DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.21.009
文章编号：1005-8982（2026）21-0061-06

临床药学·论著

米卡芬净联合连续性肾脏替代治疗在脓毒症伴真菌感染患者中的应用效果*

庄建荣[1,2]，潘锦燊[3,4]，许燕玉[1,2]，黄本润[1,2]，邓卫东[1,2]，黄威[1,2]，戴立[1,2]
（1.中国人民解放军联勤保障部队第九一〇医院 药剂科，福建 泉州 362000；2.华侨大学附属海峡医院 药剂科，福建 泉州 362000；3.中国人民解放军联勤保障部队第九一〇医院 信息科，福建 泉州 362000；4.华侨大学附属海峡医院 信息科，福建 泉州 362000）

摘要：目的 探究米卡芬净联合连续性肾脏替代治疗（CRRT）在脓毒症伴真菌感染患者中的应用效果。**方法** 选取2023年6月—2025年6月中国人民解放军联勤保障部队第九一〇医院100例脓毒症伴真菌感染患者，按照治疗方法不同分为氟康唑组（53例）与米卡芬净组（47例）。氟康唑组给予氟康唑联合CRRT治疗；米卡芬净组给予米卡芬净联合CRRT治疗。比较两组的脏器功能、血流动力学、炎症因子、预后指标及生存情况。**结果** 治疗后，米卡芬净组的总胆红素、血肌酐、序贯器官衰竭评估评分、急性生理与慢性健康评分Ⅱ均低于氟康唑组（$P<0.05$）；米卡芬净组的平均动脉压高于氟康唑组，心率、乳酸均低于氟康唑组（$P<0.05$）；米卡芬净组的C反应蛋白、降钙素原、白细胞介素-6均低于氟康唑组（$P<0.05$）。米卡芬净组重症监护病房住院时间短于氟康唑组（$P<0.05$）；两组的7 d、28 d病死率比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。两组总存活率比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。**结论** 米卡芬净联合CRRT在脓毒症伴真菌感染患者中的应用效果较为显著。

关键词： 脓毒症；真菌感染；米卡芬净；连续性肾脏替代治疗；存活率
中图分类号： R978.5　　**文献标识码：** A

Clinical outcomes of micafungin combined with continuous renal replacement therapy in patients with sepsis and concomitant fungal infection*

Zhuang Jian-rong[1,2], Pan Jin-shen[3,4], Xu Yan-yu[1,2], Huang Ben-run[1,2], Deng Wei-dong[1,2], Huang Wei[1,2], Dai Li[1,2]
(1. Department of Pharmacy, The 910th Hospital of the Joint Logistics Support Force of the Chinese People's Liberation Army, Quanzhou, Fujian 362000, China; 2. Department of Pharmacy, Huaqiao University Affiliated Strait Hospital, Quanzhou, Fujian 362000, China; 3. Department of Information, The 910th Hospital of the Joint Logistics Support Force of the Chinese People's Liberation Army, Quanzhou, Fujian 362000, China; 4. Department of Information, Huaqiao University Affiliated Strait Hospital, Quanzhou, Fujian 362000, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical effects of micafungin combined with continuous renal replacement therapy (CRRT) in patients with sepsis complicated by fungal infection. **Methods** A total of 100 patients with sepsis complicated by fungal infection who were admitted to The 910th Hospital of the Joint Logistics Support Force of the Chinese People's Liberation Army from June 2023 to June 2025 were enrolled. According to the

收稿日期：2026-05-12
* 基金项目：福建省科技计划项目（2024Y9457）
[通信作者] 戴立，E-mail：dailyjia@163.com

treatment received, the patients were divided into a fluconazole group (n = 53) and a micafungin group (n = 47). The fluconazole group received fluconazole combined with CRRT, whereas the micafungin group received micafungin combined with CRRT. Organ function, hemodynamic indices, inflammatory factors, prognostic indicators, and survival were compared between the two groups. **Results** After treatment, the total bilirubin (TBil) and serum creatinine (Scr) levels and the Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) and Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) scores were lower in the micafungin group than in the fluconazole group (P < 0.05). Mean arterial pressure (MAP) was higher, whereas heart rate (HR) and lactate (Lac) levels were lower in the micafungin group (P < 0.05). The levels of C-reactive protein (CRP), procalcitonin (PCT), and interleukin-6 (IL-6) were lower in the micafungin group than in the fluconazole group (P < 0.05). The intensive care unit (ICU) stay was shorter in the micafungin group (P < 0.05). No statistically significant differences were observed between the two groups in the 7-day or 28-day mortality rate or the overall survival rate (P > 0.05). **Conclusion** Micafungin combined with CRRT has favorable clinical effects in patients with sepsis complicated by fungal infection.

Keywords: sepsis; fungal infection; micafungin; continuous renal replacement therapy; survival rate

脓毒症是由感染引发的机体反应失调综合征，其核心病理基础在于炎症反应失控、免疫功能紊乱及多器官功能障碍，病死率始终居高不下[1]。随着重症医学的发展及广谱抗菌药物的广泛应用，脓毒症患者的病原学构成逐渐发生变化，真菌感染的发生率呈持续上升趋势，尤其是在长期住院、侵入性操作频繁及免疫功能低下的人群中更为常见[2]。真菌感染起病隐匿，早期缺乏特异性表现，且常与细菌感染并存，易被忽视或延误诊断，一旦发展为侵袭性真菌感染，可进一步加重炎症反应和免疫抑制状态，显著增加脓毒症患者的治疗难度及死亡风险[3]。在此背景下，合理选择抗真菌治疗方案成为改善预后的关键环节。米卡芬净能够通过抑制真菌细胞壁β-1,3-D-葡聚糖的合成发挥杀菌作用，对念珠菌属等常见致病真菌具有良好的抗菌活性，且安全性较高，已逐渐成为重症患者抗真菌治疗的重要选择之一[4]。连续性肾脏替代治疗（continuous renal replacement therapy, CRRT）能够持续清除体内炎性介质、代谢废物及多余水分，维持内环境稳定，在脓毒症伴急性肾损伤患者中应用广泛，不仅有助于改善血流动力学状态，还可在一定程度上调节炎症反应及免疫功能[5-6]。将米卡芬净与CRRT联合应用，既有望发挥抗真菌治疗与炎症控制的协同作用，又可能通过优化机体内环境改善整体治疗效果，对于降低病死率、改善器官功能具有潜在价值。基于此，围绕米卡芬净联合CRRT在脓毒症伴真菌感染患者中的应用效果开展研究，对于探索更加合理的综合治疗策略具有重要的临床意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2023年6月—2025年6月中国人民解放军联勤保障部队第九一〇医院100例脓毒症伴真菌感染患者，按照治疗方法不同分为氟康唑组（53例）与米卡芬净组（47例）。氟康唑组：男性32例、女性21例，年龄（62.34±8.56）岁；糖尿病16例、高血压18例；血流感染19例、腹腔感染14例、肺部感染12例、泌尿系统感染8例；白色念珠菌24例、光滑念珠菌12例、热带念珠菌10例、近平滑念珠菌7例。米卡芬净组：男性29例、女性18例，年龄（61.89±8.23）岁；糖尿病13例、高血压15例；血流感染17例、腹腔感染12例、肺部感染11例、泌尿系统感染7例；白色念珠菌21例、光滑念珠菌10例、热带念珠菌9例、近平滑念珠菌7例。两组一般资料比较，差异均无统计学意义（P > 0.05），具有可比性。本研究经医院医学伦理委员会审批[院医伦审（2026）63号]。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①符合脓毒症的诊断标准[7]；②经微生物学检查确诊为真菌感染；③需行CRRT治疗；④临床资料完整。

1.2.2 排除标准 ①合并恶性肿瘤；②入院前已接受抗真菌药物治疗；③对米卡芬净或氟康唑过敏；④真菌感染部位不明确或存在多部位混合感染；⑤合并其他部位细菌感染（如肺部、腹腔及泌尿系统等）或混合性细菌感染；⑥入院时已存在严重血流动力学不稳定或院内死亡不可避免。

1.3　方法

患者入院后均接受基础综合治疗，包括原发病处理、液体复苏、血糖控制、深静脉血栓预防及营养支持等。同时于床旁行 CRRT，采用连续性静脉–静脉血液透析滤过模式，血流量为 180 ~ 200 mL/min，透析液流量为 25 ~ 35 mL/（kg·h），置换液采用前稀释方式，流量为 20 ~ 30 mL/（kg·h），每日治疗时间 22 ~ 24 h，治疗中断时及时更换滤器并顺延补足。抗凝方案：无出血风险者予普通肝素抗凝，首剂 15 ~ 20 u/kg，维持 5 ~ 10 u/（kg·h），活化部分凝血活酶时间维持于正常值的 1.5 ~ 2.0 倍；有出血风险者采用枸橼酸局部抗凝，滤器后离子钙维持于 0.25 ~ 0.35 mmol/L。氟康唑组额外给予氟康唑氯化钠注射液（辽宁民康制药有限公司，国药准字 H20034068，规格：氟康唑 0.2 g 与氯化钠 0.9 g），首剂负荷剂量 800 mg，次日改为 400 mg，每日 1 次。米卡芬净组额外给予注射用米卡芬净钠[博瑞制药（苏州）有限公司，国药准字 H20203155，规格：50 mg（按 $C_{56}H_{71}N_9O_{23}S$ 计）]，取米卡芬净注射液 100 mg 加入 0.9% 氯化钠注射液 100 mL 中，经静脉缓慢滴注，1 次/d。两组均持续用药至达到以下停药标准之一时停药：①连续 2 次血培养真菌阴性（间隔 ≥24 h）；②感染临床症状明显改善（体温 < 38 ℃、血流动力学稳定、炎症指标较峰值下降 ≥ 50%）；③影像学复查显示感染灶显著吸收。

1.4　观察指标

1.4.1　*脏器功能指标*　治疗前（启动 CRRT 及抗真菌治疗前 24 h 内）及治疗后第 7 天，通过静脉血采样，使用全自动生化分析仪检测总胆红素（total bilirubin, TBil）及血肌酐（serum creatinine, Scr）；采用急性生理与慢性健康评分 Ⅱ（acute physiology and chronic health evaluation Ⅱ, APACHE Ⅱ）量表（总分 71 分）[8–9]评估患者初始病情，分值与其院内死亡概率有关；同时，采用序贯器官衰竭评分（sequential organ failure assessment, SOFA）（总分 24 分）[10–11]动态评估器官功能状态，分值上升提示器官功能损害的进行性加重。

1.4.2　*血流动力学指标*　治疗前（启动 CRRT 及抗真菌治疗前 24 h 内）及治疗后第 7 天，通过动态血压监测仪监测平均动脉压（mean arterial pressure, MAP）及心率（heart rate, HR）；通过静脉血采样，使用全自动生化分析仪（美国贝克曼库尔特有限公司）检测乳酸（lactic acid, Lac）。

1.4.3　*炎症因子指标*　治疗前（启动 CRRT 及抗真菌治疗前 24 h 内）及治疗后第 7 天，静脉血采样后，采用免疫比浊法通过全自动生化分析仪（美国贝克曼库尔特有限公司）检测 C 反应蛋白（C–reactive protein, CRP）及降钙素原（Procalcitonin, PCT）；采用酶标仪（上海科华实验系统有限公司）检测白细胞介素–6（Interleukin–6, IL–6）。

1.4.4　*预后与生存情况*　随访 3 个月，记录两组患者重症监护病房（intensive care unit, ICU）住院时间、7 d 和 28 d 病死率及生存情况。

1.5　统计学方法

数据分析采用 SPSS 26.0 统计软件。计数资料以率（%）表示，比较用 χ^2 检验；计量资料以均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，比较用 t 检验或配对 t 检验；Kaplan–Meier 法绘制生存曲线，比较用 Log–rank χ^2 检验。P <0.05 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　两组脏器功能指标比较

米卡芬净组与氟康唑组治疗前 TBil、Scr、APACHE Ⅱ 评分及 SOFA 评分比较，经 t 检验，差异均无统计学意义（P >0.05）。两组治疗后 TBil、Scr、APACHE Ⅱ 评分及 SOFA 评分比较，经 t 检验，差异均有统计学意义（P <0.05）；米卡芬净组治疗后 TBil、Scr、APACHE Ⅱ 评分及 SOFA 评分均低于氟康唑组。同一组内，治疗前后 TBil、Scr、APACHE Ⅱ 评分及 SOFA 评分比较，经配对 t 检验，差异均有统计学意义（P <0.05）；治疗后均低于治疗前。见表 1。

2.2　两组血流动力学指标比较

米卡芬净组与氟康唑组治疗前的 MAP、HR、Lac 比较，经 t 检验，差异均无统计学意义（P >0.05）。两组治疗后 MAP、HR、Lac 比较，经 t 检验，差异均有统计学意义（P <0.05）；米卡芬净组治疗后 MAP 高于氟康唑组，HR、Lac 均低于氟康唑组。同组内，治疗前后 MAP 比较，经配对 t 检验，差异有统计学意义（P < 0.05），治疗后高于治疗前；同组内，治疗前后 HR、Lac 比较，经配对 t 检验，差异均有统计学意义（P < 0.05），治疗后均低于治疗前。见表 2。

表 1　两组脏器功能指标比较　($\bar{x} \pm s$)

组别	n	TBil/(μmol/L)		Scr/(μmol/L)		APACHE Ⅱ评分		SOFA 评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
米卡芬净组	47	33.89 ± 3.45	22.37 ± 2.34†	153.78 ± 15.23	82.16 ± 8.56†	21.89 ± 2.67	13.45 ± 1.56†	9.56 ± 1.23	4.78 ± 0.67†
氟康唑组	53	34.52 ± 3.56	28.14 ± 2.89†	156.34 ± 15.89	98.45 ± 9.89†	22.45 ± 2.78	16.78 ± 1.89†	9.87 ± 1.34	6.34 ± 0.89†
t 值		0.506	5.802	0.455	4.783	0.552	4.221	0.644	4.512
P 值		0.614	0.000	0.650	0.000	0.582	0.000	0.521	0.000

注：†与同组治疗前比较，P <0.05。

表 2　两组血流动力学指标比较　($\bar{x} \pm s$)

组别	n	MAP/mmHg		HR/(次/min)		Lac/(mmol/L)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
米卡芬净组	47	66.02 ± 3.45	82.99 ± 4.23†	117.02 ± 8.23	89.23 ± 5.67†	3.76 ± 0.45	1.76 ± 0.23†
氟康唑组	53	65.34 ± 3.56	78.45 ± 4.56†	118.34 ± 8.56	95.67 ± 6.12†	3.89 ± 0.48	2.34 ± 0.34†
t 值		0.610	3.814	0.533	3.526	0.592	4.039
P 值		0.543	0.000	0.595	0.001	0.555	0.000

注：†与同组治疗前比较，P <0.05。

2.3　两组炎症因子比较

米卡芬净组与氟康唑组治疗前 CRP、PCT 及 IL-6 比较，经 t 检验，差异均无统计学意义（P >0.05）。两组治疗后 CRP、PCT 及 IL-6 比较，经 t 检验，差异均有统计学意义（P <0.05）；米卡芬净组治疗后 CRP、PCT 及 IL-6 均低于氟康唑组。同组内，治疗前后 CRP、PCT、IL-6 比较，经配对 t 检验，差异均有统计学意义（P <0.05）；治疗后均低于治疗前（P <0.05）。见表 3。

表 3　两组炎症因子比较　($\bar{x} \pm s$)

组别	n	CRP/(mg/L)		PCT/(ng/mL)		IL-6/(pg/mL)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
米卡芬净组	47	142.33 ± 14.23	42.34 ± 4.56†	11.89 ± 1.23	2.89 ± 0.34†	153.22 ± 15.67	51.23 ± 4.56†
氟康唑组	53	145.67 ± 14.89	56.78 ± 5.67†	12.34 ± 1.34	4.56 ± 0.45†	156.78 ± 16.23	68.45 ± 6.78†
t 值		0.597	5.137	0.659	6.515	0.556	6.046
P 值		0.552	0.000	0.511	0.000	0.580	0.000

注：†与同组治疗前比较，P <0.05。

2.4　两组预后指标比较

米卡芬净组与氟康唑组 ICU 住院时间比较，经 t 检验，差异有统计学意义（P <0.05）；米卡芬净组的 ICU 住院时间短于氟康唑组。两组 7 d 及 28 d 病死率比较，经 χ^2 检验，差异均无统计学意义（P >0.05）。见表 4。

表 4　两组预后指标比较

组别	n	ICU 住院时间/(d，$\bar{x} \pm s$)	7 d 病死率 例(%)	28 d 病死率 例(%)
米卡芬净组	47	12.56 ± 1.78	4(8.51)	7(14.89)
氟康唑组	53	15.34 ± 2.12	7(13.21)	11(20.75)
t 值		3.451	0.574	0.590
P 值		0.001	0.449	0.442

2.5　两组 Kaplan-Meier 生存曲线比较

氟康唑组与米卡芬净组出院存活率分别为 79.25%（42/53）和 80.85%（38/47）。Kaplan-Meier 生存曲线显示，氟康唑组平均生存时间为 79.85 d（95% CI：74.03，85.66），米卡芬净组平均生存时间为 75.71 d（95% CI：69.26，82.15）。两组总生存率比较，经 Log-rank χ^2 检验，差异无统计学意义（χ^2= 0.624，P =0.429）。见图 1。

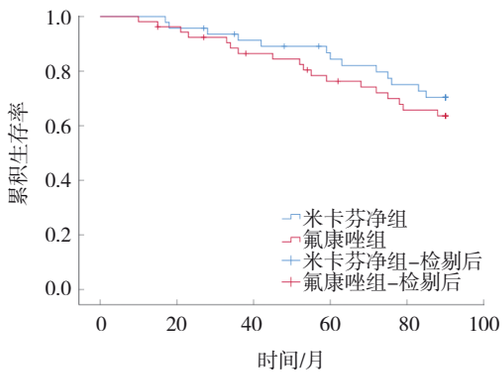


图 1　两组的 Kaplan–Meier 生存曲线

3　讨论

脓毒症本质上是感染触发的宿主反应失衡状态，其进展不仅取决于病原体毒力，还与机体免疫调控能力密切相关，表现为早期炎症反应过度激活与后期免疫抑制并存，导致细胞代谢紊乱、线粒体功能受损及微循环灌注障碍，从而引发多器官功能进行性衰竭[12–13]。近年来临床观察发现，真菌作为条件致病菌，在重症人群中的致病作用日益突出，特别是在广谱抗菌药物长期应用、中心静脉置管、机械通气及肠道屏障受损等因素作用下，真菌易突破宿主防御屏障进入血流并形成播散性感染，其致病过程往往伴随生物膜形成及免疫逃逸现象，使治疗更加棘手[14–15]。CRRT 不仅局限于肾功能支持，其在重症感染中的价值更多体现在持续清除炎性介质、中分子毒素及代谢产物，改善内环境稳定性并减轻细胞因子风暴对机体的进一步损伤，同时通过调节容量状态及酸碱平衡，有助于维持组织灌注和器官功能的相对稳定[16–17]。米卡芬净可选择性抑制真菌细胞壁结构合成，对哺乳动物细胞毒性较低，血浆蛋白结合率较高，主要经肝脏代谢，肾脏清除比例较小，因此在接受 CRRT 治疗的患者中仍能维持相对稳定的药物暴露水平[18–19]。此外，其对念珠菌生物膜亦具有一定的抑制作用，有助于提高导管相关感染的控制效果。基于上述特点，在复杂的脓毒症伴真菌感染背景下，将具有稳定药代动力学特征的抗真菌药物与 CRRT 支持治疗相结合，有望在控制感染源的同时优化机体内环境，为重症患者提供更全面的治疗支持。

本研究结果显示，治疗后米卡芬净组 TBil 及 Scr 水平均低于氟康唑组，提示米卡芬净联合 CRRT 较氟康唑联合 CRRT 更有利于改善脓毒症伴真菌感染患者的肝肾功能。脓毒症过程中，炎症因子大量释放可导致肝细胞胆汁排泄功能受损及肾小管上皮细胞损伤，而米卡芬净通过快速控制真菌负荷，减少持续性感染刺激，有助于减轻全身炎症反应，从而间接保护肝肾功能[20]。同时，米卡芬净蛋白结合率高、组织分布稳定，在 CRRT 过程中被清除的比例相对较低，更易维持有效血药浓度，这也可能是其疗效优于氟康唑的重要原因之一[21]。在疾病严重程度评分方面，米卡芬净组 SOFA 评分及 APACHE Ⅱ 评分均低于氟康唑组，提示其在整体病情控制方面效果更为显著。上述评分系统综合反映多器官功能状态，其下降提示机体器官功能恢复及病情缓解程度更好，这主要归因于米卡芬净较强的抗真菌活性，有助于更快地控制感染源，从而阻断炎症级联反应的持续放大[11，22]。米卡芬净组 MAP 水平高于氟康唑组，而 HR 及 Lac 水平均低于氟康唑组，说明其在改善血流动力学稳定性及组织灌注方面具有积极作用。脓毒症时由于血管扩张、毛细血管通透性增加及微循环障碍，常出现低血压和组织缺氧状态，HR 升高反映组织灌注不足，而米卡芬净通过有效控制感染，减轻炎性介质对血管内皮的损伤，可改善血管张力及微循环功能，使 MAP 上升、HR 下降，同时促进组织灌注恢复，提示组织氧供与氧利用状况得到改善[18]。米卡芬净组治疗后 CRP、PCT 及 IL-6 水平均显著低于氟康唑组，这表明其在抑制全身炎症反应方面更具优势。脓毒症伴真菌感染时，真菌细胞壁成分可激活单核巨噬细胞系统，诱发大量促炎因子释放，从而加剧组织损伤及器官功能障碍。米卡芬净可有效阻断真菌细胞壁的合成，快速清除病原体，从而减少持续性免疫刺激，降低炎症因子风暴强度[23]。CRRT 本身可清除部分炎性介质，但与米卡芬净联合使用后进一步降低了炎症指标水平，提示两者具有协同抗炎作用。此外，米卡芬净组 ICU 住院时间较氟康唑组显著缩短，表明其在加快病情恢复、缩短 ICU 住院时间方面具有优势，对降低医疗资源消耗及减轻患者经济负担具有现实意义。在预后终点方面，两组患者 7 d 及 28 d 病死率相当，且生存分析亦未显示显著差异，提示尽管米卡芬净在改善短期器官功能及生理指标方面表现更优，但尚未转化为明确的生存获益。这一结果可能与样本量相对有限、随访时间较短，以及

脓毒症预后受多种因素影响有关。如基础疾病严重程度、感染控制时机及综合支持治疗水平等均可能对最终结局产生重要影响。此外，CRRT 本身对炎性介质的清除亦在一定程度上改善患者预后，可能使不同抗真菌方案在死亡结局上的差异被弱化。

综上所述，米卡芬净联合 CRRT 在脓毒症伴真菌感染患者中可更有效地改善肝肾功能、降低疾病严重程度评分、稳定血流动力学，并缩短 ICU 住院时间，体现出较好的临床应用价值，但对病死率的影响仍需进一步通过大样本、长期随访研究加以验证，以明确其在改善远期预后中的真实作用。

参 考 文 献：

[1] Meyer N J, Prescott H C. Sepsis and septic shock[J]. N Engl J Med, 2024, 391(22): 2133-2146.

[2] Lee J E, Kang D H, Ju H, et al. Epidemiology and risk factors of fungal pathogens in sepsis: a prospective nationwide multicenter cohort study[J]. BMC Infect Dis, 2025, 25(1): 331.

[3] Boussina A, Ramesh K, Arora H, et al. Differentiation of fungal, viral, and bacterial sepsis using multimodal deep learning[PP/OL]. medRxiv (2023-04-11) [2026-04-12]. https://doi. org/10.1101/2023.04.10.23288378.

[4] 陈阳琴, 齐文杰. 米卡芬净联合连续性肾脏替代治疗脓毒症伴真菌感染患者的临床结局探究[J]. 川北医学院学报, 2024, 39(9): 1187-1190.

[5] 周锡萍, 丁玲新, 刘小强, 等. CRRT 重症肺部感染相关脓毒症患者 HMGB1、sFLT-1、LAR 水平与 28 d 临床结局的关系[J]. 中华医院感染学杂志, 2025, 35(19): 2901-2905.

[6] 梅沁, 蒋卫杰. 前列地尔联合 CRRT 治疗脓毒症合并急性肾损伤的疗效及对患者血清 miR-155、miR-233 水平的影响[J]. 海南医学, 2023, 34(6): 774-777.

[7] 齐文旗, 张斌, 郑忠骏, 等. 拯救脓毒症运动: 2021 年国际脓毒症和脓毒性休克管理指南[J]. 中华急诊医学杂志, 2021, 30(11): 1300-1304.

[8] 宋丹, 徐海婷, 虞大为. 血清 IPF、LAR、BMP9 水平联合 APACHEII 评分对严重创伤合并脓毒症患者预后的预测价值[J]. 广西医学, 2025, 47(12): 1750-1755.

[9] 宋小宇, 田大伟, 张淑平. 血清 $1,25(OH)_2D_3$、EOS% 联合 APACHE II评分评估小儿肺炎病情严重程度的价值[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(18): 26-31.

[10] 王小倩, 王洁玲, 常静静, 等. SII 联合 SOFA 评分及年龄对肺源性脓毒症患者预后的预测价值[J]. 临床肺科杂志, 2025, 30(8): 1187-1190.

[11] 刘立楠, 常宇飞, 王卉. 肝硬化并发脓毒症患者 SOFA 评分和 MELD-Na^+评分变化及其临床意义探讨[J]. 实用肝脏病杂志, 2026, 29(2): 273-276.

[12] 王亚萌, 肖其梅, 赵雅雯, 等. 脓毒症患者中医证型与心功能、炎症指标及 SOFA 评分、mNUTRIC 评分的相关性研究[J]. 广州中医药大学学报, 2026, 43(6): 1425-1430.

[13] Giamarellos-Bourboulis E J, Aschenbrenner A C, Bauer M, et al. The pathophysiology of sepsis and precision-medicine-based immunotherapy[J]. Nat Immunol, 2024, 25(1): 19-28.

[14] 张金花, 范海波, 王嫘, 等. BDG、GAL、淋巴细胞和 CD4+T 细胞计数联合检测对脓毒症合并侵袭性真菌感染的诊断价值[J]. 广东医学, 2025, 46(11): 1645-1649.

[15] 文莎, 邹志业, 何习斯, 等. 真菌培养阳性和阴性脓毒症合并慢性阻塞性肺疾病患者的预后分析[J]. 中国急救医学, 2021, 41(10): 867-873.

[16] 肖惠, 黎上琳, 冯新程, 等. 不同 CRRT 治疗剂量对严重脓毒症患者血清 PGE2 和 I-FABP 水平及预后的影响[J]. 中国临床研究, 2025, 38(11): 1675-1678.

[17] 黄雪敏, 岑树坤, 严海燕. CRRT 时液体负荷状态对脓毒症并发急性肾损伤患者预后的影响分析[J]. 中华保健医学杂志, 2023, 25(2): 187-190.

[18] Albanell-Fernández M. Echinocandins pharmacokinetics: a comprehensive review of micafungin, caspofungin, anidulafungin, and rezafungin population pharmacokinetic models and dose optimization in special populations[J]. Clin Pharmacokinet, 2025, 64(1): 27-52.

[19] 孙勇, 朱园园, 张珂, 等. 米卡芬净治疗脓毒症对侵袭性真菌感染发生率及血清 BG 和 GM 水平的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(13): 2034-2038.

[20] Itoh K, Tsutani H, Mitsuke Y, et al. Minocycline is a promising candidate as a combination therapy with caspofungin for drug-resistant *Candida*[J]. Front Cell Infect Microbiol, 2024, 14: 1452497.

[21] Theodore D A, Henneman A D, Loo A, et al. Initial micafungin treatment does not improve outcomes compared to fluconazole treatment in immunocompromised and critically ill patients with candidaemia[J]. J Antimicrob Chemother, 2024, 79(8): 1877-1884.

[22] 易新, 周莉娟, 谢德东. 血清 CircITCH、CircBNIP3L 联合 APACHE II评分对脓毒症合并急性肾损伤患者预后的评估价值[J]. 国际检验医学杂志, 2026, 47(4): 421-426.

[23] 张佳瑞, 周景润, 曹裕孟, 等. 米卡芬净与卡泊芬净分别联合复方磺胺甲噁唑治疗耶氏肺孢子菌肺炎的疗效、安全性和药物经济学评价[J]. 武汉大学学报(医学版), 2024, 45(11): 1370-1373.

（张西倩 编辑）

本文引用格式：庄建荣, 潘锦燊, 许燕玉, 等. 米卡芬净联合连续性肾脏替代治疗在脓毒症伴真菌感染患者中的应用效果[J]. 中国现代医学杂志, 2026, 36(21): 61-66.

Cite this article as: Zhuang J R, Pan J S, Xu Y Y, et al. Clinical outcomes of micafungin combined with continuous renal replacement therapy in patients with sepsis and concomitant fungal infection[J]. China Journal of Modern Medicine, 2026, 36(21): 61-66.