·临床研究·

主动脉内球囊反搏术在老年心肌梗死中的应用

祝玮容,高敏*,陆轶晟,吴玉涛
(上海中医药大学附属曙光医院介入中心,上海 201203)

【摘 要】 目的 分析ST段抬高型心肌梗死(STEMI)伴心原性休克老年患者介入治疗中应用预防性置入主动脉内球囊反搏(IABP)的主要心血管不良事件(MACE)发生现状和影响因素,并探讨对生活质量的影响。**方法** 回顾性分析2020年2月至2023年1月上海中医药大学附属曙光医院介入中心接受介入治疗中应用IABP的150例老年STEMI伴心原性休克患者的临床资料,根据术后1年内是否发生MACE,将发生MACE的患者设为发生组(45例),将未发生MACE的患者设为非发生组(105例)。统计分析患者的一般资料、MACE的发生情况,采用明尼苏达心力衰竭生活质量量表(MLHFQ)评价患者的生活质量。采用SPSS 22.0软件进行数据分析。根据数据类型,组间比较分别采用t检验、方差分析及χ^2检验。采用多因素logistic回归分析发生MACE的影响因素。采用Spearman相关分析MACE发生情况与生活质量的相关性。**结果** 150例患者中,共有45例(30.0%)发生MACE。发生MACE患者的MLHFQ生活质量总分为(39.84±2.05)分,未发生MACE患者的MLHFQ生活质量总分为(33.27±2.06)分。未发生组和发生组的年龄、是否吸烟、合并糖尿病和合并高脂血症、左室射血分数(LVEF)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、血清超敏C反应蛋白(hs-CRP)、血红蛋白、心肌肌钙蛋白I(cTnI)、脂蛋白a[Lp(a)]水平比较,差异均有统计学意义(均$P<0.05$)。logistic回归分析结果显示,年龄、吸烟、合并糖尿病、合并高脂血症、LVEF、LDL-C、hs-CRP、血红蛋白、cTnI、Lp(a)是老年STEMI伴心原性休克介入治疗中应用IABP发生MACE的危险因素($P<0.05$)。心绞痛再发作、严重心力衰竭、再发心肌梗死和脑卒中与生活质量总分呈负相关($r=-0.432,-0.527,-0.563,-0.413$;$P<0.05$)。**结论** 老年STEMI伴心原性休克介入治疗中应用IABP的MACE发生率较高,生活质量较低。年龄、吸烟、合并糖尿病、合并高脂血症、LVEF、LDL-C、hs-CRP、血红蛋白、cTnI和Lp(a)是发生MACE的危险因素,且患者MACE的发生与生活质量呈负相关。

【关键词】 老年人;ST段抬高型心梗;心原性休克;主动脉内球囊反搏;主要心血管不良事件
【中图分类号】 R541.4 **【文献标志码】** A **【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2025.06.084

Application of intra-aortic balloon pump in elderly patients with myocardial infarction

Zhu Weirong, Gao Min*, Lu Yisheng, Wu Yutao
(Interventional Center, Shuguang Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201203, China)

【Abstract】 Objective To analyze the incidence and influencing factors of major adverse cardiovascular events (MACE) caused by the interventional intra-aortic balloon pump (IABP) for ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) in the elderly with cardiogenic shock, and to explore its impact on quality of life. **Methods** A retrospective analysis was made of the clinical data of 150 elderly patients with STEMI complicated with cardiogenic shock, who underwent IABP for interventional treatment at the Interventional Center of Shuguang Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine from February 2020 to January 2023. Based on the occurrence of MACE within one year after surgery, the patients were divided into MACE group ($n=45$) and non-MACE group ($n=105$). The general information of patients and the occurrence of MACE were statistically analyzed. The Minnesota living with heart failure questionnaire (MLHFQ) was used to evaluate the quality of life of patients. SPSS 22.0 was used for statistical analysis. Data comparison between two groups was performed using t test, analysis of variance or χ^2 test depending on data type. Multivariate logistic regression analysis was conducted to analyze the influencing factors of MACE. Spearman correlation analysis was used to analyze the correlation between MACE and quality of life. **Results** Among 150 patients, 45 (30.00%) developed MACE. The total MLHFQ score was (39.84±2.05) points for the MACE group and (33.27±2.06) points for the non-MACE group. There were significant differences between the non-MACE group and the MACE group in age, smoking, diabetes mellitus and hyperlipidemia, left ventricular ejection fraction (LVEF), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), serum high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), hemoglobin, cardiac muscle calcium and protein I (cTnI), lipoprotein a [Lp(a)] ($P<0.05$). Logistic regression analysis showed that age, smoking, diabetes mellitus,

收稿日期:2024-04-17;**接受日期**:2024-06-05
基金项目:国家自然科学基金(81774268);上海市科学技术委员会科技支撑项目(21S21900400)
通信作者:高敏,E-mail:rainmm1982@163.com

hyperlipidemia, LVEF, LDL-C, hs-CRP, hemoglobin, cTnI, Lp(a) were risk factors for MACE in the elderly undergoing interventional IABP for STEMI with cardiogenic shock ($P<0.05$). Recurrent angina, severe heart failure, recurrent myocardial infarction, and stroke were negatively correlated with total quality of life scores ($r=-0.432$, -0.527, -0.563, -0.413; $P<0.05$). **Conclusion** The incidence of MACE in the elderly undergoing interventional IABP for STEMI with cardiogenic shock is high, and their quality of life is low. Age, smoking, diabetes mellitus, hyperlipidemia, LVEF, LDL-C, hs-CRP, hemoglobin, cTnI, and Lp(a) are the risk factors for MACE, and the occurrence of MACE in patients is negatively correlated with the quality of life.

【Key words】 aged; ST-elevation myocardial infarction; cardiogenic shock; intra-aortic balloon pump; major adverse cardiovascular events

This study was supported by the National Natural Science Foundation of China (81774268) *and the Science and Technology Support Project of the Shanghai Science and Technology Commission* (21S21900400).

Corresponding author: *Gao min*, *E-mail*: *rainmm1982@163.com*

急性心肌梗死是冠心病的严重类型[1],其发病迅速、病情恶化快,且发病率和死亡率均较高,分为 ST 段抬高型和非 ST 段抬高型。ST 段抬高型心肌梗死(ST-segment elevation infarction, STEMI)是临床急诊常见病,STEMI 后常伴有恶性心律失常和急性心力衰竭[2],目前主要以经皮冠状动脉介入手术治疗为主[3],可以迅速、全面且持续地恢复梗死相关的血管,重建冠状动脉的血流,维护心脏的正常功能,从而提高治疗的成功率。主动脉内球囊反搏(intra-aortic balloon pump,IABP)是急性心肌梗死治疗中最常用的辅助循环工具之一。有研究证明,IABP 可以有效地改善患者的血流动力学,提高心输出量,获得了显著的治疗效果[4]。2023 年欧洲心脏病学会(European Society of Cardiology,ESC)急性冠状动脉综合征指南指出急性冠状动脉综合征(acute coronary syndrome, ACS)伴机械并发症引起的血流动力学不稳定或心原性休克,才考虑使用 IABP。STEMI 并发心原性休克的患者中,主要心血管不良事件(major adverse cardiovascular events, MACE)被认为是最为严重的并发症,也是导致这些患者死亡的主要原因之一[5]。因此,本研究分析老年 STEMI 伴心原性休克患者 MACE 发生现状和影响因素,以及对生活质量的影响,以期为早期临床治疗提供有价值的参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

回顾性分析 2020 年 2 月至 2023 年 1 月在上海中医药大学附属曙光医院介入中心接受治疗的 150 例 STEMI 伴心原性休克介入治疗中应用 IABP 老年患者的临床资料,根据术后 1 年内是否发生 MACE 分为发生组($n=45$)和未发生组($n=105$)。纳入患者均签署书面知情同意书。本研究获得了上海中医药大学附属曙光医院伦理委员会的批准(伦理号:2024-1588-171-01)。

纳入标准:(1)符合《急性 ST 段抬高型心肌梗死溶栓治疗的合理用药指南》[6]疾病诊断标准;(2)合并心原性休克,即收缩压(systolic blood pressure, SBP)≤80 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa)、舒张压(diastolic blood pressure,DBP)≤60 mmHg 或原有高血压患者 SBP≤100 mmHg 或血压降低≥80 mmHg,持续 30 min 以上;(3)伴机械并发症引起的血流动力学不稳定;(4)术中给予 IABP 治疗;(5)年龄≥60 岁;(6)既往无陈旧性心肌梗死病史。排除标准:(1)合并严重肝肾疾病、恶性肿瘤;(2)近半年内有手术史;(3)IABP 禁忌证;(4)心脏瓣膜疾病、心肌炎、急性心包炎等心血管疾病;(5)临床资料信息缺失。

1.2 方法

患者入院后收集各项临床资料,包括性别、年龄、体质量指数、文化程度、心率、是否吸烟、是否饮酒、是否焦虑或抑郁、合并糖尿病、合并高血压、合并高脂血症、病变血管支数、病变血管部位,检测术后患者的左室射血分数(left ventricular ejection fraction,LVEF)、高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、三酰甘油(triglyceride, TG)、肌酐(creatinine, Cr)、尿酸(uric acid, UA)、血清超敏 C 反应蛋白(serum high-sensitivity C-reactive protein, hs-CRP)水平、血红蛋白、血浆凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)、纤维蛋白原(fibrinogen, FIB)、心肌肌钙蛋白 I(cardiac troponin I, cTnI)、脂蛋白 a[lipoprotein(a), Lp(a)]等指标。收集患者术后 1 年内发生 MACE(包括心绞痛再发作、急性心肌梗死、严重心力衰竭、再发心肌梗死、脑卒中)情况。

1.3 生活质量评估

采用明尼苏达心力衰竭生活质量量表[7](Minnesota living with heart failure questionnaire, MLHFQ)

评价患者在术后3个月的生活质量,该量表包括情感(5个条目)、身体活动(8个条目)及症状(8个条目)3个维度,各条目计分0~5分,得分越低提示生活质量越高。

1.4 统计学处理

采用SPSS 22.0统计软件进行数据分析。计量资料用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用独立样本t检验或方差分析;计数资料用例数(百分率)表示,采用χ^2检验。采用logistic回归分析患者MACE发生的影响因素,采用Spearman秩相关分析MACE发生情况与生活质量的相关性。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 患者MACE发生的现状

150例患者中,共有45例(30.0%)发生MACE。其中心绞痛再发作24例(53.33%)、严重心力衰竭5例(11.11%)、再发心肌梗死9例(20.00%)和脑卒中7例(15.56%)。

2.2 发生MACE患者的生活质量

发生MACE患者的MLHFQ生活质量总分为(39.84±2.05)分,其中情感得分(6.40±1.38)分、身体活动得分(17.21±2.26)分及症状得分(16.23±1.15)分。未发生MACE患者的MLHFQ生活质量总分为(33.27±2.06)分,其中情感得分(5.03±1.12)分、身体活动得分(14.52±2.13)分及症状得分(13.72±1.58)分。

2.3 患者MACE发生的单因素分析

未发生组和发生组的性别、体质量指数、受教育程度、饮酒、心率、合并高血压、焦虑和抑郁、病变血管支数、病变血管部位、HDL-C、TC、TG、Cr、UA、PT、APTT、FIB比较,差异均无统计学意义(均$P>0.05$);未发生组和发生组的年龄、吸烟、合并糖尿病和合并高脂血症、LVEF、LDL-C、hs-CRP、血红蛋白、cTnI、Lp(a)比较,差异均有统计学意义(均$P<0.05$;表1)。

2.4 MACE多因素logistic回归分析

以患者MACE发生为自变量,以表1单因素分析结果中$P<0.05$的变量为因变量行logistic回归分析。结果显示,年龄、合并糖尿病、合并高脂血症、LVEF、LDL-C、hs-CRP、血红蛋白、cTnI、Lp(a)是老年ST段抬高型心肌梗死伴心原性休克介入治疗中应用IABP发生MACE的危险因素($P<0.05$;表2)。

2.5 MACE发生情况与生活质量的关系

心绞痛再发作、严重心力衰竭、再发心肌梗死、脑卒中与MACE发生患者生活质量总分呈负相关($r=-0.432,-0.527,-0.563,-0.413$;$P<0.05$)。

3 讨 论

急性STEMI是因冠状动脉突发急性完全闭塞造成血供停止,以致供血区域内心室壁心肌透壁性坏死,死亡率较高[8,9]。对于STEMI伴心原性休克患者,经皮冠状动脉介入治疗被视为首选的治疗方法,且在临床实践中也取得了较高的疗效,IABP作为一种应用广泛且效果显著的心室辅助治疗手段,能有效改善患者的血流动力学状况,有助于维护或增强患者的心功能,提高预后[10]。然而对于病情严重的患者仍面临着很高的MACE风险[11]。

本研究回顾性分析了150例老年STEMI伴心原性休克介入治疗中应用IABP患者的临床资料,结果显示,术后1年,共有45例(30.00%)患者发生MACE,发生MACE患者的MLHFQ生活质量总分为(39.84±2.05)分。对患者发生MACE的影响因素进行分析,结果显示:年龄、吸烟、合并糖尿病、合并高脂血症、LVEF、LDL-C、hs-CRP、血红蛋白、cTnI和Lp(a)是老年STEMI伴心原性休克介入治疗中应用IABP发生MACE的危险因素($P<0.05$),究其原因如下。(1)当前,我国面临着人口老龄化的加速趋势,有研究表明,与年轻人群相比,老年人患STEMI伴心原性休克的风险逐步上升,与之相关的并发症和死亡率显著增加,因此,MACE的发生概率也会随之上升。(2)吸烟患者可能会受到烟草中NO的不良影响,导致血小板凝聚功能受损,进一步损害内皮细胞功能,引发动脉粥样硬化,从而对MACE的形成产生不良影响。随着吸烟时间的延长或吸烟数量的增加,MACE的发生风险也随之增加,本研究与其他研究结果一致[12]。(3)糖尿病、高脂血症均可加重缺血再灌注和心肌梗死的严重性,损伤血管内皮,加速动脉粥样硬化的发展,是发生MACE风险的关键因素,由于患者年龄较大,身体机能逐渐下降,且极易并发糖尿病、高脂血症,加大介入治疗的难度,也会增加MACE的发生[13]。(4)LVEF是左心室射血能力的一个指标,当左心室射血功能低于50%或更低时,心脏的排血量减少,心功能会降低,患者的病情变得更加严重,从而影响预后,导致MACE的发生。(5)当LDL-C和Lp(a)升高时,被氧化的LDL-C数量增加,黏附于血管的内壁上,可加速动脉粥样硬化及血管内斑块的形成,进一步导致血管狭窄或阻塞,加重心肌损伤和局部或全身炎症反应,提高MACE的风险[14]。(6)hs-CRP是炎症性刺激时肝细胞合成的急性时相蛋白,当机体组织发生炎症反应或血管损伤后,会释放大量炎症细胞,造成炎症

表 1 MACE 发生的单因素分析

Table 1 Univariate analysis of MACE occurrence

Item	MACE group(n=45)	Non-MACE group(n=105)	χ^2/t	P value
Gender[n(%)]			0.853	0.765
Male	31(68.89)	73(69.52)		
Female	14(31.11)	32(30.48)		
Age[n(%)]			5.162	<0.05
≥70 years	28(62.22)	50(47.62)		
<70 years	17(37.78)	55(52.38)		
BMI[n(%)]			0.713	0.625
<22 kg/m^2	26(57.78)	63(60.00)		
≥22 kg/m^2	19(42.22)	42(40.00)		
Education[n(%)]			0.428	0.635
Junior high school and below	22(48.89)	50(47.62)		
High school and above	23(51.11)	55(52.38)		
Drinking[n(%)]	27(60.00)	68(64.76)	0.685	0.512
Heart rhythm [n(%)]			0.812	0.526
65-<75 beats/min	16(35.56)	37(35.24)		
75-100 beats/min	29(64.44)	68(64.76)		
Smoking[n(%)]	32(71.11)	45(42.86)	7.465	<0.05
Hypertension[n(%)]	30(66.67)	64(60.95)	4.315	0.823
Diabetes mellitus[n(%)]	26(57.78)	30(28.57)	9.351	<0.05
With hyperlipidemia[n(%)]	33(73.33)	33(31.43)	8.326	<0.05
With anxiety or depression[n(%)]	25(55.56)	61(58.10)	3.217	0.506
Number of diseased blood vessel branches[n(%)]			0.268	0.352
Single lesion	9(20.00)	22(20.95)		
Two lesions	27(60.00)	55(52.38)		
≥Three lesions	9(20.00)	28(26.67)		
Location of diseased blood vessels[n(%)]			0.365	0.410
Left main trunk	13(28.89)	26(24.76)		
Left anterior descending branch	17(37.78)	42(40.00)		
Left circumflex branch	9(20.00)	22(20.95)		
Right coronary artery	6(13.33)	15(14.29)		
LVEF(%, $\bar{x}\pm s$)	48.16±6.39	57.25±6.79	6.187	<0.05
HDL-C(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	2.09±0.53	2.08±0.61	1.295	0.317
LDL-C(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	3.26±1.32	2.29±0.89	5.017	<0.05
TC(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	4.39±0.49	4.18±0.52	2.358	0.656
TG(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	1.65±0.55	1.49±0.30	1.679	0.305
Cr(μmol/L, $\bar{x}\pm s$)	81.05±6.57	81.61±7.03	0.326	0.591
UA(μmol/L, $\bar{x}\pm s$)	300.19±65.31	300.22±66.15	0.652	0.327
hs-CRP(mg/L, $\bar{x}\pm s$)	17.85±2.51	9.01±1.68	9.327	<0.05
Hemoglobin(g/L, $\bar{x}\pm s$)	75.16±16.35	97.69±23.18	5.307	<0.05
PT(s, $\bar{x}\pm s$)	12.67±2.56	11.54±2.23	1.928	0.135
APTT(s, $\bar{x}\pm s$)	30.69±2.38	29.51±2.69	1.689	0.130
FIB(g/L, $\bar{x}\pm s$)	3.29±1.32	3.30±1.69	0.512	0.322
CTnI(ng/ml, $\bar{x}\pm s$)	66.59±5.13	43.26±3.54	8.369	<0.05
Lp(a)(mg/L, $\bar{x}\pm s$)	231.27±8.56	179.28±9.24	7.375	<0.05

MACE: major adverse cardiovascular events; BMI: body mass index; LVEF: left ventricular ejection fraction; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol; LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol; TC: total cholesterol; TG: triglyceride; Cr: creatinine; UA: uric acid; hs-CRP: serum high-sensitivity C-reactive protein; PT: prothrombin time; APTT: activated partial thromboplastin time; FIB: fibrinogen; cTnI: cardiac troponin I; Lp(a): lipoprotein(a).

表 2 多因素 logistic 回归分析 MACE 发生的影响因素

Table 2 Multivariate logistic regression analysis of influencing factors of MACE occurrence

Factor	β	SE	$Wald\ \chi^2$	P value	OR	95%CI
Age	0.312	0.058	13.568	0.016	1.165	0.659-1.236
Smoking	0.225	0.156	13.215	0.020	4.236	1.032-1.238
Diabetes mellitus	0.237	0.023	9.359	0.023	1.623	0.953-1.087
Hyperlipidemia	0.349	0.358	8.236	0.020	3.571	1.012-3.658
LVEF	1.621	0.656	5.328	0.022	1.925	1.659-3.012
LDL-C	0.436	0.185	4.395	0.019	1.567	1.086-2.339
hs-CRP	1.536	0.813	3.251	0.032	4.323	2.163-3.531
Hemoglobin	0.586	0.197	5.326	0.019	2.164	1.016-2.355
CTnI	0.352	0.208	5.360	0.020	1.329	1.036-1.598
Lp(a)	0.165	0.189	4.352	0.030	1.513	1.021-1.529

MACE: major adverse cardiovascular events; LVEF: left ventricular ejection fraction; LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol; hs-CRP: serum high-sensitivity C-reactive protein; cTnI: cardiac troponin I; Lp(a): lipoprotein(a).

级联扩增反应,损伤血管内皮,加快动脉粥样硬化进展,病情越重,hs-CRP 升高越明显,是发生 MACE 风险的关键因素[15]。(7)血红蛋白水平的降低意味着血液中的氧含量减少,降低机体的耐受能力,对 STEMI 患者而言,心肌供氧和耗氧之间的平衡决定了心肌梗死和脑卒中的发生率。(8)cTnI 是心肌损伤的重要标志物,当心肌受损时,其水平会升高,研究提示 cTnI 与 MACE 的发生存在着紧密的联系[16]。此外,研究表明,使用 IABP 治疗能提高老年 STEMI 伴心源性患者的生存率,但也存在一定的心血管不良事件[17],如本研究中出现的心绞痛再发作、严重心力衰竭、再发心肌梗死和脑卒中,这些不良事件对患者的生活质量产生了负面影响,与患者的生活质量呈负相关。

综上,老年 STEMI 伴心原性休克患者介入治疗中应用 IABP 则 MACE 发生率较高,其生活质量较低。年龄、吸烟、合并糖尿病、合并高脂血症、LVEF、LDL-C、hs-CRP、血红蛋白、cTnI 和 Lp(a)是老年 STEMI 伴心原性休克介入治疗中应用 IABP 发生 MACE 的危险因素,且患者 MACE 的发生与患者的生活质量呈负相关。

【参考文献】

[1] Lindahl B, Baron T, Albertucci M, *et al*. Myocardial infarction with non-obstructive coronary artery disease[J]. EuroIntervention, 2021, 17(11): e875-e887. DOI: 10.4244/EIJ-D-21-00426.

[2] 王国位, 李梦琦, 钟文波, 等. 血栓抽吸对 ST 段抬高型心肌梗死患者急诊 PCI 术中主要不良心脏事件的影响[J]. 解放军医学院学报, 2019, 40(7): 609-613. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5227.2019.07.002.

[3] 苗琨, 蒋建刚, 严江涛, 等. 主动脉内球囊反搏对急性心肌梗死合并心原性休克患者预后的影响及相关因素分析[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2019, 27(11): 641-648. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8812.2019.11.009.

[4] 韩宗茂, 高洁, 高传玉, 等. 早期血运重建及体外膜肺氧合支持治疗急性心肌梗死合并心原性休克的疗效观察及影响因素分析[J]. 中国循环杂志, 2021, 36(5): 433-438. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2021.05.004.

[5] 杜耀, 朱彬彬, 刘亚慧, 等. 主动脉内球囊反搏治疗急性心肌梗死合并心原性休克的研究进展[J]. 中国心血管杂志, 2022, 27(6): 602-605. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2022.06.021.

[6] *Anon*.《急性 ST 段抬高型心肌梗死溶栓治疗的合理用药指南》第 2 版在京发布[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2018, 10(12): 139.

[7] Cong J, Zhu Y, Du J, *et al*. Mapping the Minnesota living with heart failure questionnaire (MLHFQ) to SF-6Dv2 in Chinese patients with heart failure[J]. Health Qual Life Outcomes, 2022, 20(1): 98. DOI: 10.1186/s12955-022-02004-x.

[8] 谭静, 张迎花, 司瑾, 等. 75 岁及以上急性 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗状况及预后[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2022, 21(8): 597-601. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2022.08.128.

[9] 杜阳阳, 崔勇波, 李海芹. 急性心肌梗死 PCI 术后主要不良心血管事件的发生率及影响因素[J]. 深圳中西医结合杂志, 2023, 33(22): 118-121. DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2023.22.035.

[10] 陈红伟, 苏淑红, 王志方, 等. 老年急性心肌梗死患者主要不良心血管事件的影响因素分析及预测研究[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2022, 24(3): 260-263. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2022.03.010.

[11] Stehli J, Martin C, Brennan A, *et al*. Sex differences persist in time to presentation, revascularization, and mortality in myocardial infarction treated with percutaneous coronary intervention[J]. J Am Heart Assoc, 2019, 8(10): e012161. DOI: 10.1161/jaha.119.012161.

[12] Alushi B, Douedari A, Froehlig G, *et al*. Impella *versus* IABP in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock[J]. Open Heart, 2019, 6(1): e000987. DOI: 10.1136/openhrt-2018-000987.

[13] Saito Y, Kobayashi Y. Percutaneous coronary intervention strategies in patients with acute myocardial infarction and multivessel disease: completeness, timing, lesion assessment, and patient status[J]. J Cardiol, 2019, 74(2): 95-101. DOI: 10.1016/j.jjcc.2019.04.001.

[14] Jagannathan R, Patel SA, Ali MK, *et al*. Global updates on cardiovascular disease mortality trends and attribution of traditional risk factors[J]. Curr Diab Rep, 2019, 19(7): 44. DOI: 10.1007/s11892-019-1161-2.

[15] Alebna PL, Han CY, Ambrosio M, *et al*. Association of lipoprotein(a) with major adverse cardiovascular events across hs-CRP: a systematic review and meta-analysis[J]. JACC Adv, 2024, 3(12): 101409. DOI: 10.1016/j.jacadv.2024.101409.

[16] Lehmann LH, Heckmann MB, Bailly G, *et al*. Cardiomuscular biomarkers in the diagnosis and prognostication of immune checkpoint inhibitor myocarditis[J]. Circulation, 2023, 148(6): 473-486. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.123.062405.

[17] Qin Z, Du Y, Zhou Q, *et al*. NT-proBNP and major adverse cardiovascular events in patients with ST-segment elevation myocardial infarction who received primary percutaneous coronary intervention: a prospective cohort study[J]. Cardiol Res Pract, 2021, 2021: 9943668. DOI: 10.1155/2021/9943668.

(编辑:温玲玲)