

·论 著·

急性心肌梗死患者左心室收缩功能与心电图碎裂QRS波及血清ApoA1的相关性分析

汪婧平 李娜

[摘要] 目的 探讨急性心肌梗死患者左心室射血分数(LVEF)与心电图碎裂QRS波及血清载脂蛋白A1(ApoA1)的相关性。方法 选取80例急性心肌梗死患者,根据不同左心室射血分数(LVEF)分为低水平($n=20$)、中水平($n=36$)和高水平组($n=24$),均行心电图及心脏彩超检查,观察不同LVEF水平的心电图碎裂QRS波发生率,以及血清ApoA1、ApoB、N末端脑钠肽前体(NT-proBNP)、心肌肌钙蛋白I(cTnI)。采用Pearson相关性分析血清ApoA1与ApoB、NT-proBNP、cTnI及LVEF的相关性。观察出院后3个月内发生不良心脏事件(MACE)情况,并比较发生与未发生MACE患者的心电图碎裂QRS波发生率及血清ApoA1水平。结果 高水平组、中水平组、低水平组三组随着LVEF水平的下降,碎裂QRS波发生率越高,ApoB、NT-proBNP、cTnI水平越高,ApoA1水平越低,差异均有统计学意义($\chi^2=10.29$, F 分别=48.93、81.73、126.04、11.47, P 均 <0.05)。Pearson相关性分析显示,ApoA1与ApoB、NT-proBNP、cTnI呈负相关(r 分别=-0.63、-0.50、-0.45, P 均 <0.05),与LVEF水平呈正相关($r=0.47$, $P<0.05$)。出院3个月内,有8例患者发生MACE,发生率为10.00%。发生MACE组心电图QRS波发生率与未发生MACE组比较,差异无统计学意义($\chi^2=0.37$, $P>0.05$),MACE组血清ApoA1水平低于未发生MACE组,差异有统计学意义($t=8.63$, $P<0.05$)。结论 随着急性心肌梗死患者LVEF下降,碎裂QRS波发生风险上升,ApoA1水平降低,两者或可作为评估急性心肌梗死患者左心室收缩功能的指标。

[关键词] 急性心肌梗死; 心电图; 碎裂QRS波; 载脂蛋白A1; 左心室收缩功能

Correlation between left ventricular systolic function and electrocardiogram fragmented QRS wave, serum ApoA1 in patients with acute myocardial infarction WANG Jingping, LI Na. Department of Emergency Internal Medicine, Zhejiang General Hospital of Chinese Armed Police Force, Hangzhou 310051, China.

[Abstract] **Objective** To explore the correlation between different left ventricular ejection fraction (LVEF) and electrocardiogram fragmented QRS wave, serum apolipoprotein A1 (ApoA1) in patients with acute myocardial infarction. **Methods** A total of 80 patients with acute myocardial infarction were selected and divided into low level group ($n=20$), medium level group ($n=36$) and high level group ($n=24$) according to different LVEF. All underwent electrocardiogram and color Doppler ultrasound examinations. The incidence of electrocardiogram fragmented QRS wave, serum ApoA1, ApoB, N-terminal pro brain natriuretic peptide (NT-proBNP) and cardiac troponin I (cTnI) in patients with different levels of LVEF were observed. The correlation between serum ApoA1 and ApoB, NT-proBNP, cTnI, LVEF was analyzed by Pearson correlation analysis. The occurrence of major adverse cardiac events (MACE) within 3 months after discharge was observed. The incidence of electrocardiogram fragmented QRS wave and level of serum ApoA1 in patients with MACE and those without MACE were compared. **Results** With the decrease of LVEF in the three groups, incidence of electrocardiogram fragmented QRS wave was increased, levels of ApoB, NT-proBNP and cTnI were increased, ApoA1 was decreased, and the differences were statistically significant ($\chi^2=10.29$, $F=48.93$, 81.73, 126.04, 11.47, $P<0.05$). Pearson correlation analysis showed that ApoA1 was negatively correlated with ApoB, NT-proBNP and cTnI ($r=-0.63$, -0.50,

-0.45, $P<0.05$), while positively correlated with LVEF ($r=0.47$, $P<0.05$). Within 3 months after discharge, there were 8 cases (10.00%) with MACE. There was no difference in the incidence of electro-

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2025.005.007

作者单位: 310051 浙江杭州, 中国人民武装警察部队浙江省总队医院急诊内科(汪婧平), 急诊科(李娜)

通讯作者: 李娜, Email: tcsa0306@163.com

cardiogram fragmented QRS wave between MACE patients and non-MACE patients ($\chi^2=0.37, P>0.05$), but level of serum ApoA1 in MACE patients was lower than that in non-MACE patients ($t=8.63, P<0.05$). **Conclusion** With the decrease of LVEF in patients with acute myocardial infarction, the risk of fragmentation QRS wave increases, and the level of ApoA1 decreases, both of which may be used to assess left ventricular systolic function in patients with acute myocardial infarction.

[Key words] acute myocardial infarction; electrocardiogram; fragmented QRS wave; apolipoprotein A1; left ventricular systolic function

心肌梗死急性发作逐渐趋于年轻化^[1], 目前已成为公共卫生防治重点。左心室收缩功能降低是心肌梗死的病理过程, 对患者的左心室收缩功能进行评估具有较好的临床指导意义^[2]。碎裂QRS波是新近出现的一项重要的无创心电指标, 既往研究显示其对心肌梗死的敏感度远高于病理Q波, 且对于心肌梗死患者预后具有较好的预测价值^[3]。血清载脂蛋白A1 (apolipoprotein A1, ApoA1) 水平变化与心血管疾病的关系已得到临床证实^[4]。但两者与左心室收缩功能的关系尚未明确, 本次研探讨心电图碎裂QRS波及ApoA1与急性心肌梗死患者左心室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF) 的关系, 为临床诊疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年5月至2023年5月在中国人民武装警察部队浙江省总队医院收治的80例急性心肌梗死患者作为研究对象。纳入标准包括: ①年龄>18岁; ②符合急性心肌梗死诊断标准; ③LVEF<50%; ④具有独立沟通能力; ⑤配合院内及出院后相关治疗。排除标准包括: ①非首次发病, 有心肌梗死、心肌炎、肺心病等既往史; ②合并其他心血管疾病; ③有心脏起搏器; ④存在严重代谢性疾病或免疫系统障碍; ⑤存在全身性感染性疾病或血液系统疾病; ⑥存在精神性疾病或心理障碍; 不能配合完成研究或中途退出研究。本次研究经医院伦理委员会审批通过, 所有患者及家属同意参与并签署知情同意书。

1.2 分组 根据LVEF分为高水平组 (40%≤LVEF<50%)、中水平组 (30%≤LVEF<40%) 和低水平组 (LVEF<30%)^[5]。

1.3 方法 所有患者均行心电图及心脏彩超检查, 于入院当天采用飞利浦iE33彩色多普勒诊断仪常规进行心脏标准切面扫描, 评估LVEF值; 入院72 h内在静息状态下共进行3次及以上12导联常规心

电图检测, 记录不同LVEF水平患者碎裂QRS波的发生情况。碎裂QRS波诊断标准: 在心电图中可见三相波或多向波, 表现为RSR型波; QRS波时限低于120 ms; 冠状动脉供血区域存在对应的两个或两个以上连续导联; 排除束支传导阻滞, 并注意分辨宽QRS波和预激波, 由我院超声科专业人员严格按照说明书进行操作。并于入院后12、24、72 h分别抽取患者静脉血, 分离血清 (3 500 r/min, 10 min) 检测血清ApoA1、ApoB、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) 水平, 均采用酶联免疫吸附法检测, 试剂盒均购自武汉益普生物科技有限公司, 由我院检验科专业人员严格按照说明书进行操作。取3次平均值, 比较不同LVEF水平患者的血清学ApoA1、ApoB、NT-proBNP、cTnI水平差异。

出院后3个月后, 随访观察80例急性心肌梗死患者发生不良心脏事件 (major adverse cardiac events, MACE) 情况, 包括心力衰竭、心绞痛、心源性死亡、心源性休克等, 并比较MACE患者与未发生MACE患者心电图碎裂QRS波发生率及血清ApoA1水平差异。

1.4 统计学方法 采用SPSS 16.0统计学软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示。组间计量资料比较采用 t 检验; 计数资料比较采用 χ^2 检验。采用Pearson相关性分析血清ApoA1与ApoB、NT-proBNP、cTnI及LVEF的相关性。设 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 根据不同LVEF水平分为高水平组 ($n=24$)、中水平组 ($n=36$) 和低水平组 ($n=20$), LVEF水平分别为 (44.96 ± 2.21)%、(34.54 ± 2.32)% 和 (22.65 ± 1.67)%。不同LVEF水平患者一般资料、碎裂QRS波发生率及血清指标水平比较见表1。

表 1 不同 LVEF 水平患者一般资料、碎裂 QRS 波发生率及血清指标水平比较

组别	高水平组(n=24)	中水平组(n=36)	低水平组(n=20)
年龄/岁	54.47± 6.27	55.12± 5.49	55.67± 4.79
性别(男/女)	17/7	23/13	14/6
吸烟史/例(%)	14(58.33)	22(61.11)	13(65.00)
高血压史/例(%)	16(66.67)	28(77.78)	16(80.00)
糖尿病史/例(%)	13(54.17)	22(61.11)	13(65.00)
发作至治疗时间/h	8.64± 1.32	9.19± 2.15	9.15± 2.31
急性心肌梗死类型(ST段抬高/非抬高)	14/10	20/16	12/8
再灌注治疗/例(%)	24(100)	34(94.44)	19(95.00)
碎裂 QRS 波发生率/例(%)	11(45.83)	19(52.78)	18(90.00)
ApoA1/g/L	1.25± 0.19	1.14± 0.15	1.02± 0.13
ApoB/g/L	0.79± 0.06	0.94± 0.11	1.13± 0.16
NT-proBNP/ng/L	1158.69±112.47	1457.48±131.63	1626.87±125.24
cTnI/μg/L	0.92± 0.08	1.15± 0.19	1.63± 0.13

由表 1 可见,三组患者年龄、发作至治疗时间、性别、吸烟史、高血压史、糖尿病史、梗死类型比较,差异均无统计学意义(F 分别=0.26、0.62, χ^2 分别=0.39、0.21、1.30、0.57、0.11、1.35, P 均>0.05)。随着 LVEF 水平的下降,碎裂 QRS 波发生率越高,差异有统计学意义($\chi^2=10.29$, $P<0.05$),且低水平组碎裂 QRS 波发生率高于中水平组和高水平组(χ^2 分别=7.95、9.47, P 均<0.05),中水平组和高水平组碎裂 QRS 波发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2=0.28$, $P>0.05$)。随着 LVEF 水平的下降,ApoB、NT-proBNP、cTnI 水平越高,ApoA1 水平越低,差异均有统计学意义(F 分别=48.93、81.73、126.04、11.47, P 均<0.05)。

2.2 相关性分析 经 *Pearson* 相关性分析,结果显示,ApoA1 与 ApoB、NT-proBNP、cTnI 呈负相关(r 分别=-0.63、-0.50、-0.45, P 均<0.05),与 LVEF 水平呈正相关($r=0.47$, $P<0.05$)。

2.3 80 例患者出院 3 个月内,有 8 例患者发生 MACE,其中心绞痛 3 例、心力衰竭 5 例,发生率为 10.00%。发生和未发生 MACE 组的心电图碎裂 QRS 波发生率和血清 ApoA1 水平比较见表 2。

表 2 发生和未发生 MACE 组的心电图碎裂 QRS 波发生率和血清 ApoA1 水平比较

组别	<i>n</i>	碎裂 QRS 波/例(%)	ApoA1/g/L
MACE 组	8	4(50.00)	0.87±0.16*
未发生 MACE 组	72	44(61.11)	1.17±0.18

注:*,与未发生 MACE 组比较, $P<0.05$ 。

由表 2 可见,MACE 组心电图 QRS 波发生率与未发生 MACE 组比较,差异无统计学意义($\chi^2=0.37$, $P>0.05$),MACE 组血清 ApoA1 水平低于未发生 MACE 组,差异有统计学意义($t=8.63$, $P<0.05$)。

3 讨论

左心室收缩功能下降是心肌梗死的主要病理过程,评估其下降程度对临床诊疗具有较好的指导价值。心电图碎裂 QRS 波是近年来关注的心电图波形,ApoA1 与多种心血管疾病有关,具有抗动脉粥样硬化和降低血脂的作用,对心血管健康具有较好的促进作用^[6,7]。本次研究探究急性心肌梗死的左心室收缩功能与心电图碎裂 QRS 波与 ApoA1 的关系。

碎裂 QRS 波为心肌瘢痕或心肌缺血导致心室肌不均匀除极所致^[8]。急性心肌梗死有着异常的心室壁活动,部分患者可伴随心肌丢失,心肌处于持续缺血缺氧,加重心肌坏死,心肌瘢痕出现的同时伴随心室肌激活不均,出现碎裂 QRS 波^[9]。本次研究显示,LVEF 低水平组碎裂 QRS 波发生率高于 LVEF 中水平组和高水平组,分析其原因可能是,左心室收缩功能下降导致心肌供血能力不足,心肌细胞因缺血缺氧受损加重,心肌组织坏死程度更深,心肌瘢痕和心室肌激活不均出现的风险更高,故而 LVEF 低水平组急性心肌梗死患者的碎裂 QRS 波的发生率越高。胡茜等^[10]研究中也显示,碎裂 QRS 波发生率越高,则患者左心室收缩功能越差。但本次研究在短期预后观察中,发生 MACE 组碎裂 QRS 波发生率与未发生 MACE 组比较无差异,与李敏等^[11]

观点不一致,可能是由于本次研究样本小,且预后观察时间短有关,今后需扩大样本量,延长预后观察时间进一步进行验证。

冠脉病变是诱发心肌梗死的基础病变^[12]。ApoA1、ApoB均是冠脉动脉病变有关的因子,其水平变化可反映冠脉病变程度^[13]。NT-proBNP与cTnI是心肌损伤敏感标志物,两者水平越高则表示心肌损伤越严重^[14]。本次研究结果显示,三组随着LVEF水平的下降,ApoB、NT-proBNP、cTnI水平越高,ApoA1水平越低(P 均 <0.05),提示血清因子ApoB、NT-proBNP、cTnI以及ApoA1不仅与心肌梗死发生有关,也可能与左心室功能障碍有关。ApoA1为抗动脉粥样硬化因子,ApoB为促动脉粥样硬化因子,ApoA1下降,ApoB上升则可导致动脉硬化程度越严重,加重左室肥厚及顺应性下降,影响心肌舒张功能,左心室收缩功能下降程度更甚。左心室收缩功能的下降影响心肌供血,加重心肌受损程度,NT-proBNP、cTnI水平上升,与既往研究部分相似^[15]。且Pearson相关性结果显示,ApoA1与ApoB、NT-proBNP、cTnI及LVEF均具相关性,再次证实ApoA1水平与左心室收缩功能的关系。王丽君等^[16]研究中也提出ApoA1与LVEF具有相关性。此外,本次研究对短期预后进行观察,结果显示,MACE组血清ApoA1水平低于未发生MACE组,表明其水平变化可能对急性心肌梗死患者的短期预后具有评估价值。

综上所述,随着急性心肌梗死患者LVEF下降,碎裂QRS波发生风险上升,ApoA1水平降低,两者检测或可评估急性心肌梗死患者左心室收缩功能。本次研究仍具有一定的局限,由于本次研究为单中心研究,纳入样本量有限,仍需大样本、多中心研究进一步进行证实。

参考文献

- Gulati R, Behfar A, Narula J, et al. Acute myocardial infarction in young individuals[J]. Mayo Clin Proc, 2020, 95(1):136-156.
- 王媛媛,褚静洁,赵航一,等.实时三维超声心动图评价心肌梗死患者左心室收缩功能的应用价值[J].临床和实验医学杂志,2021,20(19):2120-2123.
- 罗功名,彭瑜,张钰.碎裂QRS波群对急性心肌梗死的诊断和预后预测价值的研究进展[J].心血管病学进展,2020,41(6):579-582.
- 蔡云峰.老年冠心病患者血清脂蛋白A-1、胱抑素C、同型半胱氨酸水平与冠状动脉粥样硬化的相关性分析[J].中国卫生检验杂志,2023,33(4):479-481,486.
- Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: executive summary: A report of the American college of cardiology/American Heart Association Joint Committee on clinical practice guidelines[J]. J Am Coll Cardiol, 2022, 79(17):1757-1780.
- 胡凌云,雷娇,唐昕.血清GGT、ApoA1、Visfatin与冠心病患者动脉粥样硬化程度的关系[J].中南医学科学杂志,2021,49(2):228-232.
- 段雯婷,路铁晴,马欣,等.QRS碎裂波结合血浆差异代谢物在急性心肌梗死早期诊断中的应用[J].临床心血管病杂志,2020,36(9):810-815.
- García-Escobar A, Vera-Vera S, Jurado-Román A, et al. Subtle QRS changes are associated with reduced ejection fraction, diastolic dysfunction, and heart failure development and therapy responsiveness: Applications for artificial intelligence to ECG[J]. Ann Noninvasive Electrocardiol, 2022, 27(6):e12998.
- Supreeth RN, Francis J. Fragmented QRS: Its significance[J]. Indian Pacing Electrophysiol J, 2020, 20(1):27-32.
- 胡茜,石增刚,姜亦瑶,等.急性前壁心肌梗死患者心电图碎裂QRS波与左室收缩功能相关性的研究[J].临床和实验医学杂志,2021,20(24):2600-2603.
- 李敏,单世富,王晓,等.心电图碎裂QRS波群对心肌梗死近期预后的预测价值[J].中国医药,2019,14(6):806-810.
- 李晓丽,侯东燕,池洪杰.急性非ST段抬高型心肌梗死患者血浆NT-proBNP、hs-CRP水平与冠状动脉病变程度的相关性[J].中国循证心血管医学杂志,2022,14(4):465-467.
- Vázquez-Oliva G, Zamora A, Ramos R, et al. Analysis of plasma albumin, Vitamin D, and Apolipoproteins A and B as predictive coronary risk biomarkers in the REGICOR study[J]. Rev Esp Cardiol (Engl Ed), 2018, 71(11):910-916.
- Gürgöze MT, van Vark LC, Baart SJ, et al. Multimarker analysis of serially measured GDF-15, NT-proBNP, ST2, GAL-3, cTnI, creatinine, and prognosis in acute heart failure[J]. Circ Heart Fail, 2023, 16(1):e009526.
- 陈磊,刘新灿,王炜,等.急性心肌梗死患者血清N末端脑钠肽前体、载脂蛋白E、载脂蛋白A1、载脂蛋白B水平与冠状动脉病变的关系探究[J].中国临床医生杂志,2022,50(5):550-554.
- 王丽君,王晨,吴昊渝,等.ApoA1与急性心肌梗死患者左心室收缩功能的关系[J].临床与病理杂志,2022,42(5):1142-1147.

(收稿日期 2024-08-22)

(本文编辑 高金莲)