

• 论 著 •

D-二聚体、GDF-15、HSP 对 AMI 患者 PCI 术后 并发 MACE 的预测价值及与预后的关系*

常丽辉¹, 王绍伟¹, 赵伟波²

邯郸市中心医院:1. 心内科;2. 院前急救, 河北邯郸 0560008

摘要:**目的** 探讨血清 D-二聚体、生长分化因子-15(GDF-15)、主要热休克蛋白(HSP70)指标水平对急性心肌梗死(AMI)患者接受经皮冠状动脉介入术(PCI)并发主要不良心血管事件(MACE)的预测价值及与患者预后的关系。**方法** 选取 2020 年 10 月至 2021 年 10 月期间本院收治的 AMI 患者共 132 例作为本研究对象,所有患者均在本院接受 PCI 术,记录并对比各组患者心脏相关指标值及血清 D-二聚体、GDF-15、HSP70 值;对所有患者展开为期 30 d 的随访调查工作来观察患者是否发生 MACE,对比不同预后患者血清各指标水平情况,采用 ROC 曲线分析血清各指标对 AMI 患者 PCI 术后发生 MACE 的预测效能,采用 Spearman 相关系数分析血清各指标与 AMI 患者 PCI 术后预后的相关性。**结果** 随着患者心功能级别的升高,其左室短轴缩短率(FS)、左室射血分数(LVEF)水平呈现明显降低趋势,而左室舒张末期内径(LVEDD)、左房内径(LAD)水平均呈现明显升高趋势($P<0.05$);随着患者心功能级别的升高,患者血清 D-二聚体、GDF-15 及 HSP70 值均呈现明显升高态势($P<0.05$);MACE 组患者血清 D-二聚体、GDF-15 及 HSP70 值均明显高于非 MACE 组($P<0.05$);经 ROC 曲线分析显示血清 D-二聚体、GDF-15 及 HSP70 指标对 AMI 患者 PCI 术后发生 MACE 的预测效能均较高,而三项指标联合检测的效能更高($AUC=0.893$);采用 Spearman 相关系数分析显示,血清 D-二聚体、GDF-15 及 HSP70 指标均与 AMI 患者发生 MACE 具有明显正相关性($r=0.712, 0.662, 0.673, P<0.05$)。**结论** 血清 D-二聚体、GDF-15、HSP70 可反馈 AMI 患者术后心功能,上述三项指标联合检测对患者 PCI 术后并发 MACE 具有较高的预测效能,对评估患者预后具有积极效用。

关键词:急性心肌梗死; D-二聚体; 生长分化因子-15; 热休克蛋白 70; 不良心血管事件

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2023.14.017 **中图法分类号:**R446.11

文章编号:1673-4130(2023)14-1748-05 **文献标志码:**A

The predictive value and prognosis of D-Dimer, GDF-15 and HSP70 in patients with AMI complicated with MACE after PCI*

CHANG Lihui¹, WANG Shaowei¹, ZHAO Weibo²

1. Department of Cardiology; 2. Department of Pre-hospital Emergency Care,
Handan Central Hospital, Handan, Hebei 0560008, China

Abstract: Objective To investigate the predictive value of serum D-Dimer, growth differentiation factor-15 (GDF-15) and major heat shock protein (HSP70) on adverse cardiovascular events (MACE) in patients with acute myocardial infarction (AMI) undergoing percutaneous coronary intervention (PCI) and the relationship between the three indexes and the prognosis of patients. **Methods** A total of 132 patients with AMI admitted to our hospital from October 2020 to October 2021 were selected as the research objects. All patients underwent PCI in our hospital. The heart-related index values and serum D-Dimer, GDF-15 and HSP70 values of patients in each group were recorded and compared. All patients were followed up for a period of 30 days to observe whether MACE occurred in the patients. The levels of serum indicators in patients with different prognosis were compared. ROC curve was used to analyze the predictive efficacy of serum indicators for MACE in AMI patients after PCI. Spearman correlation coefficient was used to analyze the correlation between serum indexes and the prognosis of AMI patients after PCI. **Results** With the increase of cardiac function level, the left ventricular short-axis shortening rate (FS) and left ventricular ejection fraction (LVEF) decreased significantly, while the left ventricular end-diastolic diameter (LVEDD) and left atrial diameter (LAD) all increased significantly ($P<0.05$). With the increase of cardiac function level, the serum D-Dimer, GDF-15 and

* 基金项目:邯郸市科学技术研究与发展计划项目(22422083022ZC)。

作者简介:常丽辉,女,医师,主要从事心肌梗死的相关研究。

HSP70 values of patients were all significantly increased ($P < 0.05$). The serum levels of D-Dimer, GDF-15 and HSP70 in MACE group all increased significantly compared with those in non-MACE group ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that serum D-Dimer, GDF-15 and HSP70 indexes had higher predictive efficacy for MACE after PCI in AMI patients, and the combined detection efficiency of the three indexes was higher ($AUC = 0.893$). Spearman correlation coefficient analysis showed that serum D-Dimer, GDF-15 and HSP70 indexes were significantly positively correlated with MACE in AMI patients ($r = 0.712, 0.662, 0.673, P < 0.05$). **Conclusion** Serum D-Dimer, GDF-15 and HSP70 can feedback cardiac function in patients with AMI after PCI. The combined detection of the above three indicators has a high predictive efficiency for patients with MACE after PCI, and has a positive effect on evaluating the prognosis of patients.

Key words: acute myocardial infarction; D-dimer; growth differentiation factor-15; heat shock protein 70; adverse cardiovascular events

急性心肌梗死(AMI)是临床较为常见的一类心血管疾病,患者发病时往往会感受到胸骨后的持续剧烈疼痛,若不及时加以干预治疗,随着患者病情进展,很有可能会造成患者预后不良进而提高临床病死率^[1-2]。因此对于 AMI 患者进行密切观察并找到相关有效标志物进行监测来评估患者病情程度并予以针对性干预治疗至关重要。D-二聚体是一类降解产物,主要由机体内纤溶酶作用于机体纤维蛋白原并促进其转变为交联纤维蛋白而生成,该指标水平的升高提示患者接受经皮冠状动脉介入术(PCI)术后并发冠脉病变的风险也随之升高^[3-4]。血清生长分化因子-15(GDF-15)是一种能够通过激活趋化因子来加剧心肌细胞损伤和凋亡的分化因子^[5]。热休克蛋白(HSP)是反映机体内应激变化情况的一类蛋白,其中 HSP70 是 HSP 家族中最保守、最丰富和最主要的一类蛋白,目前关于该蛋白与心血管疾病的关系研究较广,提示该指标水平的变化可能对 AMI 患者 PCI 术后并发主要不良心血管事件(MACE)具有一定联系^[6]。基于此,本研究围绕接受 PCI 术的 AMI 患者展开研究,收集其临床资料及 D-二聚体、GDF-15、HSP70 指标等数据,并分析上述 3 项指标与患者术后发生 MACE 的预测价值及指标变化与患者预后的关系,现将研究结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 10 月至 2021 年 10 月期间本院收治的 AMI 患者共 132 例作为本研究对象,所有患者均在本院接受 PCI 术。患者纳入标准:(1)患者临床症状及相关诊断结果等均符合 AMI 诊断标准^[7];(2)均为首次发生 AMI;(3)患者临床资料完整;(4)患者术后临床依从性较好,配合度高,可配合完成本研究相关调查工作直至研究结束。排除标准:(1)合并严重感染性疾病者;(2)合并恶性肿瘤患者;(3)合并肝、肾等严重器质性功能障碍病变患者;(4)合并血液相关疾病患者或入本院接受治疗前曾接受过凝血相关药物治疗患者。所有患者根据其 PCI 术后的心肌梗死 Killip 分级分为 I 级组($n = 59$)、II 级组($n = 50$)、III 级组($n = 23$)。I 级组患者中男 34

例,女 25 例,年龄 51~75 岁,均值(60.33 ± 4.62)岁,其中包括 STEMI 患者 36 例,非 STEMI 患者 23 例;高血压患者 24 例,糖尿病患者 20 例,高脂血症患者 15 例。II 级组患者中男 29 例,女 21 例,年龄 50~76 岁,均值(60.75 ± 4.41)岁,其中包括 STEMI 患者 31 例、非 STEMI 患者 19 例;组内高血压患者 22 例,糖尿病患者 17 例,高脂血症患者 11 例。III 级组患者中男 15 例,女 8 例,年龄 50~72 岁,均值(60.59 ± 4.63)岁,其中包括 STEMI 患者 16 例,非 STEMI 患者 7 例;高血压患者 10 例,糖尿病患者 8 例,高脂血症患者 5 例。各组患者基线资料数据对比均未见明显统计学差异(均 $P > 0.05$),证实组间对比具有科学、合理性。本研究经本院医学科伦理委员会审批通过(伦理批号:TJ-IRB2020911)。

1.2 方法

1.2.1 治疗及随访调查 所有患者入院后均对其身体状况进行检查并收集患者临床相关资料及疾病史,根据患者实际临床状况评估其病情发展程度,并予以 PCI 术治疗来辅助患者实现有效心肌供血。随访工作从患者 PCI 术后开始进行,共 30 d,记录该期间患者 MACE 发生情况,具体包括复发心绞痛、急性心肌梗死、严重心律失常、心力衰竭、冠心病死亡等。

1.2.2 血清各指标检测 取所有患者空腹静脉血 5 mL,之后行离心机离心操作,参数设定为 3 500 r/min,离心半径 10 cm,持续离心 15 min,离心操作结束后取上清液并置于恒温为 -20°C 冰箱环境下保存待检。采用电化学发光法检测血清 D-二聚体值(检测仪器:雅培 ARCHITECT i200 SR);采用酶联免疫吸附试验测定血清 GDF-15、HSP70 值,所用试剂盒均由上海初态生物科技公司生产,均严格按照说明书进行操作。采用超声诊断仪(型号:VIVID7,美国 GECARES 公司)检查心脏彩色超声,记录并比较左室短轴缩短率(FS)、左室射血分数(LVEF)、左室舒张末期内径(LVEDD)和左房内径(LAD)。

1.3 观察指标 对比各组心脏相关指标、血清各指标水平情况;记录所有患者术后发生 MACE 的情况并对比不同预后患者血清各指标水平情况;采用 ROC

曲线分析血清各指标对 AMI 患者 PCI 术后发生 MACE 的预测效能;分析血清各指标与 AMI 患者 PCI 术后预后的相关性。

1.4 统计学处理 本研究中获得的相关数据均纳入 SPSS26.0 完成统计分析。符合正态分布的计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 *t* 检验,多组间比较采用方差分析,进一步两两比较采用 SNK-*q* 检验。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 D-二聚体、GDF-15、HSP 对预测患者术后并发 MACE 的效

能。这 3 项指标与 AMI 患者 PCI 术后预后的相关性采用 Spearman 相关分析。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 各组心脏相关指标水平比较 随着患者 Killip 分级的升高,其 FS、LVEF 水平呈现明显降低趋势,而 LVEDD、LAD 水平均呈现明显升高趋势(*P*<0.05),详见表 1。

表 1 各组心脏相关指标水平对比($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	FS(%)	LVEF(%)	LVEDD(mm)	LAD(mm)
I 级组	59	40.13±3.98	71.17±4.23	47.34±4.37	33.23±4.56
II 级组	50	35.16±3.53 [*]	62.18±4.08 [*]	50.09±4.68 [*]	38.52±4.82 [*]
III 级组	23	29.24±3.26 ^{*#}	50.44±3.86 ^{*#}	55.44±4.90 ^{*#}	43.86±5.01 ^{*#}
<i>F</i>		5.687	6.023	5.236	5.812
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:与 I 级组相比,^{*}*P*<0.05;与 II 级组相比,[#]*P*<0.05。

2.2 对比各组血清各指标水平情况 随着患者 Killip 分级的升高,患者血清 D-二聚体、GDF-15 及 HSP70 值均呈现明显升高态势(*P*<0.05),见表 2。

表 2 各组血清指标水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	D-二聚体 (mg/L)	GDF-15 (ng/L)	HSP70 (μg/L)
I 级组	59	1.51±0.13	819.98±100.64	15.19±1.75
II 级组	50	2.37±0.21 [*]	934.09±130.84	19.52±1.87
III 级组	23	2.81±0.22 ^{*#}	1075.77±153.11	24.60±1.75
<i>F</i>		10.913	9.475	11.936
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

注:与 I 级组相比,^{*}*P*<0.05;与 II 级组相比,[#]*P*<0.05。

2.3 对比不同预后患者血清各指标水平 对患者展开随访调查工作后收集患者预后情况,将发生 MACE 的患者纳入 MACE 组(*n*=31),未发生 MACE 的患者纳入非 MACE 组(*n*=101),组间对比显示 MACE 组患者血清 D-二聚体、GDF-15 及 HSP70 值均明显高于非 MACE 组(*P*<0.05),见表 3。

表 3 不同预后患者血清指标水平对比($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	D-二聚体 (mg/L)	GDF-15 (ng/L)	HSP70 (μg/L)
MACE 组	31	2.68±0.31	1 050.29±153.89	23.20±2.96
非 MACE 组	101	1.87±0.47	864.03±123.38	17.02±2.83
<i>t</i>		11.049	6.922	10.522
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

2.4 采用 ROC 曲线分析各血清指标对 AMI 患者 PCI 术后发生 MACE 的预测效能 ROC 曲线分析显

示,血清 D-二聚体、GDF-15 及 HSP70 对 AMI 患者 PCI 术后发生 MACE 的预测效能均较高,而 3 项指标联合检测的效能更高(*Z*=4.237,2.732,2.314,*P*<0.05),见表 4、图 1。

表 4 各指标单一检测及联合检测对 AMI 患者 PCI 术后发生 MACE 的预测效能分析

指标	AUC(95%CI)	灵敏度 (%)	特异度 (%)	约登 指数	截断值
D-二聚体	0.745(0.653~0.838)	73.00	72.50	45.50	2.35
GDF-15	0.728(0.634~0.821)	70.00	72.00	42.00	973.14
HSP70	0.765(0.678~0.852)	73.50	73.00	46.50	23.56
3 项联合	0.893(0.836~0.950)	82.50	79.00	61.50	—

注:—表示该项无数据。

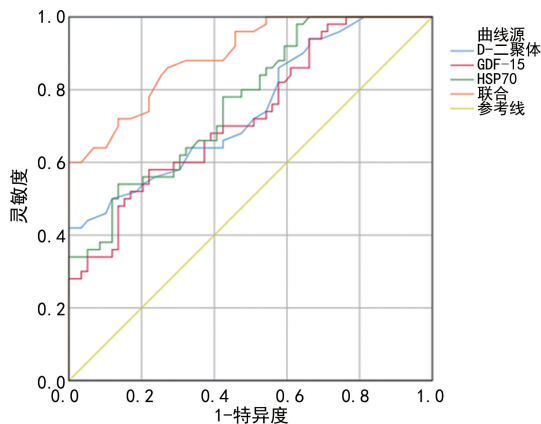


图 1 各指标单独及联合检测用于预测 AMI 患者 PCI 术后发生 MACE 的 ROC 曲线

2.5 分析血清各指标与 AMI 患者 PCI 术后预后的相关性 Spearman 相关分析显示,血清 D-二聚体、GDF-15 及 HSP70 均与 AMI 患者发生 MACE 呈正

相关性($r_s=0.712, 0.662, 0.673, P<0.05$)。

3 讨 论

AMI 的发作主要源于患者机体内冠状动脉因闭塞造成心脏部位持续缺氧、缺血状态进而使患者心肌功能受损,持续该不良状态会加剧患者临床不良症状,严重危害到患者的身心健康^[8-9]。临床相关研究显示,AMI 患者接受 PCI 术后可对冠脉堵塞部位进行有效疏通来保证血液正常流通,PCI 术在临床中的应用也成为帮助 AMI 患者保护心脏、改善心肌功能的重要方式^[10]。需要注意的是,AMI 患者经 PCI 术后并发不良事件的风险仍然存在,不良心血管事件的发生造成患者致死、致残率仍较高^[11]。因此针对 AMI 患者发病过程中展开相关生物学机制的深入研究,探讨并确认有效的血清学指标对有效预测及评估患者预后情况具有重要意义,可提高 AMI 的早期诊断水平,改善临床预后。

D-二聚体是一类与是纤溶相关的降解产物,提示该指标可能对 AMI 患者病情程度及预后的鉴别诊断具有一定临床意义。既往有国外学者研究指出,心力衰竭患者所处的不同危险分层,其 D-二聚体值也存在明显差异^[12]。另有学者围绕心力衰竭患者进行随访调查研究并分析影响该类患者预后的危险因素,结果显示 D-二聚体水平升高是造成患者发生心血管不良事件的重要因素之一^[13]。本研究结果表明,患者心功能障碍程度越高,其 D-二聚体水平也随之升高。说明 D-二聚体水平是反映 AMI 患者心功能的有效指标,且该指标对预测 AMI 患者 PCI 术后发生 MACE 具有重要临床价值,提示该指标变化情况与患者预后息息相关。分析其机制可能与 D-二聚体指标在机体内的升高机制有关,其水平反映纤维蛋白在循环中转化的程度也是血栓形成与降解的重要指标,

既往有学者在研究中指出,GDF-15 水平的过度升高会影响血管内皮细胞,加剧其氧化损伤,同时该因子水平的升高也会加剧单核细胞、巨噬细胞在内皮组织中的浸润程度,这一系列变化将直接造成机体血管狭窄程度加剧^[14]。此外,GDF-15 可促进心肌细胞中不饱和脂肪酸的有效合成,而这也是该因子对心肌细胞脂肪代谢的重要影响机制。既往有学者围绕 AMI 患者的血清学指标进行研究发现,AMI 患者中 GDF-15 水平显著升高,造成这一现象出现的原因是患者自身受疾病困扰,心肌细胞膜被破坏,进而造成 GDF-15 在血液中的大量释放,体内上升的 GDF-15 又可以诱导下游的炎性因子,导致粥样斑块的形成,促进了部分血管壁的脆性改变^[15]。本研究证实,患者心功能障碍程度越高,其 GDF-15 水平也随之升高,该指标水平变化可对患者术后 MACE 的发生起到重要预测作用,提示临床针对 AMI 患者心功能及病情程度的评估可通过监测该指标来进行辅助判断。

HSP70 是一种可与蛋白质结合并通过降解实现

蛋白质维持和折叠的因子,该因子在机体处于应激状态下可维持一定稳态。既往有学者研究发现相关研究表明,针对 HSP70 高水平状态下的环节对减少 AMI 患者发病区域具有积极效用,亦可对机体缺血再灌注损伤情况产生一定改善效用,并可防止脂多糖诱导的功能障碍^[16]。但 HSP70 是否可以成为 AMI 患者人群中新的预后预测指标还亟待进一步研究并证实。在本研究中,随着患者心功能分级的升高,其 HSP70 水平也随之升高,该指标水平变化可对患者术后 MACE 的发生起到较好的预测作用,MACE 组患者 HSP70 水平明显高于非 MACE 患者,提示 HSP70 对 AMI 患者病情进展具有一定的介入作用。

综上所述,AMI 患者中血清 D-二聚体、GDF-15、HSP70 均呈现异常高表达,且随着心功能分级的升高而升高,三项指标联合检测对 AMI 患者 PCI 术后发生 MACE 具有较好的预测效能,三项指标在临床检测中均具有便捷性等优势,针对三项指标水平的监测对评估 AMI 患者预后具有重要意义。

参考文献

- [1] SCHMIDT B M, TAMERIS M, GELDENHUYS H. Comparison of haematology and biochemistry parameters in healthy South African infants with laboratory reference intervals[J]. Trop Med Int Health, 2018, 23(1): 63-68.
- [2] HILDERINK J M, KLINKENBERG L J J, AAKRE K M, et al. Within-day biological variation and hour-to-hour reference change values for hematological parameters[J]. Clin Chem Lab Med, 2017, 55(7): 1013-1024.
- [3] 徐志鸿, 张艳飞, 杨玉豪, 等. D-二聚体对伴肌钙蛋白 I 升高的急性主动脉夹层和急性心肌梗死的鉴别诊断意义[J]. 中华急诊医学杂志, 2017, 26(5): 581-585.
- [4] 孙尧, 褚佳星, 张晓兴, 等. D-二聚体在急性心肌梗死诊断中的应用[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2019, 11(3): 357-359.
- [5] 武鑫玲, 赵友民, 姜娟. GDF-15 表达水平与心肌梗死致心力衰竭程度的关系研究[J]. 重庆医学, 2018, 47(19): 2627-2629.
- [6] 娜日罕, 周红, 董莉. 热休克蛋白 70 检测在急性心肌梗死诊断及治疗中的意义[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2019, 21(10): 1054-1057.
- [7] 洪涛. 欧洲心脏病学会 2017 版急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南更新之我见[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2017, 25(9): 483-485.
- [8] 周生辉, 柳子静, 李紫旋, 等. 急性心肌梗死合并心源性休克患者行急诊经皮冠状动脉介入治疗院内死亡危险因素[J]. 中国心血管病研究, 2022, 20(7): 602-607.
- [9] SUZUKI M, TAKAYAMA M, TAKENAKA T, et al. Contemporary antiplatelet therapy and clinical outcomes of Japanese patients with acute myocardial infarction-results from the prospective Japan acute myocardial infarction registry (JAMIR) [J]. Circ J, 2019, 83(8): 1633-1643.

(下转第 1755 页)

性表达与 I ~ II 期 NSCLC 患者术后 1 年复发有关,提示该蛋白阳性表达很可能能够增加患者术后复发的风险。相关研究表明^[15],低 MNAT1 表达可对细胞迁移产生抑制作用,高 MNAT1 表达可促进细胞的迁移,降低 MNAT1 表达可降低使癌细胞的增殖能力,使细胞周期处于 G1 期,高表达则出现相反情况,即 MNAT1 可通过对 Akt 磷酸化的促进,进而抑制 p21 表达,使细胞增殖加快,导致细胞周期进展加快,患者易复发。另外,本研究中癌组织 MNAT1 蛋白阳性表达与 I ~ II 期 NSCLC 患者术后 2 年生存有关,与上述分析一致,这也印证了癌组织 MNAT1 蛋白阳性表达与 I ~ II 期 NSCLC 患者预后有关的结论。

综上所述,在 NSCLC 癌组织中 MNAT1 蛋白阳性表达率高于癌旁组织,且癌组织 MNAT1 蛋白阳性表达与临床分期、淋巴结转移、分化程度、胸膜浸润、气道内播散、术后复发和术后 2 年生存均有关,与术后 1 年生存无关。MNAT1 能否成为 NSCLC 防控的新靶点需要进一步研究。

参考文献

[1] 孙可欣,郑荣寿,曾红梅,等. 2014 年中国肺癌发病和死亡分析[J]. 中华肿瘤杂志,2018,40(11):805-811.

[2] WU Y L, TSUBOI M, HE J, et al. Osimertinib in resected EGFR-mutated non-small-cell lung cancer[J]. N Engl J Med,2020,383(18):1711-1723.

[3] 丁伯勇,王玮,咎瑛. 表皮生长因子受体酪氨酸激酶抑制剂 AG1478 对卵巢癌细胞生物活性及纤溶酶原激活物抑制物 1 的作用机制研究[J]. 癌症进展,2021,19(10):1002-1006.

[4] 刘珍,罗永金,胡晓霞. 基于生物信息学研究细胞周期蛋白依赖性激酶抑制因子 2A 基因与宫颈癌的关系及调控机制[J]. 广西医学,2022,44(12):1378-1383.

[5] ZHANG H, ZENG L, LIU Q, et al. CVB3 VP1 interacts with

MAT1 to inhibit cell proliferation by interfering with Cdk-activating kinase complex activity in CVB3-induced acute pancreatitis[J]. PLoS Pathog,2021,17(2):e1008992.

[6] 赖斯. 肺癌实用指南[M]. 北京:人民军医出版社,2010.

[7] 中国抗癌协会肺癌专业委员会. 2007 中国肺癌临床指南[M]. 北京:人民卫生出版社,2007.

[8] QIU C, SU W, SHEN N, et al. MNAT1 promotes proliferation and the chemo-resistance of osteosarcoma cell to cisplatin through regulating PI3K/Akt/mTOR pathway[J]. BMC Cancer,2020,20(1):1187.

[9] 马宁,邢怡桥. 细胞周期蛋白依赖性激酶 5 的生物学功能与相关疾病治疗[J]. 医学综述,2020,26(2):246-251.

[10] BERNARD M, YANG B, MIGNEAULT F, et al. Autophagy drives fibroblast senescence through MTORC2 regulation[J]. Autophagy,2020,16(11):2004-2016.

[11] HOFFMANN H H, SCHNEIDER W M, ROZEN-GAGNON K, et al. TMEM41B is a pan-flavivirus host factor[J]. Cell,2021,184(1):133-148.

[12] MARTINEZ-REYES I, CARDONA L R, KONG H, et al. Mitochondrial ubiquinol oxidation is necessary for tumour growth[J]. Nature,2020,585(7824):288-292.

[13] LI M, JIN S, CAO Y, et al. Emodin regulates cell cycle of non-small lung cancer (NSCLC) cells through hyaluronan synthase 2 (HA2)-HA-CD44/receptor for hyaluronic acid-mediated motility (RHAMM) interaction-dependent signaling pathway[J]. Cancer Cell Int,2021,21(1):19.

[14] 陈雅,关结霞,申洪. MNAT1 在非小细胞肺癌的表达及对其细胞生物学行为的影响[J]. 中华病理学杂志,2019,48(8):626-632.

[15] LI L, SUN D, LI X, et al. Identification of key circRNAs in non-small cell lung cancer[J]. Am J Med Sci,2021,361(1):98-105.

(收稿日期:2022-12-26 修回日期:2023-04-12)

(上接第 1751 页)

[10] 马彦鹏,彭瑜,吴增颖,等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值与 PCI 术后 AMI 患者死亡的关系及其预测价值[J]. 心血管康复医学杂志,2021,30(1):1-5.

[11] 邹婷婷,张频,李利,等. AMI 患者 PCI 术预后及评价的研究进展[J]. 南昌大学学报(医学版),2021,61(1):83-87.

[12] 徐志鸿,张艳飞,杨玉豪,等. D-二聚体对伴肌钙蛋白 I 升高的急性主动脉夹层和急性心肌梗死的鉴别诊断意义[J]. 中华急诊医学杂志,2017,26(5):581-585.

[13] 余雯静,王大新. 急性感染诱发急性心肌梗死的临床特点及炎症指标相关分析[J]. 临床心血管病杂志,2021,37

(7):615-619.

[14] 卫兵艳,尚小森,冯涛,等. GDF-15 对急性心肌梗死小鼠心脏血管新生及心功能的影响[J]. 山西医科大学学报,2020,51(2):134-140.

[15] 占文明,闫旭. NT-proBNP、GDF-15 水平变化与老年冠心病患者 PCI 术后发生心力衰竭的关系[J]. 检验医学与临床,2021,18(23):3439-3442.

[16] 刘锋瑞,高红艳,王丽,等. 热休克蛋白 70 基因多态性与慢性心力衰竭患者预后的相关性研究[J]. 临床心血管病杂志,2018,34(6):572-577.

(收稿日期:2022-12-18 修回日期:2023-04-08)