

# 三峡库区监测点 1997—2008 年主要蚊媒传染病监测资料分析

李培龙 张静 汪新丽 杨小兵 毛德强 贺圆圆 汪诚信 杨维中

**【摘要】** 目的 了解 1997—2008 年三峡库区主要蚊媒传染病乙型脑炎(乙脑)和疟疾的流行特征及蚊媒生物的密度季节消长变化情况。方法 收集 1997—2008 年“三峡库区人群健康监测系统”监测点乙脑、疟疾和蚊媒生物的监测资料及同期气象资料,采用 Poisson 回归模型和 Pearson 相关分析方法进行分析。结果 1997—2008 年三峡库区乙脑和疟疾发病率均呈下降趋势,乙脑年均发病率为 0.61/10 万~1.76/10 万,疟疾年均发病率为 0.79/10 万~0.19/10 万。2003 年三峡水库蓄水后人房和畜圈蚊密度均低于蓄水前密度,经统计学检验  $P < 0.05$ ,差异有统计学意义。人房和畜圈蚊密度与月均气温呈正相关,相关系数分别为 0.281 和 0.355;乙脑和疟疾合计月发病例数与人房和畜圈月均成蚊密度分别呈正相关,相关系数分别为 0.340 和 0.328。结论 1997—2008 年三峡库区乙脑和疟疾发病率及蚊类密度总体呈下降趋势。

**【关键词】** 三峡库区; 蚊媒传染病; 流行特征

**Study on the characteristics of major mosquito-borne infectious diseases in Three Gorges Reservoir Area from 1997 to 2008** Li Pei-long<sup>1</sup>, ZHANG Jing<sup>1</sup>, WANG Xin-li<sup>2</sup>, YANG Xiao-bing<sup>3</sup>, MAO De-qiang<sup>2</sup>, HE Yuan-yuan<sup>3</sup>, WANG Cheng-xin<sup>1</sup>, YANG Wei-zhong<sup>1</sup>. 1 Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; 2 Chongqing Center for Disease Control and Prevention; 3 Yichang Center for Disease Control and Prevention

Corresponding author: YANG Wei-zhong, Email: yangwz@chinacdc.cn; ZHANG Jing, Email: zhangjing@chinacdc.cn

This work was supported by a grant from the State Council Three Gorges Project Construction Committee (No. SX2001-013)

**【Abstract】 Objective** Characteristics and tendency of mosquito and major mosquito-borne diseases (including epidemic encephalitis B and malaria) were analyzed in the Three Gorges Reservoir Area from 1997 to 2008. **Methods** Information on surveillance data related to mosquito-borne infectious diseases and on mosquito density and category, from 1997 to 2008 was collected from Health Surveillance System in Three Gorges Reservoir Area. Data regarding meteorological factors and construction of Three Gorges Reservoir was also collected. Pearson and Poisson models were used. **Results** From 1997 to 2008, in the Three Gorges Reservoir Area, the incidence rates of epidemic encephalitis B and malaria were decreasing. Positive correlations were shown between indoor and outdoor mosquito density as well with temperature with coefficient as 0.281 and 0.355 respectively. Correlations of mosquito-borne diseases with indoor and outdoor mosquito density were positive, with correlation coefficient as 0.340 and 0.328 respectively. **Conclusion** There seemed lack of evidence to prove that negative influences had occurred on the incidence of mosquito-borne infectious diseases or the mosquito density after the Three Gorges Reservoir water storage came into being in 2003, however, long-time surveillance program needs to be carried out to gather information on this issue.

**【Key words】** Three Gorges Reservoir Area; Mosquito-borne diseases; Epidemic characteristics

蚊媒传染病是一组以蚊类为媒介而传播的重要

传染病,包括流行性乙型脑炎(乙脑)、疟疾等。有关研究证明<sup>[1]</sup>,气温、湿度与蚊虫密度有一定的正相关关系,其中气温对蚊密度的影响远较湿度影响大,两者呈高度正相关关系。三峡库区属中亚热带季风性湿润气候,适合蚊媒传染病媒介生物生长繁殖,当三峡水库正常蓄水时,水库面积将达到 1084 km<sup>2</sup>,这种局部生态环境的变化,对蚊媒生物分布及蚊媒传染

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2010.01.014

基金项目:国务院三峡工程建设委员会资助(SX2001-013)

作者单位:100050 北京,中国疾病预防控制中心(李培龙、张静、汪诚信、杨维中);重庆市疾病预防控制中心(汪新丽、毛德强);湖北省宜昌市疾病预防控制中心(杨小兵、贺圆圆)

第一作者现工作单位:100021 北京协和医学院公共卫生学院

通信作者:杨维中, Email: yangwz@chinacdc.cn; 张静, Email: zhangjing@chinacdc.cn

病发病可能会产生影响,为此本研究对监测资料进行分析。

材料与与方法

1. 资料来源:收集1997—2008年“三峡工程生态与环境监测系统人群健康监测子系统”在湖北省宜昌市、重庆市区、重庆市万州区和丰都县4个监测点历年监测的乙脑、疟疾发病数据及蚊类监测数据。三峡水库建设概况资料来自国务院三峡工程建设委员会办公室网站 (<http://www.3g.gov.cn>)。1997—2007年三峡库区气象资料来自重庆市和宜昌市气象局。气象指标包括重庆市、宜昌市的月平均气温、平均相对湿度、平均降雨量、平均日照时间等。

2. 统计学分析:监测资料数据整理分析使用Microsoft Excel 2000、SPSS 13.0和SAS 8.1统计软件完成。

结果

1. 主要蚊媒传染病发病情况:

(1)乙脑发病特点:1997—2008年三峡库区共报告乙脑病例66例,年发病率波动在0.61/10万至1.76/10万之间,年平均发病率为1.04/10万。12年来乙脑发病有2个高峰,分别是2001年和2006年,发病率分别为1.76/10万和1.63/10万。2003年发病率最低为0.61/10万。2003—2008年三峡水库蓄水后6年,乙脑年均发病率为0.91/10万,低于1997—2002年蓄水前6年平均发病率1.18/10万,经Poisson回归模型分析,蓄水后乙脑发病与蓄水前乙脑发病比较的相对危险度( $RR=0.833, 95\%CI:0.513 \sim 1.353$ )差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表1。1997—2008年三峡库区乙脑发病有明显季节性,发病多集中在7—9月,病例年龄主要分布在15岁以下年龄组,以散居儿童、幼托儿童和学生为主。

(2)疟疾发病特点:1997—2008年三峡库区共报告疟疾病例12例,年发病率波动在0.79/10万~0.19/10万之间,年平均发病率为0.19/10万。12年来疟疾发病有3个高峰,分别是1997、1999和2007年;发病率分别为0.79/10万、0.39/10万和0.32/10万。2003—2008年三峡水库蓄水后6年疟疾年均发病率为0.06/10万,低于1997—2002年蓄水前6年的年均发病率0.33/10万,经Poisson回归模型分析,蓄水后疟疾发病与蓄水前疟疾发病比较的相对危险度( $RR=0.200, 95\%CI:0.044 \sim 0.913$ )差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表1。1997—2008年三峡库区疟

疾发病季节性不明显,全年均有病例报告。疟疾发病主要集中在30~44岁年龄组,职业以农民为主。

表1 1997—2008年三峡库区蓄水前后乙脑、疟疾发病率(/10万)

年份	乙脑		疟疾	
	发病例数	发病率	发病例数	发病率
蓄水前				
1997	5	0.98	4	0.79
1998	6	1.12	1	0.19
1999	5	0.97	2	0.39
2000	8	1.53	1	0.19
2001	9	1.76	1	0.20
2002	3	0.64	1	0.21
小计	36	1.18	10	0.33
蓄水后				
2003	3	0.61	0	0.00
2004	3	0.62	0	0.00
2005	4	0.79	0	0.00
2006	10	1.63	0	0.00
2007	5	0.81	2	0.32
2008	5	0.84	0	0.00
小计	30	0.91	2	0.06
合计	66	1.04	12	0.19
蓄水前后发病率	$RR=0.833,$		$RR=0.200,$	
统计学检验	$95\%CI:0.513 \sim 1.353$		$95\%CI:0.044 \sim 0.913$	
	$\chi^2=0.54, P=0.461$		$\chi^2=4.32, P=0.038$	

2. 蚊类密度种群监测:

(1)种群构成:1997年5月至2008年9月在三峡库区监测点共捕获蚊类268 664只,分布在3个属共5种。分别为库蚊属的三带喙库蚊、淡色库蚊、致倦库蚊;按蚊属的中华按蚊;阿蚊属的骚扰阿蚊。不同栖息场所蚊种构成,人房以骚扰阿蚊构成比最高,其他蚊种构成排序依次为致倦库蚊、淡色库蚊、中华按蚊和三带喙库蚊。畜圈中以骚扰阿蚊构成比最高,其他蚊种构成依次为中华按蚊、致倦库蚊、淡色库蚊和三带喙库蚊(图1、2)。

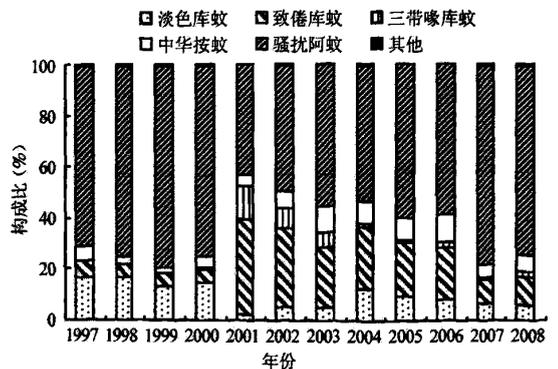


图1 1997—2008年三峡库区监测点人房蚊种构成

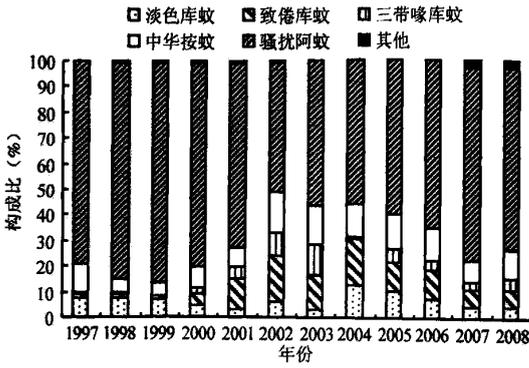


图2 1997—2008年三峡库区监测点畜圈蚊种构成

(2)蚊类密度、季节消长:1997—2008年三峡库区人房蚊密度总体呈下降趋势,其中1998年最高为81.16只/(间·人工小时),2006年最低为31.02只/(间·人工小时)(图3)。2003—2008年三峡水库蓄水后6年人房年均蚊密度为37.54只/(间·人工小时),低于1998—2002年三峡水库蓄水前6年的年均蚊密度55.68只/(间·人工小时)。经统计学检验,蓄水前后人房蚊密度差异有统计学意义( $t=2.594, P<0.05$ )。

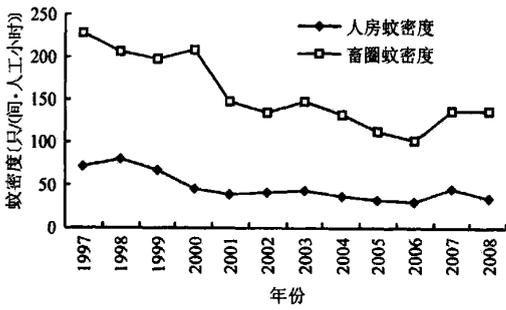


图3 1997—2008年三峡库区监测点人房、畜圈蚊密度

1997—2008年三峡库区畜圈蚊密度总体趋势较平稳,其中1997年最高227.84只/(间·人工小时),2006年最低102.66只/(间·人工小时)(图3)。蓄水后6年畜圈年均蚊密度为128.67只/(间·人工小时),低于蓄水前6年的年均蚊密度186.13只/(间·人工小时)。经统计学检验,蓄水前后畜圈蚊密度差异有统计学意义( $t=3.555, P<0.05$ )。1997—2008年三峡库区蚊类季节消长情况基本一致,成蚊密度在5月夏初季节相对较低,6、7月呈上升趋势,8月达到高峰,9月开始呈下降趋势。

3. 蚊媒传染病与蚊密度、气象参数的相互关系:

(1)蚊密度与气象参数的相关分析:将1997—2007年三峡库区人房和畜圈蚊密度与月平均气温、相对湿度、降雨量、日照时数合计4个气象指标进行

Pearson相关分析,结果显示人房和畜圈蚊密度与月均气温有正相关性,相关系数分别为0.281和0.355;经检验,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。人房和畜圈蚊密度与其他3个气象指标相关性差异均无统计学意义( $P>0.05$ )(表2)。

表2 1997—2007年三峡库区人房和畜圈蚊密度与气象参数相关分析

气象参数	人房蚊密度		畜圈蚊密度	
	相关系数( <i>r</i> )	<i>P</i> 值	相关系数( <i>r</i> )	<i>P</i> 值
平均气温	0.281	0.038	0.355	0.008
相对湿度	0.206	0.131	0.257	0.058
降雨量	0.083	0.546	0.127	0.356
日照时数	0.089	0.517	0.160	0.242

(2)蚊媒传染病与蚊密度相关分析:将三峡库区1997—2007年历年主要蚊媒传染病乙脑和疟疾月发病数与人房和畜圈月平均蚊密度分别用Pearson相关方法进行相关分析,结果乙脑和疟疾月发病数与人房月均蚊密度呈正相关,相关系数为0.340,经统计学检验,差异有统计学意义( $P<0.05$ );与畜圈月均蚊密度也呈正相关,相关系数为0.328,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表3。

表3 1997—2007年三峡库区乙脑和疟疾月发病数与蚊类密度相关分析(*r*)

相关要素	乙脑、疟疾月发病数	人房月均蚊密度	畜圈月均蚊密度
乙脑、疟疾月发病数	1.000	0.340*	0.328*
人房月均蚊密度	0.340*	1.000	0.795 <sup>‡</sup>
畜圈月均蚊密度	0.328*	0.795 <sup>‡</sup>	1.000

注: \* $P<0.05$ ; <sup>‡</sup> $P<0.01$

讨 论

1997—2008年三峡库区监测点乙脑年均发病率为1.04/10万,高于疟疾年均发病率0.19/10万。2003—2008年三峡水库蓄水后6年乙脑和疟疾年均发病率分别为1.18/10万和0.33/10万,均低于1997—2002年蓄水前6年乙脑和疟疾年均发病率0.91/10万和0.06/10万。这与近年来三峡库区医疗卫生条件的改善和乙脑疫苗的普及使用有一定关系。乙脑发病有明显的季节性,发病高峰集中在7—9月,这3个月发病数占全年病例数的98.48%(65/66);疟疾发病季节性不明显,全年均有病例报告。蚊类作为蚊媒传染病的传播宿主,其孳生繁殖受到季节气候变化的影响,从而间接影响蚊媒传染病的季节性流行。

1997—2008年三峡库区监测点人房和畜圈蚊密度均呈下降趋势,这可能与库区2002、2005和

2008年几次大规模的库底卫生清理工作有关;但库区蓄水至175 m后,水库实行“冬储夏陆”的运行模式,在夏季将形成干支流的大面积的消落带,可能会形成媒介生物孳生的新场所,而且中华按蚊、三带喙库蚊作为疟疾和乙脑的主要传播媒介<sup>[2]</sup>,在三峡库区监测点的人房和畜圈中均有分布,因此仍需继续加强蚊媒生物监测。

1997—2007年三峡库区人房和畜圈蚊密度与月均气温均有正相关性,提示人房和畜圈蚊密度可能会随着气温的升高而升高。与有关研究一致<sup>[3]</sup>,气温对蚊密度的影响较大,两者呈高度正相关关系,即气温越高,蚊密度也会相应增加。相关分析表明,1997—2007年三峡库区主要蚊媒传染病月发病数与人房和畜圈蚊密度均呈正相关,蚊媒传染病发病高峰集中在7—9月,库区成蚊密度在6—7月达到高峰,蚊媒传染病的发病高峰出现在蚊类密度高峰后的1个月,温度升高,除加快了媒介昆虫的生长繁殖外,也使昆虫体内病原体的致病力增强<sup>[4]</sup>;人群穿衣裸露方便了蚊虫叮咬,促进了蚊媒传染病的传播和流行。

总之,随着大型水利工程建设对局部气候产生影响,会直接或间接作用于蚊媒传染病的宿主蚊媒生物,由于环境因素对媒介生物的影响具有其长期性、复杂性的特点<sup>[5]</sup>,应长期开展三峡库区蚊媒生物监测工作,以便及时识别蚊媒传染病流行的潜在危险和发布预警信息,为蚊媒传播疾病的防控提供支持。

## 参 考 文 献

- [1] Qin ZJ, Luo C, Meng YP, et al. Statistic analysis of influence of temperature, humidity, rainfall on density in mosquito. Chin J Vector Biol Control, 2003, 14(6):421-422. (in Chinese)  
秦正积, 罗超, 孟言浦, 等. 气温、湿度、降雨量对蚊密度的影响统计分析. 中国媒介生物学控制杂志, 2003, 14(6):421-422.
- [2] Hu Y, Chen Q. Advances of etiology and epidemiology in epidemic encephalitis B. Chin J Dis Control & Preven, 2005, 9(6):619-622. (in Chinese)  
胡勇, 陈清. 流行性乙型脑炎的病原学和流行病学研究进展. 疾病控制杂志, 2005, 9(6):619-622.
- [3] Yi BT, Zhang ZY, Xu DZ, et al. Influence of climate factors on vector aedes density of dengue. Chin J Public Health, 2003, 19(2):129-131. (in Chinese)  
易彬澄, 张治英, 徐德忠, 等. 气候因素对登革热媒介伊蚊密度影响的研究. 中国公共卫生, 2003, 19(2):129-131.
- [4] Huang QZ, Shao XX, Zhou GP. Global warming and infectious diseases. Chin J Pest Control, 2000, 16(2):110-112. (in Chinese)  
黄清臻, 邵新玺, 周广平. 气候变暖对传染病的影响. 医学动物防制, 2000, 16(2):110-112.
- [5] Zhang J, Wang CX, Bai HQ, et al. Trend and influence factors of zoonosis-borne diseases in the population Three Gorges area. Resources and Environ in the Yangtze Basin, 2004, 13(2):145-148. (in Chinese)  
张静, 汪诚信, 白呼群, 等. 三峡库区虫媒及自然疫源性疾病分析. 长江流域资源与环境, 2004, 13(2):145-148.

(收稿日期:2009-07-29)

(本文编辑:尹廉)

## · 征 订 启 事 ·

### 本刊2010年征订启事

《中华流行病学杂志》是由中华医学会主办的流行病学及其相关学科的高级专业学术期刊、国内预防医学和基础医学核心期刊、国家科技部中国科技论文统计源期刊,2004—2008年被中国科学技术信息研究所定为“百种中国杰出学术期刊”,并被美国国立图书馆医学文献联机数据库和美国化学文摘社收录。读者对象为预防医学、临床医学、基础医学及流行病学科研与教学工作者。征稿内容:重点或新发传染病现场调查与控制;慢性非传染病的病因学及流行病学调查(含社区人群调查)、干预与评价;环境污染与健康;食品安全与食源性疾病;流动人口与疾病;行为心理障碍与疾病;分子流行病学、基因学与疾病控制;我国西部地区重点疾病的调查与控制等。本刊设有述评、重点原著、现场调查、监测、实验室研究、临床研究、疾病控制、基础理论与方法、国家课题总结、文献综述、问题与探讨等重点栏目。

全年出版12期,每期定价9元,全年108元,由全国各地邮局统一订阅,邮发代号:2-73。本刊编辑部常年办理邮购。地址:北京昌平流字五号《中华流行病学杂志》编辑部,邮编:102206,电话(传真):010-61739449,Email:lxbonly@public3.bta.net.cn 欢迎广大读者踊跃投稿(<http://www.cma.org.cn>),积极订阅。