

DOI:10.3724/SP.J.1008.2014.00456

· 短篇论著 ·

# 急性ST段抬高心肌梗死患者行急诊冠状动脉介入治疗术中无复流影响因素分析

付文波, 丁世芳\*, 陈志楠, 蒋桔泉, 龚志刚, 李志刚, 卢青, 王仁学

广州军区武汉总医院心血管内科, 武汉 430070

**[摘要]** **目的** 探讨急性ST段抬高心肌梗死(ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI)患者行急诊冠状动脉介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)中发生无复流的影响因素。**方法** 将2012年6月至2013年1月本院收治的行急诊PCI治疗的急性STEMI患者( $n=92$ ),分为正常复流组( $n=73$ )和无复流组( $n=19$ )。通过比较两组的临床症状来分析无复流发生的相关影响因素。**结果** 急性STEMI患者行急诊PCI后无复流发生率为20.7% (19/92),无复流组与正常复流组相比,两组之间入院时的收缩压(SBP)、2型糖尿病患者数、肌钙蛋白T峰值、发病到再灌注时间、球囊扩张次数和靶血管植入支架数量差异均有统计学意义( $P<0.05$ );经多因素logistic回归分析显示入院SBP $<100$  mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)、合并2型糖尿病、球囊扩张次数、肌钙蛋白T峰值、右冠状动脉病变和发病至再灌注时间是急诊PCI术后无复流发生的危险因素。**结论** 急性STEMI患者行急诊PCI后无复流发生与入院SBP $<100$  mmHg、合并2型糖尿病、球囊扩张次数、肌钙蛋白T峰值、右冠状动脉病变及发病至再灌注时间这6种临床因素具有相关性。

**[关键词]** 心肌梗死;急诊处理;经皮冠状动脉;介入术;无复流**[中图分类号]** R 542.22 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2014)04-0456-04

## No-reflow during emergency percutaneous coronary intervention in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction: an analysis of influencing factors

FU Wen-bo, DING Shi-fang\*, CHEN Zhi-nan, JIANG Ju-quan, GONG Zhi-gang, LI Zhi-gang, LU Qing, WANG Ren-xue  
Department of Cardiology, Wuhan General Hospital, PLA Guangzhou Military Area Command, Wuhan 430070, Hubei, China

**[Abstract]** **Objective** To identify the factors of no-reflow during emergency percutaneous coronary intervention (PCI) in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI). **Methods** A total of 92 patients with acute STEMI treated with PCI were divided into normal reflow group (73 patients) and no-reflow group (19 patients) from June 2012 to January 2013. The influencing factors of no-reflow were clarified by comparing clinical symptoms of the two groups. **Results** The no-reflow rate after undergoing emergency PCI was 20.7% in 92 acute STEMI patients. The systolic blood pressure (SBP), type 2 diabetes, troponin T peak, period from disease onset to reperfusion, balloon expansion times and stent number of the target blood vessel were significantly different between the two groups ( $P<0.05$ ). Multivariate logistic regression analysis identified that low SBP (SBP $<100$  mmHg, 1 mmHg=0.133 kPa), type 2 diabetes, balloon expansion times, troponin T peak, right coronary artery lesions and period from disease onset to reperfusion were the risk factors for no-reflow during PCI in patients with STEMI. **Conclusion** No-reflow following emergency PCI in acute STEMI patients is associated with six clinical factors: SBP $<100$  mmHg, type 2 diabetes, balloon expansion times, troponin T peak, right coronary artery lesions and period from disease onset to reperfusion.

**[Key words]** myocardial infarction; emergency treatment; percutaneous coronary intervention; no-reflow

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2014, 35(4): 456-459]

**[收稿日期]** 2013-08-27 **[接受日期]** 2014-01-04**[基金项目]** 湖北省自然科学基金(2012FFB06803), 湖北省卫生厅青年人才项目(QJX201224). Supported by Natural Science Foundation of Hubei Province (2012FFB06803) and Project for Young Scholars of Health Department of Hubei Province (QJX201224).**[作者简介]** 付文波, 副主任医师. E-mail: fuwenbo10@sina.com

\* 通信作者(Corresponding author). Tel: 027-57772001, E-mail: DSFMDWH@163.com

急诊冠状动脉介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)能及早开通梗死相关冠状动脉,进行有效的血运重建,恢复心肌组织水平的灌注,是治疗急性ST段抬高心肌梗死(ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI)患者最有效的方法<sup>[1]</sup>。但是在急诊PCI术中,无复流现象的发生可使急性STEMI患者心肌微血管损伤和再灌注不良,严重缺血的心肌组织未能有效地恢复灌注,使急诊PCI的近期和远期临床获益严重降低,增加并发症发生率、病死率<sup>[2]</sup>。因此及早预测无复流的发生才能有的放矢地选择适当的治疗方法,但临床情况中多因素参与急诊PCI术中无复流的发生过程。本研究拟对急性STEMI患者行急诊PCI术中无复流的临床因素进行分析,为个体化解决急诊PCI术中无复流提供临床依据。

## 1 资料和方法

1.1 一般资料 回顾性分析2012年6月至2013年1月我科收治的因急性STEMI行急诊PCI治疗的92例患者的临床资料,急性STEMI患者纳入标准<sup>[3]</sup>:持续胸痛 $\geq 30$  min,含服硝酸甘油不能缓解;相邻2个导联ST段弓背样抬高;在胸导联ST段抬高 $\geq 0.2$  mV和(或)其他导联 $\geq 0.1$  mV;血清肌酸激酶同工酶和(或)肌钙蛋白T升高至少1倍以上。除外心肌炎及心肌病、妊娠、感染、肿瘤、创伤、肝肾功能严重不全及结缔组织疾病。92例患者均采用相同技术完成PCI治疗,其结果采用冠状动脉造影定量系统进行分析,由介入团队中2名副主任医师共同判断,根据是否发生无复流症状,结果分为正常血流组(73例)和无复流组(19例)。通用判断标准<sup>[4]</sup>:无复流,PCI术后,造影显示靶血管前向血流明显减慢,出现心肌梗死溶栓试验(thrombolysis in myocardial infarction, TIMI)血流分级 $\leq 2$ 级,且已排除冠状动脉残余狭窄、夹层、撕裂、栓塞或冠状动脉痉挛等;正常复流,PCI术后冠状动脉造影前向TIMI血流分级为3级。

1.2 手术方法 患者在术前常规给予负荷量拜阿司匹林300 mg、氯吡格雷600 mg。患者仰卧,局部麻醉后以右桡动脉或右股动脉为穿刺径路,穿刺成

功后送入造影导管,行冠状动脉造影。冠脉造影时给予肝素3 000 IU,行PCI前按1 000 IU/kg追加,术中每延长1 h鞘管内追加肝素1 000 IU。冠状动脉造影多体位投照明确梗死相关血管(infarction related artery, IRA),实施PCI手术按照标准操作方法进行<sup>[5]</sup>,支架长度按照病变血管长度选择,支架直径按照靶血管正常节段直径的1.1倍选择。术中出现无复流给予相应药物处理,若使用血栓抽吸,则至少抽吸2次。重复冠状动脉造影,观察TIMI血流有无改善。

1.3 统计学处理 所有资料均由SPSS 15.0统计软件包进行分析。计数资料用百分率表示,采用 $\chi^2$ 检验;计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两样本均数比较采用 $t$ 检验。采用逐步筛选法( $\alpha=0.01$ )选取自变量,多元logistic回归分析影响PCI术后有无复流的因素。检验水准( $\alpha$ )为0.05。

## 2 结果

2.1 患者一般临床特征 本院92例成功进行急诊PCI的患者中,19例发生无复流,73例正常复流。两组患者在年龄、性别、高血压、高血脂、吸烟史、入院舒张压、血管狭窄程度、病变长度、参考管腔直径等方面的差异无统计学意义。但是两组之间入院收缩压、2型糖尿病患病率、肌钙蛋白T峰值、右冠状动脉为靶血管、发病至再灌注时间和球囊扩张次数、靶血管植入支架数量差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),具体见表1。

2.2 多因素logistic回归分析结果 为探求急诊PCI后无复流发生与STEMI患者临床因素的相关性,对患者临床资料用logistic回归模型进行配合,采用逐步筛选法选取自变量,结果显示:入院收缩压 $< 100$  mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)的OR为1.019,95%CI: 1.006~1.032;合并2型糖尿病的OR为3.016,95%CI: 1.984~3.245;肌钙蛋白T峰值的OR为1.664,95%CI: 1.242~1.845;右冠状动脉病变的OR为1.944,95%CI: 1.808~1.998;发病至再灌注时间的OR为2.988,95%CI: 1.545~3.345;球囊扩张次数的OR为1.864,95%CI: 1.464~2.386( $P$ 均 $< 0.05$ ),具体见表2。

表 1 两组临床资料比较

| 变量  | 正常复流组<br>(N=73) | 无复流组<br>(N=19) |
|---|-----------------|----------------|
| 年龄(岁), $\bar{x} \pm s$                                | 64.5 ± 4.8      | 65.6 ± 5.1     |
| 男性 n(%)   | 48(65.8)        | 12(63.2)       |
| 女性 n(%)   | 25(34.2)        | 7(36.8)        |
| 高血压 n(%)  | 34(46.6)        | 8(42.1)        |
| 高血脂 n(%)  | 43(58.9)        | 9(47.4)        |
| 2型糖尿病 n(%)  | 28(38.4)        | 13(68.4)*      |
| 吸烟 n(%)   | 36(49.3)        | 8(42.1)        |
| 入院收缩压 p/mmHg, $\bar{x} \pm s$                         | 120.3 ± 19.8    | 102.1 ± 24.4*  |
| 入院舒张压 p/mmHg, $\bar{x} \pm s$                         | 65.2 ± 15.8     | 66.5 ± 18.1    |
| 肌钙蛋白 T 峰值<br>$c_B/(nmol \cdot L^{-1}), \bar{x} \pm s$ | 1.48 ± 0.68     | 3.68 ± 1.22*   |
| 发病至 PCI 时间 t/h, $\bar{x} \pm s$                       | 5.6 ± 0.5       | 9.8 ± 1.4*     |
| 梗死相关血管  |                 |                |
| 左主干 n(%)  | 1(1.4)          | 0(0.0)         |
| 左前降支 n(%)   | 32(40.5)        | 7(36.8)        |
| 左回旋支 n(%)   | 12(15.1)        | 3(15.8)        |
| 右冠状动脉 n(%)  | 28(35.4)        | 9(47.4)*       |
| 狭窄程度 $\bar{x} \pm s$                                  | 78.5 ± 6.7      | 80.3 ± 9.1     |
| 病变长度 l/mm, $\bar{x} \pm s$                            | 28.5 ± 3.2      | 27.5 ± 2.7     |
| 支架直径 d/mm, $\bar{x} \pm s$                            | 3.18 ± 0.42     | 3.04 ± 0.41    |
| PTCA 次数 n, $\bar{x} \pm s$                            | 2.20 ± 0.88     | 3.88 ± 1.58*   |
| 支架植入大于 1 枚 n(%)                                       | 41(56.2)        | 14(73.7)*      |

PCI: 冠状动脉介入术; PTCA: 经皮冠状动脉球囊成型术. \* P < 0.05 与正常复流组比较. 1 mmHg = 0.133 kPa

表 2 多元 logistic 回归分析无复流的影响因素

| 变量               | OR (95% CI)        | P     |
|------------------|--------------------|-------|
| 入院收缩压 < 100 mmHg | 1.019(1.006-1.032) | 0.020 |
| 合并 2 型糖尿病        | 3.016(1.984-3.245) | 0.005 |
| 肌钙蛋白 T 峰值        | 1.664(1.242-1.845) | 0.009 |
| 右冠状动脉病变          | 1.944(1.808-1.998) | 0.017 |
| 发病至 PCI 时间       | 2.988(1.545-3.345) | 0.030 |
| PTCA 次数          | 1.864(1.464-2.386) | 0.002 |

PCI: 冠状动脉介入术; PTCA: 经皮冠状动脉球囊成型术; OR: 比值比; CI: 可信区间. 1 mmHg = 0.133 kPa

### 3 讨论

行 PCI 治疗的心肌梗死患者, 梗死的相关血管开通, 心外膜冠状动脉闭塞解除, 但心肌组织仍然灌注不足且排除冠脉痉挛、撕裂、夹层、栓塞狭窄等, 这种症状称为无复流<sup>[6]</sup>。急诊 PCI 是急性 STEMI 患者再灌注治疗的首选策略, 然而无复流的发生使罪犯血管即使重新开通也不一定使得先前的缺血组织

能获得再灌注恢复, 对临床结果有很强的负面影响, 患者预后不良。本研究对急性 STEMI 患者急诊 PCI 术中无复流临床情况进行分析, 旨在评价急性 STEMI 患者行 PCI 后无复流的预测因素以指导临床治疗。

本院选取的 92 例患者中无复流发生率 20.7%, 流行病学显示急诊 PCI 无复流的发生率高达 30%<sup>[7]</sup>, 我院无复流发生率较低, 一方面与我院常规给予冠状动脉内替罗非班注射联合血栓抽吸防治无复流发生有关, 另一方面也可能与本研究回顾时间段内病例数不够多、真正评估心肌组织是否灌注正常的复流检测手段在临床实践中未常规采用等因素有关。无复流组的入院收缩压低于正常复流组, 收缩压降低使得冠状动脉血流减少, 心肌灌注减少, 同时冠脉血管阻力显著增加, 从而导致梗死面积增加, 这与 Jorapur 等<sup>[8]</sup>报道的急性心梗死患者 SBP < 120 mmHg 组病死率显著高于 SBP > 120 mmHg 组的结论一致。另一方面冠状动脉血流减少使微循环血流瘀滞, 增加毛细血管捕获白细胞机会, 白细胞聚集、粘附增加, 加重无复流。在本研究中无复流组 2 型糖尿病患病率较正常复流组升高, 考虑原因为 2 型糖尿病引起广泛的微血管病变, 血管内皮细胞功能损伤使微循环发生障碍<sup>[9]</sup>, 致使无复流发生概率增加, 因此对于合并 2 型糖尿病者急性心肌梗死后冠状动脉再开通过程中需要高度警惕, 及早采取预防措施防范无复流的发生。肌钙蛋白 T 峰值越高, 预示心肌坏死数量越多、梗死面积越大, 发病至再灌注时间过长还能影响微血管床的血流灌注, 导致冠状动脉微循环功能障碍<sup>[10]</sup>, 这些正是无复流现象发生的病理生理基础。本研究还发现无复流组球囊扩张次数和靶血管植入支架数量高于正常复流组, 其原因可能为靶血管植入支架数量愈多, 支架贴壁过程内膜损伤机会越大, 同时支架串联部后扩机会相应增加, 文献显示后扩次数是无复流发生的独立危险因素<sup>[11]</sup>。

在对上述临床因素进行 logistic 回归分析后, 发现入院收缩压 < 100 mmHg、合并 2 型糖尿病、球囊扩张次数、肌钙蛋白 T 峰值、右冠状动脉病变和发病至再灌注时间是急诊 PCI 术后无复流发生的危险因

素。尽管目前 PCI 技术已经取得长足进展,但是临床诊治中无复流仍有发生,临床观察和机制学决定了无复流发生的原因是复杂的,多因素参与了急诊 PCI 术中无复流的发生。本研究发现无复流的预测因素在其他相关研究中有报道,但大多针对特殊人群或观察样本量较小,或相关危险因素筛选不全面,本研究对急诊 PCI 患者采用逐步筛选法选择自变量,比较全面地筛选无复流发生的临床因素,尤其观察发现当 IRA 为右冠状动脉时无复流发生风险增加,这在其他文献中未见报道。推测原因可能是右冠状动脉再灌注时发生恶性心律失常机率较高,严重心动过缓或室速、室颤带来的一过性血流动力学障碍使得血流瘀滞、微栓塞发生机会增加<sup>[12]</sup>,导致无复流发生;另外,国人大多为右优势型,当右冠状动脉梗塞后患者梗塞面积相对更大,心肌坏死数量更多,微血管床血流灌注受影响更严重,这也是 IRA 为右冠状动脉发生无复流机率更大的可能原因。

本研究对无复流预测因素进行初步探讨,有助于建立急性 STEMI 患者针对性的个体化治疗策略。但本研究存在样本量有限,统计方法上因变量的选择是否全面等问题,还应结合临床治疗效果做进一步深入研究。

#### 4 利益冲突

所有作者声明本文不涉及任何利益冲突。

#### [参考文献]

[1] Shiraishi J, Kohno Y, Sawada T, Takeda M, Arihara M, Hyogo M, et al. Predictors of non-optimal coronary flow after primary percutaneous coronary intervention with stent implantation for acute myocardial infarction[J]. *J Cardiol*, 2010, 55: 217-223.

[2] Pan W, Wang L F, Yu J H, Fan Y, Yang S S, Zhou L J, et al. Intracoronary nitroprusside in the prevention of the no-reflow phenomenon in acute myocardial infarction[J]. *Chin Med J*, 2009, 122: 2718-2723.

[3] Galiuto L, Paraggio L, Liuzzo G, de Caterina A R, Crea F. Predicting the no-reflow phenomenon following suc-

cessful percutaneous coronary intervention[J]. *Biomark Med*, 2010, 4: 403-420.

- [4] Romano M, Buffoli F, Tomasi L, Aroldi M, Lettieri C, Ferrari M R, et al. The no-reflow phenomenon in acute myocardial infarction after primary angioplasty: incidence, predictive factors, and longterm out-comes [J]. *J Cardiovasc Med*, 2008, 9: 59-63.
- [5] 卫生部心血管疾病介入诊疗技术培训教材(冠心病分册)[M]. 北京:卫生部医政司, 2009:13-21.
- [6] Brosh D, Assali A R, Mager A, Porter A, Hasdai D, Teplitsky I, et al. Effect of no-reflow during primary percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction on six-month mortality [J]. *Am J Cardiol*, 2007, 99: 442-445.
- [7] Niccoli G, Burzotta F, Galiuto L, Crea F. Myocardial no-reflow in humans[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2009, 54: 281-292.
- [8] Jorapur V, Steigen T K, Buller C E, Dzavik V, Webb J G, Strauss B H, et al. Distribution and determinants of myocardial perfusion grade following late mechanical recanalization of occluded infarct-related arteries post-myocardial infarction: a report from the occluded artery trial[J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2008, 72: 783-789.
- [9] 姜 坚. 替罗非班对急诊介入治疗急性心肌梗死患者内皮细胞功能的影响[J]. *中华实用诊断与治疗杂志*, 2008, 22: 889-891.
- [10] Yun K H, Shin I S, Shin S N, Choi J H, Kim S H, Rhee S J, et al. Effect of previous statin therapy in patients with acute coronary syndrome and percutaneous coronary intervention[J]. *Korean Circ J*, 2011, 41: 458-463.
- [11] Pries A R, Habazettl H, Ambrosio G, Hansen P R, Kasiki J C, Schächinger V, et al. A review of methods for assessment of coronary microvascular disease in both clinical and experimental settings [J]. *Cardiovasc Res*, 2008, 80: 165-174.
- [12] Westaby S, Kharbanda R, Banning A P. Cardiogenic shock in ACS. Part 1: prediction, presentation and medical therapy [J]. *Nat Rev Cardiol*, 2011, 9: 158-171.

[本文编辑] 徐 佳