

## 食源性疾病

## 2019年冻鱼糜制品中食源性致病菌污染状况分析

李莹<sup>1,2</sup>, 杨大进<sup>2</sup>, 康维均<sup>1</sup>, 牛凌梅<sup>1</sup>

(1. 河北医科大学公共卫生学院, 河北 石家庄 050017; 2. 国家食品安全风险评估中心, 北京 100022)

**摘要:**目的 了解冻鱼糜制品中食源性致病菌污染状况。方法 从全国范围内采集冻鱼糜制品 4 516 份, 按照食品安全国家标准《食品微生物学检验》相应标准的规定, 对样品中单核细胞增生李斯特菌、副溶血性弧菌、小肠结肠炎耶尔森氏菌、致泻大肠埃希菌进行检验。结果 单核细胞增生李斯特菌检出率 6.02% (272/4 516), 副溶血性弧菌检出率 0.84% (38/4 516), 小肠结肠炎耶尔森氏菌检出率 0.84% (38/4 516), 致泻大肠埃希菌检出率 0.91% (41/4 516)。单核细胞增生李斯特菌的污染在 4 种食源性致病菌中较为突出, 且不同产地的样品中单核细胞增生李斯特菌的污染差异较大。除副溶血性弧菌以外, 其余 3 种食源性致病菌在散装样品中的检出率均高于预包装样品。结论 市售冻鱼糜制品存在致病菌污染, 需要关注其健康风险。

**关键词:** 冻鱼糜制品; 食品微生物; 食源性致病菌

中图分类号: R155 文献标识码: A 文章编号: 1004-8456(2023)11-1651-06

DOI: 10.13590/j.cjfh.2023.11.016

## Analysis of foodborne pathogens in frozen surimi-based products in 2019

LI Ying<sup>1,2</sup>, YANG Dajin<sup>2</sup>, KANG Weijun<sup>1</sup>, NIU Lingmei<sup>1</sup>

(1. School of Public Health, Hebei Medical University, Hebei Shijiazhuang 050017, China;

2. China National Center for Food Safety Risk Assessment, Beijing 100022, China)

**Abstract: Objective** This study aimed to analyze the microbial contamination status in frozen surimi-based products. **Methods** A total of 4 516 frozen fish mince products were collected nationwide and tested for *Listeria monocytogenes*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Yersinia enterocolitica*, and diarrheogenic *Escherichia coli* according to the test method in the National Standard for Microbiology Inspection of Food. **Results** The detection rates were as follows: *Listeria monocytogenes*, 6.02% (272/4 516); *Vibrio parahemolyticus*, 0.84% (38/4 516); *Yersinia enterocolitica*, 0.84% (38/4 516); and diarrheogenic *Escherichia coli* at 0.91% (41/4 516). The contamination of *Listeria monocytogenes* was more prominent among the four foodborne pathogens, and the contamination of *Listeria monocytogenes* in samples with different origins was quite different. Except for *Vibrio parahaemolyticus*, the detection rates of the other three foodborne pathogens in bulk samples were higher than those in the prepackaged samples. **Conclusion** Pathogenic bacterial contamination was observed in commercial frozen surimi products. Paying attention to the food safety risk caused by this kind of food is necessary.

**Key words:** Frozen surimi-based products; food microbiology; foodborne pathogens

冻鱼糜制品是指以冷冻鱼糜或鲜(冻)鱼、虾、贝、头足类等动物性水产品为主要原料(在配料中占比 50% 以上), 添加食用盐等其他配料, 经一定工艺加工制成的非即食冷冻产品<sup>[1]</sup>。由于其配料主成分为水产肉糜, 营养结构适宜微生物生长, 故易被微生物污染。2019 年我国食源性疾病暴发监测资料显示<sup>[2]</sup>, 因生熟交叉污染、存储不当是引起食源性

疾病暴发的主要原因之一, 微生物性因素引起的暴发事件中, 副溶血性弧菌导致的发病人数比例最高, 该菌污染食品以水产品为主。冻鱼糜制品由于其食用便利性和口味多样性而越来越受到消费者青睐, 消费量逐年上升, 目前缺少这类食品中副溶血性弧菌等的全国范围基础数据。因此, 2019 年在全国开展冻鱼糜制品中食源性致病菌污染调查, 以

收稿日期: 2023-05-31

基金项目: 新发和重要食源性疾病传播机制及疾病负担研究(2017YFC1601503); 预制调理食品中新发生物危害物分布与迁移规律(2022YFF1100701); 基于适配体和循环扩增策略超灵敏检测环境雌激素的新方法研究(82073601)

作者简介: 李莹 女 副研究员 研究方向为营养与食品卫生 E-mail: 22031100061@stu.hebmu.edu.cn

通信作者: 牛凌梅 女 教授 研究方向为卫生检验与检疫 E-mail: niulm@hebmu.edu.cn

掌握该类食品中致病菌的污染状况。

## 1 材料与方法

### 1.1 样品来源

在全国范围内开展冻鱼糜制品中食源性致病菌的污染状况调查,为保证样品的代表性,采样地点覆盖大、中、小城市,采样环节以流通环节(包括超市、零售店、农贸市场、网店、批发市场等)为主,兼顾餐饮环节。同一采样地点的同一种样品不得重复采样,同一采样地点的预包装样品不得超过5份,散装样品不得超过2份。

按照随机抽样原则采集冻鱼糜制品4516份。标称样品产地覆盖全国,其中标称产地为福建、山东、广东、浙江、辽宁、江苏、河南和湖北等8个省的样品较多,占总样品量的50.86%,28.85%的样品产地不详。

样品采集后按照原保藏温度保存,并尽快送达实验室进行检测。

### 1.2 方法

选取单核细胞增生李斯特菌、副溶血性弧菌、小肠结肠炎耶尔森氏菌和致泻大肠埃希菌4种致病菌开展检测,按照《食品微生物学检验 副溶血性弧菌检验》(GB 4789.7—2013)、《食品微生物学检验 单核细胞增生李斯特氏菌检验》(GB 4789.30—2016)、《食品微生物学检验 小肠结肠炎耶尔森氏菌检验》(GB 4789.8—2016)和《食品微生物学检验 致泻大肠埃希氏菌检验》(GB 4789.6—2016)进行检测。采用多重PCR方法对小肠结肠炎耶尔森氏菌的种属及毒力基因进行检测,包括*foxA*、*ail*、*ystA*、*ystB*、*yadA*、*virF*、*rfbC*(见表1)。采用多重PCR方法对副溶血性弧菌的种属及毒力基因进行检测,包括*tlh*、*tdh*和*trh*(见表2)。

样品在2℃~5℃不超过18h解冻后,用75%酒精棉球消毒袋口或盒盖,无菌开口从样品表层和深层多点取样。

### 1.3 统计学分析

采用SPSS 22统计软件进行数据分析,应用 $\chi^2$ 检验或Fisher确切概率法比较组间差异,以 $\alpha=0.05$ 作为检验水准,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 总体检测情况

单核细胞增生李斯特菌检出率6.02%(272/4516);副溶血性弧菌检出率0.84%(38/4516),其阳性菌株中*tlh*携带率为100.00%,*tdh*、*trh*携带率均为2.63%(1/38);小肠结肠炎耶尔森氏菌检出率

表1 小肠结肠炎耶尔森氏菌的种属及毒力基因引物序列

Table 1 Species and virulence gene primer of *Yersinia*

<i>Enterocolitica</i>		
引物名称	引物序列(5'→3')	产物大小
<i>foxA</i>		
Forward	CTT GAT GGG CTG CGC TT	315 bp
Reverse	TTC GCG CTG ATG GTC AT	
<i>ail</i>		
Forward	AAC TGG GGA GTA ATA GGT TC	248 bp
Reverse	AAT TGC ACC CCT GCC CC	
<i>ystA</i>		
Forward	CAA GAA ACA GTT TCA GGG C	112 bp
Reverse	AAT CAC TAC TGA CTT CGG C	
<i>ystB</i>		
Forward	GTA CAT TAG GCC AAG AGA	146 bp
Reverse	GCA ACA TAC CTC ACA ACA CC	
<i>yadA</i>		
Forward	CTT CAG ATA CTG GTG TCG	849 bp/759 bp ※
Reverse	ATG CCT GAC TAG AGC GAT	
<i>virF</i>		
Forward	GGC AGA ACA GCA GTC AGA	561 bp
Reverse	GGT GAG CAT AGA GAA TAC G	
<i>rfbC</i>		
Forward	ACA GAT TTT TTA ATC GCA TCT GG	415 bp
Reverse	GAA TTC CAT CAA AAC CAC C	

注:※表示致病性小肠结肠炎耶尔森菌血清型O:8扩增产物片段大小

表2 副溶血性弧菌的种属及毒力基因引物序列

Table 2 Species and virulence gene primer of *Vibrio*

<i>parahaemolyticus</i>		
引物名称	引物序列(5'→3')	产物大小
<i>tlh</i>		
Forward	AAA GCG GAT TAT GCA GAA GCA CTG	450 bp
Reverse	GCT ACT TTC TAG CAT TTT CTC TGC	
<i>tdh</i>		
Forward	GTA AAG GTC TCT GAC TTT TGG AC	270 bp
Reverse	TGG AAT AGA ACC TTC ATC TTC ACC	
<i>trh</i>		
Forward	TTG GCT TCG ATA TTT TCA GTA TCT	500 bp
Reverse	CAT AAC AAA CAT ATG CCC ATT TCC G	

0.84%(38/4516),其阳性菌株中*foxA*携带率为100.00%,*ystB*、*ail*、*virF*、*ystA*携带率分别为51.35%(19/37)、5.41%(2/37)、2.70%(1/37)、2.70%(1/37),未携带*yadA*和*rfbC*两个基因;致泻大肠埃希菌检出率0.91%(41/4516),其中25株EAEC、8株ETEC、5株EIEC、2株EPEC、1株EHEC。

### 2.2 明确产地的冻鱼糜制品中食源性致病菌污染状况

由表3可知,不同产地的冻鱼糜制品中单核细胞增生李斯特菌检出率差异相比有统计学意义( $\chi^2=53.173, P<0.05$ ),副溶血性弧菌、致泻大肠埃希菌和小肠结肠炎耶尔森氏菌的检出率差异无统计学意义( $\chi^2=6.385, P>0.05$ ;  $\chi^2=12.618, P>0.05$ ;  $\chi^2=11.709, P>0.05$ )。

### 2.3 不同包装形式的冻鱼糜制品中食源性致病菌污染状况

由表4可知,散装冻鱼糜制品中单核细胞增生

表3 不同主要产地的冻鱼糜制品中致病菌检出情况

Table 3 Foodborne pathogens in frozen surimi products from different main producing areas

采样地区	样品数量/份	单核细胞增生李斯特菌		副溶血性弧菌		小肠结肠炎耶尔森氏菌		致泻大肠埃希菌	
		检出份数	检出率/%	检出份数	检出率/%	检出份数	检出率/%	检出份数	检出率/%
福建	680	30	4.41	7	1.03	5	0.74	3	0.44
山东	552	34	6.16	0	0.00	7	1.27	3	0.54
广东	397	6	1.51	4	1.01	2	0.50	2	0.50
浙江	209	10	4.78	4	1.91	6	2.87	2	0.96
辽宁	195	22	11.28	0	0.00	1	0.51	0	0.00
江苏	141	10	7.09	1	0.71	1	0.71	0	0.00
河南	135	13	9.63	0	0.00	0	0.00	3	2.22
湖北	118	5	4.24	0	0.00	0	0.00	2	1.69

表4 不同包装形式的冻鱼糜制品中致病菌检出情况

Table 4 Foodborne pathogens in in different packaging forms of frozen surimi products

包装形式	样品数量/份	单核细胞增生李斯特菌		副溶血性弧菌		小肠结肠炎耶尔森氏菌		致泻大肠埃希菌	
		检出份数	检出率/%	检出份数	检出率/%	检出份数	检出率/%	检出份数	检出率/%
预包装	1 177	57	4.84	12	1.02	4	0.34	5	0.42
散装	3 339	215	6.44	26	0.78	34	1.02	36	1.08
总计	4 516	272	6.02	38	0.84	38	0.84	41	0.91

李斯特菌、小肠结肠炎耶尔森氏菌、致泻大肠埃希菌检出率均高于预包装样品,差异有统计学意义( $\chi^2=3.917, P<0.05$ ;  $\chi^2=4.800, P<0.05$ ;  $\chi^2=4.129, P<0.05$ )。不同包装冻鱼糜制品中副溶血性弧菌检出率差异无统计学意义( $\chi^2=0.605, P>0.05$ )。

#### 2.4 不同采样地点类型的冻鱼糜制品中食源性致病菌污染状况

由表5可知,样品主要采自流通环节中的农贸市场和超市,占总样品量的75.47%。流通环节和餐饮环节的单核细胞增生李斯特菌、副溶血性弧菌、小肠结肠炎耶尔森氏菌、致泻大肠埃希菌的检出率差异均无统计学意义( $\chi^2=0.009, P>0.05$ ;  $\chi^2=0.004, P>0.05$ ;  $\chi^2=0.460, P>0.05$ ;  $\chi^2=1.939, P>0.05$ )。流通环节中,采自便利店/零售店的样品中

单核细胞增生李斯特菌检出率高于其他采样地点,差异有统计学意义( $\chi^2=12.730, P<0.05$ ),其余致病菌的检出率在不同采样地点未见显著差异。

#### 2.5 不同采样季度的冻鱼糜制品中食源性致病菌污染状况

由表6可知,不同采样季度的冻鱼糜制品中单核细胞增生李斯特菌、副溶血性弧菌、小肠结肠炎耶尔森氏菌、致泻大肠埃希菌的检出率差异均有统计学意义( $\chi^2=518.130, P<0.05$ ;  $\chi^2=128.595, P<0.05$ ;  $\chi^2=26.425, P<0.05$ ;  $\chi^2=59.771, P<0.05$ )。第三季度的单核细胞增生李斯特菌和副溶血性弧菌的检出率略高于其他季度,第一季度的小肠结肠炎耶尔森氏菌和致泻大肠埃希菌检出率略高于其他季度。

表5 不同采样地点类型的冻鱼糜制品中致病菌检出情况

Table 5 Foodborne pathogens in frozen surimi products in different sampling location

采样地点类型	样品数量(份)	单核细胞增生李斯特菌		副溶血性弧菌		小肠结肠炎耶尔森氏菌		致泻大肠埃希菌	
		检出份数	检出率/%	检出份数	检出率/%	检出份数	检出率/%	检出份数	检出率/%
流通环节	4 289	258	6.02	36	0.84	37	0.86	37	0.86
农贸市场	1 833	105	5.73	21	1.15	23	1.25	19	1.04
超市	1 575	92	5.84	8	0.51	12	0.76	8	0.51
便利店/零售店	565	51	9.03	6	1.06	1	0.18	6	1.06
网店	227	7	3.08	1	0.44	1	0.44	1	0.44
批发市场	59	2	3.39	0	0.00	0	0.00	0	0.00
百货商场	25	1	—	0	—	0	—	3	—
路边摊位	5	0	—	0	—	0	—	0	—
餐饮环节	227	14	6.17	2	0.88	1	0.44	4	1.76
饭店/酒店	189	12	6.35	2	1.06	0	0.00	4	2.12
小吃店	21	0	—	0	—	1	—	0	—
快餐店	13	1	—	0	—	0	—	0	—
街头摊点	4	1	—	0	—	0	—	0	—
总计	4 516	272	6.02	38	0.84	38	0.84	41	0.91

注:—表示样品数量少于30份,不计算检出率

表6 不同采样季度的冻鱼糜制品中致病菌检出情况

Table 6 Foodborne pathogens in frozen surimi products in different sampling seasons

采样季度	样品数量/份	单核细胞增生李斯特菌		副溶血性弧菌		小肠结肠炎耶尔森氏菌		致泻大肠埃希菌	
		检出份数	检出率/%	检出份数	检出率/%	检出份数	检出率/%	检出份数	检出率/%
第一季度	622	32	5.14	0	0.00	10	1.61	8	1.29
第二季度	1 499	84	5.60	11	0.73	14	0.93	12	0.80
第三季度	1 322	94	7.11	20	1.51	7	0.53	15	1.13
第四季度	1 073	62	5.78	7	0.65	7	0.65	6	0.56
总计	4 516	272	6.02	38	0.84	38	0.84	41	0.91

### 3 讨论

冻鱼糜制品的原料大多为鱼糜,加上其他水产品糜类及相关辅料制成不同风味产品。除副溶血性弧菌以外,散装产品中检测的其他3种致病菌的检出率均高于预包装产品,其原因可能是散装产品一般敞口方式销售,与外界环境频繁接触,交叉污染的风险高。冻鱼糜制品如果在烹饪过程中加热不够彻底,致病菌未被完全杀灭,可能导致食源性疾病的发生。另外,在该类食品储存和烹饪过程中,也有交叉污染其他即食食品的风险。

副溶血性弧菌是一种嗜盐细菌,是食用水产品引起腹泻、呕吐等胃肠炎症状的主要致病菌<sup>[3]</sup>。国家食源性疾病预防数据显示,副溶血性弧菌是我国上报食源性疾病预防事件的首要致病因素,成为不容忽视的食品安全问题<sup>[2]</sup>。该菌在水产品中的天然带菌率较高,温暖季节在海虾中可高达90%<sup>[4]</sup>。但该菌属于低温敏感性细菌,国内外研究均表明,在低温贮藏过程中,副溶血性弧菌的可培养细菌数均逐渐下降<sup>[5-6]</sup>。国内学者建立的低温贮藏条件下副溶血性弧菌失活模型显示,-18℃能降低副溶血性弧菌的数量,虽不能彻底杀灭该菌,但能够有效抑制该菌的生长<sup>[7]</sup>。本次研究结果显示,冻鱼糜制品中副溶血性弧菌检出率为0.84%,明显低于全国各地报道的市售鲜活水产品中副溶血性弧菌的检出情况<sup>[8-11]</sup>,如湖南17.50%、辽宁29.29%、江苏21.56%、上海38.46%,该结果与副溶血性弧菌在低温条件下容易失活的特征相符。分离到的38株菌株中携带*tdh*、*trh*的毒力株分别仅为1株,可认为该类食品副溶血性弧菌导致食源性疾病的风险很低。

单核细胞增生李斯特菌在自然界中广泛存在,是能引起人畜共患的食源性致病菌,人主要通过摄入被污染的食物致病<sup>[12-13]</sup>。李斯特菌病虽然发生率低,但住院率和病死率高,易感人群包括孕产妇、新生儿、老人和免疫缺陷的病例,可引起胃肠炎、脑膜炎、败血症和流产等,国内外均有相关病例报道<sup>[14-17]</sup>。冻鱼糜制品中单核细胞增生李斯特菌的检出率为6.02%,系本次调查检出率最高的致病菌,与该菌可以在低温下生长的生物学特性相关,也与

国内研究报道的水产动物等食品中单核细胞增生李斯特菌检出率较高是相符的<sup>[18]</sup>,如果在烹饪过程中加热不够彻底,有一定的致病风险;且存在交叉污染的风险。

小肠结肠炎耶尔森氏菌致病后可引起胃肠道症状、呼吸系统、心血管系统等疾病<sup>[19]</sup>。该菌在环境中普遍存在,肉制品、速冻食品等多种食品均被检测到<sup>[20-22]</sup>。本次研究发现,冻鱼糜制品中小肠结肠炎耶尔森氏菌也存在检出现象,检出率0.84%,分离到的菌株中*ystB*、*ail*、*virF*、*ystA*的携带率分别为51.35%、5.41%、2.70%、2.70%,毒力基因的携带情况与其他文献报道相似<sup>[23]</sup>。

致泻大肠埃希菌可引起肠道感染,根据其致病机制、临床表现、流行病学特征和血清型分型,主要可分为肠致病性大肠埃希菌(Enteropathogenic *E. coli*, EPEC)、肠产毒性大肠埃希菌(Enterotoxigenic *E. coli*, ETEC)、肠侵袭性大肠埃希菌(Enteroinvasive *E. coli*, EIEC)、肠出血性大肠埃希菌(Enterohemorrhagic *E. coli*, EHEC)、肠聚集性大肠埃希菌(Enterocoagulative *E. coli*, EAEC)。本次研究发现冻鱼糜制品中致泻大肠埃希菌检出率0.91%,包括25株EAEC、8株ETEC、5株EIEC、2株EPEC、1株EHEC,与从急性腹泻病人分离到的致泻大肠埃希菌菌株的鉴定占比较为一致<sup>[24]</sup>。

综上所述,单核细胞增生李斯特菌的污染值得引起重视;副溶血性弧菌虽然是水产品污染以及国内食源性疾病预防的主要食源性致病菌,但冻鱼糜制品由于是在低温冷藏条件下贮存,副溶血性弧菌的污染并不突出,与小肠结肠炎耶尔森氏菌、致泻大肠埃希菌的污染率均低于1%。消费者在食用冻鱼糜制品之前,要做到烧熟煮透、生熟分开,保证该类食品的食用安全。

### 参考文献

- [1] 国家市场监督管理总局,国家标准化管理委员会.冻鱼糜制品:GB/T 41233—2022[S].北京:中国标准出版社,2022.  
State Administration for Market Regulation, Standardization Administration of the People's Republic of China. Frozen surimi-based products: GB/T 41233—2022 [S]. Beijing: Standards

- Press of China, 2022.
- [ 2 ] 李红秋, 郭云昌, 宋壮志, 等. 2019年中国大陆食源性疾病暴发监测资料分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2021, 33(6): 650-656.
- LI H Q, GUO Y C, SONG Z Z, et al. Analysis of foodborne disease outbreaks in China in 2019[J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2021, 33(6): 650-656.
- [ 3 ] 杨振泉, 焦新安. 副溶血弧菌毒力因子及其致病机理研究进展[J]. 中国人兽共患病学报, 2008, 24(11): 1070-1073.
- YANG Z Q, JIAO X Q. Recent Progress in Research on *Vibrio parahaemolyticus* Virulence Factors and Pathogenic Mechanism [J]. Chinese Journal of Zoonoses, 2008, 24(11): 1070-1073.
- [ 4 ] 俞莺, 宁喜斌. 对虾副溶血弧菌的风险评估[J]. 现代食品科技, 2006, 22(3): 184-186.
- YU Y, NING X B. The risk assessment of *Vibrio parahaemolyticus* in prawn[J]. Modern Food Science & Technology, 2006, 22(3): 184-186.
- [ 5 ] BURNHAM V E, JANES M E, JAKUS L A, et al. Growth and survival differences of *Vibrio vulnificus* and *Vibrio parahaemolyticus* strains during cold storage[J]. Journal of Food Science, 2009, 74(6): M314-M318.
- [ 6 ] 杨振泉, 焦新安. 副溶血弧菌在低温贮藏过程中的失活动力学特征[J]. 食品科学, 2008, 29(7): 47-51.
- YANG Z Q, JIAO X A. Inactivation kinetics of *Vibrio parahaemolyticus* during low-temperature storage [J]. Food Science, 2008, 29(7): 47-51.
- [ 7 ] 姬华, 陈艳, 刘秀梅, 等. 低温贮藏条件下创伤弧菌和副溶血性弧菌失活模型的建立[J]. 中国食物与营养, 2013, 19(2): 15-19.
- JI H, CHEN Y, LIU X M, et al. Inactivation kinetics of *Vibrio vulnificus* and *Vibrio parahaemolyticus* at low-temperature storage conditions [J]. Food and Nutrition in China, 2013, 19(2): 15-19.
- [ 8 ] 贾华云, 王岚, 陈帅, 等. 2010—2013年湖南省市售水产品中副溶血性弧菌污染状况及病原特征分析[J]. 实用预防医学, 2016, 23(12): 1433-1435.
- JIA H Y, WANG L, CHEN S, et al. Contamination status and pathogenic characteristics of *Vibrio parahaemolyticus* in aquatic products sold in cities of Hunan Province, 2010-2013 [J]. Practical Preventive Medicine, 2016, 23(12): 1433-1435.
- [ 9 ] 董慧明, 种婷, 刘觉, 等. 辽宁省市售水产品中副溶血性弧菌的污染状况及耐药性分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2021, 12(12): 5066-5071.
- DONG H M, CHONG T, LIU N, et al. Analysis of contamination and drug resistance of *Vibrio parahaemolyticus* in aquatic products sold in Liaoning Province [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2021, 12(12): 5066-5071.
- [ 10 ] 唐震, 乔昕, 秦思, 等. 2015—2017年江苏省水产品中副溶血性弧菌污染状况及毒力基因与耐药性[J]. 江苏预防医学, 2018, 29(4): 378-381.
- TANG Z, QIAO X, QIN S, et al. Analysis of contamination status, virulence genes distribution and drug resistance of *Vibrio parahaemolyticus* in aquatic products of Jiangsu Province from 2015 to 2017 [J]. Jiangsu Journal of Preventive Medicine, 2018, 29(4): 378-381.
- [ 11 ] 安秀华, 宁喜斌. 上海市市售水产品中副溶血性弧菌的分离、鉴定及耐药性研究[J]. 中国人兽共患病学报, 2009, 25(7): 657-659.
- AN X H, NING X B. Isolation, identification and drug-resistance of *Vibrio parahaemolyticus* isolated from the aquatic products in Shanghai markets [J]. Chinese Journal of Zoonoses, 2009, 25(7): 657-659.
- [ 12 ] 沈晓盛, 郑国兴, 李庆, 等. 食品中单核细胞增生李斯特菌的危害及其检测[J]. 食品与发酵工业, 2004, 30(8): 87-91.
- SHEN X S, ZHENG G X, LI Q, et al. Hazard and detections of *Listeria monocytogenes* in foods [J]. Food and Fermentation Industries, 2004, 30(8): 87-91.
- [ 13 ] 李薇薇, 郭云昌, 占利, 等. 2017年中国即食食品中单核细胞增生李斯特菌的分子流行病学特征[J]. 中华预防医学杂志, 2020, 54(2): 175-180.
- LI W W, GUO Y C, ZHAN L, et al. Molecular epidemiology of *Listeria monocytogenes* isolated from ready-to-eat food in 2017 in China [J]. Chinese Journal of Preventive Medicine, 2020, 54(2): 175-180.
- [ 14 ] SCALLAN E, HOEKSTRA R M, ANGULO F J, et al. Foodborne illness acquired in the United States—major pathogens [J]. Emerging Infectious Diseases, 2011, 17(1): 7-15.
- [ 15 ] DOGANAY M. Listeriosis: Clinical presentation [J]. FEMS Immunology & Medical Microbiology, 2003, 35(3): 173-175.
- [ 16 ] 王焕玲. 单核李斯特菌病临床研究[D]. 北京: 北京协和医学院, 2015.
- WANG H L. Clinical study on listeria monocytogenes [D]. Beijing: Peking Union Medical College, 2015.
- [ 17 ] 施婴婴, 沈月华. 围产期李斯特菌感染五例[J]. 中华围产医学杂志, 2004, 7(1): 63-64.
- SHI Y Y, SHEN Y H. Five cases of *Listeria monocytogenes* infection during perinatal period [J]. Chinese Journal of Perinatal Medicine, 2004, 7(1): 63-64.
- [ 18 ] LI W W, BAI L, FU P, et al. The epidemiology of *Listeria monocytogenes* in China [J]. Foodborne Pathogens and Disease, 2018, 15(8): 459-466.
- [ 19 ] 吴清平, 胡惠娟, 张菊梅. 食源性小肠结肠炎耶尔森氏菌生物学特性和分子分型研究进展[J]. 食品科学技术学报, 2014, 32(4): 1-7.
- WU Q P, HU H J, ZHANG J M. Biological characteristics and molecular typing research progress of *Yersinia enterocolitica* [J]. Journal of Food Science and Technology, 2014, 32(4): 1-7.
- [ 20 ] FREDRIKSSON-AHOMAA M, STOLLE A, STEPHAN R. Prevalence of pathogenic *Yersinia enterocolitica* in pigs slaughtered at a Swiss abattoir [J]. International Journal of Food Microbiology, 2007, 119(3): 207-212.
- [ 21 ] 陈倩, 周国成, 吴桂红. 速冻食品中小肠结肠炎耶尔森氏菌污染状况及分析[J]. 中国食品卫生杂志, 1997, 9(5): 31-32.
- CHEN Q, ZHOU G C, WU G. Analysis of *Yersinia Enterocolitica* contamination in frozen food [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 1997, 9(5): 31-32.
- [ 22 ] 胡惠娟. 全国主要食品中小肠结肠炎耶尔森氏菌分布规律及遗传多样性研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2014.

- HU H J. Distribution and genetic diversity of *Yersinia enterocolitica* in main foods in China[D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2014.
- [23] YE Q H, WU Q P, HU H J, et al. Prevalence, antimicrobial resistance and genetic diversity of *Yersinia enterocolitica* isolated from retail frozen foods in China [J]. FEMS Microbiology Letters, 2015, 362(24): fmv197.
- [24] 孔海深. 致泻大肠埃希菌的分子分型和流行病学研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2011.
- KONG H S. Molecular typing and epidemiological study of diarrhea-causing *Escherichia coli* [D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2011.

(上接第1650页)

- 刘弘(上海市疾病预防控制中心)
- 刘长青(河北省疾病预防控制中心)
- 刘成伟(江西省疾病预防控制中心)
- 刘兆平(国家食品安全风险评估中心)
- 刘守钦(济南市疾病预防控制中心)
- 刘烈刚(华中科技大学公共卫生学院)
- 刘爱东(国家食品安全风险评估中心)
- 孙长颢(哈尔滨医科大学)
- 李 宁(国家食品安全风险评估中心)
- 李 黎(中华预防医学会)
- 李凤琴(国家食品安全风险评估中心)
- 李业鹏(国家食品安全风险评估中心)
- 李国梁(陕西科技大学食品与生物工程学院)
- 李静娜(武汉市疾病预防控制中心)
- 杨 方(福州海关技术中心)
- 杨 钧(青海省卫生健康委员会卫生监督所)
- 杨大进(国家食品安全风险评估中心)
- 杨小蓉(四川省疾病预防控制中心)
- 杨杏芬(南方医科大学公共卫生学院)
- 肖 荣(首都医科大学公共卫生学院)
- 吴永宁(国家食品安全风险评估中心)
- 何更生(复旦大学公共卫生学院)
- 何来英(国家食品安全风险评估中心)
- 何洁仪(广州市疾病预防控制中心)
- 姜毓君(东北农业大学食品学院)
- 聂俊雄(常德市疾病预防控制中心)
- 贾旭东(国家食品安全风险评估中心)
- 徐 娇(国家卫生健康委员会食品标准与监测评估司)
- 徐海滨(国家食品安全风险评估中心)
- 高志贤(军事科学院军事医学研究院)
- 郭云昌(国家食品安全风险评估中心)
- 郭丽霞(国家食品安全风险评估中心)
- 唐振柱(广西壮族自治区疾病预防控制中心)
- 黄 薇(深圳市疾病预防控制中心)
- 黄锁义(右江民族医学院药学院)
- 常凤启(河北省疾病预防控制中心)
- 崔生辉(中国食品药品检定研究院)
- 章 宇(浙江大学生物工程与食品学院)
- 章荣华(浙江省疾病预防控制中心)
- 梁进军(湖南省疾病预防控制中心)
- 程树军(广州海关技术中心)
- 傅武胜(福建省疾病预防控制中心)
- 谢剑炜(军事科学院军事医学研究院)
- 赖卫华(南昌大学食品学院)
- 裴晓方(四川大学华西公共卫生学院)
- 廖兴广(河南省疾病预防控制中心)
- 熊丽蓓(上海市疾病预防控制中心)
- 樊永祥(国家食品安全风险评估中心)