·疾病控制·

铜陵市学生因病缺课与预警系统监测结果分析

黄永,赵武,陈珊珊,王金星,孟云,何益新

安徽省铜陵市疾病预防控制中心,244000

【摘要】 **目的** 了解铜陵市学校学生因病缺课症状监测与预警系统监测结果,为完善症状监测系统在学校传染病防控中的应用提供借鉴。**方法** 采用浏览器/服务器技术建立系统,选取铜陵市辖区 20 所试点学校于 2013 年 12 月至 2015 年 1 月运行该系统。对监测数据进行统计学分析,运用求和自回归移动平均模型进行建模预测。**结果** 20 所试点学校均进行了网络直报,共报告因病缺课 3 273 人次,男生总因病缺课率(59.9/10 万)高于女生(55.2/10 万)($\chi^2=5.6$, $P=0.018$),幼儿园、小学和中学总因病缺课率分别为 322.6/10 万、55.2/10 万和 15.8/10 万,差异有统计学意义($\chi^2=6\ 939.7$, $P<0.01$),且存在逐渐递减的趋势($\chi^2_{趋势}=4\ 783.0$, $P<0.01$)。缺课疾病主要为感冒(63.4%)、流行性腮腺炎(4.4%)、胃肠道疾病(4.3%)和肺炎/气管炎(4.1%)。上半年缺课高峰为 3 月和 5 月,下半年为 12 月。ARIMA(1,0,0)(0,1,1)7 模型能较好地对学生因病缺课进行预测。**结论** 建立的学校症状监测与预警系统运行良好。应利用症状监测数据的分析和预测指导学校传染病防控工作。

【关键词】 缺勤;疾病;模型,统计学;学生

【中图分类号】 R 195 TN 931.3 【文献标识码】 A 【文章编号】 1000-9817(2017)07-1098-04

症状监测近年来逐渐发展成为一种常用的公共卫生监测方法,能及时发现疾病的异常聚集,早期识别疾病暴发、作出预警和快速反应[1]。学校是儿童青少年学习和成长的重要场所,也是传染病疫情或突发公共卫生事件的高发场所[2]。为建立敏感、高效的学校传染病监测与预警系统,及时发现发生在学校的传染病疫情,铜陵市于 2013 年 12 月起在试点监测学校和托幼机构使用自行开发的“铜陵市学生因病缺课症状监测与预警系统”开展学生症状监测工作。现将 2013 年 12 月至 2015 年 1 月的监测运行情况分析报道如下。

1 对象与方法

1.1 对象 在铜陵市辖区(铜官山区、狮子山区和郊区)按学校级别选取 20 所学校和托幼机构作为试点监测单位,包括中学 6 所、小学 7 所和幼儿园 7 所。监测学校内的全体学生作为监测对象。

1.2 监测内容 学生因病缺课(包括因症状缺课)达 1 个学时即为因病缺课,缺课 0.5 d 及以下时,计为 0.5 d;超过 0.5 d 以上计为 1 d。监测症状包括发热、咽痛、咳嗽、流涕、腹泻、腹痛、呕吐、头痛、皮疹、红眼、受伤、其他等。监测疾病包括感冒、胃肠道疾病、气管炎/肺炎、手足口病、水痘、风疹、麻疹、腮腺炎、眼病、结核病、肝炎、其他传染病、不明原因疾病等。因病缺课率(%)= 因病缺课学生数×缺课天数/(监测期间试点学校学生总数×实际在校上课天数)×100%。

1.3 监测数据收集与报告 由监测学校指定专职人员负责该校学生因病缺课信息的收集和网络报告工作,每日将收集的信息最迟于次日上午通过“铜陵市学生因病缺课症状监测与预警系统”进行数据录入报告。为确保监测学校填报数据的可靠性,开展以下 4 个方面的质量控制:(1)项目启动前制定统一的登记表格及项目;(2)对学校报告人员进行技术培训,明确相关登记标准和填报要求;(3)对监测学校开展督导,及时针对发现的问题进行完善;(4)每天对症状监测数据进行审核和管理。

1.4 症状监测与预警系统

1.4.1 症状监测系统 采用浏览器和服务器技术相结合的方式,功能主要包括数据录入、数据统计分析、信息通报以及预警分析等模块,服务器设置在铜陵市疾病预防控制中心。用户计算机通过 IE 浏览器输入指定的网址,即可使用监测系统。系统通过不同的用户权限可以实现:市、县(区)疾病预防控制中心、卫生和教育行政部门浏览、统计等权限,管理员用户还同时具有审核、信息反馈、预警管理等权限;学校和托幼机构用户具有数据录入、统计、查看反馈信息或预警信息等权限。

1.4.2 预警系统 (1)常规预警:根据《中小学校传染病预防控制工作管理规范》[3](GB 28932-2012)的要求设置常规症状和疾病预警阈值,即 1 d 内学校因病

【基金项目】 2012 年铜陵市卫生局科研立项项目(卫科研[2012]13)。

【作者简介】 黄永(1983-),男,安徽六安人,硕士,主管医师,主要研究方向为现场流行病学。

【通讯作者】 何益新,E-mail:hyx@tlcdc.cn。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2017.07.042

缺课率超过 5%或同一班级出现相似症状 3 人及以上或 3 d 内达到 5 例时,系统自动生成预警信息。(2)统计模型预警:利用系统运行收集的监测数据,运用时间序列模型分析,建立预警系统。

辖区疾病预防控制中心每天均有专人负责监测数据的管理与处理,发现预警信息时及时联系相关学校进行疫情核实,根据情况采取电话指导和辖区疾控中心前往现场进行调查处置等措施。

1.5　统计分析　将症状监测系统中学生因病缺课信息全部导出,使用 SPSS 17.0 对数据进行统计分析,包括统计描述、χ^2 检验,症状监测预测运用时间序列分析中的求和自回归移动平均模型(Autoregressive Integrated Moving Average Model, ARIMA)。统计检验水准为 $\alpha=0.05$。

2　结果

2.1　监测系统运行总体情况　2013 年 12 月至 2015 年 1 月,除周末、节假日及寒暑假外,共有效监测时间为 232 d。症状监测系统共监测学生 24 520 名,其中男生 12 027 名(49.0%),女生 12 493 名(51.0%);高中生 6 299 名(25.7%),初中生 6 664 名(27.2%),小学生 9 431 名(38.5%),托幼儿童 2 126 名(8.7%)。

2.2　因病缺课发生情况　监测期间,共监测报告因病缺课 3 273 人次,平均 14 人次/d,最高为 60 人次/d;平均缺课天数为 2.6 d。

男生监测期间因病缺课发生 1 673 人天,总因病缺课率为 59.9/10 万;女生因病缺课发生 1 600 人天,总因病缺课率为 55.2/10 万,男生总因病缺课率高于女生,差异有统计学意义($\chi^2=5.6$, $P=0.018$)。幼儿园、小学和中学学生因病缺课率分别为 322.6/10 万、55.2/10 万和 15.8/10 万,差异有统计学意义($\chi^2=6\,939.7$, $P<0.01$),且呈现从幼儿园到中学逐渐递减的趋势($\chi^2_{趋势}=4\,783.0$, $P<0.01$)。

2.3　因病缺课病因构成　在因病缺课病因报告中,与学生缺课相关的疾病主要为感冒(63.4%)、其他疾病(17.0%)、流行性腮腺炎(4.4%)、胃肠道疾病(4.3%)和肺炎/气管炎(4.1%),以上前 5 位疾病共占报告疾病数的 93.2%;与学生缺课相关的前 5 位报告症状依次为咳嗽(38.8%)、发热(30.3%)、其他症状(9.7%)、流涕(4.8%)和皮疹(3.3%),共占总报告症状总数的 86.9%。见表 1。

2.4　不同学校类别与性别学生因病缺课情况　从报告疾病来看,男生和女生都因感冒的缺课率最高,但男生因流行性腮腺炎、胃肠道疾病的缺课率高于女生;肺炎/气管炎在女生缺课病因中居第 3 位,而在男生中居第 5 位。中学生缺课率较高的病因主要为感冒、流行性腮腺炎和胃肠道疾病,小学生主要为感冒、肺炎/支气管炎、胃肠道疾病,幼儿主要为感冒、流行性腮腺炎和手足口病等。见表 2。

表 1　铜陵市学生症状监测因病缺课病因构成

疾病与症状		次数	构成比/%
疾病	感冒	808	63.4
	其他疾病	217	17.0
	流行性腮腺炎	56	4.4
	胃肠道疾病	55	4.3
	肺炎/气管炎	52	4.1
	手足口病	45	3.5
	意外伤害	13	1.0
	水痘	11	0.9
	眼病	9	0.7
	不明原因	7	0.5
	麻疹	1	0.1
	合计	1 274	100.0
症状	咳嗽	1 114	38.8
	发热	868	30.3
	其他症状	279	9.7
	流涕	138	4.8
	皮疹	95	3.3
	呕吐	80	2.8
	咽痛	68	2.4
	腹泻	59	2.1
	受伤	57	2.0
	腹痛	56	2.0
	头痛	51	1.8
	合计	2 868	100.0

2.5　学生因病缺课时间分布　由图 1 可见,学生因病缺课时间存在小高峰,2014 年上半年高峰为 5 月,因病缺课率为 112.3/10 万;下半年高峰为 12 月,因病缺课率为 73.8/10 万。由于学生存在节假日内生病导致假期结束后缺课集中报告现象,通过查看每周一或假期后上课首日的监测数据发现,少数周一或假期后上课首日的因病缺课人数高于其他时间。

2.6　症状监测预警情况　在监测期间,根据常规预警的设置条件,症状监测预警系统共发出预警信息 181 条,其中涉及症状有发热、咳嗽、咽痛、呕吐、头痛等;发出预警的学校 12 所,包括 5 所幼儿园、4 所小学和 3 所中学;单条预警信息预警人数 3~16 人,有 40 条预警信息预警人数在 5 人以上。经辖区疾病预防控制中心调查处置,确认 7 起为传染病聚集性疫情,包括聚集性流感样病例 4 起、发热聚集性疫情(排除流感)2 起、手足口病 1 起。

利用监测数据,运用时间序列模型分析,建立 ARIMA(1,0,0)(0,1,1)7 模型,模型参数均通过了 t 检验,变量 AR(1) 的 $t=16.878$, $P<0.01$;MA(1) 的 $t=20.480$, $P<0.01$。模型残差 Ljung-Box Q 检验统计量为 25.642, $P>0.05$,提示残差并未违反白噪声的假定。ARIMA 模型预测分析见图 2,实际数据与预测数据较吻合,均在 95%可信区间内波动,运用该模型能较好地对学生因病缺课进行跟踪和拟合。

表 2 铜陵市不同性别与学校类别学生因病缺课率/10^{-5}

性别与学校类别		人数	疾病										
			感冒	其他疾病	流行性腮腺炎	胃肠道疾病	肺炎/气管炎	手足口病	水痘	伤害	眼病	不明原因	麻疹
性别	男	12 027	14.87	4.30	1.40	1.15	0.86	0.79	0.07	0.22	0.18	0.18	0.04
	女	12 493	13.56	3.35	0.59	0.79	0.97	0.79	0.31	0.24	0.14	0.07	0
学校类别	幼儿园	2 126	27.57	13.18	8.52	7.30	7.30	7.91	2.03	1.82	1.42	1.22	0
	小学	9 431	19.33	4.75	0.18	0.50	0.73	0.18	0.05	0.09	0.05	0	0
	中学	12 963	8.28	1.56	0.33	0.27	0	0.07	0.00	0.07	0.03	0.03	0.03

性别与学校类别		人数	症状										
			咳嗽	发热	其他症状	流涕	皮疹	呕吐	咽痛	腹泻	受伤	腹痛	头痛	红眼
性别	男	12 027	20.86	17.35	5.84	1.72	2.37	0.72	1.22	1.72	1.79	0.50	1.11	0
	女	12 493	18.36	13.25	4.00	3.11	1.00	2.07	1.17	0.38	0.24	1.45	0.69	0.10
学校类别	幼儿园	2 126	107.66	70.96	0.81	21.49	16.02	4.05	6.08	9.93	11.15	6.29	0.61	0.61
	小学	9 431	19.74	14.17	6.54	0.78	0.23	2.65	1.37	0.32	0.09	0.59	0.64	0
	中学	12 963	5.02	6.92	4.39	0.50	0.37	0.07	0.27	0.10	0	0.40	1.13	0

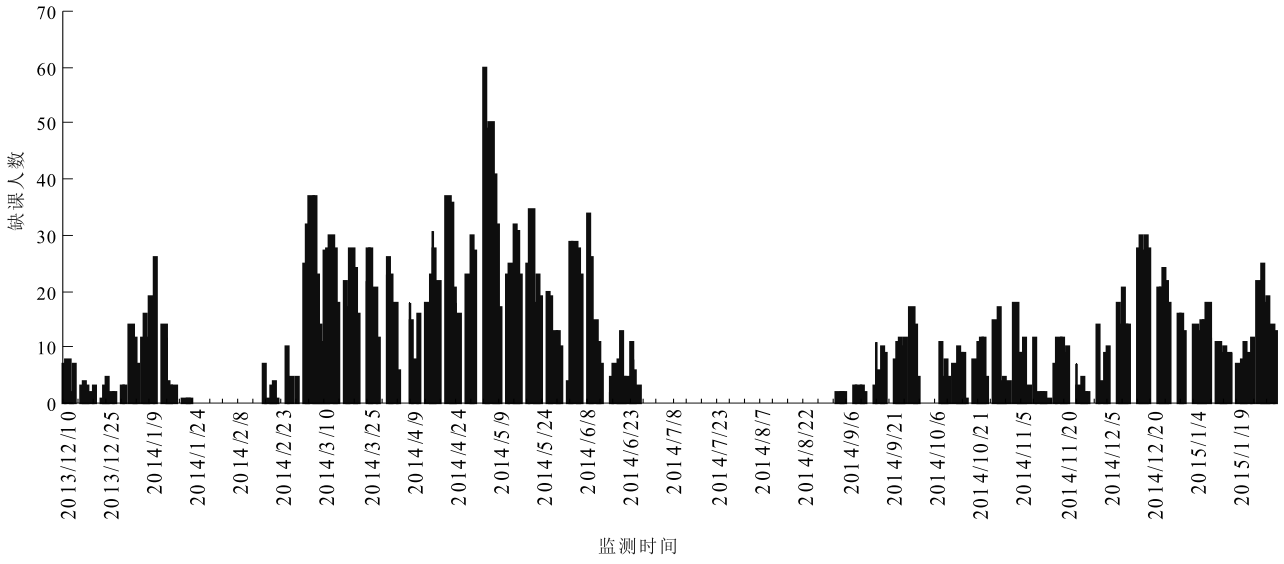

图 1 铜陵市学生因病缺课时间分布

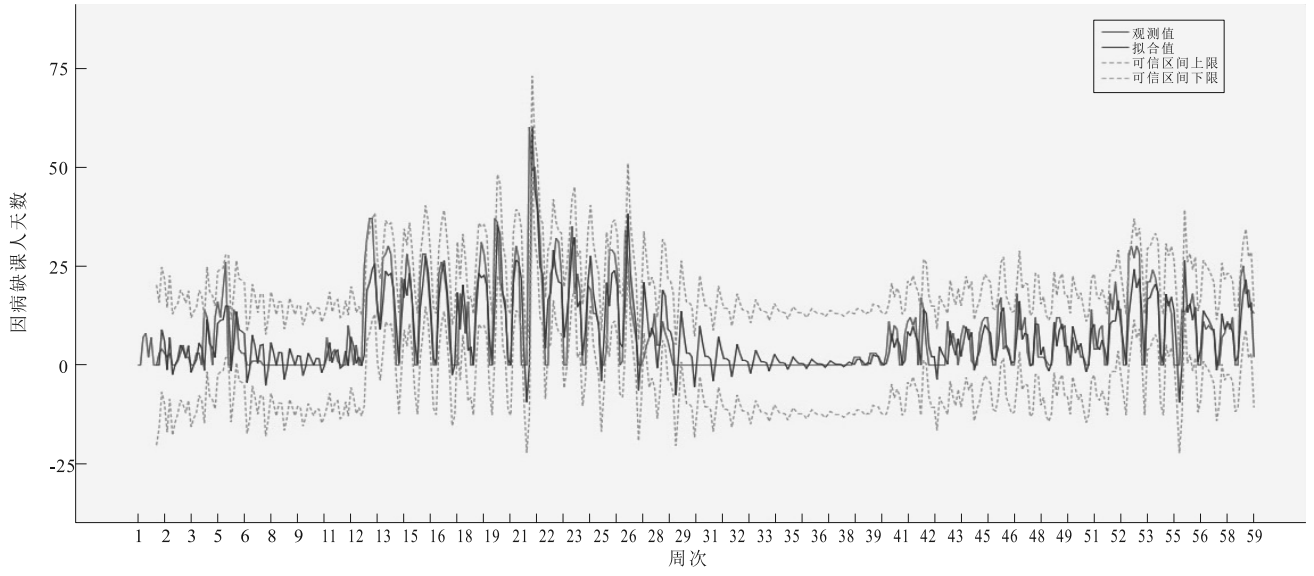

图 2 铜陵市学生症状监测 ARIMA 模型预测分析

3 讨论

症状监测的时效性优于以疾病诊断为基础的常规疾病监测,有利于传染病和突发公共卫生事件的早期发现和预警。学校是传染病疫情和突发公共卫生事件报告的主要场所,对全国 2006—2008 年传染病突发公共卫生事件分析显示,发生在学校的占

85.64%[2]。安徽省 2004—2009 年报告的突发公共卫生事件中,学校事件占 58.4%,且报告起数和发病人数存在上升趋势[4]。目前国内一些较发达省(市)如上海[5-6]、江苏[7]、广东[8-10]、山东[11]、江西[12]等均已建立了学校传染病症状监测信息系统,通过运行并取得了良好的效果。铜陵市在安徽省内率先运用信息网络技术研发建立了学生因病缺课症状监测与预警系统。

由于因病缺课率的高低与监测时间相关,所以本研究中学生因病缺课率无法与其他研究结果直接比较。通过对监测数据的分析发现,男生监测期间总因病缺课率高于女生,与国内其他研究结果一致[5,13-15],但也有研究结果显示,女生缺课率高于男生[16]。本研究将幼儿园纳入监测对象,因病缺课率明显高于小学和中学,且呈现从幼儿园到中学逐渐递减的趋势,即墨市[13]和上海金山区[5]的症状监测结果与本文一致。目前部分省、市的症状监测对象只覆盖到中小学校,而幼儿园托幼儿童处于较脆弱的生理成长阶段,且人群密集,易于受到传染病的危害,本研究监结果也显示幼儿园因病缺课率最高,提示应将幼儿园作为重点场所纳入到症状监测系统中。

监测学生的常见缺课病因为感冒、流行性腮腺炎、胃肠道疾病等,与其他研究结果[7,9,13]报道基本一致。从缺课时间分布来看,高峰主要在上半年的 3—5 月和下半年的 12 月,与传染病的季节性发病高峰一致。冬春季是呼吸道传染病的高发季节[17-18]。夏季是胃肠道传染病的高发季节,但由于监测学校 7,8 月为暑假假期,监测系统无法反映出胃肠道传染病对学生缺课的真正影响。另外,缺课疾病或症状多是根据老师判断或家长提供,具有一定的不准确性,应加强对监测学校老师的报告标准培训。

症状监测采集的数据量较多,需要对其深度挖掘借以充分利用为预警分析服务。时间序列模型是症状监测预警系统中常用的统计方法之一[19],其中 ARIMA 是目前最为广泛应用的时间序列分析模型。目前国内开发的学校因病缺课症状监测系统主要是依据国家关于学校疫情报告工作规范的要求或经验设置阈值做出预警[20-21],而未利用时间序列模型对学校症状监测数据进行建模与预警分析。本研究中建立的 ARIMA(1,0,0)(0,1,1)7 模型能较好地对学生因病缺课进行拟合和预测,但由于周末和节假日现象的存在,可能在一定程度上影响了预测的质量。

本研究建立的学校症状监测与预警系统运行良好,利用症状监测数据分析和预测结果有助于指导学校传染病的防控工作。随着症状监测系统运行时间和监测规模的增加,可进一步对传染病暴发疫情的实例分析探讨合适的预警界值,达到早期预警聚集性疫情或突发公共卫生事件的目的。

4　参考文献

[1] 王陇德,齐小秋,祈国明,等.现场流行病学理论与实践[M].北京:人民卫生出版社,2004:19.

[2] 韩俊锋,王子军.我国 2006—2008 年学校传染病突发公共卫生事件分析[J].中国学校卫生,2010,31(4):463-465.

[3] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.中小学校传染病预防控制工作管理规范[Z].2013-03-13.

[4] 刑秀雅,陈叶纪,刘永孝.安徽省 2004—2009 年学校突发公共卫生事件分析[J].中国学校卫生,2011,32(10):1231-1233.

[5] 俞丹丹,何章飞,李轶群,等.上海市金山区中小学生因病缺课监测结果分析[J].中国学校卫生,2011,32(8):986-987.

[6] 傅益飞,孙乔,薛曹怡,等.浦东新区学校传染病症状监测信息系统的建立与初步分析[J].中国初级卫生保健,2012,26(10):41-42.

[7] 宗雯琦,戴月,潘炜,等.江苏省中小学生因病缺课监测结果分析[J].中国学校卫生,2010,31(1):84-85.

[8] 梁自勉,黄祖星,陈抒豪,等.学校症状监测信息系统的建立与运作情况分[J].中国热带医学,2008,8(3):454- 455.

[9] 林应和,周丽,吴宇.深圳市学生健康监测信息系统运行情况分析[J].中国学校卫生,2014,35(8):1206-1208.

[10] 黄利群,焦亮,谭爱军,等.珠海市学校传染病症状监测系统建立和分析[J].实用预防医学,2012,19(7):973-976.

[11] 张华强,魏晶,王海渤,等.青岛市学生因病缺课症状监测网络直报系统应用效果分析[J].预防医学论坛,2010,16(6):515-516.

[12] 戚京城,罗威,肖红茂,等.基于 ASP.NET 的学生因病缺课网络直报系统的建立与初步应用[J].中国学校卫生,2014,35(1):1439-1440.

[13] 张维虎.2008—2010 年即墨市中小学生因病缺课网络直报监测资料分析[J].预防医学论坛,2011,17(12):1185-1187.

[14] 吴晓琳.2013—2014 学年上海市宝山区学生因病缺课原因分析[J].职业与健康,2015,31(24):3470-3472.

[15] 周昌明,赵琦,宋肖肖,等.基于网络报告的农村地区小学生缺勤缺课行为分析[J].中华疾病控制杂志,2016,20(6):614-616,633.

[16] 徐小冬,范雪松,张毅,等.大连市 2012—2013 学年小学生因病缺课结果分析[J].中国公共卫生管理,2014,30(5):749-750.

[17] 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.

[18] 陆璐,刘骁,袁家麟,等.上海市卢湾区流感监测结果分析[J].中华疾病控制杂志,2010,14(12):1251-1253.

[19] 代小秋,刘民.症状监测预警系统中常用的统计学方法及其比较[J].中国卫生统计,2011,28(2):221-224.

[20] 李印东,王全意,李玉堂,等.学校因病缺课监测预警阈值的研究[J].首都公共卫生,2008,2(3):112-115.

[21] 袁宝君,戴月,王艳,等.学生缺课监测预警系统防控甲流效果研究[J].中国学校卫生,2011,32(2):218-220.

收稿日期:2017-02-09;**修回日期**:2017-03-05