

综述

老年人群感染性腹泻及其致病微生物研究进展

胡晴文,范鹏辉,李薇薇,郭云昌

(国家食品安全风险评估中心,北京 100022)

摘要: 感染性腹泻是全球共发的重大公共卫生难题之一,老年人是感染性腹泻的重要易感人群,目前针对 60 岁以上老年人感染性腹泻致病微生物的专题研究较少。本文通过检索 2000 年以后公开发表的文献,分析了 151 篇国内外相关文献的年发文数量、发文机构和关键词的基本情况,对报道次数前 3 的沙门菌、诺如病毒和致泻大肠埃希菌的生物学特征和流行规律等信息进行了概述,以期为防控老年人感染性腹泻提供理论参考。

关键词: 老年人; 感染性腹泻; 沙门菌; 诺如病毒; 致泻大肠埃希菌

中图分类号: R155 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-8456(2025)02-0195-12

DOI: 10.13590/j.cjfh.2025.02.013

Research progress of infectious diarrhea and pathogenic microorganisms in aged people

HU Qingwen, FAN Penghui, LI Weiwei, GUO Yunchang

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

Abstract: Infectious diarrhea is one of the major public hygienic health problems in the world. Although the elderly population is particularly susceptible to encountering infectious diarrhea, there is few scientific research specifically focused on analyzing the pathogenic microorganisms in those over 60 years old. Therefore, this paper analyzes 151 literatures published after 2000, examining the fundamental characteristics of annual publication numbers, publishing institutions, and keywords. The information include biological characteristics and prevalence patterns of the three most frequently reported pathogens—*Salmonella*, Norovirus, and diarrheagenic enteropathogenic *Escherichia coli*—are summarized in order to provide theoretical references for preventing and controlling infectious diarrhea in elderly individuals.

Key words: Aged people; infectious diarrhea; *Salmonella*; norovirus; diarrheagenic *Escherichia coli*

急性胃肠炎是全球共发性疾病,虽然发病率在下降,但其仍然是中、低收入国家引起死亡的重大非传染性疾病之一^[1]。感染性腹泻是由细菌、真菌、病毒等致病因子导致的急性胃肠炎,主要感染人体胃肠道,以腹痛、腹泻和呕吐为主要临床症状^[2]。2021 年除痢疾、霍乱、副伤寒及伤寒之外的其他感染性腹泻在我国的发病率为 94.32/10 万人,死亡率为 0.000 4/10 万人^[3]。我国从 2000 年开始步入老龄化社会,老年人的健康是社会关切重点,腹泻等老年人易感疾病更应重点关注^[4]。目前的感染性腹泻流行病学研究主要以全人群或 14 岁以下的儿童为研究对象,仅有少部分研究针对老年人群进行专题报道。因此,本文检索了国内外数据库中自 2000 年以来公开发表的老年人感染性腹泻相关文

献,从致病微生物、流行病学特征、临床表现等角度展开综述,以期对相关研究人员开展老年人群感染性腹泻防控工作提供理论参考。

1 研究方法**1.1 文献检索**

以胃肠炎、老年人、感染性腹泻疾病和病原学为检索词,检索中国知网、万方、维普、PubMed 和 Web of Science 核心数据库中发表的老年人感染性腹泻病例报道文献。本研究以包含 60 岁以上老年人群感染性腹泻病例单病原或多病原筛查结果的文献为研究对象,并排除综述、非食源性病例、无病原学监测及致病因子分析的文献。

收稿日期:2024-04-10

基金项目:老年人易感食源性疾病及致病菌研究(2023110002002075)

作者简介:胡晴文 女 硕士研究生 研究方向为食源性疾病 E-mail:huqingwen@cfsa.net.cn

通信作者:李薇薇 女 副研究员 研究方向为食品卫生和食源性疾病 E-mail:weiweili@cfsa.net.cn

1.2 文献分析方法

使用 Note Express 3.9.0(北京爱琴海乐之技术有限公司)对检索文献进行去重。使用中国知网和 Bibliometric 文献在线分析平台(<https://doc.bibliometric.com>)分别对纳入研究的中、英文文献进行年发表量数量和发文期刊的引用情况分析。使用 Citespace6.3 R1 Basic^[5]对文献进行发文机构和关键词共现性分析。

2 结果

2.1 发文基本情况

总共检索到文献 4 582 篇,剔除重复文献、儿童腹泻病例研究、老年人并发症治疗报道、综述及政策建议、缺失老年人群急性胃肠炎致病因子分析、腹泻监测对象年龄低于 60 岁以下等文献,最终纳入 151 篇国内外研究文献进行综述,其中中文文献 52 篇,英文文献 99 篇。

60 岁以上老年人感染性腹泻中文文献年发表量如图 1 所示,2005—2011 年,老年人感染性腹泻病例致病因子的报道文献较少,直至 2015 年发文数量达到高峰,后续对老年人感染性腹泻的报道数

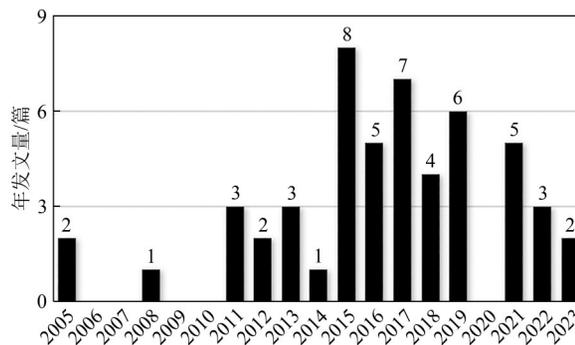


图1 60岁以上老年人感染性腹泻中文文献年发文量

Figure 1 Annual publication volumes of Chinese literature on infectious diarrhea in elderly over 60 years old

量缓慢下降。

使用 Citespace 软件对纳入研究的中文文献发文机构按年份进行了数量汇总(图 2),对 60 岁以上老年腹泻患者进行致病因子报道数量最多的研究机构为湖南省疾病预防控制中心,其次为深圳市宝安区、深圳市福田区、株洲市芦淞区、北京市通州区和徐州市疾病预防控制中心。近 3 年对老年人腹泻致病因子进行报道的地区主要是江西省、浙江省和山东省。

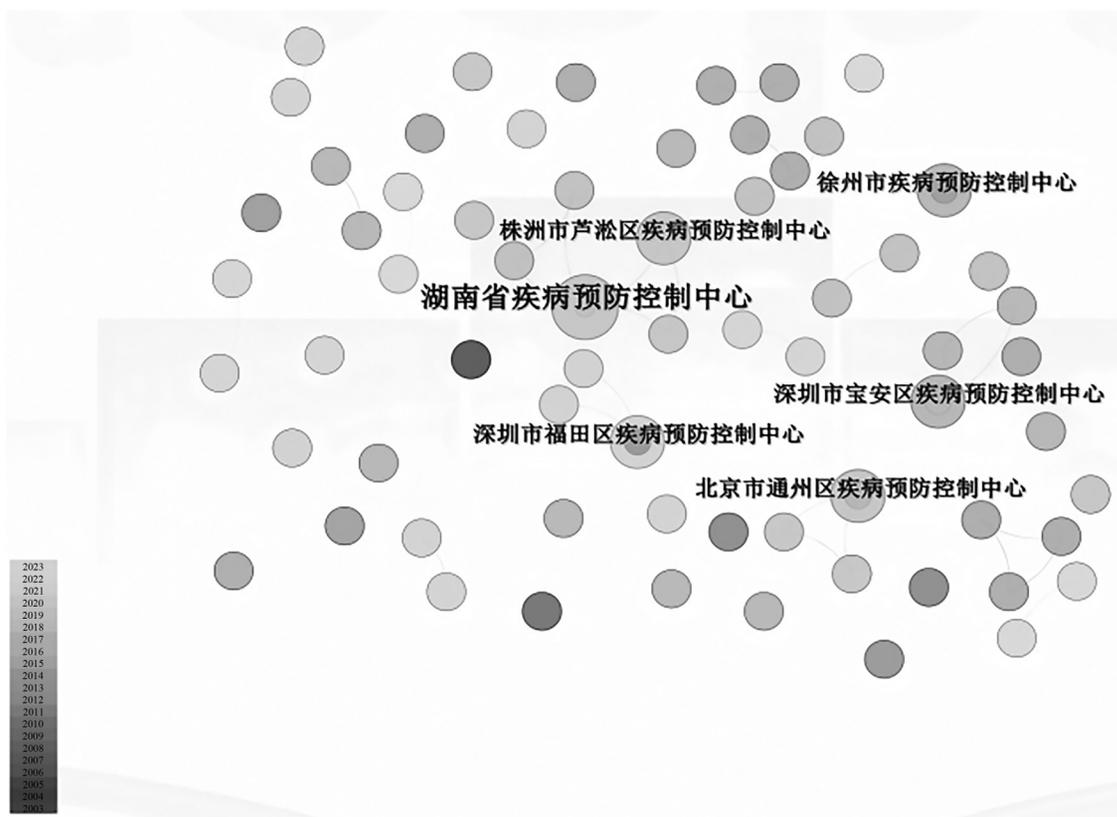


图2 60岁以上老年人感染性腹泻中文文献发文机构

Figure 2 Chinese literatures about infectious diarrhea in elderly over 60 years old publishing institutions

由图 3 可看出,中文文献研究热点主要集中在感染性腹泻的病原谱及流行特征。关键词中“沙门菌”和“诺如病毒”两种致病因子在文献中出现的频

率较高,血清型和耐药性与沙门菌具有强相关性,是沙门菌的研究热点。从时间上看,2012—2014 年老年人感染性腹泻的中文文献中,“病原学”“监测”和

“腹泻”作为关键词出现频次较高;2015—2016年“病原谱”和“病原菌”出现的频次较高;2017—2023年“诺

如病毒”“沙门菌”和“耐药性”等关键词为关注热点。

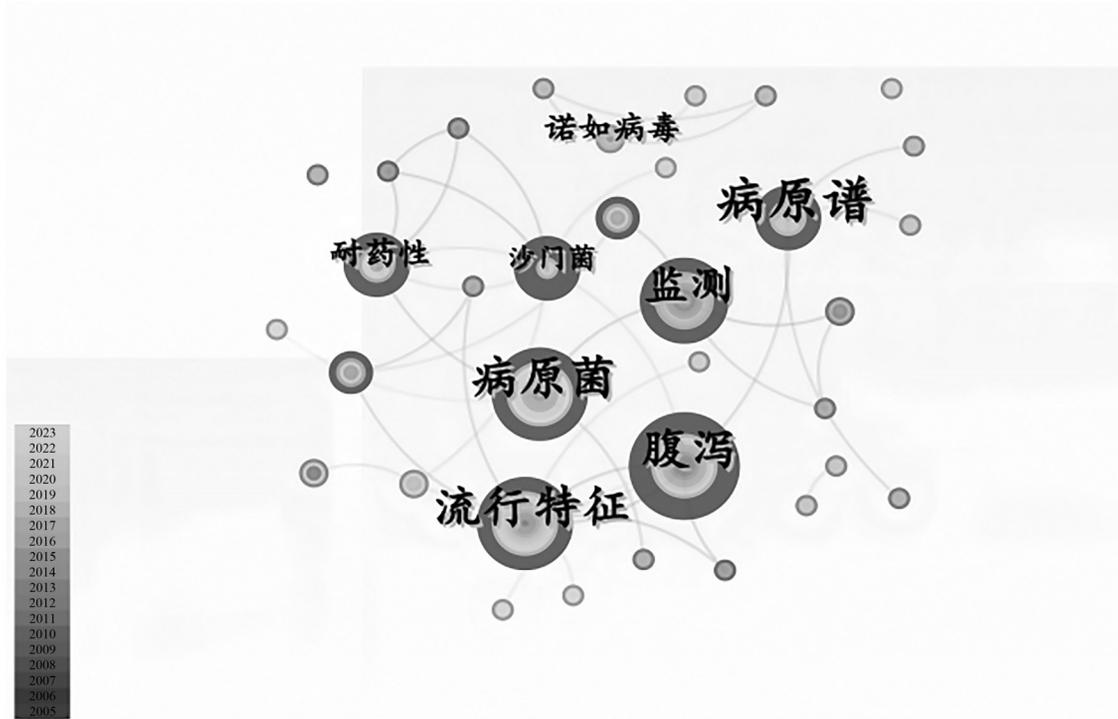


图3 60岁以上老年人感染性腹泻中文文献关键词频次

Figure 3 Keywords frequency in Chinese literature on infectious diarrhea in elderly over 60 years old

纳入研究的英文文献的年发文章量如图4所示,报道老年人腹泻致病因子的文献数量在检索年限内逐年上升,2021年最高,有11篇文献对老年人腹泻的致病因子进行了报道。老年人群感染性腹泻的研究呈现显著地域差异:亚洲地区的相关研究稳定增长,累计文献产出42篇(2006—2023年),其中中国研究机构贡献量达28篇(66.7%);欧洲地区对老年人感染腹泻的研究进展保持稳定态势,累计发表文献37篇,以西班牙(8篇,21.6%)产出最多,详

见表1。

对英文文献的发表机构进行了共现性分析,发文章量较高的机构为中国疾病预防控制中心(8篇)、美国疾病预防控制中心(7篇)和上海市疾病预防控制中心(5篇)。浙江大学纳入研究的文章共4篇,但是合作发文的机构多,计算后与上海疾控中心中心性相近,在图中表现出大小相近的圆圈。最近两年的研究文献主要是来自澳大利亚和西班牙的公共卫生机构及大学(图5)。

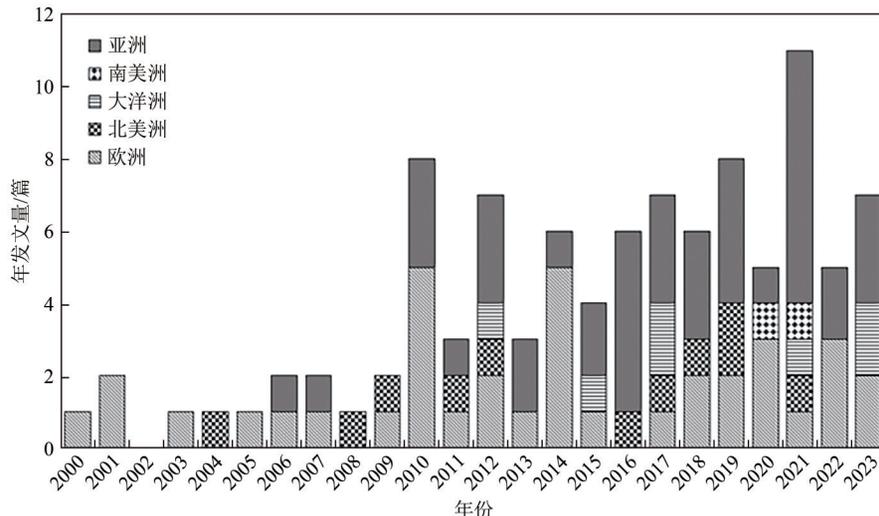


图4 60岁以上老年人感染性腹泻英文文献年发文章量

Figure 4 Annual publication volumes of English literature on infectious diarrhea in elderly over 60 years old

表1 不同国家对60岁以上老年人感染性腹泻研究的英文发文数量

Table 1 English literature of infectious diarrhea in elderly over 60 years old from different countries

国家时间	意大利	荷兰	丹麦	德国	瑞典	西班牙	爱尔兰	芬兰	英国	欧洲	美国	加拿大	北美洲	澳洲	新西兰	大洋洲	巴西	南美洲	韩国	孟加拉国	尼泊尔	日本	以色列	土耳其	伊朗	泰国	中国	亚洲	合计
2000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
2001	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
2002	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2003	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
2004	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
2005	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
2006	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
2007	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
2008	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
2009	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
2010	—	2	—	1	—	—	—	—	—	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	3	8
2011	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3
2012	1	—	1	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	7
2013	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3
2014	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	6
2015	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	4
2016	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	5	6
2017	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	7
2018	1	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	6
2019	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	8
2020	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5
2021	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	7	11
2022	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	5
2023	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	7
合计	4	5	7	4	4	8	1	1	3	37	8	3	11	6	1	7	2	2	6	2	1	1	1	1	1	1	28	42	99

注：“—”表示该国家/地区当年发表的文献中没有报道60岁以上感染性腹泻致病因子的数据说明

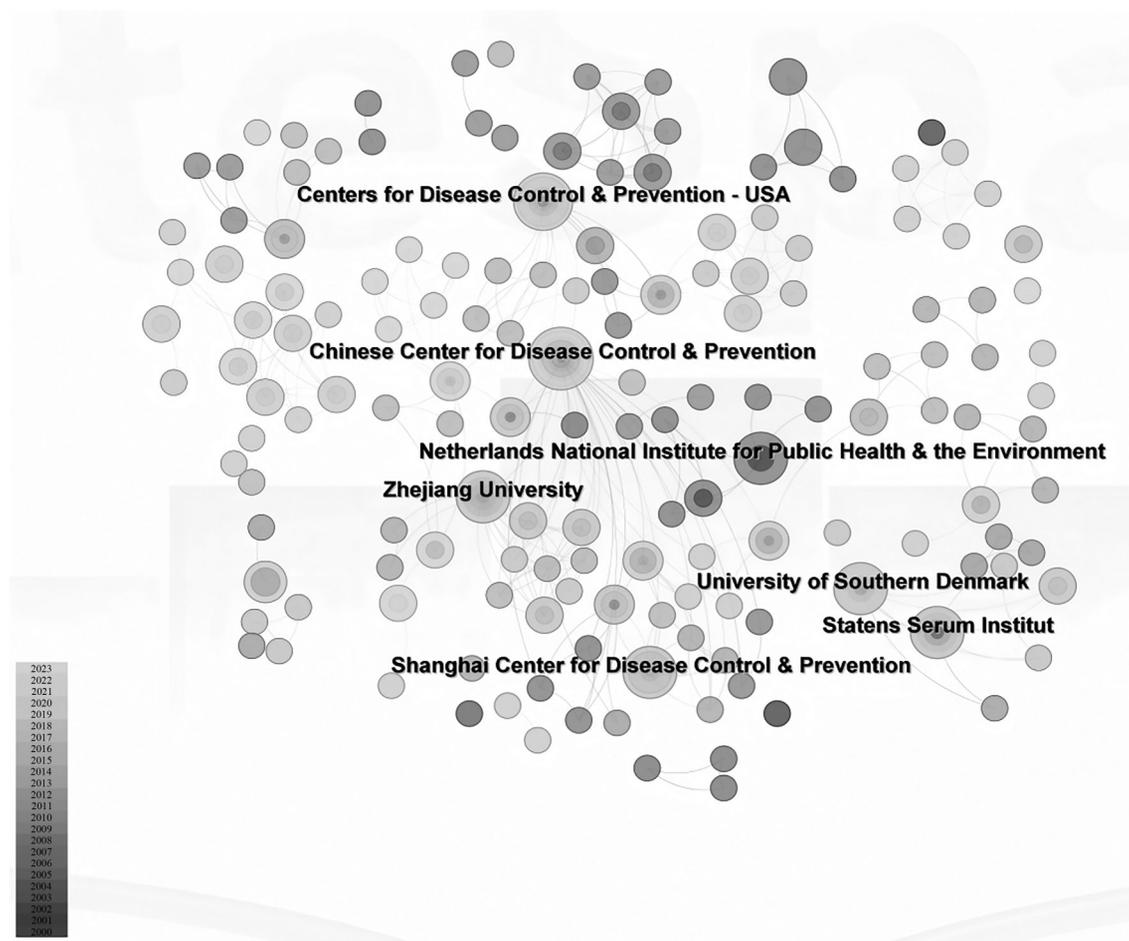


图5 60岁以上老年人感染性腹泻英文文献发表机构

Figure 5 English literature about infectious diarrhea in elderly over 60 years old publishing institutions

中国疾病预防控制中心以8篇文献居首位,美国疾病预防控制中心(7篇)及上海市疾病预防控制中心(5篇)分列二、三位。值得注意的是,浙江大学虽独立发文量仅为4篇,但通过与美国国立卫生研究院及伦敦卫生与热带医学院等机构的深度合作(平均每篇合作机构数达2.75个),其网络中心性指标(Centrality=0.32)与上海市疾控中心(Centrality=0.35)接近,在科学知识图谱中表现为相近的节点规模(图2)。

时序分析表明,研究主体呈现地域迁移趋势。2021—2023年间,澳大利亚国家科学局及巴塞罗那全球卫生研究所成为主要新兴研究力量,分别贡献了该时段23.5%和17.6%的高被引文献(IF>5),标志着研究重心向多学科交叉方向拓展。

使用Bibliometric文献在线分析平台对英文文献发文机构的引用情况进行了分析(表2),总被引用次数排名前3的研究机构依次为荷兰国家公共卫生及环境研究院、美国疾病预防控制中心和中国疾病预防控制中心。英文文献中对老年人腹泻致病因子的报道主要是各自国家内部的数据(图6),报道主要来自中国、美国、西班牙和丹麦。欧洲地

区国家间的合作发文数量较高,其他国家间的合作发文主要是同一地理分区间的共同报道。

根据总被引用次数对英文发文期刊进行了分析(表2),*Epidemiology and Infection*收录的60岁老年人感染性腹泻致病因子分析文献数量最高,而*American Journal of Epidemiology*期刊的总被引次数最高,其次为*Emerging Infectious Diseases*。

按照关键词出现的频次,对关键词共现分析的节点进行标注。由图7可以看出“急性胃肠炎”“胃肠炎”“儿童”以及“病原学”是纳入研究的英文文献中出现频次最高的关键词,关键词中出现频次较高的致病因子有“轮状病毒”“致泻大肠埃希菌”“诺如病毒”。目前针对老年人群急性胃肠炎病原菌专题报道的文献少之又少,大部分病原菌的数据都是基于全人群的数据报告中摘取的。并且急性胃肠炎对儿童造成的疾病负担在全人群中尤为重大,是很多研究的关切热点,因此在关键词分析中“儿童”占有较大比例。从时间上分析,从2000年起英文文献中老年人感染性腹泻的报道热点有“诺如病毒”“轮状病毒”“病原学”和“病原谱”,2010—2015年,“疾病负担”“致泻大肠埃希菌”和“基因多样性”是

感染性腹泻研究的热点关键词。

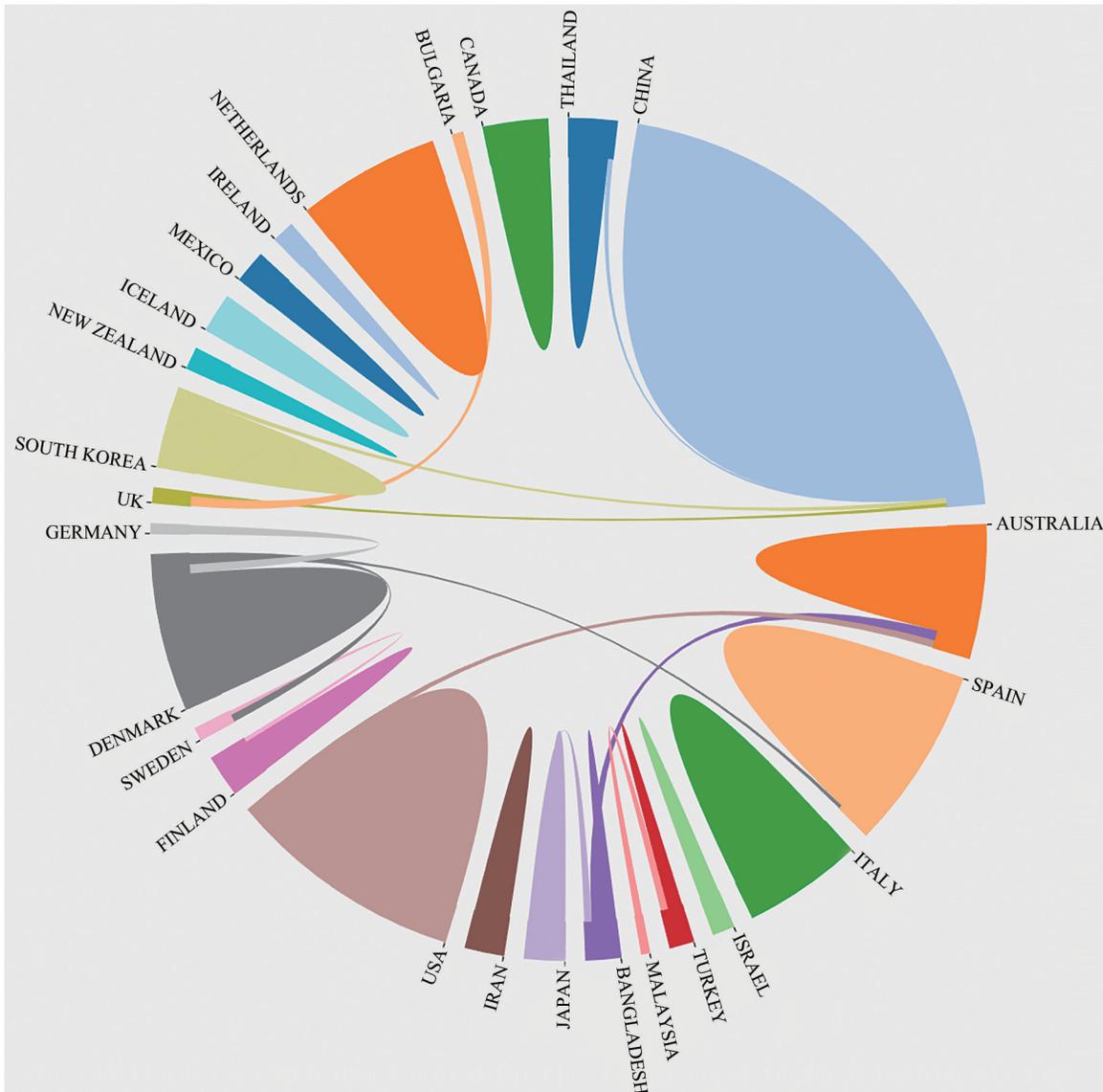


图6 英文文献发文机构合作关系

Figure 6 English literature publishing institutions cooperation

表2 英文发文期刊总被引次数Top10

Table 2 Top 10 English literature publishing journals with the highest number of citations

期刊名	文章总数	总被引用次数	平均被引次数
<i>American Journal of Epidemiology</i>	2	10	5.0
<i>Emerging Infectious Diseases</i>	4	9	2.3
<i>Plos One</i>	5	6	1.2
<i>Clinical Infectious Diseases</i>	5	5	1.0
<i>Epidemiology and Infection</i>	9	4	0.4
<i>BMC Infectious Diseases</i>	6	4	0.7
<i>Eurosurveillance</i>	3	3	1.0
<i>BMJ Open</i>	2	3	1.5
<i>Viruses-Basel</i>	5	2	0.4
<i>Journal of Medical Virology</i>	2	2	1.0

通过整理汇总文献,国内外在老年人感染性腹泻病例中共监测到 23 种致病因子,包含细菌类 17 种,病毒类 6 种(表 4)。沙门菌、致泻大肠埃希菌和副

溶血性弧菌依次为老年人腹泻病例中报道次数最高的细菌性致病因子,病毒性致病因子报道次数较高的依次为诺如病毒、轮状病毒和星状病毒。沙门菌、诺如病毒和致泻大肠埃希菌为报道频次前 3 的病原微生物,后文对该 3 种致病因子的相关流行病学信息进行了概述。

2.2 致病因子

2.2.1 沙门菌

沙门菌是肠杆菌科沙门菌属,革兰氏阴性菌,需氧或兼性厌氧菌,营养要求不高,最适生长温度为 35 °C~37 °C^[2]。

纳入本研究的 60 岁以上老年人感染性腹泻文献中共有 59 篇在病例生物样本中检出沙门菌,检出率约为 3%~5%。沙门菌致感染性腹泻在全年均检出,夏秋季高发,6~8 月为沙门菌检出高峰

30 min 即被杀死^[2,14,26-29]。大多感染症状为自限性胃肠炎,约3%~10%的病例会成为侵袭性感染,甚至存在致命风险,需进行抗菌治疗,常用药物有氟喹诺酮类、氯霉素以及三代头孢类等^[31]。但随着抗生素的过度使用,沙门菌对阿莫西林、氨苄西林、氟苯尼考、链霉素、四环素和多西环素等多种抗生素产生了耐药性,且多重耐药现象严重^[32-34]。

2.2.2 诺如病毒

诺如病毒为杯状病毒科诺如病毒属的代表株,无包膜单股正链RNA病毒,是非细菌性胃肠炎最常见病因,在0℃~60℃范围内均可存活^[35]。

共有56篇文献报道了老年人感染性腹泻病例中诺如病毒的检出,检出率约为5%~27%。冬春季是诺如病毒感染的高发季节^[36-37],11月~次年3月诺如病毒阳性检出率较全年其他月份高^[38]。诺如病毒感染潜伏期一般为8~48 h,偶尔长达3~4 d,特点是急性发作、恶心、呕吐、发烧、阵发性腹痛和肌痛,腹泻为水样便和稀便,症状通常在2~3 d内消退,具有自限性^[28,39]。老年人感染性腹泻病例样本中分离出的诺如病毒基因型包括G I和G II型,G I型中分离出G I.3型、G I.4型、G I.5型和G I.7型,G II型中分离出G II.2型、G II.3型、G II.4型、G II.5型、G II.6型、G II.7型和G II.12型。诺如病毒感染主要是G II型^[26,40-41]。

食用污染的贝类食物、肉类及其制品、生食蔬果以及接触被病毒污染的循环水、污水和污泥等均有可能引起诺如病毒感染^[42]。诺如病毒在60℃以上的温度进行加热会失活,时间越长,灭活效果越好^[47]。酒精和免洗洗手液对诺如病毒没有灭活效果,10 mg/L的高浓度氯离子可灭活诺如病毒^[43]。

表5 老年人腹泻病例诺如病毒检出情况

Table 5 Detection of Norovirus in diarrhea diseases in the elderly

病例年份	报道地区	阳性病例/%	参考文献
2013—2014	美国	12(4.8)	[44]
2014—2018	江苏省	32(6.4)	[13]
2017—2018	加泰罗尼亚	30(12.7)	[45]
2017—2018	巴西	100(27.3)	[46]

2.2.3 致泻大肠埃希菌

致泻大肠埃希菌(Diarrhea *Escherichia coli*, DEC)是肠杆菌科埃希菌属,革兰氏阴性菌,兼性厌氧菌,营养要求不高,最适生长温度为37℃左右^[2]。

共有39篇文献对老年人感染性腹泻病例生物样本中检出的致泻大肠埃希菌进行了报道,阳性检出率约为6%~20%。DEC引起的感染性腹泻高发于夏秋季,发病高峰在6~10月份^[26-28]。致泻大肠埃希菌主要分为有6种血清型:产肠毒素大肠埃希菌

(Enterotoxigenic *E. coli*, ETEC)、肠道侵袭性大肠埃希菌(Enteroinvasive *E. coli*, EIEC)、肠道致病性大肠埃希菌(Enteropathogenic *E. coli*, EPEC)、肠道出血性大肠埃希菌(Enterohemorrhagic *E. coli*, EHEC)、肠道集聚性大肠埃希菌(Enteroggregative *E. coli*, EAEC)和弥散黏附性大肠埃希菌(Diffusely adherent *E. coli*, DAEC)^[26-28,47]。ETEC临床症状为腹痛、呕吐,部分伴有发热。腹泻以水样便为主,少数为黏液便;EPEC是最早发现的引起腹泻的大肠埃希菌,临床症状主要为腹痛、恶心和呕吐,少数出现发热、头痛和阵发性绞痛,腹泻多为黄色或黄绿色水样便(无血);EAEC临床症状主要为持续性水样便,脱水,偶有血便,但是不侵袭细胞。在老年感染性腹泻患者的粪便、肛拭子或呕吐物样本中分离出了以上6种病理型^[13-15,23,26-28,48],其中ETEC、EPEC和EAEC检出率较高^[14,21,26-28,49-54]。

表6 老年人腹泻病例致泻大肠埃希菌检出情况

Table 6 Detection of diarrheagenic *Escherichia coli* in diarrhea diseases in the elderly

病例年份	报道的国家或地区	阳性病例/%	参考文献
2003—2011	韩国	29(13)	[53]
2014—2015	广东省	30(7.3)	[55]
2015—2019	北京市	15(6.2)	[56]
2018—2020	甘肃省	15(20.0)	[23]

食用污染的粮食制品、肉类和蔬果类易感染致泻大肠埃希菌^[28,57-58]。致泻大肠埃希菌能产生黏附素和外毒素,对热的抵抗力不强,55℃加热60 min或60℃加热15 min时仍有部分菌生长,需60℃加热30 min或75℃加热1 min后灭活^[27,59]。致泻大肠埃希菌感染通常具有自限性,但是对于免疫力低下的老年人、儿童或患有免疫系统疾病的人群,患重症的风险可能会增加,临床多用氟喹诺酮类、头孢菌素类、氨基糖苷类等抗生素对重症患者进行治疗^[60]。

3 讨论

本文通过检索公开数据库中对60岁以上老年人感染性腹泻致病因子进行研究报道的文章,对符合文献筛选标准的文章进行了文献计量学分析,并对老年人群中报道次数前3的致病因子进行了概述,本研究共分析了151篇中英文文献(中文52篇,英文99篇)。通过文献计量学分析发现,感染性腹泻已引起全球范围内的广泛关注^[61-62]。英文和中文文献先后在2010年和2011年对老年人感染性腹泻的致病因子有较为稳定的研究报道,英文文献主要集中报道“轮状病毒”“致泻大肠埃希菌”“诺如病毒”和“艰难梭菌”在老年人感染性腹泻病例中的检

出;中文文献的研究热点主要聚焦于感染性腹泻“病原谱”及“流行特征”“沙门菌”和“诺如病毒”。英文文献 2010—2015 年间的研究热点除胃肠炎和病原学外,新增加了致泻大肠埃希菌、疾病负担和基因多样性,这可能与疾病负担研究和全基因组测序技术的普及有关^[63]。中文文献 2017—2023 年研究热点为诺如病毒、沙门菌和耐药性,这可能是由于沙门菌是老年人群重要食源性疾病致病菌^[64],并且沙门菌基因的抗性基因变异速度快,表现出多重耐药特征^[29]。

沙门菌、诺如病毒和致泻大肠埃希菌依次为国内外 60 岁以上老年人感染性腹泻文献中出现频次最高的 3 种致病因子,具有明显的季节性流行特征,可通过食物和水传播,尤其是污染的肉类、蛋类、粮食制品以及贝类食物。这 3 种病原体均不耐热,70℃左右维持一定时间即可杀灭。大多数感染具有自限性,但婴幼儿、老年人及患有免疫系统疾病等易感人群仍需要重点关注,谨防病情恶化。

感染性腹泻主要是因为食物不洁或加工不当,根据世界卫生组织提出的食品安全五要点,保持食品加工过程的清洁、选用安全的水和食物原料,保持良好的饮食卫生习惯,生熟分开,避免交叉污染,充分烹饪食材等方式可以有效降低家庭食源性疾病感染风险。此外,要对公众开展食品安全科普宣教,通过各种方式和渠道传播食品安全知识,不断提高公众的食品安全意识。卫生部门等相关机构应加强对感染性腹泻的监测和预警,掌握流行趋势,及时发现异常情况,为防控措施的调整提供依据,减轻感染性腹泻带来的疾病负担及对公共卫生的挑战。

参考文献

- [1] The top 10 causes of death[R]. Geneva: World Health Organization, 2020.
- [2] 李凡,徐志凯,黄敏,等.医学微生物学第9版[M].北京:人民卫生出版社,2018:101-253.
LI F, XU Z K, HUANG M, et al. Medical Microbiology (9th edition) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2018: 101-253.
- [3] 2021年全国法定传染病疫情概况[R].北京:国家卫生健康委疾病预防控制局.2022.
Overview of the national epidemic of statutory infectious diseases in 2021[R]. Beijing: Bureau of Disease Prevention and Control, National Health Commission. 2022.
- [4] 耿夏雨,马玉柱,袁艳玲,等.老年腹泻患者监测结果分析[J].老年医学与保健,2023,29(3):585-589.
GENG X Y, MA Y Z, YUAN Y L, et al. Analysis of monitoring results of elderly patients with diarrhea[J]. Geriatrics & Health Care, 2023, 29(3): 585-589.
- [5] CHEN C, IBEKWE-SANJUAN F, HOU J. The structure and dynamics of cocitation clusters: A multiple-perspective cocitation analysis [J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2010, 61(7): 1386-1409.
- [6] 李平,陈懿,徐景野.宁波市鄞州区感染性腹泻细菌病原学监测与分析[J].中国卫生检验杂志,2016,26(3):397-399,402.
LI P, CHEN Y, XU J Y. Pathogenic bacteria surveillance and analysis on infectious diarrhea in Yinzhou district of Ningbo[J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2016, 26(3): 397-399, 402.
- [7] 黄芳,邓瑛,曲梅,等.2010年北京市感染性腹泻病原学监测分析[J].中华预防医学杂志,2011,45(9):820-824.
HUANG F, DENG Y, QU M, et al. Etiological surveillance and analysis of infectious diarrhea in Beijing in year 2010 [J]. Chinese Journal of Preventive Medicine, 2011, 45(9): 820-824.
- [8] 邵云平,郭黎,蔡伟.2015—2019年北京市海淀区感染性腹泻病原菌监测结果[J].职业与健康,2021,37(14):1958-1962.
SHAO Y P, GUO L, CAI W. Pathogenic surveillance results of infectious diarrhea in Haidian district of Beijing from 2015—2019[J]. Occupation and Health, 2021, 37(14): 1958-1962.
- [9] 常方媛,赵久飞,董建凤,等.2015—2021年青岛市黄岛区其他感染性腹泻病原学监测结果分析[J].寄生虫病与感染性疾病,2022,20(4):223-226.
CHANG F Y, ZHAO J F, DONG J F, et al. Pathogenic analysis on the surveillance results of other infectious diarrhea diseases in Hudangdao district of Qingdao city from 2015 to 2021 [J]. Parasitoses and Infectious Diseases, 2022, 20(4): 223-226.
- [10] 姚建香,东方燕,梁峰.江阴市2013年感染性腹泻病原学及流行病学特征分析[J].医学动物防制,2016,32(3):325-327.
YAO J X, SHU F Y, LIANG F. Characterization of etiology and epidemiology of infectious diarrhea in Jiangyin city in 2013 [J]. Journal of Medical Pest Control, 2016, 32(3): 325-327.
- [11] 龙奇志,何礼,胡世雄,等.2015—2018年湖南省株洲市其他感染性腹泻病原学监测结果分析[J].疾病监测,2019,34(9):789-794.
LONG Q Z, HE L, HU S X, et al. Etiological surveillance results of other infectious diarrhea in Zhuzhou, Hunan, 2015—2018 [J]. Disease Surveillance, 2019, 34(9): 789-794.
- [12] 晏芳,张建斌,张孝洪,等.2015—2016年度龙山县感染性腹泻病原学监测结果分析[J].实用预防医学,2018,25(12):1462-1465.
YAN F, ZHANG J B, ZHANG X H, et al. Pathogenic monitoring of infectious diarrhea in Lingshan County, 2015—2016 [J]. Practical Preventive Medicine, 2018, 25(12): 1462-1465.
- [13] 管红霞,沙丹,冯微宏,等.2014—2018年江苏省无锡市感染性腹泻病原监测结果分析[J].疾病监测,2019,24(3):795-799.
GUAN H X, SHA D, FENG W H, et al. Etiological surveillance results for infectious diarrhea in Wuxi, Jiangsu, 2014—2018 [J]. Disease Surveillance, 2019, 24(3): 795-799.
- [14] 张萍,杨郝亮,甄博珺,等.2016—2018年北京市通州区感染性腹泻细菌病原谱监测分析[J].疾病监测,2019,34(9):

- 800-804.
- ZHANG P, YANG H L, ZHEN B J, et al. Surveillance for pathogen spectrum of infectious diarrhea in Tongzhou district of Beijing, 2016—2018[J]. *Disease Surveillance*, 2019, 34(9): 800-804.
- [15] JIA L, LIN C, GAO Z, et al. Prevalence and factors associated with different pathogens of acute diarrhea in adults in Beijing, China[J]. *The Journal Infection in Developing Countries*, 2016, 10(11): 1200-1207.
- [16] 李燕, 罗淑华, 汪东篱, 等. 2012—2013年深圳市光明新区感染性腹泻病原体监测结果分析[J]. *职业与健康*, 2015, 31(3): 354-357.
- LI Y, LUO S H, WANG D L, et al. Analysis on monitoring results of infectious diarrhea pathogens in Guangming district of Shenzhen city from 2012—2013[J]. *Occupation and Health*, 2015, 31(3): 354-357.
- [17] 雷蕾, 余光清, 肖锦晖, 等. 深圳市宝安区2013年—2015年感染性腹泻病原菌监测结果分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2016, 26(10): 1458-1461.
- LEI L, YU G Q, XIAO J H, et al. Analysis of the surveillance results of pathogenic bacteria in infectious diarrhea in Bao'an district, Shenzhen during 2013—2015[J]. *Chinese Journal of Health Laboratory*, 2016, 26(10): 1458-1461.
- [18] 陈辉, 李博, 鞠长燕, 等. 深圳市南山区2013—2014年感染性腹泻病原体监测结果[J]. *中国热带医学*, 2015, 15(7): 839-841.
- CHEN H, LI B, JU C Y, et al. Results of laboratory monitoring of infectious diarrhea pathogens in Nanshan district of Shenzhen from 2013 to 2014[J]. *China Tropical Medicine*, 2015, 15(7): 839-841.
- [19] 陈浩川, 张金金, 吴炫楨, 等. 深圳市急性感染性腹泻病人来源沙门菌监测情况[J]. *热带医学杂志*, 2021, 21(3): 377-381.
- CHEN H C, ZHANG J J, WU X Z, et al. Surveillance of *Salmonella* from patients with acute infectious diarrhea in Shenzhen city[J]. *Journal of Tropical Medicine*, 2021, 21(3): 377-381.
- [20] 李梅, 颜兴伟, 彭思露, 等. 江西部分省级医院食源性疾病沙门菌监测与分子分型研究[J]. *实用临床医学*, 2022, 23(4): 107-110.
- LI M, YAN X W, PENG S L, et al. Surveillance and molecular typing of *Salmonella* in food-borne diseases in some provincial hospitals in Jiangxi[J]. *Practical Clinical Medicine*, 2022, 23(4): 107-110.
- [21] 吕秋艳, 李龙建, 刘海涛, 等. 2013—2017年北京市门头沟区感染性腹泻病原菌监测结果分析[J]. *疾病监测*, 2019, 34(6): 514-518.
- LYU Q Y, LI L J, LIU H T, et al. Etiology surveillance for infectious diarrhea in Mentougou district of Beijing, 2013—2017[J]. *Disease Surveillance*, 2019, 34(6): 514-518.
- [22] 周晓红, 徐佩华, 张孝艳, 等. 浙江省海盐县669例感染性腹泻病例病原菌监测及耐药性分析[J]. *上海预防医学*, 2015(2): 68-70.
- ZHOU X H, XU P H, ZHANG X Y, et al. Surveillance of pathogenic bacteria and analysis of drug resistance in 669 cases of infectious diarrhea in Haiyan county, Zhejiang Province, China[J]. *Shanghai Journal of Preventive Medicine*, 2015(2): 68-70.
- [23] 强丽红, 陈红, 张小梅, 等. 白银市感染性腹泻病原菌监测及耐药性分析[J]. *疾病预防控制通报*, 2021, 36(6): 26-29.
- QIANG L H, CHEN H, ZHANG X M, et al. Surveillance and analysis of infectious diarrhea pathogens and drug resistance in Baiyin city[J]. *Bulletin of Disease Control & Prevention(China)*, 2021, 36(6): 26-29.
- [24] ZAIDI M B, CAMPOS F D, EATRADA-GARCIA T, et al. Burden and transmission of zoonotic foodborne disease in a rural community in Mexico[J]. *Clinical Infectious Diseases*, 2012, 55(1): 51-60.
- [25] 张静, 沈静, 唐漪灵, 等. 上海市虹口区2010—2012年腹泻病例沙门菌监测及分子型特征[J]. *上海预防医学*, 2015, 27(3): 119-124.
- ZHANG J, SHEN J, TANG Y L, et al. *Salmonella* serotyping and molecular subtyping analysis on diarrhea cases in Hongkou district of Shanghai, in 2010—2012[J]. *Shanghai Journal of Preventive Medicine*, 2015, 27(3): 119-124.
- [26] FLETCHER S, SIBBRITT D, STARK D, et al. Descriptive epidemiology of infectious gastrointestinal illnesses in Sydney, Australia, 2007—2010[J]. *Western Pacific surveillance and response journal: WPSAR*, 2015, 6(4): 7-16.
- [27] GONG X H, WU H Y, LI J, et al. Epidemiology, aetiology and seasonality of infectious diarrhoea in adult outpatients through active surveillance in Shanghai, China, 2012—2016: a cross-sectional study[J]. *BMJ OPEN*, 2018, 8(9): e019699.
- [28] 游兴勇, 周厚德, 刘道峰, 等. 2018—2019年江西省感染性腹泻患者病原微生物监测结果及流行病学特征分析[J]. *中国食品卫生杂志*, 2022, 34(2): 370-376.
- YOU X Y, ZHOU H D, LIU D F, et al. Epidemiologic and etiologic characteristics of infectious [J]. *Chinese Journal of Food Hygiene*, 2022, 34(2): 370-376.
- [29] JAJERE S M. A review of *Salmonella enterica* with particular focus on the pathogenicity and virulence factors, host specificity and antimicrobial resistance including multidrug resistance[J]. *Veterinary World*, 2019, 12(4): 504-521.
- [30] ROCKETT R J, ARNOTT A, WANG Q, et al. Genomic surveillance enables suitability assessment of *Salmonella* gene targets used for culture-independent diagnostic testing[J]. *Journal of Clinical Microbiology*, 2020, 58(9): e0038-20.
- [31] CARD R, VAUGHAN K, BAGNALL M, et al. Virulence Characterisation of *Salmonella enterica* isolates of differing antimicrobial resistance recovered from UK livestock and imported meat samples[J]. *Frontiers in Microbiology*, 2016, 7: 640.
- [32] LONG L, YOU L, WANG D, et al. Highly prevalent MDR, frequently carrying virulence genes and antimicrobial resistance genes in *Salmonella enterica* serovar 4, [5], 12:i:- isolates from Guizhou Province, China [J]. *PLOS ONE*, 2022, 17(5): e266443.
- [33] de QUADROS C L, MANTO L, MISTURA E, et al. Antimicrobial and disinfectant susceptibility of *Salmonella* serotypes isolated from swine slaughterhouses[J]. *Current microbiology*, 2020, 77(6): 1035-1042.

- [34] CADENA M, KELMAN T, MARCO M L, et al. Understanding antimicrobial resistance (AMR) profiles of *Salmonella* biofilm and planktonic bacteria challenged with disinfectants commonly used during poultry processing[J]. *Foods*, 2019, 8(7): 275.
- [35] AHMED S M, HALL A J, ROBINSON A E, et al. Global prevalence of Norovirus in cases of gastroenteritis: a systematic review and meta-analysis[J]. *The Lancet Infectious Diseases*, 2014, 14(8): 725-730.
- [36] 雷蕾, 余光清, 肖锦晖, 等. 上海 2013—2015 年感染性腹泻病原流行病学特征分析[J]. *中国卫生检验杂志*, 2016, 26(10): 1458-1461.
- LEI L, YU G Q, YU J H, et al. Surveillance results of pathogenic bacteria in infectious diarrhea in Bao'an district, Shenzhen during 2013—2015[J]. *Chinese Journal of Health Laboratory Technology*, 2016, 26(10): 1458-1461.
- [37] 卢展鹏, 曾耀明, 张泽武, 等. 2012 年东莞市感染性腹泻监测分析[J]. *热带医学杂志*, 2014, 14(3): 369-371, 388.
- LU Z P, ZENG Y M, ZHANG Z W, et al. Surveillance of infectious diarrhea in Dongguan, 2012[J]. *Journal of Tropical Medicine*, 2014, 14(3): 369-371, 388.
- [38] LU J, SUN L, FANG L, et al. Gastroenteritis outbreaks caused by Norovirus G II.17, Guangdong Province, China, 2014—2015[J]. *Emerging Infectious Diseases*, 2015, 21(7): 1240-1242.
- [39] EUROPEAN F S A, EUROPEAN C F D P. The European Union One Health 2020 Zoonoses Report[J]. *EFSA Journal*, 2021, 19(12): e6971.
- [40] 孙传武, 金丹, 周强. 2013—2015 年徐州市感染性腹泻病毒病原学监测结果分析[J]. *现代预防医学*, 2017, 44(13): 2448-2452.
- SUN C W, JIN D, ZHOU Q, et al. Aetiological analysis on viral pathogens of infectious diarrhea, Xuzhou, 2013—2015[J]. *Modern Preventive Medicine*, 2017, 44(13): 2448-2452.
- [41] 陈阿群, 陈茂余, 韦志楠, 等. 2012—2016 年广东省江门市其他感染性腹泻流行病学特征和监测结果分析[J]. *疾病监测*, 2017, 32(12): 936-939.
- CHEN A Q, CHEN M Y, WEI Z N, et al. Epidemiology characteristics and surveillance results analysis on other infectious diarrheal diseases in Jiangmen, 2012—2016[J]. *Disease Surveillance*, 2017, 32(12): 936-939.
- [42] 林声, 潘浩, 肖文佳, 等. 上海市 2013—2018 年成年人诺如病毒引发感染性腹泻的流行特征研究[J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(8): 883-888.
- LIN S, PAN H, XIAO W J, et al. Epidemiological characteristics of Norovirus among adult patients with infectious diarrhea, in Shanghai, 2013—2018[J]. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2019, 40(8): 883-888.
- [43] 中国疾病预防控制中心传染病预防控制处. 诺如病毒感染暴发调查和预防控制技术指南(2015 版)[J]. *传染病专报*, 2015, 3(37): 1-44.
- Division of Infectious Diseases, China CDC. Guidelines on outbreak investigation, prevention and control of Norovirus infection (2015)[J]. *Infectious Diseases Report*, 2015, 3(37): 1-44.
- [44] GRYTDAL S P, DEBESS E, LEE L E, et al. Incidence of norovirus and other viral pathogens that cause acute gastroenteritis (AGE) among Kaiser Permanente member populations in the United States, 2012—2013[J]. *PLOS ONE*, 2016, 11(4): e0148395.
- [45] ANFRUNS-ESTRADA E, SABRIÀ A, FUENTES C, et al. Detection of norovirus in saliva samples from acute gastroenteritis cases and asymptomatic subjects: association with age and higher shedding in stool[J]. *VIRUSES*, 2020, 12(12): 1369.
- [46] SARMENTO S K, de ANDRADE J, MIAGOSTOVICH M P, et al. Virological and epidemiological features of norovirus infections in Brazil, 2017—2018[J]. *VIRUSES*, 2021, 13(9): 1724.
- [47] KELSEY J JESSER K L. Updates on defining and detecting diarrheagenic *Escherichia coli* pathotypes[J]. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 2020, 33(5): 280-372.
- [48] XIAO C, YU C, QING Y, et al. *Plesiomonas shigelloides* infection in southeast China[J]. *PLOS ONE*, 2013, 8(11): e77877.
- [49] 许增生, 梁桂玲, 李苑, 等. 2008—2015 年广东省深圳市宝安区感染性腹泻致病菌监测结果分析[J]. *医学动物防制*, 2017, 33(3): 267-274.
- XU Z S, LIANG G L, LI Y, et al. The surveillance results of the pathogenic bacteria of infectious diarrhea in Bao'an District in Shenzhen City of Guangdong Province from 2008 to 2015[J]. *Journal of Medical Parasitology and Entomology*, 2017, 33(3): 267-274.
- [50] EYBPOOSH S, MOSTAAN S, GOUA M M, et al. Frequency of five *Escherichia coli* pathotypes in Iranian adults and children with acute diarrhea[J]. *PLOS ONE*, 2021, 16(2): e245470.
- [51] CHO S, KIM J, KIM J, et al. Surveillance of bacterial pathogens associated with acute diarrheal disease in the Republic of Korea during one year, 2003[J]. *The Journal of Microbiology*, 2006, 44(3): 327-335.
- [52] ZHOU S, WANG L, LIU M, et al. Characteristics of diarrheagenic *Escherichia coli* among patients with acute diarrhea in China, 2009—2018[J]. *Journal of Infection*, 2021, 83(4): 424-432.
- [53] OH K, JUNG S, SHIN E, et al. Comparison of enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) O157 and EHEC Non-O157 isolates from patients with diarrhea in Korea[J]. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 2017, 70(3): 320-322.
- [54] PEDERSEN R M, NIELSEN M T K, MÖLLER S, et al. Shiga toxin-producing *Escherichia coli*: incidence and clinical features in a setting with complete screening of patients with suspected infective diarrhoea[J]. *Clinical Microbiology and Infection*, 2018, 24(6): 635-639.
- [55] SHEN H W, ZHANG J J, LI Y H, et al. The 12 Gastrointestinal pathogens spectrum of acute infectious diarrhea in a sentinel hospital, Shenzhen, China[J]. *Frontiers in Microbiology*, 2016, 7: 1926.
- [56] 李红霞, 皮海轮, 张文增, 等. 2015 年—2019 年顺义区感染性腹泻监测病例细菌性病原谱监测结果分析[J]. *医学信息*, 2021, 34(10): 145-148.
- LI H X, PI H L, ZHANG W Z, et al. Analysis of the surveillance results of bacterial pathogen spectrum of infectious diarrhea surveillance cases in Shunyi district from 2015 to 2019[J]. *Journal of Medical Information*, 2021, 34(10): 145-148.
- [57] BONKOUNGOU I J O, SOMDA N S, TRAORÉ O, et al. Detection of diarrheagenic *Escherichia coli* in human diarrheic stool and

- drinking water samples in Ouagadougou, Borkina Faso[J]. African Journal of Infectious Diseases, 2021, 15(1): 53-58.
- [58] ADITYA A, TABASHUM Z, ALVARADO MARTINEZ Z, et al. Diarrheagenic *Escherichia coli* and their antibiotic resistance patterns in dairy farms and their microbial ecosystems[J]. Journal of Food Protection, 2023, 86(3): 100051.
- [59] 朱英莲, 李远钊, 张培正, 等. 食品中大肠杆菌 O157:H7 的预测模型及风险评估[J]. 食品工业科技, 2005, 26(9): 157-161.
- ZHU Y L, LI Y Z, ZHANG P Z, et al. Predictive modeling and risk assessment of *Escherichia coli* O157:H7 in foods[J]. Science and Technology of Food Industry, 2005, 26(9): 157-161.
- [60] DENAMUR E, CLERMONT O, BONACORSI S, et al. The population genetics of pathogenic *Escherichia coli* [J]. Nature Reviews Microbiology, 2021, 19(1): 37-54.
- [61] KIRK M D, GREGORY J, LALOR K, et al. Foodborne and waterborne infections in elderly community and long-term care facility residents, Victoria, Australia [J]. Emerging Infectious Diseases, 2012, 18(3): 377-384.
- [62] 凌苏, 赵星祥, 华冰, 等. 感染性腹泻病原菌及药敏分析[J]. 中华传染病杂志, 2005, 23(5): 347-348.
- LING S, ZHAO X X, HUA B, et al. Infectious diarrhea pathogenic bacteria and drug sensitivity analysis [J]. Chinese Journal of Infectious Diseases, 2005, 23(5): 347-348.
- [63] WANG S, MA J, HAO Z, et al. Surveillance of shigellosis by real-time PCR suggests underestimation of shigellosis prevalence by culture-based methods in a population of rural China [J]. Journal of Infection, 2010, 61(6): 471-475.
- [64] 范鹏辉, 章荣华, 霍翔, 等. 2018—2022 年中国大陆老年人群食源性疾病主动监测结果分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2024, 36(5): 613-620.
- FAN P H, ZHANG R H, HUO X, et al. Analysis of foodborne disease surveillance of geriatrics from 2018 to 2022 in China's Mainland [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2024, 36(5): 613-620.