

· 临床研究 ·

## 血栓形成最大振幅和血小板参数与老年冠状动脉三支病变的相关性

杨小云<sup>1</sup>, 徐晤<sup>2\*</sup>

(<sup>1</sup>徐州医科大学连云港临床学院老年医学中心, 江苏 连云港 222006; <sup>2</sup>徐州医科大学附属医院心血管内科, 江苏 徐州 221002)

**【摘要】目的** 探讨血栓弹力图血栓形成最大振幅[TEG(MA)]、血小板参数与老年急性冠脉综合征(ACS)患者冠状动脉三支病变的相关性。**方法** 选取2018年6月至2020年12月于徐州医科大学连云港临床学院心血管内科经冠状动脉造影确诊为ACS老年患者129例,按冠状动脉病变支数,分为单支组(34例),双支组(41例),三支组(54例),比较3组间TEG(MA)和血小板参数水平差异。采用SPSS 19.0统计软件进行数据分析。根据数据类型,多组间比较采用 $\chi^2$ 检验、ANOVA方差分析或Kruskall-Wallis检验;2组间比较采用 $\chi^2$ 检验或LSD检验。采用多元logistic回归分析冠状动脉三支病变的独立危险因素。**结果** 老年ACS患者冠状动脉病变单支组TEG(MA)值低于双支组及三支组[(58.60±7.17)和(61.41±7.44)及(62.07±6.50)mm],差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ );单支组平均血小板体积(MPV)低于双支组及三支组[(9.37±1.21)和(10.19±1.34)及(10.95±1.25)fL],双支组低于三支组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ );多元logistic回归分析结果显示患者年龄、TEG(MA)、血小板平均体积(MPV)、血小板计数(PLT)、血小板压积(PCT)是冠状动脉病变三支病变的危险因素;通过受试者工作特征曲线分析,TEG(MA)联合MPV预测老年ACS患者冠状动脉三支病变的灵敏度和特异度分别为82.43%和67.18%。高MPV组( $n=78$ )住院期间及出院3个月MACE事件发生率17.9%,全因死亡率2.6%;低MPV组( $n=51$ )分别为7.8%,无死亡病例,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 老年ACS患者入院时MPV与冠状动脉三支病变相关,为冠状动脉三支病变的独立危险因素,对冠状动脉三支病变有预测价值,且与住院期间及出院3个月MACE事件发生率较高相关;老年ACS患者入院时TEG(MA)与冠状动脉多支病变相关。

**【关键词】** 冠状动脉疾病;血栓弹力图血栓形成最大振幅;血小板参数;冠状动脉病变

**【中图分类号】** R543.3

**【文献标志码】** A

**【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2021.10.160

## Correlation of maximum amplitude of thrombosis and platelet parameters with 3-vessel lesions of coronary artery in the elderly

YANG Xiao-Yun<sup>1</sup>, XU Wu<sup>2\*</sup>

(<sup>1</sup>Center of Geriatrics, Lianyungang Clinical College of Xuzhou Medical University, Lianyungang 222006, Jiangsu Province, China;

<sup>2</sup>Department of Cardiology, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221002, Jiangsu Province, China)

**【Abstract】 Objective** To investigate the correlations of thromboelastography (TEG) maximum amplitude (MA) and platelet parameters with the 3-vessel lesions in the elderly patients with acute coronary syndrome (ACS). **Methods** A total of 129 elderly patients with ACS confirmed by coronary angiography admitted in the Center of Geriatrics of Lianyungang Clinical College from June 2018 to December 2020 were enrolled in this study. According to the number of involved coronary artery lesions, they were divided into 1- ( $n=34$ ), 2- ( $n=41$ ) and 3-vessel groups ( $n=54$ ). The TEG (MA) and platelet parameters were compared among different groups. SPSS statistics 19.0 was used for statistical analysis. ANOVA analysis of variance, *Chi*-square test or Kruskal-Wallis test was applied for comparison among the groups, and *Chi*-square test or LSD test was employed for comparison between groups depending on date type. Multivariate logistic regression analysis was used to analyze the independent risk factors of 3-vessel disease. **Results** TEG (MA) level of the elderly patients in the 1-vessel group was significantly lower than that in the 2- and 3-vessel groups [(58.60±7.17) vs (61.41±7.44) and (62.07±6.50) mm,  $P<0.05$ ]. The mean platelet volume (MPV) level of the ACS elderly patients was in a decreasing order from the 1-vessel group to the 2-vessel group and then the 3-vessel group [(9.37±1.21), (10.19±1.34) and (10.95±1.25) fL,  $P<0.05$ ]. Multiple logistic regression analysis showed that age, TEG (MA), MPV, platelet count (PLT) and platelet hematocrit (PCT) were risk factors for 3-vessel lesions of coronary artery. Receiver operating characteristic curve analysis indicated that the sensitivity and specificity of TEG (MA) combined with MPV were 82.43% and 67.18%, respectively, in the prediction of 3-vessel lesions in the patients. In the high MPV group ( $n=78$ ), the incidence of MACE was 17.9% and the all-cause mortality

收稿日期: 2021-01-29; 接受日期: 2021-04-08

通信作者: 徐晤, E-mail: xzxuwu@163.com

was 2.6% during hospital and in 3 months after discharge. While the incidence was 7.8%, and no death cases were found in the low MPV group ( $n=51$ ), with statistical difference between the 2 groups ( $P<0.05$ ). **Conclusion** MPV at admission is not only associated with, but also an independent risk factor for, and shows predictive value for 3-vessel lesions in elderly ACS patients. It is also correlated with the high incidence of MACE events in the patients during hospital and in 3 months after discharge. TEG (MA) at admission is associated with multivessel coronary artery disease in them.

**【Key words】** coronary artery disease; thrombelastography maximum amplitude; platelet parameters; coronary artery lesions

Corresponding author: XU Wu, E-mail: xzxuwu@163.com

急性冠脉综合征 (acute coronary syndrome, ACS) 是最常见的冠心病类型之一, 具有发病急和病死率高的特点, 包括不稳定性心绞痛、非 ST 段抬高型心肌梗死 (non ST segment elevation myocardial infarction, NSTEMI) 及 ST 段抬高型心肌梗死 (ST-segment elevation myocardial, STEMI)。ACS 是老年患者死亡的重要原因, 农村地区 ACS 死亡率已经大幅超过城市平均水平<sup>[1]</sup>。老年 ACS 患者由于衰弱及基础多系统疾病, 限制了介入治疗的应用, 导致冠状动脉病变程度难以评估, 救治效率下降。因此, 通过某些检验指标和检查手段快速评估老年 ACS 患者冠状动脉病变程度具有非常重要的临床意义。血小板活化在冠状动脉粥样硬化及血栓形成过程中发挥了关键作用, 与 ACS 发生及发展相关<sup>[2,3]</sup>。外周血血小板数量和体积等可在一定程度反映血小板活化。血栓弹力图是临床用于检测患者凝血全貌的检测工具, 血栓形成最大振幅 (the maximum amplitude of thrombosis, MA) 是评估血凝块最大强度、硬度以及稳定性的指标, 升高的 MA 值往往预示着血小板的激活、聚集性以及患者体内的高凝状态<sup>[4]</sup>。尽管 MA 值、血小板参数与 ACS 密切相关, 但目前对于 MA 值、血小板参数与老年 ACS 患者冠状动脉三支病变的相关性研究尚少, 且无定论, 需要进一步临床研究证实, 为快速预测老年 ACS 患者冠状动脉三支病变提供新思路。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

本研究连续性观察 2018 年 6 月至 2020 年 12 月在徐州医科大学连云港临床学院心血管内科经急诊或择期冠状动脉造影术 (coronary angiography, CAG) 确诊 ACS 患者 637 例, 入组 129 例老年患者, 其中男性 87 例, 女性 42 例, 年龄 (68.47±7.12) 岁。按 CAG 结果分为单支组 (34 例)、双支组 (41 例) 及三支组 (54 例)。依据 2019 年《急性冠脉综合征急诊快速诊疗指南》<sup>[5]</sup> (简称指南) 对患者进行诊断。

纳入标准: (1) 确诊 ACS, 即 CAG 结果至少 1 支冠状动脉血管狭窄直径 ≥ 50%, 并有急性心肌缺血

症状; (2) 对研究目的和方法知情, 并自愿参加, 且签署同意书。排除标准: (1) 3 个月内脑出血病史和手术史; (2) 严重肝肾功能不全; (3) 急性或慢性感染; (4) 合并自身免疫性疾病、肿瘤、血液病、休克、严重心功能不全 (III ~ IV 级) 及哮喘; (5) 入院前 14 d 内曾服用影响血小板功能的药物。本研究经医院医学伦理委员会审核同意。

### 1.2 方法

1.2.1 观察指标 (1) 收集入选患者的基线资料, 包括年龄、性别、高血压、糖尿病、吸烟史和体质指数 (body mass index, BMI) 等。(2) 急诊或择期行冠状动脉造影术, 由医院心血管内科 2 位具有 5 年以上介入经验的副主任及以上医师根据造影结果判断, 使用冠状图像分析系统观察冠状动脉病变支数, 前降支、回旋支及右冠状动脉狭窄直径 ≥ 50%, 分别计 1 支, 左主干狭窄直径 ≥ 50% 计 2 支, 累及相加得出冠状动脉病变支数。(3) 所有患者入院后 2 h 内急诊抽血检验, 收集血常规、生化、血栓弹力图及血凝等检验结果, 包括 MA 值; 白细胞 (white blood cell, WBC) 计数、淋巴细胞 (lymphocyte, LY) 计数、中性粒细胞 (neutrophil granulocyte, NEUT) 计数、血红蛋白 (hemoglobin, Hb)、血小板 (platelet, PLT) 计数、血小板平均体积 (mean platelet volume, MPV)、血小板平均分布宽度 (mean width of platelet distribution, PDW)、血小板压积 (thrombocytocrit, PCT) 等; 谷丙转氨酶 (alanine transaminase, ALT)、肌酐 (creatinine, Cr)、总胆固醇 (total cholesterol, TC)、甘油三酯 (triglyceride, TG)、血糖 (blood glucose, Glu)、C 反应蛋白 (C-reactive protein, CRP)。(4) 随访 3 个月, 记录住院期间及出院 3 个月的主要心血管不良事件 (major adverse cardiovascular events, MACE), 包括再发心肌梗死、心力衰竭、靶病变血管重建、心律失常以及心源性死亡等。

1.2.2 治疗方法 入院急诊或择期行 CAG±PCI 术, 采用 Judkins 法在导管室选取右侧桡动脉 (右侧桡动脉穿刺不成功可选择左侧桡动脉或者股动脉) 行冠状动脉造影术, 以确定梗死相关动脉 (infarct related artery, IRA)。根据患者冠状动脉病变特点, 选择合适大小和类型的支架、球囊、导丝和导管。按

病情需要及患者意愿行 PCI 手术。手术后立即拔掉鞘管,局部进行加压包扎,并在术后 2 h 进行减压,术后 6 h 改为普通包扎。术前、术中及术后按指南行抗血小板集聚、抗凝及二级预防。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS 19.0 统计软件进行数据分析。计数资料用例数(百分率)表示,采用  $\chi^2$  检验。采用 Kolmogorov-Smirnov Z 检验来检验计量资料是否符合正态分布,符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,3 组间比较采用单因素 ANOVA 分析,组间两两比较采用 LSD 检验;不符合正态分布的计量资料以中位数(四分位数间距)[ $M(Q_1, Q_3)$ ]表示,3 组间比较采用 Kruskal-Wallis 检验。采用多元 logistic 回归分析冠状动脉三支病变的独立危险因素。利用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线评价 TEG(MA)、血小板参数对冠状动脉三支病变的预测价值。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 3 组患者基线资料比较

3 组患者性别、糖尿病史、吸烟史、BMI、Cr、Glu、TG、WBC 及 Hb 等指标比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ );而年龄、ALT、TC 和 NEUT 比较,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。单支组年龄、TC、NEUT 和 ALT 低于双支组及三支组,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ );年龄、TC、NEUT 在双支组、三支组间比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ;表 1)。

### 2.2 3 组间患者 TEG(MA)和血小板参数比较

单支组 TEG(MA) 低于双支组及三支组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );双支组与三支组比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。各组间 PLT、PDW、PCT 比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。单支组 MPV 低于双支组及三支组,双支组 MPV 水平低于三支组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ;表 2)。

表 1 3 组患者基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data among three groups

Item	1-vessel group (n=34)	2-vessel group (n=41)	3-vessel group (n=54)	F/ $\chi^2$	P value
Age (years, $\bar{x}\pm s$ )	65.03 $\pm$ 5.09	68.72 $\pm$ 6.58*	70.75 $\pm$ 7.97*	6.534	0.010
Male [n(%)]	21(48.84)	29(70.73)	37(68.52)	0.475	0.525
Hypertension [n(%)]	18(52.94)	27(65.85)	35(64.81)	1.583	0.147
Diabetes mellitus [n(%)]	9(26.47)	11(26.83)	14(25.93)	1.904	0.643
Smoking history [n(%)]	16(47.06)	17(41.46)	23(42.59)	1.103	0.094
BMI (kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x}\pm s$ )	24.32 $\pm$ 2.89	24.06 $\pm$ 3.11	24.58 $\pm$ 3.04	0.123	0.873
ALT (U/L, $\bar{x}\pm s$ )	24.91 $\pm$ 11.24	28.74 $\pm$ 13.78*	34.61 $\pm$ 20.71*#	2.302	0.025
Cr ( $\mu$ mol/L, $\bar{x}\pm s$ )	61.78 $\pm$ 12.53	66.67 $\pm$ 18.28	68.31 $\pm$ 27.53	1.129	0.366
Glu (mmol/L, $\bar{x}\pm s$ )	6.15 $\pm$ 2.87	6.84 $\pm$ 3.34	7.44 $\pm$ 3.92	1.728	0.247
TC (mmol/L, $\bar{x}\pm s$ )	4.07 $\pm$ 0.84	4.54 $\pm$ 1.07*	4.76 $\pm$ 1.12*	3.975	0.014
LDL-C (mmol/L, $\bar{x}\pm s$ )	2.48 $\pm$ 0.68	2.80 $\pm$ 0.88*	2.89 $\pm$ 0.83*	6.540	0.376
TG [mmol/L, M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	1.17(0.83, 1.93)	1.47(1.05, 1.87)	1.54(1.06, 2.43)	3.119	0.210
WBC ( $\times 10^9/L$ , $\bar{x}\pm s$ )	7.06 $\pm$ 2.42	8.40 $\pm$ 3.18*	8.22 $\pm$ 2.58	2.723	0.063
Hb (g/L, $\bar{x}\pm s$ )	141.20 $\pm$ 14.80	138.28 $\pm$ 16.41	136.98 $\pm$ 18.89	0.488	0.531
NEUT [ $\times 10^9/L$ , M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	4.03(3.41, 5.49)	5.74(3.99, 8.67)*	5.13(4.31, 7.35)*	8.288	0.016
LY ( $\times 10^9/L$ , $\bar{x}\pm s$ )	1.52 $\pm$ 0.60	1.52 $\pm$ 0.65	1.61 $\pm$ 0.71	0.239	0.779
CRP (mg/L, $\bar{x}\pm s$ )	33.65 $\pm$ 12.48	36.53 $\pm$ 13.78	37.52 $\pm$ 13.97	1.361	0.091

BMI: body mass index; ALT: alanine transaminase; Cr: creatinine; Glu: blood glucose; TC: total cholesterol; LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol; TG: triglyceride; WBC: white blood cell; Hb: hemoglobin; NEUT: neutrophil granulocyte; LY: lymphocyte; CRP: C-reactive protein. Compared with 1-vessel group, \*  $P < 0.05$ ; compared with 2-vessel group, #  $P < 0.05$ .

表 2 3 组患者 TEG(MA)和血小板参数值比较

Table 2 Comparison of TEG(MA) and platelet parameters among three groups

( $\bar{x}\pm s$ )

Group	n	TEG(MA) (mm)	PLT ( $\times 10^{12}/L$ )	MPV (fL)	PDW (fL)	PCT (%)
1-vessel	34	58.60 $\pm$ 7.17	210.14 $\pm$ 52.25	9.37 $\pm$ 1.21	15.51 $\pm$ 1.47	0.21 $\pm$ 0.05
2-vessel	41	61.41 $\pm$ 7.44*	210.73 $\pm$ 50.20	10.19 $\pm$ 1.34*	15.92 $\pm$ 1.06	0.20 $\pm$ 0.04
3-vessel	54	62.07 $\pm$ 6.50*	200.19 $\pm$ 45.04	10.95 $\pm$ 1.25*#	15.49 $\pm$ 1.66	0.20 $\pm$ 0.00
F		4.120	0.924	16.920	3.59	0.715
P value		0.037	0.498	0.013	0.301	0.493

TEG(MA): maximum amplitude of thrombosis in thrombelastogram; PLT: platelet; MPV: mean platelet volume; PDW: platelet distribution width; PCT: thrombocytocrit. Compared with 1-vessel group, \*  $P < 0.05$ ; compared with 2-vessel group, #  $P < 0.05$ .

### 2.3 老年 ACS 患者冠状动脉三支病变危险因素多元回归分析

采用逐步向前法建立多因素 logistic 回归方程, 将影响 ACS 发生的因素代入 logistic 回归方程, 结果显示患者年龄、TEG(MA)、MPV、PLT、PCT 是冠状动脉三支病变的独立危险因素 ( $P < 0.05$ ; 表 3)。

表 3 多元 logistic 回归分析影响冠状动脉三支病变的危险因素

Table 3 Multiple logistic regression analysis of risk factors for 3-vessel lesions of coronary artery

Variable	B	Wald	SE	OR	95%CI	P value
Age	0.119	12.508	0.034	2.563	0.053-0.185	<0.001
TEG(MA)	0.067	4.162	0.033	2.458	0.003-0.131	0.041
MPV	1.143	22.331	0.242	3.892	0.669-1.617	<0.001
PLT	0.025	4.454	0.012	2.471	0.002-0.048	0.035
PCT	0.624	7.444	0.957	4.012	0.060-0.188	0.006

TEG(MA): maximum amplitude of thrombosis in thrombelastogram; PLT: platelet; MPV: mean platelet volume; PCT: thrombocytocrit.

### 2.4 TEG(MA) 和血小板参数对冠状动脉三支病变的 ROC 曲线结果

TEG(MA)、MPV 预测老年 ACS 患者冠状动脉三支病变的 ROC 曲线下面积分别为 0.638 (95% CI 0.542 ~ 0.733,  $P < 0.05$ )、0.784 (95% CI 0.614 ~ 0.816,  $P < 0.001$ ); TEG(MA) 联合 MPV 预测的 ROC 曲线下面积为 0.796 (95% CI 0.720 ~ 0.872,  $P < 0.001$ ), 灵敏度和特异度分别为 82.43% 和 67.18% (图 1)。

### 2.5 不同 MPV 分组患者住院期间及出院 3 个月 MACE 事件和全因死亡率比较

以 MPV 预测老年 ACS 患者冠状动脉三支病变的最佳截断点 9.75 fL 为界, 将  $MPV \geq 9.75$  fL 定义为高 MPV 组, 将  $MPV < 9.75$  fL 定义为低 MPV 组, 比较 2 组住院期间及出院 3 个月 MACE 事件发生率。高 MPV 组共 78 例, 发生 MACE 事件 14 例 (17.9%), 死亡 2 例 (2.6%); 低 MPV 组共 51 例, 发生 MACE 事件 4 例 (7.8%), 无死亡病例。高 MPV 组和低 MPV 组住院期间及出院 3 个月 MACE 事件发生率差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ; 表 4)。

## 3 讨论

老年 ACS 患者常起病急、病情重及进展快<sup>[1]</sup>, 多项研究表明冠状动脉三支病变患者药物治疗疗效差及病死率高<sup>[6]</sup>, 因此早期准确评估冠状动脉病变程度对选择治疗方案起决定性作用。Swieringa 等<sup>[7]</sup>和 Ibrahim 等<sup>[8]</sup>研究表明血小板活化、聚集以及血栓

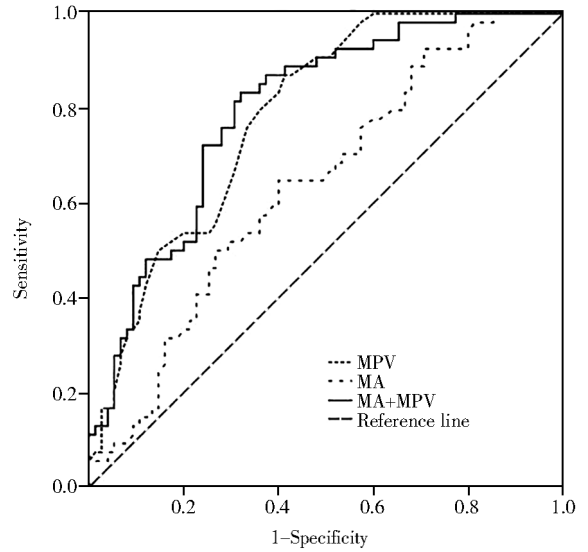


图 1 TEG(MA) 及 MPV 预测老年 ACS 患者冠状动脉三支病变的 ROC 曲线

Figure 1 ROC curve of TEG(MA) and MPV in predicting 3-vessel lesions of coronary artery in elderly patients with ACS

TEG(MA): maximum amplitude of thrombosis in thrombelastogram; MPV: mean platelet volume; ACS: acute coronary syndrome; ROC: receiver operating characteristic.

表 4 高 MPV 和低 MPV 组患者住院期间及出院 3 个月 MACE 发生率比较

Table 4 Comparison of MACE incidence in patients with high MPV and low MPV during hospitalization and 3 months after discharge [n(%)]

Group	n	Recurrent angina pectoris	Recurrent myocardial infarction	Stent thrombosis	Death	Total
High MPV	78	7(8.9)	4(5.1)	2(2.6)	2(2.6)	14(17.9)
Low MPV	51	2(3.9)	2(3.9)	0(0.0)	0(0.0)	4(7.8)
$\chi^2$		1.673	0.101	1.328	1.328	3.924
P value		0.039	0.750	0.249	0.249	0.048

Multiple MACE occurs in the same patient, so the total value is less than the sum of the preceding items. MPV: mean platelet volume; MACE: major adverse cardiovascular events.

形成是 ACS 发生和进展的重要原因。Montenont 等<sup>[9]</sup>研究证实通过血小板 WDR1 抑制血小板活性, 可改善心血管疾病预后。血小板活化也被认为是 ACS 的促发因素<sup>[10]</sup>, 所以血小板活性的指标可能更早反应疾病的程度<sup>[11]</sup>。临床检测常用的心肌坏死标志物发病后数小时才能开始升高, 心电图演变也同具有滞后性。因此, 我们从血小板功能活化方面选择试验指标, 具有一定临床意义。由于血小板活化过程中迅速膨胀变大, 形似球状<sup>[18]</sup>, 血小板体积可以在一定程度上反映血小板活性。我们的研究

结果显示,MPV 预测老年 ACS 患者发生冠状动脉三支病变 ROC 曲线 AUC 为 0.784,最佳截断点为 9.75 fL,灵敏度和特异度分别为 84.67% 和 66.34%。

根据目前国内检验水平的现状,中国医师协会检验医师分会心血管检验医学专业委员会建议以 LTA 法为基础,辅以 TEG、流式细胞术(VASP 或 P 选择素)、VerifyNow 或 PFA-200 等手段检测评估血小板活化功能<sup>[12]</sup>,但临床可及性差。血栓弹力图在临床应用广泛,在评估凝血全貌方面具有独特的优势<sup>[13]</sup>。Chi 等<sup>[14]</sup>研究表明 ACS 患者 TEG(MA)增高,提示 ACS 患者凝血因子及血小板凝血活性处于较高水平, Kim 等<sup>[15]</sup>研究显示 TEG 指标能有效反映 ACS 患者病情,评价临床抗凝治疗效果。王媛媛等<sup>[16]</sup>研究血显示栓弹力图检测中的 TEG(MA)是预测 ACS 患者血栓负荷的有效指标。陆秋涯等<sup>[17]</sup>研究显示 TEG(MA)与 BMI 和 cTnI 同为 ACS 的风险因素,可以辅助诊断 ACS,并可检验血小板活化抑制效果。初诊时 TEG(MA)与老年 ACS 患者冠状动脉病变程度的相关性研究国内鲜有,我们通过数据分析发现高龄 ACS 患者入院时 TEG(MA)与冠状动脉病变程度有关,单支组 TEG(MA)低于双支组及三支组。TEG(MA)预测老年 ACS 患者冠状动脉三支病变的 ROC 曲线下面积为 0.638,灵敏度 64.71%,而特异度较低,仅 60.13%。TEG(MA)联合 MPV 预测可提高灵敏度及特异度分别至 82.43% 和 67.18%。

综上,MPV 与老年 ACS 患者冠状动脉三支病变相关,TEG(MA)与老年 ACS 患者多支病变相关,二者联合预测冠状动脉三支病变有较高的灵敏度和特异度,可能为老年 ACS 患者病情判断提供新思路。本研究为单中心回顾性研究,样本量较少,代表性有限,结果可能存在偶然性,仍需大样本、多中心及前瞻性的临床研究来证实;本研究是在血小板活化及血栓形成等理论上做的临床数据统计分析,有待更深层次的研究。

## 【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 2019 概要[J]. 中国循环杂志, 2020, 35(9): 833-854. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2020.09.001.

Writing Group of Chinese Cardiovascular Health and Disease Report. Summary of China Cardiovascular Health and Disease Report 2019[J]. Chin Circul J, 2020, 35(9): 833-854. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2020.09.001.

- [2] Libby P, Pasterkamp G, Crea F, *et al.* Reassessing the mechanisms of acute coronary syndromes[J]. *Circ Res*, 2019, 124(1): 150-160. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.118.311098.
- [3] Khodadi E. Platelet function in cardiovascular disease: activation of molecules and activation by molecules[J]. *Cardiovasc Toxicol*, 2020, 20(1): 1-10. DOI: 10.1007/s12012-019-09555-4.
- [4] 文贤慧, 张军华, 桂嵘. 不同状态下血栓弹力图与凝血功能、血小板数关系的探讨[J]. 中国实验血液学杂志, 2018, 26(6): 1793-1799. DOI: 0.7534/j.issn.1009-2137.2018.06.035. Wen XH, Zhang JH, Gui R. Study on the relationship between thrombus elastograms and coagulation function and platelet count under different conditions [J]. *J Exp Hematol*, 2018, 26(6): 1793-1799. DOI: DOI: 10.7534/j.issn.1009-2137.2018.06.035.
- [5] 中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. Emergency Physicians Branch of the Chinese Medical Doctor Association, Emergency Department Expert Committee of the Center for Capacity Building and Continuing Education of the National Health Commission, China Association for the Promotion of International Health Care Emergency Branch. Guidelines for rapid emergency management of acute coronary syndromes (2019) [J]. *Chin J Emerg Med*, 2019, 28(4): 421-428. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2019.04.003.
- [6] Zafiraki VK, Kosmacheva ED, Shulzhenko LV, *et al.* 3-year outcome of follow-up of patients with chronic obstructive pulmonary disease successfully treated by percutaneous coronary intervention due to acute coronary syndrome[J]. *Kardiologia*, 2020, 60(9): 84-91. DOI: 10.18087/cardio.2020.9.n1263.
- [7] Swieringa F, Spronk H, Heemskerck J, *et al.* Integrating platelet and coagulation activation in fibrin clot formation[J]. *Res Pract Thromb Haemost*, 2018, 2(3): 450-460. DOI: 10.1002/rth2.12107.
- [8] Ibrahim H, Kleiman NS. Platelet pathophysiology, pharmacology, and function in coronary artery disease[J]. *Coron Artery Dis*, 2017, 28(7): 614-623. DOI: 10.1097/MCA.0000000000000519.
- [9] Montenont E, Echagarruga C, Allen N, *et al.* Platelet WDR1 suppresses platelet activity and is associated with cardiovascular disease[J]. *Blood*, 2016, 128(16): 2033-2042. DOI: 10.1182/blood-2016-03-703157.
- [10] Tomaiuolo M, Brass LF, Stalker TJ. Regulation of platelet activation and coagulation and its role in vascular injury and arterial thrombosis[J]. *Interv Cardiol Clin*, 2017, 6(1): 1-12. DOI: 10.1016/j.iccl.2016.08.001.
- [11] Ferrucci L, Fabbri E. Inflammageing: chronic inflammation in ageing, cardiovascular disease, and frailty[J]. *Nat Rev Cardiol*, 2018,

- 15(9):505-522. DOI: 10.1007/978-3-030-33330-07.
- [12] 世界华人检验与病理医师协会,中国医师协会检验医师分会心血管检验医学专业委员会. 血小板功能检测在急性冠脉综合征患者抗血小板治疗中的应用专家共识[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(22): 1743-1751. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.22.005.
- World Chinese Association of Laboratory and Pathologists, Cardiovascular Laboratory Medicine Professional Committee of Laboratory Physicians Branch of Chinese Medical Doctor Association. Expert consensus on the application of platelet function detection in anti-platelet therapy in patients with acute coronary syndrome[J]. Natl Med J China, 2018, 98(22): 1743-1751. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.22.005.
- [13] Li Y, Chang H, Ni L, *et al.* Analysis of thrombelastogram-guided medication in patients with coronary heart disease after percutaneous coronary intervention[J]. Exp Ther Med, 2019, 17(4): 3047-3052. DOI: 10.3892/etm.2019.7294.
- [14] Chi TY, Liu Y, Zhu HM, *et al.* Thromboelastography derived parameters for the prediction of acute thromboembolism following non-steroidal anti-inflammatory drug-induced gastrointestinal bleeding: a retrospective study[J]. Exp Ther Med, 2018, 16(3): 2257-2266. DOI: 10.3892/etm.2018.6468.
- [15] Kim J, Kang JW, Kim K, *et al.* SEALONE (safety and efficacy of coronary computed tomography angiography with low dose in patients visiting emergency room) trial: study protocol for a randomized controlled trial[J]. Clin Exp Emerg Med, 2017, 4(4): 208-213. DOI: 10.15441/ceem.17.245.
- [16] 王媛媛, 李月红, 吴英凤, 等. 血栓弹力图中血栓最大幅度值与急性冠状动脉综合征患者冠状动脉血栓病变的关系[J]. 中国循环杂志, 2016, 31(11): 1069-1073. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2016.11.007.
- Wang YY, Li YH, Wu YF, *et al.* Relationship between maximum thrombus size in thromboelastography and coronary thrombosis in patients with acute coronary syndrome[J]. Chin Circul J, 2016, 31(11): 1069-1073. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2016.11.007.
- [17] 陆秋涯, 陆怡德, 孙爱华, 等. 血栓弹力图-MA参数在急性冠脉综合征中的诊断价值[J]. 检验医学, 2018, 33(2): 119-123. DOI: 10.3969/j.issn.1673-8640.2018.02.006.
- Lu QY, Lu YD, Sun AH, *et al.* Diagnostic value of thromboelastogram-MA parameter in acute coronary syndromes[J]. Lab Med, 2018, 33(2): 119-123. DOI: 10.3969/j.issn.1673-8640.2018.02.006.
- [18] Thibeault PE, LeSarge JC, Arends D, *et al.* Molecular basis for activation and biased signalling at the thrombin-activated GPCR proteinase activated receptor-4 (PAR4)[J]. J Biol Chem, 2020, 295(8): 2520-2540. DOI: 10.3969/j.issn.1673-8640.2018.02.006.

(编辑: 温玲玲)

## · 消 息 ·

### 《中华老年多器官疾病杂志》调整文末参考文献著录格式

自2017年1月起,我刊调整录用稿件的文末参考文献著录格式:(1)中文参考文献采用中英文双语著录,中文在前,英文在后;(2)参考文献如有“数字对象唯一标识符(DOI)”编码,应著录,列于末尾。

示例:

- [1] Williamson JD, Supiano MA, Applegate WB, *et al.* Intensive vs standard blood pressure control and cardiovascular disease outcomes in adults aged  $\geq 75$  years: a randomized clinical trial[J]. JAMA, 2016, 315(24): 2673-2682. DOI: 10.1001/jama.2016.7050.
- [2] 李葳, 邓雅丽, 卓琳, 等. 阿司匹林对于心血管疾病一级预防的效果及安全性的系统综述及 meta 分析[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2016, 15(12): 896-901. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2016.12.215.
- Li W, Deng YL, Zhuo L, *et al.* Effect and safety of aspirin for primary prevention of cardiovascular diseases: a systematic review and meta analysis[J]. Chin J Mult Organ Dis Elderly, 2016, 15(12): 896-901. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2016.12.215.

地址: 100853 北京市复兴路28号《中华老年多器官疾病杂志》编辑部

电话: 010-66936756

网址: www.mode301.cn

E-mail: zhln dqg@mode301.cn