

2007–2016 年湖南省流感监测结果分析

黄超洋, 张恒娇, 高立冬, 黄一伟, 邓志红, 李芳彩, 李文超, 刘运芝, 湛志飞, 李俊华, 张红

湖南省疾病预防控制中心, 湖南 长沙 410005

摘要: **目的** 了解 2007–2016 年湖南省流感流行规律, 为今后的流感防控工作提供科学依据。 **方法** 运用描述流行病学方法对 2007–2016 年湖南省流感样病例 (influenza like illness, ILI) 数据、流感毒株分离数据和流感暴发疫情数据进行分析。 **结果** 2007–2016 年哨点医院共报告 ILI 病例 1 520 652 例, 占就诊病人总数的百分比 (ILI%) 为 4.82%。0~岁、5~岁、15~岁、25~岁和 60~岁五个年龄组的 ILI 人数分别占 ILI 病例总数的 65.98%、20.77%、4.49%、6.68% 和 2.08%; 湖南省流感流行呈现冬春季和夏季双高峰; 共分离到流感病毒 8 788 株, 分离率为 5.99%, 毒株分型为 H1N1 476 株、新甲型 (H1N1)pdm09 (新甲 H1) 2 422 株、H3N2 2 985 株、B 型 Yamagata 系 (BY) 1 361 株和 Victorian 系 (BV) 1 532 株、未定型 12 株, 不同型别毒株每隔 1~2 年成为优势毒株; 共报告 ILI 暴发疫情 264 起, 230 起发生在中、小学校, 占总疫情的 87.12%。

结论 冬春季和夏季是湖南省的流感流行高峰; H3、新甲型 H1 和 B 型流感毒株每隔 1~2 年交替成为优势毒株; 中小学校是流感暴发疫情的高发场所, 应重点加强防控。

关键词: 流感; 流感样病例; 流感病毒

中图分类号: R511.7 文献标识码: A 文章编号: 1006-3110(2018)08-0897-05 DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2018.08.001

Influenza surveillance in Hunan Province, 2007–2016

HUANG Chao-yang, ZHANG Heng-jiao, GAO Li-dong, HUANG Yi-wei, DENG Zhi-hong, LI Fang-cai,

LI Wen-chao, LIU Yun-zhi, ZHAN Zhi-fei, LI Jun-hua, ZHANG Hong

Hunan Provincial Center for Disease Control and Prevention, Changsha, Hunan 410005, China

Corresponding author: ZHANG Hong, E-mail: 931525821@qq.com

Abstract: **Objectvie** To investigate the regularity of influenza epidemics in Hunan Province during 2007–2016, and to provide a scientific basis for prevention and control of influenza in future. **Methods** Descriptive epidemiological methods were used to analyze the data concerning influenza like illness (ILI) cases, types/subtypes of influenza virus strains and influenza outbreaks reported in Hunan Province during 2007–2016. **Results** A total of 1,520,652 ILI cases were reported by sentinel hospitals during 2007–2016, accounting for 4.82% of the total outpatients from all the sentinel clinics. The number of ILI patients in the age groups of 0–, 5–, 15–, 25– and 60– years respectively accounted for 65.98%, 20.77%, 4.49%, 6.68% and 2.08% of the total ILI cases. Influenza epidemics peaked annually during the winter–spring and summer months in Hunan Province. A total of 8,788 (5.99%) influenza virus strains were isolated, including 476 strains of seasonal A (H1N1), 2,422 strains of A (H1N1) pdm09, 2,985 strains of H3N2, 1,361 strains of subtype B of Yamagata (BY), 1,532 strains of subtype B of Victorian (BV) and 12 strains of unknown type. The predominant strain changed every 1–2 years, and appeared alternately. A total of 264 ILI outbreaks were reported, and 230 occurred in primary and secondary schools, accounting for 87.12% of the total outbreaks. **Conclusions** There are two peaks of influenza epidemic each year in Hunan Province, one in winter–spring and a second in summer. H3, A (H1N1)pdm09 and type B strains are alternately dominant in an interval of 1–2 years. Prevention and control of influenza outbreaks should be focused on primary and secondary schools.

Key words: influenza; influenza like illness case; influenza virus

流行性感 冒 (简称“流感”) 是由流感病毒引起的

基金项目: 国家重大专项 (2013ZX10004202-001-003); 湖南省科技厅资助项目 (2014SK3246); 湖南省卫生厅重点课题 (A2011-006)

作者简介: 黄超洋 (1984–), 男, 湖南岳阳人, 博士, 检验技师, 主要从事流感病毒检测与研究 工作。黄超洋、张恒娇为并列第一作者。

通信作者: 张红, E-mail: 931525821@qq.com。

急性呼吸道疾病, 主要症状为突发高热、咳嗽、肌肉酸痛等。多数人 1~2 周可痊愈, 但高危人群易发展为严重疾病或死亡。全球因流感流行影响的人口大约占 5%~15%, 每年造成约 300~500 万重症病例和约 25~50 万例死亡病例^[1-2]。流感病毒分为 A、B、C 三个型别, 其中 A、B 型流感病毒传播引起流感疫情。根据表面抗原血凝素 (HA) 和神经氨酸酶 (NA) 不同结合, A 型流感病毒可进一步分为 H1~H16 和 N1~N9 亚

型^[3-4]。目前在人间传播的 A 型流感为新甲型 H1N1 和 H3N2 亚型, B 型流感为 Yamagata 系和 Victoria 系。由于流感病毒变异频繁, 每个流感流行季节的流感优势毒株并不相同。

对流感病毒的监测可了解流感流行季节的毒株构成, 掌握毒株的基因变异和抗原性变化规律, 并进行溯源和预警。我国为有效应对流感流行, 在全国建立了由哨点医院和疾控部门的网络实验室共同构建的流感监测网络。湖南省于 2001 年加入全国流感网络, 2009 年监测网络覆盖至全省 14 个市州, 共有 15 家网络实验室和 23 家哨点医院。为了解湖南省近 10 年的流感流行规律, 为制定流感防控策略提供科学依据, 本文对 2007-2016 年湖南省流感监测数据进行系统分析。

1 资料与方法

1.1 资料来源 本研究所用数据均下载自“中国流感监测信息系统”。流感样病例(influenza like illness, ILI)监测数据由湖南全省 23 家国家级流感监测哨点医院录入, 暴发疫情由所在地疾控中心录入, 流感病毒分离结果由湖南省疾控中心和 14 个地市级疾控中心共 15 家国家流感监测网络实验室录入。

1.2 监测对象 ILI 为发热体温 $\geq 38^{\circ}\text{C}$, 至少伴有咳嗽或咽痛等一项症状, 缺乏实验室确定诊断为某种疾病的依据。为便于分析, 将 ILI 病例按年龄分成 0~岁、5~岁、15~岁、25~岁和 60~岁 5 组。

1.3 监测时间 2007 年第 1 周~2016 年第 52 周, 共计 522 个监测周。

1.4 标本采集和运输 由哨点医院儿内科门/急诊、发热门诊和内科门/急诊科室采集发病 3 d 内未服用抗流感药物的 ILI 咽拭子, 放入含 5 ml 病毒采集液的采样管中, 4°C 保存。标本在采集后 48 h 内送至疾控中心网络实验室 24 h 内处理和检测标本。

1.5 流感病毒的实验室检测 依照《流行性感冒诊断标准》(WS 285-2008) 进行检测, 用 MDCK 细胞分离流感病毒。咽拭子中加入青、链霉素和两性霉素 B, 漩涡震荡后吸取 1.5 ml 接种到 MDCK 细胞上, 感染 1.5 h 后换病毒培养液培养 3~7 d, 细胞病变完全后收集。用血凝法和血抑法鉴定病毒滴度和具体亚型, 所用流感分型抗体由中国疾控中心流感中心提供。所有鉴定为阳性的流感毒株均送至国家流感中心复核。

1.6 数据分析 本研究导出所用数据后, Excel 2007 软件计算并作图。用 SPSS 19.0 软件进行数据统计学分析, ILI 各年龄组占比、流感亚型分离比较用 χ^2 检

验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 流感样病例监测

2.1.1 ILI 概况 2007-2016 年, 湖南省所有流感监测哨点医院监测诊室共接诊病人 31 580 192 例, 其中, ILI 病例 1 520 652 例, ILI 占就诊病人总数的百分比 (ILI%) 为 4.82%。十年间, 湖南省每周的 ILI% 波动范围在 2.18%~22.16% 之间。2007 年第 1 周~2009 年第 42 周, ILI% 在 2.18%~8.26% 范围内波动; 2009 年第 43~50 周随着新甲型 H1N1 世界范围内大流行, ILI% 高达 9.49%~22.16%; 2009 年新甲型 H1N1 流行之后, 湖南省 ILI% 降至 2.18%~8.75% 之间, 但哨点医院报告的 ILI 病例数有所增长, 见图 1。

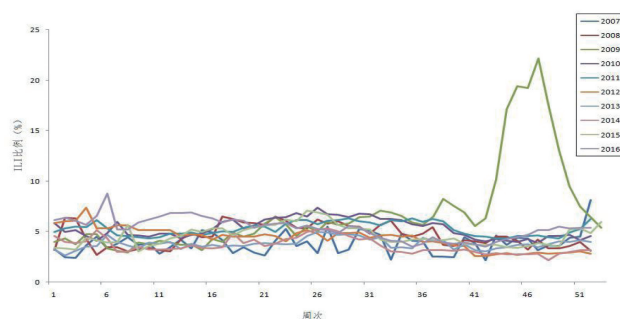


图 1 2007-2016 年湖南省 ILI% 变化情况

2.1.2 ILI% 季节分布特征 除 2009 年新甲型 H1N1 大流行造成 ILI 异常高峰外, 在 2007-2016 年间, 湖南省各年度流感流行趋势基本相同, 每年冬春季 (12 月~次年 2 月) 和夏季 5~7 月分别有 1 个高峰, 各年度流感高峰起始时间及持续时间略有不同, 见图 1。

2.1.3 ILI 年龄分布特征 ILI 年龄组分布中, 0~岁组儿童数量最多, 占 ILI 病例总数的 65.98%; 5~岁组占 20.77%; 15~岁组占 4.49%; 60~岁组的 ILI 病例数最少, 仅占 2.08%。每年 0~岁组占 ILI 病例数 60% 以上, 而 2009 年由于新甲型 H1N1 流行, 0~岁组占比下降至 40.42%, 5~岁组和 15~岁组占比分别上升至 32.32% 和 16.00%。2007-2016 年各年龄组构成不全相同, 差异有统计学意义 ($\chi^2 = 68.17, P < 0.01$), 见图 2。

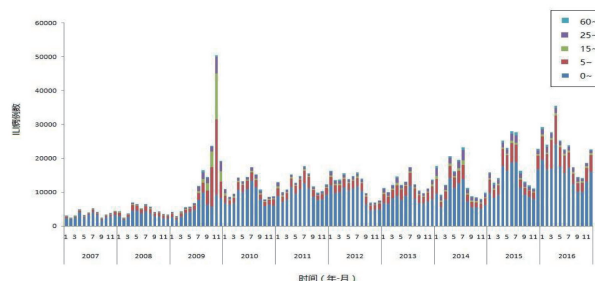


图 2 2007-2016 年湖南省 ILI 年龄特征

2.1.4 ILI 监测诊室分布 2007-2016 年哨点医院流感监测诊室中 ILI 人数最多的是儿内科急诊和门诊, 分别为 774 174 和 484 841 人, 而 ILI% 占比最高的是发热门诊, 达到 19.52%, 特别是在 2009 年高达

78.85%。而内科门诊的人数和 ILI% 均最低。不同科室流感样病例就诊百分比差异无统计学意义 ($\chi^2 = 192.00, P = 0.26$), 见表 1。

表 1 2007-2016 年湖南省哨点医院 ILI 监测诊室分布

年份	儿内科急诊		儿内科门诊		发热门诊		内科急诊		内科门诊	
	ILI(例)	ILI% ^a	ILI(例)	ILI% ^a	ILI(例)	ILI% ^a	ILI(例)	ILI% ^a	ILI(例)	ILI% ^a
2007	27 391	18.24	12 257	2.71	-	-	2 812	2.04	1 874	0.46
2008	17 917	9.44	26 803	5.27	-	-	9 097	5.47	2 514	0.70
2009	42 084	12.28	42 638	5.99	59 559	78.85	14 850	4.81	6 326	1.08
2010	74 235	13.83	41 422	5.18	12 084	30.25	8 871	2.16	3 013	0.37
2011	99 303	16.34	38 806	3.99	3 161	7.84	10 081	2.44	2 558	0.29
2012	91 660	12.58	40 044	3.38	2 852	4.74	10 436	2.55	3 714	0.36
2013	74 712	8.46	52 628	3.99	4 513	9.50	12 642	2.54	3 293	0.29
2014	64 205	5.84	71 778	5.01	6 996	6.56	18 451	3.27	5 629	0.43
2015	125 013	10.22	67 852	4.51	5 966	9.00	16 625	2.99	6 674	0.49
2016	157 654	12.52	90 613	5.76	6 433	7.66	15 009	2.39	5 604	0.35
合计	774 174	11.03	484 841	4.64	101 564	19.52	118 874	2.91	41 199	0.43

注:a:ILI 病例占该诊室所有就诊病例的百分比;-表示 2009 年以前没有监测发热门诊 ILI 数量。

2.2 病原学检测

2.2.1 各年龄组中流感毒株型别分布 2007-2016 年流感日常监测工作中, 全省疾控中心流感网络实验室共收到国家级哨点医院送检的流感咽拭子标本 147 428 份, 检测 146 605 份, 检测率为 99.44%。其中分离到流感病毒 8 788 株, 分离率为 5.99%, 包括未定型 12 株, H1N1(H1)476 株、新甲型(H1N1)pdm09(新甲 H1)2 422 株、H3N2(H3)2 985 株、B 型 Yamagata 系(BY)1 361 株和 Victorian 系(BV)1 532 株, 见表 2。

在不同年龄组中分离出的流感病毒亚型构成差异有统计学意义 ($\chi^2 = 58.51, P < 0.01$)。0~4 岁组中分离到的流感病毒以 H3(48.19%) 为主; 而 5~14 岁组以 H3(29.52%) 和 BY(25.25%) 为主, 其次是新甲 H1(22.06%); 15~24 岁组以 H3(33.27%) 和新甲 H1(25.85%) 为主, 其次是 BV(24.10%); 在 25~59 岁组中, 以新甲 H1(36.66%) 分离率最高, BV(26.27%) 和 H3(22.02%) 次之; ≥60 岁组新甲 H1(46.84%) 分离率最高, 其次是 H3(25.82%), 见表 2。

表 2 各年龄组中流感毒株型别分布

年龄 (岁)	检测 标本数	总毒株数 (分离率, %)	分离毒株数(占毒株总数比例, %)					
			H1	新甲 H1	H3	BV	BY	未定型
0~	64 318	2 986(4.64)	154(5.16)	644(21.57)	1 439(48.19)	267(8.94)	482(16.14)	4(0.13)
5~	28 761	1 877(6.53)	107(5.70)	414(22.06)	554(29.52)	328(17.47)	474(25.25)	1(0.05)
15~	15 697	1 025(6.53)	85(8.29)	265(25.85)	341(33.27)	247(24.10)	87(8.49)	4(0.39)
25~	30 685	2 493(8.12)	121(4.85)	914(36.66)	549(22.02)	655(26.27)	254(10.19)	3(0.12)
60~	7 144	395(5.53)	9(2.28)	185(46.84)	102(25.82)	35(8.86)	64(16.20)	0(0.00)
总计	146 605	8 788(5.99)	476(5.42)	2 422(27.60)	2 985(34.01)	1 532(17.46)	1 361(15.51)	12(0.14)

2.2.2 各亚型流感毒株分离的时间分布 2007-2016 年流行的流感优势毒株交替变化, 2010-2011 年、2015 年分离的 B 型流感毒株占多数, 而 2007-2009 年、2012-2014 年 A 型流感占优势, 2016 年分离到的 A、B 型流感毒株数相当。相同型别的流感毒株, 在不同年度表现出交替变化规律, 2009 年新甲型 H1 流行前, 主

要是检出季节性 H1 和 H3 亚型毒株; 而在之后湖南省流感优势毒株为 H3、新甲型 H1 和 B 型毒株交替出现, 并且在 2010-2012 年主要分离得到 B 型 Victoria 系毒株, 2013-2015 年主要分离到 B 型 Yamagata 系毒株, 不同型别流感病毒每隔 1~2 年交替成为优势毒株, 见图 3。

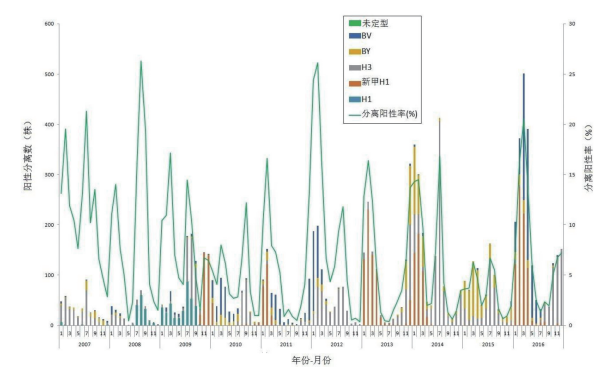


图 3 2007-2016 年湖南省流感病毒型别月分布图

2.3 暴发疫情

2.3.1 疫情规模 2007-2016 年湖南省报告除禽流感外的 ILI 暴发疫情 264 起,共计报告病例 10 608 人。报告病例数 5~15 例的有 66 起(25.00%),16~25 例 68 起(25.76%),26~50 例 68 起(25.76%),51~100

例 45 起(17.05%),≥101 例 13 起(4.92%),见表 3。
2.3.2 时间分布 按照首发病例首次报告时间进行统计,2007-2016 年暴发疫情主要集中在 3-6 月,共计报告 161 起(60.98%),见表 3。
2.3.3 发生场所 2007-2016 年报告的 264 起疫情中,各类学校共计报告流感暴发疫情 247 起,占总疫情数的 93.56%。其中中、小学校暴发疫情数最多,为 230 起(87.12%),其余 17 起发生在医院、戒毒所和监狱等其它机构,见表 3。
2.3.4 病原学检测 疾控中心网络实验室共收到疫情标本 6 230 份,检测其中 2 701 份,共分离出 918 株流感病毒,分离率 33.99%。分离得到的毒株包括季节性 H1 122 株(13.29%)、新甲 H1 178 株(19.39%)、H3 254 株(27.67%)、BY 214 株(23.31%)和 BV 214 株(23.31%)、甲型待定型 10 株(1.09%)。

表 3 2007-2016 年湖南省流感暴发疫情流行特征

特征		暴发疫情起数										
		2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	合计
月份	1	0	0	0	0	0	0	3	3	4	3	13
	2	0	1	7	0	1	2	1	0	0	2	14
	3	2	13	10	0	1	0	7	3	4	24	64
	4	2	3	4	0	0	0	4	2	4	9	28
	5	0	2	3	1	0	0	1	5	13	2	27
	6	1	0	6	0	0	0	2	15	16	2	42
	7	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	4
	8	0	0	3	0	0	1	0	0	0	1	5
	9	1	1	7	0	0	0	2	0	0	2	13
	10	1	0	3	0	0	0	7	0	2	1	14
	11	0	0	5	0	0	0	11	0	1	1	18
	12	0	1	0	0	1	0	9	1	1	9	22
	共计	7	21	50	1	3	3	47	31	45	56	264
病例数	5~15 例	1	0	1	0	0	0	21	11	15	17	66
	16~25 例	0	0	0	0	1	1	14	12	17	23	68
	26~50 例	15	19	0	2	0	0	4	6	11	11	68
	51~100 例	5	20	0	1	2	2	8	1	1	5	45
	≥101 例	0	11	0	0	0	0	0	1	1	0	13
机构	幼儿园	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	5
	小学	3	11	22	1	3	1	12	16	20	30	119
	中学	3	9	19	0	0	1	21	12	21	25	111
	大学	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	3
	其它	0	0	7	0	0	1	2	3	3	1	17

3 讨论

2009 年由于新甲型 H1N1 在全球大流行,湖南省内各哨点医院就诊人数中 ILI 比例高达 9.49%~22.16%。而在流感非大流行期间,湖南省 ILI 比例保持在较为稳定的水平,分布在 2.18%~8.75%之间。湖南省为中部内陆省份,温度和湿度等气候条件适宜流感病毒的存活和传播,流感流行分别在冬春季和夏季形成两个高峰,具有典型的南方流行特征^[5],与湖北省、江苏省流感监测结果相似^[6-7]。流感流行时,夏季高峰要比冬春季高峰明显,持续时间更长,这与 Lin 等^[8]报道的广东省流感流行特征相符;ILI 就诊人数和流感毒株检出数均明显高于非高峰时期,提示湖南省应加强流感监测,关注 ILI 就诊情况,及时预警和防止流感疫情发生^[6]。

对分离到的流感毒株亚型进行分析,结果表明 H3 亚型在十年内分离数量最多,占所分离毒株的 33.97%,并且是 2007 年、2012 年和 2014 年的优势毒株,与之前的研究一致^[9-10]。同时,H3 是 25 岁以下人群中主要的分离亚型,0~<5 岁婴幼儿中分离率高达 48.19%。新甲型 H1 在 2009 年出现后,取代季节性 H1 流感毒株并流行^[11-12],在十年内分离的数量仅次于 H3,并成为 2013 年和 2016 年的优势毒株,同时也是 25 岁以上人群中分离率最高的亚型。B 型流感中,BV 是 2010-2012 和 2016 年流行的优势毒株,而 BY 主要在 2015 年流行。

各年龄组 ILI 病例数和流感毒株分离数表明,流感病毒能轻易在所有年龄人群中传播。0~<5 岁组婴幼儿是 ILI 就诊比例最高的人群,分析原因一是婴幼儿较易出现发热呼吸道症状,二是家长较重视儿童健康,出现发热症状后及时就医;但 0~<5 岁组流感毒株检出率在所有年龄组中最低,说明不仅流感病毒能引起婴幼儿发热症状,其他病原体如呼吸道合胞病毒、腺病毒等也是婴幼儿发热的重要因素^[13-15]。5~<15 岁学龄儿童的 ILI%和毒株分离率均较高,可作为监测流感病毒的重点采样对象。湖南省流感暴发疫情规模大多在 5~50 例病例之间,占到总疫情数的 78.03%,表明湖南省的流感暴发得到及时有效处置,未发生大规模暴发流行;3 月、6 月发生的暴发疫情较多,与 ILI%的冬春季和夏季高峰时间一致。10 年间 93.58%的流感暴发疫情发生在幼托机构和大中小学校园内,说明人员相对集中的教室等环境更有利于流感病毒的传播,因此学校是流感暴发疫情防控工作的重点场所^[16-17]。加强学龄儿童的流感疫苗接种,改善学校的卫生条件,增加洗手消毒设施,疫情严重时采取停课措施,均可防控学校

发生流感暴发疫情^[9, 16-18]。

志谢:感谢全省流感监测网络全体工作人员的辛勤工作和大力支持。

参考文献

- [1] Stohr, K. Influenza-WHO cares[J]. Lancet Infect Dis, 2002, 2(9): 517.
- [2] World Health Organization. Influenza (seasonal)[EB/OL]. (2018-01-31) [2018-02-07]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs211/en/>.
- [3] Krauss S, Webster RG. Avian influenza virus surveillance and wild birds: past and present[J]. Avian Dis, 2010, 54: 394-398.
- [4] Munster VJ, Baas C, Lexmond P, et al. Spatial, temporal, and species variation in prevalence of influenza A viruses in wild migratory birds[J]. PLoS Pathog, 2007, 3(5): e61.
- [5] 徐红. 中国 2002-2003 年度流感性感冒监测分析[J]. 中华流行病学杂志, 2003, 24(11): 995-998.
- [6] 葛爱华, 鲍倡俊, 祁贤, 等. 江苏省 2009-2012 年流感监测结果分析[J]. 中华疾病控制杂志, 2014, 18(2): 123-126.
- [7] 刘琳琳, 方斌, 叶国军, 等. 湖北省 2006-2012 年度流行性感感冒监测结果分析[J]. 中华疾病控制杂志, 2015, 19(6): 635-637.
- [8] Lin JY, Kang M, Zhong HJ, et al. Influenza seasonality and predominant subtypes of influenza virus in Guangdong, China, 2004-2012[J]. J Thorac Dis, 2013, 5(S2): S109-S117.
- [9] Chu Y, Wu Z, Ji J, et al. Effects of school breaks on influenza-like illness incidence in a temperate Chinese region: an ecological study from 2008 to 2015[J]. BMJ Open, 2017, 7(3): e013159.
- [10] Cowling BJ, Feng S, Finelli L, et al. Assessment of influenza vaccine effectiveness in a sentinel surveillance network 2010-13, United States[J]. Vaccine, 2016, 34(1): 61-66.
- [11] World Health Organization. H1N1 in post-pandemic period[EB/OL]. (2010-08-10) [2018-02-07]. http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2010/h1n1_vpc_20100810/en/.
- [12] 李成华, 谢群, 谭徽, 等. 郴州市 2010-2012 年流感监测结果分析[J]. 实用预防医学, 2013, 20(7): 795-797.
- [13] Wang W, Cavailler P, Ren P, et al. Molecular monitoring of causative viruses in child acute respiratory infection in endemo-epidemic situations in Shanghai[J]. J Clin Virol, 2010, 49(3): 211-218.
- [14] Berkley JA, Munywoki P, Ngama M, et al. Viral etiology of severe pneumonia among Kenyan infants and children[J]. JAMA, 2010, 303(20): 2051-2057.
- [15] 向星宇, 张红, 高立冬, 等. 湖南省 2012-2014 年发热呼吸道症候群哨点监测结果及分析[J]. 实用预防医学, 2016, 23(12): 1419-1423.
- [16] Wu JT, Cowling BJ, Lau EH, et al. School closure and mitigation of pandemic (H1N1) 2009, Hong Kong[J]. Emerg Infect Dis, 2010, 16(3): 538-541.
- [17] Cowling BJ, Lau EH, Lam CL, et al. Effects of school closures, 2008 winter influenza season, Hong Kong[J]. Emerg Infect Dis, 2008, 14(14): 1660-1662.
- [18] Qi L, Xiong Y, Xiao B, et al. Epidemiological and virological characteristics of influenza in Chongqing, China, 2011-2015[J]. PLoS One, 2016, 11(12): e0167866.

收稿日期: 2018-02-08