DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20250302

· 短篇论著 ·

产科脓毒性休克的危险因素分析

谭美玲[1]，胡雪源[2]，熊逸清[1]，郑明昱[3]，阎　萍[1]，王　丹[1*]
1. 陆军军医大学（第三军医大学）第一附属医院妇产科，重庆 400038
2. 四川省妇女儿童医院，成都 610045
3. 陆军军医大学（第三军医大学）第一附属医院药学部，重庆 400038

［摘要］ **目的**　探讨孕产妇发生脓毒性休克的危险因素。**方法**　回顾性分析2013年1月至2025年4月收治的122例产科脓毒症患者的临床资料，根据是否进展为脓毒性休克将患者分为休克组（26例）和非休克组（96例），记录两组患者的年龄、BMI、是否多胎妊娠、脓毒症相关序贯器官衰竭评估（SOFA）评分、器官功能障碍情况、白细胞计数、中性粒细胞计数、中性粒细胞比例、血小板计数以及降钙素原、CRP、乳酸、D-二聚体水平。采用多因素logistic回归分析确定产科脓毒性休克发生的独立危险因素，通过ROC曲线评估相关危险因素对脓毒性休克发生的预测效能。**结果**　休克组患者中年龄≥35岁及存在呼吸功能障碍、心功能障碍、中枢神经系统功能障碍的患者比例高于非休克组，SOFA评分、白细胞计数、中性粒细胞计数、中性粒细胞比例、乳酸水平高于非休克组，差异均有统计学意义（均P<0.05）。多因素logistic回归分析结果表明，中性粒细胞计数升高（OR=1.093，95%CI 1.022～1.169，P=0.010）和年龄≥35岁（OR=3.433，95%CI 1.112～10.602，P=0.032）是产科脓毒性休克发生的独立危险因素。ROC曲线显示，中性粒细胞计数对产科脓毒性休克的发生有预测价值（AUC=0.741，95%CI 0.634～0.848），最佳截断值为17.17×10^9/L。**结论**　中性粒细胞计数升高和年龄≥35岁为产科脓毒性休克发生的独立危险因素，中性粒细胞计数对产科脓毒性休克的发生具有一定的预测价值，可为临床病情评估和及时治疗提供依据。

［关键词］ 脓毒症；孕产妇；脓毒性休克；危险因素；中性粒细胞

［引用本文］ 谭美玲，胡雪源，熊逸清，等. 产科脓毒性休克的危险因素分析[J]. 海军军医大学学报，2025，46(11)：1496-1501. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20250302.

Analysis of risk factors for obstetric septic shock

TAN Meiling[1], HU Xueyuan[2], XIONG Yiqing[1], ZHENG Mingyu[3], YAN Ping[1], WANG Dan[1*]
1. Department of Obstetrics and Gynecology, The First Affiliated Hospital of Army Medical University (Third Military Medical University), Chongqing 400038, China
2. Sichuan Women and Children's Hospital, Chengdu 610045, Sichuan, China
3. Department of Pharmacy, The First Affiliated Hospital of Army Medical University (Third Military Medical University), Chongqing 400038, China

［**Abstract**］ **Objective**　To explore the risk factors for obstetric septic shock. **Methods**　The clinical data of 122 obstetric sepsis patients from Jan. 2013 to Apr. 2025 were retrospectively analyzed. The patients were assigned to shock group (n=26) or non-shock group (n=96) based on whether they progressed to septic shock. Variables including age, body mass index, multiple pregnancy, sequential organ failure assessment (SOFA) score, organ dysfunction status, white blood cell count (WBC), neutrophil count (NEU), neutrophil ratio, platelet count, procalcitonin, C-reactive protein, lactate (Lac), and D-dimer were recorded. Multivariate logistic regression analysis was used to identify the independent risk factors for obstetric septic shock. The predictive efficacy of these factors was evaluated using receiver operating characteristic (ROC) curve analysis. **Results**　The proportions of patients aged ≥35 years, and those with respiratory, cardiac, or central nervous system dysfunction, were significantly higher in the shock group than in the non-shock

［收稿日期］ 2025-06-20　［接受日期］ 2025-09-27
［基金项目］ 重庆市技术创新与应用发展专项重点项目（CSTB2022TIAD-KPX0173）. Supported by Key Project of the Special Program for Technological Innovation and Application Development in Chongqing (CSTB2022TIAD-KPX0173).
［作者简介］ 谭美玲，硕士生，住院医师. E-mail: tan_meiling@163.com
*通信作者（Corresponding author）. E-mail: swh_wang@163.com

group, and the SOFA score, WBC, NEU, neutrophil ratio and Lac level were significantly higher in the shock group (all $P<0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that increased NEU (odds ratio ［*OR*］$=1.093$, 95% confidence interval ［*CI*］ 1.022-1.169, $P=0.010$) and age ≥35 years ($OR=3.433$, 95%*CI* 1.112-10.602, $P=0.032$) were independent risk factors for obstetric septic shock. ROC curve analysis showed that NEU had predictive value for obstetric septic shock (area under curve=0.741, 95%*CI* 0.634-0.848), with an optimal cut-off value of 17.17×10^9/L. **Conclusion** Increased NEU and age ≥35 years are independent risk factors for obstetric septic shock. NEU has predictive value for the development of obstetric septic shock and may serve as an important indicator for clinical assessment and timely treatment.

［**Key words**］ sepsis; pregnant and postpartum women; septic shock; risk factors; neutrophils

［**Citation**］ TAN M, HU X, XIONG Y, et al. Analysis of risk factors for obstetric septic shock[J]. Acad J Naval Med Univ, 2025, 46(11): 1496-1501. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20250302.

产科脓毒症是在妊娠、分娩、流产或产后期间，由感染引起的威胁生命的器官功能障碍，是产科严重并发症之一[1]，具有起病急、进展快、费用高且预后差的特点。脓毒性休克是在脓毒症基础上出现血流动力学改变、细胞功能异常和代谢紊乱的一种临床综合征，病死率高达 12%～28%[2]。尽管经过规范集束化治疗，仍有部分脓毒症患者发展为脓毒性休克，引起多器官功能障碍，甚至死亡[3]。妊娠期特殊的生理变化掩盖了感染的症状和体征，增加了孕产妇脓毒症发展为脓毒性休克的可能，尽管诊断和治疗技术不断进步，脓毒症仍然是导致孕产妇发病和死亡的重要因素[4]，因此，及时判断病情严重程度、分析产科脓毒性休克的危险因素至关重要。本研究采用回顾性队列研究分析陆军军医大学第一附属医院产科 2013 年 1 月至 2025 年 4 月收治的 122 例脓毒症患者的临床资料，探讨产科脓毒性休克的危险因素，为临床早期预防产科脓毒性休克的发生提供依据。

1　资料和方法

1.1　一般资料　回顾性收集陆军军医大学第一附属医院产科 2013 年 1 月至 2025 年 4 月收治的脓毒症患者的临床资料。纳入标准：符合 2017 年 WHO 定义的妊娠和产褥期脓毒症[5]。排除标准：（1）有免疫缺陷或长期接受免疫抑制剂药物者；（2）合并恶性肿瘤或精神障碍性疾病；（3）临床资料不完整。共纳入产科脓毒症患者 122 例，年龄 19～49（28.7±5.2）岁。根据是否进展为脓毒性休克，将患者分为休克组（26 例）和非休克组（96 例）。非休克组诊断标准：感染＋脓毒症相关序贯器官衰竭评估（sequential organ failure assessment，SOFA）≥2 分；休克组诊断标准：符合脓毒症诊断标准的患者尽管进行了充分的液体复苏，但仍需要血管升压药物来维持平均动脉压（mean arterial pressure，MAP）≥65 mmHg（1 mmHg＝0.133 kPa），且乳酸＞2 mmol/L[6]。122 例患者中，孕早期 3 例（2.5%），孕中期 42 例（34.4%），孕晚期 39 例（32.0%），产褥期 38 例（31.1%）；感染部位包括泌尿道感染 52 例（42.6%），生殖道感染 50 例（41.0%），呼吸道感染 9 例（7.4%），消化道感染 5 例（4.1%），皮肤软组织感染 1 例（0.8%），乳腺炎 1 例（0.8%），不明原因 4 例（3.3%）。

本研究获得陆军军医大学第一附属医院伦理审查委员会审批准［批准号 (B)KY2025139］。

1.2　观察指标　记录两组患者的年龄、BMI、多胎妊娠、脓毒症相关 SOFA 评分、器官功能障碍情况，确诊脓毒症且未进展至休克时的白细胞计数、中性粒细胞计数、血小板计数、中性粒细胞比例以及降钙素原、CRP、乳酸、D- 二聚体水平等。

1.3　统计学处理　应用 SPSS 27.0 软件对数据进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示，组间比较采用独立样本 t 检验；非正态分布的计量资料以 M（Q_1，Q_3）表示，组间比较采用非参数秩和检验；计数资料用例数和百分数表示，组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。采用多因素 logistic 回归方法分析独立危险因素，对于直接由分组定义（如脓毒性休克诊断标准）决定的变量（如乳酸水平、SOFA 评分、器官功能障碍），其组间差异不视为暴露因素或混杂因素，因此未纳入多因素 logistic 回归模型。绘制 ROC 曲线评估危险因素对脓毒症进展的预测价值。检验水准（α）为 0.05。

2 结　果

2.1　*产科脓毒症的治疗情况*　122 例产科脓毒症患者中有 44 例（36.1%）进行了侵入性治疗，其中输尿管镜下双 J 管置入术 35 例，阑尾切除术 3 例，手术切口清创 3 例，腹腔脓肿穿刺引流 2 例，经皮肝穿刺胆道置管引流 1 例。共 31 例（25.4%）入住 ICU，入住 ICU 时间为 4（3，6）d，其中休克组有 13 例（50.0%，13/26），非休克组有 18 例（18.8%，18/96）。122 例患者抗生素使用时间为 9（6，11）d。46 例（37.7%）患者使用了血管升压药，17 例（13.9%）接受了机械通气，13 例（10.7%）使用了血液制品，2 例（1.6%）使用血液净化治疗。122 例患者均好转出院，住院总时间为 9（6，13）d，无死亡事件发生。

妊娠期脓毒症患者共 84 例，妊娠结局包括流产或死胎 10 例（11.9%），早产 23 例（27.4%），足月产 7 例（8.3%），出院后继续妊娠 44 例（52.4%）。产褥期脓毒症患者共 38 例，其中 13 例为紧急剖宫产（休克组 2 例，非休克组 11 例）。新生儿转新生儿重症监护病房（neonatal intensive care unit，NICU）共 33 例［休克组 10 例（38.4%），非休克组 23 例（24.0%）］，其中 2 例发生脓毒症，均来自休克组，出院后随访均未再发脓毒症。

2.2　*休克组与非休克组患者各指标比较*　休克组患者中年龄≥35 岁及存在呼吸功能障碍、心功能障碍、中枢神经系统功能障碍的患者比例高于非休克组，SOFA 评分、白细胞计数、中性粒细胞计数、中性粒细胞比例、乳酸水平高于非休克组，差异均有统计学意义（均 P＜0.05）；两组患者的 BMI、血小板计数及降钙素原、CRP、D- 二聚体水平差异无统计学意义（均 P＞0.05），是否多胎妊娠及是否存在凝血功能障碍、肾功能障碍、肝功能障碍差异亦无统计学意义（均 P＞0.05）。见表 1。

表 1　休克组与非休克组产科脓毒症患者各指标比较

指标	休克组 N=26	非休克组 N=96	统计值	P 值
年龄, n (%)			χ^2=11.784	＜0.001
＜35 岁	17 (65.4)	88 (91.7)		
≥35 岁	9 (34.6)	8 (8.3)		
BMI/(kg•m^{-2}), M (Q_1, Q_3)	23.6 (20.8, 29.3)	24.9 (22.4, 27.3)	Z=−0.416	0.678
多胎妊娠, n (%)	3 (11.5)	7 (7.3)	χ^2=0.088	0.766
器官功能障碍, n (%)				
呼吸功能障碍	22 (84.6)	57 (59.4)	χ^2=4.658	0.031
心功能障碍	26 (100.0)	58 (60.4)	Fisher 确切概率法	＜0.001
凝血功能障碍	14 (53.8)	69 (71.9)	χ^2=3.058	0.080
肾功能障碍	4 (15.4)	6 (6.2)	χ^2=1.222	0.270
肝功能障碍	5 (19.2)	19 (19.8)	χ^2=0.004	0.949
中枢神经系统功能障碍	6 (23.1)	4 (4.2)	χ^2=7.372	0.007
SOFA 评分, M (Q_1, Q_3)	6 (4, 7)	3 (2, 4)	Z=−5.402	＜0.001
白细胞计数/(L^{-1}, ×10^9), M (Q_1, Q_3)	21.0 (14.2, 26.7)	14.9 (10.8, 18.0)	Z=−3.442	＜0.001
血小板计数/(L^{-1}, ×10^9), M (Q_1, Q_3)	110.0 (91.8, 140.0)	135.0 (112.0, 165.3)	Z=−1.057	0.291
中性粒细胞计数/(L^{-1}, ×10^9), M (Q_1, Q_3)	18.9 (13.5, 22.5)	12.2 (9.4, 16.2)	Z=−3.767	＜0.001
中性粒细胞比例, M (Q_1, Q_3)	0.91 (0.89, 0.95)	0.90 (0.86, 0.92)	Z=−2.317	0.021
降钙素原/(μg•L^{-1}), M (Q_1, Q_3)	4.3 (1.3, 10.0)	2.0 (0.6, 7.3)	Z=−0.631	0.528
CRP/(mg•L^{-1}), M (Q_1, Q_3)	134.6 (91.5, 200.0)	133.3 (91.6, 196.6)	Z=−0.280	0.780
乳酸/(mmol•L^{-1}), M (Q_1, Q_3)	3.5 (2.5, 4.3)	1.4 (0.8, 2.0)	Z=−6.066	＜0.001
D- 二聚体/(mg•L^{-1}), M (Q_1, Q_3)	4.4 (2.5, 11.0)	3.6 (1.6, 6.0)	Z=−1.707	0.088

BMI：体重指数；SOFA：序贯器官衰竭评估；CRP：C 反应蛋白.

2.3　*产科脓毒性休克危险因素的多因素 logistic 回归分析*　排除各项器官功能障碍、SOFA 评分、乳酸等指标以避免反向因果关系可能导致的偏差后，将单因素分析中差异有统计学意义的指标（包括白细胞计数、中性粒细胞计数、中性粒细胞比例、年龄）及孕周（孕早期、孕中期、孕晚期、产褥期）

纳入多因素 logistic 回归分析，结果显示，中性粒细胞计数升高（OR=1.093，95%CI 1.022～1.169，P=0.010）和年龄≥35 岁（OR=3.433，95%CI 1.112～10.602，P=0.032）是产科脓毒性休克发生的独立危险因素。

2.4 独立危险因素对产科脓毒性休克的早期预测效能 ROC 曲线（图 1）分析结果表明，中性粒细胞计数对产科脓毒性休克的发生有预测价值（AUC=0.741，95%CI 0.634～0.848，P=0.000 2），最佳截断值为 17.17×10^9/L。当中性粒细胞计数>17.17×10^9/L 时，预测产科脓毒性休克发生的灵敏度为 82.3%，特异度为 65.4%，约登指数为 0.477。

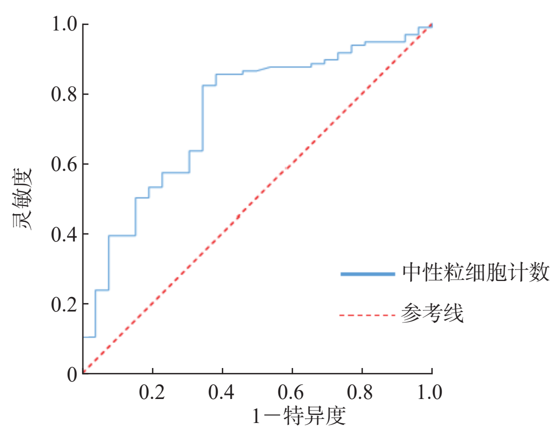

图 1 中性粒细胞计数预测产科脓毒性休克的 ROC 曲线分析

ROC：受试者操作特征.

3 讨论

近年来，产科脓毒症的发病率逐年上升，现已成为妊娠相关死亡的第二大原因[2]。与典型脓毒症不同，产科脓毒症起病隐匿，当出现明显的症状或体征时，病情可能已经发展为危重阶段。因此，早期诊断、严密监测病情演变、积极干预对改善产科脓毒症患者的预后极为关键，产科脓毒性休克的危险因素也成为研究的热点之一。妊娠及产褥期的正常生理参数与脓毒症早期指标有重叠，因此目前尚未发现能准确预测产科脓毒性休克发生的确切生物标志物。

本研究结果表明，中性粒细胞计数升高是产妇脓毒性休克发生的独立危险因素。脓毒症发生时，骨髓释放的中性粒细胞增多，同时由于定向迁移功能失调，使其难以迁移到感染部位而堆积在血管内，导致循环血液中中性粒细胞计数升高[7]。中性粒细胞通过释放中性粒细胞胞外诱捕网（neutrophil extracellular trap，NET）来捕获病原体，但 NET 的过度释放可能加重病情。在盲肠结扎穿孔模型中，NET 水平与脓毒症严重程度呈正相关[8]。有研究显示，杆状核中性粒细胞对预测非孕期脓毒症的性能最佳[9]。另有研究发现，发生反向跨内皮迁移的中性粒细胞比例的升高与疾病严重程度呈正相关[10]。这些研究表明中性粒细胞在脓毒症患者病情进展过程中发挥重要作用。尽管不同孕周的免疫状态、血液系统指标存在差异，但脓毒症状态下的中性粒细胞计数升高与感染驱动的炎症反应相关，其幅度远大于孕周本身的生理波动，且本研究将孕周分组作为协变量纳入多因素 logistic 回归模型后，孕周分组未进入最终方程，证明中性粒细胞计数可作为跨孕周的预警指标。本研究发现中性粒细胞计数≥17.17×10^9/L 时，产科脓毒症患者发生脓毒性休克的风险显著增加，单独应用时虽然特异度有限（65.4%），但灵敏度较高（82.3%），有利于早期筛查。对于超过此值的患者，建议加强动态监测（如每 6～12 h 复查中性粒细胞计数、乳酸水平），联合年龄≥35 岁及器官功能评估以提高预测准确性，同时及时启动液体复苏、广谱抗生素覆盖及感染源控制等措施早期干预。

本研究结果显示，年龄≥35 岁也是产科脓毒性休克发生的独立危险因素。高龄孕妇多合并基础疾病，也是妊娠期糖尿病、妊娠期高血压疾病等妊娠并发症的高危人群，加之机体免疫功能减退，导致其生理和病理状态更复杂，增加了诊疗难度。有研究表明，年龄超过 35 岁的孕产妇发生脓毒症时，死亡风险更高[11]。Acosta 等[12]的队列研究结果显示，年龄≥35 岁是孕产妇严重脓毒症死亡的独立危险因素。本研究结果与上述学者认识一致。邵碧椰和付先虎[13]的研究纳入 58 例孕产妇脓毒症患者，结果显示紧急剖宫产和 MAP≤65 mmHg 为脓毒症发展为脓毒性休克的独立危险因素。本研究中，休克组和非休克组患者在 MAP 上存在的差异是由脓毒性休克的诊断标准直接决定的，属于分组定义导致的必然差异，不能反映变量间的因果关联，因此未纳入危险因素分析。

降钙素原是近年来在非妊娠人群中研究较多的感染相关性生物标志物，对于脓毒症的诊断、病情发展和预后有重要意义，然而在孕产妇的研究中

尚不充分[14]。本研究中，休克组降钙素原水平高于非休克组，但差异无统计学意义。降钙素原在感染后 2 h 开始升高，24 h 达到高峰，72 h 以后开始缓慢下降，故在感染 24 h 内检测降钙素原水平对早期诊断有意义。但由于母体自身的保护机制，大多数感染在临床上进展隐匿，临床症状不典型加上妊娠反应的掩盖，导致部分患者就诊前已经发生脓毒性休克，错过降钙素原峰值时间，这可能是两组降钙素原水平差异不大的原因。Karon 等[15]研究表明，降钙素原预测脓毒性休克发生的效能较低。也有研究表明，降钙素原在区分脓毒症和脓毒性休克时差异无统计学意义[16]。

凝血功能障碍是全身感染最基本的病理生理变化之一，凝血异常和微血栓形成与脓毒性休克的发生和发展密切相关。研究表明，血小板计数减少提示微循环障碍，是非妊娠期脓毒症病情严重程度及死亡风险的独立预测因素，定期检测有助于预测脓毒性休克的发展[17]。也有研究显示血小板计数降低、D- 二聚体水平升高是影响非妊娠期脓毒症患者死亡的独立危险因素[18]。本研究中，与非休克组相比，休克组血小板计数更低，D- 二聚体水平更高，但两组间差异均无统计学意义。这可能是因为在妊娠及分娩过程中，由于血容量增加，血小板计数呈生理性降低[19]，而纤维蛋白原合成的增加和纤溶作用的增强引起 D- 二聚体水平生理性升高[20]，两者呈现与非妊娠状态不同的生理变化趋势，导致组间差异未突破统计学阈值。尽管如此，临床上仍需警惕血小板计数低于妊娠特异性参考下限或 D- 二聚体水平异常升高的病理情况，这可能提示脓毒性休克的发生。

IL-6 是参与脓毒症发展的重要细胞因子，脓毒性休克和死亡患者的 IL-6 持续较高水平，且区分脓毒症和脓毒性休克的灵敏度为 76.1%，特异度为 78.6%[21-22]。多项研究也证明，IL-6 是诊断脓毒性休克、判断预后的有效生物标志物，具有较高的特异性[21-23]。但本研究是回顾性研究，IL-6 数据缺失过多，限制了对该数据的分析，无法验证 IL-6 与产科脓毒性休克的关系，未来可通过前瞻性研究，进一步明确 IL-6 在产科脓毒性休克中的作用。

虽然脓毒症是一种危急重症，但在脓毒症防治方面的经验表明，感染导致的孕产妇死亡大多数可防可治。产科脓毒症的治疗遵循感染源控制优先原则，尽管外科干预属于有创操作，但其在控制感染源、阻断病情进展中的作用不可替代。本研究中，44 例（36.1%）患者接受了侵入性治疗，如局部清创引流和切除感染病灶，术后结合炎症指标监测及病原学结果优化抗感染方案，能够有效控制感染。另外，临床决策也需基于感染严重程度、孕周、母胎状态综合评估，甚至多学科合作，充分权衡风险后及时实施。产科脓毒症往往导致围产儿的严重并发症和病死率升高，常见并发症为早产、新生儿脓毒症、胎儿丢失及新生儿死亡[24]。本研究结果显示，休克组出现新生儿转 NICU 的比例高于非休克组，且 2 例发生脓毒症的新生儿均来自休克组，因此母亲产前感染控制不佳与新生儿脓毒症风险升高有关，提示早期识别母亲脓毒性休克对降低新生儿重症率至关重要。

综上所述，中性粒细胞计数升高和年龄≥35 岁为产科脓毒性休克发生的独立危险因素，中性粒细胞计数在一定程度上能早期预测产科脓毒性休克的发生，建议在产科脓毒症的诊治中重视中性粒细胞计数的检测分析及动态随访。本研究为单中心回顾性队列研究，结论外推受限，未来需通过多中心前瞻性研究，纳入不同地域、不同诊疗水平机构的病例以验证其普适性。

[参 考 文 献]

[1] BAGUIYA A, BONET M, BRIZUELA V, et al. Infection-related severe maternal outcomes and case fatality rates in 43 low and middle-income countries across the WHO regions: results from the Global Maternal Sepsis Study (GLOSS)[J]. PLoS Glob Public Health, 2024, 4(4): e0003109. DOI: 10.1371/journal.pgph.0003109.

[2] OZARSLAN N, GAW S L, CASSIDY A G, et al. Predictors of antepartum maternal sepsis and effects on neonatal outcomes: a population-based cohort study[J]. J Perinatol, 2023, 43(6): 752-757. DOI: 10.1038/s41372-023-01696-3.

[3] PERMPIKUL C, SIVAKORN C, TONGYOO S. In-hospital death after septic shock reversal: a retrospective analysis of in-hospital death among septic shock survivors at Thailand's largest national tertiary referral center[J]. Am J Trop Med Hyg, 2021, 104(1): 395-402. DOI: 10.4269/ajtmh.20-0896.

[4] GIOULEKA S, BOUREKA E, TSAKIRIDIS I, et al. Sepsis in pregnancy and the puerperium: a comparative review of major guidelines[J]. Obstet Gynecol

Surv, 2023, 78(4): 237-248. DOI: 10.1097/OGX.0000000000001108.

[5] World Health Organization. Statement on maternal sepsis[DB/OL]. Geneva: World Healthorganization, 2017[2025-05-05]. *https://iris.who.int/items/ee565438-e7d8-4fc7-9106-52a606022bd0.*

[6] 连岩，王春亭，王谢桐. 妊娠和产褥期脓毒症早期识别和处理[J]. 中华围产医学杂志，2022，25(12)：912-918. DOI: 10.3760/cma.j.cn113903-20220607-00600.

[7] ZHANG H, WANG Y, QU M, et al. Neutrophil, neutrophil extracellular traps and endothelial cell dysfunction in sepsis[J]. Clin Transl Med, 2023, 13(1): e1170. DOI: 10.1002/ctm2.1170.

[8] YANG M, JIANG H, DING C, et al. STING activation in platelets aggravates septic thrombosis by enhancing platelet activation and granule secretion[J]. Immunity, 2023, 56(5): 1013-1026.e6. DOI: 10.1016/j.immuni.2023.02.015.

[9] MARTINS E C, SILVEIRA L D F, VIEGAS K, et al. Neutrophil-lymphocyte ratio in the early diagnosis of sepsis in an intensive care unit: a case-control study[J]. Rev Bras Ter Intensiva, 2019, 31(1): 64-70. DOI: 10.5935/0103-507X.20190010.

[10] ZI S F, WU X J, TANG Y, et al. Endothelial cell-derived extracellular vesicles promote aberrant neutrophil trafficking and subsequent remote lung injury[J]. Adv Sci (Weinh), 2024, 11(38): e2400647. DOI: 10.1002/advs.202400647.

[11] ESCHENBACH D. Obstetrician training associated with better outcomes[J]. BJOG, 2015, 122(11): 1516. DOI: 10.1111/1471-0528.13558.

[12] ACOSTA C D, HARRISON D A, ROWAN K, et al. Maternal morbidity and mortality from severe sepsis: a national cohort study[J]. BMJ Open, 2016, 6(8): e012323. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-012323.

[13] 邵碧椰，付先虎. 妊娠期及产后脓毒症病例特点和病原学分析[J]. 中国计划生育学杂志，2024，32(1)：184-190. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8189.2024.01.040.

[14] BEHNIA F, OMERE C I, CLIFFORD C C, et al. Obstetric sepsis: clinical pearls for diagnosis and management[J]. Semin Perinatol, 2024, 48(7): 151975. DOI: 10.1016/j.semperi.2024.151975.

[15] KARON B S, TOLAN N V, WOCKENFUS A M, et al. Evaluation of lactate, white blood cell count, neutrophil count, procalcitonin and immature granulocyte count as biomarkers for sepsis in emergency department patients[J]. Clin Biochem, 2017, 50(16/17): 956-958. DOI: 10.1016/j.clinbiochem.2017.05.014.

[16] 沈恩芳，欧阳松茂. 脓毒症相关生物标志物的研究进展[J]. 赣南医学院学报，2024，44(2)：138-141. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5779.2024.02.005.

[17] ZENG X, YIN Y, LI T, et al. The value of serum procalcitonin, thromboelastography combined with platelet count in predicting the short-term progression of septic shock in the intensive care unit[J]. Int J Gen Med, 2024, 17: 3361-3370. DOI: 10.2147/IJGM.S464566.

[18] ZHAO X, WU X, SI Y, et al. D-DI/PLT can be a prognostic indicator for sepsis[J]. PeerJ, 2023, 11: e15910. DOI: 10.7717/peerj.15910.

[19] LIMONTA G, INTRA J, BRAMBILLA P. The clinical utility of D-dimer/platelet count ratio in pregnant women[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2022, 35(18): 3602-3611. DOI: 10.1080/14767058.2020.1833322.

[20] YANG Z, HU L, ZHEN J, et al. Genetic basis of pregnancy-associated decreased platelet counts and gestational thrombocytopenia[J]. Blood, 2024, 143(15): 1528-1538. DOI: 10.1182/blood.2023021925.

[21] PALALıOĞLU B, ERDOĞAN S, ATAY G, et al. Diagnostic and prognostic value of pentraxin 3, interleukin-6, CRP, and procalcitonin levels in patients with sepsis and septic shock[J]. Niger J Clin Pract, 2024, 27(3): 317-324. DOI: 10.4103/njcp.njcp_615_23.

[22] SONG J, PARK D W, MOON S, et al. Diagnostic and prognostic value of interleukin-6, pentraxin 3, and procalcitonin levels among sepsis and septic shock patients: a prospective controlled study according to the Sepsis-3 definitions[J]. BMC Infect Dis, 2019, 19(1): 968. DOI: 10.1186/s12879-019-4618-7.

[23] WEIDHASE L, WELLHÖFER D, SCHULZE G, et al. Is interleukin-6 a better predictor of successful antibiotic therapy than procalcitonin and C-reactive protein?A single center study in critically ill adults[J]. BMC Infect Dis, 2019, 19(1): 150. DOI: 10.1186/s12879-019-3800-2.

[24] 彭良玉，陈建华，杨菁. 妊娠合并脓毒症 23 例临床分析[J]. 中华产科急救电子杂志，2021，10(3)：165-168. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-3259.2021.03.009.

［本文编辑］　孙　岩