

调查研究

上海市零售梭子蟹中副溶血性弧菌的污染状况及风险评估

高围激 刘 弘 刘 诚 顾其芳 孙双福 吴春峰
(上海市疾病预防控制中心,上海 200336)

摘要:目的 研究上海市场零售梭子蟹中副溶血性弧菌的污染状况,并对副溶血性弧菌可能引发的公共卫生风险进行初步评估。方法 采用最可能数(MPN)法检测上海和宁波市售梭子蟹中副溶血性弧菌的带菌量,采用膳食回顾性调查方法对上海居民梭子蟹消费量进行调查,采用 Risk Ranger 软件对梭子蟹中副溶血性弧菌进行半定量风险评估。结果 上海和宁波市零售梭子蟹中副溶血性弧菌阳性率分别为 60.5% 和 13.3%,阳性试样平均菌量分别为 0.75 MPN/g 和 5.50 MPN/g。膳食调查结果显示,上海居民梭子蟹人均日摄入量为 2.95 g/d。风险评估结果显示,风险评分为 36 分,梭子蟹食用者每人每天的发病概率为 8.22×10^{-9} ,每年上海地区预期发生 42.5 例副溶血性弧菌感染病例。通过改变评估模型中某些风险的选择,如采取良好的控制措施,风险可降低至原来的 1/10。结论 上海市售梭子蟹副溶血性弧菌污染状况较为严重,可能对人群健康造成较高的风险,未来有必要进一步加强监测。

关键词:副溶血性弧菌; 风险评估; 梭子蟹; 膳食调查, 回顾性

中图分类号:R15 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2010)04-0371-04

**Contamination of *Vibrio parahaemolyticus* in *Portunus trituperkulatus* in
Shanghai Retail Markets and Its Risk Assessment**

GAO Wei-wei, LIU Hong, LIU Cheng, GU Qi-fang, SUN Shuang-fu, WU Chun-feng
(Shanghai Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China)

Abstract: Objective To investigate the contamination of *Vibrio parahaemolyticus* in *Portunus trituperkulatus* in Shanghai and Ningbo retail markets and to assess the public health risks induced by *V. parahaemolyticus*. **Method** The counts of *V. parahaemolyticus* in *Portunus trituperkulatus* were determined by the most probable number (MPN) technique. The consumption pattern of *Portunus trituperkulatus* was investigated in Shanghai residents by retrospective dietary survey. The semi-quantitative risk assessment for *V. parahaemolyticus* in *Portunus trituperkulatus* was made by a software of Risk Ranger. **Result** *V. parahaemolyticus* was isolated from 60.5% (23/38) of samples from Shanghai while 13.3% (4/30) from Ningbo with a mean of 0.75 MPN/g and 5.50 MPN/g respectively in positive samples. The daily intake of *Portunus trituperkulatus* for a Shanghai resident was 2.95 g/d. The relative risk for *V. parahaemolyticus* in *Portunus trituperkulatus* was 36. The probability of illness caused by *V. parahaemolyticus* in *Portunus trituperkulatus* per day per consumer of interest was 8.22×10^{-9} , and the total predicted patients per annum in the population of interest was 42.5 cases. Changing the selection of some risk factors in the model, the risk from the consumption of *Portunus trituperkulatus* decreased for 10 times if good control measures were taken. **Conclusion** *V. parahaemolyticus* is frequently found in *Portunus trituperkulatus* in Shanghai retail markets, which may cause higher risks to public health. Therefore, strengthening surveillance in the future is necessary.

Key words: *Vibrio parahaemolyticus*; Risk Assessment; *Portunus trituperkulatus*; Dietary Survey, Retrospective

副溶血性弧菌(*Vibrio parahaemolyticus*),又称嗜盐菌,广泛分布于海岸线区域、盐湖及海产品中,温热地带多见。副溶血性弧菌易引起急性胃肠炎和原发性败血症。通常是由于生食、食用未充分烹调

或交叉污染的海产品引起。从我国食源性疾病监测网络报告信息来看,近年来,由于副溶血性弧菌引起的食源性疾病的发生逐渐增多,并且随着海产品贮运技术等的提高,一些以前未曾发现该菌致病的内陆地区也开始发生副溶血性弧菌所致食源性疾病。特别是 1998 年以来的数据显示,副溶血性弧菌所致食源性疾病的发生规模及人群暴露规模呈明显上升趋势,且超过沙门菌所致食源性疾病而跃

收稿日期:2009-07-27

作者简介:高围激 男 主管医师 研究方向为食品卫生与食源性
疾病防治 E-mail:wwgao@scdc.sh.cn

居首位,对人群造成很大威胁^[1,2]。

上海近年来副溶血性弧菌引起的食源性疾病也一直居于微生物性食源性疾病的首位。而梭子蟹(*Portunus trituperculatus*)带菌是水产品中比较常见的,往往达到70%以上。由于梭子蟹特殊的营养价值和独有风味,一直深受公众喜爱。根据上海市水产行业协会提供的数据显示,上海2004、2005年梭子蟹交易数据为平均每年1万吨左右,平均每日消费27吨左右。为进一步了解上海市梭子蟹中副溶血性弧菌的污染水平,在2007年6-10月对上海部分水产品批发场所销售的梭子蟹进行了副溶血性弧菌污染的主动监测,同时对梭子蟹主要来源地之一的浙江宁波进行产地市场调研。通过半定量风险评估,预测消费者因食用被致病性副溶血性弧菌污染的梭子蟹所面临的风险,同时根据评估结果提出相应管控措施,以保证消费者的健康。

1 材料与方法

1.1 样品采集

2007年6-10月,在上海市场选择2个大型水产品批发市场作为采样点,按照无菌采样原则采集鲜活梭子蟹,共38件,每件500~1000g。2007年11月,在浙江宁波市场选择2个水产市场作为采样点,按无菌采样原则采集梭子蟹30件(其中活蟹18件)。每件样品独立包装,避免交叉污染。采样后置4℃储运,4h内检验。

1.2 样品检测

以无菌操作取检样(胃、鳃、肉等部位)25g,检验方法按GB/T 4789.7—2008《食品卫生微生物检验 副溶血性弧菌检验》方法进行。

进行定量检测,根据证实为副溶血性弧菌阳性的试管管数,查MPN检索表,报告每克副溶血性弧菌的MPN值,最低检出限为0.3 MPN/g(上海和宁波样品的检出限不同,上海样品最低检出限为0.3 MPN/g,宁波样品为3 MPN/g)。

1.3 膳食调查

参照上海市统计局公布的户籍人口年龄结构和男女性别比1:1的设置,随机选取600人,利用统一的问卷进行膳食调查,了解上海居民梭子蟹的消费情况。

1.4 半定量风险评估

半定量风险评估采用“Risk Ranger”的Excel电子制表软件,该评估必须以数字回答软件中提出的11个问题,最终用从0到100之间的数字来表示风险的级别^[3,4]。其中,0代表没有风险,<32为低风险,32~48为中度风险,>48为高度风险,100代表人群中每人每天会食入1次含有某种危害致死剂量的食物;且风险的相对值每增加6,风险的绝对值相当于增加10倍^[5]。

1.5 统计方法

为便于计算,当试样中副溶血性弧菌浓度低于最低检出限时,假定菌量为最低检出限的50%(0.15 MPN/g或1.5 MPN/g)。定性阳性,而定量为阴性的试样,实际菌量低于0.3 MPN/g时,假设为0.3 MPN/g。试样副溶血性弧菌平均浓度用几何均数表示;并在对数转换后,采用单因素方差分析对不同时间、不同产地试样中副溶血性弧菌污染水平进行比较。采用方差分析对膳食调查中不同性别和年龄别平均摄入量水平进行比较。所有统计分析均应用SPSS 11.0软件进行。

2 结果

2.1 上海零售市场不同月份、不同气温梭子蟹中副溶血性弧菌的污染状况

本研究在上海地区共采集38件梭子蟹,其中有23件(60.5%)检出副溶血性弧菌。所采样品中副溶血性弧菌的平均含量为0.40 MPN/g。

2.2 上海零售市场不同产地梭子蟹中副溶血性弧菌污染状况

在上海地区采集的38件样品中,来自浙江的梭子蟹30件,阳性率56.7%;来自福建的梭子蟹5件,阳性率60.0%。此外还有山东2件,海南1件。

表1 2007年上海不同月份零售梭子蟹中副溶血性弧菌检出情况

采样时间	月均气温(℃)	样本量(件)	检出量(件)	检出率(%)	阳性试样菌量范围(MPN/g)	阳性试样平均菌量(MPN/g)
6月	25.0	5	4	80.0	0.72~1.5	0.92
7月	30.4	8	4	50.0	0.3~0.92	0.43
8月	29.7	8	7	87.5	0.72~2.1	1.06
9月	25.4	9	4	44.4	0.36~0.92	0.55
10月	20.6	8	4	50.0	0.36~1.5	0.78

2.3 上海和宁波市场上梭子蟹中副溶血性弧菌的污染情况

从上海和宁波两地市场梭子蟹采样监测结果来看,宁波市场副溶血性弧菌阳性检样的平均污染浓度

高于上海市场($P < 0.01$)。本次调查也发现,在宁波市场所采样品中,死蟹中均未检出副溶血性弧菌。

表2 2007年上海市场不同产地零售梭子蟹中副溶血性弧菌的检出情况

样品产地	样本量(件)	检出量(件)	检出率(%)	阳性试样菌量范围(MPN/g)	阳性试样平均菌量(MPN/g)
浙江	30	17	56.7	0.3~2.1	0.87
福建	5	3	60.0	0.7~1.1	0.84
山东	2	2	100.0	0.4	0.36
海南	1	1	100.0	1.5	1.50

表3 2007年上海和宁波市场零售梭子蟹中副溶血性弧菌检出情况

市场来源	样本量(件)	检出量(件)	检出率(%)	阳性试样菌量范围(MPN/g)	阳性试样平均菌量(MPN/g)
上海	38	23	60.5	0.3~2.1	0.75
宁波	30	4	13.3	3.6~20.0	5.50

2.4 膳食调查

上海市居民梭子蟹膳食摄入量见表4。62.5%的上海居民每年至少食用梭子蟹1次;每年人均消费频率为7.23次,每次人均消费量为150.5g。方差分析结果显示,不同性别人群的人均日摄入量差异没有统计学意义。不同年龄组人群的人均日摄入量不同($P < 0.05$),60岁及以上人群人均日摄入量显著低于其他各年龄组($P < 0.05$)。

表4 上海人群梭子蟹摄入量

分组	人数	人均日摄入量(g/d)		
		\bar{x}	s	
性别	男	300	3.06	7.66
	女	300	2.85	6.93
年龄	≤17岁	160	3.61	8.45
	18~34岁	120	4.10	9.73
	35~59岁	220	2.78	6.16
	≥60岁	100	0.93	1.85
合计	600	2.95	7.30	

2.5 半定量风险描述

本文用 Risk Ranger 软件针对消费者食用梭子蟹时所面临的风险进行半定量的评估,并确定风险的级别^[3,4]。一共有11个问题需要回答,详见表5。

评估结果表明,上海地区食用梭子蟹摄入副溶血性弧菌引发疾病的风险级别为36,属中度风险。上海地区梭子蟹消费者每人每天副溶血性弧菌胃肠炎的感染概率为 8.22×10^{-9} ;每年消费污染了副溶血性弧菌的梭子蟹所引发的病例数约为42.5人。消费者食用海产品所面临的风险,会受到几个因素的影响,包括零售环节海产品的初始污染水平,烹

调方式、消费的频率、范围,以及餐饮业从业人员的卫生素质。在问题9中,如果采用良好的控制措施,风险评分可降低为30分,相对风险降低了6,绝对风险降低至原来的1/10。

表5 梭子蟹中副溶血性弧菌评估考虑的风险因素

问题	回答
问题1:危害的严重度	轻度危害,有时候需要医学关注
问题2:相关人群的易感性	普通大众
问题3:消费频率	一年多次(每年人均7.23次,且每次人均消费量为150.5g)
问题4:消费产品的人口比例	大多数,75%(实际调查结果62.5%)
问题5:消费人口数	其他(上海市2009年统计年鉴常住人口18884600人)
问题6:每份未加工产品污染的概率	其他,60.5%(上海市场原料污染率)
问题7:加工的影响	可靠的消除
问题8:加工后再污染的概率	其他,10%(推测的交叉污染概率)
问题9:加工后控制措施的有效性	未控制
问题10:致病剂量	显著增加(按美国FDA 10^4 个/g副溶血性弧菌可致病,梭子蟹平均带菌量0.40 MPN/g,需至少增加 10^3 倍)
问题11:食用前处理的影响	烹调可消除99%以上的致病菌

3 讨论

副溶血性弧菌广泛生存于沿岸海水、海河交界处及海产食品中,在日本、东南亚、美国及我国沿海地区包括台湾地区温暖月份环境中的检出量很高。近年来,国家食源性疾病监测网络也报告,副溶血性弧菌已经成为微生物性食源性疾病中最重要的致病菌。上海市2006年共发生食物中毒事件报告28起,发病人数837人,死亡2人。其中,细菌性食物中毒事件发生13起,占全年事件的46.4%;由副溶血性弧菌引起的食物中毒事件占细菌性食物中毒事件的76.92%。与发达国家明显不同,我国副溶血性弧菌感染是多因素造成的,主要可能是不良的个人卫生习惯和不卫生的加工环境中发生交叉污染^[6]。上海市1990-2000年细菌性集体性食物中毒数据显示,可疑食品中交叉污染占60.4%^[7]。上海居民食源性腹泻调查显示,一半以上的居民还不能做到厨房荤、素菜加工刀具和砧板分开专用^[8]。

由于样品量的限制,本研究可能不能很好反映上海零售市场不同来源梭子蟹的副溶血性弧菌污染状况。但从抽检结果来看,上海地区梭子蟹中副溶血性弧菌阳性率为60.5%,与国内类似研究相

近^[9,10]。本研究结果显示,上海市场和主要产地如宁波的梭子蟹污染率和污染浓度均存在差异,提示,梭子蟹在长途运输过程中可能发生交叉污染,导致销售地区样品污染率上升;但由于运输过程中温度的控制和零售市场保存方式等因素影响了细菌繁殖,故而销售地区样品污染浓度反而有所下降。

副溶血性弧菌繁殖极快,温度为30℃时,15~18 min就繁殖一代^[10]。在冰箱保存(10℃)的过程中,副溶血性弧菌需10 h即可达到致病剂量,而夏秋季节,若食品被交叉污染后直接暴露于加工操作间(30℃),副溶血性弧菌仅需4 h即可引起消费者发病^[6]。因此预防副溶血性弧菌所致食源性疾病,海产品要彻底加热熟制,改变生食海产品的饮食习惯。

陈艳和刘秀梅^[2]曾对副溶血性弧菌进行了较系统的定量风险评估,得到一些十分有价值的研究结果。但由于目前国内在相关基础数据方面的缺乏严重影响了风险分析进一步开展,因此探索利用半定量方法对食品中致病微生物进行风险评估就成为一种必要。本研究主要采用 Risk Ranger 软件来对梭子蟹中副溶血弧菌对人体致病风险进行半定量评估。研究认为上海地区食用污染了副溶血性弧菌的梭子蟹引发疾病的风险级别为36,属中度风险;预测上海地区每年由食用污染了副溶血性弧菌的梭子蟹所引发的病例约为42.5人。此数据结合本地区各年度细菌性食物中毒事件上报情况,具有一定现实意义。但由于研究中个别参数所需数据还依靠经验或参考文献来推算,同时,即使研究中一些参数数据来自于客观采集,但数据可靠性还可能存在包括方法学在内的因素影响,所以本研究最后推断的风险结果还需进一步验证。

针对以上结果,本文也提出以下风险管理措施:(1)运输、零售环节要有良好的存放措施;(2)建议家庭制作时要彻底加热熟制,充分烹调,有足够的煮沸时间,同时避免加工过程中的交叉污染;(3)制定梭子蟹等海产品中副溶血性弧菌的限量工作

标准,完善相关食品中微生物标准体系;(4)加强零售海产品的监管力度,完善相关食源性疾病监控网络建设。

本研究在利用小样本量数据分析地区性风险方面进行了有意义的尝试,可以作为利用有限数据来开展微生物风险评估,最终对某一局部地区进行风险预测工作方面的一个范例。该研究将对那些期望在有限的时间、有限的人力和财力资源内、在具有和不具有微生物风险评估经验的地区开展病原体-食品组合风险评估提供参考。

志谢:衷心感谢浙江省宁波市疾病预防控制中心徐景野主任技师对本文的大力支持和帮助!

参考文献

- [1] 刘秀梅. 食源性疾病监控技术的研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2004, 16(1): 3-9.
- [2] 陈艳, 刘秀梅. 福建省零售生食牡蛎中副溶血性弧菌的定量危险性评估[J]. 中国食品卫生杂志, 2006, 18(2): 103-108.
- [3] FAO/WHO. Application of risk analysis to food standards issues [M]. Geneva: WHO, 1995.
- [4] 田静, 刘秀梅. 单核细胞增生李斯特菌的风险分级评估[J]. 中华预防医学杂志, 2009, 43(9): 781-784.
- [5] SUMNER J, ROSS T. A semi-quantitative seafood safety risk assessment[J]. Int J Food Microbiol, 2002, 77(1/2): 55-59.
- [6] 卢晓凤, 张培正, 李远钊, 等. 2% NaCl TSB 及单冻煮蛤肉中副溶血性弧菌生长模型的建立及应用[J]. 中国食物与营养, 2006(9): 24-27.
- [7] 刘弘. 上海市 1990~2000 年集体性食物中毒分析[J]. 中国自然医学杂志, 2003, 5(1): 17-20.
- [8] 高围激, 刘弘, 梁卫峰, 等. 上海市食源性腹泻发病及危害因素分析[J]. 中国公共卫生, 2009, 25(Suppl): 25-27.
- [9] 孙旦, 徐瑞良. 副溶血弧菌、志贺氏菌属 10 年监测分析[J]. 江苏预防医学, 1998(1): 44-45.
- [10] 张淑红, 申志新, 王英豪. 副溶血弧菌污染现状及其研究进展[J]. 中华医学研究杂志, 2006, 6(4): 408-409.
- [11] 郁庆福. 现代卫生微生物学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1995.