

中图分类号: R95; R378.2 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2026)13-0121-05
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2026.13.023



2015年至2024年某院大肠埃希菌临床分布特征与耐药现状分析*

熊丽蓉, 夏培元, 孙凤军, 张馨月[△]

(中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院, 重庆 400038)

摘要:目的 了解某院大肠埃希菌的临床分布特征与耐药变化趋势。方法 收集重庆市某院2015年至2024年医院信息系统中临床分离的病原菌数据,按年份、标本类型、科室统计,并分析耐药率与变化趋势。结果 共检出病原菌205 453株,检出大肠埃希菌23 896株(11.63%),其中2015年的检出率最高(13.63%);标本类型主要为尿液(8 178株,34.22%)和痰液(4 001株,16.74%);检出率排名前3的科室分别为泌尿科(12.30%)、肝胆科(11.58%)和儿科(8.29%);大肠埃希菌对18种常用抗菌药物中多数药物的耐药率大体呈下降趋势。结论 该院大肠埃希菌主要引起尿路感染,对18种常用抗菌药物呈现不同程度耐药。建议规范开展药物敏感性试验,根据药物敏感性试验结果合理选用抗菌药物,以有效遏制耐药菌的传播与流行。

关键词: 大肠埃希菌; 抗菌药物; 耐药率; 合理用药

Clinical Distribution Characteristics and Drug Resistance Status of *Escherichia Coli* in a Hospital from 2015 to 2024

Xiong Lirong, Xia Peiyuan, Sun Fengjun, Zhang Xinyue[△]

(The First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing, China 400038, China)

Abstract: Objective To understand the clinical distribution characteristics and drug resistance trends of *Escherichia coli* in a

*基金项目: 中共重庆市委人才工作领导小组“重庆英才计划”培养创新领军人才(医学领域)项目[4139Z239B]。

第一作者: 熊丽蓉, 女, 大学本科, 主管技师, 研究方向为微生物检验及耐药性分析, (电子信箱) xlr@tmmu.edu.cn。

[△]通信作者: 张馨月, 女, 大学本科, 主管药师, 研究方向为抗感染药物的药学服务, (电子信箱) cooi110zhang@tmmu.edu.cn。

[10] 胥少汀, 葛宝中, 徐印坎. 实用骨科学(第4版)[M]. 北京: 人民军医出版社, 2012: 1153-1156.

[11] 罗明辉, 杨伟毅, 侯森荣, 等. 刘金文治疗骨折延迟愈合及骨不连学术经验摘要[J]. 中医药导报, 2020, 26(14): 180-184.

[12] 柴春泉. 基于古今中医文献的骨痹证治研究[D]. 上海: 上海中医药大学, 2021: 16.

[13] 胡帆, 闫君, 梁豪君, 等. 体外冲击波治疗骨不连的方法选择与影响因素[J]. 中国矫形外科杂志, 2023, 31(18): 1676-1681.

[14] 赵双利, 王世轩, 李洪涛, 等. 补肾壮骨汤愈骨膏联合体外冲击波治疗胫骨骨不连疗效研究[J]. 陕西中医, 2019, 40(9): 1229-1231.

[15] 李月玮, 李兴旺, 王旭东, 等. 续骨丹对调节胫骨骨不连大鼠CD34和VEGF增强骨修复的影响[J]. 中医药信息, 2023, 40(7): 7-14.

[16] 纪秋如, 张辉, 王晓艳, 等. 基于2020年版《中华人民共和国药典》(一部)活血类制剂用药规律分析[J]. 辽宁中医药大学学报, 2024, 26(5): 77-85.

[17] Perrin S, Protic S, Bretegnier V, et al. MEK-SHP2 inhibition prevents tibial pseudarthrosis caused by NF1 loss in Schwann cells and skeletal stem/progenitor cells [J]. Sci Transl Med, 2024, 16(753): eadj1597.

[18] 王赛男, 吴文秀, 孙莹, 等. 上肢长骨骨折内固定术后骨折延迟愈合的危险因素及体外冲击波治疗效果分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2025, 40(7): 771-774.

[19] Kwok I H Y, Ieong E, Aljalalma M A, et al. Extracorporeal shock wave treatment in foot and ankle fracture non-unions: A review [J]. Foot (Edinb), 2022, 51: 101889.

[20] 黄元鸿, 彭显, 周学东. 骨碎补在治疗口腔骨相关疾病的研究进展[J]. 国际口腔医学杂志, 2023, 50(6): 679-685.

[21] 龚幼波, 张云飞, 张琥. 中药黄芪对骨代谢的影响及相关基础研究进展[J]. 中国骨质疏松杂志, 2019, 25(3): 404-407.

[22] 聂华, 尹立, 刘洪文, 等. 体外冲击波治疗骨折不愈合的临床应用进展[J]. 长春中医药大学学报, 2023, 39(1): 104-107.

[23] Xiao D, Fang L, Liu Z T, et al. DNA methylation-mediated Rbpjk suppression protects against fracture nonunion caused by systemic inflammation [J]. J Clin Invest, 2023, 134(3): e168558.

[24] Zhao X P, Ma B B, Zhu H L, et al. PI3K/Akt and Wnt/ β -catenin Signaling Cross-regulate NF- κ B Signaling in TNF- α -induced Human Lgr5⁺ Intestinal Stem Cells [J]. Anticancer Res, 2022, 42(7): 3325-3340.

[25] 曹博雅, 陈家黎, 石晓溪, 等. 复方丹参滴丸调控LOX-NF- κ B炎症途径治疗心肌缺血的机制研究[J]. 中草药, 2023, 54(1): 151-159.

[26] 杨晔颖, 何东仪, 薛鸾, 等. 补肾活血膏方对肾虚血瘀证强直性脊柱炎患者的临床疗效[J]. 中成药, 2024, 46(2): 458-465.

[27] 杨飞霞, 王玉, 夏鹏飞, 等. 当归补血汤化学成分、药理作用、临床应用的研究进展及质量标志物的预测分析[J]. 中国中药杂志, 2021, 46(11): 2677-2685.

(收稿日期: 2025-12-07; 修回日期: 2026-01-28)

hospital. **Methods** Data on *Escherichia coli* isolated from clinical specimens in the hospital information system of a hospital in Chongqing from 2015 to 2024 were collected to analyze the drug resistance rate and trends by year, specimen type, and department. **Results** A total of 205 453 pathogenic bacteria were isolated, and 23 896 strains (11.63%) of *Escherichia coli* were detected, with the highest detection rate in 2015 (13.63%); the main types of specimens were urine (8 178 strains, 34.22%) and sputum (4 001 strains, 16.74%); the top three departments with high detection rates were department of urology (12.30%), department of hepatobiliary (11.58%), and department of pediatrics (8.29%); the resistance rate of *Escherichia coli* to most of the 18 commonly used antibiotics showed a general downward trend. **Conclusion** *Escherichia coli* in this hospital mainly causes urinary tract infections and shows varying degrees of resistance to 18 commonly used antibiotics. It is recommended to conduct standardized drug sensitivity tests and select antibiotics reasonably based on the results of drug sensitivity tests, so as to effectively control and reduce the spread and prevalence of drug-resistant bacteria.

Key words: *Escherichia coli*; antibiotics; drug resistance rate; rational drug use

大肠埃希菌为革兰阴性杆菌,属肠杆菌科,是肠道正常菌群的重要组成部分,也是临床常见致病菌^[1-3]。正常情况下,大肠埃希菌不会对机体造成影响。当宿主免疫力降低时,其可引起尿路感染、旅行者腹泻、肺部感染、浅表组织感染等,严重者可致败血症、感染性休克,甚至威胁患者生命^[4-6]。随着抗菌药物的广泛使用甚至是滥用,大肠埃希菌的耐药性问题日益严峻,世界卫生组织(WHO)已将其列为威胁全球公共卫生的重点病原体之一。由于地域和抗菌药物使用策略不同,细菌的耐药率呈现显著差异^[7],故及时、全面地了解所在地大肠埃希菌的分布特征与耐药现状,对优化临床经验性用药策略和制订区域性耐药防控措施均有重要意义。为此,本研究中回顾性分析了某院2015年至2024年分离大肠埃希菌的临床分布特征和耐药变化趋势,为临床合理应用抗菌药物提供参考。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 数据来源与处理

通过医院信息系统(HIS)收集某院2015年1月至2024年12月各临床科室(包括门诊和住院部)患者送检标本中检出的病原菌数据,按年份、标本类型、科室统计,并分析耐药率与变化趋势。采用Whonet 5.6软件统计数据,剔除重复菌株后进行分析。

1.2 统计学处理

采用SPSS 17.0统计学软件分析。计数资料以率(%)表示,行 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 年份分布

2015年至2024年共检出病原菌205 453株,其间,总株数呈波动上升趋势,共分离出大肠埃希菌23 896株(11.63%),其中2015年的检出率(13.63%)最高,2022年的检出率(10.57%)最低。详见表1。

2.2 标本类型分布

23 896株大肠埃希菌中,尿液标本中分离株数最多(8 178株,34.22%),其次为痰液标本(4 001株,

16.74%),腹腔积液、胆汁、组织、导管标本中分离株数较少(2 187株、1 040株、1 036株、172株,9.15%,4.35%,4.34%,0.72%)。详见图1。

2.3 科室分布

23 896株大肠埃希菌中,泌尿科分离株数最多(939株,12.30%),其次为肝胆科(2 768株,11.58%),儿科(1 980株,8.29%),重症监护室(ICU,1 689株,7.07%)。详见图2。

2.4 耐药率与变化趋势

2015年至2024年,大肠埃希菌对多种抗菌药物表

表1 大肠埃希菌检出年份分布

Tab. 1 Distribution of detected years of *Escherichia coli*

年份	总株数(株)	大肠埃希菌株数(株)	大肠埃希菌检出率(%)
2015年	16 123	2 198	13.63
2016年	15 249	1 831	12.01
2017年	14 826	1 910	12.88
2018年	18 302	2 162	11.81
2019年	20 752	2 247	10.83
2020年	19 084	2 311	12.11
2021年	24 496	2 688	10.97
2022年	22 121	2 339	10.57
2023年	27 717	3 151	11.37
2024年	26 783	3 059	11.42
合计	205 453	23 896	11.63

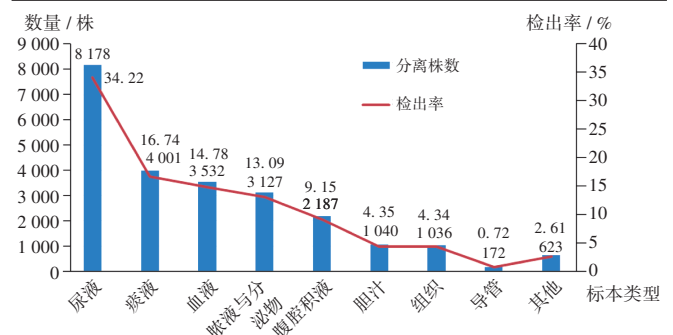


图1 大肠埃希菌检出标本类型分布(n = 23 896)

Fig. 1 Distribution of specimen types of *Escherichia coli* (n = 23 896)

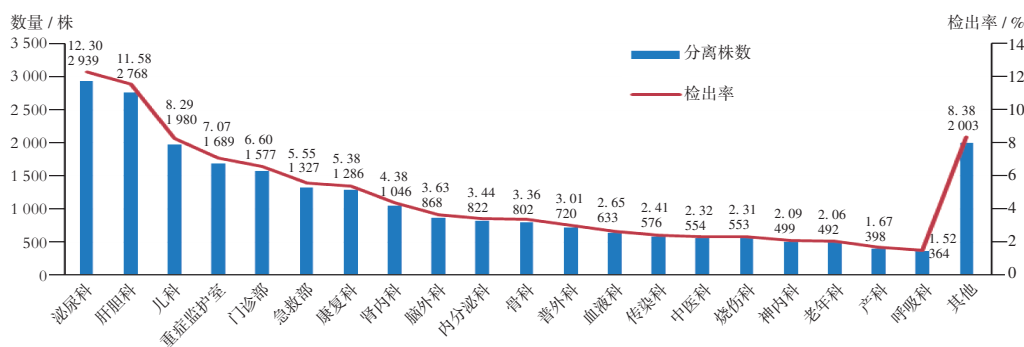


图2 大肠埃希菌检出科室分布 (n = 23 896)

Fig.2 Distribution of clinical departments where *Escherichia coli* was detected (n = 23 896)

表2 2015年至2024年大肠埃希菌对18种常用抗菌药物的耐药率(%)

Tab.2 Resistance rate of *Escherichia coli* to 18 commonly used antibiotics from 2015 to 2024 (%)

抗菌药物	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	χ^2 值	P值
头孢唑啉	93.8	86.4	67.0	60.4	61.6	78.0	64.9	66.5	74.4	66.5	1 179.884	0.000
头孢呋辛	65.3	54.5	63.0	55.9	55.0	60.3	57.3	56.7	57.6	57.6	95.951	0.000
头孢曲松	67.4	62.1	58.5	55.1	54.6	57.1	56.0	55.4	56.5	57.0	125.289	0.000
头孢他啶	34.3	29.7	26.8	26.0	23.4	23.0	26.2	19.6	20.7	20.1	244.642	0.000
头孢吡肟	26.9	23.3	20.3	18.9	14.6	22.9	33.2	10.2	25.1	29.8	597.083	0.000
头孢替坦	3.8	4.2	1.5	3.0	2.5	1.5	4.6	3.5	2.7	2.6	76.793	0.000
头孢哌酮舒巴坦	11.8	22.6	10.5	24.2	11.3	6.2	7.8	6.6	5.4	5.4	1 004.746	0.000
氨苄西林舒巴坦	60.6	59.3	54.4	55.6	52.2	51.0	36.6	38.0	32.7	30.9	1 172.606	0.000
哌拉西林他唑巴坦	4.0	3.3	1.9	3.0	2.0	4.4	6.5	38.7	11.9	11.2	3 078.821	0.000
氯曲南	46.0	41.7	39.9	36.5	34.8	37.3	38.9	30.5	29.9	29.7	281.725	0.000
美罗培南	5.1	5.7	1.1	6.7	2.4	2.2	5.1	2.3	3.7	4.8	171.555	0.000
亚胺培南	1.7	1.5	0.6	1.6	0.9	0.8	1.5	1.9	2.4	2.7	67.068	0.000
庆大霉素	44.6	41.7	38.9	38.5	36.0	36.9	41.4	36.9	40.0	37.2	63.555	0.000
阿米卡星	4.1	2.9	2.5	1.9	1.4	6.4	4.4	4.4	4.9	5.6	145.241	0.000
左氧氟沙星	57.2	50.1	49.7	50.0	52.8	56.6	57.7	59.3	57.4	57.1	110.606	0.000
环丙沙星	59.0	53.2	52.9	51.9	59.3	62.9	81.1	69.6	67.8	69.8	815.534	0.000
复方磺胺甲噁唑	59.1	57.0	53.9	51.2	49.6	54.3	58.7	55.2	55.4	55.1	73.400	0.000
替加环素	1.7	0	0	0	1.9	0.2	0	0	7.1	0	1 048.642	0.000

现出不同程度的耐药性,且耐药率差异显著($P < 0.05$)。其中,对头孢唑啉、头孢呋辛和头孢曲松耐药率均大于54%;对头孢他啶、头孢吡肟耐药率在10.2%~34.3%之间波动;对头孢替坦的耐药率(1.5%~4.6%)较低;对含酶抑制剂的抗菌药物哌拉西林他唑巴坦的耐药率为1.9%~38.7%,而对氨苄西林舒巴坦的耐药率(30.9%~60.6%)较高;对碳青霉烯类抗菌药物、喹诺酮类抗菌药物的耐药率分别为0.6%~6.7%、49.7%~81.1%;对庆大霉素、阿米卡星、替加环素的耐药率分别为36.0%~44.6%、1.4%~6.4%、0~7.1%。详见表2。

3 讨论

本研究结果显示,从年份分布看,2015年至2024年,病原菌总株数和大肠埃希菌株数均呈波动上升趋势;大肠埃希菌检出率总体呈下降趋势,从2015年的

13.63%降至2022年的10.57%,尽管2023年至2024年检出率有所回升,但仍低于2015年,表明大肠埃希菌在总样本中的占比正在逐渐降低。从标本类型分布看,尿液标本中大肠埃希菌的检出率(34.22%)明显高于其他标本类型,这与大肠埃希菌作为尿路感染主要致病菌的特点相符合,且与文献[8-9]报道一致;同时,痰液标本中大肠埃希菌的检出率(16.74%)也较高,提示大肠埃希菌也易引起肺炎、支气管炎等呼吸道感染。

大肠埃希菌的检出率受多种因素影响,包括病情、年龄、免疫力状态、抗菌药物使用情况等。从临床科室分布看,泌尿科中大肠埃希菌的检出率(12.30%)最高,这可能与尿路感染高发有关,且大肠埃希菌是尿路感染的常见致病菌。此外,肝胆科的检出率(11.58%)也较高,可能与腹腔感染、胆道感染相关;儿科的检出率

(8.29%)较高,可能与儿童免疫力较低有关;ICU患者病情复杂、严重,且常伴有多器官功能障碍,因其长期卧床、免疫力下降导致大肠埃希菌感染在ICU患者中常见。针对大肠埃希菌的临床分布特征,建议医院加强高风险科室的感染防控工作,提高病原学送检率,合理使用抗菌药物,以降低大肠埃希菌感染的发生率和致死率。

目前,产碳青霉烯酶和超广谱 β -内酰胺酶(ESBL)是肠杆菌科细菌最主要的耐药机制。虽然美国临床和实验室标准协会(CLSI)现不再要求临床微生物实验室常规检测大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、产酸克雷伯菌、奇异变形杆菌中的ESBL,但针对医院管理和流行病学调查,可通过上述细菌对头孢曲松或头孢噻肟的耐药率来推测上述细菌ESBL的检出率^[10]。本研究结果显示,该院2015年至2024年大肠埃希菌产ESBL菌株的检出率为54.6%~67.4%,高于全国细菌耐药监测网(CARSS)同期水平(48.6%~59.0%)^[11-14],而与中国细菌耐药监测网(CHINET)的同期水平(51.9%~60.7%)更相近^[2,15-17]。尽管该院ESBL检出率较高,但已呈逐年下降趋势,从2015年的67.4%降至2024年的57.0%,与CARSS和CHINET报道的全国同期水平下降趋势一致。初步分析,可能与该院进一步加强对抗菌药物使用的管理和监控有关。Naseer等^[18]研究指出,亚洲地区产ESBL的大肠埃希菌以CTX-M-14基因型为主,其对头孢曲松类药物的耐药率较高。进一步分析2015年至2024年的监测数据,该院大肠埃希菌对头孢类抗菌药物的耐药率总体呈下降趋势,其中对头孢替坦的耐药率极低(1.5%~4.6%)。头孢替坦属头霉素类抗菌药物,虽对包括产ESBL菌株在内的大肠埃希菌具有较高的敏感性,但目前缺乏其治疗产ESBL肠杆菌科细菌感染的充分循证医学证据,亦未获权威指南推荐,故应慎用于此类感染;如需使用,应严格限于轻中度感染或作为降阶梯序贯治疗^[19]。对碳青霉烯类抗菌药物的耐药率同样处于较低水平,其中亚胺培南的耐药率呈缓慢上升趋势,从2015年的1.7%升至2024年的2.7%,与同期CARSS及CHINET的数据相近;而美罗培南的耐药率虽在部分年份高于上述2项监测结果^[2,11-16],但总体呈波动下降趋势(从2015年的5.1%降至2024年的4.8%)。与此不同的是,大肠埃希菌对喹诺酮类抗菌药物的耐药率长期维持在较高水平(49.7%~81.1%),且总体呈上升趋势,其中环丙沙星耐药率从2015年的59.0%显著升至2021年的81.1%,2024年回落至69.8%,各年度均高于同期左氧氟沙星水平,临床应高度重视。在氨基苷类抗菌药物中,庆大霉素的耐药率高于阿米卡星,前者呈下降趋势(从2015年的44.6%降至2024年的37.2%),后者则持续处于极低

水平(1.4%~6.4%),提示阿米卡星对大肠埃希菌有较强的体外抗菌活性。受其肾毒性、耳毒性、神经肌肉阻滞等不良反应限制,阿米卡星在临床应用中主要作为联合用药,用于产ESBL重症患者,以增强疗效^[19]。此外,大肠埃希菌对替加环素的耐药率总体处于极低水平(0~7.1%),虽在2023年升至7.1%,但2024年又回落至0。替加环素作为一种新型甘氨酸环素类抗菌药物,属特殊使用级管理,随着临床应用的日趋规范,其耐药率得以维持在较低水平。

综上所述,2015年至2024年,该院大肠埃希菌主要引起尿路感染,对18种常用抗菌药物呈现不同程度耐药。尽管多数药物的耐药率呈下降趋势,但喹诺酮类抗菌药物的耐药率长期居高不下,总体的耐药形势仍严峻。建议规范开展药物敏感性试验,加强临床沟通,临床科室应依据药物敏感性试验结果合理选用抗菌药物,并强化抗菌药物管理与感染防控措施,严格执行药物使用政策,限制非必要的广谱抗菌药物使用,以有效遏制耐药菌的传播与流行。

参考文献

- [1] 夏浩海,王学敏. 某县级医院2012—2014年不同临床标本分离大肠埃希菌ESBLs检出率及其耐药性[J]. 中国感染控制杂志,2016,15(5):327-329.
- [2] 全国细菌耐药监测网. 全国细菌耐药监测网2014—2019年细菌耐药性监测报告[J]. 中国感染控制杂志,2021,20(1):15-31.
- [3] 王兆娥,石婧,尉秀霞,等. 北京市丰台区腹泻患者中致泻大肠埃希菌感染状况及病原学分析[J]. 公共卫生与预防医学,2018,29(6):66-70.
- [4] Sora V M, Meroni G, Martino P A, et al. Extraintestinal pathogenic *Escherichia coli*: virulence factors and antibiotic resistance [J]. Pathogens, 2021, 10(11):1355.
- [5] Xin F, Monk J M, Mih N, et al. *Escherichia coli* B₂ strains prevalent in inflammatory bowel disease patients have distinct metabolic capabilities that enable colonization of intestinal mucosa[J]. BMC Syst Biol, 2018, 12(1):66.
- [6] 邹志业,黄群,赖锴,等. 7种评分系统对大肠埃希菌血流感染患者预后的评估价值[J]. 中国急救医学,2021,41(10):881-886.
- [7] 刘鸿儒,陈华伟,靳秀宏,等. 某院2019年至2021年下呼吸道病原菌分布与耐药性分析[J]. 中国药业,2024,33(11):112-116.
- [8] 郭丽洁,李富顺,陈静静,等. 某医院近10年大肠埃希菌分离率和耐药率的变迁情况[J]. 中国医科大学学报,2024,53(3):266-270.
- [9] 邹菊英,刘小丽,贺荔枝,等. 2019—2023年某院大肠埃希菌耐药率与抗菌药物使用频度的相关性[J]. 中华医院感染学杂志,2025,35(3):451-455.
- [10] Wang P, Hu F P, Xiong Z Z, et al. Susceptibility of extended -