

· 综述 ·

DOI: 10.12449/JCH260634

急性胰腺炎严重程度与预后的评估策略

马 敏¹, 刘 鑫¹, 韦懿芳¹, 李培武²

1 兰州大学第二临床医学院, 兰州 730030

2 兰州大学第二医院急诊科, 兰州 730030

通信作者: 李培武, lpeiw@lzu.edu.cn (ORCID: 0000-0003-3127-930X)

摘要: 急性胰腺炎起病急骤, 虽多数病例呈自限性, 但存在快速恶化的风险, 严重威胁患者生命。目前, 传统评估工具如临床评分系统和血清标志物, 已广泛用于病情严重程度及预后的判断。为提升评估准确性, 临床上常采用联合检测策略, 整合不同评分与生物标志物, 但仍存在特异性不足、早期敏感性有限及缺乏统一截断值等局限。为此, 当前研究正致力于探索具有更高特异性和敏感性的新型标志物, 并优化其联合应用策略。本文综述了传统评估工具与联合检测的应用现状, 并概述了新型标志物的研究进展。

关键词: 胰腺炎; 评估工具; 标志物; 预后

基金项目: 国家自然科学基金(82260135)

Assessment of the severity and prognosis of acute pancreatitis

MA Min¹, LIU Xin¹, WEI Yifang¹, LI Peiwu²

1. The Second Clinical Medical College of Lanzhou University, Lanzhou 730030, China; 2. Department of Emergency Medicine, The Second Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730030, China

Corresponding author: LI Peiwu, lpeiw@lzu.edu.cn (ORCID: 0000-0003-3127-930X)

Abstract: Acute pancreatitis (AP) often has an acute onset, and although most cases are self-limiting, there is still a risk of rapid deterioration, posing a serious threat to the lives of patients. Currently, traditional assessment tools such as clinical scoring systems and serum biomarkers are widely used to determine disease severity and prognosis. To enhance the accuracy of assessment, combined detection strategies integrating different scores and biomarkers are often used in clinical practice; however, there are still certain limitations such as insufficient specificity, limited early sensitivity, and a lack of consistent cut-off values. Therefore, current studies are actively exploring novel biomarkers with superior specificity and sensitivity and continuously optimizing their combined application strategies. This article summarizes the current application status of traditional assessment tools and reviews the research advances in novel biomarkers.

Key words: Pancreatitis; Assessment Tools; Biomarkers; Prognosis

Research funding: National Natural Science Foundation of China (82260135)

急性胰腺炎(acute pancreatitis, AP)作为一种常见急腹症,其病理本质是胰酶异常激活导致胰腺自我消化及局部或全身炎症反应^[1]。该病发病机制复杂,涉及胰蛋白酶过早激活、内质网应激、细胞内钙超载、炎症信号通路过度活化、线粒体功能障碍等^[2]。根据2012年修

订的亚特兰大标准,按严重程度将AP分为轻型急性胰腺炎、中重型急性胰腺炎和重型急性胰腺炎(severe acute pancreatitis, SAP)3类,其中SAP病情危重、并发症多以及病死率高,是临床救治的重点与难点。目前,AP的临床诊断需综合临床症状、血清酶学及影像学结果。

根据国际标准,符合以下 3 项中至少 2 项即可确诊:典型急性上腹痛;血清淀粉酶(amylase, AMY)或脂肪酶超过正常值上限 3 倍;影像学检查显示胰腺水肿、坏死等 AP 特征性改变^[3]。然而,该标准在实际应用中存在一定局限性:首先,临床表现异质性强,部分老年人、术后或重症患者腹痛可能不典型甚至缺失,影响诊断的敏感性^[4];血清酶学指标敏感性高,但特异性低,多种腹腔内疾病乃至非腹腔疾病均可出现假性升高^[5];此外,影像学检查对早期轻微病变的检出能力有限,结果易受设备条件、操作者经验及判读主观性的影响,可能导致诊断延迟^[4]。综上所述,现行 AP 诊断标准虽提供了基础框架,但其在敏感性、特异性及时效性方面的局限,正推动着探索更可靠、更早期的新型标志物,以期提升严重程度与预后判断的准确性。

1 传统评估工具

在临床实践中,AP 的诊断、病情严重程度及预后预测需综合应用多种评估工具,主要包括血清学标志物检测、临床评分量表以及影像学检查。表 1 系统汇总了常用传统评估工具的核心信息。

2 传统评估工具的联合应用

联合应用是指综合多个独立指标或参数来评估疾病状态的方法。相较于单一指标,联合应用能提供更全面、更准确的信息,在复杂疾病的诊断与评估中尤为有效。目前,已有研究通过联合评分系统、血清学指标和/或影像学评估 AP 的严重程度与预后,如改良 CT 严重指数评分联合实验室指标、序贯器官衰竭评分联合 C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)等。尽管已有的联合指标在临床评估中具有显著优势,但存在操作复杂、数据依赖性强等问题,因此探索并验证新型联合指标具有重要临床意义。当前 AP 联合指标的应用主要涵盖以下三方面。

2.1 炎症指标的联合应用 多项炎症指标可从不同维度反映胰腺局部及全身炎症反应强度,其联合应用有助于早期识别高危患者并改善预后。研究表明,联合检测体重指数、白细胞计数、血清钙和 AMY 时的预测阳性率明显高于单一指标^[14];联合未成熟粒细胞百分比与 D-二聚体评估 SAP 时,曲线下面积可达 0.963,敏感性与特异性分别达到 98.75% 和 82.14%,显示出卓越的诊断性能^[15]。降钙素原、CRP 等传统炎症标志物在评估 AP

表 1 AP 传统评估工具
Table 1 AP traditional assessment tool

标志物类别	优势	局限性
血清学标志物 ^[6-8]		
CRP	应用广泛,是评估炎症严重程度的常用指标	(1)滞后性:通常在发病后 48 ~ 72 h 才达到峰值,不利于早期预测 (2)非特异性:任何严重炎症、感染或创伤都可升高
PCT	动态监测有助于早期预警,对继发胰腺感染或脓毒症的预测价值优于 CRP	非胰腺特异性:全身性细菌感染均可引起升高
临床评分量表 ^[9-11]		
BISAP	(1)简单快速:仅需 5 项指标 (2)预测价值良好:对病死率和器官衰竭有较好的早期预测能力	特异性待提高
APACHE II	全面、动态评估	(1)参数繁多:计算复杂 (2)非特异性:并非 AP 专用评分,任何重症患者均可使用
Ranson 评分	临床研究数据丰富,成本低	计算繁琐:无法在入院时立即提供准确预测
影像学检查 ^[12-13]		
腹部超声	快速、便捷、无辐射,是检测胆源性 AP 的最佳初筛工具	受限明显:肠道气体干扰严重,常无法清晰显示胰腺本身
计算机体层成像增强检查	评估严重程度的“金标准”,能准确评估胰腺坏死范围及并发症	(1)有辐射 (2)需注射碘对比剂:肾功能不全或过敏者禁忌 (3)早期敏感性不足
磁共振成像	无辐射、软组织分辨率高	(1)检查时间长,危重患者不易配合 (2)成本高,设备普及性不如 CT

注:AP,急性胰腺炎;CRP,C 反应蛋白;PCT,降钙素原;BISAP,急性胰腺炎严重程度床边指数;APACHE II,急性生理与慢性健康评分 II;Ranson 评分,兰森评分。

全身炎症反应及严重程度方面已确立临床价值,二者联合检测在AP诊断中具有较高的敏感性和特异性^[16]。近年来,系统性免疫炎症指数等新指标也被引入AP评估体系,其不仅与疾病严重程度相关,也与急性肾损伤等并发症密切相关。与传统指标联用时可显著提升对疾病严重程度的判别能力,提供优于传统单一指标的预测价值^[17]。综上,多种炎症指标联合使用能更有效地评估AP病情,对降低其发病率和病死率具有重要价值,有力推动AP诊疗向精准、高效发展。

2.2 器官功能指标的联合应用 SAP常伴随多器官功能障碍,故联合反映器官功能状态的生化指标有助于提升评估效能。近年有研究发现,血尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)绝对值及其动态变化对AP严重程度和病死率具有较高预测价值^[18]。肌酐作为另一关键肾功能指标,与BUN联合可更全面评估肾损伤;BUN/肌酐比值已被多项研究证实为SAP预后的独立预测因子^[19]。在肝功能指标方面,转氨酶和碱性磷酸酶不仅有助于鉴别胆源性与非胆源性胰腺炎,其水平也与AP严重程度呈正相关^[20]。将这些指标与胰腺酶学标志物(AMY、脂肪酶)联用,可提高病因判断及病情评估的准确性。乳酸脱氢酶作为细胞损伤标志物,其显著升高常提示广泛胰腺坏死及不良预后^[21]。此外,血糖作为反映全身炎症应激的指标,与AP严重程度密切相关。研究表明,入院时空腹血糖升高是预测SAP的独立危险因素^[17]。血糖与炎症标志物联合检测可同时反映代谢和炎症状态,进一步提高预测准确性。

2.3 评分系统与临床指标联合应用 AP评分系统的联合应用旨在弥补单一工具的局限,通过整合临床、影像、生化等多维度信息,可构建更全面、精准的预测模型,从而提升对病情及预后的评估能力。传统评分系统虽应用广泛,但各有不足:如兰森评分和格拉斯哥预后评分需48 h动态监测,早期时效性受限;急性生理与慢性健康评分Ⅱ结构复杂,在急诊环境中适用性较低^[22];急性胰腺炎严重程度床边指数(bedside index for severity in acute pancreatitis, BISAP)在非胆源性AP中预测能力相对较弱^[23];CT严重指数等影像评分无法实时评估,早期预测价值有限^[24]。此外,这些系统普遍存在人群适应性不足的问题,难以全面覆盖不同病因亚型及特殊人群^[25],也缺乏对AP病理生理机制的系统反映,限制了其预测的生物学合理性和临床可解释性^[26]。因此,构建更具包容性与动态性的多评分系统联合的整合模型对实现早期危险分层及改善预后具有重要意义。研究证实,

临床评分与实验室指标、影像学相结合可显著提高预测效能。例如高血栓-炎症预后评分和BISAP均被证实是AP患者预后的独立预测因子,两者联合可进一步提升其对不良结局早期整体的预测能力^[27]。此外,无害性急性胰腺炎评分与钙调素依赖蛋白激酶Ⅱ联合检测在评估严重程度和预后方面也优于单一指标^[28]。BISAP在鉴别重症病例方面特异性高,而无害性急性胰腺炎评分敏感性更优,尤其在预测胰腺坏死方面效果显著,二者联合可实现初筛与确认的双重互补,提升分诊效率^[29]。未来研究应致力于简化整合流程,开发实用型临床决策工具,并通过大规模前瞻性研究验证其成本效益与适用性。需注意的是,尽管联合评分提供更全面的评估依据,临床决策仍应强调动态监测,避免仅依赖入院或单次评分结果,以实现真正的个体化与精准化管理。

3 新型标志物

近年来,随着分子生物学与组学技术的进步,AP研究领域涌现出一系列具有潜在临床应用价值的新型标志物,将这些新型标志物与传统指标联合应用,有望进一步提高AP诊断与预后评估的准确性。表2是关于一些新型标志物的总结。

3.1 生物标志物 磷脂酶D2(phospholipase D2, PLD2)作为一种胰腺特异性标志物,在AP病理机制与临床评估中具有重要意义。研究表明,PLD2广泛参与中性粒细胞迁移、炎症调控、细胞凋亡等病理生理过程^[30]。在分子机制层面,其通过调节核因子 κ B、促分裂原活化的蛋白质激酶等关键炎症信号通路影响促炎细胞因子释放与免疫细胞活化。值得注意的是,研究数据显示,PLD2的血清蛋白表达水平与AP的严重程度呈显著负相关(Pearson相关系数 $r=-0.75$, $P=0.002$),其在SAP患者中的表达量(0.54 ± 0.02)显著低于中度(1.03 ± 0.05)和轻度(1.49 ± 0.10)患者,这种梯度变化表明PLD2对疾病严重程度具有高度的特异性^[31]。此外,PLD2在AP发病早期即出现显著变化,有助于早期诊断,其动态变化还可为胰腺坏死程度及器官损伤提供参考^[22]。鉴于PLD2在敏感性和特异性方面的优势,将其与CRP、BUN等传统标志物联合,有望构建更全面、更精准的疾病评估模型,推动AP的精准诊疗进程。

3.2 新型评分系统 BHN评分(血尿素氮-心率-中性粒细胞淋巴细胞比值评分)是近期提出的一种用于评估AP严重程度的简易预测工具,其主要包括BUN、心率以及中性粒细胞与淋巴细胞比值,其特点是快速、简便、成

本低,在预测严重疾病方面具有较高的敏感性(91.7%)和特异性(83.3%),有助于快速识别可能发展为SAP的患者,实现早期风险分层^[32]。然而,该评分目前尚不能完全取代传统综合评估,其在病死率预测方面的价值还需进一步探索。

3.3 影像学 动态容积灌注CT通过注射对比剂对目标器官(如胰腺)进行连续、快速的多次扫描,从而获得对比剂随时间在组织内流动和分布的四维数据。其能够早期、定量地揭示胰腺及其周围器官的微循环障碍,为预测严重程度、判断预后及制订个体化治疗方案提供了精准信息^[33]。

近年来,人工智能(artificial intelligence, AI)在医学研究及临床实践领域取得了一系列重要进展,其通过整合临床、实验室、影像学等多模态数据,可辅助实现早期诊断、危险分层以及实时预测并发症^[34]。例如,XGBoost模型对SAP的早期预测曲线下面积高达0.93,多模态PrismSAP模型的曲线下面积达0.916,均远超传统评分。此外,AI在预测并发症、病死率、复发风险等方面也表现出巨大潜力,为实现个性化治疗和优化资源分配提供了

强大工具^[35]。未来,AI辅助系统有望自动完成胰腺分割、提取特征并生成风险评估报告,显著提升诊断效率和精准度,推动AP管理向真正的个体化时代迈进。

3.4 其他潜在生物标志物 目前研究已经揭示了一些生物学指标,如法尼醇X受体、钙释放激活钙通道蛋白1、中性粒细胞胞外诱捕网、P-选择素等,其在AP的发病机制中发挥着重要作用,但其作为临床认可的新型生物标志物仍面临诸多限制。表3归纳了上述潜在生物标志物的主要特点及其局限性。

4 小结及展望

近年来,AP的严重程度与预后评估已从单一指标逐渐转向多维度联合模式。随着生物标志物研究的持续推进,多指标联合预测模式已成为该领域的研究热点。此类整合策略能提升早期诊断的准确性、增强预后判断的可靠性,并在监测病情进展、预警器官衰竭、感染并发症等方面优势显著,从而有效弥补了单一指标的局限性。尽管联合检测潜力巨大,但仍面临诸多挑战:如缺少标准化的指标组合方案;部分生物标志物检测成本

表 2 新型标志物
Table 2 New biomarker

类别	特点与用途	临床适用性
生物标志物		
PLD2	直接参与 AP 的核心病理生理过程,其水平变化能直接反映疾病活动度	目前主要处于基础研究与早期临床转化阶段,未来可能用于辅助诊断、病情严重程度的精准判断以及作为新型治疗靶点的研发
评分系统		
BHN 评分	适用于急诊或入院初期(24~48 h 内)对患者进行快速危险分级,识别潜在的重症患者	已进入临床验证与应用研究阶段,部分研究证实其效能与 BISAP 等传统评分相当,甚至更优
影像学		
dVPCT	量化评估胰腺、肝脏等器官的微循环变化	前沿探索,用于揭示病理生理机制
AI	自动分割胰腺、辅助决策和优化评估流程	快速发展中,未来有望融入临床工作

注:PLD2,磷脂酶D2;BHN评分,血尿素氮-心率-中性粒细胞淋巴细胞比值评分;dVPCT,动态容积灌注CT;AI,人工智能;AP,急性胰腺炎;BISAP,急性胰腺炎严重程度床边指数。

表 3 其他潜在生物标志物分类及特点
Table 3 Other potential biomarker categories and characteristics

生物标志物	核心机制	作为新型生物标志物的潜力	主要限制与挑战
FXR ^[36-37]	胆汁酸代谢关键受体,其激动剂可减轻胰腺腺泡细胞坏死	作为潜在治疗靶点;血清胆汁酸水平变化可能与病情相关	胆汁酸代谢动态复杂,特异性改变与AP严重程度的普适性待证实
ORAI1 ^[38-39]	介导钙内流,参与AP早期病理性“钙超载”	微RNA-26a等可调控其表达,影响钙信号,是潜在的治疗靶点	缺乏大型临床队列验证其作为独立生物标志物的特异性与敏感性
NET ^[40]	中性粒细胞释放的DNA网状结构,过度形成会加剧组织损伤、炎症	血液中NET成分可能反映AP严重程度与预后	检测标准化方案缺失,定量困难
P-selectin ^[41]	促进白细胞募集、黏附,加剧炎症反应及微循环障碍	可能参与AP多种重要病理、生理过程	非特异性指标,在AP诊断中特异性不足

注:FXR,法尼醇X受体;ORAI1,钙释放激活钙通道蛋白1;NET,中性粒细胞胞外诱捕网;P-selectin,P-选择素;AP,急性胰腺炎。

高、操作复杂且时效性差,限制了临床推广;另外在不同病因的AP中,标志物的敏感性和特异性差异较大。因此AP的联合预测研究应着重推进多学科协作与技术创新,以推动临床应用。

此外,新型标志物的不断涌现为构建更精准的多维度检测策略提供了新的可能,但其有效性尚需大规模多中心研究验证,检测方法的标准化与成本效益分析是实现临床转化的重要前提。未来研究应聚焦于整合新型标志物与传统指标,构建预测效能高、临床可行且具备良好卫生经济学效益的AP综合评估体系。

利益冲突声明: 本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明: 马敏负责文献检索,拟定写作思路,撰写论文;刘鑫、韦懿芳参与文献检索,资料整理;刘鑫负责修改论文;李培武指导撰写文章并最后定稿。

参考文献:

- [1] ZHANG C, LI GQ, LU TQ, et al. The interaction of microbiome and pancreas in acute pancreatitis[J]. *Biomolecules*, 2023, 14(1): 59. DOI: 10.3390/biom14010059.
- [2] ZHU LL, XU YF, LEI J. Molecular mechanism and potential role of mitophagy in acute pancreatitis[J]. *Mol Med*, 2024, 30(1): 136. DOI: 10.1186/s10020-024-00903-x.
- [3] ZEREM E, KURTCEHAJIC A, KUNOSIĆ S, et al. Current trends in acute pancreatitis: Diagnostic and therapeutic challenges[J]. *World J Gastroenterol*, 2023, 29(18): 2747-2763. DOI: 10.3748/wjg.v29.i18.2747.
- [4] TRIKUDANATHAN G, YAZICI C, EVANS PHILLIPS A, et al. Diagnosis and management of acute pancreatitis[J]. *Gastroenterology*, 2024, 167(4): 673-688. DOI: 10.1053/j.gastro.2024.02.052.
- [5] HU JX, ZHAO CF, WANG SL, et al. Acute pancreatitis: A review of diagnosis, severity prediction and prognosis assessment from imaging technology, scoring system and artificial intelligence[J]. *World J Gastroenterol*, 2023, 29(37): 5268-5291. DOI: 10.3748/wjg.v29.i37.5268.
- [6] LI ZB, AN HC, WU W, et al. The value of combined detection of serum procalcitonin, C-reactive protein and prealbumin in evaluating the progression of acute pancreatitis[J]. *Doctor*, 2025, 10(1): 113-116. DOI: 10.3969/j.issn.2096-2665.2025.01.037.
李宗倍, 安宏超, 吴畏, 等. 血清降钙素原、C反应蛋白、前白蛋白联合检测评估急性胰腺炎病情进展的价值[J]. *大医生*, 2025, 10(1): 113-116. DOI: 10.3969/j.issn.2096-2665.2025.01.037.
- [7] TARJÁN D, SZALAI E, LIPP M, et al. Persistently high procalcitonin and C-reactive protein are good predictors of infection in acute necrotizing pancreatitis: A systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Mol Sci*, 2024, 25(2): 1273. DOI: 10.3390/ijms25021273.
- [8] KUMAR RB, KARIM T, JAIN A, et al. Role of serum interleukin-6 and C-reactive protein in early prediction of severe acute pancreatitis[J]. *J West Afr Coll Surg*, 2022, 12(4): 20-26. DOI: 10.4103/jwas.jwas_186_22.
- [9] ZHU JP, WU LF, WANG Y, et al. Predictive value of the Ranson and BISAP scoring systems for the severity and prognosis of acute pancreatitis: A systematic review and meta-analysis[J]. *PLoS One*, 2024, 19(4): e0302046. DOI: 10.1371/journal.pone.0302046.
- [10] CAZACU SM, PARSCOVEANU M, CARTU D, et al. NLR48 is better than CRP, and mCTSI, and similar to BISAP and SOFA scores for mortality prediction in acute pancreatitis: A comparison of 6 scores[J]. *J Inflamm Res*, 2023, 16: 4793-4804. DOI: 10.2147/JIR.S432408.
- [11] LUO XP, WANG J, WU Q, et al. A modified Ranson score to predict disease severity, organ failure, pancreatic necrosis, and pancreatic infection in patients with acute pancreatitis[J]. *Front Med*, 2023, 10: 1145471. DOI: 10.3389/fmed.2023.1145471.
- [12] BRIZI MG, PERILLO F, CANNONE F, et al. The role of imaging in acute pancreatitis[J]. *Radiol Med*, 2021, 126(8): 1017-1029. DOI: 10.1007/s11547-021-01359-3.
- [13] STEVENS K J, LISANTI C. Pancreas imaging[M/OL].//StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025[2025-09-14]. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547725/>.
- [14] ZHENG ZX, BI JT, CAI X, et al. The clinical significance of body mass index in the early evaluation of acute biliary pancreatitis[J]. *Heliyon*, 2022, 8(12): e12003. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e12003.
- [15] XU TT, CHEN SB. The value of immature granulocyte percentage united with D-Dimer in the evaluation of severe pancreatitis and its prognosis[J]. *Clinics*, 2024, 79: 100446. DOI: 10.1016/j.clinsp.2024.100446.
- [16] FANG Y. Clinical significance of serum C-reactive protein and procalcitonin in the diagnosis and treatment of acute pancreatitis[J]. *Stud Trace Elem Health*, 2022, 39(1): 23-24.
方圆. 血清C反应蛋白、降钙素原在急性胰腺炎诊治中的临床意义[J]. *微量元素与健康研究*, 2022, 39(1): 23-24.
- [17] BIYIK M, BIYIK Z, ASIL M, et al. Systemic inflammation response index and systemic immune inflammation index are associated with clinical outcomes in patients with acute pancreatitis[J]. *J Invest Surg*, 2022, 35(8): 1613-1620. DOI: 10.1080/08941939.2022.2084187.
- [18] DAI MH, FAN YF, PAN PH, et al. Blood urea nitrogen as a prognostic marker in severe acute pancreatitis[J]. *Dis Markers*, 2022, 2022: 7785497. DOI: 10.1155/2022/7785497.
- [19] WAN Y, HU Q, SHI J, et al. J-shaped association between blood urea nitrogen-to-creatinine ratio and mortality in critically ill patients with acute pancreatitis: A retrospective cohort study using the MIMIC-IV database[J]. *Eur J Med Res*, 2025, 30(1): 185. DOI: 10.1186/s40001-025-02430-9.
- [20] ZHANG C, LIN F, GUO DF, et al. Assessing the causal link between liver function and acute pancreatitis: A Mendelian randomisation study[J]. *PLoS One*, 2024, 19(4): e0300890. DOI: 10.1371/journal.pone.0300890.
- [21] HUANG DN, ZHONG HJ, CAI YL, et al. Serum lactate dehydrogenase is a sensitive predictor of systemic complications of acute pancreatitis[J]. *Gastroenterol Res Pract*, 2022, 2022: 1131235. DOI: 10.1155/2022/1131235.
- [22] KURTIPEK AC, YILMAZ Y, CANLI T, et al. A new simple scoring system for early prediction of severe acute pancreatitis[J]. *Dig Dis Sci*, 2025, 70(6): 2186-2193. DOI: 10.1007/s10620-025-09010-1.
- [23] GÜZEL YE, ÇOLAK N, OKUV AC, et al. Comparing prognostic scoring systems in acute pancreatitis: Bedside Index of Severity in Acute Pancreatitis, WL, and Chinese Simple Scoring System Scores[J]. *Turk J Emerg Med*, 2024, 24(3): 165-171. DOI: 10.4103/tjem.tjem_14_24.
- [24] WILLIS J, VANSONNENBERG E. Updated review of radiologic imaging and intervention for acute pancreatitis and its complications[J]. *J Intensive Care Med*, 2025, 40(6): 588-597. DOI: 10.1177/08850666241234596.
- [25] WANG Y, QU GB, WU ZB, et al. Early predictive value of scoring systems and routine laboratory tests in severity and prognosis of acute pancreatitis in pregnancy[J]. *Therap Adv Gastroenterol*, 2023, 16: 17562848231167277. DOI: 10.1177/17562848231167277.
- [26] DARWEESH M, EL-KURDI B, MAHFOUZ R, et al. Intra-abdominal hypertension is a strong predictor of mortality and poor clinical outcome in severe acute pancreatitis[J]. *Dig Dis Sci*, 2025, 70(3): 1233-1245. DOI: 10.1007/s10620-024-08749-3.
- [27] HAN TY, CHENG T, LIAO Y, et al. Thrombo-inflammatory prognostic

- scores improve BISAP-based risk stratification in acute pancreatitis patients: A retrospective cohort study[J]. *J Inflamm Res*, 2022, 15: 3323-3335. DOI: 10.2147/JIR.S366246.
- [28] SHEN ZC, YANG SW, PAN JD. The predictive value of HAPS combined with serum CaMKII on the severity and prognosis of patients with acute pancreatitis[J]. *Int J Dig Dis*, 2024, 44(2): 133-137. DOI: 10.3969/j.issn.1673-534X.2024.02.012.
- 沈增超, 杨上文, 潘俊娣. HAPS联合血清CaMK II对急性胰腺炎患者病情严重程度及预后的预测价值[J]. *国际消化病杂志*, 2024, 44(2): 133-137. DOI: 10.3969/j.issn.1673-534X.2024.02.012.
- [29] MESHRAM N, SAYEED MS, PADMAVATHI P, et al. Comparison of harmless acute pancreatitis score (HAPS) and bedside index of severity in acute pancreatitis (BISAP) scoring systems in predicting severity and outcomes in acute pancreatitis: A prospective study[J]. *Cureus*, 2025, 17(3): e80991. DOI: 10.7759/cureus.80991.
- [30] WANG ZH, LV JH, TENG Y, et al. Phospholipase D2: A biomarker for stratifying disease severity in acute pancreatitis[J]. *World J Gastroenterol*, 2025, 31(11): 104033. DOI: 10.3748/wjg.v31.i11.104033.
- [31] TORNEL AVELAR AI, GERRARD CN, PRIEGO PARRA BA. Phospholipase D2: A biomarker implicated in various pancreatic diseases beyond acute pancreatitis[J]. *World J Gastroenterol*, 2025, 31(28): 108271. DOI: 10.3748/wjg.v31.i28.108271.
- [32] NIU JW, ZHANG GC, NING W, et al. Clinical effects of phospholipase D2 in attenuating acute pancreatitis[J]. *World J Gastroenterol*, 2025, 31(2): 97239. DOI: 10.3748/wjg.v31.i2.97239.
- [33] LAN Q/XL, ZHOU Y, LIU T, et al. Evaluation of liver microcirculation in severe acute pancreatitis by dynamic volume perfusion CT[J]. *Radiol Pract*, 2025, 40(8): 989-994. DOI: 10.13609/j.cnki.1000-0313.2025.08.007.
- 兰茜琳, 周奕, 刘婷, 等. 动态容积灌注CT评估急性重症胰腺炎肝脏微循环[J]. *放射学实践*, 2025, 40(8): 989-994. DOI: 10.13609/j.cnki.1000-0313.2025.08.007.
- [34] DING XL, CHEN X, CHEN MY, et al. The application of multimodal model based on radiomics and 3D deep learning in the prediction of severe acute pancreatitis[J]. *J Clin Hepatol*, 2025, 41(10): 2110-2117. DOI: 10.12449/JCH251022.
- 丁祥林, 陈鑫, 陈美玉, 等. 基于影像组学与3D深度学习的多模态模型在重症急性胰腺炎预测中的应用[J]. *临床肝胆病杂志*, 2025, 41(10): 2110-2117. DOI: 10.12449/JCH251022.
- [35] LÓPEZ GORDO S, RAMÍREZ-MALDONADO E, FERNÁNDEZ-PLANAS MT, et al. AI and machine learning for precision medicine in acute pancreatitis: A narrative review[J]. *Medicina*, 2025, 61(4): 629. DOI: 10.3390/medicina61040629.
- [36] XU Z, HUANG ZH, ZHANG YF, et al. Farnesoid X receptor activation inhibits pancreatic carcinogenesis[J]. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis*, 2023, 1869(7): 166811. DOI: 10.1016/j.bbadis.2023.166811.
- [37] ZHU QT, YUAN CC, DONG XW, et al. Bile acid metabolomics identifies chenodeoxycholic acid as a therapeutic agent for pancreatic necrosis[J]. *Cell Rep Med*, 2023, 4(12): 101304. DOI: 10.1016/j.xcrm.2023.101304.
- [38] SZABÓ V, CSÁKÁNY-PAPP N, GÖRÖG M, et al. Orai1 calcium channel inhibition prevents progression of chronic pancreatitis[J]. *JCI Insight*, 2023, 8(13): e167645. DOI: 10.1172/jci.insight.167645.
- [39] DU WY, LIU G, SHI N, et al. A microRNA checkpoint for Ca^{2+} signaling and overload in acute pancreatitis[J]. *Mol Ther*, 2022, 30(4): 1754-1774. DOI: 10.1016/j.ymthe.2022.01.033.
- [40] LI HX, ZHAO LY, WANG YY, et al. Roles, detection, and visualization of neutrophil extracellular traps in acute pancreatitis[J]. *Front Immunol*, 2022, 13: 974821. DOI: 10.3389/fimmu.2022.974821.
- [41] LONG LL, DENG LN, WANG LQ, et al. P-selectin-based dual-model nanoprobe used for the specific and rapid visualization of early detection toward severe acute pancreatitis in vivo[J]. *ACS Biomater Sci Eng*, 2020, 6(10): 5857-5865. DOI: 10.1021/acsbiomaterials.0c00596.
- 收稿日期: 2025-10-16; 录用日期: 2025-11-28
- 本文编辑: 王亚南
- 引证本文: MA M, LIU X, WEI YF, et al. Assessment of the severity and prognosis of acute pancreatitis[J]. *J Clin Hepatol*, 2026, 42(6): 1469-1474.
- 马敏, 刘鑫, 韦懿芳, 等. 急性胰腺炎严重程度与预后的评估策略[J]. *临床肝胆病杂志*, 2026, 42(6): 1469-1474.