

# 重症急性胰腺炎预后评估综述

王海, 陈凯\*

新疆医科大学第五附属医院肝胆胰脾外科, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2023年11月1日; 录用日期: 2023年11月28日; 发布日期: 2023年12月5日

## 摘要

令人谈之色变的重症急性胰腺炎(SAP)究其原因在于飞速进展、凶险预后、高死亡率等特点。通过对SAP病理生理机制的不断研究, 明确了早期诊断及准确评估SAP患者病情变化和预后的重要性。目前临床上常通过患者的临床表现、实验室检测及影像学检查等手段结合相关评分系统进行系列评估, 进而对SAP患者病情及预后作出快速准确的判断。本文就SAP相关影响参数进行多方面研究。

## 关键词

重症急性胰腺炎, 病情, 预后, 综述

# Summary of Prognosis of Severe Acute Pancreatitis

Hai Wang, Kai Chen\*

Department of Hepatobiliary and Pancreatic Surgery, The Fifth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: Nov. 1<sup>st</sup>, 2023; accepted: Nov. 28<sup>th</sup>, 2023; published: Dec. 5<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

The discomfiting severe acute pancreatitis (SAP) is characterized by its rapid progression, dangerous prognosis and high mortality. Through the continuous study of the pathophysiological mechanism of SAP, the importance of early diagnosis and accurate assessment of the disease changes and prognosis of SAP patients was clarified. At present, patients' clinical manifestations, laboratory tests and imaging examinations are often combined with relevant scoring systems to conduct a series of assessments, so as to make a rapid and accurate judgment on the condition and prognosis

\*通讯作者。

of SAP patients. In this paper, the influence parameters of SAP are studied in many aspects.

## Keywords

Severe Acute Pancreatitis, Condition, Prognosis, Review

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

以炎症性病变为特征的急性胰腺炎(AP)如未能得到及时有效的控制易发展为 SAP。目前临床上常采用 RAC 分级[1]对 AP 的严重程度进行划分,主要分为轻症、中重症及重症急性胰腺炎。SAP 伴持续性(>48 h)器官功能障碍,约占总患病人数的 5%~10%。为了能让目前 AP 的诊断分类标准更有利于 AP 早期诊治,“可疑 SAP”的概念在相关专家共识[2]中被提出。脏器功能障碍(MODS)所致死亡多发生在 SAP 病程早期,晚期常死于胰腺坏死并发感染[3]等情况,此为 SAP 两个死亡高峰时期。SAP 表现多样,病情发展快速,不利于临床早期判断,并且已诊断患者在早期实施病情及预后评估工作方面也较为困难,常会因不能及时给予合理的治疗措施而延误病情。此时我们需要对 SAP 患者进行综合评估,预判病情走向,及时干预,提高治愈率。

## 2. SAP 的临床特点

① 上腹部持续疼痛;② 正常上限 3 倍以上的血清脂肪酶和(或)淀粉酶;③ 符合 AP 影像学改变。满足其二即可诊断。

当 AP 出现下列情况[4]时,应警惕进展为 SAP 的可能:① 持续高热、突发剧烈上腹痛伴恶心呕吐、上腹部包块等胰腺感染中毒症状;② 腹腔穿刺液为血性且渗液淀粉酶检测明显大于正常;③ 发绀、胸腔积液甚至是进行性呼吸困难等急性呼衰表现;④ 少尿(尿量 < 50 mL/h)、血肌酐增高等急性肾衰的表现;⑤ 应激性溃疡伴出血;⑥ 感觉迟钝、意识模糊及昏迷等胰性脑病症状;⑦ 心包积液、心力衰竭及心律失常等;⑧ 血钙低,有手足抽搐症状,白细胞明显升高;⑨ 腹部胀痛有腹膜刺激征表现;⑩ DIC 甚至休克表现;⑪ 以往血糖正常患者突发血糖明显升高(大于 11.1 mmol/L);⑫ 病情严重时淀粉酶却突然明显下降。此外,若 MAP 患者在规范化治疗 3 天后症状仍未得到相应缓解时[5]有进展为 SAP 可能。SAP 临床表现多种多样,但一般与其并发症相关,但临床工作中仅靠症状、体征等往往不能及时准确地判断出急性胰腺炎地病情进展及 SAP 的发生,仍需我们结合其它指标综合评估。

## 3. 病因学分析

AP 发病原因[6] [7]较多,不同病因引起的 AP 在病人性别、年龄分布及病情严重度等方面不尽相同,有时也可多种病因共存。在我国,胆石病仍居 AP 发病原因首位,其次为高脂血症及酗酒。高脂血症性及酒精性 AP 在青年男性群体中比较多见,老年病人、女性则以胆源性 AP 居多,西方国家以酒精性 AP 多见。其余原因还包括手术及损伤型、药物性、高钙血症性、特发性等。胆源性疾病所致 SAP 在各年龄段均有发生,且发病率较高,在老年 SAP 患者的各种病因中也最为常见。高脂血症与 SAP 的发生关联紧密,多由家族性高脂血症等原发性病因和饮食习惯、肥胖等继发性病因引起。有研究[8]发现,肥胖人群

易患 AP, 且发生并发症及死亡的风险相比同等非肥胖者大大增长。现阶段, 药物性 SAP 发病人数也在明显增加, 临床工作中应严格遵循相关药品使用原则, 使其做到规范化、合理化。

病因检查: ① AP 患者应完善胸腹部超声检查以帮助排除其它胆源性因素; ② AP 患者在除外胆结石病史以及长期大量饮酒史外, 应进一步检测血清 TG 水平, 若 $>1000\text{ mg/dl}$  [9]则应考虑其病因可能为高血脂所致。③ 中老年 AP 患者, 应首先考虑胰腺肿瘤性原因。④ SAP 患者若存在血钙增高等相关疾病病史, 应考虑高钙血症所致。⑤ SAP 患者如有长期口服糖皮质激素、噻嗪类利尿剂治疗等情况, 应考虑药物原因所致。⑥ SAP 患者如有手术与创伤病史, 则应考虑其为病因。⑦ 对于病因不详或有胰腺病家族史的年轻患者, 应考虑遗传因素所致。SAP 病因复杂, 临床医师应尽早明确病因以便给予针对性干预。

## 4. 实验室指标

### 4.1. 血清 C-反应蛋白(CRP)

人体肝脏生成的反应全身性炎症急性期的蛋白质我们叫做 CRP, 具有免疫调节作用。机体细菌感染越重, CRP 升高越明显。发生 SAP 后机体组织受损, 形成急性炎症反应, 血清 CRP 一般在组织破坏后 6 h 开始上升, 在 24~48 h 就可以达到高峰。Karabuga 等研究[10]显示, 相较于 BISAP 评分, CRP 在诊断 SAP 方面具有一定价值。同时张贵真等研究[11]还注意到, 对于并发细菌感染的 SAP 来说, CRP 拥有较高诊断价值(AUC = 0.814, 最佳临界值 = 50.00 mg/L), 这与 Li Wang 的认识[12]一致, 风险因子 CRP 具有预测胰腺感染性坏死的能力; 此外, Zhang Weiwei 等研究[13]还注意到, CRP  $> 150\text{ mg/L}$  (OR: 1.127) 是并发急性呼吸窘迫综合征的独立危险因素, 其对 SAP 并发症具有一定诊断价值。CRP 作为一种炎症反应指标, 常被纳入 AP 严重程度划分、预后评估等相关危险因素研究中, 许多研究已经证明 CRP 在 AP 的病情及并发症方面有很好的判断价值, 但其特异性、准确性整体较低, 且其最佳截断值仍存在一定争议, 需进一步研究。

### 4.2. 血清甘油三酯(TG)

AP 的诱因之一是 TG, 其机制[14] [15]主要为: ① 过高的游离脂肪酸及其所致胰腺腺泡内钙离子水平上升, 两者共同作用损伤胰腺腺泡和毛细血管; ② TG 过高易造成血液粘滞, 重者可使胰腺微循环受阻; ③ 高水平 TG 伴随的氧化应激因子可能也是导致 AP 的诱因之一。一项研究[16]显示, 随着 TG 水平的提高, AP 的发生率也会相应上升, 当 TG  $\geq 11.3\text{ mmol/L}$  时可能成为 AP 诱发因素。而且高酯血症也会导致 AP 并发症的发生风险相应升高, 相较于其它病因所致的 AP, 其病死率也会更高。这与孙艳秋等研究[17]相同: TG 对 SAP 患者并发症 MODS 的发生有一定预测价值(AUC = 0.68), 最佳预测临界值为 5.59 mmol/L。同时, Jin Zhouxiang 等研究[18]发现, 入院时血糖水平( $>11.1\text{ mmol/L}$ )是 MAP 患者发生 MSAP 或 SAP 的重要危险因素, 这些因素在一定程度上可用于预测急性胰腺炎的病情进展。Wu Qin 等研究[19]更深刻地认识到, AP 与 TG 可相互影响, SAP 患者无论既往是否存在高脂血症, 其住院期间 TG 升高的发生率都很高, 且住院期间 TG 水平升高与 ICU 住院时间延长以及死亡率增加有关。另外, 从一项国外相关报道报道[20]了解到, 降低甘油三酯治疗目标的临床指导指标可以是 5.9 mmol/L 的甘油三酯水平, 它也能预测 AP 的复发。TG 在 AP 的发生、发展、预后等各个方面均存在不同程度的提示意义, 两者有时可相互影响, 共同进展, 但其临床价值高低仍不尽相同, 尚需深入研究。

### 4.3. 中性粒细胞淋巴细胞比值(NLR)

NLR 对炎症反应敏感, 影响 AP 病情进展的机制如下: ① 释放炎症因子造成胰腺破坏② 活化物质加速淋巴细胞凋亡并导致脏器受损。NLR 越高, 机体免疫力越低, 炎性反应越重。一些研究[21] [22] [23]

指出: SAP 的发病风险因素有 NLR, 其可较早地预测 SAP 的发生。另外, MihocTuDorel 等研究成果[24]进一步证实, SAP 死亡的 NLR 预测水平是 12.4, SilvaVaz Pedro [25]亦得出相似结论, 在 AP 发病后 48 小时, NLR 在 AP 严重程度及死亡率方面有较高的预测价值。NLR 作为近年来受到广泛关注的新兴研究指标, 在 SAP 的诊断及死亡预测方面都有很大价值, 但其监测时间点、对 AP 并发症诊断方面仍存在一定局限。

#### 4.4. 血尿素氮(BUN)

AP 患者病情进展可导致机体发生一系列炎症反应, 导致血管内物质外渗, 内容量减少, 最终可能导致急性肾损伤, 此时会有血尿素氮升高等表现。有关调查[26]提示, 在 AP 的死亡率(ICU: 0.942)和脏器功能衰竭(ICU: 0.828)方面有预测意义的参数是 BUN 升高, 这与 Gori E 等研究[27]一致, BUN 升高可一定程度上提示急性胰腺炎并发肾损伤, 且与死亡风险增加相关。对于 BUN 与急性胰腺炎关联性的研究较多, 但在 AP 病程中, 如何进行 BUN 动态监测及其预测准确性等仍存在一定争议。

总之, 生化指标在 AP 的研究中十分重要, 拥有成本低、易获取等优势, 能够实时反映 AP 患者生理生化状态并及时给予相应治疗。但其也易受到多种因素干扰, 在效能方面需要进一步明确。当前暂无统一生化指标能够对 AP 作出准确判断, 后续仍需重点研究。

### 5. SAP 的心电图特征

AP 病人多会有心电图异常的发生, 表现不具特殊性, 早期以窦性心动过速最为常见, 此时心率快慢与体温高低多不成正比。其它常见的表现还有房、室性早搏, ST-T 段、T 波、U 波改变等。其发生原因[28]可能包括: 心肌细胞缺血、缺氧, 剧烈疼痛的刺激, 胰腺受到炎性刺激会释放多种消化酶损伤心肌组织, 各种电解质失衡等。相关研究[29]显示, AP 心电图的改变程度及发生率与 AP 的轻重成正比, 胆源性胰腺炎发生率更高, 临床工作中需注意 SAP 并发恶性心律失常导致死亡的情况。张璐瑶等研究[30]发现, 心率变异性作为反映自主神经系统对窦房结调控能力的指标之一, 可能与 SAP 的病情严重程度相关。此外, Nirdosh Kumar 等研究[31]还发现, 坏死性急性胰腺炎与急性冠脉综合征临床症状相似, 特别是出现心电图表现是更加难以鉴别。目前相关研究以个案报道居多, 缺乏大量系统的病例数据加以明确, AP 患者要建议常规完善心电图, 严重者需行心电监护, 好转后注意动态监测及随访工作。

### 6. 影像学检查

SAP 患者多由于血管内容量降低、心动过速等多种原因可造成心脏舒张期明显缩短, 左室充盈血量减少, 心输出量随之降低, 不能及时改善会影响心肌松弛功能。左心室被动收缩的增加常发生在 SAP 后期, 这可能提升 SAP 的死亡率[32]。也有人[33]发现, 超声心动图中反映左室舒张功能的指标可以很好地估测 SAP 的死亡。AP 仍存在较大争议, 但 AP 患者建议完善超声心动图评估心脏可影响心脏功能性及器质性改变, 超声心动图中可得到直观体现, 但目前相关研究较少, 关于其预测价值情况, 病情进展是应当动态监测。

X 射线计算机断层扫描(CT)通过一系列图像动态变化数据可以直观反映胰腺出血和坏死情况。SAP CT 一般表现: 胰腺肿大, 少数患者出现局限范围内的胰头或胰尾肿大, 胰腺周围及间隙内存在积液, 肝脏密度较低。在 SAP 合并感染时 CT 典型特点: 假性气泡和积液的密度不一致。相关研究[34]表明: 与细菌培养相比 CT 对 SAP 并发感染具有较高诊断价值。SAP 患者累及腹壁时 CT 的典型表现[35]: 常有脂肪层模糊不清、气泡和片状坏死及脓肿壁的环状强化等。肝脏在炎症长期刺激下密度会有变化, 肝脏密度持续性降低一般是炎症反应加重的信号。多层螺旋 CT (MSCT)灌注成像通过一些反映 AP 早期血流灌

注情况的参数了解胰腺微循环状态,从而判断病情。从石宏哲等的研究[36]中不难发现,与病理诊断相比,MSCT灌注成像诊断SAP的能力。还有研究人员[37]发表见解,胰腺炎性浸润程度可以直观地从胰腺周围脂肪间隙的特性改变和CT数值中体现,AP的不良预后也可在胰腺外坏死体积及周围积液情况中得到预测。这在Thibaut Zver的研究[38]中也有体现,并表明了CT诊断急性胆源性胰腺炎的价值。Dong Wook Lee [39]还表示,CT早期扫描可以判断胰腺坏死,但病情预测是有限的。广泛的可用性和良好的图像质量使CT成为最常用的成像技术,在AP的诊断、严重程度分级等方面具有很大作用,但其在预后评估的准确性上仍需深入探讨。

MRI技术(核磁共振成像)的大范围动态分辨率在软组织损害上有很好的体现,可以用于显示组织形状的改变、功能的成像变化以及可进行的生物活性代谢分析,因而能更好识别胰周积聚物的组成成分和坏死物质中感染的发生,在胰腺出血及坏死的显示上优于CT;并在胰胆管显影及异常胆管的检出上具有一定优势。磁共振胰胆管成像(MRCP)对梗阻性的胆系问题能精确评价,也可无创评价远端胆管及胰管系统变化,因此急性胆源性胰腺炎病人应尽量接受MRCP检查。也有研究[40]显示:胰腺弹性值 $>2.47$  kPa时对SAP预测的准确度较高,还可较早发现胰腺炎所带来的隐匿变化。这与Gao Wu Yan等研究[41]相同,也明确了其在预测胰腺炎复发、胰腺外坏死等方面的明显优势。Kumaresan Sandrasegaran等研究[42]亦认为,MRI相比CT各有优劣,能很好地诊断胰腺坏死。目前大量相关研究均存在一定局限,在AP病情变化、死亡风险预测的准确性及实用性上没有明确标准,可以联合其它指标综合判断。

在AP后期,从第二周到几个月,影像学在诊断和分期中起着重要作用。及时且高质量的检查报告就尤为重要,放射科医生必须明确AP的类型及其并发症;它应该包括胰腺坏死的存在与否、坏死腺体的位置和数量的陈述,需与AP的严重程度划分及病理划分相结合,对AP情况作出综合性描述,这不仅需要放射科医生具备一定程度的专业知识能力,同时也需要临床医生与之相互交流、共同学习。

## 7. 基因组学

维生素D(VD)能够参与机体的炎症和免疫调节过程,通过活化的VD[1,25(OH)<sub>2</sub>D]信号分子与受体结合发挥作用。刘瑜[43]对此发表了自己的看法,VDR基因在SAP的发生、进展为脓毒症甚至死亡上均有影响,Cai等研究[44]也显示,VD代谢紊乱在AP的产生发展中有重要作用。另有研究[45]表明,免疫通路在AP的严重程度中发挥了重要作用,潜在的生物学标志物对AP的严重程度具有区分作用。通过对潜在疾病分子内型的观察,可以发现外在因素(如遗传)对AP的影响。一个4基因转录组标记(S100A8, S100A9, MMP25和MT-ND4L),可以预测AP的严重程度,准确率为64%。谷胱甘肽是一种抗氧化剂,具有强大的恢复和解毒作用,在胰腺坏死时观察到其在红细胞和胰腺中的储备进行性下降,表明维持细胞内谷胱甘肽水平的系统缺乏功能和内源性储备的使用,Samgina T A等研究[46]显示,谷胱甘肽代谢酶基因在急性胰腺炎风险中的作用尤为重要,GGT7基因的rs6119534和rs11546155多态位点当暴露于某些危险因素时,会增加急性胰腺炎的风险。此外,Chen Li还[47]意识到,阻断线粒体DNA氧化或阻断TLR9/STING通路可有效减轻单核细胞在肺损伤中的浸润,这可能是治疗AP及其相关肺损伤的潜在治疗策略。Averbukh Leon D等研究[48]则认为,在丝氨酸蛋白酶抑制剂Kazal 1型(SPINK-1)遗传多态性背景下会出现复发性胰腺炎。还有一些遗传物质与AP相关性的研究,如van den Berg Fons F等研究[49]发现,核黄素质膜转运蛋白SLC52A1和锌指蛋白ZNF106可能参与了急性胰腺炎早期MOF的发病过程。Ru Nan等研究[50]显示,SPINK1突变是AP发作的保护因素。当前仍有许多AP病因无法明确,最近的研究表明,遗传学可能发挥重要作用,但是,这种相关性尚不清楚,我们缺乏确定哪些具有已知胰腺遗传多态性的患者会发展为胰腺炎的能力,且多项研究均受到样本量、种族差异等多种因素影响,需要大样本、多中心、多种族研究。

## 8. 评分系统

临床常用评分系统较多, 下面逐一阐述, 急性胰腺炎严重程度床边指数(BISAP)操作便捷, 评分项目较少, 可在早期反复评估 SAP 病情并进行动态监测。但在预测患者病情变化、判断脏器功能障碍的持续时间和评估 SAP 合并其它基础疾病等方面价值有限。急性生理和慢性健康(APACHE II)评价可以及早动态评估 SAP 疾病变化, 并反映生物学指标的变动状况, 但评估价值受限于 SAP 局部病变情况。Balthazar CT 胰脏损伤严重指数(CTSI)是应用较多的影像学评分, 对胰腺病变敏感, 能够对胰腺损伤的严重程度进行评估, 在 SAP 的诊断和病情评估中时有应用, 主要包括寻找病因、定量分析[51][52]胰腺及胰周病变、对 SAP 炎症反应进行分期和诊断局部并发症, 但对早期发展坏死的胰腺组织识别能力有限, 不能及早发现, 难以做到早期判断。还有一些评分系统也受到广泛关注, 如日本严重度(新 JSS)评分, 其预后危险因素评分  $\geq 3$  分或 CT 影像学评分  $\geq 2$  分则显示患者为 SAP 的可能性较大, 有人[53]还发现, 新 JSS 评分在亚洲群体中的适用性, 与上述三种评分相比, 其优势主要体现在对于 SAP 引发的并发症、死亡情况的预测效能。此外, Gupta Dimple 等研究[54]则认为, 无害性急性胰腺炎评分(HAPS)被认为是急性胰腺炎的早期和有效的管理的标准评分, 与 BISAP 评分相比, 其在预测急性胰腺炎预后方面具有一定优势。目前临床中与 AP 相关评分系统较多, 互有优劣, 其应用价值仍待探讨, 且总体而言操作过于冗杂, 确立更方便、准确的评分系统仍是我们临床研究中的重点、难点。

## 9. 联合预测价值

为了提高对 AP 病情及预后预测的实用性和准确率, 越来越多的研究[55][56][57][58]倾向于结合多个相关临床指标去探讨其联合预测价值, 结果表明, 联合指标相比单独指标可大大提高预测价值, 且这些预测指标联合使用时, 可以指导早期监测和积极治疗, 以降低急性胰腺炎相关的死亡率。但评分体系的进一步优化及临床应用效能方面仍需要大量研究进行验证。

## 10. 结论

随着 SAP 的不断深入研究发现, 早期诊断及早期评估其病情变化具有重要意义。然而 SAP 病情发展较快, 临床表现复杂, 相关检验指标及检查的手段有时均会存在一定局限性, 且联合指标结果也不尽相同, 尚未得到统一标准, 从而较大程度上干扰临床诊治。因此我们应以个体化病情为依据, 辅以简单、快速而准确的综合性评估在 AP 发病早期对其病情变化及预后做出合理预测, 从而能够改善疾病结局。

## 参考文献

- [1] Boxhoorn, L., Voermans, R.P., Bouwense, S.A., *et al.* (2020) Acute Pancreatitis. *The Lancet*, **396**, 726-734. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31310-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31310-6)
- [2] 中国医疗保健国际交流促进会急诊医学分会, 脓毒症预防与阻断联盟. 重症急性胰腺炎预防与阻断急诊专家共识[J]. 中国急救医学, 2022, 42(5): 369-379.
- [3] 于璐, 周秀霞, 李应辉, 等. 重症监护病房急性胰腺炎患者早期院内死亡预测模型的构建与评价[J]. 中华危重病急救医学, 2023, 35(8): 865-869.
- [4] Szatmary, P., Grammatikopoulos, T., Cai, W., *et al.* (2022) Acute Pancreatitis: Diagnosis and Treatment. *Drugs*, **82**, 1251-1276. <https://doi.org/10.1007/s40265-022-01766-4>
- [5] Gardner, T.B. (2021) Acute Pancreatitis. *Annals of Internal Medicine*, **174**, Itc17-itc32. <https://doi.org/10.7326/AITC202102160>
- [6] Bálint, E.R., Für, G., Kiss, L., *et al.* (2020) Assessment of the Course of Acute Pancreatitis in the Light of Aetiology: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Scientific Reports*, **10**, Article No. 17936. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74943-8>
- [7] Fonseca Sepúlveda, E.V. and Guerrero-Lozano, R. (2019) Acute Pancreatitis and Recurrent Acute Pancreatitis: An Ex-

- ploration of Clinical and Etiologic Factors and Outcomes. *The Journal of Pediatrics (Rio J)*, **95**, 713-719. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.06.011>
- [8] Khatua, B., El-Kurdi, B. and Singh, V.P. (2017) Obesity and Pancreatitis. *Current Opinion in Gastroenterology*, **33**, 374-382. <https://doi.org/10.1097/MOG.0000000000000386>
- [9] Ahern, B.J., Yi, H.J. and Somma, C.L. (2022) Hypertriglyceridemia-Induced Pancreatitis and a Lipemic Blood Sample: A Case Report and Brief Clinical Review. *Journal of Emergency Nursing*, **48**, 455-459. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2022.02.001>
- [10] Karabuga, B., Gemcioglu, E., Konca Karabuga, E., et al. (2022) Comparison of the Predictive Values of CRP, CRP/Albumin, RDW, Neutrophil/Lymphocyte, and Platelet/Lymphocyte Levels in Determining the Severity of Acute Pancreatitis in Patients with Acute Pancreatitis According to the BISAP Score. *Bratislavské Lekárske Listy*, **123**, 129-135. <https://doi.org/10.4149/BLL.2022.020>
- [11] 张贵真. 血清 PCT、CRP 检测对重症急性胰腺炎合并细菌感染的诊断价值[J]. 肝胆外科杂志, 2020, 28(1): 49-52.
- [12] Li, W., Ou, L., Fu, Y., et al. (2022) Risk Factors for Concomitant Infectious Pancreatic Necrosis in Patients with Severe Acute Pancreatitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clinics and Research in Hepatology and Gastroenterology*, **46**, Article ID: 101901. <https://doi.org/10.1016/j.clinre.2022.101901>
- [13] Zhang, W., Zhang, M., Kuang, Z., et al. (2021) The Risk Factors for Acute Respiratory Distress Syndrome in Patients with Severe Acute Pancreatitis. *Medicine*, **100**, e23982. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000023982>
- [14] Olesen, S.S., Harakow, A., Krogh, K., et al. (2021) Hypertriglyceridemia Is Often under Recognized as an Aetiologic Risk Factor for Acute Pancreatitis: A Population-Based Cohort Study. *Pancreatology*, **21**, 334-341. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2021.02.005>
- [15] Pothoulakis, I., Paragomi, P., Tuft, M., et al. (2021) Association of Serum Triglyceride Levels with Severity in Acute Pancreatitis: Results from an International, Multicenter Cohort Study. *Digestion*, **102**, 809-813. <https://doi.org/10.1159/000512682>
- [16] 张艳, 张绣姜, 孟哲, 等. 血清 TG 水平和 BISAP 评分对重症急性胰腺炎患者感染性胰腺坏死的预测价值[J]. 山东医药, 2022, 62(1): 52-55.
- [17] 孙艳秋. 不同血清甘油三酯水平重症急性胰腺炎患者临床特点分析[D]: [硕士学位论文]. 石家庄: 河北医科大学, 2021.
- [18] Jin, Z., Xu, L., Wang, X., et al. (2017) Risk Factors for Worsening of Acute Pancreatitis in Patients Admitted with Mild Acute Pancreatitis. *Medical Science Monitor*, **23**, 1026-1032. <https://doi.org/10.12659/MSM.900383>
- [19] Wu, Q., Fu, M., Zheng, K., et al. (2018) Elevated Triglycerides Level in Hospital Stay as a Risk Factor of Mortality in Patients with Severe Acute Pancreatitis. *PLOS ONE*, **13**, e0207875. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207875>
- [20] Song, K., Guo, C., Li, C., et al. (2021) Risk Factors of Recurrence of Acute Pancreatitis: A Retrospective Research. *The Turkish Journal of Gastroenterology*, **32**, 971-978. <https://doi.org/10.5152/tjg.2020.20775>
- [21] 刘晓宁, 刘冰, 马丽琼, 等. 中性粒细胞-淋巴细胞比值在新亚特兰大分类标准下对重症急性胰腺炎早期预测价值的 Meta 分析和系统评价[J]. 中华普通外科学文献(电子版), 2022, 16(1): 67-73.
- [22] Garg, S.K., Campbell, J.P., Anugwom, C., et al. (2018) Incidence and Predictors of Readmissions in Acute Pancreatitis: A Nationwide Analysis. *Pancreas*, **47**, 46-54. <https://doi.org/10.1097/MPA.0000000000000952>
- [23] Yu, S., Wu, D., Jin, K., et al. (2019) Low Serum Ionized Calcium, Elevated High-Sensitivity C-Reactive Protein, Neutrophil-Lymphocyte Ratio, and Body Mass Index (BMI) Are Risk Factors for Severe Acute Pancreatitis in Patients with Hypertriglyceridemia Pancreatitis. *Medical Science Monitor*, **25**, 6097-6103. <https://doi.org/10.12659/MSM.915526>
- [24] Mihoc, T., Tarta, C., Duta, C., et al. (2021) Monitoring Approach of Fatality Risk Factors for Patients with Severe Acute Pancreatitis Admitted to the Intensive Care Unit. A Retrospective, Monocentric Study. *Diagnostics (Basel)*, **11**, Article No. 2013. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11112013>
- [25] Silva-Vaz, P., Abrantes, A.M., Morgado-Nunes, S., et al. (2020) Evaluation of Prognostic Factors of Severity in Acute Biliary Pancreatitis. *International Journal of Molecular Sciences*, **21**, 4300. <https://doi.org/10.3390/ijms21124300>
- [26] Pando, E., Alberti, P., Mata, R., et al. (2021) Early Changes in Blood Urea Nitrogen (BUN) Can Predict Mortality in Acute Pancreatitis: Comparative Study between BISAP Score, APACHE-II, and Other Laboratory Markers—A Prospective Observational Study. *Canadian Journal of Gastroenterology and Hepatology*, **2021**, Article ID: 6643595. <https://doi.org/10.1155/2021/6643595>
- [27] Gori, E., Lippi, I., Guidi, G., et al. (2019) Acute Pancreatitis and Acute Kidney Injury in Dogs. *The Veterinary Journal*, **245**, 77-81. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.01.002>
- [28] Viswanathan, S., Jain, D., Vinayagamoorthi, R., et al. (2020) Electrocardiogram Heart Rate as a Predictor of Severity

- in Acute Alcohol-Related Pancreatitis with Alcohol Withdrawal Syndrome. *Cureus*, **12**, e11737. <https://doi.org/10.7759/cureus.11737>
- [29] 何蕾, 王静蓉. 心电图监测对急性胰腺炎患者诊断治疗以及预后的意义[J]. 中国数字医学, 2018, 13(9): 44-45+51.
- [30] 张璐瑶, 顾萍萍, 聂垚, 等. 重症急性胰腺炎患者炎症反应与心率变异相关性研究[J]. 中华胰腺病杂志, 2014, 14(6): 403-406.
- [31] Kumar, N., Waheed, S., Siddiqui, A., *et al.* (2023) Necrotizing Acute Pancreatitis with Electrocardiogram Changes Masquerading Acute Coronary Syndrome. *Oxford Medical Case Reports*, **2023**, omad055. <https://doi.org/10.1093/omcr/omad055>
- [32] Thandassery, R.B., Choudhary, N., Bahl, A., *et al.* (2017) Characterization of Cardiac Dysfunction by Echocardiography in Early Severe Acute Pancreatitis. *Pancreas*, **46**, 626-630. <https://doi.org/10.1097/MPA.0000000000000820>
- [33] 黄隽敏, 刘腾飞, 秋爽, 等. 超声心动图评估重症急性胰腺炎心功能障碍对死亡的预测价值[J]. 中国急救医学, 2022, 42(4): 312-317.
- [34] 瞿承武, 程文君, 林刚, 等. 螺旋 CT 技术在感染性重症急性胰腺炎诊断中的应用分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2019, 29(11): 1686-1689.
- [35] 李焕根, 黄鸣恋, 黄幼佩, 等. CT 评估急性重症胰腺炎及肝脏损害的应用价值[J]. 中国医学物理学杂志, 2022, 39(3): 311-316.
- [36] 石宏哲, 王海霞, 秦铮, 等. MSCT 灌注成像参数在重症急性胰腺炎临床诊治中的应用价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2022, 20(4): 112-114.
- [37] 范海云, 陈基明, 陈亮亮, 等. 基于胰腺周围脂肪间隙 CT 影像组学预测早期急性胰腺炎进展的价值[J]. 放射学实践, 2022, 37(6): 683-689.
- [38] Zver, T., Calame, P., Koch, S., *et al.* (2022) Early Prediction of Acute Biliary Pancreatitis Using Clinical and Abdominal CT Features. *Radiology*, **302**, 118-126. <https://doi.org/10.1148/radiol.2021210607>
- [39] Lee, D.W. and Cho, C.M. (2022) Predicting Severity of Acute Pancreatitis. *Medicina (Kaunas)*, **58**, 787. <https://doi.org/10.3390/medicina58060787>
- [40] 肖然, 薛华丹. 磁共振成像在急性胰腺炎诊疗路径中的应用进展[J]. 磁共振成像 2022, 13(1): 164-166.
- [41] Yan, G., Yan, G., Li, H., *et al.* (2022) Radiomics and Its Applications and Progress in Pancreatitis: A Current State of the Art Review. *Frontiers in Medicine (Lausanne)*, **9**, Article ID: 922299. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.922299>
- [42] Sandrasegaran, K., Heller, M.T., Panda, A., *et al.* (2020) MRI in Acute Pancreatitis. *Abdominal Radiology (NY)*, **45**, 1232-1242. <https://doi.org/10.1007/s00261-019-02141-w>
- [43] 刘瑜, 严好函, 黄方, 等. 维生素 D 受体基因多态性与急性胰腺炎临床转归的关联研究[J]. 安徽医科大学学报, 2022, 57(2): 279-284.
- [44] Cai, F., Hu, C., Chen, C.J., *et al.* (2022) Vitamin D and Pancreatitis: A Narrative Review of Current Evidence. *Nutrients*, **14**, Article No. 15. <https://doi.org/10.3390/nu14102113>
- [45] Nesvaderani, M., Dhillon, B.K., Chew, T., *et al.* (2022) Gene Expression Profiling: Identification of Novel Pathways and Potential Biomarkers in Severe Acute Pancreatitis. *Journal of the American College of Surgeons*, **234**, 803-815. <https://doi.org/10.1097/XCS.0000000000000115>
- [46] Samgina, T.A. and Lazarenko, V.A. (2022) The Role of Polymorphic Variants rs11546155 and rs6119534 of the GGT7 Gene and Risk Factors in the Development of Acute Pancreatitis. *Voprosy Pitaniia*, **91**, 43-50. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2022-91-2-43-50>
- [47] Chen, L., Zhang, X., Liu, Y., *et al.* (2022) JMJD3 Is Required for Acute Pancreatitis and Pancreatitis-Associated Lung Injury. *The Journal of Immunology*, **210**, 180-190. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.2200484>
- [48] Averbukh, L.D. and Mavilia, M.G. (2019) SPINK-1 Polymorphism as a Pancreatitis Risk Factor. *Cureus*, **11**, e3852. <https://doi.org/10.7759/cureus.3852>
- [49] Van Den Berg, F.F., Issa, Y., Vreijling, J.P., *et al.* (2022) Whole-Exome Sequencing Identifies SLC52A1 and ZNF106 Variants as Novel Genetic Risk Factors for (Early) Multiple-Organ Failure in Acute Pancreatitis. *Annals of Surgery*, **275**, e781-e788. <https://doi.org/10.1097/SLA.00000000000004312>
- [50] Ru, N., Zhu, J.-H., Hu, L.-H., *et al.* (2021) Factors Associated with Prior Acute Pancreatitis Episodes among Patients with Chronic Pancreatitis. *Digestive and Liver Disease*, **53**, 1148-1153. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2021.03.001>
- [51] Fang, R., Wang, Q., Shi, R., *et al.* (2021) Application of CT Quantitative Image Data Analysis of Pleural Effusion in the Evaluation of Severe Acute Pancreatitis. *Journal of Medical Imaging and Health Informatics*, **11**, 1261-1265.
- [52] Rehan, A., Shabbir, Z., Riaz, O., *et al.* (2016) Diagnostic Accuracy of Modified CT Severity Index in Assessing Sever-



- 
- ity of Acute Pancreatitis. *Journal of College of Physicians and Surgeons*, **26**, 967-970.
- [53] 刘晓颖, 陈尔真. 新日本严重度评分评估重症急性胰腺炎严重度及风险的价值[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2012, 32(3): 344-347.
- [54] Gupta, D., Mandal, N.S., Arora, J.K., *et al.* (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>
- [55] Guo, C., Liu, H., Tai, W., *et al.* (2019) Establishment of Multiple Predictor Models of Severe Acute Pancreatitis with Intestine Functional Disturbance. *Chinese Critical Care Medicine*, **31**, 1264-1268.
- [56] Prajapati, R., Manay, P., Sugumar, K., *et al.* (2021) Acute Pancreatitis: Predictors of Mortality, Pancreatic Necrosis and Intervention. *Turkish Journal of Surgery*, **37**, 13-21. <https://doi.org/10.47717/turkjsurg.2021.5072>
- [57] Song, K., Wu, Z., Meng, J., *et al.* (2023) Hypertriglyceridemia as a Risk Factor for Complications of Acute Pancreatitis and the Development of a Severity Prediction Model. *HPB (Oxford)*, **25**, 1065-1073. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2023.05.006>
- [58] Zhu, Z.W., Li, G.Z., Sun, B., *et al.* (2018) Establishment of Multiple Predictor Models of Severe Acute Pancreatitis in Elderly Patients. *Chinese Journal of Surgery*, **56**, 597-602.