

石家庄市流行性乙型脑炎流行特点及健康人群抗体水平分析

刘立 赵树青 赵婉佳 张世勇 徐保红 张弘 张双宅

(石家庄市疾病预防控制中心, 石家庄, 050041)

【摘要】 目的 掌握石家庄市流行性乙型脑炎的疫情特征和健康人群流行性乙型脑炎(乙脑)抗体水平,分析乙脑发病与人群免疫水平的关系。**方法** 采用描述流行病学方法对2000-2014年石家庄市监测的乙脑病例进行分析。于2003、2013和2014年选择监测点,采用整群抽样的方法,分8个年龄组分别采集健康人群血清标本,应用间接法ELISA检测乙脑gG抗体。**结果** 石家庄市自2000年至2012年,乙脑发病均在个位数。2013年发生暴发报告120例病例。发病集中在10月占63.92%,50-组和60-组发病数最多,以农民为主。2003、2013和2014年健康人群抗体阳性率分别为30.89%、13.41%和65.02%。不同年及不同年龄组人群乙脑抗体阳性率有统计学意义。低流行年人群抗体水平主要受免疫接种效果影响,高流行年后受人群隐性感染率影响整体抗体水平均上升。**结论** 2000年以来除2013年,石家庄市乙脑发病率维持在较低水平。人群抗体水平的降低会增加乙脑的发病风险。应在提高疫苗接种率和接种质量的同时长期监测人群免疫水平,及时预测乙脑流行。

[关键词] 流行性乙型脑炎; 抗体; 分析

Analysis of characteristics of Japanese Encephalitis and antibody levels in healthy people in Shijiazhuang./LIU Li,ZHAO Shu-qing, ZHAOWan-jia,XU Bao-hong,ZHANG Hong,ZHANG Shuang-zhai,.Center For Prevention and Control of Shijiazhuang, Shijiazhuang,,050041

[Abstract] Objective Understand the characteristics of Japanese encephalitis (JE) and antibody levels of healthy population in Shijiazhuang.Analyze the relationship between the incidence of JE and

population immunity levels. **Methods** The JE cases from 2000 to 2014 were analyzed by descriptive epidemiology. Select monitoring points by cluster sampling method in 2003,2013 and 2014. Collect healthy human serum samples total 8 age group. To detect antibodies IgG through indirect ELISA method. **Results** Since 2000 to 2012, the incidence of JE is in the single digits.120 cases outbreak occurred in 2013. Onset concentrated in October accounted for 63.92 percent.The highest incidence of groups are 50- and 60-. Mainly cases are farmers. The rates of healthy population antibody positive is 30.89%, 13.41% and 65.02% respectively in 2003,2013 and 2014. The JE antibody positive rate in different years and different age groups was statistically significant. The antibody levels in low prevalence year is mainly affected by the immunization effect.After a high prevalence year , affected by latent infection , the overall antibody level is increasing. **Conclusion** Except 2013,Since 2000 the JE incidence remained at a low level in Shijiazhuang.We should keep a long-term monitor and improve the quality of vaccination and inoculation rate to increase population's immunity levels.

[Key words] Japanese encephalitis;antibody;analyze

流行性乙型脑炎（乙脑）是由乙脑病毒引起、媒介昆虫传播的一种急性病毒性传染病，主要侵犯大脑，病死率高，后遗症严重，是威胁人类（特别是儿童）健康的重要传染病之一。我国乙脑流行的高峰季节在 7-9 月份，南方较早，纬度越高，流行越迟^[1]。2013 年石家庄市发生乙脑爆发疫情，由于病例年龄较大、病情较重等特点，引起社会的广泛关注。为此，石家庄市开展了正常人群的乙脑免疫状况调查，分析了 3 次免疫状况调查的结果，试图查找此次暴发的可能原因。

作者单位：石家庄市疾病预防控制中心流行病防治所，石家庄 050011

1 材料与方法

1.1 乙脑病例 来自“全国乙脑监测信息报告管理系统”报告 2000-2014 年病例。乙脑诊断标准依据《流行性乙脑脑炎诊断标准及处理原则（WS214-2008）》。

1.2 健康人群血清 按照 0-、5-、10-、20-、30-、40-、50-、60-共 8 个年龄组, 每个年龄组不低于 100 人份, 采集静脉血 3~5ml, 离心分离血清, 共 480 人份, -20℃低温保存。同时采用流行性乙型脑炎监测方案中提供的健康人群乙脑血清学调查表, 对健康人群进行调查, 内容主要包括调查对象基本信息、免疫接种史等。

1.3 检测方法 乙脑病例标本 IgM 检测采用捕获 ELISA 法。2003 年使用北京贝尔生物工程有限公司生产的乙脑 IgM 酶联免疫分析试剂盒（批号 20030901, 有效期 20040301）。2013 年和 2014 年均使用上海贝西生物科技有限公司的乙脑 IgM 酶联免疫分析试剂盒（2013 年试剂批号 2014/09/16, 有效期至 2015/09/16; 2014 年批号 2015/08/05, 有效期至 2016/08/05）。检测步骤严格按照试剂盒说明进行。

1.4 统计学分析 采用 Excel2003 整理数据, SPSS16.0 软件对数据进行统计分析。多个率比较采用卡方检验。

2 结果

2.1 乙脑疫情特点 2000-2014 年石家庄市共报告了 158 例乙脑病例。

2000 年至 2012 年, 石家庄市每年报告乙脑病例数均在个位数, 其中 2005、2010 和 2011 年未报告乙脑病例。2013 年发生乙脑暴发, 共报告 120 例病例。2014 年依然为散发疫情, 报告了 12 例病例。（详见表 1 和图 1）。

表 1 2000-2014 年乙脑报告病例数

年份	发病数（人）	发病率（/10 万）
2000	4	0.0433
2001	7	0.0757
2002	5	0.0541
2003	8	0.0866
2004	4	0.0436
2005	0	0
2006	9	0.0948
2007	1	0.0105
2008	3	0.0311
2009	2	0.0206
2010	0	0
2011	0	0
2012	2	0.0195
2013	101	0.9728
2014	12	0.1144

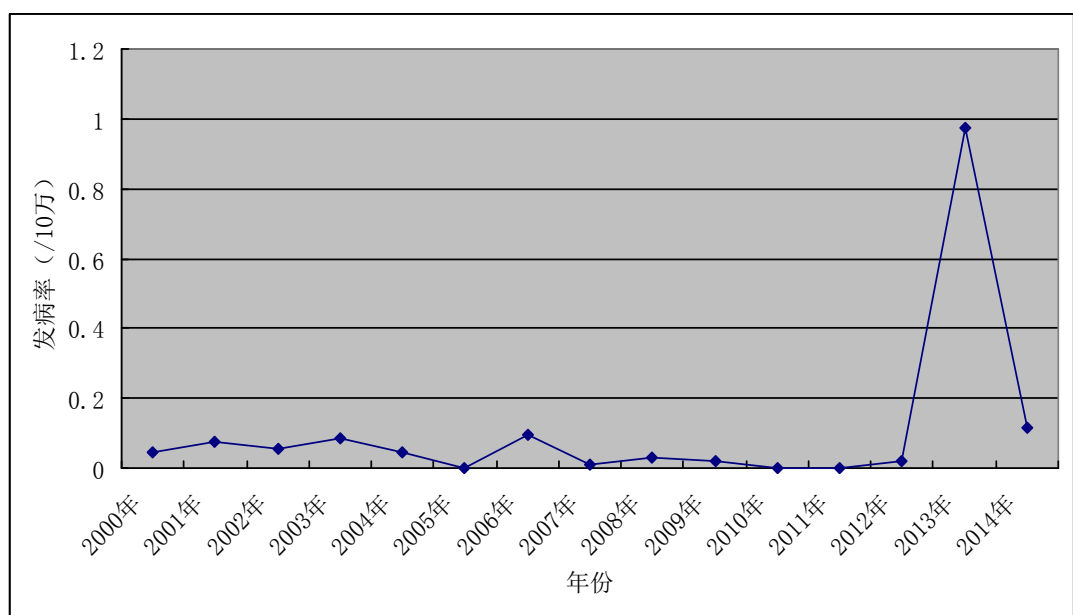


图1 2000-2014年乙脑报告发病率（/10 万）

2.1.1 月分布 全年各月均有分布。其中 10 月份最多 101 例，占 63.92%；其次是 8 月份 16 例占 10.13%，11 月份 10 例占 6.33%。

2.1.2 性别分布 158 例中男性 78 例，占 49.37%，女性 80 例占 50.63%。

2.1.3 年龄分布 从年龄构成来看，2000-2014 年，50-组和 60-组发病数最多，都为 30 例，均占 18.99%，其次为 10-组、20-组和 5-组，分别占 12.66%、12.03%和 11.39%。自 2013 年以来，大年

龄组病例迅速增加。

2.1.4 地区分布 除井陉矿区和高新区，石家庄市其余 20 个县（市）区均有乙脑病例报告。其中无极、藁城、平山、新华区和行唐县的报告发病数均达到 10 例以上。

2.1.5 职业分布 职业分布以农民最多 85 例，占 53.80%，其次是学生 26 例（16.16%）和 21 例（13.29%）。

2.2 健康人群乙脑抗体水平 2003 年、2013 年和 2014 年分别检测了 395、850 和 626 人，阳性 122 人、114 人和 407 人，阳性率为 30.89%、13.41%和 65.02%。（见表 2）

表 2 2003、2013 和 2014 年健康人群乙脑抗体水平

年份	检测人数	阳性人数	阳性率（%）
2003	395	122	30.89
2013	850	114	13.41
2014	626	407	65.02

$\chi^2=4.283E2$ $P=0.000$

2.2.1 不同年龄乙脑抗体阳性率 2013 年健康人群抗体阳性率（13.41%）整体低于 2003 年（30.89%），其中 10-、20-组人群均显著低于 2003 年同年龄段人群。2013 年发生乙脑暴发疫情后，2014 年各年龄组人群抗体阳性率全部升高。（见表 3，图 2）

表 3 2003 年、2013 年和 2014 年不同年龄组乙脑抗体阳性率

年龄 段	2003 年			2013 年			2014 年		
	检测 人数	阳性 人数	阳性率 （%）	检测 人数	阳性 人数	阳性 率 （%）	检测 人数	阳性 人数	阳性率 （%）
0-	6	6	100	9	6	66.67	47	40	85.11#
1-	43	16	37.21	20	9	45.00			
5-	50	13	26.00	98	29	29.59	88	63	71.59#
10-	133	56	42.11	125	13	10.40*	80	68	85.00#
20-	31	15	48.39	124	10	8.06*	54	32	59.26#
30-	64	9	14.06	113	9	7.96	116	58	50.00#
40-	40	3	7.50	108	11	10.19	136	77	56.62#
50-	18	4	22.22	120	18	15.00	82	54	65.85#

60-	10	0	0	133	9	6.77	23	15	65.22#
合计	395	122	30.89	850	114	13.41*	626	407	65.02#

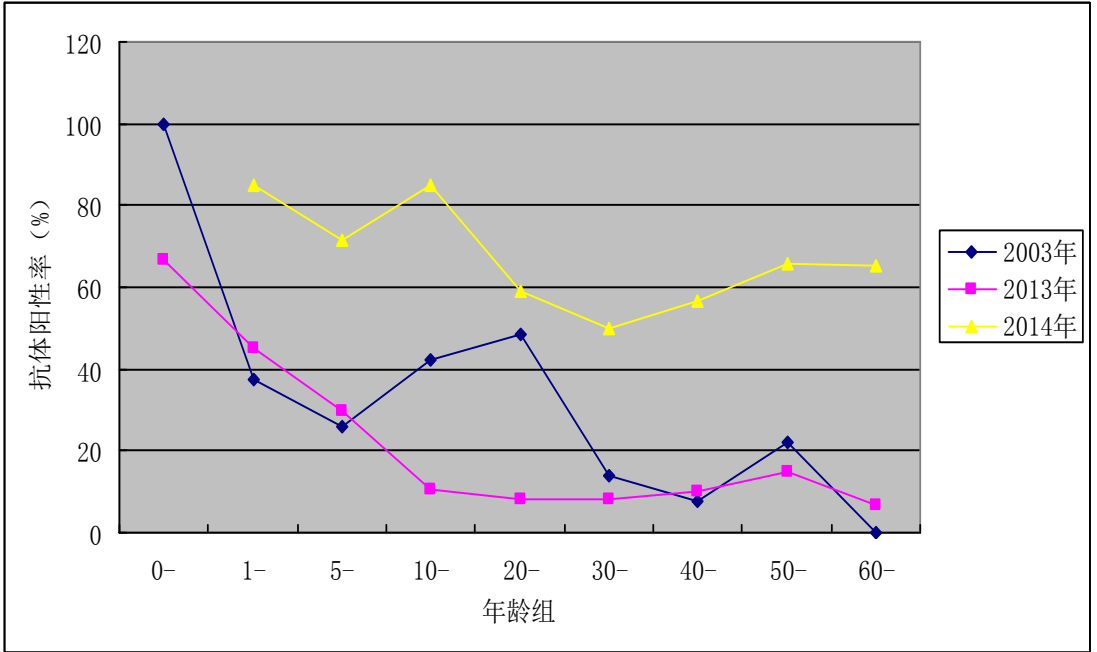


图2 2003年、2013年和2014年不同年龄组乙脑抗体阳性率

2.2.2 不同性别乙脑抗体阳性率 2003年、2013年和2014年健康人群抗体阳性率性别间均无差异(见表4)。

表4 不同性别乙脑抗体阳性率

年份	性别	检测人数	阳性人数	阳性率(%)	χ^2	P
2003	男	191	57	29.84	0.189	0.664
	女	204	65	31.86		
2013	男	287	36	12.54	0.281	0.596
	女	563	78	13.85		
2014	男	255	177	69.41	3.655	0.056
	女	371	230	61.99		

2.3 健康人群乙脑抗体阳性率与乙脑发病的趋势分析

2.3.1 2003年抗体阳性率与发病 2003年，受母传抗体的影响，0-组抗体阳性率最高，至5-组达到较低水平后于学龄期10-、20-逐步增高，之后出现第二次下降，至40-到最低点，之后小幅上升后又下降。发病率则从5-开始最高逐渐下降至30-达到最低，之后小幅上升，至40-后再次下降。（表5，图3）

表 5 2003、2013 和 2014 年报告乙脑病例数

年龄组	2003 年		2013 年		2014 年	
	报告病例数 (人)	报告发病 率 (/10 万)	报告病例数 (人)	报告发病 率 (/10 万)	报告病例数 (人)	报告发病 率 (/10 万)
0-	0	0	4	3.1546	1	0.7511
1-	0	0	3	1.4397	0	0
5-	3	0.6259	4	0.7949	3	1.7745
10-	3	0.1755	9	1.2195	0	0
20-	1	0.0644	14	0.8117	1	0.0933
30-	0	0	11	1.2009	2	0.1458
40-	1	0.0700	9	0.6266	2	0.2608
50-	0	0	25	1.2139	1	0.0961
60-	0	0	22	1.6863	2	0.2013
合计	8	0.0848	101	0.9727	12	0.1144

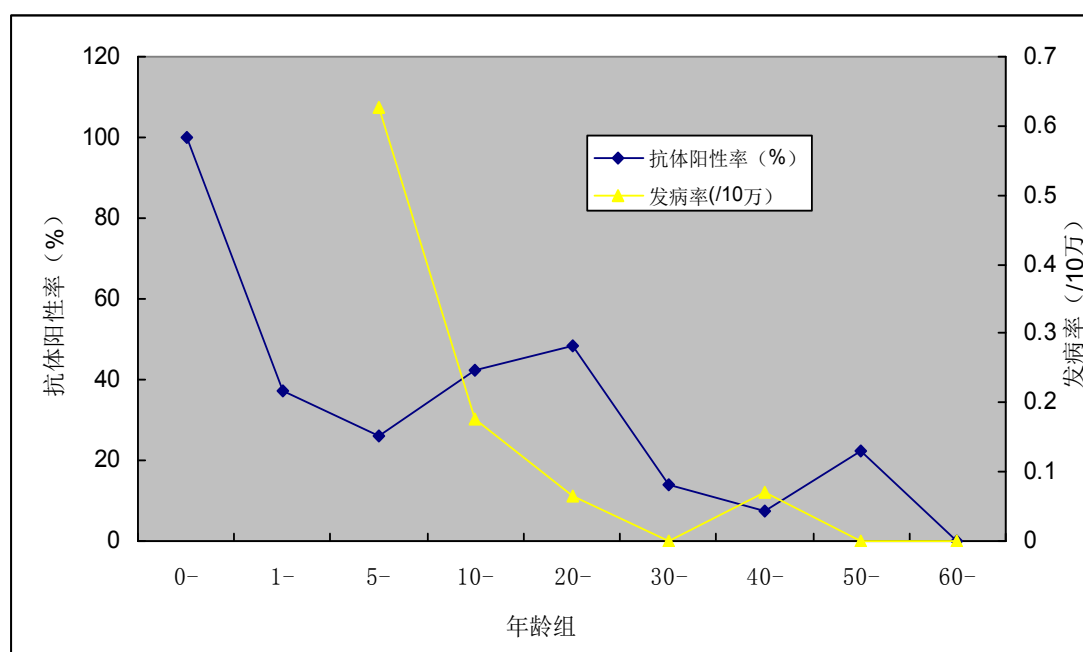


图 3 2003 年乙脑发病与健康人群抗体水平

2.3.2 2013 年抗体阳性率与发病 2013 年，随着年龄增加乙脑抗体阳性率逐步下降，至 10 岁组达到最低，之后至 50 岁呈现平稳上升趋势，50 岁后又出现下降。发病率表现为 5 岁以下儿童最高，之后出现 5-20 岁组和 20-40 岁组的上下震荡。40 岁后发病率迅速上升。

(表 6，图 4)

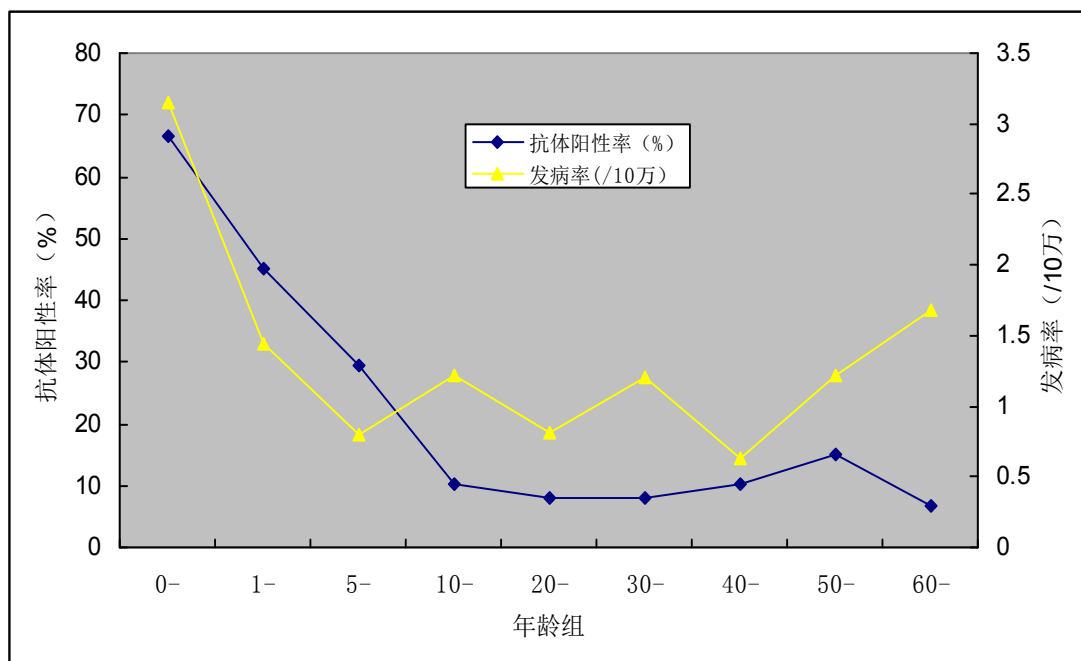


图 4 2013 年乙脑发病与健康人群抗体水平

2.3.3 2014 年抗体阳性率与发病 2014 年全年龄段人群抗体阳性率整体升高，各年龄段抗体阳性率均在 50%以上。发病率在 5-组达到最高点后(<2/10 万)下降，20-岁后保持在较稳定的水平。（表 6，图 5）

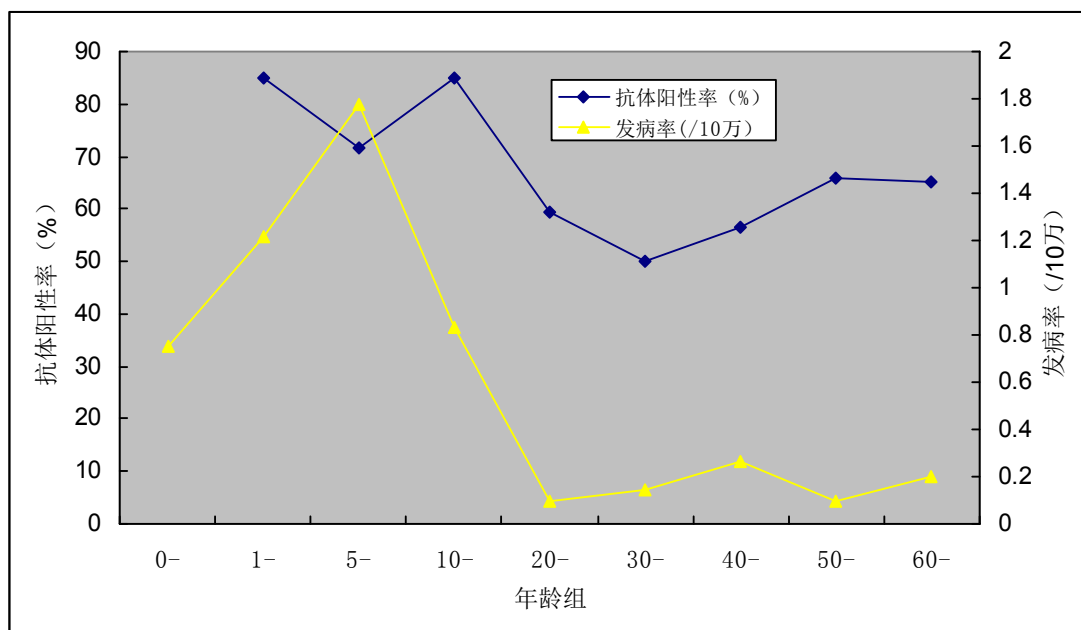


图 5 2014 年乙脑发病与健康人群抗体水平

3 讨论

健康人群抗体水平是评价人群对该病毒免疫状况的重要指标。对健康人群的乙脑免疫水平进行调查，能了解人群免疫现状，并预测乙脑的流行以便采取有效防制措施^[2]。健康人群乙脑免疫力主要受两种因素影响：乙脑疫苗接种和自然隐性感染。乙脑疫苗接种的成效取决于疫苗的免疫接种率和成功率，而人群隐性感染程度的高低则决定于疫情的流行强度^[3]。小年龄组儿童获得隐性感染的机会较低，其抗体的产生主要是通过疫苗接种获得。石家庄市自 2008 年开始将乙脑疫苗纳入计划免疫，儿童 8 月龄接种 1 针乙脑减毒活疫苗，18~24 月龄和 6 周岁时各加强免疫一针。但由于疫苗接种率及接种成功率等因素的影响，石家庄市 2013 年和 2014 年均有 5 岁以下儿童乙脑病例发生。随着年龄的增加，人群抗体阳性率主要受自然隐性感染的影响^[4]。疫情流行强度小则人群隐性感染率低，反之亦然。石家庄市是乙脑的低发区，2000 年至 2012 年，年发病率一直维持在 0.1/10 万以下，流行强度均为散发。因此 2003 年和 2013 年人群抗体调查发现 5 岁以上组人群抗体阳性率都维持在较低水平，其中 2003 年调查的 30 岁以上人群抗体水平均低于 30%，成为乙脑疫情发生的高危人群。2013 年石家庄市在全人群抗体阳性率下降至 13.41% 的背景下发生乙脑暴发疫情，30 岁以上病例占比近 70%，大年龄组人群逐渐成为乙脑的主要发病群体。2013 年发生暴发疫情后，受人群隐性感染的影响，2014 年全人群抗体阳性率整体大幅升高，各年龄组抗体阳性率均在 50% 以上，相对应地 2014 年发病仅 12 例。

分析显示，石家庄市乙脑疫情比南方晚，全市各县均散在发生乙脑病例，以农民为主。与全国很多城市特点相似^[5-10]，随着小年龄组乙脑疫苗的计划免疫，乙脑病例都有逐渐向大年龄组转移并成为主要发病人群的现象。

乙脑发病水平与人群免疫水平、自然感染水平、蚊虫乙脑病毒携带水平、自然因素及居住环境、牲畜圈养方式、稻田等农业实践、野外作业习惯、生活方式等多因素有关^[11-12]。有效地预防和控制石家庄市乙脑的发生和流行，仍应采取以预防接种及灭蚊、防蚊为主的综合性预防措施。全面落实适龄儿童乙脑疫苗的规范预防接种，保障乙脑疫苗的接种率和成功率是预防乙脑最有效的方法^[13-16]。同时应开展人群抗体水平监测，动态掌握人群隐性感染率，预测乙脑流行趋势，及早采取预防措施。

参考文献

- [1] 尹遵栋, 李艺星, 罗会明, 等.流行性乙型脑炎流行及发病危险因素研究进展[J].中国计划免疫, 2010, 16 (5): 470-475.
- [2] 魏亚梅, 韩旭, 韩占英, 等.河北省健康人群流行性乙型脑炎抗体水平调查[J]. 实用预防医学, 2012, 19 (8): 1160-1161.
- [3] 陆培善, 邓秀英, 胡莹, 等.江苏省自然人群乙型脑炎抗体血清学监测[J]. 实用预防医学, 2010, 17 (3): 490-492.
- [4] 马红霞, 许玉玲, 李幸乐, 等.河南省息县和新安县健康人群乙型脑炎中和抗体阳性率及发病率[J].中国生物制品学杂志, 2012, 25 (6): 743-745.
- [5] 钟贵良, 向韧, 林希建. 2008-2013 年长沙市流行性乙型脑炎流行特征分析[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2014, 11 (4): 93-96.
- [6] 方挺, 郭延波, 潘兴强, 等.2005-201 年浙江省宁波市流行性乙型脑炎流

行分析 [J] 疾病监测, 2012, 27 (3) : 192-194.

- [7] 张冬娟, 潘伟毅, 吴瑞红, 等.福建省 2005-2009 年流行性乙型脑炎流行病学分析 [J] 中华疾病控制杂志, 2010, 14 (8) : 714-716.
- [8] 王旭霞, 王平贵, 王芳, 等.甘肃省及河西走廊地区乙型脑炎疫区变迁分析 [J] 中国公共卫生, 2013, 29 (7) : 992-996.
- [9] 梁能秀, 谭毅, 谢志春.广西 1960-2010 年乙脑流行趋势及特征分析 [J] 中国公共卫生, 2012, 28 (3) : 371-372.
- [10] 邓秀英, 高君, 陆培善, 等.江苏省 2010 年-2011 年流行性乙型脑炎流行特点及健康人群病毒抗体水平分析[J].中国卫生检验杂志, 2014, 24 (4) : 576-579.
- [11] 刘小波, 吴海霞, 殷文武, 等.2006-2012 年全国 19 省三带喙库蚊监测研究[J]. 疾病监测, 2014, 29 (4) : 281-286.
- [12] 李燕婷, 朱奕奕, 金必红, 等.上海市流行性乙型脑炎流行病学分析[J]. 中国疫苗和免疫, 2009, 15 (6) : 507-510.
- [13] 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.
- [14] 自登云, 陈伯权, 俞永新.虫媒病毒与虫媒病毒病[M].昆明: 云南科学技术出版社, 1995, 151-161.
- [15] 刘克洲, 陈智.人类病毒性疾病[M].第 1 版.北京: 人民卫生出版社, 2002, 578.
- [16] 汪滢, 张菁, 葛申, 等.北京市朝阳区不同年龄组外来人群流行性乙型脑炎抗体水平调查分析[J].中国计划免疫, 2005, 11 (2) : 109.