

# 1例老年慢性肾功能不全急性加重并发重症感染患者的抗感染治疗实践



邢百倩<sup>1</sup>, 陈亚磊<sup>2</sup>, 王根柱<sup>1</sup>, 王小莹<sup>1</sup>, 卢年芳<sup>2</sup>

1. 国家电网公司北京电力医院(首都医科大学电力教学医院)药剂科(北京 100073)
2. 国家电网公司北京电力医院(首都医科大学电力教学医院)重症医学科(北京 100073)

**【摘要】** 本文报道 1 例老年慢性肾功能不全急性加重患者并发重症感染的抗感染治疗思路与实践, 为临床提供参考。根据老年慢性肾功能不全患者感染的病理生理特点, 结合相关指南, 采用美罗培南 + 替考拉宁的联合方案初始治疗, 患者病情加重, 肺泡灌洗液宏基因组二代测序检出金黄色葡萄球菌、耶氏肺孢子菌, 加用复方磺胺甲噁唑 + 卡泊芬净的联合方案治疗耶氏肺孢子菌肺炎。同时临床药师开展不良反应监护和替考拉宁血药浓度监测等药学监护。患者感染最终得到控制, 顺利出院。临床药师协助临床医师制定抗感染方案, 同时开展药学监护, 保障临床药物治疗的有效性和安全性。

**【关键词】** 慢性肾功能不全; 重症感染; 耶氏肺孢子菌; 金黄色葡萄球菌; 药学监护

**【中图分类号】** R97 **【文献标识码】** A

## Antimicrobial treatment practices for an elderly patient with acute exacerbation of chronic renal insufficiency complicated with severe infection

XING Baiqian<sup>1</sup>, CHEN Yalei<sup>2</sup>, WANG Genzhu<sup>1</sup>, WANG Xiaoying<sup>1</sup>, LU Nianfang<sup>2</sup>

1. Department of Pharmacy, Beijing Electric Power Hospital of State Grid Company of China / Capital Medical University Electric Teaching Hospital, Beijing 100073, China

2. Department of Critical Care Medicine, Beijing Electric Power Hospital of State Grid Company of China / Capital Medical University Electric Teaching Hospital, Beijing 100073, China

Corresponding authors: LU Nianfang, Email: lunianfangbj@126.com; WANG Xiaoying, Email: phoebejasmine@hotmail.com

**【Abstract】** This article presents the treatment approach for an elderly patient with acute exacerbation of chronic renal insufficiency complicated by severe infection. Based on the pathophysiological characteristics of infection in elderly patients with chronic renal insufficiency and in combination with relevant guidelines, the initial treatment regimen of meropenem combined with teicoplanin was adopted. As the patient's condition worsened, *Staphylococcus aureus* and *Pneumocystis jirovecii* were detected in the metagenomic next-generation sequencing of the bronchoalveolar lavage fluid. The combined treatment regimen of sulfamethoxazole-trimethoprim and caspofungin was then added to treat *Pneumocystis jirovecii* pneumonia. Additionally, clinical pharmacists provided pharmaceutical care, including monitoring for adverse reactions and

DOI: 10.12173/j.issn.1005-0698.202508019

基金项目: 北京电力医院科研项目(Y2023005)

通信作者: 卢年芳, 博士, 主任医师, Email: lunianfangbj@126.com

王小莹, 博士, 副主任药师, Email: phoebejasmine@hotmail.com

therapeutic drug monitoring of teicoplanin. The patient's infection was ultimately controlled and discharged smoothly. Clinical pharmacists assisted clinicians in formulating a reasonable anti-infection treatment plans and implement pharmaceutical care to ensure the effectiveness and safety of clinical drug treatment.

**【Keywords】** Chronic renal insufficiency; Severe infection; *Pneumocystis jirovecii*; *Staphylococcus aureus*; Pharmaceutical care

慢性肾脏病 (chronic kidney disease, CKD) 是指由各种原因导致的肾脏结构异常或肾功能减退持续 3 个月或以上<sup>[1]</sup>。老年 CKD 患者基础病、合并症和并发症多, 容易并发急性肾损伤、肾性贫血、心脑血管疾病、水电解质紊乱。慢性肾功能不全患者大多需要长期透析治疗, 营养状况较差, 易并发肾性贫血, 免疫力普遍较为低下<sup>[1]</sup>。CKD 患者的感染风险是一般人群的 3~5 倍<sup>[2]</sup>, 老年 CKD 患者感染发生率更高, 感染时临床表现往往较隐蔽, 症状常缺乏特异性, 且易发生感染相关并发症, 严重时可威胁生命<sup>[1]</sup>。研究<sup>[3-4]</sup>显示年龄、住院时间、白蛋白水平、反复侵袭性操作是慢性肾功能不全患者医院感染的危险因素。老年慢性肾功能不全患者医院感染的常见病原菌为金黄色葡萄球菌等革兰阳性菌, 铜绿假单胞菌、肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌等革兰阴性菌, 还有少量真菌<sup>[4-5]</sup>。本文报道 1 例老年 CKD 患者并发急性肾损伤及重症感染, 临床药师积极参与临床治疗, 协助医生制定抗感染方案, 同时开展药学监护和患者教育, 最终患者顺利出院。本研究已获得国家电网公司北京电力医院伦理委员会批准 (批件号: 2023083080102), 并取得患者的知情同意。

## 1 病例资料

### 1.1 基本情况

患者, 女, 67 岁, 身高 155 cm, 体重约 55 kg; 2024 年 5 月 2 日因“乏力、食欲不振 1 月余, 喘憋伴呼吸困难 6 小时”收入我院治疗。患者 1 个月前无明显诱因出现乏力, 食欲不振, 无恶心、呕吐, 无腹痛、腹泻, 未就诊治疗。6 h 前无明显诱因出现喘憋伴呼吸困难, 无发热, 无咳嗽、咳痰, 无咯血, 无胸痛、放射痛, 就诊于当地医院, 查血清肌酐 (serum creatinine, SCr)  $> 1\ 000\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , 胸片提示双肺炎症, 建议上级医院就诊, 遂转来我院。患者有慢性肾功能不全病史 10 余年, SCr 波动在

$200\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  左右, 未规范治疗; 肺部手术病史、子宫切除病史, 具体不详; 否认过敏史。入院诊断: 慢性肾功能不全急性加重, 急性心功能不全, 急性呼吸衰竭, 重症肺炎, 代谢性酸中毒, 呼吸性酸中毒, 电解质紊乱, 肾性贫血, 肾性脑病, 脓毒性休克, 心源性休克, 急性胰腺炎, 营养风险, 吞咽困难。

### 1.2 抗感染治疗经过

2024 年 5 月 2 日患者神志清楚, 表情痛苦, 呈喘憋貌。T  $36.5\ ^\circ\text{C}$ , P 110 次/分, R 32 次/分, BP 153/94 mmHg; 无创呼吸机辅助呼吸, 双肺呼吸音粗, 可闻及哮鸣音。血常规: 白细胞计数 (white blood cell count, WBC)  $15.0\times 10^9\cdot\text{L}^{-1}$ , 中性粒细胞计数 (neutrophil, N)  $14.27\times 10^9\cdot\text{L}^{-1}$  (比率 95.4%), 淋巴细胞计数 (lymphocyte, L)  $0.26\times 10^9\cdot\text{L}^{-1}$  (比率 1.7%), 血红蛋白  $78\ \text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ , 血小板计数 (platelet count, Plt)  $146\times 10^9\cdot\text{L}^{-1}$ ; SCr  $1\ 637\ \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , 尿素氮 (blood urea nitrogen, BUN)  $31.88\ \text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ ; 血清乳酸脱氢酶 (lactate dehydrogenase, LDH)  $1\ 500\ \text{U}\cdot\text{L}^{-1}$ ; 脂肪酶 (lipase, LIP)  $244\ \text{U}\cdot\text{L}^{-1}$ , 淀粉酶 (amylase, AMY)  $740\ \text{U}\cdot\text{L}^{-1}$ ; 动脉血气分析: 乳酸  $2.0\ \text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ ; C 反应蛋白  $90\ \text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , 降钙素原 (procalcitonin, PCT)  $15\ \text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ ; 便潜血阳性。给予床旁连续性肾脏替代治疗 (continuous renal replacement therapy, CRRT)。考虑重症肺炎不排除, 医师经验性给予美罗培南  $0.5\ \text{g}$ , ivd, q8h, 首剂  $2\ \text{g}$  (CRRT 期间  $2\ \text{g}$ , ivd, q8h), 联合替考拉宁前 3 剂  $0.4\ \text{g}$ , ivd, q12h, 维持剂量  $0.2\ \text{g}$ , ivd, qd 抗感染治疗。同时予艾普拉唑  $10\ \text{mg}$ , ivd, q12h, 生长抑素  $6\ \text{mg}$  静脉泵入抑制胰酶分泌。5 月 4 日胸部 CT 示: 双肺多发炎症, 双肺支气管肺炎改变。腹部 CT 示: 胆囊饱满。5 月 5 日 PCT  $37\ \text{ng}\cdot\text{mL}^{-1}$ , 高敏 C 反应蛋白 (high sensitivity C-reactive protein, hs-CRP)  $87.77\ \text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

5 月 6 日患者轻度喘息, 面罩吸氧, T  $38.1\ ^\circ\text{C}$ , BP 136/68 mmHg (小剂量间羟胺泵入), 双肺听

诊干湿啰音。血常规: WBC  $13.1 \times 10^9 \cdot L^{-1}$ , N  $12.14 \times 10^9 \cdot L^{-1}$  (92.8%), L  $0.49 \times 10^9 \cdot L^{-1}$  (3.7%); SCr  $895 \mu mol \cdot L^{-1}$ , BUN  $34.13 mmol \cdot L^{-1}$ ; PCT  $35 ng \cdot mL^{-1}$ 。支气管镜肺泡灌洗液宏基因组二代测序 (metagenomic next-generation sequencing, mNGS) 结果回报为: 金黄色葡萄球菌 (序列数 1238, 相对丰度 48.4%)、阴沟肠杆菌 (序列数 14)、咽峡炎链球菌 (序列数 13)、耶氏肺孢子菌 (序列数 13, 相对丰度 68.6%)。依据 Cockcroft-Gault 公式, 计算肌酐清除率 (creatinine clearance rate, Ccr) 为  $4.26 mL \cdot min^{-1}$ 。目前的抗感染方案可以覆盖金黄色葡萄球菌, 考虑耶氏肺孢子菌肺炎 (*Pneumocystis jirovecii* pneumonia, PJP) 不排除, 而患者重度肾功能不全限制了复方磺胺甲噁唑的足量使用, 医师咨询药师, 临床药师建议加用复方磺胺甲噁唑  $0.48 g$ , ivd, q12h 联合卡泊芬净首日  $70 mg$ , qd, 维持剂量为  $50 mg$ , ivd, qd 抗感染治疗, 医师采纳, 同时给予甲泼尼龙  $80 mg$ , iv, qd 抗炎治疗。临床药师同时开展药学监护。5 月 8 日患者 T  $36.6 ^\circ C$ , hs-CRP 降至  $19.41 mg \cdot L^{-1}$ , PCT 降至  $9.4 ng \cdot mL^{-1}$ 。肛周拭子培养结果回报为大肠埃希菌, 药敏结果提示对美罗培南、头孢曲松、头孢哌酮舒巴坦等敏感。停用美罗培南, 降阶梯为哌拉西林钠他唑巴坦钠  $2.25 g$ , ivd, q12h。5 月 9 日替考拉宁稳态谷浓度回报为  $12.1 \mu g \cdot mL^{-1}$ , 医师考虑当前感染指标呈下降趋势, 采纳临床药师建议继续当前抗感染治疗。

5 月 11 日甲泼尼龙剂量减至  $60 mg$ , iv, qd, 此后每 3 d 减量  $20 mg$ 。5 月 13 日 hs-CRP 进一步降至  $7.04 mg \cdot L^{-1}$ , PCT 降至  $1.7 ng \cdot mL^{-1}$ 。痰培养结果回报为耐碳青霉烯类的铜绿假单胞菌, 药敏结果示: 亚胺培南 [最低抑菌浓度 (minimal inhibitory concentration, MIC)  $\geq 16 \mu g \cdot L^{-1}$ ]、美罗培南 (MIC  $4 \mu g \cdot L^{-1}$ ), 对哌拉西林他唑巴坦、阿米卡星、头孢他啶等敏感。患者感染指标较前好转, 替考拉宁疗程 11 d, 予停用。医师咨询药师, 结合药敏结果, 临床药师建议继续予哌拉西林他唑巴坦抗感染治疗, 医师采纳。5 月 16 日患者神志清楚, 精神弱, 持续低流量吸氧。血常规: N  $91.8\%$ , Plt  $51 \times 10^9 \cdot L^{-1}$ ; hs-CRP  $23.69 mg \cdot L^{-1}$ 。替考拉宁半衰期 47~100 h, 患者停用替考拉宁 3 d 后炎症指标有升高趋势, 考虑不排除替考拉宁血药浓度降低导致, 因此再次给予替考拉宁, 前 3 剂

$0.4 g$ , ivd, q12h, 维持剂量  $0.2 g$ , ivd, qd。5 月 17 日血常规: WBC  $11.6 \times 10^9 \cdot L^{-1}$ , N  $89.8\%$ ; hs-CRP  $10.29 mg \cdot L^{-1}$ , PCT  $1.2 ng \cdot mL^{-1}$ 。停用哌拉西林他唑巴坦。5 月 22 日复查胸部 CT 示: 双肺多发炎症, 较前部分吸收; 双肺支气管炎改变, 双肺间质性改变; 双侧胸腔积液。腹部 CT 示: 胆囊炎? 腹腔少量积液, 腹壁皮下水肿; 双肾周少许渗出。5 月 23 日停用甲泼尼龙。

5 月 26 日 T  $36.2 ^\circ C$ , 双肺听诊呼吸音粗; 实验室检查: N  $82.8\%$ ; SCr  $569 \mu mol \cdot L^{-1}$ , BUN  $29.31 mmol \cdot L^{-1}$ ; hs-CRP  $34.61 mg \cdot L^{-1}$ , PCT  $2.3 ng \cdot mL^{-1}$ 。痰培养结果回报: 大肠埃希菌; 药敏结果示: 头孢他啶中介、左氧氟沙星耐药, 对阿米卡星、哌拉西林他唑巴坦、亚胺培南等敏感。停用替考拉宁, 加用美罗培南  $0.5 g$ , ivd, q12h 抗感染治疗。2024 年 5 月 29 日 T  $36.4 ^\circ C$ , 双肺听诊呼吸音粗, 肠鸣音 6 次/分。昨日排黄稀便 3 000 mL。血常规: N  $79.8\%$ ; hs-CRP  $20.88 mg \cdot L^{-1}$ , PCT  $1.3 ng \cdot mL^{-1}$ 。PJP 治疗方案用至 23 d, 停用。考虑不排除抗生素相关性腹泻, 给予替考拉宁  $0.2 g$ , 鼻饲, q12h。5 月 30 日患者腹泻好转, T  $36.4 ^\circ C$ ; N  $80.9\%$ ; SCr  $601 \mu mol \cdot L^{-1}$ , BUN  $25.65 mmol \cdot L^{-1}$ ; hs-CRP  $20.56 mg \cdot L^{-1}$ , PCT  $4.3 ng \cdot mL^{-1}$ 。考虑停用静脉给药替考拉宁 4 d 后 PCT 有升高趋势, 加用替考拉宁前 3 剂  $0.4 g$ , ivd, q12h, 维持剂量  $0.2 g$ , ivd, qd 抗感染治疗。6 月 3 日拔除尿管。血常规: 嗜酸性粒细胞计数  $0.61 \times 10^9 \cdot L^{-1}$  (比率 17.6%); PCT  $0.98 ng \cdot mL^{-1}$ 。临床药师考虑不排除药物引起嗜酸性粒细胞计数升高, 建议停用美罗培南, 医师采纳。同时给予地塞米松  $5 mg$ , iv, st 对症处理。6 月 4 日患者腹泻好转, 停用替考拉宁鼻饲。6 月 5 日患者可下地活动。血常规: 嗜酸性粒细胞计数  $0 \times 10^9 \cdot L^{-1}$ ; hs-CRP  $9.09 mg \cdot L^{-1}$ 。患者生命体征平稳, 顺利出院。患者住院期间的感染指标 (T、hs-CRP 和 PCT) 变化情况见图 1。

## 2 抗感染治疗方案分析

### 2.1 初始经验性予美罗培南+替考拉宁抗感染治疗

入院时患者呼吸 32 次/分, 无创呼吸机辅助呼吸。SCr  $1 637 \mu mol \cdot L^{-1}$ , BUN  $31.88 mmol \cdot L^{-1}$ ;

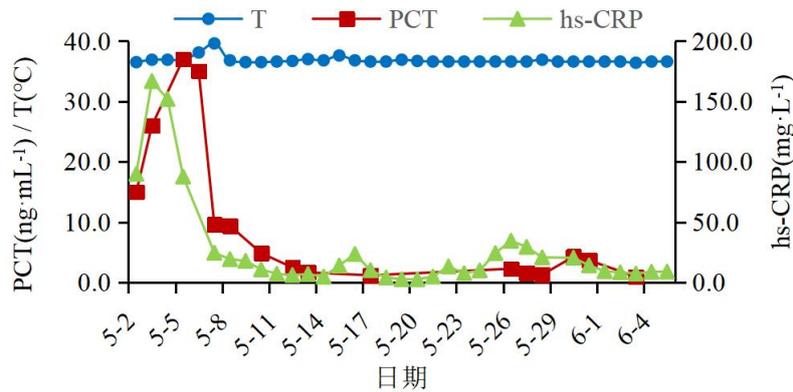


图1 住院期间患者T、hs-CRP 和 PCT 水平变化

Figure 1. Changes of T, hs-CRP and PCT of the patient during hospitalization

N 95.4 %, CRP 90 mg · L<sup>-1</sup>; PCT 15 ng · mL<sup>-1</sup>。胸片示双肺炎症。符合重症肺炎诊断标准<sup>[6]</sup>。

我国成人社区获得性肺炎 (community acquired pneumonia, CAP) 常见病原体包括呼吸道相关病毒、肺炎链球菌、肺炎支原体及肺炎克雷伯菌等, 混合感染占有一定比例。老年或存在基础疾病的重症 CAP 患者, 常存在多种病原体混合感染, 主要致病源仍是肺炎链球菌和呼吸道相关病毒, 但肺炎克雷伯菌及铜绿假单胞菌等革兰阴性杆菌占比显著提升<sup>[7]</sup>。患者有产超广谱 β-内酰胺酶肠杆菌科细菌的危险因素如年龄 ≥ 65 岁、入住重症监护病房、机械通气、动静脉置管等, 耐甲氧西林的金黄色葡萄球菌 (meticillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA) 危险因素为慢性肾病需要透析。对于疑似为下呼吸道感染的患者, 当 PCT ≥ 0.25 μg · L<sup>-1</sup>, 提示细菌感染的可能性高。PCT > 10 μg · L<sup>-1</sup>, 提示革兰阴性菌感染可能性更高<sup>[8]</sup>。因此, 初始经验性抗感染治疗选择美罗培南 + 替考拉宁广覆盖治疗, 并及时送检病原学检查, 依据病原学结果再行降阶梯治疗。患者肾功能衰竭, 行床旁 CRRT。美罗培南首剂 2 g, 维持剂量 0.5 g, ivd, q8h (CRRT 期间 2 g, ivd, q8h); 替考拉宁前 3 剂 0.4 g, ivd, q12h, 维持剂量 0.2 g, ivd, qd。同时监测 PCT 水平来减少重症 CAP 患者的抗感染治疗时间<sup>[9]</sup>。

## 2.2 PJP 的治疗

PJP 是由耶氏肺孢子菌引起的机会性肺部感染性疾病, 多发生于免疫功能低下人群, 包括艾滋病患者、器官移植者、接受化疗者及肿瘤患者等<sup>[10-11]</sup>。PJP 常见的临床表现为发热、干咳、

进行性呼吸困难和低氧血症, 自觉症状重而肺部体征少<sup>[10]</sup>。mNGS 可作为 PJP 的诊断方法之一, 结合临床表现及影像学检查, 诊断具有较高的准确性<sup>[10-11]</sup>。PJP 患者血清 LDH 水平升高, 但并非特异性指标<sup>[11]</sup>。患者 5 月 2 日 LDH 1 500U · L<sup>-1</sup>。肺泡灌洗液 mNGS 检出耶氏肺孢子菌, 结合患者临床表现及实验室检查等考虑不除外 PJP。

复方磺胺甲噁唑为甲氧苄啶 (trimethoprim, TMP)、磺胺甲噁唑 (sulfamethoxazole, SMZ) 固定剂量 (1:5) 组成的复方制剂, 是治疗 PJP 的首选方案<sup>[11-12]</sup>。SMZ 作用于二氢叶酸合成酶, TMP 选择性抑制二氢叶酸还原酶; 两者联用可使细菌的叶酸代谢受到双重阻断, 抑制肺孢子菌生长繁殖。肾功能受损限制磺胺药物足量使用时, 可使用棘白菌素类抗真菌药联合适当剂量的磺胺类药物作为 PJP 的二线治疗<sup>[10]</sup>。有研究<sup>[13]</sup>显示采用复方磺胺甲噁唑单药治疗与联合卡泊芬净治疗的有效率无显著差异, 但联合治疗对于改善氧分压有一定意义。卡泊芬净通过非竞争性抑制 1, 3-β-D 葡聚糖合成酶, 破坏肺孢子菌包囊细胞壁的合成, 从而起到杀菌作用<sup>[8]</sup>, 与复方磺胺甲噁唑联用具有协同抗菌作用。因此针对该患者采用复方磺胺甲噁唑联合卡泊芬净的治疗方案。复方磺胺甲噁唑应依据肾功能调整剂量, 依据文献<sup>[14]</sup>, Ccr < 10 mL · min<sup>-1</sup> 时, TMP 剂量为 5~10 mg · kg<sup>-1</sup>, q24h; CRRT 时, TMP 剂量为 5 mg · kg<sup>-1</sup>, q8h。计算患者 Ccr 4.26 mL · min<sup>-1</sup>, 给予复方磺胺甲噁唑 0.48 g, ivd, q12h, 卡泊芬净首日 70 mg, qd, 维持剂量 50 mg, ivd, qd, 非人类免疫缺陷病毒感染患者推荐疗程 14 d。如患者诊断明确但临床好转较缓, 可适当延长疗程。

糖皮质激素在 PJP 的治疗中起着重要的辅助作用,可降低出现缺氧和呼吸衰竭的非人类免疫缺陷病毒感染 PJP 患者的病死率<sup>[15]</sup>。糖皮质激素最好在抗菌治疗开始的 72 h 内进行,以减轻大量肺孢子菌被破坏引起的炎症反应<sup>[10]</sup>,根据疾病严重程度给予甲泼尼龙 0.75~1 mg·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>,每日 1~2 次,持续 5~7 d,然后在 10~14 d 内逐渐减量,以避免肺炎反弹。该患者初始给予甲泼尼龙 80 mg, iv, qd 共 5 d,后每间隔 3 d 剂量减少 20 mg,逐渐减停,总疗程共 17 d。

### 2.3 金黄色葡萄球菌肺炎的抗感染治疗

患者住院期间置留中心静脉导管和导尿管等,存在 MRSA 感染的危险因素,肺泡灌洗液 mNGS 结果检出金黄色葡萄球菌(序列数 1238,相对丰度 48.4%)。糖肽类的万古霉素和替考拉宁,长期以来被认为是治疗 MRSA 感染患者的金标准<sup>[16]</sup>。该患者肾功能衰竭,考虑万古霉素的肾毒性,因此选择替考拉宁抗感染治疗。MRSA 肺炎的抗感染疗程需根据感染的严重程度决定,通常为 7~21 d,但一般不推荐短疗程,尤其是中重度肺炎疗程通常需要 2~3 周,最长可用至 28 d<sup>[17]</sup>。该患者替考拉宁总用药疗程为 28 d。用药期间两次停用替考拉宁 3~4 d,后患者均出现炎症指标升高,感染反复情况,考虑重症免疫力低下患者,抗感染疗程可能需要适当延长,以防病情反复。替考拉宁血浆蛋白结合率高、游离浓度低,确保治疗 MRSA 感染早期疗效的最佳剂量为谷浓度 > 10 μg·mL<sup>-1</sup><sup>[18]</sup>,监测替考拉宁稳态谷浓度 12.1 μg·mL<sup>-1</sup>,达标。

### 2.4 抗感染治疗药学监护

本例中临床药师积极参与抗感染治疗方案的制定及药学监护。复方磺胺甲噁唑不良反应包括胃肠功能紊乱、皮疹、高钾血症、药物热和 SCr 升高等,严重不良反应包括严重过敏反应、显著的血细胞减少、肾炎、胰腺炎、肺炎、肝炎和中枢神经系统影响等<sup>[8]</sup>。用药期间,临床药师密切监测患者血常规、肝肾功能、电解质水平;指导患者适当多饮水,保持高尿流量。卡泊芬净常见的不良反应为注射部位瘙痒、疼痛、发热、寒战、恶心呕吐和腹泻,均与输液相关<sup>[8]</sup>。用药期间临床药师密切监护卡泊芬净注射液配置,保证稀释后的终浓度不超过 0.5 mg·mL<sup>-1</sup>,要求缓慢静脉

滴注约 1 h。替考拉宁输注过快可致“红人综合征”。用药期间临床药师密切监护替考拉宁滴注速度,缓慢静脉滴注 1 h 以上;监测替考拉宁的稳态血药浓度达标。此外替考拉宁可导致皮疹,发生率 2.4%<sup>[19]</sup>,肾毒性发生率 0.35%<sup>[19]</sup>,虽不常见,在序贯使用其他肾毒性药物时,应密切监护患者尿常规和 SCr、BUN 水平。住院期间,临床药师积极开展药学监护,及时提出治疗方案调整建议,确保了治疗的有效性和安全性。

综上,本例为老年慢性肾功能不全急性加重患者并发重症肺部感染等多种疾病。老年 CKD 患者感染症状不典型,应尽早明确感染部位,进行病原学诊断,并尽快启动抗感染治疗。患者 CRP、PCT 等炎症指标升高,影像学检查提示肺炎,初始经验性给予美罗培南+替考拉宁抗感染治疗,后患者出现发热和炎症指标升高,支气管镜肺泡灌洗液 mNGS 结果回报金黄色葡萄球菌、耶氏肺孢子菌等,考虑 PJP 不排除,临床药师协助医生制定抗感染方案,同时对患者积极开展全程个体化药学监护,包括不良反应监护和替考拉宁血药浓度监测等,与治疗团队共同保障患者药物治疗的有效性和安全性,为临床治疗提供新的思路。未来可结合其他研究方法综合评估,为临床治疗提供更可靠的依据。今后临床药师应继续深入临床不断积累治疗经验,探索个体化的治疗方案。

**利益冲突声明:** 作者声明本研究不存在任何经济或非经济利益冲突。

### 参考文献

- 1 中国老年学和老年医学学会老年慢性肾脏病综合管理指南制定专家组. 老年慢性肾脏病综合管理指南(2025 年版)[J]. 中华肾脏病杂志, 2025, 41(3): 220-240. [Expert Group for the Development of Guidelines on Comprehensive Management of Chronic Kidney Disease in the Elderly, China Association of Gerontology and Geriatrics. Chinese guideline for the comprehensive management of chronic kidney disease in older adults (2025)[J]. Chinese Journal of Nephrology, 2025, 41(3): 220-240.] DOI: 10.3760/ema.j.cn441217-20240910-00920.
- 2 Naqvi SB, Collins AJ. Infectious complications in chronic kidney disease[J]. Adv Chronic Kidney Dis, 2006, 13(3): 199-204. DOI: 10.1053/j.ackd.2006.04.004.
- 3 李静, 钟志旭, 马伟钦. 慢性肾功能不全患者医院感染的危险因素分析[J]. 数理医药学杂志, 2021, 34(10): 1478-1481. [Li J, Zhong ZX, Ma WQ. Analysis of risk factors of nosocomial infections in patients with chronic renal insufficiency[J]. Journal

- of Mathematical Medicine, 2021, 34(10): 1478–1481.] DOI: [10.3969/j.issn.1004-4337.2021.10.021](https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-4337.2021.10.021).
- 4 揭乐琴, 柳亿, 张孝亮, 等. 慢性肾功能不全患者医院感染病原菌特点及影响因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(6): 863–865, 875. [Jie LQ, Liu Y, Zhang XL, et al. Characteristics and risk factors of nosocomial infections in patients with chronic renal insufficiency[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2018, 28(6): 863–865, 875.] DOI: [10.11816/cn.ni.2017-171920](https://doi.org/10.11816/cn.ni.2017-171920).
  - 5 朱瑶, 刘维波, 费景萍, 等. 老年慢性肾功能不全患者医院感染的病原学分析与治疗[J]. 中华医院感染学杂志, 2015(17): 3989–3991. [Zhu Y, Liu WB, Fei JP, et al. Etiological analysis of nosocomial infections in elderly patients with chronic renal insufficiency and treatment measures[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2015(17): 3989–3991.] DOI: [10.11816/cn.ni.2015-142290](https://doi.org/10.11816/cn.ni.2015-142290).
  - 6 Metlay JP, Waterer GW, Long AC, et al. Diagnosis and treatment of adults with community-acquired pneumonia. an official clinical practice guideline of the American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2019, 200(7): e45–e67. DOI: [10.1164/rccm.201908-1581ST](https://doi.org/10.1164/rccm.201908-1581ST).
  - 7 中国医师协会急诊医师分会, 中国急诊专科医联体, 北京急诊医学学会. 急诊成人社区获得性肺炎临床实践指南(2024年版)[J]. 中华急诊医学杂志, 2025, 34(3): 300–317. DOI: [10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2025.03.006](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2025.03.006).
  - 8 中国医药教育协会感染疾病专业委员会. 降钙素原指导抗菌药物临床合理应用专家共识[J]. 中华医学杂志, 2020, 100(36): 2813–2821. DOI: [10.3760/cma.j.cn112137-20200714-02112](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112137-20200714-02112).
  - 9 Martin-Loeches I, Torres A, Nagavci B, et al. ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of severe community-acquired pneumonia[J]. Intensive Care Med, 2023, 49(6): 615–632. DOI: [10.1007/s00134-023-07033-8](https://doi.org/10.1007/s00134-023-07033-8).
  - 10 中华医学会器官移植学分会. 中国肾脏移植术后耶氏肺孢子菌肺炎临床诊疗指南[J]. 器官移植, 2024, 15(5): 726–736. [Branch of Organ Transplantation of Chinese Medical Association. Guidelines for clinical diagnosis and treatment of Pneumocystis jirovecii pneumonia after kidney transplantation in China[J]. Organ Transplantation, 2024, 15(5): 726–736.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-7445.2024168](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-7445.2024168).
  - 11 中华医学会感染病学分会艾滋病丙型肝炎学组. 艾滋病合并肺孢子菌肺炎诊疗专家共识(2024年版)[J]. 中华临床感染病杂志, 2024, 17(2): 81–92, 98. [AIDS and Hepatitis C Professional Group, Society of Infectious Diseases, Chinese Medical Association. Chinese expert consensus on diagnosis and treatment of pneumocystis pneumonia in AIDS patients (2024 edition)[J]. Chinese Journal of Clinical Infectious Diseases, 2024, 17(2): 81–92, 98.] DOI: [10.3760/cma.j.issn.1674-2397.2024.02.001](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1674-2397.2024.02.001).
  - 12 《复方磺胺甲噁唑治疗药物监测临床应用专家共识》编写组. 复方磺胺甲噁唑治疗药物监测临床应用专家共识[J]. 中国感染与化疗杂志, 2024, 24(5): 497–506. [Writing team for Expert consensus on the clinical application of therapeutic drug monitoring for trimethoprim-sulfamethoxazole. Expert consensus on the clinical application of therapeutic drug monitoring for trimethoprim-sulfamethoxazole[J]. Chinese Journal of Infection and Chemotherapy, 2024, 24(5): 497–506.] DOI: [10.16718/j.1009-7708.2024.05.001](https://doi.org/10.16718/j.1009-7708.2024.05.001).
  - 13 丁玲, 王玥媛, 刘梦颖, 等. 复方磺胺甲噁唑单药或联合卡泊芬净治疗耶氏肺孢子菌肺炎患者的疗效与安全性分析[J]. 药学服务与研究, 2021, 21(5): 342–346. [Ding L, Wang YY, Liu MY, et al. Efficacy and safety of trimethoprim/sulfamethoxazole monotherapy or combined treatment with caspofungin in the patients with *Pneumocystis jirovecii* pneumonia[J]. Pharmaceutical Care and Research, 2021, 21(5): 342–346.] DOI: [10.5428/pcar20210505](https://doi.org/10.5428/pcar20210505).
  - 14 戴维·吉尔伯特, 亨利·钱伯斯, 迈克尔·萨格, 等著. 范洪伟, 等译. 热病: 桑德福抗微生物治疗指南, 第50版[M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2021: 214–228.
  - 15 Ding L, Huang H, Wang H, et al. Adjunctive corticosteroids may be associated with better outcome for non-HIV pneumocystis pneumonia with respiratory failure: a systemic review and Meta-analysis of observational studies[J]. Ann Intensive Care, 2020, 10(1): 34. DOI: [10.1186/s13613-020-00649-9](https://doi.org/10.1186/s13613-020-00649-9).
  - 16 Brown NM, Goodman AL, Horner C, et al. Treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): updated guidelines from the UK[J]. JAC Antimicrob Resist, 2021, 3(1): d1aa114. DOI: [10.1093/jacamr/dlaa114](https://doi.org/10.1093/jacamr/dlaa114).
  - 17 中华医学会呼吸病学分会感染学组. 甲氧西林耐药的金黄色葡萄球菌肺炎诊疗与预防专家共识[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2012, 35(10): 734–738. DOI: [10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2012.10.007](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2012.10.007).
  - 18 替考拉宁临床应用剂量专家共识组. 替考拉宁临床应用剂量专家共识[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2016, 39(7): 500–508. DOI: [10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2016.07.002](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2016.07.002).
  - 19 Shea KW, Cunha BA. Teicoplanin[J]. Med Clin North Am, 1995, 79(4): 833–844. DOI: [10.1016/s0025-7125\(16\)30042-6](https://doi.org/10.1016/s0025-7125(16)30042-6).

收稿日期: 2025年08月06日 修回日期: 2026年01月12日

本文编辑: 周璐敏 杨燕