

急性 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗术后合并恶性室性心律失常的影响因素

邵亚晓¹ 李现立² 贾研研³ 宋光耀⁴

【摘要】 目的 探究急性 ST 段抬高型心肌梗死(Acute Myocardial Infarction,AMI)患者,经皮冠状动脉介入治疗(Percutaneous Coronary Intervention,PCI)术后住院期间出现恶性室性心律失常(Malignant Ventricular Arrhythmia,MVA)的影响因素。方法 选取本院 2023 年 1 月至 2024 年 12 月 AMI 且行 PCI 患者 126 例作为研究对象。根据患者 PCI 术后住院期间是否发生了 MVA 进行分组。其中无 MVA 组 43 例、MVA 组 83 例。收集患者资料,包括基本信息、血液学指标、心电图指标、冠状动脉造影等。采用 Logistic 回归分析探究产生 MVA 的影响因素。结果 发现,PCI 术后住院期间出现 MVA 的危险因素包括 Killip 分级 \geq Ⅲ级 [OR=1.988, 95%CI(1.045,3.781)]、白细胞计数[OR=1.090,95%CI(1.020,1.165)]、C 反应蛋白[OR=1.154,95%CI(1.063,1.253)]、血肌酐[OR=1.036,95%CI(1.017,1.054)]、白蛋白[OR=1.032,95%CI(1.004,1.061)]、碎裂 QRS 波[OR=6.025,95%CI(2.504,14.499)],保护因素是血钾[OR=0.582,95%CI(0.354,0.955)]($P<0.05$)。结论 Killip 分级、白细胞计数、C 反应蛋白、血肌酐、白蛋白、碎裂 QRS 指标可能影响 AMI 患者 PCI 术后住院期间发生 MVA,临床应予以重视,尽早干预。

【关键词】 急性 ST 段抬高型心肌梗死; 恶性室性心律失常; 影响因素分析; 心电图

[中图分类号] R541.7 R540.4+1 [文献标识码] A [文章编号] 1005-0272(2025)05-334-05

[引用格式] 邵亚晓,李现立,贾研研,等.急性 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗术后合并恶性室性心律失常的影响因素[J].临床心电学杂志,2025,34(5):334-338.

Study on the influencing factors of malignant ventricular arrhythmia in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction following percutaneous coronary intervention SHAO Yaxiao¹, LI Xianli², JIA Yanyan³, SONG Guangyao⁴. 1. Second Ward, Department of Cardiovascular Medicine, Staff General Hospital of Anyang Iron and Steel Group Co., LTD., Anyang Henan 455000, China; 2. No.2 Department of Cardiology, Anyang District Hospital, Anyang Henan 455000, China; 3. No.1 Department of Cardiology, Anyang District Hospital, Anyang Henan 455000, China; 4. Department of Cardiovascular Medicine, Staff General Hospital of Anyang Iron and Steel Group Co., LTD., Anyang Henan 455000, China.

【Abstract】 Objective To explore the influencing factors of malignant ventricular arrhythmias (MVA) during hospitalization after percutaneous coronary intervention (PCI) in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction (AMI). **Methods** A total of 126 patients with AMI who underwent PCI in our hospital from January 2023 to December 2024 were divided into the MVA group ($n=43$) and non-MVA group ($n=83$) by in-hospital MVA occurrence after PCI. Collect the clinical data of the patients, including general information, hematological indicators, electrocardiogram indicators, coronary angiography indicators, etc. Multivariate Logistic regression analysis was used to explore the influencing factors of MVA during the hospitalization of patients with

作者单位: 455000 河南 安阳, 安阳钢铁集团有限责任公司职工总医院心血管内科二病区(邵亚晓); 455000 河南 安阳, 安阳地区医院心内二科(李现立); 455000 河南 安阳, 安阳地区医院心内一科(贾研研); 455000 河南 安阳, 安阳钢铁集团有限责任公司职工总医院心血管内科(宋光耀)

作者简介: 邵亚晓, 主要从事急性心肌梗死的治疗工作。

通信作者: 宋光耀, E-mail: 13783893449@163.com

AMI after PCI. **Results** It was found that the risk factors for MVA during hospitalization after PCI included Killip classification \geq grade III [OR=1.988, 95% CI(1.045, 3.781)], white blood cell count [OR=1.090, 95% CI(1.020, 1.165)], C-reactive protein [OR=1.154, 95% CI(1.063, 1.253)], serum creatinine [OR=1.036, 95% CI(1.017, 1.054)], albumin [OR=1.032, 95% CI(1.004, 1.061)], and fragmented QRS wave [OR=6.025, 95% CI(2.504, 14.499)], while the protective factor was serum potassium [OR=0.582, 95% CI(0.354, 0.955)] ($P<0.05$). **Conclusion** Killip grade \geq III, white blood cell count, C-reactive protein, serum creatinine, albumin, blood potassium, and broken QRS waves may affect the occurrence of MVA during the hospitalization of patients with AMI after PCI. Clinically, attention and intervention should be carried out as early as possible.

【Keywords】 Acute ST-segment elevation myocardial infarction; Malignant ventricular arrhythmia; Analysis of Influencing factors; Electrocardiogram

AMI 发病迅速、病情进展快,且死亡率高。随着经济水平的发展,人们的生活方式出现明显改变,人口老龄化形势的不断加剧,均导致 AMI 的发病率呈逐年递增趋势,且患者年龄愈发年轻化^[1]。这不仅给患者带来了巨大的健康威胁,也增加了医疗系统的负担。尽管近年来再灌注治疗取得了显著进展,AMI 患者的死亡率仍较高,其中心源性猝死是主要的致命并发症。MVA 包括持续性室性心动过速和心室颤动,是心源性猝死的主要原因^[2]。尽管 PCI 已成为 AMI 患者的主要治疗手段,但术后仍有不少患者出现 MVA,导致不良预后^[3]。因此,及时识别高危患者,准确评估临床预后,并预防 MVA 的发生,是临床预防全因死亡的关键。筛选出可能的影响指标对于预防 AMI 恶性室性心律失常并发症具有重要价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取本院 2023 年 1 月至 2024 年 12 月行 PCI 治疗的 AMI 患者 126 例作为研究对象。

1.2 诊断标准

参考相关指南诊断 AMI、MVA^[4-5]。

1.3 纳入标准

①确诊为 AMI;②首次发病;③发病后 12 h 内行 PCI;④经过了患者及家属的同意,并签订知情同意书。

1.4 排除标准

①合并先天性心脏病、心肌炎、肥厚型心肌病等;②存在恶性肿瘤或者免疫性疾病;③合并急性感染性疾病;④合并精神疾病;⑤血液系统疾病、肝肾疾病等。

1.5 分组方法

根据患者 PCI 术后住院期间是否出现 MVA 进

行分组,分为 MVA 组 43 例、无 MVA 组 83 例。

1.6 资料收集

包括一般资料、血液学指标、心电图指标、冠脉造影指标等。一般资料如年龄、性别、体质指数、个人史(饮酒史、吸烟史)、病史(糖尿病史、高血压史)、入院时收缩压、舒张压及 Killip 分级。在患者进入导管室前完善血液学指标,包括白细胞计数、血小板、中性粒细胞计数、淋巴细胞、C 反应蛋白、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇、血肌酐、总胆固醇、总胆红素、白蛋白、血钾、肌钙蛋白 I、肌酸激酶同工酶等。入院后完善心电图,记录 QT 间期、碎裂 QRS 波。根据冠状动脉造影结果,记录患者心肌梗死部位,累及血管支数等指标。

1.7 统计学分析

采用 SPSS 26.0 统计学软件进行数据的分析。经正态分布检验,所有计量资料满足正态分布,以($\bar{x} \pm s$)表示,组间差异 t 检验;计数资料以 [$n(\%)$] 表示,组间比较采用 χ^2 检验或者确切概率法;急性 ST 段抬高型 MI 患者 PCI 术后住院期间出现 MVA 的影响因素采用多因素 Logistic 回归分析, ($P<0.05$) 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

两组年龄、性别、体质指数、饮酒史、吸烟史、病史(糖尿病史、高血压史)比例及入院时收缩压、舒张压比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$);MVA 组 Killip 分级 \geq III 级比例高于无 MVA 组,差异有统计学意义 ($P<0.05$),见表 1。

2.2 血液学指标、心电图指标、冠状动脉造影指标

两组中性粒细胞计数、白细胞计数、C 反应蛋白、白蛋白、血肌酐、血钾、碎裂 QRS 波比例比较,差异有统计学意义 ($P<0.05$),见表 2。

表 1 两组一般资料比较

组别	无 MVA 组(n=83)	MVA 组(n=43)	$t(\chi^2)$ 值	P 值
性别(男/女)	60/23	36/7	2.041	0.153
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	63.45±10.34	63.05±10.38	0.206	0.837
体质指数($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	24.03±4.38	23.68±4.19	0.432	0.667
吸烟史[例(%)]	41(49.40)	25(58.14)	0.868	0.352
饮酒史[例(%)]	36(43.37)	21(48.84)	0.341	0.559
糖尿病史[例(%)]	25(30.12)	15(34.88)	0.297	0.586
高血压史[例(%)]	49(59.04)	28(65.12)	0.441	0.507
Killip 分级 ≥ III 级[例(%)]	6(7.23)	9(20.93)	5.070	0.024
入院时收缩压($\bar{x} \pm s$, mmHg)	123.49±23.41	125.03±22.47	0.355	0.723
入院时舒张压($\bar{x} \pm s$, mmHg)	76.53±9.86	78.35±10.05	0.976	0.331

注:1 mmHg=0.133 kPa

表 2 两组血液学指标、心电图指标、冠状动脉造影指标比较

组别	无 MVA 组(n=83)	MVA 组(n=43)	$t(\chi^2)$ 值	P 值
白细胞计数($\bar{x} \pm s$, ×10 ⁹ /L)	9.08±3.04	10.89±3.43	3.032	0.003
中性粒细胞计数($\bar{x} \pm s$, ×10 ⁹ /L)	8.64±2.13	9.61±2.14	2.420	0.017
血小板($\bar{x} \pm s$, ×10 ⁹ /L)	214.25±53.46	212.14±50.14	0.214	0.831
淋巴细胞($\bar{x} \pm s$, ×10 ⁹ /L)	1.35±0.42	1.32±0.43	0.377	0.707
C 反应蛋白($\bar{x} \pm s$, mg/L)	13.25±2.56	25.14±3.34	22.218	<0.001
总胆固醇($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	4.45±1.20	4.50±1.18	0.223	0.824
甘油三酯($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.40±0.58	1.42±0.43	0.199	0.842
低密度脂蛋白胆固醇($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	2.45±0.56	2.31±0.49	1.387	0.168
血肌酐($\bar{x} \pm s$, μmol/L)	70.50±5.38	75.89±5.42	5.319	<0.001
总胆红素($\bar{x} \pm s$, μmol/L)	16.25±2.53	15.68±2.48	1.207	0.230
白蛋白($\bar{x} \pm s$, g/L)	38.67±5.47	34.56±5.14	4.081	<0.001
血钾($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	3.99±0.49	3.52±0.68	4.454	<0.001
肌钙蛋白 I($\bar{x} \pm s$, ng/ml)	5.41±1.41	5.64±1.30	0.891	0.375
肌酸激酶同工酶($\bar{x} \pm s$, μg/L)	19.35±5.34	20.49±6.14	1.079	0.283
QT 间期($\bar{x} \pm s$, ms)	427.36±18.49	433.15±17.56	1.695	0.093
碎裂 QRS 波[例(%)]	17(20.48)	19(44.19)	7.799	0.005
梗死部位[例(%)]			0.182	0.913
下壁	23(27.71)	13(30.23)		
后壁	22(26.51)	12(27.91)		
前壁梗死	38(45.78)	18(41.86)		
病变累及血管支数[例(%)]			0.003	0.959
单支	39(46.99)	20(46.51)		
多支	44(53.01)	23(53.49)		

2.3 AMI 患者 PCI 术后住院期间出现 MVA 的影响因素

以 AMI 患者 PCI 术后住院期间是否出现 MVA

为因变量(是=1,否=0),以单因素分析中 $P<0.05$ 的变量为自变量(Killip 分级 ≥ III 级、碎裂 QRS 波赋值:是=1,否=0;余为实测值),多因素 Logistic 回归

表 3 多因素 Logistic 回归分析影响因素结果

变量	β 值	SE	Wald χ^2 值	OR 值	95%CI	P 值
Killip 分级 \geq III 级	0.687	0.328	4.387	1.988	1.045, 3.781	0.031
白细胞计数	0.086	0.034	6.398	1.090	1.020, 1.165	0.010
中性粒细胞计数	0.010	0.035	0.082	1.010	0.943, 1.082	0.565
C 反应蛋白	0.143	0.042	11.592	1.154	1.063, 1.253	<0.001
血肌酐	0.035	0.009	15.123	1.036	1.017, 1.054	0.021
白蛋白	0.032	0.014	5.224	1.032	1.004, 1.061	0.012
血钾	-0.542	0.253	4.589	0.582	0.354, 0.955	0.013
碎裂 QRS 波	1.796	0.448	16.072	6.025	2.504, 14.499	0.004

分析发现, Killip 分级 \geq III 级、C 反应蛋白、白细胞计数、白蛋白、血钾、血肌酐、碎裂 QRS 波是 AMI 患者 PCI 术后住院期间出现 MVA 的影响因素 ($P < 0.05$), 见表 3。

3 讨论

ST 段抬高型 AMI 是冠心病的一种严重类型, PCI 是其再灌注治疗手段, 能够使冠状动脉复通, 血流恢复, 进而减少心肌缺血, 降低死亡率。然而, PCI 术后患者仍面临多种并发症的风险, 其中 MVA 是导致住院期间死亡和不良预后的重要因素之一^[6]。研究表明, 约有 9.7% AMI 患者发生 MVA 事件, 且这些事件与住院期间及长期随访中的不良预后密切相关^[7]。识别 PCI 术后 MVA 的发病影响因素对于改善患者预后至关重要。

本研究结果, Killip 分级 \geq III 级与出现 MVA 相关 ($P < 0.05$)。Killip 分级 \geq III 级提示患者存在大面积的心肌梗死, 导致心肌细胞大量坏死; 这些坏死的心肌细胞被纤维化瘢痕组织替代, 会干扰心脏的正常电传导系统, 导致心脏电活动的异常, 可能引发 MVA^[8]。WANG^[9]研究发现, Killip 分级 \geq III 级的患者发生 MVA 的风险显著增加 ($OR = 5.034, P = 0.005$), 与本研究结果相似。

在 AMI 发生后, 心肌细胞的缺血和坏死会通过激活 Toll 样受体诱导炎症反应的发生^[10]。本研究结果可见, 白细胞计数、C 反应蛋白、白蛋白与患者住院期间出现 MVA 存在明显关联 ($P < 0.05$)。在 AMI 患者中, 白细胞计数、C 反应蛋白升高提示存在明显的炎症反应。炎症反应使血管内皮功能异常、激活血小板, 促进其聚集, 进而导致血栓形成的风险增加, 最终加重心肌缺血和损伤。白蛋白是血清中调节细胞外液渗透压和结合多种化学物质的主要蛋白质。生理水平的血清白蛋白具有抗炎和抗氧化作用, 可导

致血管细胞黏附分子-1 的表达受到抑制, 促进机体清除自由基, 抑制炎症介质的表达, 使机体炎症反应减少, 并降低内皮细胞凋亡^[11]。研究发现, AMI 患者中, 白蛋白水平可以预测心力衰竭和院内死亡的发生^[12]。本研究亦发现, 白蛋白水平的降低, 增加了患者 PCI 术后住院期间出现 MVA 的可能性, 与其结论相似。

本研究结果可见, 血肌酐、血钾也是 AMI 患者 PCI 术后住院期间出现 MVA 的影响因素 ($P < 0.05$)。血肌酐水平升高提示肾功能受损, 而肾功能不全会影响多种药物的代谢和排泄。AMI 患者常用的抗心律失常药物和抗凝药物在体内的蓄积可能导致药物毒性增加, 进而造成心脏的电生理功能异常, 导致心律失常的风险增加^[13]。AMI 早期出现交感神经兴奋和儿茶酚胺分泌增加, 促使钾离子进入细胞内, 导致低血钾, 这种低血钾状态是诱发室性心律失常的重要危险因素^[14]。虽然本研究中发生 MVA 患者的血钾水平未明显低于参考范围, 但明显低于未发生 MVA 患者, 这表明, 临床仍需关注 AMI 患者的血钾水平。

本研究结果可见, 碎裂 QRS 波是患者 PCI 术后住院期间出现 MVA 的影响因素 ($P < 0.05$)。碎裂 QRS 波是指 QRS 波群出现额外的切迹或裂隙, 通常提示心肌存在瘢痕组织或缺血区域。这些瘢痕组织会导致心肌传导的不均匀性, 如速度减慢和传导路径的改变, 增加了 MVA 的风险^[15]。研究发现, 碎裂 QRS 波也是患者 PCI 术后发生 MVA 的危险因素^[16], 与本研究结果相似。

综上所述, Killip 分级 \geq III 级、白细胞计数、血肌酐、白蛋白、C 反应蛋白、血钾、碎裂 QRS 波可能影响 AMI 患者 PCI 术后住院期间发生 MVA, 临床应予以重视, 尽早干预。

参考文献

- [1] 黄金凯, 余志敏, 胡建华, 等. MHR 联合 NLR 检测与急性 ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 术后短期不良预后的相关性[J]. 武汉大学学报(医学版), 2023, 44(1): 87-91.
- [2] 余明敏, 陈思友, 张杰建. 不完全血运重建及继发恶性心律失常是急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗术后再次血运重建的风险因素 [J]. 内科急危重症杂志, 2024, 30 (3): 255-257, 285.
- [3] 殷云雁. PLR、MHR 对 STEMI 患者 PCI 术后早期恶性室性心律失常的影响[D]. 太原: 山西医科大学, 2023.
- [4] 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 [J]. 中华心血管病杂志, 2015, 43(5): 380-393.
- [5] 中华医学会心电生理和起搏分会, 中国医师协会心律学专业委员会. 室性心律失常中国专家共识基层版 [J]. 中华心律失常学杂志, 2022, 26(2): 106-126.
- [6] 葛现伟. 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗前后 T 波峰末间期的变化过程及其与恶性室性心律失常的关系[J]. 中国实用医药, 2022, 17(9): 66-68.
- [7] 张哲, 陶贵周. ST 段抬高型心肌梗死患者恶性室性心律失常的危险因素分析[J]. 中国医学创新, 2021, 18(16): 1-6.
- [8] 姜楠. 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者合并恶性室性心律失常情况调查及其影响因素分析 [J]. 反射疗法与康复医学, 2024, 5 (24): 121-123, 127.
- [9] WANG L, YANG L T, LI T, et al. Development and validation of nomogram for the prediction of malignant ventricular arrhythmia including circulating inflammatory cells in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction [J]. J Inflamm Res, 2023, 16: 3185-3196.
- [10] 张忠满, 朱轶, 陈旭锋, 等. 全身免疫炎症指数对非 ST 段抬高型心肌梗死患者早期发生急性心力衰竭的预测价值[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2025, 45(3): 382-388.
- [11] 马娟, 马盛宗, 燕茹, 等. C 反应蛋白/白蛋白比值对 2 型糖尿病合并急性心肌梗死患者远期不良心脑血管事件的预测价值研究[J]. 中国全科医学, 2025, 28(6): 705-712.
- [12] ARMENTARO G, CONDOLEO V, PASTURA C A, et al. Prognostic role of serum albumin levels in patients with chronic heart failure[J]. Intern Emerg Med, 2024, 19(5): 1323-1333.
- [13] 孙铃, 毛丽鹏, 邹艾霖, 等. 急性心肌梗死患者住院期间恶性室性心律失常风险临床预测模型的构建与验证[J]. 中华危重病急救医学, 2021, 33(4): 438-442.
- [14] 刘佳. 急性心肌梗死合并恶性室性心律失常的危险因素分析及 24h 动态心电图的诊断效能[J/OL]. 现代医学与健康研究(电子版), 2024, 8(10): 102-105.
- [15] 李秀征, 丁玲岩, 刘艳. 心电图碎裂 QRS 波、QT 离散度评估急性心肌梗死患者 PCI 术后恶性心律失常发生的价值[J]. 中国实用医刊, 2022, 49(19): 45-48.
- [16] 熊金凤, 巫颖, 黄丽丹, 等. 碎裂 QRS 波和 QT 离散度对急性心肌梗死患者经皮冠状动脉介入术后恶性心律失常发生风险的预测价值 [J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2025, 9 (3): 114-117.

(收稿日期: 2025-05-23)