

# 2002-2006 年四川省开江县流行性乙型脑炎 流行病学监测研究

刘自远, 刘成福, 崔莲莹, 吴文波, 刘登权

**摘要:** **目的** 探讨四川省开江县流行性乙型脑炎(乙脑)疫情动态及发病趋势。**方法** 对 2002-2006 年开江县乙脑病例进行个案调查,取早期血进行 IgM 检测,每年 5 月取 ≤10 岁儿童血和 6-7 月各旬分别取猪血进行 IgG 检测。检测方法采用酶联免疫吸附法。**结果** 2002-2006 年乙脑平均发病率为 3.25/10 万,平坝浅丘显著高于山区深丘地区( $P < 0.01$ )。7、8 月发病占 65.93%,男性多于女性,1-6 岁儿童占 83.52%。2002-2006 年儿童抗体阳性率呈上升趋势,各年龄组比较差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。猪乙脑阳性率各年度差异有高度统计学意义( $P < 0.01$ ),2002-2005 年阳性高峰在 7 月中、下旬,2006 年在 6 月中旬。临床病例血清学确诊率为 72.13%。**结论** 2006 年猪阳性率高峰和人间发病高峰均较常年提前,原因可能与当地气温升高、蚊媒数量增加和免疫水平有关。提高 7 岁以下儿童乙脑疫苗接种率和覆盖率,做好防蚊灭蚊工作是开江县控制乙脑发生和流行的关键措施。

**关键词:** 流行性乙型脑炎; 儿童抗体; 猪抗体; 监测

中图分类号: R512.22

文献标识码: A

文章编号: 1003-9961(2008)11-0707-04

**Epidemiologic surveillance of Japanese encephalitis in Kaijiang county, 2002-2006** LIU Zi-yuan, LIU Cheng-fu, CUI Lian-ying, WU Wen-bo, LIU Deng-quan. Kaijiang County Center for Disease Control and Prevention, Kaijiang 636250, China

**Corresponding author:** LIU Zi-yuan, Email: kjsxzy@163.com

**Abstract:** **Objective** The present study was designed to investigate the epidemiological characteristics and prevalence of Japanese encephalitis (JE) in Kaijiang, Sichuan. **Methods** Case study of JE was performed from 2002 to 2006, ELISA was used to detect IgM from blood samples of acute phase cases and IgG from blood samples of children under age 10 taken in May each year and swine blood samples taken in June and July each year. **Results** The annual average incidence was 3.25/lakh with higher rate observed in plain/hill area than in mountain area ( $P < 0.01$ ). The cases which occurred in July and August accounted for 65.93% of the total cases, male cases were more than female cases. The cases among children aged 1-6 years accounted for 83.52%. During 2003-2006, the antibody positive rate in children showed an increase trend without statistical difference by gender ( $P > 0.05$ ), but with significant difference by age ( $P < 0.01$ ). The annual difference on the positive rate of JE among pigs was significant statistically ( $P < 0.01$ ) with the peak occurred in mid or late July, 2002-2005 and mid-June, 2006. The serological confirmation rate of clinical cases was 72.13%. **Conclusion** The peak of JE antibody positive rate in pigs and the peak of human case shifted to an earlier date than usual in 2006, which may be due to elevated temperature, increased mosquito density and immunity level. Therefore, it is vital to increase the vaccination coverage rate of JE vaccine for children under 7 years of age and improve mosquito control activity to control the incidence and prevalence of JE.

**Key words:** Japanese encephalitis; children antibody; swine antibody; surveillance

流行性乙型脑炎(乙脑)是乙脑病毒以蚊虫为媒介传播的一种人兽共患传染病,严重威胁人类健康,特别是儿童,病死率高达 25%,致残率达 45%<sup>[1]</sup>。做好乙脑监测工作,掌握本病疫情动态和发病趋势,搞

好预测预报,有效预防控制其发生和流行具有十分重要的意义。笔者于 2002-2006 年对开江县乙脑流行情况进行了监测。

## 1 监测内容与方法

### 1.1 流行病学监测

1.1.1 患者个案调查 对 2002-2006 年全县报告的乙脑病例进行流行病学个案调查,并取早期血分离血清,做乙脑病毒抗体 IgM 测定进行核实诊断<sup>[2]</sup>。其

作者单位:四川省开江县疾病预防控制中心疾病控制科,四川开江 636250

作者简介:刘自远,男,四川省开江人,主要从事疾病预防控制研究工作

通讯作者:刘自远, Tel: 0818-8222269, Email: kjsxzy@163.com

收稿日期:2007-10-09

临床分型:轻型:发热  $< 39^{\circ}\text{C}$ , 神志始终清醒, 可有轻度的头痛、呕吐、嗜睡, 无抽搐; 普通型: 发热在  $39\sim 40^{\circ}\text{C}$  左右, 头痛、呕吐、嗜睡或浅昏迷, 脑膜刺激征明显, 偶有抽搐, 病理反射阳性, 皮肤浅反射减弱或消失; 重型: 发病急, 高热  $40^{\circ}\text{C}$  左右, 神志昏迷, 反复或持续性抽搐, 浅反射消失, 腱反射亢进或消失, 早期脑膜刺激征明显; 极重型: 体温迅速上升到  $40\sim 41^{\circ}\text{C}$  以上, 深度昏迷, 反复或持续抽搐, 早期出现瞳孔改变, 呼吸表浅或不规则等呼吸衰竭表现。

调查患者居住环境卫生状况、室内蚊密度、防蚊措施、牲畜喂养、接种史等。居住环境卫生状况判断: 根据卫生环境、卫生设施、卫生管理等方面, 由专业人员综合判定, 分为好、一般、差和极差 4 个等级。蚊密度高低判定: 室内墙壁可见蚊  $\geq 3$  只/ $\text{m}^2$  为高,  $< 3$  只者为低。

1.1.2 传染源调查 每年 6~7 月在上、中、下旬分别取猪血 20~30 份, 分离血清, 检测乙脑病毒 IgG 抗体。

1.1.3 易感人群抗体水平监测 每年 5 月随机抽取 10 岁以下健康儿童静脉血, 分离血清, 检测乙脑病毒 IgG 抗体。

1.2 血清学检测 患者、健康儿童和猪血标本均送四川省疾病预防控制中心(CDC)病毒研究所, 采用酶联免疫吸附法(ELISA)进行血清学检测。

1.3 统计学分析 对不同地区、时间、性别、年龄发病率, 不同性别、年龄健康儿童抗体阳性率, 不同时间猪抗体阳性率比较, 均采用  $\chi^2$  检验。

## 2 结果

### 2.1 流行特征

2.1.1 发病情况 2002~2006 年四川省开江县发生乙脑病例共 91 例, 无死亡病例, 年平均发病率为 3.25/10 万, 各年发病率见表 1。

表 1 2002~2006 年开江县乙脑发病情况

年份	总人口数	发病例数	发病率 (/10 万)
2002	548 041	18	3.28
2003	552 046	24	4.35
2004	566 641	12	2.12
2005	565 284	6	1.06
2006	564 171	31	5.49
合计	2 796 183	91	3.25

2.1.2 地区分布 91 例患者, 分布于全县 20 个乡镇, 79 个村(社区), 其中发病最多的村 2 例, 呈高度散发点状分布。其中平坝浅丘发病率为 4.01/10 万 (74/1 845 481), 山区深丘发病率为 1.79/10 万

(17/950 702), 二者差异有统计学意义 ( $\chi^2=9.52$ ,  $P<0.01$ )。

2.1.3 时间分布 发病时间最早 5 月 28 日, 最晚 9 月 19 日, 其时间分布 5 月 1 例, 6 月 4 例, 7 月 39 例, 8 月 45 例, 9 月 2 例; 以 7 月下旬和 8 月上旬为多, 占发病总数的 65.93% (60/91)。

2.1.4 人群分布 男性发病 61 例, 占 67.03%, 女性 30 例, 占 32.97%, 男女性别比为 2.03:1。发病年龄最小 11 月龄, 最大 12 岁, 以 1~6 岁发病最多, 共 76 例, 占 83.52%。发病以农村散居儿童为主 (63 例), 占 69.23%。

2.1.5 居住环境卫生状况 调查患者 86 例, 居住环境好的 3 例, 占 3.49%, 一般的 47 例, 占 54.65%, 差的 31 例, 占 36.05%, 极差的 5 例, 占 5.81%。蚊密度高的 72 例, 占 83.72%, 蚊密度低的 14 例, 占 16.28%。

调查的 86 例中, 养有牲畜(猪)的 68 户, 牲畜喂养率为 79.07%, 全部为圈养, 牲畜与人居住相距 10~20 m。

调查的 86 例中, 使用蚊帐的 74 户, 蚊帐使用率为 86.05%。使用药物灭蚊的 20 户, 药物灭蚊率为 23.26%。使用灭蚊器(气雾剂法)的 55 户, 使用灭蚊器防蚊率为 63.95%。

2.1.6 患者接种史 在 91 例患者中, 有乙脑疫苗接种史者 19 例, 接种率为 20.88%, 均为接种 1 次。

### 2.2 临床特征

2.2.1 临床分型 91 例病例中, 轻型 18 例, 占 19.78%, 普通型 44 例, 占 48.35%, 重型 19 例, 占 20.88%, 极重型 10 例, 占 10.99%。

2.2.2 临床症状及体征 91 例患者主要临床症状及体征, 见表 2。

表 2 91 例乙脑患者临床症状及体征

Table 2 Clinical symptoms and signs of 91 JE cases

症状及体征	例数	百分比 (%)	症状及体征	例数	百分比 (%)
发热	91	100.00	惊厥	52	57.14
头痛	50	54.95	意识障碍	32	35.16
呕吐	47	51.65	呼吸衰竭	6	6.59
嗜睡	67	73.63	脑膜刺激征阳性	53	58.24
抽搐	62	68.13	深浅反射消失	12	13.19
烦躁	53	58.24	病理征阳性	51	56.04

2.2.3 临床检验结果 91 例中, WBC 总数  $< 10 \times 10^9/\text{L}$  32 例, 占 35.16%,  $\geq 10 \times 10^9/\text{L}$  59 例, 占 64.84%; 中性粒细胞  $< 70\%$  47 例, 占 51.65%,  $\geq 70\%$  44 例, 占 48.35%。

### 2.3 血清学检查

2.3.1 临床病例血清学诊断 采集患者血清标本61份,结果乙脑病毒抗体IgM阳性44例,临床病例血清学确诊率为72.13%。

2.3.2 健康儿童免疫水平

2.3.2.1 不同年度抗体阳性情况 2002-2006年取儿童血共455份,乙脑病毒抗体阳性270份,阳性率为59.34%(表3)。2002-2006年抗体阳性率呈上升趋势,但差异无统计学意义( $\chi^2=5.75, P > 0.05$ )。

感染程度,猪感染乙脑病毒时间的早晚和感染率与人间出现乙脑流行有密切关系<sup>[3]</sup>。通过5年对猪血清抗体动态监测结果显示,2006年乙脑病毒在自然界的感染率最高(75.53%),抗体出现时间6月上旬达68.18%,中旬达高峰(89.47%),较常年出现时间高峰7月中旬提前了3~4周<sup>[4]</sup>,由此可预测开江县2006年有人间疫情流行或暴发,而2006年人间乙脑实际发病率为5.49/10万,是5年中最高的1年,且发病时间高峰在7月下旬和8月上旬,较常年发病高峰8月中旬提前10~20 d<sup>[5]</sup>。

3 讨论

2002-2006年开江县乙脑病例呈高度散发点状分布,主要集中在7月下旬和8月上旬,1~6岁儿童发病较多,可能与该病常年在农村流行,随年龄增长而抗体阳性率增高有关。从本次健康儿童抗体水平监测,3~9岁儿童抗体阳性率47.69%~82.76%高于2岁组的32.35%,与病例分布基本一致。农村男性比女性活动范围更大,更不注重对蚊虫的个人防护,造成男性发病明显高于女性。对临床病例进行IgM抗体检测,阳性率高达72.13%,与重庆2003年监测的结果(84.11%)一致<sup>[6]</sup>( $\chi^2=3.45, P > 0.05$ ),明显高于广西1999年监测的45.8%<sup>[7]</sup>( $\chi^2=14.04, P < 0.01$ )和山西1994-1999年监测的47.1%<sup>[8]</sup>( $\chi^2=9.21, P < 0.01$ ),可能与诊断的单位是县级医院有关。因此,在夏、秋季做好乙脑监测工作,及时发现和治疗乙脑患者,对降低病死率,减少后遗症发生率有着十分重要意义。

乙脑疫苗预防接种是预防乙脑最有效最经济的措施<sup>[9]</sup>,从目前应用10多年的乙脑减毒活疫苗的效果看,如按照该疫苗的免疫程序接种,保护率 and 安全性是肯定的<sup>[10]</sup>。从患者乙脑疫苗接种史看,有接种史者占20.88%,均为接种一次,对易感儿童没有及

表3 2002-2006年开江县健康儿童乙脑病毒抗体阳性情况  
Table 3 Positive rate for JE antibody among healthy children in Kaijiang county, 2002-2006

年份	检测人数	阳性例数	阳性率 (%)
2002	60	29	48.33
2003	92	50	54.35
2004	100	62	62.00
2005	65	41	63.08
2006	138	88	63.77
合计	455	270	59.34

2.3.2.2 不同性别、年龄抗体阳性情况 男性抗体阳性率为56.65%,女性为63.02%,男女性别差异无统计学意义( $\chi^2=1.86, P > 0.05$ )。各年龄组抗体阳性率以2岁最低,8岁最高,见表4,各年龄组抗体阳性率比较差异有显著统计学意义( $\chi^2=25.17, P < 0.01$ )。

2.3.3 猪抗体水平 2002-2006年共采集猪血清592份,乙脑病毒抗体阳性194份,阳性率为32.77%。各年阳性率之间差异有统计学意义( $\chi^2=137.32, P < 0.01$ ),其中以2005年最低,2006年最高。各年度出现阳性高峰时间,2002-2005年在7月中、下旬,2006年出现阳性高峰时间在6月中旬,比前4年显著提前30~40 d。见表5。

猪是乙脑最重要的传染源和中间宿主(扩散宿主),在乙脑的流行环节上起着重要作用。检测猪血清抗体在一定程度上可以反映乙脑病毒在自然界的

表4 开江县不同性别、年龄健康儿童乙脑病毒抗体阳性情况  
Table 4 Positive rate for JE antibody in health children by sex and age in Kaijiang county

年龄组 (岁)	男性			女性			合计		
	检测人数	阳性例数	阳性率 (%)	检测人数	阳性例数	阳性率 (%)	检测人数	阳性例数	阳性率 (%)
1~	2	1	50.00	1	1	100.00	3	2	66.67
2~	21	6	28.57	13	5	38.46	34	11	32.35
3~	25	16	64.00	17	12	70.59	42	28	66.67
4~	35	13	37.14	30	18	60.00	65	31	47.69
5~	37	24	64.86	23	15	65.22	60	39	65.00
6~	42	24	57.14	26	16	61.54	68	40	58.82
7~	26	18	69.23	25	18	72.00	51	36	70.59
8~	16	15	93.75	13	9	69.23	29	24	82.76
9~	59	32	54.24	44	27	61.36	103	59	57.28
合计	263	149	56.65	192	121	63.02	455	270	59.34

表 5 2002-2006 年开江县猪乙脑病毒感染情况  
Table 5 Infection rate of JE in pigs in Kaijiang county, 2002-2006

年份	采血时间	检测头数	阳性头数	阳性率 (%)
2002	6月上旬	20	0	0.00
	中旬	20	2	10.00
	下旬	20	3	15.00
	7月上旬	21	14	66.67
	中旬	22	17	77.27
	下旬	26	20	76.92
	小计	129	56	43.41
2003	6月上旬	20	1	5.00
	中旬	20	4	20.00
	下旬	20	3	15.00
	7月上旬	20	7	35.00
	中旬	20	10	50.00
	下旬	20	4	20.00
	小计	120	29	24.17
2004	6月上旬	20	0	0.00
	中旬	20	2	10.00
	下旬	19	3	15.79
	7月上旬	20	8	40.00
	中旬	20	13	65.00
	下旬	20	6	30.00
	小计	119	32	26.89
2005	6月上旬	22	0	0.00
	中旬	22	0	0.00
	下旬	22	0	0.00
	7月上旬	22	0	0.00
	中旬	22	1	5.55
	下旬	20	5	25.00
	小计	130	6	4.62
2006	6月上旬	22	15	68.18
	中旬	19	17	89.47
	下旬	- <sup>(1)</sup>	-	-
	7月上旬	9	6	66.67
	中旬	22	14	63.64
	下旬	22	19	86.36
	小计	94	71	75.53
合计	592	194	32.77	

注: (1) 表示无数据

时全程足量接种是造成接种无效重要原因。按照国家规定应从 8 月初种, 2 岁和 6 岁加强复种的操作规程及时全程足量进行接种<sup>[11]</sup>。而健康儿童抗体阳性率显示, 低年龄组儿童的免疫屏障相对薄弱。因此, 加强 1~6 岁儿童乙脑疫苗的预防接种, 提高免疫覆盖率, 消灭免疫空白点, 是开江县今后乙脑防制工作的重点, 也是控制乙脑流行的有效措施。

参考文献

[1] Rojanasuphot S, Tsai TF. Regional Workshop on Contror Strategies for Japanese Encephalitis Southeast Asian [J]. J Trop Med Publith, 1994, 26(Suppl 3):S1-59.

[2] Wang JW, chief editor. Infectious disease[M]. Shanghai: Publishing House of Science and Technology, 1988:151.(in Chinese)  
王季午, 主编. 传染病学[M]. 2 版. 上海: 上海科技出版社, 1988:151.

[3] Zhang JK, Chen DL, Liu XC, et al. The surveillance of Japanese encephalitis in Sichuan province in 2002 [J]. Chinese Journal of Vaccines and Immunization, 2003,9(4):215-218.(in Chinese)  
张佳珂, 陈丹林, 刘学成, 等. 四川省 2002 年流行性乙型脑炎监测 [J]. 中国计划免疫, 2003,9(4):215-218.

[4] Liu ZY, Liu DQ, Liu CF, et al. Epidemic feature and surveillance analysis of Japanese encephalitis in Kaijiang county from 1960-2003 [J]. Chinese Journal of Vector Biology and Control, 2005, 16(4):305-307.(in Chinese)  
刘自远, 刘登权, 刘成福. 开江县 1960 至 2003 年流行性乙型脑炎流行特征及监测分析 [J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2005,16(4):305-307.

[5] Liu ZY. Apply circular distribution method study Japanese encephalitis season feature in Kaijiang county [J]. Journal of Mathematical Medicine, 1992, 5(3):46-48.(in Chinese)  
刘自远. 应用圆形分布法探讨开江县乙脑发病季节特征 [J]. 数理医药学杂志, 1992,5(3):46-48.

[6] Long J, Zhang JQ, Zhao H. An epidemiological analysis on 235 cases of epidemic encephalitis B in the rural area Chongqing municipality [J]. Chinese Journal of Preventive Medicine, 2005,6(5):423-425.(in Chinese)  
龙江, 张静秋, 赵寒. 重庆市农村地区 235 名流行性乙型脑炎病例流行病学分析 [J]. 中国预防医学杂志, 2005,6(5):423-425.

[7] Chen JH, Liu W, Chen J. Surveillance notification of Japanese encephalitis in Guangxi province in 1999 [J]. Disease Surveillance, 2001,16(6):230-231.(in Chinese)  
陈锦华, 刘伟, 陈杰. 广西 1999 年流行性乙型脑炎流行的监测报告 [J]. 疾病监测, 2001,16(6):230-231.

[8] Zhao XF, Shao WA, Na DY, et al. Analysis on serological detection of suspected Japanese encephalitis cases in Shanxi province [J]. Chinese Journal of Vaccines and Immunization, 2001,7(3):149-151.(in Chinese)  
赵习芳, 邵文爱, 那丹宇, 等. 山西省疑似流行性乙型脑炎病例血清学检测分析 [J]. 中国计划免疫, 2001,7(3):149-151.

[9] Tao SJ. Epidemic surveillance and prevent of Japanese encephalitis [J]. Chinese Journal of Vaccines and Immunization, 2002,8(5):226-230.(in Chinese)  
陶三菊. 流行性乙型脑炎的流行监测及预防 [J]. 中国计划免疫, 2002,8(5):226-230.

[10] Yu YX. Immunization prevent of Japanese encephalitis [J]. Chinese Journal of Vaccines and Immunization, 1998,4(3):172-176.(in Chinese)  
俞永新. 流行性乙型脑炎的免疫预防 [J]. 中国计划免疫, 1998,4(3):172-176.

[11] Ministry of health of the people,s republic of China. Work standard of immunization [S]. Beijing:Ministry of health of the people,s republic of China. 2005. (in Chinese)  
中华人民共和国卫生部. 预防接种工作规范 [S]. 北京: 中华人民共和国卫生部, 2005.