

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2020.17.032

急性心肌梗死患者心电图碎裂 QRS 波与左心室收缩功能、心率变异性及心脏事件的关系研究*

叶大彬 宋文信[△] 孙 凤 谭 燕 陈正银 陈 野

(重庆医科大学附属大足医院 / 重庆市大足区人民医院心电图室 重庆 402360)

摘要 目的:探讨急性心肌梗死患者心电图碎裂 QRS(fQRS)波与左心室收缩功能、心率变异性及心脏事件的关系。**方法:**收集 2018 年 1 月~2020 年 1 月期间于本院进行治疗的急性心肌梗死患者 124 例,对患者行心电图检查,根据患者心电图是否出现 fQRS 波分成 fQRS 组(59 例)和无 fQRS 组(65 例),采用多普勒超声诊断仪对两组患者的左心室收缩功能进行检测对比,并对两组患者进行 24h 动态心电图检查,对两组患者的心率变异性指标进行统计对比。对两组患者进行为期 3 个月的随访观察,统计对比两组患者随访期间心脏事件的发生率。**结果:**fQRS 组患者的左室射血分数(LVEF)低于无 fQRS 组,左心室舒张末期容积(LVEDV)、左心室舒张末期内径(LVEDD)均高于无 fQRS 组($P<0.05$)。fQRS 组患者总标准差(SDNN)、两个相邻 RR 间期互差(PNN50)、差值均方根(RMSSD)均低于无 fQRS 组($P<0.05$)。随访期间 fQRS 组患者的心脏事件发生率为 35.59%(21/59),高于无 fQRS 组患者的 13.85%(9/65)($P<0.05$)。**结论:**伴有心电图 fQRS 波急性心肌梗死患者的左心室收缩功能降低,心率变异性指标降低,且心脏不良事件发生率增加,心电图 fQRS 波在一定程度上可作为急性心肌梗死患者心功能、心率变异性及心脏事件发生的监测手段。

关键词:急性心肌梗死;心电图;碎裂 QRS 波;左心室收缩功能;心率变异性;心脏事件

中图分类号:R542.22;R540.41 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2020)17-3341-04

Study on the Relationship between Fragmented QRS Wave of Electrocardiogram and Left Ventricular Systolic Function, Heart Rate Variability and Cardiac Events in Patients with Acute Myocardial Infarction*

YE Da-bin, SONG Wen-xin[△], SUN Feng, TAN Yan, CHEN Zheng-yin, CHEN Ye

(Electrocardiographic Room, Dazu Hospital Affiliated to Chongqing Medical University/Chongqing Dazu District People's Hospital, Chongqing, 402360, China)

ABSTRACT Objective: To study the relationship between the fragmented QRS wave of electrocardiogram (fQRS) and left ventricular systolic function, heart rate variability and cardiac events in patients with acute myocardial infarction. **Methods:** A total of 124 patients with acute myocardial infarction who were treated in our hospital from January 2018 to January 2020 were collected. The patients were examined by electrocardiogram examination, the patients were divided into two groups according to the presence or absence of fQRS in electrocardiogram: fQRS group (59 cases) and non-fQRS group (65 cases). The systolic function of left ventricle in the two groups was detected and compared by Doppler ultrasound, 24-hour Holter was performed in the two groups, the heart rate variability indexes of the two groups were compared statistically. The patients in the two groups were followed up for 3 months, and the incidence of cardiac events during the follow-up was statistically compared. **Results:** The left ventricular ejection fraction (LVEF) of fQRS group was lower than that of non-fQRS group, and the left ventricular end diastolic volume (LVEDV) and left ventricular end diastolic diameter (LVEDD) were both higher than those of non-fQRS group ($P<0.05$). In the fQRS group, the total standard deviation (SDNN), the interphase inter-difference between two adjacent RRS (PNN50), and the root mean square of difference (RMSSD) were all lower than those of non-fQRS group ($P<0.05$). During the follow-up period, the incidence of cardiac events was 35.59%(21/59) in the fQRS group, which was higher than 13.85%(9/65) of non-fQRS group ($P<0.05$). **Conclusion:** In patients with acute myocardial infarction accompanied by electrocardiogram fQRS, left ventricular systolic function decreased, heart rate variability index decreased, and the incidence of cardiac adverse events increased. To some extent, electrocardiogram fQRS can be used as a monitoring method for cardiac function, heart rate variability and cardiac events in patients with acute myocardial infarction.

Key words: Acute myocardial infarction; Electrocardiogram; Fragmented QRS wave; Left ventricular systolic function; Heart rate variability; Cardiac events

Chinese Library Classification(CLC): R542.22; R540.41 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2020)17-3341-04

* 基金项目:重庆市卫生局医学科研计划资助项目(2010-2-443)

作者简介:叶大彬(1976-),男,本科,主治医师,研究方向:心电图方向,E-mail: yedabin666@163.com

[△] 通讯作者:宋文信(1969-),男,本科,主任医师,研究方向:心电图,E-mail: 13368357799@163.com

(收稿日期:2020-03-23 接受日期:2020-04-18)

前言

急性心肌梗死是指患者的冠状动脉出现的急性持续性的缺血缺氧状态,患者表现为突然发作的胸骨后或心前区压榨性疼痛,并出现心律失常、心力衰竭、心脏骤停、低血压、休克等严重症状,对患者的生命健康、生活质量产生极大的威胁^[1,2]。随着生活压力、不良生活习惯的增加,急性心肌梗死的发病人群有进一步的增加,其发病率也有进一步上升的趋势^[3,4]。目前,对于急性心肌梗死的诊断治疗的研究在不断的深入,在急性心肌梗死的诊断中,心电图检查是最为常用的方法。既往的临床报道中显示^[5,6],部分急性心肌梗死患者的心电图呈现一定的特征性变化,诸如碎裂 QRS(Fragmented QRS, fQRS)波的出现, fQRS 波即为患者的心电图检查显示十二导联心电图上新出现或已经存在 QRS 波的三相波,并排除完全性和不完全性束支传导阻滞的一种心电图表现,但部分急性心肌梗死患者的心电图检查则未出现 fQRS 波,对于不同心电图检查结果表现的患者间急性心肌梗死的发生状况及预后状况是否存在差异性,这为临床急性心肌梗死的研究指明了方向^[7,8]。国内外的一些临床报道显示, fQRS 波在冠心病的诊治中有重要的预测价值, fQRS 波的出现与患者的心肌纤维化、心肌缺血和心肌疤痕形成所导致的心电传导延迟和异常等有一定的关联,相关指南标准中将 fQRS 波作为陈旧性心肌梗死心电图诊断指标之一^[9-11]。因此, fQRS 波的检测作为心电图检查的一项重要指标,对于急性心肌梗死患者的诊断、预后效果的判断是否有指导作用,是本项研究开展的切入点。为此,本研究以急性心肌梗死患者为研究对象,对患者进行心电图检查,观察评估 fQRS 波与患者心功能、心率变异性及心脏事件发生的关系。

1 资料与方法

1.1 研究对象

纳入标准:①患者经诊断确诊为急性心肌梗死,符合中华医学会心血管病学分会制定的《急性心肌梗死诊断和治疗指南》中的相关诊断标准^[12];②精神状态正常,能配合研究者;③均行心电图检查,心电图影像资料完整;④签署知情同意书。排除标准:①患者合并其他心脑血管疾病,或为非急性心肌梗死者;②先天性心脏病、严重心肝肾功能不全者;③基础资料、临床检查资料缺失或不完善的患者;④随访期间失访的患者。收集 2018 年 1 月~2020 年 1 月期间于本院进行治疗的急性心肌梗死患者 124 例为研究对象,男性 66 例,女性 58 例,年龄

40~71 岁,平均年龄(54.58±9.01)岁。研究方案经医院伦理学委员会审查符合《赫尔辛基医学宣言》中的伦理学要求。

1.2 研究方法

纳入本研究的急性心肌梗死患者入院后均进行心电图检查,采用 18 导联自动分析心电图机(FX-7202 型,北京福田电子医疗仪器有限公司)进行检测,严格按照操作规范进行检查。检查过程中基线平稳,每个导联记录完整的心电周期 3~4 个。观察患者的 QRS 波变化情况, fQRS 波判断标准^[12]为:患者在相邻的两个或两个以上导联处呈三相波或多相波,并呈现 R 波和 S 波切迹或顿挫,患者 Q 波由单个或多个顿挫或切迹形成,且患者 QRS 波时限小于 120 ms,则可判断为 fQRS 波。根据患者是否有 fQRS 波,将患者分为 fQRS 组(59 例)和无 fQRS 组(65 例)。对两组患者进行彩色多普勒超声检查,患者取左侧卧位,应用心尖双平面 Simpson's 法测定患者左心室收缩功能,指标包括左心室舒张末期容积(Left ventricular end diastolic volume, LVEDV)、左心室舒张末期内径(Left ventricular end diastolic diameter, LVEDD)、左室射血分数(Left ventricular ejection fraction, LVEF)水平,并进行组间对比,检查仪器为 GE720 型多功能彩色多普勒超声诊断仪(美国 GE 公司)。对两组患者采用 DMS300-4A 型 12 导联动态心电图仪(美国迪姆公司)进行 24 h 动态心电图检查,检查操作步骤按仪器操作规程进行,24 h 动态心电图监测完成后采用计算机软件系统对患者的心率变异性指标进行计算分析处理,包括总标准差(Total standard deviation, SDNN)、两个相邻 RR 间期互差(Interval difference between two adjacent RRS, PNN50)、差值均方根(Root mean square of difference, RMSSD),数据处理中去除干扰和伪差对实验结果的影响,结果进行组间对比。最后,对两组患者进行为期 3 个月的门诊随访观察,统计对比两组患者在随访期间心脏事件的发生率。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 21.0 进行数据处理与分析,心功能指标、心率变异性指标等计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较行 t 检验,计数资料采用[n(%)]表示,组间对比实施 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 一般资料对比

两组年龄、性别、体质指数(Body mass index, BMI)、吸烟史、饮酒史、合并基础疾病史等一般资料对比无显著性差异($P>0.05$),组间可比,见表 1。

表 1 一般资料对比
Table 1 Comparison of general data

Groups	n	Gender		Age(years)	BMI(kg/m ²)	Smoking history	Drinking history	Basic diseases		
		Male	Female					Hypertension	Hyperglycemia	Diabetes
fQRS group	59	31	28	53.63±8.97	22.87±2.31	10	24	13	11	12
Non-fQRS group	65	35	30	55.45±9.79	22.33±2.58	13	20	10	9	14
t/ χ^2		0.021		1.076	1.223	0.191	0.224		0.616	
P		0.884		0.284	0.224	0.662	0.636		0.735	

2.2 左心室收缩功能指标水平对比

均高于无 fQRS 组,组间对比差异有统计学意义($P<0.05$),见表2。

fQRS 组患者的 LVEF 低于无 fQRS 组,LVEDV、LVEDD

表 2 左心室收缩功能指标水平对比($\bar{x} \pm s$)Table 2 Comparison of indexes of left ventricular systolic function($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	LVEF(%)	LVEDV(mL)	LVEDD(mm)
fQRS group	59	45.92± 5.98	87.23± 9.12	54.22± 5.72
Non-fQRS group	65	52.83± 6.18	80.11± 8.78	48.16± 5.87
t		6.314	4.427	5.811
P		0.000	0.000	0.000

2.3 心率变异性指标对比

组间对比差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

fQRS 组患者 SDNN、PNN50、RMSSD 均低于无 fQRS 组,

表 3 两组患者心率变异性指标对比($\bar{x} \pm s$)Table 3 Comparison of heart rate variability between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	SDNN(ms)	PNN50(%)	RMSSD(ms)
fQRS group	59	89.23± 10.98	3.34± 1.50	24.34± 5.09
Non-fQRS group	65	107.23± 16.34	4.83± 1.92	28.23± 5.76
t		7.125	4.781	3.968
P		0.000	0.000	0.000

2.4 心脏事件发生率对比

(21/59),高于无 fQRS 组患者的 13.85%(9/65) ($P<0.05$),见表 4。

随访期间 fQRS 组患者的心脏事件发生率为 35.59%

表 4 心脏事件发生率对比[n(%)]

Table 4 Comparison of incidence of cardiac events[n(%)]

Groups	n	Heart failure	Cardiogenic shock	Arrhythmia	Tachycardia	Total incidence rate
fQRS group	59	6(10.17)	6(10.17)	5(8.47)	4(6.78)	21(35.59)
Non-fQRS group	65	3(4.61)	2(3.08)	2(3.08)	2(3.08)	9(13.85)
χ^2						7.975
P						0.005

3 讨论

急性心肌梗死是常见心血管病,患者的冠状动脉粥样硬化斑块狭窄是其发病的基础,动脉粥样硬化斑块破裂阻塞冠状动脉管腔,导致的心肌缺血坏死^[13]。在急性心肌梗死患者的病情诊断和评估手段中,心电图检查作为一种无创、简便、经济的检查方法而广泛应用。在部分患者中,心电图出现异常变化 QRS 波群,QRS 波群是反映患者左、右心室时间和除极电位的变化,Q 波(第一个向下的波),R 波(随后向上的波),是 S 波(接着向下的波)^[14-16]。fQRS 波则是一种异常的心电图波形,近年来临床诊断中提出的一种新的心电图学现象,相邻的两个或两个以上导联处呈三相波或多相波,并呈现 R 波和 S 波切迹或顿挫。目前,临床对于 fQRS 波发生机制尚不明确,现阶段的研究表明 fQRS 波与细胞间的阻抗、多灶性梗死、心肌瘢痕理论等因素有关^[17-19]。心肌瘢痕和纤维化引起心室非同步性除极,随后导致 QRS 波群的顿挫或切迹形成^[20,21]。因此,根据心电理论认为

fQRS 波的出现是心肌梗死恶化的病理基础^[22]。因此,通过对急性心肌梗死患者 fQRS 波的检测,对于患者的病情评估及预后效果判断有重要意义。

在本研究中,fQRS 组患者的 LVEF 低于无 fQRS 组,LVEDV、LVEDD 均高于无 fQRS 组,表明无 fQRS 患者的心功能指标优于 fQRS 患者,fQRS 波的出现与患者的左心室收缩功能有密切关联,推测是由于 fQRS 患者的左心室收缩功能下降,心室射血能力降低,心肌灌注能力进一步下降^[23,24]。此外,也可能是由于患者的左室心肌有坏死疤痕从而导致心功能受到影响,室壁运动减弱或不协调,导致 LVEF 的水平降低,影响患者的心功能^[25]。因此,对于急性心肌梗死患者在心电图检查时发现 fQRS 时,则应警惕患者的左心室收缩功能的降低而引起的病情恶化。在心率变异性指标对比中,fQRS 组患者 SDNN、PNN50、RMSSD 均低于无 fQRS 组,表明 fQRS 的出现与心率变异性有关^[26]。心率变异性是一种经典的自主神经功能监测方法,SDNN 反映患者自主神经功能的整体变化情况,而 PNN50、

RMSSD 主要反映患者的迷走神经张力,SDNN、PNN50、RMSSD 数值降低提示迷走神经功能降低,自主神经功能受累^[27-29]。心率变异性的各项指标的降低也提示着急性心肌梗死患者的病情恶化和预后不良,以及心肌梗死对于患者自主神经功能的损伤^[30]。在心脏事件发生率对比中,随访期间 fQRS 组患者的心脏事件发生率高于无 fQRS 组,提示急性心肌梗死患者 fQRS 的出现,其预后效果较差,因此可通过对心肌梗死患者的 fQRS 波的检测,对其预后效果的评估做出有效的参考。

综上所述,急性心肌梗死患者经心电图检查显示有 fQRS 波的患者左心室收缩功能降低,心率变异性指标降低,且心脏不良事件发生率增加,通过对急性心肌梗死患者的心电图检查,判断有无 fQRS 波可在急性心肌梗死的诊治过程中发挥重要作用。

参考文献(References)

- [1] Gulati R, Behfar A, Narula J, et al. Acute Myocardial Infarction in Young Individuals[J]. Mayo Clin Proc, 2020, 95(1): 136-156
- [2] Newby LK. Inflammation as a Treatment Target after Acute Myocardial Infarction[J]. N Engl J Med, 2019, 381(26): 2562-2563
- [3] 刘阳, 万霞. 天津市 2007-2015 年急性心肌梗死死亡发病比变化趋势分析[J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39(4): 510-513
- [4] Zhou X, Chen L, Su Z, et al. Perioperative acute myocardial infarction in patients after non-cardiac surgery in China: Characteristics and risk factors[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(34): e16929
- [5] 杨俊, 陈昭喆, 王冠. 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者血清可溶性肿瘤坏死因子样凋亡诱导因子对急诊介入术后院内心血管不良事件的预测价值[J]. 中国动脉硬化杂志, 2020, 28(4): 339-343
- [6] Davis WT, Montrieff T, Koyfman A, et al. Dysrhythmias and heart failure complicating acute myocardial infarction: An emergency medicine review[J]. Am J Emerg Med, 2019, 37(8): 1554-1561
- [7] 蔡懿, 梁冰, 蔡鑫. 碎裂 QRS 波与老年人急性心肌梗死室性心律失常的关系[J]. 中华全科医学, 2015, 13(12): 1924-1925
- [8] Xu S, Yang L, Hong D, et al. Predictive value of fragmented QRS for ventricular tachyarrhythmias in patients with acute myocardial infarction: A meta-analysis[J]. Eur J Clin Invest, 2020, 50(2): e13182
- [9] Leiderman E, Kargoli F, Shulman E, et al. Early repolarization pattern in an ethnically diverse population: Increased risk in Hispanics[J]. Pacing Clin Electrophysiol, 2020, 43(1): 30-36
- [10] Tiller C, Reindl M, Reinstadler SJ, et al. Complete versus simplified Selvester QRS score for infarct severity assessment in ST-elevation myocardial infarction[J]. BMC Cardiovasc Disord, 2019, 19(1): 285
- [11] 张捷. 心电图碎裂 QRS 波与急性心梗患者室性心律失常及左心室收缩功能的相关性 [J]. 中华心脏与心律电子杂志, 2017, 5(3): 46-47
- [12] 中华医学会心血管病学分会. 急性心肌梗死诊断和治疗指南[J]. 中华心血管病杂志, 2017, 29(12): 710-725
- [13] 唐艺加, 周咏梅, 李进嵩, 等. 心电图 ST 段不同改变与急性心肌梗死患者冠脉造影病变特点及生活质量的相关性研究[J]. 现代生物医学进展, 2018, 18(12): 2311-2314, 2319
- [14] Pranata R, Yonas E, Chintya V, et al. Fragmented QRS and QRS Duration As a Marker of Myocardial Reperfusion Measured by Myocardial Blush Grade in Reperfusion Therapy: Systematic Review and

- Meta-Analysis[J]. Int J Angiol, 2019, 28(4): 255-261
- [15] 朱红军, 丁晓梅, 余华, 等. 碎裂 QRS 波与急性 ST 段抬高心肌梗死冠脉血流恢复之间的联系[J]. 安徽医药, 2019, 23(4): 668-671
- [16] Lindow T, Pahlm O, Khoshnood A, et al. Electrocardiographic changes in the differentiation of ischemic and non-ischemic ST elevation[J]. Scand Cardiovasc J, 2020, 54(2): 100-107
- [17] Sueyoshi H, Akita Y, Oishi Y, et al. Consecutive electrocardiographic changes during percutaneous coronary intervention for acute coronary syndrome with high-grade atrioventricular block: a case report [J]. BMC Cardiovasc Disord, 2020, 20(1): 89
- [18] Kwon JM, Jeon KH, Kim HM, et al. Deep-learning-based risk stratification for mortality of patients with acute myocardial infarction [J]. PLoS One, 2019, 14(10): e0224502
- [19] Santana NM, Mendes RML, Silva NFD, et al. Sarcopenia and sarcopenic obesity as prognostic predictors in hospitalized elderly patients with acute myocardial infarction[J]. Einstein (Sao Paulo), 2019, 17(4): eAO4632
- [20] Demidova MM, Carlson J, Erlinge D, et al. Early repolarization pattern on ECG recorded before the acute coronary event does not predict ventricular fibrillation during ST-elevation myocardial infarction [J]. Heart Rhythm, 2020, 17(4): 629-636
- [21] 岑梅珠, 刘凯东, 黄颖璐, 等. 碎裂 QRS 波与急性心肌梗死患者冠脉病变及心脏事件的相关性 [J]. 中国老年学杂志, 2018, 37(24): 6062-6064
- [22] Puymirat E, Bonaca M, Iliou MC, et al. Outcome associated with prescription of cardiac rehabilitation according to predicted risk after acute myocardial infarction: Insights from the FAST-MI registries[J]. Arch Cardiovasc Dis, 2019, 112(8-9): 459-468
- [23] Supreeth RN, Francis J. Fragmented QRS - Its significance[J]. Indian Pacing Electrophysiol J, 2019, 20(1): 27-32
- [24] Bacharova L. Missing Link between Molecular Aspects of Ventricular Arrhythmias and QRS Complex Morphology in Left Ventricular Hypertrophy[J]. Int J Mol Sci, 2019, 21(1): 48
- [25] 殷更新, 任长杰. 急性心肌梗死后碎裂 QRS 波与室性心律失常及心功能的关系[J]. 中国临床研究, 2019, 32(5): 608-611
- [26] 周萌, 孙林, 李波, 等. 心电图碎裂 QRS 波与急性心肌梗死患者室性心律失常及左心室收缩功能的相关性 [J]. 中国心血管杂志, 2014, 19(1): 24-27
- [27] Tsunetsugu Y, Ishibashi K. Heart rate and heart rate variability in infants during olfactory stimulation [J]. Ann Hum Biol, 2019, 46(4): 347-353
- [28] Olivera-Toro A, Fossion R, Li L, et al. Changes in Heart Rate Variability in Patients with Spleen-Qi Deficiency Syndrome [J]. J Acupunct Meridian Stud, 2019, 12(4): 111-121
- [29] Favilla R, Zuccala VC, Coppini G. Heart Rate and Heart Rate Variability From Single-Channel Video and ICA Integration of Multiple Signals[J]. IEEE J Biomed Health Inform, 2019, 23(6): 2398-2408
- [30] Carvalho LSF, Bogiotti LAC, de Almeida OLR, et al. Change of BNP between admission and discharge after ST-elevation myocardial infarction (Killip I) improves risk prediction of heart failure, death, and recurrent myocardial infarction compared to single isolated measurement in addition to the GRACE score [J]. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care, 2019, 8(7): 643-651