

论著

上海市非伤寒沙门菌感染的流行病学负担概率估计

罗宝章,段胜钢,蔡华,宋夏,陆冬磊,吴春峰,陶芳芳,陈敏,刘弘

(上海市疾病预防控制中心,上海 200336)

摘要:目的 概率评估上海市非伤寒沙门菌(以下简称“沙门菌”)感染的流行病学负担,为上海市食源性疾病的防控提供决策依据。方法 随机抽取上海市60个街道/乡镇,通过入户问卷调查获得居民急性胃肠炎的年发病及就诊情况。随机抽取上海市23家监测医院,获得患者采样率、检测率、阳性率等数据。从国家“传染病报告信息管理系统”中获得沙门菌感染病例的报告率。根据疾病发病与报告金字塔建立模型,采用蒙特卡洛模拟,从主动监测和被动报告两种方法估计上海市沙门菌流行病学负担。结果 上海市居民急性胃肠炎人群调查获得年发生率为23 261例/10万,患者就诊率为20.47%(26/127)。监测医院腹泻病例的粪便采样率为21.66%(5 974/27 587),沙门菌阳性率为3.53%(211/5 974)。沙门菌阳性的报告率为81.04%(171/211)。根据被动报告病例直接计算的年发病率仅为5例/10万。被动报告概率估计的上海市沙门菌年发病率为270例/10万[95%可信区间(95% CI):185~399],估计每年发病人数6.21万(95% CI:4.25~9.18),总低估系数为60:1。主动监测估计沙门菌感染年发病率为686例/10万(95% CI:549~843),估计每年发病人数为15.78万(95% CI:12.64~19.42),总低估系数为154:1。经过比较,主动监测估计结果为被动报告估计结果的2.54倍。沙门菌感染具有较明显季节性,每年5~8月是沙门菌感染的高发期。结论 食源性疾病主动监测估算沙门菌感染年发病率远高于被动报告估算的年发病率,说明主动监测在掌握疾病发病、就诊和流行病学负担估计方面具有较好的优势,同时发现患者就诊率是影响沙门菌感染总病例数估计的最大因素。本研究进一步证明疾病负担金字塔模型在我国食源性疾病单病种疾病负担领域的可行性。

关键词:沙门菌感染;流行病学负担;金字塔模型;食源性疾病;概率评估

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2018)01-0012-06

DOI:10.13590/j.cjfh.2018.01.003

Epidemiological burden estimates of nontyphoidal *Salmonella* infection in Shanghai

LUO Bao-zhang, DUAN Sheng-gang, CAI Hua, SONG Xia, LU Dong-lei,

WU Chun-feng, TAO Fang-fang, CHEN Min, LIU Hong

(Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China)

Abstract: Objective To probabilistically estimate the epidemiological burden of nontyphoidal *Salmonella* infection in Shanghai and to provide decision-making basis for enacting appropriate foodborne diseases prevention policy. **Methods** Sixty streets/towns in Shanghai were randomly sampled, and annual incidence and hospital-visiting rate of people with acute gastroenteritis were obtained by questionnaire survey. Multi-stage stratified random sampling was used to extract 23 hospitals, and patient stool sampling rate, laboratory testing rate, and positive rate of *Salmonella* were obtain. Positive case reporting rate of *Salmonella* was obtained from National Notifiable Disease Reporting System (NNDRS). Annual incidence and epidemiological burden of nontyphoidal *Salmonella* were calculated by Monte-Carlo simulation according to the epidemiological burden pyramid model, and the active surveillance and passive report system were compared. **Results** The annual incidence of acute gastroenteritis among residents in Shanghai was 23 261 cases per 100 000, and hospital-visiting rate was 20.47% (26/127). Patient stool sampling rate from surveillance hospital was 21.66% (5 974/27 587), and positive rate of *Salmonella* was 3.53% (211/5 974). Positive cases reporting rate of *Salmonella* in active surveillance was about 81.04% (171/211). The annual incidence of passive reporting system was estimated only 5 cases per 100 000. It was probabilistically estimated that the annual incidence of nontyphoidal *Salmonella* from passive report system was 270 cases (95% CI: 185-399) per 100 000, with 0.062 1 million cases (95% CI: 0.042 5-0.091 8)

收稿日期:2017-10-30

基金项目:上海市卫生与计划生育委员会青年课题(20144Y0156)

作者简介:罗宝章 男 主治医师 研究方向为食品安全风险监测与评估 E-mail:luobaozhang@scdc.sh.cn

通信作者:刘弘 男 主任医师 研究方向为食品安全风险监测与评估 E-mail:liuhong@scdc.sh.cn

and the total underestimation coefficient was 60 : 1. While the estimated annual incidence of nontyphoidal *Salmonella* from active surveillance was 686 cases (95% CI: 549-843) per 100 000, with 0.157 8 million cases (95% CI: 0.126 4-0.194 2) and the total underestimation coefficient was 154 : 1. After comparison, the estimates from active surveillance were 2.54 times to passive report system. The incidence of *Salmonella* infection had obvious seasonal character. The speak season was from May to August. **Conclusion** The estimated annual incidence of nontyphoidal *Salmonella* infection from foodborne diseases active surveillance was much higher than that from passive report system. It showed that active surveillance had a good advantage for better understanding of the morbidity, hospital-visiting and epidemiological burden estimation for foodborne diseases. At the same time, the hospital-visiting rate was the biggest factor affecting the total cases of *Salmonella* infection. This study further demonstrated that epidemiological burden pyramid model was feasible for foodborne diseases in china, especially single category diseases.

Key words: *Salmonella* infection; epidemiological burden; pyramid model; foodborne disease; probabilistic estimate

沙门菌(*Salmonella*)广泛分布于自然界,是对人类和动物健康有极大危害的一类致病菌,人体食用含有沙门菌活菌的食品后,病菌可在肠道内继续繁殖,大量的细菌及菌体崩解后释放的内毒素可导致人体出现恶心、呕吐、腹痛、腹泻等中毒症状,严重者甚至出现死亡^[1-2]。少数感染者可能会有后遗症,如风湿性关节炎^[3]。非伤寒沙门菌(以下简称沙门菌)在世界范围内被公认是一种重要的食源性致病菌。美国 FoodNet 监测网络 2011 年报告^[4]显示每年约发生 4 800 万例食源性疾病,约 12.8 万例入院治疗,每年约 3 000 人死于该病,沙门菌引起的食源性疾病高居第二位,占有食源性疾病的 11%。英国食源性疾病每年导致 2 366 000 人发病,21 138 人住院,718 人死亡^[5]。

根据世界卫生组织(WHO)估计,目前被认知并得到报告的食源性疾病仍然只占实际发生的很少一部分,实际发生的食源性疾病数量可能是报告数量的 300 ~ 500 倍^[6]。也有资料^[7]认为,发展中国家实际发生与报告的病例数之比可能为 100:1,发达国家不足 10%。约旦沙门菌/志贺菌的低估系数为 273,即实验室确诊 1 例沙门菌及志贺菌感染患者,意味实际人群中沙门菌及志贺菌感染患者数为 273 例^[8]。由此可见,食源性疾病报告的漏报情况不论在发达国家还是发展中国家,都非常严重。我国由沙门菌引起的食源性疾病居细菌性食源性疾病的首位。2006—2010 年间我国报告的病因明确的细菌性食源性疾病暴发事件中,70% ~ 80% 是由沙门菌所致。而沙门菌在上海市细菌性食物中毒中占第二位^[9]。本研究拟利用上海市多次“社区居民急性胃肠炎调查”和“食源性疾病病例和病原监测”,根据疾病流行病学金字塔,对上海市沙门菌的流行病学负担进行概率估计,为防控食源性疾病,尤其是沙门菌引起的食源性疾病提供数据支持。

1 资料与方法

1.1 资料

社区居民急性胃肠炎的发病及就诊情况来源于 2014 年期间随机抽取社区常住居民作为调查对象的问卷调查,询问其过去 4 周是否出现腹泻或呕吐等症状,排除了克罗恩、食物过敏等一系列原因引起的胃肠道症状。病例留样和检测等信息来源于上海市“食源性疾病腹泻病例和病原监测”。沙门菌阳性报告信息来源于“传染病报告信息管理系统”。概率估计的人口学资料基于 2010 年全国第六次人口普查上海市 2 302 万人。

1.2 方法

1.2.1 抽样方法

2014 年分层多阶段采用与规模大小成比例的概率抽样方法(PPS 抽样),抽取上海市 60 个街道/乡镇,随机抽取社区的常住居民作为调查对象,入户时采用最近生日法原则(调查入户时即将过生日的个体),每户选择 1 名调查对象。采用分层多阶段随机抽样获得 23 家监测医院。

1.2.2 评估模型

疾病流行病学负担估计“金字塔”模型(图 1)清楚地描述了上海市居民如何从发病到报告的过程,受患者发病、就诊、检验能力、实验室仪器敏感度等各种因素影响,实际疾病的报告数远远低于上海市真正发病人数,各个层级之间的相差倍数,被称为“低估系数”。低估系数表示在被动报告的整个过程中,病例被漏报而引起低估的倍数,例如未就诊的病例、未被采样的病例、未被检测的病例、未被报告的病例等均为漏报,每层低估系数为相应率的倒数。根据被动监测报告数乘以总低估系数,可以快速估计上海市发病人数,进而估计上海市发病率。

1.2.3 低估系数

发病率 P_1 、就诊率 P_2 :多次对上海市社区常住居民急性胃肠炎抽样调查,获得居民过去 4 周的发

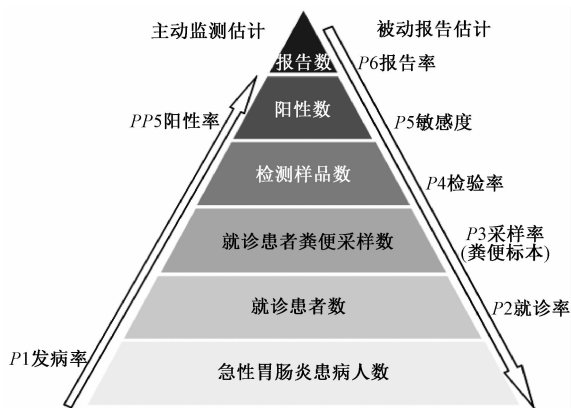


图1 疾病流行病学负担估计“金字塔”模型

Figure 1 Pyramid model of epidemiology burden estimation

病率、人年发病率和患者就诊率。采样率 P_3 : 监测医院就诊患者的粪便采样率。检验率 P_4 : 粪便标本实际采样数和实际检测数之间的差异。敏感度 P_5 : 实验室粪便标本检出沙门菌阳性的敏感度, 参考广州市监测医院敏感度为 87.5%、广州市全市敏感度为 47.5%^[10]。阳性率 PP_5 : 监测医院腹泻就诊患者粪便/肛拭采样后, 沙门菌的阳性检出率。报告率 P_6 : 从“传染病报告信息管理系统”获得 2014 年丙类传染病中除伤寒、副伤寒、痢疾以外的其他感染性腹泻以及标注有沙门菌的感染性腹泻病例。

1.3 统计学分析

人群现场调查数据采用 Epidata 3.1 进行数据收集, 监测医院数据收集基于上海市“腹泻病监测系统”, 采用 SAS 9.3 进行统计分析。采用 @Risk 7 进行蒙特卡洛方法模拟迭代 1 万次, 实现沙门菌感染发病率的概率估计。

2 结果

2.1 人群调查

根据 2014 年社区居民急性胃肠炎调查 8 407 人, 发病 127 例共计 149 人次, 根据 2010 年上海市人口普查数据进行加权, 获得上海市居民急性胃肠炎的年发生率为 23 261 例/10 万; 发病的 127 人中 26 名患者因病就诊, 患者就诊率为 20.47% (26/127)。初步点估计上海市急性胃肠炎患者 535.27 万人, 就诊 109.89 万人。

2.2 病例和病原监测

2014 年采用分层多阶段随机抽样 23 家监测医院, 监测病例总数为 27 587 例, 采样 5 974 例, 采样率为 21.66%, 所有留样均进行检测, 沙门菌阳性为 211 例, 阳性率为 3.53%。2015、2016 年开始扩大监测医院病例信息收集范围, 但粪便采样监测医院数还是原来的 23 家。历年监测医院监测数据见表 1。

表 1 历年监测医院的腹泻病监测采样及沙门菌阳性率

Table 1 Sampling numbers of diarrheal diseases and positive rate of *Salmonella*

年份	监测医院数	病例数	采样数	采样率 /%	阳性标本数	阳性率 /%
2011	116	74 914	17 449	23.29	384	2.20
2012	8	16 801	2 766	16.46	64	2.31
2014	23	27 587	5 974	21.66	211	3.53
2015	60	26 947	7 935	29.45	312	3.93
2016	134	18 195	7 473	41.07	226	3.02

2.3 被动报告估计

2.3.1 沙门菌报告情况

从 2014 年“传染病报告信息管理系统”筛选出 23 家监测医院获得除伤寒、副伤寒、痢疾以外的其他感染性腹泻报告数为 2 483 例, 其中标注“沙门菌”的病例为 293 例, 占比 11.80%。上海市其他感染性腹泻报告数共 5 373 例, 其中标注“沙门菌”的病例为 1 028 例, 占比 19.13%。实际报告其他感染性腹泻 293 例, 超过上海市主动监测沙门菌阳性 211 例。经初步筛选比对, 主动监测中 211 例的沙门阳性报告率为 81.04% (171/211)。根据被动报告数直接计算的年发病率仅为 5 例/10 万。

2.3.2 低估系数

根据上海市居民腹泻患者就诊率 (20.47%)、监测医院粪便标本采样率 (21.66%)、标本检测率 (100.00%)、实验室检测敏感度 (参考广州市监测医院 87.5%^[10])、沙门菌感染性腹泻报告率 (81.04%), 基于主动监测的金字塔低估系数分别为 4.87、4.62、1.00、1.14、1.23, 总低估系数为 32:1, 可解释为每监测到 1 例沙门菌阳性的病例, 其所覆盖的社区人群中极有可能存在 32 例实际感染病例。

假设上海市实验室检测敏感度为 47.5%^[10], 沙门菌感染性腹泻报告率为 81.04%, 总低估系数为 58:1, 可解释为每监测到 1 例沙门菌阳性的病例, 上海市社区人群中极有可能存在 58 例实际感染病例。上海市医院被动报告系统共报告 1 028 例沙门菌病患者, 上海市沙门菌感染患者点估计为 59 624 人。

2.3.3 概率估计

经概率估计, 居民急性胃肠炎就诊率为 21.00% [95% 可信区间 (95% CI): 13.63% ~ 29.46%]、粪便标本采样率为 21.66% (95% CI: 21.17% ~ 22.14%)、检测率为 99.98% (95% CI: 99.95% ~ 99.99%)、报告率为 81.02% (95% CI: 78.82% ~ 83.13%)、模型总低估数为 60 (95% CI: 43 ~ 82)。根据表 2 中各层率的 Beta 分布、补充病例的负二项分布联合进行概率估计, 上海市沙门菌感染病例为 62 111 人 (95% CI: 42 479 ~ 91 797); 上

表2 由被动报告进行沙门菌感染年发病数、年发病率概率估计

Table 2 Annual cases and annual incidence of *Salmonella* infection

低估系数	率的估计 (Beta 分布)	补充病例	估计总病例*
报告率 P_6	Beta(报告人数 + 1, 阳性人数 - 报告人数 + 1)	$Negbin(s_6, P_6)$	s_6 (实际报告数)
敏感度 P_5	P_5	$Negbin(s_5, P_5)$	$s_5 = s_6 + Negbin(s_6, P_6)$
检验率 P_4	Beta(被检人数 + 1, 留样人数 - 被检人数 + 1)	$Negbin(s_4, P_4)$	$s_4 = s_5 + Negbin(s_5, P_5)$
采样率 P_3	Beta(留样人数 + 1, 就诊人数 - 留样人数 + 1)	$Negbin(s_3, P_3)$	$s_3 = s_4 + Negbin(s_4, P_4)$
就诊率 P_2	Beta(就诊人数 + 1, 发病人数 - 就诊人数 + 1)	$Negbin(s_2, P_2)$	$s_2 = s_3 + Negbin(s_3, P_3)$
实际感染	—	—	$n = s_2 + Negbin(s_2, P_2)$

注: *表示利用负二项分布公式 $n = s + Negbin(s, P)$ 进行估计,其中 s_6 实际报告数,每一层补充病例为 $Negbin(s, P)$,下一层为上一层补充病例与估计总病例之和^[10];—表示无额外的率和补充病例

海市沙门菌感染年发病率为 270 例/10 万 (95% CI: 185 ~ 399)。

2.4 主动监测估计

根据人群调查获得的急性胃肠炎年发病率和

监测医院沙门菌阳性检出率,利用表 3 中二项分布进行概率估计。2011—2012 年对应当年的人群调查,2015—2016 年因未开展人群调查,参考 2014 年人群调查结果。

表3 由主动监测进行沙门菌感染年发病人数、年发病率概率估计

Table 3 Annual cases and annual incidence of *Salmonella* infection

实际的率	率的估计 (Beta 分布)	估计总病例*
阳性率 PP_5	$PP_5 = \text{Beta}(\text{阳性人数} + 1, \text{被检人数} - \text{阳性人数} + 1)$	$s_5 = \text{Binomial}(s_1, PP_5)$
发病率 P_1	$P_1 = \text{Beta}(\text{发病人数} + 1, \text{调查人数} - \text{发病人数} + 1)$	$s_1 = \text{Binomial}(n_1, P_1)$

注: *表示利用二项分布公式 $s = \text{Binomial}(n, p)$,其中 n_1 为上海市常住人口、 s_1 为急性胃肠炎发病人数; s_5 为沙门菌阳性病例

经概率估计(图 2),2011、2014、2016 年上海市沙门菌感染估计年发病率比较接近,均值分别为 641 例/10 万 (95% CI: 540 ~ 752)、686 例/10 万 (95% CI: 549 ~ 844)、706 例/10 万 (95% CI: 569 ~

859);2014 年上海市沙门菌感染估计年发病人数为 157 837 人 (95% CI: 126 514 ~ 194 377),而上海市实际报告沙门菌病 1 028 例,主动监测总低估系数为 154 (95% CI: 123 ~ 189)。

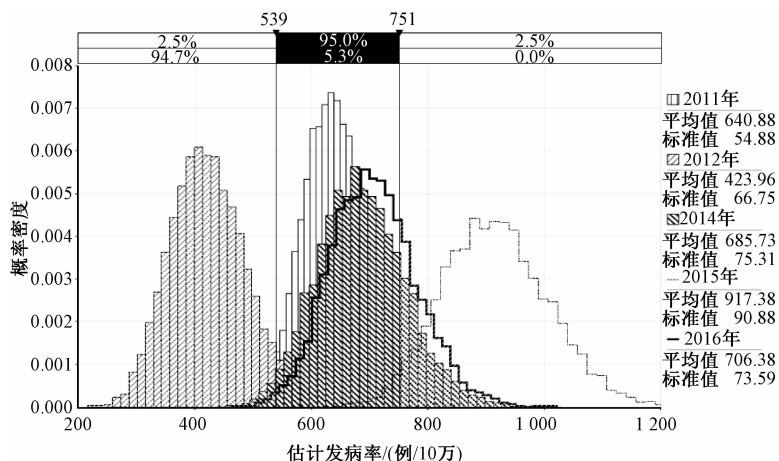


图2 历年沙门菌感染估计年发病率

Figure 2 Estimated annual incidence of *Salmonella* infection in different years

根据主动监测估计的沙门菌感染月度分布情况,5~8 月是沙门菌感染的高发期(图 3),其中 7 月沙门菌感染达到高峰,发病率为 150 例/10 万 (95% CI: 104 ~ 204),其余沙门菌感染非高发月份基本低于 50 例/10 万。

2.5 不确定性分析

被动报告概率估计中各层率对沙门菌感染总病例数影响程度经过 Spearman 相关系数进行不确定性分析,根据图 4 显示,就诊率对沙门菌感染总病例数贡献最大,呈最小负相关,表明

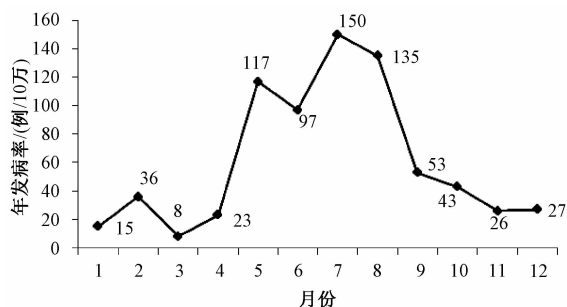


图3 2014 年沙门菌感染估计年发病率月度趋势

Figure 3 Estimated annual incidence of *Salmonella* infection in Shanghai in 2014

未就诊的患者越多,概率估计的沙门菌感染总病例数的不确定性越大,其次为采集率、敏感度、报告率和检测率,贡献均不太明显。根据上海市历年监测情况和实验室检测能力,采样后基本全部进行实验室检测,因此检测率基本为100%,不会根据采样率不同而改变检测率;而采样率在病例一定间隔采样的基础上进行可疑食物史采样,一定程度上保证了采样率的相对独立性;而敏感度的提高则依靠实验室检测条件,一段时间内保持相对稳定状态;因此要提高沙门菌感染总病例数的准确度,首先要提高患者就诊率的准确性。

经不确定性分析,被动报告概率估计年发病率为270例/10万(95% CI: 185~399)、主动监测概率估计的年发病率为686例/10万(95% CI: 549~844),均远远高于被动报告数点估计的沙门菌感染年发病率(5例/10万)。此外,表4结果显示0~17岁被动报告的年发病率(390例/10万)反而远高于主动监测的年发病率(180例/10万)。经查原因,

表4 不同年龄组沙门菌感染流行病学负担比较

Table 4 Comparison of epidemiological burden of *Salmonella* infection in different age groups

年龄组	被动报告(低估系数)		主动监测	
	年发病数/万例	年发病率/(例/10万)	年发病数/万例	年发病率/(例/10万)
0~17岁	1.04(0.58~2.32)	390(218~874)	0.48(0.06~1.32)	180(22~497)
18~34岁	1.74(0.68~4.55)	224(88~585)	4.37(9.89~16.42)	563(429~713)
35~59岁	2.77(1.36~5.75)	304(149~630)	6.36(12.58~19.91)	697(546~866)
≥60岁	1.46(0.79~2.73)	421(227~786)	2.30(11.09~20.12)	662(482~870)
合计	6.21(4.25~9.18)	270(185~399)	15.78(12.65~19.44)	686(549~844)

注:括号中的数值为95% CI

3 讨论

毛雪丹等^[11]采用文献综述法估计了我国食源性沙门菌的感染情况,广东省疾病预防控制中心黄熙等^[10]结合食源性主动监测和被动报告系统估计了广州市沙门菌感染情况,本研究分别比较了食源性主动监测与被动报告两种方法估计的上海市沙门菌感染发病率,并比较两者之间的差异。

上海市由被动报告概率估算的每年沙门菌引起疾病低估系数为60:1,高于VOETSCH等^[12]估计的美国沙门菌感染低估系数(38.6:1)和英国^[13]的低估系数(3.2:1),接近日本^[14]的低估系数(63:1),但远远低于广州市被动报告的低估系数(389:1)和广州市主动监测的低估系数(102:1)^[10]。而上海市由食源性主动监测推算的每年沙门菌引起疾病低估系数为154:1,为上海市被动报告推算低估系数(60:1)的2.54倍,略高于文献^[7]报道的发展中国家漏报率(100:1)。

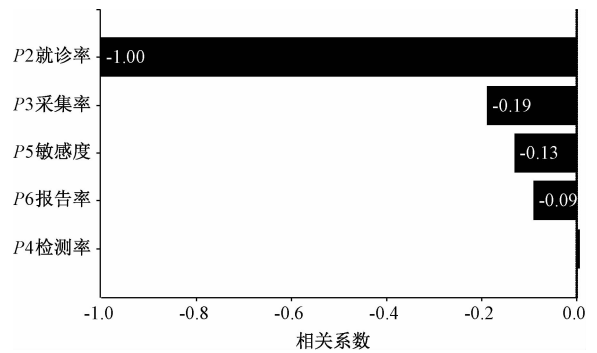


图4 被动报告概率估计的各层率与沙门菌感染总病例数估计不确定性的 Spearman 相关系数
Figure 4 Spearman correlation coefficient of rates from passive reporting system for uncertainty of total cases of *Salmonella* infections

现场调查0~17岁调查人数较少,该年龄段就诊率出现异常高值而导致结果被高估,进一步证实了不确定分析 Spearman 相关系数中就诊率对结果贡献最大这个事实。

本研究结果显示,由被动报告估计的上海市沙门菌年发病率较低,仅为270例/10万,低于广州市^[10]年发病率(509例/10万)和全国^[11]食源性沙门菌的感染年发病率(627例/10万)。反而由主动监测估计上海市沙门菌感染年发病率(686例/10万)与广州市和全国估计的沙门菌感染发病情况更为接近。被动报告估计年发病率较低,可能是上海市沙门菌报告率实际不足81.04%(171/211)所致。而2011、2014、2016年虽然现场调查抽样方法和哨点医院数量不同,但上海市沙门菌感染主动监测估计年发病率比较集中,可较真实反映上海市沙门菌感染的实际水平。美国农业部 MARK 等^[15]在类似研究中提到,估计模型是基于病例之间相互独立为假设前提,如果居民因暴发事件导致高度警觉而引起就医等行为改变,或许会影响该假设前提。这些用于描述条件概率不确定性的数据综合反映了疾病散发和暴发的组合。

上海市监测医院报告的沙门菌感染病例数

(326例),略高于主动监测系统上报的沙门菌病例数(171例),是由于监测医院条件允许的情况下,很可能根据诊断需要额外自行检测沙门菌,并将阳性结果上报至传染病报告信息管理系统,但并不纳入主动监测范围。在估算报告率时有3家医院“其他感染性腹泻”报告数比较高,虽然均未标注沙门菌,但初步核对后将这3家医院主动监测沙门菌阳性病例计入已上报病例,因此报告率可能存在一定的高估。2012年沙门菌感染的年发病率较低是由于2012—2013年处于主动监测重新调整设计阶段,监测医院数、病例数和采样数均较少,代表性不足。此外,本研究缺少实验室敏感度、0~17岁年龄组调查人数偏少导致就诊率不准确等不足仍然需要进一步完善。

参考文献

- [1] 吴斌,秦成,石智,等. 畜产品中沙门氏菌的风险评估[J]. 大连轻工业学院学报, 2004, 23(3):226-228.
- [2] ICMS. Microbiological testing in food safety management [M]. New York:Kluwer Academic, 2002.
- [3] ICMS. Microorganism in foods 6: characteristics of microbial pathogens [M]. Aspen, 1996.
- [4] SCALLAN E, GRIFFIN P M, ANGULO F J, et al. Foodborne illness acquired in the United State-undefined agents [J]. Emerg Infect Dis, 2011, 17(1):16-22.
- [5] MCCARBE-SELLERS B J, SAMUEL E B. Food safety: emerging trends in foodborne illness surveillance and prevention [J]. J Am Diet Assoc, 2004, 104(11): 1708-1717.
- [6] World Health Organization. Press release WHO/58 [R]. WHO, 1997.
- [7] KAFERSTEIN F K, SIMS J. Food safety [M]. WHO IRIS, 1987.
- [8] GARGOURI N, WALKE H, BELBEISI A, et al. Estimated burden of human *Salmonella*, *Shigella*, and *Brucella* infections in Jordan, 2003-2004 [J]. Foodborne Pathog Dis, 2009, 6(4): 481-486.
- [9] 刘弘. 上海市1990—2000年集体性食物中毒分析[J]. 中国自然医学杂志, 2003, 5(1):17-20.
- [10] 黄熙,黄琼,石玮,等. 广州市非伤寒沙门菌感染流行病学负担分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2014, 26(3):217-222.
- [11] 毛雪丹,胡俊峰,刘秀梅. 用文献综述法估计我国食源性非伤寒沙门氏菌疾病负担[J]. 中华疾病控制杂志, 2011, 15(7):622-625.
- [12] VOETSCH A C, VAN GILDER T J, ANGULO F J, et al. FoodNet estimate of the burden of illness caused by nontyphoidal *Salmonella* infections in the United States [J]. Clin Infect Dis, 2004, 38(Suppl 3):S127-134.
- [13] WHEELER J G, SETHI D, COWDEN J M, et al. Study of infectious intestinal disease in England: rates in the community, presenting to general practice, and reported to national surveillance [J]. BMJ, 1999, 318(7190):1046-1050.
- [14] KUBOTA K, IWASAKI E, INAGAKI S, et al. The human health burden of foodborne infections caused by *Campylobacter*, *Salmonella* and *Vibrio parahaemolyticus* in Miyagi Prefecture, Japan [J]. Foodborne Pathog Dis, 2008, 5(5):641-648.
- [15] MARK P, ERIC E, WAYNE S. Considering uncertainty in comparing the burden of illness due to foodborne microbial pathogens [J]. Int J Food Microbiol, 2001, 69(3):209-215.

· 公告 ·

总局关于发布《保健食品中75种非法添加化学药物的检测》等3项食品补充检验方法的公告

2017年第138号

按照《食品补充检验方法工作规定》有关规定,《保健食品中75种非法添加化学药物的检测》《畜肉中阿托品、山莨菪碱、东莨菪碱、普鲁卡因和利多卡因的测定》《食用油脂中脂肪酸的综合检测法》3项食品补充检验方法已经国家食品药品监督管理总局批准,现予发布。

特此公告。

附件:1. 保健食品中75种非法添加化学药物的检测(BJS 201710)

2. 畜肉中阿托品、山莨菪碱、东莨菪碱、普鲁卡因和利多卡因的测定(BJS 201711)

3. 食用油脂中脂肪酸的综合检测法(BJS 201712)

食品药品监管总局

二〇一七年十一月十七日