

北京市2009—2015年发热、腹泻症状聚集性疫情季节分布特征分析

李锡太 陈艳伟 何战英 李爽 高志勇 贺雄 王全意

100013 北京市疾病预防控制中心传染病地方病控制所(李锡太、陈艳伟、何战英、李爽、高志勇、王全意); 100013 北京市疾病预防控制中心(贺雄)

通信作者:王全意, Email:bjcdcxm@126.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.01.017

【摘要】 目的 分析北京市发热、腹泻聚集性病例时间分布特征。方法 收集2009—2015年《北京市传染病症状监测信息系统》中发热、腹泻症状聚集性数据,运用集中度与圆形分布方法对其时间分布特征进行分析。结果 集中度法分析结果显示聚集性发热、聚集性腹泻的 M 值分别为0.57、0.47;圆形分布分析结果显示聚集性发热、聚集性腹泻的角度离散程度指标 R 值分别为0.57、0.46,样本平均角雷氏检验 Z 值分别为414.14、148.09, P 值均 <0.01 ,有季节性,聚集性发热高峰日为10月13日,流行期为8月13日至12月14日;聚集性腹泻高峰日7月31日,流行期为5月20日至10月11日。结论 北京市聚集性发热具有较强的季节分布特征,聚集性腹泻具有一定的季节分布特征。聚集性发热流行期在秋冬季,聚集性腹泻流行期在夏秋季。

【关键词】 发热; 腹泻; 症状监测; 季节分布

基金项目:北京市自然科学基金(7132045)

Seasonality of clustering of fever and diarrhea in Beijing, 2009–2015 Li Xitai, Chen Yanwei, He Zhanying, Li Shuang, Gao Zhiyong, He Xiong, Wang Quanyi

Institute for Infectious Disease and Endemic Disease Control, Beijing Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100013, China (Li XT, Chen YW, He ZY, Li S, Gao ZY, Wang QY); Beijing Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100013, China (He X)

Corresponding author: Wang Quanyi, Email: bjcdcxm@126.com

【Abstract】 Objective To understand the seasonal distribution of the clustering of fever and diarrhea. **Methods** Concentration degree and circular distribution methods were used to analyze the seasonal distribution of the clustering of fever and diarrhea in Beijing from 2009 to 2015. The information were collected from the Infectious Disease Surveillance Information System of Beijing. **Results** The M values of the clustering of fever and diarrhea were 0.57 and 0.47. Circular distribution results showed that the clustering of fever and diarrhea angle dispersion index R values were 0.57 and 0.46 respectively, the sample average angle of Rayleigh's test Z values were 414.14, 148.09 respectively (all $P < 0.01$). The clustering of fever and diarrhea had seasonality. The incidence peak of fever was on October 13, and the epidemic period was during August 13–December 14. The incidence peak of diarrhea was on July 31, and the epidemic period was during May 20–October 11. **Conclusion** The clustering of fever had obvious seasonality in Beijing, which mainly occurred in autumn and winter. The cluster of diarrhea had certain seasonality, which mainly occurred in summer and autumn.

【Key words】 Fever; Diarrhea; Symptom surveillance; Seasonal distribution

Fund program: Beijing Municipal Natural Science Foundation (7132045)

美国CDC对症状监测的定义是对临床确诊前的相关数据和疾病可能暴发的信号进行监测,以促使做出进一步公共卫生反应^[1]。Reingold^[2]将症状监测概括为通常是指不依赖于特定的诊断,而对指定人群中特定临床症候群的发生频率进行监测,强

调了症状监测是以非特异性的症状为基础的监测。王陇德^[3]、吴生根等^[4]对症状监测的定义为通过连续、系统地收集和分析特定临床症候群发生频率的数据,及时发现疾病在时间和空间分布上的异常聚集,以期对疾病暴发进行早期探查、预警和快速反应

的监测方法。

2008年北京市筛选出发热、腹泻、皮疹、黄疸和结膜红肿5种症状开展症状监测,以便早期发现急性呼吸道传染病、肠道传染病、急性出血性结膜炎等传染病,保障2008年北京奥运会期间无重大传染病的暴发流行^[5],奥运会后北京市继续开展5种症状聚集性病例症状监测工作,并且在2009年H1N1甲型流感防控和2012年北京市雨洪灾害传染病防控中发挥了重要作用。本研究对2009—2015年北京市发热、腹泻聚集性病例症状监测进行时间分布分析,为传染病监测及预警提供依据。

资料与方法

1. 资料来源:《北京市传染病症状监测信息系统》2009—2015年北京市症状监测资料。北京市一级以上医疗机构门急诊接诊医生发现发热、腹泻、黄疸、皮疹和结膜红肿5种症状的患者时,主动询问3 d内密切接触人群中是否有类似症状者,若发现≥3人关联性病例,即按聚集性疫情报告,若1起聚集性疫情横跨2个月,则这起疫情归类在达到≥3人聚集性标准那天所在的月份。病例定义:①发热:腋下体温≥38℃;②腹泻:排便次数增多,每日≥3次;大便稀薄,或带有黏液、脓血或未消化的食物。

2. 分析方法:采用集中度和圆形分布分析法计算北京市2009—2015年症状监测结果的集中度值(M)、离散程度(R)、发病高峰日及发病高峰期($\bar{\alpha} \pm s$),分析发热、腹泻症状聚集性疫情监测结果季节分布特征及变化趋势。

(1)集中度:表示发病时间季节性强弱的指标,由各月发病起数与全年发病起数总数之比通过公式计算得出,其中, M 表示集中度; R 表示离散度, r_i 表示月发病起数与全年发病总起数之比, i 表示月份。计算公式参见文献^[6-7]。

(2)圆形分布:将具有周期性变化的资料通过三角函数变换,转化成线性资料的一种统计学方法。一组圆分布资料,如果具有集中于某个时间中发生的倾向,这一倾向性可用平均角 $\bar{\alpha}$ 表示。先将365 d变换成360°,1 d相当于0.9863°,以每个月月中值作为组中值,折算成度数,通过三角函数代换原理,求得平均角 $\bar{\alpha}$ 及角度标准差 s ,并由此推算该病集中发生时间及流行高峰期时间,并运用雷氏检验(Rayleigh's test)法检验平均角是否存在。计算公式参见文献^[6-7]。

其中, f_i 为月发病数; $\bar{\alpha}$ 为月角度; R 为圆形分布

离散程度指标。将平均角换算成发病高峰日,高峰期为 $\bar{\alpha} \pm s$ 。Rayleigh's test法检验样本平均角有无统计意义: $Z = nR^2$ 。

(3)判断标准: M 值和 R 值均能说明疾病发生在1年内的季节性集中程度,等于1时表示最大极限,说明疾病年内集中发生在某月内;等于0时表示最小极限,说明疾病1均匀分布在12个月内; >0.9 说明有严格的季节性;在0.7~0.9之间表示有很强的季节性;在0.5~0.7之间表示有较强的季节性;在0.3~0.5之间表示有一定的季节性; <0.3 说明季节性较差^[6-7]。

3. 统计学分析:采用Excel 2010软件对资料整理分析,集中度和圆形分布相关指标使用Excel 2010软件的函数结合集中度和圆形分布公式进行计算。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

结果

1. 基本情况:2009—2015年北京市共报告5种症状聚集性疫情2 208起,9和10月报告最多,分别为437起、427起,其次为8和11月,分别为257起、169起,报告起数最少的为2月,报告44起。发热1 290起,腹泻694起,皮疹197起,结膜红肿21起,黄疸6起(均在5月)。按月份分布见图1。

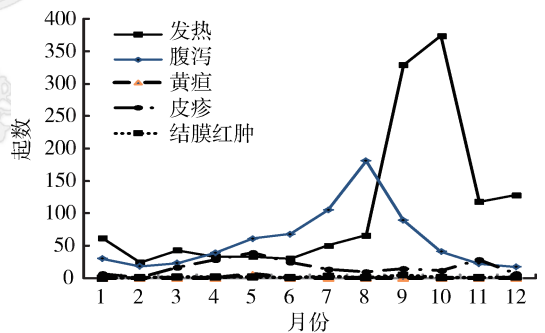


图1 2009—2015年北京市发热、腹泻等5种症状聚集性疫情时间分布

2. 时间分布分析结果:

(1)集中度分析:聚集性发热病例月报告数与其全年报告数之比 r_i 。见表1。根据集中度的计算公式,聚集性发热病例 $R_x = -0.57$, $R_y = -0.03$, $M = 0.57$ 。聚集性腹泻病例月报告数与其全年报告数之比 r_i 。见表2。同理,利用集中度对聚集性腹泻监测结果进行分析。见表3。

(2)圆形分布分析:用圆形分布法计算聚集性发热病例的发病高峰,即发病高峰的平均角。据表中数据计算角度离散程度指标 $R = 0.57$, $\sin \bar{\alpha} = -0.98$,

表1 2009—2015年北京市聚集性发热疫情构成(r_i)及平均角计算表

月份	月中值	累计起数	r_i	中位角 α_i	$\sin\alpha$	$\cos\alpha$	$f\sin\alpha$	$f\cos\alpha$
1	15.50	62	0.05	15.29	0.26	0.96	16.34	59.81
2	45.00	24	0.02	44.38	0.70	0.71	16.78	17.16
3	74.50	43	0.03	73.48	0.96	0.28	41.22	12.25
4	105.00	33	0.03	103.56	0.97	-0.23	32.09	-7.71
5	135.50	33	0.03	133.64	0.72	-0.69	23.91	-22.75
6	166.00	30	0.02	163.73	0.28	-0.96	8.45	-28.79
7	196.50	50	0.04	193.81	-0.24	-0.97	-11.85	-48.58
8	227.50	66	0.05	224.38	-0.70	-0.72	-46.07	-47.26
9	258.00	329	0.26	254.47	-0.96	-0.27	-316.79	-88.80
10	288.50	374	0.29	284.55	-0.97	0.25	-362.24	93.05
11	319.00	118	0.09	314.63	-0.71	0.70	-84.21	82.66
12	349.50	128	0.10	344.71	-0.27	0.96	-34.13	123.37

注： r_i 为月发病数与其全年发病总数之比

表2 2009—2015年北京市聚集性腹泻疫情构成(r_i)及平均角计算表

月份	月中值	累计起数	r_i	中位角 α_i	$\sin\alpha$	$\cos\alpha$	$f\sin\alpha$	$f\cos\alpha$
1	15.50	30	0.04	15.29	0.26	0.96	7.91	28.94
2	45.00	18	0.03	44.38	0.70	0.71	12.58	12.87
3	74.50	23	0.03	73.48	0.96	0.28	22.05	6.55
4	105.00	39	0.06	103.56	0.97	-0.23	37.92	-9.11
5	135.50	61	0.09	133.64	0.72	-0.69	44.19	-42.05
6	166.00	68	0.10	163.73	0.28	-0.96	19.15	-65.25
7	196.50	105	0.15	193.81	-0.24	-0.97	-24.89	-102.01
8	227.50	181	0.26	224.38	-0.70	-0.72	-126.34	-129.61
9	258.00	89	0.13	254.47	-0.96	-0.27	-85.70	-24.02
10	288.50	41	0.06	284.55	-0.97	0.25	-39.71	10.20
11	319.00	22	0.03	314.63	-0.71	0.70	-15.70	15.41
12	349.50	17	0.02	344.71	-0.27	0.96	-4.53	16.38

注： r_i 为月发病数与其全年发病总数之比

$\cos\bar{\alpha}=0.20$, 根据 $\sin\bar{\alpha}$ 为负和 $\cos\bar{\alpha}$ 为正值, 推算 $\bar{\alpha}$ 在第四象限, 经计算, 发病高峰的平均角 $\bar{\alpha}$ 为 281.36° , 对应日期为 10 月 13 日, 平均角标准差 (s) 为 61.95, $\bar{\alpha} \pm s$ 为 219.41° 和 343.31° , 对应日期为 8 月 13 日和 12 月 14 日。经样本平均角雷氏检验 (Rayleigh's test), $Z=414.14, P<0.01$, 说明在时间分布上有集中趋势。同理, 利用圆形分布对聚集性腹泻监测结果进行分析, 结果见表 3。

讨 论

在分析疾病季节性特征时, 采用发病绝对数或发病率绘制流行曲线, 这只能进行粗略的定性描述, 不能得到发病的高峰时点, 也不能进行发病季节性强弱、高峰期早晚的比较。近年来, 集中度和圆形分布法逐渐应用到流行病学中, 用于分析疾病的昼时

性和季节性资料。集中度和圆形分布法能综合全年各月的发病情况, 较为真实简单地反映疾病在全年的集中程度, 且结果判定不受样本大小的影响^[7-8]。

圆形分布不仅可以反映出疾病的季节性集中趋势, 还可以估计出疾病在周期时间内的发病高峰时间点及发病高峰时间范围, 表达短期内疾病的季节分布情况较好, 但其结果的判定受样本大小的影响^[9], 而且一般只适用于 1 年只有 1 个发病高峰季节的疾病。

本研究利用集中度法和圆形分布法对聚集性发热、聚集性腹泻进行季节性分布特征分析。集中度 M 值计算结果显示: 集中度法和圆形分布法可以较好地分析聚集性发热、聚集性腹泻的时间分布特征。聚集性发热疫情 $0.5 < M$ 值 < 0.7 , 具有较强的季节分布特征; 聚集性腹泻疫情, 具有一定的季节分布特征。北京市聚集性发热圆形分布分析显示: 发病高峰与姜慧等^[10]报道的我国 10 省(直辖市)流感成年人住院病例发病高峰一致, 北京市聚集性腹泻发病高峰与天津市、无锡市腹泻症状监测结果(腹泻发病主要集中在 5—10 月, 其中 6 月和 8 月是发病高峰期)一致^[11-12]。图 1 显示的聚集性腹泻高峰期在 8 月, 但圆形分布拟合的发病高峰日期为 7 月 31 日, 造成该现象的原因可能与 4—6 月发生的起数较多, 9—11 月发生起数较少有关。

综上所述, 北京市 5—8 月春夏季防控重点为聚集性腹泻, 8—10 月既要防控聚集性腹泻又要防控聚集性发热, 10—12 月主要以防控聚集性发热为主。下半年传染病疫情防控任务高于上半年, 应以防控引起聚集性腹泻和聚集性发热症状的传染病为主。针对症状监测的目标疾病, 评估人群的感染风险, 如夏季引起聚集性腹泻的痢疾及其他感染性腹泻等肠道传染病的感染风险较高, 秋冬季引起聚集性发热的流感等呼吸道传染病感染风险较高。为提高传染病防控效果, 应根据症状监测结果在相关传染病的流行前期即开展有针对性地传染病知识的健康宣教, 达到防病关口前移的目的。

利益冲突 无

表3 2009—2015年北京市聚集性症状结果集中度和圆形分布法分析

症状	M 值	R 值	Z 值	P 值	$\sin\bar{\alpha}$	$\cos\bar{\alpha}$	中位角 $\bar{\alpha}$	s	高峰日期(月-日)	高峰期(月-日)
发热	0.57	0.57	414.14	<0.01	-0.98	0.20	281.36	61.95	10-13	08-13-12-14
腹泻	0.47	0.46	148.09	<0.01	-0.88	-0.48	208.53	71.24	07-31	05-20-10-11

参 考 文 献

- [1] 林玫,王鑫,梁大斌. 症状监测在新发传染病和暴发疫情预警中应用的进展[J]. 中华预防医学杂志, 2015, 49(7): 659-664. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2015.07.017.
Lin M, Wang X, Liang DB. Advance in application of syndromic surveillance for detection of emerging infectious diseases and outbreak alerts [J]. Chin J Prev Med, 2015, 49(7): 659-664. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2015.07.017.
- [2] Reingold A. If syndromic surveillance is the answer, what is the question? [J]. Biosecur Bioterror, 2003, 1(2): 77-81. DOI: 10.1089/153871303766275745.
- [3] 王陇德. 现场流行病学理论与实践[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 73-74.
Wang LD. Field epidemiology theory and practice[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2004: 73-74.
- [4] 吴生根, 翁育伟, 叶雯婧, 等. 探讨症状监测在疾病暴发早期发现中的作用[J]. 中华流行病学杂志, 2016, 37(4): 531-534. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.04.018.
Wu SG, Weng YW, Ye WJ, et al. Role of syndromic surveillance program in the practice of early detection on disease outbreak [J]. Chin J Epidemiol, 2016, 37(4): 531-534. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.04.018.
- [5] 黎新宇, 高婷, 杨鹏, 等. 北京奥运会期间疾病监测与分析[J]. 中华预防医学杂志, 2010, 44(1): 82-83. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2010.01.020.
Li XY, Gao T, Yang P, et al. Monitoring and analysis of disease during the Beijing Olympic Games [J]. Chin J Prev Med, 2010, 44(1): 82-83. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2010.01.020.
- [6] 孙建伟, 许汴利, 陈豪敏, 等. 判定传染病发病时间聚集性五种方法的比较与探讨[J]. 中华流行病学杂志, 2011, 32(10): 1026-1029. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.10.017.
Sun JW, Xu BL, Chen HM, et al. Discussion on five methods used for the determination of temporal clustering on infectious diseases [J]. Chin J Epidemiol, 2011, 32(10): 1026-1029. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.10.017.
- [7] 黎新宇, 陈艳伟, 张秀春, 等. 利用集中度与圆形分布法探讨北京市肾综合征出血热时间分布特征[J]. 国际病毒学杂志, 2014, 21(3): 97-100. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4092.2014.03.001.
Li XY, Chen YW, Zhang XC, et al. Analysis of the seasonality characteristics of hemorrhagic fever with renal syndrome based on concentration degree and circular distribution methods in Beijing [J]. Int J Virol, 2014, 21(3): 97-100. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4092.2014.03.001.
- [8] 吴小清, 徐庆, 苏晶晶, 等. 集中度和圆形分布法在分析南京市主要传染病的季节特征中的应用[J]. 职业与健康, 2015, 31(1): 74-76.
Wu XQ, Xu Q, Su JJ, et al. Application of concentration and circular distribution method in analyzing the seasonal characteristics of main infectious diseases in Nanjing city [J]. Occup Health, 2015, 31(1): 74-76.
- [9] 邹宝兰, 钟映根, 吕嘉春. 2006-2009年广州市流行性感冒季节性特征[J]. 预防医学情报杂志, 2012, 28(3): 165-167.
Zou BL, Zhong YG, Lyu JC. The seasonal characteristics of influenza in Guangzhou, 2006-2009 [J]. J Prev Med Inform, 2012, 28(3): 165-167.
- [10] 姜慧, 于德山, 阮峰, 等. 中国10省(市)流感成年人住院病例的临床特征及重症危险因素分析[J]. 中华流行病学杂志, 2015, 36(3): 216-221. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.03.006.
Jiang H, Yu DS, Ruan F, et al. Clinical characteristics of adult influenza inpatients in ten provinces in China and analysis of severe risk factors [J]. Chin J Epidemiol, 2015, 36(3): 216-221. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.03.006.
- [11] 高璐, 孙忠. 天津市居民腹泻症状发生情况及就医行为调查分析[J]. 天津医药, 2016, 44(3): 373-376. DOI: 10.11958/58528.
Gao L, Sun Z. The investigation and analysis on diarrhea incidence and treatment behavior in Tianjin community [J]. Tianjin Med J, 2016, 44(3): 373-376. DOI: 10.11958/58528.
- [12] 杨俊莹, 陆兵, 钱燕华, 等. 无锡市社区肠道传染病症状监测结果分析[J]. 中华疾病控制杂志, 2013, 17(1): 39-41.
Yang JY, Lu B, Qian YH, et al. Evaluation on the effect of intestinal infection symptoms monitor system in communities in Wuxi city [J]. Chin J Dis Control Prev, 2013, 17(1): 39-41.

(收稿日期: 2016-07-12)

(本文编辑: 斗智)