

老年急性 ST 段抬高型心肌梗死患者血清 RF, Cys-C 水平与直接 PCI 术后无复流的关系

孙莹莹, 常丽辉, 苗文霞 (河北省邯郸市中心医院心内三科, 河北邯郸 056008)

摘要: 目的 分析血清类风湿因子 (rheumatoid factor, RF), 胱抑素 -C (cystatin C, Cys-C) 水平与老年急性 ST 段抬高型心肌梗死 (ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI) 患者直接经皮冠状动脉介入 (percutaneous coronary intervention, PCI) 术后无复流的关系。方法 选取邯郸市中心医院于 2018 年 12 月~2019 年 12 月收治的 232 例行直接 PCI 术的老年 STEMI 患者, 术后根据心肌梗死溶栓治疗 (TIMI) 血流分级将患者分为无复流组 (47 例) 和正常血流组 (185 例), 比较两组患者术前血清 RF 和 Cys-C 水平及一般临床资料的差异, 分析老年 STEMI 患者直接 PCI 术后无复流的危险因素, 分析 RF 和 Cys-C 对患者无复流的预测价值。结果 无复流组患者的血清 RF (18.34 ± 7.65 IU/ml vs 8.47 ± 4.16 IU/ml), Cys C (1.58 ± 0.54 mg/L vs 0.87 ± 0.32 mg/L) 及支架置入数目 (3.15 ± 1.43 个 vs 2.02 ± 1.12 个), 多支血管病变比例 [30 (63.83%) vs 66 (35.68%)], 糖尿病比例 [33 (70.21%) vs 77 (41.62%)] 明显高于正常血流组, 差异均有统计学意义 ($\chi^2/t=11.954\sim111.607$, 均 $P<0.05$)。Logistic 多因素回归分析显示年龄、糖尿病、RF 和 Cys-C 是老年 STEMI 患者直接 PCI 术后无复流的危险因素 (OR=1.893~3.025, 均 $P<0.05$)。RF 和 Cys-C 预测行直接 PCI 术的老年 STEMI 患者术后无复流的受试者工作特征 (ROC) 曲线下面积 (AUC) 分别为 0.864 和 0.821, 二者联合检测的 AUC 为 0.918, 高于 RF 和 Cys-C 任一单项指标。结论 老年 STEMI 直接 PCI 术后无复流患者血清 RF 和 Cys-C 水平升高, 且二者均是无复流发生的危险因素, 有助于早期识别无复流。

关键词: 急性 ST 段抬高型心肌梗死; 类风湿因子; 胱抑素 -C; 冠状动脉介入; 无复流

中图分类号: R542.22; R446.11 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-7414 (2022) 02-184-06

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2022.02.037

Correlation between Serum RF, Cys-C Levels and No-reflow after Primary PCI in Elderly Patients with Acute ST-segment Elevation Myocardial Infarction

SUN Ying-ying, CHANG Li-hui, MIAO Wen-xia (the Third Department of Internal Medicine-Cardiovascular, Handan Central Hospital of Hebei Province, Hebei Handan 056008, China)

Abstract: Objective To analyze the relationship between serum rheumatoid factor (RF), cystatin -C (Cys-C) levels and no reflow after direct percutaneous coronary intervention (PCI) in elderly patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI). **Methods** A total of 232 elderly STEMI patients undergoing direct PCI were selected from Handan Central Hospital from December 2018 to December 2019. According to postoperative myocardial infarction (TIMI) flow thrombolysis treatment classification, the patients were divided into the no-reflow group (47 cases) and normal blood flow group (185 cases). Differences in serum RF and Cys-C levels and general clinical data were compared between the two groups. Analyzed the risk factors of no reflow after direct PCI in elderly patients with STEMI, and analyzed the predictive value of RF and Cys-C for no reflow in patients. **Results** The serum RF (18.34 ± 7.65 IU/ml vs 8.47 ± 4.16 IU/ml), Cys-C (1.58 ± 0.54 mg/L vs 0.87 ± 0.32 mg/L) and number of stent implantation (3.15 ± 1.43 vs 2.02 ± 1.12), number of diseased vessels [30 (63.83%) vs 66 (35.68%)] and diabetes [33 (70.21%) vs 77 (41.62%)] rate of patients in the no-reflow group were significantly higher than those in the normal blood flow group, the difference was statistically significant ($\chi^2/t=11.954\sim111.607$, all $P<0.05$). Logistic multivariate regression analysis showed that age, diabetes, RF and Cys-C were risk predictors of no-reflow after direct PCI in elderly patients with STEMI (OR=1.893~3.025, all $P<0.05$). The receiver operating characteristic (ROC) area under curve (AUC) of RF and Cys-C predicted no-reflow after direct PCI in elderly patients with STEMI were 0.864 and 0.821 respectively, and the AUC of the combined detection was 0.918, which was higher than either single index of RF and Cys-C. **Conclusion** Serum RF and Cys-C levels of no-reflow after direct PCI in elderly patients with STEMI were increased, and the two are risk factors for the occurrence of no-reflow, which is helpful for the early recognition of no-flow.

基金项目: 河北省 2020 年度医学科学研究课题计划项目 (20202482)。

作者简介: 孙莹莹 (1984-), 女, 本科, 主治医师, 研究方向: 心血管疾病诊治, E-mail: tqw966@163.com。

Keywords: acute ST-segment elevation myocardial infarction; rheumatoid factor; cystatin-C; percutaneous coronary intervention; no-reflow

急性ST段抬高型心肌梗死(acute ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI)主要病理特征是冠状动脉粥样硬化形成以及不稳定斑块破裂,进而阻塞冠脉血流,最终引发心肌缺血、坏死,其发病迅急、预后较差^[1]。目前,STEMI最有效的治疗是在极短的治疗时间窗内进行冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI),其可开通梗死相关血管,有效缓解坏死心肌的进一步损伤,在很大程度上降低了患者的死亡率。近年来PCI的应用率显著上升,但仍有部分患者术后存在无复流,即血流灌注不足或无灌注现象。据统计,急诊PCI术后无复流的发生率为10%~30%,严重威胁患者的生命健康,现阶段无复流的评估方法包括心肌染色评分、冠脉造影等,但早期评估效果一般^[2],因此及早识别PCI术后无复流并进行及时有效地干预或治疗是急重症医学亟待解决的问题之一。类风湿因子(rheumatoid factor, RF)是机体抗变性免疫球蛋白G抗体,其可激活补体系统、吞噬系统,进而导致血管炎症损伤^[3]。胱抑素-C(Cystatin-C, Cys-C)是分泌性小分子蛋白,其可通过炎症、抑制酶原等途径参与动脉粥样硬化的进展^[4]。PCI术后无复流的发生与炎症刺激、再灌注损伤等因素密切相关^[5],RF和Cys-C亦可能参与其中,但现阶段二者与无复流的关系尚不清楚。鉴于此,本研究通过分析血清RF、Cys-C水平与行直接PCI术的老年STEMI患者术后无复流的关系,以期对老年STEMI患者术后无复流的早期诊断提供参考。

1 材料与方法

1.1 研究对象 选取邯郸市中心医院2018年12月~2019年12月收治的232例行直接PCI术的老年STEMI患者,本研究已获得邯郸市中心医院伦理委员会的审批同意。其中男性143例,女性89例,平均年龄 76.13 ± 5.45 岁。纳入标准:①诊断标准参考《急性冠脉综合征急诊快速诊疗指南》,经冠脉造影确诊^[6];②年龄65岁以上;③首次发病,均于12h内接受手术治疗;④入组患者均签署知情同意书。排除标准:①风湿、类风湿等免疫性疾病患者;②心包炎、心脏瓣膜病、扩张性、肥厚性及限制性心肌病;③严重的肺、肝、肾等重要器官功能障碍;④近半年内有脑卒中病史、手术史及溶栓史;⑤并发恶性肿瘤者。根据评估结果,将患者分为无复流组(47例)和正常血流组(185例)。其中无复流组男性28例,女性19例,平均年龄 79.27 ± 8.26 岁;平均体重指数(body mass index, BMI)为 $22.39 \pm 2.47 \text{ kg/m}^2$;吸烟史19例、饮酒史16例。

正常血流组男性115例,女性70例,平均年龄 75.33 ± 4.52 岁;平均BMI为 $22.42 \pm 2.36 \text{ kg/m}^2$;吸烟史82例、饮酒史46例。无复流组患者年龄大于正常血流组,差异有统计学意义($P < 0.05$),其他临床资料对比差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

1.2 仪器与试剂 主要仪器为全自动凝血分析仪(型号:ACL-TOP型,美国Beckman-Coulter公司),心电图分析仪(型号:Kenz Cardico 1215,上海聚慕医疗器械有限公司)。主要试剂为血清CysC定量测定试剂盒(货号FY-04088H1,上海富雨生物科技有限公司)、血清RF定量测定试剂盒(货号YPC109551,无锡云萃生物科技有限公司)、血清超敏C反应蛋白(high sensitivity C-reactive protein, hs-CRP)定量测定试剂盒(货号FT-Y10125P,上海梵态生物科技有限公司)、心肌肌钙蛋白(cardiac troponin, cTnI)定量测定试剂盒(货号ELISA2362,上海广锐生物科技有限公司)、B型钠尿肽(type B natriuretic peptide, BNP)定量测定试剂盒(货号YRX104606H,无锡云萃生物科技有限公司)、肌酸激酶同工酶MB(creatine kinase isoenzyme MB, CK-MB)定量测定试剂盒(货号ARB10700,北京百奥莱博科技有限公司)。

1.3 方法

1.3.1 临床资料的收集:收集性别、糖尿病、BMI,病变血管部位、年龄、冠心病家族史、吸烟史、病变血管支数、饮酒史、支架置入数目等临床资料。

1.3.2 生化指标 PCI术前采集患者外周静脉血10ml,以3000r/min离心10min(离心半径14cm),置于 -80°C 冷藏器中备用。采用酶联免疫吸附法检测血清RF、Cys-C及cTnI,hs-CRP,BNP,CK-MB水平。采用全自动凝血分析仪检测D-二聚体、活化的部分凝血酶原时间(activation of partial prothrombin time, APTT)、纤维蛋白原、凝血酶原时间(prothrombin time, PT)。

1.3.3 TIMI分级及无复流标准:患者术前给予氯吡格雷、阿司匹林各300mg口服,采用seldinger法依据患者个人情况选择桡动脉或者股动脉穿刺。术后使用心肌梗死溶栓治疗(TIMI)分级^[7]评估冠脉血流情况:闭塞血管远端无前向血流为0级;造影剂部分通过闭塞血管,但远端血管不充盈为1级;3~4个心动周期后造影剂可在闭塞血管远端充盈为2级;3个心动周期内造影剂可在闭塞血管远端完全、快速充盈为3级。无复流的诊断标准^[7]:冠状动脉无残余狭窄、急性堵塞、痉挛、夹层及血栓形成的前提下,闭塞血管远端前向血流 ≤ 2 级。

1.3.4 观察周期: 患者入院后每隔 30min 检查一次心电图, PCI 术后每隔 2h 检查一次心电图。

1.4 统计学分析 本研究数据分析使用 SPSS 23.0 进行。使用 Logistic 回归分析患者 PCI 术后无复流的危险因素。使用受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线分析 RF 和 Cys-C 对患者 PCI 术后无复流的预测价值。计量资料使用均数 \pm 标准差表示 ($\bar{x} \pm s$), 组间差异使用独立

样本 t 检验; 计数资料使用例表示, 组间差异使用 χ^2 检验分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 RF, Cys-C 及临床资料的比较 见表 1。与正常血流组相比, 无复流组患者的 Cys-C, RF 及支架置入数目、多支血管病变比例、糖尿病比例明显升高, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。

表 1 两组患者 RF, Cys-C 及临床资料的比较 [($\bar{x} \pm s$), n (%)]

类 别	无复流组 ($n=47$)	正常血流组 ($n=185$)	χ^2/t 值	P 值
高血压	31(65.96)	136(73.51)	1.061	0.303
糖尿病	33(70.21)	77(41.62)	12.288	<0.001
冠心病家族史	17(36.17)	42(22.70)	3.585	0.058
病变血管部位				
左前降支	25(53.19)	113(61.08)		
左回旋支	12(25.53)	38(20.54)	0.991	0.609
右冠动脉	10(21.28)	34(18.38)		
病变血管数				
单支	17(36.17)	119(64.32)	12.247	<0.001
多支	30(63.83)	66(35.68)		
支架置入数目 (个)	3.15 \pm 1.43	2.02 \pm 1.12	5.821	<0.001
D-二聚体 (ng/L)	310.56 \pm 100.23	309.43 \pm 104.27	0.067	0.947
APTT(s)	27.86 \pm 4.29	28.03 \pm 6.44	0.171	0.864
PT(s)	18.75 \pm 3.69	19.01 \pm 3.43	0.457	0.648
纤维蛋白原 (g/L)	3.43 \pm 1.16	3.38 \pm 1.29	0.242	0.809
cTnI(μ g/L)	11.15 \pm 3.58	10.83 \pm 3.59	0.546	0.586
CK-MB(U/L)	113.64 \pm 21.89	112.39 \pm 22.45	0.343	0.732
BNP(ng/L)	215.57 \pm 48.49	214.53 \pm 46.79	0.135	0.893
hs-CRP(mg/L)	12.29 \pm 6.87	12.08 \pm 5.71	0.216	0.829
RF(IU/ml)	18.34 \pm 7.65	8.47 \pm 4.16	11.954	<0.001
Cys-C(mg/L)	1.58 \pm 0.54	0.87 \pm 0.32	111.607	<0.001

2.2 老年 STEMI 患者直接 PCI 术后无复流的危险因素分析 见表 2。年龄、糖尿病及 RF, Cys-C 是老年 STEMI 患者直接 PCI 术后无复流的危险因素

(OR 均 >1 , 均 $P < 0.05$)。分类变量赋值说明: 因变量 (无复流: 否 = 0, 是 = 1), 自变量 (糖尿病: 否 = 0, 是 = 1, 病变血管数: 单支 = 0, 多支 = 1)。

表 2 老年 STEMI 患者直接 PCI 术后无复流的危险因素分析

类 别	回归系数	标准误差	Wald χ^2 值	OR	P 值	95% 可置信区间	
						上限	下限
年龄	0.695	0.217	12.556	1.893	<0.001	1.114	7.498
糖尿病	0.589	0.036	15.294	3.025	<0.001	1.243	11.556
病变血管数	0.125	0.048	1.372	1.728	0.234	0.873	6.495
支架置入数目	0.326	0.037	1.024	1.974	0.269	0.634	3.157
RF	0.476	0.073	11.336	2.367	<0.001	1.331	8.493
Cys-C	0.835	0.168	13.357	2.145	<0.001	1.694	9.452

2.3 RF, Cys-C 对老年 STEMI 患者直接 PCI 术后无复流的预测价值分析 见表 3 及图 1。RF 和

Cys-C 预测老年 STEMI 患者直接 PCI 术后无复流的 ROC 曲线下面积 (AUC) 分别为 0.864, 0.821。

使用 Logistic 回归拟合 RF 联合 Cys-C 预测无复流的联合预测概率值利用此联合预测概率进行 ROC 曲线分析得出二者联合预测价值, 结果显示二者联合预测无复流的 AUC 提升至 0.918, 高于 RF 和 Cys-C 任一单项指标。

表3 RF, Cys-C 对老年 STEMI 患者直接 PCI 术后无复流的预测价值分析

项目	AUC(95%CI)	截断值	Youden	敏感度(%)	特异度(%)
RF	0.864(0.807-0.910)	11.23 IU/mL	0.6672	74.47	92.25
Cys-C	0.821(0.759-0.873)	1.18 mg/L	0.6613	77.21	88.92
联合检测	0.918(0.869-0.953)	-	0.7426	80.60	93.66

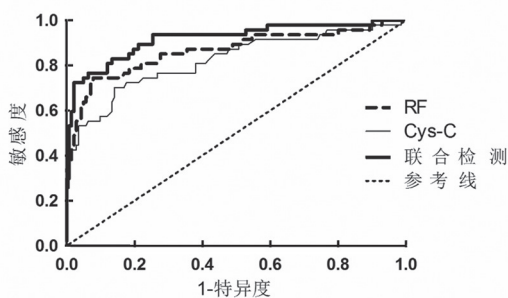


图1 RF, Cys-C 预测老年 STEMI 患者直接 PCI 术后无复流的 ROC 曲线

3 讨论

PCI 术后无复流是指病变血管疏通后, 冠脉造影显示无夹层、残余狭窄、血管痉挛及血栓的情况下, 心肌梗死区域仍旧存在血液灌注不足甚至无血流灌注情况, 可能与微血管痉挛、局部炎症反应、微循环栓塞、内皮细胞损伤、血小板激活、氧自由基释放等因素有关^[8]。本研究以 2h 为一个周期观察到行 PCI 术的老年 STEMI 患者无复流的发生率为 20.26%, 且无复流患者的支架置入数目、病变血管数目、年龄、糖尿病比例较高, 同时年龄、糖尿病均是无复流的危险因素, 这也与既往的研究相符^[9]。高龄预示着机体代谢能力较低, 器官功能逐渐衰退, 且此类患者进行急诊 PCI 治疗的前后心理状态通常不稳定; 而并发糖尿病的老年 STEMI 患者通常处于高血糖状态, 高血糖可作用于线粒体减弱三磷酸腺苷相关的 K^+ 通道活性, 进而降低心脏缺血预适应性, 高血糖还造成微血管结构受损, 导致弥漫性内皮功能障碍, 以上因素都会增高 PCI 术后无复流的风险^[10]。

RF 是血清中针对免疫球蛋白 G (IgG) FC 片段上抗原表位的一类自身抗体, 最初于上世纪 90 年代中期被发现, 是反映类风湿性关节炎、系统性红斑狼疮等免疫性疾病活动性的有效指标^[11]。RF 主要为 19S 的 IgM, 其与机体正常 IgG 的结合能力较差, 最容易与机体内变性的 IgG 或免疫复合物中

的 IgG 结合, 进而发挥免疫调节、微生物清除及免疫复合物清除作用^[12]。近年来, 有研究发现免疫系统疾病除关节受累之外, 心血管系统亦深受其影响, 主要表现为血脂代谢异常、冠状动脉粥样硬化及心脏瓣膜病, 可能与免疫系统疾病中导致的内皮细胞损伤、炎症反应以及免疫抑制治疗有关^[13]。本研究结果显示老年 STEMI 直接 PCI 术后无复流患者术前血清 RF 明显高于血流正常者, 这与应佐华等^[14]报道的冠心病患者 PCI 术后 1 个月 RF 升高者的左心射血分数、左心舒张末期内径、生存质量评分明显下降、并发症较多相符, 说明 RF 与冠脉病变程度密切相关, 推测其相关机制为 STEMI 引起的红细胞沉降率增快致使 RF 水平升高, 而红细胞沉降率增快与冠脉病变程度存在相关性^[15]。本研究进一步分析发现 RF 是预测患者 PCI 术后无复流的危险因素, 这与 QUISE 等^[16]证实的 STEMI 患者 PCI 术后无复流现象的发生与 RF 升高有关且 RF 是无复流现象发生的危险因素相呼应, 这都提示 RF 与冠心病的进展、介入治疗效果密切相关, RF 与无复流现象的发生具有较好的量化关系。RF 对 STEMI 患者直接 PCI 术后无复流的影响机制尚不清楚, 可能的原因是 RF 与体内变性的 IgG 结合形成免疫复合物, 此复合物可激活补体系统, 且可被吞噬细胞吞噬, 进而导致溶酶体酶、胶原酶、活化肽等因子联合炎症因子、炎症黏附因子引发血管炎性损伤, 引起冠脉再发炎症损伤, 最终堵塞血管引起复流缓慢甚至无复流的发生^[17]。

Cys-C 是半胱氨酸蛋白酶抑制剂超家族 2 成员之一, 其表达无组织特异性, 是反映肾小球滤过率的理想指标。随着研究的深入, 有学者发现 Cys-C 参与机体炎症反应, 可影响心肌重塑及动脉粥样硬化过程^[18]。本研究结果显示老年 STEMI 直接 PCI 术后无复流患者术前血清 Cys-C 明显升高, 且 Cys-C 是患者 PCI 术后无复流发生的危险因素, 提示 Cys-C 可较好地预测无复流的发病风险, 李丹等^[19-21]的研究均证实冠心病患者 PCI 术后无复流现象的发生与 Cys-C 水平的升高密切相关, 且 Cys-C 可较好地筛查高危无复流患者, 这也印证了本研究结果的准确性。Cys-C 与 PCI 术后无复流关系密切, 究其原因, PCI 过程中不可避免的导致血管壁机械性损伤, 进而激活中性粒细胞、单核巨噬细胞产生大量的炎症因子及递质, 导致血管平滑肌增生、内皮细胞损伤及血管重构, 而 Cys-C 可调节由坏死或炎症细胞释放的半胱氨酸蛋白酶活性, 进而抑制中性粒细胞和单核细胞的迁移、增生, 发挥抗炎、抗蛋白酶活性作用, 延缓血管重构及动脉粥样硬化进程, 因此 PCI 术后无复流发生时机体内 Cys-C 代偿性的

升高以对抗冠脉血管持续损伤^[22-23]。此外,本研究还发现 RF 和 Cys-C 联合预测老年 STEMI 患者直接 PCI 术后无复流 AUC 高于 RF 和 Cys-C 任一单项指标,这也进一步证实了 RF 和 Cys-C 与 PCI 术后无复流的发生密切相关,二者联合检测有助于无复流现象的早期筛查。另外,在后续的研究中应对高龄 STEMI 患者血清 RF 和 Cys-C 与直接 PCI 术后无复流的相关性进行研究,以进一步提高研究结论的准确性与严谨性。

综上所述,RF 和 Cys-C 对老年 STEMI 患者直接 PCI 术后无复流的预测价值较高,二者联合检测有助于早期识别患者 PCI 术后无复流的发生。

参考文献:

- [1] 蔡文灿,刘熙君,刘彦明,等.血清 PLGF 和 sFLT-1 水平联合检测对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 术后 MACE 复发的诊断价值研究[J].现代检验医学杂志,2021,36(2):66-69.
CAI Wencan, LIU Xijun, LIU Yanming, et al. Combined detection of serum PLGF and sFLT-1 levels in the diagnosis of MACE recurrence after PCI in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2021, 36(2):66-69.
- [2] 戴敬,吕树铮,宋现涛,等.介入术后无复流现象的研究进展[J].心肺血管病杂志,2014,33(1):133-135.
DAI Jing, LÜ Shuzheng, SONG Xiantao, et al. Research progress of no reflow phenomenon after interventional surgery[J]. Journal of Cardiovascular and Pulmonary Diseases, 2014, 33(1):133-135.
- [3] GARCIA S, TERROSO G, GOMES A, et al. Aseptic hypertrophic pachymeningitis in a patient with Rheumatoid arthritis-a case of involvement of the central nervous system by the disease[J]. Acta Reumatologica Portuguesa, 2021, 46(1): 69-71.
- [4] CHUNG Y K, LEE Y J, KIM K W, et al. Serum cystatin C is associated with subclinical atherosclerosis in patients with type 2 diabetes: A retrospective study[J]. Diabetes & Vascular Disease Research 2018, 15(1): 24-30.
- [5] 曹亚丽,姜志安,王涛.经皮冠状动脉介入术后冠状动脉无复流现象的研究进展[J].实用心肺血管病杂志,2018,26(4):1-4.
CAO Yali, JIANG Zhian, WANG Tao. Progress on coronary no-reflow phenomenon after percutaneous coronary intervention [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2018, 26(4):1-4.
- [6] 中国医师协会急诊医师分会,中华医学会心血管病学分会,中华医学会检验医学分会.急性冠脉综合征急诊快速诊疗指南[J].中华急诊医学杂志,2016,25(4):397-404.
Emergency Medical Branch of Chinese Medical Doctor Association, Cardiovascular Epidemiology Branch of Chinese Medical Association, Laboratory Medicine Branch of Chinese Medical Associations. Emergency rapid diagnosis and treatment of guidelines acute coronary syndrome[J]. Chinese Journal of Emergency Medicine, 2016, 25(4):397-404.
- [7] AMIN S T, MORROW D A, BRAUNWALD E, et al. Dynamic TIMI risk score for STEMI[J]. Journal of the American Heart Association, 2013, 2(1): e003269.
- [8] 丁琦,王淑红,冯晔子,等.急性 ST 段抬高型心肌梗死患者直接经皮冠脉介入治疗术中慢血流/无复流的危险因素分析[J].中国循证心血管医学杂志,2020,12(3):364-369.
DING Qi, WANG Shuhong, FENG Yezi, et al. Risk factors of slow / no reflow in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction during direct percutaneous coronary intervention[J]. Chinese Journal of Evidence-Bases Cardiovascular Medicine, 2020, 12(3):364-369.
- [9] 万尊慧,王珍霞,张城,等.急性心肌梗死经皮冠状动脉介入术后无复流相关因素的研究[J].吉林医学,2020,41(1):198-202.
WAN Zunhui, WANG Zhenxia, ZHANG Cheng, et al. The effect of percutaneous coronary intervention on reflow in patients with acute myocardial infarction[J]. Jilin Medical Journal, 2020, 41(1):198-202.
- [10] 秦忠心,钱进,谢建,等.急性 ST 段抬高型心肌梗死患者急诊 PCI 术后无复流相关因素分析[J].医学与哲学,2018,39(12):28-31.
QIN Zhongxin, QIAN Jin, XIE Jian, et al. Analysis of related factors of no reflow in patients with acute ST segment elevation myocardial infarction after emergency percutaneous coronary intervention[J]. Medicine & Philosophy, 2018, 39(12):28-31.
- [11] 张文兰,白力,胡同平.抗 IgG, IgM, IgA 型心磷脂抗体和抗 β 2 糖蛋白 1 抗体在系统性红斑狼疮患者中的意义[J].免疫学杂志,2017,33(1):59-62.
ZHANG Wenlan, BAI Li, HU Tongping. Significance of anti-IgG, IgM, IgA cardiolipin antibodies and anti- β 2 glycoprotein 1 antibody in patients with systemic lupus erythematosus[J]. Immunological Journal, 2017, 33(1):59-62.
- [12] WU Chaoyi, YANG Huangyu, LUO Shuefen, et al. From Rheumatoid factor to anti-citrullinated protein antibodies and anti-carbamylated protein antibodies for diagnosis and prognosis prediction in patients with Rheumatoid arthritis[J]. International Journal of Molecular Sciences, 2021, 22(2): 686.
- [13] 高婷,孙晓丽,王岚,等.类风湿性关节炎患者心血管并发症与脂蛋白 a 的相关性研究进展[J].现代生物医学进展,2017,17(17):3389-3392.
GAO Ting, SUN Xiaoli, WANG Lan, et al. Research progress on the association between cardiovascular complications and lipoprotein(a) in Rheumatoid arthritis patients [J]. Progress in Modern Biomedicine, 2017, 17(17):3389-3392.
- [14] 应佐华,马晓峰,杨良瑞,等.类风湿因子水平在冠心病 PCI 治疗患者中的临床意义[J].中国临床研究,2020,33(1):31-34.
YING Zuohua, MA Xiaofeng, YANG Liangrui, et al. Clinical significance of Rheumatoid factor levels in patients with coronary heart disease treated by PCI [J]. Chinese Journal of Clinical Research, 2020, 33(1):31-34.

- [15] LI Chuang, WANG Yuxing, ZHANG Qian, et al. Incorporating the erythrocyte sedimentation rate for enhanced accuracy of the global registry of acute coronary event score in patients with ST-segment elevated myocardial infarction: A retrospective cohort study[J]. *Medicine*, 2020, 99(41): e22523.
- [16] QUISI A, ALICI G. The relationship between serum *Rheumatoid factor* level and no-reflow phenomenon in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention[J]. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 2018, 32(9): e22598.
- [17] FALKENBURG W, OSKAM N, KOERS J, et al. Identification of clinically and pathophysiologically relevant *Rheumatoid factor* epitopes by engineered IgG targets[J]. *Arthritis & Rheumatology (Hoboken, N.J.)*, 2020, 72(12): 2005-2016.
- [18] 王璐, 李维娟, 杨靖. 血清 NT-proBNP 和 Cys-C 水平联合检测在心力衰竭诊断与分型中的应用 [J]. 现代检验医学杂志, 2018, 33(6): 91-94.
WANG Lu, LI Weijuan, YANG Jing. Application of combined detection of serum NT-proBNP and Cys-C levels in diagnosis and typing of heart failure [J]. *Journal of Modern Laboratory Medicine*, 2018, 33(6): 91-94.
- [19] 李丹. 血清胱抑素 C 与 ACS 患者 PCI 术后主要不良心血管事件的关系 [J]. 心血管康复医学杂志, 2019, 28(4): 437-441.
LI Dan. Relationship between serum Cys C level and incidence of MACE in ACS patients after PCI [J]. *Chinese Journal of Cardiovascular Rehabilitation Medicine*, 2019, 28(4): 437-441.
- [20] 邵冰, 吴蔚, 王晓萍. 冠心病患者支架植入术前血清胱抑素 C 水平的变化及其意义 [J]. 中国全科医学, 2015, 18(5): 585-587.
SHAO Bing, WU Wei, WANG Xiaoping. Clinical changes of serum Cystatin C before and after PCI and its significance [J]. *Chinese General Practice*, 2015, 18(5): 585-587.
- [21] CHENG Chao, LIU Xiaobo, BI Shaojie, et al. Serum cystatin C levels relate to no-reflow phenomenon in percutaneous coronary interventions in ST-segment elevation myocardial infarction[J]. *PLoS One*, 2019, 14(8): e0220654.
- [22] ARPEGARD J, VIKTORIN A, CHANG Zheng, et al. Comparison of heritability of cystatin C and creatinine-based estimates of kidney function and their relation to heritability of cardiovascular disease[J]. *Journal of the American Heart Association*, 2015, 4(1): e001467.
- [23] TANG Liang, FANG Zhenfei, ZHOU Shenghua, et al. Association of serum cystatin C levels with myocardial perfusion and cardiac functional recovery in patients with anterior wall ST elevation myocardial infarction treated with primary coronary intervention[J]. *Heart and Vessels*, 2016, 31(9): 1456-1466.

收稿日期: 2021-04-08

修回日期: 2021-07-18

(上接第 183 页)

- HE Wei, HUANG Weiquan, YE Yongliang, et al. Association of synovial fluid vasoactive intestinal peptide levels with disease severity of ankle post-traumatic osteoarthritis: A preliminary study [J]. *The Journal of Practical Medicine*, 2017, 33(17): 2853-2857.
- [10] KRECAK I, GVERIC-KRECAK V, RONCEVIC P, et al. Serum chitotriosidase: a circulating biomarker in polycythemia vera[J]. *Hematology (Amsterdam, Netherlands)*, 2018, 23(10): 793-802.
- [11] LARSEN T, YOSHIMURA Y, VOLDORG B G, et al. Human chitotriosidase CHIT1 cross reacts with mammalian-like substrates[J]. *FEBS Letters*, 2014, 588(5): 746-751.
- [12] 王伟舟, 郭皓, 袁勇. 自噬在绝经后骨质疏松中作用的研究进展 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2017, 23 (12): 1675-1680.
WANG Weizhou, GUO Hao, YUAN Yong. Research progress on the role of autophagy in postmenopausal osteoporosis [J]. *Chinese Journal of Osteoporosis*, 2017, 23(12): 1675-1680.
- [13] ZHANG Rui, LEEPER C N, WANG Xiaofei, et al. Immunomodulatory vasoactive intestinal peptide amphiphile micelles [J]. *Biomaterials Science*, 2018, 6(7): 1717-1722.
- [14] 姚颖, 刘玮. 骨代谢生化指标与绝经后骨质疏松性腰椎骨折的关系 [J]. 实用临床医药杂志, 2020, 24(7): 112-115.
YAO Ying, LIU Wei. Relationship between bone metabolism biochemical indexes and osteoporotic lumbar vertebrae fracture after menopause [J]. *Journal of Clinical Medicine in Practice*, 2020, 24(7): 112-115.
- [15] 王雅纯, 周少法, 张翔. IL-33 与绝经后骨质疏松女性骨密度和骨代谢指标相关性研究 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2020, 26 (12): 1806-1809.
WANG Yachun, ZHOU Shaofa, ZHANG Xiang. Correlation between serum IL-33 and bone mineral density and bone metabolism indexes in postmenopausal women with osteoporosis [J]. *Chinese Journal of Osteoporosis*, 2020, 26(12): 1806-1809.
- [16] 王玉珏, 邹倩, 郭声敏, 等. 绝经后女性骨密度与骨代谢生化指标的相关性分析 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2020, 26(3): 378-381.
WANG Yujue, ZOU Qian, GUO Shengmin, et al. Correlation between bone mineral density and biochemical markers of bone metabolism in postmenopausal women [J]. *Chinese Journal of Osteoporosis*, 2020, 26(3): 378-381.
- [17] 何博, 陈丰, 张卫国. 血清视黄醇与绝经后妇女骨密度和骨代谢指标的相关性研究 [J]. 中国骨质疏松杂志, 2019, 25(10): 1429-1432.
HE Bo, CHEN Feng, ZHANG Weiguo. Correlation between serum retinol and bone mineral density and bone metabolism markers in postmenopausal women [J]. *Chinese Journal of Osteoporosis*, 2019, 25(10): 1429-1432.

收稿日期: 2021-03-29 修回日期: 2021-07-28