

- 急性髓系白血病患者预后的预测价值[J]. 浙江大学学报(医学版), 2019, 48(1):50-57.
- [7] 安泽峰, 葛晓燕, 王梅芳, 等. WT1 基因在成人初发急性髓系白血病患者中的表达及其临床意义[J]. 中国药物与临床, 2018, 18(7):1191-1193.
- [8] 吉玉洁, 尚丹丹, 尚培中, 等. 宫颈鳞状细胞癌组织 Maspin 和 Ets-1 的表达研究[J]. 中国妇幼健康研究, 2019, 30(11):1374-1379.
- [9] DESTERKE C, VOLDOIRE M, BONNET ML, et al. Experimental and integrative analyses identify an ETS1 network downstream BCR-ABL in chronic myeloid leukemia (CML) [J]. Exp Hematol, 2018, 64(1):71-83.
- [10] 王治伟, 姚书鹏, 高王军. 基质金属蛋白酶-9、白细胞介素-9、转录因子1、细丝蛋白A及肿瘤浸润性树突状细胞在降结肠癌组织中的表达及临床意义[J]. 临床外科杂志, 2020, 28(3):279-281.
- [11] 张之南, 沈悌. 血液病诊断及疗效标准[M]. 3版. 北京: 科学出版社, 2007.
- [12] 中华医学会血液学分会. 成人急性髓系白血病(非急性早幼粒细胞白血病)中国诊疗指南(2011年版)[J]. 中华血液学杂志, 2011, 32(11):804-807.
- [13] 刘庆荣, 柴铁, 刘艳春, 等. M92287 基因突变在急性白血病分布及其对预后影响研究[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2019, 26(7):499-503.
- [14] 黄方, 郝思国. 急性髓系白血病患者外周血T淋巴细胞亚群的水平变化及临床意义[J]. 第二军医大学学报, 2020, 41(5):546-550.
- [15] 刘洋, 雷婷, 时瑛, 等. 急性髓系白血病患者骨髓中 Set 基因表达与预后的关系[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(9):682-687.
- [16] 刘林, 徐欢, 陈志妹, 等. 515 例急性髓系白血病患者年龄特异的细胞遗传学分析[J]. 中华医学遗传学杂志, 2019, 36(6):552-555.
- [17] 贾占武, 吴涛, 王晓靖, 等. WT1 阳性合并 FLT3-ITD 阳性的急性髓系白血病 1 例报告并文献复习[J]. 临床血液学杂志, 2019, 32(7):552-554.
- [18] 方慧云, 程伟民, 季明芳, 等. 肾母细胞瘤基因 1 对鼻咽癌细胞-2 表皮生长因子受体的靶向作用研究[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(7):878-881.
- [19] 窦翠云, 张继磊, 黄倩, 等. 急性白血病患者 WT1 基因定量监测与预后的关系[J]. 中国实验血液学杂志, 2018, 26(6):1632-1636.
- [20] QIAN MX, HU SY, ZHANG H, et al. Abstract 3005: Whole-genome sequencing identified novel non-coding mutations causal of oncogene activation in T-cell acute lymphoblastic leukemia [J]. Cancer Res, 2017, 77(S13):3005.

(收稿日期:2021-11-19, 修回日期:2022-01-05)

引用本文:程保玲,李彦宏,田艳霞.平均血小板体积/血小板计数、血小板 α 颗粒膜糖蛋白对经皮冠状动脉介入治疗即刻血流分级及预后的预测价值[J].安徽医药,2023,27(3):470-474. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2023.03.011.

◇临床医学◇



平均血小板体积/血小板计数、血小板 α 颗粒膜糖蛋白对经皮冠状动脉介入治疗即刻血流分级及预后的预测价值

程保玲¹, 李彦宏², 田艳霞³

作者单位:¹河南省直属机关第一门诊部心内科, 河南 郑州450000; ²新郑华信民生医院心内科, 河南 郑州451100; ³商丘市第五人民医院心内科, 河南 商丘476000

摘要: **目的** 探讨平均血小板体积(MPV)/血小板计数(PC)、血小板 α 颗粒膜糖蛋白(CD62P)预测经皮冠状动脉介入治疗(PCI)即刻血流分级及预后的价值。**方法** 选取2018年5月至2020年2月河南省直属机关第一门诊部收治的41例PCI即刻心肌梗死溶栓治疗临床试验(TIMI)血流分级0~Ⅱ级病人(观察组)及41例PCI即刻TIMI血流分级Ⅲ级病人(对照组),比较两组及是否发生主要心血管不良事件(MACE)病人的MPV/PC、CD62P指标水平。以logistic回归方程进行多因素分析,采用受试者操作特征曲线(ROC)分析各指标对预测评估PCI即刻血流分级、预后的效能。**结果** 观察组MPV/PC 0.05 ± 0.02 、CD62P $(52.26 \pm 14.47)\%$ 高于对照组的 0.04 ± 0.01 、 $(38.87 \pm 12.76)\%$ ($P < 0.05$)。MPV/PC、CD62P仍是PCI即刻血流分级的独立相关危险因素($P < 0.05$);预测PCI即刻血流分级的ROC曲线下面积(AUC):MPV/PC为0.78,CD62P为0.81,MPV/PC+CD62P为0.86($P < 0.05$);MACE病人MPV/PC 0.06 ± 0.02 、CD62P $(60.19 \pm 15.02)\%$ 高于无MACE者的 0.05 ± 0.01 、 $(41.75 \pm 11.27)\%$ ($P < 0.05$);预测MACE的AUC:MPV/PC为0.76,CD62P为0.80,MPV/PC+CD62P为0.84($P < 0.05$)。**结论** MPV/PC、CD62P均与PCI即刻TIMI血流分级有关,并能相互影响,两者联合具有较高的血流分级、MACE预测价值,有望成为预测PCI病人即刻血流分级和MACE的新方案。

关键词: 心肌梗死; 经皮冠状动脉介入治疗; 心肌再灌注; 无复流现象; 平均血小板体积; 血小板计数; 血小板 α 颗粒膜糖蛋白; 血流分级; 主要心血管不良事件

The value of mean platelet volume/platelet count and platelet α -granule membrane glycoprotein in predicting immediate blood flow grading and prognosis after percutaneous coronary intervention

CHENG Baoling¹, LI Yanhong², TIAN Yanxia³

Author Affiliations:¹Department of Cardiology, The First Outpatient Department of Henan Province, Zhengzhou, Henan 450000, China;²Department of Cardiology, Xinzheng Huaxin Minsheng Hospital, Zhengzhou, Henan 451100, China;³Department of Cardiology, The Fifth People's Hospital of Shangqiu City, Shangqiu, Henan 476000, China

Abstract: **Objective** To investigate the value of mean platelet volume (MPV)/platelet count (PC) and platelet α -granule membrane glycoprotein (CD62P) in predicting immediate flow grading and prognosis of percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods** From May 2018 to February 2020, 41 patients with immediate PCI thrombolysis for myocardial infarction (TIMI) blood flow grade 0- II (observation group) and 41 patients with immediate PCI TIMI blood flow grade III (control group) admitted to the First Outpatient Department of Henan Province were selected. The levels of MPV/PC and CD62P were compared between the two groups and in patients with or without major adverse cardiovascular events (MACE). Logistic regression equation was used for multivariate analysis, and receiver operating characteristic curve (ROC) was used to analyze the efficacy of each index in predicting the immediate blood flow grade and prognosis of PCI. **Results** MPV/PC 0.05 ± 0.02 and CD62P (52.26 ± 14.47)% in the observation group were higher than those in the control group 0.04 ± 0.01 and (38.87 ± 12.76)% ($P < 0.05$). MPV/PC and CD62P were still independent risk factors for PCI immediate blood flow classification ($P < 0.05$); The area under the ROC curve (AUC) for predicting PCI immediate blood flow grade: MPV/PC was 0.78, CD62P was 0.81, MPV/PC+CD62P was 0.86 ($P < 0.05$); The MPV/PC 0.06 ± 0.02 and CD62P (60.19 ± 15.02)% of patients with MACE were higher than those of patients without MACE 0.05 ± 0.01 and (41.75 ± 11.27)% ($P < 0.05$); The predicted AUC of MACE: MPV/PC was 0.76, CD62P was 0.80, and MPV/PC+CD62P was 0.84 ($P < 0.05$). **Conclusion** MPV/PC and CD62P are both related to TIMI blood flow classification immediately after PCI, and can affect each other. The combination of the two has high blood flow classification and MACE prediction value, and it is expected to become a new scheme for predicting immediate blood flow classification and MACE in patients with PCI.

Key words: Myocardial infarction; Percutaneous coronary intervention; Myocardial reperfusion; No-reflow phenomenon; Mean platelet volume; Platelet count; Platelet α -granule membrane glycoprotein; Blood flow grading; MACE

急性心肌梗死是由动脉粥样硬化斑块破裂引起血栓形成,阻塞冠状动脉,造成心肌缺血而引发的疾病^[1]。经皮冠状动脉介入治疗(PCI)是临床处理急性心肌梗死的重要策略,能改善病人心肌血流灌注,但临床研究发现,PCI后存在慢血流/无复流现象,导致病人住院期间及远期主要心血管不良事件(MACE)发生率的显著增高,影响预后,因此早期预测PCI即刻血流分级、预后对指导临床干预具有重要意义^[2]。平均血小板体积(MPV)是评估血小板体积与活性的生物标志物,与急性心肌梗死发病密切相关,并与肌钙蛋白I呈正相关,可反映心肌损伤程度^[3]。血小板计数(PC)在冠状动脉造影病变病人中水平低于冠状动脉造影正常者,且多支、双支、单支病变者依次降低^[4-5]。目前关于MPV/PC、血小板 α 颗粒膜糖蛋白(CD62P)预测PCI即刻血流分级及预后价值的报道较少,本研究对此进行探讨,为临床治疗疾病、评估预后提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 研究样本:来自于2018年5月至2020年2月河南省直属机关第一门诊部收治的PCI

即刻心肌梗死溶栓治疗临床试验(TIMI)血流分级0~II级病人,共41例,为观察组。此病病人较少,故样本全部收集。对照样本:上述同时时间段41例PCI即刻TIMI血流分级III级病人(对照组),从该时间段此类就诊病例中按照随机数字表法抽样至41例。本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求,病人或其近亲属对本研究知情,自愿签署知情同意书。

1.2 纳入、排除标准 纳入标准:行PCI治疗的急性ST段抬高型心肌梗死病人;临床资料完整;无急慢性感染类疾病。排除标准:合并恶性肿瘤者;终末期肾病者;肝肺功能严重不全者;认知障碍、精神异常者;活动性出血或有出血风险者;扩张型心脏病者;需机械通气者;靶病变为钙化病变、分叉病变、左主干病变者;先天性心脏病者;合并血液系统疾病者;行溶栓治疗者^[6]。

1.3 方法 (1)各指标检测:入组病人均在入院确诊急性心肌梗死后12 h内行PCI治疗,术前采集5 mL静脉血标本,采用自动血细胞分析仪(美国贝克曼库尔特Unicel DxH 800)检测MPV、PC,采用流式

细胞仪(美国BD公司vantage型)检测CD62P。(2)PCI即刻血流分级评估^[7]:采用TIMI法评估,0级为血管闭塞无前向血流,I级为造影剂部分通过闭塞位置,但不能充盈远端血管,Ⅱ级为造影剂可完全充盈冠状动脉远端,但造影剂充盈、清除速度与正常冠状动脉相比延缓,Ⅲ级为造影剂完全、迅速充盈远端血管,并迅速清除。其中0级、I级、Ⅱ级为观察组,Ⅲ级为对照组。(3)PCI效果评估:根据PCI后30 d内是否发生MACE评估,分为发生MACE、无MACE,其中MACE包括靶血管再次血运重建、再发心肌梗死、心源性死亡,通过电话随访、住院记录统计。

1.4 观察指标 (1)比较两组MPV/PC、CD62P。(2)分析MPV/PC、CD62P之间的相关性。(3)分析各指标与PCI即刻血流分级的相关性。(4)分析影响PCI即刻血流分级的相关因素。(5)分析各指标预测PCI即刻血流分级的效能。(6)比较不同预后病人MPV/PC、CD62P。(7)分析各指标预测预后的效能。

1.5 统计学方法 使用SPSS 23.0进行研究资料分析。观测资料中的计量数据,均通过正态性检验,以 $\bar{x} \pm s$ 描述。两组间的比较为成组 t 检验或校正 t 检验。计数资料以例数及率描述。组间比较为 χ^2 检验或校正 χ^2 检验。此外,影响因素的综合分析为多因素非条件logistic回归,采用逐步后退法进行变量的选择和剔除。预测诊断评估价值分析为受试者操作特征曲线(ROC)分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组基线及临床资料对比 两组年龄、发病至入院时间、急性心肌梗死心功能分级(Killip)等基线及临床资料,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

2.2 两组MPV/PC、CD62P比较结果 观察组MPV/PC、CD62P高于对照组($P < 0.05$),见表2。

2.3 多因素分析 建立非条件logistic回归模型,以PCI即刻血流分级状况为应变量,赋值1=PCI即刻TIM血流分级0~Ⅱ级(观察组),0=PCI即刻TIMI血流分级Ⅲ级(对照组)。以前述单因素分析(表1和表2)中 $P < 0.10$ 的指标/因素为自变量。此外,为提高统计效率并使回归结果清晰,经临床和统计人员会商,各自变量均进行两分类转化(连续数值指标参考两组总均值及中值进行分段)。各变量赋值见表3。回归过程采用逐步后退法,以进行自变量的选择和剔除,设定 $\alpha_{\text{剔除}} = 0.10$, $\alpha_{\text{入选}} = 0.05$ 。回归结果:MPV/PC、CD62P均是PCI即刻血流分级的独立相关危险因素($P < 0.05$)。见表3。

2.4 各指标对PCI即刻血流分级的预测评估效能分析 进一步探讨MPV/PC和CD62P,对PCI即刻血

表1 经皮冠状动脉介入治疗(PCI)心肌梗死82例基线及临床资料的分组对比

资料	对照组($n=41$)	观察组($n=41$)	$\chi^2(t)$ 值	P 值
年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	65.78±6.52	66.03±6.38	(0.18)	0.861
发病至入院时间(h, $\bar{x} \pm s$)	7.08±2.19	7.16±2.33	(0.16)	0.873
性别(男/女)/例	21/20	24/17	0.44	0.506
体质量指数/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	23.19±1.89	23.32±2.01	(0.30)	0.764
左室射血分数/(分, $\bar{x} \pm s$)	52.87±9.15	53.01±8.26	(0.07)	0.942
饮酒史/例(%)	22(53.66)	25(60.98)	0.45	0.503
吸烟史/例(%)	18(43.90)	20(48.78)	0.20	0.658
肌钙蛋白I峰值/ (μg/L)			1.22	0.269
<50/例(%)	24(58.54)	19(46.34)		
≥50/例(%)	17(41.46)	22(53.66)		
合并疾病/例(%)				
总胆固醇异常	7(17.07)	5(12.20)	0.39	0.532
低密度脂蛋白异常	3(7.32)	6(14.63)	0.50	0.480
高密度脂蛋白异常	2(4.88)	4(9.76)	0.18	0.672
三酰甘油异常	4(9.76)	8(19.51)	1.56	0.211
糖尿病	10(24.39)	8(19.51)	0.29	0.594
高血压	9(21.95)	6(14.63)	0.73	0.392
Gensini评分/(分, $\bar{x} \pm s$)	120.89±23.44	123.65±21.50	(0.56)	0.580
PCI前用药/例(%)				
他汀类药物	27(65.85)	21(51.22)	1.81	0.179
硝酸脂类药物	31(75.61)	35(85.37)	1.24	0.265
抗凝药物	38(92.68)	40(97.56)	0.26	0.608
抗血小板药物	23(56.10)	19(46.34)	0.78	0.377
冠脉病变支数/支(%)			0.89	0.640
单支	11(26.83)	8(19.51)		
双支	26(63.41)	27(65.85)		
多支	4(9.76)	6(14.63)		
PCI类型/例(%)			1.25	0.264
急诊	15(36.59)	20(48.78)		
择期	26(63.41)	21(51.22)		
Killip分级/例(%)			1.69	0.430
I	4(9.76)	8(19.51)		
II	29(70.73)	27(65.85)		
III	8(19.51)	6(14.63)		

注:PCI为经皮冠状动脉介入治疗,Killip分级为急性心肌梗死心功能分级。

流分级预测诊断评估价值。(1)各指标的单独应用:以观察组为阳性样本,以对照组为阴性样本,建立ROC诊断分析模型,并采用组段建模模式:被分析指标按样本总水平数值范围划分为若干个组段,建立ROC曲线。经ROC分析知:该二指标均具有较高

表2 两组经皮冠状动脉介入治疗(PCI)心肌梗死病人的MPV/PC、CD62P比较 $\bar{x} \pm s$

组别	例数	MPV/PC	CD62P/%
对照组	41	0.04±0.01	38.87±12.76
观察组	41	0.05±0.02	52.26±14.47
<i>t</i> 值		2.86	4.44
<i>P</i> 值		0.006	<0.001

注:MPV为平均血小板体积,PC为血小板计数,CD62P为血小板 α 颗粒膜糖蛋白。

的诊断价值,ROC曲线下面积(AUC)95%CI分别为0.78(0.68,0.87)、0.81(0.71,0.89)。(2)两指标的联合应用:采用SPSS软件的联合应用ROC理论模式(LogP模式:基于前述回归结果,建立logistic预测/诊断评估模型,再依据所得回归系数B,归一化加权计算并对应处理各样本资料,并据其进行联合应用的ROC分析)。结果:联合应用对PCI即刻血流分级预测诊断评估价值明显高于各指标单独应用,AUC 95%CI为0.86(0.76,0.93)。结果见表4。

2.5 不同预后病人的MPV/PC、CD62P比较 MACE病人MPV/PC、CD62P高于无MACE者($P<0.05$),见表5。

2.6 分析各指标预测心血管不良事件MACE的效能 仿前ROC分析方法,经分析知:PV/PC+CD62P对MACE的预测评估价值之AUC为0.84(0.72,0.96),大于任一单一指标,其预测灵敏度为76.47%,特异度为83.08%($P<0.05$),见表6。

3 讨论

MPV/PC是临床易于获取的检测指标,基层医

表5 经皮冠状动脉介入治疗(PCI)的心肌梗死82例不同预后的MPV/PC、CD62P比较 $\bar{x} \pm s$

组别	例数	MPV/PC	CD62P/%
无MACE	65	0.05±0.01	41.75±11.27
MACE	17	0.06±0.02	60.19±15.02
<i>t</i> 值		2.90	5.59
<i>P</i> 值		0.005	<0.001

注:MPV为平均血小板体积,PC为血小板计数,CD62P为血小板 α 颗粒膜糖蛋白,MACE为主要心血管不良事件。

院亦可使用,具有推广优势。本研究显示,TIMI血流分级0~Ⅱ级病人MPV/PC高于Ⅲ级病人,与PCI即刻TIMI血流分级呈负相关,且在校正了年龄、性别等因素外,仍是PCI即刻血流分级的独立相关危险因素,预测PCI即刻血流分级及预后的AUC分别为0.784、0.764,呈现出一定预测价值,能为临床提供重要的参考信息。李艳秋等^[8]报道显示,MPV/PC高值病人TIMI血流分级Ⅲ级率低于低值病人,MACE发生率高于低值病人,MPV/PC高值是MACE独立预测因子,本研究观点与之相似。炎症反应在急性心肌梗死病人动脉粥样硬化斑块破裂中起到重要作用,而MPV、PC是血栓和炎症之间发生关系的桥梁^[9-10]。炎症反应造成血管内皮损伤后,血小板发挥黏附、积聚、促进凝血形成作用,并被逐渐消耗,表现为PC降低,血小板整体功能破坏,MPV增大进行相关补充,以维持血小板凝血功能^[11-12]。MPV/PC越大,说明血小板激活现象越明显,微血栓形成风险越高,PCI过程中,微血栓一方面可通过阻塞微血管管腔,影响心肌灌注,导致慢血流/无复流,

表3 影响经皮冠状动脉介入治疗(PCI)心肌梗死82例即刻血流分级因素的logistic回归方程分析

因素	赋值	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	<i>P</i> 值	OR值	95%CI
常数		0.06	0.03	4.57	0.032		
MPV/PC	1= ≥ 0.045 , 0= <0.045	1.22	0.32	14.92	<0.001	3.39	(1.82,6.29)
CD62P	1= $\geq 45\%$, 0= $<45\%$	0.82	0.31	6.93	0.008	2.28	(1.23,4.20)

注:MPV为平均血小板体积,PC为血小板计数,CD62P为血小板 α 颗粒膜糖蛋白。

表4 观察指标对经皮冠状动脉介入治疗(PCI)心肌梗死82例即刻血流分级的ROC分析结果

指标	AUC	95%CI	Z值	<i>P</i> 值	截断值	灵敏度/%	特异度/%
MPV/PC	0.78	(0.68,0.87)	6.00	<0.001	>0.05	48.78	97.56
CD62P	0.81	(0.71,0.89)	6.57	<0.001	>48.65%	73.17	80.49
MPV/PC+CD62P	0.86	(0.76,0.93)	8.99	<0.001		65.85	92.68

注:MPV为平均血小板体积,PC为血小板计数,CD62P为血小板 α 颗粒膜糖蛋白,AUC为曲线下面积。

表6 各指标预测经皮冠状动脉介入治疗(PCI)的心肌梗死82例的心血管不良事件ROC分析结果

指标	AUC	95%CI	Z值	<i>P</i> 值	截断值	灵敏度/%	特异度/%
MPV/PC	0.76	(0.66,0.85)	4.11	<0.001	>0.05	64.71	72.31
CD62P	0.80	(0.70,0.88)	4.99	<0.001	>51.46%	64.71	83.08
MPV/PC+CD62P	0.84	(0.72,0.96)	5.60	<0.001		76.47	83.08

注:MPV为平均血小板体积,PC为血小板计数,CD62P为血小板 α 颗粒膜糖蛋白,AUC为曲线下面积。

另一方面还能通过微血管痉挛、心肌缺血再灌注损伤等途径,引起慢血流/无复流,故可预测PCI即刻血流分级与病人预后^[13-14]。

CD62P静息状态下表达于细胞质内 α 颗粒,当血管内皮、血小板受到炎性因子、氧自由基、凝血酶等刺激时,其能迅速与细胞膜融合,所以被视为血小板活化晚期的特异性标志物^[15-16]。本研究显示,TIMI血流分级0~II级病人CD62P高于III级病人,与PCI即刻TIMI血流分级呈负相关,且在校正了年龄、性别等因素外,仍是PCI即刻血流分级的独立相关危险因素。CD62P可促进白细胞黏附于激活的内皮细胞,介导血管内皮损伤,并能诱导平滑肌细胞、巨噬细胞、内皮细胞分泌大量的白介素-6、肿瘤坏死因子- α 等炎性因子,进一步造成血管内皮损伤,从而激活血小板信号,引起MPV增大,不断消耗血小板,造成PC降低,导致血管栓子的形成,影响PCI即刻血流分级^[17-19]。同时本研究发现,CD62P预测PCI即刻血流分级及预后的AUC分别为0.81、0.80,呈现出较高的预测价值,当CD62P>48.65%、51.46%时,有足够阳性证据预测病人发生慢血流/无复流、MACE,能为临床提供量化的数据参考。本研究后续分析显示,MPV/PC与CD62P均与血流分级有关,提示两者间可能具有相互作用。协同影响PCI即刻血流分级及病人预后,但本研究尚未阐明各指标间相互作用的详细机制,这亦是本研究不足所在,另受实际情况限制,样本量较小是另一不足,有待后续的进一步探讨。

综上所述,MPV/PC、CD62P均与PCI即刻TIMI血流分级有关,并能相互作用,两者联合具有较高的血流分级、MACE预测价值。

参考文献

- [1] HAJDUK AM, MURPHY TE, GEDA ME, et al. Association between mobility measured during hospitalization and functional outcomes in older adults with acute myocardial infarction in the silver-ami study[J]. JAMA Intern Med, 2019, 179(12):1669-1677.
- [2] DE CANDIA G. Percutaneous coronary intervention risk scores[J]. Minerva Cardioangiol, 2018, 66(5):569-575.
- [3] 王鹏飞, 乔海霞, 王瑞鹃, 等. 超敏C反应蛋白联合平均血小板体积在非ST段抬高性心肌梗死诊断中价值和意义[J]. 中南医学科学杂志, 2018, 46(6):597-599, 624.
- [4] 崔瑞芳, 纪爱芳, 张文平, 等. 血小板体积分布宽度与老年人急性冠状动脉综合征病变程度的相关性[J]. 广东医学, 2018, 39(18):2750-2753.
- [5] 龚厚文, 余朝萍, 王宏宇, 等. 反应性充血指数对冠状动脉粥样硬化预测价值[J]. 四川医学, 2018, 39(12):1336-1339.
- [6] 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.
- [7] 吴超, 高晓津, 赵延延, 等. TIMI评分与GRACE评分对中国急性非ST段抬高型心肌梗死患者院内死亡率的预测价值[J]. 中华心血管病杂志, 2019, 47(4):297-304.
- [8] 李艳秋, 陈广生, 马德渊, 等. 平均血小板体积与血小板计数比值对急性ST段抬高性心肌梗死患者行PCI术后的预测价值[J]. 中国急救医学, 2019, 39(5):412-415.
- [9] DING L, SUN L, WANG F, et al. Clinical significance of platelet volume and other platelet parameters in acute myocardial infarction and stable coronary artery disease [J]. Arq Bras Cardiol, 2019, 112(6):715-719.
- [10] NUKALA SB, REGAZZONI L, ALDINI G, et al. Differentially expressed proteins in primary endothelial cells derived from patients with acute myocardial infarction [J]. Hypertension, 2019, 74(4):947-956.
- [11] SONG YL, JIANG H, JIANG NG, et al. Mesenchymal stem cell-platelet aggregates increased in the peripheral blood of patients with acute myocardial infarction and might depend on the stromal cell-derived factor 1/CXCR4 axis [J]. Stem Cells Dev, 2019, 28(24):1607-1619.
- [12] MÖRTBERG J, LUNDWALL K, MOBARREZ F, et al. Increased concentrations of platelet- and endothelial-derived microparticles in patients with myocardial infarction and reduced renal function—a descriptive study [J]. BMC Nephrol, 2019, 20(1):71.
- [13] QIAN YX, DAI KS, ZHAO LL, et al. Effects of remote ischemic post-conditioning on platelet activation of AMI patients [J]. Exp Ther Med, 2018, 16(2):1273-1277.
- [14] LOGUINOVA M, PINEGINA N, KOGAN V, et al. Monocytes of different subsets in complexes with platelets in patients with myocardial infarction [J]. Thromb Haemost, 2018, 118(11):1969-1981.
- [15] 吴方辉, 刘金来, 张江武, 等. 缺血后适应改善急性心肌梗死PCI术中血小板功能与临床预后的关系[J]. 实用医学杂志, 2018, 34(11):1872-1875.
- [16] ZHANG XZ, LIU AG, GUO ML, et al. Relationship of platelet microparticle CD62P and activated GP IIb/IIIa with hypercoagulable state after atrial fibrillation radiofrequency catheter ablation [J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2018, 22(12):3919-3924.
- [17] 杨旭, 刘平, 李宗平, 等. 急性脑梗死患者血浆6k-PGF1 α 、CD62P、TXB2水平变化特点及临床意义分析[J]. 中国医师杂志, 2019, 21(8):1205-1208.
- [18] GASECKA A, NIEUWLAND R, BUDNIK M, et al. Ticagrelor attenuates the increase of extracellular vesicle concentrations in plasma after acute myocardial infarction compared to clopidogrel [J]. J Thromb Haemost, 2020, 18(3):609-623.
- [19] LAPERKINS, ANDERSON CJ, NOVELLI EM. Targeting p-selectin adhesion molecule in molecular imaging: p-selectin expression as a valuable imaging biomarker of inflammation in cardiovascular disease [J]. J Nucl Med, 2019, 60(12):1691-1697.

(收稿日期:2020-08-24,修回日期:2021-03-24)