

生食海产品中副溶血性弧菌半定量风险评估

孔媚兰¹,袁宝君^{2*},朱谦让²,甄世祺²,郑东宇²,王燕梅²,符晓梅²

(¹东南大学公共卫生学院营养与食品卫生系,江苏 南京 210009;²江苏省疾病预防控制中心食品安全与评价所,江苏 南京 210009)

[摘要] 目的:调查南京市场副溶血性弧菌污染情况,探索生食海产品中副溶血性弧菌的风险。方法:按照微生物风险评估的程序,应用 Risk Ranger 软件结合检索到的国内外相关文献资料进行风险评估,微生物的检测使用国家标准检测方法。结果:副溶血性弧菌是我国食源性疾病的最主要原因,海产品中副溶血性弧菌的平均检出率为 44.12%。南京市每人每天因生食海产品引起副溶血性弧菌食物中毒的患病概率为 8.22×10^{-6} ,每年因生食海产品引起的病例数为 1.84×10^4 人,风险等级为 53。结论:生食海产品为高度风险,建议消费者减少生食海产品,同时加强市场监管。

[关键词] 海产品;副溶血性弧菌;半定量风险评估

[中图分类号] R155.1

[文献标志码] B

[文章编号] 1007-4368(2014)07-959-03

doi: 10.7655/NYDXBNS20140720

副溶血性弧菌(*Vibrio parahaemolyticus*)主要存在于海产品中,人们因食用污染的海产品或交叉污染的其他食物而发生食物中毒。在我国,副溶血性弧菌所致食物中毒在细菌性食物中毒中占有重要地位,副溶血性弧菌已经成为我国严重的食源性疾病问题之一。国家食源性疾病预防网 1992~2001 年的数据显示,在微生物食源性疾病预防中,由副溶血性弧菌引起的占 31.1%,居首位^[1]。根据国家食源性疾病预防网 2003~2007 年报告资料分析,副溶血性弧菌依旧是我国食源性疾病预防的主要致病菌^[2]。

本研究按照微生物风险评估的基本四步骤,对南京市生食海产品中副溶血性弧菌情况进行半定量风险评估,获得风险等级。为生食海产品的风险管理提供依据,指导居民科学消费海产品;同时也为进一步研究生食海产品中副溶血性弧菌的定量风险评估提供一定依据。

1 材料和方法

1.1 材料

副溶血性弧菌的危害识别、危害特征描述和暴露评估主要参考国内外相关文献^[3-17],消费情况利用 2009 年“中国营养与健康状况调查”的数据,人口

数量查询南京市统计局统计资料^[11]。

1.2 方法

1.2.1 生食海产品中副溶血性弧菌的污染情况检测

按照《食品卫生微生物学检验 副溶血性弧菌检验》(GBT4789.7-2008)的要求,对南京市 2013 年 1~7 月的 158 份生食海产品进行检测。并检索海产品副溶血性弧菌污染情况的相关文献^[12-21]。

1.2.2 微生物风险评估方法

按照国际食品法典委员会(1999 年)规定的微生物风险评估 4 个步骤进行:危害识别,危害特征描述,暴露评估,风险特征描述。采用澳大利亚 Ross 和 Sumner 开发的 Risk Ranger 软件,结合文献材料和检测数据设定 11 个问题的参数,进行风险评估。

2 结果

2.1 危害识别

副溶血性弧菌属于革兰氏阴性的嗜盐菌,在 1950 年于日本首次被发现是一种食源性致病菌。该次食物中毒事件经调查证实与食用的沙丁鱼有关,造成了 272 人患病,并有 20 人死亡^[3]。美国在 1973 年至 1998 年共报道了 40 起副溶血性弧菌暴发,病例 1 000 余例^[4]。Mead 等^[5]认为美国副溶血性弧菌感染的实际人数可能为报告的 20 倍。上海市 2000~2007 年副溶血性弧菌致食物中毒事件起数和涉及患者人数分别占同期食物中毒事件起数和患者人数的 57.14%和 56.10%^[6]。副溶血性弧菌通常引起人类

[基金项目] “十二五”国家科技支撑计划项目(2011BAK10B06-05)

*通信作者(Corresponding author),E-mail:jscdcybj@163.com

胃肠炎,偶尔也引起伤口感染和败血症^[7]。胃肠炎表现为腹泻、腹部痉挛、恶心、呕吐和发热,该病一般具有自限性,危害严重性属于“轻微”。

2.2 危害特征描述

副溶血性弧菌引起的食物中毒具有明显的季节性,多在夏秋季,与海水温度和盐度有很强的关联;全人群普遍易感,感染后免疫力不强,可重复感染^[8]。儿童和老年人的发病率高其他年龄组^[9]。海产品中,鱼类、甲壳类是副溶血性弧菌感染的重要食物污染源,生食或食用未煮熟的受到污染的海产品,以及交叉污染是副溶血性弧菌的主要感染途径^[10]。另外值得关注的是,虽然生鲜海产品可能是污染的源头,但副溶血性弧菌致食物中毒不一定是海产品,熟肉制品加工中被污染而食用前未加热,或者从业人员带菌操作污染了蔬菜、熟食都可能引起食物中毒。

针对 Risk Ranger 软件中的项目 A——敏感性和严重性,评估结果见表 1。

表 1 生食海产品中副溶血性弧菌的敏感性和严重性

项目 A	参数等级
危害严重性	轻微
相关人群的易感性	普遍易感

2.3 暴露评估

2.3.1 南京市居民生食海产品的消费情况

根据 2009 年“中国营养与健康状况调查”江苏省调查数据,成年居民每日平均摄入水产品 65.26 g。由于南京不沿海,居民消费生食海产品相对江苏沿海地区少。假定每月消费 1 次生食海产品,消费人群比例为大多数(75%)。根据南京市统计局资料,2012 年南京市常住人口总量为 816.1 万人^[11]。

针对 Risk Ranger 软件中的项目 B——食物暴露的概率,评估结果见表 2。

表 2 南京市居民生食海产品的消费情况

项目 B	参数等级
消费频率	每月 1 次
消费产品的人口比例	大多数(75%)
消费人群的大小	其他:816.1 万

2.3.2 生食海产品中副溶血性弧菌的污染情况

对南京市 2013 年 1~7 月的 158 份海产品进行检测,其中 72 份样品中副溶血性弧菌检测为阳性,检出率为 45.57%。同时收集了南京市和全国其他省市海产品中副溶血性弧菌污染情况的 10 篇文献^[12-21],将其作为参考评估的资料,具体实验结果和文献数据见表 3。根据样品总数和检出总数得到算术平均数,即海产品中副溶血性弧菌的平均检出率为

44.12%。

海产品中的甲壳贝类在农贸市场和超市多以鲜活状态销售,居民购买后自行加工食用;其他鱼类、虾蟹类和头足类脱离海水环境后存活率低、易腐败变质,一般以冰鲜状态销售。副溶血性弧菌生长繁殖的最适宜温度为 30~37℃,冰冻低温环境对副溶血性弧菌的生长有抑制作用^[22]。海产品在生鲜状态下,其携带的副溶血性弧菌极易造成交叉污染。副溶血性弧菌的感染剂量有很大波动,并非所有的副溶血性弧菌都能引发疾病,环境和海产品的分离株多数为无毒株^[23-24]。普通人对副溶血性弧菌的最低感染剂量为 1×10^3 CFU,一般感染剂量 $ID_{50}=1 \times 10^5$ CFU^[25]。此次研究中以生食海产品为研究对象,食用前的烹调内容一般为清洗、焯水、切片和蘸取调味品(芥末、酱油、蒜泥、醋等)。研究表明,食醋、蒜泥、芥末对副溶血性弧菌有一定的杀灭或抑制作用^[26-27]。

针对 Risk Ranger 软件中的项目 C——食物中含有致病性剂量的概率,具体见表 4。

表 3 生食海产品中副溶血性弧菌的污染情况

编号	样品数(个)	检出数(个)	检出率(%)	参考文献
1	20	5	25.00	江晓 ^[12]
2	85	7	8.24	叶艳华 ^[13]
3	274	228	83.21	陈永红 ^[14]
4	236	91	38.56	刘秀梅 ^[15]
5	362	116	32.04	严纪文 ^[16]
6	301	133	44.19	张俊彦 ^[17]
7	305	139	45.57	张淑红 ^[18]
8	161	92	57.14	程苏云 ^[19]
9	103	51	49.51	马聪 ^[20]
10	205	41	20.00	车光 ^[21]
11	158	72	45.57	本文
加权平均值	2 210	975	44.12	

表 4 生食海产品中含有致病性副溶血弧菌的概率

项目 C	参数等级
每份原料污染的概率	其他 44.12%
加工过程的影响	部分降低
加工后再污染的可能性	主要的
加工后控制系统的有效性	无控制
初始污染水平增加多少倍可造成中毒	显著增加
食用前烹调的影响	部分消除

2.4 风险特征描述

将危害识别、危害特征描述和暴露评估的结果输入到 Risk Ranger 软件中,得到生食海产品的半定量风险评估结果。Risk Ranger 软件将评分分为 3 个等级:< 32 分为低风险,32~48 分为中度风险,> 48

分为高度风险^[28]。每人每天因生食海产品引起副溶血性弧菌食物中毒的患病概率为 8.22×10^{-6} , 每年因生食海产品引起的病例数为 1.84×10^4 人, 风险等级为 53。根据评估得到的风险等级, 生食海产品为高度风险。调整 Risk Ranger 软件中的各参数等级并分析, 以“每份原料污染的概率”和“初始污染水平增加多少倍可造成中毒”这 2 项指标比较敏感, 对评估的结果影响较大。

3 讨论

微生物风险评估是目前国际食品安全研究的前沿领域, 被视为食品安全研究的第三次浪潮^[29]。本次研究在缺乏定量数据的情况下, 采用半定量方法, 对生食海产品进行了风险评估。根据结果, 生食海产品的风险等级为高度风险。

Risk Ranger 软件是基于 Excel 表提出的一个加权评分法, 通过权重系数对风险进行主观的分级。该半定量评估方法主要可以用来比较不同产品、不同微生物, 甚至是不同控制措施的相对风险^[30], 为进一步的微生物定量风险评估提供基础资料和方向, 但是存在较大不确定性。Evers 和 Chardon^[31]也构建了一个基于 Excel 表的简单“快速微生物定量风险评估 (swift quantitative microbiological risk assessment, sQMRA) 工具”。sQMRA 是从零售阶段开始, 通过分析病原体繁殖和传播相关的关键因素 (交叉污染和烹饪), 最终获得该食物-病原体组合导致的感染和发病人数。经典的微生物定量风险评估方法是采用数学模型, 对某种致病微生物从农场到餐桌整个食物链的繁殖和传播过程进行描述。在今后的深入研究中, 可以使用后两种方法, 特别是利用经典的定量风险评估方法对生食海产品中副溶血性弧菌进行评估。

本文引用了权威的文献资料进行危害识别, 但是缺少剂量反应关系。对于消费频率, 本文是基于 2009 年“中国营养与健康状况调查”江苏省调查数据进行的假定, 消费量的偏倚可能会对结果产生影响。在今后的研究中, 要注意收集剂量反应关系和实际发病率的资料, 进一步研究微生物定量风险评估。

通过评估过程中调整各参数等级发现, 在其他条件不变的情况下, 如果“食用前烹调的影响”为完全消除, 就可使风险等级为 0。在煮熟煮透的情况下, 可以保证海产品中的副溶血性弧菌完全被杀死, 所以建议消费者减少生食海产品, 尽量煮熟煮透后

再吃。若不能减少生食海产品, 则根据两个对风险等级较为敏感的指标来指导食用海产品。减少生食海产品的频率、挑选干净有保障的海产品、正确储藏并及时进食海产品都可以使生食海产品的风险等级降低。

[参考文献]

- [1] 刘秀梅, 陈 艳, 王晓英, 等. 1992~2001 年食源性疾病暴发资料分析——国家食源性疾病预防网[J]. 卫生研究, 2004, 33(6): 725-727
- [2] 毛雪丹, 胡俊峰, 刘秀梅. 2003~2007 年中国 1060 起细菌性食源性疾病流行病学特征分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2010, 22(3): 224-228
- [3] Fujino T, Okuno Y, Nakada D, et al. On the bacteriological examination of shirasu-food poisoning[J]. Med J Osaka Univ, 1953, 4: 299-304
- [4] Daniels NA, MacKinnon L, Bishop R, et al. *Vibrio parahaemolyticus* infections in the United States, 1973-1998 [J]. J Infect Dis, 2000, 181(5): 1661-1666
- [5] Mead PS, Slutsker L, Dietz V, et al. Food-related illness and death in the United States [J]. Emerging Infectious Diseases, 1999, 5(5): 607-625
- [6] 田明胜, 郑雷军, 彭少杰, 等. 2000~2007 年上海市副溶血性弧菌致集体性食物中毒分析及对策[J]. 中国食品卫生杂志, 2008, 20(6): 514-517
- [7] Morris JG Jr, Black RE. Cholera and other vibrioses in the United States[J]. N Engl J Med, 1985, 312(6): 343-350
- [8] 高围微, 刘 弘, 刘 诚, 等. 三疣梭子蟹中副溶血弧菌定量风险评估探索[J]. 环境与职业医学, 2011, 28(7): 414-418
- [9] 刘 弘, 罗宝章, 秦璐昕, 等. 生食三文鱼片副溶血性弧菌污染的定量风险评估研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2012, 24(1): 18-22
- [10] 张凡非. 副溶血性弧菌及其引起的食物中毒检验研究进展[J]. 中国卫生监督杂志, 2003, 10(1): 8-10
- [11] 常住人口适度增长城市化水平不断提高[EB/OL]. [2013-03-11]. http://www.njtt.gov.cn/_siteId/4/pageId/71/columnId/479/articleId/89350/DisplayInfo.aspx
- [12] 江 晓, 丁 洁, 陈晓蔚. 2005-2006 南京市食品致病菌污染分析[J]. 预防医学情报杂志, 2008, 24(1): 16-18
- [13] 叶艳华, 江 晓, 王 炜, 等. 南京市 2007 年-2010 年食源性致病菌监测分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2011, 21(10): 2487-2488
- [14] 陈永红, 李 晶, 唐雨德, 等. 南京夏秋季海产品中副溶血性弧菌的污染监测及其毒力与耐药性[J]. 实用预防医学, 2012, 19(4): 500-502
- [15] 刘秀梅, 程苏云, 陈 艳, 等. 2003 年中国部分沿海地区

[参考文献]

[1] Hatzimouratidis K, Hatzichristou D. Sexual dysfunctions: classifications and definitions [J]. *J Sex Med*, 2007, 4(1): 241-250

[2] Thompson JF, Roberts CL, Currie M, et al. Prevalence and persistence of health problems after childbirth: associations with parity and method of birth [J]. *Birth*, 2002, 29(2): 83-94

[3] 李瑞满, 罗新. 产后性功能障碍常见类型及诊断量化标准[J]. 2008, 24(8): 570-572

[4] Klein MC, Gauthier I, Robbins JM, et al. Relationship of episiotomy to perineal trauma and morbidity, sexual dys-

function and pelvic floor relaxation[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 1994, 171: 591-598

[5] 罗新. 妊娠和选择性剖宫产对盆底结构功能的影响[J]. *中国妇幼临床医学杂志*, 2008, 4(2): 4-8

[6] AML uftiR, McCarthy A, Fisk NM. Obstetricians' personal choice and mode of delivery [J]. *Lancet*, 1996, 347: 544

[7] Dixon M, Booth N, Powell R. Sex and relationships following childbirth: a first report from general practice of 131 couples [J]. *Br J Gen Pract*, 2000, 50(452): 223-224

[8] 王曙光, 陈晓园, 周丽萍. 剖宫产与阴道分娩对女性产后性功能影响的比较研究[J]. *中国性科学*, 2012, 21(8): 19-21

[收稿日期] 2013-10-23

(上接第 961 页)

零售海产品中副溶血性弧菌污染状况的主动监测[J]. *中国食品卫生杂志*, 2005, 17(2): 97-99

[16] 严纪文, 马聪, 朱海明, 等. 2003~2005年广东省水产品中副溶血性弧菌的主动监测及其基因指纹图谱库的建立[J]. *中国卫生检验杂志*, 2006, 16(4): 387-391

[17] 张俊彦, 梅玲玲, 朱敏, 等. 301份海水产品副溶血性弧菌定量检测分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2007, 17(3): 509-510

[18] 张淑红, 申志新, 美文英, 等. 河北省沿海地区海产品副溶血弧菌污染状况调查分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2006, 16(3): 333-334

[19] 程苏云, 张俊彦, 王赞信, 等. 海水产品副溶血性弧菌污染定量检测分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2007, 17(2): 336-338

[20] 马聪, 严纪文, 朱海明, 等. 2005年珠江三角洲地区生吃水产品中副溶血性弧菌污染调查[J]. *中国卫生检验杂志*, 2006, 16(3): 341-343

[21] 车光, 蒋震羚, 唐振柱, 等. 2003~2004年广西海产品副溶血性弧菌污染调查[J]. *广西预防医学*, 2005, 11(5): 292-293

[22] Muntada Garriga JM, Rodriguez Jerez JJ, Lopez Sabater EI, et al. Effect of chill and freezing temperatures on survival of *Vibrio parahaemolyticus* inoculated in homogenates of oyster meat [J]. *Lett Appl Microbiol*, 1995 20(4): 225-227

[23] De Paola A, Hopkins LH, Peeler J, et al. Incidence of *Vibrio parahaemolyticus* in U.S. coastal waters and oysters [J]. *Appl Environ Microbiol*, 1990, 56(8): 2299-2302

[24] Wong HC, Chen MC, Liu SH, et al. Incidence of highly genetically diversified *Vibrio parahaemolyticus* seafood imported from Asian countries [J]. *Int J Food Microbiol*, 1999, 52(3): 181-188

[25] 李毅, 朱心强. 副溶血性弧菌及其溶血毒素研究进展[J]. *中国卫生检验杂志*, 2008, 18(12): 2835-2839

[26] 鲁晓晴, 张超英, 周晓彬, 等. 大蒜液和食醋对副溶血性弧菌杀灭效果的试验研究[J]. *中国消毒学杂志*, 2007, 24(1): 48-50

[27] 董杰, 蒋云升, 宋国英. 调味品对凉拌海蜇卫生质量控制的研究[J]. *食品科技*, 2007, 1(5): 171-173

[28] Thomas R, John S. A simple, spreadsheet-based, food safety risk assessment tool [J]. *Int J Food Microbiol*, 2002, 77(1/2): 39-53

[29] Forsythe SJ. *The Microbiological Risk Assessment of Food* [M]. UK: Blackwell Science Ltd Oxford, 2002

[30] 刘弘, 顾其芳, 吴春峰, 等. 生乳中金黄色葡萄球菌污染半定量风险评估研究[J]. *中国食品卫生杂志*, 2011, 23(4): 293-296

[31] Evers EG, Chardon JE. A swift Quantitative Microbiological Risk Assessment (sQMRA) tool [J]. *Food Control*, 2010, 21(3): 319-330

[收稿日期] 2013-12-30