

产褥期泌尿系感染致脓毒性休克一例

刘福蓉*, 马雪枫#, 林伟钊#

暨南大学附属第一医院妇产科, 广东 广州

收稿日期: 2026年3月15日; 录用日期: 2026年4月9日; 发布日期: 2026年4月16日

摘要

产褥期脓毒性休克是孕产妇死亡的主要原因之一, 早期识别和及时干预是改善预后的关键。本文报告1例38岁产妇, 在顺产后22天因泌尿系感染迅速发展为脓毒性休克合并多器官功能障碍。患者有双肾多发结石病史, 本次感染源于结石梗阻导致的肾盂肾炎。通过多学科协作, 采取紧急肾造瘘引流、精准抗感染治疗(根据宏基因组二代测序结果调整抗生素方案)、重症监护支持以及二期碎石取石手术, 患者最终康复出院。本病例强调了在处理产褥期脓毒性休克时, 遵循早期目标导向治疗原则、尽快控制感染源以及应用新型分子诊断技术指导精准治疗的重要性, 以为类似病例的临床救治提供参考。

关键词

产褥期, 泌尿系感染, 脓毒性休克, 双肾结石

A Case of Septic Shock Caused by Puerperal Urinary Tract Infection

Furong Liu*, Xuefeng Ma#, Weizhao Lin#

Department of Obstetrics and Gynecology, The First Affiliated Hospital of Jinan University, Guangzhou Guangdong

Received: March 15, 2026; accepted: April 9, 2026; published: April 16, 2026

Abstract

Puerperal septic shock is a leading cause of maternal mortality, and early recognition along with timely intervention is critical to improving clinical outcomes. This report presents a case of a 38-year-old postpartum woman who developed rapid progression from a urinary tract infection to septic shock complicated by multiple organ dysfunction 22 days after an uncomplicated vaginal delivery.

*第一作者。

#共同通讯作者。

The patient had a history of bilateral nephrolithiasis, and the current infection originated from pyelonephritis secondary to obstructive calculi. Through multidisciplinary collaboration—including emergency nephrostomy drainage, precision antimicrobial therapy adjusted according to metagenomic next-generation sequencing results, intensive care support, and staged lithotripsy with stone removal, the patient ultimately recovered and was discharged. This case highlights the importance of adhering to early goal-directed therapy principles, prompt source control, and the application of advanced molecular diagnostic techniques to guide precision treatment in the management of puerperal septic shock, aiming to provide a reference for the management of similar clinical cases.

Keywords

Puerperium, Urinary Tract Infection, Septic Shock, Kidney Stones

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

脓毒症是宿主对感染反应失调导致的危及生命的多器官功能障碍[1]。在全球范围内，产后出血和高血压疾病是孕产妇死亡的两大主要原因，紧随其后的便是妊娠相关感染[2]。产褥期脓毒症指发生在分娩后 42 天内的脓毒症，可源于生殖道、泌尿道、呼吸道等多个部位的感染。

泌尿系感染是产褥期脓毒症的重要病因之一。妊娠期及产褥期泌尿系统解剖和生理功能的改变，如输尿管蠕动减弱、膀胱输尿管反流等，增加了尿路感染的风险。当合并泌尿系结石时，结石造成的梗阻可导致肾盂内压力升高，细菌及其毒素易于逆行入血，引发尿源性脓毒症，可使病情快速进展，短时间内即可发展为脓毒性休克和多器官功能障碍[1]。

脓毒性休克的救治强调“黄金 1 小时”，即早期识别、早期液体复苏、早期应用广谱抗生素和尽快控制感染源[3][4]。然而，产褥期脓毒性休克的临床表现可能被产后生理变化所掩盖，诊断具有一定挑战性[5]。本文报告 1 例典型的产褥期泌尿系感染致脓毒性休克的病例，通过多学科协作(MDT)成功救治，并结合文献，研讨此类病例的诊疗特点。

2. 病例资料

2.1. 一般资料

患者，女性，38 岁，已婚已育。孕产次：7-0-0-7。2025 年 2 月 10 日于外院足月顺产一女婴，产程顺利，产后恢复可。2025 年 3 月 3 日(顺产后 22 天)因“高热伴右腰部疼痛 1 天余”于当地医院就诊。

主诉：顺产后 22 天，高热伴右腰部疼痛 1 天余。

现病史：患者诉 2025 年 3 月 3 日下午 18:00 无明显诱因出现寒战、高热，最高体温达 39.5℃，伴右腰部疼痛、大汗、头痛，非喷射性呕吐胃内容物 1 次。于当地医院就诊，完善腹部 CT 提示右肾肾周炎、右肾多发结石，右肾输尿管全程及右肾肾盂、肾盏扩张积液。外院予抗感染、纠酸、维持酸碱平衡、补充白蛋白、控制血糖、补液升压、镇痛镇静等治疗。因病情危重，于 2025 年 3 月 4 日以“脓毒性休克”转入我院进一步治疗。

既往史：2022 年曾因“双肾多发结石”行微创手术治疗(具体术式不详)。

婚育史：适龄婚配，孕7产7，均为足月顺产，产程顺利。个人史、家族史无特殊。

2.2. 入院体格检查

体温 36.5°C，脉搏 65 次/分，呼吸 18 次/分，血压 108/57 mmHg。急性面容，神志昏迷，无法查体合作。左侧瞳孔直径 1.5 mm，右侧瞳孔直径 4 mm，对光反射均消失。颈软，无抵抗。心肺听诊未闻及明显异常。腹平软，无压痛、反跳痛及肌紧张。神经生理反射存在，病理反射未引出。

2.3. 入院辅助检查

实验室检查(2025-03-04)：血气分析：动脉血氧含量 13.6 mL/dL，实际碳酸氢盐 27.1 mmol/L，氧饱和度 71.9%。血常规：白细胞计数 $22.44 \times 10^9/L$ ，嗜中性粒细胞绝对值 $21.11 \times 10^9/L$ ，嗜中性粒细胞百分比 94.10%。凝血功能：凝血酶原时间 18.0 sec，凝血酶原活动度 54%，国际标准化比值 1.58。降钙素原：101 ng/mL(显著升高)。尿常规：白细胞 5839.00/ μL ，提示明显尿路感染。生化全套(2025-03-05)：肌酐 104.2 $\mu mol/L$ ，肾小球滤过率 58.7 ml/min/1.73m²，提示急性肾损伤。乳酸 2.80 mmol/L，升高提示组织灌注不足。

影像学检查(2025-03-04)：全腹部 CT 平扫：右肾皮质萎缩，双肾多发结石，双侧肾盂肾盏扩张积液，以右肾为著；双肾及双侧输尿管上段周围渗出性改变，符合肾周炎表现。尿路造影 CTU：右肾铸形结石，右侧肾盂肾盏积水扩张，双肾及双侧输尿管上段周围渗出性改变；左侧双肾盂-双输尿管畸形，左肾排泄功能尚可，右肾排泄功能欠佳。

3. 诊疗经过

3.1. 第一阶段：休克复苏与多学科协作(2025-03-04 至 2025-03-05)

患者入院时处于昏迷状态，病情危重，立即转入抢救室。结合外院病史及入院检查，明确诊断为“脓毒性休克合并多器官功能障碍(心、肺、肾、肝)”。立即启动脓毒症 1 小时集束化治疗：抗感染：采集血培养、痰培养、阴道分泌物培养后，经验性使用广谱抗生素；液体复苏：快速静脉输注晶体液，纠正有效循环血容量不足；血管活性药物：因持续低血压，予去甲肾上腺素维持平均动脉压(MAP) ≥ 65 mmHg；器官功能支持：抗心衰、早期抗凝、纠正电解质紊乱及酸碱失衡。由于患者存在梗阻性肾病(右肾铸形结石、积水)，感染源控制刻不容缓。2025 年 3 月 5 日，在局麻下行急诊右肾造瘘术，有效引流肾盂脓液，减轻肾内压力。术中引流脓液送病原体宏基因组二代测序(mNGS)。

3.2. 第二阶段：精准抗感染与重症监护(2025-03-05 至 2025-03-12)

根据 mNGS 结果回报(大肠埃希菌为主，合并粪肠球菌)，抗生素方案调整为万古霉素联合哌拉西林他唑巴坦，实现精准抗感染。2025 年 3 月 6 日，患者转入重症监护室(ICU)行进一步高级生命支持，密切监测血流动力学、呼吸功能及感染指标。

3.3. 第三阶段：病因治疗与康复(2025-03-13 至出院)

在感染得到初步控制、生命体征趋于平稳后，2025 年 3 月 13 日，于全麻下行经尿道膀胱镜右侧输尿管逆行插管 + 右侧经皮肾镜钬激光碎石取石术 + 双 J 管安置术。手术成功清除了梗阻病因，并放置输尿管支架管保证引流畅通。

3.4. 临床转归

术后患者恢复良好，感染指标(降钙素原、白细胞计数等)较前明显下降，体温恢复正常，肾功能明显改善，患者于术后第 10 天康复出院。

4. 讨论

4.1. 产褥期脓毒性休克的流行病学与危险因素

妊娠相关感染是导致孕产妇死亡的重要原因。妊娠相关感染是全球孕产妇死亡的第三大常见原因[6]。产褥期脓毒症的危险因素包括剖宫产、胎膜早破、多次阴道检查、贫血、肥胖、免疫抑制状态以及泌尿系感染等[6]。本例患者具有明确危险因素：多次妊娠(孕7产7)可能增加泌尿系结构损伤的风险；既往双肾多发结石病史，本次妊娠后结石梗阻诱发严重感染。

产后脓毒症病例中最常见的非产科感染源为泌尿系统来源，其中最常见的致病菌为大肠埃希菌[7]。本病例的病原学结果与之高度吻合，脓液 mNGS 检测以大肠埃希菌为主，合并粪肠球菌，证实了泌尿系结石梗阻导致的大肠埃希菌血流感染是脓毒性休克的主要原因。

4.2. 宏基因组二代测序在脓毒症病原学诊断中的价值

传统血培养阳性率较低(10%~40%)，且耗时长(通常需 48~72 小时)，难以满足脓症患者早期精准抗感染的需求[8]。因此，宏基因组二代测序技术在重症感染病原学诊断中展现出显著的临床价值。与传统血培养相比，mNGS 的病原体检出阳性率显著更高(58.10% vs 30.48%)，尤其是在患者已接受经验性抗感染治疗的情况下，mNGS 的优势更为凸显，可为临床提供关键的病原学依据[8]。

最新的 NGS 技术较前进一步缩短了病原体检测时间。一项 2025 年发表的多中心研究显示，基于全长 16S rRNA 测序和宏基因组分析的 PISTE™ 技术，可在 12 小时内完成病原体鉴定和耐药基因检测，显著快于传统血培养的 30.4 小时[9]。在本病例中，mNGS 快速鉴定出大肠埃希菌和粪肠球菌，为抗生素方案从经验性治疗转向精准治疗提供了关键依据，是救治成功的重要环节。

4.3. 控制感染源是救治成功的关键

对于梗阻性尿路感染导致的脓毒性休克，单纯依靠抗生素难以控制感染，解除梗阻、引流脓液是救治的核心[10]。在 ESWL 和经皮肾造瘘术后发生脓毒性休克的病例中，严重肾积水、肾造瘘管本身、肾内压增高、结石内细菌等均是休克的原因，因此早期诊断并及时控制感染源尤为重要[11]。

本病例遵循了这一原则：入院后 24 小时内行急诊右肾造瘘术，有效引流脓液，减轻肾内压力，迅速控制了感染源。在感染得到初步控制后，再择期行二期碎石取石手术，彻底解除病因。这种“分期处理”的策略既保证了危重患者的生命安全，又实现了病因的根治。

4.4. 脓毒性休克的多学科协作救治模式

本病例的救治过程充分体现了 MDT 模式的优势：急诊科早期识别、快速复苏；产科协助评估产妇病情，排除盆腔感染相关因素，泌尿外科紧急肾造瘘引流、二期碎石取石；重症监护室全程高级生命支持；临床药学科指导精准抗感染；检验科提供快速病原学检测结果。各环节紧密衔接，为患者赢得了生机。

4.5. 妊娠期泌尿系统结构改变对结石形成的重要影响

妊娠可通过解剖与代谢双重机制增加泌尿系结石风险：① 孕激素水平的升高及子宫的压迫致输尿管扩张、蠕动减弱，造成尿液淤滞[12]；② 胎盘合成 1,25-二羟维生素 D 增加及肾小球滤过率升高等因素，可引发高钙尿症，使尿液中成石物质达到过饱和状态[13]。然而，研究发现妊娠期尿液中含有一定的结石形成抑制因子，如枸橼酸盐、镁离子等，因此尽管存在多种解剖和代谢的“易感因素”，妊娠期新发有症状结石的总体发生率并未比非妊娠育龄期女性显著升高[13]。结石的形成与否，取决于这些促进因素和抑制因素之间复杂的平衡状态。另外，临床观察和多项研究明确指出，多次妊娠是妊娠期结石形成的一个

重要危险因素[12]。而存在泌尿系统结石病史的孕妇，尿路感染(特别是肾盂肾炎)的风险显著增加[12]。

本病例孕妇孕7产7，且存在多次短间隔妊娠史，既往有泌尿系统结石病史，本次妊娠期间偶有肾绞痛症状，但未出现发热等感染表现，考虑为妊娠期生理改变对结石形成的抑制作用，而分娩后结石形成的抑制因子减少，加上多次妊娠对集合系统的累积性损伤，且分娩后短时间内集合系统难以恢复，导致平衡状态被打破，泌尿系统梗阻与感染相互促进，病情迅速进展至脓毒性休克。

5. 结论

本文报告一例产褥期泌尿系感染致脓毒性休克的成功救治病例。患者有双肾多发结石病史，产后22天因结石梗阻导致大肠埃希菌为主的尿源性脓毒症，并迅速进展为脓毒性休克并发多器官功能障碍。通过急诊肾造瘘引流感染源、mNGS 指导精准抗感染治疗、多学科协作综合支持，患者最终康复出院。本病例提示，对于产褥期不明原因发热，尤其合并泌尿系结石者，应高度警惕脓毒症可能；一旦诊断脓毒性休克，应遵循早期目标导向治疗原则，尽快控制感染源，并积极应用新型诊断技术指导精准治疗，以提高救治成功率、改善母婴结局。

声明

该病例报道已获得病人的知情同意。

基金项目

广东省“新医科”建设指导委员会2023年教学改革项目(801668)；暨南大学附属第一医院标准化病人教学改革研究项目(SPJG202308)；暨南大学教学质量与教学改革工程项目(JG2024047)；广东省中医药局科研项目(20241068)。

参考文献

- [1] Singer, M., Deutschman, C.S., Seymour, C.W., Shankar-Hari, M., Annane, D., Bauer, M., *et al.* (2016) The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*, **315**, 801-810. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>
- [2] Say, L., Chou, D., Gemmill, A., Tunçalp, Ö., Moller, A., Daniels, J., *et al.* (2014) Global Causes of Maternal Death: A WHO Systematic Analysis. *The Lancet Global Health*, **2**, e323-e333. [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(14\)70227-x](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(14)70227-x)
- [3] Evans, L., Rhodes, A., Alhazzani, W., Antonelli, M., Coopersmith, C.M., French, C., *et al.* (2021) Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021. *Intensive Care Medicine*, **47**, 1181-1247. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06506-y>
- [4] Viderman, D., Umbetzhonov, Y., Temirov, T. and Kuzkov, V.V. (2021) Refractory Gram-Negative Septic Shock Complicated by Extended Purpura Fulminans and Multiple Organ Failure in a 23-Year-Old Puerpera—A Case Report. *Korean Journal of Anesthesiology*, **74**, 266-270. <https://doi.org/10.4097/kja.20201>
- [5] Levy, M.M., Evans, L.E. and Rhodes, A. (2018) The Surviving Sepsis Campaign Bundle: 2018 Update. *Intensive Care Medicine*, **44**, 925-928. <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5085-0>
- [6] Shields, A.D., Plante, L.A., Pacheco, L.D. and Louis, J.M. (2023) Society for Maternal-Fetal Medicine Consult Series #67: Maternal Sepsis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, **229**, B2-B19. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2023.05.019>
- [7] Brenner, T., Decker, S.O., Vainshtein, Y., Grumaz, S., Manoochchri, M., Feißt, M., *et al.* (2025) Improved Pathogen Identification in Sepsis or Septic Shock by Clinical Metagenomic Sequencing. *Journal of Infection*, **91**, Article ID: 106565. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2025.106565>
- [8] Pinzauti, D., Biazzo, M., Podrini, C., Alevizou, A., Safarika, A., Damoraki, G., *et al.* (2025) An NGS-Assisted Diagnostic Workflow for Culture-Independent Detection of Bloodstream Pathogens and Prediction of Antimicrobial Resistances in Sepsis. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, **15**, Article ID: 1656171. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2025.1656171>
- [9] Petrosillo, N., Granata, G., Boyle, B., Doyle, M.M., Pinchera, B. and Taglietti, F. (2019) Preventing Sepsis Development

in Complicated Urinary Tract Infections. *Expert Review of Anti-infective Therapy*, **18**, 47-61.
<https://doi.org/10.1080/14787210.2020.1700794>

- [10] Tahara, H., Katoh, Y., Yano, H., *et al.* (1993) Septic Shock Induced by Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy Treatment with Percutaneous Nephrostomy in 5 Cases with Urolithiasis. *Hinyokika Kyo*, **39**, 1119-1124.
- [11] Maikranz, P., Coe, F.L., Parks, J.H. and Lindheimer, M.D. (1987) 8 Nephrolithiasis and Gestation. *Baillière's Clinical Obstetrics and Gynaecology*, **1**, 909-919. [https://doi.org/10.1016/s0950-3552\(87\)80041-x](https://doi.org/10.1016/s0950-3552(87)80041-x)
- [12] Maikranz, P., Coe, F.L., Parks, J. and Lindheimer, M.D. (1987) Nephrolithiasis in Pregnancy. *American Journal of Kidney Diseases*, **9**, 354-358. [https://doi.org/10.1016/s0272-6386\(87\)80136-1](https://doi.org/10.1016/s0272-6386(87)80136-1)
- [13] Thongprayoon, C., Vaughan, L.E., Chewcharat, A., Kattah, A.G., Enders, F.T., Kumar, R., *et al.* (2021) Risk of Symptomatic Kidney Stones during and after Pregnancy. *American Journal of Kidney Diseases*, **78**, 409-417. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2021.01.008>