

【DOI】 10.3969/j.issn.1671-6450.2024.08.001

论著·临床

血清 CXCR7、SGK1 水平与急性心肌梗死经皮冠状动脉介入治疗术后预后不良的关系

杨余, 卫慧, 谭晓, 孙晓艳, 李秀珍



基金项目: 江苏省卫生健康委医学科科研项目(S2020083)

作者单位: 210011 南京, 南京医科大学第二附属医院急诊科(杨余、卫慧、谭晓), 心血管病中心(孙晓艳), 心内科(李秀珍)

通信作者: 李秀珍, E-mail: lixiuzhen0806@njmu.edu.cn

【摘要】目的 探讨血清 C-X-C 基序趋化因子受体 7(CXCR7)、血清/糖皮质激素调节激酶 1(SGK1)水平与急性心肌梗死(AMI)经皮冠状动脉介入治疗(PCI)术后预后不良的关系。**方法** 选取 2020 年 9 月—2022 年 12 月于南京医科大学第二附属医院急诊科接受 PCI 术的 AMI 患者 100 例为 AMI 组,同期医院健康体检者 50 例为健康对照组,根据 PCI 术后 1 年预后情况将 AMI 患者分为预后不良亚组 30 例和预后良好亚组 70 例。采用酶联免疫吸附法检测血清 CXCR7、SGK1 水平;多因素 Logistic 回归分析 AMI 患者 PCI 术后预后不良的影响因素;建立受试者工作特征(ROC)曲线评价血清 CXCR7、SGK1 水平对 AMI 患者 PCI 术后预后不良的预测价值。**结果** 与健康对照组比较,AMI 组血清 CXCR7 水平降低,SGK1 水平升高($t/P=9.613/<0.001$, $9.955/<0.001$);100 例 AMI 患者 PCI 术后 1 年不良预后发生率为 30.00%(30/100);与预后良好亚组比较,预后不良亚组血清 CXCR7 水平降低,SGK1 水平升高($t/P=6.254/<0.001$, $5.329/<0.001$)。多因素 Logistic 回归显示,Gensini 评分高、Killip 分级 \geq III 级、SGK1 升高为 AMI 患者 PCI 术后预后不良的独立危险因素[$OR(95\%CI)=1.071(1.025\sim 1.119)$, $4.501(1.172\sim 17.282)$, $1.132(1.046\sim 1.224)$],CXCR7 升高为独立保护因素[$OR(95\%CI)=0.956(0.926\sim 0.987)$]。血清 CXCR7、SGK1 及二者联合预测 AMI 患者 PCI 术后预后不良的 AUC 分别为 0.794、0.779、0.902,二者联合的 AUC 大于血清 CXCR7、SGK1 单独预测($Z/P=3.062/0.002$, $2.930/0.003$)。**结论** AMI 患者血清 CXCR7 水平降低、SGK1 水平升高,是 PCI 术后不良预后的影响因素,二者联合对其预测价值较高。

【关键词】 急性心肌梗死;经皮冠状动脉介入治疗;C-X-C 基序趋化因子受体 7;血清/糖皮质激素调节激酶 1;预后不良

【中图分类号】 R542.2⁺2

【文献标识码】 A

Relationship between serum CXCR7 and SGK1 levels and poor prognosis after percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction Yang Cuan*, Wei Hui, Tan Xiao, Sun Xiaoyan, Li Xiuzhen. *Department of Emergency, the Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Jiangsu Province, Nanjing 210011, China

Funding program: Medical Research Project of Jiangsu Provincial Health Commission (S2020083)

Corresponding author: Li Xiuzhen, E-mail: lixiuzhen0806@njmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To investigate the relationship between serum C-X-C motif chemokine receptor 7 (CXCR7), serum/glucocorticoid-regulated kinase 1 (SGK1) levels and poor prognosis after acute myocardial infarction (AMI) percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods** One hundred AMI patients who underwent PCI in the Emergency Department of the Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University from September 2020 to December 2022 were selected as the AMI group and 50 healthy medical check-ups in the hospital during the same period as the healthy control group, and the AMI patients were classified into 30 cases in the poor-prognosis subgroup and 70 cases in the good-prognosis subgroup according to the prognosis at 1 year after PCI. Serum CXCR7 and SGK1 levels were detected by enzyme-linked immunosorbent assay; multifactorial logistic regression was used to analyze the influencing factors of poor prognosis after PCI in patients with AMI; and a receiver operating characteristic (ROC) curve was established to evaluate the predictive value of serum CXCR7 and SGK1 levels for poor prognosis after PCI in patients with AMI. **Results** Compared with the healthy control group, serum CXCR7 levels were decreased and SGK1 levels were increased in the AMI group ($t/P=9.613/<0.001$, $9.955/<0.001$); the incidence rate of poor prognosis at 1 year after PCI in 100 patients with AMI was 30.00% (30/100); and compared with the subgroup with a good prognosis, the subgroup with a poor prognosis had a decreased serum CXCR7

levels were decreased and SGK1 levels were increased ($t/P=6.254/ <0.001$, $5.329/ <0.001$). Multifactorial logistic regression showed that high Gensini score, KILLIP classification \geq grade III, and elevated SGK1 were independent risk factors for poor prognosis after PCI in patients with AMI [OR (95% CI)=1.071 (1.025 - 1.119), 4.501 (1.172 - 17.282), 1.132 (1.046 - 1.224)], and elevated CXCR7 was an independent protective factor [OR (95% CI)=0.956 (0.926 - 0.987)]. The AUCs of serum CXCR7, SGK1, and the combination of the two for predicting poor prognosis of PCI in patients with AMI were 0.794, 0.779, and 0.902, respectively, and the AUCs of the combination of the two were greater than those predicted by the serum CXCR7 and SGK1 levels alone ($Z/P=3.062/0.002$, $2.930/0.003$). **Conclusion** Reduced serum CXCR7 levels and increased SGK1 levels in AMI patients are independently associated with their poor prognosis after PCI, and the combination of the two has a high predictive value for them.

【Key words】 Acute myocardial infarction; Percutaneous coronary intervention; C-X-C motif chemokine receptor 7; Serum/glucocorticoid-regulated kinase 1; Poor prognosis

急性心肌梗死 (acute myocardial infarction, AMI) 是冠心病中最严重的类型及致残、致死的主要原因, 2020 年我国患冠心病者为 1 139 万, 病死率为 262.79/10 万, 居心血管疾病死亡第 3 位, 对社会经济造成了沉重负担^[1]。虽然经皮冠状动脉介入治疗 (percutaneous coronary intervention, PCI) 已成为 AMI 的首选治疗方法之一, 但仍有 25.3% ~ 31.7% 的患者在 PCI 术后 1 年内出现主要不良心脏事件, 影响患者预后^[2-3]。研究证实^[4], 动脉粥样硬化 (atherosclerosis, AS) 是 AMI 发生发展的根本原因。C-X-C 基序趋化因子受体 7 (C-X-C motif chemokine receptor 7, CXCR7) 是一种非典型趋化因子受体, 能结合其配体通过抗炎、促血管修复等作用抑制 AS 形成^[5]。血清/糖皮质激素调节激酶 1 (serum/glucocorticoid regulated kinase 1, SGK1) 是一种蛋白激酶, 能调控免疫细胞促进炎症反应诱导 AS 形成^[6]。研究发现^[7], CXCR7 在 AMI 小鼠心脏中表达下调; SGK1 在 AMI 患者冠状动脉内血栓和外周血中高表达^[8]。然而, 关于血清 CXCR7、SGK1 水平与 AMI 患者 PCI 术后预后的关系鲜见报道。本文探讨了血清 CXCR7、SGK1 水平与 AMI 患者 PCI 术后预后不良的关系, 报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取 2020 年 9 月—2022 年 12 月于南京医科大学第二附属医院急诊科接受 PCI 术的 AMI 患者 100 例为 AMI 组, 男 54 例, 女 46 例, 年龄 41 ~ 82 (60.74 ± 7.82) 岁; 吸烟史 49 例, 饮酒史 31 例; 非 ST 段抬高型 53 例, ST 段抬高型 47 例。AMI 组均参考《中国经皮冠状动脉介入治疗指南 (2016)》^[9] 接受 PCI 术, 根据 PCI 术后 1 年预后将 AMI 患者分为预后不良亚组 30 例和预后良好亚组 70 例。另选择同期医院健康体检者 50 例为健康对照组, 男 29 例, 女 21 例, 年龄 32 ~ 77 (60.42 ± 5.21) 岁。AMI 组与健康对照组性别、年龄比较差异无统计学意义, 具有可比性 ($P >$

0.05)。本研究已经获得医院伦理委员会批准 (2020-K-Y-236-01), 受试者或家属知情同意并签署知情同意书。

1.2 病例选择标准 (1) 纳入标准: ①年龄 ≥ 18 岁; ②初次发生 AMI; ③符合 AMI 诊断标准^[10]; ④病例资料完整; ⑤接受 PCI 术治疗。(2) 排除标准: ①既往血运重建失败或病变血管未能成功再通; ②合并其他心脏疾病; ③院内死亡; ④合并急慢性感染性疾病; ⑤合并恶性肿瘤; ⑥自身免疫性疾病或近期行免疫抑制治疗者; ⑦PCI 术禁忌证 (凝血功能障碍、缺少心脏外科支持、无局限性狭窄的弥散性病变等); ⑧合并严重肝肾功能障碍; ⑨不能接受随访, 失访; ⑩发病至入院时间 > 12 h。

1.3 观测指标与方法

1.3.1 血清 CXCR7、SGK1 水平检测: 收集 PCI 术前 AMI 患者和健康对照组体检当日空腹肘静脉血 3 ml, 离心留取上层血清, 使用全自动酶标仪 (型号 Multiskan™ FC, 赛默飞世尔科技公司) 和试剂盒 [上海钰博生物科技有限公司提供的 Human CXCR7 ELISA Kit (批号 2047566) 和武汉益普生物科技有限公司提供的 Human SGK1 ELISA Kit (批号 1869995)], 通过酶联免疫吸附法检测血清 CXCR7、SGK1 水平。

1.3.2 随访: 术后通过电话、微信、门诊复查等方式进行为期 1 年的随访, 以 2023 年 12 月或发生主要不良心脏事件 (血运重建、再发心绞痛/心肌梗死、心源性死亡、支架内血栓/再狭窄、心力衰竭等)^[11] 为截断点。

1.4 统计学方法 选用 SPSS 28.0 软件进行统计分析。计数资料以频数或率 (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法; 符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 2 组间比较采用 t 检验; 多因素 Logistic 回归分析 AMI 患者 PCI 术后预后不良的影响因素; 受试者工作特征 (ROC) 曲线分析血清 CXCR7、SGK1 水平对 AMI 患者预后不良的预测价值。 $P < 0.05$ 为差

异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组血清 CXCR7、SGK1 水平比较 AMI 组血清 CXCR7 水平低于健康对照组,血清 SGK1 水平高于健康对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$),见表 1。

表 1 健康对照组与 AMI 组血清 CXCR7、SGK1 水平比较 ($\bar{x} \pm s, \text{ng/L}$)

Tab. 1 Comparison of serum CXCR7 and SGK1 levels between healthy control group and AMI group

组别	例数	CXCR7	SGK1
健康对照组	50	214.14 ± 47.81	24.92 ± 6.34
AMI 组	100	143.67 ± 28.33	40.12 ± 12.36
<i>t</i> 值		9.613	9.955
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001

2.2 不同预后 AMI 患者血清 CXCR7、SGK1 水平比较 随访 1 年,100 例 AMI 患者 PCI 术后预后不良发生率为 30.00% (30/100)。预后不良亚组血清 CXCR7 水平低于预后良好亚组,血清 SGK1 水平高于预后良好亚组,差异有统计学意义($P < 0.01$),见表 2。

表 2 预后良好亚组与预后不良亚组血清 CXCR7、SGK1 水平比较 ($\bar{x} \pm s, \text{ng/L}$)

Tab. 2 Comparison of serum CXCR7 and SGK1 levels between the good prognosis subgroup and the poor prognosis subgroup

组别	例数	CXCR7	SGK1
预后良好亚组	70	153.67 ± 22.56	36.30 ± 10.31
预后不良亚组	30	120.93 ± 27.09	49.02 ± 12.31
<i>t</i> 值		6.254	5.329
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001

2.3 不同预后 AMI 患者临床/病理特征比较 2 亚组 AMI 患者性别、年龄、吸烟、饮酒、AMI 类型、合并基础疾病、罪犯血管、PCI 类型、Hb、WBC、PLT、AST、ALT、血脂四项 (TC、TG、HDL-C、LDL-C)、SCr、出院后应用药物比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。预后不良亚组 Gensini 评分、肌酸激酶同工酶 (CK-MB)、心肌肌钙蛋白 I (cTnI)、KILLIP 分级 \geq III 级比例均低于预后良好亚组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 3。

2.4 多因素 Logistic 回归分析 AMI 患者 PCI 术后预后不良的因素 以 AMI 患者 PCI 术后预后为因变量 (赋值:不良为“1”;良好为“0”),以上述结果中有差异项目 [Gensini 评分、CK-MB、cTnI、KILLIP 分级 (\geq III 级 / $<$ III 级 = 1/0)、CXCR7、SGK1] 为自变量,进行

Logistic 回归分析。结果显示:Gensini 评分高、KILLIP 分级 \geq III 级、SGK1 升高为 AMI 患者 PCI 术后预后不良的独立危险因素,CXCR7 升高为独立保护因素($P < 0.05$),见表 4。

表 4 多因素 Logistic 回归分析 AMI 患者 PCI 术后预后不良的因素

Tab. 4 Multivariate Logistic regression analysis of factors contributing to poor prognosis after PCI in AMI patients

变量	β 值	SE 值	Wald 值	<i>P</i> 值	OR 值	95% CI
Gensini 评分高	0.069	0.022	9.355	0.002	1.071	1.025 ~ 1.119
CK-MB 升高	0.006	0.004	2.486	0.115	1.006	0.998 ~ 1.015
cTnI 升高	0.070	0.042	2.708	0.100	1.072	0.987 ~ 1.165
KILLIP 分级 \geq III 级	1.504	0.686	4.803	0.028	4.501	1.172 ~ 17.282
CXCR7 升高	-0.045	0.016	7.861	0.005	0.956	0.926 ~ 0.987
SGK1 升高	0.124	0.040	9.456	0.002	1.132	1.046 ~ 1.224

2.5 血清 CXCR7、SGK1 水平预测 AMI 患者 PCI 术后预后不良的价值 绘制血清 CXCR7、SGK1 水平单独与联合预测 AMI 患者 PCI 术后预后不良的 ROC 曲线,并计算曲线下面积 (AUC),结果显示:血清 CXCR7、SGK1 及二者联合预测 AMI 患者 PCI 术后预后不良的 AUC 分别为 0.794、0.779、0.902,二者联合的 AUC 大于血清 CXCR7、SGK1 水平单独预测的 AUC,差异有统计学意义 ($Z = 3.062, 2.930, P = 0.002, 0.003$),见表 5、图 1。

表 5 血清 CXCR7、SGK1 水平预测 AMI 患者 PCI 术后预后不良的价值

Tab. 5 The value of serum CXCR7 and SGK1 levels in predicting poor prognosis after PCI in AMI patients

指标	截断值	AUC	95% CI	敏感度	特异度	Youden 指数
CXCR7	149.79 ng/L	0.794	0.702 ~ 0.869	0.967	0.529	0.495
SGK1	41.47 ng/L	0.779	0.685 ~ 0.855	0.700	0.743	0.443
二者联合		0.902	0.827 ~ 0.953	0.900	0.771	0.671

3 讨论

近年来 PCI 相关技术、器械等取得一定进展,PCI 术成为改善 AMI 患者预后的首选血运重建方法,但随着 PCI 术的广泛使用,仍然有部分患者术后出现不良心脏事件,致残和致死率升高^[12]。Gensini 评分、心功能评估、动脉粥样硬化性心血管疾病危险因素控制情况等虽然有助于预测 AMI 患者 PCI 术后预后,但存在计算复杂或不能全面反映患者预后等局限性,血清指标作为一种简便易行的检测方法,具有简便、快捷等优点,在临床实践中具有广泛的应用前景^[13]。

表 3 不同预后 AMI 患者临床/病理特征比较

Tab. 3 Comparison of clinical/pathological characteristics of AMI patients with different prognoses

项 目		预后良好亚组(n=70)	预后不良亚组(n=30)	χ^2/t 值	P 值
性别[例(%)]	男	36(51.43)	18(60.00)	0.621	0.431
	女	34(48.57)	12(40.00)		
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)		59.77 \pm 7.46	63.00 \pm 8.29	1.918	0.058
吸烟[例(%)]		32(45.71)	17(56.67)	1.008	0.315
饮酒[例(%)]		20(28.57)	11(36.67)	0.835	0.361
AMI 类型[例(%)]	非 ST 段抬高型	41(58.57)	12(40.00)	2.908	0.088
	ST 段抬高型	29(41.43)	18(60.00)		
基础疾病[例(%)]	高脂血症	21(30.00)	11(36.67)	0.429	0.513
	糖尿病	16(53.33)	9(30.00)	0.571	0.450
	高血压	36(51.43)	18(60.00)	0.621	0.431
罪犯血管[例(%)]	左前降支	32(45.71)	13(43.33)	1.495	0.827
	左回旋支	7(10.00)	2(6.67)		
	右冠状动脉	25(35.71)	13(43.33)		
	左前降支 + 右冠状动脉	4(5.71)	2(6.67)		
	左回旋支 + 右冠状动脉	2(2.86)	0		
KILLIP 分级[例(%)]	\geq III 级	8(11.43)	10(33.33)	6.827	0.009
	< III 级	62(88.57)	20(66.67)		
PCI 术类型[例(%)]	斑块旋切取栓术	12(17.14)	4(13.33)	0.238	0.888
	球囊扩张成形术	14(20.00)	6(20.00)		
	冠状动脉支架植入术	44(62.86)	20(66.67)		
Hb($\bar{x} \pm s$,g/L)		141.67 \pm 12.24	138.30 \pm 13.29	1.277	0.223
WBC($\bar{x} \pm s$, $\times 10^9/L$)		9.07 \pm 3.41	8.32 \pm 3.77	0.939	0.350
PLT($\bar{x} \pm s$, $\times 10^9/L$)		174.46 \pm 17.20	183.63 \pm 23.20	1.946	0.055
CK-MB($\bar{x} \pm s$,U/L)		225.09 \pm 102.65	173.65 \pm 100.80	2.326	0.022
cTnI($\bar{x} \pm s$, μ g/L)		19.04 \pm 10.55	12.64 \pm 9.44	3.002	0.003
AST($\bar{x} \pm s$,U/L)		66.28 \pm 45.27	49.69 \pm 27.92	1.862	0.070
ALT($\bar{x} \pm s$,U/L)		42.19 \pm 20.63	35.05 \pm 18.38	1.715	0.090
TC($\bar{x} \pm s$,mmol/L)		4.52 \pm 0.39	4.68 \pm 0.37	1.930	0.056
TG($\bar{x} \pm s$,mmol/L)		1.60 \pm 0.25	1.69 \pm 0.23	1.598	0.113
HDL-C($\bar{x} \pm s$,mmol/L)		1.15 \pm 0.17	1.11 \pm 0.28	0.650	0.519
LDL-C($\bar{x} \pm s$, μ mol/L)		3.17 \pm 0.28	3.29 \pm 0.27	1.977	0.051
SCr($\bar{x} \pm s$, μ mol/L)		71.29 \pm 18.10	77.38 \pm 13.89	1.648	0.103
Gensini 评分($\bar{x} \pm s$,分)		60.37 \pm 21.15	36.58 \pm 22.89	4.869	<0.001
出院后应用药物[例(%)]	双联抗血小板治疗	67(95.71)	30(100.00)	0.552*	0.458
	血管紧张素转换酶抑制剂或血管紧张素受体阻滞剂	34(48.57)	17(56.67)		
	血管紧张素受体-脑啡肽酶抑制剂	4(5.71)	2(6.67)		
	β 受体阻滞剂	59(84.29)	25(83.33)		
	他汀类药物	69(98.57)	29(96.67)		

注:血红蛋白(Hb);白细胞计数(WBC);血小板计数(PLT);天门冬氨酸氨基转移酶(AST);丙氨酸氨基转移酶(ALT);心肌肌钙蛋白 I(cTnI);总胆固醇(TC);三酰甘油(TG);高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C);低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C);血肌酐(SCr)。*为 Fisher 检验。

AS 不仅是 AMI 发生的病理基础,还能加重冠状动脉狭窄,影响 PCI 术后血流灌注效果,降低心功能,导致多种主要不良心脏事件发生,氧化应激、血脂紊乱、炎症反应、细胞凋亡、内皮功能障碍等与 AS 密切相关^[14]。CXCR7/非典型趋化因子受体(ACKR)是由内皮细胞、血小板、免疫细胞产生的一种 G 蛋白偶联受体,能结合其唯一受体 C-X-C 趋化因子配体 12(CXCL12)调节免疫反应、炎症反应、血管修复等生物

学过程^[5]。三氯化铁诱导的 AS 小鼠模型中,上调 CXCR7 水平能减少血小板和中性粒细胞活化,抑制血小板聚集和炎症因子产生,进而抑制 AS 进展^[15],说明 CXCR7 具有抗 AS 作用。研究指出,CXCR7 血小板表面暴露高的 AMI 患者具有更高的生存潜力^[16]。本研究结果显示,AMI 患者血清中 CXCR7 水平降低,而 CXCR7 升高能降低 AMI 患者 PCI 术后预后不良风险。分析原因,CXCR7 能结合 CXCL12 抑制炎症反应和保

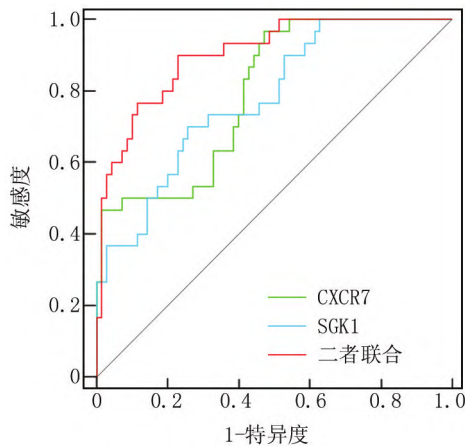


图 1 血清 CXCR7、SGK1 水平预测 AMI 患者 PCI 术后预后不良的 ROC 曲线

Fig. 1 ROC curve for predicting poor prognosis of PCI in AMI patients based on serum CXCR7 and SGK1 levels

护血管内皮功能,通过降低冠状动脉血管壁内 AS 斑块和血栓形成,改善患者预后^[15]。炎症反应和血管内皮损伤是 AMI 患者心功能进一步恶化的重要原因^[17]。CXCR7/CXCL12 介导的抗炎和血管内皮保护作用,能促进心脏损伤后血管生成和减少心肌细胞凋亡,改善 AMI 患者心功能,降低预后不良风险^[18]。

SGK1 是由肝细胞、心肌细胞、肾小管上皮细胞等产生的一种丝氨酸/苏氨酸激酶,参与钠离子转运、细胞增殖、细胞凋亡、炎症反应、脂质代谢等多种病理生理过程^[6]。有学者鉴定 SGK1 为 AMI 患者血管内皮细胞功能障碍的关键基因^[19]。AS 细胞模型中,SGK1/Ras 相关 C3 肉毒菌毒素底物 1 能诱导单核/巨噬细胞向泡沫细胞转化,进而促进 AS 发生发展^[20],说明 SGK1 具有促 AS 作用。蛋白质谱分析发现,SGK1 在 ST 段抬高型心肌梗死患者血栓中高度表达^[21]。本研究结果显示,AMI 患者血清 SGK1 水平升高,能增加 AMI 患者 PCI 术后预后不良风险。分析原因,SGK1 能促进单核/巨噬细胞异常活化,通过血管炎性反应和泡沫细胞形成加重冠状动脉微循环功能障碍(AS 形成狭窄或阻塞动脉),增加 PCI 术后预后不良风险^[19-20]。同时 SGK1 能激活核因子- κ B 通路,促进心肌炎性反应和细胞凋亡,降低 AMI 患者预后^[21]。最近 SGK1 被鉴定为 TGF- β_1 驱动心脏成纤维细胞的重要调节因子,SGK1 高表达可激活 TGF- β_1 促进 AMI 患者心肌纤维化,导致心功能持续恶化,降低 AMI 患者预后^[22]。

本研究结果还显示,Gensini 评分增加、Killip 分级 \geq III 级的 AMI 患者 PCI 术后预后不良风险更高。分析原因,Gensini 评分增加说明 AMI 患者冠状动脉狭

窄更严重,Killip 分级 \geq III 级说明 AMI 患者心功能更差,因此 PCI 术后预后不良风险更高^[23-24]。ROC 曲线显示,血清 CXCR7、SGK1 水平联合预测 AMI 患者 PCI 术后不良预后的 AUC 为 0.902,大于单独预测的 0.794、0.779。说明检测血清 CXCR7、SGK1 水平有助于预测 AMI 患者 PCI 术后不良预后,联合检测能更准确地进行预测。

综上所述,血清 CXCR7 水平降低、SGK1 水平升高与 AMI 患者 PCI 术后预后不良密切相关,二者联合对其预测价值较高。但本研究结果还需多中心研究验证其可靠性。

利益冲突:所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

杨余、李秀珍:提出研究思路,设计研究方案,实施研究过程,分析试验数据,论文撰写,论文审核;卫慧、谭晓、孙晓艳:课题设计,资料搜集整理,论文修改,进行统计学分析

参考文献

- [1] 中国心血管健康与疾病报告编写组. 中国心血管健康与疾病报告 2022 概要[J]. 中国循环杂志, 2023, 38(6):583-612. DOI:10.3969/j.issn.1000-3614.2023.06.001.
- [2] 王昊,石岩,刘凯. 血浆 CHOP、Neu5Ac 水平与急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入术后预后的关系[J]. 山东医药, 2023, 63(34):73-76. DOI:10.3969/j.issn.1002-266X.2023.34.017.
- [3] 魏燕,胡丽君,何涛,等. 血清 ITLN-1、XBP1S 水平对心肌梗死 PCI 患者预后的预测价值[J]. 河北医药, 2023, 45(17):2571-2575. DOI:10.3969/j.issn.1002-7386.2023.17.002.
- [4] Makover ME, Shapiro MD, Toth PP. There is urgent need to treat atherosclerotic cardiovascular disease risk earlier, more intensively, and with greater precision: A review of current practice and recommendations for improved effectiveness[J]. Am J Prev Cardiol, 2022, 8(12):100371. DOI:10.1016/j.ajpc.2022.100371.
- [5] Koch C, Engele J. Functions of the CXCL12 receptor ACKR3/CXCR7-what has been perceived and what has been overlooked[J]. Mol Pharmacol, 2020, 98(5):577-585. DOI:10.1124/molpharm.120.000056.
- [6] 孟琴琴,郭美亮,袁定芬,等. SGK1 功能的研究进展及临床意义[J]. 医学综述, 2020, 26(3):427-432. DOI:10.3969/j.issn.1006-2084.2020.03.003.
- [7] Zhang S, Yue J, Ge Z, et al. Activation of CXCR7 alleviates cardiac insufficiency after myocardial infarction by promoting angiogenesis and reducing apoptosis[J]. Biomed Pharmacother, 2020, 7(127):110168. DOI:10.1016/j.biopha.2020.110168.
- [8] 张凝之. 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者冠状动脉内血栓及外周动脉血中 SGK1 表达的研究[D]. 大连:大连医科大学, 2020.
- [9] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组, 中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国经皮冠状动脉介入治疗指南(2016)[J]. 中华心血管病杂志, 2016, 44(5):382-400. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2016.05.006.

(下转 912 页)

- 2020.03.007.
- [21] 戴余凡,陈华英,王惠萍,等.老年脑出血患者术后发生下肢深静脉血栓的危险因素[J].医疗装备,2023,36(19):109-111. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2376.2023.19.036.
- [22] Mackman N. New insights into the mechanisms of venous thrombosis [J]. J Clin Invest, 2012, 122 (7): 2331-2336. DOI: 10.1172/JCI60229.
- [23] Heit JA. Epidemiology of venous thromboembolism[J]. Nat Rev Cardiol, 2015, 12(8):464-474. DOI:10.1038/nrcardio.2015.83.
- [24] Zhou Y, Wang Y, Wang J, et al. Inflammation in intracerebral hemorrhage: From mechanisms to clinical translation [J]. Prog Neurobiol, 2014, 115:25-44. DOI:10.1016/j.pneurobio.2013.11.003.
- [25] Bolton WS, Gharial PK, Akhunbay-Fudge C, et al. Day 2 neutrophil-to-lymphocyte and platelet-to-lymphocyte ratios for prediction of delayed cerebral ischemia in subarachnoid hemorrhage [J]. Neurosurg Focus, 2022, 52(3):E4. DOI:10.3171/2021.12.FOCUS21642.
- [26] Ray B, Ross SR, Danala G, et al. Systemic response of coated-platelet and peripheral blood inflammatory cell indices after aneurysmal subarachnoid hemorrhage and long-term clinical outcome [J]. J Crit Care, 2019, 52:1-9. DOI:10.1016/j.jccr.2019.03.003.
- [27] Branchford BR, Carpenter SL. The role of inflammation in venous thromboembolism [J]. Front Pediatr, 2018, 6: 142. DOI: 10.3389/fped.2018.00142.
- [28] Favas TT, Dev P, Chaurasia RN, et al. Neurological manifestations of COVID-19: Asystematic review and meta-analysis of proportions [J]. Neurol Sci, 2020, 41 (12): 3437-3470. DOI: 10.1007/s10072-020-04801-y.
- [29] Hvas CL, Hvas AM. Viscoelastic testing in the clinical management of subarachnoid hemorrhage and intracerebral hemorrhage [J]. Semin Thromb Hemost, 2022, 48 (7): 828-841. DOI: 10.1055/s-0042-1756191.
- [30] Tjerkstra MA, Wolfs AE, Verbaan D, et al. A systematic review of viscoelastic testing in patients with subarachnoid hemorrhage [J]. World Neurosurg, 2023, 175: 102-112. DOI: 10.1016/j.wneu.2023.03.108.
- [31] 宋永财,卫永鲲,杨立峰,等.血栓弹力图参数联合 D-二聚体对胸腰椎结核术后并发深静脉血栓形成的预测作用 [J]. 疑难病杂志, 2021, 20(2):171-175. DOI:10.3969/j.issn.1671-6450.2021.02.014.
- [32] Mao C, Xiong Y, Fan C. Comparison between thromboelastography and conventional coagulation assays in patients with deep vein thrombosis [J]. Clin Chim Acta, 2021, 520:208-213. DOI: 10.1016/j.cca.2021.06.019.

(收稿日期:2024-03-19)

(上接 901 页)

- [10] 国医师协会急诊医师分会,国家卫健委能力建设与继续教育中心急诊学专家委员会,中国医疗保健国际交流促进会急诊急救分会.急性冠脉综合征急诊快速诊治指南(2019) [J].中华急诊医学杂志,2019,28(4):421-428. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2019.04.003.
- [11] 何文凤,薛成,郑健康,等.急性心肌梗死患者不同时间窗 PCI 临床疗效及血清 P I CP, P III NP, sLOX-1, IL-17 水平比较 [J]. 山东医药, 2022, 62 (29): 47-50. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2022.29.011.
- [12] 中国康复医学会心脏介入治疗与康复专业委员会,世界中医药学会联合会心脏康复专业委员会,世界中医药学会联合会介入心脏病专业委员会.经皮冠状动脉介入术后中西医结合心脏康复专家共识 [J]. 中国康复医学杂志, 2022, 37 (11): 1517-1528. DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2022.11.013.
- [13] Nishi M, Uchino E, Okuno Y, et al. Robust prognostic prediction model developed with integrated biological markers for acute myocardial infarction [J]. PLoS One, 2022, 17 (11): e0277260. DOI: 10.1371/journal.pone.0277260.
- [14] 中华心血管病杂志(网络版)编辑委员会.动脉粥样硬化斑块的筛查与临床管理专家共识 [J]. 中华心血管病杂志;网络版, 2022, 5(1):1-13. DOI:10.3760/cma.j.cn116031.2022.1000123.
- [15] Cebo M, Dittich K, Fu X, et al. Platelet ACKR3/CXCR7 favors antiplatelet lipids over an atherothrombotic lipidome and regulates thromboinflammation [J]. Blood, 2022, 139 (11): 1722-1742. DOI: 10.1182/blood.2021013097.
- [16] Rath D, Chatterjee M, Meyer L, et al. Relative survival potential of platelets is associated with platelet CXCR4/CXCR7 surface exposure and functional recovery following STEMI [J]. Atherosclerosis, 2018, 11(278):269-277. DOI:10.1016/j.atherosclerosis.2018.10.008.
- [17] 韩培天,杜彬彬,张津宁,等.心肌缺血时间对急性心肌梗死患者 PCI 术后血清 sCD40L, sP-sel 及心肌重构的影响 [J]. 疑难病杂志, 2022, 21(2):114-118. DOI:10.3969/j.issn.1671-6450.2022.02.002.
- [18] Zhang S, Yue J, Ge Z, et al. Activation of CXCR7 alleviates cardiac insufficiency after myocardial infarction by promoting angiogenesis and reducing apoptosis [J]. Biomed Pharmacother, 2020, 7 (127): 110168. DOI:10.1016/j.biopha.2020.110168.
- [19] Xiang J, Shen J, Zhang L, et al. Identification and validation of senescence-related genes in circulating endothelial cells of patients with acute myocardial infarction [J]. Front Cardiovasc Med, 2022, 12(9):1057985. DOI:10.3389/fcvm.2022.1057985.
- [20] 张海福.冠心病患者外周血单核细胞 SGK1/RAC1 通路的表达情况及其向泡沫细胞转化中作用的研究 [D]. 杭州:杭州师范大学, 2021.
- [21] Cai M, Zhang N, Yang D, et al. High expression of SGK1 in thrombosis of acute ST-segment elevation myocardial infarction: Based on proteomics analysis of intracoronary thrombosis [J]. Rev Port Cardiol, 2022, 41(4):271-279. DOI:10.1016/j.repc.2021.02.023.
- [22] González-Herrera F, Catalán M, Anfossi R, et al. SGK1 is necessary to FoxO3a negative regulation, oxidative stress and cardiac fibroblast activation induced by TGF-β1 [J]. Cell Signal, 2023, 9 (109): 110778. DOI:10.1016/j.cellsig.2023.110778.
- [23] 王玮,张林叶,刘冉.血清 Hcy, Cys-C 水平与急性心肌梗死患者冠脉病变程度及预后的关系研究 [J]. 湖南师范大学学报:医学版, 2022, 19(1):206-210. DOI:10.3969/j.issn.1673-016X.2022.01.060.
- [24] 李娟,肖晓霞,卿琪,等. PCSK6, Corin 在急性心肌梗死患者血清中的表达水平及其预后意义 [J]. 疑难病杂志, 2023, 22(11):1153-1159. DOI:10.3969/j.issn.1671-6450.2023.11.007.

(收稿日期:2024-04-22)