

## ·脑膜炎脑炎流行病学和病原学研究·

# 2013—2016 年济南市哨点医院急性脑膜炎 脑炎症候群病例病毒学监测分析

林小娟 刘桂芳 王敏 陶泽新 王素婷 宋立志 张丽 徐爱强

山东省疾病预防控制中心免疫预防管理所 山东大学预防医学研究院 山东省传染病预防控制重点实验室, 济南 250014

通信作者: 刘桂芳, Email: liu-guifang@163.com, 电话: 0531-82679697

**【摘要】** 目的 了解 2013—2016 年济南市哨点医院急性脑膜炎脑炎症候群 (AMES) 监测病例的病毒流行特征。方法 收集 2013—2016 年济南市 6 家 AMES 哨点监测医院上报的 AMES 监测病例的个案调查资料、临床信息等, 并选取其血清和 (或) 脑脊液标本进行实验室检测, 共 3 577 例。采用 ELISA 方法检测流行性乙型脑炎病毒 (JEV) IgM 抗体; 对 JEV IgM 抗体阴性者进行人类肠道病毒 (EV)、流行性腮腺炎病毒 (MuV) 和单纯疱疹病毒 (HSV) 的 IgM 抗体检测; 并进行 EV 分离与分子定型。比较 4 种病毒 IgM 抗体阳性率的差异。结果 2013—2016 年 JEV IgM 抗体检测例数为 3 577 例, 抗体阳性率为 9.0% (322 例)。3 255 例 JEV IgM 抗体阴性者中, EV、MuV 和 HSV IgM 抗体检测例数为 2 916 例, 阳性率分别为 22.1% (643 例)、9.9% (289 例) 和 26.9% (783 例)。各年 JEV IgM 抗体阳性率分别为 32.9% (261/794)、1.2% (14/1 175)、1.0% (8/807) 和 4.9% (39/801), EV IgM 抗体阳性率分别为 19.5% (91/466)、35.1% (342/974)、15.5% (115/743) 和 13.0% (95/733), MuV IgM 抗体阳性率分别为 9.2% (43/466)、14.4% (140/974)、9.0% (67/743) 和 5.3% (39/733), HSV IgM 抗体阳性率分别为 35.4% (165/466)、38.5% (375/974)、25.7% (191/743) 和 7.1% (52/733); 4 种病毒各年份间阳性率差异均有统计学意义 ( $P < 0.001$ )。2013—2016 年共对 1 020 例病例脑脊液标本进行了 EV 分离, 检出率为 7.9% (81 例), 各年分别为 4.8% (6 例)、13.1% (55 例)、4.1% (7 例) 和 4.2% (13 例); 81 株 EV 分为 8 个血清型, 其中柯萨奇病毒 (CV) B5 型、埃可病毒 (E) 6 和 30 型较多, 分别占 46% (37 株)、22% (18 株) 和 21% (17 株)。结论 2013—2016 年济南市哨点医院 AMES 病例的病毒病原主要为 HSV、EV、MuV、JEV; CV-B5、E6 和 E30 是引致 AMES 的 EV 优势血清型。

**【关键词】** 脑膜炎; 脑炎; 哨点监测; 病原学

**基金项目:** 山东省泰山学者工程专项 (ts.201511105); 国家科技重大专项 (2013ZX10004-202); 山东预防医学会智飞疾病预防控制技术研究基金 (LYH2017-05)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.02.010

## Etiologic surveillance and analysis of acute meningitis and encephalitis syndrome in Jinan city in 2013–2016

Lin Xiaojuan, Liu Guifang, Wang Min, Tao Zexin, Wang Suting, Song Lizhi, Zhang Li, Xu Aiqiang

Division of Expanded Immunization Program, Shandong Center for Disease Control and Prevention; Academy of Preventive Medicine, Shandong University; Shandong Provincial Key Laboratory of Infectious Disease Control and Prevention, Jinan 250014, China

Corresponding author: Liu Guifang, Email: liu-guifang@163.com, Tel: 0086-531-82679697

**【Abstract】 Objective** To characterize the etiology and epidemiological characteristics of the acute meningitis and encephalitis syndrome (AMES) in Jinan city in 2013–2016. **Methods** The epidemiological data, clinical diagnosis, serum and cerebrospinal fluid (CSF) specimens were collected from 3 577 AMES cases in 6 sentinel hospitals in Jinan city in 2013–2016. Samples of all cases were made sero-diagnosis for Immunoglobulin (Ig) M antibody to Japanese encephalitis virus (JEV) and negative cases of JEV for enterovirus (EV), mumps virus (MuV) and herpes simplex virus (HSV) by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Virus isolation and molecular identification were performed. Positive rates were analyzed by Chi-square test. **Results** In 2013–2016, the positive rates of JEV, EV, MuV and HSV were 9.0% (322/3 577 cases), 22.1% (643/2 916 cases), 9.9% (289/2 916 cases), 26.9% (783/2 916),

respectively. Of these, the positive rates of JEV were 32.9% (261/794), 1.2% (14/1 175), 1.0% (8/807) and 4.9% (39/801 cases); EV: 19.5% (91/466), 35.1% (342/974 cases), 15.5% (115/743) and 13.0% (95/733); MuV: 9.2% (43/466), 14.4% (140/974), 9.0% (67/743) and 5.3% (39/733). HSV: 35.4% (165/466), 38.5% (375/974), 25.7% (191/743) and 7.1% (52/733). There were significant differences in positive rates of 4 kinds of viruses in 2013–2016 ( $P < 0.001$ ). A total of 81 EV strains belonging to 8 serotypes were isolated from 1 020 CSF specimens. The positive rates were 4.8% (6 cases), 13.1% (55 cases), 4.1% (7 cases) and 4.2% (13 cases) from 2013 to 2016. Coxsackievirus (CV) B5, echovirus (E) 6 and E30 accounted for 46% (37 isolates), 22% (18 isolates) and 21% (17 isolates) of all strains. **Conclusion** The AMES cases in Jinan city in 2013–2016 were mainly caused by HSV, EV, MuV, JEV. CVB5, E6 and E30 were the dominant serotypes of EV associated with AMES cases in Jinan city.

**【Key words】** Meningitis; Encephalitis; Sentinel surveillance; Etiology

**Fund program:** Taishan Scholar Program of Shandong Province (ts.201511105); National Ministry of Science and Technology (2013ZX10004-202); Zhi Fei Research Foundation Programme on Disease Control and Prevention Technology from Shandong preventive Medicine Association (LYH2017-05)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.02.010

急性脑膜炎脑炎症候群(acute meningitis and encephalitis syndrome, AMES)是一组严重的中枢神经系统感染疾病,发病率和死亡率均较高,并易留下长期的神经系统后遗症,带来沉重的疾病负担<sup>[1]</sup>。引起 AMES 的病原体种类繁多,包括细菌、病毒、原虫和寄生虫等,其中最主要的病原是病毒<sup>[1]</sup>。因此,WHO 在包括中国在内的一些国家建立了 AMES 监测系统,以此了解 AMES 的病原构成和流行概况。山东省济南市作为监测哨点之一,从 2006 年开始启动监测工作,为了解 2013—2016 年济南市 AMES 监测病例所感染病毒的特征,本研究对 AMES 监测病例的哨点数据进行了分析。

## 材料与方法

### 一、材料

收集 2013—2016 年济南市 6 家 AMES 哨点监测医院(山东大学齐鲁医院、山东省立医院、济南市儿童医院、济南市传染病医院、章丘市医院、济阳县医院)上报的 AMES 监测病例的个案调查资料、临床信息等,共 3 918 例;并采集其血清和(或)脑脊液标本进行实验室检测,共 3 577 例。其中,个案调查资料包括病例基本情况、发病情况和疫苗接种情况;临床信息包括病例临床症状、临床体征和治疗。AMES 监测病例定义为:急性起病,具有发热、头痛、恶心、呕吐等症状,伴有不同程度的意识障碍或脑膜刺激征等表现者,或者临床诊断为病毒性脑炎或脑膜炎、流脑、结核性脑膜炎或脑膜脑炎、化脓性脑膜炎和其他疑似脑膜炎或脑炎患者<sup>[2]</sup>。

### 二、病毒学检测

采用 ELISA 法,首先使用流行性乙型脑炎(乙

脑)病毒(Japanese encephalitis virus, JEV) IgM 酶联免疫检测试剂盒(上海贝西生物科技有限公司)对采集的所有血清和(或)脑脊液标本进行 JEV IgM 抗体检测;对抗体阴性标本,使用肠道病毒 IgM 试剂盒(德国 Virion\Serion 公司)检测人类肠道病毒(enterovirus, EV) IgM 抗体(有效期:2017 年 11 月),使用腮腺炎病毒 IgM 试剂盒(德国 Virion\Serion 公司)检测流行性腮腺炎病毒(mumps virus, MuV) IgM 抗体(有效期:2017 年 9 月),以及使用单纯疱疹病毒(1+2)型 IgM 试剂盒(德国 Virion\Serion 公司)检测单纯疱疹病毒(herpes simplex virus, HSV) IgM 抗体(有效期:2017 年 12 月)。参照乙脑诊断标准<sup>[3]</sup>,排除近期接种过对应疫苗后,血清和脑脊液有一项所检病毒 IgM 抗体阳性者,即为该病毒感染所致 AMES 实验室确诊病例。

### 三、EV 的分离与分子定型

对 JEV、MuV 和 HSV 抗体阴性的 AMES 监测病例,使用人横纹肌肉瘤细胞(rhabdomyosarcoma, RD)和人喉癌上皮细胞(human laryngeal carcinoma cell line 2, Hep-2)(细胞来源于中国疾病预防控制中心病毒病预防控制所)对合格且足量的脑脊液标本进行 EV 分离,每种细胞接种 0.2 ml 脑脊液。采用 RNA 提取试剂盒(德国 Qiagen 公司),从阳性分离物中提取 RNA,再使用一步法 RT-PCR 试剂盒(美国 Promega 公司)进行 RT-PCR 检测,PCR 产物送北京华大基因生物技术有限公司测序,根据测序结果采用 EV 在线定型程序进行分子定型。

### 四、统计学分析

采用 Epidata 3.0 软件建立数据库,应用 SPSS 13.0 软件进行统计分析。采用  $\chi^2$  检验比较 2013—2016 年各年 JEV、EV、MuV 和 HSV IgM 抗体阳性

率,以及EV检出率的差异。以双侧 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、不同病毒IgM抗体检测情况

2013—2016年,JEV IgM抗体阳性率为9.0%(322例),各年阳性率分别为32.9%(261例)、1.2%(14例)、1.0%(8例)和4.9%(39例)( $P<0.001$ )。进行EV、MuV和HSV的IgM抗体检测的标本共2916份,阳性率分别为22.1%(643例)、9.9%(289例)和26.9%(783例),各年间EV、MuV和HSV IgM抗体阳性率差异均有统计学意义( $P$ 值均 $<0.001$ )。详见表1。

表1 2013—2016年济南市 AMES 监测病例病毒 IgM 抗体检测阳性率比较[% (例)]

年份	检测例数	JEV 抗体阳性	JEV 抗体阴性			
			检测例数 <sup>a</sup>	EV 抗体阳性	MuV 抗体阳性	HSV 抗体阳性
2013	794	32.9(261)	466	19.5(91)	9.2(43)	35.4(165)
2014	1 175	1.2(14)	974	35.1(342)	14.4(140)	38.5(375)
2015	807	1.0(8)	743	15.5(115)	9.0(67)	25.7(191)
2016	801	4.9(39)	733	13.0(95)	5.3(39)	7.1(52)
合计	3 577	9.0(322)	2 916	22.1(643)	9.9(289)	26.9(783)
$\chi^2$ 值		719.68		152.33	39.93	230.94
$P$ 值		$<0.001$		$<0.001$	$<0.001$	$<0.001$

注:<sup>a</sup>由于部分病例只有脑脊液标本没有血清标本因此未作检测;AMES:急性脑膜炎脑炎症候群;JEV:流行性乙型脑炎病毒;EV:人类肠道病毒;MuV:流行性腮腺炎病毒;HSV:单纯疱疹病毒

### 二、不同病毒IgM抗体阳性病例分布情况

1. 时间分布:JEV感染病例从4月份开始出现,9月份达到高峰,病例数为187例(58.1%);EV、MuV和HSV全年均有发病,其中EV、MuV感染病例以7~8月份居多,分别为359(55.8%)和109例(37.7%);HSV感染病例以7~9月份居多,共为400例(51.1%),详见表2。

2. 年龄分布:2013—2016年JEV IgM抗体阳性病例中, $\geq 15$ 岁病例较多,占55.3%(178例);而EV和HSV IgM抗体阳性病例主要集中在0~5岁,分别占45.7%(294/643)和32.6%(255/783),而MuV IgM抗体阳性病例主要为5~10岁,占33.9%(98/289),详见表3。

3. 地区分布:JEV IgM抗体阳性病例大部分来自于济南市以外地区,济南市病例仅占25.5%(82例);EV、MuV和HSV IgM抗体阳性病例中,济南市

表2 2013—2016年济南市不同病毒IgM抗体阳性 AMES 监测病例月份分布

月份	阳性例数 <sup>a</sup>	JEV 抗体阳性例数	EV 抗体阳性例数	MuV 抗体阳性例数	HSV 抗体阳性例数
1	68	0	13	19	39
2	40	0	5	12	25
3	38	0	7	9	24
4	48	1	17	9	24
5	110	2	27	23	63
6	161	1	59	26	92
7	342	7	174	55	131
8	385	27	185	54	151
9	393	187	88	32	118
10	171	91	32	16	42
11	66	4	17	14	34
12	77	2	19	20	40
合计	1 899	322	643	289	783

注:<sup>a</sup>EV、MuV和HSV有合并阳性存在,故该列数据小于或等于所有病毒IgM抗体阳性例数之和;AMES:急性脑膜炎脑炎症候群;JEV:流行性乙型脑炎病毒;EV:人类肠道病毒;MuV:流行性腮腺炎病毒;HSV:单纯疱疹病毒

表3 2013—2016年济南市不同病毒IgM抗体阳性 AMES 监测病例年龄构成情况[% (例)]

年龄(岁)	阳性例数 <sup>a</sup>	JEV	EV	MuV	HSV
0~4	634	12.4(40)	45.7(294)	33.2(96)	32.6(255)
5~9	570	20.2(65)	33.3(214)	33.9(98)	29.4(230)
10~14	202	12.1(39)	9.0(58)	10.0(29)	11.0(86)
$\geq 15$	493	55.3(178)	12.0(77)	22.8(66)	27.1(212)
合计	1 899	100.0(322)	100.0(643)	99.9(289)	100.1(783)

注:<sup>a</sup>EV、MuV和HSV有合并阳性存在,故该列数据小于或等于所有病毒IgM抗体阳性例数之和;AMES:急性脑膜炎脑炎症候群;JEV:流行性乙型脑炎病毒;EV:人类肠道病毒;MuV:流行性腮腺炎病毒;HSV:单纯疱疹病毒

病例分别占46.7%(300例)、45.0%(130例)和44.7%(350例),非济南市分别占53.3%(343例)、55.0%(159例)和55.3%(350例)。

### 三、EV分离与分子定型

2013—2016年共对1 020例病例脑脊液标本分离EV,81例(7.9%)分离出EV,各年份的检出率分别为4.8%(6例)、13.1%(55例)、4.1%(7例)和4.2%(13例),差异有统计学意义( $\chi^2=26.21$ , $P<0.001$ )。分离的81株EV,经分子生物学定型分属8个血清型,其中柯萨奇病毒(coxsackievirus, CV) B5、B3和B4型分别为37、1和1株;埃可病毒(echovirus, E)6、30、7、13和25型分别为18、17、3、1和1株;未定型2株。

## 讨 论

引起 AMES 的病原具有明显的时间和地域性差异,在不同的国家和地区以及不同的监测年代,主要病原体均有所不同。在美国、意大利和澳大利亚最主要的病原是 HSV<sup>[4-6]</sup>;中国北方病毒性脑炎、脑膜炎病例主要以 EV、HSV、MuV 和水痘-带状疱疹病毒感染为主<sup>[7-8]</sup>,南方以 JEV 和 EV 为主<sup>[9]</sup>。本研究结果显示,HSV、EV、MuV 和 JEV IgM 抗体阳性率均较高,是济南市 AMES 监测病例的主要病原,这与山东省 2008—2012 年的监测结果一致<sup>[1, 10-12]</sup>;HSV 是很多国家和地区病毒性脑炎的首要病原<sup>[4-6]</sup>,也是济南市 AMES 监测病例的主要病原,HSV 引起的重症病例较多,病死率高达 30%~70%,约 60% 病例留有不同程度后遗症,而有研究表明早期的快速诊断和抗病毒治疗可以有效降低死亡率、改善预后<sup>[13-14]</sup>。乙脑是我国法定报告传染病,山东省曾经是乙脑的高发省份,自 1986 年将乙脑疫苗纳入儿童计划免疫以来,发病率逐年降低,近年来维持在较低流行水平,但 2013 年山东省发生了乙脑暴发流行<sup>[15]</sup>,发病数居全国之首,而本研究中 2013 年 JEV IgM 抗体阳性率高达 32.9%,与当年乙脑的流行密切相关。本研究结果显示,EV、HSV、MuV IgM 抗体阳性病例主要集中在 15 岁以下,尤其以 10 岁以下病例居多,应加强小年龄组中这 3 种病毒的监测;而 JEV IgM 抗体阳性病例中 ≥15 岁病例占比较大,尤其乙脑暴发流行的 2013 年,≥15 岁病例占 59.0%,提示随着儿童计划免疫的实施,小年龄组病例逐渐降低,成人病例增多,今后应加强成人乙脑病例的监测,必要时开展成人乙脑疫苗接种。

EV 曾多次在国内外引起无菌性脑膜炎的暴发<sup>[16]</sup>,我国尚无专门的脑炎、脑膜炎监测系统和 EV 监测系统,因此关于 EV 在我国的传播流行及其所引发脑炎、脑膜炎的流行状况的研究十分有限。本研究中分离的 81 株 EV 分属 8 个血清型,其中 CV-B5 型、E6 和 E30 型是优势血清群,这与山东省 2006—2012 年的研究结果中最主要的血清型是 E30 和 EV71 有所不同<sup>[17]</sup>,研究发现,E30、CV-B5 等 EV 血清型在活跃一段时间后会呈现几年的相对静默期,这些优势血清型的交替出现可能是导致山东省无菌性脑膜炎反复暴发的主要因素之一<sup>[18]</sup>。山东省于 2003、2005 和 2009 年发生过由 E30 和 CVB5 引起的暴发流行<sup>[19-21]</sup>,本研究中 CV-B5 与 E30 分别

占总分离株的 46% 和 21%,提示 CV-B5 与 E30 仍是我省 AMES 的重要病原,有再次引起疾病暴发流行的可能;E6 是山东省急性弛缓性麻痹监测系统和环境监测中的重要病原<sup>[18, 22]</sup>,本研究从 AMES 监测病例的脑脊液中分离出较高比例 E6 毒株,提示 E6 在山东省境内的高活性,应加强相关疾病的监测。

我国目前尚未建立全面完善的 AMES 监测系统,缺乏引起 AMES 的其他病原的监测资料。鉴于 AMES 带来的巨大危害和沉重经济负担,应以原有平台为基础建立更加及时敏感的监测系统,开展多种病原学检测方法,及时掌握 AMES 病原构成的变异变迁规律及流行趋势,为疾病的预测、预警与防控提供科学依据。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参 考 文 献

- [1] 冯蕾,刘桂芳,宋立志,等.急性脑膜炎/脑炎症候群哨点监测病例 7 种病毒特异性 IgM 抗体血清学诊断结果分析[J].中国疫苗和免疫,2010,16(6):523-527.
- [2] 胡伟军,刘晓宇,王月祺,等.宝鸡建立脑炎/脑膜炎症候群监测系统后流行性乙型脑炎病例报告质量评价[J].中华预防医学杂志,2017,51(9):821-826. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.09.009.
- [3] 中华人民共和国卫生部.流行性乙型脑炎诊断标准[EB/OL]. [2018-01-01]. <http://www.moh.gov.cn/ewebeditor/uploadfile/2014/10/20141011154554184.PDF>.
- [4] Barbadoro P, Marigliano A, Ricciardi A, et al. Trend of hospital utilization for encephalitis[J]. Epidemiol Infect, 2012, 140(4):753-764. DOI: 10.1017/S0950268811001002.
- [5] Vora NM, Holman RC, Mehal JM, et al. Burden of encephalitis-associated hospitalizations in the United States, 1998-2010[J]. Neurology, 2014, 82(5):443-451. DOI: 10.1212/WNL.0000000000000086.
- [6] Huppatz C, Durrheim DN, Levi C, et al. Etiology of encephalitis in Australia, 1990-2007[J]. Emerg Infect Dis, 2009, 15(9):1359-1365. DOI: 10.3201/eid1509.081540.
- [7] Ai J, Xie Z, Liu G, et al. Etiology and prognosis of acute viral encephalitis and meningitis in Chinese children: a multicentre prospective study[J]. BMC Infect Dis, 2017, 17(1):494. DOI: 10.1186/s12879-017-2572-9.
- [8] 张晓曙,王旭霞,于德山,等.西北地区脑炎脑膜炎症候群病原谱分析[J].中华预防医学杂志,2013,47(10):924-927. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2013.10.022.
- [9] 邓掌,付士红,曹玉玺,等.云南省病毒性脑炎和不明原因发热患者的相关病毒 IgM 抗体检测及分析[J].国际病毒学杂志,2016,23(2):76-80. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4092.2016.02.002.
- [10] 林小娟,刘桂芳,王敏,等.2010 年济南市急性脑膜炎/脑炎症候群病原学监测与分析[J].中国疫苗和免疫,2012,18(2):127-130.
- [11] 王素婷,刘桂芳,林小娟,等.济南市 2011 年急性脑膜炎/脑炎症候群病例哨点监测分析[J].中国疫苗和免疫,2014,20(5):435-437,441.
- [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.
- [13] Piret J, Boivin G. Innate immune response during herpes simplex virus encephalitis and development of immunomodulatory strategies[J]. Rev Med Virol, 2015, 25(5): 300-319. DOI: 10.1002/rmv.1848.
- [14] Erdem H, Cag Y, Ozturk-Engin D, et al. Results of a multinational study suggest the need for rapid diagnosis and early antiviral treatment at the onset of herpetic meningoencephalitis[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2015, 59(6):3084-3089. DOI: 10.1128/AAC.05016-14.
- [15] Tao Z, Liu G, Wang M, et al. Molecular epidemiology of Japanese encephalitis virus in mosquitoes during an outbreak in China, 2013[J]. Sci Rep, 2014, 4: 4908. DOI: 10.1038/srep04908.
- [16] 赵剑虹, 王海滨, 崔树峰, 等. 山西省临汾市 ECHO30 病毒所致病毒性脑炎疫情的病原学分析[J]. 国际病毒学杂志, 2016, 23(3):168-172. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4092.2016.03.007.
- [17] Tao Z, Wang H, Li Y, et al. Molecular epidemiology of human enterovirus associated with aseptic meningitis in Shandong Province, China, 2006-2012[J]. PLoS One, 2014, 9(2):e89766. DOI: 10.1371/journal.pone.0089766.
- [18] 王海岩, 刘昆, 陶泽新, 等. 肠道病毒 B 组山东地方株的基因型分布[J]. 病毒学报, 2010, 26(5): 357-362.
- [19] 王海岩, 李岩, 徐爱强, 等. 柯萨奇 B5 病毒引起山东省一起无菌性脑膜炎暴发的鉴定及其亲缘进化分析[J]. 中华流行病学杂志, 2010, 31(1): 64-68. DOI: 10.3760 / cma. j. issn.0254-6450.2010.01.016.
- [20] Chen P, Tao Z, Song Y, et al. A coxsackievirus B5-associated aseptic meningitis outbreak in Shandong Province, China in 2009[J]. J Med Virol, 2013, 85(3): 483-489. DOI: 10.1002/jmv.23478.
- [21] 李岩, 徐爱强, 王海岩, 等. ECHO30 所致无菌性脑膜炎暴发的病原学检测分析[J]. 预防医学论坛, 2007, 13(12): 1059-1061. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9153.2007.12.002.
- [22] 林小娟, 王素婷, 陶泽新, 等. 山东省环境污水和脑炎病例中埃可病毒 6 型的监测和关联[J]. 中华微生物学和免疫学杂志, 2016, 36(3): 161-165. DOI: 10.3760 / cma. j. issn.0254-5101.2016.03.001.

(收稿日期:2018-01-26)

(本文编辑:梁明修)

## ·文献速览·

## 1990—2006 年全球脑膜炎疾病负担分析

GBD 2016 Meningitis Collaborators. Global, regional, and national burden of meningitis, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 [J]. Lancet Neurol, 2018, 17 (12) : 1061-1082. DOI: 10.1016/S1474-4422(18)30387-9.

急性脑膜炎病死率高,并导致严重后遗症,肺炎球菌、脑膜炎球菌和流感嗜血杆菌 b 型(Hib)脑膜炎是全球重点关注的疫苗可预防疾病。本研究针对 2016 年全球脑膜炎疾病负担进行系统分析,结果表明,1996 年全球脑膜炎死亡 40.3 万例,2016 年下降至 31.8 万例,下降幅度为 21%;全球脑膜炎报告病例数由 1990 年的 150 万上升至 2016 年的 282 万,脑膜炎死亡率和发病率与生育、收入和教育等社会人口指数(SDI)有关。1990—2006 年,Hib 脑膜炎发病例数下降 49.1%,由 78.0 万例(1990 年)下降至 39.7 万例(2016 年)。

1990 年脑膜炎球菌引起 19.2 万病例死亡,2016 年,其他脑膜炎也导致了 13.6 万死亡和 125 万病例发生。2016 年肺炎球菌引起 63.4 万健康寿命损失年(YLDs),与其感染长期后遗症有关。

2016 年,全球脑膜炎健康寿命损失年(YLDs)为 148 万,同期伤残调整生命年 DALYs 为 2 187 万,说明脑膜炎死亡率负担远高于伤残疾病负担。

(邵祝军编译 中国疾病预防控制中心传染病预防控制所)