

2016—2019 年北京市通州区食源性疾病监测中致泻性大肠埃希菌流行特征分析

江南¹, 张萍¹, 吴建军², 张海鹂³

1. 北京市通州区疾病预防控制中心, 北京 101100; 2. 首都医科大学附属北京潞河医院, 北京 101100;

3. 通州区妇幼保健院, 北京 101101

摘要: **目的** 了解北京市通州区食源性疾病监测病例中致泻性大肠埃希菌(*diarrhoeagenic Escherichia coli*, DEC)流行特征, 为 DEC 相关食源性疾病的防控提供参考依据。 **方法** 对 2016—2019 年北京市通州区食源性疾病主动监测的 1 675 例患者的粪便标本进行 DEC 菌株分离与鉴定, 对 DEC 感染病例流行特征进行分析。 **结果** DEC 总检出率为 12.96%, 优势菌群为肠集聚性大肠埃希菌(*enteroaggregative Escherichia coli*, EAEC), 占比 51.61% (112/217)。随时间推移, DEC 总检出率逐年上升, 7—8 月是 DEC 检出高峰月。DEC 感染病例无性别差异; DEC 感染率城区高于乡镇; ≤3 岁年龄段病例的 DEC 总感染率最高 (14.20%), 肠产毒性大肠埃希菌(*enterotoxigenic Escherichia coli*, ETEC)感染高发年龄段是 ≥60 岁组 (4.94%), 年龄差异均有统计学意义; 肉及肉制品是 DEC 病例可疑食品暴露主要食品类别, 占比 28.65%。 **结论** 2016—2019 年通州区 DEC 优势菌型为 EAEC, 7—8 月为检出高发月份, 感染病例在年龄和居住地上存在差异, 暴露食品以肉及肉制品为主, 应继续加强监测。

关键词: 食源性疾病; 致泻性大肠埃希菌; 流行特征

中图分类号: R378.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-3110(2022)01-0062-04 DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2022.01.015

Epidemic characteristics of diarrhoeagenic *Escherichia coli* in foodborne disease surveillance in Tongzhou District of Beijing, 2016–2019

JIANG Nan¹, ZHANG Ping¹, WU Jian-jun², ZHANG Hai-juan³

1. Tongzhou District Center for Disease Control and Prevention, Beijing 101100, China;

2. Beijing Luhe Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing 101100, China;

3. Maternal and Child Health Care Hospital of Tongzhou District, Beijing 101101, China

Abstract: **Objective** To understand the epidemic features of diarrhoeagenic *Escherichia coli* (DEC) in foodborne disease

作者简介: 江南(1986-), 男, 本科, 主治医师, 研究方向: 营养与食品卫生。

参考文献

- [1] 余善法. 我国职业性噪声听力损失防治研究与实践[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2020, 38(2): 81-83.
- [2] 国家卫生和计划生育委员会. 关于 2016 年职业病防治工作情况的通报[EB/OL]. (2017-12-28) [2020-07-27]. <http://www.nhc.gov.cn/zyjks/zcwj2/201712/90667a5571e44ccca42e317b68f50c40.shtml>.
- [3] 唐国民, 黄钊. 造纸企业的噪声特点及控制现状[J]. 中华纸业, 2010, 31(18): 84-86.
- [4] 刘正, 唐丽华, 陈玉洁, 等. 生产性噪声接触作业人员职业健康状况调查及听力损伤相关因素分析[J]. 实用预防医学, 2021, 28(11): 1375-1377.
- [5] 国家卫生和计划生育委员会. 职业健康监护技术规范: GBZ 188-2014[S]. 北京: 中国标准出版社, 2014: 1-20.
- [6] 国家统计局. 关于印发《统计上大中小微型企业划分办法(2017)》的通知[EB/OL]. (2018-01-03) [2020-07-27]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/tzgb/201801/t20180103_1569254.html.
- [7] 荣幸, 郭静宜, 王致, 等. 2018 年广州市重点监测职业病危害因素作业劳动者职业健康检查结果分析[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2020, 38(1): 37-41.
- [8] 胡迅嘉, 陈葆春, 胡琼, 等. 2015—2017 年安徽省接触重点职业病危害因素劳动者职业健康检查结果[J]. 职业与健康, 2019, 35(5): 590-593.
- [9] 王莎莎, 李明, 蒋兴祥. 绍兴市噪声作业职业病危害特征分析[J]. 预防医学, 2019, 31(4): 405-408.
- [10] 胡洁, 胡在方, 周国伟, 等. 北京市顺义区制造业噪声危害监测分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2019, 29(11): 1399-1402.
- [11] 杨书, 胡双球, 黄微, 等. 株洲市噪声作业工人听力监测分析[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2020, 38(3): 227-231.
- [12] 邱星元, 邱奕冰, 马忠元, 等. 2016 年深圳市宝安区 10 915 名噪声作业人员在岗职业健康检查结果分析[J]. 实用预防医学, 2018, 25(8): 1002-1004.
- [13] 曹峰, 刘晓, 袁新铭, 等. 1 838 例噪声作业工人健康损害情况分析[J]. 实用预防医学, 2015, 22(5): 610-612.

收稿日期: 2021-02-02

surveillance cases in Tongzhou District, Beijing, and to provide references for prevention and control of DEC related foodborne diseases. **Methods** DEC strains were isolated and identified from stool samples of 1,675 patients actively monitored for foodborne diseases in Tongzhou District, Beijing from 2016 to 2019, and the epidemiological characteristics of DEC infection cases were analyzed. **Results** The overall detection rate of DEC was 12.96%, and the dominant bacterial group was enteroaggregative *Escherichia coli* (EAEC), accounting for 51.61% (112/217). Over time, the overall DEC detection rate increased year by year, with July and August being the peak months for DEC detection. There was no gender difference in DEC infection cases. DEC infection rate in urban areas was higher than that in townships. The total infection rate of DEC in patients aged ≤ 3 years was the highest (14.20%). The group aged ≥ 60 years showed a high incidence of enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC) infection (4.94%), and the age difference was statistically significant. Meat and meat products were the main food category of suspected food exposure in the DEC cases, accounting for 28.65%. **Conclusion** The dominant bacteria species found in DEC in Tongzhou District from 2016 to 2019 was EAEC. The months detected with the highest incidence were July–August. There were differences in the age and residence among the infected cases. Meat and meat products were the main exposed food. Surveillance should be strengthened continuously.

Keywords: foodborne disease; diarrhoeagenic *Escherichia coli*; epidemic characteristic

致泻性大肠埃希菌 (*diarrhoeagenic Escherichia coli*, DEC) 可以引起食源性疾病, 是重要的细菌性腹泻病原体。根据毒力基因、致病机制和临床表现等特点分为 5 类, 即肠致病性大肠埃希菌 (*enteropathogenic Escherichia coli*, EPEC)、肠产毒性大肠埃希菌 (*enterotoxigenic Escherichia coli*, ETEC)、肠侵袭性大肠埃希菌 (*enteroinvasive Escherichia coli*, EIEC)、肠出血性大肠埃希菌 (*enterohemorrhagic Escherichia coli*, EHEC) 和肠集聚性大肠埃希菌 (*enteroaggregative Escherichia coli*, EAEC)^[1]。本研究通过对 2016—2019 年北京市通州区食源性疾病 DEC 感染情况的监测数据进行分析, 旨在了解本区 DEC 流行特征, 为食源性疾病的防控提供参考依据, 现报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例与菌株来源 病例来源于 2016—2019 年间通州区 2 家哨点医院报告的食源性疾病主动监测病例, 纳入标准: 在通州区 2 家定点监测医院肠道门诊就诊, 以呕吐或腹泻等消化道症状为主诉, 24 h 内大便次数 ≥ 3 次且粪便异常 (稀便、水样便、黏液便或脓血便等) 的门诊初诊病例。排除标准: ①发病时间 ≥ 5 d; ②就诊前已服用抗生素或不恰当服用化学物质/药剂导致的腹泻; ③临床慢性腹泻病史患者; ④病例粪便标本检测结果为阴性或其他致病菌。菌株来源于 2016—2019 年通州区食源性疾病主动监测病例标本中分离的 DEC。

1.2 标本采集与检测 采集患者新鲜粪便, 根据感染性腹泻一般流行规律, 4—10 月每月平均采集 40 份标本, 11 月至次年 3 月每月平均采集 10~20 份标本, 高峰月份适当增加样本采集量。标本采集后 24 h 内送至通州区疾病预防控制中心实验室立即检测。

1.3 仪器与耗材 3% NaCl 碱性蛋白胨水 (批号: 1903026)、SBG 增菌液 (批号: 190401) 由北京陆桥技术股份公司生产, MAC 平板 (批号: 0021820)、VITEK 2 compact 全自动微生物鉴定系统及革兰氏阴性细菌鉴定卡 (GN 卡); 罗氏实时荧光 PCR 仪 480, 5 种致泻性大肠埃希菌多重荧光 PCR 检测试剂盒 (IFD-800) 由北京中瑞恒达科技有限公司生产。所有耗材试剂均在有效期内使用。

1.4 菌株分离培养与鉴定 参照北京市疾病预防控制中心编制的《北京市食源性疾病监测工作手册》中 DEC 检测操作程序对可疑 DEC 进行检测。将 DEC 直接粪便接种在 MAC 平板上, 从平板上挑取可疑菌落使用 5 种大肠杆菌 PCR 试剂盒进行分型鉴定。

1.5 统计学分析 采用 Exel 2013 版与 SPSS 21.0 软件进行统计学处理, 计数资料统计采用构成比 (%) 或率 (%) 表示, 多个构成比间采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率检验方法进行差异及变化趋势分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 DEC 总体检出情况 2016—2019 年通州区共报告食源性疾病病例 1 675 例, 检出 DEC 共 217 株, 总检出率 12.96%, 其中含 112 株 EAEC (51.61%), 61 株 ETEC (28.11%), 39 株 EPEC (17.97%), 5 株 EIEC (2.31%), 未检出 EHEC。

2.2 DEC 检出时间分布 2016—2019 年各年度检出率分别为 8.76% (43/491), 7.18% (27/376), 17.72% (70/395) 和 18.64% (77/413), 随时间推移, 检出率逐年升高, 以 2019 年检出率最高, 差异有统计学意义 ($\chi^2_{趋势} = 29.821, P < 0.001$); DEC 总体、EAEC 和 ETEC 全年各月份检出率总体有统计学差异, 高峰期均集中

于 7 月和 8 月,见表 1。

表 1 2016—2019 年通州区不同月份 DEC 菌株检出情况						
月份	病例数 (例)	EAEC 株(%)	ETEC 株(%)	EPEC 株(%)	EIEC 株(%)	合计 (%)
1	79	1(1.27)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(1.27)
2	71	3(4.23)	0(0.00)	1(1.41)	0(0.00)	4(5.63)
3	62	6(9.68)	0(0.00)	0(0.00)	1(1.61)	7(11.29)
4	195	8(4.10)	1(0.51)	5(2.56)	0(0.00)	14(7.18)
5	185	8(4.32)	1(0.54)	4(2.16)	0(0.00)	13(1.62)
6	206	16(7.77)	6(2.91)	6(2.91)	0(0.00)	28(13.59)
7	215	24(11.16)	24(11.16)	7(3.26)	1(0.47)	56(26.05)
8	208	18(8.65)	20(9.62)	6(2.88)	1(0.48)	45(21.63)
9	165	11(6.67)	7(4.24)	5(3.03)	1(0.61)	24(14.55)
10	169	14(8.28)	1(0.59)	5(2.96)	1(0.59)	21(12.43)
11	69	1(1.45)	1(1.45)	0(0.00)	0(0.00)	2(2.90)
12	51	2(3.92)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	2(3.92)
χ^2 值		21.969	82.166	—	—	81.569
<i>P</i> 值		0.025	<0.001	—	—	<0.001

2.3 DEC 病例特征 217 株 DEC 共涉及病例205 人,其中 12 人为 2 种型别 DEC 混合感染,占病例总数 5.85%(12/205)。男性和女性病例的 DEC 总感染率分别为 11.75%和 12.74%,不同性别的 DEC 总体及各型别感染差异均无统计学意义,见表 2;不同年龄段病例的 DEC 总感染率和 ETEC 感染率差异有统计学意义,≤3 岁年龄段的 DEC 总感染率最高,ETEC 感染高发年龄段则是≥60 岁病例,其他型别感染率总体差异无统计学意义,见表 3;不同居住地病例的 DEC 总感染率和 EAEC 感染率差异有统计学意义,两者均以城区为首,见表 4。

表 2 2016—2019 年通州区不同性别病例 DEC 感染特征						
性别	病例数 (例)	EAEC 株(%)	ETEC 株(%)	EPEC 株(%)	EIEC 株(%)	合计 (%)
男	851	59(6.93)	27(3.17)	18(2.12)	2(0.24)	100(11.75)
女	824	53(6.43)	34(4.13)	21(2.55)	3(0.36)	105(12.74)
χ^2 值		0.168	1.085	0.346	0.234	0.383
<i>P</i> 值		0.682	0.298	0.557	0.628	0.536

表 3 2016—2019 年通州区不同年龄段病例 DEC 感染特征						
年龄 (岁)	病例数 (例)	EAEC 株(%)	ETEC 株(%)	EPEC 株(%)	EIEC 株(%)	合计 (%)
≤3	169	17(10.06)	1(0.59)	7(4.14)	0(0.00)	24(14.20)
4~	98	7(7.14)	2(2.04)	1(1.02)	0(0.00)	10(10.20)
20~	813	57(6.83)	38(4.56)	23(2.76)	5(0.60)	115(14.15)
45~	256	13(5.06)	3(1.17)	5(1.95)	0(0.00)	21(8.20)
≥60	339	18(5.23)	17(4.94)	3(0.87)	0(0.00)	35(10.32)
χ^2 值		5.342	13.936		—	8.773
<i>P</i> 值		0.254	0.008	0.114 ^a	—	0.067

注:a 为 Fisher 确切概率法。

表 4 2016—2019 年通州区不同居住地病例 DEC 感染特征						
居住地 ^a	病例数 (例)	EAEC 株(%)	ETEC 株(%)	EPEC 株(%)	EIEC 株(%)	合计 (%)
城区	1 221	98(8.03)	40(3.28)	26(2.13)	4(0.33)	166(13.60)
乡镇	454	14(3.08)	21(4.63)	13(2.86)	1(0.20)	39(8.59)
χ^2 值		12.957	1.718	0.784		7.719
<i>P</i> 值		<0.001	0.190	0.376	0.588 ^b	0.005

注:a 为城区指中仓街道、新华街道、玉桥街道、北苑街道等 4 个城市中心街道,乡镇指除城区街道外,政府下辖的 18 个乡镇地区;b 为 Fisher 确切概率法。

2.4 可疑食品暴露 205 例 DEC 感染病例共有 192 例病例信息填报食品暴露信息,填报率 93.66%,前三位可疑食品暴露类别分别为肉及肉制品 28.65%,蔬菜及其制品 16.67%,水果类及其制品 14.58%;各型别 DEC 暴露情况与总体基本一致,见表 5。

表 5 2016—2019 年通州区 DEC 感染病例可疑食品暴露情况					
食品类别	EAEC (n=106)	ETEC (n=49)	EPEC (n=32)	EIEC (n=5)	合计 (n=192)
肉及肉制品	31(29.25)	12(24.49)	11(34.37)	1(0.20)	55(28.65)
蔬菜类及其制品	20(18.87)	6(12.24)	6(18.75)	0(0.00)	32(16.67)
水果类及其制品	9(8.49)	11(22.45)	7(21.87)	1(0.20)	28(14.58)
不明原因食品	12(11.32)	8(16.33)	5(15.63)	2(0.40)	27(14.06)
饮料与冷冻饮品	5(4.72)	3(6.12)	1(3.13)	0(0.00)	9(4.69)
粮食类及其制品	3(2.83)	0(0.00)	0(0.00)	1(0.20)	4(2.08)
水产及其制品	5(4.72)	5(10.20)	0(0.00)	0(0.00)	10(5.21)
混合食品	7(6.60)	1(2.05)	2(6.25)	0(0.00)	10(5.21)
其他食品	14(13.20)	3(6.12)	0(0.00)	0(0.00)	17(8.85)

3 讨论

研究表明,DEC 是细菌感染性腹泻病的主要病原微生物,而且其检出率和优势菌群具有地区差异性^[2]。2016—2019 年,通州区 DEC 的总体检出率为 12.96%,略高于本区往年检出水平^[3](11.4%),也高于北京顺义区^[4](7.91%)和昌平区^[5](5.65%)的检出水平,低于我国南部地区部分省市,如浙江省^[6](22.6%)、贵州省^[7](15.48%)报道的检出率。本研究显示,近年通州区 DEC 的优势菌群已由 2014 年^[3]的 EPEC 转变为 EAEC,该流行特征应引起重视,研究显示 EAEC 不仅是儿童持续性腹泻、旅行者腹泻的主要病原^[8],并且其在多重耐药菌株和产 ESBL 菌株中占

比均超 70%^[9],提示应继续加强监测并通过分子生物学手段深入分析 EAEC 毒力基因和 MLST 分型特征。本研究显示,通州区 DEC 流行季节特征显著,DEC 总体及优势菌型检出高峰均集中在夏季 7—8 月,该结果与北京市其他地区^[4-5]一致,提示夏季是通州区防控 DEC 的重点时段,应加强相关健康宣教,降低人群感染风险。

本研究显示,通州区食源性疾病监测病例无论是 DEC 总体还是各独立型别 DEC 检出水平在性别特征上均未表现出差异,该结果与北京市和深圳市研究结果不同^[10-11](男性高于女性),表明通州区 DEC 感染在性别层面上具有普遍性。不同年龄段病例 DEC 感染特征结果显示,≤3 岁年龄段的病例是通州区 DEC 感染的主要人群,该结果与河南省监测数据相符^[12],与总体不同,ETEC 则是以 ≥60 岁年龄组病例检出最为显著,该特征与北京市怀柔区^[14]监测结果一致,提示老幼人群由于自身免疫水平的不利因素,是罹患 DEC 的重点人群,防控和健康宣教时应有所侧重。不同居住地病例的 DEC 总感染率和 EAEC 感染率差异有统计学意义,两者均以城区为首,该特征可能与城区经济发展水平较高,高危食品及环境接触种类和频率较丰富有关^[13]。通州区 DEC 感染病例可疑食品暴露结果显示,肉及肉制品构成比例最高,该结果与北京市其他区县和我国部分省市监测结果一致^[14-16],提示应关注此类别食品特别是直接入口的肉及肉制品的 DEC 污染情况,游兴勇等^[17]研究结果显示,餐饮从业人员的 DEC 带菌率为 7.61%,据所有致病微生物首位,因此应警惕 DEC 由从业人员交叉污染食品的风险。

综上所述,DEC 在通州区食源性疾病监测病原体中占有重要位置,检出率处于北京市较高水平,近年优势菌型已出现变化,不同特征病例的 DEC 检出情况有所差异,通州区应继续加大 DEC 监测力度,提高食源性疾病防控能力。

参考文献

[1] 周芳美,陈晓,余斐,等. 2011—2013 年杭州地区致泻性大肠埃希菌的流行特征及耐药性分析[J]. 中国卫生检验杂志,2016,

26(11):1655-1657.

- [2] 时全,黄新明,李朝阳,等. 致泻大肠埃希菌感染在腹泻病中地位的研究[J]. 中国卫生检验杂志,2005,15(1):5-8.
- [3] 刘晓峰,张扬,张兰荣,等. 北京市肠道门诊腹泻患者病原谱分析[J]. 中华传染病杂志,2015,33(8):460-464.
- [4] 张彦春,李颖,张爽,等. 2013—2016 年北京市顺义区腹泻病例中致泻大肠埃希菌流行和临床感染特征分析[J]. 预防医学情报杂志,2018,34(11):1433-1437.
- [5] 闻艳红,彭华,徐代庆,等. 2012—2016 年北京市昌平区感染性腹泻病原菌检测结果分析[J]. 现代预防医学,2017,44(13):2444-2447,2452.
- [6] 蒋俊丽,陈晓,叶先飞,等. 急性腹泻患者致泻性大肠埃希菌流行情况 & 耐药性分析[J]. 中国微生态学杂志,2017,29(6):689-693.
- [7] 韦小瑜,游旅,田克诚,等. 2013—2014 年贵州省致泻性大肠埃希菌药物敏感性分析[J]. 中华医院感染学杂志,2016,26(17):3859-3862.
- [8] Zhan R, Gu DX, Huang YL, et al. Comparative genetic characterization of enteroaggregative *Escherichia coli* strains recovered from clinical and non-clinical settings[J]. Sci Rep, 2016, 6:24321.
- [9] 徐云龙,陈燕,李明强. 杭州市余杭区致泻性大肠埃希菌分子流行病学研究[J]. 中国卫生检验杂志,2020,30(13):1644-1647.
- [10] 曲梅,张新,钱海坤,等. 北京地区腹泻病患者致泻性大肠埃希菌感染类型及其流行特征[J]. 中华流行病学杂志,2014,35(10):1123-1126.
- [11] 李迎慧,邱亚群,沈慧霞,等. 深圳市腹泻人群致泻性大肠埃希菌流行及病原特征研究[J]. 中华流行病学杂志,2016,37(1):115-118.
- [12] 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.
- [13] 李平,戎江瑞,陆璐,等. 鄞州区食源性疾病监测结果分析[J]. 预防医学,2020,32(1):77-79.
- [14] 卢丽彬,闫雪,赵明星,等. 2014—2018 年北京市怀柔区食源性疾病监测中致泻性大肠埃希菌流行特征分析[J]. 职业与健康,2020,36(9):1213-1217.
- [15] 蒋文君,郑玉峰,王林. 株洲市 2017 年食源性疾病监测与分析[J]. 实用预防医学,2020,27(8):980-982.
- [16] 陈慧中,刘博,刘丰瑜,等. 2016—2018 年沈阳市食源性疾病主动监测结果分析[J]. 实用预防医学,2019,26(9):1040-1042.
- [17] 游兴勇,张子华,乐银辉,等. 2015 年江西省 631 位餐饮从业人员带菌状况调查与分子分型研究[J]. 现代预防医学,2017,44(19):3492-3495.

收稿日期:2020-12-30