·综述·

DOI：10.12449/JCH260232

血清学标志物在急性胆管炎早期诊断中的应用

彭　宇[1,2]，陈宇杰[1,2]，李　薇[1,2]，吴清明[1]，徐维田[2]，郭凯[2]

1 武汉科技大学医学院，武汉 430081

2 中国人民解放军中部战区总医院消化内科，武汉 430070

通信作者：郭凯，gkai202411@163.com（ORCID：0000-0003-3904-680X）

摘要：急性胆管炎（AC）是临床常见的急腹症，其早期精准诊断对改善预后至关重要，但传统诊断方法存在灵敏度与特异度不足的局限。本文系统总结了AC早期诊断中传统血清学标志物（如中性粒细胞-淋巴细胞比值、降钙素原和C-反应蛋白）及其联合应用的价值；重点综述了新型感染与炎症相关生物标志物（如可溶性CD14亚型、可溶性髓系细胞触发受体-1、脂质运载蛋白2、高迁移率族蛋白B1和肠道脂肪酸结合蛋白）的研究进展与潜在应用价值。当前，多指标联合应用与新型标志物动态监测是提升AC早期诊断与危险分层的关键；未来研究应聚焦于联合新型标志物和传统血清学标志物，构建综合性预测模型，以推动建立AC的早期标准化诊断体系。

关键词：胆管炎；生物标记；早期诊断

基金项目：湖北省自然科学基金指导性项目（2023AFC039）；武汉市知识创新专项项目（2023020201010180）；湖北省重点实验室（ZZYKF202102）

Application of serum markers in early diagnosis of acute cholangitis

PENG Yu[1,2], *CHEN Yujie*[1,2], *LI Wei*[1,2], *WU Qingming*[1], *XU Weitian*[2], *GUO Kai*[2]

1. School of Medicine, Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430081, China; 2. Department of Gastroenterology, General Hospital of Central Theater Command of the People's Liberation Army of China, Wuhan 430070, China

Corresponding author: GUO Kai, gkai202411@163.com (ORCID: 0000-0003-3904-680X)

Abstract: Acute cholangitis (AC) is a common acute abdominal disease in clinical practice, and the early accurate diagnosis of AC is of great importance for improving prognosis; however, traditional diagnostic methods are limited by insufficient sensitivity and specificity. This article systematically reviews the value of traditional serum markers (such as neutrophil-to-lymphocyte ratio, procalcitonin, and C-reactive protein) and their combination in the early diagnosis of AC, with a focus on the research advances and potential application value of novel biomarkers for infection and inflammation, including presepsin, soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1, lipocalin 2, high-mobility group protein B1, and intestinal fatty acid-binding protein 1. At present, the combination of multiple biomarkers and dynamic monitoring of novel markers are key strategies for enhancing the early diagnosis and risk stratification of AC. Future research should focus on the integration of novel and traditional serum markers and the construction of comprehensive predictive models, in order to promote the establishment of a standardized system for the early diagnosis of AC.

Key words: Cholangitis; Biomarkers; Early Diagnosis

Research funding: Hubei Provincial Natural Science Foundation Guiding Project (2023AFC039); Wuhan Knowledge Innovation Special Project (2023020201010180); Hubei Provincial Key Laboratory (ZZYKF202102)

急性胆管炎（acute cholangitis，AC）是一种因胆管系统感染引起的炎症疾病，常因胆石症、胆道狭窄或肝胆管癌等导致的胆道梗阻继发细菌感染导致[1]。其典型临床表现为夏柯三联征，即发热、黄疸和右上腹痛，病情

严重者可进展为雷诺五联征(休克、神经系统症状)及全身炎症反应综合征、败血症,甚至死亡[2-3]。然而,大多数患者临床表现并不典型或无症状,因此早期诊断AC并及早干预对阻止病情恶化至关重要[4-5]。目前,临床常用的炎症标志物如C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(neutrophil-lymphocyte ratio, NLR)及白细胞计数(white blood cell, WBC)被广泛应用于AC严重程度的初步评估,但其灵敏度和特异度存在局限性[6]。近年来,研究聚焦于联合指标和新型生物标志物在AC早期诊断中的应用,如血清前蛋白酶、血清脂质运载蛋白2(lipocalin 2, LCN2)、可溶性髓系细胞触发受体-1(soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1, sTREM-1)和肠道脂肪酸结合蛋白(intestinal fatty acid-binding protein, I-FABP)等血清学指标,这些指标在AC发生时迅速升高,其灵敏度和特异度有望超过传统的生物标志物。

1 传统血清学生物标志物及其联合应用在AC中的早期诊断

1.1 *通用炎症与感染标志物* 传统血清学标志物在AC的早期诊断和严重程度评估中仍具有重要价值。多项研究表明,NLR与AC严重程度呈正相关,NLR水平随病情加重而升高,其用于预测重症AC[东京指南2018(Tokyo guidelines 2018, TG18)严重程度分级]的特异度和灵敏度分别可达83.9%和69.2%[7-8]。在感染标志物中,降钙素原(procalcitonin, PCT)因其对细菌感染的高特异度,被证实是预测重症AC和早期是否可行紧急胆道引流的可靠指标[9]。当血清PCT浓度达到3.1 ng/mL时,其在AC诊断中灵敏度为80.8%,特异度为84.6%[10-11]。而CRP作为急性时相反应蛋白,在中度AC的诊断中更具优势,其灵敏度和特异度分别为63%和64%,其升高幅度与感染严重程度呈正相关,且比白细胞计数(white blood cell count, WBC)受生理因素干扰更小,特异度更高[12]。另有临床研究指出,当NLR临界值为3.95时,其预测经皮经肝胆管穿刺引流临床疗效的灵敏度和特异度分别为87%和78%;此外,CRP联合NLR可进一步提升AC的诊断准确性[13-14]。

1.2 *联合指标应用* 为克服传统单一指标在AC诊断中的局限性,研究者致力于探索更具特异性的联合诊断指标。在炎症标志物中,CRP与淋巴细胞比值(C-reactive protein to lymphocyte ratio, CLR)、CRP与(淋巴细胞×白蛋白)比值[CRP to (Lymphocyte count × Albumin) Ratio, CLAR]在AC中的诊断能力优于单独使用CRP,且CLR和CLAR在监测AC治疗反应时较传统标志物更具鉴别能力[15]。联合指标在AC严重程度的评估中也具有重要临床价值。NLR与预后营养指数组合形成的PNS评分,可有效区分重症AC患者,其灵敏度和特异度分别为88.5%和72.4%,当PNS=2时,患者进展为重症的风险显著升高[8]。此外,天冬氨酸氨基转移酶与丙氨酸氨基转移酶比值、D-二聚体联合NLR与CRP构建的诺模图模型,通过多变量分析证实其对重症AC具有独立预测价值,其特异度为94%,灵敏度为61%,可为临床实施早期干预措施和治疗方案提供依据[16]。而红细胞分布宽度与白蛋白比值作为新型预后指标,在预测AC患者住院死亡率、ICU入住率及菌血症发生率方面的表现优于TG18,尤其在预测菌血症方面,红细胞分布宽度与白蛋白比值的灵敏度为68.4%,显著高于TG18的36.8%,并且因其检测便捷性,更适用于临床推广应用[17]。当前研究趋势强调多指标联合模型的构建,例如NLR联合预后营养指数的PNS评分通过生存分析被确认为独立预后因素,而列线图整合天冬氨酸氨基转移酶与丙氨酸氨基转移酶比值、NLR、CRP与D-二聚体后,其风险分层能力显著优于单一指标,此类模型不仅可提升预测精度,还可指导早期胆道引流或强化抗感染治疗[8,16]。

综上所述,传统血清学生物标志物在AC早期诊断中仍具基础价值,但单一指标存在局限性,多指标联合应用可显著提升AC早期诊断的灵敏度和特异度(表1)。

2 新型生物标志物在AC早期诊断中的研究进展

近年来,多种新型生物标志物在AC的早期识别、危险分层及预后预测中展现出显著潜力,为临床提供了更精准的评估工具。

2.1 *感染相关生物标志物* AC为胆道梗阻继发细菌感染性疾病,AC患者血清中的感染相关指标水平显著升高。可溶性CD14亚型作为全身性细菌感染的标志物,其在AC预测中具有较高价值[18]。研究表明,可溶性CD14亚型在中重度AC诊断中具有优异的鉴别能力,其诊断重症AC的灵敏度和特异度分别为82%和66%,其诊断效能优于WBC、CRP、PCT及总胆红素等传统指标。尤其在预测血培养阳性时,可溶性CD14亚型也表现出较高灵敏度(78%)和特异度(59%),其机制可能与细菌内毒素刺激单核细胞释放血清前蛋白酶有关[19],表明其

表1 传统血清学生物标志物在AC早期诊断中的应用价值

Table 1 Application value of traditional serum biomarkers for the early diagnosis of acute cholangitis

指标	临床应用价值	参考文献
传统通用标志物		
NLR	严重程度评估：随TG18严重程度分级升高；预测PTBD疗效	［7-8，13-14］
PCT	预测重症AC及紧急胆道引流	［10-11］
CRP	中度AC诊断：较WBC特异度更高；肝移植受者最佳标志物	［12-14］
联合指标应用		
CLR/CLAR	诊断优于单一CRP；监测治疗疗效	［15］
PNS评分	重症风险分层：PNS=2时风险显著升高；独立预后因素	［8］
列线图	提升预测精度，指导早期干预	［16］
RAR	预后评估：预测住院病死率、ICU入住及菌血症，优于TG18严重程度分级	［17］

注：NLR，中性粒细胞与淋巴细胞比值；PCT，降钙素原；CRP，C-反应蛋白；CLR，CRP与淋巴细胞比值；CLAR，CRP与（淋巴细胞×白蛋白）比值；PNS评分，中性粒细胞-淋巴细胞比值与预后营养指数组合；RAR，红细胞分布宽度与白蛋白比值；PTBD，经皮经肝胆管穿刺引流；AC，急性胆管炎；WBC，白细胞计数；TG18，东京指南2018；ICU，重症监护室；TG，甘油三酯。

在急诊科快速筛查高危AC患者方面具有良好的应用前景。另有研究发现，sTREM-1作为一种先天性炎症跨膜受体，属于免疫球蛋白超家族成员，其主要表达于髓系细胞的免疫受体，通过放大炎症反应在感染性和非感染性疾病中发挥重要作用[20]。研究显示，血清sTREM-1在AC中的表达异常升高，是监测患者对抗菌治疗和胆道引流反应的最佳生物标志物，其对胆总管结石术后继发AC具有较好的预测价值，灵敏度为84.3%，特异度为83.9%；且与PCT联合后，可进一步提高预测效能，联合预测的灵敏度和特异度分别达到82.0%和92.9%[6,21]。同时，Corisin作为一种微生物源性促凋亡肽，其血浆与胆汁水平在重症AC患者中显著升高。研究分析显示，血浆Corisin水平与疾病临床分级密切相关，尽管其灵敏度较低，但其特异度可达到100%。当血浆和胆汁Corisin与CRP联合使用时，其灵敏度和特异度可分别达到66.67%和97.37%，使其成为辅助诊断重症AC的重要补充指标[22]。

2.2 炎症介质相关生物标志物 AC作为一种急性炎症反应性疾病，在疾病早期会释放大量炎症介质相关生物标志物。LCN2通过结合细菌铁载体参与先天免疫应答，其血清浓度与AC严重程度呈正相关。研究发现，LCN2是预测重症AC的独立危险因素，其灵敏度和特异度分别为86.1%和83.3%，受试者操作特征曲线显著高于传统指标；且LCN2与NLR联合应用时，预测灵敏度和特异度可进一步提高至91.6%和80.7%，提示血清LCN2有望成为AC危险分层和指示胆道引流时间的潜在生物标志物[23-24]。同时，高迁移率族蛋白B1（high mobility group protein B1，HMGB1）在急性炎症中由坏死或应激细胞释放，通过激活Toll样受体等途径加剧炎症反应，促进细胞因子释放，加重全身炎症反应[25]。研究发现，HMGB1作为一种晚期炎症介质，在AC合并感染性休克患者中呈现特征性变化，当胆汁HMGB1水平≥1 108.3 pg/mL时，鉴别AC患者是否出现休克时的灵敏度为60.34%，特异度高达96.36%[4]，动态监测HMGB1水平变化可反映治疗效果：术后HMGB1下降缓慢者（如72 h降幅<30%），常提示持续炎症反应与不良预后，为AC持续抗炎治疗提供依据[26]。急性期反应物是炎症的关键标志物，其中血清淀粉样蛋白A（serum amyloid A，SAA）是临床常用的血清炎症标志物[27]。SAA不仅在急性期反应中扮演重要角色，在无菌性和细菌性炎症中均发挥核心作用，其机制之一是通过SAA增强趋化因子活性，促进局部白细胞的募集[28]。由于AC本质上是一种急性炎症，及时检测SAA水平对于该疾病的早期诊断具有重要潜力。研究发现，血清瘦素、脂联素及Apelin等脂肪因子在肝内胆汁淤积症患者中呈现特异度变化，瘦素减少、Apelin增加与脂联素轻度升高共同构成代谢失衡标志[29]。尽管这些指标单独预测价值有限，但联合模型（如瘦素/Apelin比值）可提升对肝内胆汁淤积症进展的识别能力，为AC合并代谢综合征患者的个体化管理提供依据。

2.3 肠道屏障损伤指标 I-FABP在肠黏膜屏障损伤时释放进入血液，其在诊断胆道感染时的灵敏度为80.4%、特异度为82.9%。相较于传统CRP，I-FABP对早期胆道细菌易位更为敏感，尤其在合并肠缺血或脓毒症时，其水平可升高3～5倍，为鉴别胆源性感染与非感染性炎症提供了新思路[30]。

2.4 其他有潜力的新型指标及联合使用 糖类抗原19-9（carbohydrate antigen 19-9，CA19-9）作为一种肿瘤标志物，

研究发现其与AC严重程度呈正相关，诊断中重度AC的敏感度和特异度分别为71.4%和85.5%，可作为炎症辅助指标用于评估AC严重程度[31]。此外，血清PCT、CA19-9指标联合应用对胆总管结石继发AC显示出优异的早期预测价值，联合模型的灵敏度和特异度分别达到97.11%和98.65%，显著提高了AC的早期识别率[32]。研究发现，再生胰岛衍生蛋白1α在AC患者中有一定的预测价值，且其水平随着AC患者病情的加重而升高，诊断灵敏度为60%，特异度为74%，具有一定的疾病监测价值[33]。

综上所述，新型生物标志物在AC的早期诊断中展现出令人期待的优势，是未来实现精准分层与早期干预的关键方向（表2）。

3 小结与展望

AC的早期精确诊断在很大程度上依赖于血清学新型生物标志物的应用。传统指标因灵敏度和特异度不足，促使研究者不断探索新型标志物，且发现其具有较高的诊断价值。CLR/CLAR、PNS评分等联合指标通过整合炎症、营养及凝血参数，实现了重症风险分层优化。Corisin与HMGB1的动态监测为个体化治疗提供了新方向，而多种血清学标志物联合应用可完善AC诊断体系。当前对于AC早期诊断的研究多集中于单因素研究，未来可将新型标志物与传统指标或临床评分系统（如TG18）联合应用，构建综合诊断或预测模型，以实现AC的早期精确诊断。

表2 新型生物标志物在AC早期诊断中的应用价值

Table 2 Application value of new biomarkers in early diagnosis of acute cholangitis

指标	临床应用价值	参考文献
感染相关标志物		
可溶性CD14亚型	早期诊断AC；预测血培养阳性	[19]
sTREM-1	预测胆总管结石术后继发AC；动态监测抗菌治疗及引流疗效	[6,21]
Corisin	辅助诊断重症AC（血浆水平与分级显著相关，特异度高）	[22]
炎症介质标志物		
LCN2	预测重症AC；指导胆道引流时机	[23-24]
HMGB1	鉴别感染性休克；评估预后	[26]
SAA	早期诊断潜力（通过增强白细胞趋化活性参与炎症核心反应）	[27-28]
脂肪因子谱1)	识别肝内胆汁淤积症进展；瘦素与Apelin比值提升预测能力	[29]
肠道屏障损伤标志物		
I-FABP	早期检测胆道细菌易位；肠缺血/脓毒症时升高3～5倍（优于CRP）	[30]
其他潜力指标		
CA19-9	评估AC严重程度（与病情正相关）	[31]
CA19-9联PCT	在胆总管结石继发AC诊断中具有潜在的早期预测价值	[32]
REG1α	与AC严重程度呈正相关	[33]

注：sTREM-1，可溶性髓系细胞触发受体-1；LCN2，血清脂质运载蛋白2；HMGB1，高迁移率族蛋白B1；SAA，血清淀粉样蛋白A；I-FABP，肠道脂肪酸结合蛋白；CA19-9，糖类抗原19-9；PCT，降钙素原；REG1α，再生胰岛衍生蛋白1-α；AC，急性胆管炎；CRP，C-反应蛋白。1）脂肪因子谱包括血清瘦素、脂联素及Apelin等脂肪因子。

利益冲突声明：本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明：彭宇负责资料分析，撰写论文；陈宇杰、李薇参与查阅文献，修改论文；吴清明、徐维田、郭凯负责课题设计，拟定写作思路，指导撰写文章并最后定稿。

参考文献：

[1] HUO L, CHANG ZH. Role of biliary microbiota in the development and progression of common biliary tract diseases[J]. J Clin Hepatol, 2024, 40(8): 1699-1703. DOI: 10.12449/JCH240831.
霍丽, 畅智慧. 胆道微生物群在常见胆道疾病发生发展中的作用[J]. 临床肝胆病杂志, 2024, 40(8): 1699-1703. DOI: 10.12449/JCH240831.

[2] LAN CHEONG WAH D, CHRISTOPHI C, MURALIDHARAN V. Acute cholangitis: Current concepts[J]. ANZ J Surg, 2017, 87(7-8): 554-559. DOI: 10.1111/ans.13981.

[3] AN ZB, BRASETH AL, SAHAR N. Acute cholangitis: Causes, diagnosis, and management[J]. Gastroenterol Clin North Am, 2021, 50(2): 403-414. DOI: 10.1016/j.gtc.2021.02.005.

[4] KIRIYAMA S, KOZAKA K, TAKADA T, et al. Tokyo Guidelines 2018: Diagnostic criteria and severity grading of acute cholangitis (with videos)[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2018, 25(1): 17-30. DOI: 10.1002/jhbp.512.

[5] CHEN ZM, LIN J, CHEN JH. A brief introduction of evidence-based clinical practice guidelines for cholelithiasis 2021 by the Japanese Society of Gastroenterology[J]. J Clin Hepatol, 2023, 39(11): 2569-2574. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2023.11.009.
陈祯美, 林晶, 陈进宏. 《2021年日本胃肠病学会循证临床实践指南：胆石症》意见要点[J]. 临床肝胆病杂志, 2023, 39(11): 2569-2574. DOI:

10.3969/j.issn.1001-5256.2023.11.009.
[6] JIANG JH, WANG XL, CHENG TT, et al. Dynamic monitoring of sTREM-1 and other biomarkers in acute cholangitis[J]. Mediators Inflamm, 2020, 2020: 8203813. DOI: 10.1155/2020/8203813.
[7] YEŞIL B, ÇALIŞKAN AR, KOŞAR K, et al. Lymphocyte count and NLR as predictive value for the severity of acute cholangitis[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2023, 27(18): 8732-8739. DOI: 10.26355/eurrev_202309_33795.
[8] LI D, SUN JC, QI C, et al. Predicting severity of inpatient acute cholangitis: Combined neutrophil-to-lymphocyte ratio and prognostic nutritional index[J]. BMC Gastroenterol, 2024, 24(1): 468. DOI: 10.1186/s12876-024-03560-w.
[9] UMEFUNE G, KOGURE H, HAMADA T, et al. Procalcitonin is a useful biomarker to predict severe acute cholangitis: A single-center prospective study[J]. J Gastroenterol, 2017, 52(6): 734-745. DOI: 10.1007/s00535-016-1278-x.
[10] NORMAN-BRUCE H, UMANA E, MILLS C, et al. Diagnostic test accuracy of procalcitonin and C-reactive protein for predicting invasive and serious bacterial infections in young febrile infants: A systematic review and meta-analysis[J]. Lancet Child Adolesc Health, 2024, 8(5): 358-368. DOI: 10.1016/S2352-4642(24)00021-X.
[11] SILANGCRUZ K, NISHIMURA Y, CZECH T, et al. Procalcitonin to predict severity of acute cholangitis and need for urgent biliary decompression: Systematic scoping review[J]. J Clin Med, 2022, 11(5): 1155. DOI: 10.3390/jcm11051155.
[12] YE SJ, LYU YX, WANG B. The predictive value of different laboratory indicators based on the 2018 Tokyo guidelines for the severity of acute cholangitis[J]. J Emerg Med, 2023, 65(4): e280-e289. DOI: 10.1016/j.jemermed.2023.05.013.
[13] KAUR M, CHANDEL K, REDDY P, et al. Neutrophil-lymphocyte ratio predicts clinical response to percutaneous transhepatic biliary drainage in acute cholangitis[J]. J Clin Exp Hepatol, 2023, 13(3): 390-396. DOI: 10.1016/j.jceh.2023.01.002.
[14] BELIAEV AM, BOOTH M, ROWBOTHAM D, et al. Diagnostic inflammatory markers in acute cholangitis[J]. J Surg Res, 2018, 228: 35-41. DOI: 10.1016/j.jss.2018.02.048.
[15] BELYAEV AM, THWAITE P, ROSSAAK J, et al. The use of inflammatory markers for treatment response monitoring in acute cholangitis: A retrospective cohort study[J]. J Surg Res, 2024, 293: 14-21. DOI: 10.1016/j.jss.2023.07.047.
[16] XU J, XU ZX, ZHUANG J, et al. A nomogram-based model for predicting the risk of severe acute cholangitis occurrence[J]. Int J Gen Med, 2023, 16: 3139-3150. DOI: 10.2147/IJGM.S416108.
[17] ACEHAN F, CAMLI H, KALKAN C, et al. Red cell distribution width-to-albumin ratio is a simple promising prognostic marker in acute cholangitis requiring biliary drainage[J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int, 2024, 23(5): 487-494. DOI: 10.1016/j.hbpd.2023.08.005.
[18] ZHANG HY, XIAO HL, WANG GX, et al. Predictive value of presepsin and acylcarnitines for severity and biliary drainage in acute cholangitis[J]. World J Gastroenterol, 2023, 29(16): 2502-2514. DOI: 10.3748/wjg.v29.i16.2502.
[19] ZHANG HY, LU ZQ, WANG GX, et al. Presepsin as a biomarker for risk stratification for acute cholangitis in emergency department: A single-center study[J]. World J Clin Cases, 2021, 9(32): 9857-9868. DOI: 10.12998/wjcc.v9.i32.9857.
[20] de OLIVEIRA MATOS A, dos SANTOS DANTAS PH, COLMENARES MTC, et al. The CDR3 region as the major driver of TREM-1 interaction with its ligands, an in silico characterization[J]. Comput Struct Biotechnol J, 2023, 21: 2579-2590. DOI: 10.1016/j.csbj.2023.04.008.
[21] SHI Y, GAO J, WANG P, et al. Value of serum sTREM-1 combined with procalcitonin in predicting secondary acute cholangitis in elderly patients after biliary calculisurgery[J]. Pract Geriatr, 2024, 38(7): 713-717. DOI: 10.3969/j.issn.1003-9198.2024.07.016.
石毅, 高骥, 王鹏, 等. 血清sTREM-1联合降钙素原对老年胆道结石术后继发急性胆管炎的预测价值[J]. 实用老年医学, 2024, 38(7): 713-717. DOI: 10.3969/j.issn.1003-9198.2024.07.016.
[22] NISHIWAKI R, IMOTO I, OKA S, et al. Elevated plasma and bile levels of corisin, a microbiota-derived proapoptotic peptide, in patients with severe acute cholangitis[J]. Gut Pathog, 2023, 15(1): 59. DOI: 10.1186/s13099-023-00587-4.
[23] DENG X, WANG JW, WU Q, et al. Lipocalin2 as a useful biomarker for risk stratification in patients with acute cholangitis: A single-center prospective and observational study[J]. Clin Chim Acta, 2022, 533: 22-30. DOI: 10.1016/j.cca.2022.05.022.
[24] DENG X. Clinical rearch on the diagnostic value of lipocalin2 in patients with acute cholangitis[D]. Chongqing: Chongqing Medical University, 2022. DOI: 10.27674/d.cnki.gcyku.2022.000210.
邓新. LCN2在急性胆管炎中的诊断价值研究[D]. 重庆: 重庆医科大学, 2022. DOI: 10.27674/d.cnki.gcyku.2022.000210.
[25] DENG C, ZHAO L, YANG Z, et al. Targeting HMGB1 for the treatment of sepsis and sepsis-induced organ injury[J]. Acta Pharmacol Sin, 2022, 43(3): 520-528. DOI: 10.1038/s41401-021-00676-7.
[26] GU DY, WU YH, DING ZH, et al. Biliary HMGB1 levels and biochemical indices in the assessment of acute obstructive septic cholangitis combined with septic shock[J]. Clinics, 2025, 80: 100611. DOI: 10.1016/j.clinsp.2025.100611.
[27] van DAMME J, STRUYF S, PROOST P, et al. Functional interactions between recombinant serum amyloid A1 (SAA1) and chemokines in leukocyte recruitment[J]. Int J Mol Sci, 2025, 26(5): 2258. DOI: 10.3390/ijms26052258.
[28] MOHANTY T, MILIČEVIĆ K, GÖTHERT H, et al. Balancing inflammation: The specific roles of serum amyloid A proteins in sterile and infectious diseases[J]. Front Immunol, 2025, 16: 1544085. DOI: 10.3389/fimmu.2025.1544085.
[29] YURTCU N, CALISKAN CS, GUVEY H, et al. Predictive and diagnostic value of serum adipokines in pregnant women with intrahepatic cholestasis[J]. Int J Environ Res Public Health, 2022, 19(4): 2254. DOI: 10.3390/ijerph19042254.
[30] WENG YC, CHEN WT, LEE JC, et al. Intestinal fatty acid-binding protein is a biomarker for diagnosis of biliary tract infection[J]. JGH Open, 2021, 5(10): 1160-1165. DOI: 10.1002/jgh3.12644.
[31] DU JP. Study on the value of PCT, CRP and CA19-9 in assessing the severity of acute cholangitis[D]. Hengyang: University of South China, 2022. DOI: 10.27234/d.cnki.gnhuu.2022.000479.
杜金鹏. PCT、CRP和CA19-9对急性胆管炎严重程度的评估价值研究[D]. 衡阳: 南华大学, 2022. DOI: 10.27234/d.cnki.gnhuu.2022.000479.
[32] WU D, LU ZY, TANG ZL, et al. Value of serum carbohydrate antigeng 19-9 combined with procalcitonin in the diagnosis of acute cholangitis secondary to common bile duct stones[J]. J Clin Hepatol, 2019, 35(10): 2236-2239. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2019.10.021.
吴迪, 卢忠义, 唐钟灵, 等. 血清CA19-9联合降钙素原对胆总管结石继发急性胆管炎的诊断价值[J]. 临床肝胆病杂志, 2019, 35(10): 2236-2239. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2019.10.021.
[33] GE YX. Predictive value of human regenerated islet-derived protein 1α in acute cholangitis[D]. Chengdu: Chengdu Medical College, 2024. DOI: 10.27843/d.cnki.gcdyy.2024.000021.
葛宇翔. 人再生胰岛衍生蛋白1a在急性胆管炎中的预测价值研究[D]. 成都: 成都医学院, 2024. DOI: 10.27843/d.cnki.gcdyy.2024.000021.

收稿日期: 2025-06-10;**录用日期:** 2025-08-29
本文编辑: 林姣

引证本文: PENG Y, CHEN YJ, LI W, et al. Application of serum markers in early diagnosis of acute cholangitis[J]. J Clin Hepatol, 2026, 42(2): 479-483.
彭宇, 陈宇杰, 李薇, 等. 血清学标志物在急性胆管炎早期诊断中的应用[J]. 临床肝胆病杂志, 2026, 42(2): 479-483.