

• 论 著 •

血栓弹力图联合 GRACE 评分在急性心肌梗死中的临床应用价值*

方长英¹, 朱海娟², 张青松^{1△}

1. 宣城市中心医院检验科, 安徽宣城 242000; 2. 安徽省妇幼保健院麻醉科, 安徽合肥 230001

摘要:目的 分析血栓弹力图指标(R 时间、K 时间、MA 值)和全球急性冠状动脉事件注册(GRACE)评分与急性心肌梗死(AMI)的相关性,探究 AMI 发生的危险因素。方法 选取 2020 年 9 月至 2023 年 2 月首次来宣城市中心医院住院治疗的 108 例 AMI 患者作为观察组,选取同期 70 例稳定期冠心病患者作为对照组,收集所有研究对象的临床基础资料、血栓弹力图、GRACE 评分和同型半胱氨酸(Hcy)指标结果。统计分析观察组与对照组之间临床基础资料、血栓弹力图、GEACE 评分和 Hcy 水平之间的差异;利用受试者工作特征(ROC)曲线对血栓弹力图指标、GRACE 评分和 Hcy 水平对 AMI 发生的预测价值进行评价;利用二元 Logistic 回归模型对差异有统计学意义的指标分别进行单因素和多因素回归分析,确定 AMI 发生的独立危险因素。结果 观察组 R 时间、K 时间、MA 值、GRACE 评分值、血清 Hcy 水平、基础疾病比例与对照组比较差异均有统计学意义($P < 0.05$);ROC 曲线结果显示,R 时间、K 时间、MA 值、GRACE 评分和 Hcy 对不同类型 AMI 的发生均具有较好的预测价值,联合应用价值更高;单因素 Logistic 回归显示,MA 值、GRACE 评分值、Hcy 水平和基础疾病与 AMI 发生呈正相关($P < 0.05$),R 时间和 K 时间与 AMI 的发生呈负相关($P < 0.05$);多因素 Logistic 回归显示,GRACE 评分高和 Hcy 水平上升是 AMI 发生的独立危险因素($P < 0.05$),R 时间和 K 时间则是 AMI 发生的独立保护因素($P < 0.05$)。结论 血栓弹力图、Hcy 和 GRACE 评分可作为临床评估急性冠状动脉综合征人群 AMI 发生风险的动态监测指标。

关键词: 血栓弹力图; 全球急性冠状动脉事件注册评分; 急性心肌梗死; 危险因素

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2024.01.010 中图法分类号:R115

文章编号:1673-4130(2024)01-0049-06 文献标志码:A

Clinical application value of thromboelastogram combined with GRACE score in acute myocardial infarction*

FANG Changying¹, ZHU Haijuan², ZHANG Qingsong^{1△}

1. Department of Clinical Laboratory, Xuancheng Central Hospital, Xuancheng, Anhui 242000, China;

2. Department of Anesthesia, Anhui Maternal and Child Health Hospital, Hefei, Anhui 230001, China

Abstract: Objective To analyze the correlation between thromboelastogram indicators (R time, K time, MA value) and global registry of acute coronary events (GRACE) score and acute myocardial infarction (AMI), and explore the risk factors for the onset of AMI. **Methods** A total of 108 patients with AMI who were hospitalized in Xuancheng Central Hospital for the first time from September 2020 to February 2023 were selected as the observation group, while 70 patients with stable coronary heart disease were selected as the control group. The clinical basic data, thromboelastogram indicators, GRACE score, and homocysteine (Hcy) of all study subjects were collected. The differences of clinical basic data, thromboelastogram indicators, GEACE score, and Hcy level between the observation group and the control group were statistically analyzed. The predictive value of thromboelastogram indicators, GRACE score, and Hcy level for the occurrence of AMI was evaluated by using the receiver operating characteristic (ROC) curve. Binary Logistic regression model was used to conduct univariate and multivariate regression analyses on indicators with statistically significant differences, in order to determine the independent risk factors for AMI occurrence. **Results** There were significant differences of R time, K time, MA value, GRACE score, serum Hcy level, and the proportion

* 基金项目: 安徽医科大学科研基金项目(2021xkj232)。

作者简介: 方长英, 女, 主管技师, 主要从事临床医学检验方向的研究。 △ 通信作者, E-mail: qszhang07@163.com。

of underlying diseases between the observation group and the control group ($P<0.05$). The ROC curve results showed that R time, K time, MA value, GRACE score, and Hcy had good predictive value for the occurrence of different types of AMI, and the value of the combined application was higher. Univariate Logistic regression showed that MA value, GRACE score, Hcy level, and underlying disease were positively correlated with the occurrence of AMI ($P<0.05$), while R time and K time were negatively correlated with the occurrence of AMI ($P<0.05$). Multivariate Logistic regression showed that high GRACE score and elevated Hcy level were independent risk factors for the occurrence of AMI ($P<0.05$), while R time and K time were independent protective factors for the occurrence of AMI ($P<0.05$). **Conclusion** Thromboelastogram, Hcy, and GRACE score could be used as dynamic monitoring indicators for clinical risk assessment of AMI in acute coronary syndrome population.

Key words: thromboelastogram; global registry of acute coronary events score; acute myocardial infarction; risk factors

急性心肌梗死(AMI)是在急性冠状动脉综合征(ACS)基础上由过度劳动、激动或其他因素诱导冠状动脉粥样硬化斑块发生破裂,冠状动脉内血小板在破裂斑块表面聚集后形成血栓阻塞冠状动脉管腔,导致心肌细胞因持续性缺血缺氧而出现坏死的一种急性心血管类疾病^[1-2]。血栓弹力图是新型凝血指标评价方法,能有效反映患者血液内血栓凝块和纤维蛋白溶解的进程,对血栓类疾病具有良好的监测和评价效能^[3]。全球急性冠状动脉事件注册(GRACE)评分能快速对 ACS 患者进行危险分层,对 AMI 疾病的发生具有较好的预测价值^[4-5]。同型半胱氨酸(Hcy)已被证实与动脉血管出现粥样硬化密切相关^[6]。目前关于血栓弹力图、GRACE 评分和 Hcy 联合应用预测 AMI 发生的效能和所属危险因素级别的报道较少,本研究就血栓弹力图指标、GRACE 评分及 Hcy 预测 AMI 发生的效能进行分析研究,探索 AMI 发生的危险因素,为 AMI 的早期预防和干预治疗提供循证医学证据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 9 月至 2023 年 2 月来宣城市中心医院住院治疗的冠心病患者为筛选对象并对其进行后续回访调查,将 108 例在出院后 1 年内发生 AMI 的患者作为观察组。观察组中,男 62 例,女 46 例;年龄 36~75 岁,平均(68.16±9.24)岁。观察组纳入标准:出院后 1 年内临床根据《急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南(2019)》^[7]首次诊断为 AMI;临床资料齐全并自愿参与本次研究。排除标准:近半年进行溶栓治疗或抗血小板治疗;严重心脏功能不全及恶性肿瘤。同期选取 70 例出院后 1 年内未发生 AMI 的筛选对象(稳定期冠心病患者)作为对照组。对照组中,男 42 例,女 28 例;年龄 33~72 岁,平均(64.29±10.79)岁。对照组纳入标准:临床诊断为稳定期冠心病;临床资料齐全并自愿参与本研究。

排除标准:近半年进行溶栓治疗或抗血小板治疗;严重心脏功能不全及恶性肿瘤。观察组与对照组年龄、性别比例比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本次研究经宣城市中心医院伦理委员会批准(审批号:20200801),整个研究按照有关规定进行。

1.2 方法 对所有纳入的研究对象按照 Judkins 法进行冠状动脉造影检查和心电图检测,根据《急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南(2019)》^[7]诊断标准对纳入的研究对象进行临床分型。同时实施血清 Hcy、血栓弹力图等指标检测,所有操作均按照《全国临床检验操作规程(第 4 版)》和仪器试剂标准作业程序(SOP)文件完成;按照 GRACE 评分表对所有纳入对象逐一进行 GRACE 评分;收集所有纳入研究对象首次入选为筛查对象时的临床基础资料、血栓弹力图和 Hcy 水平、GRACE 评分结果。

1.3 观察指标 统计观察组与对照组 R 时间、K 时间、MA 值、GRACE 评分、血清 Hcy 水平、基础疾病(高血压、糖尿病)比例等指标之间的差异;将本次研究的 AMI 患者根据临床诊断分为 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)组、非 ST 段抬高型心肌梗死(NSTEMI)组和不稳定性心绞痛(UA)组,利用受试者工作特征(ROC)曲线评价研究指标的预测效能;将观察组与对照组差异有统计学意义的指标与基础疾病等一起纳入 Logistic 回归模型进行单因素二元 Logistic 回归分析,将单因素差异有统计学意义的指标纳入多因素二元 Logistic 模型进行多因素回归分析。

1.4 统计学处理 采用 IBM SPSS26.0 软件进行统计学处理,计数资料以频数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;用 Shapiro-Wilk 检验法对连续性变量进行正态性检验,呈正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验,多组之间比较采用单因素方差分析;不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用 Mann-Whitney U

检验,多组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验;利用受试者工作特征(ROC)曲线分析血栓弹力图指标、GRACE 评分和 Hcy 水平预测临床不同类型 AMI 发生的效能;利用二元 logistic 回归模型对差异有统计学意义的指标分别进行单因素和多因素回归分析,确定 AMI 发生的独立危险因素。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 观察组与对照组研究指标的对比分析 观察组的 MA 值、GRACE 评分值、Hcy 水平和基础疾病占比指标明显高于对照组($P<0.05$);观察组的 R 时间和 K 时间明显短于对照组($P<0.05$),见表 1。

2.2 研究指标预测临床不同类型 AMI 发生的效能

分析 ROC 曲线显示,R 时间、K 时间、MA 值、GRACE 评分和 Hcy 指标对不同类型的 AMI 发生均具有较好的预测效能,多项指标联合应用后预测价值更高($P<0.05$);基础疾病对不稳定心绞痛无预测效能($P>0.05$),见表 2、图 1。

2.3 二元 Logistic 回归分析 AMI 发生的危险因素 单因素回归显示,R 值、K 值、MA 值、GRACE 评分、Hcy、基础疾病是 AMI 发生的影响因素($P<0.05$);多因素 Logistic 回归显示,GRACE 评分高和 Hcy 水平上升是 AMI 发生的独立危险因素($P<0.05$),R 时间和 K 时间则是 AMI 发生的独立保护因素($P<0.05$),见表 3、4。

表 1 观察组与对照组研究指标的对比分析[$\bar{x}\pm s$ 或 $M(P_{25},P_{75})$ 或 $n(\%)$]

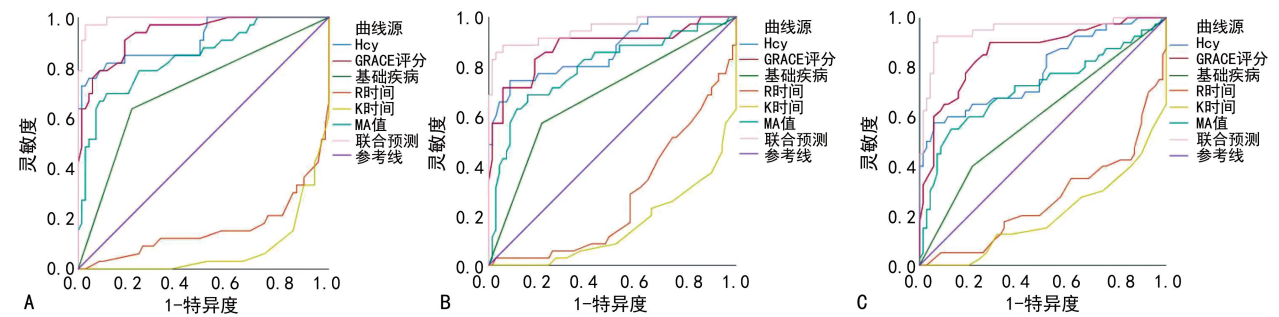
观察指标	观察组($n=108$)	对照组($n=70$)	$t/Z/\chi^2$	P
R 时间(min)	4.35±1.64	5.78±1.04	6.513	<0.001
K 时间(min)	1.40(1.20,1.80)	2.20(1.80,2.52)	7.937	<0.001
MA 值(mm)	73.05(67.63,77.28)	66.55(64.43,68.13)	6.318	<0.001
GRACE 评分(分)	125.5(109.3,137.0)	102.0(98.0,106.0)	8.790	<0.001
Hcy($\mu\text{mol/L}$)	16.80(12.35,21.75)	9.10(6.93,12.70)	7.879	<0.001
基础疾病比例	57(52.8)	15(21.4)	17.328	<0.001

表 2 研究指标预测不同类型 AMI 发生的 AUC 及 95%CI

变量	AUC	95%CI	P
预测 STEMI($n=33$)			
R 时间	0.159	0.064~0.253	<0.001
K 时间	0.076	0.025~0.127	<0.001
MA 值	0.842	0.758~0.927	<0.001
GRACE 评分	0.937	0.891~0.984	<0.001
Hcy	0.911	0.846~0.976	<0.001
基础疾病	0.711	0.599~0.823	0.001
联合预测	0.993	0.983~1.000	<0.001
预测 NSTEMI($n=35$)			
R 时间	0.273	0.173~0.372	<0.001
K 时间	0.156	0.076~0.236	<0.001
MA 值	0.796	0.699~0.893	<0.001
GRACE 评分	0.878	0.798~0.958	<0.001
Hcy	0.866	0.787~0.944	<0.001
基础疾病	0.679	0.566~0.792	0.003
联合预测	0.951	0.906~0.997	<0.001
预测 UA($n=40$)			
R 时间	0.268	0.166~0.369	<0.001
K 时间	0.201	0.112~0.290	<0.001
MA 值	0.716	0.607~0.824	<0.001

续表 2 研究指标预测不同类型 AMI 发生的 AUC 及 95%CI

变量	AUC	95%CI	P
GRACE 评分	0.862	0.788~0.936	<0.001
Hcy	0.786	0.693~0.879	<0.001
基础疾病	0.593	0.480~0.706	0.106
联合预测	0.953	0.909~0.997	<0.001



注:A 为研究指标单独及联合应用预测 STEMI;B 为研究指标单独及联合应用预测 NSTEMI;C 为研究指标单独及联合应用预测 UA。
图 1 研究指标单独及联合应用预测临床不同类型 AMI 的 ROC 曲线

表 3 单因素二元 Logistic 回归分析 AMI 发生的危险因素

变量	β	SE	OR(95%CI)	Wald χ^2	P
R 时间	-0.778	0.147	0.459(0.344~0.613)	27.962	<0.001
K 时间	-3.059	0.477	0.047(0.018~0.120)	41.127	<0.001
MA 值	0.224	0.040	1.251(1.157~1.353)	31.319	<0.001
GRACE 评分	0.146	0.023	1.157(1.106~1.211)	39.352	<0.001
Hcy	0.294	0.048	1.342(1.222~1.473)	38.203	<0.001
基础疾病	1.411	0.349	4.098(2.067~8.126)	16.308	<0.001

表 4 多因素二元 Logistic 回归分析 AMI 发生的危险因素

变量	β	SE	OR(95%CI)	Wald χ^2	P
R 时间	-0.612	0.242	0.542(0.337~0.872)	6.375	0.012
K 时间	-1.996	0.617	0.136(0.041~0.456)	10.459	0.001
MA 值	0.028	0.063	1.028(0.909~1.164)	0.197	0.657
GRACE 评分	0.116	0.029	1.123(1.061~1.119)	15.666	<0.001
Hcy	0.297	0.075	1.345(1.161~1.559)	15.521	<0.001
基础疾病	1.101	0.680	3.008(0.794~11.404)	2.624	0.105

3 讨 论

AMI 具有较高的发病率和致死致残率,是临床最为常见的危重病症之一,AMI 患者如果不能及时得到有效治疗,就可能发生不可逆转的心脏器官坏死,严重时可能危及患者生命^[8]。据有关统计资料显示,目前,我国每年新发病 AMI 人群约 100 万例^[9]。AMI 疾病发生后难以治愈,常会留下终生后遗症^[10]。针对 AMI,临床一般采用心电图、心肌酶和心肌损伤标志物再结合患者临床症状来进行诊断。心电图和其他观察指标对 AMI 诊断的特异度较高,对 AMI 患者高危人群发病风险筛查的灵敏度较低。AMI 高危人群

早期风险筛查能让患者提早进行预防和干预治疗,可有效延缓或减少疾病的发生风险^[11-12]。有研究显示,我国有超过半数的 AMI 患者发病前为动脉粥样硬化性心血管疾病中低危人群,提示 AMI 一级预防在动脉粥样硬化性心血管疾病低危人群中具有重要意义^[1]。

血栓弹力图指标中的 R 时间、K 时间和 MA 值能很好地反映人体血液凝集状态:R 时间通过监测凝血因子状态来反映人体血块形成的速度;K 时间通过监测纤维蛋白原来判断血块的形成速度,纤维蛋白原高则表现为 K 时间缩短;MA 值反映已经形成血液凝块

的最大硬度和强度,MA 值能反映体内血小板聚集状态^[13]。本研究结果显示,R 时间、K 时间和 MA 值 3 项指标对不同类型的 AMI 均具有较好的预测效能,这与以往研究结果一致^[14]。本研究结果显示,血栓弹力图指标与 GRACE 评分和 Hcy 等指标联合应用后能明显提高对 AMI 的预测效能。GRACE 评分系统是基于一中心、大规模临床注册研究,能有效预测患者再次发生不良事件的风险^[15]。GRACE 评分表包含年龄、心功能分级、收缩压、心率、肌酐水平、既往心脏骤停史、心电图 ST 段改变、心肌损伤标志物结果等指标,对冠心病患者发生不同种类的不良事件均具有较好的预测价值,现已被美国心脏病协会写入美国急性冠状动脉综合征一级预防指南中^[14,16]。本次研究结果表明,GRACE 评分对不同类型的 AMI 均具有较好的预测效能,是 AMI 发生的独立危险因素:GRACE 评分每上升一个单位,AMI 的发生风险增加约 1.1 倍,由此证实了 GRACE 评分对 AMI 风险评判的临床价值,这与王凯阳等^[14]的研究结果相同。Hcy 是心血管疾病最重要的独立危险因素,血液持续高水平的 Hcy 会促进动脉平滑肌细胞增长,促使平滑肌出现组织纤维化和血管壁出现动脉粥样硬化^[17]。本研究结果表明,Hcy 水平是 AMI 发生的独立危险因素:Hcy 水平每上升一个单位,AMI 的发生风险增加约 1.3 倍,这与 GEMA 等^[18]和樊丹丹等^[19]的报道基本相同。本研究还将基础疾病纳入到观察指标,单因素二元 Logistic 回归结果显示基础疾病与冠心病患者发生 AMI 有关,这与左惠娟等^[20]的报道相近。ROC 曲线分析结果显示,研究指标不仅对 AMI 具有较高的预测价值,对 UA 也同样具有较好的预测价值,这为 AMI 的早期防治提供了参考依据,有利于 AMI 的早期防治。

本研究证实了血栓弹力图指标、GRACE 评分及 Hcy 均与 AMI 疾病的发生具有较好的临床相关性,GRACE 评分过高和 Hcy 水平上升都是 AMI 发生的独立危险因素;R 时间和 K 时间则是 AMI 发生的独立保护因素。血栓弹力图与 GRACE 评分、Hcy 和其他临床指标联合应用能有效提高对 AMI 的预测效能,可用于临床对 AMI 高危人群的风险预测,为早期干预治疗提供参考依据,延缓或降低 AMI 发生率。

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] YOICHIRO O, WATANABE T, GOTO J, et al. Association between thrombolysis in myocardial infarction grade and clinical outcome after emergent percutaneous coro-

nary intervention in patients with acute myocardial infarction who have suffered out-of-hospital cardiac arrest; the Yamagata AMI registry[J]. Heart Vessels, 2022, 37(1): 40-49.

[3] 薛雨佳,李子坚.血栓弹力图、凝血酶生成试验和血栓动力学分析研究进展[J].国际检验医学杂志,2022,43(11):1379-1382.

[4] TAKANOBUA M, YASUHIROA T, YOSHIHIROA J A, et al. A novel risk stratification system "Angiographic GRACE Score" for predicting in-hospital mortality of patients with acute myocardial infarction; data from the K-ACTIVE Registry[J]. J Cardiol, 2021, 77(2): 179-185.

[5] YUHAN Q, YONG Q, DONG W, et al. Admission hyperglycemia is associated with global registry of acute coronary events score and complications following acute myocardial infarction during 1-year follow-up[J]. Angiology, 2022, 73(2): 165-176.

[6] BORAS M M, BRIZIĆ I, MIKULIĆ I. The significance of red cell distribution width and homocysteine values in STEMI patients undergoing PCI in the population of Bosnia and Herzegovina[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2021, 25(10): 3791-3797.

[7] 中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会.急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南(2019)[J].中华心血管病杂志,2019,47(10):766-783.

[8] XU Y L, YU Y L, HE L, et al. Predicting efficacy of combined assessment with fragmented QRS and severely depressed heart rate variability on outcome of patients with acute myocardial infarction[J]. Heart Vessels, 2022, 37(2): 239-249.

[9] 国家心血管病中心.中国心血管健康与疾病报告 2020[J].心肺血管病杂志,2021,40(9):885-889.

[10] ANTHONY M, DOO S S, FIZZAH C, et al. Five-year follow-up of intracoronary autologous cell therapy in acute myocardial infarction: the REGENERATE-AMI trial[J]. ESC Heart Fail, 2022, 9(2): 1152-1159.

[11] TROELS Y, BERTIL L, JOAKIM A, et al. Design and rationale of randomized evaluation of decreased usage of beta-blockers after acute myocardial infarction (REDUCE-AMI)[J]. Eur Heart J Cardiovasc Pharmacother, 2023, 9(2): 192-197.

[12] KOLFINNA G, INGIBJORG J G, MARTIN I S, et al. Acute myocardial infarction in young adults: incidence, risk factors and prognosis[J]. Laeknabladid, 2022, 108(10): 439-445.

[13] ROBERT R, DANIELLE M J, RUSSELL L G, et al. Endotheliopathy is associated with a 24-hour fibrinolysis phenotype described by low TEG lysis and high D-dimer after trauma; a secondary analysis of the PROPPR study[J]. Ann Surg Open, 2022, 3(1): e116.

[14] 王凯阳,闵轩,宁怡,等. GRACE 评分联合(下转第 59 页)

plex 1[J]. *Mol Carcinog*, 2021, 60(2):125-137.

[11] JIN Y, MENG Q, ZHANG B, et al. Cancer-associated fibroblasts-derived exosomal miR-3656 promotes the development and progression of esophageal squamous cell carcinoma via the ACAP2/PI3K-AKT signaling pathway[J]. *Int J Biol Sci*, 2021, 17(14):3689-3701.

[12] LI D, YAN M, SUN F, et al. miR-498 inhibits autophagy and M2-like polarization of tumor-associated macrophages in esophageal cancer via MDM2/ATF3 [J]. *Epigenomics*, 2021, 13(13):1013-1030.

[13] FU G, PEI Z, SONG N. Oncogenic microRNA-301b regulates tumor repressor dystrobrevin alpha to facilitate cell growth, invasion and migration in esophageal cancer[J]. *Esophagus*, 2021, 18(2):315-325.

[14] PAN G, LIU Y, SHANG L, et al. EMT-associated microRNAs and their roles in cancer stemness and drug resistance[J]. *Cancer Commun (Lond)*, 2021, 41(3):199-217.

[15] LIANG X, ZHANG Z, WANG L, et al. Mechanism of methyltransferase like 3 in epithelial-mesenchymal transition process, invasion, and metastasis in esophageal cancer[J]. *Bioengineered*, 2021, 12(2):10023-10036.

[16] PAN J, ZANG Y. LINC00667 promotes progression of esophageal cancer cells by regulating miR-200b-3p/SLC2A3 axis[J]. *Dig Dis Sci*, 2022, 67(7):2936-2947.

[17] BIAN W, LI Y, ZHU H, et al. miR-493 by regulating of c-Jun targets Wnt5a/PD-L1-inducing esophageal cancer cell development[J]. *Thorac Cancer*, 2021, 12(10):1579-1588.

[18] REN S, TAN X, FU M Z, et al. Downregulation of miR-375 contributes to ERBB2-mediated VEGFA overexpression in esophageal cancer [J]. *J Cancer*, 2021, 12(23):7138-7146.

[19] SONG Q, LIU H, LI C, et al. miR-33a-5p inhibits the progression of esophageal cancer through the DKK1-mediated Wnt/ β -catenin pathway[J]. *Aging (Albany NY)*, 2021, 13(16):20481-20494.

[20] ZHENG Q, JIA J, ZHOU Z, et al. The emerging role of thymopoietin-antisense RNA 1 as long noncoding RNA in the pathogenesis of human cancers[J]. *DNA Cell Biol*, 2021, 40(7):848-857.

[21] CHEN L, TANG H, LIU G, et al. MicroRNA-196b promotes gastric cancer progression by targeting ECRG4 [J]. *Anticancer Drugs*, 2021, 32(2):127-137.

[22] SHARMA S K, MACK K N, PIERSIGILLI A, et al. ImmunoPET of ovarian and pancreatic cancer with AR9. 6, a novel MUC16-targeted therapeutic antibody [J]. *Clin Cancer Res*, 2022, 28(5):948-959.

[23] THOMAS D, SAGAR S, LIU X, et al. Isoforms of MUC16 activate oncogenic signaling through EGF receptors to enhance the progression of pancreatic cancer[J]. *Mol Ther*, 2021, 29(4):1557-1571.

[24] STASENKO M, SMITH E, YEKU O, et al. Targeting galectin-3 with a high-affinity antibody for inhibition of high-grade serous ovarian cancer and other MUC16/CA-125-expressing malignancies[J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1):3718.

[25] SHEN H, GUO M, WANG L, et al. MUC16 facilitates cervical cancer progression via JAK2/STAT3 phosphorylation-mediated cyclooxygenase-2 expression[J]. *Genes Genomics*, 2020, 42(2):127-133.

(收稿日期:2023-04-11 修回日期:2023-10-10)

(上接第 53 页)

血栓弹力图对急性冠脉综合征患者主要心血管不良事件的早期预测价值[J]. *石河子大学学报(自然科学版)*, 2022, 40(3):383-389.

[15] HOU X P, ZHANG Y Y, ZHANG H F, et al. Combination of the barthel index at discharge with GRACE leads to improved one-year mortality prediction in older patients with acute myocardial infarction [J]. *Clin Interv Aging*, 2023, 18:1-11.

[16] LIN X L, SUN H X, LI F Q, et al. Admission high-sensitivity C-reactive protein levels improve the Grace risk score prediction on in-hospital outcomes in acute myocardial infarction patients[J]. *Clin Cardiol*, 2022, 45(3):282-290.

[17] 李娜, 杜莉娟, 常亚伟, 等. 老年冠心病患者颈动脉超声特征与斑块稳定性指标、同型半胱氨酸的相关性[J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2022, 14(7):882-884.

[18] GEMA M, CAROLINA G, LORENZO F, et al. Homocysteine and long-term recurrent infarction following an acute coronary syndrome[J]. *Cardiol J*, 2021, 28(4):598-606.

[19] 樊丹丹, 姚芳兰, 屈慧, 等. 同型半胱氨酸预测急性心肌梗死冠脉病变的研究[J]. *临床急诊杂志*, 2021, 22(4):265-270.

[20] 左惠娟, 杨红霞, 南楠, 等. 青年初发急性心肌梗死患者心肌梗死类型及危险因素变化趋势分析[J]. *中国循环杂志*, 2021, 36(4):329-334.

(收稿日期:2023-02-22 修回日期:2023-08-10)