

急性心肌梗死患者泛免疫炎症指数及预后营养指数与冠脉狭窄程度的相关性

李润琦¹, 杜晴晴¹, 李雨欣², 王 忠^{1*}

¹石河子大学第一附属医院心血管内科, 新疆 石河子

²新疆生产建设兵团第六师医院全科医学科, 新疆 五家渠

收稿日期: 2023年8月26日; 录用日期: 2023年9月19日; 发布日期: 2023年9月28日

摘要

目的: 探讨泛免疫炎症值(PIV)及预后营养指数(PNI)与急性心肌梗死(AMI)患者冠状动脉狭窄程度的关系。方法: 收集2021年4月~2023年4月于石河子大学第一附属医院就诊且在发病12 h内行冠状动脉造影(CAG)的AMI患者443例, 收集临床资料及CAG结果, 并根据Gensini评分分为GS低分组(<35分; N = 146)、GS中分组(<60分; N = 143)与GS高分组(≥60分; N = 154), 进行组间比较。采用Spearman相关性分析和多元线性回归模型评估PIV和PNI与AMI患者冠脉狭窄严重程度的相关性。结果: 不同Gensini评分三组间PIV、PNI水平有显著差异(P < 0.05)。Gensini评分及冠脉病变受累血管支数与PIV呈正相关(P < 0.05), 与PNI呈负相关(P < 0.01), 且PIV、PNI均与Gensini评分独立相关(P < 0.05)。结论: PIV和PNI均与AMI患者冠脉狭窄程度及冠脉病变受累血管支数呈正相关, 可进行AMI患者冠脉病变程度的初步评估。

关键词

泛免疫炎症指数, 预后营养指数, 急性心肌梗死, 冠脉狭窄程度, 相关性

Correlation of Pan-Immune Inflammatory Index and Prognostic Nutritional Index with Coronary Stenosis Degree in Patients with Acute Myocardial Infarction

Runqi Li¹, Qingqing Du¹, Yuxin Li², Zhong Wang^{1*}

¹Department of Cardiovascular Medicine, The First Affiliated Hospital of Shihezi University, Shihezi Xinjiang

²Department of General Medicine, Xinjiang Production and Construction Corps Sixth Division Hospital, Wujiaqu Xinjiang

*通讯作者。

文章引用: 李润琦, 杜晴晴, 李雨欣, 王忠. 急性心肌梗死患者泛免疫炎症指数及预后营养指数与冠脉狭窄程度的相关性[J]. 临床医学进展, 2023, 13(10): 15314-15322. DOI: 10.12677/acm.2023.13102143

Abstract

Objective: To explore the relationship between the degree of coronary artery stenosis in patients with acute myocardial infarction (AMI) with pan immune inflammatory value (PIV) and prognostic nutritional index (PNI). **Method:** 443 patients with AMI who received treatment at the First Affiliated Hospital of Shihezi University from April 2021 to April 2023 were collected for coronary angiography (CAG) within 12 hours of onset. Clinical data and CAG results were collected and according to the Gensini score divided into a low GS group (<35 points, N = 146), a medium GS group (<60 points; N = 143), and a high GS group (≥ 60 points; N = 154), and compared between the groups. We use Spearman correlation analysis and multiple linear regression models to evaluate the correlation between PIV and PNI in AMI patients and the severity of coronary artery stenosis. **Result:** There was a statistically significant difference in PIV and PNI levels among the three groups with different Gensini scores ($P < 0.05$). Gensini score and the number of involved vessels were positively correlated with PIV ($P < 0.05$) and negatively correlated with PNI ($P < 0.01$), and PIV and PNI were independently correlated with Gensini score ($P < 0.05$). **Conclusion:** Both PIV and PNI are positively correlated with the degree of coronary artery stenosis and the number of involved vessels in patients with AMI, which can be used for preliminary assessment of the degree of coronary artery disease in patients with AMI.

Keywords

Panimmune Inflammatory Index, Prognostic Nutritional Index, Acute Myocardial Infarction, Degree of Coronary Artery Stenosis, Relativity

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

近年来,我国冠心病(CHD)患者数量已增长至1100万[1],其中AMI是CHD最严重病理生理状态之一,AMI患者的死亡率也呈逐年递升趋势[2][3]。炎症反应是急性冠脉综合征(ACS)进程中关键的病理过程,且与代谢紊乱、心力衰竭、癌症等密切相关[4][5]。PIV是近期提出的新型炎症预测指标,最初作为一种有前途的癌症生物标志物被应用于评估肝癌、乳腺癌等恶性肿瘤的预后[6][7],能够反映机体系统性炎症和免疫情况[8]。近年来,研究表明较高的PIV水平与高血压预后密切相关[9],是其全因死亡的独立危险因素。Bektas等[4]采用ROC曲线分析比较PIV与NLR、PLR、SII等指标在ST段抬高型心肌梗死(STEMI)患者的死亡率方面的预测性能,结果发现PIV的曲线下面积(0.659)及敏感性(53.1%)均高于其他传统炎症指标。性别、年龄、吸烟、血脂升高等均是心血管不良事件的经典危险因素,而与心血管疾病患者不良结局密切相关的营养状况评估尚未引起重视[10]。预后营养指数(PNI)是一种简单可行的用于评估个体营养状况的指标,被用于评估恶性肿瘤患者围手术期并发症及预后情况[11],近年来,有研究发现PNI降低与ACS的预后显著相关[12]。本研究旨在探讨新型炎症-营养指数PIV和PNI与AMI及冠脉狭窄程度的相关性。

2. 材料与方法

2.1. 研究对象

研究对象选自 2021 年 4 月~2023 年 4 月于石河子大学第一附属医院就诊且在发病 12 h 内行冠状动脉造影(CAG)的 AMI 患者 443 例。纳入标准：符合第四版心肌梗死通用定义[13]相关疾病诊断标准并在发病 12 h 内行 CAG 的 AMI 患者；各项资料完善。排除标准：既往或合并 ACS、心力衰竭等严重心血管疾病；肝、肾功能严重损伤；合并恶性肿瘤；合并炎症性疾病或近期感染；有滥用药物史；妊娠及哺乳期。本研究已获得医院伦理委员会批准，所有患者均签署知情同意书。

2.2. 研究方法

2.2.1. 记录临床资料

包括研究患者一般资料(如：年龄、性别、身高、既往病史等)；收集所有研究对象血常规、血生化、凝血功能、心肌损伤标志物等临床检验结果及左室射血分数(Left ventricular ejection fraction, LVEF)、左心室舒张末期内径(Left ventricular end diastolic dimension, LVEDD)。

2.2.2. 营养 - 炎症指标计算

预后营养指数(PNI) = 血清白蛋白(Serum albumin, ALB) + 淋巴细胞计数(lymphocyte, Lym) × 5；泛免疫炎症指数(PIV) = 中性粒细胞计数(neutrophil, NEU) × 单核细胞计数(monocytes, MONO) × 血小板计数(platelet, Plt) ÷ Lym。

2.3. 冠脉狭窄严重程度评分标准

所有研究对象均由两名心血管病介入医师采用标准 Judkins 法行 CAG 并运用 Gensini 评分[14]对冠脉病变程度进行量化和评定(表 1)，根据三分位数区分为三组：GS 低分组(<35 分；N = 146)、GS 中分组(<60 分；N = 143)与 GS 高分组(≥60 分；N = 154)。

Table 1. Gensini scoring system calculations

表 1. Gensini 评分系统计算方法

病变部位	系数	狭窄程度	评分
左主干	5	100%	32 分
左前降支及回旋支近端	2.5	91%~99%	16 分
左前降支中段	1.5	76%~90%	8 分
左前降支远段	1	51%~75%	4 分
左回旋支中、远段	1	26%~50%	2 分
右冠脉及后降支	1	1%~25%	1 分
第一对角支	1	-	-
第二对角支及小分支	0.5	-	-

2.4. 统计学方法

统计学分析采用 SPSS 27.0 进行，计量资料中符合正态分布的资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间比较选择 t 检

验；非正态分布的以 M (P25, P75)表示，组间比较选择非参数检验；定性资料以频数和百分比(%)表示，组间比较选择卡方检验；三组间比较有差异的因素(P < 0.05)纳入多元线性回归模型分析；指标间相关关系采用 Spearman 相关分析。所有统计均为双侧检验，P < 0.05 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. Gensini 评分组间临床资料比较

三组间 LVEF、LVEDD、氨基末端型脑钠肽前体(N-terminal pro-Brain Natriuretic Peptide, NTproBNP)、肌钙蛋白 T、NEU、Lym、ALB、肌酸激酶同工酶(CK-MB)和空腹血糖有差异(P < 0.05)；且两两比较发现 Gensini 评分较高组 LVEDD、NT-proBNP 水平更高(P < 0.05)，LVEF、ALB 水平更低(P < 0.05) (见表 2)。

Table 2. Comparison of clinical data among the three groups

表 2. 三组间临床资料比较

指标	GS 低分组(n = 146)	GS 中分组(n = 143)	GS 高分组(n = 154)	F/K/X ²	P
男/例(%)	132 (90.4)	122 (85.3)	124 (85.5)*	5.857	0.053
年龄/岁	55.0 (49.0, 64.0)	56.0 (51.0, 70.5)	57.0 (51.5, 65.5)	1.321	0.517
吸烟/例(%)	85 (58.2)	83 (58.0)	79 (51.3)	1.902	0.386
饮酒/例(%)	44 (30.1)	56 (39.2)**	46 (29.9)##	3.681	0.159
高血压/例(%)	77 (52.7)	67 (46.9)	77 (50.0)	1.003	0.606
糖尿病/例(%)	34 (23.3)	40 (28)	45 (29.2)	1.475	0.478
BMI (Kg/m ²)	26.01 (23.12, 27.94)	25.89 ± 3.13	25.83 (23.32, 27.52)	0.398	0.820
LVEF(%)	46.55 ± 4.32	60.00 (56.00, 64.00)**	45.50 (56.00, 60.00)###	56.213	<0.001
LVEDD (mm)	46.0 (44.0, 50.0)	48.0 (45.0, 50.0)*	48.0 (47.0, 51.5)**##	28.843	<0.001
NT-proBNP (pg/ml)	330.05 (150.73, 945.83)	782.40 (368.60, 1365.00)**	1340.00 (442.10, 3156.50)###	46.042	<0.001
肌钙蛋白 T (ng/ml)	0.16 (0.04, 0.93)	0.18 (0.03, 0.93)	0.52 (0.08, 1.54)**##	17.340	<0.001
D 二聚体(mg/L)	0.28 (0.17, 0.50)	0.27 (0.19, 0.58)	0.32 (0.17, 0.60)	1.093	0.579
白细胞计数 (×10 ⁹ 个/L)	8.55 (7.10, 11.13)	8.80 (7.30, 10.90)	9.60 (7.35, 12.60)*	4.923	0.085
血小板计数 (×10 ⁹ 个/L)	227.19 ± 58.35	232.99 ± 59.25	236.93 ± 67.82	0.930	0.395
中性粒细胞计数 (×10 ⁹ 个/L)	6.02 (4.84, 8.05)	6.18 (4.70, 8.17)	7.07 (4.79, 9.40)**	7.585	0.023
淋巴细胞计数 (×10 ⁹ 个/L)	1.70 (1.50, 2.30)	1.70 (1.30, 2.10)	1.60 (1.20, 2.15)**	7.259	0.027
白蛋白(g/L)	41.66 ± 3.79	40.62 ± 3.45*	39.39 ± 4.36**##	12.798	<0.001
尿酸(umol/L)	330.18±99.60	298.0 (260.5, 379.5)	326.54 ± 89.87	0.651	0.722

Continued

空腹血糖 (mmol/L)	5.39 (4.74, 6.69)	5.63 (4.79, 6.65)	5.99 (4.98, 8.47)**	9.615	0.008
TG (mmol/L)	1.55 (1.02, 2.20)	1.59 (1.21, 2.19)	1.59 (1.17, 2.36)	2.252	0.324
TC (mmol/L)	4.21 (3.61, 4.94)	4.50 ± 0.98	4.56 ± 0.93	3.263	0.196
LDL-C (mmol/L)	2.45 (2.06, 3.02)	2.80 ± 0.84*	2.75 ± 0.76	5.707	0.058
HDL-C (mmol/L)	1.02 (0.90, 1.24)	1.03 ± 0.19	0.95 (0.86, 1.21)	2.521	0.284
CK-MB (U/L)	27.90 (17.35, 71.70)	50.40 (16.90, 101.65)	84.00 (30.00, 180.60)***	24.2	<0.001

注: TC: 总胆固醇; TG: 甘油三酯; LDL-C: 低密度脂蛋白; HDL-C: 高密度脂蛋白; 与低分组比较, *P < 0.05, **P < 0.01; 与中分组比较, ***P < 0.01。

3.2. 不同 Gensini 评分患者营养、炎症指标的比较

三组间 PIV、PNI、NLR、PLR 有差异(P < 0.01); 与 GS 低分组相比, GS 中分组和 GS 高分组 PIV 更高(P < 0.01)、PNI 更低(P < 0.01), 且 GS 高分组相比于 GS 中分组有更高的 PIV、更低的 PNI (P < 0.01) (见表 3)。

Table 3. Comparison of nutritional and inflammatory indicators between groups

表 3. 组间营养、炎症指标的比较

指标	GS 低分组(n = 146)	GS 中分组(n = 143)	GS 高分组(n = 154)	K	P
PIV	442.74 (332.84, 771.94)	576.82 (318.86, 949.09)*	707.32 (413.64, 1139.24)**#	21.551	<0.001
PNI	49.88 (47.05, 54.78)	48.90 (46.15, 51.90)*	48.30 (43.45, 52.90)**#	18.451	<0.001
NLR	3.30 (2.36, 4.78)	3.64 (2.42, 5.70)	4.04 (2.97, 6.56)***	17.397	<0.001
PLR	128.47 (92.73, 161.74)	130.00 (103.86, 167.11)	131.36 (108.71, 191.32)**#	10.203	0.006

注: 与低分组比较, *P < 0.05, **P < 0.01; 与中分组比较, #P < 0.05, ***P < 0.01。

3.3. 不同病变血管支数患者 PIV、PNI 的比较

与单支病变组相比, 多支病变组有更高的 PIV 和更低的 PNI 水平(P < 0.01), 但与其他两组相比, 双支病变组 PIV、PNI 水平无明显差异(P > 0.05) (见表 4)。

Table 4. Comparison of PIV and PNI in AMI patients with different vessel numbers

表 4. 不同病变血管支数患者 PIV、PNI 比较

指标	单支病变组(n = 101)	双支病变组(n = 128)	多支病变组(n = 214)	K	P
PIV	468.31 (324.99, 855.36)	579.91 (303.72, 928.45)	512.43 (337.92, 973.07)*	5.335	0.069
PNI	50.10 (47.8, 56.3)	49.92 ± 7.01	48.70 ± 5.71**	13.892	<0.001

注: 与单支病变组比较, *P < 0.05, **P < 0.01。

3.4. Gensini 评分的多元线性回归分析

将 Gensini 评分作为因变量、不同 Gensini 评分三组比较中 P < 0.05 的计量资料作为自变量行逐步多

元线性回归分析,结果显示 LVEF、NT-proBNP、CK-MB、PIV 及 PNI 均与 Gensini 评分具有独立相关关系($P < 0.01$),与其他自变量相比,NT-proBNP 对 Gensini 评分的影响最大($\beta = 0.259$) (见表 5)。

Table 5. Multiple linear regression with Gensini score as dependent variable

表 5. 以 Gensini 评分作为因变量的多元线性回归

变量	非标准化回归系数		标准化回归系数	P 值	95% CI
	B	标准误	β		
LVEF	-0.659	0.154	-0.202	<0.001**	-0.961~-0.356
NT-proBNP	0.004	0.001	0.259	<0.001**	0.003~0.006
CK-MB	0.042	0.012	0.152	0.001**	0.018~0.067
PIV	0.002	0.001	0.135	0.003**	0.001~0.003
PNI	-1.034	0.213	-0.221	<0.001**	-1.452~-0.615

注: ** $P < 0.01$ 。

3.5. PIV、PNI 与 Gensini 评分及其他指标的相关性

本研究中对 PIV、PNI 水平与 AMI 相关的重要变量进行非参数 Spearman 相关分析,结果显示 PIV 与 LVEDD、NT-proBNP、肌钙蛋白 T、白细胞计数、NEU、空腹血糖、CK-MB、NLR、PLR、Gensini 评分及冠脉病变受累血管支数均呈正相关($P < 0.05$),与 LVEF、PNI 呈负相关($P < 0.05$); PNI 与 BMI、LVEF、肌钙蛋白 T、白细胞计数、ALB、LDL-C、TG、TC 呈正相关($P < 0.05$),与 NT-proBNP、空腹血糖、CK-MB、NLR、PLR、PIV、Gensini 评分、冠脉病变受累血管支数呈负相关($P < 0.05$) (见表 6、图 1)。

Table 6. Correlation analysis between PIV、PNI and other indicators

表 6. PIV、PNI 与其他指标相关性分析

指标	PIV		PNI	
	r	P	r	P
LVEF (%)	-0.188	<0.001**	0.224	<0.001**
LVEDD (mm)	0.149	0.002**	-0.079	0.112
NT-proBNP (pg/ml)	0.272	<0.001**	-0.269	<0.001**
肌钙蛋白 T (ng/ml)	0.319	<0.001**	0.165	<0.001**
白细胞计数($\times 10^9$ 个/L)	0.728	<0.001**	0.299	<0.001**
中性粒细胞计数($\times 10^9$ 个/L)	0.821	<0.001**	0.093	0.052
白蛋白(g/L)	0.073	0.124	0.784	<0.001**
空腹血糖(mmol/L)	0.264	<0.001**	-0.117	0.014*
TG (mmol/L)	0.028	0.559	0.266	<0.001**
TC (mmol/L)	0.076	0.110	0.189	<0.001**
LDL-C (mmol/L)	0.088	0.064	0.141	0.003**

Continued

HDL-C (mmol/L)	0.040	0.405	-0.080	0.093
CK-MB (U/L)	0.477	<0.001**	-0.217	<0.001**
NLR	0.777	<0.001**	-0.439	<0.001**
PLR	0.543	<0.001**	-0.442	<0.001**
PNI	-0.122	0.010*	-	-
PIV	-	-	-0.122	0.010*
Gensini 评分	0.256	<0.001**	-0.298	<0.001**
冠脉病变受累血管支数/例(%)	0.107	0.024*	-0.173	<0.001**

注: *P < 0.05, **P < 0.01。

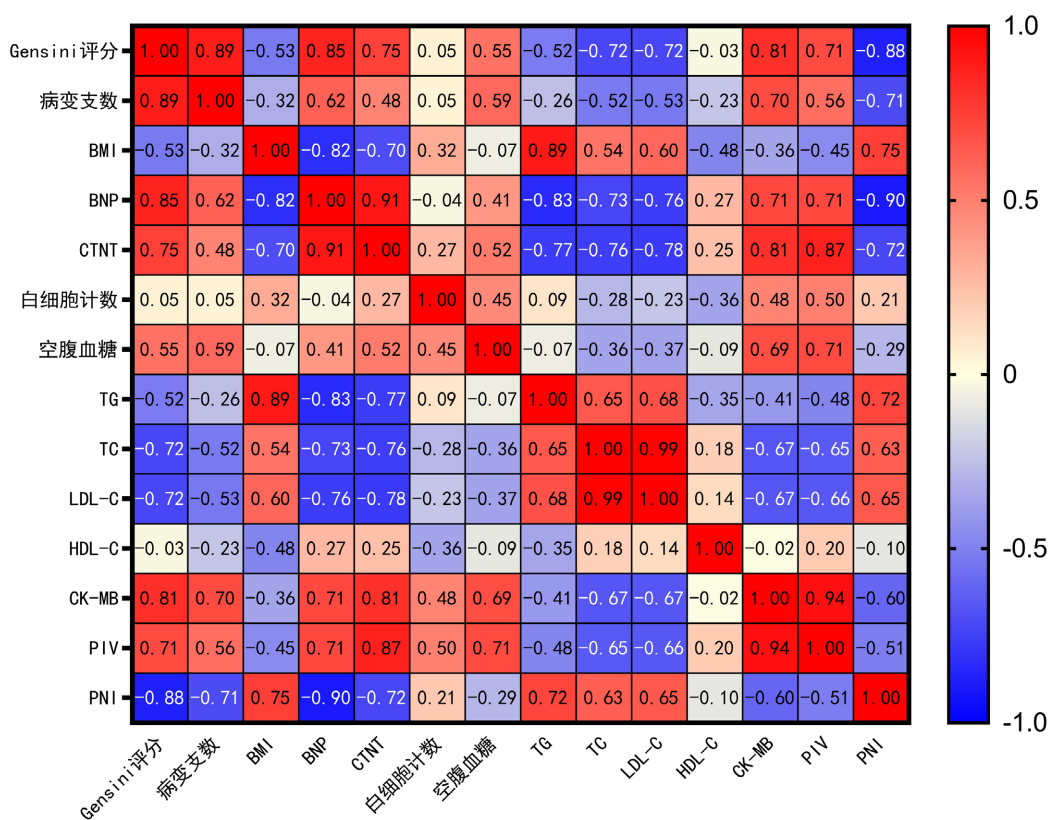


Figure 1. Correlation heatmap between PIV, PNI and other important indicators

图 1. PIV、PNI 与其他重要指标相关性热图

4. 讨论

近年来, 人口老龄化、CHD 患者和 AMI 患者的数量逐渐增加[15], 尽管医疗水平迅速发展, AMI 仍然是全球死亡的主要原因之一[16]。并非所以 AMI 患者临床症状都典型, 部分患者在出现胸痛等症状前并无心电图异常, 因此对不同病变严重程度的 AMI 患者进行早期识别和诊断有重要意义。通过血液生化检测评估炎症指标、营养状态的水平来判断相关疾病进展, 是最简单高效的诊断方法。

AMI 是 CHD 中最为严重的亚型, 炎症反应、血小板黏附聚集以及脂质代谢则在这一过程中至关重要[17] [18] [19]。本研究发现, 不同 Gensini 评分患者白细胞计数、NLR、PLR 等炎症指标水平有差异, GS 高分组炎症指标水平更高($P < 0.01$)。中性粒细胞等免疫细胞浸润病变部位并引发炎症级联反应[20], 并与血小板相互作用促进白细胞聚集, 导致斑块不稳定而诱发动脉粥样硬化发生[21]。本研究通过对比 AMI 不同 Gensini 评分、不同病变血管支数患者的资料, 发现较高 Gensini 评分组、三支病变组 PIV 更高($P < 0.01$), PIV 与 NLR、PLR、Gensini 评分、冠脉病变受累血管支数等均有正相关性($P < 0.05$), 其中 NLR 与其相关性最强($r = 0.777, P < 0.01$), 且 PIV 与 Gensini 评分具有独立相关关系($P < 0.05$), 研究结果与既往报道相似[4] [9]。

营养在心血管疾病的演变中起着至关重要的作用, 营养不良与不良心脏事件密切相关[22]。在急性疾病期间由炎症引起的毛细血管渗漏等可导致白蛋白降低[23], 因此反映机体营养状况的血清白蛋白也可作为炎症标志物与 AMI 相关。基于白蛋白水平和淋巴细胞计数的预后营养指数 PNI, 多用于评估癌症或接受胃肠道手术等患者机体营养状况及免疫状态[10]。本研究对比不同 Gensini 评分及病变受累支数, 发现较高的 Gensini 评分组白蛋白和 PNI 水平更低($P < 0.05$), 且 PNI 与各炎症指标、冠脉病变受累血管支数均呈负相关($P < 0.05$)。建立多元线性回归模型发现, PNI 与 Gensini 评分具有独立相关关系($P < 0.01$), 意味着不同冠脉病变程度的 AMI 患者 PNI 水平是不同的, PNI 降低可能提示更严重的冠脉病变。

本研究证实营养 - 炎症指标 PIV、PNI 可评估 AMI 患病风险, 且较高的 PIV 和较低的 PNI 均与 AMI 患者冠脉病变严重程度有一定关联。但本研究为单中心、混杂因素多, 且未对预后进行随访, 未来将开展多中心、前瞻性流行病学调查并进行预后随访, 获得 PIV 和 PNI 对 AMI 患病风险、冠脉病变严重程度及预后的评估价值, 以期临床提供相应理论支持。

综上, 营养 - 炎症指标 PIV、PNI 与 AMI 及冠脉狭窄程度显著相关, 且在临床工作中易操作及获取, 可进行 AMI 患者冠脉病变程度的初步评估。

参考文献

- [1] 张旻, 赵延延, 田少芳, 等. 中国急性心肌梗死患者发病前动脉粥样硬化性心血管疾病危险分层分析[J]. 中国循环杂志, 2021, 36(9): 852-857.
- [2] Xie, J., Luo, C., Mo, B., Lin, Y., Liu, G., Wang, X. and Li, L. (2022) Inflammation and Oxidative Stress Role of S100A12 as a Potential Diagnostic and Therapeutic Biomarker in Acute Myocardial Infarction. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, **2022**, Article ID: 2633123. <https://doi.org/10.1155/2022/2633123>
- [3] Berg, D.D., Bohula, E.A. and Morrow, D.A. (2021) Epidemiology and Causes of Cardiogenic Shock. *Current Opinion in Critical Care*, **27**, 401-408. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000845>
- [4] Murat, B., Murat, S., Ozgeyik, M. and Bilgin, M. (2023) Comparison of Pan-Immune-Inflammation Value with Other Inflammation Markers of Long-Term Survival after ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *European Journal of Clinical Investigation*, **53**, e13872. <https://doi.org/10.1111/eci.13872>
- [5] 王安璐, 徐浩. 从代谢免疫角度谈病证结合防治冠心病[J/OL]. 中国中西医结合杂志: 1-5. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2787.r.20230904.0954.006.html>
- [6] Karadağ, I., Karakaya, S., Yılmaz, M.E. and Çakmak Öksüzöğlü, Ö.B. (2022) The Potential Prognostic Novel Markers PIV and PILE Score to Predict Survival Outcomes at Hepatocellular Cancer. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, **26**, 7679-7686.
- [7] Tong, L., Wang, S., Zhang, R., Wu, Y., Xu, D. and Chen, L. (2023) High Levels of SII and PIV are the Risk Factors of Axillary Lymph Node Metastases in Breast Cancer: A Retrospective Study. *International Journal of General Medicine*, **16**, 2211-2218. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S411592>
- [8] Guven, D.C., Sahin, T.K., Erul, E., Kilickap, S., Gambichler, T. and Aksoy, S. (2022) The Association between the Pan-Immune-Inflammation Value and Cancer Prognosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cancers*, **14**, Article 2675. <https://doi.org/10.3390/cancers14112675>
- [9] Wu, B., Zhang, C., Lin, S., Zhang, Y., Ding, S. and Song, W. (2023) The Relationship between the Pan-Immune-In-

- flammation Value and Long-Term Prognoses in Patients with Hypertension: National Health and Nutrition Examination Study, 1999-2018. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **10**, Article 1099427. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1099427>
- [10] Kim, H.R., Kang, M.G., Kim, K., Koh, J.S., Park, J.R., Hwang, S.J., Jeong, Y.H., Ahn, J.H., Park, Y., Bae, J.S., Kwak, C.H., Hwang, J.Y. and Park, H.W. (2021) Comparative Analysis of Three Nutrition Scores in Predicting Mortality after Acute Myocardial Infarction. *Nutrition*, **90**, Article ID: 111243. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2021.111243>
- [11] Ding, P., Guo, H., Sun, C., Yang, P., Kim, N.H., Tian, Y., Liu, Y., Liu, P., Li, Y. and Zhao, Q. (2022) Combined Systemic Immune-Inflammatory Index (SII) and Prognostic Nutritional Index (PNI) Predicts Chemotherapy Response and Prognosis in Locally Advanced Gastric Cancer Patients Receiving Neoadjuvant Chemotherapy with PD-1 Antibody Sintilimab and XELOX: A Prospective Study. *BMC Gastroenterology*, **22**, Article No. 121. <https://doi.org/10.1186/s12876-022-02199-9>
- [12] 张彩霞, 潘满冬, 杜鹏辉, 等. 预后营养指数和 γ -谷氨酰转氨酶/白蛋白比值与老年急性冠脉综合征患者短期预后后的相关性[J]. 临床急诊杂志, 2022, 23(6): 378-383. <https://doi.org/10.13201/j.issn.1009-5918.2022.06.002>
- [13] Thygesen, K., Alpert, J.S., Jaffe, A.S., Chaitman, B.R., Bax, J.J., Morrow, D.A., White, H.D. and ESC Scientific Document Group (2019) Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). *European Heart Journal*, **40**, 237-269. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy462>
- [14] Rampidis, G.P., Benetos, G., Benz, D.C., Giannopoulos, A.A. and Buechel, R.R. (2019) A Guide for Gensini Score Calculation. *Atherosclerosis*, **287**, 181-183. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2019.05.012>
- [15] Miao, L., Deng, G.X., Yin, R.X., Nie, R.J., Yang, S., Wang, Y. and Li, H. (2021) No Causal Effects of Plasma Homocysteine Levels on the Risk of Coronary Heart Disease or Acute Myocardial Infarction: A Mendelian Randomization Study. *European Journal of Preventive Cardiology*, **28**, 227-234. <https://doi.org/10.1177/2047487319894679>
- [16] Saito, Y., Oyama, K., Tsujita, K., Yasuda, S. and Kobayashi, Y. (2023) Treatment Strategies of Acute Myocardial Infarction: Updates on Revascularization, Pharmacological Therapy, and Beyond. *Journal of Cardiology*, **81**, 168-178. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2022.07.003>
- [17] Akodad, M., Sicard, P., Fauconnier, J. and Roubille, F. (2020) Colchicine and Myocardial Infarction: A Review. *Archives of Cardiovascular Diseases*, **113**, 652-659. <https://doi.org/10.1016/j.acvd.2020.04.007>
- [18] Yandrapalli, S., Andries, G., Gupta, S., Dajani, A.R. and Aronow, W.S. (2019) Investigational Drugs for the Treatment of Acute Myocardial Infarction: Focus on Antiplatelet and Anticoagulant Agents. *Expert Opinion on Investigational Drugs*, **28**, 223-234. <https://doi.org/10.1080/13543784.2019.1559814>
- [19] 孙洁, 周卫红, 顾天伟, 等. 南京鼓楼医院体检人群超重率和肥胖率及其与心血管疾病风险因素的关联研究[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2021, 37(1): 39-44.
- [20] 巨名飞, 董文超, 于健, 等. 血常规中炎症指数与老年 ACS 患者冠状动脉狭窄严重程度的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(9): 2060-2063.
- [21] Nording, H., Baron, L. and Langer, H.F. (2020) Platelets as Therapeutic Targets to Prevent Atherosclerosis. *Atherosclerosis*, **307**, 97-108. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2020.05.018>
- [22] Bianchi, V.E. (2020) Impact of Nutrition on Cardiovascular Function. *Current Problems in Cardiology*, **45**, Article ID: 100391. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2018.08.003>
- [23] Eckart, A., Struja, T., Kutz, A., Baumgartner, A., Baumgartner, T., Zurfluh, S., Neeser, O., Huber, A., Stanga, Z., Mueller, B. and Schuetz, P. (2020) Relationship of Nutritional Status, Inflammation, and Serum Albumin Levels during Acute Illness: A Prospective Study. *The American Journal of Medicine*, **133**, 713-722.E7. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2019.10.031>