

粪便钙卫蛋白水平合并脓毒性休克对老年脓毒症患者预后预测价值

贺琛哲^{1,2} 张北源² 秦子梦¹ 柳怡江¹ 李佳淇¹ 虞文魁^{1,2}

¹南京医科大学鼓楼临床医学院, 江苏南京 210008; ²南京大学医学院附属鼓楼医院重症医学科, 江苏南京 210008

摘要 目的:探讨粪便钙卫蛋白水平合并脓毒性休克对老年脓毒症患者预后的预测价值。方法:采用前瞻性研究收集老年脓毒症患者 123 例,记录并比较患者的一般临床资料、入院 24 h 内急性生理与慢性健康状况评估 (APACHE II) 评分、序贯器官衰竭 (SOFA) 评分和粪便钙卫蛋白水平。根据患者 ICU 的预后分为存活组 86 例和死亡组 37 例。采用 Pearson 相关系数法分析粪便钙卫蛋白与临床常用炎症指标的相关性,采用 Logistic 回归分析影响老年脓毒症患者预后的影响因素。采用受试者工作特征 (ROC) 曲线评价粪便钙卫蛋白对老年脓毒症患者预后的预测价值。结果:死亡组患者粪便钙卫蛋白、IL-6 水平及合并脓毒性休克比例高于存活组 (P 均 < 0.05)。粪便钙卫蛋白水平与 IL-6 呈正相关 ($r = 0.366, P < 0.05$)。多因素 Logistic 回归分析显示,粪便钙卫蛋白 ($OR = 1.006, 95\% CI: 1.004 \sim 1.009$)、脓毒性休克 ($OR = 12.475, 95\% CI: 2.644 \sim 58.855$) 是老年脓毒症患者死亡的危险因素 (P 均 < 0.05)。ROC 曲线分析显示,粪便钙卫蛋白、脓毒性休克单独预测老年脓毒症患者死亡的曲线下面积 (AUC) 为 0.918 ($95\% CI: 0.870 \sim 0.965$)、0.681 ($95\% CI: 0.582 \sim 0.779$),二者联合预测 AUC 最高为 0.943 ($95\% CI: 0.902 \sim 0.985$)。粪便钙卫蛋白的最佳截断值为 $672 \mu g/g$,灵敏度为 0.860,特异性为 0.892,约登指数为 0.752。结论:粪便钙卫蛋白对老年脓毒症患者预后较好的预测价值,与脓毒性休克联合预测,预测价值将会进一步提高。

关键词 脓毒症; 粪便钙卫蛋白; 脓毒性休克; 预后

中图分类号 R459.7 **文献标识码** A **DOI** 10.11768/nkjwzzzz20250615

The predictive value of fecal calprotectin level and concomitant septic shock for the prognosis of elderly patients with sepsis HE Chen-zhe^{1,2}, ZHANG Bei-yuan², QIN Zi-meng¹, LIU Yi-jiang¹, LI Jia-qi¹, YU Wen-kui^{1,2}. ¹Nanjing Drum Tower Hospital Clinical College of Nanjing Medical University, Jiangsu Nanjing 210008, China; ²Department of Intensive Care Unit, Nanjing Drum Tower Hospital, The Affiliated Hospital of Nanjing University Medical School, Jiangsu Nanjing 210008, China

Corresponding author: YU Wen-kui, E-mail: yudrnj2@163.com

Abstract Objective: To explore the predictive value of fecal calprotectin level combined with septic shock in elderly patients with sepsis. Methods: The prospective study was conducted to collect 123 cases of elderly patients with sepsis. Their general clinical data, acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) score, sequential organ failure assessment (SOFA) score and fecal calprotectin levels within 24 h of admission were recorded and compared. The patients were divided into the death group of 37 cases and the survival group of 86 cases based on the patients' prognosis in ICU. Pearson correlation was used to analyze the correlation between fecal calprotectin and commonly-used clinical inflammatory indicators. Logistic regression was used to analyze the risk factors for prognosis in elderly patients with sepsis. Receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted to evaluate the predictive value of fecal calprotectin for prognosis in elderly patients with sepsis. Results: The level of fecal calprotectin, IL-6 and the proportion of patients complicated with septic shock in patients of the death group were higher than the survival group (all $P < 0.05$). The level of fecal calprotectin was positively correlated with IL-6 ($r = 0.366, P < 0.05$). Multivariable Logistic regression analysis showed that fecal calprotectin ($OR = 1.006, 95\% CI: 1.004 \sim 1.009$), septic shock ($OR = 12.475, 95\% CI: 2.644 \sim 58.855$) were risk factors for death in elderly patients with sepsis (all $P < 0.05$). ROC curve analysis demonstrated that the area under the curve (AUC) of fecal calprotectin and septic shock alone in predicting death in elderly patients with sepsis was 0.918 ($95\% CI: 0.870 \sim 0.965$) and 0.681 ($95\% CI: 0.582 \sim 0.779$) respectively, and their combination yielded the highest AUC of

0.943 (95% *CI*: 0.902–0.985). The optimal cutoff value of fecal calprotectin was 672 $\mu\text{g/g}$ with the Yoden index of 0.752, which yielded a sensitivity of 0.860 and a specificity of 0.892. Conclusions: Fecal calprotectin can be regarded as an effective predictor of prognosis in elderly patients with sepsis, and this predictive efficacy will be further improved in patients complicated with septic shock.

Key words Sepsis; Fecal calprotectin; Septic shock; Prognosis

脓毒症(sepsis)是由严重感染诱发宿主反应失调导致的致命性器官功能障碍,是危重患者最常见的并发症和首要死因^[1]。其发病率高,病死率可达30%~70%^[2]。约58%~65%的脓毒症出现在超过65岁的人群中^[3]。当肠道屏障受到脓毒症的影响时,会导致内毒素向多个器官迁移,引发不受控制的免疫炎症反应^[4]。粪便钙卫蛋白是由中性粒细胞释放的一种蛋白复合物,广泛分布于人体细胞、组织及体液中。当肠道黏膜发生炎症反应时,中性粒细胞在趋化作用下于炎症部位大量积聚,释放大量的钙卫蛋白,随肠道内容物排出体外^[5]。本研究旨在探讨粪便钙卫蛋白水平合并脓毒性休克对老年脓毒症患者预后的预测价值。

资料与方法

1. 研究对象:本研究为前瞻性观察性研究,连续收集2023年11月2日-2024年10月15日南京大学医学院附属鼓楼医院重症医学科收治的148例老年脓毒症患者作为研究对象,剔除资料不全者25例,最终纳入123例(男95,女28),平均年龄(74.54 $\pm$ 12.65)岁。根据患者ICU的预后分为死亡组37例和存活组86例。

纳入标准:①符合脓毒症3.0诊断标准^[1];②年龄 $\geq$ 60周岁。排除标准:①合并消化道基础疾病,包括消化道手术、消化道穿孔、炎症性肠病、消化道恶性肿瘤、感染性腹泻;②预计入ICU 72 h内自动出院或死亡;③妊娠。本研究经医院伦理委员会批准(批号:AF/SC-08/03.0),患者或家属均知情并签署同意书。

2. 研究方法:记录患者的年龄、性别、基础合并疾病、感染部位及患者在ICU住院治疗期间并发症[包括脓毒性休克、急性肾损伤(acute kidney injury, AKI)、急性胃肠损伤(acute gastrointestinal injury, AGI)、呼吸衰竭、肝功能不全]等临床资料。入院24 h内行急性生理与慢性健康状况评估(acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)评分、序贯器官衰竭(sequential organ failure assessment, SOFA)评分,记录入院24 h内白细胞计

数(WBC)、中性粒细胞计数(NEU)、C-反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)、白细胞介素-6(IL-6)、谷丙转氨酶(alanine aminotransferase, ALT)、谷草转氨酶(aspartate aminotransferase, AST)、总胆红素(total bilirubin, TBIL)、直接胆红素(direct bilirubin, DBIL)、白蛋白、人类白细胞抗原-DR(human leukocyte antigen-DR, HLA-DR)的初始值。入院3 d内留取初次粪便,行钙卫蛋白检测。取样后立即送检,所有检验操作均严格遵照说明书要求规范操作。取100 mg标本,按1:49加入萃取液,充分混匀后以3 000转/min离心5 min,提取上清液1 mL测定粪便钙卫蛋白水平,采用南京美宁康诚生物科技有限公司试剂盒。其中AKI的诊断标准参照“改善全球肾病预后组织2012年标准”^[6],即48 h内血肌酐增加 $\geq$ 26.6 $\mu\text{mol/L}$,或尿量 $<$ 0.5 mL/(kg $\cdot$ h), AGI的诊断标准参照2012年欧洲重症学会对重症患者胃肠功能的定义与分级^[7],脓毒性休克诊断标准参照脓毒症3.0诊断标准^[1],肝功能不全诊断标准参照Child-pugh分级^[8]。

3. 统计学分析:采用SPSS 26.0和GraphPad Pism 9.5统计学软件,所有连续性资料均行正态性检验,符合正态分布或近似正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;偏态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间分析采用Mann-whitney U 检验。计数资料以百分数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用Pearson相关性分析评估连续变量间相关性。将单因素分析中 $P < 0.05$ 的变量及“年龄”与“性别”变量作为自变量,2组患者预后为因变量,采用多因素二分类Logistic回归分析法分析影响老年脓毒症患者预后的危险因素。绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线并计算曲线下面积(area under the curve, AUC)及95% *CI*,评价粪便钙卫蛋白对脓毒症患者预后的预测能力。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1. 一般资料:与存活组比较,死亡组APACHE II、SOFA评分更高,呼吸系统感染比例更多(P 均 $<$

0.05),见表1。2组患者其余资料比较,差异无统计学意义(P 均 >0.05 ,见附表1,扫描文前二维码查看全文及附件)。

2. 实验室指标与并发症:死亡组患者粪便钙卫蛋白、IL-6水平以及合并脓毒性休克比例高于存活组(P 均 <0.05),见表2;2组患者其余指标比较,差异无统计学意义(P 均 >0.05 ,见附表2,扫描文前二维码查看全文及附件)。

3. 粪便钙卫蛋白与临床常用炎症指标相关性分析:相关性分析得出,CRP($r=0.029$, $P>0.05$)、PCT($r=0.105$, $P>0.05$)、WBC($r=0.139$, $P>0.05$)与粪便钙卫蛋白无显著相关性;而IL-6与粪便钙卫蛋白呈正相关($r=0.366$, $P<0.05$),见图1。

4. 影响老年脓毒症患者预后的多因素二分类 Logistic 回归:以老年脓毒症患者预后作为因变量(死亡=1,存活=0),以APACHE II评分、SOFA评

分、脓毒性休克、IL-6、粪便钙卫蛋白、呼吸系统感染为自变量(单因素 $P<0.05$),同时放入年龄与性别变量,进行多因素二分类 Logistic 回归分析。结果显示,粪便钙卫蛋白($OR=1.006$,95% $CI:1.004\sim1.009$)、脓毒性休克($OR=12.475$,95% $CI:2.644\sim58.855$)是影响脓毒症患者预后的独立危险因素($P<0.05$),见表3。

5. 粪便钙卫蛋白、脓毒性休克及联合变量对脓毒症患者预后的预测价值:以非参数法构建粪便钙卫蛋白、脓毒性休克及联合变量对脓毒症患者预后的ROC曲线,见图2。其中,粪便钙卫蛋白、脓毒性休克的AUC分别为0.918(95% $CI:0.870\sim0.965$)、0.681(95% $CI:0.582\sim0.779$)。取约登指数最大切点为最佳截断值,当约登指数为0.752时,粪便钙卫蛋白预测脓毒症患者预后的最佳截断值为672 $\mu\text{g/g}$ (正常范围为0~50 $\mu\text{g/g}$),灵敏度为

表1 一般资料比较

指标	存活组($n=86$)	死亡组($n=37$)	$t/Z/x^2$ 值	P 值
APACHE II 评分(分, $\bar{x} \pm s$)	19.50 $\pm$ 8.17	24.54 $\pm$ 8.44	-3.107	0.002
SOFA 评分(分, $\bar{x} \pm s$)	7.22 $\pm$ 4.67	9.22 $\pm$ 4.16	-2.243	0.027
感染灶-呼吸系统[例(%)]	37(43.02)	25(67.57)	6.234	0.013

表2 实验室指标与并发症比较

指标	存活组($n=86$)	死亡组($n=37$)	$t/Z/x^2$ 值	P 值
实验室指标[$M(P_{25}, P_{75})$]				
IL-6(pg/mL)	103.82(49.02,344.17)	383.28(211.39,745.52)	-3.772	0.000
粪便钙卫蛋白($\mu\text{g/g}$)	229.31(57.44,598.09)	947.54(765.12,1088.10)	-7.331	0.000
并发症[例(%)]				
脓毒性休克	41(47.67)	31(83.78)	13.898	0.000

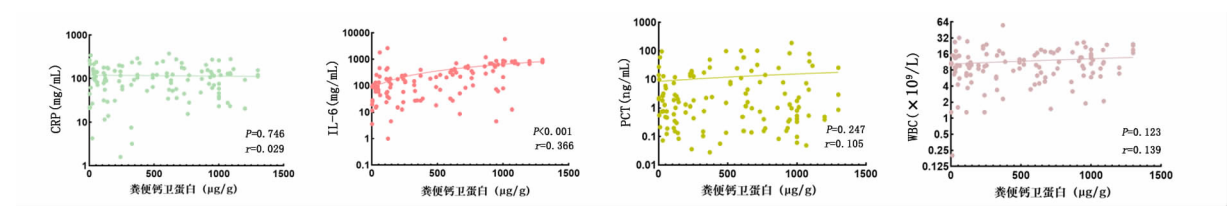


图1 粪便钙卫蛋白与CRP、IL-6、PCT和WBC水平的相关性分析

表3 多因素 Logistic 回归分析老年脓毒症患者预后的危险因素

危险因素	β 值	Wald 值	OR 值	95% CI	P 值
年龄	0.015	0.192	1.015	0.949~1.086	0.661
性别	0.713	0.709	2.041	0.388~10.739	0.400
APACHE II 评分	0.038	0.877	1.039	0.959~1.126	0.349
SOFA 评分	0.018	0.054	1.109	0.872~1.189	0.816
IL-6	0.000	0.556	1.000	0.999~1.002	0.456
粪便钙卫蛋白	0.006	21.164	1.006	1.004~1.009	<0.001
脓毒性休克	2.524	10.166	12.475	2.644~58.855	0.001
呼吸系统感染	0.407	0.337	1.503	0.380~5.941	0.561

0.860, 特异性为 0.892。粪便钙卫蛋白联合脓毒性休克将提高其预测价值, AUC 为 0.943 (95% CI: 0.902 ~0.985), 见表 4。

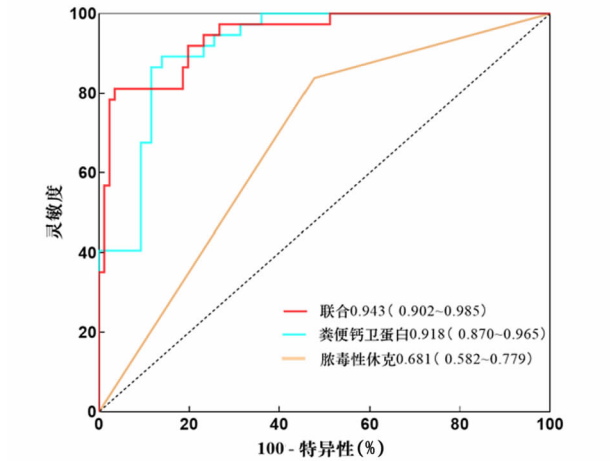


图2 粪便钙卫蛋白、脓毒性休克及联合变量预测影响老年脓毒症患者预后的 ROC 曲线

讨论

钙卫蛋白是一种钙锌结合蛋白,属于骨髓相关蛋白家族 (myeloid related protein, MRP), 被称为 Mrp8/14,由两条 S100A9 重链和一条 S100A8 轻链组成,在中性粒细胞、嗜酸性粒细胞和巨噬细胞中含量丰富^[9]。钙卫蛋白作为一种急性期蛋白,在细胞增殖分化、免疫调节、细胞凋亡和炎症等多种生物学功能中发挥重要作用。在炎症性肠病、慢性支气管炎、类风湿性关节炎等炎症性疾病中,细胞外液中钙卫蛋白水平升高已被证实,表明钙卫蛋白可以作为反应炎症的可靠标志物,反应抗炎治疗的疗效^[10,11]。

当肠道黏膜发生炎症反应时,中性粒细胞聚集到炎症部位,释放钙卫蛋白,随粪便排出体外^[12]。粪便钙卫蛋白结构稳定,可以在外界环境中长时间保存^[13]。目前,粪便钙卫蛋白已在全球范围内用于初步筛查炎症性肠病、肠易激综合征和结直肠癌^[14]。粪便钙卫蛋白是诊断、治疗和预防炎症性肠病,包括克罗恩病和溃疡性结肠炎的有效生物标志物^[15]。本研究中,死亡组粪便钙卫蛋白显著高于存

活组,提示肠道炎症反应更加严重。

相较于血清钙卫蛋白,粪便钙卫蛋白可以更准确直接反映肠道黏膜的炎症渗出情况^[16]。众多研究表明,肠道被认为是多器官功能障碍综合征的发动机^[17,18],常被视为食物消化吸收器官。人体肠道是来自约 1 万亿个微生物的 ≥ 100 g 内毒素的储存库,即使在健康人体血浆中也可以检测到内毒素^[19]。肠道黏膜发生炎症损伤时,促使细菌易位,导致内毒素向多个器官迁移,引起炎症因子风暴,致使产生失控的免疫炎症反应,引起严重的组织损伤和器官功能障碍,发展为多器官功能障碍综合征^[20,21]。肠道炎症环境中,活化的中性粒细胞释放大量钙卫蛋白,大量分泌促炎因子。IL-6 是常见的促炎因子,也是炎症性肠病诊断中的常用炎性指标。IL-6 可以显著诱导 claudin-2 的表达,破坏肠道屏障^[22]。研究表明,IL-6 在肠道屏障功能障碍和结肠炎进展中发挥作用,IL-6 及其受体的敲除和阻断可抑制小鼠的实验性结肠炎^[23]。本研究相关性分析发现,老年脓毒症患者粪便钙卫蛋白与 IL-6 呈正相关。汪雯等^[24]发现,粪便钙卫蛋白水平和 IL-6 之间存在显著相关性,提示肠道炎症反应加重,炎症因子水平升高。李筠璐等^[25]研究显示,脓毒症患者合并 AGI 组与未合并 AGI 组的粪便钙卫蛋白水平高于健康对照组;且脓毒症合并 AGI 组高于未合并 AGI 组患者,粪便钙卫蛋白水平超过 $115.25 \mu\text{g/g}$ 时,对脓毒症 AGI 具有早期诊断价值。本研究中,死亡组和存活组患者并发 AGI 与 AKI 无明显差异,但死亡组并发症患者比例高于存活组,侧面印证了肠道损伤于多器官功能障碍病情发展进程中所起到的关键作用。

脓毒性休克为导致老年脓毒症患者死亡的一项独立危险因素。休克是一种危及生命的临床状态,是多种病理生理过程中的最终结果^[26]。有研究表明,休克是全球范围内导致死亡的一个主要原因,是院内患者死亡的主要机制^[27]。脓毒性休克状态下,血流动力学不稳定及微血栓的形成,可损害肠道的血液灌注,加重肠道的炎症损伤^[28]。脓毒性休克时,多种炎症因子被激活,导致毛细血管损伤,通透性增加,有效循环血量下降,可以继发急性呼吸窘迫

表4 粪便钙卫蛋白、脓毒性休克及联合变量对老年脓毒症患者预后的预测价值

指标	AUC(95% CI)	最佳截断值	约登指数	灵敏度	特异性	P 值
粪便钙卫蛋白	0.918(0.870~0.965)	$>672 \mu\text{g/g}$	0.752	0.860	0.892	<0.001
脓毒性休克	0.681(0.582~0.779)	是	0.361	0.523	0.838	0.002
粪便钙卫蛋白 + 脓毒性休克	0.943(0.902~0.985)	-	0.776	0.965	0.811	<0.001

综合征、弥散性血管内凝血、急性肝功能障碍、AKI 甚至多器官衰竭^[29]。临床可通过测定粪便钙卫蛋白水平判断患者肠道炎症水平,结合患者全身状况综合评估患者预后,有助于帮助指导早期临床干预,改善临床结局。

本研究尚存在一定的局限性:①本研究为单中心,小样本研究,研究结果还需进行大样本的研究验证;②本研究中粪便钙卫蛋白留取时间为入室 3 d 内,可能存在采样时间不一致的偏倚;③本研究未能分析粪便钙卫蛋白的动态变化对老年脓毒症患者预后的预测作用。④粪便钙卫蛋白作为非侵入性炎症标志物,可作为脓毒症患者预后的一种评估工具,但其应用仍需结合临床整体情况综合判断。

参 考 文 献

1 Singer M,Deutschman CS,Seymour CW,et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3) [J]. JAMA,2016,315(8): 801-810.

2 Baghdadi JD,Brook RH,Uslan DZ,et al. Association of a care bundle for early sepsis management with mortality among patients with hospital-onset or community-onset sepsis[J]. JAMA Intern Med,2020,180(5):707-716.

3 Kingren MS,Starr ME,Saito H. Divergent sepsis pathophysiology in older adults[J]. Antioxid Redox Signal,2021,35(16):1358-1375.

4 Tilg H,Adolph TE,Trauner M. Gut-liver axis: pathophysiological concepts and clinical implications[J]. Cell Metab,2022,34(11):1700-1718.

5 Kostrzevska P, Całkosiński A, Majewski M, et al. Kalprotektyna w kale jako marker diagnostyczny w nieswoistych zapaleniach jelit Fecal calprotectin as a diagnostic marker of inflammatory bowel disease[J]. Pol Merkur Lekarski,2022,50(295):58-61.

6 Kellum JA,Lameire N. KDIGO AKI Guideline Work Group. Diagnosis evaluation and management of acute kidney injury: a KDIGO summary (Part 1) [J]. Crit Care,2013,17(1):204.

7 Reintam Blaser A, Malbrain ML, Starkopf J, et al. Gastrointestinal function in intensive care patients: terminology definitions and management. Recommendations of the ESICM Working Group on Abdominal Problems[J]. Intensive Care Med,2012,38(3):384-394.

8 Pugh RN,Schutte J,Burtin P, et al. Trasplantation of liver for portal hypertension and its complications[J]. Br J Surg,1972,59:13-18.

9 Chatziparasidis G, Kantar A. Calprotectin: an Ignored biomarker of neutrophilia in pediatric respiratory diseases[J]. Children (Basel), 2021,8(6):428.

10 Wei L,Liu M,Xiong H. Role of calprotectin as a biomarker in periodontal disease[J]. Mediators Inflamm,2019,2019:3515026.

11 李军,陈弘东,谭方,等. 2 型糖尿病患者血清钙卫蛋白水平变化

与心血管并发症有关[J]. 内科急危重症杂志,2023,29(5):397-401,408.

12 Li J,Ren Y,Gao C, et al. Evaluation of fecal calprotectin D-Lactic acid and bedside gastrointestinal ultrasound image data for the prediction of acute gastrointestinal injury in sepsis patients[J]. Front Med Technol,2021,3:733940.

13 杨钊,魏娟,吴晓辰,等. 非酒精性脂肪性肝病患者粪便钙卫蛋白检测及其意义[J]. 实用肝脏病杂志,2018,21(1):72-75.

14 毛佳燕. 血清钙卫蛋白水平在判断炎症性肠病活动程度中的意义[D]. 苏州大学,2017.

15 叶院宁,汪芳裕. 粪便钙卫蛋白检测在炎症性肠病中的应用价值[J]. 医学研究生学报,2015,28(8):865-869.

16 刘映华,符国宏,郑杨慈,等. 血清 C 反应蛋白联合粪便钙卫蛋白对小儿炎症性肠病病情活动度的评估价值[J]. 中国临床医生杂志,2022,50(11):1375-1378.

17 胡琼源,任建安. 中性粒细胞胞外诱捕网在脓毒症及肠屏障功能中的研究进展[J]. 医学研究生学报,2019,32(10):1084-1088.

18 Mittal R,Coopersmith CM. Redefining the gut as the motor of critical illness[J]. Trends Mol Med,2014,20(4):214-223.

19 缪丽燕,丁肖梁. 肠道菌群与精准药物治疗[J]. 医学研究生学报,2019,32(5):474-478.

20 邱春芳,欧阳彬. 重视重症患者肠道微生态失调[J]. 中华重症医学电子杂志(网络版),2018,4(1):22-25.

21 王娜,王丰容,李俊玉,等. 急性胃肠道损伤分级联合序贯器官衰竭评分对脓毒症患者 28 天预后评估价值[J]. 内科急危重症杂志,2024,30(1):12-16.

22 Suzuki T,Yoshinaga N,Tanabe S. Interleukin-6 (IL-6) regulates claudin-2 expression and tight junction permeability in intestinal epithelium[J]. J Biol Chem,2011,286(36):31263-31271.

23 Sander LE,Obermeier F,Dierssen U, et al. Gp130 signaling promotes development of acute experimental colitis by facilitating early neutrophil/macrophage recruitment and activation[J]. J Immunol,2008,181(5):3586-3594.

24 汪雯,杨军平,肖亮. 粪钙卫蛋白、IL6、IgA 联合检测在溃疡性结肠炎诊疗中的价值[J]. 江西医药,2023,58(7):781-785.

25 李筠璐. 粪钙卫蛋白等标志物对脓毒症急性胃肠损伤的评价及血液净化对其的影响[D]. 大连医科大学,2020.

26 Dockrell L,Gantner D. Shock: causes assessment and investigation [J]. Anaesth Intensive Care Med,2023,24(2):99-107.

27 Rudd KE,Johnson SC,Agesa KM. Global regional and national sepsis incidence and mortality 1990-2017: analysis for the Global Burden of Disease Study[J]. Lancet,2020,395(10219):200-211.

28 Lelubre C,Vincent JL. Mechanisms and treatment of organ failure in sepsis[J]. Nat Rev Nephrol,2018,14(7):417-427.

29 Carcillo JA,Cunnion RE. Septic shock[J]. Crit Care Clin,1997,13(3):553-574.

(2024-12-31 收稿 2025-07-22 修回)

附表 1 一般资料比较				
指标	存活组（n=86）	死亡组（n=37）	t/Z/x² 值	P 值
年龄（岁， $\bar{X} \pm S$ ）	74.86±12.47	73.81±13.41	0.421	0.675
男性[例(%)]	65（75.58）	30（81.08）	0.445	0.505
APACHE II 评分（分， $\bar{X} \pm S$ ）	19.50±8.17	24.54±8.44	-3.107	0.002
SOFA 评分（分， $\bar{X} \pm S$ ）	7.22±4.67	9.22±4.16	-2.243	0.027
基础疾病[例(%)]				
高血压	34（39.53）	19（51.35）	1.473	0.225
糖尿病	17（19.77）	13（35.14）	3.313	0.069
慢性肾脏病	8（9.30）	6（16.22）	1.226	0.268
其他	23（26.74）	8（21.62）	0.360	0.546
感染灶[例(%)]				
呼吸系统	37（43.02）	25（67.57）	6.234	0.013
血流感染	21（24.42）	12（32.43）	0.846	0.358
泌尿系统	11（12.79）	3（8.11）	0.562	0.453
腹腔感染	28（32.56）	6（16.22）	3.454	0.063
其他	18（20.93）	8（21.62）	0.007	0.931
住院天数[d, $M (P_{25},P_{75})$]	35.50（18.00, 60.50）	36.00（29.50, 47.00）	-1.147	0.251

附表 2 实验室指标与并发症比较				
指标	存活组（n=86）	死亡组（n=37）	t/Z/x² 值	P 值
实验室指标				
WBC（×10 ⁹ /L， $\bar{X} \pm S$ ）	11.35±7.95	12.78±7.02	-0.942	0.348
NEU[×10 ⁹ /L, $M (P_{25},P_{75})$]	4.41（0.79, 10.83）	7.10（3.41, 13.90）	-1.938	0.053
CRP[mg/mL, $M (P_{25},P_{75})$]	104.80（57.15, 167.58）	112.40（50.05, 138.65）	-0.381	0.704
PCT[ng/mL, $M (P_{25},P_{75})$]	1.67（0.35, 11.25）	1.02（0.39, 7.86）	-0.094	0.925
IL-6[pg/mL, $M (P_{25},P_{75})$]	103.82（49.02, 344.17）	383.28（211.39, 745.52）	-3.772	0.000
ALT[U/L, $M (P_{25},P_{75})$]	25.00（14.60, 51.13）	18.50（11.85, 36.95）	-1.296	0.195
AST[U/L, $M (P_{25},P_{75})$]	32.00（20.58, 68.25）	30.30（20.35, 56.65）	-0.196	0.845
TBIL[μmol/L, $M (P_{25},P_{75})$]	14.80（9.85, 34.88）	12.80（8.45, 30.60）	-1.073	0.283
DBIL[μmol/L, $M (P_{25},P_{75})$]	7.40（4.05, 17.65）	5.70（3.00, 13.80）	-0.713	0.476
白蛋白[g/L, $M (P_{25},P_{75})$]	30.95（28.28, 33.60）	30.02（27.65, 33.20）	-0.695	0.487
HLA-DR（%, $\bar{X} \pm S$ ）	38.98±23.39	30.39±19.73	1.952	0.053
粪便钙卫蛋白 [μg/g, $M (P_{25},P_{75})$]	229.31（57.44, 598.09）	947.54（765.12, 1088.10）	-7.331	0.000
并发症[例(%)]				
脓毒性休克	41（47.67）	31（83.78）	13.898	0.000
肝功能不全	46（53.49）	20（54.05）	0.003	0.954
呼吸衰竭	28（32.56）	6（16.22）	3.454	0.063
AGI	30（34.88）	16（43.24）	0.772	0.380
AKI	38（44.19）	14（37.84）	0.427	0.513