

## 贵州省疑似流行性乙型脑炎病例病原谱研究

赵苏晔, 刘淳婷, 刘铭, 王寅寅

(贵州省疾病预防控制中心, 贵州 贵阳 550004)

基金项目: 贵州省卫生计生委科学技术基金项目( gzwjkj2017-4-051)

赵苏晔和刘淳婷为共同第一作者

**摘要:** 目的 了解贵州省疑似流行性乙型脑炎(乙脑)病例的病原谱特征。方法 收集贵州省 2016 年报告疑似乙脑病例的信息和标本,采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测乙脑病毒(JEV)、柯萨奇病毒(COX)、单纯疱疹病毒 I 型(HSV-I)、EB 病毒(EBV)、腮腺炎病毒(MuV)、埃可病毒(ECHO)、麻疹病毒(MV)、风疹病毒(RV)、水痘-带状疱疹病毒(VZV)、巨细胞病毒(CMV)、腺病毒(ADV)的 IgM 抗体。结果 疑似乙脑病例的病原总 IgM 阳性率为 75.9% (180/237); 检出病原包括 JEV (27.0%)、COX (12.2%)、HSV-I (10.1%)、EBV (9.7%)、MuV (5.5%)、ECHO (2.9%)、MV (0.8%)、RV (0.8%)、VZV (0.4%)、两种及以上病原混合感染(6.3%)。在阳性病例中,男女之比为 1.6:1; 1-10 岁占 75.6%; 7-9 月发病占 84.4%; 北部和中部地区占 57.8%。结论 贵州省疑似乙脑病例的主要病原为 JEV、COX、HSV-I, 存在其他病原导致的脑炎病例, 建议开展主要病原检测以提高疾病报告的准确性。

**关键词:** 流行性乙型脑炎; 病原谱; 特征

中图分类号: R512.32 文献标识码: A 文章编号: 1006-916X(2018)05-0549-05

**Etiology of suspected Japanese encephalitis cases in Guizhou province** Zhao Suye, Liu Chunt-ing, Liu Ming, Wang Yinyin (Guizhou Provincial Center for Disease Control and Prevention, Guiyang 550004, Guizhou, China)

**Abstract: Objective** To determine the etiology of suspected Japanese encephalitis (JE) cases in Guizhou province. **Methods** We obtained epidemiologic and biological specimens from suspected JE cases in Guizhou in 2016. We used enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) to detect IgM antibodies to several viruses, including Japanese encephalitis virus (JEV), Coxsackie virus (COX), herpes simplex virus I (HSV-I), Epstein-Barr virus (EBV), mumps virus (MuV), enteric cytopathogenic human orphan virus (ECHO), measles virus (MV), rubella virus (RV), varicella-zoster virus (VZV), cytomegalovirus (CMV), and adenovirus (ADV). **Results** The overall IgM positivity rate among the specimens was 75.9% (180/237) in these suspected JE cases. Pathogens identified included JEV (27.0%), COX (12.2%), HSV-I (10.1%), EBV (9.7%), MuV (5.5%), ECHO (2.9%), MV (0.8%), RV (0.8%), VZV (0.4%), and mixed infections of two or more pathogens (6.3%). Among pathogen-positive cases, the male to female ratio was 1.6:1; 75.6% were 1-10 years old, 84.4% of infections occurred from July to September; and 57.8% were from northern or central areas of Guizhou. **Conclusions** JEV, COX, and HSV-I were the most common pathogens identified from suspected JE cases in Guizhou. Encephalitis was also caused by other viruses. We suggest broadening detection to common pathogens to improve the accuracy of etiologic diagnosis of suspected JE cases.

**Key words:** Japanese encephalitis; Pathogenic spectrum; Characteristics

流行性乙型脑炎(乙脑)是由乙脑病毒(Japanese encephalitis virus, JEV)引起的严重虫媒传染病<sup>[1-2]</sup>。贵州省夏秋季就诊的脑炎患者中以疑似乙脑报告较为常见,但临床上引起脑炎的病毒较多,且症状相似,需要实验室检测才能确诊<sup>[3]</sup>。监测显

示,近 10 年报告疑似乙脑病例的 JEV IgM 抗体阳性率从 87.6% 下降到 27.0%,大部分病因未得到明确。为了解贵州省疑似乙脑病例的病原谱构成和特征,探讨其变迁情况,本文对 2016 年全省报告疑似乙脑病例的标本进行多种病原检测和分析,为乙脑

防控的策略制定或调整提供依据。

## 结 果

### 材料与方 法

**1 疑似乙脑病例定义** 参照《流行性乙型脑炎诊断标准 (WS214-2008)》<sup>[4]</sup>,即居住在乙脑流行地区且在蚊虫孳生季节发病,或发病前 25d 内在蚊虫孳生季节曾去过乙脑流行地区;急性起病,发热、头痛、喷射性呕吐,发热 2-3d 后出现不同程度的意识障碍,重症患者可出现全身抽搐、强直性痉挛或瘫痪等中枢神经症状,严重病例出现中枢性呼吸衰竭;浅反射消失、深反射亢进,脑膜刺激征和病理反射阳性,痉挛性瘫痪或去大脑强直,可伴有瞳孔大小改变、血压升高、心率减慢等颅内压升高体征;白细胞总数多在  $(10-20) \times 10^9/L$ ,中性粒细胞可达 80% 以上。

**2 研究对象** 选择 2016 年贵州省黔西南、遵义、黔东南、安顺、黔南、贵阳、六盘水、毕节、铜仁等 9 个地区报告疑似乙脑病例作为研究对象。

**3 标本采集、运输和保存** 经贵州省疾病预防控制中心 (CDC) 伦理委员会审批,遵从知情同意原则,由操作熟练的基层医生无菌采集血样或/和脑脊液(其中血样以 1 500-3 000r/min 离心 10min 吸取血清),每份样不少于 0.5mL,置于塑料螺旋冻存管中;辖区 CDC 人员收取样本并填写统一采样表,4-8℃ 冷藏运送至贵州省 CDC 乙脑实验室进行检测;未立即送检标本置于 -70℃ 保存。

**4 试剂和仪器** JEV IgM 抗体检测试剂盒购自上海贝西生物科技有限公司,柯萨奇病毒 (Coxsackie virus, COX)、单纯疱疹病毒 I 型 (Herpes simplex virus I, HSV-I)、EB 病毒 (Epstein-Barr virus, EBV)、腮腺炎病毒 (Mumps virus, MuV)、埃可病毒 (Enteric cytopathogenic human orphan virus, ECHO)、麻疹病毒 (Measles virus, MV)、风疹病毒 (Rubella virus, RV)、水痘-带状疱疹病毒 (Varicella-zoster virus, VZV)、巨细胞病毒 (Cytomegalovirus, CMV)、腺病毒 (Adeno virus, ADV) 的 IgM 抗体检测试剂盒购自德国维润/赛润 (Virion/Serion) 公司,检测试剂均在有效期内。检测仪器包括 MK3 酶标仪 (上海热电仪器有限公司)、数控超级恒温槽 (宁波新芝 SC-15)、移液器 (Eppendorf)。

**5 检测方法** 根据文献报道中<sup>[5-6]</sup>病毒性脑炎的常见病原进行选择,采用酶联免疫吸附试验 (ELISA) 进行检测。按疾病临床诊断优先检测方式,首先进行 JEV IgM 抗体检测;然后对阴性标本进行 COX、HSV-I、EBV、MuV、ECHO、MV、RV、VZV、CMV、ADV 的 IgM 抗体检测。试剂盒使用前需室温平衡 30min,具体操作步骤和结果判定严格按照试剂盒说明书进行;JEV 在 10min 内 450 纳米读取吸光值,其他病毒在 60min 内 405 纳米读取吸光值。

**6 统计分析** 应用 Excel 2007 软件进行资料录入,采用 SPSS24.0 软件进行数据分析。计量资料用平均数或中位数进行描述;计数资料采用率或构成比进行描述。

### 1 病例基本情况

共纳入 237 名疑似乙脑病例,男、女性别比为 1.5:1;平均(中位数)年龄为 6 岁(1 月-51 岁),其中 <1 岁、1-5 岁、6-10 岁、11-15 岁、>15 岁分别占 3.8%、32.9%、41.8%、13.1%、8.4%;1-3 月、4-6 月、7-9 月、10-12 月发病分别占 0.0%、14.4%、85.2%、0.4%,其中 1-4 月和 11-12 月无病例;黔西南、遵义、黔东南、安顺、黔南、贵阳、六盘水、毕节、铜仁分别占 15.2%、35.0%、3.8%、9.7%、6.3%、17.7%、2.9%、9.3%、0.0%。

### 2 IgM 检测

在 237 例疑似乙脑病例中,病原 IgM 阳性 180 例,总阳性率为 75.9%;其中 JEV IgM 阳性 64 例,阳性率为 27.0%,其他病原 IgM 阳性 116 例,阳性率为 48.9%。在阳性病例中共检出 9 种病原,其中单种病原感染占 91.7% (165/180);两种病原混合感染占 7.8% (14/180),其中 COX/EBV 4 例、ECHO/RV 3 例、ECHO/MuV 2 例、HSV-I/EBV 2 例、MV/MuV 1 例、JE/MuV 1 例、RV/EBV 1 例;三种病原混合感染占 0.6% (1/180),为 MV/MuV/ECHO (表 1)。未检出 CMV、ADV。

表 1 疑似乙脑病例病原 IgM 抗体检测阳性率  
Table 1 IgM positivity rates by pathogen among suspected Japanese encephalitis cases

病原 Pathogen	阳性例数 No. of positive cases	阳性率(%) Positivity rate	构成比(%) Proportion
一种病原 One pathogen	165	69.6	91.7
JEV	64	27.0	35.6
COX	29	12.2	16.1
HSV-I	24	10.1	13.3
EBV	23	9.7	12.8
MuV	13	5.5	7.2
ECHO	7	3.0	3.9
MV	2	0.8	1.1
RV	2	0.8	1.1
VZV	1	0.4	0.6
两种病原 Two pathogens	14	5.9	7.8
COX/EBV	4	1.9	2.2
ECHO/RV	3	1.3	1.7
ECHO/MuV	2	0.8	1.1
HSV-I/EBV	2	0.8	1.1
MV/MuV	1	0.4	0.6
JE/MuV	1	0.4	0.6
RV/EBV	1	0.4	0.6
三种病原 Three pathogens	1	0.4	0.6
MV/MuV/ECHO	1	0.4	0.6
合计 Total	180	75.9	100

### 3 病原谱特征

3.1 性别分布 在病原 IgM 阳性病例中,男、女性分别占 62.2%、37.8% (男女之比为 1.6:1);在 JEV IgM 阳性病例中分别占 64.1%、35.9%;在其他病原 IgM 阳性病例中分别占 61.2%、38.8% (表 2)。

3.2 年龄分布 在病原 IgM 阳性病例中,<1 岁、1-5 岁、6-10 岁、11-15 岁、>15 岁分别占 2.8%、35.6%、40.0%、12.2%、9.4%;在 JEV IgM 阳性病例中分别占 1.6%、31.3%、48.4%、15.6%、3.1%;在其他病原 IgM 阳性病例中分别占 3.4%、37.9%、35.3%、10.3%、12.9% (表 2)。

3.3 时间分布 在病原 IgM 阳性病例中,1-3 月、4-6 月、7-9 月、10-12 月发病分别占 0.0%、15.0%、84.4%、0.6%;在 JEV IgM 阳性病例中,分别占 0.0%、0.0%、100%、0.0%;在其他病原 IgM

阳性病例中,分别占 0.0%、23.3%、75.9%、0.9% (表 2)。

3.4 地区分布 在病原 IgM 阳性病例中,黔西南、遵义、黔东南、安顺、黔南、贵阳、六盘水、毕节、铜仁分别占 15.0%、37.2%、4.4%、5.0%、8.3%、20.6%、2.8%、6.7%、0.0%;在 JEV IgM 阳性病例中分别占 14.1%、12.5%、9.4%、6.3%、9.4%、48.4%、0.0%、0.0%、0.0%;在其他病原 IgM 阳性病例中分别占 15.5%、50.9%、1.7%、4.3%、7.8%、5.2%、4.3%、10.3%、0.0% (表 2)。

3.5 采样时间 在病原 IgM 阳性病例中,≤7d 和 >7d 分别占 82.8%、17.2%;在 JEV IgM 阳性病例中分别占 76.6%、23.4%;在其他病原 IgM 阳性病例中分别占 86.2%、13.8% (表 2)。

表 2 疑似乙脑病例病原谱的分布特征 [n(%) ]

Table 2 Characteristics of pathogenic spectrum among suspected Japanese encephalitis cases [n(%) ]

变量 Variable	JEV	COX	HSV-1	EBV	MuV	ECHO	MV	RV	VZV	两种病原 Two pathogens	三种病原 Three pathogens	合计 Total
性别 Gender												
男 Male	41(64.1)	21(72.4)	14(58.3)	15(65.2)	8(61.5)	3(42.9)	1(50.0)	0(0.0)	1(100)	8(57.1)	0(0.0)	112(62.2)
女 Female	23(35.9)	8(27.6)	10(41.7)	8(34.8)	5(38.5)	4(57.1)	1(50.0)	2(100)	0(0.0)	6(42.9)	1(100)	68(37.8)
年龄(岁) Age( years)												
<1	1(1.6)	0(0.0)	1(4.2)	2(8.7)	0(0.0)	0(0.0)	1(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	5(2.8)
1-5	20(31.3)	16(55.2)	9(37.5)	4(17.4)	5(38.5)	3(42.9)	1(50.0)	2(100)	0(0.0)	4(28.6)	0(0.0)	64(35.6)
6-10	31(48.4)	10(34.5)	62(5.0)	9(39.1)	6(46.2)	4(57.1)	0(0.0)	0(0.0)	1(100)	4(28.6)	1(100)	72(40.0)
11-15	10(15.6)	3(10.3)	6(25.0)	1(4.3)	1(7.7)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(7.1)	0(0.0)	22(12.2)
>15	2(3.1)	0(0.0)	2(8.3)	7(30.4)	1(7.7)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	5(35.7)	0(0.0)	17(9.4)
月份 Month												
1-3	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
4-6	0(0.0)	12(41.4)	4(16.7)	5(21.7)	4(30.8)	1(14.3)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(7.1)	0(0.0)	27(15.0)
7-9	64(100)	17(58.6)	20(83.3)	18(78.3)	8(61.5)	6(85.7)	2(100)	2(100)	1(100)	13(92.9)	1(100)	152(84.4)
10-12	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(7.7)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.6)
地区 Region												
黔西南 QXN	9(14.1)	6(20.7)	6(25.0)	0(0.0)	1(7.7)	3(42.9)	0(0.0)	0(0.0)	1(100)	1(7.1)	0(0.0)	27(15.0)
遵义 ZY	8(12.5)	11(37.9)	13(54.2)	15(65.2)	5(38.5)	1(14.3)	1(50.0)	2(100)	0(0.0)	10(71.4)	1(100)	67(37.2)
黔东南 QDN	6(9.4)	0(0.0)	0(0.0)	2(8.7)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	8(4.4)
安顺 AS	4(6.3)	2(6.9)	0(0.0)	0(0.0)	3(23.1)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	9(5.0)
黔南 QN	6(9.4)	5(17.2)	0(0.0)	0(0.0)	2(15.4)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(14.3)	0(0.0)	15(8.3)
贵阳 GY	31(48.4)	1(3.4)	0(0.0)	2(8.7)	1(7.7)	2(28.6)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	37(20.6)
六盘水 LPS	0(0.0)	1(3.4)	2(8.3)	1(4.3)	0(0.0)	1(14.3)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	5(2.8)
毕节 BJ	0(0.0)	3(10.3)	3(12.5)	3(13.0)	1(7.7)	0(0.0)	1(50.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(7.1)	0(0.0)	12(6.7)
铜仁 TR	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
采样时间 Sample collection time												
≤7d	49(76.6)	25(86.2)	23(95.8)	18(78.3)	11(84.6)	4(57.1)	2(100)	2(100)	1(100)	13(92.9)	1(100)	149(82.8)
>7d	15(23.4)	4(13.8)	1(4.2)	5(21.7)	2(15.4)	3(42.9)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(7.1)	0(0.0)	31(17.2)

## 讨 论

乙脑在中国是一种常见的病毒性传染病,属法定报告传染病,监测体系较其他病毒性脑炎更加完善。过去因受检测方法和手段的限制,对报告疑似

乙脑病例中的排除病例研究较少,贵州省仅 2006 年在中国 CDC 病毒病所支持下进行了相关检测。随着社会发展、环境变化、病毒变异,疾病的流行特征是否已发生改变,为弄清这些问题,丰富本底资料,特开展了本研究。

本研究中疑似乙脑病例的流行病学特征和以往

相似。本研究对 237 例疑似乙脑病例进行了病原 IgM 抗体检测,阳性率为 75.9%,共检出 9 种病原,主要为 JEV、COX、HSV-1、EBV、MuV。与本省 2006 年结果比较<sup>[7]</sup> 检出病原种类增加、类别改变(2006 年检出 6 种,以 JEV 和 MuV 为主),检出了 4 种(EBV、MV、RV、VZV)以往未检测到的病原。目前国内外对病毒性脑炎监测逐渐加强,而对报告疑似乙脑病例的病原谱研究报道少。上海市对疑似乙脑患者的病原检出率为 68.97%,主要病原为肠道病毒(EV)、HSV、JEV、CMV、MuV<sup>[6]</sup>,本研究与其研究结果不同,JEV 仍然是贵州省疑似乙脑病例的首要病原。贵州省曾是乙脑高发省份<sup>[8]</sup>,独特的地理环境和人畜混居习俗使得乙脑发病率一直高于全国水平,自乙脑疫苗纳入国家免疫规划以后病例逐渐下降,本研究 JEV 检出(27.0%)较 2006 年(87.6%)大幅减少。因此,继续做好乙脑疫苗接种工作是乙脑防控的关键。

在检测结果中,JEV 以外的其他病原检出率为 48.9%,说明非乙脑病毒性脑炎的危害不容忽视。单靠相似症状推断疾病容易引起误诊和漏诊,因为脑炎病人症状通常不典型、轻重不一,基层医生在诊断时更多考虑季节性的常见疾病。COX 是一种在夏季流行的肠道病毒,分型较多,其中柯萨奇病毒 A16 型(CA-16)在贵州省幼儿手足口病(HFMD)中较为常见<sup>[9]</sup>,本研究检出率较高,提示应注意轻症 HFMD 伴脑炎病例与乙脑病例的鉴别诊断,可深入进行 COX 亚型检测以探讨与相关疾病的关系。HSV-1 主要引起人腰以上部位感染,可并发脑膜炎,对儿童危害较大,目前尚无特异性控制措施,因此,临床诊断结合病原检测对及时对症治疗具有重要意义。EBV 是一种通过唾液传播的 DNA 病毒,能引起中枢神经系统感染导致病毒性脑炎,本研究 EBV 检出率明显高于临近广西壮族自治区的报道<sup>[10-11]</sup>,疫苗是预防其感染最有效的方法,应加快疫苗的研制。另外,接种麻腮风联合减毒活疫苗能有效预防 MV、MuV、RV 感染引起的疾病。

本研究未检出 CMV 和 ADV,而山东省(CMV 4.78%)和广东省(CMV 6.38%、ADV 42.55%)在病毒性脑炎病例中检出 CMV 和 ADV<sup>[12-13]</sup>。本研究检出 15 例混合感染,是否与试剂、操作、免疫等因素有关还需深入调查分析<sup>[6,12]</sup>。本研究未确诊病例考虑与采样时未产生抗体,或者为其他病原、少见病毒及新发病毒感染有关<sup>[14-16]</sup>,有待进一步研究确认。

本研究对检出病原阳性的病例资料进行了分

析,男性占比高于女性,推测与男女活动范围、频次,以及家长照顾模式有关,可扩大样本量进行城乡、文化、家长职业、家庭经济状况等因素的探索研究。发病后 7d 标本采集率平均大于 80%,表明本研究确诊的可靠性较高。发病年龄主要是 1-10 岁儿童,其中 EBV 成人病例有所增加,胡德峰等<sup>[17]</sup>报道贵州省成人 EBV 感染水平偏高,因此应引起重视。7-9 月为感染高峰期,提示其他病毒性脑炎与乙脑的流行季节相似;COX、MuV 感染在 5-6 月有次小高峰,EBV 感染在 9 月达到峰值,MuV 和两种病毒混合的感染在 9 月也较多见。地区分布显示,贵州省北部和中部病原检出率较高,提示在较发达地区病例相对集中,推测与人口流动、交通、就医环境有关。其中遵义是检出病毒种类、阳性数量和感染类型最多的地区,感染以 EBV 和 HSV-1 为主,建议该地区在常规乙脑工作基础上扩大监测内容;黔西南有报道 VZV 发病率较高<sup>[18]</sup>,本研究检出 1 例 VZV IgM 阳性,可能为因出疹前发热而被误诊的病例;贵阳 JEV 检出最多,说明乙脑监测的特异性高;毕节未检出 JEV,以非乙脑的病毒性脑炎居多。

综上所述,贵州省报告疑似乙脑病例中病毒性脑炎较多,严重危害人群特别是儿童健康,建议优化检测试剂,以快速确诊指导临床治疗。通过本研究完善了贵州省乙脑监测资料,为指导、调整下一步工作方向和重点提供了科学依据,为其他不明原因脑炎调查奠定了基础。

#### 参考文献:

- [1] LI X, CUI S, GAO X, et al. The spatial-temporal distribution of Japanese encephalitis cases in different age groups in mainland China, 2004-2014 [J]. *PLoS Negl Trop Dis*, 2016, 10(4): e0004611.
- [2] PAN JR, YAN JY, ZHOU JY, et al. Sero-molecular epidemiology of Japanese encephalitis in Zhejiang, an eastern province of China [J]. *PLoS Negl Trop Dis*, 2016, 10(8): e0004936.
- [3] 梁国栋. 加强我国病毒性脑炎的监测与研究 [J]. *中华实验和临床病毒学杂志*, 2006, 20(3): 201-202.  
LIANG Guodong. Monitoring and research on strengthening viral encephalitis in China [J]. *Chinese Journal of Experimental and Clinical Virology*, 2006, 20(3): 201-202.
- [4] 卫生部. WS 214-2008 流行性乙型脑炎诊断标准 [S]. 2008. Ministry of Health. WS 214-2008 Diagnostic criteria for epidemic encephalitis B [S]. 2008.
- [5] 于盼辉,王佳,李静洁,等. 2015 年-2016 年石家庄地区儿童病毒性脑炎病原学研究 [J]. *病毒学报*, 2017, 33(2): 180-185.  
YU Panhui, WANG Jie, LI Jingjie, et al, Pathogen spectrum of

- viral encephalitis in children living in Shijiazhuang, China, from 2015 to 2016 [J]. *Chinese Journal of Virology*, 2017, 33(2): 180-185.
- [6] 朱兆奎,滕峥,俞雪莲,等. 2010 年上海市疑似流行性乙型脑炎患者的病原谱研究[J]. *疾病监测*, 2011, 26(11): 848-851.
- ZHU Zhaokui, TENG Zheng, YU Xulian, et al. Pathogenic spectrum of suspected Japanese encephalitis cases in Shanghai, 2010 [J]. *Disease Surveillance*, 2011, 26(11): 848-851.
- [7] YE XF, WANG HY, FU SH, et al. Etiological spectrum of clinically diagnosed Japanese encephalitis cases reported in Guizhou province, China, in 2006 [J]. *J Clin Microbiol*, 2010, 48(4): 1343-1349.
- [8] 刘铭,陶沁,赵苏晔. 贵州省 1952-2007 年流行性乙型脑炎流行情况分析[J]. *现代预防医学*, 2010, 37(2): 216-218.
- LIU Ming, TAO Qing, ZHAO Suye. Epidemiological analysis of the Japanese encephalitis during 1952 to 2007 in Guizhou [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2010, 37(2): 216-218.
- [9] 李法锦,王丹,李世军,等. 2014 年贵州省手足口病流行病学特征和肠道病毒 71 型基因亚型分析[J]. *中华疾病控制杂志*, 2016, 20(5): 486-490.
- LI Fajin, WANG Dan, LI Shijun, et al. Molecular characteristics of enterovirus 71 and epidemiological characteristics of hand, foot and mouth disease in Guizhou province [J]. *Chinese Journal of Disease Control and Prevention*, 2016, 20(5): 486-490.
- [10] 谭毅,谢艺红,杨进业,等. 贵港市急性脑炎及脑膜炎症候群病原体监测[J]. *中国公共卫生*, 2014, 30(3): 353-356.
- TAN Yi, XIE Yihong, YANG Jinye, et al. Pathogenic surveillance on acute meningitis and encephalitis syndrome in populations of Guigang city [J]. *Chinese Journal of Public Health*, 2014, 30(3): 353-356.
- [11] 谢艺红,谭毅,吴兴华,等. 广西壮族自治区贵港市 <15 岁儿童急性脑炎及脑膜炎症候群病原体监测分析[J]. *中国疫苗和免疫*, 2016, 22(1): 65-69.
- XIE Yihong, TAN Yi, WU Xinghua, et al. Syndromic surveillance of acute meningitis and encephalitis among children aged < 15 years in Guigang, Guangxi Zhuang Autonomous Region [J]. *Chinese Journal of Vaccines and Immunization*, 2016, 22(1): 65-69.
- [12] 王敏,刘桂芳,陶泽新,等. 山东省 2012 年急性脑炎脑膜炎症候群病原谱分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2014, 24(1): 9-11, 15.
- WANG Min, LIU Guifang, TAO Zexin, et al. Analysis of pathogenic spectrum for acute meningitis and encephalitis syndrome in Shandong province in 2012 [J]. *Chinese Journal of Health Laboratory Technology*, 2014, 24(1): 9-11, 15.
- [13] 陈秋霞,莫艳玲,邹丽容,等. 2006-2008 年广东省病毒性脑炎监测情况分析[J]. *华南预防医学*, 2009, 35(3): 9-12.
- CHEN Qiuxia, MO Yanling, ZOU Lirong, et al. Analysis of the surveillance on the viral encephalitis in Guangdong province, 2006-2008 [J]. *South China Journal of Preventive Medicine*, 2009, 35(3): 9-12.
- [14] CHUA KB. Nipah virus outbreak in Malaysia [J]. *J Clin Virol*, 2003, 26(3): 265-275.
- [15] 叶绪芳,付士红,高晓艳,等. 贵州省巴马森林病毒和罗斯河病毒感染调查的研究[J]. *中国媒介生物学及控制杂志*, 2012, 23(5): 428-431.
- YE Xufang, FU Shihong, GAO Xiaoyan, et al. Investigation of infection with Barmah forest virus and Ross river virus in Guizhou province, China [J]. *Chinese Journal of Vector Biology and Control*, 2012, 23(5): 428-431.
- [16] NEDR YM, MAHON CR. West Nile virus: an emerging virus in North America [J]. *Clin Lab Sci*, 2003, 16(1): 43-49.
- [17] 胡德峰,令狐颖,苗燕,等. 贵州省苗族、布依族及汉族 EB 病毒感染情况及鼻咽癌诊断试验效果评价研究[J]. *贵州医药*, 2014, 38(4): 304-307.
- HU Defeng, LING Huyin, MIAO Yan, et al. The investigation of EB virus infection of Miao, Buyi and Han population and evaluation of the diagnosis of Zta-IgA, EBNA1-IgA and VCA-IgA antibody for nasopharyngeal carcinoma in Guizhou [J]. *Guizhou Medical Journal*, 2014, 38(4): 304-307.
- [18] 车昆屏,郭泽芊,袁华芳,等. 2009-2012 年黔西南州传染病突发公共卫生事件分析[J]. *职业与健康*, 2014, 30(14): 2015-2017.
- CHE Kunping, GUO Zeqian, YUAN Huafang, et al. Analysis on infectious disease emergency events in Qianxinan prefecture from 2009-2012 [J]. *Occupation and Health*, 2014, 30(14): 2015-2017.

(收稿日期: 2018-01-29)