

食源性疾病

一起副溶血性弧菌引起的食源性疾病暴发事件流行病学调查分析

蒋文君¹, 孟灵川², 符艳霞³, 李玉圆², 罗誉皓¹, 梁进军⁴, 吴诗蓝⁴, 贾华云⁴(1. 株洲市疾病预防控制中心, 湖南 株洲 412000; 2. 天元区疾病预防控制中心, 湖南 株洲 412007;
3. 芦淞区疾病预防控制中心, 湖南 株洲 412000; 4. 湖南省疾病预防控制中心, 湖南 长沙 410000)

摘要:目的 对一起食源性疾病暴发事件进行流行病学调查和分析, 探索食源性疾病暴发事件现场处置的关键环节及应对措施, 为今后处置类似事件和预防控制提供依据。方法 运用描述性流行病学方法分析 2021 年 5 月 24 日至 27 日期间 W 餐馆就餐人群出现食源性疾病暴发事件的流行病学特征; 运用病例对照研究调查分析可疑食品, 通过环境卫生学调查查找可疑食品污染过程; 采集病人、W 餐馆食品从业人员生物样品 40 份, 食物样品及食品加工环境样品 18 份进行检测。结果 本次事件暴露 344 人, 发病 96 人, 患病率 27.90%; 采集的 58 份样品中 31 份检出副溶血性弧菌, 检出率 53.45%, 其中牛肉、病例分离菌株的脉冲场凝胶电泳图谱条带完全一致, 证实了供餐食品牛肉存在副溶血性弧菌污染。结论 本次事件为 W 餐馆两次就餐人群进食被副溶血性弧菌污染的牛肉导致的食源性疾病暴发; 及时封存现场并采样检测是控制暴发蔓延和查明污染源及污染途径的关键, 建议提升基层疾病预防控制机构能力, 健全各部门协调机制。

关键词: 食源性疾病暴发; 流行病学调查; 副溶血性弧菌; 病例对照研究**中图分类号:** R155 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-8456(2025)02-0180-07**DOI:** 10.13590/j.cjfh.2025.02.011**Epidemiological investigation and analysis of an outbreak of foodborne disease caused by
*Vibrio parahaemolyticus***JIANG Wenjun¹, MENG Lingchuan², FU Yanxia³, LI Yuyuan², LUO Yuhao¹, LIANG Jinjun⁴,
WU Shilan⁴, JIA Huayun⁴(1. Zhuzhou Center for Disease Control and Prevention, Hu'nan Zhuzhou 412000, China; 2. Tianyuan
Center for Disease Control and Prevention, Hu'nan Zhuzhou 412007, China; 3. Lusong Center for
Disease Control and Prevention, Hu'nan Zhuzhou 412000, China; 4. Hu'nan Province Center for
Disease Control and Prevention, Hu'nan Changsha 410000, China)

Abstract: Objective An epidemiological investigation and analysis were conducted on an outbreak of food-borne disease to explore the patterns of occurrence, the critical points of on-site management and countermeasures for food-borne disease outbreaks, providing a basis for future management of similar incidents and prevention and control strategies.

Methods Epidemiological characteristics of the foodborne disease outbreak among diners at Restaurant W between 24-27 May 2021, were analyzed using descriptive epidemiological methods; A case-control study was conducted to investigate suspected foods, and an environmental hygiene investigation was performed to trace the contamination process of the suspected foods; The 40 biological samples from patients and food handlers at Restaurant W, along with the 18 food samples and samples from the food processing environment, were collected for testing. **Results** This incident revealed 344 individuals affected, with 96 cases, representing the incidence rate of 27.90%; *Vibrio parahaemolyticus* was detected in 31 of the 58 samples collected, with a detection rate of 53.45%. The pulsed field gel electrophoresis patterns of the strains isolated from beef and the cases were identical, confirming the presence of *Vibrio parahaemolyticus* contamination

收稿日期: 2024-03-19

基金项目: 湖南省自然科学基金-科卫联合项目(2021JJ70086)

作者简介: 蒋文君 女 副主任医师 研究方向为食品安全和食源性疾病 E-mail: 69664939@qq.com

孟灵川 男 主管医师 研究方向为传染病预防与控制 E-mail: 984427121@qq.com

蒋文君和孟灵川为并列第一作者

通信作者: 贾华云 男 副主任医师 研究方向为食品微生物 E-mail: jiahuacloud@126.com

in the beef served as food. **Conclusion** This incident represents an outbreak of foodborne disease at W Restaurant, attributed to the consumption of beef contaminated with *Vibrio parahaemolyticus*. Prompt sealing of the site and the collection of samples for testing were crucial in controlling the spread of the disease and identifying the source and route of contamination. It is imperative to enhance coordination among various departments, cultivate and enhance capabilities for grassroots' departments of disease prevention and control.

Key words: Outbreak of food-borne disease; epidemiological investigation; *Vibrio parahaemolyticus*; case-control study

副溶血性弧菌于1950年首次在日本的一次食源性疾病暴发中被分离发现。它广泛存在于海洋和海产品中,通过人类进食海产品进入食用者体内从而引起感染,是造成我国沿海地区食源性微生物感染的首要因素^[1]。近年来随着海产品市场流通便捷性的提高,在运输、销售、加工过程中交叉污染导致副溶血性弧菌在淡水产品中被大量检出^[2-4],内陆地区也时有副溶血性弧菌导致的食源性疾病暴发事件发生。全国副溶血性弧菌导致的食源性疾病暴发起数已升至第2位,仅次于沙门菌^[5-6]。

2021年5月Z市W餐馆就餐人员陆续出现腹泻腹痛等症状,为查明原因,及时阻断传播链,尽快终止事件,开展本次调查处置。

1 资料与方法

1.1 样品材料

调查对象为2021年5月24日至27日期间,在W餐馆加工食品进食者和该餐馆工作人员,并在该餐馆开展卫生学调查。共采集样品58份,包括病例的肛拭子/粪便28份,餐馆工作人员肛拭子12份,餐馆环境样品11份(养殖水产的石斑鱼缸、罗氏虾缸、鱼缸、装虾泡沫箱、海鲜灶台、不锈钢盘、塑料框、厨房保洁柜、餐碟、凉菜碟、下水道涂抹样),剩余食品5份(牛肉、鸡肉、石斑鱼及2份混合食物)及食品原料2份(罗氏虾、明虾)。

1.2 方法

1.2.1 病例定义

可能病例:2021年5月24日至27日期间,有W餐馆加工食品进食史且出现腹泻(24 h内3次或3次以上,且粪便性状异常)者。

确诊病例:可能病例的粪便/肛拭子中检出副溶血性弧菌者。

1.2.2 病例搜索

现场调查或电话访谈5月24日至27日在W餐馆就餐人员和W餐馆员工,登录“食源性病例监测系统”检索辖区医疗机构5月24日以来上报有W餐馆进食史的腹泻病人。

1.2.3 描述流行病学研究

根据调查表,收集可疑餐次的就餐人员信息和病例信息,描述病例临床表现、人群分布和发病时间分布,形成可能受到污染的食物假设和可能污染途径的假设。

1.2.4 分析流行病学研究

分别从具有5月25日和5月27日W餐馆就餐史的可能病例和同餐次就餐无症状者中选取病例组和对照组,开展W餐馆食物暴露情况与发病相关性调查,利用SPSS 19.0进行统计分析,通过单因素分析、趋势性分析、多因素分析,验证假设。

1.2.5 卫生学调查

通过现场勘查W餐馆和对W餐馆管理人员、从业人员进行访谈的方式,收集餐馆的食品原料、饮用水、加工工具、从业人员健康状况以及食品加工过程等信息,分析评估W餐馆现场状况及可能存在的污染源及污染途径。

1.2.6 实验室检测

对采集的58份样品参照相关标准进行副溶血性弧菌^[7-8]、沙门菌、志贺菌、致泻大肠埃希菌、诺如病毒^[8]等微生物指标的检测。

对分离的副溶血性弧菌菌株开展脉冲场凝胶电泳(Pulsed field gel electrophoresis, PFGE)分析。电泳条件设置为:分子量大小78~396 kb,电泳时间19 h,初始转换时间10 s,最终转换时间35 s。电泳结束后,使用GelRed染料对胶块进行染色并拍照获取图像。电泳图谱采用Bio-Numerics 7.6.3软件进行聚类分析。

1.3 统计学分析

运用Excel 2013软件进行数据录入和资料整理,采用SPSS 19.0统计软件进行 χ^2 检验和病例对照研究, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 事件概况

2021年5月26日至27日Z市的L区、T区疾病预防控制中心陆续接到多家医疗机构报告接诊多名腹泻、腹痛、呕吐症状患者,患者来自多个家庭,

均有W餐馆就餐史。经调查,病例系参加了W餐馆5月25日的袁某生日宴或27日的文某百日宴。5月25日生日宴午餐200人,5月27日百日宴午餐140人,另有4人食用了宴席打包的食物,两次宴席共暴露344人,累计发病96例(25日就餐史39例、27日就餐史57例),患病率27.91%(96/344),无重症及死亡病例。

2.2 流行病学特征

2.2.1 首发病例和特殊病例

首发病例:患者于5月25日中午12时就餐后,于当日20时发病,主要症状为腹泻、腹痛,就诊于Z市中心医院,被诊断为急性胃肠炎。

特殊病例:4人未参加5月25日和5月27日宴席,但食用了27日宴席中打包的酱牛头肉后均出现身体不适,临床表现为不同程度的腹泻、腹痛,其中1人出现呕吐。

2.2.2 临床特征

病例主要临床症状为腹泻、腹痛,腹痛部位以脐上为主,多为阵发性绞痛,见表1。开展血常规检

测41例,中性粒细胞百分比升高占75.61%(31/41),淋巴细胞百分比下降占73.17%(30/41),白细胞计数升高占43.90%(18/41)。

表1 所有病例的临床表现分布

症状	病例数(n=96)	比例/%
腹泻	96	100.00
腹痛	91	94.79
呕吐	51	53.13
乏力	41	42.71
恶心	36	37.50
发热	12	12.50

2.2.3 时间分布

参加5月25日12时生日宴的首发病例发病时间为5月25日20时,末例病例的发病时间为5月26日22时,发病高峰在5月25日21时至26日3时之间。参加5月27日12时百日宴的首发病例为当日14时发病,当晚发病人数快速增多,5月28日3时达发病高峰,末例病例发病时间为5月29日7时,见图1。

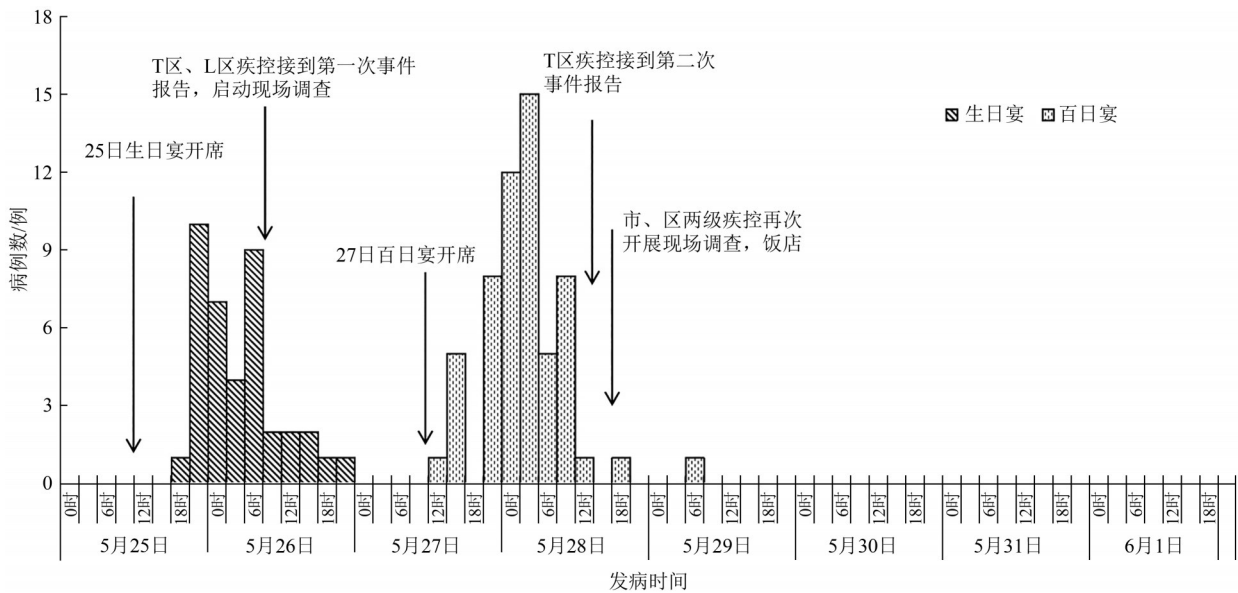


图1 96例病例发病流行曲线

Figure 1 Epidemic curve of 96 cases

2.2.4 人群分布

96例病例中男性45例,女性51例,男女性别比为1:1.13,差异无统计学意义($\chi^2=2.34, P=0.13$)。

2.3 危险因素分析

鉴于病例均为W餐馆5月25日生日宴或27日百日宴就餐人员,考虑感染来源与25日生日宴和27日百日宴就餐有关。对两次宴席就餐者开展病例对照分析。

2.3.1 单因素分析

分别对25日就餐的37例病例和32例对照

(表2)、27日就餐的29例病例和33例对照(表3)食用的10种可疑暴露食物开展病例对照研究,结果提示两次就餐中,食用酱牛头肉为发病的可能危险因素,同时提示25日食用罗氏虾($OR=3.54, 95\%CI=1.15\sim10.87$)、三黄鸡($OR=5.17, 95\%CI=1.69\sim15.76$)是发病的可能危险因素。

2.3.2 趋势性分析

进一步分析25日就餐人群发病与食用罗氏虾、酱牛头和三黄鸡之间的剂量反应关系,结果表明食用酱牛头($\chi^2=14.51, P<0.05$)和三黄鸡($\chi^2=$

装骨头的塑料框存在混用情况,骨头常温放置在走廊货架上过夜(约 20 h),次日加工时未充分加热仅温水清洗,操作人员未戴手套等操作均存在交叉污染和细菌增殖的风险,见图 3。

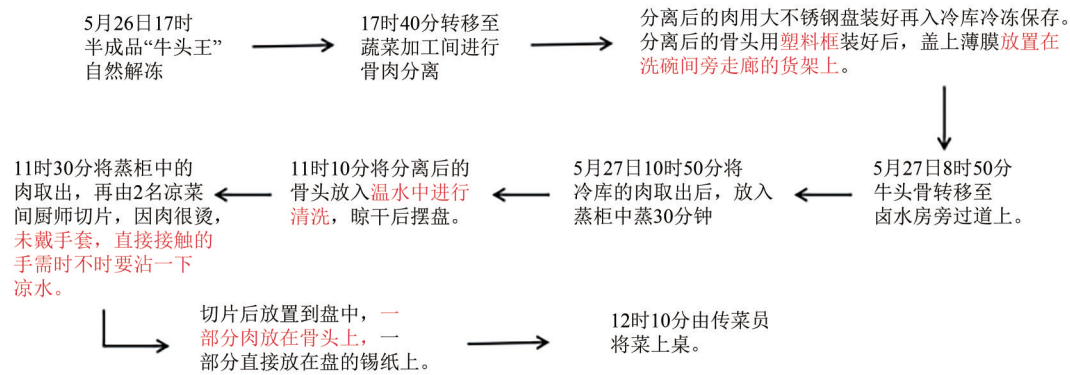


图3 5月27日中餐“酱牛肉”制作流程图

Figure 3 Flowchart for “spiced beef” lunch on 27th May

2.6 实验室检测

采集的 58 份样品中 31 份检出副溶血性弧菌，其中病例检出率 89.28%(25/28)；剩余食品酱牛头肉(牛肉)、2 份食品原料(罗氏虾、明虾)、3 份鱼缸环境涂抹样品检出阳性。所有病例样品和剩余食品酱牛头肉(牛肉)均检出副溶血性弧菌毒力基因 *tdh* 阳性。PFGE 聚类分析结果显示,除 3 株病例分离株外,其他 19 份病例样品与剩余食品酱牛头肉(牛肉)检出的副溶血性弧菌高度相关,PFGE 图谱

基本相同。2 份食品原料罗氏虾、明虾和 3 份鱼缸涂抹样品分离的副溶血性弧菌未检出毒力基因,且与病例标本分离株 PFGE 图谱差异较大。

3 讨论

根据调查结果可判定本次事件是因 W 餐馆 5 月 25 日和 27 日两餐宴席中患者食用被副溶血性弧菌污染的酱牛头肉导致间歇同源暴露的食源性疾病暴发事件。判定依据为:(1)病例临床症

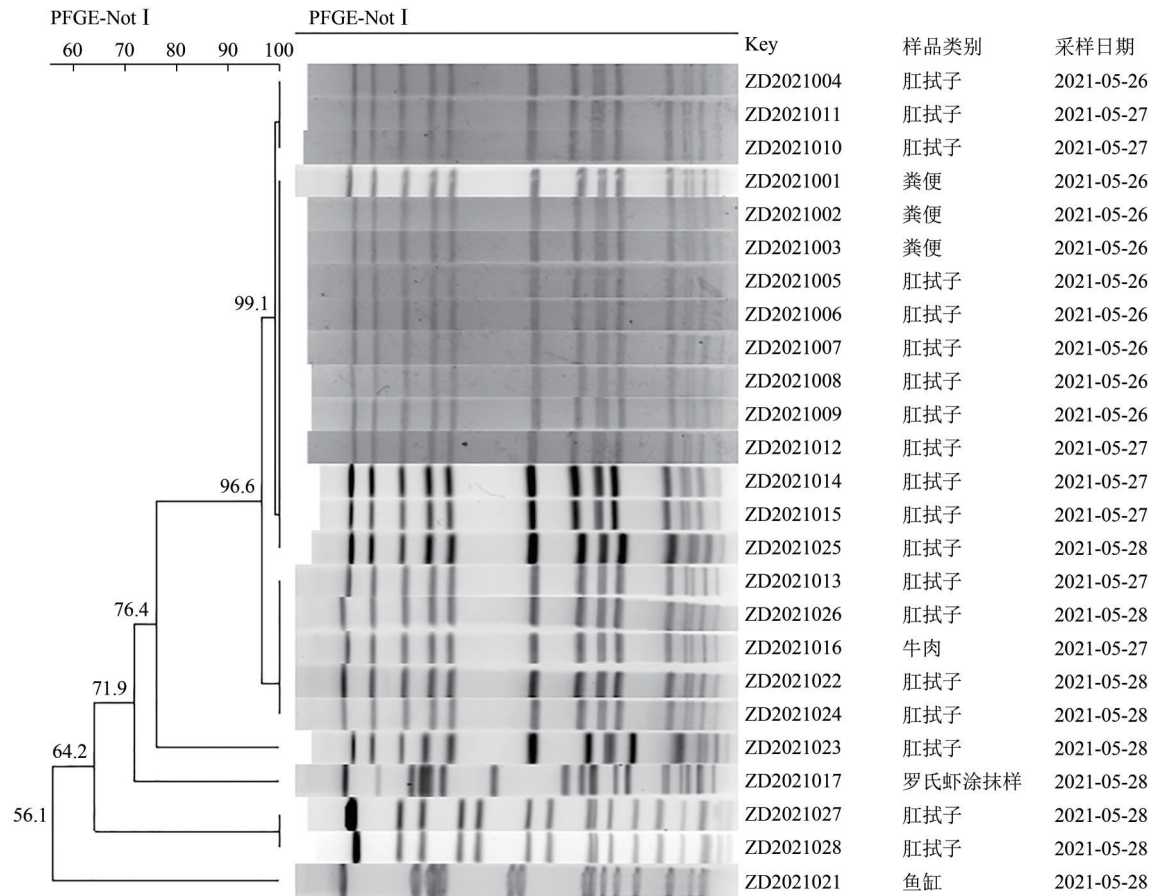


图4 25株副溶血性弧菌分离株 PFGE 聚类分析图

Figure 4 PFGE cluster map of 25 *Vibrio parahaemolyticus* isolates

状、潜伏期符合副溶血性弧菌的发病特点^[9-10],且流行病学曲线符合间歇同源暴露模式;(2)特殊病例、病例对照研究均指向酱牛头肉;(3)卫生学调查结果表明酱牛头肉制作过程存在交叉污染可能,且热加工后室温放置时间长,进食前未做高温处理,适宜的室温使细菌快速增殖,同时,厨房环境涂抹样检出副溶血性弧菌,也提示存在一定程度环境污染;(4)实验室检测结果显示,剩余食品酱牛头肉样品中检出携带毒力基因 *tdh* 的副溶血性弧菌,与病例标本中检出菌株 PFGE 图谱完全一致。

5月25日事件发生后,W餐馆未按《中华人民共和国食品安全法》要求及时封存可疑食品及其原料和整改,导致污染持续存在,27日发病人数进一步增加。餐馆也未按照要求留存食品样品,现场调查人员未能采集到25日事件的可疑食品,虽然从28日采集的食品原料和环境涂抹样中检出副溶血性弧菌,但PFGE聚类分析显示与污染酱牛头肉的菌株差异较大,且均未携带毒力基因,本次事件未能确定污染来源。提示在食源性疾病暴发调查中,尽快且尽可能多地采集样品,并根据现场调查情况开展针对性的实验室检测,对控制暴发蔓延和查明污染源及污染途径具有重要作用。对31株副溶血性弧菌分离株进行PFGE检测仅得到25株分型图谱,说明基层分子分型技术需进一步规范和加强。同时,多个研究显示,副溶血性弧菌引起的暴发事件主要发生在餐饮服务场所^[11-12],应重点强化对餐饮服务场所从业人员的食品安全知识上岗培训和定期培训,提高从业人员的食品安全意识。

本事件调查过程中采集了剩余食品、食品原料和现场环境样品,其中在剩余食品酱牛头肉中分离出副溶血性弧菌,且携带 *tdh* 基因,而鱼缸环境涂抹样和食品原料罗氏虾、明虾中检出的副溶血性弧菌均不携带 *tdh* 和 *trh* 基因。有相关研究显示环境或食品中副溶血性弧菌分离株多不携带 *tdh* 和 *trh* 毒力基因,而临床分离株大多含有 *tdh* 和/或 *trh* 基因,其中 *tdh* 与暴发具有更高的流行病学关联^[13],与本次调查结果一致。

目前《副溶血性弧菌食物中毒诊断标准及处理原则》^[10]等系列卫生行业标准中实验室诊断主要是从病原体的生物学特性、血清型别和抗体方面进行判定。随着现代微生物分子生物学检验技术的突飞猛进,PCR、PFGE、全基因组测序等快捷、先进的检验技术得到广泛普及应用^[2,6,14-15],建议将相关技术纳入我国国家标准和行业标准中。

综上所述,提升基层疾病预防控制机构流行病

学调查人员的综合研判能力以及实验室检验人员的检验技术水平,及时开展现场调查和实验室检测是查明污染源及污染途径的关键;同时,应健全各部门联动机制,规范突发事件的处置流程和部门职责^[16-17],通过定期应急演练加强部门间的沟通和协作,从而提高食源性疾病暴发事件的应急处置能力。

参考文献

- [1] 李凡,徐志凯.医学微生物第9版[M].北京:人民卫生出版社,2018:120.
LI F, XU Z K. Medical microbiology [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2018: 120
- [2] 李佳琪,罗昱玥,章兴隆,等.一起副溶血性弧菌食源性聚集事件的实验室检测及病原分析[J].食品安全导刊,2023,15:93-96.
LI J Q, LUO Y Y, ZHANG X L, et al. Laboratory detection and etiological analysis of a clustered foodborne disease event caused by *Vibrio parahaemolyticus* [J]. China Food Safety Magazine, 2023, 15: 93-96.
- [3] 徐勇,李静,朱永义,等.一起副溶血性弧菌食物中毒调查分析[J].预防医学情报杂志,2018,34(5):606-608.
XU Y, LI J, ZHU Y Y, et al. Epidemiological analysis of food poisoning caused by *Vibrio parahaemolyticus* [J]. Journal of Preventive Medicine Information, 2018, 34(5): 606-608.
- [4] 刘马英,洪浩,王玮,等.鸡蛋炒面引起副溶血性弧菌食物中毒调查[J].中国卫生检验杂志,2019,29(2):251-253.
LIU M Y, HONG H, WANG W, et al. Investigation of a food poisoning caused by *Vibrio parahaemolyticus* contaminated egg fried noodles [J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2019, 29(2): 251-253.
- [5] 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.
- [6] 罗誉皓,钟艳,陈帅,等.湖南某市一起食源性疾病暴发事件的调查及溯源分析[J].中国卫生检验杂志,2023,33(4):494-497.
LUO Y H, ZHONG Y, CHEN S, et al. Investigation and traceability analysis of an outbreak of foodborne disease in a city of Hunan Province [J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2023, 33(4): 494-497.
- [7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.食品安全国家标准 食品微生物学检验 副溶血性弧菌检验:GB 4789.7—2013[S].北京:中国标准出版社,2014.
National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. National food safety standard-Microbiological Examination of Food:GB 4789.7—2013[S]. Beijing: Standards Press of China, 2014.
- [8] 王竹天,李宁,郭云昌,等.2021年国家食源性疾病预防工作手册[M].北京:国家食品安全风险评估中心,2021:31-50,69-73.
WANG Z T, LI N, GUO Y C, et al. 2021 National manual for

- foodborne disease surveillance[M]. Beijing: China National Center for Food Safety Risk Assessment, 2021: 31-50, 69-73.
- [9] 孙长颢. 营养与食品卫生学第8版[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022: 442-443.
- SUN C H. Nutrition and food hygiene[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2022: 442-443.
- [10] 中华人民共和国卫生部. 副溶血性弧菌食物中毒诊断标准及处理原则: WS/T 81—1996[S]. 北京: 中国标准出版社, 1997.
- Ministry of Health of the People's Republic of China. Diagnostic criteria and management guidelines for *Vibrio parahaemolyticus* food poisoning: WS/T 81—1996[S]. Beijing: Standards Press of China, 1997.
- [11] 吴鹏, 刘继开, 戴月, 等. 2010—2020年中国大陆副溶血性弧菌引发食源性疾病暴发调查[J]. 中国食品卫生杂志, 2024, 36(1): 73-78.
- WU P, LIU J K, DAI Y, et al. Investigation of foodborne disease outbreaks caused by *Vibrio parahaemolyticus* in China's mainland from 2010 to 2020[J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2024, 36(1): 73-78.
- [12] 李荣, 陈家良, 王洋, 等. 副溶血性弧菌引起食源性疾病暴发事件调查与病原特征分析[J]. 山西医科大学学报, 2024, 55(1): 99-103.
- LI R, CHEN J L, WANG Y, et al. Investigation and pathogenic characteristics of food-borne disease outbreak caused by *Vibrio parahaemolyticus* [J]. Journal of Shanxi Medical University, 2024, 55(1): 99-103.
- [13] 张德福, 付绪磊, 张明, 等. 副溶血性弧菌毒力因子及致病机理的研究进展[J]. 食品科学, 2015, 36(7): 216-222.
- ZHANG D F, FU X L, ZHANG M, et al. Recent progress in research on *Vibrio parahaemolyticus* virulence factors and pathogenic mechanism[J]. Food Science, 2015, 36(7): 216-222.
- [14] 吴云, 龚晨睿, 彭飞, 等. 一起肠炎沙门菌引起的校园食源性疾病暴发事件调查溯源分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2022, 34(5): 1089-1094.
- WU Y, GONG C R, PENG F, et al. Investigation and traceability of a foodborne disease outbreak in school caused by *Salmonella enteritidis* [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2022, 34(5): 1089-1094.
- [15] 曹文婷, 管红霞, 倪程佩, 等. 2016—2021年无锡市副溶血性弧菌毒力基因和耐药性分析及分子分型研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2023, 35(10): 1482-1490.
- CAO W T, GUAN H X, NI C P, et al. Virulence genes, antibiotic resistance, and molecular typing study of *Vibrio parahaemolyticus* in Wuxi city from 2016 to 2021 [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2023, 35(10): 1482-1490.
- [16] 中华人民共和国国务院. 国家食品安全事故应急预案[Z]. 2011.
- The State Council of the People's Republic of China. National Emergency Response Plan for Food Safety Incidents[Z]. 2011.
- [17] 湖南省食品安全委员会. 湘食安委〔2021〕6号《湖南省食品安全事故应急预案》[Z]. 2021-12-28.
- Hunan Provincial Food Safety Committee. Document No. 6 (2021): Emergency Response Plan for Food Safety Incidents in Hunan Province[Z]. 2021-12-28.