

ST 段抬高型心肌梗死患者介入治疗后碎裂 QRS 波与新发心房颤动的关系

冯品 程芳 李军

【摘要】 目的:探讨 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)患者接受经皮冠状动脉介入术(PCI)后碎裂 QRS 波(fQRS)与院内新发心房颤动(AF)的关联。 方法:171 例接受 PCI 的 STEMI 患者中 24 例为新发 AF 患者(新发 AF 组),其余 147 例为无 AF 患者(无 AF 组),根据心电图有无 fQRS 分为 fQRS 组($n=87$)和无 fQRS 组($n=84$)。比较不同组别患者临床特征、心电图和冠状动脉造影参数。 结果:女性、糖尿病、高白细胞计数、高 C 反应蛋白、fQRS 及高 SYNTAX 评分等在新发 AF 组患者中更为常见(P 均 <0.05)。fQRS 组患者年龄、白细胞计数、C 反应蛋白、空腹血糖、多血管病变比例及 SYNTAX 评分均高于无 fQRS 组患者(P 均 <0.05)。fQRS 组患者 AF 发生率明显高于无 fQRS 组患者($P=0.002$)。多因素 logistic 回归分析显示 fQRS 是新发 AF 独立预测因素($OR=3.245, 95\%CI:1.017\sim10.253, P=0.043$)。 结论:存在 fQRS 的 STEMI 患者 AF 发生率高于无 fQRS 的患者,fQRS 是接受 PCI 的 STEMI 患者院内新发 AF 的重要潜在因素。

【关键词】 ST 段抬高型心肌梗死;心房颤动;碎裂 QRS;经皮冠状动脉介入术

doi:10.3969/j.issn.1673-6583.2020.03.011

Association between fragmented QRS and new onset atrial fibrillation in patients with ST segment elevation myocardial infarction after interventional therapy FENG Pin¹, CHENG Fang², LI Jun¹.

1. Department of Cardiology, Tangdu Hospital, Air Force Military Medical University, Shaanxi 710038, China; 2. Department of Laboratory, Tangdu Hospital, Air Force Military Medical University, Shaanxi 710038, China

【Abstract】 Objective: To investigate the relationship between the presence of fragmented QRS (fQRS) and in-hospital development of new-onset atrial fibrillation (AF) in patients with ST segment elevation myocardial infarction (STEMI) following percutaneous coronary intervention (PCI).

Methods: A total of 171 patients undergoing PCI for STEMI were enrolled, among which 24 patients developed AF and the other 147 patients were designated as the controls. According to the presence or absence of fQRS in ECG, patients were divided into fQRS group ($n=87$) and none fQRS group ($n=84$). All clinical characteristics, ECG and coronary angiography parameters were compared between the two groups.

Results: The proportion of female, diabetes mellitus and patients with fQRS, leukocyte count, C-reactive protein, and SYNTAX score were higher in patients with new AF (all $P<0.05$). The age, leukocyte count, C-reactive protein, fasting blood glucose, the proportion of multiple vascular diseases and the SYNTAX score were higher in the fQRS group than none fQRS group (all $P<0.05$). The incidence of AF in fQRS group was significantly higher than none fQRS group ($P=0.002$). Multivariate logistic regression analysis demonstrated that the presence of fQRS was the independent predictors of AF ($OR=3.245, 95\%CI 1.017-10.253, P=0.043$). **Conclusions:** Incidence of AF in

STEMI patients with fQRS is higher than that in patients without fQRS. fQRS is an important predictor of AF in STEMI after PCI.

【Key words】 ST-elevation myocardial infarction; Atrial fibrillation; Fragmented QRS; Percutaneous coronary intervention

新发心房颤动(AF)是 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)患者常见并发症,其发生率为 2.3%~21%^[1]。STEMI 患者 AF 发生与短期/远期预后恶化有关^[2]。一些临床参数,包括年龄、性别、糖尿病史、心率加快、收缩压降低和病变血管数增多等,与 AF 发生相关^[3]。碎裂 QRS 波(fQRS)是体表心电图在冠状动脉供血区检测出 2 个或多个相邻导联出现 RSR'或多相波^[4]。心电图上出现 fQRS 是心室传导延迟的标志,与心肌瘢痕形成、缺血和纤维化有关^[5]。心肌梗死后左室舒缩功能异常引起充盈压升高可能是左心房扩大潜在的病理生理机制。心室这些变化可能影响心房并引起房性心律失常。Çetin 等^[6]研究发现 fQRS 与冠状动脉旁路移植术后新发 AF 相关,但是 STEMI 患者中 fQRS 与 AF 发生之间的关系仍不明确。本研究旨在探讨接受经皮冠状动脉介入术(PCI)的 STEMI 患者 fQRS 与院内新发 AF 的关联。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2015 年 3 月至 2019 年 5 月在唐都医院行急诊 PCI 的 171 例 STEMI 患者。入选标准:(1)缺血性胸痛持续时间>30 min;(2)均在发作 12 h 内入院;(3)心电图至少相邻两个导联 ST 段抬高,胸导 ≥ 0.2 mV,肢导 ≥ 0.1 mV;(4)成功行 PCI。排除标准:(1)终末期肝、肾疾病;(2)血液病;(3)不耐受双抗血小板药物;(4)恶性肿瘤;(5)典型束支传导阻滞;(6)服用正性肌力药;(7)既往有心肌梗死。所有受试者均签署知情同意书,医院伦理委员会审查通过。

1.2 实验室检查

所有患者入院后抽取静脉血,采用全自动生化分析仪[日立(中国)有限公司,iChem-530]进行相关生化检测。

1.3 12 导联心电图检查

所有患者在 PCI 后行 12 导联同步心电图检查。fQRS 波判断由同一心电图医师完成,其典型特征为 ≥ 2 个导联出现 RSR'或多相波。新发 AF 定义为心肌梗死后住院期间任何时期的 AF 发

作^[7]。根据患者心电图有无 AF 分为新发 AF 组($n=24$)和无 AF 组($n=147$),根据患者心电图有无 fQRS 分为 fQRS 组($n=87$)和无 fQRS 组($n=84$)。

1.4 冠状动脉造影

采用数字减影血管造影系统(美国通用公司,INNOVA-4100)进行旋转数字造影。采用 Seldinger 动脉插管技术,经皮穿刺建立桡动脉通路,按标准 Judkin's 法依次行左及右冠状动脉造影,常规多体位投照。PCI 手术成功标准:术后血管残留狭窄程度 $<20\%$ 、心肌梗死溶栓试验(TIMI)血流分级 3 级以上。

1.5 超声心动图检查

所有患者 PCI 后均进行超声心动图(日本东芝公司,Artida/SSH-880CV)检查。采用改良的 Simpson 法测量左房直径,根据公式计算出左室射血分数(LVEF)。

1.6 统计学分析

采用 SPSS 19.0 软件进行相关数据分析。计量资料以均数 \pm 标准差表示,计数资料以百分数表示。计量资料比较采用 t 检验,计数资料比较采用卡方检验,相关性分析采用 Pearson 相关系数。采用多因素逻辑回归分析评估 STEMI 患者 AF 独立预测因素。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 无 AF 组和新发 AF 组患者临床特征比较

171 例患者中男性 142 例(83.0%),女性 29 例(17.0%),平均年龄(63.5 ± 11.4)岁。其中,78 例患者(45.6%)为左前降支闭塞,93 例(54.4%)患者为其他冠状动脉闭塞。在行 PCI 后的住院期间,24 例(14.0%)患者出现新发 AF,其中 20 例(83.3%)新发 AF 患者为急性前壁 STEMI 患者。新发 AF 组与无 AF 组患者性别、糖尿病、白细胞计数、C 反应蛋白、三酰甘油、空腹血糖、肌酸激酶同工酶(CK-MB)峰值、SYNTAX 评分、LVEF、血管重建前后 QRS 持续时间均有显著差异(P 均 <0.05),新发 AF 组 fQRS 发生比例明显高于无 AF 组($P=0.001$),见表 1。

表 1 无 AF 组和新发 AF 组患者基线及临床特征比较

| 变量 | 无 AF 组 (n = 147) | 新发 AF 组 (n = 24) | P 值 |
|--|------------------|------------------|-------|
| 年龄/岁 | 64.3 ± 11.2 | 63.6 ± 8.0 | 0.686 |
| 女性/例(%) | 21(14.3) | 8(33.3) | 0.024 |
| 高血压/例(%) | 75(51.0) | 14(58.3) | 0.512 |
| 糖尿病/例(%) | 46(31.3) | 15(62.5) | 0.004 |
| 吸烟史/例(%) | 97(66.0) | 13(54.2) | 0.268 |
| 家族史/例(%) | 35(23.8) | 9(37.5) | 0.157 |
| 收缩压/mmHg | 138.9 ± 24.2 | 134.8 ± 16.5 | 0.318 |
| 空腹血糖/g · dL ⁻¹ | 113.0 ± 34.1 | 165.5 ± 62.6 | 0.002 |
| 肌酐/mg · dL ⁻¹ | 0.9 ± 0.2 | 1.0 ± 0.2 | 0.539 |
| 血红蛋白/mg · dL ⁻¹ | 14.9 ± 1.6 | 15.2 ± 1.7 | 0.487 |
| 血小板计数/×10 ⁹ · L ⁻¹ | 207.2 ± 60.3 | 226.3 ± 57.1 | 0.145 |
| 白细胞计数/×10 ⁹ · L ⁻¹ | 11.1 ± 3.3 | 13.0 ± 1.9 | 0.007 |
| 三酰甘油/mg · dL ⁻¹ | 174.4 ± 40.1 | 207.9 ± 78.1 | 0.002 |
| C 反应蛋白/mg · dL ⁻¹ | 1.0 ± 1.2 | 2.9 ± 5.4 | 0.005 |
| CK-MB 峰值/U · L ⁻¹ | 204.6 ± 122.1 | 435.0 ± 133.3 | 0.008 |
| 钠/mmol · L ⁻¹ | 138.5 ± 4.8 | 137.4 ± 6.0 | 0.378 |
| 钾/mmol · L ⁻¹ | 4.2 ± 0.4 | 4.0 ± 0.4 | 0.062 |
| P 波最小时限/ms | 67.4 ± 10.7 | 66.5 ± 12.3 | 0.857 |
| P 波最大时限/ms | 103.7 ± 14.6 | 113.5 ± 14.9 | 0.003 |
| P 波离散度/ms | 36.9 ± 8.9 | 47.1 ± 10.5 | 0.001 |
| Q 波/例(%) | 19(12.9) | 4(16.7) | 0.078 |
| 血管再通前 QRS 时间/ms | 94.1 ± 15.0 | 101.1 ± 6.8 | 0.016 |
| 血管再通后 QRS 时间/ms | 89.9 ± 16.6 | 104.0 ± 8.6 | 0.005 |
| fQRS/例(%) | 67(45.6) | 20(83.3) | 0.001 |
| 症状发作至球囊扩张时间/h | 2.6 ± 0.9 | 2.9 ± 0.6 | 0.119 |
| 左前降支动脉梗死/例(%) | 58(39.5) | 20(83.3) | 0.004 |
| SYNTAX 评分/分 | 17.9 ± 7.7 | 22.5 ± 5.9 | 0.003 |
| LVEF/% | 45.4 ± 6.7 | 36.8 ± 7.2 | 0.002 |
| 左房内径/mm | 37.9 ± 2.4 | 37.0 ± 2.8 | 0.115 |

2.2 fQRS 组和无 fQRS 组患者基线和临床特征比较

87 例(50.8%)患者行 PCI 后心电图存在 fQRS 波。fQRS 组患者糖尿病比例、年龄、白细胞计数、C 反应蛋白、空腹血糖、CK-MB 峰值、多血管病变比例及 SYNTAX 评分均高于无 fQRS 组患者 (P 均 <0.05),见表 2。fQRS 组患者 AF 发生率明显高于无 fQRS 组患者(23.0%对 4.8%, $P=0.002$)。

2.3 多因素 logistic 回归分析

多因素 logistic 回归分析显示,C 反应蛋白($OR=1.413,95\%CI:1.085\sim1.724,P=0.014$)、CK-MB 峰值($OR=1.026,95\%CI:1.014\sim1.049,P=0.005$)、空腹血糖($OR=1.019,95\%CI:1.007\sim1.028,P<0.001$)、SYNTAX 评分($OR=1.114,95\%CI:1.023\sim1.378,P=0.027$)、fQRS($OR=3.245,95\%CI:1.017\sim10.253,P=0.043$)和 P 波离散度($OR=1.025,95\%CI:1.014\sim1.037,P=0.034$)是 AF 的独立预测因子。

表 2 无 fQRS 组和 fQRS 组患者基线及临床特征比较

| 变量 | 无 fQRS 组 (n = 84) | fQRS 组 (n = 87) | P 值 |
|--|-------------------|-----------------|--------|
| 年龄/岁 | 61.2 ± 10.4 | 66.5 ± 11.3 | 0.006 |
| 女性/例(%) | 4(4.8) | 25(28.7) | <0.001 |
| 高血压/例(%) | 40(47.6) | 49(56.3) | 0.258 |
| 糖尿病/例(%) | 20(23.8) | 41(47.1) | 0.002 |
| 吸烟/例(%) | 54(64.3) | 56(64.4) | 0.993 |
| 家族史/例(%) | 24(28.6) | 20(23.0) | 0.410 |
| 收缩压/mmHg | 135.9 ± 28.3 | 140.6 ± 16.9 | 0.196 |
| 空腹血糖/g · dL ⁻¹ | 108.8 ± 34.4 | 131.6 ± 47.7 | <0.001 |
| 肌酐/mg · dL ⁻¹ | 0.9 ± 0.2 | 0.9 ± 0.2 | 0.084 |
| 血红蛋白/g · L ⁻¹ | 15.1 ± 1.6 | 14.8 ± 1.7 | 0.168 |
| 血小板计数/×10 ⁹ · L ⁻¹ | 198.1 ± 45.4 | 221.4 ± 69.8 | 0.173 |
| 白细胞计数/×10 ⁹ · L ⁻¹ | 10.9 ± 3.6 | 11.9 ± 2.6 | 0.031 |
| 三酰甘油/mg · dL ⁻¹ | 180.4 ± 40.9 | 177.9 ± 54.8 | 0.738 |
| C 反应蛋白/mg · dL ⁻¹ | 0.8 ± 0.3 | 1.7 ± 1.1 | 0.014 |
| CK-MB 峰值/U · L ⁻¹ | 166.6 ± 94.8 | 304.1 ± 156.9 | <0.001 |
| P 波最小时限/ms | 68.4 ± 10.8 | 66.2 ± 10.2 | 0.189 |
| P 波最大时限/ms | 100.4 ± 14.3 | 110.2 ± 13.1 | <0.001 |
| P 波离散度/ms | 32.1 ± 6.6 | 43.8 ± 9.0 | <0.001 |
| Q 波/例(%) | 3(3.6) | 20(23.0) | <0.001 |
| 血管再通前 ST 抬高/ms | 8.3 ± 5.7 | 12.2 ± 7.3 | 0.012 |
| 血管再通后 ST 抬高/ms | 1.9 ± 1.0 | 5.4 ± 3.1 | <0.001 |
| 血管再通前 QRS 时间/ms | 90.6 ± 15.2 | 99.7 ± 12.1 | <0.001 |
| 血管再通后 QRS 时间/ms | 83.4 ± 14.7 | 100.3 ± 13.5 | <0.001 |
| 多血管病变/例(%) | 4(4.8) | 16(18.4) | 0.006 |
| AF/例(%) | 4(4.8) | 20(23.0) | 0.002 |
| 症状发作至球囊扩张时间/h | 2.3 ± 0.7 | 3.0 ± 0.9 | <0.001 |
| 左前降支动脉闭塞/例(%) | 16(19.0) | 62(71.3) | <0.001 |
| SYNTAX 评分/分 | 15.7 ± 6.6 | 21.4 ± 7.5 | <0.001 |
| LVEF/% | 48.1 ± 4.1 | 40.4 ± 7.9 | <0.001 |
| 左房内径/mm | 37.3 ± 2.7 | 38.1 ± 2.1 | 0.037 |

3 讨论

本研究探讨接受 PCI 的 STEMI 患者 fQRS 与新发 AF 的关系,结果表明 fQRS 与新发 AF 独立相关,可能是预测接受 PCI 的 STEMI 患者 AF 发生的有效指标。

fQRS 是一种容易检测且无创的心电图参数。fQRS 波群是左右心室除极的综合向量,各种原因导致的局部心室肌传导异常,都可能引起整个心室除极综合向量的改变,导致心室肌不均匀激活。心室肌不均匀激活是心电图 fQRS 波形成的机制,也是心律失常的发生基础。研究证实,fQRS 与冠状动脉粥样硬化性心脏病(冠心病)患者心律失常病死率增加有关^[7]。根据瘢痕或心肌缺血的区域大小

和位置,心脏去极化过程中 QRS 移位可导致不同 fQRS 形态^[8]。此外,以往也有报道称心肌纤维化和瘢痕导致冲动传导异常^[9]。Çetin 等^[10]指出,fQRS 可能与急性冠状动脉综合征患者炎症反应有关。在本研究中,fQRS 患者 C 反应蛋白和白细胞计数显著高于无 fQRS 患者。Bekler 等^[11]发现,fQRS 可能与冠状动脉疾病严重程度有关。而在本研究中 fQRS 患者多血管病变和 SYNTAX 评分均高于无 fQRS 患者,间接证实上述结论。

在本研究中 fQRS 患者 AF 发生率显著高于无 fQRS 患者。AF 是 STEMI 后最常见的室上性心律失常。研究表明,急性心肌梗死患者住院期间 AF 发生与 PCI 后预后较差有关^[12]。左右室功能障碍、

心包炎、儿茶酚胺过度释放、药物、急性缺氧和低钾血症等因素与心肌梗死后 AF 发生相关^[13]。心肌梗死急性期 AF 是左室功能障碍和入院时心率增加的影响因素。LVEF 减少可用 AF 发作后心力衰竭频繁发作来解释,而且左室舒张压增加与左房容积增加有关^[14]。在本研究中,性别、糖尿病、白细胞计数、C 反应蛋白、空腹血糖、SYNTAX 评分、LVEF 降低、血管再通前后 QRS 持续时间及也是 AF 预测因子。研究发现,STEMI 治疗后 AF 发生率为 6.4%^[15],急性心肌梗死后无症状 AF 发生率为 16.0%,院内死亡率为 17.8%^[16]。在本研究中,接受 PCI 后 24 例(14.0%)患者发生 AF。尽管无 AF 组与新发 AF 组左房直径相似,但新发 AF 组患者 fQRS 发生频率较高。行冠状动脉旁路移植术(GABG)患者术前心电图是否存在 fQRS 是术后 AF 发生的独立预测因子,患者术前存在 fQRS 预测术后 AF 发生的灵敏度和特异度分别为 66.7%和 76.4%^[17]。电生理研究认为,fQRS 是对心室碎裂电位的反映,是引起心律失常的病理基础。STEMI 后形成的心肌梗痕内会残存少量处于顿抑状态的心肌细胞,其尚有部分电传导功能,与周围正常心肌细胞同时工作时,就会产生折返激动,从而出现 AF。Temiz 等^[18]研究证明 fQRS 与阵发性 AF 的发生相关,出现 fQRS 的导联越多,越容易发生阵发性 AF。

总之,fQRS 可预测接受 PCI 的 STEMI 患者住院期间 AF 的发生。

参 考 文 献

- [1] Yi R, Zeng RX, Li JJ, et al. Relation of C-reactive protein and new-onset atrial fibrillation in patients with acute myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis[J]. Int J Cardiol, 2015, 190(1):268-270.
- [2] Terranova P, Carletti F, Valli P, et al. Atrial fibrillation and revascularization procedures: clinical and prognostic significance. Incidence, predictors, treatment, and long-term outcome[J]. Indian Pacing Electrophysiol J, 2007, 7(1): 50-60.
- [3] Mrdovic I, Savic L, Krljanac G, et al. Incidence, predictors, and 30-day outcomes of new-onset atrial fibrillation after primary percutaneous coronary intervention: insight into the RISK-PCI trial[J]. Coron Artery Dis, 2012, 23(1):1-8.
- [4] 李国草,刘艳军,夏云龙,等. 经皮冠状动脉介入术对急性心肌梗死碎裂 QRS 波的影响及预后分析[J]. 中国全科医学, 2014, 17(18):2083-2086.
- [5] Pietrasik G, Zareba W. QRS fragmentation: diagnostic and prognostic significance[J]. Cardiol J, 2012, 19(2):114-121.
- [6] Çetin M, Kocaman SA, Erdoğan T, et al. Fragmented QRS may predict postoperative atrial fibrillation in patients undergoing isolated coronary artery bypass graft surgery[J]. Anadolu Kardiyol Derg, 2012, 12(7):576-583.
- [7] Toukola T, Junttila MJ, Holmström LA, et al. Fragmented QRS complex as a predictor of exercise-related sudden cardiac death[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2018, 29(1):55-60.
- [8] Zorzi A, Marra MP, Rigato I, et al. Nonischemic left ventricular scar as a substrate of life-threatening ventricular arrhythmias and sudden cardiac death in competitive athletes[J]. Circ Arrhythm Electrophysiol, 2016, 9(7):e004229.
- [9] Das MK, Suradi H, Maskoun W, et al. Fragmented wide QRS on a 12-lead ECG: a sign of myocardial scar and poor prognosis[J]. Circ Arrhythm Electrophysiol, 2008, 1(4): 258-268.
- [10] Çetin M, Kocaman SA, Canga A, et al. The independent relationship between systemic inflammation and fragmented QRS complexes in patients with stable angina pectoris[J]. Kardiol Pol, 2012, 70(7):668-675.
- [11] Bekler A, Barutçu A, Tenekecioglu E, et al. The relationship between fragmented QRS complexes and SYNTAX and Gensini scores in patients with acute coronary syndrome[J]. Kardiol Pol, 2015, 73(4):246-254.
- [12] Gorenk B, Kudaiberdieva G. Atrial fibrillation in acute ST-elevation myocardial infarction: clinical and prognostic features[J]. Curr Cardiol Rev, 2012, 8(4):281-289.
- [13] Jonathan PP, Jones WS. Triple therapy for atrial fibrillation after PCI[J]. N Engl J Med, 2017, 377(16):1580-1582.
- [14] 赵庆彦,于胜波,崔红营,等. 慢性心力衰竭患者血清尿酸水平与心房颤动发生的关系及预测价值[J]. 中华心律失常学杂志, 2012, 16(3):201-205.
- [15] Yoshizaki T, Umetani K, Ino Y, et al. Activated inflammation is related to the incidence of atrial fibrillation in patients with acute myocardial infarction[J]. Intern Med, 2012, 51(12):1467-1471.
- [16] Karim S, Laurent F, Aurelie G, et al. New insights into symptomatic or silent atrial fibrillation complicating acute myocardial infarction[J]. Arch Cardiovasc Dis, 2015, 108(11):598-605.
- [17] Çetin M, Kocaman SA, Erdoğan T, et al. Fragmented QRS may predict postoperative atrial fibrillation in patients undergoing isolated coronary artery bypass graft surgery[J]. Anadolu Kardiyol Derg, 2012, 12(7):576-583.
- [18] Temiz A, Gazi E, Güngör O, et al. Fragmented QRS and prediction of paroxysmal atrial fibrillation episodes[J]. Pak J Med Sci, 2014, 30(4):862-867.

(收稿:2019-07-02 修回:2020-03-21)

(本文编辑:胡晓静)