

基于尿药浓度监测的美罗培南个体化给药方案在铜绿假单胞菌 肾盂肾炎患者中的应用价值

敬雅涵

和田地区人民医院药剂科 新疆和田

【摘要】目的 本文分析使用尿药浓度监测制定的美罗培南个体化给药方案，该方案在铜绿假单胞菌肾盂肾炎患者中的临床应用价值。**方法** 本文将2024年11月至2026年2月期间医院收治的42例铜绿假单胞菌肾盂肾炎患者作为研究样本，运用随机数字表方法把它们分成观察组和对照组，各组均为21例。对照组采用美罗培南经验性给药方案，即1g每8小时静脉滴注，观察组根据尿药浓度监测结果制定个体化给药方案。本文对比两组患者的临床治疗效果、细菌学治疗结果、尿药浓度达到标准的比例。**结果** 观察组临床总有效率显著高于对照组，差异有统计学意义($P<0.05$)；观察组细菌学疗效评价、尿药浓度 $\%fT>MIC$ 达标率显著高于对照组，差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 根据尿药浓度监测结果制定的美罗培南个体化给药方案可以明显改善铜绿假单胞菌肾盂肾炎患者的治疗效果，加快感染控制进程，基层医院应对此类方案进行推广和应用。

【关键词】 尿药浓度监测；美罗培南；个体化给药；铜绿假单胞菌；肾盂肾炎

【收稿日期】 2026年4月17日

【出刊日期】 2026年5月19日

【DOI】 10.12208/j.ijcr.20260240

Application value of individualized administration regimen of meropenem based on urinary drug concentration monitoring in patients with *Pseudomonas aeruginosa* pyelonephritis

Yahan Jing

Pharmacy Department of Hotan People's Hospital, Hotan, Xinjiang

【Abstract】 Objective This article analyzes the individualized dosing regimen of meropenem developed using urine drug concentration monitoring, and its clinical application value in patients with *Pseudomonas aeruginosa* pyelonephritis. **Methods** This study selected 42 patients with *Pseudomonas aeruginosa* pyelonephritis admitted to the hospital from November 2024 to February 2026 as the research sample. They were randomly divided into an observation group and a control group using a random number table method, with 21 patients in each group. The control group adopted an empirical dosing regimen of meropenem, which involved intravenous infusion of 1g every 8 hours. The observation group developed an individualized dosing regimen based on the monitoring results of urine drug concentration. This article compares the clinical treatment efficacy, bacteriological treatment results, and the proportion of urine drug concentration reaching the standard between two groups of patients. **Results** The total clinical effective rate of the observation group was significantly higher than that of the control group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$); The bacteriological efficacy evaluation and urinary drug concentration $\%fT>MIC$ compliance rate of the observation group were significantly higher than those of the control group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** The individualized administration plan of meropenem based on the monitoring results of urine drug concentration can significantly improve the treatment effect of patients with *Pseudomonas aeruginosa* pyelonephritis, accelerate the infection control process, and grassroots hospitals should promote and apply such plans.

【Keywords】 Urinary drug concentration monitoring; Meropenem; Individualized drug administration; *Pseudomonas aeruginosa*; Pyelonephritis

肾盂肾炎属于临床上比较常见的上尿路感染疾病，该菌种的耐药性每年都在上升，给临床治疗工作造成了很大困难^[1]。美罗培南属于第二代碳青霉烯类抗生素，铜绿假单胞菌是造成复杂性肾盂肾炎的主要致病菌，

该药物拥有抗菌谱宽和杀菌活性高、对 β -内酰胺酶高度稳定等优势，是治疗铜绿假单胞菌感染的主要药物之一^[2]。不过，作为典型的时间依赖性抗生素，美罗培南的抗菌活性与其游离药物浓度维持在病原菌 MIC 值以上的时间比例密切相关，传统经验性给药方案通常难以兼顾不同患者的病理生理差异，容易出现治疗失败或诱导细菌耐药的情况^[3]。

治疗药物监测 TDM 是进行抗菌药物个体化给药的主要方式，现在临床通常通过血药浓度监测来指导美罗培南剂量调整，不过对于肾盂肾炎患者，药物在尿液中的浓度会直接决定尿路感染部位的抗菌活性，尿药浓度监测可能更有临床指导意义^[4]。本文选取 2024 年 11 月至 2026 年 2 月期间医院收治的 42 例铜绿假单胞菌肾盂肾炎患者作为研究样本，分析通过尿药浓度监测来制定美罗培南个体化给药方案的实际应用效果，具体结果如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究以 2024 年 11 月至 2026 年 2 月我院肾内科收治的 42 例铜绿假单胞菌肾盂肾炎患者为观察对象。采用随机数字表法将患者均分为观察组与对照组各 21 例。观察组中男性患者 11 例，女性 10 例，年龄范围 28-72 岁，平均 54.3 ± 10.6 岁；对照组男性 12 例，女性 9 例，年龄 26-74 岁，平均 53.8 ± 11.2 岁。经统计学分析，两组患者在性别、年龄等基线资料方面均无显著性差异，具备可比性。本研究已通过医院伦理委员会审批。

纳入标准：（1）符合《尿路感染临床检验路径专家共识（2025 版）》里肾盂肾炎的诊断标准。（2）中段尿培养结果为铜绿假单胞菌阳性，且药敏试验表明该菌株对美罗培南敏感。（3）患者年龄处于 18 至 75 岁之间。（4）患者和家属知情同意，并签署知情同意书。

排除标准：（1）对碳青霉烯类抗生素过敏的患者。

（2）合并严重肝肾功能不全且肌酐清除率低于 $30\text{mL}/\text{min}$ 的患者。（3）处于妊娠或哺乳期的女性。（4）存在其他部位严重感染情况的患者。

1.2 治疗方法

对照组患者给予传统经验性美罗培南给药方案：美罗培南（国药准字 H20103094，深圳海滨制药有限公司） 1g 加入 0.9% 氯化钠注射液 100mL 中进行静脉滴注，每 8 小时 1 次，每次滴注时间不少于 30min ，疗程 7-14d，根据患者临床反应调整疗程。

观察组患者在尿药浓度监测指导下制定个体化给

药方案：在首次给药后第 3 剂给药前 30min 收集清洁中段尿标本，使用高效液相色谱-紫外检测法 HPLC-UV 测定尿中美罗培南谷浓度，并考虑患者肌酐清除率、铜绿假单胞菌 MIC 值，利用 PK/PD 模型计算 $\%fT > \text{MIC}$ ，目标值定为 $100\%fT > \text{MIC}$ 。如果 $\%fT$ 大于 MIC 没有达到标准，就调整给药剂量，每次给药 0.5 到 2 克，或者调整给药间隔，每隔 6 到 12 小时一次，也可以延长滴注时间，持续 1 到 3 小时，对给药方案进行优化，调整完给药方案后 48 小时再次监测尿药浓度，直到达到标准。

1.3 观察指标

（1）临床疗效：治疗周期结束后，采用四级评分标准对临床疗效进行评估，具体分为痊愈、显效、进步和无效四个等级。痊愈标准为患者临床症状、体征、实验室指标及病原学检测结果均恢复正常水平；显效指病情显著改善，但上述四项指标中仍有一项未达正常范围；进步则表现为治疗后病情有所缓解但改善程度有限；无效判定标准为治疗 72 小时后病情未见明显好转或出现恶化。总有效率计算公式为/总病例数 $\times 100\%$ 。

（2）细菌学疗效评价：治疗结束后的第 1、3、7 天进行尿培养复查，细菌清除率等于治疗后尿培养转阴例数除以总例数再乘以 100% 。（3）尿药浓度达标率：比较两组患者在稳态下尿药 $\%fT > \text{MIC}$ 的达标情况。

1.4 统计学方法

本研究使用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。计量数据采用均值 \pm 标准差形式呈现，组间差异分析选用独立样本 t 检验；分类变量以例数（ n ）表示，组间比较采用卡方检验，当理论频数低于 5 时改用 Fisher 精确检验。统计显著性水平设定为 $P < 0.05$ 。

2 结果

2.1 两组患者临床疗效比较

如表 1 所示，观察组的临床疗效显著优于对照组，两组比较具有统计学差异（ $P < 0.05$ ）。

2.2 两组患者细菌清除率及尿药浓度达标率比较

与对照组相比，观察组在细菌清除率方面表现出显著优势；此外，观察组尿药浓度 $\%fT > \text{MIC}$ 的达标率亦明显优于对照组，差异具有高度统计学意义（ $P < 0.05$ ），详见表 2 所示数据。

3 讨论

铜绿假单胞菌是造成复杂性肾盂肾炎的主要病原菌，该菌种每年增加的耐药性已经变成临床抗感染治疗中的主要问题^[5]。美罗培南属于时间依赖性碳青霉烯类抗菌药物，传统经验性给药方案通常没有考虑到患

者个体的病理生理差异,这会使尿路感染部位的药物暴露不足,从而造成治疗失败或者诱导耐药^[6]。本文结果表明,根据尿药浓度监测制定的美罗培南个体化给

药方案,可以明显提高铜绿假单胞菌肾盂肾炎患者的临床疗效、细菌清除率和尿药浓度达标率,和传统经验性给药相比有明显优势。

表 1 两组患者临床疗效比较[n (%)]

组别	例数	痊愈	显效	进步	无效	总有效率
观察组	21	15 (71.43)	5 (23.81)	1 (4.76)	0 (0.00)	20 (95.24)
对照组	21	9 (42.86)	7 (33.33)	3 (14.29)	1 (4.76)	15 (71.43)
χ^2						4.285
P						0.038

表 2 两组患者细菌清除率及尿药浓度达标率比较[n (%)]

组别	例数	细菌清除率	尿药% $fT > MIC$ 达标率
观察组	21	19 (90.48)	20 (95.24)
对照组	21	13 (61.90)	13 (61.90)
χ^2		4.725	6.929
P		0.029	0.008

本文中观察组临床总有效率达到 95.24%,明显高于对照组的 71.43% ($P < 0.05$),说明个体化给药方案可以更快速控制感染症状,改善患者临床结局。该结果的主要原因是,肾盂肾炎属于上尿路感染,抗菌药物在尿液里的浓度会直接决定感染部位的杀菌活性,与常规血药浓度监测相比,尿药浓度监测可以更直接地反映出靶部位的药物暴露水平。观察组在首次给药后立即监测尿药谷浓度,并参考患者肌酐清除率和致病菌 MIC 值,使用 PK/PD 模型对给药剂量、间隔及滴注时间进行调整,达到了 100% $fT > MIC$ 的靶向目标,充分发挥了美罗培南的时间依赖性杀菌效应。就细菌学疗效来说,观察组细菌清除率为 90.48%,比对照组的 61.90%高很多 ($P < 0.05$),这个结果和尿药浓度达标率的差别非常一致。观察组有 95.24% 的患者达到% $fT > MIC$ 目标值,对照组只有 61.90%,主要因为尿药浓度达标是细菌彻底清除的重要前提。以往经验性给药方案未充分考虑到不同患者肾功能存在差异、药物在组织内的分布情况和致病菌 MIC 水平,这会使部分患者尿药浓度达不到治疗效果,既不能完全清除感染灶内的铜绿假单胞菌,也有可能让菌株产生耐药性。本文中的个体化方案通过对给药参数进行动态调整,保证尿液中药物浓度一直超过 MIC,这提高了细菌清除率,也降低了耐药菌产生的可能风险^[7]。

综上所述,利用尿药浓度监测的美罗培南个体化给药方案可明显提高铜绿假单胞菌肾盂肾炎患者的治疗效果,加快感染控制速度,减少治疗成本,并且安全性较高,对提高基层医院抗菌药物合理应用水平、减少细菌耐药有重要价值,值得在临床上进行推广使用^[8]。

参考文献

- [1] 陈小华,陶锴,付小娇. 哌拉西林他唑巴坦联合左氧氟沙星对急性肾盂肾炎患者病原学指标及复发的影响[J]. 基层医学论坛,2026,30(09):70-72.
- [2] 刘江福,郑明慧,许莹莹,等. 气肿性肾盂肾炎患者的临床特征及菌株耐药性探究[J]. 中国现代药物应用,2026,20(02):66-69.
- [3] 杨佳丽. 老年化脓性肾盂肾炎患者不良临床结局相关因素[J]. 吉林医学,2025,46(12):3009-3012.
- [4] 高聪普,陈文龙,王文正,等. 老年慢性肾脏病患者中急性肾盂肾炎抗菌素治愈后肾功能转归及影响因素研究[J]. 中国药物滥用防治杂志,2025,31(10):1810-1813.
- [5] 郑丽,吴系颖,沈佳丹. 头孢曲松和头孢西丁治疗妊娠合并急性肾盂肾炎患者的效果及对母婴结局的影响比较[J]. 中国妇幼保健,2025,40(19):3551-3554.
- [6] 王朝玉. 针对性护理干预在慢性肾盂肾炎患者护理中的效果[J]. 疾病预防与控制,2025,1(02):184-186.
- [7] 孙程程,张嘉恩,刘义,等. 气肿性肾盂肾炎患者的临床特征及菌株耐药性分析[J]. 中国临床药理学杂志,2025,41(06):751-754.
- [8] 李莉云,孔莉娜. 临床路径护理联合心理干预在肾盂肾炎急性期患者中的应用效果[J]. 中华灾害救援医学,2025,12(03):370-372.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS