钉螺生态学实验观察仍停留在本底调查水平上,而且研究内容尚不系统、时间较短,尚需长期系统的研究才能得出可靠结论。

今后,应针对如何系统地研究三峡建坝后生态环境变化对血吸虫病传播的影响,钉螺的孳生与气温、水分、土壤、植被等因素密切相关,需要系统地研究,并需运用高新技术,如用 GIS 技术来动态监测三峡建坝后生态环境的变化;另一方面,还要进一步研究社会经济变动与血吸虫病流行的关系的研究,特别是库区 4 大支柱产业对血吸虫病流行的影响。只有通过系统的、长期的动态监测,才能及时发现库区血吸虫病流行的潜在危险因素,及时提出相应的防止库区血吸虫病流行的干预措施与对策。

三峡地区,对可能孳生钉螺的库区移民点环境应结合农田水利建设规划,消除钉螺孳生条件,对可能孳生钉螺的洲滩提出综合治理方案^[51]。采用 GIS 和定点观测方法,定期监测泥沙淤积趋势与钉螺孳生关系,定期纵向监测钉螺。建立检疫制度,防止钉螺输入。建立血吸虫病监测点,开展三峡库区流动人口血吸虫病监测,及时发现和治疗传染源。对养殖场进行卫生学评价,及时发现动物宿主,进行粪便无害化处理。在库区群众中开展健康教育,增强自我健康保护意识^[25]。

长江中下游地区,主要对有螺环境进行改造、灭螺,结合生产开发江湖洲滩地区荒滩,加强螺情和病情监测^[30];建坝后对退化的芦苇洲及时进行不围而垦,消灭钉螺^[28];对血吸虫病病人和牲畜及时治疗,开展健康教育,疫区人员作好自我保护。

参 考 文 献

- Ross AGP, Li YS, Zheng J, et al. Dam Worms. Biologists, 2001, 48(3): 121-124.
- Ross AGP, Li YS, Sleight AC, et al. Schistosomiasis control in the People's Republic of China. Parasitol Today, 1997, 13(4): 152-155.
- 周晓农, 王立英, 郑江, 等. 南水北调工程对血吸虫病传播扩散影响的调查. 中国血吸虫病防治杂志, 2003, 15(4): 294-297.
- Ernould JC, Sellin B. The impact of the local water development programme on the abundance of the intermediate hosts of schistosomiasis in three villages of the Senegal River delta. Ann Trop Med Parasitol, 1999, 93(2): 135-145.
- Hunter JM, Rey L, Scott D. Man made lakes and man-made diseases. Today a policy resolution. Soc Sci Med, 1982, 16(11): 1127-1145.
- Southgate VR. Schistosomiasis in the Senegal River Basin; before and after the construction of the dams at Diama, Senegal and Manantali. Mall and future prospects. J Helminthol, 1997, 71(2): 125-132.
- World Health Organization. The control of schistosomiasis. Geneva, 1985, 22-76.
- 郭家钢, 郑江. 水资源开发对血吸虫病流行的影响. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 1997, 17(4): 252-255.
- 吴昭武, 刘新胜, 彭先平, 等. 黄石水库灌溉系统血吸虫病新流行区形成及防治研究. 中国血吸虫病防治杂志, 2001, 13(3): 137-140.
- 长江水利委员会规划处编. 三峡建坝后长江中下游水位及泥沙变化趋势分析研究报告, 1996, 1-34.
- 郑江, 辜学广, 徐承隆, 等. 三峡建坝生态环境改变与血吸虫病传播关系研究. 热带医学杂志, 2001, 1(2): 112-116.
- 蔡凯平, 左家铮, 贺宏斌, 等. 三峡建坝后对洞庭湖区血吸虫病传播影响的研究. 中国血吸虫病防治杂志, 1998, 10(5): 257-261.
- 石田. 略论三峡水利工程对生态环境的影响. 武汉交通管理干部学院学报, 1994, 3(4): 35-38.
- 何昌浩, 张爱华, 郭圣兰, 等. 三峡建坝后社会经济变动对库区湖北段血吸虫病传播危险影响的研究 I. 对钉螺孳生的影响. 医学与社会, 1998, 11(6): 7-12.
- 辜学广, 赵文贤, 许发森, 等. 长江三峡工程对血吸虫病流行影响的研究. 见: 长江三峡工程生态与环境影响文集. 北京: 水利水电出版社, 1988. 176-207.
- 肖荣炜, 叶嘉馥, 陶亮凤. 长江三峡建坝库区钉螺孳生及坝下游钉螺向库区扩散问题的研究. 见: 长江三峡工程生态与环境影响文集. 北京: 水利水电出版社, 1998. 59-175.
- 何昌浩, 邓伟文, 常汉斌, 等. 三峡库区湖北段不孳生钉螺原因研究. 中国血吸虫病防治杂志, 1998, 10(10): 344-347.
- 来建, 辜学广, 许发森, 等. 三峡库区洪水外包线内钉螺孳生环境形成的研究. 实用寄生虫病杂志, 2000, 8(3): 102-105.
- Zheng J, Gu XG, Xu YL, et al. Relationship between the transmission of schistosomiasis japonicum and the construction of Three Gorges Reservoir. Acta Trop, 2002, 82(2): 147-156.
- 王汝波, 徐兴建, 肖邦忠, 等. 三峡库区生态环境变化后钉螺孳生可能性的研究. 热带医学杂志, 2003, 3(4): 399-403.
- 张孝仁, 姚孝明, 黄腊光. 对造纸厂购进芦苇夹带钉螺的调查. 中国血吸虫病防治杂志, 1995, 7(2): 121.

- 22 许发森, 文松, 钱晓洪, 等. 三峡库区社会因素对血吸虫病流行的影响. 实用寄生虫病杂志, 1999, 7(2): 74-75.
- 23 何昌浩, 潘会明, 郭圣兰, 等. 三峡建坝后生态环境变化对库区湖北段钉螺孳生的影响. 中国寄生虫病防治杂志, 1999, 12(4): 281-285.
- 24 杨长虹, 文松, 许发森, 等. 三峡库区生产基地变动对血吸虫病流行影响的调查报告. 实用寄生虫病杂志, 1998, 6(1): 20-22.
- 25 廖文芳, 肖邦忠, 吴国辉, 等. 三峡库区钉螺与血吸虫病传染源输入因素的调查. 中国地方病学杂志, 2004, 23(4): 339-340.
- 26 魏风华, 王汝波, 徐兴建, 等. 血吸虫病和钉螺输入三峡库区的途径与方式调查. 中国血吸虫病防治杂志, 2004, 16(2): 118-121.
- 27 袁鸿昌. 血吸虫病流行病学. 见: 赵慰先, 高淑芬主编. 实用血吸虫病学, 北京: 人民出版社, 1996, 155-158.
- 28 张爱华, 郭圣兰, 何昌浩, 等. 三峡建坝后社会经济变动对库区湖北段血吸虫病传播危险影响的研究 I. 对传染源输入的影响. 医学与社会, 2000, 13(1): 6-8.
- 29 贺建林, 陶建军. 三峡工程对洞庭湖环境影响的几个主要方面的探讨. 湘潭师范学院学报, 1996, 17(3): 61-65.
- 30 张世清, 汪天平, 葛继华, 等. 三峡大坝工程对长江安徽段滩地开发利用及其对血吸虫病流行的影响. 中国寄生虫病防治杂志, 2000, 13(4): 276-278.
- 31 张功华, 汪天平, 张世清, 等. 三峡建坝影响长江中下游江滩地区血吸虫病流行因素的类比分析. 实用寄生虫病杂志, 1998, 6(1): 16-19.
- 32 葛继华, 何家昶, 汪天平, 等. 三峡建坝后长江安徽段水位变化对钉螺及植被分布影响的研究. 中国血吸虫病防治杂志, 1998, 10(4): 193-197.
- 33 徐兴建, 杨先祥, 戴裕海, 等. 三峡建坝对江汉平原血吸虫病疫区环境的影响研究. 中国血吸虫病防治杂志, 2000, 12(6): 333-336.
- 34 唐超, 毛翔云, 何昌浩, 等. 三峡建坝后湖北监利县长江干流河道变化与钉螺动态的预测研究. 同济医科大学学报, 2000, 29(6): 481-484.
- 35 何家昶, 张世清, 张功华, 等. 三峡建坝后水位变化对皖江流域血吸虫病流行影响的预测研究. 中国媒介生物学与控制杂志, 2002, 13(6): 448-448.
- 36 汪天平, 张功华, 张世清, 等. 三峡建坝后长江安徽段江洲滩变化趋势及其对血吸虫病流行的影响. 中国寄生虫病防治杂志, 1999, 12(2): 125-128.
- 37 唐超, 何昌浩, 朱红刚, 等. 三峡建坝后对湖北枝城市血吸虫病传播的影响. 中国寄生虫病防治杂志, 2001, 14(1): 22-25.
- 38 唐超, 何昌浩, 马亮, 等. 武汉天兴洲血吸虫病地理医学研究. 中国血吸虫病防治杂志, 1998, 10(1): 1-5.
- 39 陈柳燕, 徐兴建, 杨先祥, 等. 三峡建坝后江汉平原土壤含水量及气温对钉螺生态的影响. 中国血吸虫病防治杂志, 2002, 14(4): 258-260.
- 40 梁幼生, 黄轶昕, 载建荣, 等. 三峡建坝后长江江苏段水位变化与血吸虫病流行影响的研究 I. 江苏段江滩滩情和病情资料及建坝后江水水位资料的收集与分析. 中国寄生虫病防治杂志, 1999, 12(2): 121-124.
- 41 梁幼生, 黄轶昕, 宋鸿焘, 等. 三峡建坝后长江江苏段水位变化与血吸虫病流行影响的研究 II. 春季提前水淹对江滩钉螺螺口的影响及不同月份人畜上滩接触疫水频次的调查. 中国寄生虫病防治杂志, 1999, 12(3): 210-213.
- 42 梁幼生, 姜元定, 姜玉骥, 等. 三峡建坝后长江江苏段水位变化与血吸虫病流行影响的研究 III. 不同水深对血吸虫虫卵孵化、毛蚴感染钉螺的影响. 中国寄生虫病防治杂志, 1999, 12(4): 278-280.
- 43 宋鸿焘, 李龙根, 满贺臣, 等. 洪水导致江滩钉螺扩散的调查. 中国血吸虫病防治杂志, 1992, 4(3): 169.
- 44 蔡凯平, 左家铮, 贺宏斌, 等. 三峡建坝后洞庭湖区泥沙淤积变化对血吸虫病流行因素的影响. 实用预防医学, 2000, 7(1): 1-3.
- 45 张绍基, 余振汉, 吴忠道, 等. 三峡建库后长江江西段水位变化对鄱阳湖血吸虫病传播的影响. 江西预防医学杂志, 1995, 3(4): 13-16.
- 46 张世清, 葛继华, 张功华, 等. 三峡建坝后长江安徽段水位变化对人畜行为及血吸虫病流行的影响. 中国寄生虫病防治杂志, 1998, 11(2): 118-120.
- 47 吕大兵, 汪天平, 何家昶, 等. 长江三峡建坝对安徽洲滩地区居民接触日本血吸虫疫水的影响. 中国寄生虫病防治杂志, 1997, 10(4): 292-294.
- 48 张世清, 汪天平, 葛继华, 等. 三峡建坝后长江安徽段水位变化对家畜及钉螺血吸虫感染的影响. 中国血吸虫病防治杂志, 2000, 12(4): 206-209.
- 49 肖俊文, 田子英, 屈贵顺, 等. 洪水期间急性血吸虫病爆发流行的调查分析. 中国血吸虫病防治杂志, 2000, 12(4): 231.
- 50 郑庆斯, 王峰, 吕桂阳, 等. 长江三峡建坝对江汉平原血吸虫病传播的影响—农业生产结构与血吸虫病的关系. 中国血吸虫病防治杂志, 1996, 8(6): 344-347.
- 51 王汝波, 郑江. 三峡水利工程与中国血吸虫病的流行. 中国血吸虫病防治杂志, 2003, 15(1): 71-74.

(收稿日期: 2005-06-01)

《国外医学寄生虫病分册》2006 年更名为 《国际医学寄生虫病杂志》, 欢迎订阅! 欢迎投稿!