

# 2020-2021 年南通市食源性致病菌污染状况监测分析

黄爱龙 王彧超\* 许海燕 张鑫 靳秀秀

江苏省南通市疾病预防控制中心微检科 江苏 南通 226007

**【摘要】**目的: 了解我市市售食品中主要致病菌分布状况, 分析可能的危害因素, 为开展食品安全风险评估及风险管理等提供技术支撑。方法: 2020-2021 年在辖区内采集食品样品, 进行增菌、分离培养及鉴定, 并结合致病菌毒力基因及分型检测进行流行病学分析。结果: 351 份样品中有 76 份检出致病菌, 总体检出率为 21.65%, 其中有 13 份样品检出多种致病菌。总共检出 89 株致病菌, 其中单核细胞增生李斯特氏菌 32 株, 占比最高, 其次为副溶血性弧菌和金黄色葡萄球菌等。在监测的九类食品中, 生肉制品的致病菌检出率最高, 为 67.6%。散装(包括自行简易包装)食品、非南通生产食品、农村采集食品检出率相对较高。结论: 食源性致病菌监测是食品安全风险监测的重要内容之一。为进一步提高食源性致病菌的检出率, 使检出情况更真实地反映食源性致病菌污染状况, 我们在监测工作中引入了分子生物学技术手段, 确定致病菌的分布和来源, 掌握致病菌变化趋势, 及时发现食源性致病菌所致疾病可能存在的隐患。

**【关键词】**食源性致病菌污染; 单增李斯特菌; 副溶血性弧菌; 金黄色葡萄球菌; 生肉制品; 农贸市场食品

## Monitoring and Analysis of Foodborne Pathogenic Bacteria Pollution in Nantong City from 2020 to 2021

Ailong Huang, Yuchao Wang, Haiyan Xu, Xin Zhang, Xiuxiu Jin

Micro-examination Department of Nantong Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Nantong 226007

**Abstract:** Objective: To understand the distribution status of major pathogenic bacteria in food sold in our city and analyze possible risk factors to provide technical support for conducting food safety risk assessment and risk management. Methods: From 2020 to 2021, food samples were collected within the jurisdiction for enrichment, isolation, cultivation, and identification, and epidemiological analysis was conducted in conjunction with virulence gene and typing testing of pathogenic bacteria. Result: 76 out of 351 samples were found to have pathogenic bacteria, with a total detection rate of 21.65%. Among them, 13 samples were found to have multiple pathogenic bacteria. A total of 89 pathogenic bacteria were detected, including 32 strains of *Listeria monocytogenes*, with the highest proportion, followed by *Vibrio parahaemolyticus* and *Staphylococcus aureus*. Among the nine types of food monitored, the detection rate of pathogenic bacteria in raw meat products is the highest, at 67.6%. The detection rate of bulk (including self packaged) food, non Nantong produced food, and rural collected food is relatively high. Conclusion: Monitoring foodborne pathogens is one of the important contents of food safety risk monitoring. In order to further improve the detection rate of foodborne pathogens and reflect the contamination status of foodborne pathogens more truthfully, the molecular biology techniques was introduced in our monitoring work to determine the distribution and source of pathogens and grasp the trend of pathogen changes, and timely identify potential hazards of diseases caused by foodborne pathogens.

**Keywords:** Contamination by foodborne pathogens; *Listeria monocytogenes*; *Vibrio parahaemolyticus*; *Staphylococcus aureus*; Raw meat products; Farmers' Market Food

近年来, 我国食品工业一直呈高速发展态势, 随之而来的化学性有害因素、物理性污染物质、微生物致病因子等导致的食品安全问题日益引起社会的重视。自《食品安全法》实施以来, 食品安全水平有了显著提高, 食源性疾病发生数量和发病人数总体呈下降趋势<sup>[1]</sup>, 但食品原料生产、产品加工、市场流通、餐饮服务等方面的安全问题依然存在。为此, 国家连续多年开展食源性致病菌监测。南通市自 2003 年开始开展食源性致病菌监测, 在合理抽样、准确检测、精确分析、客观评估等各个环节严格质量控制, 为政府制定针对性食品安全监管措施提供了大量基础数据。为保持监测的连续性, 我们对南通市辖区内超市、农贸市场、生产加工与餐饮企业等食品生产、销售场所进行摸底调查, 从中挑选出在本地具有代表性、典型性和适时性的监测样品进行采样并检测, 对食源性致病菌所致疾病进行预警与

预防控制。

### 1 材料和方法

#### 1.1 样品来源

于 2020 年 1 月-2021 年 12 月按照《南通市食品安全风险监测实施方案》, 在辖区内共采集 351 份食品样品, 包括 122 份肉与肉制品、81 份水产及其制品、40 份焙烤及油炸类食品、66 份餐饮食品和 42 份蛋及蛋制品。

#### 1.2 检测方法

参照《江苏省食品安全风险监测微生物检测方法标准操作程序》及食品安全相关国家标准进行增菌、分离培养及鉴定。利用实时 PCR 等分子生物学技术进行致病菌毒力基因及分型检测。

#### 1.3 检测项目

12 种食源性致病菌，包括单核细胞增生李斯特氏菌、空肠弯曲菌、沙门氏菌、小肠结肠炎耶尔森氏菌、金黄色葡萄球菌、致泻大肠埃希氏菌、蜡样芽胞杆菌、创伤弧菌、副溶血性弧菌、河弧菌、霍乱弧菌、溶藻弧菌。

#### 1.4 质量控制

按《食品安全国家标准 食品微生物学检验 培养基和试剂的质量要求》(GB 4789.28-2013) 等标准规范要求做好室内质量控制工作；通过参加能力验证、室间比对等活动来评估实验室检测质量。

#### 1.5 统计学分析

利用 WPS office 2016、SPSS 26 对数据进行统计分析。

## 2 结果

### 2.1 食源性致病菌总体检出情况

351 份样品有 76 份检出致病菌，包括肉与肉制品 48 份，水产及其制品 21 份，餐饮食品 4 份，焙烤及油炸类食品 2 份，蛋及蛋制品 1 份，总体检出率为 21.65%。其中有 10 份肉

制品和 3 份水产品检出多种致病菌，检出率为 3.70%。

### 2.2 食源性致病菌分布情况

351 份样品检出致病菌共 89 株，分别为 32 株单核细胞增生李斯特氏菌阳性菌、20 株副溶血性弧菌、20 株金黄色葡萄球菌、9 株沙门氏菌、4 株蜡样芽胞杆菌、3 株溶藻弧菌与 1 株小肠结肠炎耶尔森氏菌。其中单核细胞增生李斯特氏菌占比最高，为 35.96%，其次为副溶血性弧菌和金黄色葡萄球菌(均为 22.47%)，小肠结肠炎耶尔森氏菌最低，为 1.12%。

### 2.3 不同类型食品致病菌检出情况

在监测的 9 类食品中，均检出致病菌。生肉制品的致病菌检出率最高，为 67.6%，共检出 23 株单核细胞增生李斯特氏菌、16 株金黄色葡萄球菌、8 株沙门氏菌和 1 株小肠结肠炎耶尔森氏菌。餐饮寿司、学生午餐、熟蛋制品及蛋糕面包类菌株检出率相对较低。见表 1。

表 1 2020-2021 年不同食品类型中食源性致病菌检出情况

食品类型	调理肉制品	生肉制品	熟肉制品	生食水产品	动物性淡水产品	餐饮寿司	学生午餐	蛋糕、面包	熟蛋制品	合计
样品数(份)	40	71	11	65	16	30	36	40	42	351
各致病菌检出数量	单核细胞增生李斯特氏菌	6	23	1	0	1	0	0	1	32
	空肠弯曲菌	0	0	-	-	-	-	0	-	0
	沙门氏菌	1	8	-	0	0	0	0	0	9
	小肠结肠炎耶尔森氏菌	0	1	-	-	-	-	-	-	1
	金黄色葡萄球菌	-	16	2	0	0	2	0	0	20
	致泻大肠埃希氏菌	-	0	-	-	-	-	0	-	0
	蜡样芽胞杆菌	-	-	-	-	-	0	2	2	4
	创伤弧菌	-	-	-	0	0	-	-	-	0
	副溶血性弧菌	-	-	-	15	5	0	-	-	20
	河弧菌	-	-	-	0	0	-	-	-	0
霍乱弧菌	-	-	-	0	0	-	-	-	0	
溶藻弧菌	-	-	-	2	1	-	-	-	3	
菌株数(株)	7	48	3	17	7	2	2	2	1	89
菌株检出率(%)	17.5	67.6	27.3	26.2	43.8	6.7	5.6	0.1	2.4	25.4

注：“-”表示未做该项致病菌监测

### 2.4 副溶血性弧菌与金黄色葡萄球菌毒力基因结果

对 20 株副溶血弧菌进行 TLH、TDH、TRH 基因检测，得到这 20 株的毒力基因型均为 TLH (+)TDH (-)TRH (-) 这一型别。对 20 株金黄色葡萄球菌进行 sea、seb、sec、sed、see 肠毒素基因检测，结果显示，sea(-)seb(-)sec(-)sed(-)see(+) 型别有 9 株，sea(+ )seb(-)sec(-)sed(-)see(+) 型别有 3 株，sea(-)seb(+ )sec(+ )sed(-)see(-) 有一株。

### 2.5 不同包装类型食品中致病菌的检出情况

351 份样品按包装类型分为散装(包括自行简易包装)和预包装两类，阳性样品检出率分别为 24.05% (70/291) 和 10% (6/60)，两检出率经  $\chi^2$  检验，差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 5.792$ ,  $P < 0.05$ )。

### 2.6 不同产地食品中致病菌的检出情况

将 315 份样品按照是否为南通市本地生产分为两类，产地为南通市的食品阳性检出率为 19.92% (47/236)，而

非南通生产食品的阳性检出率为 25.22% (29/115)，经  $\chi^2$  检验，差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 1.281$ ,  $P > 0.05$ )。

2.7 不同性质采样地域致病菌的检出情况 采样地点按照地域性质分为城市和农村，城市采集样品 274 份，51 份检出致病菌，检出率为 18.61%，农村采集样品 77 份，25 份检出致病菌，检出率为 32.47%，经  $\chi^2$  检验，差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 6.801$ ,  $P < 0.05$ )。

### 2.8 不同采样场所食源性致病菌检出情况

农贸市场、餐饮店、超市、网店、零售店、学校食堂等不同地点样品均有食源性致病菌检出。其中农贸市场检出率最高 (35.79%)，其次为小型餐饮店 (31.58%)，学校食堂最低，为 5.41%。

## 3 讨论

本次食源性致病菌监测，351 份样品中有 76 份检出食源性致病菌，检出率为 21.65%，高于我市 2017-2019 年的

监测水平(12.74%)<sup>[2]</sup>。我们分析,本轮监测的高检出率与我们采用分子生物学检测技术密切相关。致病菌分子生物学检测技术具有高灵敏度与特异性较高的特征,我们建议,在食源性致病菌监测工作中进一步发挥分子生物学的技术优势,以进一步提高检出率,进而更好地服务于食品安全工作大局。我市食源性致病菌的检出率亦高于同期绵阳市(13.89%)<sup>[3]</sup>和泰安市(12.5%)<sup>[4]</sup>水平,这可能与食品及食源性致病菌分布的区域差异有关。

在所有检出的食源性致病菌中,单核细胞增生李斯特氏菌构成比最高,其次为副溶血性弧菌与金黄色葡萄球菌。单增李斯特菌广泛存在于自然界中,以家畜、家禽为主要宿主,本次检出的32株单核细胞增生李斯特氏菌中有29株从鲜、冻畜禽肉中分离得到,提示肉制品在屠宰、运输、加工及销售过程中出现了不同程度的污染。单核细胞增生李斯特氏菌有较强的抵抗力,0~45℃均可生存,冷藏食品如不经过加热等消毒措施处理后再食用,存在感染该菌的潜在威胁。定期对冰箱等食品冷藏设施进行清洁消毒可清除可能存在的感染源。采集的81份水产品产品和30份含动物性水产品寿司中共检出了20株副溶血性弧菌,检出率为18.02%,其中15株分布在生食海产品中。大量生食水产品污染副溶血性弧菌,是食源性疾病暴发尤其是沿海地区食源性腹泻的重要风险因素<sup>[5]-[6]</sup>。另外,实验室对20株副溶血弧菌进行毒力基因检测后得知,所有阳性菌株均携带TLH基因,未携带TDH、TRH基因。有研究显示,临床分离或食源性疾病事件暴露食品的副溶血弧菌大多携带TDH基因及TRH基因的一种或两种,而环境分离株中携带TDH、TRH基因的概率很低,TLH基因在临床及环境分离株中均能检出<sup>[7]</sup>,本次监测结果与报道相似。但也有研究表明,不携带TDH、TRH基因的副溶血性弧菌也能引起感染性腹泻,提示副溶血性弧菌可能存在其他未知的致病因子,需进一步研究探讨<sup>[8]</sup>。金黄色葡萄球菌主要在肉与肉制品中被检出,同时在采集的部分生肉中还检出了葡萄球菌肠毒素毒力基因,金葡菌可产生多种肠毒素,实验室对sea、seb、sec、sed、see 5种经典肠毒素基因进行了检测,共发现13株毒力株,其中9株仅携带see、3株同时携带sea和see,1株同时携带seb和sec。有文献指出,sea是引起金黄色葡萄球菌性食源性疾病最常见的毒素<sup>[9]-[10]</sup>,我市金黄色葡萄球菌携带多种毒力基因的现象应引起疾病预防控制部门的重视。尽管沙门氏菌、蜡样芽胞杆菌、溶藻弧菌和小肠结肠炎耶尔森氏菌的检出率不高,但这些菌株都会导致较为严重的食源性疾病。沙门氏菌是食源性疾病常见的细菌性致病因素之一,其作为重点防控对象,一直受到广泛关注。

监测结果表明,产地差异对食品中菌株检出无显著影响,但在农村采集的样品致病菌检出率高于城市,提示今后需把农村食品安全放在更加重要位置,加强农村食品安全隐患排查,确保农村流通经营场所食品卫生安全。此外,散装食品的检出率明显高于预包装食品,流通环节的农贸市场及餐饮服务环节的小型餐饮店中致病菌的检出率明显高于其他场所,提示应强化散装食品与农贸市场及小型餐馆的管理。

食源性致病菌监测是预防控制食源性致病菌所致疾病的重要手段之一,可以为食源性疾病预防、食品安全风险评估与采取有效风险管控措施提供科学依据。

#### 参考文献:

- [1] 王丽娟,曲剑英,王伟栋,安乾,王慧.食源性疾病控制与餐饮食品安全管理探究[J].食品安全导刊,2022(11):13-15.
- [2] 谭维维,安娜,孙华闽.2017—2020年南通市食源性致病菌监测结果分析[J].公共卫生与预防医学,2022,33(01):71-74.
- [3] 何玲玲,刘颜,吴晓红.2020年绵阳市食品安全风险监测结果分析[J].职业与健康,2021,37(22):3056-3060.
- [4] 郑金华,尹珠,宋浩,张洋洋.2018年—2021年泰安市抽检食品中食源性致病菌污染状况分析[J].中国卫生检验杂志,2022,32(13):1606-1610.
- [5] 吴雨晨,宗雯琦,戴月,甄世祺.2016年江苏省食源性疾病暴发事件流行病学分析[J].江苏预防医学,2017,28(03):262-265.
- [6] 陈浩川,何林,梅树江,廖玉学,卿文静,谭琼.2014-2017年深圳市龙华区食源性所致感染性腹泻病原学分析[J].预防医学情报杂志,2019,35(05):439-445.
- [7] 翁琴云.厦门市水产品中副溶血性弧菌和溶藻弧菌的污染状况研究[J].现代食品,2022,28(08):180-182+201.
- [8] 姚利利,沈先标,何平,杨兴堂,彭真真.2018年上海市宝山区市售水产品中致病性弧菌污染状况[J].职业与健康,2019,35(15):2060-2063.
- [9] 杨庆文,汤晓召,杨祖顺,杨萍,国译丹,邹颜秋.2010—2016年云南省食源性金黄色葡萄球菌肠毒素和mecA基因的检测及分析[J].实用预防医学,2021,28(06):758-762.
- [10] 张菁.金黄色葡萄球菌确证试验的探讨[J].中国国境卫生检疫杂志,2021,44(06):388-390.