

DOI:10.12025/j.issn.1008-6358.2017.20160844

急性心肌梗死 PCI 术后围术期心肌梗死影响因素分析及近期预后

王丽荣¹, 李萌玫², 王旭^{2*}

1. 潍坊市坊子区坊城街道卫生院, 潍坊 261200

2. 青岛大学附属青岛市市立医院, 青岛 266011

[摘要] **目的:**探讨急性心肌梗死患者择期经皮冠状动脉介入治疗(PCI)术后发生围 PCI 术心肌梗死的影响因素及近期预后情况。**方法:**选择非 ST 段抬高型心肌梗死(NSTEMI)或 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)错过血运重建半个月以上仍有症状的患者 132 例。将患者分为围 PCI 术心肌梗死组(围 PCI 术心肌梗死组, $n=63$)和非围 PCI 术心肌梗死组(非围 PCI 术心肌梗死组, $n=69$)。比较两组患者的基本临床资料、血液生化检查结果, PCI 术前服药情况、冠脉造影结果、冠状动脉(罪犯血管)的微循环阻力指数(IMR), PCI 术后即刻及术后 3 个月的左心室舒张末期径(LVEDd)、左室射血分数(LVEF)变化。对两组血糖、q-CRP、IMR 进行二分类多元逐步 Logistic 分析。统计患者 PCI 术后 3 个月内主要不良心血管事件(MACE)的发生率。**结果:**两组患者 IMR、q-CRP、血糖差异均有统计学意义($P<0.05$)。二分类多元逐步回归分析显示, IMR 是围 PCI 术心肌梗死的影响因素。IMR 与 PCI 术后心肌钙蛋白 I(cTnI)水平及其增加值正相关($P<0.05$)。两组 PCI 术后 3 个月 LVEDd 及其增加值、LVEF 及其增加值差异均有统计学意义($P<0.05$)。围 PCI 术心肌梗死组 MACE 事件发生率(28.6%)大于非围 PCI 术心肌梗死组(10.1%), 差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**IMR 是急性心肌梗死患者是否发生围 PCI 术心肌梗死的影响因素;发生围 PCI 术心肌梗死的患者近期预后较差。

[关键词] 心肌梗死;经皮冠状动脉介入治疗;微循环;主要不良心血管事件

[中图分类号] R 542.2⁺2

[文献标志码] A

Influencing factors and short-term prognosis of perioperative myocardial infarction in patients with acute myocardial infarction after PCI

WANG Li-rong¹, LI Meng-mei², WANG Xu^{2*}

1. Fangcheng Street Health Care Centre of Fangzi District, Weifang 261200, Shandong, China

2. Qingdao Municipal Hospital, Qingdao 266011, Shandong, China

[Abstract] **Objective:** To investigate the influencing factors and short-term prognosis of perioperative myocardial infarction (MI) after elective percutaneous coronary intervention (PCI) in patients with acute myocardial infarction. **Methods:** 132 patients who had non-ST-segment elevation myocardial infarction (NSTEMI) or ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI), missed coronary revascularization for over half a month and still had symptoms were selected. The patients were divided into 2 groups: perioperative MI group (Group A, $n=63$) and non-perioperative MI group (Group B, $n=69$). The basic clinical data of patients in the two groups, blood biochemical examination results, preoperative medication, the results of coronary angiography, coronary artery microcirculation resistance index (IMR), left ventricular end-diastolic dimension (LVEDd) and left ventricular ejection fraction (LVEF) immediately after operation and 3 months postoperatively were compared. Multivariate Logistic regression analysis was used to analyze serum glucose level, q-CRP and IMR. The data of major adverse cardiovascular events (MACE) within three months after PCI were collected. **Results:** There were significant differences in IMR, q-CRP and blood glucose between the two groups ($P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that IMR was the factor contributing to perioperative myocardial infarction. IMR had positive correlation with cTnI and its incremental value after PCI ($P<0.05$). There were significant differences in LVEDd, LVEF, and their increased values 3 months after PCI between the two groups ($P<0.05$). The incidence of MACE was higher in Group A (28.6%) than that in Group B (10.1%), and the difference was statistically significant ($P<0.05$). **Conclusions:** IMR is an important factor for myocardial infarction after PCI. The short-term prognosis of such patients is poor.

[收稿日期] 2016-08-30

[接受日期] 2016-12-25

[作者简介] 王丽荣, 主治医师. E-mail: wld740910@163.com

* 通信作者(Corresponding author). Tel: 0532-88905447, E-mail: wangxu@medmail.com.cn

[Key Words] myocardial infarction; percutaneous coronary intervention; microcirculation; major adverse cardiovascular events

围 PCI 术期心肌梗死是 PCI 术后常见并发症之一,发生率 30%^[1]。冠状动脉微循环在调节心肌血流灌注及代谢中起重要作用^[2]。研究^[3-4]显示,微循环阻力指数(IMR)作为衡量冠状动脉微循环的指标之一,与实际微血管阻力(TMR)有很好的相关性。最近一项研究^[5]得出,在急性心肌梗死发病 12 h 内行 PCI 直接开通梗死相关动脉前的微循环状态是发生围 PCI 术心肌梗死的决定因素;PCI 术前测量 IMR 可以预测围 PCI 术心肌梗死的发生。另一项研究^[6]发现,IMR 值可以预测围 PCI 术心肌梗死的发生,且指导围 PCI 术心肌梗死的预防。相关研究^[7]还发现,高敏肌钙蛋白 T 是围 PCI 术心肌梗死的独立预测因子。

本研究主要评价冠状动脉完全闭塞病变错过急诊介入手术时间窗口的患者(患者出现症状超过 12 h)择期行 PCI 后,围 PCI 术心肌梗死的原因及其对患者预后的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2012 年 1 月至 2015 年 12 月在青岛市市立医院心内科住院的非 ST 段抬高型心肌梗死(NSTEMI)或 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)错过最佳介入手术时间窗且血运重建半个月以上仍有症状的患者 132 例。入选标准:至少有 1 支主要冠状动脉完全闭塞。排除标准:(1)严重的心功能不全;(2)严重 II、III 度房室传导阻滞;(3)呼吸功能严重衰竭;(4)肾功能严重不全;(5)出血性疾病;(6)不能耐受双联抗血小板治疗;(7)造影剂过敏;(8)全身疾病未控制,如感染性疾病、贫血。本研究经医院医学伦理委员会审核批准。所有患者均知情同意并签署知情同意书。

1.2 分组 所有研究对象进行了冠状动脉造影术和支架置入术。按照 2012 年欧洲心脏病学会年会(ESC)制定的指南中围 PCI 术心肌梗死的最新诊断标准^[8],即 PCI 术后心肌肌钙蛋白 I(cTnI)升高超过 0.2 ng/mL(正常上限的 5 倍),分为围 PCI 术心肌梗死组($n=63$)和非围 PCI 术心肌梗死组($n=69$)。

1.3 观察指标及方法 比较两组患者的基本临床资料(年龄、性别、吸烟情况、既往疾病、PCI 术前检

验结果等),PCI 术前用药情况、冠脉造影结果,PCI 术后即刻及术后 3 个月左心室舒张末期内径(LVEDd)、左室射血分数(LVEF)的变化,冠状动脉(罪犯血管)的 IMR 等。

患者均于术后即刻及 3 个月分别应用 Philips IE33 彩色超声心动图仪测定 LVEDd、LVEF(盲法)。LVEF 测量采用 Simpson 双平面法。

采用压力导丝(圣犹达公司)测量 IMR。动脉生理检测仪型号:RadiAnalyzerTM。压力导丝:长 0.014 inch(1 inch=2.54 cm),头端带有压力-温度感受器;该导丝既可以用于 IMR 测量,也可以用来行 PCI。微型感受器置于距导丝头端 3 cm 处,其可以同时记录冠状动脉压力及精确到 0.02℃ 的温度。导丝的轴作为第 2 个热敏电阻,当注入任何与血流温度不同的液体时,可以提供冠状动脉口的传入信号,这些信号最终显示在检测仪面板上。在造影过程中测量主动脉平均压(Pa),两条曲线触发的时间差即为 Tmn,连续测量 3 次,获得基线平均传导时间 bTmn。在最大充血状态下连续测量 3 次,得到充血状态下平均传导时间 hTmn。按键停止记录。同时显示静息及充血时的 Pa 和通过冠状动脉狭窄远端的压力(Pd)。再用公式计算 IMR:(1)冠状动脉轻中度狭窄、血流储备分数(FFR) >0.80 时,可以用简化公式 $IMR = Pd \times Tmn$; (2)冠状动脉重度狭窄、 $FFR \leq 0.80$ 时, $IMR = Pa \times Tmn \times ([Pd - Pw] / [Pa - Pw])$ 。Pw 表示冠状动脉楔压,即冠状动脉完全狭窄或球囊嵌顿后,该病变远端的平均压力。

1.4 主要不良心血管事件(major adverse cardiovascular events, MACE) MACE 事件包括全因死亡、非致死性心肌梗死、靶血管再次血运重建。两组患者出院后均口服双联抗血小板药物(阿司匹林 100 mg、氯吡格雷 75 mg,每天)、阿托伐他汀(20 mg,每晚)、美托洛尔缓释片(47.5 mg,每天)。于 PCI 术后 3 个月内对患者进行门诊及电话随访,统计患者 MACE 事件发生率。

1.5 统计学处理 采用 SPSS 19.0 软件进行统计学处理。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验。定性变量采用卡方检验。IMR 与 PCI 术后 cTnI 及 cTnI 增加值的相关性采用 Pearson 相关分

析;对差异有统计学意义的指标进行二分类多元逐步 Logistic 分析。检验水准(α)为 0.05。

2 结果

2.1 两组患者基本资料及 PCI 术前服药比较 围 PCI 术心肌梗死组术前 C 反应蛋白(q-CRP)、血糖

明显高于非围 PCI 术心肌梗死组,差异有统计学意义($P < 0.05$,表 1)。PCI 术后 3 个月内,围 PCI 术心肌梗死组 MACE 事件发生率(28.6%)大于非围 PCI 术心肌梗死组(10.1%),两组差异有统计学意义($P < 0.05$,表 1)。两组患者 PCI 术前服药差异无统计学意义(表 2)。

表 1 两组患者一般资料及生化指标的比较

项 目	围 PCI 术心肌梗死组(N=63)	非围 PCI 术心肌梗死组(N=69)	P 值
年龄/岁	61.8±12.8	64.5±10.2	0.51
性别(男/女)	39/24	42/27	1.00
吸烟 n(%)	15(23.8)	12(17.4)	0.98
高血压病 n(%)	29(46.0)	21(30.0)	0.55
侧支循环 n(%)	24(38.1)	48(69.6)	0.06
心绞痛 n(%)	5(7.9)	7(10.1)	1.00
陈旧性心梗 n(%)	20(31.7)	19(27.5)	1.00
糖尿病 n(%)	49(77.8)	19(27.5)	0.003
PCI 术后 LVEDd d/mm	47.4±2.9	47.9±3.9	0.65
PCI 术后 LVEF/%	49.9±3.9	51.8±4.0	0.16
低密度脂蛋白胆固醇 $c_B/(mmol \cdot L^{-1})$	3.8±0.5	3.7±0.7	0.37
高密度脂蛋白胆固醇 $c_B/(mmol \cdot L^{-1})$	1.0±0.3	0.9±0.3	0.19
术前 C 反应蛋白 $\rho_B/(mg \cdot L^{-1})$	12.4±5.8	8.2±5.4	0.03
PCI 术前肌钙蛋白 $\rho_B/(ng \cdot mL^{-1})$	1.0±0.4	1.8±4.6	0.54
血清尿素氮 $c_B/(mmol \cdot L^{-1})$	6.7±1.2	6.4±1.4	0.46
B 型钠尿肽 $\rho_B/(ng \cdot L^{-1})$	445.8±213.4	346.1±267.5	0.24
丙氨酸氨基转移酶 $\varepsilon_B/(U \cdot L^{-1})$	48.8±12.7	48.4±11.3	0.92
肌酐 $c_B/(\mu mol \cdot L^{-1})$	116.3±21.4	106.1±19.9	0.14
血糖 $c_B/(mmol \cdot L^{-1})$	9.2±3.0	6.9±2.5	0.01
MACE 事件发生率 n(%)	18(28.6)	7(10.1)	0.02

表 2 两组患者 PCI 术前用药情况比较

药 物	围 PCI 术心肌梗死组(N=63)	非围 PCI 术心肌梗死组(N=69)	P 值	n(%)
阿司匹林	63(100.0)	69(100.0)	1.00	
氯吡格雷	47(74.6)	52(75.4)	0.93	
硝酸酯类	21(33.3)	28(40.6)	0.72	
他汀类	43(68.3)	49(71.0)	0.81	
β 受体阻滞剂	14(22.2)	9(13.0)	0.37	
钙通道阻滞剂	24(38.1)	17(24.6)	0.49	

2.2 两组冠状动脉造影结果比较 冠状动脉造影显示,两组冠脉病变部位差异无统计学意义;围 PCI

术心肌梗死组狭窄 $>90\%$ 或完全闭塞血管数与非围 PCI 术心肌梗死组差异无统计学意义(表 3)。

表 3 两组冠状动脉造影结果比较

指 标	围 PCI 术心肌梗死组(N=63)	非围 PCI 术心肌梗死组(N=69)	P 值	n(%)
左前降支	48(76.2)	33(47.8)	0.08	
右冠状动脉	29(46.0)	38(55.1)	0.59	
左回旋支病变	39(61.9)	40(58.0)	0.86	
右冠状动脉病变	0(0.0)	2(2.9)	1.00	
冠脉狭窄大于 90%或闭塞血管数				
1 支	29(46.0)	36(52.2)	>0.05	
2 支	29(46.0)	33(47.8)	>0.05	
3 支	5(7.9)	2(2.9)	>0.05	

2.3 IMR 围 PCI 术心肌梗死组患者 IMR (30.5 ± 8.0) 明显高于非围 PCI 术心肌梗死组 (23.4 ± 7.7 , $P < 0.05$)。Pearson 相关分析显示, IMR 与 PCI 术后 cTnI 数值正相关 ($r = 0.376$, $P < 0.05$), 与 PCI 术后 cTnI 增加值正相关 ($r = 0.455$, $P < 0.05$)。

2.4 Logistic 多元分析 对血糖、q-CRP、IMR 进行二分类多元逐步 Logistic 分析, 发现 IMR 是围 PCI 术心肌梗死的影响因素(表 4)。

2.5 两组术后 3 个月 LVEDd、LVEF 及其增加值

比较 围 PCI 术心肌梗死组 PCI 术后 3 个月 LVEDd 及其增加值明显高于非围 PCI 术心肌梗死组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。围 PCI 术心肌梗死组 PCI 术后 3 个月 LVEF 及其增加值明显低于非围 PCI 术心肌梗死组 ($P < 0.05$, 表 5)。

表 4 二分类多元逐步 Logistic 分析

指 标	OR(95%CI)	P 值
血糖	0.76(0.25~1.32)	0.66
q-CRP	1.23(0.67~1.83)	0.32
IMR	1.49(1.33~1.81)	<0.01

表 5 两组患者 PCI 术后 3 个月 LVEDd、LVEF 及其增加值比较

指 标	围 PCI 术心肌梗死组(N=63)	非围 PCI 术心肌梗死组(N=69)	P 值
LVEDd d/mm	53.1 ± 5.4	48.4 ± 4.4	0.005
LVEF/%	47.3 ± 10.0	55.4 ± 5.6	0.015
LVEDd 增加值 d/mm	5.7 ± 5.3	0.6 ± 3.0	0.005
LVEF 增加值/%	-2.6 ± 7.8	3.6 ± 5.8	0.007

3 讨 论

PCI 术前微血管功能是围 PCI 术心肌梗死的重要决定因素^[5]。PCI 术前测量罪犯血管的 IMR 及术前 IMR 比值(罪犯血管 IMR 比非罪犯血管 IMR)有助于识别有发生围 PCI 术心肌梗死风险的患者。一项研究^[6]还发现, 在直接 PCI 术时, 冠状动脉微循环的状态对是否发生围 PCI 术心肌梗死起决定作用, 而 IMR 可以预测是否发生围 PCI 术心肌梗死, 同时指导制定预防措施。研究^[9]也发现, IMR 值可以预测围 PCI 术心肌梗死的发生, 而较小范围的微循环受损可导致围 PCI 术心肌梗死。本研究发现, 围 PCI 术心肌梗死患者的 IMR (30.5 ± 8.0) 高于非围 PCI 术心肌梗死患者 (23.4 ± 7.7), 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 二分类多元逐步 Logistic 分析显示, IMR 是围 PCI 术心肌梗死的风险因素; IMR 与 PCI 术后 cTnI 及 cTnI 增加值均正相关 ($P < 0.05$)。结果表明, IMR 值升高与围 PCI 术心肌梗死相关, 提示冠状动脉微循环受损是导致围 PCI 术心肌梗死的原因, 与上述研究结果一致。

既往研究^[2]还发现, 30% 的患者由于 PCI 术本身而发生心肌梗死。本研究发现, 两组患者 PCI 术后即刻心功能差异无统计学意义; 而围 PCI 术心肌梗死患者 PCI 术后 3 个月 LVEDd 及其增加值明显高于非围 PCI 术心肌梗死患者, 其 LVEF 及其增加

值明显低于非围 PCI 术心肌梗死患者 ($P < 0.05$); 患者 PCI 术后 3 个月内 MACE 事件发生率大于非围 PCI 术心肌梗死组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。结果提示, 发生围 PCI 术心肌梗死患者 PCI 术后 3 个月心功能恢复不良, 表明即使开通梗死区域相关血管, 发生围 PCI 术心肌梗死患者的近期预后也较未发生围 PCI 术心肌梗死患者的预后差。

综上所述, 急性心肌梗死发生围 PCI 术心肌梗死患者的 IMR 值明显高于非围 PCI 术心肌梗死患者, 提示冠状动脉微循环受损是导致围 PCI 术心肌梗死的原因。开通梗死区域相关血管, 发生围 PCI 术心肌梗死患者的近期预后较未发生围 PCI 术心肌梗死的患者差。结果提示, PCI 术前测量 IMR 可以识别有发生围 PCI 术心肌梗死风险的患者, 对这类患者要采取积极有效的预防措施, 如 PCI 术前 24 h 给予他汀药物^[10]等; 而对已经发生围 PCI 术心肌梗死的患者要积极治疗以改善预后。然而, 本研究仅测量了罪犯血管的 IMR, 未测量非罪犯血管的 IMR, 且 132 例样本量较小, 不能反映所有患病人群的情况, 因此结果存在偏倚; 此外, IMR 测量费用较高, 也限制了其在临床上的应用。

参考文献

- [1] BABU G G, WALKER J M, YELLON D M, et al. Peri-procedural myocardial injury during percutaneous coronary

- intervention; an important target for cardioprotection[J]. *Eur Heart J*, 2011, 32(1):23-31.
- [2] BEYER A M, GUTTERMAN D D. Regulation of the human coronary microcirculation[J]. *J Mol Cell Cardiol*, 2012, 52(4):814-821.
- [3] VIJAYALAKSHMI K, DE BELDER M A. Angiographic and physiologic assessment of coronary flow and myocardial perfusion in the cardiac catheterization laboratory[J]. *Acute Card Care*, 2008, 10(2):69-78.
- [4] NG M K, YEUNG A C, FEARON W F. Invasive assessment of the coronary microcirculation: superior reproducibility and less hemodynamic dependence of index of microcirculatory resistance compared with coronary flow reserve[J]. *Circulation*, 2006, 113(17):2054-2061.
- [5] LAYLAND J J, WHITBOURN R J, BURNS A T, et al. The index of microvascular resistance identifies patients with periprocedural myocardial infarction in elective percutaneous coronary intervention[J]. *Heart*, 2012, 98(20): 1492-1497.
- [6] NG M K, YONG A S, HO M, et al. The index of microcirculatory resistance predicts myocardial infarction related to percutaneous coronary intervention [J]. *Circ Cardiovasc Interv*, 2012, 5(4):515-522.
- [7] YAMAMOTO M, SEINO Y, OTSUKA T, et al. Identification of high-risk plaques associated with periprocedural myocardial injury following elective percutaneous coronary intervention: assessment by high-sensitivity troponin-T measurements and optical coherence tomography [J]. *Int J Cardiol*, 2013, 168(3): 2860-2862.
- [8] 杨跃进, 杨进刚. 第三版心肌梗死全球定义解读[J]. *中国循环杂志*, 2012, 27(5):399-400.
- [9] WU Z, YE F, YOU W, et al. Microcirculatory significance of periprocedural myocardial necrosis after percutaneous coronary intervention assessed by the index of microcirculatory resistance [J]. *Int J Cardiovasc Imaging*, 2014, 30(6):995-1002.
- [10] NAFASI L, RAHMANI R, SHAFIEE A, et al. Can a high reloading dose of atorvastatin prior to percutaneous coronary intervention reduce periprocedural myocardial infarction? [J]. *Curr Med Res Opin*, 2014, 30(3):381-386.

[本文编辑] 姬静芳

