

及SX2018-048和SX2019-106肠炎沙门菌等,这可能与不同年份使用抗生素的政策不同有关。

本研究结果提示,通过构建沙门菌指纹图谱分子分型数据库,可更高效地追溯污染源,结合药敏试验结果,可为沙门菌感染临床用药提供参考。在今后的研究中,应进一步检测典型耐药菌株的耐药基因携带情况,结合本市食品中沙门菌分离株的耐药特征,探究沙门菌耐药性产生的原因,为有效遏制耐药性传播提供技术支持。

参考文献

- [1] WEI S, CHELLIAH R, RUBAB M, et al. Bacteriophages as potential tools for detection and control of *Salmonella* spp. in food systems[J]. *Microorganisms*, 2019, 7(11): E570.
- [2] 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.
- [3] 可心. 美媒发布2019年十大食品安全新闻事件[N]. 食品伙伴网 [2019-12-27].
- [4] 杨保伟. 食源性沙门氏菌特性及耐药机制研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2010.
- [5] AGYARE C, BOAMAH V E, NGOFI ZUMBI C N, et al.

Antibiotic use in poultry production and its effects on bacterial resistance [M]//YASHWANT K. *Antimicrobial Resistance-A Global Threat*. London: InTech Open Science, 2018:33-50.

- [6] MEDEIROS M A N, OLIVEIRA D C N, RODRIGUES D P, et al. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* in chicken carcasses at retail in 15 Brazilian cities[J]. *Revista Panamericana De Salud Pública*, 2011, 30(6): 555-560.
- [7] 国家食品安全风险评估中心. 2018年国家食源性疾病预防工作手册[Z]. 2016.
- [8] TENOVER F C, ARBEIT R D, GOERING R V, et al. Interpreting chromosomal DNA restriction patterns produced by pulsed-field gel electrophoresis: criteria for bacterial strain typing[J]. *Journal of Clinical Microbiology*, 1995, 33(9): 2233-2239.
- [9] CARSTENS C K, SALAZAR J K, DARKOH C. Multistate outbreaks of foodborne illness in the United States associated with fresh produce from 2010 to 2017[J]. *Frontiers in Microbiology*, 2019, 10: 2667.
- [10] ZHAN Z Q, XU X B, GU Z, et al. Molecular epidemiology and antimicrobial resistance of invasive non-typhoidal *Salmonella* in China, 2007—2016[J]. *Infection and Drug Resistance*, 2019, 12: 2885-2897.
- [11] 胡玉琴, 章乐怡, 李毅, 等. 温州市沙门菌血清型、耐药性和PFGE指纹图谱研究[J]. *预防医学*, 2019, 31(6): 640-642.

研究报告

2018—2020年天津市津南区食源性致病菌分布及药敏分析

孙雅娜, 刘坚龄, 梁广忠, 李胜强, 李龙玉, 郑梅, 杨勇, 柯慧

(天津市津南区疾病预防控制中心, 天津 300350)

摘要:目的 对2018—2020年天津市津南区食源性致病菌污染进行监测及耐药分析,了解天津市津南区食源性疾病流行病学特征和耐药情况,为预防和控制食源性疾病提供依据。**方法** 对2018—2020年津南区哨点医院607例食源性疾病粪便标本进行沙门菌、致泻大肠埃希菌、副溶血性弧菌和志贺菌4种致病菌检测,并对阳性菌株做药敏分析。**结果** 607例粪便标本中共检出阳性菌株124株,阳性检出率20.43%(124/607)。其中沙门菌74株,副溶血性弧菌31株,致泻大肠埃希菌19株,未检出志贺菌。患者中,男:女为4:3(347/260);沙门菌中肠炎沙门菌检出率最高,达62.16%(46/74),致泻大肠埃希菌中肠致病性大肠埃希菌(EPEC)检出率最高;药物敏感试验中,沙门菌和致泻大肠埃希菌对氨苄西林(AMP)耐药显著,高达72.04%(67/93),且普遍存在多重耐药情况,副溶血性弧菌对头孢唑啉(CFZ)的耐药最严重[77.42%(24/31)]。**结论** 天津市津南区2018—2020年引起腹泻的食源性疾病致病菌以肠炎沙门菌、EPEC为主。分离菌株普遍对AMP耐药,且存在多重耐药情况,提示相关部门应加强对食品加工业的监管,同时加强致病菌耐药的监测力度,为津南区食品安全和临床治疗提供依据。

关键词:食源性疾病;致病菌监测;药敏分析

中图分类号:R155 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-8456(2021)05-0548-05

DOI:10.13590/j.cjfh.2021.05.005

Distribution and drug sensitivity analysis of foodborne pathogens in Jinnan District of Tianjin from 2018 to 2020

SUN Yana, LIU Jianling, LIANG Guangzhong, LI Shengqiang,
LI Longyu, ZHENG Mei, YANG Yong, KE Hui

(Center for Disease Control and Prevention of Jinnan District, Tianjin 300350, China)

Abstract: Objective To investigate the epidemiological characteristics and drug resistance of foodborne diseases in Jinnan District by monitoring and drug resistance analysis of foodborne diseases from 2018 to 2020, so as to provide basis for prevention and control of foodborne diseases. **Methods** The stool samples of 607 cases of foodborne diseases in sentinel hospitals of Jinnan District from 2018 to 2020 were detected for *Salmonella*, diarrheogenic *Escherichia coli*, *Vibrio parahaemolyticus* and *Shigella*, and the drug sensitivity of positive strains was analyzed. **Results** A total of 124 positive strains were detected in 607 stool samples, with a positive detection rate of 20.43% (124/607). There were 74 strains of *Salmonella*, 31 strains of *Vibrio parahaemolyticus*, 19 strains of diarrheogenic *Escherichia coli*, and no *Shigella* was detected. The ratio of male to female was 4 : 3 (347/260). The highest detection rate in *Salmonella* was *Salmonella enteritidis* (62.16%, 46/74), and the highest detection rate in diarrheogenic *Escherichia coli* was enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC). In drug sensitivity test, *Salmonella* and diarrheogenic *Escherichia coli* were significantly resistant to ampicillin (AMP), up to 72.04% (67/93), and multiple drug resistance was common. *Vibrio parahaemolyticus* was most resistant to cefazolin (CFZ) (77.42%, 24/31). **Conclusion** *Salmonella enteritidis* and EPEC are the main pathogens of foodborne diseases in Jinnan District of Tianjin from 2018 to 2020. Strains are resistant to AMP with multi-drug resistance. It suggested that the relevant departments should strengthen the supervision of food processing industry, and strengthen the monitoring of drug resistance of pathogenic bacteria, so as to provide the basis for food safety and clinical treatment in Jinnan District.

Key words: Foodborne diseases; pathogen monitoring; drug sensitivity analysis

食源性疾病被定义为通过摄食进入人体的各种致病因子引起的,通常具有感染性或中毒性的一类疾病,全球范围内发病率较高,其中,食源性腹泻比例在食源性疾病中逐年上升,同时,畜牧和水产业中抗生素添加过量以及临床使用抗生素不当,造成致病菌耐药性日益严重,治疗中给患者造成巨大的身体痛苦和经济负担,因此,饮食健康越来越被人们所关注。天津市津南区自2016年开始食源性疾病发病率一直处在较高水平^[1-2],本文对2018—2020年津南区食源性致病菌进行监测与耐药性分析,了解津南区食源性疾病流行病学特征并为临床用药提供依据,从而减轻患者负担。

1 材料与方 法

1.1 材 料

本文中607例粪便标本取自2018—2020年津南哨点医院食源性疾病患者,主诉由进食食品引起,排便次数 ≥ 3 次/d,且粪便性状异常(稀便、黏液便等)。

1.2 方 法

1.2.1 标本采集及运输

哨点医院采用多点采集的方法采集未使用抗生素治疗食源性腹泻病例粪便标本,标本采集后立即送至实验室进行检测,若室温保存,不能超过1h;如不能立即送检,应放入Cary-Blair运送培养基中,

4℃(副溶血性弧菌采用常温)条件下24h内送检,对粪便标本进行沙门菌、副溶血性弧菌、致泻大肠埃希菌和志贺菌的检测,直接接种分离与增菌分离相结合,后挑取可疑菌落进行分纯培养,然后进行生化和血清学鉴定。

1.2.2 试剂

试剂采用SBG增菌液、3%氯化钠碱性蛋白胨水、XLD培养基、MAC平板均购自北京陆桥技术股份有限公司,沙门菌显色培养基、志贺菌显色培养基、弧菌显色平板均购自上海科玛嘉微生物技术有限公司,沙门菌属诊断血清(宁波天润生物药业有限公司,产品批号:20190101),5种致泻大肠埃希菌核酸多重实时荧光定量聚合酶链式反应(Polymerase chain reaction,PCR)检测试剂盒(C版本)(北京卓诚惠生生物科技股份有限公司,产品批号:20200515),革兰阴性需氧菌药敏检测板(上海复星长征医学科学有限公司,产品批号:D-043XS)。标准菌株采用大肠埃希菌国际标准株ATCC25922(天津市临床检验中心),本研究中14种抗生素为氨苄西林(Ampicillin, AMP)、头孢他啶(Ceftazidime, CAZ)、氨苄西林-舒巴坦(Ampicillin sulbactam, AMS)、亚胺培南(Imipenem, IMP)、四环素(Tetracycline, TET)、萘啶酸(Nalidixic acid, NAL)、头孢西丁(Cefoxitin, CFX)、氯霉素(Chloramphenicol, CHL)、头孢噻肟(Cefotaxime,

CTX)、头孢唑啉 (Cefazolin, CFZ)、庆大霉素 (Gentamicin, GEN)、复方磺胺 (Compound sulfonamide, SXT)、阿奇霉素 (Azithromycin, AZM) 及环丙沙星 (Ciprofloxacin, CIP)。

1.2.3 主要仪器

VITEK2 Compact 菌种鉴定仪 (法国梅里埃), ABI7500FAST 荧光定量 PCR 仪 (美国赛默飞)。

1.2.4 检测方法

沙门菌检验依据 GB 4789.4—2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验》^[3] 执行,志贺菌检验依据 GB 4789.5—2012《食品安全国家标准 食品微生物学检验 志贺氏菌检验》^[4] 执行,致泻大肠埃希菌检验依据 GB 4789.6—2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 致泻大肠埃希氏菌检验》^[5] 执行,副溶血性弧菌检验依据 GB 4789.7—2013《食品安全国家标准 食品微生物学检验 副溶血性弧菌检验》^[6] 执行。检出的疑似菌落使用菌种鉴定仪进行鉴定,并对沙门菌进行血清学分型,致泻大肠埃希菌进行 Real-Time PCR 基因分型,同时,使用微量肉汤稀释法对所有阳性菌株进行耐药分析。根据美国临床和实验室标准协会 (Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI)^[7]

标准执行,具体检测方法参照《天津市食源性疾病预防工作手册》。

1.2.5 统计学分析

利用 SPSS 17.0 对数据进行统计学分析,使用 χ^2 检验、Fisher 确切概率法比较各指标的率差异, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况

津南区 2018—2020 年共检测食源性腹泻粪便标本 607 例,患者男女比例为男:女=4:3(347/260),共检出阳性菌株 124 株,检出率 20.43%(124/607)。其中,沙门菌 74 株,副溶血性弧菌 31 株,致泻大肠埃希菌 19 株,未检出志贺菌。2018 年副溶血性弧菌检出率最高,为 8.27%(22/266)。2019 年沙门菌检出率最高,为 7.60%(13/171),2020 年沙门菌检出率最高,为 25.29%(43/170)。3 年阳性检出率比较,差异有统计学意义 ($P < 0.001$),见表 1。阳性菌株人群分布情况,沙门菌主要分布在 0~6 岁人群,占比 51.35%(38/74);致泻大肠埃希菌年龄分布主要以 0~6 岁人群为主,占比 57.89%(11/19);副溶血性弧菌则主要分布在 ≥ 15 岁人群,占比 96.77%,见表 2。

表 1 2018—2020 年津南区致病菌监测结果/例 (%)

Table 1 Pathogenic bacteria monitoring results in Jinnan District from 2018 to 2020

年份	检测数	沙门菌	致泻大肠埃希菌	副溶血性弧菌	志贺菌	合计	χ^2 值	P 值
2018 年	266	18 (6.77)	8 (3.01)	22 (8.27)	0 (0.00)	48 (18.05)		
2019 年	171	13 (7.60)	5 (2.92)	4 (2.34)	0 (0.00)	22 (12.87)	20.378	<0.001
2020 年	170	43 (25.29)	6 (3.53)	5 (2.94)	0 (0.00)	54 (31.76)		
合计	607	74 (12.19)	19 (3.13)	31 (5.11)	0 (0.00)	124 (20.43)		

注:本表格结果采用的是 Fisher 的精确检验

表 2 津南区 2018—2020 年阳性菌株年龄分布/株 (%)

Table 2 Age range of positive strains in Jinnan District from 2018 to 2020

年龄组	沙门菌	致泻大肠埃希菌	副溶血性弧菌	志贺菌
0~6 岁	38 (51.35)	11 (57.89)	0 (0.00)	0 (0.00)
7~14 岁	2 (2.70)	3 (15.79)	1 (3.23)	0 (0.00)
≥ 15 岁	34 (45.95)	5 (26.32)	30 (96.77)	0 (0.00)
合计	74 (100.00)	19 (100.00)	31 (100.00)	0 (0.00)

2.2 沙门菌与致泻大肠埃希菌分型情况

沙门菌以肠炎沙门菌为主,占比 62.16%(46/74)。其次为鼠伤寒沙门菌,占比 14.86%(11/74)。致泻大肠埃希菌中,肠致病性大肠埃希菌 (EPEC) [47.37%(9/19)] 和肠集聚性大肠埃希菌 (EAEC) [36.84%(7/19)] 为主要基因分型。具体见表 3。

2.3 致病菌耐药情况

在 124 株致病菌中,沙门菌对 AMP 耐药率最高,达 71.62%(53/74),其次为 NAL(63.51%,47/74)。致泻大肠埃希菌对 AMP 耐药率最高,达到

73.68%(14/19),其次为 TET(63.16%,12/19)。副溶血性弧菌只对 CFZ(77.42%,24/31) 和 AZM(12.90%,4/31) 产生耐药,对其他抗生素均敏感,见表 4。在沙门菌和致泻大肠埃希菌中,普遍存在对 3 种(含 3 种)以上抗生素耐药的三重耐药情况,三重耐药率分别为 33.78%(25/74) 和 63.16%(12/19),见表 5 和表 6。

3 讨论

本研究中,2018 年食源性疾病致病菌阳性检出率 18.05%(48/266),2019 年阳性检出率 12.87%(22/171),2020 年阳性检出率 31.76%(54/170),3 年致病菌阳性检出率差异有统计学意义。致病菌主要以沙门菌、副溶血性弧菌和致泻大肠埃希菌为主,与津南区往年数据基本一致^[1]。本研究中志贺菌在 2018—2020 年未检出,可能与近年来乡镇村庄改水改厕,同时居民增强卫生意识有关。

表3 沙门菌与致泻大肠埃希菌分型情况

Table 3 Serotyping of *Salmonella* and diarrheal *Escherichia coli*.

病原菌	菌株数	构成比/%
沙门菌	74	100.00
肠炎沙门菌	46	62.16
鼠伤寒沙门菌	11	14.86
阿邦尼沙门菌	3	4.05
斯坦利沙门菌	2	2.70
黄金海岸沙门菌	2	2.70
猪霍乱沙门菌	1	1.35
利齐菲尔德沙门菌	1	1.35
盖勒特匹沙门菌	1	1.35
格兰扁沙门菌	1	1.35
拉古什沙门菌	1	1.35
姆班达卡沙门菌	1	1.35
阿贡纳沙门菌	1	1.35
胥伐成格隆沙门菌	1	1.35
汤卜逊沙门菌	1	1.35
纽波特沙门菌	1	1.35
致泻大肠埃希菌	19	100.00
EPEC	5	26.32
非典型 EPEC	4	21.05
EAEC	7	36.84
ETEC	3	15.79

沙门菌中以肠炎沙门菌为主,此结论与津南区往年数据和周围城市数据基本一致^[1-2,8],说明津南区的沙门菌优势血清型为肠炎沙门菌。有研究表明,在食品加工从业人员中,普遍存在携带沙门菌和致泻大肠埃希菌的情况^[9],有较大可能为这些人员在食品加工与销售购买环节感染这两种致病菌^[10]。致泻大肠埃希菌中以 EPEC 和 EAEC 为优势毒力基因型,本研究在 2020 年检出非典型 EPEC,北京市昌平区近年来也有检出^[8],非典型 EPEC 的 *bfpB* 基因缺失,在发达国家和发展中国家较为流行,应对其进行深入研究,探究其流行规律。阳性菌检出病例年龄分布中,沙门菌检出病例中 0~6 岁年龄组所占比例最高,≥15 岁年龄组次之;致泻大肠埃希菌中 0~6 岁年龄组比例最高。0~6 岁年龄组人群因胃肠功能弱,免疫力低下,食用被污染食物极易造成致泻大肠埃希菌和沙门菌感染。副溶血性弧菌阳性检出人群均 ≥15 岁,可能与此年龄组人群饮食多样、喜食凉食、在外就餐机会多有关,副溶血性弧菌广泛存在于海产品中,摄食未经高温

表4 70 株病原菌的耐药情况分析

Table 4 Drug resistance of 70 pathogenic strains

抗生素	沙门菌		致泻大肠埃希菌		副溶血性弧菌	
	耐药株/株	耐药率/%	耐药株/株	耐药率/%	耐药株/株	耐药率/%
氨苄西林	53	71.62	14	73.68	0	0.00
头孢他啶	0	0.00	0	0.00	0	0.00
氨苄西林-舒巴坦	34	45.95	3	15.79	0	0.00
亚胺培南	0	0.00	0	0.00	0	0.00
四环素	32	43.24	12	63.16	0	0.00
萘啶酸	47	63.51	/	/	0	0.00
头孢西丁	1	1.35	0	0.00	0	0.00
氯霉素	9	12.16	6	31.58	0	0.00
头孢噻肟	3	4.05	6	31.58	0	0.00
头孢唑啉	29	39.19	6	31.58	24	77.42
庆大霉素	4	5.41	5	26.32	0	0.00
复方磺胺	9	12.16	11	57.89	0	0.00
阿奇霉素	2	2.70	0	0.00	4	12.90
环丙沙星	5	6.76	1	5.26	0	0.00

表5 致泻大肠埃希菌耐药谱

Table 5 Drug resistance of diarrheal *Escherichia coli*.

耐药株数 量/株	耐药谱	耐抗生素 种类/类
1	TET-	1
1	AMP-TET-	2
2	AMP-TET-SXT-	3
1	AMP-AMS-TET-CHL-CTX-CFZ-SXT-CIP-	5
1	AMP-CTX-CFZ-	1
1	AMP-TET-CHL-CTX-CFZ-GEN-SXT-	5
1	AMP-GEN-SXT-	3
2	AMP-TET-GEN-SXT-	4
1	AMP-TET-CHL-CTX-CFZ-SXT-	4
1	AMP-AMS-TET-CTX-CFZ-GEN-SXT-	4
1	AMP-TET-CHL-SXT-	4
1	AMP-AMS-TET-CHL-CTX-CFZ-GEN-	4
1	AMP-CHL-SXT-	3

加工的海产品极易感染。

致病菌的药物敏感性分析结果显示,沙门菌与致泻大肠埃希菌耐药谱较复杂,普遍对 β-内酰胺类抗菌药物 AMP 耐药,且多重耐药菌株所占比例较高,沙门菌对 β-内酰胺类与四环素类和喹诺酮类抗生素药物联合耐药多见,致泻大肠埃希菌多重耐药严重,此结论与国内某些地区研究一致^[11-12],其中对 β-内酰胺类与四环素类和氯霉素类抗生素药物联合耐药多见,临床治疗用药时应参考菌株耐药谱谨慎选择抗菌药物。相较而言,副溶血性弧菌的耐药谱则较为单一,主要对 CFZ 耐药^[13-14],其次为 NAL,不存在多重耐药的情况。有研究表明,大肠埃希菌可通过与其他致病菌交换耐药基因,增强耐

表6 沙门菌耐药谱

Table 6 Drug resistance of *Salmonella*

耐药株数量/株	耐药谱	耐抗生素种类/类
7	NAL-	1
2	TET-	1
5	AMP-NAL-	2
3	AMP-TET-	2
1	AMP-AMS-	1
2	AMP-TET-NAL-	3
1	AMP-TET-CFZ-	2
5	AMP-AMS-NAL-	2
1	AMP-NAL-CFZ-	2
1	AMP-AMS-CFZ-	1
10	AMP-AMS-NAL-CFZ-	2
2	AMP-TET-CHL-SXT-	4
1	AMP-TET-NAL-CIP-	3
1	AMP-TET-NAL-CFZ-	3
5	AMP-AMS-TET-NAL-	3
1	AMP-AMS-TET-CFZ-	2
2	AMP-TET-CHL-CFZ-SXT-	4
5	AMP-AMS-TET-NAL-CFZ-	3
1	AMP-AMS-TET-CHL-SXT-	4
1	AMP-AMS-TET-CHL-CFZ-SXT-	4
1	AMP-AMS-TET-NAL-CTX-CFZ-CIP-	3
1	AMP-TET-NAL-CHL-CFZ-GEN-CIP-	5
1	AMP-AMS-NAL-CFX-CTX-CFZ-GEN-SXT	4
1	AMP-AMS-TET-CHL-CTX-CFZ-GEN-SXT-AMZ-	6
1	AMP-AMS-TET-NAL-CHL-CFZ-GEN-SXT-AMZ-CIP-	7

药能力^[15]。津南区食源性致病菌耐药情况严重,且存在多重耐药情况,可能与国内普遍存在的畜牧水产业、养殖业中抗生素使用不当有关^[16],同时,各种原因导致的抗生素滥用现象^[17]也是造成病原体抗药性增强的原因。

综上所述,在今后的食源性疾病监测中建议:(1)增加津南区哨点医院数量,尽可能全面涵盖津南区整体范围,继续加强对食源性致病菌的监测和药物敏感性分析力度,为临床治疗用药提供可靠依据,减轻患者痛苦和经济负担。(2)建议有关部门加强对畜牧水产业和养殖业抗生素使用的监管,避免因饮食引起人群基底耐药增强。(3)进行居民中健康宣教,提倡居民注意饮食卫生,严格遵循生熟分开烹饪,同时,在身体不适时及时就医,谨遵医嘱,避免私自使用抗生素而造成药物敏感性降低。(4)建议津南区疾控中心实验室逐步开展全基因组测序技术,对致病菌进行全基因组测序,更全面、更深入地了解致病菌基因序列和耐药机制,为预防食源性疾病和临床治疗提供技术支撑。

参考文献

[1] 孙雅娜,刘坚龄. 2017—2018年天津市津南区食源性疾病病原体监测结果[J]. 职业与健康, 2020, 36(18): 2486-2489.

[2] 刘坚龄. 2016—2017年天津市津南区食源性疾病监测结果分析[J]. 中国城乡企业卫生, 2020, 35(9): 31-33.

[3] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会, 国家食品药品监督管理总局. 食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验: GB 4789.4—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.

[4] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 食品微生物学检验 志贺氏菌检验: GB 4789.5—2012[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.

[5] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会, 国家食品药品监督管理总局. 食品安全国家标准 食品微生物学检验 致泻大肠埃希氏菌检验: GB 4789.6—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.

[6] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准 食品微生物学检验 副溶血性弧菌检验: GB 4789.7—2013[S]. 北京: 中国标准出版社, 2013.

[7] CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing[S]. Annapolis: Clinical and Laboratory Standards Institute, 2018, M100-S28.

[8] 银安琪,李东迅,彭华,等. 2018年昌平区感染性腹泻监测结果分析[J]. 中国校医, 2019, 33(12): 905-909.

[9] 邱正勇,吴玲玲,李艳芬,等. 河南省食品加工从业人员食源性致病菌带菌状况监测分析[J]. 中国卫生产业, 2019, 16(11): 155-157,160.

[10] 龚红霞,陈加贝,黄丽君,等. 2017—2019年舟山市19类市售食品中微生物及其致病因子监测结果分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2020, 33(6): 670-675.

[11] 唐震,沈贻,秦思,等. 2017年江苏省食源性疾病中致泻大肠埃希氏菌的感染状况及耐药性分析[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2018, 38(10): 1371-1375.

[12] 齐倩倩,沙丹,李娟,等. 2012—2018年江苏省无锡市肠炎沙门菌药物敏感性与分子分型研究[J]. 疾病监测, 2020, 35(12): 1146-1151.

[13] 高红,张琰,章丹阳,等. 2017年宁波市食源性疾病主动监测特定病原学和耐药特征分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2019, 29(24): 3049-3052.

[14] 李雪,张眉眉,马景宏,等. 辽宁省食源性副溶血性弧菌PFGE分子分型及血清型、耐药谱[J]. 中国微生物学杂志, 2017, 29(11): 1269-1271,1304.

[15] 姬华,张玫,卢士玲,等. 食源性大肠杆菌耐药性与毒力特征的研究进展[J]. 食品工业科技, 2014, 35(7): 364-367.

[16] 王亚书,王欣宇,李昱洁,等. 养殖业抗生素的使用及其危害[J]. 吉林畜牧兽医, 2019, 40(9): 61,63.

[17] 彭迅雷. 抗生素滥用的调查与研究[J]. 贵阳中医学院学报, 2018, 40(5): 81-85.