

# QRS 波增宽的缺血性心肌病患者 PCI 术后 QRS 波时限及心功能变化的随访研究

于万德 程培培 高晓飞 任晓敏 朱琳琳

**【摘要】** 目的:探讨 QRS 波增宽的缺血性心肌病患者经皮冠状动脉介入术(PCI)后 QRS 波时限(QRSd)及心功能的变化。 方法:选取 2017 年 1 月 1 日至 12 月 31 日在南京市第一医院心内科诊断为 QRS 波增宽( $\text{QRSd} \geq 120 \text{ ms}$ )伴收缩性心功能不全且接受 PCI 治疗的缺血性心肌病患者 63 例。术后随访 1 年,观察患者手术前后 QRSd、左室射血分数(LVEF)、N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP)、纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级的变化,以及 PCI 术后心力衰竭再住院率。 结果:PCI 术后患者的 LVEF、NT-proBNP 及心功能分级显著改善。QRS 波形态为非特异性室内传导阻滞(IVCD)的患者 PCI 术后 QRSd 明显缩短;而完全性左束支传导阻滞(CLBBB)及完全性右束支传导阻滞(CRBBB)两个亚组的患者手术前后 QRSd 无明显差异。IVCD 亚组患者 PCI 术后 LVEF、NT-proBNP 及心功能分级明显改善,而 CLBBB 及 CRBBB 亚组患者 PCI 术后上述指标无明显改变。PCI 术后 IVCD 亚组患者心力衰竭再住院率较 CLBBB 及 CRBBB 亚组显著降低。 结论:PCI 可以改善 QRS 波增宽的缺血性心肌病患者的心功能,获益主要来源于术后 QRSd 缩短的 IVCD 亚组患者。PCI 术后 QRSd 缩短可作为此类患者术后心功能改善的预测指标。

**【关键词】** 经皮冠状动脉介入术;QRS 波时限;收缩性心功能不全;缺血性心肌病

doi:10.3969/j.issn.1673-6583.2019.05.013

**The changes of cardiac function and QRS duration in ischemic cardiomyopathy patients with prolonged QRS after PCI** YU Wande, CHENG Peipei, GAO Xiaofei, REN Xiaomin, ZHU Linlin. Department of Cardiology, Nanjing First Hospital, Nanjing Medical University, Jiangsu 210006, China

**【Abstract】 Objective:** To explore the changes of QRS duration and cardiac function in ischemic cardiomyopathy patients with prolonged QRS after percutaneous coronary intervention (PCI).

**Methods:** Sixty-three ischemic cardiomyopathy patients with prolonged QRS (QRS duration  $\geq 120 \text{ ms}$ ) and systolic dysfunction, who underwent PCI in Nanjing First Hospital from January 1, 2017 to December 31, 2017 were enrolled. QRS duration, left ventricular ejection fraction(LVEF), N-terminal pro-B-type natriuretic peptide (NT-proBNP), NYHA functional classification and rehospitalization due to heart failure were recorded during the one year follow-up.

**Results:** PCI significantly improved LVEF, NT-proBNP and NYHA class. QRS duration was markedly shortened after PCI in the subgroup of non-specific intraventricular conduction delay (IVCD). However, both in subgroups of complete left bundle branch block (CLBBB) and complete right bundle branch block (CRBBB), there were no significant statistic difference in QRS duration before and after PCI. LVEF, NT-proBNP and NYHA class were obviously improved after PCI in IVCD subgroup, which neither in CLBBB group nor in CRBBB group was observed. Rehospitalization due to heart failure in IVCD subgroup apparently decreased compared with that in CLBBB subgroup and CRBBB subgroup after PCI. **Conclusions:** PCI

基金项目:南京市医学科技发展一般性课题(YKK16127)

作者单位:210006 南京医科大学附属南京医院(南京市第一医院)心内科

通信作者:朱琳琳,Email:zhulinlin\_007@sina.com

could significantly improve cardiac function in ischemic cardiomyopathy patients with prolonged QRS duration, which is mainly driven by the IVCD subgroup (QRS duration shortens after PCI). Shortened QRS duration after PCI could be a predictor of improvement in cardiac function.

**【Key words】** Percutaneous coronary intervention; QRS duration; Systolic dysfunction; Ischemic cardiomyopathy

冠状动脉粥样硬化性心脏病(冠心病)患者因长期心肌缺血导致局限性或弥漫性心肌纤维化、心功能受损,称为缺血性心肌病,若累及传导系统则可引起室内传导阻滞。室内传导阻滞是指室上性激动在心室内(His 束分叉以下)的传导异常,心电图 QRS 波群形态和(或)时限改变。室内传导阻滞多见于收缩性心功能不全患者,QRS 波时限(QRSd)与收缩性心功能不全患者的预后密切相关,并且影响这部分患者治疗方案的选择<sup>[1-3]</sup>。缺血性心肌病合并室内传导阻滞的患者行经皮冠状动脉介入术(PCI)后临床获益的相关研究较少。本研究观察 QRS 波增宽的缺血性心肌病患者 PCI 术后 QRSd 和心功能的变化。

1 对象与方法

1.1 研究对象

入选 2017 年 1 月 1 日至 12 月 31 日在南京市第一医院心内科住院治疗的缺血性心肌病患者,入选标准:(1)经冠状动脉造影明确诊断为冠心病,且接受 PCI 治疗;(2)收缩性心功能不全,左室射血分数(LVEF) < 50%;(3)入院时 12 导联心电图示 QRS 波增宽(QRSd ≥ 120 ms)。同时满足上述 3 条标准的患者共 63 例纳入本研究。排除标准:急性心肌梗死(40 d 内),合并慢性阻塞性肺疾病、肝肾功能不全、血液病等疾病,预计生命期不超过 1 年,不能配合随访和不愿参与试验者。

1.2 方法

记录连续入选患者的性别、年龄、高血压病史、糖尿病史、PCI 史等基线资料。入院当日应用 GE Vivi 7 超声心动仪行超声心动图检查,测定 LVEF,行心电图检查测定 QRSd。依据 QRS 波形态,将患者分为完全性左束支传导阻滞(CLBBB,  $n = 20$ )、完全性右束支传导阻滞(CRBBB,  $n = 24$ )及非特异性室内传导阻滞(IVCD,  $n = 19$ )3 个亚组。抽取静脉血检测血浆 N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP)水平。按照美国纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级标准进行心功能分级。

根据 2016 年中国 PCI 指南行冠状动脉造影,必要时行 PCI,支架种类、支架数目及腔内影像学指

导由术者决定。术后随访 1 年,评估术后 1 年时 QRSd、LVEF、血浆 NT-proBNP 及 NYHA 心功能分级,记录患者随访期间心力衰竭(心衰)再住院次数。

入院基线及随访期间的超声心动图由同一名医生完成。采用盲法控制,心超科、心电图室和检验科医生均不知晓本研究流程及患者入组情况。

1.3 统计学分析

数据使用 SPSS 19.0 统计软件包分析处理,呈正态分布的计量资料以均数 ± 标准差表示,组间比较采用配对  $t$  检验,偏正态分布的计量资料以中位数(四分位间距)表示,组间比较使用 Wilcoxon 检验。计数资料用频率计数和百分率表示,再住院率组间比较使用 Fisher 精确概率法,组间比较使用 Bonferroni 校正。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者基线资料

本研究共入选 63 例患者,基本情况见表 1。

表 1 入选患者基线资料

项目	数值
年龄/岁	70.4 ± 10.0
男性/例(%)	54(85.7)
高血压/例(%)	48(76.2)
糖尿病/例(%)	20(31.7)
既往 PCI 史/例(%)	24(38.1)
传导阻滞类型/例(%)	
CLBBB	20(31.7)
CRBBB	24(38.1)
IVCD	19(30.2)
冠状动脉病变数/例(%)	
单支病变	21(33.3)
双支病变	23(36.4)
三支病变	19(30.3)

2.2 PCI 术后患者 LVEF、NT-proBNP 及心功能分级显著改善

PCI 术后 1 年患者 LVEF、NT-proBNP 及心功能分级显著改善,见表 2。

表 2 患者 PCI 前后心功能指标变化

	术前	术后 1 年	P 值
LVEF/%	38.46 ± 5.73	39.86 ± 8.01	0.035
NT-proBNP/ pg · mL <sup>-1</sup>	1302.00 (834.00,2118.00)	738.70 (489.00,1753.8)	0.001
心功能分级/例(%)			0.019
Ⅱ级	30(47.6)	42(66.7)	
Ⅲ级	29(46.0)	17(27.0)	
Ⅳ级	4(6.3)	4(6.3)	

2.3 各亚组患者 PCI 前后 QRSd 比较

IVCD 亚组患者 PCI 术后 QRSd 明显缩短,而 CLBBB 及 CRBBB 亚组的患者手术前后 QRSd 无明显差异,见表 3。

表 4 各亚组 PCI 术前后 LVEF、NT-proBNP 及心功能分级比较

	CLBBB 组		P 值	CRBBB 组		P 值	IVCD 组		P 值
	术前	术后		术前	术后		术前	术后	
LVEF/%	37.75 ± 6.18	37.80 ± 7.72	0.969	40.04 ± 5.71	41.29 ± 8.01	0.247	37.21 ± 5.06	40.21 ± 8.29	0.007
NT-proBNP/ pg · mL <sup>-1</sup>	1302.00 (733.25,2439.00)	746.50 (463.67,1822.80)	0.083	1243.37 (856.25,1966.38)	884.85 (449.25,1885.03)	0.063	1299.00 (1196.00,2118.00)	703.00 (562.00,1651.00)	0.009
心功能分级/ 例(%)			0.317			0.317			0.03
Ⅱ级	8(40.0)	11(55.0)		12(50.0)	16(66.7)		10(52.6)	15(78.9)	
Ⅲ级	10(50.0)	7(35.0)		11(45.8)	6(25.0)		8(42.1)	4(21.1)	
Ⅳ级	2(10.0)	2(10.0)		1(4.2)	2(8.3)		1(5.3)		

3 讨论

30% ~ 40% 的终末期心衰患者 QRSd ≥ 130 ms<sup>[4]</sup>。QRSd 延长多由心室结构和功能异常导致,往往伴有冠心病、糖尿病、高血压等心衰危险因素。QRSd 进行性延长会加重左右心室不同步收缩,心功能进一步减退,引起终末期心功能不全<sup>[5]</sup>。此外,QRSd 延长增加了跨室壁复极离散度,促进快速性室性心律失常的发生,包括室性心动过速、心室颤动等,增加了心脏猝死风险<sup>[6]</sup>。研究表明,QRSd 延长是心功能不全患者心源性死亡和全因死亡的独立危险因素。

缺血性心肌病患者行血运重建的获益主要在于恢复顿抑心肌和冬眠心肌血供,使其恢复收缩功能,增强心脏泵血,改善预后。既往研究发现,在急性心肌梗死后存活的患者中,QRSd 延长与心源性死亡率增加相关,而以 PCI 为主的血运重建治疗能降低 QRSd 延长的发生率<sup>[7]</sup>。与药物治疗相比,对于 LVEF < 35% 的心衰患者行早期血运重建明显降

表 3 各亚组 PCI 术前后 QRSd 改变/ms

	术前	术后	P 值
CLBBB 组(n = 20)	160.35 ± 22.17	157.45 ± 17.29	0.396
CRBBB 组(n = 24)	153.25 ± 21.31	152.08 ± 19.02	0.577
IVCD 组(n = 19)	130.79 ± 17.86	126.16 ± 15.21	0.021

2.4 各亚组 PCI 前后 LVEF、NT-proBNP、心功能分级比较及各亚组术后心衰再住院率比较

IVCD 亚组患者术后 LVEF、NT-proBNP、心功能分级明显改善,而 CLBBB 及 CRBBB 亚组患者 PCI 术后上述指标无明显改变,见表 4。PCI 术后心衰再住院率 IVCD 亚组(1/19,5.3%)较 CLBBB 组(6/20,30.0%)和 CRBBB 组(5/24,20.8%)显著降低,P < 0.01。

低了 3 年的死亡风险<sup>[8]</sup>。开通冠状动脉慢性闭塞病变可以改善心功能不全患者的心脏泵血功能<sup>[9]</sup>,缩短室内传导阻滞患者的 QRSd<sup>[10]</sup>。然而,对于 QRS 波增宽的缺血性心肌病患者,PCI 对 QRSd 和心功能的影响尚不明确。

本研究发现 QRS 波增宽的缺血性心肌病患者 PCI 术后 1 年 LVEF、NT-proBNP 及心功能分级显著改善,但是获益主要来自术后 QRSd 缩短的 IVCD 亚组,而术后 QRSd 未缩短的 CLBBB 和 CRBBB 亚组心功能指标均无明显改善。既往研究表明,不论采取何种再血管化治疗方法,QRSd 异常延长均能预测急性心肌梗死后 30 d 及更长随访期的死亡风险增加<sup>[11-12]</sup>。在慢性缺血性心肌病中,QRSd 延长是总体死亡的风险因素。Zimetbaum 等<sup>[13]</sup>分析了慢性缺血性心肌病患者的各种心电图异常表现(包括 IVCD、LBBB、RBBB、左室肥厚、左房肥厚)与总死亡率之间的关系,结果显示只有 IVCD 和 LBBB 与总死亡率增加相关。本研究也表

明在 QRS 波增宽的缺血性心肌病患者中,PCI 术后 QRSd 缩短的 IVCD 亚组心功能明显改善,这一结果提示 PCI 术后 QRSd 缩短可作为术后心功能改善的预测指标之一。对于 QRSd 未缩短的 CLBBB 和 CRBBB 亚组患者,后续可根据病情需要进行心脏再同步化等治疗,以改善心功能及远期预后。本研究为 QRS 波增宽的缺血性心肌病患者血运重建治疗策略的选择提供了新的依据。

本研究的缺陷是样本量较小,后续将通过多中心、大样本量研究进一步评估 PCI 对 QRS 波增宽的缺血性心肌病患者 QRSd 和心功能的影响。

### 参 考 文 献

- [1] Joseph J, Claggett BC, Anand IS, et al. QRS duration is a predictor of adverse outcomes in heart failure with preserved ejection fraction[J]. *JACC Heart Fail*, 2016, 4(6):477-486.
- [2] Braunschweig F, Linde C, Benson L, et al. New York Heart Association functional class, QRS duration, and survival in heart failure with reduced ejection fraction: implications for cardiac resynchronization therapy[J]. *Eur J Heart Fail*, 2017, 19(3):366-376.
- [3] Burden A. QRS duration and ethnicity: implications for heart failure therapy[J]. *Heart*, 2016, 102(18):1427-1428.
- [4] 周根青. QRS 波时限延长与心功能不全[J]. *中国心脏起搏与心电生理杂志*, 2011, 25(3):266-269.
- [5] Kalra PR, Sharma R, Shamim W, et al. Clinical characteristics and survival of patients with chronic heart failure and prolonged QRS duration[J]. *Int J Cardiol*, 2002, 86(2/3):225-231.
- [6] Chavez-Gonzalez E, Rodriguez JA, Moreno-Martinez FL. QRS duration and dispersion for predicting ventricular arrhythmias in early stage of acute myocardial infarction[J]. *Med Intensiva*, 2017, 41(6):347-355.
- [7] Bauer A, Watanabe MA, Barthel P, et al. QRS duration and late mortality in unselected post-infarction patients of the revascularization era [J]. *Eur Heart J*, 2006, 27(4):427-433.
- [8] Tarakji KG, Brunken R, McCarthy PM, et al. Myocardial viability testing and the effect of early intervention in patients with advanced left ventricular systolic dysfunction [J]. *Circulation*, 2006, 113(2):230-237.
- [9] Galassi AR, Boukhris M, Toma A, et al. Percutaneous coronary intervention of chronic total occlusions in patients with low left ventricular ejection fraction [J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2017, 10(21):2158-2170.
- [10] Sotomi Y, Okamura A, Iwakura K, et al. Impact of revascularization of coronary chronic total occlusion on left ventricular function and electrical stability: analysis by speckle tracking echocardiography and signal-averaged electrocardiogram[J]. *Int J Cardiovasc Imaging*, 2017, 33(6):815-823.
- [11] Tanriverdi Z, Colluoglu T, Unal B, et al. The prognostic value of the combined use of QRS distortion and fragmented QRS in patients with acute STEMI undergoing primary percutaneous coronary intervention [J]. *J Electrocardiol*, 2018, 51(2):210-217.
- [12] Redfors B, Kosmidou I, Crowley A, et al. Prognostic significance of QRS fragmentation and correlation with infarct size in patients with anterior ST-segment elevation myocardial infarction treated with percutaneous coronary intervention: insights from the INFUSE-AMI trial [J]. *Int J Cardiol*, 2018, 253:20-24.
- [13] Zimetbaum PJ, Buxton AE, Batsford W, et al. Electrocardiographic predictors of arrhythmic death and total mortality in the multicenter unsustained tachycardia trial[J]. *Circulation*, 2004, 110(7):766-769.

(收稿:2019-06-10 修回:2019-07-25)

(本文编辑:丁媛媛)