

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20256756

· 论 著 ·

## 某大型综合性三级甲等医院 2017—2023 年黏质沙雷菌的流行病学特征及耐药性

李 瑾, 张秀月

(中国医科大学附属盛京医院院内感染管理办公室, 辽宁 沈阳 110004)

**[摘要]** **目的** 了解黏质沙雷菌的分布特征和耐药性, 为该菌感染的合理应用抗菌药物和防控提供依据。**方法** 收集 2017—2023 年中国医科大学附属盛京医院住院检出黏质沙雷菌患者的电子病历数据信息, 对数据进行统计分析。**结果** 2017—2023 年共检出黏质沙雷菌 388 株, 238 株(61.34%)来自男性患者, 150 株(38.66%)来自女性患者; 其中 95 株(24.49%)分离自 14 岁以下儿童, 144 株(37.11%)来自 60 岁以下的成年人, 149 株(38.40%)来自 60 岁以上的老年人。33 株来自新生儿, 占总体的 8.51%, 占儿童中的 34.74%。2017—2023 年黏质沙雷菌检出率基本保持平稳的小幅度波动趋势(0.52%~0.60%), 检出标本以痰为主(38.92%), 科室分布以外科最多(39.69%), 妇产科最少(1.55%)。2017—2023 年黏质沙雷菌对头孢唑林的耐药率最高(97.42%), 其次为头孢唑辛(71.13%)、四环素(59.02%)、头孢孟多(57.47%)、阿莫西林/克拉维酸(44.59%)、氨苄西林/舒巴坦(42.53%)、头孢西丁(34.02%)、氯霉素(15.21%)、呋喃妥因(14.18%)。2017—2023 年黏质沙雷菌对喹诺酮类药物的耐药率为 0.52%~8.25%, 2022 年出现了对多黏菌素耐药的黏质沙雷菌, 2023 年出现了对替加环素耐药的黏质沙雷菌。**结论** 临床应针对黏质沙雷菌感染的治疗合理选择抗菌药物, 有针对性地将黏质沙雷菌列为监测、感染预防管理的重点, 预防和控制黏质沙雷菌感染的发生。

**[关键词]** 黏质沙雷菌; 流行病学; 抗菌药物; 耐药性

**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>2

## Epidemiological characteristics and antimicrobial resistance of *Serratia marcescens* in a large general tertiary first-class hospital from 2017 to 2023

LI Jin, ZHANG Xiuyue (Office for Healthcare-associated Infection Management, Shengjing Hospital of China Medical University, Shenyang 110004, China)

**[Abstract]** **Objective** To understand the distribution characteristics and antimicrobial resistance of *Serratia marcescens* (*S. marcescens*), provide evidence for rational application of antimicrobial agents as well as prevention and control of *S. marcescens* infection. **Methods** Electronic medical record data of hospitalized patients who were detected *S. marcescens* at Shengjing Hospital of China Medical University from 2017 to 2023 were collected and analyzed statistically. **Results** From 2017 to 2023, a total of 388 strains of *S. marcescens* were detected, 238 strains (61.34%) were isolated from male patients and 150 strains (38.66%) from female patients; 95 strains (24.49%) were from children under 14 years old, 144 strains (37.11%) were from adults under 60 years old, and 149 strains (38.40%) were from elderly people over 60 years old, 33 strains were from newborns, accounting for 8.51% of the

[收稿日期] 2024-07-12

[基金项目] 国家自然科学基金青年基金(82203467); 辽宁省科学技术计划项目(2022JH2/20200071)

[作者简介] 李瑾(1988-), 女(汉族), 辽宁省丹东市人, 医师助教, 主要从事医院感染防控相关研究。

[通信作者] 张秀月 E-mail: zhangxy@sj-hospital.org

total strains and 34.74% of strains from children. From 2017 to 2023, the detection rate of *S. marcescens* remained relatively stable with small fluctuations (0.52%–0.60%), the detected specimens were mainly sputum (38.92%), with department of surgery (39.69%) being the most and department of gynecology and obstetrics being the least (1.55%). From 2017 to 2023, the resistance rate of *S. marcescens* to cefazolin was the highest (97.42%), followed by cefuroxime (71.13%), tetracycline (59.02%), cefamandole (57.47%), amoxicillin/clavulanic acid (44.59%), ampicillin/sulbactam (42.53%), cefoxitin (34.02%), chloramphenicol (15.21%), and furantoin (14.18%). The resistance rates of *S. marcescens* to quinolones from 2017 to 2023 were 0.52%–8.25%. Polymyxin-resistant and tigecycline-resistant *S. marcescens* emerged in 2022 and 2023, respectively. **Conclusion** In clinical practice, antimicrobial agents should be selected rationally for the treatment of *S. marcescens* infection, and *S. marcescens* should be focused in monitoring as well as infection prevention and management, so as to prevent and control the occurrence of *S. marcescens* infection.

[Key words] *Serratia marcescens*; epidemiology; antimicrobial agent; antimicrobial resistance

沙雷菌属是肠杆菌目中的一种革兰阴性小杆菌,周身鞭毛,无芽孢,室温下可以生长,对营养要求不高<sup>[1]</sup>。黏质沙雷菌是沙雷菌属中一种最常见的细菌,是细菌中最小的,能够在水、土壤以及医疗设备等潮湿的环境中生存,分布广泛<sup>[1-2]</sup>。黏质沙雷菌在很早以前被认为是非致病性细菌<sup>[3]</sup>,但在过去几十年里,研究报道了一系列黏质沙雷菌引起的感染<sup>[4-11]</sup>,并且报道的数量不断上升。医疗机构分离的黏质沙雷菌很多具有耐药性。近年来,多重耐药的黏质沙雷菌也不断出现<sup>[12-15]</sup>,及时发现并控制黏质沙雷菌的流行变得越来越具有挑战性。因此,本研究通过收集、整理某大型综合性三级甲等医院连续 7 年分离的黏质沙雷菌相关数据,为了解黏质沙雷菌流行病学特征及耐药性趋势,以及为医疗机构采取持续有效的防控措施提供参考依据。

## 1 资料与方法

1.1 数据收集 在医院信息管理系统中收集 2017 年 1 月 1 日—2023 年 12 月 31 日中国医科大学附属盛京医院住院患者送检细菌培养标本中检出黏质沙雷菌的患者电子病历数据信息,包括患者年龄、性别、住院科室、送检标本类型、药敏结果等。剔除每例患者相同标本检出的重复菌株。

1.2 方法 细菌鉴定方法、质控菌株选择及测试抗菌药物种类参照全国细菌耐药监测网(CARSS)技术方案执行<sup>[16]</sup>。按照《全国临床检验操作规程》<sup>[17]</sup>留取标本,VIETK-MS 质谱分析仪(法国生物梅里埃公司)对病原菌进行分离鉴定,VIETK 2 Compact 细菌鉴定药敏分析系统(法国生物梅里埃公司)

进行药物敏感性分析。质控菌株为大肠埃希菌 ATCC 25922、铜绿假单胞菌 ATCC 27853,由国家卫生健康委临床检验中心提供。采用美国临床实验室标准化协会(CLSI)标准对药敏结果进行敏感性判断<sup>[18]</sup>。

1.3 统计学分析 应用 Excel 2019 软件对数据进行统计。

## 2 结果

2.1 一般情况 2017—2023 年共分离黏质沙雷菌 388 株,其中 238 株(61.34%)来自男性患者,150 株(38.66%)来自女性患者;95 株(24.49%)分离自 14 岁以下儿童,144 株(37.11%)来自 60 岁以下的成年人,149 株(38.40%)来自 60 岁以上的老年人。33 株来自新生儿,占总体的 8.51%,占儿童中的 34.74%。2017—2023 年引起医院感染的黏质沙雷菌的株数分别占同期分离的 23.26%(10/43)、19.15%(9/47)、8.33%(4/48)、25.00%(12/48)、19.35%(12/62)、18.03%(11/61)、15.19%(12/79)。

2.2 黏质沙雷菌科室及标本来源 2017—2023 年黏质沙雷菌检出率分别为 0.57%(43 株)、0.60%(47 株)、0.49%(48 株)、0.58%(48 株)、0.57%(62 株)、0.57%(61 株)以及 0.52%(79 株),7 年间黏质沙雷菌的检出率基本在 0.52%~0.60%保持平稳的小幅度波动。黏质沙雷菌标本来源:以痰最多(占 38.92%),其次为血(20.36%)、尿(13.92%)、引流液(9.54%)。黏质沙雷菌科室来源:以外科最多(39.69%),其次为儿科(21.39%)、内科(20.36%)等。见表 1。

表 1 2017—2023 年黏质沙雷菌科室及标本来源情况

Table 1 Sources of departments and specimens of *S. marcescens* from 2017 to 2023

来源	株数 (n = 388)	构成比 (%)
<b>科室</b>		
外科	154	39.69
儿科	83	21.39
内科	79	20.36
成人重症监护病房	41	10.57
小儿重症监护病房	10	2.58
妇产科	6	1.55
其他	15	3.86
<b>标本</b>		
痰	151	38.92
血	79	20.36
尿	54	13.92
引流液	37	9.54
分泌物	23	5.93
导管	13	3.35
脓液	9	2.32
支气管肺泡灌洗液	5	1.29
腹腔积液	4	1.03
脑脊液	4	1.03
胸腔积液	3	0.77
体液	2	0.51
胃液	2	0.51
活检标本	1	0.26
鼻咽拭子	1	0.26

2.3 黏质沙雷菌对常见抗菌药物的药敏情况

2017—2023 年黏质沙雷菌总体对头孢唑林的耐药率最高(97.42%),其次为头孢呋辛(71.13%)、四环素(59.02%)、头孢孟多(57.47%)、阿莫西林/克拉维酸(44.59%)、氨苄西林/舒巴坦(42.53%)、头孢西丁(34.02%)、氯霉素(15.21%)、呋喃妥因(14.18%)。2017—2023 年黏质沙雷菌对喹诺酮类药物的耐药率为 0.52%~8.25%,2017—2021 年对左氧氟沙星耐药率为 8.33%~16.13%,2023 年下降至 2.53%,对环丙沙星、厄他培南耐药率分别为 3.80%~8.51%、2.08%~6.98%,对美罗培南的耐药率 2017—2020 年从 6.98%下降至 0,2021 年重新上升至 4.84%,2023 年下降至 2.53%,对亚胺培南的耐药率 2017—2021 年从 9.30%下降至 1.61%,2023 年上升为 2.53%。黏质沙雷菌对 β-内酰胺类药物一直保持整体上的高耐药性,尤其是对头孢唑林和头孢呋辛,并且耐药率基本处于相对稳定趋势;对喹诺酮类药物耐药率 2022—2023 年较 2017—2021 年有所降低;对氨基糖苷类药物近 7 年保持持续相对低耐药性状态,对阿米卡星从 2020 年开始耐药率为 0,对妥布霉素从 2019 年开始耐药率为 0,对庆大霉素近 7 年耐药率也较低(1.64%~11.63%)。2022 年出现了对多黏菌素耐药的黏质沙雷菌,2023 年出现了对替加环素耐药的黏质沙雷菌。见表 2。

表 2 2017—2023 年黏质沙雷菌对常用抗菌药物的耐药率 (%)

Table 2 Resistance rates of *S. marcescens* to commonly used antimicrobial agents from 2017 to 2023 (%)

抗菌药物	2017 年 (n = 43)	2018 年 (n = 47)	2019 年 (n = 48)	2020 年 (n = 48)	2021 年 (n = 62)	2022 年 (n = 61)	2023 年 (n = 79)	合计 (n = 388)
阿莫西林/克拉维酸	46.51	40.43	54.17	37.50	48.39	29.51	53.16	44.59
氨苄西林/舒巴坦	NA	NA	NA	NA	66.13	86.89	89.87	42.53
哌拉西林/他唑巴坦	0	0	0	0	1.61	1.64	2.53	1.03
头孢唑林	100	100	93.75	95.83	98.39	96.72	97.47	97.42
头孢孟多	65.12	46.81	62.50	62.50	67.74	47.54	53.16	57.47
头孢呋辛	69.77	72.34	72.92	68.75	72.58	75.41	67.09	71.13
头孢曲松	6.98	10.64	14.58	6.25	8.06	9.84	10.13	9.54
头孢唑肟	4.65	8.51	6.25	6.25	12.90	4.92	5.06	6.96
头孢噻肟	4.65	12.77	4.17	8.33	8.06	1.64	5.06	6.19
头孢他啶	NA	NA	NA	NA	11.29	3.28	1.27	2.58
头孢吡肟	11.63	12.77	10.42	8.33	12.90	4.92	5.06	9.02
头孢哌酮/舒巴坦	4.65	4.26	6.25	2.08	6.45	3.28	6.33	4.90
头孢替坦	6.98	4.26	2.08	6.25	1.61	6.56	3.80	4.38
头孢西丁	44.19	34.04	35.42	33.33	43.55	16.39	34.18	34.02

续表 2 (Table 2, Continued)

抗菌药物	2017 年 (n = 43)	2018 年 (n = 47)	2019 年 (n = 48)	2020 年 (n = 48)	2021 年 (n = 62)	2022 年 (n = 61)	2023 年 (n = 79)	合计 (n = 388)
头孢美唑	16.28	4.26	10.42	4.17	9.68	1.64	6.33	7.22
氨曲南	9.30	17.02	6.25	10.42	14.52	4.92	5.06	9.28
厄他培南	6.98	4.26	2.08	2.08	4.84	3.28	2.53	3.61
美罗培南	6.98	4.26	2.08	0	4.84	3.28	2.53	3.35
亚胺培南	9.30	4.26	2.08	2.08	1.61	1.64	2.53	3.09
庆大霉素	11.63	8.51	6.25	8.33	8.06	1.64	5.06	6.70
阿米卡星	2.33	0	2.08	0	0	0	0	0.52
妥布霉素	2.33	2.13	0	0	0	0	0	0.52
四环素	51.16	61.70	68.75	47.92	69.35	44.26	65.82	59.02
多西环素	4.65	0	0	0	0	0	2.53	1.03
米诺环素	2.33	0	0	0	0	0	2.53	0.77
氯霉素	9.30	12.77	18.75	14.58	25.81	6.56	16.46	15.21
替加环素	0	0	0	0	0	0	2.53	0.52
左氧氟沙星	9.30	12.77	10.42	8.33	16.13	1.64	2.53	8.25
环丙沙星	6.98	8.51	8.33	6.25	8.06	4.92	3.80	6.44
莫西沙星	2.33	0	0	0	6.45	0	0	1.29
诺氟沙星	0	0	4.17	0	0	0	0	0.52
呋喃妥因	13.95	21.28	6.25	14.58	9.68	22.95	11.39	14.18
复方磺胺甲噁唑	0	6.38	4.17	4.17	1.61	0	0	2.06
多黏菌素	0	0	0	0	0	3.28	0	0.52
磷霉素	2.33	0	0	0	0	1.64	2.53	1.03
拉氧头孢	2.33	0	0	2.08	0	0	0	0.52

注:NA 表示未进行药敏试验。

### 3 讨论

黏质沙雷菌已被认为是一种条件致病菌<sup>[19]</sup>,可引起广泛的医院感染,成为新生儿病房、重症监护病房以及其他病房中感染暴发的重要病原体<sup>[5-11,20-22]</sup>。医疗机构分离的黏质沙雷菌,特别是与医院暴发或流行事件相关的黏质沙雷菌,通常对多种抗菌药物具有耐药性。临床上分离的黏质沙雷菌对 $\beta$ -内酰胺类、氨基糖苷类和氟喹诺酮类药物表现出更高的耐药性<sup>[12,23-24]</sup>。近年来,对碳青霉烯类抗生素耐药的黏质沙雷菌也不断被报道<sup>[12-15]</sup>。因此,动态了解黏质沙雷菌的流行病学特征和耐药性,对临床合理应用抗菌药物和医疗机构制定相应的策略都具有重要的参考价值。

本调查结果显示,2017—2023 年黏质沙雷菌总检出率保持平稳的小幅度波动趋势,可能与黏质沙雷菌对医院环境的适应性有关<sup>[12]</sup>,黏质沙雷菌在环

境的适应中,获得一种不可遗传的适应性耐药<sup>[2]</sup>,即使医疗机构采取一系列消毒灭菌措施杀灭微生物,仍然没有减少黏质沙雷菌的出现。本研究新生儿中的检出菌株数较多,可能是因为黏质沙雷菌是一种非常容易传播的微生物<sup>[25]</sup>,特别是在有免疫功能低下患者中,由于新生儿免疫系统不成熟,很容易被病原体定植,新生儿发生黏质沙雷菌医院感染的风险增加。既往有研究报道新生儿中暴发黏质沙雷菌感染,2016—2017 年西班牙一所三级医院新生儿病房暴发黏质沙雷菌感染<sup>[25]</sup>,2018—2019 年比利时布鲁塞尔一所医院出现新生儿重症监护病房黏质沙雷菌感染的暴发<sup>[22]</sup>。本研究中老年患者黏质沙雷菌检出菌株数较多,占总分离株数的 38.40%(149 株),可能与老年人的免疫系统和各器官的生理功能会随着年龄的增长而逐渐下降,大多数老年人存在慢性疾病,部分老年人还存在营养不良有关,以上因素都会增加老年人黏质沙雷菌医院感染的风险<sup>[26]</sup>。本调查结果显示,外科病房黏质沙雷菌检出菌株数多,与 2015—

2021 年中国细菌耐药监测网<sup>[27]</sup>数据报道沙雷菌属在外科患者中分离菌株数较多一致。国内外有多起研究报道外科病房黏质沙雷菌感染暴发,2018 年韩国首尔一所三级医院神经外科出现手术部位黏质沙雷菌感染菌感染暴发<sup>[8]</sup>,2022 年北京一所三级医院神经外科手术后暴发多起黏质沙雷菌手术部位感染<sup>[6]</sup>,因此外科中的黏质沙雷菌感染需要引起高度重视。

黏质沙雷菌检出以痰标本最多,其次为血、尿、引流液、分泌物等标本,与 2015—2021 年中国细菌耐药监测网<sup>[27]</sup>数据报道的沙雷菌属标本来源分布中以呼吸道标本占比最高,其次为血标本和尿标本的结果一致。研究<sup>[28]</sup>显示,黏质沙雷菌能够引起很多部位感染,包括呼吸道感染、尿路感染、败血症、脑膜炎、结膜炎、心内膜炎和伤口感染。有文献<sup>[2]</sup>报道,黏质沙雷菌引起腹膜炎、关节炎、骨髓炎、皮肤感染等多个部位感染,说明黏质沙雷菌感染广泛。

黏质沙雷菌对常用的多种抗菌药物有较高的耐药率。本研究中黏质沙雷菌对  $\beta$ -内酰胺类药物耐药率最高,对头孢唑林耐药率达 97.42%,对头孢呋辛、四环素、头孢孟多的耐药率 >50%,对阿莫西林/克拉维酸、氨苄西林/舒巴坦、头孢西丁的耐药率 >30%,7 年内黏质沙雷菌对  $\beta$ -内酰胺类和四环素药物一直保持整体上的高耐药性,尤其是对头孢唑林和头孢呋辛,并且耐药率基本处于相对稳定趋势,原因是其对  $\beta$ -内酰胺类和四环素类具有内在耐药性<sup>[19]</sup>。黏质沙雷菌对碳青霉烯类药物的耐药率为 3.09%~3.61%,原因可能是其可以通过质粒水平基因转移或基因突变等获得性机制获得对抗菌药物的耐药性,耐碳青霉烯类黏质沙雷菌被发现携带一种质粒介导的碳青霉烯酶<sup>[12,19,28]</sup>。

本研究中黏质沙雷菌对厄他培南耐药率 2017—2020 年从 6.98%下降至 2.08%,2021 年重新上升至 4.84%,2023 年再次下降至 2.53%,美罗培南与厄他培南相同,2017—2020 年耐药率从 6.98%下降至 0,2021 年重新上升至 4.84%,2023 年再次下降至 2.53%,与中国细菌耐药监测网数据<sup>[27]</sup>报道的沙雷菌属从 2018—2021 年对碳青霉烯类药物的耐药性呈总体下降趋势结果一致。黏质沙雷菌对亚胺培南的耐药率 2017—2021 年从 9.30%下降至 1.61%,2022 年上升为 1.64%,2023 年上升为 2.53%,与既往研究<sup>[12-15]</sup>报道,黏质沙雷菌对碳青霉烯类抗生素的耐药率逐渐增加一致。本研究显示,2017—2023 年黏质沙雷菌对氨基糖苷类药物保持持续相对低耐药性状态,可能与氨基糖苷类药物近年来使用频率

较低有关。本组数据显示,2017—2023 年黏质沙雷菌对喹诺酮类药物的耐药率为 0.52%~8.25%,相对较低,与巴西一项研究<sup>[12]</sup>结果一致,2022 年出现了对多黏菌素耐药的黏质沙雷菌,2023 年出现了对替加环素耐药的黏质沙雷菌,应该得到临床重视。

综上所述,黏质沙雷菌连续 7 年的检出率基本保持平稳的小幅度波动趋势,老年人和新生儿中标本检出较多。黏质沙雷菌对常用的多种抗菌药物耐药率均较高,2022 年出现了对多黏菌素耐药的黏质沙雷菌,2023 年出现了对替加环素耐药的黏质沙雷菌,应该得到临床重视。医疗机构的医院感染工作应严格按照《医院感染监测标准 WS/T 312—2023》执行<sup>[29]</sup>,有针对性地黏质沙雷菌列为监测、感染预防管理的重点和难点,及时切断耐药菌株的水平传播,严格预防和控制黏质沙雷菌感染的发生和发展。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

#### [参 考 文 献]

- [1] 李凡,徐志凯. 医学微生物学[M]. 9 版. 北京:人民卫生出版社,2018:116.  
Li F, Xu ZK. Medical microbiology[M]. 9th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2018:116.
- [2] Tavares-Carreón F, De Anda-Mora K, Rojas-Barrera IC, et al. *Serratia marcescens* antibiotic resistance mechanisms of an opportunistic pathogen: a literature review[J]. PeerJ, 2023, 11: e14399.
- [3] Toba S, Minato Y, Kondo Y, et al. Comprehensive analysis of resistance-nodulation-cell division superfamily (RND) efflux pumps from *Serratia marcescens*, Db10[J]. Sci Rep, 2019, 9 (1): 4854.
- [4] Rana A, Rabbani NUA, Wood S, et al. A complicated case of vertebral osteomyelitis by *Serratia marcescens* [J]. Cureus, 2020, 12(7): e9002.
- [5] Kim S, Jung S, Lee DH, et al. Outbreak investigation of *Serratia marcescens* bloodstream infection in an obstetric ward for high-risk pregnant women[J]. BMC Infect Dis, 2024, 24(1): 266.
- [6] Liu X, Yan Z, Ye L, et al. Genomic epidemiological investigation of an outbreak of *Serratia marcescens* neurosurgical site infections associated with contaminated haircutting toolkits in a hospital barber shop[J]. J Hosp Infect, 2023, 142: 58-66.
- [7] Kamali A, Ferguson D, Dowless H, et al. Outbreak of invasive *Serratia marcescens* among persons incarcerated in a state prison, California, USA, March 2020-December 2022 [J]. Emerg Infect Dis, 2024, 30(13): S41-S48.
- [8] Kim EJ, Park WB, Yoon JK, et al. Outbreak investigation of

- Serratia marcescens* neurosurgical site infections associated with a contaminated shaving razors[J]. Antimicrob Resist Infect Control, 2020, 9(1): 64.
- [9] Géry A, Mouet A, Gravey F, et al. Investigation of *Serratia marcescens* surgical site infection outbreak associated with peroperative ultrasonography probe[J]. J Hosp Infect, 2021, 111: 184–188.
- [10] Psaltikidis EM, Lima T, Fagnani R, et al. Outbreak of surgical site infections by *Serratia marcescens* related to degermation brush[J]. Int J Infect Dis, 2022, 116 (Suppl): S112.
- [11] Fernández AL, Adrio B, Martínez Cereijo JM, et al. Clinical study of an outbreak of postoperative mediastinitis caused by *Serratia marcescens* in adult cardiac surgery[J]. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2020, 30(4): 523–527.
- [12] Ferreira RL, Rezende GS, Damas MSF, et al. Characterization of KPC-producing *Serratia marcescens* in an intensive care unit of a Brazilian tertiary hospital[J]. Front Microbiol, 2020, 11: 956.
- [13] da Silva KE, Rossato L, Jorge S, et al. Three challenging cases of infections by multidrug-resistant *Serratia marcescens* in patients admitted to intensive care units[J]. Braz J Microbiol, 2021, 52(3): 1341–1345.
- [14] Bolourchi N, Noori Goodarzi N, Giske CG, et al. Comprehensive pan-genomic, resistome and virulome analysis of clinical OXA-48 producing carbapenem-resistant *Serratia marcescens* strains[J]. Gene, 2022, 822: 146355.
- [15] Pérez-Viso B, Hernández-García M, Ponce-Alonso M, et al. Characterization of carbapenemase-producing *Serratia marcescens* and whole-genome sequencing for plasmid typing in a hospital in Madrid, Spain (2016–18)[J]. J Antimicrob Chemother, 2021, 76(1): 110–116.
- [16] 全国细菌耐药监测网. 关于印发《全国细菌耐药监测网技术方案(2024年版)》的通知[EB/OL]. (2024-05-21)[2024-06-04]. <https://www.carss.cn/Notice/Details/955>. China Antimicrobial Resistance Surveillance System. Revision explanation of the technical plan for China Antimicrobial Resistance Surveillance System(2024 edition)[EB/OL]. (2024-05-21)[2024-06-04]. <https://www.carss.cn/Notice/Details/955>.
- [17] 尚红, 王毓三, 申子瑜. 全国临床检验操作规程[M]. 4版. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 634.
- Shang H, Wang YS, Shen ZY. National guide to clinical laboratory procedures[M]. 4th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2015: 634.
- [18] CLSI. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing: M100 33rd edition[S]. Malvern, PA, USA: CLSI, 2023.
- [19] Matteoli FP, Pedrosa-Silva F, Dutra-Silva L, et al. The global population structure and beta-lactamase repertoire of the opportunistic pathogen *Serratia marcescens* [J]. Genomics, 2021, 113(6): 3523–3532.
- [20] Cristina ML, Sartini M, Spagnolo AM. *Serratia marcescens* infections in neonatal intensive care units (NICUs)[J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16(4): 610.
- [21] Cilli F, Nazli-Zeka A, Arda B, et al. *Serratia marcescens* sepsis outbreak caused by contaminated propofol[J]. Am J Infect Control, 2019, 47(5): 582–584.
- [22] Muyltermans A, Crombé F, Bosmans P, et al. *Serratia marcescens* outbreak in a neonatal intensive care unit and the potential of whole-genome sequencing[J]. J Hosp Infect, 2021, 111: 148–154.
- [23] Moradigaravand D, Boinett CJ, Martin V, et al. Recent independent emergence of multiple multidrug-resistant *Serratia marcescens* clones within the United Kingdom and Ireland[J]. Genome Res, 2016, 26(8): 1101–1109.
- [24] Gajdács M, Urbán E. Resistance trends and epidemiology of *Citrobacter-Enterobacter-Serratia* in urinary tract infections of inpatients and outpatients (RECESUTD): A 10-year survey [J]. Medicina (Kaunas), 2019, 55(6): 285.
- [25] Redondo-Bravo L, Gutiérrez-González E, San Juan-Sanz I, et al. *Serratia marcescens* outbreak in a neonatology unit of a Spanish tertiary hospital: risk factors and control measures [J]. Am J Infect Control, 2019, 47(3): 271–279.
- [26] Wu SS, Liu W, Zhang MJ, et al. Preventive measures significantly reduced the risk of nosocomial infection in elderly inpatients during the COVID-19 pandemic[J]. Exp Ther Med, 2022, 24(3): 562.
- [27] 李金, 胡志东, 杨洋, 等. 2015—2021年CHINET临床分离沙雷菌属细菌耐药性变迁[J]. 中国感染与化疗杂志, 2024, 24(1): 43–52.
- Li J, Hu ZD, Yang Y, et al. Changing antimicrobial resistance profile of *Serratia* isolates in China Antimicrobial Surveillance Network (CHINET) from 2015 to 2021[J]. Chinese Journal of Infection and Chemotherapy, 2024, 24(1): 43–52.
- [28] Xu Q, Fu Y, Zhao F, et al. Molecular characterization of carbapenem-resistant *Serratia marcescens* clinical isolates in a tertiary hospital in Hangzhou, China[J]. Infect Drug Resist, 2020, 13: 999–1008.
- [29] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 医院感染监测标准 WS/T 312—2023[J]. 中国感染控制杂志, 2023, 22(9): 1129–1142.
- National Health Commission of the People's Republic of China. Standard for healthcare associated infection surveillance WS/T 312–2023[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2023, 22(9): 1129–1142.

(本文编辑:左双燕)

**本文引用格式:**李瑾,张秀月.某大型综合性三级甲等医院 2017—2023 年黏质沙雷菌的流行病学特征及耐药性[J].中国感染控制杂志,2025,24(1):52–57. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20256756.

**Cite this article as:** LI Jin, ZHANG Xiuyue. Epidemiological characteristics and antimicrobial resistance of *Serratia marcescens* in a large general tertiary first-class hospital from 2017 to 2023 [J]. Chin J Infect Control, 2025, 24(1): 52–57. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20256756.