

1 例急性化脓性胆囊炎合并脓毒性休克多器官功能障碍的药学实践



鲁文茹, 马海燕, 吴晓华, 洪霞, 朱嘉欣

广州开发区医院药学部 (广州 510730)

【摘要】 本文报道 1 例急性化脓性胆囊炎合并脓毒性休克、多器官功能障碍患者的治疗过程及药学监护要点。患者因急性化脓性胆囊炎入院, 病情危重, 继发脓毒性休克及肝、肾、心等多器官损伤。初始予美罗培南 1 g, q12h 抗感染, 临床药师评估后认为脓毒性休克早期分布容积增大, 常规剂量难以快速达标, 建议首剂给予负荷剂量, 后续根据肾功能动态调整。术后患者发生急性肾损伤, 药师建议将美罗培南调整为 0.5 g, q8h 并延长输注至 3 h, 以兼顾肾损伤与抗感染疗效; 后期患者肾功能恢复, 美罗培南调整至 1 g, q12h 常规方案。针对患者 B 型钠尿肽前体动态升高, 药师分析容量过负荷及低钾血症为主要诱因, 建议实施精细化容量管理并积极纠正低钾血症, 为心功能恢复创造条件。经上述干预, 患者感染控制, 器官功能恢复。本病例提示, 临床药师基于药动学/药效学原理与病情动态变化实施个体化药学监护, 在优化重症感染治疗方案与不良反应防控中发挥作用。

【关键词】 急性化脓性胆囊炎; 脓毒性休克; 多器官功能障碍; 药学监护; 个体化治疗

【中图分类号】 R97

【文献标识码】 A

Pharmaceutical practice in a case of acute suppurative cholecystitis complicated by septic shock and multiple organ dysfunction

LU Wenru, MA Haiyan, WU Xiaohua, HONG Xia, ZHU Jiabin

Department of Pharmacy, Guangzhou Development District Hospital, Guangzhou 510730, China

Corresponding author: LU Wenru, Email: happylwr@163.com

【Abstract】 This article reports the treatment process and key points of pharmaceutical care for a patient with acute suppurative cholecystitis complicated by septic shock and multiple organ dysfunction. The patient was admitted due to acute suppurative cholecystitis in critical condition, subsequently developing septic shock and multiple organ injuries involving the liver, kidneys, and heart. Initial anti-infective therapy was initiated with meropenem 1 g, q12h. After evaluation, the clinical pharmacist determined that the increased volume of distribution in the early stage of septic shock made it difficult to achieve rapid target concentrations with conventional dosing, and therefore recommended administering a loading dose in the first administration, with subsequent adjustments based on dynamic changes in renal function. Postoperatively, the patient developed acute kidney injury, and the pharmacist recommended adjusting meropenem to 0.5 g, q8h with extended infusion over 3 h to balance renal injury management and anti-infective efficacy. Later, as renal function recovered, meropenem was readjusted to the conventional regimen of 1 g, q12h. In

DOI: 10.12173/j.issn.2097-4922.202606066

通信作者: 鲁文茹, 硕士, 主管药师, Email: happylwr@163.com

<https://yxqy.whuzhmedj.com>

response to dynamically elevated pro-BNP levels, the pharmacist assessed that volume overload and hypokalemia were the primary contributing factors, and recommended implementing refined volume management and actively correcting hypokalemia to create favorable conditions for cardiac function recovery. Following these interventions, the patient's infection was controlled and organ functions recovered. This case demonstrates that clinical pharmacists, by applying PK/PD principles and dynamically adapting to the patient's changing condition, can implement individualized pharmaceutical care and play a valuable role in optimizing treatment regimens for severe infections and preventing adverse reactions.

【Keywords】 Acute suppurative cholecystitis; Septic shock; Multiple organ dysfunction; Pharmaceutical care; Individualized treatment

急性化脓性胆囊炎是临床常见的急性胆道系统疾病，具有病情危重、发病急、进展快等特点，短时间内若得不到及时有效的治疗易并发脓毒性休克、多器官功能障碍（multiple organ dysfunction, MODS）等严重并发症，显著增加患者死亡率^[1-2]。该类重症患者的治疗涉及早期感染控制、器官功能保护等多个关键环节，其中，抗菌药物的合理应用是感染控制的关键，多器官功能的协同管理是改善预后的重要环节。本文报道1例急性化脓性胆囊炎合并脓毒性休克MODS患者的诊疗全程及药学监护实践，为该类重症患者的个体化药物治疗提供参考。本研究已取得患者的知情同意。

1 病例资料

1.1 基本情况

患者，男，60岁，身高163 cm，体重60 kg，因“反复腹痛5天，加重伴呕吐1天”于2025年12月15日由广州开发区医院（以下简称“我院”）急诊科转入重症监护病房（intensive care unit, ICU）。5 d前患者无明显诱因出现腹痛，以右上腹为主，呈持续性，未诊治；1 d前腹痛加重，伴恶心、呕吐胃内容物数次，自行口服“奥美拉唑”后症状无缓解，遂来我院急诊就诊。患者既往无糖尿病、高血压等病史，无药物及食物过敏史。入院查体：体温（T）36.2℃，脉搏（P）115次/分，呼吸（R）18次/分，血压（BP）114/65 mmHg，血氧饱和度（SpO₂）99%（中流量鼻导管吸氧）。腹部CT示：胆囊明显增大、壁增厚，内见高密度影，符合急性胆囊炎伴胆汁淤积表现；重度脂肪肝。实验室检查示：C反应蛋白（CRP）< 0.80 mg/L，白细胞计数（WBC）40.32×10⁹/L，总胆红素63.6 μmol/L，直接胆红素

58.5 μmol/L；丙氨酸转氨酶（ALT）465 U/L，天冬氨酸转氨酶（AST）2 259 U/L；肌酐（Cr）198 μmol/L，估算肾小球滤过率（estimated glomerular filtration rate, eGFR）31 mL/（min·1.73 m²）；凝血酶原时间20.1 s，活化部分凝血活酶时间48.2 s，纤维蛋白原1.37 g/L。入院诊断：急性化脓性胆囊炎；脓毒性休克；急性肝损伤；急性肾损伤（AKI）；凝血功能障碍；重度脂肪肝。

1.2 主要治疗经过与药学监护

12月15日，患者入ICU，急性生理与慢性健康状况评估Ⅱ（Acute Physiology and Chronic Health Evaluation Ⅱ，APACHE Ⅱ）评分值为26，死亡风险系数为70.64%。予快速输注乳酸钠林格注射液进行液体复苏，丁二磺酸腺苷蛋氨酸0.5 g，ivd，qd联合甘草酸二铵150 mg，ivd，qd护肝，纠正电解质紊乱等对症支持治疗。并在诊断脓毒性休克1 h内启动经验性抗感染治疗，给予注射用美罗培南1 g，ivd，q12h。治疗期间患者病情加重，T 38.5℃，P 139次/分，BP 91/43 mmHg，SpO₂ 95.6%，加用重酒石酸去甲肾上腺素注射液持续泵入维持血压。实验室检查：降钙素原（PCT）3.140 ng/mL，血乳酸（Lac）18.34 mmol/L，脑利尿钠肽前体（pro-brain natriuretic peptide, pro-BNP）517 pg/mL。经多学科会诊，考虑患者急性化脓性胆囊炎合并胆囊穿孔可能，脓毒性休克伴MODS，需急诊手术治疗。临床药师建议，患者脓毒性休克早期液体复苏后分布容积增大，常规剂量可能无法快速达到有效血药浓度，建议美罗培南采用负荷剂量，如首剂给予2 g，以迅速控制感染，但未获医生采纳。取得患者家属知情同意后，当日行开腹胆囊切除术+胆道镜下胆总管探查术+T管引流术。术后病理符合急性化脓性胆囊炎。转入监护室，T 36.2℃，BP 114/65 mmHg，

SPO₂ 99%, Lac 5.82 mmol/L。继续予美罗培南 1 g, ivd, q12h 抗感染, 同时予去甲肾上腺素维持血压、丙泊酚镇静、艾司奥美拉唑预防应激性溃疡。

12月16日, 患者神清, T 36.8 °C, 生命体征趋于平稳, 去甲肾上腺素逐渐减量。实验室检查: Cr 326 μmol/L, eGFR 17 mL/ (min·1.73 m²), pro-BNP 3 530 pg/mL, 肌酸激酶 2 363 U/L, 肌酸激酶同工酶 44 U/L, 乳酸脱氢酶 406 U/L, α-羟丁酸脱氢酶 278 U/L。心脏超声示: 节段性左室壁运动异常, 提示存在心肌应激或损伤。考虑术后厌氧菌感染高风险, 加用甲硝唑注射液 250 mg, ivd, q12h。临床药师在后续治疗中持续监护, 并基于药动学/药效学 (pharmacokinetics/pharmacodynamics, PK/PD) 原理, 建议将美罗培南调整为 0.5 g, ivd, q8h, 延长输注时间至 3 h; 同时建议加用尿毒清颗粒 5 g, po, qid, 复方 α-酮酸片 4 片 (2.52 g), 鼻饲, tid, 延缓肾功能恶化; 控制液体入量, 避免容量负荷过重。医师采纳建议, 调整治疗方案后患者未出现相关不良反应。

12月19日, 患者神清, T 37 °C。WBC 4.07 × 10⁹/L, CRP 38.4 mg/L, PCT 0.397 ng/mL, 感染指标好转; pro-BNP 显著升高至 20 148 pg/mL, 血钾 2.94 mmol/L, Cr 149 μmol/L, eGFR 43 mL/ (min·1.73 m²)。12月15日送血培养+引流脓液培养, 12月18日结果回报: 无厌氧菌生长, 无细菌、真菌生长。抗感染治疗方案调整为: 美罗培南 1 g, ivd, q12h, 甲硝唑 450 mg, ivd, q6h。临床药师认为 pro-BNP 的升高可能与液体负荷过重诱发心衰、电解质紊乱有关, 建议轻度液体负平衡, 积极纠正低钾血症, 目标血钾维持在 4.0 mmol/L 左右; 密切监测心功能, 待血流动力学稳定后评估使用 β 受体阻滞剂的指征, 避免心功能进一步恶化。医师采纳, 给予氯化钾缓释片 1 g, po, qid。

12月22日, 患者神清, 精神较前好转。pro-BNP 降至 326 pg/mL; Cr 88 μmol/L; 血钾 3.89 mmol/L, ALT 27 U/L, AST 35 U/L。患者感染控制、器官功能好转, PCT < 0.5 ng/mL, 抗菌药物调整为注射用头孢哌酮钠舒巴坦钠 2 g, ivd, q12h。期间患者生命体征平稳, 无腹痛、发热等不适, 肝、肾、心功能指标恢复正常, 12月29日顺利出院。

2 讨论

2.1 基于 PK/PD 原理的美罗培南个体化给药方案优化

脓毒性休克患者释放大量的炎性介质并存在多脏器、组织病理性损伤, 及时有效地控制感染是治疗的关键^[3]。美罗培南为碳青霉烯类抗菌药物, 抗菌作用强^[4], 在脓毒症危重患者治疗中应用广泛^[5]。初始抗感染治疗推荐在诊断休克后 1 h 内启用广谱碳青霉烯类药物, 以迅速覆盖肠杆菌科及厌氧菌^[6]。本例抗感染治疗药物选择正确, 但治疗初始剂量不足, 存在治疗失败风险。美罗培南半衰期约 1 h, 常规给药需经 4~5 个半衰期方可达到稳态浓度。脓毒性休克早期患者存在毛细血管渗漏、低蛋白血症及大量液体复苏等情况, 美罗培南的表观分布容积 (apparent volume of distribution, Vd) 显著增大、血药浓度下降^[7]。初始方案予 1 g, q12h 常规输注 30 min, 暴露量不足, 难以实现游离药物浓度高于最低抑菌浓度 (minimal inhibitory concentration, MIC) 的时间百分比 (%fT > MIC) 达 100% 的治疗目标^[8]。因此, 启动美罗培南治疗时应考虑给予负荷剂量以迅速达到稳态浓度。

美罗培南属于时间依赖性抗菌药物, 常规 30 min 输注在 MIC = 2 mg/L 时 %fT > MIC 仅 40%~50%。对于重症感染患者, 为提高疗效, %fT > MIC 需达到 100%, 甚至更高以最大化疗效并预防耐药。研究显示, 相较于常规 30 min 输注时间, 将美罗培南输注时间延长至 3 h 可在一定程度上促进脓毒症患者病情改善, 且安全性良好^[9], 有助于克服因病理生理变化导致的药物分布容积增加和清除率 (clearance, CL) 升高的问题^[10]。患者术后 eGFR 降至 17 mL/ (min·1.73 m²), 尽管严重肾功能不全会降低美罗培南的 CL, 但 Vd 增大与 CL 降低对血药浓度的影响部分抵消, 组织分布增加可能导致血药浓度不足, 影响疗效。临床药师建议将美罗培南调整为 0.5 g, q8h 并延长输注至 3 h, 可在不增加肾脏负担的情况下延长血药浓度高于 MIC 的持续时间。转科后, 患者 eGFR 升至 43 mL/ (min·1.73 m²), 肾功能明显好转, 药物清除加快, 单次剂量恢复至 1 g 以确保有效血药浓度。

美罗培南具有强大的抗厌氧菌活性, 对脆弱拟杆菌等胆道厌氧菌覆盖充分, 术后联合甲硝唑

缺乏循证依据,反而增加了神经毒性、双硫仑反应、抗生素相关性腹泻风险。医师基于术后厌氧菌感染高风险暂予联用,并在感染控制后及时停用并降阶梯,遵循了抗菌药物“降阶梯治疗”原则^[11]。

2.2 MODS的综合药学监护

2.2.1 心功能不全的药学监护

心功能不全是脓毒性休克患者常见的并发症^[12],也是导致死亡率增加的重要因素^[13-15]。pro-BNP由心脏产生,脓毒性休克时炎症因子刺激、心脏负荷增加及电解质紊乱等因素导致心肌损伤,可引起pro-BNP升高,其水平可评估脓毒症患者病情及预后^[16]。

本例pro-BNP的显著波动反映了疾病进展与治疗干预的动态过程:初期升高与脓毒性休克释放大量炎症介质对心肌的直接抑制有关^[17];术后早期持续升高与手术创伤、容量复苏负荷及AKI导致的液体潴留密切相关。患者存在AKI,液体清除能力下降,在积极液体复苏以维持灌注的同时易导致液体潴留,心室壁张力增加,从而刺激B型利钠肽分泌。转科后再次升高,提示感染控制后期可能存在隐匿的液体正平衡、电解质紊乱(低钾血症)等因素影响心功能。

临床药师结合患者pro-BNP的变化趋势、液体出入量、肾功能、电解质、心肌酶及心脏超声结果,分析心功能受累的关键诱因。极高的pro-BNP值提示心功能严重受累,是评估是否需要使用血管活性药物、正性肌力药物及心率控制与微循环调节的重要依据^[18]。脓毒症相关心肌损伤常伴代偿性心动过速,长期心率增快可加重心肌能量耗竭, β_1 受体阻滞剂通过降低心率减少心肌氧耗并改善心室重塑,适用于血流动力学稳定且无低心排出量的患者^[18]。低钾血症进一步加重心肌损伤与心律失常风险,通过补钾将血钾维持在4.0 mmol/L左右,为心功能恢复创造条件。本例通过积极的容量精细化管理、补钾及感染控制,pro-BNP最终显著回落,证实了综合处理的有效性。

2.2.2 肝损伤的药学监护

脓毒性休克常伴多器官功能损伤,机制可能与氧化应激、微循环障碍、内皮细胞损伤、凝血功能异常与微血栓形成及器官之间的交互作用有关^[19-20]。脓毒性休克患者肝脏受损后胆汁淤积加

重,易发生肝功能障碍甚至衰竭^[21]。本例患者合并慢性脂肪肝,属药物性肝损伤高危人群,同时具备男性、入住ICU、合并胆道疾病等多项美罗培南相关肝损伤的独立危险因素^[22],用药期间应密切监测肝功能。

治疗中选用丁二磺酸腺苷蛋氨酸联合甘草酸二铵,前者促进胆汁排泄、减轻胆汁淤积,后者为特异性肝细胞保护剂,具有抗炎、抗氧化、免疫调节等多种作用,可在一定程度上修复肝损细胞,抑制炎症因子的释放。2种药物作用机制互补,且均经肝肾双通道排泄,在AKI患者中无需调整剂量。

美罗培南肝损伤总体发生率较低,多为轻度、自限性;甲硝唑引起的肝毒性较为罕见,但在肝功能严重受损时因代谢减慢可发生蓄积。患者停用抗菌药物后肝酶迅速好转,伴随PCT、WBC等感染指标同步下降,提示肝损伤的改善主要归因于感染控制及脓毒症相关肝损伤病因的解除。保肝药物在脓毒症相关肝损伤中起辅助支持作用,不可替代病因治疗。

2.2.3 药品不良反应监测

美罗培南联合甲硝唑连续使用疗程>5 d是抗生素相关性腹泻高危因素。药师应每日评估排便情况,若水样便 ≥ 3 次/d,需送检难辨梭菌毒素。治疗期间可预防性口服布拉酵母菌或鼠李糖乳杆菌,并避免与抗菌药同服。

头孢哌酮钠舒巴坦钠结构中含N-甲基硫代四氮唑侧链,可抑制维生素K依赖的凝血因子合成,导致凝血酶原时间延长、出血风险增加,尤其在合并肝功能不全或营养不良的患者中更易发生。使用前应评估患者凝血功能,建议预防性补充维生素K₁ 10 mg肌肉注射,每周1次,并监测国际标准化比值。用药期间及停药后5 d内严禁饮酒,以防双硫仑样反应。

甘草酸二铵为甘草提取物,可能引起假性醛固酮增多症,包括低钾血症、血压升高及水肿等。本例患者已连续多日使用甘草酸二铵150 mg/d,不排除是低钾加重因素之一。治疗期间应密切监测血钾并积极补钾,必要时评估停用。

综上所述,临床药师以循证医学为依据,结合PK/PD原理与患者病理生理状态的动态变化,在抗感染治疗方案优化、生物标志物监测、个体化给药调整等方面发挥了专业作用,为急性胆囊

炎重症感染的个体化治疗提供了可借鉴的临床实践经验。

参考文献

- 1 牛鸿九. 腹腔镜胆囊切除术治疗急性胆囊炎临床分析[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(20): 3408–3410. [Niu HJ. Clinical analysis of laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis[J]. Chinese Journal of Drugs and Clinical, 2020, 20(20): 3408–3410.] DOI: 10.11655/zgywylc.2020.20.022.
- 2 徐志伟. 不同时机行腹腔镜胆囊切除术治疗急性结石性胆囊炎的临床疗效及安全性研究[J]. 黑龙江医药, 2023, 36(3): 683–685. [Xu ZW. Clinical efficacy and safety of laparoscopic cholecystectomy at different timings for acute calculous cholecystitis[J]. Heilongjiang Medicine Journal, 2023, 36(3): 683–685.] DOI: 10.14035/j.cnki.hljyy.2023.03.062.
- 3 周军, 刘聪. 美罗培南联合小剂量糖皮质激素治疗脓毒症休克患者的效果分析[J]. 新疆医学, 2025, 55(2): 167–170. [Zhou J, Liu C. Efficacy analysis of meropenem combined with low-dose glucocorticoids in patients with septic shock[J]. Xinjiang Medical Journal, 2025, 55(2): 167–170.] DOI: 10.27023/j.cnki.1001-5183.2025.02.008.
- 4 付海英, 黄马玉. 延长美罗培南输液时间治疗脓毒症休克合并急性肾功能不全患者的临床效果[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2020, 15(9): 1081–1084. [Fu HY, Huang MY. Clinical effect of prolonged meropenem infusion time in the treatment of patients with septic shock complicated with acute renal insufficiency[J]. Chinese Journal of Emergency Resuscitation and Disaster Medicine, 2020, 15(9): 1081–1084.] DOI: 10.3969/j.issn.1673-6966.2020.09.020.
- 5 李柳柳, 李艳娜. 美罗培南对脓毒症急性肾损伤患者血清STREM-1、HMGB1水平的影响[J]. 中国药物滥用防治杂志, 2022, 28(5): 633–636. [Li LL, Li YN. Effect of meropenem on serum sTREM-1 and HMGB1 levels in patients with septic acute kidney injury[J]. Chinese Journal of Drug Abuse Prevention and Treatment, 2022, 28(5): 633–636.] DOI: 10.15900/j.cnki.zylf1995.2022.05.017.
- 6 Laura E, Andrew R, Waleed A, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021[J]. Crit Care Med, 2021, 49(11): 1063–1143. DOI: 10.1007/S00134-021-06506-Y.
- 7 申洋洋. 美罗培南在腹部脓症患者中的药代动力学/药效学研究[D]. 长春: 吉林大学, 2022. DOI: 10.27162/d.cnki.gjlin.2022.006291.
- 8 《美罗培南治疗药物监测中国专家共识》编写组, 中国药师协会治疗药物监测药师分会. 美罗培南治疗药物监测中国专家共识[J]. 中国药房, 2025, 36(16): 1958–1967. [Writing Group of the Chinese Expert Consensus on Therapeutic Drug Monitoring of Meropenem, Therapeutic Drug Monitoring Pharmacist Branch of Chinese Pharmacists Association. Chinese expert consensus on therapeutic drug monitoring of meropenem[J]. China Pharmacy, 2025, 36(16): 1958–1967.] DOI: 10.6039/j.issn.1001-0408.2025.16.02.
- 9 李怡, 李洁, 桂万弟, 等. 基于PK/PD效应相关的目标获得概率论述美罗培南延长输注给药的适宜性[J]. 中国医院药学杂志, 2020, 40(6): 681–687. [Li Y, Li J, Gui WD, et al. Discussion on the appropriateness of extended infusion of meropenem based on probability of target attainment related to PK/PD effects[J]. Chinese Journal of Hospital Pharmacy, 2020, 40(6): 681–687.] DOI: 10.13286/j.1001-5213.2020.06.17.
- 10 成人脓毒症患者β-内酰胺类抗生素延长输注专家共识编写组. 成人脓毒症患者β-内酰胺类抗生素延长输注专家共识[J]. 中华重症医学电子杂志, 2024, 10(4): 313–321. [Writing Group of the Expert Consensus on Prolonged Infusion of Beta-lactam Antibiotics in Adult Patients with Sepsis. Expert consensus on prolonged infusion of beta-lactam antibiotics in adult patients with sepsis[J]. Chinese Journal of Critical Care Medicine (Electronic edition), 2024, 10(4): 313–321.] DOI: 10.3877/cma.i.issn.2096-1537.2024.04.001.
- 11 中华医学会感染病学分会. 中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2016, 39(4): 253–279. [Chinese Society of Infectious Diseases, Chinese Medical Association. Guidelines for the diagnosis and treatment of adult community-acquired pneumonia in China (2016 edition)[J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases, 2016, 39(4): 253–279.] DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2016.04.005.
- 12 Martin L, Derwall M, Zoubi SA, et al. The septic heart: current understanding of molecular mechanisms and clinical implications[J]. Chest, 2018, 155(2): 427–437. DOI: 10.1016/j.chest.2018.08.1037.
- 13 胡睿, 曹华, 刘芝艳. 脓毒性休克患者脓毒症心肌病危险因素及死亡率分析[J]. 临床医学研究与实践, 2025, 10(32): 17–20. [Hu R, Cao H, Liu ZY. Analysis of risk factors and mortality of septic cardiomyopathy in patients with septic shock[J]. Clinical Medicine Research and Practice, 2025, 10(32): 17–20.] DOI: 10.19347/j.cnki.2096-1413.202532005.
- 14 Shvilkina T, Shapiro N. Sepsis-induced myocardial dysfunction: heterogeneity of functional effects and clinical significance[J]. Front Cardiovasc Med, 2023, 10: 1200441. DOI: 10.3389/FCVM.2023.1200441.
- 15 夏义琴, 胡雯思, 偶罗雪芳, 等. 急诊成人脓毒症心肌损伤的临床特征及预测脓毒症休克和预后的效能分析[J]. 重庆医学, 2022, 51(20): 3445–3452. [Xia YQ, Hu WS, Ouluo XF, et al. Clinical characteristics of adult sepsis myocardial injury in emergency department and its efficacy in predicting septic shock and prognosis[J]. Chongqing Medicine, 2022, 51(20): 3445–3452.] DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2022.20.005.
- 16 格力巴. sST2联合NT-proBNP对脓毒症心肌病的评估及脓毒症预后相关研究[D]. 吉林延边: 延边大学, 2022. DOI: 10.27439/d.cnki.gybd.2022.000981.
- 17 何晨弘, 麦惠强, 丁福来, 等. 艾司洛尔在脓毒性休克致心功能不全患者中的应用研究[J]. 岭南急诊医学杂志, 2025, 30(5): 564–566. [He CH, Mai HQ, Ding FL, et al. Application of esmolol in patients with cardiac insufficiency caused by septic shock[J]. Lingnan Journal of Emergency Medicine, 2025, 30(5): 564–566.] DOI: 10.3969/j.issn.1671-301X.2025.05.020.
- 18 中国医疗保健国际交流促进会急诊医学分会, 中华医学会急诊医学分会, 国家老年医学中心(北京医院). 成人脓毒症相关

- 心肌损伤和(或)心功能障碍: 急诊专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2025, 34(9): 1180–1190. [Emergency Medicine Branch of China International Exchange and Promotive Association for Medical and Health Care, Emergency Medicine Branch of Chinese Medical Association, National Center for Gerontology (Beijing Hospital). Adult sepsis-related myocardial injury and/or cardiac dysfunction: emergency expert consensus[J]. Chinese Journal of Emergency Medicine, 2025, 34(9): 1180–1190.] DOI: [10.3760/cma.j.cn114656-20250810-00562](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn114656-20250810-00562).
- 19 张健. 脓毒症致多脏器功能障碍综合征模型犬发生心力衰竭时相关机制的研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2022. DOI: [10.27433/d.cnki.gxyku.2022.000011](https://doi.org/10.27433/d.cnki.gxyku.2022.000011).
- 20 Lelubre C, Vincent J L. Mechanisms and treatment of organ failure in sepsis[J]. Nat Rev Nephrol, 2018, 14(7): 417–427. DOI: [10.1038/s41581-018-0005-7](https://doi.org/10.1038/s41581-018-0005-7).
- 21 林晓军, 项海珍. 围绝经期重症脓毒症患者合并多器官功能障碍的危险因素分析及风险预测模型构建[J]. 中国妇幼保健, 2025, 40(1): 151–155. [Lin XJ, Xiang HZ. Analysis of risk factors and construction of risk prediction model for severe sepsis patients with multiple organ dysfunction during perimenopausal period[J]. Maternal and Child Health Care of China, 2025, 40(1): 151–155.] DOI: [10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2025.01.036](https://doi.org/10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2025.01.036).
- 22 贺艳, 柯洪琴, 李洪亮, 等. 美罗培南相关肝损伤的影响因素及其预测价值[J]. 临床肝胆病杂志, 2025, 41(3): 506–512. [He Y, Ke HQ, Li HL, et al. Influencing factors and predictive value of meropenem-related liver injury[J]. Journal of Clinical Hepatology, 2025, 41(3): 506–512.] DOI: [10.12449/JCH250317](https://doi.org/10.12449/JCH250317).
- 收稿日期: 2026 年 06 月 23 日 修回日期: 2026 年 07 月 13 日
本文编辑: 周璐敏 洗静怡