

冠心病患者 P 波离散度和 P 波最大宽度与左心室舒张功能的相关性

苏行, 孙黎明, 徐海涛, 王怡练

(蚌埠医学院附属连云港医院暨连云港市第二人民医院心血管内科, 江苏省连云港市 222023)

[关键词] P 波离散度; P 波最大宽度; 冠心病; 左心室舒张功能

[摘要] 目的 探讨冠心病患者 P 波离散度(PWD)和 P 波最大宽度(Pmax)与左心室舒张功能的相关性。方法 选取冠心病患者 100 例,应用 12 导联同步心电图仪测量 PWD 和 Pmax,依据 PWD 分为:PWD \geq 40 ms 组,PWD < 40 ms 组;依据 Pmax 时限分为:Pmax \geq 110 ms 组,Pmax < 110 ms 组。比较各组患者冠状动脉狭窄程度、E/A 比值、舒张期减速时间(DT)、左房内径(LAD)、左心室舒张末期内径(LVEDD)、左心室射血分数(LVEF)、阵发性房颤发生率等指标。结果 PWD \geq 40 ms 组及 Pmax \geq 110 ms 组的冠状动脉狭窄程度、E/A 比值、DT、LAD、LVEDD 及阵发性房颤发生率与对照组相比差异有统计学意义($P < 0.05$);所有患者的 PWD 及 Pmax 与冠状动脉狭窄程度、DT、LAD、LVEDD 成正相关,与 E/A 比值呈负相关($P < 0.05$);多元线性回归显示在控制了年龄、房颤、高血压病、生化指标等因素后,上述指标与 PWD 及 Pmax 独立相关性仍较显著。结论 P 波离散度和 P 波最大宽度能够在一定程度上反映冠心病患者左心室舒张功能及预测阵发性心房颤动的发生。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

The Correlation Between P-wave Dispersion & Maximum P-wave Duration and Left Ventricular Diastolic Function

SU Xing, SUN Li-Ming, XU Hai-Tao, and WANG Yi-Lian

(Department of Cardiology, The Second People's Hospital of Lianyungang Affiliated to Bengbu Medicine College, Lianyungang, Jiangsu 222023, China)

[KEY WORDS] P wave dispersion; maximum P-wave duration; coronary artery disease; left ventricular diastolic function

[ABSTRACT] **Aim** To explore the correlation between P-wave dispersion (PWD) & maximum P-wave duration (Pmax) and left ventricular diastolic function. **Methods** the paper measures PWD & Pmax of 100 coronary artery disease patients with 12-lead ECG synchronization, who are grouped into greater than 40ms and less than 40ms according to PWD, and grouped into greater than 110ms and less than 110ms according to Pmax. Indices such as severity of coronary stenosis, E/A ratio, DT, LAD, LVEDD, LVEF, paroxysmal atrial fibrillation etc. are compared among groups as well.

Results Group of PWD \geq 40 ms and Pmax \geq 110 ms have statistically significant differences from control groups in severity of coronary stenosis, E/A ratio, DT, LAD, LVEDD, paroxysmal atrial fibrillation ($P < 0.05$). PWD & Pmax of all patients are positively correlated with severity of coronary stenosis, DT, LAD, LVEDD, while negatively correlated with E/A ratio ($P < 0.05$), too. Result of multi-regression also indicates that indices are independently correlated with PWD and Pmax significantly after controlling variables such as age, atrial fibrillation, hypertension, biochemical marker etc.

Conclusion P-wave dispersion & maximum P-wave duration can reflect left ventricular diastolic function and forecast paroxysmal atrial fibrillation (PAF) in some extent.

冠心病是目前心血管系统最常见的疾病之一,长期心肌缺血可以导致左心室舒张功能不全,而左

心室舒张功能不全与房颤及 LVEF 正常心力衰竭发生相关,一旦出现房颤及心力衰竭,会使冠心病病

[收稿日期] 2014-07-29

[修改日期] 2014-09-27

[作者简介] 苏行,硕士研究生,医师,主要从事冠心病的研究,E-mail 为 drsuxing@163.com。通讯作者孙黎明,主任医师,主要从事冠心病的研究,E-mail 为 slmingzz@163.com。徐海涛,硕士,副主任医师,主要从事冠心病的研究,E-mail 为 xht222000@163.com。

情进一步恶化。P波离散度(PWD)是指P波最大宽度(Pmax)与P波最小宽度(Pmin)的差值,目前有研究显示PWD与Pmax对于心血管疾病患者房颤发生有预测价值^[1-2]。国内亦有报道称PWD与Pmax与左心室舒张功能不全有关^[3]。但对PWD、Pmax与冠心病患者冠脉狭窄程度以及舒张功能间关系的研究较少,本实验通过研究冠心病患者PWD、Pmax与冠状动脉狭窄程度、左心室舒张功能、阵发性房颤发生率等指标的关系,探讨PWD、Pmax对冠心病患者左心室舒张功能评估的应用价值。

1 资料与方法

1.1 病例资料

应用随机数表法在2013年1月至2013年12月于我院行冠状动脉造影检查确诊为冠心病的280例患者中选取100例,诊断标准依据2012年中华医学会心血管病学分会《中国经皮冠状动脉介入治疗指南》^[4]。根据PWD分为:PWD \geq 40 ms组55例,PWD $<$ 40 ms组45例;根据Pmax时限分为:Pmax \geq 110 ms组58例,Pmax $<$ 110 ms组42例。排除标准:心肌病、心肌炎、心脏瓣膜病、慢性心衰患者射血分数 $<$ 45%、心脏传导和节律异常、既往植入心脏起搏器、恶性肿瘤、结缔组织疾病、肝肾功能明显异常、服用抗房性心律失常药物者等。

1.2 方法

应用12导联同步心电图仪测量PWD和Pmax,速度25 mm/s,振幅0.1 mV/mm,所有患者均选择P波清晰时段测量,每次测量导联数至少10个,每个导联测量5个P波,取其平均值作为该导联P波时限,分别测量Pmax和Pmin。应用美国GE心脏彩超对所有患者进行超声心动图检查,于胸骨左缘长轴切面测定LVEDD,于心尖四腔切面测定LAD, Simpson法测量LVEF,同时测量舒张功能指标E/A比值及DT。冠状动脉造影检测采用桡动脉途径完成,取左前斜位30°、右前斜45°及头脚轴位投影,根据Gensini积分系统^[5]对冠状动脉狭窄程度进行定量测定:无狭窄为0分,狭窄1%~25%为1分,狭窄程度在26%~50%为2分,狭窄程度在51%~75%为4分,狭窄程度在76%~90%为8分,狭窄程度在91%~99%为16分,全部狭窄为32分。将每例患者各分支血管积分之和相加即为该患者最终积分,当三支冠状动脉中至少有一支主要的冠状动脉血管有狭窄且狭窄达75%以上时予PCI治疗。手术由两位经验丰富高年资医师完成。对所有患

者均行24小时心电监护,入院7天内检测有无阵发性房颤发生。

1.3 统计学处理

采用SPSS 17.0统计软件进行数据处理,所有计量资料均行正态性检验,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。计量资料两组之间比较采用 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验,变量间相关性采用Pearson相关分析。采用多元线性回归分析PWD及Pmax的影响因子,入选变量包括年龄、性别、吸烟史、高血压病、糖尿病、阵发性房颤、TG、Gensini积分、E/A比值、DT、LAD、LVEDD等。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同组PWD比较

PWD \geq 40 ms组与PWD $<$ 40 ms组在年龄、性别、吸烟史及合并疾病方面差异均无统计学意义($P > 0.05$)。而PWD \geq 40 ms组在Gensini积分、DT、LAD、LVEDD、房颤发生率、PCI治疗比例均高于PWD $<$ 40 ms组($P < 0.05$);PWD \geq 40 ms组E/A比值低于PWD $<$ 40 ms组($P < 0.05$);两组LVEF差异无统计学意义($P > 0.05$;表1)。

表1. PWD \geq 40 ms组与PWD $<$ 40 ms组临床资料比较

Table 1. PWD \geq 40 ms group compared with PWD $<$ 40 ms set of clinical data

指 标	PWD \geq 40 ms组 (n=55)	PWD $<$ 40 ms组 (n=45)
年龄(岁)	58.71 \pm 9.98	61.28 \pm 10.05
性别(男/女)	33/22	28/17
吸烟史(例)	22	18
高血压病(例)	24	22
糖尿病(例)	18	16
TG(mmol/L)	1.99 \pm 1.17	1.28 \pm 0.97 ^a
Gensini积分	12.19 \pm 7.65	4.79 \pm 6.71 ^a
E/A比值	0.80 \pm 0.17	1.50 \pm 0.20 ^a
DT(ms)	295.2 \pm 51.5	232.52 \pm 74.3 ^a
LAD(mm)	37.25 \pm 1.43	32.72 \pm 1.66 ^a
LVEDD(mm)	49.05 \pm 1.37	45.97 \pm 1.85 ^a
LVEF(%)	62.24 \pm 12.33	63.52 \pm 12.76
阵发性房颤(例)	14	4 ^a
PCI治疗数(例)	23	7 ^a

a为 $P < 0.05$,与PWD \geq 40 ms组比较。

2.2 不同组Pmax比较

Pmax \geq 110 ms组与Pmax $<$ 40 ms组在年龄、性别、吸烟史及合并疾病方面差异无统计学意义($P >$

0.05)。而 $P_{\max} \geq 110$ ms 组在 Gensini 积分、DT、LAD、LVEDD、房颤发生率、PCI 治疗比例均高于 $P_{\max} < 110$ ms 组 ($P < 0.05$); $P_{\max} \geq 110$ ms 组 E/A 比值低于 $P_{\max} < 110$ ms 组 ($P < 0.05$); 两组 LVEF 差异无统计学意义 ($P > 0.05$; 表 2)。

表 2. $P_{\max} \geq 110$ ms 组与 $P_{\max} < 110$ ms 组临床资料比较

Table 2. $P_{\max} \geq 110$ ms group compared with $P_{\max} < 110$ ms group of clinical data

指 标	$P_{\max} \geq 110$ ms 组 ($n = 58$)	$P_{\max} < 110$ ms 组 ($n = 42$)
年龄(岁)	58.31 ± 8.91	60.70 ± 9.91
性别(男/女)	37/21	24/18
吸烟史(例)	21	19
高血压病(例)	25	21
糖尿病(例)	17	17
TG(mmol/L)	2.00 ± 1.16	1.35 ± 0.82 ^a
Gensini 积分	13.59 ± 8.75	4.52 ± 7.13 ^a
E/A 比值	0.60 ± 0.10	1.50 ± 0.20 ^a
DT(ms)	311.35 ± 52.6	240.30 ± 70.8 ^a
LAD(mm)	36.45 ± 1.16	30.67 ± 1.45 ^a
LVEDD(mm)	49.55 ± 1.61	45.17 ± 1.33 ^a
LVEF(%)	63.10 ± 12.11	63.30 ± 13.10
阵发性房颤(例)	16	2 ^a
PCI 治疗数(例)	24	6 ^a

a 为 $P < 0.05$, 与 $P_{\max} \geq 110$ ms 组比较。

2.3 PWD、 P_{\max} 与超声心动图左心室舒张功能参数的相关性

PWD 与 Gensini 积分、DT、LAD 和 LVEDD 成正相关, 与 E/A 比值成负相关; P_{\max} 与 Gensini 积分、DT、LAD 和 LVEDD 成正相关, 与 E/A 比值成负相关(表 3)。进一步行多元线性回归分析示控制了年龄、性别、房颤、高血压病、生化指标等因素后, Gensini 积分、DT、LAD、LVEDD、E/A 比值与 PWD 及 P_{\max} 独立相关性仍较显著(表 4)。

表 3. 所有患者超声心动图参数与 PWD、 P_{\max} 相关性

Table 3. All echocardiographic parameters in patients with PWD, P_{\max} relevance

指 标	P 波离散度		P 波最大宽度	
	r	P	r	P
Gensini 积分	0.41	<0.001	0.42	<0.001
DT	0.46	<0.001	0.51	<0.001
LAD	0.33	0.003	0.31	0.007
LVEDD	0.34	0.004	0.36	0.005
E/A 比值	-0.42	<0.001	-0.53	<0.001

表 4. PWD 及 P_{\max} 的多元线性回归分析

Table 4. Multiple linear regression analysis of PWD and P_{\max}

因 素	P 波离散度		P 波最大宽度	
	偏回归系数 β	P	偏回归系数 β	P
Gensini 积分	0.313	0.007	0.322	0.006
DT	0.378	0.003	0.364	0.002
LAD	0.004	0.021	0.005	0.022
LVEDD	0.285	0.009	0.271	0.010
E/A 比值	-0.294	0.007	-0.291	0.007

3 讨 论

近年来我们对冠心病的防治大多集中在预防急性心血管事件的发生上, 然而长期的心肌缺血所致的左心室舒张功能不全同样应引起重视。冠心病伴舒张功能不全约占心功能不全的 40% 左右^[6]。舒张期是指心肌开始停止收缩到恢复至无应激时的长度的这一段时间, 包括等容舒张期、心室快速充盈期、心室减慢充盈期及心房收缩期。如果这一过程出现延长、不完全, 就认为存在舒张性功能不全^[7]。目前判断是否存在舒张功能不全的最简便方法是行多普勒心脏超声检查, 主要指标包括: 二尖瓣舒张早期血流最大速度(E 波)、E/A 值、舒张期减速时间(DT)、肺静脉收缩和舒张期血流速度比值(S/D)等。

P 波离散度和 P 波最大宽度是近年提出的新的体表心电图指标, 被认为是心房内存在部位依从性非均质电活动的标志, 是引起心房颤动的重要电生理机制之一^[8]。PWD 和 P_{\max} 异常在一定程度上反映了心房传导紊乱及窦性脉冲传导非同步(通常认为 $PWD \geq 40$ ms、 $P_{\max} \geq 110$ ms 称为异常), 可能由于心房重塑、心房电机械功能紊乱及代谢异常所致^[9-10]。国外有报道指出患有严重冠状动脉疾病和左心室功能不全的患者易出现 PWD 和 P_{\max} 异常^[11], 但对 PWD、 P_{\max} 与冠心病患者冠脉狭窄程度以及舒张功能间关系的研究较少。本研究在对所有患者行冠状动脉造影时发现 $PWD \geq 40$ ms 及 $P_{\max} \geq 110$ ms 的患者 Gensini 积分及 PCI 治疗比例明显高于对照组, 而其反映心脏舒张功能的指标如 DT、LAD、LVEDD 均高于对照组, E/A 值低于对照组, 提示心肌缺血较重的冠心病患者其舒张功能不全亦较严重。此外所有患者的 PWD、 P_{\max} 与 Gensini 积分、DT、LAD、LVEDD 呈正相关, 而与 E/A 值呈负相关, 在控制了年龄、性别、房颤、高血压病、生化

指标等因素后,上述指标与 PWD 及 Pmax 相关性仍较显著,提示冠心病心肌缺血程度、左室舒张功能可能是 PWD 及 Pmax 的独立影响因子。其原因可能为冠心病长期心肌缺血导致心肌代谢异常、ATP 合成减少致心脏舒张能源不足,进而引起心肌顺应性减低及心室僵硬增加,从而导致舒张功能不全。随着疾病的发展,左室充盈压会进一步升高,从而导致左房扩大及左房负荷过重,进一步可引起心房纤维结构改变和心房壁非同步纤维化,引起窦性冲动房内传导紊乱和非同步传导^[12],体表心电图上可见 PWD 和 Pmax 增大,并且最终可以导致 LVEF 正常心力衰竭的发生。

心房的解剖学特点和心房肌的非均质性电传导,都使心房肌的电活动的向异性更为明显,这些电活动的向异性具有部位依从性及方向依从性,促进了折返的发生,易于诱发房性心律失常。PWD 和 Pmax 异常与心房颤动的发生有着共同的电生理基础,PWD 和 Pmax 增大可能是房颤发生多病因基础上的一个共同的心电图现象,它与阵发性房颤出现有密切关系,有研究表明可以从 PWD ≥ 40 ms 及 Pmax ≥ 110 ms 的窦性心律患者中筛选出阵发性房颤病史的患者^[13]。冠心病患者出现舒张功能不全时可以引起左房扩大及负荷过重,房颤更易发生,有研究表明冠心病患者尤其是心梗患者并发房颤时会加重病情,是死亡率增高的独立预测因子,可能与房颤降低心排出量导致心肌缺血加重有关^[14]。而我们在研究中发现 PWD ≥ 40 ms 及 Pmax ≥ 110 ms 的患者中阵发性房颤发生率明显高于对照组,这与既往研究相符合,提示 PWD 及 Pmax 可能能够成为冠心病病情评估指标之一,有待于更多临床资料的验证。

总之 PWD 或 Pmax 作为一种简单无创的心电指标在一定程度上能够反映冠心病病情的严重程度,尤其是对舒张功能的评估。当冠心病患者出现 PWD 或 Pmax 异常时,应当引起足够重视,密切关注左室舒张功能及心律情况,必要时予以早期干预。

[参考文献]

[1] Magnani JW, Mazzini MJ, Sullivan, et al. P-wave indice, distribution and quality control assessment (from the Fram-

ingham Heart study) [J]. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*, 2010, 15(1): 77-84.

[2] Koca B, Bakari S, Kasapcopur O, et al. P wave dispersion in juvenile idiopathic arthritis patients with diastolic dysfunction [J]. *Iran J Pediatr*, 2012, 22(4): 512-518.

[3] 王亦文,刘刚. 急性前壁心肌梗死患者 P 波离散度与左心室舒张功能的相关性[J]. *中国老年学杂志*, 2011, 31(8): 3 051-053.

[4] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组,中华心血管病杂志编辑委员会. 中国经皮冠状动脉介入治疗指南[J]. *中华心血管病杂志*, 2012, 40(4): 271-277.

[5] Gensini GG. A more meaningful scoring system for determining the severity of coronary heart disease [J]. *Am J Cardiol*, 1983, 51(3): 606-607.

[6] William G, Meyer F. Defining diastolic dysfunction [J]. *Circulation*, 2000, 101: 2 118-121.

[7] Zile MR, Brutsaert DL. New concepts in diastolic dysfunction and diastolic heart failure; Part I: diagnosis, prognosis, and measurement of diastolic function [J]. *Circulation*, 2002, 10(5): 1 387-393.

[8] 覃晓波,张琴,孙中波,等. P 波离散度高血压病并发阵发性心房颤动预测价值的 Meta 分析[J]. *循证医学*, 2009, 9(4): 230-233.

[9] Kitkungvan D, Spodick DH. Interatrial block: is it time for more attention [J]. *J Electrocardiol*, 2009, 42(6): 687-692.

[10] Spodick DH, Ariyaratna V. Interatrial block: the pandemic remains poorly perceived [J]. *Pacing Clin Electrophysiol*, 2009, 32(5): 667-672.

[11] Yue W, Schneider A, Ruckerl R, et al. Relationship between electrocardiographic and biochemical variables in coronary artery disease [J]. *Int J Cardiol*, 2007, 119(2): 185-191.

[12] Ariyaratna V, Mercado K, Apiyasawat S, et al. Correlation of left atrial size with p-wave duration in interatrial block [J]. *Chest*, 2005, 128(4): 2 615-618.

[13] Kaireviciute D, Aidietis A, Lip GY. Atrial fibrillation following cardiac surgery: clinical features and preventative strategies [J]. *Eur Heart J*, 2009, 30(4): 410-425.

[14] Campbell CL, Steinhubl SR. Atrial fibrillation in the setting of acute myocardial infarction-irregularly irregular treatment [J]. *Am Heart J*, 2008, 155(2): 197-199.

(此文编辑 李小玲)