

• 论著—临床研究 •
冠心病

SII 对血流动力学紊乱的稳定型心绞痛患者 不良心血管事件的预测作用*

刘尊腾¹ 谢骞¹ 刘芬^{2,3} 宋宁¹ 赵倩¹ 刘畅¹ 武金龙¹ 杨毅宁^{3,4,5,6} 李晓梅¹

[摘要] 目的:探究系统免疫炎症指数(SII)对血流动力学紊乱的稳定型心绞痛患者主要不良心血管事件(MACE)的预测作用。方法:连续入选2018年6月—2020年12月因稳定型心绞痛就诊于新疆医科大学第一附属医院心脏中心行血流储备分数(FFR)检查的215例患者,收集患者临床信息及入院检查结果,根据血常规检查计算SII。根据随访期间是否发生MACE,将患者分为MACE组(44例)和非MACE组(171例)。根据SII中位数(434),将患者分为低SII组(108例)和高SII组(107例)。采用Cox回归分析评估SII对血流动力学紊乱的稳定型心绞痛患者预后的影响。采用Kaplan-Meier法绘制生存曲线,运用log-rank检验比较不同SII水平患者的生存率。结果:与非MACE组比较,MACE组患者SII水平显著升高[393.66(286.42,602.08) vs 473.80(301.40,941.98), $P=0.037$]。多因素Cox回归分析显示,SII与血流紊乱稳定型心绞痛患者MACE独立相关($HR=1.001,95\%CI:1.000\sim 1.002,P=0.002$)。Kaplan-Meier生存分析表明,高SII组患者生存率明显降低($P=0.04$)。结论:SII是血流动力学紊乱的稳定型心绞痛患者MACE的独立预测因子。

[关键词] 稳定型心绞痛;系统免疫炎症指数;主要不良心血管事件

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2024.09.005

[中图分类号] R541.4 **[文献标志码]** A

The predictive effect of systemic inflammatory index on adverse cardiovascular events in stable angina pectoris patients with hemodynamic disturbances

LIU Zunteng¹ XIE Qian¹ LIU Fen^{2,3} SONG Ning¹ ZHAO Qian¹

LIU Chang¹ WU Jinlong¹ YANG Yining^{3,4,5,6} LI Xiaomei¹

(¹Department of Cardiology,²Clinical Medical Research Institute,³Key Laboratory for Cardiovascular Disease Research, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi, 830054, China;⁴State Key Laboratory for Prevention and Treatment of Highly Prevalent Diseases Pathogenesis in Central Asia, Xinjiang Medical University;⁵Department of Cardiology, People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region;⁶Xinjiang Key Laboratory for Cardiovascular Homeostasis and Regenerative Research)

Corresponding author: LI Xiaomei, E-mail: lixm505@163.com

Abstract Objective: To explore the predictive effect of systemic immune inflammatory index(SII) on major adverse cardiovascular events(MACE) in stable angina pectoris patients with hemodynamic disturbances. **Methods:** A total of 215 patients who underwent fractional flow reserve(FFR) examination due to stable angina pectoris at the Heart Center of the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University from June 2018 to December 2020 were selected consecutively. Clinical information and admission examination results were collected, and SII was calculated based on blood routine examination. Patients were divided into the MACE group($n=44$) and non-MACE group($n=171$) according to whether MACE occurred during the follow-up period. According to the median SII(434), patients were divided into the low-SII group($n=108$) and high-SII group($n=107$). Cox regression

*基金项目:自治区重点研发计划项目(No:2022B03022-2);中央引导地方科技发展专项资金(No:ZYD2022C21);“天山英才”培养计划(No:2023TSYCLJ0035)

¹新疆医科大学第一附属医院心内科(乌鲁木齐,830054)

²新疆医科大学第一附属医院临床医学研究院

³新疆医科大学第一附属医院心血管疾病研究重点实验室

⁴新疆医科大学中亚高发病率疾病发病机制防治国家重点实验室

⁵新疆维吾尔自治区人民医院心内科

⁶新疆心血管稳态与再生研究重点实验室

通信作者:李晓梅,E-mail:lixm505@163.com

引用本文:刘尊腾,谢骞,刘芬,等. SII对血流动力学紊乱的稳定型心绞痛患者不良心血管事件的预测作用[J]. 临床心血管病杂志,2024,40(9):712-718. DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2024.09.005.

analysis was used to evaluate the effect of SII on the prognosis of stable angina patients with hemodynamic disturbances. Kaplan Meier method was used to plot survival curves, and log-rank analysis was used to compare the differences in the survival rate among patients with different SII levels. **Results:** Compared with the non-MACE group, patients in the MACE group had significantly higher levels of SII [393.66 (286.42, 602.08) vs 473.80 (301.40, 941.98), $P=0.037$]. Multivariate Cox regression analysis showed that SII was independently associated with MACE in stable angina pectoris patients with hemodynamic disturbances ($HR=1.001$, 95% $CI: 1.000-1.002$, $P=0.002$). Kaplan-Meier survival analysis showed that the high-SII group had significantly lower survival rate ($P=0.04$). **Conclusion:** SII is an independent predictor of MACE in stable angina pectoris patients with hemodynamic disturbances.

Key words stable angina pectoris; systemic inflammatory index; major adverse cardiovascular events

稳定型心绞痛(stable angina pectoris, SAP)作为心血管疾病的一个重要分支,与血流动力学紊乱存在密切的关联^[1-3]。研究表明,心肌组织灌注与临床结局密切相关,如果冠状动脉狭窄导致缺血,则主要不良心血管事件(major adverse cardiovascular events, MACE)的发生率较高,预后较差^[4-5]。值得注意的是,部分SAP患者在心绞痛症状的严重程度及临床预后方面呈现出显著的异质性,然而其冠状动脉的狭窄程度在解剖学上所展现出的差异却并不大。所以与冠状动脉管腔相对减少的严重程度相比,功能性心肌缺血在评估病情时显得更为重要^[5]。血流储备分数(fractional flow reserve, FFR)目前被认为是评价功能性冠状动脉狭窄的金标准^[6]。FFR代表由狭窄动脉提供给心肌的最大血流量,为心肌缺血提供实时评估,对血流动力学紊乱的SAP患者具有重要的预测价值^[5]。

炎症在心血管病中发挥着重要作用,参与动脉粥样硬化的形成和进展^[7]。其中以淋巴细胞为基础的炎症指标如中性粒细胞/淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)和血小板计数/淋巴细胞比值(platelet count to lymphocyte count ratio, PLR)因来源简单、成本低廉而受到广泛关注^[8]。近年来,在NLR和PLR的基础上发展出了系统免疫炎症指数(systemic immune inflammation index, SII)^[9]。SII作为一种新型的炎症评估工具,综合了淋巴细胞、中性粒细胞和血小板,同时考虑到了炎症和免疫状态。尽管一些研究显示,NLR和PLR与冠状动脉狭窄导致的血流动力学有关,但SII对心血管疾病患者预后的影响仍不清楚^[10-14]。对于 $FFR \leq 0.80$ 即冠状动脉狭窄导致血流动力学紊乱的患者,炎症指标能否作为评估其预后的有效指标,少见明确研究。本研究旨在探究SII能否作为血流动力学紊乱的SAP患者的预后指标。

1 对象与方法

1.1 对象

连续入选2018年6月—2020年12月因SAP就诊于新疆医科大学第一附属医院心脏中心行FFR检查的患者,共215例。根据随访期间是否发生MACE,将患者分为MACE组(44例)和非MACE组(171例)。同时,根据SII中位数(434),将患者分为低SII组(108例)和高SII组(107例)。

纳入标准: $FFR \leq 0.8$ 。排除标准:① $FFR > 0.8$;②接受冠状动脉旁路移植术;③急性心力衰竭;④急性心肌梗死;⑤急/慢性感染;⑥肝肾功能不全;⑦恶性肿瘤;⑧血液系统疾病;⑨免疫系统疾病。本研究已获得新疆医科大学第一附属医院伦理委员会的正式批准(No:20141201-03-1701A)。

1.2 FFR检查

冠状动脉造影检查依据标准流程进行,由两位有经验的心内科介入医师对冠状动脉狭窄程度进行评估^[15]。由术者评估后进行FFR检查,FFR测量使用0.014微压力监测导丝系统检测血流动力学的变化。泵入ATP引起最大冠状动脉充血状态,记录冠状动脉内压力变化阶差。

1.3 临床资料收集

收集入组患者的临床资料,包括性别、年龄、身高和体重等基本信息,以及糖尿病和高血压等患病情况。采集患者入院后空腹12h后血样,交由新疆医科大学检验中心通过自动化平台进行血常规、血脂以及生化指标的详细检测。 $SII = \text{血小板计数} \times \text{中性粒细胞计数} / \text{淋巴细胞计数}$ ^[16]。

1.4 随访

所有患者出院后均接受为期12个月的连续随访。终点事件定义为:急性心力衰竭、急性心肌梗死、非计划性支架植入、恶性心律失常、脑卒中、消化道出血以及因反复心绞痛再次入院。随访方式包括电话随访和门诊随访。

1.5 统计学处理

使用SPSS 22.0软件对数据进行分析。对于呈正态分布的计量资料,使用 $\bar{X} \pm S$ 表示,并通过独立样本 t 检验来比较不同组别之间的差异。对于非正态分布的计量资料,使用 $M(P_{25}, P_{75})$ 进行描述,并应用秩和检验来评估组间差异。计数资料使用例(%)表示,并通过 χ^2 检验来对比不同组别之间的数据。使用最优子集回归法筛选变量,进一步纳入Cox回归分析,探讨影响患者预后的关键因素。绘制Kaplan-Meier曲线,使用log-rank检验比较不同水平SII的SAP患者的生存率。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 非MACE组和MACE组患者的基线特征比较
所有患者均完成了平均12个月的随访。

MACE 组患者 SII 水平显著高于非 MACE 组, BMI、总胆固醇(TC)和低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)水平显著低于非 MACE 组(均 $P < 0.05$)。两组患者在性别、年龄、吸烟史、糖尿病史、高血压史、经皮冠状动脉介入(PCI)史、左心室射血分数(LVEF)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)等方面均差异无统计学意义。见表 1。

2.2 低 SII 组和高 SII 组患者基线特征

低 SII 组和高 SII 组患者年龄、性别、吸烟史、糖尿病、PCI 史、LVEF、血红蛋白、尿酸、白蛋白、BMI、血糖、甘油三酯、TC、HDL-C、LDL-C、Gensini 评分和 FFR 均差异无统计学意义。高 SII 组中高血压患者更多($P < 0.05$), 血小板计数、白细胞计数和中性粒细胞计数更高, 低 SII 组患者淋巴细胞计数更高(均 $P < 0.05$)。见表 2。

2.3 Cox 回归分析

根据基线资料分析, 通过最优子集回归法筛选心血管常见危险因素, 综合纳入 BMI、甘油三酯、LDL-C、FFR、SII 等因素进行单因素 Cox 回归分析, 结果表明, BMI、LDL-C 及 SII 均为血流动力学紊乱的稳定型心绞痛患者 MACE 发生的重要预测因子。进一步进行多因素 Cox 分析, 结果显示, SII

与血流紊乱稳定型心绞痛患者 MACE 的发生独立相关($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 Kaplan-Meier 生存分析

Kaplan-Meier 生存分析表明, 随着随访时间的延长, 高 SII 组患者生存率较低, SII 组明显降低(log-rank $P = 0.04$)。见图 1。

3 讨论

心血管疾病作为全球公共卫生领域的重大挑战, 其高致死率(约占全球死亡总数的 30%)凸显了对人类健康的严重威胁^[17]。其中冠心病在一些低收入至中等收入国家的发病率出现了前所未有的增长, 且有年轻化的趋势。冠心病引起的血流动力学紊乱与心绞痛患者的易感性缺血和预后不良有关^[18]。血流动力学紊乱通常是指全身血液循环系统的血液流动异常状态, 这种异常通常体现在多个方面, 如心脏泵血能力减弱(心排血量减少)、血管对血流的阻力增加或循环系统血液总量不足, 这些都可能造成血压降低和身体各组织得不到足够的血液供应。冠状动脉血流动力学紊乱主要是指心脏冠状动脉的血流状态异常, 这种异常可能由多种因素引起, 包括冠状动脉狭窄和心肌缺血等^[1-2]。

表 1 非 MACE 组 and MACE 组基线特征比较

Table 1 Comparison of baseline characteristics between the MACE and non-MACE groups

项目	例(%), $\bar{X} \pm S, M(P_{25}, P_{75})$		
	非 MACE 组(171 例)	MACE 组(44 例)	P
年龄/岁	59 ± 9	59 ± 10	0.955
男性	132(77.2)	34(77.3)	0.991
吸烟	99(57.9)	24(54.5)	0.689
糖尿病	45(26.3)	13(29.5)	0.667
高血压	115(67.3)	28(63.6)	0.650
PCI 史	47(27.5)	14(31.8)	0.570
LVEF/%	62 ± 5	62 ± 4	0.564
血红蛋白/(g/L)	142.63 ± 13.38	147.00 ± 13.62	0.015
尿酸/(μmol/L)	333.40 ± 90.58	329.26 ± 90.70	0.781
白蛋白/(g/L)	41.60 ± 3.90	42.70 ± 5.14	0.110
BMI/(kg/m ²)	26.55 ± 3.32	25.18 ± 3.51	0.013
血小板/(×10 ⁹ /L)	220.95 ± 50.41	227.10 ± 58.14	0.473
血糖/(mmol/L)	5.28(4.65, 6.61)	5.38(4.42, 6.93)	0.985
白细胞/(×10 ⁹ /L)	6.72(5.75, 8.11)	6.68(5.87, 8.02)	0.641
甘油三酯/(mmol/L)	1.60(1.10, 2.40)	1.43(0.89, 2.01)	0.072
TC/(mmol/L)	3.45(2.85, 4.29)	2.98(2.59, 3.51)	0.012
HDL-C/(mmol/L)	0.99(0.84, 1.18)	0.95(0.81, 1.14)	0.206
LDL-C/(mmol/L)	1.98(1.63, 2.74)	1.79(1.44, 2.24)	0.030
中性粒细胞/(×10 ⁹ /L)	3.81(2.99, 4.98)	4.07(3.39, 5.67)	0.126
淋巴细胞/(×10 ⁹ /L)	1.99(1.59, 2.52)	1.75(1.41, 2.21)	0.053
Gensini 评分	16(12, 25)	12(16, 24)	0.671
FFR/%	0.74 ± 0.06	0.72 ± 0.05	0.257
SII	393.66(286.42, 602.08)	473.80(301.40, 941.98)	0.037

表 2 低 SII 组和高 SII 组基线特征比较
 Table 2 Comparison of baseline characteristics between the low and high SII groups

项目	低 SII 组(108 例)	高 SII 组(107 例)	P
年龄/岁	59±10	59±10	0.969
男性	80(74.1)	86(80.4)	0.271
吸烟	58(53.7)	65(60.7)	0.297
糖尿病	27(25.0)	31(29.0)	0.512
高血压	64(59.3)	79(73.8)	0.024
PCI 史	58(53.7)	54(50.5)	0.635
LVEF/%	62±4	62±5	0.446
血红蛋白/(g/L)	142.28±13.44	144.62±13.83	0.202
尿酸/(μmol/L)	337.53±92.05	328.49±88.71	0.541
白蛋白/(g/L)	41.99±4.71	41.61±3.69	0.886
BMI/(kg/m ²)	26.17±3.32	26.31±3.50	0.590
血小板/(×10 ⁹ /L)	201.63±40.99	243.12±54.75	<0.001
血糖/(mmol/L)	5.11(4.55,6.60)	5.41(4.68,6.61)	0.282
白细胞/(×10 ⁹ /L)	6.21(5.48,7.28)	7.58(6.08,8.76)	<0.001
甘油三酯/(mmol/L)	1.52(1.01,2.20)	1.57(1.11,2.24)	0.539
TC/(mmol/L)	3.22(2.66,4.32)	3.37(2.86,4.04)	0.518
HDL-C/(mmol/L)	1.00(0.85,1.19)	0.96(0.82,1.16)	0.212
LDL-C/(mmol/L)	1.19(1.49,2.72)	1.98(1.63,2.49)	0.628
中性粒细胞/(×10 ⁹ /L)	3.28(2.70,3.85)	4.99(4.02,6.21)	<0.001
淋巴细胞/(×10 ⁹ /L)	2.19(1.86,2.69)	1.73(1.33,2.09)	<0.001
Gensini 评分	16(11,24)	16(12,23)	0.667
FFR/%	73±6	74±6	0.661
SII	296.31(240.92,345.80)	652.97(516.75,940.01)	<0.001

表 3 单因素及多因素 Cox 回归分析
 Table 3 Univariate and multivariate Cox regression analysis

变量	单因素		多因素	
	HR(95%CI)	P	HR(95%CI)	P
BMI	0.881(0.800~0.971)	0.010	0.910(0.825~1.004)	0.059
甘油三酯	0.741(0.539~1.020)	0.066		
LDL-C	0.664(0.444~0.994)	0.047	0.639(0.418~0.978)	0.039
FFR	0.081(0.001~6.832)	0.267		
SII	1.003(1.002~1.006)	0.001	1.001(1.000~1.002)	0.002

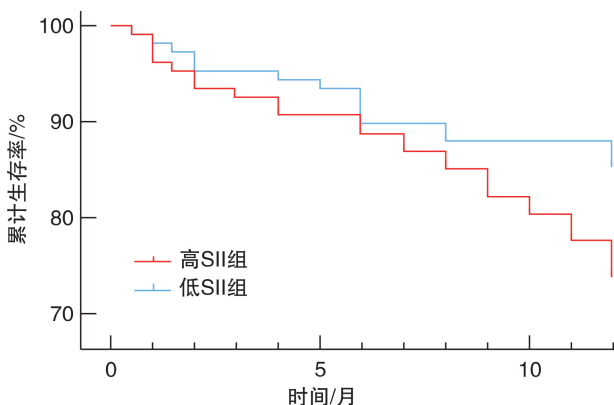


图 1 Kaplan-Meier 生存曲线
 Figure 1 Kaplan-Meier survival curves

研究表明, SAP 的发生由冠状动脉供氧不能满足心肌细胞需求时所导致的心肌缺血引起,可引发一系列血流动力学的变化^[3]。这些变化可能包括肺充血、心源性休克和机械并发症,如左心室游离壁破裂、室间隔缺损或乳头肌破裂等^[1]。然而,由于冠状动脉的复杂解剖结构、动脉壁的柔韧性、可变的血管阻力和血液的非牛顿特性,通过监测心率和节律,测量袖带的体动脉压等临床评估以准确地确定冠状动脉血流动力学紊乱是困难的,必须依靠通过有创检测获得的血流动力学数据来做出重要的判断^[1-2]。目前,冠状动脉造影仍然是有创检测和评估冠状动脉疾病严重程度的重要手段。然而,动脉粥样硬化斑块的二维图像在投影的不同平

面存在差异,这导致冠状动脉造影对狭窄的目测评估容易出错,并且不能表达病变的功能意义^[19]。冠状动脉造影评估为对血流动力学影响较小的病变,实际上可能会造成冠状动脉血流储备的减少^[2]。基于这些原因,进行FFR的测量是必要的。

FFR检查对于识别冠状动脉造影无法明确的功能性狭窄非常重要,可用来明确冠状动脉狭窄的血流动力学,减少不良心血管事件的发生^[20]。由于FFR测量值与病变严重程度相关,并能间接反映冠心病的严重程度,因此,临床上将 $FFR \leq 0.80$ 定义为存在冠状动脉血流动力学紊乱^[21]。FFR引导下的PCI显著降低了MACE的发生率,改善了患者预后^[22]。但有研究证实,近四分之一患者的冠状动脉在支架植入后仍有残余缺血,10.7%的患者在术后30 d内再次住院^[23-24]。这部分患者行PCI治疗后仍是高危人群,心绞痛的反复或持续发作仍是一个棘手的问题。因此,准确和全面的风险评估在高危患者的治疗决策中尤为重要^[8]。传统的风险评分系统,如GRACE已被用于预测急性心肌梗死患者发生院内死亡、心肌梗死复发和其他MACE。这些传统的风险评分系统是在20多年前的临床试验中开发的,缺乏对目前广泛使用的药物洗脱支架和新一代抗血小板药物等治疗的考虑,预测的有效性可能受到限制。因此,开发新的预测因子和风险评分系统同样是必要的。

慢性炎症被认为是几种重要疾病包括癌症、心血管疾病、糖尿病和代谢综合征等的主要原因。其中动脉粥样硬化和炎症之间的关系尤为密切,已有研究证实,组织中脂质转运的局部破坏是血管壁动脉粥样硬化病变的基础,各种炎性细胞,包括中性粒细胞、血小板和淋巴细胞,在心血管疾病的发生和发展中共同发挥着重要作用^[25-26]。在动脉粥样硬化的炎症反应中,血小板通过与中性粒细胞、淋巴细胞的相互作用促进动脉粥样硬化和血栓形成^[27-28]。中性粒细胞通过促进平滑肌细胞的溶解和死亡,加剧组织损伤和炎症。随着淋巴细胞的凋亡,斑块逐渐生长,形成脂质核心,这最终可能导致斑块破裂和血栓形成^[29]。鉴于此,SII作为一种新型炎症标志物,综合了中性粒细胞、血小板和淋巴细胞,为炎症评估提供了新的视角^[12]。有研究表明,SII与冠心病患者冠状动脉病变的发生率相关,在反映冠状动脉血流动力学紊乱的冠状动脉狭窄时,SII优于NLR和PLR,相对更全面地反映了患者炎症和免疫状态之间的平衡^[30]。然而,SII与冠状动脉血流动力学紊乱患者预后的相关性尚未明确。

本研究对215例 $FFR \leq 0.80$ 的患者进行为期12个月的随访,随访期间44例患者发生MACE,MACE发生率为20%。MACE组与非MACE组

患者的性别、年龄、Gensini评分、既往史及FFR值均无明显统计学差异,表明患者的一般情况以及冠状动脉解剖学狭窄可能不影响预后。非MACE组患者的BMI、TC以及LDL-C水平更高,而MACE组患者SII水平较非MACE组明显升高,表明炎症水平纳入了基线资料存在差异的代谢及血脂指标,可能与患者MACE的发生有关。在Cox回归模型中,SII与血流动力学紊乱的SAP患者MACE发生独立相关。Kaplan-Meier生存分析表明,随着观察时间的延长,高SII组患者的生存率明显低于低SII组。

在临床诊疗中,常用的炎症检测指标有C-反应蛋白(C-reactive protein,CRP)、红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation rate,ESR)、NLR和PLR。其中,CRP作为一种非特异性炎症标志物,虽然能够提示体内存在炎症反应,但其特异性有限,可能受到感染、自身免疫性疾病等多种因素的干扰。在评估心血管疾病风险时,CRP的敏感性和特异性相对较低,相较于SII在预测心血管疾病方面的准确性有所欠缺^[31]。ESR主要衡量红细胞在血浆中的悬浮稳定性,与某些炎症性疾病存在关联,但由于受红细胞数量、血浆成分等多种复杂因素的干扰,其在心血管疾病中的实际应用价值受到一定限制^[32]。NLR虽然能在一定程度上区分细菌感染与病毒感染,但也与多种炎症性疾病相关,故在预测心血管疾病时,其敏感性和特异性仍显不足^[8,10,16]。PLR的升高与恶性肿瘤、冠状动脉疾病及某些风湿性疾病的不良临床预后相关,还可能受血小板和淋巴细胞等多种因素的干扰,在预测心血管不良事件方面的准确性尚待进一步验证^[8,16]。相比之下,SII作为一种新兴的炎症标志物,在预测SAP患者MACE发生方面展现出独特的优势。

SII结合了血小板、中性粒细胞和淋巴细胞计数,更全面地揭示了机体的炎症和免疫状态,为SAP预后提供了更丰富的预测信息。特别是在诊疗条件有限的情况下,SII可以通过常规血液检查快速、有效且低成本地获得,预测MACE风险。同时,SII还可作为新的预测因子用于开发可靠的风险评分系统,较相对传统的风险评分系统更有效地预测冠心病患者发生院内死亡、心肌梗死复发和其他MACE的发生。然而,SII作为非特异性炎症标志物,其升高可能受感染、创伤、肿瘤等多种因素影响,因此在解读SII结果时,需综合考虑患者的临床情况和其他检查结果,以提高预测的准确性和可靠性。相较于传统炎症因子,SII在心血管疾病领域的研究仍显不足,其预测SAP预后的具体机制及效果仍需进一步探索与验证。

本研究存在的局限性:首先,这是一项单中心研究,并且所纳入的样本规模相对较小,对于患者

的选择可能存在一定的偏倚;其次,SII是一个动态指数,会随着患者感染状态的改变发生变化,研究结果可能无法在合并感染的患者中推广;此外,这是一项短期随访研究,入院时测量SII后,未在住院期间进行连续监测,未记录院内或出院后参数的变化,其对长期死亡率的影响仍不确定。因此,为更好地了解炎症作为SAP疾病过程驱动因素的作用,需要多中心研究、更大的样本量和更长的随访时间来进一步探究SII对于判断血流动力学紊乱的SAP患者预后的价值。

综上所述,高SII水平患者群体相较于SII低水平患者的生存率随时间推移呈现出显著的下降趋势。SII作为一种新型的非特异性炎症指标,与血流动力学紊乱的SAP患者MACE风险有关,可以作为MACE发生的独立预测因子。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Kumar A. Hemodynamically complicated ST-segment elevation myocardial infarction: presentation and treatment[J]. *Future Cardiol*, 2010, 6(5):591-602.
- [2] Malota Z, Glowacki J, Sadowski W, et al. Numerical analysis of the impact of flow rate, heart rate, vessel geometry, and degree of stenosis on coronary hemodynamic indices[J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2018, 18(1):132.
- [3] Joshi PH, de Lemos JA. Diagnosis and Management of Stable Angina: A Review[J]. *JAMA*, 2021, 325(17):1765-1778.
- [4] Tonino PA, Fearon WF, De Bruyne B, et al. Angiographic versus functional severity of coronary artery stenoses in the FAME study fractional flow reserve versus angiography in multivessel evaluation[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2010, 55(25):2816-2821.
- [5] Berry C, Layland J, Sood A, et al. Fractional flow reserve versus angiography in guiding management to optimize outcomes in non-ST-elevation myocardial infarction(FAMOUS-NSTEMI): rationale and design of a randomized controlled clinical trial[J]. *Am Heart J*, 2013, 166(4):662-668. e3.
- [6] Knuuti J, Wijns W, Saraste A, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes[J]. *Eur Heart J*, 2020, 41(3):407-477.
- [7] Incalcaterra E, Accardi G, Balistreri CR, et al. Pro-inflammatory genetic markers of atherosclerosis[J]. *Curr Atheroscler Rep*, 2013, 15(6):329.
- [8] Li Q, Ma X, Shao Q, et al. Prognostic Impact of Multiple Lymphocyte-Based Inflammatory Indices in Acute Coronary Syndrome Patients[J]. *Front Cardiovasc Med*, 2022, 9:811790.
- [9] Yang YL, Wu CH, Hsu PF, et al. Systemic immune-inflammation index(SII) predicted clinical outcome in patients with coronary artery disease[J]. *Eur J Clin Invest*, 2020, 50(5):e13230.
- [10] Akyel A, Yayla Ç, Erat M, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts hemodynamic significance of coronary artery stenosis[J]. *Anatol J Cardiol*, 2015, 15(12):1002-1007.
- [11] Hotamisligil GS. Inflammation and metabolic disorders[J]. *Nature*, 2006, 444(7121):860-867.
- [12] Saylik F, Akbulut T. Systemic Immune-Inflammation Index Predicts Major Cardiovascular Adverse Events in Patients with ST-Segment Elevated Myocardial Infarction[J]. *Arq Bras Cardiol*, 2022, 119(1):14-22.
- [13] 马媛,董蕴,汪京嘉,等. 系统性免疫炎症指数与2型糖尿病患者异常心电图的相关性及其预测价值[J]. *临床心血管病杂志*, 2023, 39(11):850-854.
- [14] 高蓉蓉,徐芳,祝绪,等. 全血细胞衍生的炎症标志物对急性心力衰竭患者的长期预后价值[J]. *临床心血管病杂志*, 2022, 38(12):980-987.
- [15] Naidu SS, Rao SV, Blankenship J, et al. Clinical expert consensus statement on best practices in the cardiac catheterization laboratory: Society for Cardiovascular Angiography and Interventions[J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2012, 80(3):456-464.
- [16] Li X, Yu C, Liu X, et al. A Prediction Model Based on Systemic Immune-Inflammatory Index Combined with Other Predictors for Major Adverse Cardiovascular Events in Acute Myocardial Infarction Patients[J]. *J Inflamm Res*, 2024, 17:1211-1225.
- [17] Mensah GA, Roth GA, Fuster V. The Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors: 2020 and Beyond[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2019, 74(20):2529-2532.
- [18] Prabhakaran D, Jeemon P, Roy A. Cardiovascular Diseases in India: Current Epidemiology and Future Directions[J]. *Circulation*, 2016, 133(16):1605-1620.
- [19] Wasilewski J, Mirota K, Hawranek M, et al. Invasive and non-invasive fractional flow reserve index in validation of hemodynamic severity of intracoronary lesions[J]. *Postepy Kardiol Interwencyjnej*, 2013, 9(2):160-169.
- [20] Kochar M, Min JK. Physiologic assessment of coronary artery disease by cardiac computed tomography[J]. *Korean Circ J*, 2013, 43(7):435-442.
- [21] Vogel RA. Assessing stenosis significance by coronary arteriography: are the best variables good enough[J]. *J Am Coll Cardiol*, 1988, 12(3):692-693.
- [22] Hoole SP, Bambrough P. Recent advances in percutaneous coronary intervention [J]. *Heart*, 2020, 106(18):1380-1386.
- [23] Jeremias A, Davies JE, Maehara A, et al. Blinded Physiological Assessment of Residual Ischemia After Successful Angiographic Percutaneous Coronary Intervention: The DEFINE PCI Study[J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2019, 12(20):1991-2001.
- [24] Biswas S, Dinh D, Lucas M, et al. Incidence and Predictors of Unplanned Hospital Readmission after Percutaneous Coronary Intervention [J]. *J Clin Med*, 2020, 9(10):E3242.

急性心肌梗死患者心脏瓣膜钙化的相关因素分析*

陈楚云¹ 王娜¹ 于扬^{1,2} 范芳芳^{1,3} 杨颖^{1,2} 张岩^{1,3}

[摘要] 目的:探讨急性心肌梗死(AMI)患者主动脉瓣钙化(AVC)、二尖瓣环钙化(MAC)、心脏瓣膜钙化(CVC)的相关因素。方法:连续入选2010年1月—2018年12月于北京大学第一医院内科住院并留取生物样本的AMI患者911例,所有研究对象均完成超声心动图钙化评价。按主动脉瓣和二尖瓣环是否钙化对患者进行分组,分别分析AVC和MAC的影响因素。同时将患者分为无瓣膜钙化组、单瓣膜钙化组和双瓣膜钙化组,分析CVC的影响因素。结果:多因素回归分析表明,年龄 ≥ 65 岁($OR=3.21, 95\%CI:2.39\sim 4.32, P<0.001$)、糖尿病($OR=1.35, 95\%CI:1.00\sim 1.81, P=0.047$)、高血压($OR=1.38, 95\%CI:1.01\sim 1.89, P=0.046$)、肾功能不全($OR=1.74, 95\%CI:1.08\sim 2.81, P=0.024$)与AVC相关;年龄 ≥ 65 岁($OR=5.37, 95\%CI:2.91\sim 9.93, P<0.001$)、糖尿病($OR=1.83, 95\%CI:1.10\sim 3.04, P=0.020$)、肾功能不全($OR=2.55, 95\%CI:1.35\sim 4.82, P=0.004$)与MAC相关;年龄 ≥ 65 岁($OR=3.68, 95\%CI:2.75\sim 4.93, P<0.001$)、糖尿病($OR=1.57, 95\%CI:1.18\sim 2.09, P=0.002$)、肾功能不全($OR=2.14, 95\%CI:1.34\sim 3.41, P=0.001$)与CVC相关。结论:年龄、糖尿病及肾功能不全与AMI患者CVC相关,不同瓣膜钙化的相关因素并不完全相同。

[关键词] 心脏瓣膜钙化;主动脉瓣钙化;二尖瓣环钙化;超声心动图;急性心肌梗死

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2024.09.006

[中图分类号] R542.5 **[文献标志码]** A

Related factors of cardiac valve calcification in acute myocardial infarction

CHEN Chuyun¹ WANG Na¹ YU Yang^{1,2} FAN Fangfang^{1,3}YANG Ying^{1,2} ZHANG Yan^{1,3}

(¹Department of Cardiology, ²Echocardiography Center Laboratory, Cardiovascular Disease Research Institute, ³Cardiovascular Disease Research Institute, Peking University First Hospital, Beijing, 100032, China)

Corresponding author: ZHANG Yan, E-mail: drzhy1108@163.com

Abstract Objective: To investigate the related factors of cardiac valve calcification(CVC), aortic valve calcification(AVC), and mitral annulus calcification(MAC) in acute myocardial infarction(AMI) patients. **Methods:** A total of 911 patients with AMI who were admitted to the Department of Cardiology at Peking University First

*基金项目:国家重点研发计划项目(No:2021YFC2500503)

¹北京大学第一医院心内科(北京,100032)

²北京大学第一医院心血管疾病研究所超声心动图中心实验室

³北京大学第一医院心血管疾病研究所

通信作者:张岩;E-mail:drzhy1108@163.com

引用本文:陈楚云,王娜,于扬,等.急性心肌梗死患者心脏瓣膜钙化的相关因素分析[J].临床心血管病杂志,2024,40(9):718-724. DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2024.09.006.

[25] Libby P. Current concepts of the pathogenesis of the acute coronary syndromes[J]. Circulation, 2001, 104(3):365-372.

[26] Hamirani YS, Katz R, Nasir K, et al. Association between inflammatory markers and liver fat: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis[J]. J Clin Exp Cardiol, 2014, 5:1000344.

[27] Massberg S, Brand K, Grüner S, et al. A critical role of platelet adhesion in the initiation of atherosclerotic lesion formation[J]. J Exp Med, 2002, 196(7):887-896.

[28] Pfeiler S, Stark K, Massberg S, et al. Propagation of thrombosis by neutrophils and extracellular nucleosome networks[J]. Haematologica, 2017, 102(2):206-213.

[29] Candemir M, Kiziltunç E, Nurkoç S, et al. Relationship Between Systemic Immune-Inflammation Index (SII)

and the Severity of Stable Coronary Artery Disease [J]. Angiology, 2021, 72(6):575-581.

[30] Hu B, Yang XR, Xu Y, et al. Systemic immune-inflammation index predicts prognosis of patients after curative resection for hepatocellular carcinoma [J]. Clin Cancer Res, 2014, 20(23):6212-6222.

[31] Ridker PM, Bhatt DL, Pradhan AD, et al. Inflammation and cholesterol as predictors of cardiovascular events among patients receiving statin therapy: a collaborative analysis of three randomised trials[J]. Lancet, 2023, 401(10384):1293-1301.

[32] Gori E, Pierini A, Pasquini A, et al. The erythrocyte sedimentation rate (ESR) in canine inflammation [J]. Vet J, 2023, 294:105949.

(收稿日期:2024-05-25)