

· 调查报告与分析 ·

北京市重大活动食源性疾病风险评估分级

姜金茹<sup>1,2,3</sup>, 吴阳博<sup>1</sup>, 王同瑜<sup>1</sup>, 王超<sup>1</sup>, 牛彦麟<sup>1</sup>, 王迪<sup>1</sup>, 李丽萍<sup>1</sup>, 陈倩<sup>1</sup>,  
赵耀<sup>4</sup>, 马晓晨<sup>1</sup>

1. 北京市疾病预防控制中心, 北京 100013;  
2. 北京大学生育健康研究所 国家卫生健康委员会生育健康重点实验室, 北京 100191;  
3. 北京大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系, 北京 100191;  
4. 北京市房山区疾病预防控制中心, 北京 102401  
通信作者: 马晓晨, E-mail: [xiaoch-ma@126.com](mailto:xiaoch-ma@126.com)

**【摘要】目的** 以北京市某重大体育赛事为例,开展北京市重大活动中的食源性疾病风险评估理论分级方法研究,为我国其他重大活动食源性疾病风险评估工作提供借鉴和经验。**方法** 按照世界卫生组织食源性疾  
病名录,结合北京市食源性疾病监测系统 2016—2020 年重大体育赛事同时期(11 月—次年 4 月)监测到的  
食源性疾病作为风险因子,通过风险矩阵法和 Borda 序值法评估北京某重大体育赛事重点保障人群和一般  
人群食源性疾病风险水平。**结果** 共识别出 3 大类 7 小类 25 种食源性疾病风险因子,重点保障人群和一般  
人群食源性疾病风险等级均集中在高危险度(H 级)、中危险度(M 级)和低危险度(L 级)风险等级。对重点保  
障人群而言,H 级风险因子 5 种(20%),M 级风险因子 11 种(44%),L 级风险因子 9 种(36%),其中风险因子重  
要性最高的为杀鼠剂和河鲀毒素中毒。对一般人群而言,H 级风险因子 4 种(16%),M 级风险因子 6 种  
(24%),L 级风险因子 15 种(60%)。其中风险因子重要性最高的为诺如病毒病和菜豆中毒。**结论** 重大活动食  
源性疾病风险评估应结合该活动的特点、既往大型活动经验及同时期食源性疾病监测数据制定评估标准。  
保障工作应针对高、中危险度和 Borda 序值排列的风险因子,在原材料采购、贮存、加工等环节开展监测  
和检测,科学制定食谱,做好人员健康与教育,防止交叉污染。

**【关键词】** 重大活动; 食源性疾病; 风险评估; 风险矩阵法; Borda 序值法

Risk assessment and hierarchical classification of foodborne disease epidemics during major events in Beijing: an empirical study based on surveillance data analysis

JIANG Jinru<sup>1,2,3</sup>, WU Yangbo<sup>1</sup>, WANG Tongyu<sup>1</sup>, WANG Chao<sup>1</sup>, NIU Yanlin<sup>1</sup>, WANG Di<sup>1</sup>, LI Liping<sup>1</sup>,  
CHEN Qian<sup>1</sup>, ZHAO Yao<sup>4</sup>, MA Xiaochen<sup>1</sup> (1. Beijing Center for Disease Prevention and Control, Beijing  
100013, China; 2. Peking University Institute of Reproductive and Child Health, National Health Commission Key  
Laboratory of Reproductive Health, Beijing 100191, China; 3. Department of Epidemiology and Biostatistics, School of  
Public Health, Peking University, Beijing 100191, China; 4. Fangshan District Center for Disease Prevention and  
Control, Beijing 102401, China)  
Corresponding author: MA Xiaochen, E-mail:[xiaoch-ma@126.com](mailto:xiaoch-ma@126.com)

**【Abstract】 Objective** To develop a theoretical grading method for foodborne disease risk assessment during major  
events in Beijing, using a major sports event as an example, and to provide references and experiences for foodborne  
disease risk assessment during other major events in China. **Methods** According to the World Health Organization's list  
of foodborne diseases, combined with the foodborne diseases monitored by the Beijing Foodborne Disease Surveillance  
System during the major sports event from 2016 to 2020 (November to April of the following year) as risk factors, the  
risk levels of foodborne diseases in the key population and the general population of a major sports event in Beijing were  
evaluated using the risk matrix method and the Borda count method. **Results** A total of 25 foodborne disease risk factors  
were identified in 3 major categories and 7 subcategories. The risk levels of foodborne disease in both the key population  
and the general population were concentrated in the high risk (H), moderate risk (M), and low risk (L) levels. For the key  
population, there were 5 H-level risk factors (20%), 11 M-level risk factors (44%), and 9 L-level risk factors (36%), of  
which rodenticides and tetrodotoxin poisoning were the most important risk factors. For the general population, there  
were 4 H-level risk factors (16%), 6 M-level risk factors (24%), and 15 L-level risk factors (60%). Among them, norovirus  
and kidney bean poisoning were the most important risk factors. **Conclusions** Foodborne disease risk assessment for  
major events should be based on the characteristics of the event, previous experience with major events, and foodborne  
disease surveillance data from the same period. Prevention measures should focus on high and medium risk factors and  
those at the top of the Borda ordinal, and carry out monitoring and testing in the procurement, storage, processing and  
other links of raw materials, formulate recipes scientifically, do a good job in personnel health and training, and prevent



cross-contamination.  
【Keywords】 major events; foodborne diseases; risk assessment; risk matrix method; Borda count method

近年来,北京市主办、参与全国或国际范围内重大活动的数量和类别不断增多,重大活动成功举办对提升我国国民自豪感与国际影响力大有裨益<sup>[1]</sup>。重大活动餐饮服务供应人数众多、对象特殊、用餐集中,极易引发食源性疾病,造成食品安全事件,不但严重危害参会人员健康,也往往成为国内外舆论的热点<sup>[2]</sup>。英国一项研究指出,2012 年伦敦奥运会和残奥会期间食源性疾病就是最常监测到的公共卫生事件<sup>[3]</sup>。2018 年韩国平昌冬奥会也发生了诺如病毒感染暴发事件<sup>[4]</sup>。因此科学地开展食源性疾病风险评估和防控工作,对重大活动的顺利举办至关重要。我国曾在筹备 2008 年北京奥运会和残奥会时,采用风险矩阵法对奥运会期间可能的公共卫生重大事件进行风险评估<sup>[5]</sup>,为重大活动的公共卫生管理引入了新思路。风险矩阵法可以很好地展示风险等级分布情况,能够直观、简洁地呈现风险的大致级别,常用来突发公共卫生事件的风险评估<sup>[6-7]</sup>,但单纯风险矩阵对风险等级评价是有限的,有时不同的风险因子可能有相同的风险级别,产生风险结(处于同一等级具有相同属性且可以继续细分的风险模块)。Borda 序值法则能根据多个风险评价准则,通过计算得到相应 Borda 序数,实现对风险进行跨类别等级的重要性排序,以此打开传统风险矩阵产生的风险结<sup>[6-10]</sup>。因此本研究在风险矩阵法的基础上,结合 Borda 序值法,以北京市某重大体育赛事为例,基于近 5 年食源性疾病监测数据,对北京市重大活动中的食源性疾病风险评估理论分级方法进行研究,为我国其他重大活动食源性疾病风险评估工作提供借鉴和经验。

## 1 对象与方法

1.1 评估对象 识别分析北京市某重大体育赛事举办期间(2—3 月份)食源性疾病的风险水平。根据活动特点,目标人群包括重点保障人群(运动员、教练员、活动官员和国外记者等)和一般人群(场馆工作人员、安保人员、志愿者、北京市居民和国内访客等)。

### 1.2 评估方法

1.2.1 采用风险矩阵法<sup>[2,5-7,9]</sup> 参考澳大利亚和新西兰制定的 AS/NZS4360: 1999《风险管理标准》<sup>[11]</sup>、WHO《突发公共卫生事件快速风险评估》<sup>[12]</sup>、GB/T 31716—2015《病媒生物危害风险评估准则与指南大型活动》<sup>[13]</sup>、中国疾病预防控制中心制定的《突发事件公共卫生风险评估技术方案(试行)》<sup>[14]</sup>,采用文献查阅与综述、专家咨

询、专家评议和风险矩阵分析等方法,按照风险识别、风险分析、风险评价等步骤进行评估。选取国家、北京市两级食品卫生、食源性疾病、应急管理等相关领域专家及医疗机构传染病诊治共 15 名专家参与评估工作。按照世界卫生组织食源性疾病名录<sup>[15]</sup>,结合北京市食源性疾病监测系统 2016—2020 年重大赛事同时期(11 月—次年 4 月)监测到的食源性疾病作为风险因子,参照 2008 年北京奥运会食品安全风险识别与评估经验<sup>[5]</sup>和 WHO《大型活动公共卫生保障指南》<sup>[16]</sup>,确定风险发生的可能性及后果的严重性的评分标准,根据 AS/NZS4360: 1999 矩阵评估指数表(表 1)进行矩阵排序,分析判断各类食源性疾病事件的风险水平。

表 1 AS/NZS 4360: 1999 矩阵评估指数表  
Table 1 Qualitative risk analysis matrix combining occurrence likelihood (A/B/C/D/E for almost certain/likely/moderate/unlikely/rare) and consequences (level 1/2/3/4/5 for insignificant/minor/moderate/major/catastrophic) of foodborne disease – adopted from Risk management: AS/NZS4360: 1999 (E/H/M/L for extremely/high/moderate/low risk)

可能性分类	结局				
	水平1 (可忽略)	水平2 (较小)	水平3 (中等)	水平4 (较大)	水平5 (灾难性的)
A几乎确定	H	H	E	E	E
B很可能	M	H	H	E	E
C可能	L	M	H	E	E
D不太可能	L	L	M	H	E
E罕见	L	L	M	H	H

注: E: 极严重风险(Extremely risk); H: 高危险度风险(High risk); M: 中等危险度风险(Moderate risk); L: 低危险度风险(Low risk)

1.2.2 Borda 序值法<sup>[6-10,17]</sup> Borda 序值法可以根据多个风险评价准则,通过计算方法得到每个风险的 Borda 数,进而根据风险的 Borda 数大小得到相应 Borda 序数,打开传统风险矩阵产生的风险结,从风险等级相同的风险集合中将相对重要的风险分离出来,减少专家打分对风险定性分析的主观性,为更有效地分配风险管控资源提供理论支持。在风险矩阵评估方法中,风险准则为风险概率准则与风险后果准则,通过公式计算 Borda 数 $b_i$ ,从而得到每种风险的 Borda 序值 $B_i$ 。

$$b_i = \sum_{k=1}^m (N - R_{ik})$$

式中, $b_i$ 为第  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ ) 个风险的 Borda 数, $N$  为风险总数, $k$  为风险准则的个数(设风险准则为  $m$  个,  $1 \leq k \leq m$ ,在风险矩阵评估方法中  $m=2$ ), $R_{ik}$  为第  $i$  个风险在  $k$  个风险准则下的序值。

Borda 序数  $B_i$ 表示在风险总数  $N$ 中, 比第  $i$  个风险 Borda 数值大的风险个数, 因此 Borda 序数值越小说明该风险在风险总数  $N$  中重要性排序越靠前, 反之则靠后。

## 2 结 果

2.1 2016—2020 年重大体育赛事同时期(11 月—次年 4 月)北京市食源性疾病监测结果 北京市食源性疾病监测系统包括食源性疾病病例监测、

食源性疾病主动监测和食源性疾病暴发监测。食源性疾病病例监测数据显示, 2016—2020 年同时期(11 月—次年 4 月)北京市食源性疾病病例合计报告 322 例, 平均每年报告 64.4 例(表 2); 主动监测数据显示, 同时期平均阳性检出率诺如病毒为 15.7%, 弯曲菌为 3.5%, 致泻大肠埃希氏菌为 2.7%, 沙门氏菌为 2.1%, 副溶血弧菌为 0.11%; 暴发监测数据显示, 共报告食源性疾病暴发事件 52 起, 平均每年报告 10.4 起(表 3)。

表 2 2016—2020 年 11 月—次年 4 月北京市食源性疾病病例监测情况  
**Table 2** Toxins/pathogens, total cases, and average annual cases of foodborne disease reported in Beijing from November of the year to April of next year from 2016 to 2020 based on foodborne disease surveillance data

临床诊断	病例数	平均每年上报病例数
菜豆中毒	216	43.2
桐油中毒	17	3.4
华支睾吸虫病(肝吸虫病)	15	3.0
野菜中毒	13	2.6
卫氏并殖吸虫病(肺吸虫病)	12	2.4
亚硝酸盐中毒	12	2.4
毒蘑菇中毒	11	2.2
组胺中毒	5	1.0
抗凝血杀鼠剂中毒	4	0.8
甲醇中毒	3	0.6
瘦肉精中毒	3	0.6
河鲀中毒	2	0.4
诺如病毒胃肠炎	2	0.4
蚕蛹中毒	1	0.2
发芽马铃薯中毒	1	0.2
抗凝血杀虫剂(溴敌隆)中毒	1	0.2
苦瓠子中毒	1	0.2
肉毒中毒	1	0.2
乌头碱中毒	1	0.2
鱼胆中毒	1	0.2
合计	322	64.4

表 3 2016—2020 年 11 月—次年 4 月北京市食源性疾病暴发事件监测情况  
**Table 3** Toxins/pathogens, number of outbreaks, and average annual number of outbreaks of foodborne disease reported in Beijing from November of the year to April of the next year from 2016 to 2020, based on foodborne disease surveillance data

致病因素	事件数	平均每年事件数
皂苷(菜豆)	24	4.8
不明原因	12	2.4
沙门氏菌	3	0.6
产气荚膜梭菌	2	0.4
金黄色葡萄球菌	2	0.4
甲醇	2	0.4
空肠弯曲菌	1	0.2
桐油	1	0.2
蜡样芽孢杆菌	1	0.2
亚硝酸盐	1	0.2
毒蘑菇	1	0.2
克伦特罗	1	0.2
升麻	1	0.2
合计	52	10.4

2.2 北京某重大体育赛事食源性疾病的风险因子及评估标准 按照世界卫生组织食源性疾病名录<sup>[15]</sup>, 结合北京市食源性疾病监测系统近 5 年同时期监测到的食源性疾病作为风险因子, 共识别出 3 大类 7 小类 25 种, 具体见表 4。根据同时期北京市食源性疾病监测系统(食源性疾病病例监测、食源性疾病主动监测和食源性疾病暴发监

测)数据建立发生可能性评价标准(见表 5)。参考 2008 年北京奥运会食品安全风险评估严重性标准<sup>[5]</sup>和 WHO《大型活动公共卫生保障指南》<sup>[16]</sup>, 根据活动类型、人群活动范围、活动时长、参与人员类型、密度和健康状态等制定本次食源性疾病风险结局严重性评价标准(见表 6)。

表 4 北京某重大体育赛事食源性疾病的风险因子

Table 4 Identified potential biological/chemical pathogens and toxins that could cause epidemics of foodborne disease for a major sporting event to be held in Beijing, based on analysis of the most recent 5-year local foodborne disease surveillance data

大类	小类	发生的事件类型
生物性	细菌	非伤寒沙门氏菌病, 致泻性大肠埃希氏菌病、葡萄球菌肠毒素中毒、副溶血性弧菌病、蜡样芽孢杆菌病、弯曲菌病、产气荚膜梭菌病
	病毒	诺如病毒病
	真菌毒素	毒蘑菇中毒
	寄生虫	广州管圆线虫病、华支睾吸虫病(肝吸虫病)、并殖吸虫病(肺吸虫病)
化学性	化学性	农药中毒(有机磷、氨基甲酸酯)、亚硝酸盐中毒、食源性兴奋剂中毒、甲醇中毒、杀鼠剂中毒(抗凝血性、致惊厥性)
有毒动植物性	有毒动物	河鲀毒素中毒、贝类毒素中毒、组胺中毒
	有毒植物	菜豆中毒、发芽马铃薯中毒、苦瓠子中毒、生豆浆中毒、有毒野菜中毒

表 5 北京某重大体育赛事食源性疾病风险发生可能性评价标准

Table 5 Evaluation indices (average annual number of reported cases, positive pathogen detection rate in active surveillance, and number of reported outbreaks) for estimating the likelihood (A/B/C/D/E for almost certain/likely/moderate/unlikely/rare) of a foodborne disease epidemic for a major sporting event to be held in Beijing, based on analysis of the most recent 5-year local foodborne disease surveillance data

风险发生可能性	描述词	评价指标 <sup>a</sup>		
		病例监测平均每年病例报告例数/例	主动监测病原体阳性检出率(%)	暴发监测平均每年暴发事件数/起
A	几乎肯定发生	> 50	> 20.0	> 10
B	很可能发生	10~50	10.0~20.0	5~10
C	可能发生	5~10	5.0~10.0	1~5
D	不太可能发生	3~5	1.0~5.0	0~1
E	几乎不可能发生	≤ 3	≤ 1.0	0

注: a 三个评价指标结果发生冲突时, 以可能性最高的为最终结果

表 6 北京某重大体育赛事食源性疾病风险结局严重性评价标准

Table 6 Evaluation criteria (case symptoms, number of cases, and economic loss and social impact) for estimating the consequences (level 1/2/3/4/5 for insignificant/minor/moderate/major/catastrophic) of a foodborne disease epidemic for a major sporting event to be held in Beijing, based on analysis of the most recent 5-year local foodborne disease surveillance data

水平	描述词	具体描述
1	可忽略	(1)身体轻微不适 (2)散在; 与饮食关系不确定 (3)经济损失小、社会影响小
2	较小	(1)胃肠道症状为主, 症状较轻, 患者无需住院治疗 (2)北京市居民、国内访客集中发病30人以下 (3)个人经济有损失, 有一定社会影响, 未造成国际影响
3	中等	(1)胃肠道症状为主, 症状较轻, 个别患者住院治疗 (2)北京市居民、国内访客集中发病30人以上100人以下 (3)个人经济损失增加, 有社会影响并有一定国际影响
4	较大	(1)除胃肠道症状外, 还有其他器官症状, 多数患者需住院治疗 (2)北京市居民、国内访客集中发病100人以上; 或散在、个别运动员患病, 影响个人比赛成绩; 或个别活动官员、国外新闻记者患病 (3)国家经济有一定损失, 有较大社会影响和国际影响
5	灾难性	(1)有死亡病例 (2)集中、多名运动员患病, 影响赛事进行; 或多名奥运官员、奥林匹克家庭成员、国外新闻记者患病 (3)国家经济损失较大, 巨大的社会影响和国际影响



2.3 北京某重大体育赛事重点保障人群和一般人群食源性疾病的风险水平评价 按照表5 风险发生可能性评价标准, 分别对北京市某重大体育赛事重点保障人群和一般人群发生各风险因子的可能性进行评价。诺如病毒病、菜豆中毒为很可能发生, 其他细菌、真菌毒素、寄生虫性、化学性和有毒动植物为不太可能发生或几乎不可能发生。

按照表3 风险结局严重性评价标准, 分别对

北京某重大体育赛事重点保障人群和一般人群发生各风险因子的结局严重性进行评价, 见(表7~8)。对重点保障人群而言, 细菌、病毒、寄生虫性、大部分的化学性、组胺中毒和有毒植物为中等或较小的风险水平, 但杀鼠剂中毒、河鲀毒素中毒、贝类毒素中毒均有较大的风险水平。对一般人群而言, 杀鼠剂中毒和河鲀毒素中毒亦有较大的风险水平, 其他风险因子均为中等或较小的风险水平。

表7 北京市某重大体育赛事重点保障人群食源性疾病的风险水平评价

Table 7 Toxin/pathogen-specific estimated likelyhood, consequences, risk level, Borda index value, Borda index order, and importance rank of potential foodborne disease epidemics among key populations attending a major sporting event in Beijing, based on analysis of the most recent 5-year local foodborne disease surveillance data

发生的事件类型	风险发生可能性	风险结局严重性	风险评价水平	Borda数	Borda序值	重要性排序
杀鼠剂中毒(抗凝血性、致惊厥性)	E	4	H	38	8	1
河鲀毒素中毒	E	4	H	38	8	1
贝类毒素中毒	E	4	H	38	10	3
诺如病毒病	B	2	H	36	11	4
菜豆中毒	B	2	H	36	11	4
非伤寒沙门氏菌病	D	3	M	45	0	6
致泻性大肠埃希氏菌病	D	3	M	45	0	6
葡萄球菌肠毒素中毒	D	3	M	45	0	6
蜡样芽孢杆菌病	D	3	M	45	0	6
弯曲菌病	D	3	M	45	0	6
毒蘑菇中毒	D	3	M	45	0	6
亚硝酸盐中毒	D	3	M	45	0	6
甲醇中毒	D	3	M	45	0	6
副溶血性弧菌病	E	3	M	35	13	14
农药中毒(有机磷、氨基甲酸酯)	E	3	M	35	13	14
有毒野菜中毒	E	3	M	35	13	14
产气荚膜梭菌病	D	2	L	34	16	17
食源性兴奋剂中毒	D	2	L	34	16	17
广州管圆线虫病	E	2	L	24	18	19
华支睾吸虫病(肝吸虫病)	E	2	L	24	18	19
并殖吸虫病(肺吸虫病)	E	2	L	24	18	19
发芽马铃薯中毒	E	2	L	24	18	19
生豆浆中毒	E	2	L	24	18	19
组胺中毒	E	1	L	15	23	24
苦瓠子中毒	E	1	L	15	23	24

对 25 种食源性疾病风险因子的风险发生可能性和结局严重性, 进一步参考表1 AS/NZS 4360:1999 矩阵评估指数表进行最终风险评估和分级(表7~8)。对重点保障人群而言(表7), 25 种风险因子的风险等级集中在 L、M、H 三级, 低危险度风险因子 9 种(36%)。中等危险度风险因子 11 种(44%), 主要包括细菌、部分化学性、毒蘑菇和有毒野菜中毒, 经 Borda 排序后, 非伤寒沙门氏菌病, 致泻性大肠埃希氏菌病, 葡萄球菌肠毒素中

毒, 蜡样芽孢杆菌病, 弯曲菌病, 毒蘑菇中毒, 亚硝酸盐中毒和甲醇中毒重要性较高。高危险度风险因子 5(20%)种, 经 Borda 排序后, 杀鼠剂中毒和河鲀毒素中毒重要性最高, 其次为贝类毒素中毒, 诺如病毒病和菜豆中毒。

对一般人群而言(表8), 25 种风险因子的风险等级同样集中在 L、M、H 三级, 低危险度风险因子 15 种(60%)。中等危险度风险因子 6 种(24%), 主要包括毒蘑菇中毒、化学性及有毒动植

物。经 Borda 排序后,毒蘑菇中毒,亚硝酸盐中毒和甲醇中毒重要性较高。高危险度风险因子 4 种(16%),经 Borda 排序后,诺如病毒病和菜豆中毒重要性最高,其次为杀鼠剂中毒和河鲀毒素中毒。

表 8 北京市某重大体育赛事一般人群食源性疾病的风险水平评价

Table 8 Toxin/pathogen-specific estimated likelyhood, consequences, risk level, Borda index value, Borda index order, and importance rank of potential foodborne disease epidemics in the general population at a major sporting event in Beijing, based on analysis of the most recent 5-year local foodborne disease surveillance data						
发生的事件类型	风险发生可能性	风险结局严重性	风险评价水平	Borda数	Borda序值	重要性排序
诺如病毒病	B	2	H	42	3	1
菜豆中毒	B	2	H	42	3	1
杀鼠剂中毒(抗凝血性、致惊厥性)	E	4	H	38	11	3
河鲀毒素中毒	E	4	H	38	11	3
毒蘑菇中毒	D	3	M	46	0	5
亚硝酸盐中毒	D	3	M	46	0	5
甲醇中毒	D	3	M	46	0	5
农药中毒(有机磷、氨基甲酸酯)	E	3	M	36	13	8
贝类毒素中毒	E	3	M	36	13	8
有毒野菜中毒	E	3	M	36	13	8
非伤寒沙门氏菌病	D	2	L	40	5	11
致泻性大肠埃希氏菌病	D	2	L	40	5	11
葡萄球菌肠毒素中毒	D	2	L	40	5	11
蜡样芽孢杆菌病	D	2	L	40	5	11
弯曲菌病	D	2	L	40	5	11
产气荚膜梭菌病	D	2	L	40	5	11
副溶血性弧菌病	E	2	L	30	16	17
广州管圆线虫病	E	2	L	30	16	17
华支睾吸虫病(肝吸虫病)	E	2	L	30	16	17
并殖吸虫病(肺吸虫病)	E	2	L	30	16	17
发芽马铃薯中毒	E	2	L	30	16	17
生豆浆中毒	E	2	L	30	16	17
食源性兴奋剂中毒	D	1	L	26	22	23
组胺中毒	E	1	L	16	23	24
苦瓠子中毒	E	1	L	16	23	24

### 3 讨 论

WHO 大型活动公共卫生保障指南指出大型活动期间许多暴发事件都是由被污染的食物和水引起,对腹泻、呕吐等暴发事件的反应不足可能会产生重大的健康、经济后果,影响国际形象,因此保障大型活动期间食品安全尤为重要。食源性疾病监测和活动前风险评估可以提供人群感染基线水平、确定食品监测的优先事项、及时锁定暴发事件中的可疑病原体 and 可疑食品<sup>[16]</sup>。本研究综合应用风险矩阵法与 Borda 序值法,以北京市某重大体育赛事为例,结合近 5 年同时期食源性疾病监测数据,按照风险识别、风险分析、风险评价等步骤,开展北京市重大活动中的食源性疾病风险评估理论分级方法研究,为我国其他重大活动食源性疾病风险评估工作提供借鉴和经验。

研究共识别出 3 大类 7 小类 25 种食源性疾病风险因子,建立风险可能性和结局严重性评价标准,并针对重点保障人群和一般人群分别进行风险评估。结果表明,重点保障人群和一般人群食源性疾病风险等级均集中在低、中、高三级,重点人群风险因子重要性最高的为杀鼠剂中毒和河鲀毒素中毒,一般人群为诺如病毒病和菜豆中毒。

在高危险度风险中,对重点保障人群,经 Borda 排序后,杀鼠剂、河鲀毒素中毒重要性最高,其次是贝类毒素中毒、诺如病毒病和菜豆中毒。一般人群中,诺如病毒病(主动监测阳性检出率为 15.7%)和菜豆中毒(病例监测平均每年上报病例数 43.2 例)因其 11—4 月高发的特点排列重要性第一位,其次是杀鼠剂、河鲀毒素中毒。针对所有重大活动涉及人员,杀鼠剂等化学性风险因素

预防关键是控制好原材料采购和管理<sup>[2, 18]</sup>。原材料采购应从正规途径采购符合食品质量安全要求的原材料,一方面加强对食品生产商和供应商的双重监管,另一方面推进食品安全风险监测技术创新及联防联控机制创新,如加快检测、溯源系统、实时监控系统,完善原材料存储的规范管理。对于菜豆中毒、河鲀毒素及贝类毒素等有毒动植物风险因子,建议尽量避免制定含此类材料的食谱,减少人员带入或误食的可能性<sup>[2]</sup>。对于诺如病毒,冬季易发生大规模感染,传播途径包括人传人、经食物和经水传播。应该一方面严格措施保证餐饮工作人员的健康教育、管理和监督;另一方面对入总仓食品进行诺如病毒检测,所有食材经检验检测合格之后进入总仓<sup>[19]</sup>。

在中等危险度风险中,对重点保障人群,细菌性致病因子除副溶血弧菌因其 11—4 月低发(主动监测阳性检出率为 0.11%)特点外,重要性均较高。细菌性感染可能的风险因素主要有生熟交叉污染、食品储存不当、未烧熟煮透和餐饮从业人员带菌等。主要的预防措施包括餐饮从业人员进行规范化培训后上岗、定期体检,按要求存贮原材料,加强生产加工环节监管,有针对性地 对原材料进行检测等措施,避免细菌性食源性疾病暴发的发生。而一般人群考虑危害程度,仅毒蘑菇、亚硝酸盐和甲醇中毒的重要性排前列,细菌性致病因子均为低等危险度风险。这提示根据重大活动涉及保障人员不同,食堂分开管理,有助于开展高效化、针对性管理。

本研究以北京市某重大体育赛事为例,利用北京市 2016—2020 年重大体育赛事同时期食源性疾病监测数据,在风险矩阵法的基础上分别对重点保障人群和一般人群食源性疾病风险进行评估,并利用 Borda 序值法进行同风险水平的优先排序,帮助选择优先干预重点和策略,实现食品安全保障资源的优化配置<sup>[9]</sup>,对于重大活动食品安全保障工作高效率、零问题完成具有重要意义,同时为我国其他重大活动食源性疾病风险评估工作提供科学经验。食源性疾病感染有季节性特点,建议重大活动食源性疾病风险评估,应结合不同时期食源性疾病监测数据进行,并根据活动类型、人群活动范围、活动时长、参与人员类型、密度和健康状态等确定风险评估标准。保障工作针对高、中危险度和 Borda 序值排前列的风险因

子做好预防工作的同时,应建立应急处置机制,构建明确应急处置网络,做好人员、技术及物资储备,提升快速响应、处置食品安全突发事件的效能。

### 参考文献

[ 1 ] 李丽华, 鲁晶晶. 重大活动食品安全风险防控理论与体系研究[J]. 公安学研究, 2021, 4(1): 45—66, 123—124.

[ 2 ] 刘明, 曹梦思, 彭雪菲, 等. 重大活动中食源性疾病的食品安全风险评估分级研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2021, 33(6): 657—665.

[ 3 ] Severi E, Kitching A, Crook P. Evaluation of the health protection event-based surveillance for the London 2012 Olympic and Paralympic games[J]. Eurosurveillance, 2014, 19(24): 20832.

[ 4 ] Jeong MH, Song YH, Ju SY, et al. Surveillance to prevent the spread of norovirus outbreak from asymptomatic food handlers during the Pyeongchang 2018 Olympics[J]. Journal of Food Protection, 2021, 84(10): 1819—1823.

[ 5 ] 庞星火, 刘秀颖, 高婷, 等. 2008 年北京奥运会重大公共卫生事件风险评价方法的研究[J]. 首都公共卫生, 2009, 3(2): 52—58.

[ 6 ] 杨云, 孙宏, 康正, 等. 卫生应急风险矩阵法与 Borda 序值法评估[J]. 中国公共卫生, 2016, 32(6): 815—817.

[ 7 ] Du M, Zhang SM, Shang WJ, et al. 2022 Multiple-country monkeypox outbreak and its importation risk into China: an assessment based on the risk matrix method[J]. Biomedical and Environmental Sciences, 2022, 35(10): 878—887.

[ 8 ] Ni HH, Chen A, Chen N. Some extensions on risk matrix approach[J]. Safety Science, 2010, 48(10): 1269—1278.

[ 9 ] 谈立峰, 郝东平, 孙桦陵, 等. 综合应用风险矩阵法与 borda 序值法评价区域性大型活动公共卫生突发事件风险[J]. 环境与职业医学, 2012, 29(9): 556—560.

[ 10 ] 黄荣祖. 基于风险矩阵的深圳地铁运营风险评估[D]. 北京: 北京交通大学, 2018.

[ 11 ] Standards Australia/Standards New Zealand. Risk management: AS/NZS 4360: 1999. [S]. Sydney: Standards Association of Australia, 1999.

[ 12 ] WHO. Rapid risk assessment of acute public health events[M]. Geneva: WHO, 2012.

[ 13 ] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T 31716—2015 病媒生物危害风险评估应用准则与指南大型活动[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.

[ 14 ] 中国疾病预防控制中心. 突发事件公共卫生风险评估技术方案(试行)[EB/OL]. (2017—08—10)[2022—05—10]. [https://www.chinacdc.cn/jkzt/tfggwssj/gl/201708/t20170810\\_149318.html](https://www.chinacdc.cn/jkzt/tfggwssj/gl/201708/t20170810_149318.html).

[ 15 ] World Health Organization. WHO estimates of the global burden of foodborne diseases: foodborne diseases burden epidemiology reference group 2007—2015[EB/OL]. (2015—12—01). <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565165>.

[ 16 ] World Health Organization. Public health for mass gatherings: key considerations[EB/OL]. (2015—01—01). <https://www.who.int/publications/i/item/public-health-for-mass-gatherings-key-considerations>.

[ 17 ] 李树清, 颜智, 段瑜. 风险矩阵法在危险有害因素分级中的应用[J]. 中国安全科学学报, 2010, 20(4): 83—87.

[ 18 ] 晚春东, 秦志兵, 吴绩新. 供应链视角下食品安全风险控制研究[J]. 中国软科学, 2018(10): 184—192.

[ 19 ] 吉彦莉, 王永全, 崔海洋, 等. 餐饮服务单位及宾馆住宿场所环境和食品从业人员中诺如病毒感染状况研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2020, 32(3): 284—287.