

天津市 2006–2015 年细菌性痢疾季节性分布及气温相关性分析

霍飞, 高璐, 夏卫东

天津市疾病预防控制中心, 天津 300011

摘要: **目的** 探讨天津市细菌性痢疾的季节性特征以及气温对细菌性痢疾发病的影响, 为科学制定有关措施与规划提供依据。 **方法** 应用圆形分布法和相关回归统计法对天津市 2006–2015 年细菌性痢疾发病情况和气温数据进行分析。

结果 天津市细菌性痢疾发病具有明显的季节性, 高峰期为 5–10 月, 相关分析表明细菌性痢疾月发病情况与气温呈正相关($r=0.877, P<0.01$), 通过曲线拟合, 以二次函数的拟合度最高($R^2=0.852$), 模型为 $y=2.500-0.009x+0.022x^2$ 。

结论 气温对细菌性痢疾的发病有直接影响, 年平均气温升高, 细菌性痢疾的发病高峰期延长。天津市细菌性痢疾发病季节性特征明显, 建立的方程可对细菌性痢疾的月发病率进行预测。

关键词: 细菌性痢疾; 气温; 季节性分布

中图分类号: R516.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006–3110(2017)11–1324–03 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006–3110.2017.11.013

Seasonal distribution of bacillary dysentery and its correlation with temperature in Tianjin City, 2006–2015

HUO Fei, GAO Lu, XIA Wei-dong

Tianjin Center for Disease Control and Prevention, Tianjin 300011, China

Abstract: **Objective** To explore the seasonal characteristics of bacillary dysentery and the impact of temperature on the incidence of bacillary dysentery in Tianjin so as to provide a basis for scientifically formulating the relevant measures and plans.

Methods Circular distribution method and correlation regression statistics method were used to analyze the incidence of bacillary dysentery and the data concerning temperature in Tianjin from 2006 to 2015.

Results The incidence of bacillary dysentery presented obvious seasonal fluctuation, and the peak period was from May to October. Correlation analysis showed that the monthly incidence of dysentery was positively related to temperature ($r=0.877, P<0.01$). Curve fitting indicated that the quadratic function had the best goodness of fit ($R^2=0.852$), with the model of $y=2.500-0.009x+0.022x^2$. **Conclusions** Temperature has a direct influence on the onset of bacterial dysentery. The higher the annual average temperature, the more prolonged the peak incidence of bacillary dysentery. The incidence of bacillary dysentery in Tianjin exhibits obvious seasonal characteristics, and the established equation based on the curve regression analysis can predict the monthly incidence of bacillary dysentery.

Key words: bacillary dysentery; temperature; seasonal distribution

细菌性痢疾是一种由志贺菌属(痢疾杆菌)引起的肠道传染病。临床表现主要有发热、腹痛、腹泻、里急后重、黏液脓血便等。由于不同菌群及血清型间无交叉保护性免疫, 且愈后免疫力差, 持续时间短, 所以人群普遍易感, 且可出现反复感染。菌痢常年散发, 夏秋多见, 是我国的常见病、多发病^[1]。天津市自 2004 年实现法定传染病网络直报后, 细菌性痢疾的年度报告发病数均居于甲乙类传染病之首, 是严重影响天津市居民健康的法定传染病之一。为了进一步掌握天津市

细菌性痢疾的流行特征, 探索其季节性升高的规律, 本研究应用圆形分布法和相关回归统计法对天津市 2006–2015 年细菌性痢疾发病情况进行分析, 并探索其与气象因素之间的关系, 现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源 天津市 2006–2015 年细菌性痢疾疫情资料及人口资料来源于《国家疾病监测信息报告管理系统》; 气象资料来自天津市气象局。天津市细菌性痢疾发病数按月进行统计, 计算出每个月的平均发病率, 经正态性检验为正态性资料。气候因素主要研究月平均气温, 其经正态性检验为正态性资料。

基金项目: 天津市科技计划项目(15ZLZLZF01140)

作者简介: 霍飞(1979–), 男, 天津人, 研究生, 主管医师, 主要从事传染病信息管理工作。

1.2 方法

1.2.1 圆形分布法 探索细菌性痢疾是否具有季节性差异,并统计出发病的集中时间及流行的高峰期,圆形分布以其准确量化的优点常用于疾病发病或死亡的季节性研究^[2-3]。

将细菌性痢疾的发病时间化成角度 α ,分别求出 $\sin\alpha$ 和 $\cos\alpha$, f 为细菌性痢疾报告的病例数,分别计算 $X=\sum f\cos\alpha/\sum f$ 和 $Y=\sum f\sin\alpha/\sum f$;并求出 $r=\sqrt{X^2+Y^2}$ 。 r 表示集中趋势的测度,其数值在 0~1 之间,通过查圆分布 r 值表,若有显著性则表明各月细菌性痢疾发病存在集中趋势。

平均角 $\bar{\alpha}$ 对应的时间即为细菌性痢疾发病的高峰时点,平均角 $\bar{\alpha}$ 的求解有下列三条原则:当 $X>0$ 时, $\bar{\alpha}=\text{tg}^{-1}(Y/X)$;当 $X<0$ 时, $\bar{\alpha}=\text{tg}^{-1}(Y/X)+180^\circ$;当 $X>0,Y<0$ 时,此时 $\bar{\alpha}=\text{tg}^{-1}(Y/X)+360^\circ$ 。细菌性痢疾发病的高峰时区为 $\bar{\alpha}\pm s$,圆标准差 $s=122.9548\sqrt{-\lg r}$ 。

1.2.2 相关分析 用 SPSS 19.0 对细菌性痢疾发病情况与气温的相关性进行曲线回归分析,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 一般情况 2006-2015 年,天津市共通过传染病报告管理信息系统报告细菌性痢疾 103 619 例,平均报告发病率 85.48/10 万,报告发病率呈逐年下降趋势($\chi^2_{\text{趋势}}=7.715,P<0.05$),见图 1。

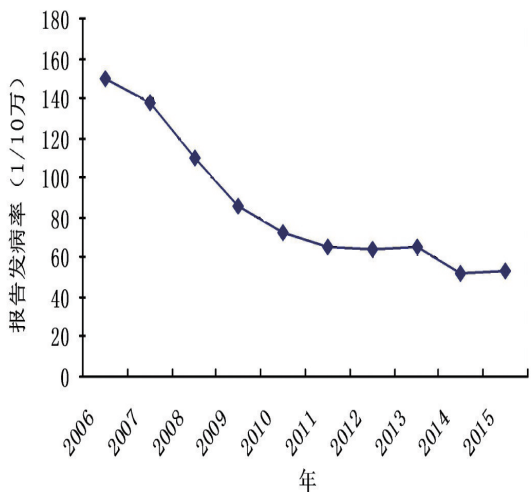


图 1 2006-2015 年天津市细菌性痢疾报告发病率趋势图

2.2 细菌性痢疾发病时间分布规律 2006-2015 年各月均有病例报告,并只有一个高峰,符合圆形分布的要求。各年 r 值介于 0.37~0.59 之间,十年合计值为 0.50,经检验 $P<0.01$,说明细菌性菌痢的发病较集中,季节性特征明显。

表 1 2006-2015 年天津市细菌性痢疾发病圆形分布统计结果

年度	r 值	s 值	高峰日(月-日)	高峰期(月-日)	高峰天数
2006	0.59	58.82	08-06	06-08~10-4	118
2007	0.56	62.12	08-06	06-05~10-7	124
2008	0.52	65.99	08-05	05-31~10-10	132
2009	0.51	66.34	08-03	05-29~10-08	133
2010	0.53	64.15	08-13	06-10~10-16	128
2011	0.49	68.14	07-27	05-20~10-03	136
2012	0.47	70.63	08-04	05-25~10-13	141
2013	0.48	69.47	08-12	06-03~10-20	139
2014	0.37	80.86	07-28	05-08~10-17	162
2015	0.41	76.31	07-28	05-13~10-13	153
十年	0.50	67.05	08-05	05-30~10-11	134

2.3 细菌性痢疾发病与气温的单因素相关分析 将 2006-2015 年间细菌性痢疾月平均发病构成与月平均气温进行相关分析,相关系数 $r=0.877(P<0.01)$,说明细菌性痢疾的发病与气温直接相关,见表 2。

表 2 2006-2015 年天津市细菌性痢疾月平均发病情况与气温的关系

月份	月平均发病数	构成比(%)	平均气温(℃)
1	195	2.26	-3.22
2	165	1.92	-0.13
3	204	2.36	6.81
4	265	3.07	14.22
5	702	8.13	21.23
6	1 180	13.67	24.83
7	1 501	17.38	27.06
8	1 668	19.32	26.28
9	1 288	14.92	19.29
10	812	9.40	14.59
11	358	4.15	5.56
12	295	3.42	-1.17

2.4 细菌性痢疾发病情况与气温的曲线拟合 将 2006-2015 年细菌性痢疾的月平均发病率(y)与 10 年间月平均气温(x)进行曲线回归分析,以二次函数的拟合度最高($R^2=0.852$),模型为: $y=2.500-0.009x+0.022x^2$,月平均发病率模拟值与实际值比较见表 3。

表 3 2006-2015 年天津市细菌性痢疾月平均发病率实际值与模拟值比较

月份	实际值(1/10 万)	模拟值(1/10 万)	95%CI
1	2.31	2.76	1.00~5.45
2	1.96	2.50	0.64~5.22
3	2.42	3.46	1.12~5.53

续表 3

月份	实际值(1/10 万)	模拟值(1/10 万)	95%CI
4	3.14	6.82	1.85~6.03
5	8.33	12.22	6.79~9.97
6	14.00	15.84	11.13~15.33
7	17.81	18.37	13.67~19.30
8	19.79	17.46	14.94~21.41
9	15.29	10.51	12.01~16.65
10	9.64	7.05	7.88~11.11
11	4.25	3.13	2.97~6.80
12	3.50	2.54	2.22~6.28

3 讨 论

细菌性痢疾是世界范围内广泛存在的传染病,主要发生在温带、亚热带国家和地区,是全球性重要公共卫生问题之一^[4]。在我国,细菌性痢疾一年四季均有发生,但有明显季节性,而且在不同气候条件下,季节性表现有所不同^[5-6]。细菌性痢疾在我国法定传染病中占有一定的比例,2015 年全国报告细菌性痢疾 138 917 例,占甲乙类法定传染病总数的 4.56%(138 917/3 046 447)^[7]。同期天津市细菌性痢疾报告 8 006 例,占甲乙类法定传染病总发病例数的 38.36%(8 006/20 872)^[8],与全国所占比差异有统计学意义($\chi^2=173.118, P<0.001$),因此,在天津市加强细菌性痢疾发病影响因素的研究尤为重要。

2006-2015 年,天津市细菌性痢疾发病率呈逐年下降趋势,这与人群的健康教育水平、细菌性痢疾防控工作的开展、高危人群的行为改变有一定的关系^[9],本文从细菌性痢疾流行状况与气温这一气象因素的影响入手,研究其季节性特点与气温因素的相关性。

利用圆形分布法对十年间细菌性痢疾发病分析,可以发现近十年天津市细菌性痢疾高峰点为 8 月 5 日,高峰期为 5 月 30 日-10 月 11 日,高峰天数 134 d。其中 2011 年以来, r 值较小, S 值较大,说明近五年季节高峰较为平缓。2014 年、2015 年天津市年平均气温分别达到 14.1℃、13.6℃^[10],为 1951 年以来气温最高的两年,同期细菌性痢疾发病高峰期超过 150 d。似可以得出随着气温的变暖,细菌性痢疾的高峰期延长,发病高峰时点推后,证实气温是影响细菌性痢疾发病的基本因素。本研究中,细菌性痢疾发病与气温的单因素相关分析结果相关系数 r 为 0.877,也说明发病与气温直接相关。其他的气象因素,如气压、气湿、降水量与细菌性痢疾发病的关系还需要进一步的研究。

天津市细菌性痢疾发病高峰期 10 年间最长为 162 d,最短为 118 d,这与北京地区高峰期大约 3 个

月^[11]相近,而与福建、浙江地区高峰期大约 6 个月^[12-13]相比持续时间较短,这与天津市地理位置偏北、天气特点有关。通过本研究分析天津市细菌性痢疾发病高峰期和高峰日,对有关部门制定防治对策及措施提供一定的理论依据,还可通过其他的分析疾病发生时间聚集性的方法,如集中度、余弦模型等进一步进行分析,提高分析的准确性。

本文通过细菌性痢疾发病情况与气温的曲线拟合,以二次函数的拟合度最高,其相关系数 R^2 为 0.852,说明该方程的拟合优度较好,可以用于细菌性痢疾发病率的预测,对预防与监测工作起到一定的作用,但通过各月份细菌性痢疾发病率实际值与模拟值的置信区间分析也发现,在 4、5、6 月这三个月中,模拟值超过了 95% 置信区间范围,也提示这 3 个月中肠道门诊的开诊等预防控制工作,对细菌性痢疾的报告发病率有较大的影响,在今后研究中要进一步探讨。

参考文献

- [1] 贾蕾,黎新宇,刘桂荣,等.北京气象因素与细菌性痢疾发病关系的研究[J].现代预防医学,2007,34(13):2470-2471.
- [2] 李涛,魏雄杰,张华林,等.应用圆形分布探讨肾综合征出血热的季节性[J].中国卫生统计,2015,32(6):1029-1030.
- [3] 王修峰,颜丙新,刘伟,等.圆形分布法在手足口病季节性分布特征分析中的应用[J].实用预防医学,2015,22(7):884-885.
- [4] 李永红.细菌性痢疾流行病学特征的变迁[J].内科,2013,8(1):58-59.
- [5] 魏承毓.我国肠道传染病的基本状况与防治对策[J].中国公共卫生,2004,20(1):126-128.
- [6] 孙烨祥,李珊燕,徐来荣,等.2005-2014 年宁波市鄞州区感染性腹泻病发病时间聚集性分析[J].实用预防医学,2016,23(5):565-568.
- [7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.2015 年全国法定传染病疫情概况[EB/OL].(2016-02-18)[2016-12-10].<http://www.nhfp.gov.cn/kjk/s3578/201602/b9217ba14e17452aad9e45a5bce6b65.shtml>.
- [8] 天津市卫生和计划生育委员会.2015 年天津市法定传染病疫情概况[EB/OL].(2016-02-17)[2016-02-18].http://www.tjwsj.gov.cn/html/wsjs/YWPD23029/2016-02-17/Detail_643441.htm.
- [9] 高芳旭,齐秀英.天津市和平区细菌性痢疾流行特征及疫情预测[J].现代预防医学,2015,42(11):1982-1986.
- [10] 北方网.天津 2015 气候盘点[EB/OL].(2016-01-14)[2016-02-18].<http://news.enorth.com.cn/system/2016/01/13/030752728.shtml>.
- [11] 冯来强,高京晓,谢学勤.1998-2000 年北京市细菌性痢疾发病季节性分析[J].中国公共卫生管理,2002,18(5):401-403.
- [12] 张子根,庞志峰,朱军礼.2007-2012 年浙江省金华市细菌性痢疾流行病学特征分析[J].实用预防医学,2014,21(5):554-556.
- [13] 罗朝晨,杨劲松,谢一俊,等.福建省细菌性痢疾季节性分析及其与气温的相关研究[J].中华疾病控制杂志,2010,14(2):172-174.

收稿日期:2016-12-18