

南京青奥会期间公共场所和生活饮用水的风险评估

陈春静, 唐彦钊, 张景山, 熊丽林

摘要: [目的] 识别和评估 2014 年南京第二届青年奥林匹克运动会(简称“青奥会”)期间公共场所和生活饮用水可能存在的卫生风险, 为消除和控制风险及制定相应的保障方案提供依据。[方法] 结合赛前监测数据、文献资料和流行病学理论, 采用头脑风暴与专家会议商讨法对风险进行识别, 采用风险矩阵法对风险进行分析和评价。[结果] 确定了 17 种可能对南京青奥会产生较大影响的风险事件, 并对风险进行分级, 其中中等风险事件 8 种, 低风险事件 9 种。[结论] 此次评估为青奥会公共卫生保障工作提供了科学的数据支持和管理建议, 有效地保障了赛事期间的卫生防控工作。

关键词: 风险评估; 南京青奥会; 公共场所; 生活饮用水; 风险管理

Risk Assessment of Public Places and Drinking Water During 2014 Summer Youth Olympic Games in Nanjing CHEN Chun-jing, TANG Yan-zhao, ZHANG Jing-shan, XIONG Li-lin (Department of Environmental Health, Nanjing Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu 210003, China). Address correspondence to XIONG Li-lin, E-mail: Hzxionglin@163.com • The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract: [Objective] To identify and assess potential risks in public places and drinking water during the 2014 Summer Youth Olympic Games in Nanjing, so as to eliminate and control the risks and provide a scientific basis for decision-making. [Methods] Brainstorm and expert consultation were used to identify potential risks based on historical monitoring data, available literature, and epidemiological theories, and risk matrix analysis was adopted to conduct risk analysis and evaluation. [Results] Seventeen kinds of risk events with potential impacts to the Nanjing Youth Olympic Games were identified and classified, including 8 medium risk events and 9 low risk events. [Conclusion] The assessment provides scientific quantitative evidence and administrative suggestions to effectively secure the health related prevention and control work during the games.

Key Words: risk assessment; Nanjing Youth Olympic Games; public place; drinking water; risk management

风险评估是风险管理的重要组成, GB/T 24353—2009《风险管理 原则与实施指南》定义风险评估的过程是风险识别、风险分析及风险评价的全过程^[1]。风险评估应用广泛, 主要用于复杂系统的工程, 以识别和控制风险, 增加工程的安全性和可靠性。在公共卫生和医疗方面, 风险评估的应用起步较晚, 但近年来在不断推进^[2]。2008 年北京奥运会第一次将风险管理和评估的理念引入大型活动的公共卫生评价领域, 初步建立了具体评估方法和技术路线体系^[3]。2010 年上海世博会在此基础上, 开展了动态评估, 分析不同阶段世博会的风险变化^[4]。2010 年广州亚运会和 2011 年深圳大学生夏季运动会, 也在会前进行了风险分析

和评估, 为活动期间的风险管理提供了依据^[5-6]。

2014 年 8 月 16 日至 8 月 28 日, 第二届青年奥林匹克运动会(简称“青奥会”)在中国南京举行。青奥会期间, 有 200 多个国家和地区的运动员、官员、媒体记者以及大量的境内外旅游观光人员齐聚南京, 对南京的医疗卫生工作是严峻的挑战和极大的考验。为有效预防青奥会期间公共场所和饮用水相关公共卫生突发事件, 南京市疾病预防控制中心于 2014 年 4 月至 7 月, 对南京市内潜在的公共场所和饮用水安全风险进行了系统的评估, 分析风险的可能原因并对风险进行分级, 探讨风险管理的对策, 为青奥会期间科学实施风险管理和制定相应的保障方案提供科学依据。

DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2015.14761

[作者简介] 陈春静(1985—), 女, 硕士生, 医师; 研究方向: 环境与职业卫生; E-mail: 99ccj@163.com

[通信作者] 熊丽林, E-mail: Hzxionglin@163.com

[作者单位] 南京市疾病预防控制中心环境卫生科, 江苏 210003

1 材料与方法

1.1 评估内容

本评估涉及内容为公共场所和饮用水突发公共卫生安全事件。

1.2 评估场所

根据公共卫生安全保障的要求和青奥会的特点, 将所涉及的场所分为重点场所和一般场所。重点场所是指直接涉及青奥会的场所, 包括竞赛场馆、运动员村、指定接待宾馆和主媒体中心, 共计46个。一般场所指南京市行政区域内除重点场所以外的所有公共场所。

1.3 评估方法

1.3.1 背景材料 查阅南京市饮用水污染事件及公共场所环境污染所致健康危害事件的发生情况、近3年公共场所卫生与饮用水卫生日常监测资料和重点场所赛前调查和监测资料, 并收集我国饮用水和公共场所环境污染导致健康危害事件的典型案例^[7-11], 结合以往大型活动中相关突发公共卫生健康危害事件舆情, 充分考虑南京市公共卫生防控能力和医疗救治能力, 撰写背景资料。

1.3.2 危害识别 邀请从事公共卫生10年及以上的专家共10人, 包括环境卫生4人, 传染病学2人, 卫生检验学2人, 卫生管理学1人, 卫生毒理学1人。第一轮采用头脑风暴法, 专家根据背景资料和经验, 列举青奥会期间公共场所和饮用水可能发生的风险事件; 第二轮采用专家会议商讨法, 进一步提出可能的风险。

1.3.3 风险分析及评价 采用风险矩阵法^[12], 专家对识别出的公共卫生风险进行分析和评价, 首先探讨适用于划分评估对象发生概率和严重程度5个等级的依据, 再综合2个维度对每种公共卫生风险进行赋值。见表1。

表1 风险分析及评价

风险发生概率	分级	风险后果严重程度(分级)				
		灾难性(5)	较大(4)	中等(3)	较小(2)	可忽略(1)
几乎肯定发生	5	E	E	E	H	H
很可能发生	4	E	E	H	H	M
可能发生	3	E	E	H	M	L
不太可能发生	2	E	H	M	L	L
几乎不可能发生	1	H	H	M	L	L

[注]E: 极高风险; H: 高风险; M: 中等风险; L: 低风险。

1.4 质量控制

一致性检验采用Kendall协调系数评价多名专家对不同指标评分的一致性程度。Kendall系数的计算公式为: $W=[12s^2-3b^2k(k+1)^2]/b^2k(k^2-1)$, 式中: k 为专家人数, b 为指标数量, s^2 是指标评分的秩和离均

差平方和^[13]。经 χ^2 检验后, $P<0.05$, 即认为协调系数具有统计学意义, 评分者之间意见具有一致性, 结果可信。

1.5 统计学分析

采用EpiData 6.0软件建立数据库, 实行双份独立录入模式, 以保证数据的准确性。

2 结果

2.1 风险识别

通过两轮专家咨询和会议商讨, 确定①生活饮用水卫生风险事件包括: 饮用水水源污染、饮用水管网污染、二次供水污染和制水环节污染; ②公共场所污染事件包括: 室内空气污染、公共用品微生物污染、游泳池水污染、游泳场所氯气中毒事故和窒息性气体中毒事故。饮用水卫生风险事件后果严重程度分级及描述见表2, 公共场所卫生风险事件后果严重程度分级及描述见表3, 风险发生概率分级及描述见表4, 危害程度评估指标。见表5。

表2 饮用水卫生风险事件后果严重程度分级及描述

分级	描述词	指标描述及量化
5	灾难性	发病数在1000人以上或有死亡病例; 大范围停止供水数天; 公众关注度很高, 产生严重的社会影响和国际影响; 对赛事产生重大影响; 造成巨大经济损失
4	较大	发病数在101~1000人之间且无死亡病例; 停水时间数天, 且受影响人群较广或赛事重点保障区域受影响; 公众关注度高, 有较大的社会影响, 具有政治敏感性, 对赛事造成不可消除的影响; 有较大经济损失
3	中等	发病人数在11~100人且无死亡病例; 短期停止供水, 受影响人群局限; 公众较关注, 造成一定的社会影响和国际影响; 对赛事不造成影响或者可消除影响; 有较大经济损失
2	较小	10人以下发病且无死亡病例; 不需停止供水; 有一定社会影响, 但不造成国际影响; 对赛事不造成影响; 有一定经济损失
1	可忽略	水一过性感官性状变化, 无发病; 不需停止供水; 公众关注程度低, 社会影响小; 不需停止供水; 一般不会造成经济损失

表3 公共场所卫生风险事件后果严重程度分级及描述

分级	描述词	指标描述及量化
5	灾难性	运动员集中发病, >30人; 公众关注度很高, 产生严重的社会影响和国际影响; 对赛事产生重大影响; 造成巨大经济损失
4	较大	本市居民、国外访客集中发病>50人, 或者运动员发病16~30人; 公众关注度高, 有较大的社会影响, 具有政治敏感性, 对赛事造成不可消除的影响; 有较严重经济损失
3	中等	本市居民、国外访客集中发病在21~50人, 或者运动员发病6~15人; 公众较关注, 造成一定的社会影响和国际影响; 对赛事不造成影响或者可消除影响; 有较大经济损失
2	较小	本市居民、国外访客集中发病≤20人, 或者运动员发病1~5人; 控制能力较强; 有一定社会影响, 但未造成国际影响; 对赛事不造成影响; 有一定经济损失
1	可忽略	散在发生; 控制能力强; 公众关注程度低, 社会影响小; 对赛事不造成影响; 一般不会造成经济损失

表4 风险发生概率分级表

风险发生概率	分级	对该等级风险的描述性定义	量化指标
几乎肯定发生	5	事件在一般情况下会发生	每年都有发生
很可能发生	4	事件在大部分情况下有可能发生	10年内已多次发生,或者最近5年内发生过
可能发生	3	事件在一些情况下可能发生	10年内发生超过一次,或者历史上曾经有过发生
不太可能发生	2	事件在很少情况下会发生	10年内不太可能发生
几乎不可能发生	1	事件在极少情况下有可能发生	从来没有发生过,或者根据合理掌握的知识认为不太可能发生

表5 危害程度评估指标

危害程度	极高风险	高风险	中等风险	低风险
评估指标	(风险分位: E)	(风险分位: H)	(风险分位: M)	(风险分位: L)
青奥会及赛事	取消或终止举办	直接影响举办	在可控范围内	常态工作
政府	①国际形象影响极大 ②风险沟通难度极大 ③超出卫生保障承受能力,需政府直接领导	①国际形象影响较大 ②风险沟通难度大 ③卫生保障工作需多部门协助	①国际形象影响较小 ②有效开展风险沟通 ③卫生部门响应	常态工作
社会	民众恐慌,影响社会正常秩序	影响生产、生活秩序	影响局部范围内生产、生活秩序	常态工作
国际	WHO旅游警告 国际检疫	旅游建议	国际社会传闻	常态工作
媒体	国内外密切关注	国内外媒体较为关注	小部分媒体关注	常态工作

2.2 风险分析及评价

分析专家通过每个风险事件发生概率和严重程度的分值,计算中位数代入风险矩阵图,得出风险等级评估结果(见表6)。评估结果显示,饮用水和公共场所无极高风险和高风险事件,中等风险事件8种:饮用水水源污染、二次供水污染(重点场所)、二次供水污染(一般场所)、饮用水管网污染(重点场所)、集中空调通风系统军团菌污染(重点场所)、集中空调通风系统军团菌污染(一般场所)、游泳场所氯气中毒事故(重点场所)和游泳场所氯气中毒事故(一般场所)。低风险事件9种:饮用水管网污染(一般场所)、室内空气甲醛污染(重点场所)、室内空气甲醛污染(一般场所)、游泳池水污染(重点场所)、游泳池水污染(一般场所)、公共用品微生物污染(重点场所)、室息性气体中毒事故(重点场所)、制水环节污染(城市集中式供水)和制水环节污染(农村集中式供水)。

2.3 专家评分的一致性

专家对风险后果严重程度评分的协调系数为0.624($\chi^2=99.89, P<0.01$)。专家对风险发生概率评分的协调系数为0.716($\chi^2=114.6, P<0.01$)。说明专家评分的一致性较好,结果可信。

表6 青奥会期间饮用水及公共场所卫生风险评估结果

风险事件	风险发生概率	风险后果严重程度	风险等级
饮用水水源污染	几乎不可能发生	较大	中等
二次供水污染(重点场所)	不太可能发生	中等	中等
二次供水污染(一般场所)	可能发生	较小	中等
饮用水管网污染(重点场所)	不太可能发生	中等	中等
集中空调通风系统军团菌污染(重点场所)	不太可能发生	中等	中等
集中空调通风系统军团菌污染(一般场所)	可能发生	较小	中等
游泳场所氯气中毒事故(重点场所)	可能发生	中等	中等
游泳场所氯气中毒事故(一般场所)	可能发生	较小	中等
游泳池水污染(重点场所)	不太可能发生	较小	低等
游泳池水污染(一般场所)	可能发生	可忽略	低等
饮用水管网污染(一般场所)	不太可能发生	较小	低等
室内空气甲醛污染(重点场所)	可能发生	可忽略	低等
室内空气甲醛污染(一般场所)	可能发生	可忽略	低等
公共用品微生物污染(重点场所)	不太可能发生	较小	低等
室息性气体中毒事故(重点场所)	几乎不可能发生	中等	低等
制水环节污染(城市集中式供水)	几乎不可能发生	中等	低等
制水环节污染(农村集中式供水)	可能发生	可忽略	低等

3 讨论

本研究采用头脑风暴法、专家会议商讨法和风险矩阵法,结合文献资料和赛前监测数据,在赛事开始之前对青奥会期间饮用水和公共场所可能发生的风险进行了系统的评估,得出评估结论,并提出风险管理建议,为政府部门制定预防保障措施提供了科学的依据。其中,饮用水方面南京水源为长江水,水源地周围环境良好,无污染型企业,且南京市对饮用水的制备、储存和输送过程有严格的监测及监督管理体系,青奥会期间发生饮用水污染的概率不大,风险等级为中等风险和低风险。需要注意的是,饮用水受污染后,影响人数多,范围大,造成不良影响难以消除,尤其是大型国际赛事期间,需要管理部门高度重视。公共场所方面,各种体育场馆、宾馆饭店等人群大量聚集,对公共场所卫生管理提出了挑战,其中集中空调通风系统军团菌污染,游泳场所氯气中毒事故等,存在风险并可能造成较为严重的后果,属于中等风险事件,其他公共场所污染属于低风险事件。根据本次风险评估结果和管理建议,实现了风险的早期预警,为消除、预防和控制风险和制定应急预案提供了科学依据。因此,青奥会期间未发生重大公共场所和饮用水相关的风险事件。

风险评估可以清晰地列举风险事件及其风险等级,为采取防控措施,优化资源配置提供科学的数据

支持。在公共卫生领域,风险评估工作正在不断推进,风险评估方法和体系也在不断完善。大型活动的公共卫生风险评估已经取得了一定的进展,北京奥运会、上海世博会、广州亚运会和深圳大运会等大型赛事均进行了风险评估^[3-6]。此外,突发公共卫生事件^[2]和区域性公共卫生事件的风险评估^[14]也在不断发展,在指导公共卫生工作方面取得了良好的效果。由于风险评估的目的和评估对象的特点不同,风险评估的具体方法也不尽相同,主要有头脑风暴法、德尔菲法、事故树法、事件树法、风险矩阵法、贝叶斯估计和蒙特卡洛模拟等,其中风险矩阵法多应用于大型活动的风险评估。其优点是风险分析的精度较高,缺点是结果受专家主观因素影响较大^[15]。本研究在借鉴前人经验的基础上,采用风险矩阵法,辅以头脑风暴和德尔菲法筛选风险因素,降低专家主观因素对评估的影响,保证风险因素的质量,提高评估的准确性,相较于其他单一方法具有一定的优势。同时本评估是在大量监测数据和文献资料的基础上,综合考虑南京市公共卫生防控能力和医疗水平,这些措施均有助于提高专家对风险因素主观衡量的准确性,从而保障整个评估的科学性和准确性,对大型活动等专项风险评估和日常风险评估有一定的参考价值。

• 作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献

- [1] 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 24353—2009 风险管理 原则与实施指南[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [2] 邓瑛,王琦琦,松凯,等. 突发公共卫生事件风险评估研究进展[J]. 中国预防医学杂志, 2011, 12(3): 292-294.
- [3] 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.
- [4] 孙晓冬,郭翔,董晨. 建立大型活动公共卫生风险评估指标体系初探[J]. 环境与职业医学, 2011, 29(11): 714-718.
- [5] 肖新才,丁鹏,陈纯,等. 第16届亚运会突发公共卫生事件风险识别与评估[J]. 卫生政策与管理, 2012, 39(10): 2467-2470.
- [6] 逯建华,何建凡,许舒乐,等. 第26届世界大学生夏季运动会突发公共卫生事件风险评估方法研究[J]. 中国健康教育, 2012, 28(8): 696-698.
- [7] 周克海,陈瑞,单国平,等. 南京长江水源地污染预测及应对措施研究[J]. 给水排水, 2007, 33(8): 36-39.
- [8] 李丽娟,梁丽乔,刘昌明,等. 近20年我国饮用水污染事故分析及防治对策[J]. 地理学报, 2007, 62(9): 917-924.
- [9] 承明华,陈晓东,周明浩,等. 60起管网及二次供水污染事故分析[J]. 环境与健康杂志, 2002, 19(1): 91-93.
- [10] 周连,崔亮亮,陈晓东,等. 军团病流行特征的研究进展[J]. 环境与健康杂志, 2013, 30(6): 553-556.
- [11] 章乐怡,陈仁裕,李毅,等. 室内游泳池水中各种病原菌的研究[J]. 中国卫生检验杂志, 2008, 18(2): 335-337.
- [12] Committee OB-007. AS/NZS ISO 31000:2009. Risk management-Principles and guidelines[S/OL]. [2009-11-19]. <http://shop.standards.co.nz/catalog/31000%3A2009%28AS%7CNZS+ISO%29/view>.
- [13] 程琮,刘一志,王如德,等. Kendall协调系数w检验及其SPSS实现[J]. 泰山医学院学报, 2010, 31(7): 487-490.
- [14] 周小涛,幸思忠,朱志良,等. 风险矩阵模型在深圳市宝安区公共卫生系统风险评估的应用[J]. 大家健康, 2013, 7(4): 69-71.
- [15] 孙毅华,郝艳华,吴群红,等. 风险分析方法在突发公共卫生应急管理中的应用[J]. 中国卫生资源, 2013, 16(1): 12-14.

(收稿日期: 2014-12-05)

(英文编辑: 汪源; 编辑: 洪琪; 校对: 张晶)