

## 食源性疾病

## 2010—2019年全国细菌性食物中毒事件流行病学特征分析

胡金宇<sup>1,2</sup>,王锐<sup>3</sup>

(1. 四川省成都市疾病预防控制中心,四川 成都 610041;2. 中国疾病预防控制中心现场流行病学培训项目,北京 100050;3. 中国疾病预防控制中心卫生应急中心,北京 102206)

**摘要:**目的 了解我国细菌性食物中毒发生规律及流行特点,探讨其空间聚集性,为预防和控制细菌性食物中毒事件提供措施建议。方法 采用描述性流行病学方法对2010—2019年全国细菌性食物中毒事件进行分析比较,采用Arcgis 10.6软件对数据进行空间自相关分析并绘制相关地图。结果 2010—2019年突发公共卫生事件管理信息系统共报告细菌性食物中毒事件1 110起,中毒49 457例,死亡87例。第三季度是细菌性食物中毒的高发季节,9月是细菌性食物中毒的高发月份。在查明原因的事件中,肉与肉制品污染引起的事件数(19.10%)最多。非伤寒沙门菌、副溶血性弧菌和蜡样芽胞杆菌是引起细菌性食物中毒的主要致病因素,分别占事件总数和中毒总人数的56.04%和61.17%。发生在集体食堂的细菌性食物中毒事件数(39.46%)和中毒人数(34.79%)最多,发生在家庭的细菌性食物中毒事件死亡人数最多(83.91%)。广东、四川、云南、广西、山东等地报告的事件数和中毒人数居全国前5位,细菌性食物中毒事件在空间上呈现集聚性分布,热点地区主要分布于云南省大部分地区,广西西部及北部、四川省南部、重庆市、湖北省西部及北部、湖南省西部及南部、广东省中部及北部。结论 我国细菌性食物中毒事件中中毒人数、事件起数居于各类食物中毒事件首位,建议相关部门在重点时段,对集体食堂、餐饮服务单位等重点场所加强监管,严格落实各项食品安全标准及要求,对重点人群加强宣传教育。建议细菌性食物中毒热点地区探索其空间聚集性的形成原因及机制,采取相应措施减少细菌性食物中毒事件的发生。

**关键词:**细菌性食物中毒;流行特征;空间聚集性;突发公共卫生事件

中图分类号:R155

文献标识码:A

文章编号:1004-8456(2023)08-1225-06

DOI:10.13590/j.cjfh.2023.08.014

## Epidemiological characteristics of bacterial food poisoning events in China from 2010 to 2019

HU Jinyu<sup>1,2</sup>, WANG Rui<sup>3</sup>

(1. Chengdu Center for Disease Control and Prevention, Sichuan Chengdu 610041, China;

2. China Field Epidemiology Training Program, Beijing 100050, China; 3. Public Health Emergency Center, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China)

**Abstract: Objective** This study aimed to provide suggestions for the prevention and control of bacterial food poisoning. The pattern of occurrence and epidemiological characteristics of bacterial food poisoning in China were determined, and its spatial aggregation was explored. **Methods** Descriptive epidemiology was conducted to analyze and compare national bacterial food poisoning events from 2010 to 2019, and ArcGIS 10.6 was used to analyze the data spatially and draw relevant maps. **Results** A total of 1 110 cases of bacterial food poisoning were reported in China from 2010 to 2019, involving 49 457 poisonings and 87 deaths. Most bacterial food poisoning incidents occurred in the third quarter and in September. The highest number of incidents with identified causes was attributed to the contamination of meat and meat products, accounting for 19.10% of the total incidents. Non-typhoid *Salmonella*, *Vibrio parahaemolyticus*, and *Bacillus cereus* were the main causative agents of bacterial food poisoning, accounting for 56.04% and 61.17% of the total number of incidents and poisonings, respectively. The number of bacterial food poisoning incidents (39.37%) and morbidity incidents (34.76%) caused by collective canteens was the highest. The highest number of deaths (83.91%) from bacterial food poisoning occurred in households. Guangdong, Sichuan, Yunnan, Guangxi, and Shandong reported the highest number of incidents with the highest number of people poisoned in the country. The national bacterial food poisoning incidents exhibited a clustered spatial distribution, with “hot spots” mainly concentrated in parts of Yunnan,

收稿日期:2022-05-23

作者简介:胡金宇 男 主管医师 研究方向为营养与食品安全 E-mail:1064463381@qq.com

通信作者:王锐 女 研究员 研究方向为疾病预防控制 E-mail:wangrui@chinaCDC.cn

western and northern Guangxi, southern Sichuan, Chongqing, western and northern Hubei, western and southern Hu'nan, and central and northern Guangdong. **Conclusion** The number of bacterial food poisoning incidents ranks first among all kinds of food poisoning incidents in China, suggesting the need for relevant departments to strengthen supervision and training, particularly in crucial settings such as collective canteens and catering service units. Various food safety standards and requirements should be strictly implemented, and publicity and education should be strengthened for key populations. It is recommended that hotspot regions of bacterial food poisoning explore the underlying causes and mechanisms of their spatial aggregation and implement corresponding measures to reduce the occurrence of such incidents.

**Key words:** Bacterial food poisoning; epidemic characteristics; spatial aggregation; public health emergencies

食物中毒是指摄入含有生物性、化学性有毒有害物质的食品或把有毒有害物质当作食品摄入后所出现的非传染性的急性、亚急性疾病<sup>[1]</sup>。食物中毒突发公共卫生事件的发生严重影响居民健康,具有影响范围广、舆论关注度高的特点。细菌性食物中毒是我国食物中毒事件的主要类型<sup>[2]</sup>,本文通过对全国2010—2019年的细菌性食物中毒事件进行流行病学特征及空间自相关分析,探究事件的发生规律、流行特点,以及是否存在空间相关性,对下一步细菌性食物中毒事件的预防与控制提供建议。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

资料来源于2010—2019年中国疾病预防控制中心信息系统突发公共卫生事件报告管理系统上报的判定为细菌性食物中毒事件,包括Ⅳ级及以上的食物中毒事件和未分级食物中毒事件。Ⅳ级及以上的食物中毒事件是指根据食物中毒类突发公共卫生事件性质、危害程度、涉及范围,将事件划分为特别重大(Ⅰ级)、重大(Ⅱ级)、较大(Ⅲ级)和一般(Ⅳ级)4级;事件发生时,事发地的县级、市(地)级、省级人民政府及相关部门按照分级响应的原则,做出相应级别应急响应<sup>[3]</sup>。未分级食物中毒事件是指学校、幼儿园、建筑工地等集体单位发生食物中毒,1次中毒人数5人及以上,但未达到食物中毒类突发公共卫生事件分级标准的事件<sup>[3-4]</sup>。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 描述性分析

采用Microsoft Excel 2016软件建立数据库,利用SPSS 22.0软件进行数据的统计分析,运用描述流行病学方法对突发公共卫生事件报告管理系统上报的判定为细菌性食物中毒事件进行分析。

细菌性食物中毒判定标准:因食用被致病菌污染的食品而导致的食物中毒,在病例或食品上检出致病菌或相关毒素。

#### 1.2.2 空间分析

将全国2010—2019年细菌性食物中毒事件导

入Arcgis 10.6软件,并根据行政区划匹配数据,应用Arcgis空间统计分析模块对数据进行空间自相关分析并绘制专题地图。采用全局Moran's *I*探讨细菌性食物中毒事件病例在全国范围内是否存在空间自相关,采用局部Moran's *I*探讨不同地市的细菌性食物中毒事件病例聚集类型,并采用局部G系数识别我国细菌性食物中毒事件病例聚集区域的“热点区域”。

## 2 结果

### 2.1 基本情况

2010—2019年中国疾病预防控制中心突发公共卫生事件报告管理系统共报告细菌性食物中毒事件1110起,其中未分级事件403起,一般事件621起,较大事件85起,重大事件1起;2010—2019年累计报告中毒49457例,死亡87例,病死率为0.18%;2010年报告事件数、中毒人数和死亡人数均为最多,分别占细菌性食物中毒事件总数、中毒人数和死亡人数的13.51%(150/1110)、12.03%(5952/49458)和20.69%(18/87)。见表1。

### 2.2 时间分布

第三季度是细菌性食物中毒事件的高发季节,事件数、中毒人数和死亡人数分别占细菌性食物中毒事件总数、中毒总人数和死亡总人数的46.67%(518/1110)、45.15%(22329/49457)和45.98%(40/87);9月报告的细菌性食物中毒事件数最多,占事件总数的20.72%(230/1110),8月报告的中毒人数最多,占中毒总人数的18.29%(9048/49457),7月报告的死亡人数最多,占死亡总人数的19.54%(17/87)。见表2。

### 2.3 地区分布

2010—2019年全国共31个省(自治区、直辖市)通过中国疾病预防控制中心突发公共卫生事件报告管理系统报告细菌性食物中毒事件。其中,广东、四川、云南、广西、山东等省及自治区报告事件数和中毒人数居全国前5位,报告的事件数和中毒人数占细菌性食物中毒事件总数和中毒总人数

表 1 2010—2019年细菌性食物中毒事件报告情况

Table 1 Report of bacterial food poisoning events in China from 2010 to 2019

年份	事件数/起	未分级	一般	较大	重大	中毒人数/例	死亡人数/例	病死率/%
2010	150	64	72	14	0	5 952	18	0.30
2011	103	28	66	8	1	4 869	13	0.27
2012	106	27	64	15	0	5 195	17	0.33
2013	87	23	60	4	0	4 034	0	0.00
2014	112	40	64	8	0	4 780	11	0.23
2015	93	27	59	7	0	3 930	9	0.23
2016	127	54	64	9	0	5 950	3	0.05
2017	122	55	61	6	0	4 539	5	0.11
2018	108	39	61	8	0	4 964	10	0.20
2019	102	46	50	6	0	5 244	1	0.02
合计	1 110	403	621	85	1	49 457	87	0.18

表 2 2010—2019年细菌性食物中毒事件月分布

Table 2 Monthly distribution of bacterial food poisoning events in China from 2010 to 2019

月份	事件数/起	中毒人数/例	死亡人数/例	病死率/%
1	22	1 044	1	0.10
2	24	866	5	0.58
3	43	1 925	4	0.21
4	61	3 257	9	0.28
5	139	6 122	5	0.08
6	125	5 041	13	0.26
7	112	4 509	17	0.38
8	176	9 048	9	0.10
9	230	8 772	14	0.16
10	85	4 688	3	0.06
11	62	2 903	4	0.14
12	31	1 282	3	0.23
合计	1 110	49 457	87	0.18

的 44.95%(499/1 110)和 44.32%(21 917/49 457)。广东省报告事件数居全国首位,占事件总数的 10.27%(114/1 110),云南省报告的中毒人数和死亡人数最多,分别占中毒总人数和死亡总人数的 14.57%(7 205/49 457)和 25.29%(22/87)。见图 1。

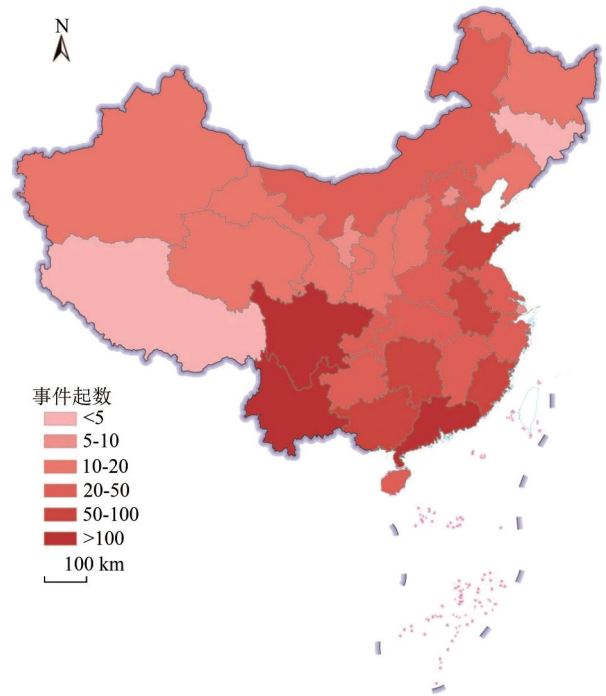
## 2.4 空间自相关分析

### 2.4.1 全局空间自相关分析

对 2010—2019 年全国细菌性食物中毒事件的中毒人数以地市为单位进行全局空间自相关分析,全局莫兰指数为 0.18,Z 值为 5.57>2.58, $P<0.01$ ,说明 2010—2019 年细菌性食物中毒事件中中毒人数在空间上呈集聚分布。

### 2.4.2 局部空间自相关分析

对 2010—2019 年全国细菌性食物中毒事件的发病人数以地市为单位分析,并绘制显著性地图,红色区域表示 H-H 区(区域与相邻区域的发病数都较高,为热点区域),绿色区域表示 L-L 区(区域与相邻区域的发病数都较低,为冷点区域),橙色区域表示 H-L 区(区域发病数较高,周围区域发病数较低),黄色区域表示 L-H 区(区域发病数较低,周围区域发病数较高)。使用 Getis-Ord General G 进行高低聚类分析,Z 得分为 6.104 875,在显著性水平



注:该图基于自然资源部标准地图服务网站下载的审图号为 GS(2023)2763 号的标准地图制作,底图无修改

图 1 2010—2019年全国细菌性食物中毒事件地区分布  
Figure 1 Distribution of bacterial food poisoning incidents in China from 2010 to 2019

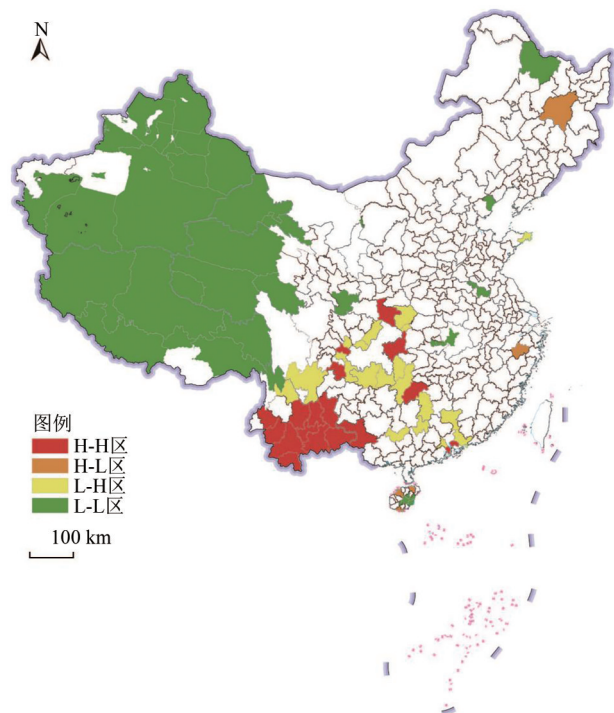
$P<0.05$  的检验水准下,细菌性食物中毒事件报告的 H-H 区主要集中在云南省、广西西部、湖北省西南部、陕西省南部、湖南省南部地区,见图 2。

### 2.4.3 热点分析

对 2010—2019 年全国细菌性食物中毒事件的发病人数以地市为单位分析,并绘制显著性地图。其中 Gi-bin 值=±1 对应  $P<0.1$ ,Gi-bin 值=±2 对应  $P<0.05$ ,Gi-bin 值=±3 对应  $P<0.01$ 。由图 3 可见,以  $P<0.05$  统计,云南省大部分地区、广西西部及北部、四川省南部、重庆市、湖北省西部及北部、湖南省西部及南部、广东省中部及北部均为细菌性食物中毒事件发生的热点地区。

## 2.5 中毒食品种类

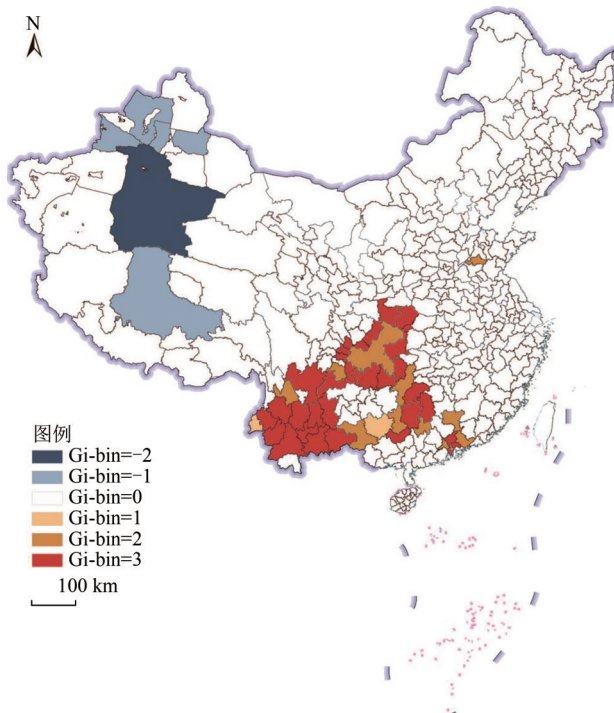
由表 3 可见,在细菌性食物中毒事件中,659 起



注:该图基于自然资源部标准地图服务网站下载的审图号为GS(2023)2763号的标准地图制作,底图无修改

图2 2010—2019年全国细菌性食物中毒事件中中毒人数局部空间自相关分析

Figure 2 Spatial distribution pattern of cases of bacterial food poisoning incidents in China from 2010 to 2019



注:该图基于自然资源部标准地图服务网站下载的审图号为GS(2023)2763号的标准地图制作,底图无修改

图3 2010—2019年全国细菌性食物中毒事件中中毒人数热点分析

Figure 3 Hot spots of cases of bacterial food poisoning incidents in China from 2010 to 2019

事件明确了中毒食品种类,占事件总数的 59.37% (659/1 110)。肉与肉制品污染引起的食物中毒事件数最多,占细菌性食物中毒事件总数的 19.10% (212/1 110);主要的致病因素为非伤寒沙门菌,占该类型中毒事件数 31.60%(67/212)。混合食品污染导致的食物中毒事件中中毒人数最多,占中毒总人数的 19.12%(9 457/49 457),主要的致病因素为非伤寒沙门菌,占该类型中毒人数的 26.02%(2 461/9 457)。粮食及其制品污染引起的食物中毒事件死亡人数最多,占死亡总人数的 42.53%(37/87),主要的致病因素为唐菖蒲伯克霍尔德氏菌,占该类型死亡人数的 94.59%(35/37);粮食及其制品污染引起的食物中毒事件病死率最高,为 0.99%(37/3 742)。

表3 2010—2019年细菌性食物中毒事件中中毒食品种类  
Table 3 Types of foods causing bacterial food poisoning incidents in China from 2010 to 2019

食品种类*	事件数/ 起	中毒人数/ 例	死亡人数/ 例	病死率/%
肉与肉制品	212	8 791	17	0.19
混合食品	172	9 457	5	0.05
粮食及其制品	101	3 742	37	0.99
水产及制品	50	2 871	1	0.03
水果、蔬菜	41	1 683	4	0.24
焙烤食品	40	2 764	0	0.00
蛋及蛋制品	20	705	1	0.14
乳及乳制品	12	521	0	0.00
饮用水及饮料类	7	280	0	0.00
调味品	4	307	1	0.33
不明	451	18 336	21	0.11
合计	1 110	49 457	87	0.18

注:\*根据GB 2760—2014附录E对食品进行分类

### 2.6 致病因素

由表4可见,非伤寒沙门菌、副溶血性弧菌、蜡样芽胞杆菌是细菌性食物中毒的主要致病菌,事件起数和中毒人数分别占事件总起数和中毒总人数的 56.04% 和 61.17%。非伤寒沙门菌引起的食物中毒事件数和中毒人数最多,分别占事件总数和中毒总人数的 24.86%(276/1 110)和 30.13%(14 903/49 457)。唐菖蒲伯克霍尔德氏菌和肉毒梭菌中毒引起的死亡人数较多,分别占死亡总人数的 40.23%(35/87)和 28.74%(25/87),病死率分别为 33.02% 和 30.49%。唐菖蒲伯克霍尔德氏菌引起的 13 起食物中毒事件主要分布于云南(4 起)、广西(3 起)、广东(2 起)、贵州(2 起)、山东(1 起)、辽宁(1 起);12 起中毒食品为酵米面食品(吊浆粩、汤圆、河粉、酸汤子),1 起中毒食品为木耳。

### 2.7 发生场所

由表5可见,发生在集体食堂的细菌性食物中毒事件数最多,分别占细菌性食物中毒事件总数

表4 2010—2019年细菌性食物中毒事件致病因素构成情况

Table 4 Etiology of bacterial food poisoning incidents in China from 2010 to 2019

致病因素	事件数 /起	中毒人数 /例	死亡人数 /例	病死率 /%
非伤寒沙门菌	276	14 903	7	0.05
副溶血性弧菌	214	10 124	2	0.02
蜡样芽胞杆菌	132	5 226	2	0.04
金黄色葡萄球菌肠毒素	122	4 510	1	0.02
致泻性大肠埃希菌	77	3 474	1	0.03
变形杆菌	41	1 940	1	0.05
多种细菌	35	1 980	2	0.10
志贺菌	29	1 381	3	0.22
肉毒毒素	19	82	25	30.49
唐菖蒲伯克霍尔德氏菌	13	106	35	33.02
其他细菌*	12	688	1	0.15
嗜水气单胞菌	4	353	0	0.00
不明	136	4 690	7	0.15
合计	1 110	49 457	87	0.18

注:\*其他细菌包括枸橼酸杆菌、产气荚膜梭菌、单增李斯特菌、小肠结肠炎耶尔森氏菌等

表5 2010—2019年细菌性食物中毒事件发生单位构成情况

Table 5 Places where bacterial food poisoning incidents occurred in China from 2010 to 2019

发生单位	事件数/起	中毒人数/例	死亡人数/例	病死率/%
集体食堂	438	17 205	1	0.01
饮食服务单位	351	16 937	10	0.06
家庭	248	10 729	73	0.68
食品生产单位	42	3 456	0	0.00
食品流通场所	27	973	3	0.31
其他场所*	4	157	0	0.00
合计	1 110	49 457	87	0.18

注:\*其他场所包括寺庙、村委会、农村社坛等

和中毒总人数的 39.46% (438/1 110) 和 34.79% (17 205/49 457), 主要的致病因素为蜡样芽胞杆菌, 占该类型事件数的 19.63% (86/438)。发生在家庭的细菌性食物中毒事件死亡人数最多, 病死率为 0.68%, 占死亡总人数的 83.91% (73/87), 主要导致死亡的致病因素为唐菖蒲伯克霍尔德氏菌和肉毒毒素, 占该类型死亡人数的 75.34% (55/73)。发生在家庭的细菌性食物中毒, 38.31% (95/248) 为自办宴席所致。

### 3 讨论

细菌性食物中毒事件数和中毒人数常年居于各类食物中毒事件首位<sup>[5]</sup>。有研究估算我国细菌性食源性疾病的发病率达 0.071 6 次/人年, 其中 26.3% 的患者就诊, 3.6% 的患者因病住院, 病死率 0.009 1%<sup>[6]</sup>。按我国 2019 年人口总数 139 653 万人进行估算, 每年我国细菌性食源性疾病的发病人数约 9 999.2 万人次, 因患细菌性食源性疾病就诊

的病例达 2 629.8 万人次, 因细菌性食物中毒住院 360.0 万人次, 因细菌性食源性疾病导致的死亡人数大约为 9 099 人, 疾病负担不容忽视。

第三季度是细菌性食物中毒的高发季节, 事件数、中毒人数均为全年首位, 与既往研究结果一致<sup>[7]</sup>, 可能是因为第三季度气候炎热且潮湿, 利于细菌生长繁殖。9 月为全年细菌性食物中毒高发月份, 可能与学生开学返校、学校秩序没有完全恢复, 以及天气因素的共同作用有关。建议教育等相关部门在学生暑假返校前有针对性地开展学校食堂、餐厅等重点场所的卫生及食品安全督导检查, 降低开学后细菌性食物中毒事件的发生风险。

肉及肉制品是引起细菌性食物中毒事件最多的食品种类, 可能是因为肉及肉制品被沙门菌等致病性细菌污染的可能性较高<sup>[8]</sup>, 如加工、贮存等过程不符合相关要求导致食物中毒。粮食及其制品是引起细菌性食物中毒事件中死亡人数最多的食品种类, 主要的致病因素是唐菖蒲伯克霍尔德氏菌, 该细菌产生的毒素米酵菌酸引起的中毒事件临床症状严重, 病死率高, 主要靶器官为肝、脑、肾等主要实质性脏器, 重症患者多呈肝性昏迷、中枢神经麻痹, 并因呼吸衰竭而死亡<sup>[9]</sup>, 同时粮食及其制品作为主食, 中毒者摄入量较多, 中毒情况相较其他食品种类更为严重。唐菖蒲伯克霍尔德氏菌食物中毒事件绝大多数发生于我国云南、广西、广东、贵州等南方地区, 可能是因为南方地区温度较高, 有利于唐菖蒲伯克霍尔德氏菌的繁殖与产毒。吊浆粩、汤圆、河粉、酸汤子等酵米面制品引起的食物中毒事件数占唐菖蒲伯克霍尔德氏菌食物中毒事件总数的 92.31% (12/13), 这可能与南方的饮食习惯有关, 这些类型食品加工环境相对简单, 卫生条件不达标、加工贮存不当则容易导致这些食品受到该细菌污染。建议有关地区加强对唐菖蒲伯克霍尔德氏菌相关知识的科普宣传, 避免类似事件的发生。

发生在集体单位食堂的细菌性食物中毒事件最多, 占事件总数和中毒总人数的 39.46% (438/1 110) 和 34.79% (17 205/49 457), 提示各级相关部门应重点做好集体单位食堂的宣传培训及检查督导工作。发生在家庭的细菌性食物中毒事件死亡人数最多, 引起死亡的致病因素主要为唐菖蒲伯克霍尔德氏菌和肉毒毒素 (75.34%, 55/73), 建议相关部门有针对性地加强宣传, 普及食品安全知识, 针对易被这两种细菌污染的米面、豆、奶、肉制品等食品种类加强监督检查。家庭原因引起细菌性食物中毒事件 38.31% (95/248) 为自办宴席, 建议相关部门有针对

性地加强宣传教育,提高居民食品安全意识。

我国细菌性食物中毒事件整体呈集聚分布,“H-H”区主要分布于云南省、广西西部、湖北省西南部、陕西省南部、湖南省南部地区。热点地区主要为云南省大部分地区,广西西部及北部、四川省南部、重庆市、湖北省西部及北部、湖南省西部及南部、广东省中部及北部。热点地区主要分布于我国的西南部地区,且大部分地区位于秦岭-淮河线以南,气温及湿度相对偏高,可能因此造成了其细菌性食物中毒事件相对多发。建议热点地区探索其空间聚集性的形成原因及机制,采取相对应措施减少细菌性食物中毒事件的发生。

本研究数据来源于2010—2019年“中国疾病预防控制中心信息管理系统突发公共卫生事件报告管理系统”中的报告数据,各地监测水平和报告数据质量的差异对结果有直接影响。且各地流行病学调查能力、实验室检测能力的差异,同样会影响细菌性食物中毒事件的监测结果及溯源结论,进而对结果造成一定影响。本研究以中毒人数为研究变量进行空间相关性分析,如果发生一起中毒人数较多的中毒事件,可能会对“H-H”聚集区和热点地区的分析结果造成一定影响。

#### 参考文献

- [1] 孙长颢. 营养与食品卫生学(第6版)(供预防医学类专业用)[M]. 北京:人民卫生出版社,2012.  
SUN C H. Nutrition and food hygiene (6<sup>th</sup> edition)[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2012.
- [2] 王霄晔,任婧寰,王哲,等. 2017年全国食物中毒事件流行特征分析[J]. 疾病监测, 2018, 33(5): 359-364.
- WANG X Y, REN J H, WANG Z, et al. Epidemiological characteristics of food poisoning events in China, 2017 [J]. Disease Surveillance, 2018, 33(5): 359-364.
- [3] 中华人民共和国国务院. 国家突发公共卫生事件应急预案[J]. 中国食品卫生杂志, 2006, 18(4): 366-373.  
National Emergency Plan for Public Health Emergencies [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2006, 18(4): 366-373.
- [4] 中国卫生法制. 突发公共卫生事件与传染病疫情监测信息报告管理办法[J]. 现代物业, 2004, 3(3): 46-49.  
CHINA HEALTH LAW. Public Health Emergencies and Infectious Disease Surveillance Information Reporting Management Measures [J]. Modern Property Management, 2004, 3(3): 46-49.
- [5] 罗海波,何来英,叶伟杰,等. 2004—2013年中国大陆食物中毒情况分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2015, 27(1): 45-49.  
LUO H B, HE L Y, YE W J, et al. Analysis of the food poisoning in China from 2004 to 2013 [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2015, 27(1): 45-49.
- [6] 毛雪丹,胡俊峰,刘秀梅. 我国细菌性食源性疾病疾病负担的初步研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2011, 23(2): 132-136.  
MAO X D, HU J F, LIU X M. Epidemiological burden of bacterial foodborne diseases in China—Preliminary study [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2011, 23(2): 132-136.
- [7] 刘辉,任婧寰,伍雅婷,等. 2018年全国食物中毒事件流行特征分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2022, 34(1): 147-153.  
LIU H, REN J H, WU Y T, et al. Epidemic characteristics analysis for food poisoning events in China, 2018 [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2022, 34(1): 147-153.
- [8] FERRARI R G, ROSARIO D K A, CUNHA-NETO A, et al. Worldwide epidemiology of *Salmonella* serovars in animal-based foods: A meta-analysis [J]. Applied and Environmental Microbiology, 2019, 85(14): e00591-e00519.
- [9] ANWAR M, KASPER A, STECK A R, et al. Bongkreki acid—A review of a lesser-known mitochondrial toxin [J]. Journal of Medical Toxicology: Official Journal of the American College of Medical Toxicology, 2017, 13(2): 173-179.