

· 临床研究 ·

心电图 V1 导联 P 波终末电势水平对急性冠脉综合征患者预后的影响

孙萌^{1*}, 高永红¹, 李长运², 林慧中³

(北京航天总医院:¹ 干部医疗科,² 心血管内科,北京 100076;³ 福建医科大学附属协和医院心血管内科,福州 350001)

【摘要】 目的 探讨心电图 V1 导联 P 波终末电势(PtfV1)对急性冠脉综合征(ACS)患者预后的影响。**方法** 收集 2017 年 5 月至 2018 年 6 月期间在北京航天总医院干部医疗科及心血管内科住院治疗的 ACS 患者 308 例。根据 PtfV1 值分为 3 组: PtfV1<20 mm·ms 组($n=106$), 20 mm·ms≤PtfV1≤40 mm·ms 组($n=100$)和 PtfV1>40 mm·ms 组($n=102$)。比较各组患者临床资料。随访时间不少于 6 个月,比较 3 组患者主要不良心血管事件(MACEs)发生率。采用 SPSS 20.0 软件进行数据处理。无 MACEs 生存时间采用 Kaplan-Meier 生存曲线分析。**结果** 随访时间 6~30(12.5±7.2)个月。截止随访结束,PtfV1<20 mm·ms 组发生 MACEs 2 例(占 1.89%), 20 mm·ms≤PtfV1≤40 mm·ms 组发生 MACEs 7 例(占 7.00%), PtfV1>40 mm·ms 组发生 MACEs 12 例(占 11.76%)。Kaplan-Meier 分析表明,3 组患者的 MACEs 发生率间差异具有统计学意义($\chi^2=8.152, P=0.017$),其中 PtfV1<20 mm·ms 组患者 MACEs 发生率显著低于 PtfV1>40 mm·ms 组($\chi^2=8.079, P=0.004$)。**结论** PtfV1 水平与 ACS 患者心血管事件发生率有关,可以作为 ACS 患者远期心血管事件发生率及预后的预测指标。

【关键词】 心电图描记术;急性冠脉综合征;心血管事件

【中图分类号】 R541 **【文献标志码】** A **【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2019.12.189

Effect of P-wave terminal force in lead V1 on prognosis of patients with acute coronary syndrome

SUN Meng^{1*}, GAO Yong-Hong¹, LI Chang-Yun², LIN Hui-Zhong³

(¹Cadre's Ward, ²Department of Cardiology, Beijing Aerospace Hospital, Beijing 100076, China; ³Department of Cardiology, Union Hospital, Fujian Medical University, Fuzhou 350001, China)

【Abstract】 Objective To investigate the association between the P-wave terminal force in lead V1 (PtfV1) and prognosis in the electrocardiogram (ECG) of the acute coronary syndrome (ACS) patients. **Methods** A total of 308 ACS patients were selected from Cadre's Ward and the Departments of Cardiology of Beijing Aerospace Hospital, during May 2017 and June 2018. All patients underwent electrocardiogram examination, and they were divided into 3 groups according to the value of PtfV1: PtfV1<20 mm·ms group ($n=106$), 20 mm·ms≤PtfV1≤40 mm·ms group ($n=100$) and PtfV1>40 mm·ms group ($n=102$). All of the patients were followed up for at least 6 months. The clinical data and the incidences of major adverse cardiovascular events (MACEs) were compared in the 3 groups. SPSS statistics 20.0 was used for data analysis, and Kaplan-Meier survival analysis was applied to analyze the differences in survival rates between non-MACEs patients of the 3 groups. **Results** During the follow-up of 6–30 (12.5±7.2) months, the incidence of MACEs was 1.89% (2 cases) in the PtfV1<20 mm·ms group, 7.00% (7 cases) in the 20 mm·ms≤PtfV1≤40 mm·ms group and 11.76% (12 cases) in the PtfV1>40 mm·ms group. Kaplan-Meier analysis showed that significant difference were seen in the survival rate among the 3 groups (Chi-square=8.152, $P=0.017$), with that of the PtfV1<20 mm·ms group obviously lower than that of the PtfV1>40 mm·ms group (Chi-square=8.079, $P=0.004$). **Conclusion** PtfV1 is associated with the incidence of cardiovascular events in ACS patients, and can be used as a predictor for prognosis and the incidence of long-term cardiovascular events.

【Key words】 electrocardiography; acute coronary syndrome; cardiovascular events

Corresponding author: SUN Meng, E-mail: mengsun1982@163.com

1964 年,有学者最早提出 V1 导联 P 波终末电势(P wave terminal force in lead V1, PtfV1)的概念,并在心瓣膜病方面对其进行了研究^[1]。国内外学者先后发现 PtfV1 在冠心病、肺源性心脏病、心力衰竭、高血压等方面均具有临床应用价值。急性冠脉综合征(acute coronary syndrome, ACS)患者心肌会有

不同程度的缺血、坏死,从而引起心腔内血流动力学变化,如心功能不全等,导致心房的负荷变大,可能使 PtfV1 值产生变化^[2]。PtfV1 的改变与一系列心血管事件具有相关性,甚至可出现在心房形态发生改变(如增大)之前。本研究旨在探讨 PtfV1 对 ACS 患者心血管事件发生率的影响。

1 对象与方法

1.1 研究对象

收集 2017 年 5 月至 2018 年 6 月期间在北京航天总医院干部医疗科及心血管内科住院治疗的 ACS 患者 308 例。纳入标准:(1)年龄在 18~80 岁之间;(2)确诊为 ACS,包括不稳定型心绞痛、非 ST 段抬高型 ACS 和 ST 抬高型心肌梗死,诊断依据为《2015 急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南》^[3]和《非 ST 段抬高型急性冠状动脉综合征诊断和治疗指南(2016)》^[4];(3)配合随访。排除标准:(1)心律失常(心房颤动,心房扑动,室性心动过速,心室颤动,心室扑,房性心动过速,交界性心动过速等);(2)心脏永久起搏器植入史;(3)心脏瓣膜病、先天性心脏病、心肌病等。本研究经北京航天总医院伦理委员会审核批准,伦理批准文号为 KS20190801。

1.2 PtfV1 的测量及分组

患者入院后均采用清华心仪 12 道数字心电图机 EM-1201 记录同步 12 导联心电图(走纸速度为 25 mm/s,振幅为 1 mV/10 mm),以窦性心律为前提,测量 PtfV1 值。PtfV1 的计算为:当 V1 导联 P 波呈正负双相时,以终末负性 P 波振幅(mm)乘以负向 P 波的时间(ms)的绝对值计算(单位为 mm·ms);当呈直立时,以 0 计算。采用分规进行测量时,自 P 波起始水平线下缘作水平延长线与 P 波下降支相交,此交点与 P 波终点之间的水平间距为 P 的负向波宽度,水平线与负向波底端的垂直距离为波的深度(如 P 波终点偏离参考水平线,测量方法仍然相同),对同一心电图多次重复测量后分别在直尺上读取数值,取平均值。对 PtfV1 值的界定范围尚无统一意见,多数文献资料提示正常人 PtfV1 值大多数为 0,少数人<20 mm·ms,如>40 mm·ms 则为异常^[5,6]。据此,本研究将入选患者分为 3 组:PtfV1<20 mm·ms 组($n=106$),20 mm·ms≤PtfV1≤40 mm·ms 组($n=100$)和 PtfV1>40 mm·ms 组($n=102$)。

1.3 随访

对入选患者进行不少于 6 个月的随访,以电话随访为主,结合临床随访。以发生主要不良心血管

事件(major adverse cardiovascular events, MACEs)为随访终点,包括心源性死亡、需入院的心力衰竭、恶性心律失常、非致死性再次心肌梗死(包括 ST 段抬高型和非 ST 段抬高型)、心绞痛或心肌缺血需要再次行血管成形术[经皮冠状动脉介入(percutaneous coronary intervention, PCI)或冠状动脉旁路移植术(coronary artery bypass grafting, CABG)]。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 20.0 软件进行数据处理。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验。计数资料以例数(百分率)表示,组间比较采用 χ^2 检验。无 MACEs 生存时间采用 Kaplan-Meier 生存曲线分析,比较用 Log-rank 检验。 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组患者一般资料比较

3 组患者一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$;表 1)。

2.2 随访结果比较

随访时间 6~30(12.5±7.2)个月。截止随访结束,PtfV1<20 mm·ms 组发生终点事件 2 例(占 1.89%),均为心力衰竭再入院;20 mm·ms≤PtfV1≤40 mm·ms 组发生终点事件 7 例(占 7.00%),其中不稳定型心绞痛 1 例,再次心肌梗死 2 例,心力衰竭再入院 3 例,恶性心律失常 1 例;PtfV1>40 mm·ms 组发生终点事件 12 例(占 11.76%),其中心源性死亡 1 例,再次心肌梗死 3 例,不稳定型心绞痛 3 例,恶性心律失常 1 例,心力衰竭再入院 4 例。3 组患者 MACEs 发生率间差异具有统计学意义($P<0.05$),其中以 PtfV1>40 mm·ms 组患者 MACEs 发生率最高。

2.3 Kaplan-Meier 生存曲线分析

3 组患者 Kaplan-Meier 生存曲线见图 1。进行 Log-rank 检验,结果表明,3 组患者的 MACEs 发生率间差异具有统计学意义($\chi^2=8.152, P=0.017$),其中 PtfV1<20 mm·ms 组患者 MACEs 发生率显著低于 PtfV1>40 mm·ms 组($\chi^2=8.079, P=0.004$)。

3 讨论

本研究结果显示,在 ACS 患者中,随着 PtfV1 值增大,心血管事件的发生率也随之上升,以 PtfV1>40 mm·ms 组 MACEs 发生率最高,提示 PtfV1 的值与心血管事件发生率有关,可以作为 ACS 患者远期心血管事件发生率及预后的预测指标。心电图 P 波是左、右心房除极时产生的波形,右心房先除极产生

表 1 3组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of baseline data among three groups

Item	20 mm · ms ≤ PtfV1 ≤ 40 mm · ms group (n=100)	PtfV1<20 mm · ms group (n=106)	PtfV1>40 mm · ms group (n=102)
Gender(male/female, n)	42/58	32/74	24/78
Age(years, $\bar{x} \pm s$)	66.1 ± 8.5	66.8 ± 10.7	68.6 ± 7.6
Smoking[n(%)]	22(22.0)	30(28.3)	42(41.2)
Hypertension[n(%)]	60(60.0)	80(75.5)	74(43.1)
Diabetes mellitus[n(%)]	36(36.0)	44(41.5)	44(43.1)
Stroke[n(%)]	8(8.0)	18(17.0)	20(19.6)
PCI/CABG[n(%)]	88(88.0)	94(88.7)	84(82.3)
Non-ST-segment elevation MI[n(%)]	14(14.0)	18(17.0)	24(23.5)
LDL-C(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	3.25 ± 1.17	3.12 ± 1.34	3.00 ± 1.11
Creatinine (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	77.18 ± 32.08	84.61 ± 21.77	88.11 ± 27.73
Systolic blood pressure(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	132.18 ± 15.61	138.38 ± 24.70	127.94 ± 30.04
Diastolic blood pressure(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	78.75 ± 7.95	79.91 ± 11.37	78.71 ± 15.37
Heart rate(beats/min, $\bar{x} \pm s$)	75.78 ± 9.85	73.41 ± 11.93	75.12 ± 9.26
LVEF(%, $\bar{x} \pm s$)	59.51 ± 11.96	59.36 ± 12.53	60.51 ± 9.54

PtfV1: P wave terminal force in lead V1; LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol; PCI: percutaneous coronary intervention; CABG: coronary artery bypass grafting; MI: myocardial infarction; LVEF: left ventricular ejection fraction. 1 mmHg=0.133 kPa.

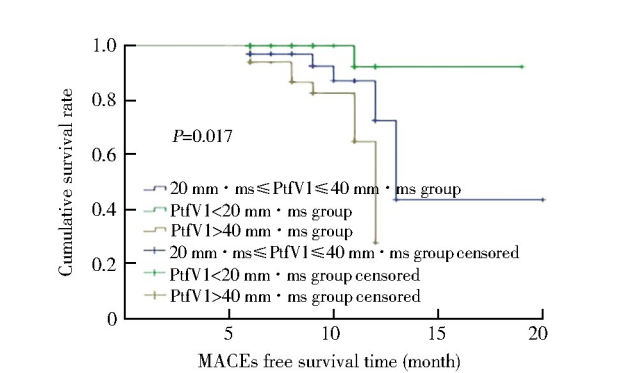


图 1 3组患者 Kaplan-Meier 生存曲线

Figure 1 Kaplan-Meier survival curves for three groups
PtfV1: P wave terminal force in lead V1; MACEs: major adverse cardiovascular events.

P波的前半部分,左心房后除极产生P波后半部分,当心房传导异常时将出现P波时限及振幅的变化。随着心力衰竭患者心功能分级增高,心肌收缩力下降,致使心搏出量下降,舒张末期压力增加,引起左心房容积和压力负荷过度增加、左房肥大、左房缺血或房间束供血不足^[7],这些原因可引起左房除极时间延长及除极向量增大,导致P向量环比正常更指向左后并偏上,致使PtfV1值增大。当心力衰竭纠正后,心肌收缩力有所改善,心房容积及压力降低,PtfV1值也随之减小,故PtfV1与患者心功能间有密切关系^[8]。此外,PtfV1值的大小与患者发生恶性心律失常亦有一定相关性。有研究显示,随着PtfV1值增大,心血管疾病患者恶性心律失常的患病率明显增高^[9,10],这可能与多种因素有关。(1)随着PtfV1值增大,患者可伴随心肌结构的改变及不同

程度的损害,窦房结、房室结的自律性降低;(2)PtfV1值增大是基于各种原因引起的房间束传导时间延长、左心房传导延迟,而这正是心力衰竭患者并发心律失常的常见病因;(3)心房细胞溶解、消失,最后由纤维结缔组织代替,房间束可受累,致房间隔传导、房内传导延缓。另有研究显示,PtfV1的变化与肺源性心脏病、冠状动脉血管病变等均有一定相关性。近年有国外的研究显示,在社区人群中PtfV1值增大与全因死亡率和心血管死亡率风险增加相关^[11]。

ACS患者由于心肌缺血缺氧可引起左心功能下降及心肌组织纤维化,病情严重的患者在心电图上表现为PtfV1负值增大。ACS患者经急性期处理、病情稳定后,仍可能因冠状动脉粥样硬化病变持续发展,引起恶性心律失常、再次心肌梗死、心力衰竭,甚至心源性死亡,严重影响患者的生活质量和寿命^[12,13]。若能在患者入院时常规行心电图检查后测量PtfV1值,可以预警MACEs的发生,对PtfV1值增大的患者可提前给予改善心肌供血及降低左心负荷等预防及治疗,从而降低病死率,改善患者的预后。

综上所述,PtfV1水平在预测ACS患者远期心血管事件发生率方面有重要的临床价值,且PtfV1检测设备简单、方便无创、价格低廉、重复性好,通过PtfV1值的测量,可及时积极采取相应的治疗措施,降低心血管事件发生率,改善患者的生活质量。本研究样本量还不够大,可以在增加样本量的基础上延长随访时间,行进一步研究。

【参考文献】

- [1] Morris JJ Jr, Estes EH Jr, Whalen RE, *et al.* P-wave analysis in valvular heart disease[J]. *Circulation*, 1964, 29(2): 242-252. DOI: 10.1161/01.cir.29.2.242.
- [2] Li Q, Gu LD, Zhang C, *et al.* A predictive study of the dynamic development of the P-wave terminal force in lead V1, in the electrocardiogram in relation to long-term prognosis in non-ST-segment elevation acute coronary syndrome patients during hospitalization[J]. *Ann Noninvasive Electrocardiol*, 2015, 20(6): 542-553. DOI: 10.1111/anec.12254.
- [3] 中华医学会心血管病学分会. 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.
Chinese Society of Cardiology. Guideline for diagnosis and treatment of acute ST-segment elevation myocardial infarction[J]. *Chin J Cardiol*, 2015, 43(5): 380-393. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2015.05.003.
- [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. 非ST段抬高型急性冠状动脉综合征诊断和治疗指南(2016)[J]. *中华心血管病杂志*, 2017, 45(5): 359-376. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2017.05.003.
Chinese Society of Cardiology, Editorial Board of Chinese Journal of Cardiology. Guideline for diagnosis and treatment of acute non-ST-segment elevation acute coronary syndrom(2016)[J]. *Chin J Cardiol*, 2017, 45(5): 359-376. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2017.05.003.
- [5] Chhabra L, Chaubey VK, Kothagundla C, *et al.* P-wave indices in patients with pulmonary emphysema; do P-terminal force and interatrial block have confounding effects? [J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2013, 8: 245-250. DOI: 10.2147/COPD.S45127.
- [6] Prajapat L, Ariyaratna V, Frisella ME, *et al.* Association of P-wave duration, dispersion, and terminal force in relation to P-wave axis among outpatients[J]. *Ann Noninvasive Electrocardiol*, 2007, 12(3): 210-215. DOI: 10.1111/j.1542-474X.2007.00163.x.
- [7] 崔怡宁, 孙颖. 老年慢性心力衰竭合并肌少症的研究进展[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2018, 20(6): 102-104. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2019.01.017.
Cui YN, Sun Y. Progress in research on chronic heart failure and frailty in the elderly patients[J]. *Chin J Geriatr Heart Brain Vessel Dis*, 2018, 20(6): 102-104. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2019.01.017.
- [8] 蒋雪丽, 王晋泉, 李艳丽, 等. 不同心电图指标对左心结构异常的诊断价值及其左心室舒张功能关系[J]. *中华高血压杂志*, 2018, 26(6): 541-545. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2018.06.013.
Jiang XL, Wang JQ, Li YL, *et al.* Diagnostic values of different electrocardiographic criteria for echocardiographic left heart structure abnormality and their association with left ventricular diastolic function[J]. *Chin J Hypertens*, 2018, 26(6): 541-545. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2018.06.013.
- [9] He J, Tse G, Korantzopoulos P, *et al.* P-wave indices and risk of ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis[J]. *Stroke*, 2017, 48(8): 2066-2072. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.017293.
- [10] Nguyen KT, Vittinghoff E, Dewland TA, *et al.* Electrocardiographic predictors of incident atrial fibrillation[J]. *AM J Cardiol*, 2016, 118(5): 714-719. DOI: 10.1016/j.amjcard.2016.06.008.
- [11] Tereshchenko LG, Shah AJ, Li Y, *et al.* Electrocardiographic deep terminal negativity of the P wave in V1 and risk of mortality: the national health and nutrition examination survey III[J]. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2014, 25: 1242-1248. DOI: 10.1111/jce.12453.
- [12] 王静, 牛小伟, 王世杰, 等. 不同部位急性心肌梗死患者的心律失常及心率变异性分析[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2017, 16(6): 428-432. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2017.06.100.
Wang J, Niu XW, Wang SJ, *et al.* Analysis on arrhythmia and heart rate variability in patient with acute myocardial infarction at different sites[J]. *Chin J Mult Organ Dis Elderly*, 2017, 16(6): 428-432. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2017.06.100.
- [13] Song F, Yu M, Yang J, *et al.* Symptom-onset-to-balloon time, ST-segment resolution and in hospital mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention in China: from China acute myocardial infarction registry[J]. *Am J Cardiol*, 2016, 118(9): 1334-1339. DOI: 10.1016/j.amjcard.2016.07.058.

(编辑: 吕青远)