



(扫描二维码查看原文)

· 论著 ·

# 心电图 QRS 波群形态缺血分级与 ST 段抬高型心肌梗死患者严重心律失常及靶血管的关系研究

饶太萍, 李春梅, 李俊, 叶芳媛

**【摘要】** 背景 目前, 心电图 QRS 波群形态缺血分级与 ST 段抬高型心肌梗死 (STEMI) 患者严重心律失常发生风险及靶血管的关系尚未完全明确。目的 探讨心电图 QRS 波群形态缺血分级与 STEMI 患者严重心律失常及靶血管的关系。方法 选取 2016 年 7 月—2019 年 11 月内江市第一人民医院收治的 126 例 STEMI 患者作为研究对象, 按照入院时心电图 QRS 波群形态进行心肌缺血分级, 其中 II 级缺血组 ( $n=75$ )、III 级缺血组 ( $n=51$ )。两组患者均于发病 12 h 内实施溶栓治疗。比较两组患者一般资料, 入院时及溶栓 2 h 后心电图 ST 段情况, 入院 24 h 内 N 末端脑钠肽前体 (NT-proBNP) 峰值、心肌肌钙蛋白 I (cTnI) 峰值、肌酸激酶同工酶 (CK-MB) 峰值, 住院期间严重心律失常发生情况及靶血管。STEMI 患者发生严重心律失常的影响因素分析采用多因素 Logistic 回归分析。结果 III 级缺血组患者入院时、溶栓 2 h 后  $\Sigma$  ST 大于 II 级缺血组, 溶栓 2 h 后 ST 段回降  $\geq 50\%$  者所占比例低于 II 级缺血组 ( $P < 0.05$ )。III 级缺血组患者入院 24 h 内 NT-proBNP 峰值、cTnI 峰值、CK-MB 峰值均高于 II 级缺血组 ( $P < 0.05$ )。III 级缺血组患者住院期间严重心律失常发生率为 27.4% (14/51), 高于 II 级缺血组的 12.0% (9/75) ( $P < 0.05$ )。III 级缺血组患者右冠状动脉主干、回旋支病变发生率低于 II 级缺血组, 左主干、左前降支病变发生率高于 II 级缺血组 ( $P < 0.05$ )。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 发病至溶栓时间 [ $OR=4.092, 95\%CI (1.575, 10.628)$ ]、入院时  $\Sigma$  ST [ $OR=5.563, 95\%CI (1.972, 15.687)$ ]、溶栓 2 h 后  $\Sigma$  ST [ $OR=4.081, 95\%CI (1.934, 9.032)$ ]、溶栓 2 h 后 ST 段回降  $\geq 50\%$  [ $OR=0.411, 95\%CI (0.265, 0.666)$ ]、入院 24 h 内 NT-proBNP 峰值 [ $OR=5.293, 95\%CI (1.718, 16.298)$ ]、入院 24 h 内 cTnI 峰值 [ $OR=4.890, 95\%CI (2.028, 11.788)$ ]、入院 24 h 内 CK-MB 峰值 [ $OR=5.882, 95\%CI (2.029, 17.052)$ ] 和心电图 QRS 波群形态缺血分级 [ $OR=2.560, 95\%CI (1.307, 5.014)$ ] 是 STEMI 患者发生严重心律失常的独立影响因素 ( $P < 0.05$ )。结论 心电图 QRS 波群形态缺血分级为 III 级的 STEMI 患者严重心律失常发生风险较高, 且该类患者多为左主干、左前降支病变。

**【关键词】** 心肌梗死; ST 段抬高; 心律失常; 心电图描计术; 缺血分级; 靶血管

**【中图分类号】** R 542.22 R 541.7 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2021.00.015

饶太萍, 李春梅, 李俊, 等. 心电图 QRS 波群形态缺血分级与 ST 段抬高型心肌梗死患者严重心律失常及靶血管的关系研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2021, 29 (2): 32-37. [[www.syxnf.net](http://www.syxnf.net)]

RAO T P, LI C M, LI J, et al. Relationship of ischemic grading of QRS complex morphology of ECG with severe arrhythmia and target vessel in patients with ST-segment elevation myocardial infarction [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2021, 29 (2): 32-37.

**Relationship of Ischemic Grading of QRS Complex Morphology of ECG with Severe Arrhythmia and Target Vessel in Patients with ST-segment Elevation Myocardial Infarction** RAO Taiping, LI Chunmei, LI Jun, YE Fangyuan

Special Examination Department, the First People's Hospital of Neijiang, Neijiang 641000, China

Corresponding author: YE Fangyuan, E-mail: yefangyuan3399@163.com

**【Abstract】** **Background** At present, the relationship of ischemic grading of QRS complex morphology of ECG with severe arrhythmia and target vessel in patients with ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) has not been fully defined. **Objective** To investigate the relationship of ischemic grading of QRS complex morphology of electrocardiogram (ECG) with severe arrhythmia and target vessel in patients with STEMI. **Methods** From July 2016 to November 2019, a total of 126

基金项目: 四川省科学技术厅科技计划项目 (2018SZ13725)

641000 四川省内江市第一人民医院特检科

通信作者: 叶芳媛, E-mail: yefangyuan3399@163.com

patients with STEMI in the First People's Hospital of Neijiang were selected as the research objects. The myocardial ischemia classification was adopted according to the QRS complex morphology of the ECG at admission, and they were divided into grade II ischemia group ( $n=75$ ) and grade III ischemia group ( $n=51$ ). Both groups received thrombolytic therapy within 12 hours of onset. The general information, ST segment of ECG at admission and 2 hours after thrombolysis, peak values of N-terminal pro-brain natriuretic peptide precursor (NT-proBNP), cardiac troponin I (cTnI) and creatine kinase isoenzyme (CK-MB) within 24 hours after admission, occurrence of severe arrhythmia during hospitalization and target vessel were compared between the two groups. Multivariate Logistic regression analysis was used to explore the influencing factors of severe arrhythmia in STEMI patients. **Results** The  $\Sigma$  ST at admission and 2 hours after thrombolysis in the grade III ischemia group were higher than those in the grade II ischemia group, while the proportion of patients with ST segment depression  $\geq 50\%$  at 2 hours after thrombolysis was lower than that in grade II ischemia group ( $P < 0.05$ ). The peak values of NT-proBNP, cTnI and CK-MB within 24 hours after admission in the grade III ischemia group were higher than those in the grade II ischemia group ( $P < 0.05$ ). The incidence of severe arrhythmia in grade III ischemia group was 27.4% (14/51), which was higher than 12.0% (9/75) in grade II ischemia group ( $P < 0.05$ ). The incidence of lesions in right main coronary artery and circumflex branch in grade III ischemia group were lower than those in grade II ischemia group, and the incidence of lesions in left main coronary artery and left anterior descending branch were higher than those in grade II ischemia group ( $P < 0.05$ ). The results of multivariate Logistic regression analysis showed that the time from onset to thrombolysis [ $OR=4.092$ , 95% $CI$  (1.575, 10.628)],  $\Sigma$  ST at admission [ $OR=5.563$ , 95% $CI$  (1.972, 15.687)],  $\Sigma$  ST at 2 hours after thrombolysis [ $OR=4.081$ , 95% $CI$  (1.934, 9.032)], ST segment depression  $\geq 50\%$  at 2 hours after thrombolysis [ $OR=0.411$ , 95% $CI$  (0.265, 0.666)], peak value of NT-proBNP within 24 hours after admission [ $OR=5.293$ , 95% $CI$  (1.718, 16.298)], peak value of cTnI within 24 hours after admission [ $OR=4.890$ , 95% $CI$  (2.028, 11.788)], peak value of CK-MB within 24 hours after admission [ $OR=5.882$ , 95% $CI$  (2.029, 17.052)] and ischemic grading of QRS complex morphology of ECG [ $OR=2.560$ , 95% $CI$  (1.307, 5.014)] were independent influencing factors for severe arrhythmia in STEMI patients ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The risk of severe arrhythmia is higher in STEMI patients with ischemic grading III of QRS complex morphology of ECG, and most of them are right main coronary artery and circumflex artery lesions.

**【Key words】** Myocardial infarction; ST-segment elevation; Arrhythmia; Electrocardiography; Ischemic grading; Target vessel

急性心肌梗死 (acute myocardial infarction, AMI) 属于严重的心肌缺血事件, 具有较高的致残率、致死率, 心电图监测为其重要检查手段, 根据心电图是否出现持续性 ST 段抬高可将其分为非 ST 段抬高型心肌梗死 (non-ST segment elevation myocardial infarction, NSTEMI) 和 ST 段抬高型心肌梗死 (ST segment elevation myocardial infarction, STEMI) 两大类型, 且以 STEMI 患者心肌损伤更为严重, 并发症发生率与病死率更高<sup>[1-3]</sup>。研究报道, NSTEMI 与 STEMI 患者的心功能均与梗死范围有关<sup>[4]</sup>。心律失常是 AMI 患者猝死的重要原因, 故寻找早期判定 AMI 患者发生心律失常的方法对改善患者预后尤为重要<sup>[5-6]</sup>。本研究旨在分析心电图 QRS 波群形态缺血分级与 STEMI 患者严重心律失常及靶血管的关系, 以期评估 STEMI 患者预后提供参考依据。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2016 年 7 月—2019 年 11 月内江市第一人民医院收治的 126 例 STEMI 患者作为研究对象, 均符合《急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南》<sup>[7]</sup>

中的 STEMI 诊断标准。纳入标准: (1) 发病至溶栓治疗时间  $\leq 12$  h; (2) 存在急诊经皮冠状动脉介入治疗 (percutaneous coronary intervention, PCI) 禁忌证或患者及家属拒绝行 PCI 者; (3) 无溶栓治疗禁忌证。排除标准: (1) 合并左心室肥厚、束支传导阻滞、主动脉夹层、消化道疾病、血液系统疾病、精神疾病、颅内肿瘤者; (2) 临床资料不全者; (3) 溶栓治疗后出血者; (4) 有  $\geq 2$  个导联 ST 段抬高幅度 ( $\Sigma$  ST) 最大的相邻导联 T 波倒置者。按照入院时心电图 QRS 波群形态进行心肌缺血分级, 其中 II 级缺血组 ( $n=75$ )、III 级缺血组 ( $n=51$ )。II 级缺血为存在 ST 段抬高, 但不满足以下任意一个条件: (1)  $> 2$  个呈 QR 形态导联 J 点处于 R 波高度  $> 50\%$ ; (2)  $> 2$  个呈 RS 形态导联 S 波消失; III 级缺血判定条件除 ST 段抬高外, 还需满足上述 (1) (2) 中任意一个条件<sup>[8]</sup>。

1.2 治疗方法 两组患者均于发病 12 h 内实施溶栓治疗, 溶栓治疗前予以阿司匹林 (合肥久联制药有限公司生产, 国药准字 H34021217) 300 mg、氯吡格雷 (乐普药业股份有限公司生产, 国药准字 H20123115) 300 mg

口服，普通肝素（江苏万邦生化医药股份有限公司生产，国药准字 H32020612）5 000 U 静脉推注，并根据患者血流动力学、梗死部位予以硝酸酯类、血管紧张素转换酶抑制剂、β-受体阻滞剂、降脂类药物治疗。具体溶栓治疗方法如下：给予 50 mg 阿替普酶（德国 Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co.KG 生产，批准文号 S20160054），先取 8 mg 进行静脉匀速推注，剩余 42 mg 于 1.5 h 内静脉滴注。溶栓治疗后继续给予普通肝素静脉滴注，1 000 U/h，使用 48 h 后改为低分子肝素（深圳赛保尔生物药业有限公司生产，国药准字 H20060190）5 000 U 皮下注射，1 次 /12 h。

1.3 观察指标 (1)记录两组患者一般资料，包括年龄、性别、发病至溶栓时间、冠心病危险因素及梗死部位。

(2)由两名高年资且不知患者分组情况的心电图专业医师分析患者入院时及溶栓 2 h 后心电图 ST 段情况，于 J 点手工测定 Σ ST，如 Σ ST 接近 0.05 mV 则采用双脚规测定；Σ ST 以 ST 段增高幅度最大导联为准。因 ST 段回降 ≥ 50% 可判定为再灌注成功，故记录患者溶栓 2 h 后 ST 段回降 ≥ 50% 的例数。(3)两组患者均于入院后 24 h 每 2 h 抽取静脉血 2 ml，离心机离心 10 min（离心率为 3 000 r/min，离心半径为 8 cm），留取血浆，采用放射免疫法测定血浆 N 末端脑钠肽前体（N-terminal pro-brain natriuretic peptide, NT-proBNP）、心肌肌钙蛋白 I（cardiac troponin I, cTnI）、肌酸激酶同工酶（creatinine kinase isoenzyme, CK-MB）水平，并记录入院后 24 h 内 NT-proBNP 峰值、cTnI 峰值及 CK-MB 峰值，试剂盒均购自北京利德曼生化股份有限公司，并严格按照试剂盒说明书进行操作。(4)记录两组患者住院期间严重心律失常发生情况，如窦性停搏、II 或 III 度房室传导阻滞、心室颤动或室性心动过速、室性期间收缩等。(5)两组患者均经股动脉或桡动脉行冠状动脉造影，由两名专业医师采用直径目视法独立判定靶血管，将狭窄率 > 50% 的血管判定为靶血管。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据处理。计量资料以  $(\bar{x} \pm s)$  表示，组间比较采用成组 *t* 检验；计数资料以相对数表示，组间比较采用  $\chi^2$  检验；STEMI 患者发生严重心律失常的影响因素分析采用多因

素 Logistic 回归分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 两组患者年龄、性别、发病至溶栓时间、冠心病危险因素、梗死部位比较，差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，见表 1。

2.2 心电图 ST 段情况 III 级缺血组患者入院时、溶栓 2 h 后 Σ ST 大于 II 级缺血组，溶栓 2 h 后 ST 段回降 ≥ 50% 者所占比例低于 II 级缺血组，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，见表 2。

表 2 两组患者入院时、溶栓 2 h 后心电图 ST 段情况比较

Table 2 Comparison of ST segment of ECG at admission and 2 hours after thrombolysis between the two groups

组别	例数	入院时 Σ ST ( $\bar{x} \pm s, mV$ )	溶栓 2 h 后 Σ ST ( $\bar{x} \pm s, mV$ )	溶栓 2 h 后 ST 段回降 ≥ 50% [ <i>n</i> (%)]
II 级缺血组	75	0.42 ± 0.18	0.12 ± 0.05	63 (84.0)
III 级缺血组	51	0.85 ± 0.39	0.47 ± 0.23	30 (58.8)
<i>t</i> ( $\chi^2$ ) 值		8.342	12.765	9.954*
<i>P</i> 值		< 0.001	< 0.001	0.002

注：Σ ST=ST 段抬高幅度；\* 为  $\chi^2$  值

2.3 血浆 NT-proBNP、cTnI、CK-MB 峰值 III 级缺血组患者入院 24 h 内 NT-proBNP 峰值、cTnI 峰值、CK-MB 峰值均高于 II 级缺血组，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，见表 3。

2.4 严重心律失常发生率 III 级缺血组患者住院期间严重心律失常发生率为 27.4% (14/51)，高于 II 级缺血组的 12.0% (9/75)，差异有统计学意义 ( $\chi^2=4.857, P=0.028$ )，见表 4。

2.5 靶血管 III 级缺血组患者右冠状动脉主干、回旋支病变发生率低于 II 级缺血组，左主干、左前降支病变发生率高于 II 级缺血组，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；两组患者右冠状动脉分支、左主干分支病变发生率比较，差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，见表 5。

2.6 STEMI 患者发生严重心律失常影响因素的多因素 Logistic 回归分析 将一般资料、入院时 Σ ST、溶栓 2 h 后 Σ ST、溶栓 2 h 后 ST 段回降 ≥ 50%、入院 24 h 内 NT-proBNP 峰值、入院 24 h 内 cTnI 峰值、入院 24 h 内

表 1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general information between the two groups

组别	例数	年龄 ( $\bar{x} \pm s, 岁$ )	性别 (男/女)	发病至溶 栓时间 ( $\bar{x} \pm s, h$ )	冠心病危险因素 [ <i>n</i> (%)]					梗死部位 [ <i>n</i> (%)]	
					高脂血症	糖尿病	高血压	陈旧性心肌梗死	梗死前心绞痛	下壁	前壁
II 级缺血组	75	60.2 ± 6.8	46/29	4.8 ± 0.6	38 (50.7)	17 (22.7)	40 (53.3)	5 (6.7)	16 (21.3)	37 (49.3)	38 (50.7)
III 级缺血组	51	59.6 ± 7.0	33/18	4.7 ± 0.6	28 (54.9)	14 (27.4)	29 (56.9)	5 (9.8)	12 (23.5)	24 (47.1)	27 (52.9)
$\chi^2$ ( <i>t</i> ) 值		0.497*	0.148	0.653*	0.218	0.375	0.153	0.092	0.085	0.063	
<i>P</i> 值		0.620	0.701	0.515	0.640	0.541	0.696	0.761	0.771	0.802	

注：\* 为 *t* 值

**表 3** 两组患者入院 24 h 内 NT-proBNP 峰值、cTnI 峰值、CK-MB 峰值比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

**Table 3** Comparison of peak values of NT-proBNP, cTnI and CK-MB between the two groups within 24 hours after admission

组别	例数	NT-proBNP 峰值 (ng/L)	cTnI 峰值 ( $\mu$ g/L)	CK-MB 峰值 (U/L)
Ⅱ级缺血组	75	376.79 ± 148.50	12.78 ± 5.36	215.17 ± 87.28
Ⅲ级缺血组	51	525.07 ± 164.36	26.41 ± 7.20	364.75 ± 92.37
t 值		5.268	12.175	9.222
P 值		< 0.001	< 0.001	< 0.001

注: NT-proBNP=N 末端脑钠肽前体, cTnI= 心肌肌钙蛋白 I, CK-MB= 肌酸激酶同工酶

**表 4** 两组患者住院期间严重心律失常发生情况 [n (%)]

**Table 4** Incidence of serious arrhythmia in two groups during hospitalization

组别	例数	窦性停搏	Ⅱ或Ⅲ度房室传导阻滞	心室颤动或室性心动过速	室性期前收缩
Ⅱ级缺血组	75	0	1 (1.3)	0	8 (10.7)
Ⅲ级缺血组	51	1 (2.0)	3 (5.9)	3 (5.9)	7 (13.7)

**表 5** 两组患者靶血管比较 [n (%)]

**Table 5** Comparison of target vessel between the two groups

组别	例数	右冠状动脉分支病变	右冠状动脉主干病变	回旋支病变	左主干分支病变	左主干病变	左前降支病变
Ⅱ级缺血组	75	10 (13.3)	31 (41.3)	25 (33.3)	2 (2.7)	2 (2.7)	11 (14.7)
Ⅲ级缺血组	51	3 (5.9)	7 (13.7)	7 (13.7)	6 (11.8)	11 (21.6)	30 (58.8)
$\chi^2$ 值		1.821	10.985	6.160	2.834	11.722	26.965
P 值		0.177	0.001	0.013	0.092	0.001	< 0.001

**表 6** STEMI 患者发生严重心律失常影响因素的多因素 Logistic 回归分析

**Table 6** Multivariate Logistic regression analysis on influencing factors of severe arrhythmia in STEMI patients

变量	赋值	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$ 值	P 值	OR (95%CI)
年龄	≥ 60 岁 =1, < 60 岁 =0	-0.950	0.573	2.749	0.097	0.387 (0.126, 1.189)
性别	男 =1, 女 =0	-0.449	0.507	0.613	0.434	0.638 (0.236, 1.724)
发病至溶栓时间	> 6 h =1, ≤ 6 h =0	1.409	0.487	8.365	0.004	4.092 (1.575, 10.628)
高脂血症	有 =1, 无 =0	-0.618	0.316	3.826	0.050	0.539 (0.290, 1.001)
糖尿病	有 =1, 无 =0	-0.274	0.209	1.714	0.190	0.760 (0.505, 1.145)
高血压	有 =1, 无 =0	-0.232	0.197	1.390	0.238	0.793 (0.539, 1.167)
陈旧性心肌梗死	有 =1, 无 =0	-0.198	0.126	2.471	0.116	0.820 (0.641, 1.050)
梗死前心绞痛	有 =1, 无 =0	-0.372	0.337	1.216	0.270	0.689 (0.356, 1.334)
梗死部位	前壁 =1, 下壁 =0	-0.185	0.183	1.024	0.312	0.831 (0.581, 1.190)
入院时 $\Sigma$ ST	> 0.59 mV =1, ≤ 0.59 mV =0	1.716	0.529	10.524	< 0.001	5.563 (1.972, 15.687)
溶栓 2 h 后 $\Sigma$ ST	> 0.26 mV =1, ≤ 0.26 mV =0	1.406	0.408	11.883	< 0.001	4.081 (1.934, 9.032)
溶栓 2 h 后 ST 段回降 ≥ 50%	是 =1, 否 =0	-0.889	0.246	13.052	< 0.001	0.411 (0.265, 0.666)
入院 24 h 内 NT-proBNP 峰值	> 436.81 ng/L =1, ≤ 436.81 ng/L =0	1.666	0.574	8.429	< 0.001	5.293 (1.718, 16.298)
入院 24 h 内 cTnI 峰值	> 18.30 $\mu$ g/L =1, ≤ 18.30 $\mu$ g/L =0	1.587	0.449	12.497	< 0.001	4.890 (2.028, 11.788)
入院 24 h 内 CK-MB 峰值	> 275.71 U/L =1, ≤ 275.71 U/L =0	1.772	0.543	10.647	< 0.001	5.882 (2.029, 17.052)
心电图 QRS 波群形态缺血分级	Ⅲ级 =1, Ⅱ级 =0	0.940	0.343	7.511	0.006	2.560 (1.307, 5.014)

CK-MB 峰值及心电图 QRS 波群形态缺血分级作为自变量, 将严重心律失常 (赋值: 发生 =1, 未发生 =0) 作为因变量进行多因素 Logistic 回归分析, 结果显示, 发病至溶栓时间、入院时  $\Sigma$  ST、溶栓 2 h 后  $\Sigma$  ST、溶栓 2 h 后 ST 段回降 ≥ 50%、入院 24 h 内 NT-proBNP 峰值、入院 24 h 内 cTnI 峰值、入院 24 h 内 CK-MB 峰值和心电图 QRS 波群形态缺血分级是 STEMI 患者发生严重心律失常的独立影响因素 ( $P < 0.05$ ), 见表 6。

### 3 讨论

STEMI 为 AMI 的重要类型, 患者并发症发生率、病死率均较高, 其发病原因与心肌缺血、缺氧密切相关<sup>[9-10]</sup>。近年有研究指出, 心肌缺血程度与 AMI 患者病死率、梗死面积、心功能等密切相关, 是 AMI 临床诊治的重要参考指标<sup>[11-12]</sup>。

目前, 基于心电图 QRS 波群形态进行缺血分级是判定心肌缺血的重要方法。王静<sup>[13]</sup> 研究结果显示, 心电图 QRS 波群形态缺血分级为Ⅲ级的老年 STEMI 患者入院时、溶栓后  $\Sigma$  ST 高于Ⅱ级患者。本研究结果显示, Ⅲ级缺血组患者入院时、溶栓 2 h 后  $\Sigma$  ST 高于Ⅱ级缺血组, 溶栓 2 h 后 ST 段回降 ≥ 50% 者所占比例低于Ⅱ级缺血组, 与上述研究结果相近, 提示心肌缺血程度与  $\Sigma$  ST 可能相关, 究其原因可能与心肌缺血程度越重、心肌损伤越严重, 对心肌浦肯野纤维的影响越大有关。心肌损伤或坏死后心肌损伤标志物明显升高, 如 NT-proBNP、cTnI、CK-MB 均为临床重要的心肌损伤标志物, 其水平升高与心肌梗死范围、患者预后密切相关<sup>[14-15]</sup>。本研究结果显示, Ⅲ级缺血组患者入院 24 h 内 NT-

proBNP、cTnI、CK-MB 峰值高于Ⅱ级缺血组，提示心电图 QRS 波群形态缺血分级为Ⅲ级的 STEMI 患者存在更为严重的心肌损伤。

心律失常为 STEMI 的常见并发症。研究报道，复杂的心律失常是引起心源性猝死的重要危险因素<sup>[16-18]</sup>。彭彬等<sup>[19]</sup>指出，严重心肌缺血是 STEMI 患者早期再灌注治疗后心电图 ST 段无法充分回降的重要原因，且与患者并发症发生率、病死率有关。本研究结果显示，Ⅲ级缺血组患者住院期间严重心律失常发生率高于Ⅱ级缺血组，且心电图 QRS 波群形态缺血分级是 STEMI 患者发生严重心律失常的独立影响因素，提示心电图 QRS 波群形态缺血分级越高则 STEMI 患者严重心律失常发生风险越高，推测其原因为心电图 QRS 波群形态缺血分级为Ⅲ级的 STEMI 患者多为单支病变，在冠状动脉血流速度减慢或闭塞时因缺少侧支循环及缺血预适应保护，心肌缺血可迅速并广泛进展，导致心肌损伤加重，自主神经功能紊乱，心脏节前交感神经兴奋性明显提高，外周血管阻力增加，动脉压下降，进而引发严重心律失常或泵衰竭等不良事件<sup>[20]</sup>。提示临床上针对心电图 QRS 波群形态缺血分级为Ⅲ级的 STEMI 患者应加强防治。

靶血管是影响 STEMI 患者病情、预后的重要因素。既往有关心电图 QRS 波群形态缺血分级与靶血管关系的研究报道少见，主要原因为 AMI 患者存在多血管病变、单血管多部位病变、钙化与分叉等复杂病变导致心电图定位作用较弱；且合并糖尿病、高血压等疾病会增加心肌缺血复杂性，不利于心电图定位。近期有研究发现，靶血管与 AMI 患者病情及预后密切相关，其中左主干、左前降支、左主干分叉病变所致的 AMI 患者心肌缺血程度常较严重，心肌梗死范围较大，心室重构加剧，心功能及预后较差；而回旋支、右冠状动脉、右冠状动脉分支病变所致的 AMI 患者心肌缺血程度较轻，预后相对较好<sup>[21]</sup>。本研究结果显示，Ⅲ级缺血组患者右冠状动脉主干、回旋支病变发生率低于Ⅱ级缺血组，左主干、左前降支病变发生率高于Ⅱ级缺血组，提示右冠状动脉主干、回旋支病变的 STEMI 患者心肌缺血程度较轻，而左主干、左前降支病变的 STEMI 患者心肌缺血程度较严重，与上述研究结果相近。

综上所述，心电图 QRS 波群形态缺血分级为Ⅲ级的 STEMI 患者严重心律失常发生风险较高，且该类患者多为左主干、左前降支病变；建议临床医师对心电图 QRS 波群形态缺血分级为Ⅲ级的 STEMI 患者加强重视，尽早采取再灌注治疗或 PCI，控制病情进展，以降低恶性心律失常发生率。

作者贡献：饶太萍进行文章的构思与设计，撰写论

文，并负责文章的质量控制及审校；叶芳媛进行研究的实施与可行性分析，并对文章整体负责、监督管理；李春梅进行数据收集、整理、分析及论文的修订；李俊进行结果分析与解释。

本文无利益冲突。

#### 参考文献

- [1] MOHANDS M, ROJAS S, GUARINOS J, et al. Procedure time comparison between radial versus femoral access in ST-segment elevation acute myocardial infarction patients undergoing emergent percutaneous coronary intervention: a meta-analysis of controlled randomized trials [J]. *Heart Views*, 2018, 19 (1): 1-7. DOI: 10.4103/heartviews.heartviews\_82\_16.
- [2] 吴剑弟, 黄铮. 醛固酮受体拮抗剂对急性 ST 段抬高型心肌梗死远期预后的影响 [J]. *中华生物医学工程杂志*, 2017, 23 (4): 287-290. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-1927.2017.04.006.  
WU J D, HUANG Z. The long-term efficacy of aldosterone receptor antagonist in acute ST elevation myocardial infarction [J]. *Chinese Journal of Biomedical Engineering*, 2017, 23 (4): 287-290. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-1927.2017.04.006.
- [3] BRAGA C G, CID-ÁLVAREZ A B, DIÉGUEZ A R, et al. Multivessel versus culprit-only percutaneous coronary intervention in ST-segment elevation acute myocardial infarction: analysis of an 8-year registry [J]. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*, 2017, 70 (6): 425-432. DOI: 10.1016/j.rec.2016.09.027.
- [4] 刘日, 王永顺. 急诊 PCI 术前 fQRS 与 STEMI 患者病情严重程度及术后主要心脏不良事件的关系 [J]. *中华全科医学*, 2019, 17 (7): 1128-1131.  
LIU R, WANG Y S. Relationship between fQRS before emergency PCI and severity of STEMI and postoperative MACE [J]. *Chinese Journal of General Practice*, 2019, 17 (7): 1128-1131.
- [5] 徐玉妹, 胡锐, 贺亚玲, 等. 心电图 Tp-Te、Tp-Tec 变化在诊断 AMI 发生室性心律失常中的价值 [J]. *现代医学*, 2017, 45 (11): 1616-1619. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7562.2017.11.019.  
XU Y M, HU R, HE Y L, et al. The value of Tp-Te and Tp-Tec in electrocardiogram in the diagnosis of ventricular arrhythmia in AMI patients [J]. *Modern Medical Journal*, 2017, 45 (11): 1616-1619. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7562.2017.11.019.
- [6] STÖCKIGT F, BEIERT T, KNAPPE V, et al. Aging-related mitochondrial dysfunction facilitates the occurrence of serious arrhythmia after myocardial infarction [J]. *Biochem Biophys Res Commun*, 2017, 493(1): 604-610. DOI: 10.1016/j.bbrc.2017.08.145.
- [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 [J]. *中华心血管病杂志*, 2015, 43 (5): 380-393. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2015.05.003.
- [8] 陶涛, 祁俊峰. 老年急性 ST 段抬高型心肌梗死心电图Ⅲ级缺血与血清高敏肌钙蛋白 I 的相关性研究 [J]. *临床和实验医学杂志*, 2019, 18 (1): 49-51. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4695.2019.01.014.  
TAO T, QI J F. Correlation between III class ischemia and serum

- high sensitive troponin I in elderly patients with acute ST segment elevation myocardial infarction [J]. *Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 2019, 18 (1): 49-51. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4695.2019.01.014.
- [9] RIBERA A, FERREIRA-GONZALEZ I, MARSAL J R, et al. Persistence with dual antiplatelet therapy after percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation acute coronary syndrome: a population-based cohort study in Catalonia (Spain) [J]. *BMJ Open*, 2019, 9 (7): e028114. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-028114.
- [10] JIA Y, LI D, CAO Y, et al. Inflammation-based Glasgow Prognostic Score in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction: a prospective cohort study [J]. *Medicine (Madri)*, 2018, 97 (50): e13615. DOI: 10.1097/md.00000000000013615.
- [11] 王非多, 李腾龙, 唐克强. 老年急性ST段抬高型心肌梗死血清高敏肌钙蛋白I与心电图Ⅲ级缺血的相关性[J]. *中国老年学杂志*, 2019, 39 (1): 12-13. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2019.01.004.
- [12] 林锐波, 许贤彬, 李春来, 等. 缺血后适应对单支动脉闭塞性急性心肌梗死患者近期预后的影响[J]. *岭南心血管病杂志*, 2019, 25 (3): 263-267.
- LIN R B, XU X B, LI C L, et al. Effect of ischemic postconditioning on the short-term prognosis of patients with single artery occlusion of acute myocardial infarction [J]. *South China Journal of Cardiovascular Diseases*, 2019, 25 (3): 263-267.
- [13] 王静. 老年急性ST段抬高心肌梗死患者的心肌缺血分级[J]. *中国老年学杂志*, 2015, 35 (11): 2981-2983. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2015.11.045.
- [14] 员小利, 井海云, 王丹, 等. H-FABP、CK-MB和NT-proBNP在急性心肌梗死诊断中的价值[J]. *中国实验诊断学*, 2018, 22 (11): 1965-1968.
- [15] 吴忠璟, 夏可辉, 钟书刚. 血清Copeptin、BNP及cTnI在老年急性ST段抬高型心肌梗死诊断中的价值[J]. *中华全科医学*, 2019, 17 (8): 1368-1371.
- WU Z J, XIA K H, ZHONG S G. Diagnostic value of serum Copeptin, BNP and cTnI in elderly patients with acute ST segment elevation myocardial infarction [J]. *Chinese Journal of General Practice*, 2019, 17 (8): 1368-1371.
- [16] 史云桃, 蒋廷波. 急性ST段抬高型心肌梗死患者恶性室性心律失常的危险因素研究[J]. *安徽医药*, 2018, 22 (11): 2134-2137. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2018.11.021.
- SHI Y T, JIANG T B. Risk factors of malignant ventricular arrhythmia in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction [J]. *Anhui Medical and Pharmaceutical Journal*, 2018, 22 (11): 2134-2137. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2018.11.021.
- [17] PARK J S, KIM B W, HONG T J, et al. Lower in-hospital ventricular tachyarrhythmia in patients with acute myocardial infarction receiving prior statin therapy [J]. *Angiology*, 2018, 69 (10): 892-899. DOI: 10.1177/0003319718775902.
- [18] NG F S, KALINDJIAN J M, COOPER S A, et al. Enhancement of gap junction function during acute myocardial infarction modifies healing and reduces late ventricular arrhythmia susceptibility [J]. *JACC Clin Electrophysiol*, 2016, 2 (5): 574-582. DOI: 10.1016/j.jacep.2016.03.007.
- [19] 彭彬, 倪爱华, 张建新, 等. 急性ST段抬高型心肌梗死患者心电图3级缺血的易患因素及预后价值[J]. *中国医师杂志*, 2016, 18 (8): 1223-1226. DOI: 10.3760/ema.j.issn.1008-1372.2016.08.027.
- [20] 颜昌福, 艾民, 夏福纯, 等. 急性ST段抬高型心肌梗死心电图缺血分级与经皮冠状动脉介入术后心血管事件的研究[J]. *四川医学*, 2019, 40 (2): 121-124. DOI: 10.16252/j.cnki.issn1004-0501-2019.02.004.
- YAN C F, AI M, XIA F C, et al. Study on electrocardiogram ischemic grade of acute ST-segment elevation myocardial infarction and cardiovascular events after percutaneous coronary intervention [J]. *Sichuan Medical Journal*, 2019, 40 (2): 121-124. DOI: 10.16252/j.cnki.issn1004-0501-2019.02.004.
- [21] 邓莲香, 黄学成. 心电图缺血分级与急性心肌梗死靶血管定位及狭窄程度的关系[J]. *解放军预防医学杂志*, 2018, 36 (2): 178-180.
- DENG L X, HUANG X C. Relationships between electrocardiogram ischemic classification and target vessel location and stenosis degree of acute myocardial infarction [J]. *Journal of Preventive Medicine of Chinese PLA*, 2018, 36 (2): 178-180.

(收稿日期: 2020-11-15; 修回日期: 2021-01-07)

(本文编辑: 谢武英)