

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20246240

· 论 著 ·

## 皮氏罗尔斯顿菌感染患者 42 例临床特征及菌株药物敏感性

朱真骥<sup>1,2</sup>, 刘晔华<sup>3</sup>, 王 策<sup>3</sup>, 于洪志<sup>4</sup>, 周春雷<sup>3</sup>, 穆 红<sup>3</sup>

(1. 天津医科大学一中心临床学院, 天津 300392; 2. 天津市眼科医院 天津市眼科学与视觉科学重点实验室 天津市眼科研究所, 天津 300020; 3. 天津市第一中心医院检验科, 天津 300392; 4. 天津市海河医院呼吸科, 天津 300350)

**[摘要]** **目的** 研究临床分离获得的皮氏罗尔斯顿菌感染患者的临床特征及菌株药敏试验结果, 为临床合理使用抗菌药物提供依据。**方法** 回顾性分析 2014 年 1 月—2023 年 12 月于天津市第一中心医院就诊的皮氏罗尔斯顿菌感染住院患者, 分析皮氏罗尔斯顿菌的临床特征及药敏试验数据。**结果** 10 年内共分离出罗尔斯顿菌属 80 株, 其中非重复皮氏罗尔斯顿菌 42 株 (52.5%)。42 株皮氏罗尔斯顿菌中, 64.3% 分离自男性患者; 分离自痰、导管、血、咽拭子、引流液标本的菌株分别占 38.1%、28.6%、19.0%、4.8%、2.4%; 临床来源科室分布以重症监护科病房 (ICU) 占比最高 (52.4%); 感染患者例数随年份先升后降, 之后呈小幅波动, 各科室感染患者例数随年份变化差异不具有统计学意义 ( $P > 0.05$ )。皮氏罗尔斯顿菌对多西环素、左氧氟沙星、环丙沙星、米诺环素等药物具有较高的敏感率, 敏感率为 78.3%~90.9%; 而对复方磺胺甲噁唑、头孢唑林则完全 (100%) 耐药, 对氨曲南、黏菌素、头孢替坦、妥布霉素、阿米卡星、头孢他啶、庆大霉素同样具有较高的耐药率 (80.0%~97.4%)。对 21 种抗菌药物在不同年份间的耐药率变化比较, 差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ )。**结论** 皮氏罗尔斯顿菌主要来自 ICU, 感染人群以成年男性居多, 从痰和导管标本中分离出的菌株最多; 菌株呈现多重耐药, 应注意对常用抗菌药物的耐药率变迁, 加强细菌耐药动态监控, 指导临床合理选择抗菌药物, 实施早期有效治疗以改善患者预后。

**[关键词]** 皮氏罗尔斯顿菌; 临床特征; 抗菌药物; 药敏试验; 多重耐药

**[中图分类号]** R181.3<sup>+</sup>2 R378

## Clinical characteristics and bacterial antimicrobial susceptibility of 42 patients infected with *Ralstonia pickettii*

ZHU Zhen-kui<sup>1,2</sup>, LIU Ye-hua<sup>3</sup>, WANG Ce<sup>3</sup>, YU Hong-zhi<sup>4</sup>, ZHOU Chun-lei<sup>3</sup>, MU Hong<sup>3</sup>

(1. The First Central Clinical School, Tianjin Medical University, Tianjin 300392, China; 2. Tianjin Key Laboratory of Ophthalmology and Visual Sciences, Tianjin Eye Hospital, Tianjin Eye Institute, Tianjin 300020, China; 3. Department of Laboratory Medicine, Tianjin First Central Hospital, Tianjin 300392, China; 4. Department of Pulmonary Medicine, Tianjin Haihe Hospital, Tianjin 300350, China)

**[Abstract]** **Objective** To study the clinical characteristics and bacterial antimicrobial susceptibility testing results of patients with clinically isolated *Ralstonia pickettii* (*R. pickettii*), and provide basis for the rational use of antimicrobial agents. **Methods** Inpatients with *R. pickettii* infection who were treated at the Tianjin First Central Hospital from January 2014 to December 2023 were analyzed retrospectively. Clinical characteristics and antimicrobial susceptibility testing results were analyzed. **Results** A total of 80 strains of *Ralstonia spp.* were isolated over 10-year period, including 42 (52.5%) non-repetitive strains of *R. pickettii*. Among 42 *R. pickettii* strains, 64.3% were isolated from male patients. The strains isolated from sputum, catheter, blood, throat swabs, and drainage fluid

**[收稿日期]** 2024-08-18

**[基金项目]** 天津市医学重点学科 (专科) 建设项目 (TJYXZDXK-015A, TJYXZDXK-016A); 天津市卫生健康委员会科技人才培养项目 (KJ20009)

**[作者简介]** 朱真骥 (1990-), 男 (汉族), 河北省沧州市人, 技师, 主要从事临床微生物检验相关研究。

**[通信作者]** 穆红 E-mail: tjmuhong@163.com

specimens accounted for 38.1%, 28.6%, 19.0%, 4.8%, and 2.4%, respectively. The clinical distribution of *R. pickettii* was highest in the intensive care unit (ICU), with a proportion of 52.4%. The number of infected patients first increased and then decreased with the years, followed by a slight fluctuation. There was no statistically significant difference in the number of infected patients in each department over the years ( $P > 0.05$ ). *R. pickettii* had higher susceptibility rates to doxycycline, levofloxacin, ciprofloxacin, and minocycline, susceptibility rates were 78.3%–90.9%, but was completely resistant to compound sulfamethoxazole and ceftazidime (100%), it also had higher resistance rates to aztreonam, colistin, cefotetan, tobramycin, amikacin, ceftazidime, and gentamicin (80.0%–97.4%). There was no statistically significant difference in the resistance rates to 21 antimicrobial agents among different years (all  $P > 0.05$ ). **Conclusion** *R. pickettii* is mainly from ICU, and the majority of the infected population are adult males. Most strains are isolated from sputum and catheter. *R. pickettii* presents multidrug resistance. Attention should be paid to the changes in the resistance rates of antimicrobial agents, strengthen the dynamic monitoring of bacterial resistance and guide the rational selection of antimicrobial agents in clinic, implement early and effective treatment to improve the prognosis of the patients.

**[Key words]** *Ralstonia pickettii*; clinical characteristics; antimicrobial agent; antimicrobial susceptibility testing; multidrug resistance

罗尔斯顿菌属是在 1995 年由 Yabuuchi 等<sup>[1]</sup>提出的新菌属,1996 年正式公布确立,截至目前已增加至 14 个菌种。分类学上与亲铜菌属的细菌同为非发酵,不形成芽孢,具有极生单鞭毛或周鞭毛的革兰阴性杆菌。皮氏罗尔斯顿菌是典型的代表菌种,在生活环境中分布广泛,尤其是水环境,包括饮用供水、医疗供水和交通工具水循环系统等。对免疫功能低下的人群,该菌可作为机会致病菌引起轻微的呼吸系统局部感染或严重的血源性感染。目前有很多关于皮氏罗尔斯顿菌感染及其对多种抗菌药物耐药性的报道,给临床治疗带来了新的挑战,也引起了越来越多的研究者关注<sup>[2]</sup>。本研究回顾性分析天津市第一中心医院患者皮氏罗尔斯顿菌临床感染情况,以期了解该致病菌的临床分布特征及对常用抗菌药物的耐药水平,结合患者病情发展,及时为临床合理选择抗菌药物提供依据。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2014 年 1 月—2023 年 12 月于该院就诊的皮氏罗尔斯顿菌感染住院患者病历资料,菌株为临床分离获得的非重复首次分离菌株。

1.2 仪器与方法 菌株分离操作参考《全国临床检验操作规程》第 3 版,细菌的分离鉴定及药敏试验使用法国生物梅里埃公司生产的 VITEK-2 Compact 全自动微生物鉴定仪、VITEK MS MALDI-TOF 质谱仪和 BACT/ALERT 3D 全自动血培养仪,以金黄色葡萄球菌 ATCC 29213、大肠埃希菌 ATCC 25922、肺炎链球菌 ATCC 49619、粪肠球菌 ATCC 29212、肺炎克

雷伯菌 ATCC 700603、铜绿假单胞菌 ATCC 27853 和白念珠菌 ATCC 90028 作为质控菌株。目前美国临床实验室标准化协会(CLSI)未收录罗尔斯顿菌属的药敏折点,故参照假单胞菌、洋葱伯克霍尔德菌和不动杆菌折点标准判定敏感、中介和耐药<sup>[3]</sup>。

1.3 统计学分析 应用 WHONET 5.6 软件分析药敏结果,应用 SPSS 26.0 统计学软件对临床资料进行数据分析,数据资料以频数和率表示,比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 罗尔斯顿菌属的分布 2014 年 1 月—2023 年 12 月共分离鉴定罗尔斯顿菌属菌株 80 株,其中皮氏罗尔斯顿菌 42 株(52.5%),解甘露醇罗尔斯顿菌 38 株(47.5%)。

2.2 皮氏罗尔斯顿菌标本来源 42 株皮氏罗尔斯顿菌主要来源于 12 份导管尖端标本和 16 份痰标本,分别占 28.6%、38.1%;其次为血标本 8 份,占 19.0%;咽拭子、引流液和其他标本分别为 2、1、3 份,占比分别为 4.8%、2.4%、7.1%。

2.3 皮氏罗尔斯顿菌感染患者的年龄构成 42 例皮氏罗尔斯顿菌感染患者平均年龄为(53.8±21.5)岁,男性 27 例(64.3%),女性 15 例(35.7%)。男性患者中,成人患者占比最高,为 59.3%(16 例),儿童和青少年患者所占比例最低,均为 3.7%(各 1 例);女性患者中,老年患者占比最高,为 53.3%(8 例),儿童和青少年患者占比最低,均为 6.7%(各 1 例)。见表 1。皮氏罗尔斯顿菌感染男女患者年龄构成比

较,差异无统计学意义( $\chi^2 = 3.193, P = 0.371$ )。

表 1 不同性别皮氏罗尔斯顿菌感染患者的年龄构成

Table 1 Age constituent of *R. pickettii*-infected patients of different genders

年龄段(岁)	男性		女性	
	例数	构成比(%)	例数	构成比(%)
儿童(~14)	1	3.7	1	6.7
青少年(>14~20)	1	3.7	1	6.7
成人(>20~60)	16	59.3	5	33.3
老年(>60)	9	33.3	8	53.3
合计	27	100	15	100

### 2.4 皮氏罗尔斯顿菌感染患者来源科室分布情况

2014—2023 年皮氏罗尔斯顿菌感染住院患者例数分别为 1(2.4%)、3(7.1%)、6(14.3%)、8(19.0%)、12(28.6%)、4(9.5%)、0(0)、3(7.1%)、2(4.8%)、3(7.1%)，其中，2014—2018 年皮氏罗尔斯顿菌感染患者例数逐年上升，2019、2020 年感染患者例数逐年下降，之后至 2023 年感染患者例数呈小幅波动；收住于重症监护病房(ICU)的患者例数最多，共 22 例(52.4%)；收住于肾内科病房的患者例数最少，共 3 例(7.1%)。呼吸科病房、器官移植 ICU、肾内科病房和 ICU 不同年份间皮氏罗尔斯顿菌感染患者例数比较,差异无统计学意义( $\chi^2 = 18.778, P = 0.869$ )。

2.5 皮氏罗尔斯顿菌感染患者临床表现 42 例皮氏罗尔斯顿菌感染患者临床主要表现为发热(66.7%)、咳嗽咳痰(45.2%)、肺部啰音(31.0%)、呼吸困难及发绀(7.1%)、菌血症(19.0%)及其他部位感染(7.1%)。见表 2。

表 2 42 例皮氏罗尔斯顿菌感染患者临床表现

Table 2 Clinical manifestations in 42 patients with *R. pickettii* infection

临床表现	例数	比率(%)
发热(℃)	28	66.7
低度(37.5~38.0)	16	38.1
中度(38.1~39.0)	10	23.8
高度(39.1~41.0)	2	4.8
咳嗽、咳痰	19	45.2
肺部啰音	13	31.0
呼吸困难、发绀	3	7.1
菌血症	8	19.0
其他部位感染	3	7.1

### 2.6 皮氏罗尔斯顿菌对常用抗菌药物的耐药情况

常用抗菌药物中,皮氏罗尔斯顿菌对复方磺胺甲噁唑和头孢唑林均完全(100%)耐药,对氨曲南、黏菌素、阿米卡星、庆大霉素、头孢他啶、头孢替坦、妥布霉素也具有较高的耐药率(81.0%~97.4%);对多西环素、左氧氟沙星、环丙沙星、米诺环素具有较高的敏感率(78.3%~90.9%);抗菌药物 50%最低抑菌浓度(MIC<sub>50</sub>)较低的抗菌药物分别为环丙沙星(0.25 μg/mL)、左氧氟沙星(0.5 μg/mL)、多西环素(1 μg/mL)、米诺环素(1 μg/mL),抗菌药物 90%最低抑菌浓度(MIC<sub>90</sub>)较低的抗菌药物分别为多西环素(2 μg/mL)、环丙沙星(4 μg/mL)、左氧氟沙星(8 μg/mL)。见表 3。

表 3 皮氏罗尔斯顿菌对常用抗菌药物的耐药情况

Table 3 Resistance to commonly used antimicrobial agents of *R. pickettii*

抗菌药物	检测菌株数(株)	耐药率(%)	中介率(%)	敏感率(%)	MIC <sub>50</sub> (μg/mL)	MIC <sub>90</sub> (μg/mL)
氨苄西林	15	53.3	26.7	20.0	32	32
氨苄西林/舒巴坦	15	26.7	13.3	60.0	2	32
头孢唑林	15	100	0	0	64	64
头孢呋辛	19	26.3	10.5	63.2	8	64
头孢呋辛酯	18	27.8	22.2	50.0	4	64
头孢曲松	19	31.6	31.6	36.8	2	64
头孢他啶	42	80.9	14.3	4.8	16	64
头孢吡肟	42	23.8	31.0	45.2	8	32
头孢替坦	15	93.3	6.7	0	64	64
氨曲南	38	97.4	2.6	0	64	64
美罗培南	38	65.8	2.6	31.6	8	16
亚胺培南	42	47.6	7.2	45.2	2	16
阿米卡星	42	83.3	2.4	14.3	64	64
庆大霉素	15	80.0	6.7	13.3	16	16
妥布霉素	38	84.2	2.6	13.2	16	16
多西环素	22	9.1	0	90.9	1	2
米诺环素	23	8.7	13.0	78.3	1	16
环丙沙星	38	21.1	0	78.9	0.25	4
左氧氟沙星	42	16.7	2.4	80.9	0.5	8
复方磺胺甲噁唑	42	100	0	0	24	96
黏菌素	22	95.5	0	4.5	16	16

### 2.7 皮氏罗尔斯顿菌对常用抗菌药物耐药率变迁

对历年检出的皮氏罗尔斯顿菌的 21 种抗菌药物耐

药率进行统计学分析,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),皮氏罗尔斯顿菌对每种抗菌药物耐药率的变化趋势均处于比较稳定的状态,对抗菌药物的耐药未发生明显变化。

### 3 讨论

皮氏罗尔斯顿菌是一种毒性较低的机会致病菌,通常被认为是非主要病原体,其单独感染的概率非常低,但仍可引起严重的并发症,如感染性心内膜炎、肺炎、脑膜炎、骨髓炎、腹膜炎和菌血症<sup>[4-5]</sup>。国外报道<sup>[6]</sup>的皮氏罗尔斯顿菌感染多见于蒸馏水、医用盐水、消毒剂、药物制剂和医疗器械污染,可造成患者血源性感染,有文献<sup>[7]</sup>报道了 16 例血源性感染皮氏罗尔斯顿菌的病例。本研究分离的菌株多来源于痰和导管,通过呼吸道和血源性途径引起感染。到目前为止,尚未发现患者之间发生传播<sup>[8]</sup>。国内研究<sup>[9]</sup>显示,临床科室中 ICU 检出率最高,本研究中,ICU 患者占 52.4%。皮氏罗尔斯顿菌能够在 15~42℃ 较宽的温度范围内生长,可污染无菌溶液,并能在溶液中长期定植<sup>[10]</sup>,且可以形成生物膜,增强对抗菌药物的抗性,难以被根除<sup>[11]</sup>。皮氏罗尔斯顿菌可导致许多潜在污染,进而可引起医院感染暴发<sup>[12-13]</sup>,严重者甚至可造成患者死亡<sup>[14]</sup>。

皮氏罗尔斯顿菌包含 *bla*<sub>OXA-22</sub> 和 *bla*<sub>OXA-60</sub> 耐药基因,*bla*<sub>OXA-22</sub> 编码 β-内酰胺酶,可降低对 β-内酰胺类抗生素(如头孢菌素)的敏感性,*bla*<sub>OXA-60</sub> 能够产生水解碳青霉烯类抗生素(如美罗培南和亚胺培南)的 β-内酰胺酶,两种耐药基因被认为是对 β-内酰胺类抗生素高水平耐药的原因<sup>[15-16]</sup>。有报道<sup>[17]</sup>指出,皮氏罗尔斯顿菌 12J 和 12D 基因组对氨基糖苷类抗生素具有广泛耐药性,大多数菌株对碳青霉烯类抗生素(如美罗培南)敏感,耐药率仅为 17.3%,所有菌株对头孢菌素类(如头孢噻肟和头孢他啶)、叶酸途径抑制剂(复方磺胺甲噁唑)、喹诺酮类(环丙沙星和氧氟沙星)、四环素类(四环素和米诺环素)和脲基青霉素类(哌拉西林)敏感。本研究中所有菌株对喹诺酮类(环丙沙星和左氧氟沙星)、四环素类(米诺环素)抗菌药物的敏感性较高,与相关文献<sup>[17-18]</sup>的结果一致,但对美罗培南、复方磺胺甲噁唑和哌拉西林等抗生素存在不同程度耐药,与研究<sup>[15-16]</sup>相符。解甘露醇罗尔斯顿菌临床分离株数仅次于皮氏罗尔斯顿菌,对复方磺胺甲噁唑、头孢吡肟的敏感率为 100%,对氨曲南、美罗培南的耐药率接近 100%,提

示同一菌属不同菌种对抗菌药物的敏感性同时具有相似性和差异性<sup>[19]</sup>。1 例由皮氏罗尔斯顿菌感染引起的老年肺炎患者接受静脉注射亚胺培南 12 d 和头孢哌酮/舒巴坦 18 d 后治疗成功<sup>[20]</sup>,而本研究中,菌株对亚胺培南的敏感率仅为 41.2%,相较于其他高敏感性抗生素,此抗生素的敏感率并不高,成功治疗的原因可能在于长期联合用药。另有报道<sup>[21]</sup>指出,β-内酰胺类抗生素对感染患者整体效力较差,提示使用 β-内酰胺类或 β-内酰胺酶抑制剂治疗可能无效,而氟喹诺酮类抗菌药物在体外对病原体具有较高的活性,本研究结果与其一致。罗尔斯顿菌属对环丙沙星总体耐药性较高,由其引起的血源性感染患者分离菌株对环丙沙星具有抗性<sup>[22]</sup>。因此临床应尽早对皮氏罗尔斯顿菌进行药物敏感性试验,根据试验结果合理选择抗菌药物,及时调整抗菌药物的使用,指导临床制定个性化治疗方案,从而提高治愈率,改善患者预后,这对于全面了解皮氏罗尔斯顿菌临床分布和抗菌药物耐药性变迁也有着积极意义。本研究的不足之处在于样本量相对较小,且多集中于固定地区与医院,可能无法全面反映该菌在不同人群和地域中的感染特点,后续应扩大样本量和地域范围进行研究;此外,对于现有菌株的耐药性缺乏深入的分子机制分析,仍需进一步研究以揭示其耐药的具体机制。

尽管目前有关皮氏罗尔斯顿菌引起的人类感染的相关国内外报道并不多见,但随着人口老龄化程度的加深,介入性医疗的广泛开展,危重症患者的不断增加,抗菌药物和免疫抑制剂的广泛使用,由皮氏罗尔斯顿菌引起的感染日益增多,并且由于其具有多重耐药性、生物膜形成潜力和较高的生存能力,所致感染往往较为严重,因此临床和微生物实验室亟需提高对皮氏罗尔斯顿菌的认识。同时,加强医院感染控制的持续动态监测,并进行及时、有效的调查,尤其针对 ICU、器官移植 ICU 和呼吸科病房,以确定医院感染的来源,对于预防医院感染暴发也有重要的临床意义。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

### [参考文献]

- [1] Yabuuchi E, Kosako Y, Yano I, et al. Transfer of two *Burkholderia* and an *Alcaligenes* species to *Ralstonia* gen. Nov. : proposal of *Ralstonia pickettii* (Ralston, Palleroni and Dou-

- doroff 1973) comb. Nov., *Ralstonia solanacearum* (Smith 1896) comb. Nov. and *Ralstonia eutropha* (Davis 1969) comb. Nov.[J]. Microbiol Immunol, 1995, 39(11): 897 - 904.
- [2] Mikulska M, Durando P, Pia Molinari M, et al. Outbreak of *Ralstonia pickettii* bacteraemia in patients with haematological malignancies and haematopoietic stem cell transplant recipients [J]. J Hosp Infect, 2009, 72(2): 187 - 188.
- [3] CLSI. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty-four informational supplement; M100 - S24[S]. Malvern, PA, USA: CLSI, 2014.
- [4] Roberts LA, Collignon PJ, Cramp VB, et al. An Australia-wide epidemic of *Pseudomonas pickettii* bacteraemia due to contaminated "sterile" water for injection[J]. Med J Aust, 1990, 152(12): 652 - 655.
- [5] Pellegrino FLPC, Schirmer M, Velasco E, et al. *Ralstonia pickettii* bloodstream infections at a Brazilian cancer institution [J]. Curr Microbiol, 2008, 56(3): 219 - 223.
- [6] Chen YY, Huang WT, Chen CP, et al. An outbreak of *Ralstonia pickettii* bloodstream infection associated with an intrinsically contaminated normal saline solution[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2017, 38(4): 444 - 448.
- [7] Gales AC, Jones RN, Andrade SS, et al. Antimicrobial susceptibility patterns of unusual nonfermentative Gram-negative bacilli isolated from Latin America; report from the SENTRY antimicrobial surveillance program (1997 - 2002) [J]. Mem Inst Oswaldo Cruz, 2005, 100(6): 571 - 577.
- [8] Prior AR, Gunaratnam C, Humphreys H. *Ralstonia species* - do these bacteria matter in cystic fibrosis?[J]. Paediatr Respir Rev, 2017, 23: 78 - 83.
- [9] 张勇昌, 陈月新, 赖伟忠, 等. 医院感染皮氏罗尔斯顿菌的分离鉴定及耐药性分析[J]. 实用检验医师杂志, 2012, 4(1): 35 - 38.
- Zhang YC, Chen YX, Lai WZ, et al. Isolation and identification of *Ralstonia pickettii* infection in hospital and the antibiotic resistance analysis[J]. Chinese Journal of Laboratory Pathologist, 2012, 4(1): 35 - 38.
- [10] Bedir Demirdag T, Ozkaya-Parlakay A, Bayrakdar F, et al. An outbreak of *Ralstonia pickettii* bloodstream infection among pediatric leukemia patients[J]. J Microbiol Immunol Infect, 2022, 55(1): 80 - 85.
- [11] Dombrowsky M, Kirschner A, Sommer R. PVC-piping promotes growth of *Ralstonia pickettii* in dialysis water treatment facilities[J]. Water Sci Technol, 2013, 68(4): 929 - 933.
- [12] Moreira BM, Leobons MBGP, Pellegrino FLPC, et al. *Ralstonia pickettii* and *Burkholderia cepacia* complex bloodstream infections related to infusion of contaminated water for injection[J]. J Hosp Infect, 2005, 60(1): 51 - 55.
- [13] Kimura AC, Calvet H, Higa JI, et al. Outbreak of *Ralstonia pickettii* bacteremia in a neonatal intensive care unit[J]. Pediatr Infect Dis J, 2005, 24(12): 1099 - 1103.
- [14] Orme J, Rivera-Bonilla T, Loli A, et al. Native valve endocarditis due to *Ralstonia pickettii*: a case report and literature review[J]. Case Rep Infect Dis, 2015, 2015: 324675.
- [15] Nordmann P, Poirel L, Kubina M, et al. Biochemical-genetic characterization and distribution of OXA-22, a chromosomal and inducible class D beta-lactamase from *Ralstonia (Pseudomonas) pickettii*[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2000, 44(8): 2201 - 2204.
- [16] Girlich D, Naas T, Nordmann P. OXA-60, a chromosomal, inducible, and imipenem-hydrolyzing class D beta-lactamase from *Ralstonia pickettii*[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2004, 48(11): 4217 - 4225.
- [17] Ryan MP, Adley CC. The antibiotic susceptibility of water-based bacteria *Ralstonia pickettii* and *Ralstonia insidiosa*[J]. J Med Microbiol, 2013, 62(Pt 7): 1025 - 1031.
- [18] 闫涛, 楼正青, 王丽春, 等. 皮氏罗尔斯顿菌医院感染的临床分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2014(17): 4182 - 4184.
- Yan T, Lou ZQ, Wang LC, et al. Clinical analysis of nosocomial infections caused by *Ralstonia pickettii*[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2014(17): 4182 - 4184.
- [19] 张杜超, 夏静静, 方向群. 36 例解甘露醇罗尔斯顿菌所致老年患者医院获得性肺炎的临床分析[J]. 中华保健医学杂志, 2013, 15(1): 6 - 8.
- Zhang DC, Xia JJ, Fang XQ. Clinical analysis of 36 elderly patients with hospital-acquired pneumonia caused by *Ralstonia mannitolilytica*[J]. Chinese Journal of Health Care and Medicine, 2013, 15(1): 6 - 8.
- [20] Pan WS, Zhao ZM, Dong M. Lobar pneumonia caused by *Ralstonia pickettii* in a sixty-five-year-old Han Chinese man: a case report[J]. J Med Case Rep, 2011, 5: 377.
- [21] Alnimir A. Bloodstream infections caused by drug resistant *Ralstonia species*: a case series during the COVID-19 pandemic[J]. Infect Drug Resist, 2023, 16: 1339 - 1344.
- [22] Fiore F, Cacciatori S, Tupputi S, et al. A case of *Ralstonia pickettii* bloodstream infection and the growing problem of healthcare associated infections in frail older adults[J]. Ann Geriatr Med Res, 2022, 26(4): 363 - 366.

(本文编辑: 翟若南)

**本文引用格式:**朱真骅, 刘晔华, 王策, 等. 皮氏罗尔斯顿菌感染患者 42 例临床特征及菌株药物敏感性[J]. 中国感染控制杂志, 2024, 23(11): 1379 - 1383. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20246240.

**Cite this article as:** ZHU Zhen-kui, LIU Ye-hua, WANG Ce, et al. Clinical characteristics and bacterial antimicrobial susceptibility of 42 patients infected with *Ralstonia pickettii*[J]. Chin J Infect Control, 2024, 23(11): 1379 - 1383. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671 - 9638. 20246240.