

DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20262666

· 病例报告 ·

选择性消化道去污染辅助治疗 CRKP 所致持续性血流感染 1 例

冯泽岸¹, 王安红¹, 赵艳萍²

(1. 甘肃省人民医院药剂科, 甘肃 兰州 730000; 2. 甘肃省肿瘤医院药学部, 甘肃 兰州 730050)

[摘要] **目的** 本文旨在为耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(CRKP)所致持续性血流感染的临床诊疗提供参考。**方法** 报告 1 例 CRKP 所致持续性血流感染患者的抗感染治疗过程, 临床药师参与制定选择性消化道去污染(SDD)辅助抗感染方案, 并监测疗效及出院后长期随访。**结果** 患者经 SDD 辅助治疗后血培养转阴, 病情好转出院, 6 个月随访显示恢复良好。**结论** SDD 辅助治疗可能对消化道来源的持续性血流感染具有治疗价值, 有助于控制此类患者的感染。

[关键词] 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌; 血流感染; 选择性消化道去污染

[中图分类号] R378

Selective digestive decontamination as adjuvant treatment of persistent bloodstream infection caused by CRKP: one case report

FENG Ze'an¹, WANG Anhong¹, ZHAO Yanping² (1. Department of Pharmacy, Gansu Provincial Hospital, Lanzhou 730000, China; 2. Department of Pharmacy, Gansu Provincial Cancer Hospital, Lanzhou 730050, China)

[Abstract] **Objective** To provide reference for clinical diagnosis and treatment of persistent bloodstream infection caused by carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* (CRKP). **Methods** This paper reports the anti-infection treatment process of a patient with persistent bloodstream infection caused by CRKP. Clinical pharmacists participated in the development of selective digestive decontamination (SDD) scheme to assist anti-infection, therapeutic efficacy was monitored and long-term follow-up after discharge was conducted. **Results** after SDD adjuvant treatment, patient's blood culture turned negative, condition was improved, and he was discharged from hospital. Six-month follow-up showed that the patient recovered well. **Conclusion** SDD adjuvant treatment may have therapeutic value for persistent bloodstream infection originating from the digestive tract, which is helpful to control the infection of such patient.

[Key words] carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*; bloodstream infection; selective digestive decontamination

耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*, CRKP)是临床常见的致病菌,其高度耐药性导致可选治疗方案有限,给临床治疗带来重大挑战。本文报告 1 例 CRKP 所致血流感染患者,经针对性全身抗菌药物治疗后血

培养仍持续阳性,最终采用选择性消化道去污染(selective digestive decontamination, SDD)辅助治疗,成功使血培养转阴,以期类似病例的治疗提供参考。

[收稿日期] 2025-06-24

[基金项目] 兰州市科技计划项目(2022-5-54)

[作者简介] 冯泽岸(1986-),男(土家族),湖南省怀化市人,副主任药师,主要从事抗感染专业临床药学工作。

[通信作者] 赵艳萍 E-mail: zhaoy8505@163.com

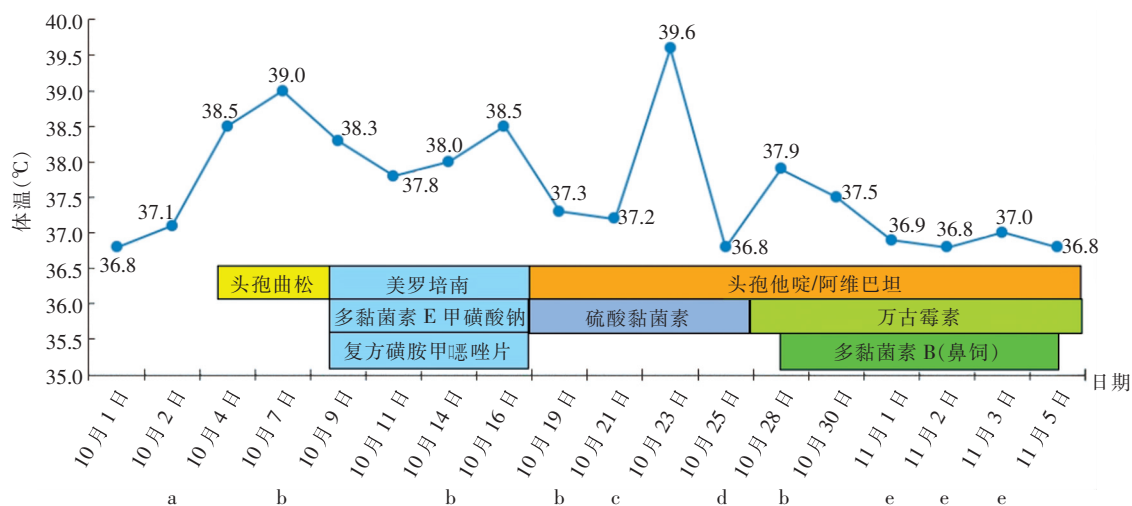
1 病例资料

1.1 病史 患者女性,43 岁,体重 46 kg。因“发热后抽搐、意识不清 1 个月”于 2024 年 10 月 1 日收住本院。患者于 8 月 26 日无明显诱因出现发热,伴头痛、全身乏力,于当地诊所治疗(具体不详)后体温下降,但发热易反复。8 月 28 日再次出现高热,伴抽搐、言语及意识不清,就诊于西安某医院,查头胸部 CT 未见异常,遂转至西安某大学附属医院,脑脊液宏基因组二代测序及头颅核磁共振检查,均未见明显异常。9 月 1 日给予人免疫球蛋白治疗,期间痰培养检出 CRKP,予注射用头孢他啶/阿维巴坦(2.5 g, q8h, 静脉滴注)+注射用多黏菌素 E 甲磺酸钠[75 mg 多黏菌素 E 基质(CBA), q12h, 雾化吸入]治疗。9 月 14 日再次发热,使用利奈唑胺葡萄糖注射液(0.6 g, q12h, 静脉滴注)治疗后体温维持在 38℃ 以下。后患者于 9 月 27 日转至当地医院重症监护病房(intensive care unit, ICU),但发热、抽搐未缓解,为进一步治疗转入该院。

1.2 体格检查 体温 36.8℃, 脉搏 86 次/min, 呼吸 15 次/min, 血压 160/90 mmHg; GCS 评分 E4VTM4, 自主睁眼, 无语言交流, 口颜面肌肉及四肢抽搐, 肌张力高, 腱反射亢进, 病理征阴性。气管切开状态, 留置导尿管、鼻胃管及经外周静脉置入中心静脉导管(PICC)各 1 根。

1.3 诊疗经过 患者入院后诊断为“癫痫持续状态”, 给予镇静、镇痛及抗癫痫治疗, 查头胸部 CT 提示头颅未见明显异常, 双肺下叶见条索状高密度影。10 月 4 日, 患者发热, 痰多, 痰培养(10 月 2 日送检)回报肺炎链球菌(对多种抗菌药物敏感), 给予注射用头孢曲松钠(2 g, qd, 静脉滴注, 齐鲁制药)抗感染治疗; 10 月 9 日, 患者白细胞计数(WBC) $9.3 \times 10^9/L$, 中性粒细胞占比 0.782, 血肌酐 48.4 $\mu\text{mol/L}$, 降钙素原(PCT) 0.36 ng/mL, C 反应蛋白(CRP) 130.6 mg/L, 脑脊液培养回报阴性, 血培养(10 月

7 日送检)回报 CRKP(仅对多黏菌素、复方磺胺甲噁唑敏感, 头孢他啶/阿维巴坦药敏未做, 后续所有检出的 CRKP 药敏结果均与本次相同), 调整抗菌药物为注射用美罗培南(2 g, q8h, 静脉滴注, 住友制药)+注射用多黏菌素 E 甲磺酸钠(150 mg CBA, q12h, 静脉滴注, 正大天晴)+复方磺胺甲噁唑片(960 mg, q6h, 鼻饲), 后热峰有所下降; 10 月 16 日, 患者发热, PCT 0.75 ng/mL, CRP 51.5 mg/L, 血培养(10 月 14 日送检)回报 CRKP, 调整抗菌药物为注射用头孢他啶/阿维巴坦(2.5 g, q8h, 静脉滴注, 齐鲁制药)+注射用硫酸黏菌素(75 万 U, q12h, 静脉滴注, 新亚药业)。10 月 17 日, 患者仍发热, 拔除 PICC, 导管尖端、血、痰及中段尿送培养; 10 月 21 日, 血培养(10 月 19 日送检)仍回报 CRKP, 检验科对检出的 CRKP 进行碳青霉烯酶酶型分析, 检测表明该菌株仅产 KPC 酶; 同时, 多学科会诊建议继续查找感染源, 当日复查头胸腹部 CT、腹盆腔彩超、经食管超声心动图, 均未见明显异常; 10 月 26 日, 患者 PCT 1.21 ng/mL, CRP 84.1 mg/L, 考虑多黏菌素制剂使用时间较长(17 d)且滴注黏菌素时患者频发静脉炎, 故停用黏菌素, 考虑感染指标升高可能为前期回报的耐甲氧西林溶血葡萄球菌所致, 遂加用注射用万古霉素(1 g, q12h, 静脉滴注); 10 月 28 日, 粪便培养(10 月 25 日送检)回报 CRKP, 临床药师与医生沟通, 建议鼻饲多黏菌素 B 进行 SDD, 遂给予患者注射用多黏菌素 B(50 万 U, q12h, 鼻饲, 上海上药); 10 月 30 日, 血培养(10 月 28 日送检)仍回报 CRKP, 但患者体温较前下降, 热峰最高 37.5℃; 11 月 5 日, 前期(11 月 1—3 日连续 3 d 送检)血培养及粪便培养阴性, 停止 SDD; 11 月 6 日复查感染指标接近正常, 停用所有抗菌药物, 准予出院康复治疗。出院诊断: 癫痫大发作持续状态、肺部感染、菌血症、肺炎克雷伯菌感染。6 个月后随访患者康复情况良好, 未再发热, 规律服用抗癫痫药物情况下未再发生癫痫。见图 1。



注:当日送检标本培养结果,a为痰培养检出肺炎链球菌;b为血培养检出 CRKP;c为血培养检出 CRKP、耐甲氧西林溶血葡萄球菌;d为粪便培养检出 CRKP;e为血培养、粪便培养阴性。

图 1 患者体温变化及治疗方案流程图

Figure 1 Changes in patient's body temperature and flowchart of the treatment scheme

2 讨论

肺炎克雷伯菌(*Klebsiella pneumoniae*)是一种革兰阴性肠杆菌目细菌,常见于人体肠道及呼吸道,属于重要的机会致病菌,可导致肺部感染、腹腔感染、血流感染等。CRKP 是肺炎克雷伯菌中对碳青霉烯类抗生素耐药的菌株,因其多重耐药性,感染治疗难度大,病死率高,已成为全球公共卫生重大威胁^[1]。长期住院(尤其是 ICU 住院)、接受侵入性操作(如机械通气、留置导管)、存在免疫抑制状态(如器官移植术后、化学治疗)以及近期使用广谱抗菌药物(特别是碳青霉烯类)的患者,是 CRKP 感染的高危人群^[2]。本例患者长期住院,接受机械通气和留置导管治疗,前期痰培养检出 CRKP,推测此次血流感染与前期 CRKP 定植或感染相关。本例患者血培养分离的 CRKP 仅对多黏菌素和复方磺胺甲噁唑敏感。由于该院微生物实验室未开展头孢他啶/阿维巴坦药敏试验,故对该菌株进行碳青霉烯酶基因型检测,结果显示仅检出 KPC 型碳青霉烯酶。基于此,选用对产 KPC 酶 CRKP 有效的头孢他啶/阿维巴坦联合多黏菌素进行治疗。

消化道(特别是肠道)是多重耐药菌的主要定植部位之一。SDD 是指通过局部应用抗菌药物或益生菌等干预措施,选择性清除消化道潜在致病菌,以预防 ICU 相关感染的发生^[3]。研究^[4]表明,SDD 可有效减少病原体血行播散,显著降低总体血流感染

发病率,并能降低 ICU 机械通气患者的病死率。然而,目前大多数研究主要关注 SDD 在感染预防中的作用,将其作为血流感染辅助治疗手段的研究甚少,且国内尚未见相关报道。在 PubMed 数据库中,以(“selective decontamination of the digestive tract” OR “selective digestive decontamination”) AND (“bloodstream infection” OR “bacteraemia”)为检索策略,检索建库至 2025 年 6 月的文献。经筛选,仅发现 2 篇关于 SDD 治疗的病例报告:1 例白血病患者使用口服杆菌肽治疗万古霉素耐药肠球菌(VRE)所致持续性菌血症^[5];另 1 例中性粒细胞缺乏症患者使用口服黏菌素联合庆大霉素治疗非产碳青霉烯酶 CRKP 所致持续性菌血症^[6]。

患者在足量敏感抗菌药物联合治疗后,血培养仍持续阳性。经全面检查未发现明确感染灶,但 10 月 25 日粪便培养检出 CRKP,其药敏谱与血培养分离株一致,故考虑为 CRKP 肠道定植后继发持续性血流感染。因此,采用鼻饲多黏菌素 B 进行 SDD 辅助治疗,后续复查显示血培养和粪便培养均转阴。这一结果提示,SDD 可能成为治疗持续性 CRKP 血流感染的有效策略,特别是在肠道菌群易位可能是菌血症来源的情况下。通过将定植微生物负荷降低至特定阈值,可能阻断其向血液的转移^[7]。

血流感染的全身抗感染治疗疗程需综合考虑病原菌种类、感染源控制情况、宿主免疫状态及治疗反应,通常为 7~14 d。若感染源未完全控制或为耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(methicillin-resistant

Staphylococcus aureus, MRSA) 等耐药菌感染, 建议疗程 ≥ 14 d^[8-9]。BALANCE Investigators 研究^[10]显示, 对于排除金黄色葡萄球菌感染、无免疫抑制状态且感染灶已控制的患者, 7 d 抗菌药物治疗在 90 天全因死亡率方面非劣效于 14 d 疗程, 该结论适用于 ICU 和普通病房患者。本例患者接受 CRKP 针对性治疗 20 d 后血培养仍呈阳性, 提示可能存在未控制的感染灶。目前 SDD 的疗程尚未明确。预防性应用中, 多数研究持续至患者停用机械通气或转出 ICU, 少数持续至无法检出潜在致病菌^[4]; 然而, 对于辅助治疗感染的 SDD 疗程尚无明确推荐。前述两例治疗性 SDD 病例中, 1 例未明确疗程, 仅报告 48 h 后粪便培养与血培养转阴, 另 1 例采用 11 d 疗程^[5-6]。本例患者在 SDD 治疗 8 d 终止治疗, 主要基于以下两点: (1) 治疗期间血培养和粪便培养均已转阴; (2) 避免长期 SDD 可能导致肠道菌群失调的风险。

综上所述, 本例可为消化道来源的持续性血流感染治疗提供参考。然而, SDD 辅助治疗的具体药物选择、剂量及疗程仍需进一步研究。基于本例治疗经验, 建议根据粪便培养及药敏结果, 选用肠道不吸收的敏感抗菌药物进行治疗。定期监测粪便标本中病原体载量及耐药基因表达, 有助于评估去污染效果并指导治疗方案调整。值得注意的是, 为避免肠内营养对 SDD 的干扰, 本例采用肠内营养输注结束后 1 h 鼻饲多黏菌素 B 的给药方案, 这与常规 SDD 预防方案中每日 4 次给药不同, 可能影响 SDD 辅助治疗效果。期待未来更多高质量研究能完善 SDD 辅助治疗持续性血流感染的用药方案, 并明确其长期疗效与安全性。

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis [J]. Lancet, 2022, 399(10325): 629–655.
- [2] Lou T, Du XX, Zhang P, et al. Risk factors for infection and mortality caused by carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*: a large multicentre case-control and cohort study [J]. J Infect, 2022, 84(5): 637–647.
- [3] Tejerina-álvarez EE, de la Cal López Má. Selective decontamination of the digestive tract: concept and application [J]. Med Intensiva (Engl Ed), 2023, 47(10): 603–615.
- [4] Hammond NE, Myburgh J, Seppelt I, et al. Association be-

tween selective decontamination of the digestive tract and in-hospital mortality in intensive care unit patients receiving mechanical ventilation: a systematic review and Meta-analysis [J]. JAMA, 2022, 328(19): 1922–1934.

- [5] Tran TT, Palmer HR, Weimar MR, et al. Oral bacitracin: a consideration for suppression of intestinal vancomycin-resistant *Enterococci* (VRE) and for VRE bacteremia from an apparent gastrointestinal tract source [J]. Clin Infect Dis, 2015, 60(11): 1726–1728.
- [6] Spencer-Sandino M, Riquelme-Neira R, Shropshire WC, et al. Selective digestive decontamination with oral colistin plus gentamicin for persistent bacteraemia caused by non-carbapenemase-producing carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in a neutropenic patient [J]. JAC Antimicrob Resist, 2021, 3(2): dlab079.
- [7] Ubeda C, Taur Y, Jenq RR, et al. Vancomycin-resistant *Enterococcus* domination of intestinal microbiota is enabled by antibiotic treatment in mice and precedes bloodstream invasion in humans [J]. J Clin Invest, 2010, 120(12): 4332–4341.
- [8] 中华医学会重症医学分会. 血管内导管相关性血流感染预防与诊治指南(2025) [J]. 中华危重病急救医学, 2025, 37(3): 193–220.
Chinese Society of Critical Care Medicine. Practice guideline on the prevention and treatment of central line associated bloodstream infection in 2025 [J]. Chinese Critical Care Medicine, 2025, 37(3): 193–220.
- [9] De la Villa S, Sánchez-Martínez C, Cercenado E, et al. Effectiveness of short treatment duration for carbapenemase-producing *Enterobacterales* in bloodstream-infections: a retrospective cohort study [J]. Int J Antimicrob Agents, 2024, 64(5): 107318.
- [10] BALANCE Investigators, for the Canadian Critical Care Trials Group, the Association of Medical Microbiology and Infectious Disease Canada Clinical Research Network, the Australian and New Zealand Intensive Care Society Clinical Trials Group, et al. Antibiotic treatment for 7 versus 14 days in patients with bloodstream infections [J]. N Engl J Med, 2025, 392(11): 1065–1078.

(本文编辑: 左双燕)

本文引用格式: 冯泽岸, 王安红, 赵艳萍. 选择性消化道去污染辅助治疗 CRKP 所致持续性血流感染 1 例 [J]. 中国感染控制杂志, 2026, 25(1): 127–130. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20262666.

Cite this article as: FENG Ze'an, WANG Anhong, ZHAO Yan-ping. Selective digestive decontamination as adjuvant treatment of persistent bloodstream infection caused by CRKP: one case report [J]. Chin J Infect Control, 2026, 25(1): 127–130. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20262666.