

2013—2020年广州市市售生食动物性水产品 食源性致病菌监测结果分析

李海麟*, 刘于飞, 张维蔚, 李燕, 周琴, 林晓华

(广州市疾病预防控制中心, 广州 510440)

摘要: 目的 了解2013—2020年广州市市售生食动物性水产品中食源性致病菌污染状况及分布特点。**方法** 2013—2020年共采集631份生食动物性水产样品,进行沙门氏菌、单核细胞增生李斯特氏菌、副溶血性弧菌、创伤弧菌、霍乱弧菌和致泻性大肠埃希氏菌等食源性致病菌检测。**结果** 检出食源性致病菌阳性样品90份,总检出率为14.26%。生食动物性淡水产品和生食动物性海产品食源性致病菌检出率差异有统计学意义, $\chi^2=160.375, P<0.001$ 。生食动物性淡水产品检出率较高,达到了45.70%。6种食源性致病菌检测结果显示,创伤弧菌检出率最高,达到9.51%,其次是副溶血性弧菌5.86%,沙门氏菌1.90%。第3季度检出率最高,为16.15%,最低的是第1季度(11.36%)。餐饮单位所售生食动物性水产品食源性致病菌检出率最高(21.90%),其次为超市(7.69%),网店和农贸肉菜市场所售商品无检出。**结论** 广州市市售生食动物性水产品存在不同程度的食源性致病菌污染,致病菌污染主要以创伤弧菌、副溶血性弧菌为主,生食动物性淡水产品污染情况更严重,相关政府部门应加强监管,开展健康宣传教育,预防食源性疾病的发生。

关键词: 生食; 水产品; 食源性致病菌; 监测

Analysis of monitoring results of foodborne pathogens in aquatic products of raw food animals for saled in Guangzhou from 2013 to 2020

LI Hai-Lin*, LIU Yu-Fei, ZHANG Wei-Wei, LI Yan, ZHOU Qin, LIN Xiao-Hua

(Guangzhou Center for Disease Control and Prevention, Guangzhou 510440, China)

ABSTRACT: Objective To investigate the contamination status and distribution characteristics of foodborne pathogens in aquatic products of raw food animals in Guangzhou from 2013 to 2020. **Methods** A total of 631 raw food animal aquatic samples from 2013 to 2020 were collected for the detection of foodborne pathogens such as *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus*, *Vibrio cholerae* and *Diarrhoeal Escherichia coli*. **Results** A total of 90 positive samples for foodborne pathogens were detected, with the total detection rate of 14.26%. The difference in the detection rates of foodborne pathogenic bacteria between the fresh water products derived from raw food animals and the marine products derived from raw food animals was statistically significant, $\chi^2=160.375, P<0.001$. The detection rate of raw animal fresh water products was high, reaching 45.70%. The results of 6 foodborne pathogenic bacteria showed that the detection rate of *Vibrio vulnificus* was the highest, reaching 9.51%, followed by *Vibrio parahaemolyticus* 5.86% and *Salmonella* 1.90%. The highest detectable rate was 16.15% in the 3rd quarter, and the lowest was 11.36% in the 1st quarter. The detection rate of

*通信作者: 李海麟, 副主任技师, 主要研究方向为食品安全风险监测与评估。E-mail: 24477600@qq.com

*Corresponding author: LI Hai-Lin, Associate Chief Technician, Guangzhou Center for Disease Control and Prevention, No.1, Qide Road, Baiyun District, Guangzhou 510440, China. E-mail: 24477600@qq.com

foodborne pathogenic bacteria in raw food, animal and aquatic products sold by catering units was the highest (21.90%), followed by the supermarket (7.69%), and none of the products sold in online stores and meat markets were detected. **Conclusion** There are different degrees of foodborne pathogenic bacteria pollution in raw food animal aquatic products sold in Guangzhou, the main pathogenic bacteria pollution are *Vibrio vulnificus* and *Vibrio parahaemolyticus*, and raw food animal fresh water products pollution is more serious. The relevant government departments should strengthen supervision, and carry out health publicity and education, to prevent the occurrence of foodborne diseases.

KEY WORDS: raw food; aquatic products; foodborne pathogens; monitoring

0 引言

生食水产品是指新鲜的、冷藏、冷冻的海水或淡水鱼类、甲壳类、贝壳类和软体动物等, 未经腌制、加热可以直接食用。生食水产品一旦受到致病微生物污染, 因其特殊的食用方式, 存在人感染致病风险。宫春波等^[1]发现 2010—2014 年烟台市售生食动物性水产品食源性致病菌检出率为 22.34%, 李迎月等^[2]发现广州市 2006—2013 年生食动物性水产品食源性致病菌检出率为 15.97%。食源性致病菌极易在食品生产加工、运输、储存等各个环节污染食品, 从而引起食源性疾病。全球范围内, 食源性疾病对公众造成了明确广泛的健康危害, 尤其在发展中国家, 其引起的食品安全风险形势更严峻。我国国家食品安全风险评估中心首席专家陈君石院士指出: 微生物引起的食源性疾病是我国头号的安全问题^[3]。人类食源性疾病有 2/3 是由于细菌引起, 而食用动物是许多食源性人畜共患病原菌的主要储存地, 动物性食品是主要传播媒介^[4]。单核细胞增生李斯特氏菌、沙门氏菌、志贺氏菌和金黄色葡萄球菌是引起食源性疾病的主要病原菌^[5]。为了解广州市近几年市售生食动物性水产品食源性致病菌污染状况及分布特点, 本研究对 2013—2020 年广州市售 631 份生食动物性水产品进行致病菌监测分析, 为下一步开展食品安全风险评估和食源性疾病预防控制措施的制定提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 样品来源

根据国家、省以及广州市食品安全风险监测计划和方案, 采取分层随机抽样方法, 以当地居民食品的主要购买场所和餐饮服务场所为采样点, 包括餐饮单位、超市、零售店、网店、农贸肉菜市场, 在广州市 11 个区通过购买方式共采集 631 份生食动物性水产品, 包括 1 份淡水虾、150 份淡水鱼、17 份海水虾、392 份海水鱼、68 份双壳类和 3 份头足类生食动物性水产品。

1.2 仪器与试剂

1.2.1 试 剂

革兰氏染色液(法国梅里埃公司); MYP 平板、增菌液、

显色培养基、生化鉴定盒(环凯微生物科技有限公司)。

1.2.2 仪器与设备

MIR-554 培养箱(日本松下公司); dm2500 光学显微镜(德国莱卡公司); vitek compact2 生化鉴定仪(法国梅里埃公司)。

1.3 检测项目及方法

检测项目以广州市常见食物中毒和水产品易受污染的致病菌为主, 开展沙门氏菌、单核细胞增生李斯特氏菌、副溶血性弧菌、创伤弧菌、霍乱弧菌和致泻性大肠埃希氏菌等食源性致病菌检测。按照《全国食源性致病菌监测工作手册》中规定的沙门氏菌、单核细胞增生李斯特氏菌、副溶血性弧菌、创伤弧菌、霍乱弧菌和致泻性大肠埃希氏菌等食源性致病菌检测技术要求, 进行增菌、分离和鉴定。阳性菌株由广州市疾病预防控制中心复核。

1.4 统计方法

本研究通过 Excel 进行数据录入和处理, 采用 SPSS 16.0 对食源性致病菌检出率进行统计描述分析, 使用卡方检验进行显著性检验, 显著性水平 $\alpha=0.05$ 。

2 结果与分析

2.1 食源性致病菌总体检出情况

2013—2020 年共采集生食动物性水产品样品 631 份, 90 份样品检出阳性, 共检出 114 株食源性致病菌, 生食动物性水产品食源性致病菌总检出率为 14.26%(90/631)。对生食动物性水产品中淡水产品和海产品食源性致病菌的检出率两两比较, 淡水产品与海产品的检出率差异有统计学意义($\chi^2=160.375, P<0.001$), 见表 1。

2.2 不同种类生食动物性水产品 6 种食源性致病菌检出情况

6 种食源性致病菌检测结果显示, 创伤弧菌检出率最高, 达到 9.51%, 其次是副溶血性弧菌 5.86%, 沙门氏菌 1.90%、霍乱弧菌 0.45%、单核细胞增生李斯特氏菌 0.16%, 致泻性大肠埃希氏菌无检出。品种分析中淡水鱼创伤弧菌、副溶血性弧菌和沙门氏菌检出率均较高, 分别为 36.67%、16.00%和 6.00%。见表 2。

表 1 生食动物性水产品食源性致病菌检出情况
Table 1 Detection of foodborne pathogenic bacteria in aquatic products of raw food animals

类别	样品数/份	检出数/份	检出率/%
生食动物性淡水产品	151	69	45.70
生食动物性海产品	480	21	4.38
合计	631	90	14.26

表 2 不同种类生食动物性水产品中 6 种主要食源性致病菌检出情况(阳性数/样品数)
Table 2 Detection of 6 main foodborne pathogens in aquatic products of different kinds of raw food animal (positive number/sample number)

	沙门氏菌/%	单核细胞增生李斯特氏菌/%	副溶血性弧菌/%	创伤弧菌/%	霍乱弧菌/%	致泻性大肠埃希氏菌/%
淡水虾	0(0/1)	0(0/1)	100(1/1)	100(1/1)	-	-
淡水鱼	6.00(9/150)	0(0/150)	16.00(24/150)	36.67(55/150)	0(0/128)	0(0/12)
海水虾	0(0/17)	0(0/17)	0(0/17)	0(0/17)	0(0/15)	-
海水鱼	0.77(3/392)	0.51(2/392)	2.81(11/392)	1.02(4/392)	0.85(2/235)	0(0/107)
双壳类	0(0/68)	0(0/68)	1.47(1/68)	1.47(1/68)	0(0/62)	-
头足类	0(0/3)	0(0/3)	0(0/3)	0(0/3)	-	-
合计	1.90(12/631)	0.16(2/631)	5.86(37/631)	9.51(60/631)	0.45(2/440)	0(0/119)

注: -表示该类食品未进行此项目的检测。

2.3 不同季度生食动物性水产品食源性致病菌检出情况

第 3 季度抽样生食动物性水产品食源性致病菌检出率最高, 为 16.15%(31/192), 最低的是第 1 季度, 为 11.36%(10/88), 详见表 3。经统计分析, 不同季度抽样食品中食源性致病菌检出率差异无统计学意义($\chi^2=1.585$, $P=0.663$)。

表 3 不同季度生食动物性水产品食源性致病菌检出情况
Table 3 Occurrence of foodborne pathogenic bacteria in aquatic products of raw food animals in different seasons

季度	样品数/份	检出数/份	检出率/%
第 1 季度	88	10	11.36
第 2 季度	129	20	15.50
第 3 季度	192	31	16.15
第 4 季度	222	29	13.06
合计	631	90	14.26

2.4 不同采样地点生食动物性水产品食源性致病菌检出情况

不同采样地点中, 餐饮单位抽样生食动物性水产品食源性致病菌检出率最高, 为 21.90%(83/379), 其次是超市和零售店, 网店和农贸肉菜市场无检出, 见表 4。

表 4 不同采样地点生食动物性水产品食源性致病菌检出情况
Table 4 Detection of foodborne pathogens in aquatic products of raw food animals in different sampling sites

采样地点	样品数/份	检出数/份	检出率/%
餐饮单位	379	83	21.90
超市	13	1	7.69
零售店	202	6	2.97
网店	30	0	0
农贸肉菜市场	7	0	0
合计	631	90	14.26

3 结论与讨论

本研究发现, 广州市市售生食动物性水产品检出食源性致病菌主要为创伤弧菌、副溶血性弧菌和沙门氏菌。生食动物性水产品以创伤弧菌检出率最高, 达到了 9.51%。创伤弧菌是一种低度嗜盐菌, 在无盐培养基上不生长。人感染创伤弧菌往往与食用受污染的海产品及创口暴露有关, 临床症状主要表现为原发性败血症和严重的创口感染, 还可引起肠胃炎、肺炎、脑膜炎等, 其中原发性败血症在免疫功能低下的人群中死亡率高达 50%~60%^[6]。广州市市售生食动物性水产品创伤弧菌污染较为严重, 存在创伤弧菌食源性疾病的潜在危险。同时, 创伤弧菌还可以通过伤口

接触而引起感染,因此,应加大对渔业以及水产销售从业人员的健康教育,相关监管部门也要加大监督检查工作力度,建立相关行业工作指引。

本研究结果显示,生食动物性淡水产品食源性致病菌检出率高达45.70%,远大于生食动物性海产品(4.38%)。王克波等^[7]同样发现山东省淡水产品的食源性致病菌检出率(35.95%)高于海水产品(28.60%)。本研究生食动物性淡水产品检出主要为创伤弧菌和副溶血性弧菌,都是典型的嗜盐菌,淡水产品生活环境并不具备其生长条件,提示广州市淡水产品存在较为严重的创伤弧菌和副溶血性弧菌等嗜盐菌污染。副溶血性弧菌与创伤弧菌同属嗜盐菌,广泛分布于近海岸海水、海产品及海底沉积物中,是沿海地区细菌性食源性疾病的首要致病菌^[8]。王克波等^[9]研究发现山东省淡水产品也同样存在副溶血性弧菌和创伤弧菌污染,检出率分别为19.35%和1.39%。随着人们生活水平的提高,食物更加多样化,海产品逐渐进入内陆,其携带的副溶血性弧菌可通过流通、餐饮等环节污染其他食品^[8]。淡水产品在饲养、运输、销售以及加工制作过程中,存在致病菌交叉污染的可能^[10-12];淡水产品养殖环境不断变化,嗜盐性弧菌适应生长在淡水环境中,这都可能造成嗜盐性弧菌的高检出率^[13],从而引起创伤弧菌和副溶血性弧菌等嗜盐菌污染从海产品向淡水产品扩散,并且呈现加重的趋势。因此,监管部门应引起足够重视,做好公众风险沟通及健康教育,提示新的食品安全隐患。

此外,本研究发现生食动物性水产品还检出12种沙门氏菌,沙门氏菌是引起食源性致病菌最常见的致病菌之一,人感染后常见症状包括急性腹泻、腹痛、发烧和呕吐^[14-15]。沙门氏菌主要污染的食品为畜肉类及其制品,其次为禽类、蛋类、乳类及其制品^[16]。但近几年相关文献中也有报道水产品中检出沙门氏菌,张志强等^[17]研究发现,动物性海产品、动物性淡水产品沙门氏菌检出率分别为30.00%、20.00%;阎学燕等^[18]研究发现,生食水产品沙门氏菌检出率为5.45%。说明目前水产品普遍存在沙门氏菌污染,污染可能是由于水产品捕捞、运输、销售等环节发生交叉污染以及通过食品用具的交叉污染。

本研究结果显示,餐饮单位生食动物性水产品食源性致病菌检出率最高。张周建等^[19]研究发现,南通市餐饮业即生食动物性水产品副溶血性弧菌、沙门氏菌、金黄色葡萄球菌检出率分别为14.50%、6.40%和5.50%。餐饮单位加工存在生食水产品加工操作间布局不合理,质控标准建立不健全,操作过程不规范等现象。有研究结果显示,经营生食动物性水产品的餐饮单位针对生食水产品加工处理多数没有设置粗加工专区、加工专间,多数没有做到粗加工容器专用、贮存设备和暂养容器清洗消毒,只有25.00%厨师操作中手消毒符合卫生要求^[20]。因此,监管部门有必要加大对加工制作生食水产品餐饮单位监督监测工

作力度,并针对餐饮单位生食产品加工操作过程建立明确的卫生要求与指引。

本研究结果显示,第3季度生食动物性水产品致病菌检出率最高,第1季度检出率最低,宫春波等^[1]对烟台市即生食动物性水产品致病菌研究中,同样发现7—9月份检出率最高,达到33.02%。细菌性食物中毒夏秋季高发^[16],食物中毒发生与本研究致病菌检出情况时间上较为吻合,夏秋季节气温炎热,适合微生物的生长繁殖;同时由于夏季人体肠道的防御机能下降,免疫力相对低,易感性增强。因此,有关部门应适时开展针对性宣传教育,提高群众食品安全素养和自我防范意识。

参考文献

- 宫春波,王朝霞,董峰光,等. 2010—2014年烟台市即生食动物性水产品中食源性致病菌污染状况调查[J]. 实用预防医学, 2016, 23(12): 1440—1444.
GONG CB, WAANG CX, DONG FG, *et al.* Contamination status of food-borne pathogens in edible raw aquatic products in Yantai city, 2010—2014 [J]. *Pract Prev Med*, 2016, 23(12): 1440—1444.
- 李迎月,何洁仪,张维蔚,等. 广州市市售水产品食源性致病菌污染状况调查[J]. 中国食品卫生杂志, 2015, 27(3): 294—297.
LI YY, HE JY, ZHANG WW, *et al.* Analysis on foodborne pathogenic bacteria contamination in retailed aquatic products in Guangzhou [J]. *Chin J Food Hyg*, 2015, 27(3): 294—297.
- 苏丹萍,吴云凤. 食源性致病菌风险评估研究进展[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(18): 6511—6517.
SU DP, WU YF. Research advances in risk assessment of food-borne pathogens [J]. *J Food Saf Qual*, 2020, 11(18): 6511—6517.
- ABEBE E, GUGSA G, AHMED M. Review on major food-borne zoonotic bacterial pathogens [J]. *J Trop Med*, 2020: 4674235.
- BIANCHI F, BOGAART GVD. Vacuolar escape of foodborne bacterial pathogens [J]. *J Cell Sci*, 2020, 134(5): DOI: 10.1242/jcs.247221.
- 王青柏,李良秋,徐鹏,等. 创伤弧菌生物学特性和检测技术研究进展[J]. 安徽农业科学, 2019, 47(5): 33—36.
WANG QB, LI LQ, XU P, *et al.* Research progress on biological characteristics and detection techniques of *Vibrio vulnificus* [J]. *J Anhui Agric Sci*, 2019, 47(5): 33—36.
- 王克波,赵金山,刘丹茹,等. 山东省1090份市售水产品中食源性致病菌污染状况分析[J]. 现代预防医学, 2017, 44(22): 4069—4072.
WANG KB, ZHAO JS, LIU DR, *et al.* Analysis on the status of foodborne pathogenic bacteria contamination in 1090 retail aquatic products in Shandong province [J]. *Mod Prev Med*, 2017, 44(22): 4069—4072.
- 袁瑞,付云,宋臻鹏,等. 湖州市水产品和环境样品中副溶血性弧菌污染及其影响因素分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2018, 30(5): 526—531.
YUAN R, FU Y, SONG ZP, *et al.* A study on the distribution characteristics and influencing factors analysis of *Vibrio parahaemolyticus* contamination in aquatic products and its environment samples in Huzhou [J]. *Chin J Food Hyg*, 2018, 30(5): 526—531.
- 王克波,赵金山,刘丹茹,等. 2014—2016年山东省淡水产品中致病性弧菌的污染状况[J]. 现代预防医学, 2017, 44(16): 2924—2927.
WANG KB, ZHAO JS, LIU DR, *et al.* Pollution of pathogenic vibrio in

- fresh water products in Shandong province between 2014 and 2016 [J]. *Mod Prev Med*, 2017, 44(16): 2924–2927.
- [10] 炊慧霞, 吴玲玲, 邱正勇, 等. 2016 年河南省淡水水产品养殖环节 4 种常见致病性弧菌污染状况监测[J]. *现代预防医学*, 2018, 45(4): 732–736.
CHUI HX, WU LL, QIU ZY, *et al.* Monitoring of four common pathogenic vibrio species pollution in freshwater aquaculture of Henan in 2016 [J]. *Mod Prev Med*, 2018, 45(4): 732–736.
- [11] YUTAKA Y, KAORU H, MASATAKA S, *et al.* Relevance and antimicrobial susceptibility of vibrio species related to food safety isolated from shrimp cultured at inland ponds in Thailand [J]. *Food Control*, 2014, 38(4): 30–36.
- [12] 陈鸿鹄, 张云怡, 占利, 等. 2014 年浙江省淡水动物性水产品中致病性弧菌污染源分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2018, 28(15): 1902–1906.
CHEN HH, ZHANG YY, ZHAN L, *et al.* Sources of pathogenic *Vibrio* spp. contaminations in freshwater products in eastern China [J]. *Chin J Health Lab Technol*, 2018, 28(15): 1902–1906.
- [13] 裴晓燕, 余波, 张秀丽, 等. 中国内陆 6 省(自治区)淡水鱼养殖、销售和餐饮环节常见嗜盐性弧菌污染调查[J]. *中国食品卫生杂志*, 2016, 28(1): 79–83.
PEI XY, YU B, ZHANG XL, *et al.* Monitoring of halophilic *Vibrio* spp. from farming, saling and catering of freshwater fish in inland cities [J]. *Chin J Food Hyg*, 2016, 28(1): 79–83.
- [14] 陈留萍, 闵向东, 董海燕, 等. 2018–2019 年云南省沙门氏菌感染引起食源性腹泻状况分析[J]. *食品安全质量检测学报*, 2020, 11(13): 4253–4257.
CHEN LP, MIN XD, DONG HY, *et al.* Analysis of food-borne diarrhea caused by *Salmonella* infection in Yunnan province from 2018 to 2019 [J]. *J Food Saf Qual*, 2020, 11(13): 4253–4257.
- [15] 骆业巧, 王进, 司波. 一起由沙门氏菌和金黄色葡萄球菌混合引起的食物中毒病原分析[J]. *食品安全质量检测学报*, 2020, 11(19): 6947–6951.
LUO YQ, WANG J, SI B. Pathogen analysis of a food poisoning event caused by *Salmonella* spp. and *Staphylococcus aureus* [J]. *J Food Saf Qual*, 2020, 11(19): 6947–6951.
- [16] 孙长颢. *营养与食品卫生学(第 8 版)*[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017.
- SUN CH. *Nutrition and food hygiene (8th Edition)* [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2017.
- [17] 张志强, 陈雅丽, 刘红丽, 等. 2015–2016 年陕西汉中市食品中沙门氏菌污染状况调查分析[J]. *医学动物防制*, 2018, 34(1): 31–33.
ZHANG ZQ, CHEN YL, LIU HL, *et al.* Analysis on result about *Salmonella* in foods in Shanxi Hanzhong from 2015 to 2016 [J]. *J Med Pest Control*, 2018, 34(1): 31–33.
- [18] 阎学燕, 张春艳, 黄淑华, 等. 2011–2015 年河南省开封市部分市售食品中沙门氏菌和金黄色葡萄球菌污染状况分析[J]. *医学动物防制*, 2017, 33(4): 393–395.
YAN XY, ZHANG CY, HUANG SH, *et al.* Analysis of contamination status of *Salmonella* and *Staphylococcus aureus* in some commercial food products in Kaifeng city of Henan province from 2011 to 2015 [J]. *J Med Pest Control*, 2017, 33(4): 393–395.
- [19] 张周建, 张卫兵, 茆校君, 等. 江苏省南通市餐饮业即食生食动物性水产品微生物监测结果分析[J]. *中国食物与营养*, 2014, 20(8): 17–19.
ZHANG ZJ, ZHANG WB, QIANG XJ, *et al.* Analysis of the results of microbiological monitoring of instant raw animal aquatic products in restaurant industry in Nantong city of Jiangsu province [J]. *Food Nutr China*, 2014, 20(8): 17–19.
- [20] 张周建, 张卫兵, 赵荣梅, 等. 江苏省餐饮业即食生食动物性水产品加工现状调查分析[J]. *中国食品卫生杂志*, 2014, 26(4): 386–388.
ZHANG ZJ, ZHANG WB, ZHAO RM, *et al.* Survey and analysis of the current processing status of instant raw animal aquatic food in Jiangsu restaurant industry [J]. *Chin J Food Hyg*, 2014, 26(4): 386–388.

(责任编辑: 张晓寒)

作者简介

李海麟, 副主任技师, 主要研究方向为食品安全风险监测与评估。
E-mail: 24477600@qq.com