论著

文章编号:1000-5404(2005)02-0160-04

三峡库区模拟生态环境和人为因素对血吸虫病流行的影响及防治对策研究

贾庆良[1],肖邦忠[1],廖文芳[1],吴成果[1],季恒清[1],吴国辉[1],万仕学[2],周崇永[2],孟言浦[2],林晓光[3],唐 亮[2] ([1]重庆市疾病预防控制中心,重庆 400042; [2]重庆市万州区疾病预防控制中心,重庆 404000; [3]重庆市江津市疾病预防控制中心,重庆 402260)

提 要: 目的 研究三峡成库后生态环境变化对血吸虫病流行的影响,为制定防治方案提供科学依据。**方法** 在三峡库区中段和尾端160 m和180 m水位高程,模拟成库后灌溉区和淤积区类似条件,投放湖北肋壳钉螺和四川光壳钉螺,观察其生长繁殖1年;用间接凝血试验(IHA)抽样筛查来往于疫区流动人群中潜在传染源,粪便检查血吸虫卵;了解耕牛等生畜引进情况;调查重庆市历史疫情报告和当地医院诊断的血吸虫病病例;调查影响钉螺输入的因素。**结果** 肋壳钉螺和光壳钉螺成活率仅少数月份在50%以下,多数月份在80%左右,各实验区发现钉螺交配数量较少,相对以3-6月为多,同时发现活幼螺;来往疫区流动人员血清抗体检查157人,未发现阳性,发现1例正在治疗的病例(血清抗体和病原学检查阴性);1989-2003年,发现有记载的输入性血吸虫病例9例;血吸虫病区有大量造纸原料和花草树木进入库区。**结论** 三峡成库后,生态环境发生变化,存在血吸虫病流行的潜在性危险。

关键词: 三峡库区;血吸虫病;钉螺;传染源;防治对策

中图法分类号: R181.34; R195.1; R532.210.1 **文献标识码**: A

Effects of ecological changes in the Three Gorges Reservoir area on Yangtze River on the prevalence and countermeasure of schistosomiasis japanica

JIA Qing-liang[1], XIAO Bang-zhong[1], LIAO Wen-fang[1], WU Cheng-guo[1], JI Heng-qing[1], WU Guo-hui[1], WAN Shi-xue[2], ZHOU Chong-yong[2], MENG Yan-pu[2], LIN Xiao-guang[3], TANG Liang[2] ([1]Chongqing Center for Disease Prevention and Control, Chongqing 400042; [2]Wanzhou Center for Disease Prevention and Control, Wanzhou 404000; [3]Jiangjin Center for Disease Prevention and Control, Jiangjin 402260, Chongqing China)

Abstract: Objective To study the impact of the ecological changes in the Three Gorges Reservoir Area on the prevalence of schistosomiasis and to provide the scientific basis for preventing schistosomiasis. **Methods** The 2 points in the middle segment (160 m) and in the end segment (180 m) were chosen. The Hubei oncomelanias and Sichuan oncomelanias were put into the irrigation area and sullage area to simulate the conditions in the Reservoir Area. The growth and reproduction of oncomelania were observed for 1 year. The source of potential infections of schistosomiasis was examined by IHA of the people in the prevailing area and schistosome eggs were examined in the feces. The livestocks were investigated. The historical epidemic situation reports of Chongqing and the schistosomiasis cases that were diagnosed in the three Gorges Hospital and the First Affiliated Hospital of Chongqing University of Medical Sciences were investigated. The factor of impacting the import of oncomelania was also investigated. **Results** The survival rate was lower than 50% in a few months and 80% in most months. The quantity of mating oncomelania was little, but it was relatively much in March to June. The living young oncomelanias were found. The antibody of blood serum of 157 people was examined. No positive was found, but 1 case that was being treated was found. A total of 9 cases of schistosomiasis were diagnosed in the hospitals in Chongqing from 1989 to 2003. Large quantity of raw materials for paper making, and flowers, grasses, and trees were found in the Reservoir Area. **Conclusion** There is the potential danger of schistosomiasis prevalence when the ecological environment is changed after the construction of the Three Gorges Reservoir.

Key words: Three Gorges Reservoir; schistosomiasis; oncomelania; infection source

基金项目:国家"十五"科技攻关项目(2001BA705B08)

Supported by the Key Program of the National "Tenth Five-year Plan" of China (2001BA705B08)

作者简介:贾庆良(1946-),男,重庆市人,主任医师,主要从事疾病控制方面的研究。电话:(023)68803669

通讯作者:肖邦忠,电话:(023)68803685

收稿日期:2004-02-13;**修回日期**:2004-06-15

长江三峡上游的四川和下游的湖北、湖南都存在血吸虫病流行，而且湖北、湖南为我国重点疫区。但三峡地区是血吸虫病非流行区[1]，其主要原因是无血吸虫中间宿主钉螺孳生。然而三峡库区建成后，将会发生生态环境变化，是否适宜钉螺的生长繁殖、引起血吸虫病的流行，是社会极为关注的热点问题。为此，我们就三峡成库后，生态环境变化对血吸虫病流行影响的因素及其防治对策进行了研究，现报告如下。

1　材料与方法

1.1　钉螺生长繁殖模拟试验

1.1.1　选点　　选择三峡库区尾的江津市珞璜镇长江村长江南岸180 m水位处和三峡水库中段的万州区明镜滩镇长江南岸的160 m水位处耕作地作为观察点。

1.1.2　模拟灌溉区　　每实验点在6 m×3 m小耕地范围，划分为2块3 m×3 m，覆盖原土20 cm厚，表层种植草皮，中间开挖宽20 cm的小沟2条，每条沟间隔1 m，使小沟内保持潮湿状态，不定期浇水，以模拟库区灌溉沟渠环境。

1.1.3　模拟淤积区　　分别在江津、万州两实验点，各在2块3 m×3 m的耕地，用当地长江边历年淤积泥土铺10 cm，然后再用长江边带草皮的泥土铺盖10 cm，整平。4－10月定期浇水，以保持土壤湿度。11月至次年5月，不浇水，以自然湿度为宜，模拟库区水位调节的淹水状态。

1.1.4　对照区　　以3 m×3 m土地，用当地长江边河沙平铺20 cm厚。

1.1.5　钉螺投放　　采集湖北新阳肋壳钉螺和四川眉山光壳钉螺各4万只，挑选健康、活跃的成螺，4月下旬（江津）和5月上旬（万州）投放于实验点淤积区、灌溉区每一小块，江津各5 000只，万州各2 500只；对照区投入光壳钉螺（江津）5 000只，肋壳钉螺（万州）2 500只。

1.1.6　钉螺观察　　2002年6月至2003年5月，逐月检获各实验区和对照区钉螺50只左右，并记录钉螺交配情况，以水养法及压碎法鉴别钉螺死活情况[2]，逐月记录气温、雨量，测定各实验区和对照区土壤湿度。

1.2　传染源调查

1.2.1　流动人员　　对来自于疫区和外出疫区打工的返乡人员，采用间接血凝试验（indirect hemoagglutination assay，IHA）检查血清血吸虫抗体，并同时进行相关流行病学个案调查。

1.2.2　耕牛和其它畜牧调查　　调查万州区2001－2003年，从疫区购进的耕牛和猪、马、羊等牲畜情况。

1.2.3　输入性病例调查　　查阅重庆市历年血吸虫病病例报告和三峡中心医院、重庆市医科大学附属一医院诊治的血吸虫病病例。

1.3　钉螺输入因素调查

1.3.1　造纸业原材料　　调查万州区2001－2003年，造纸厂从血吸虫病流行区购进的造纸原材料。

1.3.2　植物引进　　调查万州区2001－2003年从疫区引进花草树木等情况。

1.4　分析方法

以本次研究结果，结合三峡工程前期研究资料，分析三峡成库后影响血吸虫病流行的影响，提出相应的防治对策及措施。

2　结果

2.1　钉螺模拟实验

2.1.1　实验区基本情况　　万州点和江津点位于东经106°～111°，北纬28°5′～32°之间，位于中国血吸虫病流行区纬度范围。万州点位于三峡水库中部，距离水库大坝约300 km，江津点位于水库尾部，两点相距300 km。两个实验点的温度和降雨量相似，2002年6月至2003年5月，平均温度约18.5 ℃，≥10 ℃，积温＞1 000，1月平均温度最低，为8 ℃，其余月份均在10 ℃以上，8月最高，为30 ℃。年降雨量1 150 mm，月降雨量最低为20 mm，最高为250 mm。各月土壤湿度（以土壤中含水量的百分比表示）：江津观察点灌溉区为11.4%～19.5%，平均为18.0%；淤积区为14.9%～36.1%，平均为21.1%；对照区为12.8%～21.0%，平均为16.2%。万州点灌溉区，除8、9月分别为5.2%和8.9%外，其余为19.7%～23.0%；淤积区为15.0%～28.1%，平均为22.1%；对照区为14.7%～26.8%，平均为21.6%。

2.1.2　钉螺存活情况　　如表1所示，检获的钉螺存活率，江津实验点除2002年12月灌溉区、淤积区和对照区的光壳钉螺，万州实验点除2002年10月和2003年1月灌溉区、淤积区和对照区的肋壳钉螺在50%以下外，两实验区其余月份所有钉螺均在50%以上，尤以4、5、6、7月为高。

表1　江津、万州试验点钉螺成活率（%）

Tab 1　Survival rates of oncomelania snail on observation points of Wanzhou and Jiangjin (%)

Observation points	Testing areas	Types of oncomelania snail	Survival rates of oncomelania snail											
			Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May
Jiangjin	Irrigation area	Smooth-shell	98.0	90.2	91.4	81.6	96.0	83.0	20.7	83.7	63.6	89.4	97.9	88.2
		Rib-shell	100.0	90.2	84.0	76.5	86.0	88.0	53.9	85.1	69.2	88.0	94.0	100.0
	Silage area	Smooth-shelled	96.6	97.7	80.8	89.5	89.6	86.3	48.9	66.0	72.9	80.0	89.6	92.5
		Rib-shell	98.0	94.7	85.0	80.4	96.0	78.0	70.0	80.8	66.0	97.6	95.3	98.0
	Control area	Smooth-shelled	92.0	88.6	92.2	77.6	66.7	75.6	22.7	50.0	70.2	91.7	88.9	91.1
Wanzhou	Irrigation area	Smooth-shell	95.2	94.3	98.1	82.3	74.5	89.6	76.6	86.9	64.7	71.7	76.5	86.4
		Rib-shell	94.1	96.6	93.1	86.2	32.0	92.9	77.5	26.0	84.3	90.2	93.9	81.5
	Silage area	Smooth-shelled	90.5	92.3	97.7	86.5	91.8	94.0	78.8	52.3	68.0	74.0	90.4	87.8
		Rib-shell	90.5	94.6	96.2	79.6	42.9	78.0	79.2	22.0	82.4	92.5	84.5	88.0
	Control area	Rib-shell	93.5	88.7	93.8	72.7	52.2	64.6	70.2	38.0	72.0	86.5	71.2	85.1

2.1.3 钉螺交配情况 如表2所示,12月和1月未发现钉螺交配,4、5、6月交配对数较多,其余月份较低。各实验区肋壳钉螺交配对数高于光壳钉螺。

2.1.4 幼螺孵化 江津和万州实验点均检获活幼螺,2002年6、7、9月,灌溉区发现肋壳螺2只,淤积区发现肋壳螺、光壳螺各2只,对照区未发现,8、10、11、12月和2003年1、2月均未发现幼螺;2003年4、5月,灌溉区发现肋壳螺分别为5只、8只,光壳螺分别为2只、2只;淤积区发现肋壳螺分别为1只、27只,光壳螺分别为3只、6只,而两个对照区各发现肋壳螺1只和6只,5月检获螺数量是4月的4.9倍。

表2 江津、万州试验点钉螺交配情况(pair)

Tab 2 The mating of oncomelania snail on observation points of Wanzhou and Jiangjin (pair)

Month	Mating of oncomelania snail on irrigation area		Mating of oncomelania snail on silage area)		Mating of oncomelania snail on control area	
	Rib-shell oncomelania	Smooth-shell oncomelania	Rib-shell oncomelania	Smooth-shell oncomelania	Rib-shell oncomelania	Smooth-shell oncomelania
2002.6	0	1	1	2	0	0
7	2	2	6	8	2	2
8	6	4	4	6	4	2
9	0	0	0	3	0	0
10	7	0	5	0	0	1
11	2	1	0	3	0	0
12	0	0	0	0	0	0
2003.1	0	0	0	0	0	0
2	1	0	1	2	1	0
3	6	4	5	1	0	2
4	8	3	8	3	6	2
5	8	4	27	16	6	0
Total	37	18	55	47	18	9

2.2 传染源

2.2.1 疫区流动人员 调查万州区小天鹅批发市场,来自湖北、江西、湖南等血吸虫病疫区的外来人员103人,血清经IHA检测,未发现血吸虫抗体阳性者。但在个案调查过程中,发现4例曾经感染血吸虫患者,其中3例治愈,1例正在治疗的患者,该患者来自湖北省,农民,10年前确诊,至今仍在治疗中。

2.2.2 疫区返乡人员 共调查万州大周、天城、龙驹、赶场、谷雨、团结、黄柏7个乡镇54名外出打工人员,其中曾到过湖北的16人、江苏22人、江西2人、四川3人、云南1人、其他省份11人。经IHA检测血清,未发现血吸虫抗体阳性者。

2.2.3 输入性病例 近15年,重庆市市区及万州区共发现血吸虫病输入性病例9例。其中,1989年10月,由奉节县报告、原万县地区医院确诊的4例急性血吸虫病例,为当年6月到湖北血吸虫病疫区江陵县探亲1个月,接触疫水,返回奉节后发病;1990-1997年,来自四川、云南省的血吸虫病患者,经重庆医科大学附属第一医院寄生虫病研究所确诊病例3例;2001年在湖北打工感染血吸虫发病的患者1例,回渝经重庆医大附属第一医院确诊;2002年,万州1例,由湖北打工返家发病,经重庆三峡中心医院确诊为血吸虫病。

2.2.4 库区耕牛情况 调查了万州区6个乡镇,540头耕牛,其中90%为万州区自产,10%来自重庆忠县,未发现从疫区购进的耕牛。

2.3 影响钉螺输入因素

2.3.1 造纸原料 调查万州区最大的造纸厂万元造纸厂,年生产能力为1万余吨,以麦草和蓑草作为造纸原料,麦草来自原万州地区各县,蓑草来自湖北省,每年10余吨。2003年该厂被另外一家企业兼并后,改为采用浆板(再加工产品)进行生产。

2.3.2 植物迁移 万州区近5年来,自四川、云南、湖北、浙江等地引进各种花木18.07万株,品种主要有杜鹃、含笑、小叶桐等。市园林局于2002年底从云南引进滇茶树2 000株;2003年初从浙江引进浙江茶树2 000株。

3 讨论

3.1 库区钉螺生长繁殖

采集湖北肋壳钉螺和四川光壳钉螺,在三峡库区中段和尾端模拟三峡建坝后的条件进行饲养观察,钉螺存活率多数月份在80%以上,仅有少数月份在50%以下,这与钉螺寿命有关。调查发现钉螺交配以3、4、5、6月相对较多;除对照区未发现光壳螺幼螺外,其余各实验区均发现幼螺,尤以5月为多。观察结果表明,三峡库区温度和湿度适合钉螺生长繁殖,三峡建坝后形成的淤积滩地和移民点灌溉沟渠将成为钉螺的孳生场所。

3.2 三峡成库后生态环境变化对钉螺孳生的影响

过去的研究表明,长江三峡水流急,多为砂石滩地,不适合钉螺孳生,故为非血吸虫病流行区。三峡工程前期研究和类比实验研究[3]认为,三峡水库建成后,水流减缓,积水面积扩大,泥沙淤积,库区将发生生态环境变化。在最高蓄水位和洪水淹没线以下可逐渐形成边滩;在库区支流入口可逐渐形成冲击洲;库内出现累积性淤积形成洲滩,杂草生长后适宜钉螺生长、发育、繁殖。

三峡水库修建过程中,国家投入巨资建立防护林带减轻水土流失,土壤浸蚀减轻;农业生产条件的改善,水库建成后产生的大小灌溉沟渠成为适合钉螺孳生的场地。建库后由于水体面积大大增加,库区当地气温将会下降,土壤湿度上升,地理气候环境将向有利于钉螺方向转变。

3.3 钉螺输入的可能性

三峡库区上游、下游均为血吸虫病流行区,有血吸虫病流行区县100余个,有钉螺面积约120 000万平方米,且近年钉螺面积在不断扩大。已有调查表明[3],钉螺随植物的迁移而远距离扩散,库区环境绿化,植树造

林，种植果树等，从流行区引入花草、树苗，极有可能带入钉螺。水上航运，也有可能将钉螺从下游带入库区。

3.4　传染源输入

近年全国血吸虫病疫情显示，不少地区出现新疫区，新感染病例大量存在，库区存在血吸虫病病例输入[4]；每年至流行区打工近百万农民，也有可能感染血吸虫带回库区；从流行区来库区旅游和打工的流动人员也有可能存在潜在传染源；库区发展畜牧业，从流行区引进猪、马、牛、羊等极可能输入牲畜传染源。

综上所述，三峡库区生态环境变化存在血吸虫病流行的潜在危险，而且也有不少报道表明大型水利工程建设引起血吸虫病流行[3]。

3.5　防治对策

三峡工程是世界瞩目的大型水利工程，成库后的卫生问题，尤其是血吸虫病，引起了全社会关注[5]。为防止血吸虫病的流行，我们提出以下建议：①建立库区血吸虫病监测体系：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；设立监测点，定期纵向监测钉螺，及时发现，并采取相应处理措施。②库区畜牧业管理：库区从流行区引进猪、马、牛、羊等牲畜，建立检疫制度，对养殖场进行卫生学评价，及时发现动物宿主，清除传染源，规范管理，进行粪便无害化处理。③建立植物与相关工业原料引进的管理与检疫：造纸厂等从流行区采购原料，园林引进花草树木，建立检疫制度，防止钉螺带入库区。④开展防治培训和健康教育：对基层防治人员进行专业培训，及时发现疫情，并采取相应控制措施。在库区群众中开展健康教育，增强自我保护意识，预防血吸虫病的发生和流行。

参考文献：

[1] 辜学广，赵文贤，许发森．三峡工程对血吸虫病流行影响的研究[A]．中国科学院．长江三峡工程对生态与环境影响及其对策研究论文集[S]．北京：科学出版社，1987．858－867．

[2] 中华人民共和国卫生部疾病控制司编．血吸虫病防治手册[M]．第3版．上海：上海科技出版，2000．36－37．

[3] 郑　江，辜学广，徐永隆，等．三峡建坝生态环境改变与血吸虫传播关系的研究[J]．热带医学杂志，2001，1(1)：112－116．

[4] 魏凤华，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[J]．中国血吸虫病防治杂志，2004，16(2)：118－121．

[5] 秦长梅．三峡葛洲坝库区钉螺传播危险因素及防治对策[J]．实用寄生虫病杂志，2002，10(2)：87．

（编辑　薛国文）

（上接153页）

2　结果

各组培养上清检测sEPCR含量结果见下表1

表1　人脐静脉内皮细胞培养上清sEPCR含量（ρ_B/ng·ml^{-1}，$\bar{x}\pm s$）

Group	n	3 h	6 h	12 h	24 h
CG	5	91±4.5	93±3.2	94±4.1	94±3.7
TG	5	153±7.6*	186±9.4*	290±11.6*	133±5.5*
HG	5	93±3.9	96±4.3	98±4.8	92±3.5

*：$P<0.01$，#：$P<0.05$，*vs* CG

由以上结果可知，TTG培养上清sEPCR含量与对照组比较显著增高，HHG培养上清sEPCR含量与对照组比较无显著差异。

3　讨论

作为PC/APC的特异性受体，EPCR主要表达于大血管内皮细胞表面，是一种跨膜糖蛋白，是CD1/MHC复合物超家族Ⅰ类分子。由于不同存在形式的EPCR的作用相反，因此研究影响EPCR存在形式的因素及机制具有重要意义。

我们通过凝血酶及水蛭素与内皮细胞培养，观察凝血酶对EPCR表达释放的影响。sEPCR作为EPCR的游离形式，其含量的多少可反应EPCR的表达和释放情况。从实验结果来看，凝血酶可显著增加sEPCR的含量，通过凝血酶特异性抑制剂水蛭素抑制，sEPCR的含量与对照组比较无显著变化，说明凝血酶确能增强EPCR的表达并促进脱落形成sEPCR。

编码EPCR的基因位于20号染色体，由于在其5′侧翼区存在TNFα及凝血酶反应元件（CCCCACCCC）[3]，因此凝血酶可能作用于凝血酶反应元件，在转录水平增强EPCR的表达。

关键词：EPCR；表达；凝血酶

中图法分类号：R394-33　　文献标识码：B

参考文献：

[1] Taylor F B Jr, Peer G T, Lockhart M S, *et al*. Endothelial cell protein C receptor plays an important role in protein C activation *in vivo*[J]. Blood, 2001, 97(6): 1685－1688.

[2] Taylor F B Jr, Stearns-Kurosawa D J, Kurosawa S, *et al*. The endothelial cell protein C receptor aids in host defense against Escherichia coli sepsis[J]. Blood, 2000, 95(5): 1680－1686.

[3] Stearns-Kurosawa D J, Swindle K, D'Angelo A, *et al*. Plasma levels of endothelial protein C receptor respond to anticoagulant treatment[J]. Blood, 2002, 99(2): 526－530.

（编辑　栗　嘉）