

无创检测评分预测重症急性胰腺炎的研究进展

黄 梦¹, 刘成成¹, 龚 欢¹, 赵婷婷¹, 贺 娜^{2*}

¹西安医学院研工部, 陕西 西安

²西安医学院第一附属医院消化内科, 陕西 西安

收稿日期: 2025年10月28日; 录用日期: 2025年11月21日; 发布日期: 2025年12月2日

摘 要

重症急性胰腺炎(severe acute pancreatitis, SAP)是一种严重的消化系统疾病, 死亡率高且早期识别难度较大。近年来, 提出了多种临床评分系统、影像学评分系统和生物标志物预测模型, 以期提高对SAP预测的准确性。本文就目前预测重症急性胰腺炎的无创血清学指标及评分系统进行综述。

关键词

重症急性胰腺炎, 评分系统, 血清学指标, 早期预测

Research Progress of Noninvasive Test Score in Predicting Severe Acute Pancreatitis

Meng Huang¹, Chengcheng Liu¹, Huan Gong¹, Tingting Zhao¹, Na He^{2*}

¹Graduate Affairs Office, Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

²Department of Gastroenterology, The First Affiliated Hospital of Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

Received: October 28, 2025; accepted: November 21, 2025; published: December 2, 2025

Abstract

Severe acute pancreatitis (SAP) is a serious digestive system disease characterized by high mortality and difficulty in early identification. In recent years, various clinical scoring systems, imaging scoring systems, and biomarker-based prediction models have been proposed to improve the accuracy of SAP prediction. This article reviews the current non-invasive serological indicators and scoring systems for predicting severe acute pancreatitis.

*通讯作者。

文章引用: 黄梦, 刘成成, 龚欢, 赵婷婷, 贺娜. 无创检测评分预测重症急性胰腺炎的研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(12): 462-469. DOI: 10.12677/acm.2025.15123433

Keywords

Severe Acute Pancreatitis, Scoring System, Serological Index, Early Prediction

Copyright © 2025 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

急性胰腺炎(acute pancreatitis, AP)是一种常见的急腹症,若干预不及时约 30%的患者可进展为重症急性胰腺炎(severe acute pancreatitis, SAP),SAP 病情进展迅速,常伴有器官功能障碍甚至死亡[1]。根据修订的亚特兰大分类标准,SAP 定义为伴有持续性(>48 小时)器官功能衰竭的 AP [2]。影响 AP 患者结局的主要因素在于早期识别危重症征象,积极干预防范其重症化倾向,而在基层医院及社区卫生中心,医疗条件受限,早期诊断多有滞后,因此,找到方便、可靠又经济的方法来识别发展为重症胰腺炎的危险因素对于全科医生及基层社区诊疗尤为重要。本文总结了目前用于预测重症胰腺炎的血清学指标和评分系统,以期临床早期识别重症胰腺炎提供一定的参考。

2. 血清学指标

2.1. C 反应蛋白(C Reactive Protein, CRP)

CRP 是一种非特异性急性期反应蛋白,已被广泛用于预测重症急性胰腺炎。研究表明,CRP48 小时预测 SAP 的临界范围为 120~160 mg/L [3]。目前,指南建议不要使用单一生物标志物对患者进行分诊,但入院 48 小时内的 CRP 水平 ≥ 150 mg/dL 仍被认为是 AP 患者预后较差的预测因素[4]。Stirling 等[5]发现,入院后 48 小时内的 CRP 升高大于 90 mg/L 预示 AP 病情进展。Cardoso 等[6]表明,入院 24 小时内 CRP ≤ 60 mg/L 的患者不会发展为 SAP,出现死亡和并发症的风险降低。CRP 在临床实践中具有很高的适用性,但在酒精性肝病或肥胖引起的 AP 患者中的预测性能可能会下降,且其特异性不高,升高水平与感染程度没有相关性,不能作为预测重症胰腺炎炎症的充分标志物[7]。

2.2. 白细胞介素 6 (Interleukin-6, IL-6)

IL-6 在组织损伤后由多种细胞释放,在体内外刺激肝脏合成急性期蛋白,其水平随 AP 的严重程度而增加,研究表明,AP 发病 48 小时内测定的 IL-6 水平 ≥ 28.90 pg/ml 是预测 SAP 的最佳生物标志物,在预测感染性胰腺坏死及死亡率方面也具有一定优势[8][9]。Kumar 等[10]的研究也得出相同的结论,IL-6(入院第 1 天) > 137 pg/mL 及 IL-6(入院第 2 天) > 77.3 pg/mL 预测重度 AP 的敏感性 & 特异性分别为 100% 和 88.4%,与 CRP 相比,是 SAP 的最佳预测因子。然而,IL-6 的血清浓度下降非常快,测量难度大,且成本较高。

2.3. 血清降钙素原(Procalcitonin, PCT)

降钙素原是全身细菌感染和败血症的早期标志物,约 24 小时达到峰值,是判断 AP 合并感染的重要辅助指标,已被证实可用于预测 SAP [11]。He 等[3]的研究中,将发病 48 小时内的降钙素原、CRP 和 D-二聚体作为中重度急性胰腺炎的预测因子,曲线下面积(area under the curve, AUC)分别为 0.795、0.768 和 0.789,敏感性分别为 78.20%、72.90% 和 74.70%,而三个指标的联合检测具有更好的预测价值,该联合模型的灵敏度、Youden 指数和 AUC 高于传统的评分系统,且只需要三项血清指标,从炎症、感染和凝

血三个方面反映急性胰腺炎发病时的身体状态。PCT 测定法的主要缺点是成本较高。

2.4. D-二聚体(D-Dimer, D-D)

D-二聚体是一种特异性纤溶过程标志物, 而 AP 急性期可能会出现凝血和微循环障碍, 因此 D-二聚体可能与 AP 的严重程度和并发症有关, 可作为预测患者不良结局的标志物, 相关研究发现, 其预测 SAP 的敏感性可达 86.5%~92.6% [12]-[14]。D-D 水平也与 AP 患者死亡风险相关, 入院时 D-D 的中位水平处于 0.4~0.8 mg/L 范围内的患者死亡风险比 D-D 低水平的患者高 11.2 倍[15]。然而, D-二聚体水平受多种因素影响包括年龄、怀孕、炎症、癌症和手术, 且目前缺乏 D-二聚体浓度检测的标准方法, 其作为预测 SAP 的最佳检测方法和相关阈值仍不确定[16]。

2.5. 中性粒细胞 - 淋巴细胞比率(Neutrophil to Lymphocyte Ratio, NLR)

中性粒细胞计数的增加表明机体发生了急性炎症反应, 淋巴细胞计数的减少反映了整体健康状况的恶化, NLR 已被认为是 AP 严重程度和预后的预测指标, 可以在其他指标难以获取的情况下预测 AP 患者的病情进展[17][18]。NLR 用于预测重症胰腺炎的截断值为 8.59, 敏感性为 82.7%, 特异性为 70%, 相较于 CRP 及其他指标, 与重症急性胰腺炎的相关性最高, 且在预测高甘油三酯血症引起的 AP 患者的 SAP 中表现最好[19] [20]。一项 Meta 分析证明, NLR 与 Ranson 评分等传统的评分系统相比具有相同的预测价值, 可能是用于区分重度与轻中度胰腺炎患者的一个潜在标志物[21]。

2.6. 未成熟粒细胞计数和未成熟粒细胞百分比

未成熟粒细胞是在成熟期来自骨髓祖细胞的中性粒细胞, 在机体发生感染时可进入外周血[22]。Lipiński 等[23]的研究发现, 未成熟粒细胞计数用于预测 SAP 的最佳截断值为 0.6%, 灵敏度为 100%, 特异度为 96.9%, 在预测 AP 严重程度方面优于全身炎症反应综合征(systemic inflammatory response syndrome, SIRS)。但在目前国内外研究中, 使用该标志物预测急性胰腺炎严重程度的研究只有少数。

2.7. 其他

AP 患者的血清可溶性致瘤性抑制 2 (soluble suppression of tumorigenicity 2 protein, sST2)水平显著升高, Logistic 回归显示, sST2 是 SAP 的预测因子, 临界值为 1190 pg/mL, 可作为一种新的炎症标记物用于预测 AP 的严重程度[24]。有研究表明入院时的高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)以及入院时、入院后 24 小时内的血尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)、血肌酐(serum creatinine, Scr)与重症急性胰腺炎显著相关, 据此, 开发了一个逻辑回归函数(LR 模型): 入院时 $-2.25 \sim 0.06$ HDL-C (mg/dl) + 24 h 0.06 BUN (mg/dl) + 24 h 0.66 Scr (mg/dl) ($-2.25 \sim 0.06$ HDL-C (mg/dl) at admission + 0.06 BUN (mg/dl) at 24 hours + 0.66 Scr (mg/dl) at 24 hours), 若 LR 模型值 ≥ -1.86 , SAP 发生概率从 8.9%升至 47%; 若 LR 模型值 < -1.86 , SAP 发生概率则降至 4%, 相比 BISAP 评分及其他 SAP 预测因子, LR 模型展现出更好的预测性能[25]。Kong 等[26]使用三种炎症标志物: 肝素结合蛋白(heparin-binding protein, HBP)、CRP 和 PCT, 构建了一个炎症综合逻辑回归模型(HCP), HCP 炎症指数模型基于 logistic 回归结果构建, 公式为 $6.850 \sim 0.068 \times \text{HBP (ng/mL)} - 0.010 \times \text{CRP (mg/mL)} - 0.029 \times \text{PCT (ng/mL)}$, 对诊断重症急性胰腺炎具有很高的价值, 但仍需要通过多个外部中心进行验证, 以扩大其适用性。对以上指标进行总结分析见表 1。

3. 评分系统

3.1. 兰森评分(Ranson 评分)

Ranson 评分是首个急性胰腺炎特定多因素评分系统, 最初用于预测急性酒精性胰腺炎患者的严重程

度，目前在临床上诊断重症 AP 使用广泛[27]。Ranson 评分由入院时及入院后 48 小时后的 11 个重要预后参数组成，每个阳性指标记为 1 分，最终得分≥3 分提示 SAP，但特异性不高，且评估过程较为漫长，很难实时跟踪和评估疾病的变化，可能会错过早期重症患者的识别[28]。

Table 1. Comparison of major serological indicators for predicting severe acute pancreatitis
表 1. 预测 SAP 的主要血清学指标比较

指标名称	检测/评估时间	临界值	报告的敏感性/特异性范围	成本	操作复杂度	主要优缺点	以及推荐应用场景
C 反应蛋白 (CRP)	入院 48 小时内	120~160 mg/L	敏感性 72.9%	低	低，广泛可用	临床应用广泛，成本低；特异性不高，在酒精性或肥胖性 AP 中性能可能下降	基层医院常规监测、病情动态评估
白细胞介素-6 (IL-6)	发病 48 小时内	28.9 pg/mL	敏感性 100%，特异性 88.4%	高	高，非普及	SAP 最佳预测因子之一，可预测感染性胰腺坏死及死亡率；血清浓度下降快，测量难度大，成本高	有条件医院的早期精准预测、高危患者筛查
降钙素原 (PCT)	发病 48 小时内	-	敏感性 78.2%	高	中	判断 AP 合并感染的重要指标，在联合模型中价值高；成本较高	疑似感染或脓毒症并发症的监测
D-二聚体 (D-D)	入院时	-	敏感性 86.5%~92.6%	中	中	预测 SAP 敏感性高，与死亡风险相关；受多种因素(年龄、炎症等)影响，缺乏标准检测方法和阈值	评估凝血功能障碍及患者死亡风险
中性粒细胞 - 淋巴细胞比率 (NLR)	入院时	8.59	敏感性 82.7%，特异性 70%	低	低，易计算	易于获取，成本效益高，与 SAP 相关性高，尤其适用于高甘油三酯血症性 AP；作为单一指标特异性中等	急诊室快速初筛、资源有限环境下的首选指标
未成熟粒细胞百分比	入院时	0.6%	敏感性 100%，特异度 96.9%	低	低，血常规分析	预测 SAP 灵敏度与特异度极高，优于 SIRS；相关研究较少，临床验证不充分	有潜力的早期预警指标，需进一步临床推广

3.2. 急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II, APACHE II)

APACHE II 评分包括急性生理学评分、年龄评分及慢性健康状况评分，得分≥8 分提示重症胰腺炎，预测 SAP 的敏感度为 71%，特异度为 87.5%，阳性预测值和阴性预测值分别为 39.3%和 96.4%，可作为排除重症胰腺炎的有效指标，但该评分参数复杂，操作繁琐，需要 24 小时才能完成最终的计算，仅有部分患者具有完整的临床数据，在临床实践中使用有一定的局限性[29] [30]。

3.3. 急性胰腺炎严重程度床旁指数(Bedside Index for Severity in Acute Pancreatitis, BISAP)

2008 年提出的 BISAP 评分系统，可预测急性胰腺炎的严重程度、器官衰竭和死亡[31]。BISAP 评分用于预测 SAP 具有与 APACHEII 相似的敏感度，且相对简化，主要缺点在于它为静态测量，忽略了疾病发展过程中的指标变化，单独使用 BISAP 分数不再有优势[32]。Lu 等[33]将 BISAP 评分与临床生化指标相结合，以预测早期 AP 的严重程度，他们的研究表明 BISAP、CRP 联合 NLR 显著提高了预测 SAP 的准确性。有指南提出 BISAP 评分中的全身炎症反应综合征(SIRS)也可预测 AP 严重程度，SIRS 持续时间超过 48 小时，急性胰腺炎患者可能会发生多器官衰竭甚至死亡，因此，SIRS 可能是 SAP 的早期预测指标，需要更多研究来证实[34] [35]。

3.4. 改良 CT 严重指数(Modified CT Severity Index, MCTSI)

MCTSI 评分在 2004 年被提出, 用于评估 AP 的严重程度与以下参数密切相关: 住院时间、手术或经皮手术的需要以及感染的发生。CT 增强扫描是诊断急性胰腺炎的金标准, 它对检测胰腺坏死和胰腺外并发症足够敏感, 然而, CT 扫描的理想时间是症状出现后至少 72 小时, 不建议单纯出于严重程度评估的目的在入院时进行常规 CT 扫描[36]。而胰腺实质、周围坏死和假性囊肿可能不会发生在疾病的早期, 这限制了 MCTSI 对 AP 严重程度的早期评估, 这可能会延迟 SAP 的早期诊断[37]。

3.5. 无害性急性胰腺炎评分(The Harmless Acute Pancreatitis Score, HAPS)

无害急性胰腺炎评分(HAPS)只需要三个参数, 是一个简单、可重复的评分系统, 结果可以在入院后大约 30 分钟内报告。HAPS 用于预测重症胰腺炎的灵敏度高, AP 患者反跳痛阴性、入院时血清肌酐水平、红细胞压积在正常范围内, 则发展为 SAP 的概率较低[38][39]。另有研究发现, HAPS 评分预测轻症急性胰腺炎的可靠性更高, 评分低的患者进展为重症的可能性小, 这对简化轻症患者的治疗方案及节约卫生经济资源方面具有临床意义[40]。

3.6. 格拉斯哥胰腺炎评分(Glasgow-Imrie)

Ranson 评分系统的修改版: Glasgow-Imrie 评分, 被用于预测急性胰腺炎严重程度。研究发现, 与 APACHE II 及 Ranson 评分相比, Glasgow-Imrie 评分在预测 AP 严重程度方面的特异性最高, Glasgow-Imrie 评分 ≥ 3 分的患者发生 SAP 的概率增大, 敏感性及特异性分别为 56%及 83% [41][42]。Glasgow-Imrie 的主要缺点与 Ranson 评分相似, 需要 48 小时才能完成最后的计算, 不能反映病情的动态变化。

3.7. 中国简单评分系统(The New Chinese Simple Scoring System, CSSS)

Wang 等[43]提出了中国简单评分系统(CSSS)用于预测 SAP, CSSS 包含 6 个变量: 血清肌酐、血糖、乳酸脱氢酶、C 反应蛋白、心率, 以及胰腺坏死程度, 评分 ≥ 4 分发生的患者发生 SAP 概率升高, ≥ 6 分死亡率升高, 研究结果显示, 与当前广泛使用的四种评分系统(APACHE II、Ranson、BISAP、MCTSI)相比, CSSS 在预测 SAP 的严重程度及死亡率方面表现较好, 尤其在预测疾病严重程度上准确性最高。CSSS 仅需少量变量即可实现高效预测, 数据的采集也更为方便, 为临床实践提供了有力的支持, 但仍需大量研究证实。对以上评分系统进行总结分析见表 2。

Table 2. Comparison of clinical scoring systems for predicting severe acute pancreatitis
表 2. 预测 SAP 的临床评分系统比较

评分系统名称	检测/评估时间	临界值	报告的敏感性/特异性范围	成本	操作复杂度	主要优缺点	以及推荐应用场景
Ranson 评分	入院时及 48 小时	≥ 3 分	-	低	中	首个 AP 特定评分, 临床应用广泛; 需 48 小时完成, 不能实时跟踪, 特异性不高	住院患者病情回顾性评估
APACHE II 评分	入院 24 小时内	≥ 8 分	敏感度 71%, 特异度 87.5%	低	高	预测效能好, 可作为排除 SAP 的有效指标; 参数复杂, 操作繁琐, 需 24 小时数据	ICU 患者综合评估及预后判断
BISAP 评分	入院 24 小时内	-	与 APACHE II 敏感度相似	低	中	相对简化, 预测价值与复杂评分相当; 静态测量, 忽略指标动态变化	急诊室早期快速风险分层, 尤其适合与其他指标联用
改良 CT 严重指数 (MCTSI)	症状出现 72 小时后	-	敏感性 86.5%~92.6%	高	高	诊断 AP 金标准, 可评估胰腺坏死和胰外并发症; 不适用于早期评估, 有辐射, 价格昂贵	确诊 AP 后, 用于评估并发症和严重程度, 非早期预测工具

续表

无害性急性胰腺炎评分(HAPS)	入院 30 分钟内	-	预测轻症 AP 可靠性高	低	低	简单、快速,可高效识别低风险患者;主要用于排除而非预测重症	急诊分诊,快速识别轻症 AP 以简化治疗方案、节约资源
Glasgow-Imrie 评分	入院 48 小时内	≥3 分	敏感性 56%, 特异性 83%	低	中	预测 SAP 特异性高;与 Ranson 评分类似,需 48 小时,不能动态反映病情	Ranson 评分的替代方案,用于 48 小时病情评估
中国简单评分系统(CSSS)	入院时	≥4 分	在预测严重程度及死亡率方面表现良好,准确性高	低	中	仅需少量变量,预测效能高,数据采集方便;仍需大量研究证实其普适性	有潜力的新型简化工具,适用于中国人群的临床实践与研究

4. 小结与展望

重症胰腺炎是一种危重疾病,早期诊断和评估患者病情严重程度对于治疗和预后至关重要,传统的评分系统各有优势,但在临床应用中均存在一定局限性。为了更好地识别重症胰腺炎,提出了血清学指标,如 CRP、PCT、NLR 等,这比评分系统更简便、客观。基于现有证据,建议临床上采取分步式、组合化的评估方法,首先利用 HAPS 或 BISAP 评分进行快速初筛,识别低风险患者;继而动态监测 NLR、CRP、PCT 等易获取的血清学指标,使用临床评分与动态血清学组合,以提高预警能力;对高度疑似患者应及时转入重症监护室或上级医院进行早期干预,同时采用整合多指标模型来预测患者的疾病进展及预后。展望未来,该领域仍存在重要研究空白,包括缺乏针对特定病因的精准预测模型、多数新标志物及复合模型尚缺大规模前瞻性验证,以及成本效益分析的缺失。因此,未来应着力开展多中心前瞻性队列研究,并积极引入机器学习等先进数据分析技术,以处理复杂临床数据、捕捉非线性关系,从而构建更精准、动态且可能实现实时风险分层的新型预测系统,最终提高 SAP 早期识别的个体化与精准化。

利益冲突

所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] Mederos, M.A., Reber, H.A. and Girgis, M.D. (2021) Acute Pancreatitis: A Review. *Journal of the American Medical Association*, **325**, 382-390. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.20317>
- [2] Banks, P.A., Bollen, T.L., Dervenis, C., Gooszen, H.G., Johnson, C.D., Sarr, M.G., et al. (2013) Classification of Acute Pancreatitis—2012: Revision of the Atlanta Classification and Definitions by International Consensus. *Gut*, **62**, 102-111. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2012-302779>
- [3] He, Q., Ding, J., He, S., Yu, Y., Chen, X., Li, D., et al. (2022) The Predictive Value of Procalcitonin Combined with C-Reactive Protein and D Dimer in Moderately Severe and Severe Acute Pancreatitis. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*, **34**, 744-750. <https://doi.org/10.1097/meg.0000000000002376>
- [4] Leal, C. and Almeida, N. (2019) Predicting Severity in Acute Pancreatitis: A Never-Ending Quest.... *GE—Portuguese Journal of Gastroenterology*, **26**, 232-234. <https://doi.org/10.1159/000499680>
- [5] Stirling, A.D., Moran, N.R., Kelly, M.E., Ridgway, P.F. and Conlon, K.C. (2017) The Predictive Value of C-Reactive Protein (CRP) in Acute Pancreatitis—Is Interval Change in CRP an Additional Indicator of Severity? *HPB*, **19**, 874-880. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2017.06.001>
- [6] Cardoso, F.S., Ricardo, L.B., Oliveira, A.M., Horta, D.V., Papoila, A.L., Deus, J.R., et al. (2015) C-Reactive Protein at 24 Hours after Hospital Admission May Have Relevant Prognostic Accuracy in Acute Pancreatitis: A Retrospective Cohort Study. *GE Portuguese Journal of Gastroenterology*, **22**, 198-203. <https://doi.org/10.1016/j.jge.2015.03.002>
- [7] Párnitzky, A., Lantos, T., Tóth, E.M., Szakács, Z., Gódi, S., Hágendorn, R., et al. (2019) Antibiotic Therapy in Acute Pancreatitis: From Global Overuse to Evidence Based Recommendations. *Pancreatology*, **19**, 488-499. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2019.04.003>
- [8] Jain, S., Midha, S., Mahapatra, S.J., Gupta, S., Sharma, M.K., Nayak, B., et al. (2018) Interleukin-6 Significantly

- Improves Predictive Value of Systemic Inflammatory Response Syndrome for Predicting Severe Acute Pancreatitis. *Pancreatology*, **18**, 500-506. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2018.05.002>
- [9] Li, J., Chen, Z., Li, L., Lai, T., Peng, H., Gui, L., *et al.* (2022) Interleukin-6 Is Better than C-Reactive Protein for the Prediction of Infected Pancreatic Necrosis and Mortality in Patients with Acute Pancreatitis. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, **12**, Article 933221. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.933221>
- [10] Kumar, R.B., Karim, T., Jain, A., Arora, S., Katiyar, V.K. and Patel, G. (2022) Role of Serum Interleukin-6 and C-Reactive Protein in Early Prediction of Severe Acute Pancreatitis. *Journal of West African College of Surgeons*, **12**, 20-26. <https://doi.org/10.4103/jwas.jwas.186.22>
- [11] Bezmarevic, M., Kostic, Z., Jovanovic, M., Mickovic, S., Mirkovic, D., Soldatovic, I., *et al.* (2012) Procalcitonin and BISAP Score versus C-Reactive Protein and APACHE II Score in Early Assessment of Severity and Outcome of Acute Pancreatitis. *Vojnosanitetski Pregled*, **69**, 425-431. <https://doi.org/10.2298/vsp1205425b>
- [12] Maeda, K., Hirota, M., Ichihara, A., Ohmuraya, M., Hashimoto, D., Sugita, H., *et al.* (2006) Applicability of Disseminated Intravascular Coagulation Parameters in the Assessment of the Severity of Acute Pancreatitis. *Pancreas*, **32**, 87-92. <https://doi.org/10.1097/01.mpa.0000186248.89081.44>
- [13] Wan, J., Yang, X., He, W., Zhu, Y., Zhu, Y., Zeng, H., *et al.* (2019) Serum D-Dimer Levels at Admission for Prediction of Outcomes in Acute Pancreatitis. *BMC Gastroenterology*, **19**, Article No. 67. <https://doi.org/10.1186/s12876-019-0989-x>
- [14] Yang, N., Hao, J. and Zhang, D. (2017) Antithrombin III and D-Dimer Levels as Indicators of Disease Severity in Patients with Hyperlipidaemic or Biliary Acute Pancreatitis. *Journal of International Medical Research*, **45**, 147-158. <https://doi.org/10.1177/0300060516677929>
- [15] Badhal, S.S., Sharma, S., Saraya, A. and Mukhopadhyay, A.K. (2012) Prognostic Significance of D-Dimer, Natural Anticoagulants and Routine Coagulation Parameters in Acute Pancreatitis. *Tropical Gastroenterology*, **33**, 193-199. <https://doi.org/10.7869/tg.2012.48>
- [16] Riley, R.S., Gilbert, A.R., Dalton, J.B., Pai, S. and McPherson, R.A. (2016) Widely Used Types and Clinical Applications of D-Dimer Assay. *Laboratory Medicine*, **47**, 90-102. <https://doi.org/10.1093/labmed/lmw001>
- [17] Kokulu, K., Gunaydin, Y.K., Akilli, N.B., Koylu, R., Sert, E.T., Koylu, O., *et al.* (2018) Relationship between the Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio in Acute Pancreatitis and the Severity and Systemic Complications of the Disease. *The Turkish Journal of Gastroenterology*, **29**, 684-691. <https://doi.org/10.5152/tjg.2018.17563>
- [18] Tahir, H., Rahman, S., Habib, Z., Khan, Y. and Shehzad, S. (2021) Comparison of the Accuracy of Modified CT Severity Index Score and Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio in Assessing the Severity of Acute Pancreatitis. *Cureus*, **13**, e17020. <https://doi.org/10.7759/cureus.17020>
- [19] Park, H.S., In, S.G., Yoon, H., Lee, W.J., Woo, S.H. and Kim, D. (2019) Predictive Values of Neutrophil-Lymphocyte Ratio as an Early Indicator for Severe Acute Pancreatitis in the Emergency Department Patients. *Journal of Laboratory Physicians*, **11**, 259-264. <https://doi.org/10.4103/jlp.jlp.82.19>
- [20] Huang, L., Chen, C., Yang, L., Wan, R. and Hu, G. (2019) Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio Can Specifically Predict the Severity of Hypertriglyceridemia-Induced Acute Pancreatitis Compared with White Blood Cell. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, **33**, e22839. <https://doi.org/10.1002/jcla.22839>
- [21] Kong, W., He, Y., Bao, H., Zhang, W. and Wang, X. (2020) Diagnostic Value of Neutrophil-Lymphocyte Ratio for Predicting the Severity of Acute Pancreatitis: A Meta-Analysis. *Disease Markers*, **2020**, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2020/9731854>
- [22] Mare, T.A., Treacher, D.F., Shankar-Hari, M., Beale, R., Lewis, S.M., Chambers, D.J., *et al.* (2015) The Diagnostic and Prognostic Significance of Monitoring Blood Levels of Immature Neutrophils in Patients with Systemic Inflammation. *Critical Care*, **19**, 1-11. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-0778-z>
- [23] Lipiński, M. and Rydzewska, G. (2017) Immature Granulocytes Predict Severe Acute Pancreatitis Independently of Systemic Inflammatory Response Syndrome. *Gastroenterology Review*, **2**, 140-144. <https://doi.org/10.5114/pg.2017.68116>
- [24] Zhang, Y., Cheng, B., Wu, Z., Cui, Z., Song, Y., Chen, S., *et al.* (2021) Serum Soluble Suppression of Tumorigenicity 2 as a Novel Inflammatory Marker Predicts the Severity of Acute Pancreatitis. *World Journal of Gastroenterology*, **27**, 6489-6500. <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i38.6489>
- [25] Hong, W., Lin, S., Zippi, M., Geng, W., Stock, S., Zimmer, V., *et al.* (2017) High-Density Lipoprotein Cholesterol, Blood Urea Nitrogen, and Serum Creatinine Can Predict Severe Acute Pancreatitis. *BioMed Research International*, **2017**, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2017/1648385>
- [26] Kong, D., Lei, Z., Wang, Z., Yu, M., Li, J., Chai, W., *et al.* (2023) A Novel HCP (Heparin-Binding Protein-C Reactive Protein-Procalcitonin) Inflammatory Composite Model Can Predict Severe Acute Pancreatitis. *Scientific Reports*, **13**, 9440-9448. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36552-z>
- [27] Al-Qahtani, H.H., Alam, M.K. and Waheed, M. (2017) Comparison of Harmless Acute Pancreatitis Score with Ranson's

- Score in Predicting the Severity of Acute Pancreatitis. *Journal of College of Physicians and Surgeons Pakistan*, **27**, 75-79.
- [28] Chauhan, S. and Forsmark, C.E. (2010) The Difficulty in Predicting Outcome in Acute Pancreatitis. *American Journal of Gastroenterology*, **105**, 443-445. <https://doi.org/10.1038/ajg.2009.623>
- [29] Silva-Vaz, P., Abrantes, A.M., Castelo-Branco, M., Gouveia, A., Botelho, M.F. and Tralhão, J.G. (2020) Multifactorial Scores and Biomarkers of Prognosis of Acute Pancreatitis: Applications to Research and Practice. *International Journal of Molecular Sciences*, **21**, Article 338. <https://doi.org/10.3390/ijms21010338>
- [30] Park, J.Y., Jeon, T.J., Ha, T.H., Hwang, J.T., Sinn, D.H., Oh, T., *et al.* (2013) Bedside Index for Severity in Acute Pancreatitis: Comparison with Other Scoring Systems in Predicting Severity and Organ Failure. *Hepatobiliary & Pancreatic Diseases International*, **12**, 645-650. [https://doi.org/10.1016/s1499-3872\(13\)60101-0](https://doi.org/10.1016/s1499-3872(13)60101-0)
- [31] Hagjer, S. and Kumar, N. (2018) Evaluation of the BISAP Scoring System in Prognostication of Acute Pancreatitis—A Prospective Observational Study. *International Journal of Surgery*, **54**, 76-81. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2018.04.026>
- [32] Papachristou, G.I., Muddana, V., Yadav, D., O'Connell, M., Sanders, M.K., Slivka, A., *et al.* (2010) Comparison of BISAP, Ranson's, APACHE-II, and CTSI Scores in Predicting Organ Failure, Complications, and Mortality in Acute Pancreatitis. *American Journal of Gastroenterology*, **105**, 435-441. <https://doi.org/10.1038/ajg.2009.622>
- [33] Lu, F., Zhang, Y., Yu, J., Ge, Z. and Gu, L. (2023) Clinical Value of BISAP Score Combined with CRP and NLR in Evaluating the Severity of Acute Pancreatitis. *Medicine*, **102**, e35934. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000035934>
- [34] Guidelines APAAP (2013) IAP/APA Evidence-Based Guidelines for the Management of Acute Pancreatitis. *Pancreatology*, **13**, e1-e15.
- [35] 肖鹏, 李青云, 梁蓉. SIRS 早期预测重症急性胰腺炎价值的再评价[J]. 吉林医学, 2017, 38(6): 1022-1024.
- [36] Sahu, B., Abbey, P., Anand, R., Kumar, A., Tomer, S. and Malik, E. (2017) Severity Assessment of Acute Pancreatitis Using CT Severity Index and Modified CT Severity Index: Correlation with Clinical Outcomes and Severity Grading as per the Revised Atlanta Classification. *Indian Journal of Radiology and Imaging*, **27**, 152-160. https://doi.org/10.4103/ijri.ijri_300_16
- [37] Leppäniemi, A., Tolonen, M., Tarasconi, A., Segovia-Lohse, H., Gamberini, E., Kirkpatrick, A.W., *et al.* (2019) 2019 WSES Guidelines for the Management of Severe Acute Pancreatitis. *World Journal of Emergency Surgery*, **14**, 1-20. <https://doi.org/10.1186/s13017-019-0247-0>
- [38] Lankisch, P.G., Weber-Dany, B., Hebel, K., Maisonneuve, P. and Lowenfels, A.B. (2009) The Harmless Acute Pancreatitis Score: A Clinical Algorithm for Rapid Initial Stratification of Nonsevere Disease. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, **7**, 702-705. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2009.02.020>
- [39] Gupta, D., Mandal, N.S., Arora, J.K. and Soni, R.K. (2022) Comparative Evaluation of Harmless Acute Pancreatitis Score (HAPS) and Bedside Index of Severity in Acute Pancreatitis (BISAP) Scoring System in the Stratification of Prognosis in Acute Pancreatitis. *Cureus*, **14**, e32540. <https://doi.org/10.7759/cureus.32540>
- [40] 马小华, 李兰, 金涛, 等. 入院时无害性急性胰腺炎评分可预测轻症急性胰腺炎[J]. 南方医科大学学报, 2020, 40(2): 190-195.
- [41] Chauhan, R., Saxena, N., Kapur, N. and Kardam, D. (2022) Comparison of Modified Glasgow-Imrie, Ranson, and Apache II Scoring Systems in Predicting the Severity of Acute Pancreatitis. *Polish Journal of Surgery*, **95**, 1-8. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.8384>
- [42] Nazar, N., Read, P., Bolton, H. and Bailey, C. (2024) ThP5.3—A Clinical Audit on Assessing Severe Acute Pancreatitis: Improving the Use of the Glasgow-Imrie Criteria and Outcomes. *British Journal of Surgery*, **111**, znae197.277. <https://doi.org/10.1093/bjs/znae197.277>
- [43] Wang, L., Zeng, Y., Chen, J., Luo, Q., Wang, R., Zhang, R., *et al.* (2020) A Simple New Scoring System for Predicting the Mortality of Severe Acute Pancreatitis. *Medicine*, **99**, e20646. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000020646>