

# 急性胰腺炎严重程度预测的研究进展

李笑<sup>1</sup>, 李晨瑞<sup>1</sup>, 赵东豫<sup>1</sup>, 刘林勋<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>青海大学研究生院, 青海 西宁

<sup>2</sup>青海省人民医院普外科, 青海 西宁

收稿日期: 2023年9月9日; 录用日期: 2023年10月3日; 发布日期: 2023年10月10日

## 摘要

急性胰腺炎是消化科常见的急腹症。根据病情急性胰腺炎可分为轻症、中重症、重症。重症胰腺炎患者住院时间延长、死亡率明显升高, 因此早期识别重症胰腺炎有重要的意义。目前对病情严重程度的预测大致可分为临床评分系统、影像学评分系统、生物标志物预测。本文对各种预测系统在临床应用的研究进展进行归纳、总结, 旨在为急性胰腺炎病情判读提供依据与参考。

## 关键词

急性胰腺炎, 重症胰腺炎, 预测

# Advances in the Prediction of Acute Pancreatitis Severity

Xiao Li<sup>1</sup>, Chenrui Li<sup>1</sup>, Dongyu Zhao<sup>1</sup>, Linxun Liu<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Qinghai University, Xining Qinghai

<sup>2</sup>Department of General Surgery, Qinghai Provincial People's Hospital, Xining Qinghai

Received: Sep. 9<sup>th</sup>, 2023; accepted: Oct. 3<sup>rd</sup>, 2023; published: Oct. 10<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

Acute pancreatitis is a common acute abdominal disease in gastroenterology. According to the condition of acute pancreatitis, it can be divided into mild, moderate-severe and severe, and the hospitalization time of patients with severe pancreatitis is prolonged, and the mortality rate is obviously increased, so the early identification of severe pancreatitis is of great significance. At present, the prediction of the severity of the disease can be broadly divided into clinical scoring

\*通讯作者。

system, imaging scoring system, biomarker prediction, this paper summarizes and concludes the research progress of various prediction systems in clinical application, aiming to provide a basis and reference for the interpretation of the condition of acute pancreatitis.

## Keywords

Acute Pancreatitis, Severe Pancreatitis, Prediction

Copyright © 2023 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

急性胰腺炎是消化科常见的急腹症。在病程进展中大约 80% 的急性胰腺炎是轻症的、具有自限性。20%~30% 的患者会发展为重症,重症胰腺炎医院死亡率约为 15% [1]。重症胰腺炎患者住院时间延长、死亡率明显升高,因此早期识别重症胰腺炎发生,及时干预治疗,对患者的预后有重要的意义。本文围绕急性胰腺炎严重程度预测的相关研究进行综述。

## 2. 急性胰腺炎的严重程度分级

根据 2012 年修订的亚特兰大分类(RAC) [2],将急性胰腺炎严重程度分为轻症、中重症和重症。轻症指没有器官衰竭,局部或系统并发症。中重症指短暂性(小于 48 小时)器官衰竭、局部并发症或合并症加重。重症指持续(超过 48 小时)器官衰竭。RAC 基于改良 Marshall 评分系统器官功能障碍的诊断标准,任何器官评分 $\geq 2$ 分可定义存在器官功能障碍[3]。基于决定因素的急性胰腺炎严重程度分类(DBC)将急性胰腺炎分为轻型、中型、重型、危重型[2]。轻型急性胰腺炎指没有器官功能障碍及胰腺(胰周)坏死。中型急性胰腺炎指短暂性(小于 48 小时)器官衰竭和(或)无菌性胰腺(胰周)坏死。重型急性胰腺炎指持续(超过 48 小时)器官衰竭或感染性胰腺(胰周)坏死。危重型急性胰腺炎:持续性器官功能障碍伴感染性胰腺(胰周)坏死。DBC 中,依据序贯器官功能衰竭评分系统来诊断器官功能障碍[4]。Bansal 等研究发现 RAC 和 DBC 系统在 ICU 入院、经皮引流、手术需求和院内死亡率方面相似[5]。两种分类的类别之间的直接比较没有显著差异[6]。

## 3. 临床评分系统

### 3.1. 急性生理和慢性健康评估评分(APACHE-II 评分)

APACHE 最初由 Knaus 等人提出[7],用于重症监护病房重症患者的监护及管理,由于其参数过多,不利于临床中使用,后来简化为 APACHE-II,该评分系统由急性生理指标、患者年龄和慢性健康指标共三大部分组成,其在急性胰腺炎病情严重程度及预后评分系统中得到广泛认可的[8]。Joon Hyun Cho 等研究认为预测重度 AP 的统计学显著临界值为 APACHE-II  $\geq 8$ ,预测重度 AP 的 AUC 0.78 [9]。Bourgaux 等的研究认为,APACHE-II 评分与死亡高度相关[10]。但其变量多,操作复杂,不利于基层医院及急诊病人的病情评估,并且其对局部并发症预测能力低。

### 3.2. 序贯器官衰竭评分(SOFA)

通过计算呼吸、凝血、循环、神经系统,肾脏,肝脏 6 个参数的汇总值,评估器官功能障碍程度,

同样可用于重症胰腺炎的评估。研究认为序贯器官衰竭评估评分 $\geq 11$ 分的所有患者的死亡率均较高(80%敏感性, 79%特异性, ROC = 0.837), 其与 APACHE-II 在预测死亡率方面没有统计学差异[11]。入院第 7 天的 SOFA 评分在受试者操作者特征(ROC)曲线下的面积最大(0.858), 与较高的死亡率相关。因此, 连续 SOFA 评分预测死亡率是可靠的。住院第 7 天是重新评估 SOFA 评分以预测急性重症胰腺炎晚期死亡率的合理时间[12]。同时 SOFA 可通过联合红细胞分布宽度(RDW)增加其预测 SAP 能力[13]。

### 3.3. Ranson 评分

由入院时 5 项指标(年龄、白细胞计数、血糖、谷草转氨酶、乳酸脱氢酶)和 48 h 时获得 6 项指标(红细胞压积、血尿素氮、血清钙、动脉血氧分压、液体潴留、剩余碱)。Ranson 评分总分  $\geq 3$  分提示 SAP。在 Alexandra Mikó 等人的研究中, Ranson 评分对于分层严重程度的 AUC (0.81)。Ranson 评分优于 APACHE II、BISAP、CTSI 和 CRP, 仅次于 mCTSI。然而, Ranson 评分与其他评分系统的严重程度预测值之间没有统计学差异[14]。Ranson 评分可以与 APACHE II、BISAP、CTSI、mCTSI 和 CRP 一样, 对 AP 的严重程度进行分层。在 Gao 等人的研究中, Ranson 评分在识别 SAP 方面具有相当高的 AUC (0.83), 与 APACHE II 和 BISAP 相当[15]。Di 等人将 Ranson 评分与其他评分系统比较, 用于预测 AP 的死亡率。Ranson 评分具有较高的敏感性(0.900), 仅略低于 APACHE II (1.0)和 SAPS (1.0)。但 Ranson 评分的特异性水平(0.674)高于 APACHE II (0.634)和 SAPS (0.354) [16]。然而该评分部分指标需要 48 小时才能获得, 这可能会延迟病情的早期评估。同时该评分基于成年人开发, 在儿童运用中需要进一步验证。

### 3.4. 急性胰腺炎床边严重程度指数(BISAP)

BISAP 评分于 2008 年由 B, U, Wu 等人提出, 由 5 项指标组成: 血尿素氮、精神状态受损、全身炎症反应综合征、年龄、胸腔积液。24 小时内出现一项记 1 分, 总分 0~5 分。BISAP 操作简单, 主要用于早期识别院内死亡风险高的患者。BISAP 预测住院死亡率的 AUC 为 0.82, 随着 BISAP 评分的增加, 死亡率有显著升高的趋势。得分小于 2 分, 患者的死亡率(1.0%)低于平均死亡率。得分为 2 分的患者死亡率增加(2.0%), 当 BISAP 评分 $>3$  分时, 死亡率急剧上升(5%~20%)。使用该评分系统, 患者可以在入院 24 小时内可靠地分为不同的死亡率危险组, 并且不同风险组之间存在显著差异[17]。高伟等人的系统分析认为得出 BISAP 评分 $\geq 3$  患者死亡率明显升高, BISAP 评分与 SAP 风险增加显著相关。BISAP 评分 $\geq 3$  分对死亡率的总体敏感性为 56%, 特异性为 91%, 对于 SAP 的敏感性为 51%, 特异性为 91% [15]。BISAP 的优点是其变量少, 操作方便, 数据可于 24 小时获得, 有利于早期对高风险患者采取积极的干预措施。但是, 对精神状态的评估具有主观的, 需要与患者的基础精神状态进行比较, 然而基础精神状态的获取是比较困难的。胸膜积液是急性胰腺炎的并发症, 随着时间的推移而发展, 入院时可能并不会出现, 这就使得评分降低, 从而低估了疾病相关风险。

### 3.5. 日本严重度评分(JSS)

JSS 评分[18]是由 5 项临床征象、10 项血实验、CT 表现、SIRS 和年龄( $\geq 70$  岁)作为临床预后的评分因素, 最高分为 27。JSS 评分对急性胰腺炎院内死亡率、入院初期的严重程度评估具有良好的预测价值, 具有与 Ranson 评分和 APACHE II 相当的准确性[19] [20]。JSS 评分预测机械通气需求、胰腺感染发展和重度 AP 的预后方面显著高于 APACHE II 评分[19]。但是, 该评分系统是基于日本人开发, 未来需要在更大范围内进行充分验证, 来证明其临床运用的普遍性。

### 3.6. 无害性急性胰腺炎评分(HAPS)

无害性急性胰腺炎评分由腹膜刺激症、HCT 异常(男性 $>43$  mg/dl, 女性 $>39.6$  mg/dl)、肌酐异常( $>177$

mmol/l)三项组成, 每项各 1 分。Ali 等研究认为 HAPS 对轻症急性胰腺炎的预测有统计学意义( $p = 0.008$ ), 特异性为 81%, 阳性预测值为 96%, 比值比为 5.57 (1.51~20.50) [21]。相关的系统评价同样也认为 HAPS 可以准确识别不需要 ICU 护理的非重度 AP 患者[22]。HAPS 其操作简单、便捷, 因此更适用于急诊科对于轻症急性胰腺炎的预测, 更助于医疗资源的合理利用。

## 4. 放射学评分系统

### 4.1. CT

Balthazar 等于 1985 年提出 Balthazar CT 评分[23], 根据胰腺、胰周改变将急性胰腺炎的 CT 平扫影像学改变分为 A~E 级。该评分系统无法判断是否发生胰腺坏死。随后, Balthazar 根据对比增强 CT 扫描中胰腺炎症和坏死的发现, 对 Balthazar CT 评分改进, 开发出计算机断层扫描严重程度指数(CTSI) [24]。该评分系统于胰腺坏死在 Balthazar CT 评分基础上加入胰腺坏死(无胰腺坏死 0 分, 胰腺坏死 $\leq 30\%$ , 2 分, 胰腺坏死 30%~50%, 4 分, 胰腺坏死 $> 50\%$ , 6 分)。研究认为: CTSI 是评估 AP 严重程度和结局的有用工具, CTSI  $\geq 5$  与死亡、并发症和住院时间延长显著相关。CTSI  $\geq 5$  的患者比 CTSI  $< 5$  的患者死亡高 15 倍, 住院时间延长的高 17 倍, 并发症高 8 倍[25]。Alexandra 等人的 meta 分析纳入 30 篇文章得出 CTSI 用于预测死亡率的汇总 AUC 为 0.79 (CI 0.73~0.86), 次于 BISAP、mCTSI、Ranson 评分、APACHE II 评分。APACHE II 评分系统的死亡率预测值明显高于 CTSI ( $p = 0.001$ ), 但 CTSI 的预测值与 BISAP, mCTSI、Ranson 标准没有统计学差异。CTSI 预测 AP 严重程度的 AUC 为 0.80, 次于 mCTSI、Ranson 评分。该研究也同样支持 CTSI 是急性胰腺炎严重程度及死亡率的良好预测因子[14]。但 CTSI 是基于局部并发症, 其缺点是不能反映全身炎症反应。随着对急性胰腺炎认知的加深, 改良 CT 严重程度指数(mCTSI)被提出, 此评分在 CTSI 基础上将胰腺外并发症列入评分系统。胰腺外并发症表现其中一项或多项改变: 胸腔积液、腹水、血管并发症、胃肠道受累计 2 分。改良 CTSI 评分分 3 个等级, 轻度: 0~2 分, 中度: 4~6 分, 重度: 8~10 分。改良 CTSI 评分总分 $> 8$  分提示 SAP 可能性大。mCTSI 在预测急性胰腺炎严重程度及预后方面均优于 CTSI [14], 并且在评估胰腺坏死和胰腺外并发症方面有优势。

### 4.2. MRI

磁共振严重程度指数(MRSI)于 2004 年由 CTSI 衍生而来, 其包括胰腺及周围改变评分总分为 0~10 分, 分为 I~III 级, I 级: 0~3 分, II 级 4~6 分, III 级 7~10 分, 分数越高, AP 越严重。磁共振成像检测出严重 AP 的敏感性为 83%, 特异性为 91%, 而 CT 检测出严重 AP 的敏感性为 78%, 特异性为 86% [26]。但 MRSI 在确定系统性并发症方面的作用有限, 预测死亡率的准确性低于 APACHE II [27]。胰腺外炎症(EPIM)评分, 该评分是将胰外炎症浸润程度 CT 评分(EPIC), 使用磁共振扫描, 它不仅在预测 SAP 和器官衰竭方面与 APACHE II 和 BISAP 相当, 而且优于 MRSI [28]。但是使用影像学评分过程中可因观察者不同影响计分准确性, 同时扫描时间不同早期可为水肿性胰腺炎后期可发展为坏死性胰腺炎, 需要反复影像学检查, 增大医疗成本。

### 4.3. 体脂分布用于预测 AP 严重程度

研究发现, 内脏脂肪组织(VAT)和 VAT 与骨骼肌组织之比(VAT/SMT)比 Ranson 评分、APACHE II、BISAP 和 SIRS 更准确地预测 SAP [29]。影像组学用于预测 AP 严重程度, 放射组学是指从计算机断层扫描(CT)、磁共振成像(MRI)或正电子发射断层扫描(PET)获得的医学图像中高通量提取和分析大量高级定量信息。影像组学可以识别胰腺形态变化的标准化过程, 从而减少观察者之间的差异。此外, 这些电子系统可能比肉眼更擅长于在 AP 的早期阶段检测成像扫描上的微小异常。

一项研究开发了一个预测 SAP 的放射组学模型,发现它比 APACHE II、BISAP 和 MRSI 具有更高的预测准确性[30]。

## 5. 生物标志物

### 5.1. 急性期蛋白

C-反应蛋白(CRP)在炎症刺激下,触发肝细胞产生,CRP 被广泛认为是预测 SAP 的准确生物标志物[31]。然而,使用 CRP 的一个关键挑战是缺乏最佳临界值和测量时间的共识,根据所使用的临界值(从 110 到 150 mg/l),入院时的敏感性范围为 38%至 61%、特异性范围为 89%至 90%、阳性预测值范围为 59%至 78%和阴性预测值范围为 78%至 79% [32]。CRP 通常需要 72~96 小时才能达到峰值,因此在 AP 早期阶段的临床价值有限;降钙素原(PCT),降钙素原是降钙素的前体,由肝细胞、甲状腺和外周单核细胞释放。PCT 在 AP 中得到了广泛的研究。血清降钙素原水平升高被发现是严重程度、器官衰竭和胰腺坏死的早期预测因子[33],欧洲的一项多中心试验,纳入 104 例患者,发现感染性胰腺坏死患者 PCT 水平显著升高,并且 PCT 与 MODS 或死亡密切相关[34]。

### 5.2. 细胞因子

白介素-6 (IL-6)由巨噬细胞在组织损伤时释放,具有促炎作用。IL-6 在预测 SAP 方面比 CRP、Ranson 评分和 APACHE II 具有更高的敏感性和特异性[35]。它比 CRP 早 24~36 小时达到峰值,然而,IL-6 血清浓度在达到峰值后急剧下降,且该检测方法的高成本和复杂性使其在常规临床实践中不可行。巨噬细胞迁移抑制因子(MIF),主要是单核细胞和巨噬细胞在感染和炎症反应中释放这种因子,它不仅可以预测严重程度,而且也适用于预测胰腺坏死,但需要进一步的研究来证实这些结果[36]。

急性胰腺炎在病程发展过程中呈现出不同的结局,目前所开发的相关评分系统,能够很好的帮助临床对病情发展的判断,以便于病情的早期干预及治疗。但是,目前存在的预测系统都存在有一定的缺点,尚没有一种完美的工具可以用于急性胰腺炎风险分层和死亡率预测。未来,上述预测系统在具体临床中的运用需要我们进一步验证,同时人工智能时代,预测系统应该在人工智能的帮助下开发,更个性化的对急性胰腺炎严重程度评估。

## 参考文献

- [1] Van Santvoort, H.C., Bakker, O.J. and Bollen, T.L. (2011) A Conservative and Minimally Invasive Approach to Necrotizing Pancreatitis Improves Outcome. *Gastroenterology*, **141**, 1254-1263. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2011.06.073>
- [2] 李非, 曹锋. 中国急性胰腺炎诊治指南(2021) [J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(7): 739-746.
- [3] Banks, P.A., Bollen, T.L. and Dervenis, C. (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>
- [4] Dellinger, E.P., Forsmark, C.E. and Layer, P. (2012) Determinant-Based Classification of Acute Pancreatitis Severity: An International Multidisciplinary Consultation. *Annals of Surgery*, **256**, 875-880. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e318256f778>
- [5] Bansal, S.S., Hodson, J. and Sutcliffe, R.S. (2016) Performance of the Revised Atlanta and Determinant-Based Classifications for Severity in Acute Pancreatitis. *The British Journal of Surgery*, **103**, 427-433. <https://doi.org/10.1002/bjs.10088>
- [6] Acevedo-Piedra, N.G., Moya-Hoyo, N. and Rey-Riveiro, M. (2014) Validation of the Determinant-Based Classification and Revision of the Atlanta Classification Systems for Acute Pancreatitis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology: The Official Clinical Practice Journal of the American Gastroenterological Association*, **12**, 311-316. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2013.07.042>
- [7] Knaus, W.A., Zimmerman, J.E. and Wagner, D.P. (1981) APACHE-Acute Physiology and Chronic Health Evaluation:

- A Physiologically Based Classification System. *Critical Care Medicine*, **9**, 591-597. <https://doi.org/10.1097/00003246-198108000-00008>
- [8] Knaus, W.A., Draper, E.A. and Wagner, D.P. (1985) APACHE II: A Severity of Disease Classification System. *Critical Care Medicine*, **13**, 818-829. <https://doi.org/10.1097/00003246-198510000-00009>
- [9] Cho, J.H., Kim, T.N. and Chung, H.H. (2015) Comparison of Scoring Systems in Predicting the Severity of Acute Pancreatitis. *World Journal of Gastroenterology*, **21**, 2387-2394. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i8.2387>
- [10] Bourgaux, J.F., *et al.* (2007) Infectious Complications, Prognostic Factors and Assessment of Anti-Infectious Management of 212 Consecutive Patients with Acute Pancreatitis. *Gastroenterologie Clinique et Biologique*, **31**, 431-435. [https://doi.org/10.1016/S0399-8320\(07\)89406-1](https://doi.org/10.1016/S0399-8320(07)89406-1)
- [11] Adam, F., Bor, C. and Uyar, M. (2013) Severe Acute Pancreatitis Admitted to Intensive Care Unit: SOFA Is Superior to Ranson's Criteria and APACHE II in Determining Prognosis. *The Turkish Journal of Gastroenterology: The Official Journal of Turkish Society of Gastroenterology*, **24**, 430-435. <https://doi.org/10.4318/tjg.2013.0761>
- [12] Tee, Y.S., Fang, H.Y. and Kuo, I.M. (2018) Serial Evaluation of the SOFA Score Is Reliable for Predicting Mortality in Acute Severe Pancreatitis. *Medicine*, **97**, e9654. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000009654>
- [13] 陈良, 蔡兆辉, 魏国峰, 等. 入院早期 SOFA 评分联合红细胞分布宽度对急性胰腺炎短期预后的预测价值分析 [J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2023, 18(2): 216-219.
- [14] Mikó, A., Vigh, É. and Mátrai, P. (2019) Computed Tomography Severity Index vs. Other Indices in the Prediction of Severity and Mortality in Acute Pancreatitis: A Predictive Accuracy Meta-Analysis. *Frontiers in Physiology*, **10**, Article No. 1002. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01002>
- [15] Gao, W., Yang, H.X. and Ma, C.E. (2015) The Value of BISAP Score for Predicting Mortality and Severity in Acute Pancreatitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS ONE*, **10**, e0130412. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130412>
- [16] Di, M.Y., Liu, H. and Yang, Z.Y. (2016) Prediction Models of Mortality in Acute Pancreatitis in Adults: A Systematic Review. *Annals of Internal Medicine*, **165**, 482-490. <https://doi.org/10.7326/M16-0650>
- [17] Wu, B.U., Johannes, R.S. and Sun, X. (2008) The Early Prediction of Mortality in Acute Pancreatitis: A Large Population-Based Study. *Gut*, **57**, 1698-1703. <https://doi.org/10.1136/gut.2008.152702>
- [18] Saitoh, Y. and Yamamoto, M. (1991) Evaluation of Severity of Acute Pancreatitis. According to a Report of the Cooperative National Survey in Japan. *International Journal of Pancreatology: Official Journal of the International Association of Pancreatology*, **9**, 51-58. <https://doi.org/10.1007/BF02925578>
- [19] Ikeura, T., Horibe, M. and Sanui, M. (2017) Validation of the Efficacy of the Prognostic Factor Score in the Japanese Severity Criteria for Severe Acute Pancreatitis: A Large Multicenter Study. *United European Gastroenterology Journal*, **5**, 389-397. <https://doi.org/10.1177/2050640616670566>
- [20] Hamada, T., Yasunaga, H. and Nakai, Y. (2013) Japanese Severity Score for Acute Pancreatitis Well Predicts In-Hospital Mortality: A Nationwide Survey of 17,901 Cases. *Journal of Gastroenterology*, **48**, 1384-1391. <https://doi.org/10.1007/s00535-013-0765-6>
- [21] Sayraç, A.V., Cete, Y. and Yiğit, Ö. (2018) Utility of HAPS for Predicting Prognosis in Acute Pancreatitis. *Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery: TJTES*, **24**, 327-332. <https://doi.org/10.5505/tjtes.2017.50794>
- [22] Maisonneuve, P., Lowenfels, A.B. and Lankisch, P.G. (2021) The Harmless Acute Pancreatitis Score (HAPS) Identifies Non-Severe Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pancreatology*, **21**, 1419-1427. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2021.09.017>
- [23] Balthazar, E.J., Ranson, J.H. and Naidich, D.P. (1985) Acute Pancreatitis: Prognostic Value of CT. *Radiology*, **156**, 767-772. <https://doi.org/10.1148/radiology.156.3.4023241>
- [24] Balthazar, E.J., Robinson, D.L. and Megibow, A.J. (1990) Acute Pancreatitis: Value of CT in Establishing Prognosis. *Radiology*, **174**, 331-336. <https://doi.org/10.1148/radiology.174.2.2296641>
- [25] Leung, T.K., Lee, C.M. and Lin, S.Y. (2005) Balthazar Computed Tomography Severity Index Is Superior to Ranson Criteria and APACHE II Scoring System in Predicting Acute Pancreatitis Outcome. *World Journal of Gastroenterology*, **11**, 6049-6052. <https://doi.org/10.3748/wjg.v11.i38.6049>
- [26] Arvanitakis, M., Delhay, M. and De Maertelaere, V. (2004) Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging in the Assessment of Acute Pancreatitis. *Gastroenterology*, **126**, 715-723. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2003.12.006>
- [27] Tang, W., Zhang, X.M. and Xiao, B. (2011) Magnetic Resonance Imaging versus Acute Physiology and Chronic Healthy Evaluation II Score in Predicting the Severity of Acute Pancreatitis. *European Journal of Radiology*, **80**, 637-642. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2010.08.020>
- [28] Zhou, T., Tang, M.Y. and Deng, Y. (2021) MR Imaging for Early Extrapancreatic Necrosis in Acute Pancreatitis. *Aca-*

- demic Radiology*, **28**, S225-S233. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2019.10.023>
- [29] Xie, J., Xu, L., Pan, Y., *et al.* (2019) Impact of Visceral Adiposity on Severity of Acute Pancreatitis: A Propensity Score-Matched Analysis. *BMC Gastroenterology*, **19**, Article No. 87. <https://doi.org/10.1186/s12876-019-1015-z>
- [30] Lin, Q., Ji, Y.F. and Chen, Y. (2020) Radiomics Model of Contrast-Enhanced MRI for Early Prediction of Acute Pancreatitis Severity. *Journal of Magnetic Resonance Imaging: JMRI*, **51**, 397-406. <https://doi.org/10.1002/jmri.26798>
- [31] Neoptolemos, J.P., Kemppainen, E.A. and Mayer, J.M. (2000) Early Prediction of Severity in Acute Pancreatitis by Urinary Trypsinogen Activation Peptide: A Multicentre Study. *The Lancet (London, England)*, **355**, 1955-1960. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)02327-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)02327-8)
- [32] Al-Bahrani, A.Z. and Ammori, B.J. (2005) Clinical Laboratory Assessment of Acute Pancreatitis. *Clinica Chimica Acta; International Journal of Clinical Chemistry*, **362**, 26-48. <https://doi.org/10.1016/j.cccn.2005.06.008>
- [33] Bülbüller, N., Doğru, O. and Ayten, R. (2006) Procalcitonin Is a Predictive Marker for Severe Acute Pancreatitis. *Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery: TJTES*, **12**, 115-120.
- [34] Rau, B.M., Kemppainen, E.A. and Gumbs, A.A. (2007) Early Assessment of Pancreatic Infections and Overall Prognosis in Severe Acute Pancreatitis by Procalcitonin (PCT): A Prospective International Multicenter Study. *Annals of Surgery*, **245**, 745-754. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000252443.22360.46>
- [35] Van Den Berg, F.F., De Bruijn, A.C. and Van Santvoort, H.C. (2020) Early Laboratory Biomarkers for Severity in Acute Pancreatitis; a Systematic Review and Meta-Analysis. *Pancreatology*, **20**, 1302-1311. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2020.09.007>
- [36] Rahman, S.H., Menon, K.V. and Holmfeld, J.H.M. (2007) Serum Macrophage Migration Inhibitory Factor Is an Early Marker of Pancreatic Necrosis in Acute Pancreatitis. *Annals of Surgery*, **245**, 282-289. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000245471.33987.4b>