

调查研究

一起阿邦尼沙门菌引起食源性疾病暴发事件流行病学分析及分子溯源调查

何其栋,石超凡,赵宏胜,王书舟
(安阳市疾病预防控制中心,河南 安阳 455000)

摘要:目的 查明引起某庙会期间发生的一起食源性疾病暴发事件的原因,确认致病危害因素及其来源,为此类事件预防控制提供参考。方法 开展现场流行病学调查,通过描述分析方法分析病例临床特征、流行病学特征及相关危害因素。开展病例对照研究确定可疑食物,通过脉冲场凝胶电泳(PFGE)法对致病因子进行相似性分析。结果 根据病例定义共收集可疑病例32例,主要临床表现为腹痛(87.50%)、腹泻(78.13%)、发热(75.00%)、头晕恶心(71.88%)。病例对照研究结果显示水煮带壳花生是危险因素($OR=4.000$, $95\%CI:1.409\sim11.354$)。采集28份样品中有7份分离培养出沙门菌,血清型鉴定均为阿邦尼沙门菌,经PFGE图谱分析高度相似。结论 本次事件是由阿邦尼沙门菌引起的食源性疾病暴发,可疑食物为水煮带壳花生,应加强非城区流动摊位散装食品的监管,同时加强食源性疾病预防管理工作。

关键词:食源性疾病预防;流行病学调查;阿邦尼沙门菌

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2023)04-0550-05

DOI:10.13590/j.cjfh.2023.04.010

**Epidemiological analysis and molecular survey of a foodborne disease outbreak caused by
*Salmonella abony***HE Qidong, SHI Chaofan, ZHAO Hongsheng, WANG Shuzhou
(Anyang Center for Disease Control and Prevention, He'nan Anyang 455000, China)

Abstract: Objective To provide experience for the prevention and control of outbreaks, the cause of a foodborne disease outbreak during a temple fair was analyzed, the hazard factors and its source was confirmed. **Methods** Field epidemiological investigation and descriptive analysis method were carried out to analyze the clinical characteristics, epidemiological characteristics and related risk factors. Case-control study was conducted to identify suspicious foods, and pulsed field gel electrophoresis (PFGE) was used to evaluate strains homology. **Results** A total of 32 suspicious cases were collected according to the case definition. The main clinical manifestations were abdominal pain (87.50%), diarrhea (78.13%), fever (75.00%), dizziness and nausea (71.88%). It was showed that boiled peanuts with shells was the risk factor ($OR=4.000$, $95\%CI: 1.409\sim11.354$). There were 7 samples detected with *Salmonella* in 28 samples, all of which were identified by serotyping as *Salmonella abony*, with highly homologous by PFGE analysis. **Conclusion** This incident was an outbreak of foodborne diseases caused by *Salmonella abony*, and the suspected food was boiled peanuts with shells. The supervision of bulk food sold by mobile stalls in non-urban area should be strengthened, and the monitoring and management of foodborne diseases should be strengthened.

Key words: Foodborne disease outbreak; epidemiological investigation; *Salmonella abony*

沙门菌在自然界中普遍存在,有2600多种血清型,是全球细菌性食源性疾病暴发的首位因素^[1]。

微生物性危害是国内食源性疾病的主要因素,关于沙门菌引起的食源性疾病暴发报告很多^[2-4]。2021年5月20日5时,安阳市疾病预防控制中心接到群众电话报告,安阳市某县发生一起因食用某庙会食物引起多人发热、腹泻疑似食源性疾病暴发事件。为查明病因食品、致病因子和污染来源,预防类似事情发生,安阳市疾病预防控制中心与县疫病预防控制中心共同开展了流行病学调查。

收稿日期:2022-03-30

基金项目:安阳市科技发展计划科技攻关项目(2021C01NY017)

作者简介:何其栋 男 主管医师 研究方向为营养与食品卫生

E-mail:hqdong2012@163.com

通信作者:王书舟 男 副主任技师 研究方向为卫生理化检验

E-mail:wsh29@126.com

1 资料与方法

1.1 资料

1.1.1 病例定义

本次调查可疑病例定义为:2021年5月16日,在安阳市某镇庙会期间有购买或者进食史并出现腹泻(排便 ≥ 3 次/24 h)、呕吐、腹痛、恶心等至少两种症状的人群。确诊病例定义为:可疑食物病例中肛拭子标本分离培养出沙门菌者。

1.1.2 主要仪器与试剂

Phoenix 100 全自动微生物鉴定/药敏分析系统(美国 BD);脉冲场凝胶电泳仪及凝胶成像系统(美国 Bio-Rad)。沙门菌显色培养基(法国科玛嘉公司),沙门菌属诊断血清(丹麦 Statens Serum Institut)。

1.2 方法

1.2.1 病例搜索

通过医院和乡镇卫生院就诊记录、访谈庙会期间餐饮经营者及周边群众,以及使用食源性疾病报告系统,开展病例搜索。

1.2.2 流行病学调查

将开展病例搜索发现的所有疑似病例作为病例组,使用统一的个案调查表,对所有搜索到的病例就基本情况、进食发病时间、临床症状、治疗情况、用餐情况等进行了详细调查。按照 1:1 的比例随机调查在 5 月 16 日用餐情况,期间有进餐史且未出现任何不适症状且年龄性别与病例组相似的附近居民作为对照组。

1.2.3 现场卫生学调查

对通过现场流行病学调查发现的可疑食品场所,现场查看可疑食物原料来源、加工、贮存过程和厨房卫生状况,访谈可疑食品场所经营者,分析疑似食源性疾病暴发的关键环节和食品加工销售过程中存在的问题。

1.2.4 标本采集和实验室检测

通过现场调查,共采集 28 份样本:可疑病例肛拭子 7 份、水煮花生摊主肛拭子 1 份;患者家中剩余水煮带壳花生 2 份、加工点水煮带壳花生和生花生各 1 份;加工点外环境涂抹拭子 16 份。按照相应国标方法^[5-7]进行致泻大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、沙门菌的分离培养和鉴定。沙门菌采用脉冲场凝胶电泳(Pulsed field gel electrophoresis, PFGE)进行相似性分析,操作方法参照国际致病菌病原细菌分子分型监测网络(PulseNet)中沙门菌 PFGE 分型方法:经过细菌包埋、细菌裂解、制作胶块、酶切、加样、电泳等步骤完成。标准菌株使用 H9812,内切酶为 *Xba* I 酶。电泳参数:电压为 6 V/cm,转换角

度为 120°,开始转换时间和最终转化时间分别为 2.2、63.8 s,电泳图谱使用 BioNumerics v7.6 软件进行分析。

1.3 统计学分析

将病例组和对照组个案调查表录入数据库。对病例组的临床症状、流行病学特征进行描述性分析;分析病例组和对照组的用餐暴露情况,使用 SPSS 17.0 软件计算比值比(Odds ratio, OR)和 95% 置信区间(95% confidence interval, 95% CI)。检验水准 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 庙会基本情况

2021年5月16日庙会是乡镇级别,类似传统农村集市。参加庙会居民多为该镇及周边乡镇居民,人员流动性较大。路边多为临时搭建的路边摊,以传统的现金交易为主,因此难以获取这些摊位的消费者资料。

2.2 病例搜索结果和主要临床特征

2021年5月20日,共搜索到疑似病例 32 例。主要的临床表现为腹痛(87.50%)、腹泻(78.13%)、发热(75.00%)、头晕恶心(71.88%)等,部分伴有呕吐、头痛、寒战、乏力,尿量减少等症状(表 1)。

表 1 庙会相关病例临床症状

Table 1 Clinical features of temple fair-related cases

症状	病例数(n=32)	比例/%	
发热	≥ 37.3 °C	3	9.38
	≥ 38 °C	12	37.50
	≥ 39 °C	9	28.13
	小计	24	75.00
腹泻次数/(次/24 h)	≤ 3	5	15.63
	≤ 9	17	53.13
	≥ 10	3	9.38
	小计	25	78.13
腹泻性质	水样便	10	31.25
	稀便	9	28.13
	不确定	6	18.75
	小计	25	78.13
腹痛	28	87.50	
头晕恶心	23	71.88	
呕吐	≤ 3 次/24 h	12	37.50
	> 3 次/24 h	2	6.25
	小计	14	43.75
乏力	3	9.38	
寒颤	3	9.38	
头痛	5	15.63	

2.3 流行病学调查结果

32 例疑似病例均为庙会附近居民,男女比例为 1:3。19 岁及以下 9 人,20~29 岁 1 人,30~39 岁 8 人,40~49 岁 4 人,50 岁及以上 10 人。首例发病时间为 5 月 16 日 14:00,之后陆续出现类似症状患者。5 月 17 日病例数达到高峰,5 月 18 日之后无

新增病例,流行曲线间歇性特征明显(图1)。发病最短潜伏期2 h,最长潜伏期47.1 h,潜伏期中位数17.8 h。

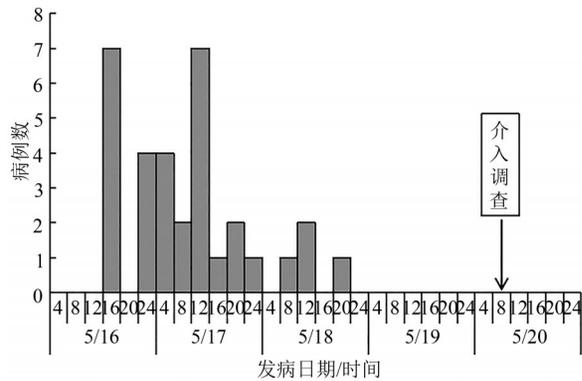


图1 疑似病例发病时间分布

Figure 1 Distribution of suspected cases onset time

2.4 可疑食物的病例对照研究

对32例疑似病例及35名对照组居民进食食物进行分析发现,水煮带壳花生与食源性疾病的发病差异有统计学意义($OR=4.000, 95\%CI: 1.409\sim 11.354, P<0.05$),其余食品与食源性疾病的发病差异均无统计学意义($P>0.05$)。结果见表2。

2.5 现场卫生学调查

根据市场监管局提供的流动摊贩信息,现场查看发现水煮花生加工点为家庭手工小作坊,平时只收购生花生贮存;庙会期间会阶段性售卖水煮花生,但无营业执照。摊主柴某,无健康证,本人自述

表2 庙会相关食源性疾病暴发的病例对照研究

Table 2 A case-control study of foodborne disease outbreak during temple fairs

食品名称	病例		对照		OR值	95%CI
	食用	未食用	食用	未食用		
水煮带壳花生	24	8	15	20	4.000	1.409~11.354
鹌鹑蛋	16	16	18	17	0.944	0.362~2.464
鸡胗	13	19	20	15	0.513	0.194~1.357
鸡爪	11	21	21	14	0.349	0.129~0.944
小米粥	6	26	15	20	0.308	0.101~0.935
烩菜	4	28	9	26	0.413	0.113~1.504
凉拌菜	13	19	19	16	0.576	0.219~1.519
鸭架	7	25	8	27	0.945	0.299~2.988
鸡柳	6	26	9	26	0.667	0.207~2.142
茶叶蛋	5	27	15	20	0.247	0.077~0.792

近期无腹泻、腹痛、呕吐等情况。加工房间卫生状况差,现场生熟食混放,加工工具无任何生熟分开标识。未发现食物存储设备损坏情况。水煮花生加工方式比较粗放,煮后直接在加工房间放置。

2.6 实验室检测

相应国家标准方法检测结果表明,7份样本分离培养出沙门菌,其他致病菌项目均为阴性。检出沙门菌的样本分别为3例患者肛拭子、3份水煮带壳花生、1份环境样品(加工点女厕坐便),但是水煮花生摊主柴某肛拭子未检出沙门菌。经血清型鉴定所有沙门菌株的血清型均为4,[5],12:b:e,n,x(阿邦尼沙门菌)。对7株阿邦尼沙门菌进行PFGE,使用Bionumerics v7.6软件对电泳图谱进行聚类分析,发现7株阿邦尼沙门菌分子分型相似性为100%(图2)。

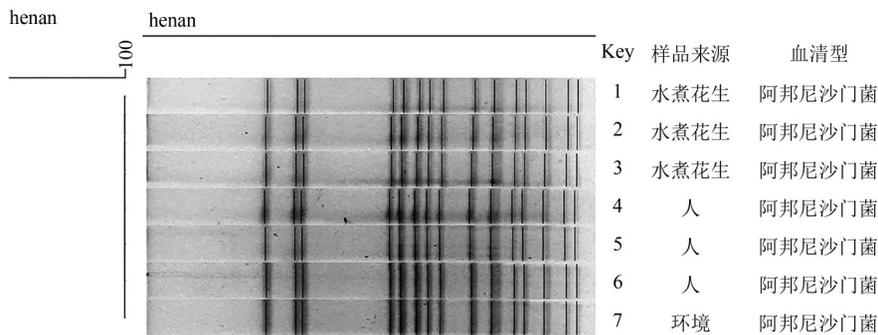


图2 7株阿邦尼沙门菌PFGE图谱

Figure 2 PFGE atlas of 7 *Salmonella abony* strains

3 讨论

本次事件流行曲线表现为间歇性,5月16日12~16时病例与之后发现的疑似病例并无连续性,表明疑似病例可能不是来自于同一起食源性疾病暴发事件。可疑食物病例对照研究结果表明水煮带壳花生是危险因素;符合确诊病例定义的3例患者也有水煮带壳花生共同进食史,以水煮带壳花生为可疑食物查明可疑病例24例,再次绘制流行病

学曲线时呈现点源暴发模式,无后发病例报告。病例临床症状均以腹痛、腹泻为主,发病急潜伏期短(潜伏期中位数17.8 h),符合由沙门菌导致食源性疾病的临床特征。因此,可以判定这是一起由阿邦尼沙门菌引起的食源性疾病暴发。作为原材料花生未检出沙门菌,而水煮带壳花生检出了沙门菌。研究表明沙门菌对热敏感,经过60℃处理15~20 min就能灭活。而本次调查显示水煮花生是经

过 30 min 以上的高温煮沸。因此结合现场流行病学调查可以认定本次事件食品污染来源于食品储存环节受到污染。中国居民对于食源性疾病认知水平偏低,仅依靠自身知识很难预防食源性疾病暴发^[8]。建议增加对于非城区地区食品生产、加工、销售的监管力度以及关注度,提高食品经营者的食品安全素养,保障人民群众生命健康。

由于乡镇级庙会人员流动性较大,无法找到参加庙会全部人员以及曾在水煮带壳花生摊位进餐的全部人员,导致描述分析不完整。由于食源性疾病监测病例报告不及时,本次事件发现时间较晚,调查时间滞后,流行病学调查存在记忆偏倚。本调查只采集了 7 份病例的肛拭子及水煮花生摊主的肛拭子,数量较少,且未能采集粪便开展沙门菌定量检测,无法掌握病例带菌量。

通过查阅门诊记录发现,该县中医院和庙会所在镇卫生院均有与本次事件相关病例 20 例,但是两所哨点医疗机构均未能按照食源性疾病监测要求时限进行上报^[9]。该县卫生健康委对本次事件处理不及时的相关卫生系统工作人员予以通报批评。这正是食源性疾病监测存在哨点医疗机构重视不足、临床医务人员发现报告意识较差的体现^[10]。而医务人员对食源性疾病的认知和诊断水平直接影响食源性疾病监测质量^[11-12]。

沙门菌是一种重要的人畜共患病原菌,在发展中国家中每年大约有 2 000 万人感染沙门菌,造成大约 20 万人死亡^[13]。被污染的水或食物如肉类、禽蛋等容易造成沙门菌病的暴发^[14-15]。在全球范围内引起食源性疾病暴发的沙门菌血清型主要为鼠伤寒沙门菌、肠炎沙门菌等,易造成较重的疾病负担^[16-17]。而阿邦尼沙门菌相关报道较少,在河南省首次报道。这也对基层食源性致病菌分子溯源工作造成很大压力。但是,食源性致病菌分子溯源对于食源性疾病暴发事件发挥着重要作用。在传统流行病学调查资料缺失的情况下,致病菌分子溯源能够起到补充证据链的决定性作用。

参考文献

- [1] BROWN E W, BELL R, ZHANG G D, et al. *Salmonella* genomics in public health and food safety [J]. *EcoSal Plus*, 2021, 9(2): eESP-0008-2020.
- [2] 李薇薇, 朱江辉, 兰真, 等. 2012 年中国大陆食源性疾病暴发监测资料分析[J]. *中国食品卫生杂志*, 2018, 30(3): 288-293.
LI W W, ZHU J H, LAN Z, et al. Analysis of foodborne disease outbreaks in China mainland in 2012 [J]. *Chinese Journal of Food Hygiene*, 2018, 30(3): 288-293.
- [3] 李明颖, 李娜, 霍哲, 等. 一起肠炎沙门氏菌引起的食源性疾病暴发事件流行病学调查[J]. *首都公共卫生*, 2019, 13(6): 296-298.
LI M Y, LI N, HUO Z, et al. Epidemiological investigation of an outbreak of foodborne disease caused by *Salmonella enteritidis* [J]. *Capital Journal of Public Health*, 2019, 13(6): 296-298.
- [4] 戚浩或, 吴玲玲, 炊慧霞, 等. 一起肠炎沙门菌引起食源性疾病的溯源性分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2021, 31(9): 1037-1039, 1043.
QI H Y, WU L L, CHUI H X, et al. Traceability analysis of a foodborne disease outbreak caused by *Salmonella enteritidis* [J]. *Chinese Journal of Health Laboratory Technology*, 2021, 31(9): 1037-1039, 1043.
- [5] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会, 国家食品药品监督管理总局. 食品安全国家标准 食品微生物学检验 致泻大肠埃希氏菌检验: GB 4789.6—2016 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
National Health Commission of the People's Republic of China. China Food and Drug Administration. National food safety standard, food microbiological analysis. Diarrheagenic *Escherichia coli* test: GB4789.6—2016 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2016.
- [6] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会, 国家食品药品监督管理总局. 食品安全国家标准 食品微生物学检验 金黄色葡萄球菌检验: GB 4789.10—2016 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
National Health Commission of the People's Republic of China. China Food and Drug Administration. National food safety standard, food microbiological analysis. *Staphylococcus aureus* test: GB4789.10—2016 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2016.
- [7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会, 国家食品药品监督管理总局. 食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验: GB 4789.4—2016 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
National Health Commission of the People's Republic of China. China Food and Drug Administration. National food safety standard, food microbiological analysis. *Salmonella* test: GB4789.4—2016 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2016.
- [8] 张娜, 陆姣, 程景民. 中国居民防范食源性疾病相关知识、态度、行为现状及人群特征分析[J]. *中国公共卫生*, 2022, 38(3): 280-284.
ZHANG N, LU J, CHENG J M. Status and population characteristics of knowledge, attitude and practice about foodborne disease prevention among Chinese public [J]. *Chinese Journal of Public Health*, 2022, 38(3): 280-284.
- [9] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 卫生健康委关于印发食源性疾病预防报告工作规范(试行)的通知[J]. *中华人民共和国国务院公报*, 2020(5): 78-80.
National Health Commission of the People's Republic of China. Circular of the national health commission on printing and issuing the working rules on surveillance and reporting of foodborne diseases (for trial implementation) [J]. *Gazette of the State Council of the People's Republic of China*, 2020(5): 78-80.
- [10] 马娟. 食源性疾病预防研究现状与管理建议探讨[J]. *中国卫*

- 生产业, 2020, 17(18): 172-173, 176.
- MA J. Discussion on the status of foodborne disease surveillance research and management suggestions[J]. China Health Industry, 2020, 17(18): 172-173, 176.
- [11] 杜田, 杨梅, 蒋立新, 等. 深圳市福田区社区医务人员食源性疾病知行及临床诊断能力的调查[J]. 职业与健康, 2020, 36(18): 2490-2494.
- DU T, YANG M, JIANG L X, et al. Survey on knowledge, attitude, practice and clinical diagnostic ability of foodborne diseases among community medical staff in Futian District of Shenzhen city [J]. Occupation and Health, 2020, 36(18): 2490-2494.
- [12] 郭莹莹. 云南省普洱市食源性疾病监管现状与对策的研究[D]. 昆明: 昆明理工大学, 2018.
- GUO Y Y. The regulatory situation and countermeasures of foodborne disease: evidence from Pu'er City, Yunnan Province, China [D]. Kunming: Kunming University of Science and Technology, 2018.
- [13] MAJOWICZ S E, MUSTO J, SCALLAN E, et al. The global burden of nontyphoidal *Salmonella gastroenteritis* [J]. Clinical Infectious Diseases, 2010, 50(6): 882-889.
- [14] 萧松建, 吴燕飞, 刘东妹, 等. 一起由肠炎沙门菌引起的学校食源性疾病暴发调查分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2021, 33(5): 595-599.
- XIAO S J, WU Y F, LIU D M, et al. Investigation and analysis of foodborne disease outbreak in a school caused by *Salmonella enteritidis* [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2021, 33(5): 595-599.
- [15] 邱香, 俞佳莉, 孙中兴, 等. 一起由副溶血性弧菌和两种沙门氏菌引起的食源性疾病暴发调查[J]. 实用预防医学, 2022, 29(3): 350-352.
- QIU X, YU J L, SUN Z X, et al. An outbreak of foodborne disease caused by *Vibrio parahaemolyticus* and two serotypes of *Salmonella* [J]. Practical Preventive Medicine, 2022, 29(3): 350-352.
- [16] 吴宪. 我国食品沙门氏菌污染率与引起的发病率统计分析[D]. 大连: 大连理工大学, 2021.
- WU X. Statistical analysis of the incidence and contamination rate of *Salmonella* in China [D]. Dalian: Dalian University of Technology, 2021.
- [17] 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.
- HUANG X, HUANG Q, SHI W, et al. Epidemiological burden of nontyphoidal *Salmonella* infection in Guangzhou [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2014, 26(3): 217-222.