·论　　著·
（临床研究）

血清 miR-27a-5p、miR-361-5p 水平与急性胰腺炎病人病情严重程度及预后的关系

李红民，董圣杰，张昀昊，张泽峰，孙振海
沧州市人民医院肝胆胰（微创）外科，河北 沧州 061000

［**摘要**］ **目的**　探讨血清 miR-27a-5p、miR-361-5p 水平与急性胰腺炎（acute pancreatitis，AP）病人病情严重程度及预后的关系。**方法**　选取 2021 年 8 月至 2023 年 8 月期间在沧州市人民医院收治的 AP 病人 127 例为研究对象，根据入院时的急性生理学和慢性健康状况评价Ⅱ（APACHE Ⅱ）评分将 AP 病人分为轻症组（78 例）和重症组（49 例），并根据 AP 病人从入院治疗起随访 28 d 的预后情况，分为预后不良组（n=42）和预后良好组（n=85）。实时荧光定量逆转录聚合酶链反应（qRT-PCR）法检测血清 miR-27a-5p、miR-361-5p 水平，Pearson 法分析 miR-27a-5p、miR-361-5p 与 APACHE Ⅱ 评分相关性；采用单因素和多因素 logistic 回归法分析影响预后不良的相关因素；受试者操作特征（ROC）曲线分析血清 miR-27a-5p、miR-361-5p 水平对 AP 病人预后的预测价值；决策曲线分析（decision curve analysis，DCA）预测模型的临床适用性。**结果**　重症组血清 miR-27a-5p 水平显著低于轻症组，miR-361-5p 水平和 APACHE Ⅱ 评分均显著高于轻症组，差异均有统计学意义（均 P<0.05）。血清 miR-27a-5p 水平与 APACHE Ⅱ 评分呈负相关（r=－0.367，P<0.05），血清 miR-361-5p 水平与 APACHE Ⅱ 评分呈正相关（r=0.580，P<0.05）。预后不良组病人的 C 反应蛋白、APACHE Ⅱ 评分以及血清 miR-361-5p 水平均高于预后良好组，而血清 miR-27a-5p 水平低于预后良好组，差异均有统计学意义（均 P<0.05）。APACHE Ⅱ 评分（OR=1.925，95%CI：1.163～3.186）以及 miR-361-5p（OR=2.684，95%CI：1.609～4.477）水平升高是 AP 病人预后不良的危险因素，miR-27a-5p（OR=0.637，95%CI：0.499～0.814）水平升高是 AP 病人预后不良的保护因素（P<0.05）；血清 miR-27a-5p、miR-361-5p 二者联合预测 AP 病人预后的曲线下面积为 0.943，优于血清 miR-27a-5p（Z=2.718，P<0.05）、miR-361-5p（Z=2.418，P<0.05）各自单独预测；DCA 显示联合模型预测感染的净获益较高。**结论**　AP 病人血清 miR-27a-5p 水平降低，miR-361-5p 水平升高，二者与 AP 病情严重程度和预后有关，其联合检测对 AP 预后有一定预测价值。

［**关键词**］ 急性胰腺炎；微小 RNA-27a-5p；微小 RNA-361-5p；病情；预后
［**中图分类号**］R657.5　［**文献标识码**］A　**DOI**：10.3969/j.issn.1003-5591.2026.03.010

Association of serum miR-27a-5p and miR-361-5p with disease severity and prognosis in acute pancreatitis

Li Hongmin, *Dong Shengjie*, *Zhang Yunhao*, *Zhang Zefeng*, *Sun Zhenhai*
Department of Hepatobiliary and Pancreatic (Minimally Invasive) Surgery, Cangzhou People's Hospital, Hebei Cangzhou 061000, *China*
Corresponding author: *Li Hongmin*, *Email*: *r3q2r6@sina.com*

［**Abstract**］ **Objective**　To evaluate whether serum levels of miR-27a-5p and miR-361-5p are associated with disease severity and prognosis in patients with acute pancreatitis (AP). **Methods**　This retrospective cohort included 127 consecutive AP patients admitted to Cangzhou People's Hospital from

基金项目：河北省医学科学研究课题计划资助（20220319）
通信作者：李红民，硕士，主治医师，主要从事肝胆胰外科常见疾病的研究，Email：r3q2r6@sina.com

August 2021 to August 2023. Patients were stratified by Acute Physiology and Chronic Health Evaluation Ⅱ (APACHE Ⅱ) score at admission into a mild group (n=78) and a severe group (n=49), and by 28-day outcome into a good-prognosis group (n=85) and a poor-prognosis group (n=42). Serum miR-27a-5p and miR-361-5p were quantified by quantitative reverse-transcription polymerase chain reaction (qRT-PCR). Pearson correlation assessed relationships between each miRNA and APACHE Ⅱ score. Univariate and multivariate logistic regression identified independent predictors of poor 28-day outcome. Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis evaluated discriminatory performance of individual and combined miRNA measures; decision curve analysis (DCA) appraised clinical net benefit. **Results** Compared with the mild group, the severe group had significantly lower serum miR-27a-5p and higher miR-361-5p and APACHE Ⅱ scores (all $P<0.05$). Correlation analysis showed miR-27a-5p was negatively correlated with APACHE Ⅱ score ($r=-0.367$, $P<0.05$), whereas miR-361-5p was positively correlated ($r=0.580$, $P<0.05$). Relative to patients with good outcomes, those with poor prognosis had higher C-reactive protein (CRP), higher APACHE Ⅱ scores, and higher miR-361-5p, but lower miR-27a-5p (all $P<0.05$). On multivariate analysis, higher APACHE Ⅱ score (OR=1.925, 95%CI: 1.163-3.186) and elevated miR-361-5p (OR=2.684, 95%CI: 1.609-4.477) were independent risk factors for poor prognosis, while higher miR-27a-5p was independently protective (OR=0.637, 95%CI: 0.499-0.814) (all $P<0.05$). The combined miR-27a-5p+miR-361-5p model achieved an area under the curve (AUC) of 0.943 for predicting 28-day outcome, significantly exceeding the AUCs of miR-27a-5p or miR-361-5p alone (miR-27a-5p: Z=2.718, $P<0.05$; miR-361-5p: Z=2.418, $P<0.05$). Decision curve analysis demonstrated that the combined model provided a superior net clinical benefit across a range of threshold probabilities. **Conclusion** Serum miR-27a-5p is decreased and miR-361-5p is increased in more severe AP; both markers correlate with APACHE Ⅱ scores and 28-day outcomes. Combined measurement of miR-27a-5p and miR-361-5p offers strong discriminatory power and potential clinical usefulness for early prognostic stratification in AP.

[**Key words**] Acute pancreatitis; MicroRNA-27a-5p; MicroRNA-361-5p; Severity of disease; Prognosis

全球急性胰腺炎(acute pancreatitis, AP)发病率为13/10万～45/10万[1],近年来呈上升趋势。多数AP病人病情轻微且自限,但15%～20%会出现局部或全身并发症,可能引发多器官功能衰竭甚至死亡[2-3]。尽管诊疗手段不断进步,重症急性胰腺炎仍有较高的病死率,早期识别高危病人对改善预后至关重要[4]。微小RNA(miRNA, miR)广泛参与基因表达调控,在多种炎症性疾病及胰腺病变中发挥重要作用[5]。研究表明,在AP病理过程中,miR-27a-5p表达下降,其在Cerulein诱导的小鼠模型和AR42J细胞中表达失调,miR-27a-5p能通过靶向肿瘤坏死因子受体相关因子3(tumor necrosis factor receptor-associated factor 3, *Traf3*)抑制核因子-κB(NF-κB)通路,显著降低炎症因子释放与细胞凋亡[6]。miR-361-5p在AP病人与小鼠模型中明显上调,其通过抑制*NFIA*/*Hes1*,增强辅助性T细胞17(Th17)分泌白细胞介素-17A(IL-17A),从而加重胰腺炎症[7]。miR-361-5p在炎症反应调节中也发挥重要作用[8]。目前,关于miR-27a-5p和miR-361-5p在AP中的作用及其与病情严重程度和预后的关联性,尚缺乏系统研究。因此,本研究通过检测AP病人血清miR-27a-5p和miR-361-5p水平,评估其与病人病情严重程度及预后的关系,旨在为临床提供潜在分子标志物,提升AP诊断及预后评估的准确性。

资料与方法

一、一般资料

1. 研究对象　本研究为前瞻性研究,选取2021年8月至2023年8月期间在沧州市人民医院收治的AP病人为研究对象,共纳入127例,其中男性74例,女性53例;年龄为(56.27±8.43)岁,年龄范围为37～82岁;体重指数(BMI)为(23.34±3.15) kg/m^2。根据入院时的急性生理学和慢性健康状况评价Ⅱ(APACHE Ⅱ)评分将AP病人分为轻症急性胰腺炎组(轻症组,78例)和重症急性胰腺炎组(重症组,49例)。本研究已经沧州市人民医院伦理委员会审批通过[批件号:K2021-批件-035(5.25)]。

2. 纳入标准　(1)AP病人符合《中国急性胰腺炎诊治指南(2021)》[9]对于AP的诊断标准;(2)病人均为首次确诊AP;(3)自愿参与研究并签署知情同意书。

3. 排除标准　(1)合并严重肝、肾、心功能不全或其他严重慢性疾病的病人;(2)合并其他恶性肿瘤者;(3)入院前使用过糖皮质激素类和免疫类等药物者;(4)临床资料不全者。

二、数据采集

1. 病人临床资料收集　收集病人年龄、性别、BMI、吸烟史、饮酒史、高血压、糖尿病、高血脂、APACHE Ⅱ评分等临床资料，并检测实验室指标：如C反应蛋白、血尿素氮、血肌酐、血红蛋白、白细胞计数、血小板计数。

2. 血清miR-27a-5p、miR-361-5p水平测定　采用实时荧光定量逆转录聚合酶链反应（qRT-PCR）法测定血清miR-27a-5p、miR-361-5p水平，采集AP病人入院次日空腹6 h以上的外周静脉血5 mL，使用无抗凝离心管收集。标本采集后1 h内于4 ℃条件下以3 000 r/min离心10 min（离心半径10 cm）分离血清，取上清，置于－80 ℃低温冰箱保存待用。使用TRIzol试剂（上海善然生物科技，货号：15596018）提取血清中的总RNA，操作严格按照说明书执行。RNA浓度及纯度通过NanoDrop 2000分光光度计检测。采用miRNA逆转录试剂盒（上海翌圣生物科技，货号：11121ES60）进行反转录反应，反应体系中加入miR-27a-5p及miR-361-5p特异性引物，反应条件为37 ℃孵育60 min，85 ℃终止反应5 min。实时荧光定量PCR仪（广州维基科技，型号：4351104）扩增，内参U6，反应条件：95 ℃预变性10 min，95 ℃变性15 s，60 ℃退火30 s，共循环40次。每份样本均进行3次技术重复，并计算平均循环阈值（Ct），$2^{-\Delta\Delta Ct}$法分析miR-27a-5p和miR-361-5p的相对表达量。为确保数据可重复性，所有操作由同一实验人员完成，实验流程标准统一，试剂来自同一批次。引物序列见表1。

三、病情评估分组

AP病人均根据APACHE Ⅱ评分进行病情分组，APACHE Ⅱ评分基于病人生命体征、实验室指标及慢性健康状况进行综合评估，评分越高提示病情越严重。轻症组病人主要表现为单器官功能轻度受损，无显著并发症；重症组病人常伴有多器官功能障碍或系统性炎症反应综合征，预后较差；具体分为轻症组（APACHE Ⅱ评分＜8分）和重症组（APACHE Ⅱ评分≥8分）[10]。

四、随访

所有病人均从入院治疗起随访28 d，根据预后结果将病人分为预后良好组与预后不良组，参照《中国急性胰腺炎诊治指南（2021）》[9]以及既往研究[11]中关于AP短期预后的评估方式，选取28 d作为随访终点，用于反映病情转归情况。预后良好组定义为：随访期间临床症状显著改善，未出现器官功能障碍，亦无死亡事件。预后不良组定义为：病情持续恶化，出现多器官功能障碍，或在28 d内因病情危重导致死亡。

五、统计学方法

数据采用SPSS 25.0进行统计分析。计数资料以“例（%）”表示，采用χ^2检验，连续变量在分析前进行正态性检验（Shapiro-Wilk检验）与方差齐性检验（Levene检验），计量资料均满足正态分布，以$\bar{x}\pm s$表示，采用t检验；相关性分析采用Pearson法；采用logistic回归法分析影响AP病人预后不良的相关因素，将单因素logistic回归中$P<0.05$的指标纳入多因素logistic回归分析；受试者操作特征（ROC）曲线分析血清miR-27a-5p、miR-361-5p水平对AP病人预后的预测价值；决策曲线分析（decision curve analysis，DCA）预测模型的临床适用性。以$P<0.05$为差异有统计学意义。

结　果

一、不同病情程度AP病人血清miR-27a-5p、miR-361-5p水平及APACHE Ⅱ评分比较

重症组病人血清miR-27a-5p水平低于轻症组，差异有统计学意义（$P<0.05$），血清miR-361-5p水平和APACHE Ⅱ评分重症组均高于轻症组，差异均有统计学意义（均$P<0.05$），见表2。

二、AP病人血清miR-27a-5p、miR-361-5p水平与APACHE Ⅱ评分的相关性

AP病人血清miR-27a-5p水平与APACHE Ⅱ评分呈负相关（$r=-0.412$，$P<0.05$），血清miR-361-5p水平与APACHE Ⅱ评分呈正相关（$r=0.593$，$P<0.05$）。

三、AP病人预后不良组与预后良好组临床资料及血清miR-27a-5p、miR-361-5p水平比较

根据前文预后相关标准，本研究病人中85例纳入预后良好组，42例纳入预后不良组。

表1　实时荧光定量逆转录聚合酶链反应（qRT-PCR）引物序列

基因	上游引物5′-3′	下游引物5′-3′
miR-27a-5p	GCGAGGGCTTAGCTGCTTG	CTCGCTTCGGCAGAACA
miR-361-5p	GGGTTATCAGAATCTCC	CTCGCTTCGGCAGAACA
U6	CTCGCTTCGGCAGCACA	CTCGCTTCGGCAGAACA

表 2　不同病情程度 AP 病人血清 miR-27a-5p、miR-361-5p 水平及 APACHE Ⅱ 评分比较（$\bar{x}\pm s$）

AP 分组	例数	miR-27a-5p	miR-361-5p	APACHE Ⅱ 评分（分）
轻症组	78	0.93±0.11	1.36±0.25	5.96±1.58
重症组	49	0.62±0.13	1.92±0.43	10.08±3.12
t 值	-	14.402	9.284	9.840
P 值	-	＜0.001	＜0.001	＜0.001

注：AP. 急性胰腺炎；APACHE Ⅱ. 急性生理学和慢性健康状况评价Ⅱ。

预后不良组 C 反应蛋白、APACHE Ⅱ 评分以及血清 miR-361-5p 水平均高于预后良好组，而血清 miR-27a-5p 水平低于预后良好组，差异均有统计学意义（均 P＜0.05），两组在年龄、性别、BMI 等一般资料分析中，差异均无统计学意义（均 P＞0.05），见表 3。

四、AP 病人预后不良危险因素分析

首先采用单因素 logistic 回归法进行影响 AP 病人预后不良因素初筛，自变量赋值方式见表 4。结果显示，C 反应蛋白、APACHE Ⅱ 评分以及血清 miR-27a-5p、miR-361-5p 有统计学意义（P＜0.05），详见表 5。

在单因素结果基础上，进一步使用多因素 logistic 逐步回归法筛查影响 AP 病人预后不良因素，结果显示，APACHE Ⅱ 评分（OR=1.925，95%CI：1.163～3.186）以及 miR-361-5p（OR=2.684，95%CI：1.609～4.477）水平升高是 AP 病人预后不良的危险因素，miR-27a-5p（OR=0.637，95%CI：0.499～0.814）水平升高是 AP 病人预后不良的保护因素（P＜0.05），详见表 6。

五、血清 miR-27a-5p、miR-361-5p 水平对 AP 病人预后的预测价值

血清 miR-27a-5p、miR-361-5p 二者单独预测 AP 病人预后的曲线下面积（area under the curve，AUC）分别为 0.854、0.846，联合预测 AUC 为 0.943，二者联合优于 miR-27a-5p（Z=2.718，P＜0.05）和 miR-361-5p（Z=2.418，P＜0.05）各自单独预测，见图 1、表 7。

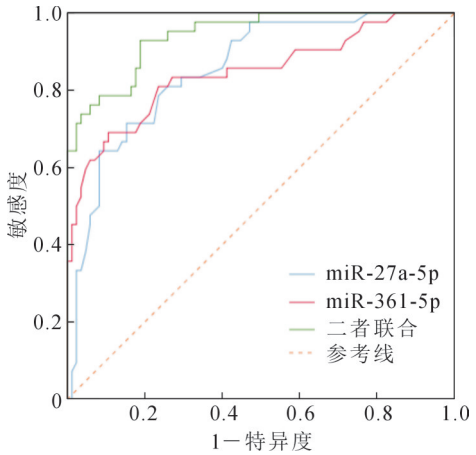


图 1　血清 miR-27a-5p、miR-361-5p 预测急性胰腺炎病人预后的受试者工作特征曲线

表 3　预后不良组与预后良好组急性胰腺炎病人临床资料及 miR-27a-5p、miR-361-5p 水平比较

指标	预后不良组（42 例）	预后良好组（85 例）	t（χ^2）值	P 值
年龄（岁）[a]	56.73±7.58	56.04±7.71	0.477	0.634
性别［例（%）］			0.935	0.334
男	27（64.29）	47（55.29）		
女	15（35.71）	38（44.71）		
体重指数（kg/m^2）[a]	23.18±3.17	23.42±3.09	0.408	0.684
吸烟史［例（%）］	14（33.33）	23（27.06）	0.536	0.464
饮酒史［例（%）］	11（26.19）	15（17.65）	1.260	0.262
高血压［例（%）］	8（19.05）	19（22.35）	0.183	0.668
糖尿病［例（%）］	12（28.57）	23（27.06）	0.032	0.858
高血脂［例（%）］	9（21.43）	15（17.65）	0.262	0.609
C 反应蛋白（mg/L）[a]	92.25±12.96	75.61±11.35	7.412	＜0.001
血尿素氮（mmol/L）[a]	7.19±1.62	6.85±1.13	1.375	0.172
血肌酐（μmol/L）[a]	131.29±32.48	122.67±30.84	1.456	0.145
血红蛋白（g/L）[a]	104.08±18.41	109.25±20.19	1.395	0.165
WBC（×10^9/L）[a]	13.26±2.32	12.58±2.93	1.313	0.191
PLT（×10^9/L）[a]	241.17±60.09	259.37±64.88	1.523	0.130
APACHE Ⅱ 评分（分）[a]	10.45±3.17	6.12±1.75	9.922	＜0.001
miR-27a-5p[a]	0.61±0.13	0.89±0.21	7.915	＜0.001
miR-361-5p[a]	1.95±0.39	1.43±0.28	8.608	＜0.001

注：[a]数据采用$\bar{x}\pm s$表示；WBC. 白细胞计数；PLT. 血小板计数；APACHE Ⅱ. 急性生理学和慢性健康状况评价Ⅱ。

表 4　自变量赋值方式

变量	赋值方式
性别	男性=1，女性=0
吸烟史	有=1，无=0
饮酒史	有=1，无=0
高血压	有=1，无=0
糖尿病	有=1，无=0
高血脂	有=1，无=0

六、血清 miR-27a-5p、miR-361-5p 水平联合模型预测 AP 病人预后的临床适用性分析

采用 DCA 分析 AP 病人预后联合预测模型的临床适用性，结果发现，在风险阈值概率在 0.28～0.6 范围内，联合模型预测 AP 病人预后的净获益均高于血清 miR-27a-5p、miR-361-5p 水平单独预测，见图 2。

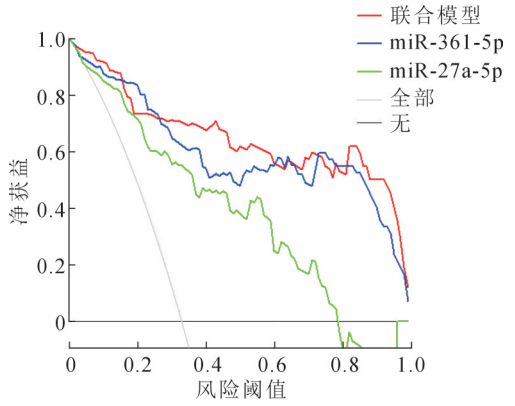


图 2　急性胰腺炎病人预后单独及联合预测模型的决策曲线分析

讨　论

AP 是一种由胰酶异常激活引起的炎症性疾

表 5　影响 AP 病人预后不良的单因素 logistic 回归分析

指标	β 值	*SE*	Wald χ^2 值	*P* 值	*OR*（95%*CI*）
年龄	0.241	0.295	0.669	0.413	1.273（0.714～2.270）
性别	0.230	0.229	1.012	0.315	1.259（0.804～1.972）
体重指数	0.294	0.325	0.819	0.365	1.342（0.710～2.537）
吸烟史	0.195	0.315	0.382	0.536	1.215（0.655～2.253）
饮酒史	0.258	0.304	0.719	0.397	1.294（0.713～2.348）
高血压	0.387	0.336	1.324	0.250	1.472（0.762～2.844）
糖尿病	0.330	0.326	1.025	0.311	1.391（0.734～2.635）
高血脂	0.073	0.294	0.062	0.803	1.076（0.605～1.915）
C 反应蛋白	0.725	0.317	5.226	0.022	2.064（1.109～3.842）
血尿素氮	0.452	0.310	2.129	0.145	1.572（0.856～2.886）
血肌酐	0.649	0.349	3.455	0.063	1.913（0.965～3.791）
血红蛋白	0.411	0.324	1.607	0.205	1.508（0.799～2.846）
WBC	0.611	0.330	3.433	0.064	1.843（0.965～3.519）
PLT	0.547	0.534	1.049	0.306	1.728（0.607～4.921）
APACHE Ⅱ 评分	0.764	0.265	8.303	0.004	2.146（1.278～3.607）
miR-27a-5p	－0.322	0.109	8.704	0.003	0.725（0.586～0.898）
miR-361-5p	1.027	0.287	12.817	＜0.001	2.794（1.592～4.904）

注：AP. 急性胰腺炎；WBC. 白细胞计数；PLT. 血小板计数；APACHE Ⅱ. 急性生理学和慢性健康状况评价Ⅱ；β. 回归系数；*SE*. 标准误；*OR*. 优势比；*CI*. 置信区间。

表 6　影响 AP 病人预后不良的多因素 logistic 回归分析

连续变量	β 值	*SE*	Wald χ^2 值	*P* 值	*OR*（95%*CI*）
C 反应蛋白	0.613	0.321	3.647	0.056	1.846（0.984～3.463）
APACHE Ⅱ 评分	0.655	0.257	6.494	0.011	1.925（1.163～3.186）
miR-27a-5p	－0.451	0.125	13.017	＜0.001	0.637（0.499～0.814）
miR-361-5p	0.987	0.261	14.310	＜0.001	2.684（1.609～4.477）

注：AP. 急性胰腺炎；APACHE Ⅱ. 急性生理学和慢性健康状况评价Ⅱ；β. 回归系数；*SE*. 标准误；*OR*. 优势比；*CI*. 置信区间。

表 7　血清 miR-27a-5p、miR-361-5p 水平对 AP 病人预后的预测价值

变量	AUC	截断值	95%*CI*	敏感度（%）	特异度（%）	Youden 指数
miR-27a-5p	0.854	0.69	0.781～0.911	71.43	84.71	0.561
miR-361-5p	0.846	1.81	0.771～0.904	69.05	89.41	0.585
二者联合	0.943	-	0.887～0.976	92.86	81.18	0.740

注：AP. 急性胰腺炎；AUC. 曲线下面积；*CI*. 置信区间。

病，其发病机制涉及胰腺细胞损伤、自身消化、局部炎症扩散和系统性炎症反应综合征，轻症急性胰腺炎常局限于胰腺本身，病程短，预后良好；而重症急性胰腺炎则进展迅速，伴有顽固性低血压、急性呼吸窘迫综合征、急性肾损伤等严重并发症[12-14]。据报道，重症急性胰腺炎的病死率在50%以上，但经过早期治疗可降为20%左右[15]，因此，早期对AP的病情判断及预后评估有助于及时开展临床干预，避免病情恶化为重症急性胰腺炎，从而显著改善病人的临床结局。

近年来，miRNA被广泛认为在炎症调控、细胞凋亡及器官损伤等病理过程中发挥重要作用，成为多种疾病潜在的诊断与预后评估的生物标志物[16-17]。有研究显示，miR-27a-5p水平在AP病人中显著下调，通过靶向*Traf3*因子减轻AP细胞凋亡和炎症损伤[6]。miR-27a-5p被认为具有抑制炎症反应和细胞凋亡的作用，其水平的显著降低可能表明AP的炎症环境削弱了miR-27a-5p的抗炎作用，导致炎症反应失控和胰腺损伤进一步恶化[18]。本研究发现，miR-27a-5p水平与APACHE Ⅱ评分呈负相关，即其表达水平越低，病情越重，提示miR-27a-5p可能作为保护因子参与AP病情调控。这也反映在预后分组中，与预后良好组比，预后不良病人miR-27a-5p水平显著下降（$P<0.05$），说明其下调可能导致抗炎调节能力削弱，炎症持续放大、器官功能难以修复，最终不利于预后。因此，miR-27a-5p不仅与AP的发生相关，更可能在调控其严重程度及结局中发挥关键作用，是潜在的早期预测和干预靶点。

与之相对，miR-361-5p在AP病人重症及预后不良者中表达更高，且其与APACHE Ⅱ评分呈正相关（$r=0.593$，$P<0.05$），提示其可能为AP病情加重的指征，miR-361-5p可能在炎症促进和病情加重过程中发挥重要作用。miR-361-5p的上调可能与增强的促炎通路激活相关，如通过调控促炎因子或氧化应激通路，进一步加剧胰腺损伤和全身性炎症反应[19]。Song等[7]研究发现，血清miR-361-5p在AP病人中显著升高，miR-361-5p通过靶向*NFIA*和上调*Hes1*增强Th17对IL-17A的分泌，从而加重AP。本研究发现，miR-361-5p高表达与预后不良显著相关（$OR=2.684$，95%*CI*：1.609～4.477），可能反映其参与炎症放大和免疫失衡过程，加速AP从局限性炎症向系统性危象转化，成为炎症“失控”的分子标志物。

miR-27a-5p与miR-361-5p在AP的发生、发展及转归中具有相反作用：miR-27a-5p通过负向调控NF-κB通路发挥抗炎作用，是潜在的保护因子；而miR-361-5p通过促进Th17分化等机制加剧炎症反应，为危险因子。二者表达的动态变化反映出AP病人炎症调控机制的失衡状态，具有显著的病理生物学意义。在预后评估方面，miR-27a-5p与miR-361-5p联合预测模型AUC达0.943，敏感度为92.86%，显著优于单指标（$P<0.05$）。DCA进一步确认联合模型在实际临床应用中具有更高的净收益，提示该miRNA组合有望成为指导AP临床管理和预后分层的重要工具。

综上所述，AP病人血清miR-27a-5p、miR-361-5p水平与病情严重程度和预后有关，二者联合检测对预后可能有一定预测价值。然而，本研究样本量相对有限，可能影响结果外推性，后续研究会进一步扩大样本量，结合临床三分法（轻症急性胰腺炎、中重症急性胰腺炎、重症急性胰腺炎）以及影像学评分进行更精细化的分层分析，以提升研究结果的临床应用价值。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

参　考　文　献

[1] Fang Z, Li J, Cao F, et al. Integration of scRNA-seq and bulk RNA-seq reveals molecular characterization of the immune microenvironment in acute pancreatitis[J]. Biomolecules, 2022, 13(1): 78. DOI: 10.3390/biom13010078.

[2] 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.

[3] 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.

[4] Wang ZJ, Li F, Liu J, et al. Intestinal microbiota-an unmissable bridge to severe acute pancreatitis-associated acute lung injury [J]. Front Immunol, 2022, 13: 913178. DOI: 10.3389/fimmu.2022.913178.

[5] Patel HR, Diaz Almanzar VM, LaComb JF, et al. The role of microRNAs in pancreatitis development and progression[J]. Int J Mol Sci, 2023, 24(2): 1057. DOI: 10.3390/ijms24021057.

[6] Zhu Y, Liu SG, Wang F. MicroRNA miR-27a-5p alleviates the cerulein-induced cell apoptosis and inflammatory injury of AR42J cells by targeting Traf3 in acute pancreatitis [J]. Inflammation, 2020, 43(5): 1988-1998. DOI: 10.1007/s10753-020-01272-3.

[7] Song ML, Wang YF, Zhou P, et al. MicroRNA-361-5p aggravates acute pancreatitis by promoting interleukin-17A secretion via impairment of nuclear factor IA-dependent Hes1 downregulation[J]. J Med Chem, 2021, 64(22): 16541-16552. DOI: 10.1021/acs.jmedchem.1c01110.

[8] Zhang WQ, Chang GN, Cao LY, et al. Dysregulation of serum miR-361-5p serves as a biomarker to predict disease onset and short-term prognosis in acute coronary syndrome patients[J]. BMC Cardiovasc Disord, 2021, 21(1): 74. DOI: 10.1186/s12872-021-01891-0.

[9] 中华医学会外科学分会胰腺外科学组. 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. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.07.03.

[10] 刘娜, 邹爱民, 韩双, 等. 血清SAA、CRP、PCT、IL-6水平与急性胰腺炎患者病情严重程度及预后的相关性分析[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(3): 379-382. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2023.03.021.

[11] 陈明, 季红莉, 付万发. 血清人抗菌肽LL-37与急性胰腺炎患者严重程度及预后的关系[J]. 现代消化及介入诊疗, 2021, 26(6): 760-764. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2159.2021.06.023.

[12] 陈颖, 王伟佳, 胡婷, 等. 急性胰腺炎患者血清C1q补体水平与疾病严重程度的相关性研究[J]. 现代检验医学杂志, 2021, 36(4): 45-50. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7414.2021.04.010.

[13] Habtezion A, Gukovskaya AS, Pandol SJ. Acute pancreatitis: a multifaceted set of organelle and cellular interactions[J]. Gastroenterology, 2019, 156(7): 1941-1950. DOI: 10.1053/j.gastro.2018.11.082.

[14] 徐业成, 傅德良. 重症急性胰腺炎的手术治疗策略探讨[J]. 腹部外科, 2025, 38(6): 425-429. DOI: 10.3969/j.issn.1003-5591.2025.06.002.

[15] 尚明全, 左晓雪, 柏立欣. 血清PCT、CRP、FIB联合检测对急性胰腺炎患者病情及预后的临床预测价值[J]. 中国现代药物应用, 2025, 19(10): 64-67. DOI: 10.14164/j.cnki.cn11-5581/r.2025.10.016.

[16] Wang SD, Talukder A, Cha MY, et al. Computational annotation of miRNA transcription start sites[J]. Brief Bioinform, 2021, 22(1): 380-392. DOI: 10.1093/bib/bbz178.

[17] Jia A, Yang ZW, Shi JY, et al. MiR-325-3p alleviates acute pancreatitis via targeting RIPK3[J]. Dig Dis Sci, 2022, 67(9): 4471-4483. DOI: 10.1007/s10620-021-07322-6.

[18] Kong L, Wu QH, Zhao LC, et al. Effect of microRNA-27a-5p on apoptosis and inflammatory response of pancreatic acinar cells in acute pancreatitis by targeting PTEN[J]. J Cell Biochem, 2019, 120(9): 15844-15850. DOI: 10.1002/jcb.28855.

[19] Zhou WC, Dong S, Chen Z, et al. New challenges for microRNAs in acute pancreatitis: progress and treatment[J]. J Transl Med, 2022, 20(1): 192. DOI: 10.1186/s12967-022-03338-2.

（收稿日期：2025-05-15）

（上接第 198 页）

[19] Shindoh J, Kobayashi Y, Kawamura Y, et al. Microvascular invasion and a size cutoff value of 2 cm predict long-term oncological outcome in multiple hepatocellular carcinoma: reappraisal of the American joint committee on cancer staging system and validation using the surveillance, epidemiology, and end-results database[J]. Liver Cancer, 2020, 9(2): 156-166. DOI: 10.1159/000504193.

[20] Hou YB, Chen MH, Yan K, et al. Adjuvant percutaneous radiofrequency ablation of feeding artery of hepatocellular carcinoma before treatment[J]. World J Gastroenterol, 2009, 15(21): 2638. DOI: 10.3748/wjg.15.2638.

[21] Zhang ZY, Lee JC, Yang W, et al. Percutaneous ablation of the tumor feeding artery for hypervascular hepatocellular carcinoma before tumor ablation[J]. Int J Hyperth, 2018, 35(1): 133-139. DOI: 10.1080/02656736.2018.1484525.

（收稿日期：2026-04-20）