

DOI:10.3969/j.issn.1671-9638.2017.04.012

· 论 著 ·

## 贵州省 2013—2016 年 B 型流感病毒流行特征分析

万永虎, 庄 丽, 郑勤妮, 任丽娟, 付 琳, 蒋维佳, 张德著, 唐光鹏, 李世军

(贵州省疾病预防控制中心, 贵州 贵阳 550004)

**[摘 要]** **目的** 了解贵州省 B 型流感病毒的流行特征和规律, 为其预防与控制提供依据。**方法** 采用描述性方法对贵州省 2013 年 4 月 1 日—2016 年 3 月 31 日 B 型流感病毒 RT-PCR 检测结果进行统计。**结果** 贵州省 2013—2016 年 3 个监测年度 B 型流感病毒 RT-PCR 检测阳性 1 904 份, 其中 By 系 1 215 份、Bv 系 642 份, 2013 年 4 月—2014 年 3 月、2014 年 4 月—2015 年 3 月 2 个监测年度 B 型流感的优势流行株都是 By 系, 而 2015 年 4 月—2016 年 3 月是 Bv 和 By 系共同流行, 流行季节主要在冬春季; B 型流感病毒男性检出所占比率较高, 占 56.83%; 15 岁以下低年龄组人群 B 型流感病毒检出数最高(70.80%), 而 Bv 系在 0~岁年龄组最高(42.37%), By 系在 5~岁年龄组最高(35.56%); 混合感染病原组合构成主要以 By + Bv 为主, 占 67.65%, 与 B 型有关的混合感染数占 95.59%。**结论** 贵州省 B 型流感病毒存在 By 和 Bv 两种系别的流行, 流行季节为冬春季, 男性感染病例多于女性, 发病以 15 岁以下人群为主, 加强低年龄群体流感疫苗的接种和监测具有重要意义。

**[关 键 词]** B 型流感病毒; 病原学; 病毒分离; 流行特征; 监测

**[中图分类号]** R511.7 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2017)04-0338-05

## Epidemiological characteristics of influenza B virus in Guizhou Province in 2013—2016

WAN Yong-hu, ZHUANG Li, ZHENG Qin-ni, REN Li-juan, FU Lin, JIANG Wei-jia, ZHANG De-zhu, TANG Guang-peng, LI Shi-jun (Guizhou Center for Disease Control and Prevention, Guiyang 550004, China)

**[Abstract]** **Objective** To understand the epidemic characteristics and regularity of influenza B virus in Guizhou Province, and provide scientific evidence for the control and prevention of influenza. **Methods** Results of reverse transcription polymerase chain reaction(RT-PCR) of influenza B virus in Guizhou Province from April 1, 2013 to March 31, 2016 were statistically analyzed. **Results** A total of 1 904 samples were detected influenza B virus by RT-PCR, B/Yamagata (By) lineage and B/Victoria (Bv) lineage were 1 215 and 642 respectively. In April 2013-March 2014 and April 2014-March 2015, the predominant strains of influenza B were both By lineage, in April 2015-March 2016, the predominant strains of influenza B were Bv and By lineages, the epidemic peaks were in winter and spring; there's a higher positive percentage of influenza B in male, accounting for 56.83%; the highest detection rate of influenza B virus was found in population aged <15 years(70.80%), Bv and By lineages were the highest in the 0~ (42.37%) and 5~ age groups (35.56%) respectively; the main pathogen causing mixed infection was By + Bv (67.65%), mixed infection with influenza B virus accounted for 95.59%. **Conclusion** There are two lineages By and Bv epidemic in Guizhou Province, the epidemic peaks of influenza B are in winter and spring, male cases are higher than female, people under 15 years old are the high-risk group for influenza B, it is of great significance to strengthen the vaccination and surveillance of influenza in low age population.

**[Key words]** influenza B virus; pathogen; virus isolation; epidemiological characteristic; monitoring

[Chin J Infect Control, 2017, 16(4): 338-342]

[收稿日期] 2016-07-05

[基金项目] 贵州省高层次创新型人才培养项目(黔科合人才(2016)4021号)

[作者简介] 万永虎(1986-), 男(汉族), 贵州省六盘水市人, 主管技师, 主要从事呼吸道疾病研究。

[通信作者] 李世军 E-mail: zjumedjun@163.com

流感病毒是主要的呼吸道疾病病原体,造成每年流感流行,据估计每年因流感流行直接导致近 50 万人死亡<sup>[1]</sup>。流感病毒根据其核蛋白和基质蛋白的抗原性不同分为甲(A)、乙(B)、丙(C)3 种型别。A 型和 B 型流感病毒是人群中主要的流行病毒,A 型流感病毒可分为多个亚型,据报道<sup>[2]</sup>已发现有 18 个 HA 亚型和 11 个 NA 亚型,但 B 型流感病毒没有亚型的区分,而是根据血凝素蛋白抗原性和基因特性的不同分为 Yamagata 系(By)和 Victoria 系(Bv)<sup>[3]</sup>。人群中流行的流感病毒主要是季 H3、新甲型 H1、By 和 Bv,季 H3 和新甲型 H1 变异速率快,常导致新的较大强度的流行,人群普遍易感,低龄婴幼儿和老年群体因免疫力低下更易高发;流行季节为冬春季,夏季偶有小高峰。曾因 B 型流感病毒的变异速率、宿主范围不及 A 型流感病毒,且未造成过流感大流行,过去一直认为 B 型流感病毒的危害远远小于 A 型流感病毒,因而对 B 型流感病毒研究和重视不足<sup>[4]</sup>。然而,近年来有研究<sup>[5]</sup>表明 B 型流感病毒虽然未造成过流感大流行,但同 A 型流感病毒一样每年在全球都能造成季节性流行;另外,还常常引起暴发<sup>[6]</sup>,并能引起多种并发症造成死亡,还可产生极大的经济与社会影响,在某些特定情况下所导致的疾病负担甚至超过 A 型流感病毒<sup>[7-8]</sup>。因此,对 B 型流感病毒的研究不可忽视。为了更好地掌握 B 型流感病毒的流行特点与规律,本研究对贵州省 2013—2016 年检出的 B 型流感病毒进行流行特征分析,以期为其预防控制提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源 采集 2013 年 4 月 1 日—2016 年 3 月

表 1 贵州省 2013—2016 年 B 型流感病毒检出情况(份)

Table 1 Detection of influenza B virus in Guizhou Province, 2013 - 2016(No. of specimens)

监测月份	2013 年 4 月—2014 年 3 月				2014 年 4 月—2015 年 3 月				2015 年 4 月—2016 年 3 月			
	B 未分型	Bv	By	合计	B 未分型	Bv	By	合计	B 未分型	Bv	By	合计
4	0	0	3	3	3	0	4	7	0	9	28	37
5	2	0	1	3	2	0	2	4	0	1	24	25
6	1	0	1	2	0	1	1	2	0	0	12	12
7	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	15	15
8	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	5	5
9	4	0	15	19	0	0	0	0	0	0	15	15
10	3	1	43	47	1	0	3	4	0	0	14	14
11	0	1	167	168	0	0	0	0	0	2	41	43
12	6	0	181	187	0	0	12	12	1	26	119	146
1	14	0	113	127	0	1	10	11	0	71	105	176
2	4	0	50	54	0	2	32	34	0	147	74	221
3	6	0	20	26	0	0	59	59	0	380	34	414
合计	40	2	606	648	6	4	123	133	1	636	486	1 123

31 日中国疾病预防控制信息系统—中国流感监测信息系统贵州省报告的 B 型流感病毒核酸检测数据。分为 3 个监测时间段,分别为 2013 年 4 月—2014 年 3 月(第一时间段)、2014 年 4 月—2015 年 3 月(第二时间段)、2015 年 4 月—2016 年 3 月(第三时间段)。

1.2 研究方法 根据全国流感监测技术指南,采集发病 3 d 内流感样病例患者的鼻咽拭子标本,进行核酸 RT-PCR 检测,对 B 型流感检测阳性者进一步进行 B 型流感核酸的分系检测,48 h 内将核酸检测结果录入系统。

1.3 统计分析 应用 Excel 2013 办公软件进行数据统计与处理,采用描述性方法分析监测数据。

2 结果

2.1 B 型流感病毒检出与流行情况 2013—2016 年贵州省 B 型流感病毒核酸 RT-PCR 检测阳性按 3 个监测时间段分别为 648 份、133 份和 1 123 份。B 型未分型逐年减少,Bv 系的检出主要在第三时间段,By 系的检出主要在第一、第三时间段,第二时间段检出相对较少,见表 1。B 型流感的流行主要是在冬春季节,3 个监测时间段均有流行,第一、第三时间段流行强度较大,第二时间段流行强度稍弱;第一、第二 2 个监测时间段 B 型流感的优势流行株都是 By 系,而第三时间段是 Bv 和 By 系共同流行,见图 1。

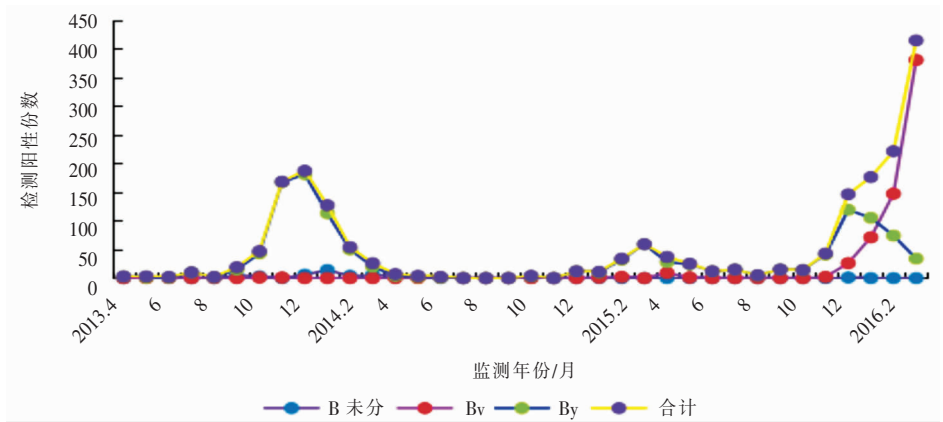


图 1 贵州省 2013—2016 年度 B 型流感病毒各系别流行趋势

Figure 1 Epidemic tendency of influenza B virus lineages in Guizhou Province, 2013 – 2016

2.2 B 型流感病毒检出人群特征分布

2.2.1 性别分布 2013—2016 年贵州省不同性别人群 B 型流感病毒检出分系存在一定的差异,共检出阳性 1 904 份,其中男性 1 082 份(56.83%),女性 822 份(43.17%);Bv 系共 642 份,男性 358 份(55.76%),女性 284 份(44.24%);By 系共 1 215 份,男性 696 份(57.28%),女性 519 份(42.72%)。其中 2013 年 4 月—2014 年 3 月 648 份 B 型阳性人群中,男性 382 份(58.95%),女性 266 份(41.05%),By 系男性 359 份(59.24%),女性 247 份(40.76%);2014 年 4 月—2015 年 3 月 133 份阳性人群中,男性 83 份(62.41%),女性 50 份(37.59%),By 系男性 76 份(61.79%),女性 47 份(38.21%);2015 年 4 月—2016 年 3 月 1 123 份阳性人群中,男性 617 份(54.94%),女性 506 份(45.06%),Bv 系男性 355 份(55.82%),女性 281

份(44.18%),By 系男性 261 份(53.70%),女性 225 份(46.30%),见表 2。

2.2.2 年龄分布 2013—2016 年 1 904 份 B 型流感病毒检测阳性人群中,0~、5~、15~、25~和 60~岁年龄组分别检出 691 份(36.29%)、657 份(34.51%)、188 份(9.87%)、300 份(15.76%)和 68 份(3.57%),其中 15 岁以下低年龄组检出率最高(占 70.80%),25~岁年龄组次之,60~岁年龄组最低。Bv 系流感病毒 5 个年龄组检出数分别为 272 份(42.37%)、215 份(33.49%)、64 份(9.97%)、83 份(12.93%)和 8 份(1.25%),其中 0~岁年龄组最高;By 系流感病毒 5 个年龄组检出数分别为 399 份(32.84%)、432 份(35.56%)、120 份(9.88%)、205 份(16.87%)和 59 份(4.86%),其中 5~岁年龄组最高,见表 2。

表 2 贵州省 2013—2016 年 B 型流感病毒检出人群特征分布(份)

年度	型别	总份数	性别		年龄组				
			男	女	0~岁	5~岁	15~岁	25~岁	60~岁
2013 年 4 月—2014 年 3 月	B 未分型	40	23	17	17	7	3	12	1
	Bv	2	0	2	0	0	1	1	0
	By	606	359	247	172	238	71	98	27
	小计	648	382	266	189	245	75	111	28
2014 年 4 月—2015 年 3 月	B 未分型	6	4	2	2	3	1	0	0
	Bv	4	3	1	3	0	0	1	0
	By	123	76	47	42	24	16	31	10
	小计	133	83	50	47	27	17	32	10
2015 年 4 月—2016 年 3 月	B 未分型	1	1	0	1	0	0	0	0
	Bv	636	355	281	269	215	63	81	8
	By	486	261	225	185	170	33	76	22
	小计	1 123	617	506	455	385	96	157	30
合计		1 904	1 082	822	691	657	188	300	68

2.3 混合感染病毒组合分布 2013—2016 年贵州省共检出 68 例混合感染病例,其中第一时间段 13 例,第二时间段 37 例,第三时间段 18 例。病原组合构成类型有 5 种,分别是季 H3 + By、季 H3 + 新甲 H1、新甲 H1 + By、By + Bv 和新甲 H1 + Bv。5 种组合类型感染例数分别 3、3、9、46 和 7,By + Bv 混合感染例数最多,占总混合感染数的 67.65%。其中第一时间段混合感染以新甲 H1 + By 为主,第二时

间段以 By + Bv 为主,第三时间段以 By + Bv 和新甲 H1 + Bv 为主。与 B 型有关的混合感染例数是 65 例,占 95.59%,其中与 By 有关的有 58 例,占 89.23%,与 Bv 有关的有 53 例,占 81.54%。男女性别混合感染病例数中,女性(38 例)稍多于男性(30 例)。在 68 例混合感染病例中,5 个年龄组感染病例数不同,也呈低年龄组高发的形势,15 岁以下低年龄组检出率最高(63.24%),见表 3。

表 3 贵州省 2013—2016 年流感混合型感染病毒构成及分布情况(例)

Table 3 Constituent and distribution of pathogens causing mixed influenza infection in Guizhou Province, 2013 – 2016(No. of cases)

监测时间段	病毒型别	感染例数	性别		年龄组				
			男	女	0~岁	5~岁	15~岁	25~岁	60~岁
2013 年 4 月—2014 年 3 月	季 H3 + By	2	1	1	0	0	1	1	0
	季 H3 + 新甲 H1	2	1	1	1	0	1	0	0
	新甲 H1 + By	8	3	5	5	2	0	1	0
	By + Bv	1	0	1	0	1	0	0	0
2014 年 4 月—2015 年 3 月	By + Bv	37	16	21	11	16	2	8	0
2015 年 4 月—2016 年 3 月	季 H3 + By	1	1	0	0	0	1	0	0
	季 H3 + 新甲 H1	1	1	0	0	0	1	0	0
	新甲 H1 + By	1	0	1	1	0	0	0	0
	By + Bv	8	4	4	4	2	1	1	0
	新甲 H1 + Bv	7	3	4	0	0	5	1	1
合计		68	30	38	22	21	12	12	1

3 讨论

自 1977 年以后,流感病毒 H3 亚型、H1 亚型和 B 型同时在全球循环出现并广泛流行,流行地区与间隔时间也频繁变化<sup>[9]</sup>。流感病毒因其抗原易变异、人群易感染、传播迅速的特点,受到世界各国的重视。对流感进行各亚型核酸的检测分析能更加准确地反映流感病毒的流行状况<sup>[10]</sup>,因此,加强 B 型流感病毒的监测工作,及时发现 B 型流感病毒的流行规律,对流感的预防控制具有重要意义。2013—2016 年贵州省 B 型流感病毒检出显示,B 型流感病毒每年都有流行,且存在着 By 和 Bv 系两种系别的流行,流行季节主要在冬春季,但在其他季节也有较低强度流行,尤其在 2015 年 4 月—2016 年 3 月全年均有流行。2013 年 4 月—2015 年 3 月主要流行系别是 By 系,但 2014 年 4 月—2015 年 3 月流行强度减弱,可能原因是:(1)此年度流感疫苗含 By 系成份,By 系疫苗的使用具有一定的预防保护作用;(2)2013 年 4 月—2014 年 3 月 By 系的流行可使人

群对 By 系病毒短期内具有一定的免疫力。2015 年

4 月—2016 年 3 月 B 型流感病毒存在 By 和 Bv 两种系别的流行,但 By 系主要在冬春季前半段流行,而 Bv 系主要在冬春季的后半段流行,两者呈此消彼长、交替出现的特点。从贵州省 B 型流感病毒检出人群的性别分布来看,男女性别存在一定的差异,整体上男性检出所占比率略高,By 系比例高 14.56%,Bv 系高 11.52%,明显高于贵州省人口基数中男女性别比率。另外,朱永生等<sup>[11]</sup>对甲型 H1N1 流感病毒感染与性别关系的研究也表明了男性比女性更易感染甲型 H1N1 流感病毒;邻近的云南省流感检出男女性别比为 1.2 : 1<sup>[12]</sup>;而重庆地区季 H3 检出男性明显高于女性<sup>[13]</sup>,但甲型 H1N1 和 B 型检出男女性别无明显差异。因此是否男性比女性更易感染 B 型流感病毒及其原因,尚需更进一步的研究确认。

从年龄分布来看,15 岁以下低年龄组 B 型流感病毒检出数最高(70.80%),25~岁年龄组次之(15.76%),60~岁年龄组最低(3.57%),这一结果与 2009—2014 年上海市金山区和 2010—2014 年辽宁省的研究结果一致<sup>[14-15]</sup>。可能是因为低年龄群体免疫系统发育不全,免疫力较低,易受到感染,且其常出入

在幼托机构或学校等密集活动场所,易发生流感暴发和流行。然而,略有区别的是在低年龄组中,Bv 系病毒更倾向于在 0~岁年龄组中流行,而 By 系病毒则更倾向于在 5~岁年龄组中流行。可能与低龄不同年龄阶段儿童呼吸道上皮细胞中与 B 型流感病毒结合的受体不同有关,有研究<sup>[16]</sup>表明,人体呼吸道上皮细胞主要分布着  $\alpha$ -2, 6 型有关的聚糖受体,但 7 岁以下儿童还主要分布着  $\alpha$ -2, 3 型有关的聚糖受体,而 Bv 系病毒能结合  $\alpha$ -2, 3 型和  $\alpha$ -2, 6 型有关的受体,By 系病毒主要是结合  $\alpha$ -2, 6 型有关的受体。

在混合感染病原组合分布中,病原组合构成类型多种多样,主要以 By + Bv 混合感染为主,且混合感染整体上都与 B 型流感有关;男女性别差异不大,因数据量较小,有待进一步研究;混合感染病例主要也分布在低年龄组。

美国疾病控制与预防中心、欧洲国家医学研究所和日本国家传染病研究所联合报道,B 型流感病毒占全球流感流行比率平均为 21.4%,且在不同流感流行季节能发生显著的变化<sup>[17]</sup>。国家流感中心监测研究显示,近年来我国一直存在着 B 型流感病毒 By、Bv 的共同流行模式,此与北半球整体流行不一致,常导致世界卫生组织推荐的 B 型流感疫苗组分与我国 B 型流感优势流行株匹配性不佳,从而引起流行。本省 B 型流感病毒流行趋势整体上与我国及其他省份一致,但也具有一些不同之处:(1)本省每年都有 B 型流感的流行,冬春季为流行高峰,但 2015—2016 年度全年均有流行;(2)男性 B 型流感病毒检出例数多于女性;(3)15 岁以下低年龄组人群是 B 型流感感染的高危人群,且 Bv 系病毒更倾向于在 0~岁年龄组中流行,而 By 系病毒则更倾向于在 5~岁年龄组中流行;(4)B 型相关的混合感染人数在不断增多,而混合感染将更有利于流感病毒重配变异株的出现。这些都表明贵州省低年龄组人群是 B 型流感的主要感染对象,是预防与控制的重点人群,应加强此年龄群体流感疫苗的接种力度和监测力度,以减少流感发病所带来的疾病负担。

[参 考 文 献]

[1] 李伟,罗鹏飞,邓斐,等.南京市 2011 年乙型流感血凝素基因

分子特征分析[J].微生物学通报,2013,40(6):1080-1086.  
[2] Tong SX, Zhu XY, Li Y, et al. New world bats harbor diverse influenza A viruses[J]. PLoS Pathog, 2013, 9(10): e1003657.  
[3] Rota PA, Wallis TR, Harmon MW, et al. Cocirculation of two distinct evolutionary lineages of influenza B virus since 1983[J]. Virology, 1990, 175(1): 59-68.  
[4] 黄维娟,谭敏菊,蓝雨,等.2011—2012 年度中国 B 流感病毒病原学特征分析[J].病毒学报,2013,29(1):32-38.  
[5] Feng L, Shay DK, Jiang Y, et al. Influenza-associated mortality in temperate and subtropical Chinese cities, 2003-2008 [J]. Bull World Health Organ, 2012, 90(4): 279-288.  
[6] 李健雄,周珺,施勇,等.2008—2012 年江西省乙型流感病毒 HA1 基因特性分析[J].现代预防医学,2015,42(5):912-914.  
[7] Paul Glezen W, Schmier JK, Kuehn CM, et al. The burden of influenza B: a structured literature review[J]. Am J Public Health, 2013, 103(3): e43-e51.  
[8] Cardoso Y, Oliveira E, Vasconcelos J, et al. Characteristics of patients with influenza-like illness, severe acute respiratory illness, and laboratory-confirmed influenza at a major children's hospital in Angola, 2009-2011[J]. J Infect Dis, 2012, 206 (Suppl 1): 136-139.  
[9] Cox NJ, Subbarao K. Influenza [J]. Lancet, 1999, 354 (9186): 1277-1282.  
[10] 谭珍连,林宇,梁炳健,等.2010—2013 年梧州市流感流行特征分析[J].现代预防医学,2015,42(16):2898-2900.  
[11] 朱永生,梁学友,钟山,等.甲型 H1N1 流感病毒感染与性别关系的统计分析[J].中国医药科学,2015,5(5):185-187.  
[12] 罗春蕊,李娟,宁德明,等.云南省 2009—2013 年流感哨点医院监测结果分析[J].实用预防医学,2016,23(3):358-360.  
[13] 郎中凯,王恒芹,丁建武,等.2010 年—2015 年重庆市万州区流感病原学监测结果分析[J].中国卫生检验杂志,2015,25 (20):3553-3555.  
[14] 莫平华,刘天,金玉其.2009—2014 年金山区流感样病例哨点监测结果分析[J].现代预防医学,2016,43(7):1303-1306.  
[15] 孙佰红,王璐璐,于伟,等.辽宁省 2010—2014 年流感流行特征及变化趋势[J].中国公共卫生,2016,32(1):45-47.  
[16] Vijaykrishna D, Holmes EC, Joseph U, et al. The contrasting phylodynamics of human influenza B viruses[J]. Elife, 2015, 4: 05055.  
[17] Burnham AJ, Baranovich T, Govorkova EA. Neuraminidase inhibitors for influenza B virus infection: efficacy and resistance [J]. Antiviral Res, 2013, 100(2): 520-534.

(本文编辑:张莹)