

调查研究

2018—2020年上海市致泻大肠埃希氏菌感染的流行病学特征分析

段胜钢, 齐辰, 陆冬磊, 于越, 刘弘
(上海市疾病预防控制中心, 上海 200336)

摘要:目的 了解上海市致泻大肠埃希氏菌感染的流行病学特征,为致泻大肠埃希氏菌感染的预防和控制提供科学依据。方法 应用描述流行病学的方法,对收集的2018—2020年来自上海市30家食源性疾病监测哨点医院感染性腹泻病例的流行病学信息和致泻大肠埃希氏菌的检测结果进行统计分析。结果 2018—2020年共收集到13 672例有自诉可疑食物史腹泻病例及其标本,致泻大肠埃希氏菌阳性检出率为5.71%(781/13 672),其毒力基因型以ETEC和EAEC为主。7岁以下年龄组和职业为农民的就诊病例致泻大肠埃希氏菌的阳性检出率最高,7~9月是致泻大肠埃希氏菌阳性检出最高的月份,有发热症状、无呕吐症状、腹泻次数在3~9次/d的就诊病例致泻大肠埃希氏菌阳性检出率明显高于其他病例。自诉可疑食物类别为水果及其制品的就诊病例致泻大肠埃希氏菌阳性检出率相对较高。结论 本市致泻大肠埃希氏菌感染毒力基因型以ETEC和EAEC为主,感染高峰出现在夏季。通过对特定临床症状的询问,对疾病临床诊断和治疗具有一定的指导作用。应加强对餐饮服务业和街头食品的监督和管理,加强对公众食品安全意识和良好食品安全习惯的宣传与培训,降低致泻大肠埃希氏菌感染性疾病发生的风险。

关键词:致泻大肠埃希氏菌; 流行病学; 感染性腹泻; 上海

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2022)04-0773-07

DOI:10.13590/j.cjfh.2022.04.022

Analysis on epidemiological characteristics of diarrheagenic *Escherichia coli* infection from 2018 to 2020 in Shanghai

DUAN Shenggang, QI Chen, LU Donglei, Yu Yue, LIU Hong

(Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China)

Abstract: Objective To provide the scientific basis for the prevention and control of diarrheagenic *Escherichia coli* (DEC) infection, the epidemiological characteristics of DEC infection in Shanghai was identified. **Methods** The epidemiological information of the collected diarrhea cases and the DEC test results from 30 foodborne disease surveillance sentinel hospitals in Shanghai from 2018 to 2020 were analyzed by the descriptive epidemiological methods. **Results** According to the result of 13 672 infectious diarrhea cases and specimens, the positive rate of DEC was 5.71% (781/13 672), mainly ETEC and EAEC. The highest positive rate of DEC was often associated with child below the age of 7 and the farmers, and the highest positive rate of DEC was occurred between July and September. Compared with other patients, the positive rate of DEC in patients with fever and no vomiting or diarrhea 3-9 times/d was significantly higher. The positive rate of DEC was relatively high in cases with suspected food category of fruit and its products. **Conclusion** ETEC and EAEC were the main virulence genotyping of DEC in Shanghai, and the peak of DEC infection occurred in summer. Specific clinical symptoms could play as indications for clinical diagnosis and treatment. The supervision and management of catering service industry and street food should be improved, and the publicity and training of public food safety awareness and good food safety habits should be strengthened.

Key words: Diarrheagenic *Escherichia coli*; epidemiology; infectious diarrhea; Shanghai

收稿日期:2022-03-20

基金项目:上海市卫生健康委卫生健康政策研究课题(2021HP10);
国家重点研发计划(2017YFC1600100)

作者简介:段胜钢 男 副主任医师 研究方向为食品卫生与食源性
疾病防治 E-mail: duanshenggang@scdc.sh.cn

通信作者:刘弘 男 主任医师 研究方向为食品卫生与食源性疾
病防治 E-mail: liuhong@scdc.sh.cn

致泻大肠埃希氏菌(Diarrheagenic *Escherichia coli*, DEC)常被称为大肠杆菌,是引起食源性疾病的最重要致病菌之一^[1-2]。因其携带的毒力基因不同,一般可分为5种,即肠产毒性大肠埃希氏菌(Enterotoxigenic *Escherichia coli*, ETEC)、肠致病性大肠埃希氏菌(Enteropathogenic *Escherichia coli*, EPEC)、肠侵袭性大肠埃希氏菌(Enteroinvasive

Escherichia coli, EIEC)、肠出血性大肠埃希氏菌(Enterohemorrhagic *Escherichia coli*, EHEC)和肠聚集性大肠埃希氏菌(Enterocoagulative *Escherichia coli*, EAEC)^[3]。致泻大肠埃希氏菌主要通过“粪-口”途径传播^[4],是导致全球胃肠道疾病的主要原因之一,可导致人或动物腹泻、腹痛,甚至出血性腹泻^[5-7],是人类公共卫生领域需要解决的一个重要问题。

为进一步明确致泻大肠埃希氏菌感染的流行病学特征,同时为致泻大肠埃希氏菌感染的预防和控制提供科学依据,结合国家食品安全风险监测工作的要求,根据上海市食源性疾病预防监测结果开展本研究。

1 研究对象与方法

1.1 哨点医疗机构及病例的选取

1.1.1 哨点医疗机构

从全市范围内按照地区分布和医疗机构级别选取30家医疗机构作为食源性疾病预防监测的哨点医疗机构(表1)。

表1 上海市食源性疾病预防监测哨点医疗机构构成

Table 1 Distribution of sentinel hospitals of foodborne disease surveillance in Shanghai, China

区域	一级医院	二级医院	三级医院	合计
中心区	2	6	5	13
外围区	8	5	4	17
合计	10	11	9	30

1.1.2 病例的选取

监测对象为2018年1月1日至2020年12月31日期间前往监测哨点医疗机构就诊的,有自述可疑食物史,并以腹泻症状为主诉的就诊病例。

腹泻的定义采用《国家食源性疾病预防监测工作手册》^[8]的相关定义,即24 h内排便3次或3次以上,且粪便性状异常,如稀便、水样便、黏液便或脓血便等^[8]。

1.2 方法

1.2.1 病例信息收集

哨点医疗机构门诊医护人员对所有属于监测对象的病例完成个案信息登记。内容包括:病例基本信息、主要症状与体征、初步诊断、药物使用情况、既往病史、暴露信息、生物标本采集等,并通过“国家食源性疾病预防监测报告系统”完成信息的上报。

1.2.2 病例生物样本采集、保存及运送

哨点医疗机构门诊医护人员对所有属于监测对象的病例完成粪便/肛拭样本的采集。要求选取病人新鲜粪使用无菌棉拭子多点采集粪便标本(如有脓血或黏液应挑取脓血、黏液部分,液体粪便应

取絮状物,使棉拭子表面蘸满粪便),插入Cary-Blair运送培养基内,棉拭子应尽量全部插入培养基内,迅速拧紧管口,保存在4℃的冰箱内,24 h内及时送检至所在区疾病预防控制中心进行检测。

1.2.3 检测方法及结果鉴定

检测工作由上海市各区疾病预防控制中心完成,所有检测人员均经过上海市疾病预防控制中心的统一培训。致泻大肠埃希氏菌的检测方法、相关仪器和主要的试剂盒按照《国家食源性疾病预防监测工作手册》^[8]中规定相关要求执行。粪便标本经选择性分离平板(MAC平板)的分离培养后,进行生化鉴定和多重PCR鉴定,综合菌落平板菌落特征和PCR结果进行结果鉴定和报告。

1.3 统计学分析

所有的监测数据和检测结果均录入到“国家食源性疾病预防监测报告系统”,应用SPSS 16.0进行相关的统计分析。统计学描述包括平均数±标准差($\bar{x} \pm s$)、率和构成比,统计学分析主要采用分组资料的 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 总体情况

2018—2020年,全市30家哨点医疗机构共收集到腹泻病例13 672例,采集粪便/肛拭样本13 672份,检出致泻大肠埃希氏菌阳性样本781份,总体阳性检出率为5.71%。781份阳性样本中,有25份样本有2种毒力基因致泻大肠埃希氏菌检出,有3份样本检出3种毒力基因致泻大肠埃希氏菌,6份阳性样本未进一步开展毒力基因检测(表2)。

表2 2018—2020年上海市食源性疾病预防监测致泻大肠埃希氏菌毒力基因分型构成情况

Table 2 Virulence genotyping of DEC from foodborne disease surveillance from 2018 to 2020 in Shanghai, China

毒力基因型	计数	构成比/%
ETEC	335	42.89
EAEC	286	36.62
EPEC	122	15.62
ETEC/EAEC	17	2.18
EIEC	4	0.51
ETEC/EPEC	4	0.51
EAEC/EPEC	4	0.51
ETE/EAEC/EPEC	3	0.38
未分型	6	0.77
合计	781	100.00

2.2 人口学特征

人口学特征结果见表3。监测对象的平均年龄为(44.15±18.54)岁。按照年龄段划分,以青壮年为主,占72.73%。男女性别比例为99:100;职业以

表3 2018—2020年上海市食源性疾病监测哨点就诊病例人口学特征

Table 3 Population characteristics of cases from foodborne disease surveillance from 2018 to 2020 in Shanghai, China

类别/组别	人数	构成比/%	阳性检出数	阳性检出率/%	χ^2 值	P值	
性别	男	6 805	49.77	407	5.98	1.81	0.18
	女	6 867	50.23	374	5.45		
年龄组/岁	0-	115	0.84	16	13.91	24.86	<0.01
	7-	103	0.75	6	5.83		
	15-	9 943	72.73	599	6.02		
	≥60	3 511	25.68	160	4.56		
	职业	4 166	30.47	253	6.07		
	离退人员	4 057	29.67	192	4.73	69.12	<0.01
	工人	1 878	13.74	96	5.11		
	学生	957	7.00	44	4.60		
	家务及待业	586	4.29	38	6.48		
	商业服务	491	3.59	18	3.67		
	农民	245	1.79	23	9.39		
	其他	982	7.18	73	7.43		
	不详	310	2.27	44	14.19		

干部职员和离退人员为主,分别占 30.47% 和 29.67%。

男性病例致泻大肠埃希氏菌阳性检出率略高于女性。<7岁年龄组病例致泻大肠埃希氏菌阳性检出率最高,15~59岁、7~14岁年龄组次之,60岁及以上年龄组检出率最低,差异具有统计学意义($P<0.05$)。不同职业的病例致泻大肠埃希氏菌阳性检出率略有不同,农民最高,家务及待业人员次之,商业服务人员最低,差异具有统计学意义($P<0.05$)。

2.3 主要临床症状特征

监测对象的主要全身症状为发热,发生率为 15.35%;消化道症状主要为恶心、呕吐、腹痛和腹泻,发生率分别为 35.38%、24.38%、51.47% 和

100%(全部病例均为腹泻病例)。

发热病例的致泻大肠埃希氏菌阳性检出率要显著高于非发热病例,腹痛病例的致泻大肠埃希氏菌阳性检出率要显著高于非腹痛病例,呕吐病例的致泻大肠埃希氏菌阳性检出率要显著低于非呕吐病例,腹泻次数 3~9次/d的病例致泻大肠埃希氏菌阳性检出率要显著高于其他腹泻次数的病例($P<0.05$),详见表 4。

2.4 可疑食物史暴露特征

全部 13 672 例监测对象均提供了自述可疑食物史。主要的进食场所是家庭,占比 67.34%,主要的可疑食物购买场所是农贸市场,占比达到 34.71%(表 5)。不同进食场所和不同购买场所的自述可疑食物的病例致泻大肠埃希氏菌阳性检出

表4 2018—2020年上海市食源性疾病监测哨点就诊病例临床症状

Table 4 Clinical symptoms of cases from foodborne disease surveillance from 2018 to 2020 in Shanghai, China

类别/组别	人数	构成比/%	阳性检出数	阳性检出率/%	χ^2 值	P值	
发热	有	2 098	15.35	152	7.24	10.81	<0.01
	无	11 574	84.65	629	5.43		
乏力	有	85	0.62	3	3.53	0.76	0.38
	无	13 587	99.38	778	5.73		
脱水	有	50	0.37	2	4.00	0.27	0.61
	无	13 622	99.63	779	5.72		
恶心	有	4 837	35.38	253	5.23	3.22	0.07
	无	8 835	64.62	528	5.98		
呕吐	有	3 333	24.38	148	4.44	13.24	<0.01
	无	10 339	75.62	633	6.12		
腹痛	有	7 037	51.47	455	6.47	15.28	<0.01
	无	6 635	48.53	326	4.91		
腹泻	有	13 672	100.00	781	5.71	—	—
	无	0	0.00	0	—		
腹泻次数	1~2次	490	3.58	22	4.49	16.37	<0.01
	3~5次	7 149	52.29	405	5.67		
	6~9次	3 902	28.54	262	6.71		
	10次及以上	2 131	15.59	92	4.32		
	大便性状	10 167	74.36	573	5.64		
大便性状	水样便	10 167	74.36	573	5.64	1.08	0.78
	稀便	2 952	21.59	178	6.03		
	黏液便	250	1.83	12	4.80		
	其他	303	2.22	18	5.94		

率略有不同($P>0.05$)。自述可疑食物史类别中水产动物及其制品、肉与肉制品构成比相对较高,分别达到 25.98% 和 25.39%(表 6)。不同类别自述

可疑食物的病例致泻大肠埃希氏菌阳性检出率中,水果及其制品、蔬菜及其制品类别的差异具有统计学意义($P<0.05$)。

表 5 2018—2020年上海市食源性疾病监测哨点就诊病例可疑食物暴露场所

Table 5 Suspicious exposure place of foods of cases from foodborne disease surveillance from 2018 to 2020 in Shanghai, China

暴露场所/组别	人数	构成比/%	阳性检出数	阳性检出率/%	χ^2 值	P 值	
进食场所	家庭	9 207	67.34	515	5.59	7.98	0.09
	餐饮服务业	3 306	24.18	212	6.41		
	集体食堂	395	2.89	13	3.29		
	街头食品	75	0.55	5	6.67		
	其他	689	5.04	36	5.22		
购买场所	农贸市场	4 745	34.71	266	5.61	8.91	0.26
	餐饮服务业	3 423	25.04	199	5.81		
	超市	1 358	9.93	69	5.08		
	零售食品店	1 009	7.38	63	6.24		
	集体食堂	312	2.28	8	2.56		
	街头食品	96	0.70	6	6.25		
	网店	55	0.40	3	5.45		
	其他	2 674	19.56	167	6.25		

表 6 2018—2020年上海市食源性疾病监测哨点就诊病例可疑食物类别

Table 6 Suspicious exposure foods of cases from foodborne disease surveillance from 2018 to 2020 in Shanghai, China

可疑食物类别/组别	人数	构成比/%	阳性检出数	阳性检出率/%	χ^2 值	P 值	
水产动物及其制品	有	3 552	25.98	205	5.77	0.03	0.86
	无	10 120	74.02	576	5.69		
肉与肉制品	有	3 472	25.39	186	5.36	1.09	0.30
	无	10 200	74.61	595	5.83		
水果及其制品	有	1 203	8.80	99	8.23	15.52	<0.01
	无	1 2469	91.20	682	5.47		
粮食及其制品	有	1 097	8.02	62	5.65	0.01	0.93
	无	12 575	91.98	719	5.72		
蔬菜及其制品	有	963	7.04	35	3.63	8.31	<0.01
	无	12 709	92.96	746	5.87		
乳与乳制品	有	557	4.07	29	5.21	0.28	0.60
	无	13 115	95.93	752	5.73		
豆及豆制品	有	314	2.30	16	5.10	0.23	0.63
	无	13 358	97.70	765	5.73		
饮料与冷冻饮品	有	269	1.97	22	8.18	3.10	0.08
	无	13 403	98.03	759	5.66		
蛋与蛋制品	有	244	1.78	13	5.33	0.07	0.89
	无	13 428	98.22	769	5.73		

2.5 时间分布特征

13 672 例监测病例,其中 2018 年 5 436 例、2019 年 6 075 例、2020 年 2 161 例。2020 年因受到新型冠状病毒肺炎疫情的影响,本市医疗机构就诊病例数出现明显减少情况,导致满足条件的监测病例数也出现明显减少。2018—2020 年致泻大肠埃希氏菌阳性检出率为 5.71%,各年份分别为 5.15%、6.63% 和 4.53%,2020 年阳性检出率最低。

监测对象的就诊具有明显的时间趋势,出现一个明显的夏季高峰(7~9 月),就诊人数最多的月份为 8 月,其次为 7 月;冬春季节就诊人数相对较少,最少的月份为 3 月,其次为 10 月。监测对象致泻大肠埃希氏菌的阳性检出率也具有明显的时间趋势,与就诊人数趋势基本相同,阳性检出率最高的月份为 7 月,其次为 8 月;阳性检出率最低的月份为

2 月,其次为 3 月。不同月份致泻大肠埃希氏菌阳性检出率情况经统计学分析,差异具有统计学意义($P<0.05$),详见表 7、图 1。

3 讨论

本研究通过对 2018—2020 年就诊于本市 30 家哨点医疗机构的 13 672 例腹泻病例监测结果的分析,发现致泻大肠埃希氏菌阳性检出率为 5.71%,同本市 2014—2017 年发布的感染性腹泻病例监测结果(5.80%)相比较,基本一致^[9],高于 2018 年本市非伤寒沙门菌的阳性检出率(4.19%)^[10];高于河南(5.20%)、山西(3.27%)、江苏(2.48%)、新疆(0.31%)等地的致泻大肠埃希氏菌监测的检出结果^[11-14],低于浙江省湖州市(6.49%)、北京市怀柔区(9.91%)和大兴区(7.15%)等地的监测结果^[15-17],提

表7 2018—2020年上海市食源性疾病监测不同月份致泻大肠埃希氏菌检出情况

Table 7 Detection rate in different months of DEC from foodborne disease surveillance from 2018 to 2020 in Shanghai, China

月份	2018年		2019年		2020年		汇总	
	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N	%
1	5/373	1.34	2/462	0.43	10/293	3.41	17/1 128	1.51
2	4/377	1.06	2/524	0.38	0/38	0.00	6/939	0.64
3	9/425	2.12	4/435	0.92	0/49	0.00	13/909	1.43
4	5/416	1.20	17/417	4.08	0/85	0.00	22/918	2.40
5	20/430	4.65	40/500	8.00	5/180	2.78	65/1 110	5.86
6	28/366	7.65	31/507	6.11	19/235	8.09	78/1 108	7.04
7	62/630	9.84	96/810	11.85	23/310	7.42	181/1 750	10.34
8	74/753	9.83	90/729	12.35	16/309	5.18	180/1 791	10.05
9	34/501	6.79	62/477	13.00	13/213	6.10	109/1 191	9.15
10	14/372	3.76	22/371	5.93	7/172	4.07	43/915	4.70
11	18/371	4.85	18/415	4.34	2/131	1.53	38/917	4.14
12	7/422	1.66	19/428	4.44	3/146	2.05	29/996	2.91
合计	280/5 436	5.15	403/6 075	6.63	98/2 161	4.53	781/13 672	5.71

注:不同月份的阳性检测率检验, $\chi^2=314.10, P<0.01$

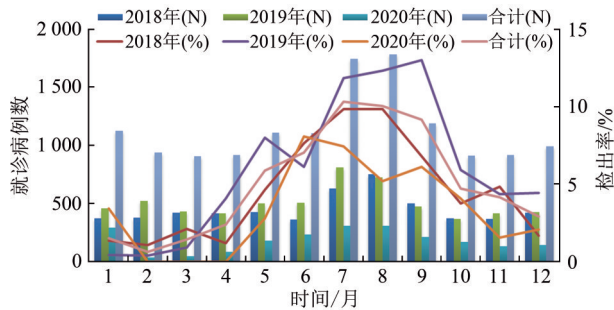


图1 2018—2020年上海市食源性疾病监测致泻大肠埃希氏菌检出时间趋势

Figure 1 Time distribution of DEC from foodborne disease surveillance from 2018 to 2020 in Shanghai, China

示致泻大肠埃希氏菌的感染水平存在一定的地域性差异。检出致泻大肠埃希氏菌的最主要毒力基因为 ETEC 和 EAEC, 与全国多地区的监测结果基本一致, 但是构成比存在一定的差异^[11, 13, 17]。

本研究结果表明, 不同人口学特征的人群致泻大肠埃希氏菌阳性检出率存在一定的差异, 表现为男性的阳性检出率要略高于女性, 但是差异不具有统计学意义; 7岁以下的婴幼儿和儿童的阳性检出率显著高于7岁以上的人群, 可能是因为7岁以下婴幼儿和儿童本身缺乏健康意识和自我卫生习惯, 存在更高的致泻大肠埃希氏菌的经口摄入风险, 同时婴幼儿和儿童对致病菌的抵抗力相对较差, 更容易造成机体感染的风险, 应加强对婴幼儿和儿童感染致泻大肠埃希氏菌的关注。不同职业人群的致泻大肠埃希氏菌的阳性检出率不同, 农民的阳性检出率最高, 家务及待业人员次之, 结合其饮食构成情况发现, 农民、家务及待业人员的自述的可疑食物中水果及其制品的构成比要高于其他职业的水果及其制品的构成比(农民 11.43%、家务及待业人员 12.12%、其他职业 8.60%)。结合本研究的结

果, 可疑食物为水果及其制品的病例的阳性检出率显著升高其他可疑食物的病例, 这与农民、家务及待业人员的饮食结构相一致, 提示感染风险相对较高, 应加强卫生和食品安全方面的宣传与培训。

多数食源性致病病原体均可引起急性胃肠炎症状, 一般来说并不具有特异性。本研究结果表明, 有发热症状、有腹痛症状、无呕吐症状的病例的致泻大肠埃希氏菌阳性检出率显著高于无发热症状、无腹痛症状、有呕吐症状的病例, 大便次数在 3~9 次/d 的病例致泻大肠埃希氏菌阳性检出率显著高于其他的腹泻病例。因此, 可以通过症状上的差异对生物标本开展的实验室检测项目和致泻大肠埃希氏菌感染病例的确诊提供一些线索。

在街头食品和餐饮服务业就餐、购买场所为街头食品和零售食品店的病例致泻大肠埃希氏菌阳性检出率较高, 提示街头食品更容易被致泻大肠埃希氏菌污染, 人感染致泻大肠埃希氏菌的风险相对更高。主要是因为街头食品的食品卫生状况本身存在诸多问题, 如卫生环境差、设施设备简陋、卫生设施不全、清洗消毒不规范等问题^[18], 这些问题均会增加致泻大肠埃希氏菌感染的发生风险。提示监管部门应加强对这类食品及相关场所的监督管理; 同时, 应加强对公众的食品安全宣传, 少食街头食品, 降低感染风险。

不同自述可疑食物史病例的致泻大肠埃希氏菌阳性检出率存在一定的差别, 可疑食物为水果及其制品的病例的阳性检出率显著升高。主要是因为水果及其制品主要涵盖生食水果、水果干类、果酱、水果甜品、鲜榨水果等形式^[8], 基本都属于即食类食品。如果存在清洗不彻底或者加工处理过程中发生交叉污染, 导致其被致泻大肠埃希氏菌污染, 后又未经过高温等加工处理过程直接入口, 极

易导致致泻大肠埃希氏菌感染的发生。同时本研究结果提示,可疑食物为饮料与冷冻饮品的病例的阳性检出率高于其他可疑食物史的病例,考虑到饮料与冷冻饮品都属于即食类食品,在入口前不会进行高温消毒,如果其被致泻大肠埃希氏菌污染,其本身的富含水分和营养成分的属性也非常有利于致泻大肠埃希氏菌的生长与繁殖,导致细菌性食源性疾病的发生。

致泻大肠埃希氏菌感染的发生具有明显的季节性,全年均有发生,7~9月期间为高发期。因为7~9月为夏季,本市的温度和湿度均比较高,非常有利于致泻大肠埃希氏菌的生长与繁殖,使致泻大肠埃希氏菌的感染风险增加,出现致泻大肠埃希氏菌感染的高峰。考虑到夏季是致泻大肠埃希氏菌感染的高发季节,应加强在春、夏季开展相关的食品安全知识的宣传与培训,提高公众的食品安全意识和培养良好的食品安全习惯,保障公众的食品安全与身体健康。

参考文献

- [1] DESROCHES M, ROYER G, ROCHE D, et al. The odyssey of the ancestral *Escherichia coli* strain through culture collections: An example of allopatric diversification[J]. *mSphere*, 2018, 3(1): e00553-e00517.
- [2] JAY J M, LOESSNER M J, GOLDEN D A. Foodborne gastroenteritis caused by *Escherichia coli* [J]. *Modern Food Microbiology*, 2005: 637-655.
- [3] NATARO J P, KAPER J B. Diarrheogenic *Escherichia coli* [J]. *Clinical Microbiology Reviews*, 1998, 11(1): 142-201.
- [4] THAKUR N, JAIN S, CHANGOTRA H, et al. Molecular characterization of diarrheogenic *Escherichia coli* pathotypes: Association of virulent genes, serogroups, and antibiotic resistance among moderate-to-severe diarrhea patients [J]. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 2018, 32(5): e22388.
- [5] 黄丰光, 王咏. 多重PCR在食品安全风险监测中致泻大肠埃希氏菌毒力基因的检测应用[J]. *首都食品与医药*, 2017, 24(8): 24-25.
HUANG F G, WANG Y. Application of multiplex PCR to detect diarrheogenic *Escherichia coli* virulence genes in the food safety risk monitoring [J]. *Capital Food Medicine*, 2017, 24(8): 24-25.
- [6] 山珊, 赖卫华, 陈明慧, 等. 农产品中大肠杆菌 O157:H7 的来源及分布研究进展[J]. *食品科学*, 2014, 35(1): 289-293.
SHAN S, LAI W H, CHEN M H, et al. Research progress in sources and distribution of *Escherichia coli* O157: H7 in agricultural products [J]. *Food Science*, 2014, 35(1): 289-293.
- [7] 胡安妥, 王娉, 张彩霞, 等. 5 类致泻性大肠埃希氏菌多重荧光 PCR 检测方法的建立 [J]. *食品科学*, 2018, 39(22): 249-255.
HU A T, WANG P, ZHANG C X, et al. Establishment of multiplex real-time PCR assay to detect five strains of diarrheogenic *Escherichia coli* [J]. *Food Science*, 2018, 39(22): 249-255.
- [8] 国家食品安全风险评估中心. 2020 年国家食源性疾病预防工作手册 [Z]. 国家食品安全风险评估中心, 2020.
China National Center for Food Safety Risk Assessment. 2020 nian guojia shiyuanxing jibing jiance gongzuo shouce [Z]. China National Center for Food Safety Risk Assessment, 2020.
- [9] 宫霄欢, 陈洪友, 肖文佳, 等. 上海市 2014—2017 年成年人感染性腹泻门诊病例的季节分布及病原学特征分析 [J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(8): 889-894.
GONG X H, CHEN H Y, XIAO W J, et al. Seasonality and etiological characteristics of infectious diarrhea in outpatients of 18 or above-year-old in Shanghai 2014 to 2017 [J]. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2019, 40(8): 889-894.
- [10] 段胜钢, 齐辰, 陆冬磊, 等. 2018 年上海市非伤寒沙门菌感染流行病学特征分析 [J]. *中国食品卫生杂志*, 2020, 32(4): 422-426.
DUAN S G, QI C, LU D L, et al. Analysis on epidemiological characteristics of nontyphoid *Salmonella* infection in Shanghai, 2018 [J]. *Chinese Journal of Food Hygiene*, 2020, 32(4): 422-426.
- [11] 邱正勇, 张濛, 吴玲玲, 等. 2015—2017 年河南省食源性疾病致泻大肠埃希菌监测情况分析 [J]. *中国食品卫生杂志*, 2019, 31(5): 445-448.
QIU Z Y, ZHANG M, WU L L, et al. Surveillance of diarrheogenic *Escherichia coli* in foodborne diseases in Henan 2015 to 2017 [J]. *Chinese Journal of Food Hygiene*, 2019, 31(5): 445-448.
- [12] 郝瑞娥, 姚素霞, 张秋香, 等. 山西省 2015—2016 年食源性主动监测的病原学特征分析 [J]. *中国人兽共患病学报*, 2019, 35(9): 852-856.
HAO R E, YAO S X, ZHANG Q X, et al. Active e-tiological surveillance for foodborne diseases in Shanxi province 2015 to 2016 [J]. *Chinese Journal of Zoonoses*, 2019, 35(9): 852-856.
- [13] 秦思, 沈赞, 马恺, 等. 2018—2019 年江苏省食源性致泻大肠埃希氏菌流行特征及耐药性分析 [J]. *现代预防医学*, 2020, 47(21): 3884-3888.
QIN S, SHEN Y, MA K, et al. Epidemiological characteristics and drug resistance of diarrheal *Escherichia coli* in foodborne diseases in Jiangsu, 2018-2019 [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2020, 47(21): 3884-3888.
- [14] 王雯雷, 田甜, 古丽娜·吐尔地, 等. 2013—2016 年新疆食源性主动监测分析 [J]. *疾病预防控制通报*, 2017, 32(5): 23-26.
WANG W L, TIAN T, GULINA TUERDI, et al. An analysis of active surveillance of food-borne diseases in Xinjiang from 2013 to 2016 [J]. *Bulletin of Disease Control & Prevention (China)*, 2017, 32(5): 23-26.
- [15] 吴晓芳, 徐德顺, 纪蕾, 等. 2018—2020 年浙江省湖州市食源性主动监测结果分析 [J]. *疾病监测*, 2021, 36(9): 958-962.
WU X F, XU D S, JI L, et al. Surveillance results of foodborne diseases in Huzhou, Zhejiang, 2018-2020 [J]. *Disease Surveillance*, 2021, 36(9): 958-962.
- [16] 卢丽彬, 闫雪, 赵明星, 等. 2014—2016 年北京市怀柔区食源性主动监测结果 [J]. *职业与健康*, 2017, 33(18):

- 2494-2496, 2501.
- LU L B, YAN X, ZHAO M X, et al. Active monitoring results of food-borne diseases in Huairou district of Beijing from 2014 to 2016 [J]. *Occupation and Health*, 2017, 33(18): 2494-2496, 2501.
- [17] 温静, 郑天驰, 马琳, 等. 北京市大兴区2018—2020年腹泻病人致泻大肠埃希氏菌检测结果分析[J]. *食品安全质量检测学报*, 2021, 12(8): 3418-3422.
- WEN J, ZHENG T C, MA L, et al. Analysis of detection results of diarrheagenic *Escherichia coli* in patients with diarrhea in Daxing district, Beijing, 2018—2020 [J]. *Journal of Food Safety & Quality*, 2021, 12(8): 3418-3422.
- [18] 熊鹰, 邹钦培, 罗书全, 等. 2013和2015年重庆市流动早餐食源性致病菌污染状况[J]. *实用预防医学*, 2016, 23(12): 1523-1526.
- XIONG Y, ZOU Q P, LUO S Q, et al. Contamination status of food-borne pathogens in takeaway breakfast in Chongqing city, 2013-2015 [J]. *Practical Preventive Medicine*, 2016, 23(12): 1523-1526.

(上接第692页)

- GB 1903.40—2022 食品安全国家标准 食品营养强化剂 低聚果糖
- GB 1903.55—2022 食品安全国家标准 食品营养强化剂 L-抗坏血酸钾
- GB 1903.56—2022 食品安全国家标准 食品营养强化剂 硒酸钠
- GB 1903.57—2022 食品安全国家标准 食品营养强化剂 柠檬酸锰
- GB 1903.58—2022 食品安全国家标准 食品营养强化剂 碳酸锰
- GB 2762—2022 食品安全国家标准 食品中污染物限量
- GB 4789.2—2022 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定
- GB 4806.8—2022 食品安全国家标准 食品接触用纸和纸板材料及制品
- GB 4806.12—2022 食品安全国家标准 食品接触用竹木材料及制品
- GB 5009.34—2022 食品安全国家标准 食品中二氧化硫的测定
- GB 5009.211—2022 食品安全国家标准 食品中叶酸的测定
- GB 5009.285—2022 食品安全国家标准 食品中维生素B12的测定
- GB 5009.286—2022 食品安全国家标准 食品中纳他霉素的测定
- GB 5009.287—2022 食品安全国家标准 食品中胭脂树橙的测定
- GB 5413.20—2022 食品安全国家标准 婴幼儿食品和乳品中胆碱的测定
- GB 7101—2022 食品安全国家标准 饮料
- GB 8538—2022 食品安全国家标准 饮用天然矿泉水检验方法
- GB 13102—2022 食品安全国家标准 浓缩乳制品
- GB 14930.1—2022 食品安全国家标准 洗涤剂
- GB 25192—2022 食品安全国家标准 再制干酪和干酪制品
- GB 31604.53—2022 食品安全国家标准 食品接触材料及制品 5-亚乙基-2-降冰片烯迁移量的测定
- GB 1886.87—2015 《食品安全国家标准 食品添加剂 蜂蜡》第1号修改单
- GB 1886.92—2016 《食品安全国家标准 食品添加剂 硬脂酰乳酸钠》第1号修改单
- GB 1886.179—2016 《食品安全国家标准 食品添加剂 硬脂酰乳酸钙》第1号修改单
- 以上标准文本可在食品安全国家标准数据检索平台(<https://sppt.cfsa.net.cn:8086/db>)查阅下载。

国家卫生健康委
市场监管总局
2022年6月30日

相关链接: 国家卫生健康委发布36项新食品安全国家标准

食品安全标准与监测评估司
二〇二二年七月二十八日

(相关链接: <http://www.nhc.gov.cn/sps/s7891/202207/d30f4827b27148779c93f3090fc2afc3.shtml>)