

- [2] 陈晨, 杨尧, 巩玺, 等. 口腔颌面部新鲜骨折 1009 例回顾分析 [J]. 中华口腔医学杂志, 2015, 50 (11): 650-655.
- [3] 白沙草, 王朝彦. 微型钛板坚固内固定联合颌间牵引钉治疗上颌骨骨折的临床疗效 [J]. 实用临床医药杂志, 2019, 23 (1): 75-77.
- [4] 陈伟, 房睿. 微型钛板在内固定治疗下颌骨粉碎性骨折中的应用: 21 例临床分析 [J]. 上海口腔医学, 2020, 29 (3): 333-336.
- [5] 孟存芳. 口腔颌面部 CT 诊断学 [M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2014.
- [6] 许璐, 朱水兵. A 型肉毒毒素治疗抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体脑炎引起的严重面部运动障碍的疗效观察 [J]. 临床神经病学杂志, 2021, 34 (4): 289-292.
- [7] 王吉成. 微型钛板治疗口腔颌面骨折的临床效果 [J]. 全科口腔医学电子杂志, 2016, 3 (20): 53, 56.
- [8] 朱荷香. 微型钛板治疗口腔颌面骨折的临床效果分析 [J]. 系统医学, 2020, 5 (17): 143-145.
- [9] 葛立刚. 口腔颌面骨折疾病患者应用微型钛板技术实施治疗的临床效果 [J]. 全科口腔医学杂志 (电子版), 2020, 7 (1): 80, 93.
- [10] 李尚彬. 微型钛板治疗口腔颌面骨折的临床效果 [J]. 中国医疗器械信息, 2021, 27 (14): 55-56.
- [11] 刘欣. 微型钛板治疗口腔颌面骨折的临床效果观察 [J]. 中国医药指南, 2018, 16 (5): 42-43.
- [12] STEFFEN C, SELLENSCHLOH K, POLSTER V, et al. Biomechanical comparison of polylactide-based versus titanium miniplates in mandible reconstruction in vitro [J]. J Stomatol Oral Maxillofac Surg, 2020, 121 (4): 377-382.
- [13] KHAN M, VISHAL, KUMAR A, et al. Comparative Evaluation of 3d Locking Versus Non-Locking Titanium Miniplates in the Treatment of Mandibular Fracture [J]. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg, 2020, 72 (3): 363-369.
- [14] GRAILLON N, GUYOT L, THOLLON L, et al. Do mandibular titanium miniplates affect the biomechanical behaviour of the mandible? A preliminary experimental study [J]. J Stomatol Oral Maxillofac Surg, 2022, 123 (6): e675-e681.
- [15] 谢立. 口腔颌面骨折疾病患者行微型钛板技术治疗的临床效果 [J]. 全科口腔医学电子杂志, 2018, 5 (8): 17, 20.

[文章编号] 1007-0893(2024)05-0084-04

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2024.05.025

## pPCI 植入支架后扩张对急性 STEMI 患者近远期预后的影响

陈启驰 贺正波 张 凯

(佛山市顺德区龙江医院, 广东 佛山 528000)

**[摘要]** 目的: 分析直接经皮冠状动脉介入治疗 (pPCI) 植入支架后扩张对急性 ST 段抬高型心肌梗死 (STEMI) 患者近远期预后的影响。方法: 回顾性选取 2020 年 1 月至 2022 年 1 月佛山市顺德区龙江医院收治的 96 例急性 STEMI 患者的临床资料, 根据患者 pPCI 植入支架是否实施后扩张进行分组, 其中后扩张组 55 例, 未后扩张组 41 例。比较两组患者临床特征资料、围手术期相关指标、近远期预后情况。结果: 两组患者预扩张、支架直径、支架长度、支架植入最大压力及支架植入校正的 TIMI 帧数 (CTFC) 情况比较, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。两组患者近远期预后比较发现, 后扩张组患者住院时间短于未后扩张组、术后 1 年靶血管血运重建发生率低于未后扩张组, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 两组患者其他主要心血管不良事件比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。结论: 对急性 STEMI 患者行 pPCI 植入支架后扩张, 可缩短住院时间, 减少靶血管血运重建发生率, 具有一定安全性。

**[关键词]** 急性 ST 段抬高型心肌梗死; 直接经皮冠状动脉介入治疗; 植入支架后扩张**[中图分类号]** R 816.2 **[文献标识码]** B

目前, 心脑血管事件已成为严重影响人类生命健康的主要疾病。冠状动脉粥样硬化性心脏病仍是全球范围

[收稿日期] 2023-12-26

[作者简介] 陈启驰, 男, 主治医师, 主要研究方向是冠状动脉介入。

内致死和致残的主要病因之一<sup>[1]</sup>，而急性 ST 段抬高型心肌梗死（ST segment elevation myocardial infarction, STEMI）属于其中一种危重类型。急性 STEMI 典型临床表现为缺血性胸痛，持续时间可超过 20 min，休息或含用硝酸甘油片大多不能缓解症状，可诱发低血压及急性左心衰竭<sup>[2]</sup>，严重者甚至出现休克<sup>[3]</sup>。急性 STEMI 发病机理主要为在冠状动脉斑块损伤基础上，突发急性闭塞性血栓，因此，急性 STEMI 治疗重点在于尽快恢复心肌再灌注<sup>[4]</sup>，以挽救濒死心肌、防止梗死扩大，保护和维持心脏功能，及时处理严重心律失常、心力衰竭及各种并发症，防止猝死。过去治疗方式有限，以药物治疗为主，随着医学技术的不断进步，对于急性 STEMI 也从最初的药物保守治疗逐步发展到溶栓治疗，直至如今应用广泛的冠状动脉介入治疗。介入治疗对急性 STEMI 冠状动脉开通效果显著，现已成为急性 STEMI 患者的首选治疗方式<sup>[5]</sup>。部分急性 STEMI 患者在接受直接经皮冠状动脉介入治疗（primary percutaneous coronary intervention, pPCI）时，基于其病情特点，介入医师会选择实施支架后扩张以保证支架充分膨胀和良好贴壁。但目前临床上，对于 pPCI 植入支架后扩张对急性 STEMI 患者预后影响的研究尚不多见，基于此，本研究分析 pPCI 植入支架后扩张对急性 STEMI 患者近远期预后的影响，以期临床诊疗提供一定的参考依据，具体报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性选取 2020 年 1 月至 2022 年 1 月佛山市顺德区龙江医院收治的 96 例急性 STEMI 患者的临床资料，根据患者 pPCI 植入支架是否实施后扩张进行分组，其中后扩张组 55 例，未后扩张组 41 例。

### 1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 （1）参考《急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南（2019）》<sup>[6]</sup>，均符合急性 STEMI 诊断标准；（2）均符合 pPCI 指征，于起病 12 h 内实施 pPCI 且支架植入成功；（3）年龄  $\geq 18$  岁；（4）无认知障碍或精神类疾病，依从性高，可配合治疗者；（5）患者及家属知情并同意本研究。

1.2.2 排除标准 （1）继发于支架内血栓或再狭窄；（2）出现心源性休克；（3）术中实施对吻球囊扩张；（4）造影图像欠缺完整性；（5）对治疗过程中使用药物过敏者；（6）不能配合随访、中途失联者；（7）临床资料缺失者。

### 1.3 方法

术前，所有入组患者均常规予以拜阿司匹林（德国 Bayer AG，批准文号 H20130339）300 mg，氯吡格雷

[赛诺菲（杭州）制药有限公司，国药准字 H20056410] 300 ~ 600 mg 或替格瑞洛（阿斯利康制药有限公司，国药准字 H20217033）180 mg 口服。严格遵循 pPCI 手术要求，根据患者具体病情，可选择经桡动脉或经股动脉途径，术中均予以药物涂层支架植入。（1）未后扩张组：经冠状动脉造影确定闭塞血管后，通过指引导管将导丝送至梗死相关动脉远端，使用球囊扩张闭塞处，压力范围为 12 ~ 16 atm，在显示前向血流，并充分暴露病变血管后置入支架。（2）后扩张组：支架置入步骤同未后扩张组，在支架释放后，使用非顺应性球囊予以加压扩张，压力范围为 16 ~ 22 atm，促使支架完全贴壁。若患者术中出现冠状动脉慢血流现象或无复流现象，由介入医师予以替罗非班（四川科伦药业股份有限公司，国药准字 H20203014） $10 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$  在导丝或球囊通过病变处后行冠状动脉内注射，注射时间约为 1 ~ 3 min。术后常规予以他汀类药物、 $\beta$  受体阻滞剂、血管紧张素转化酶抑制剂（angiotensin converting enzyme inhibitor, ACEI）及血管紧张素 II 受体阻滞剂（angiotensin II receptor blocker, ARB）等进行治疗。

### 1.4 观察指标

1.4.1 临床特征资料 统计患者年龄、性别、基础病（高血压、糖尿病）史、吸烟史、冠心病家族史、心功能 Killip 分级、入院时左心室射血分数（left ventricular ejection fractions, LVEF）、病变部位及围手术期药物使用情况。

1.4.2 围手术期相关指标 记录患者血栓抽吸、预扩张、预扩张时间、支架直径、支架长度、支架植入最大压力、重叠支架、术前及术后 TIMI 血流分级、术前与支架植入及手术结束即刻校正的 TIMI 帧数（corrected timi frame count, CTFC）、pPCI 术后最小管腔直径情况。所有造影图像均由两名心脏介入专家进行独立阅片，测量记录不同手术时刻的 CTFC 及术后定量冠状动脉造影指标。冠状动脉血流分级参考 TIMI 分级可分为 4 级，若未达到 TIMI 3 级则判定为冠状动脉慢血流现象或无复流现象。若 CTFC  $>$  正常管帧数 2 个标准差，则判定为冠状动脉慢血流现象；若冠状动脉血流完全堵塞，则 CTFC 计为 100 帧；CTFC 值与冠状动脉血流情况呈反比，即 CTFC 值越大则冠状动脉血流情况越差。

1.4.3 近期预后情况 近期预后包括：住院时间和术后 3 个月内主要心血管不良事件（心源性死亡、支架内血栓、靶血管血运重建术、非致命性心肌梗死及脑卒中）。其中心源性死亡：任何由于心血管事件导致的死亡，如心肌梗塞、低输出衰竭及致命性心律失常。非致命性心肌梗死：在 pPCI 术后 48 h，肌钙蛋白或肌酸激酶同工酶水平  $\geq 2$  倍的正常最大值，同时至少伴有以下

1 项：新发或复发持续性缺血性胸痛、ST 段升高或降低幅度  $\geq 0.1$  mV、血流动力学进入失代偿阶段。

1.4.4 远期预后情况 远期预后包括：随访患者术后 1 年主要心血管不良事件，主要为心源性死亡、靶血管血运重建术、非致命性心肌梗死及脑卒中。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 24.0 软件进行数据处理，计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示，采用 *t* 检验，计数资料用百分比表示，采用  $\chi^2$  检验， $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床特征资料比较

两组患者临床特征资料比较，差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，具有可比性，见表 1。

表 1 两组患者临床特征资料比较

项 目	后扩张组 (n = 55)	未后扩张组 (n = 41)	$\chi^2/t$	P
年龄 $\bar{x} \pm s$ , 岁	60.85 $\pm$ 12.97	62.47 $\pm$ 13.58	0.593	0.554
性别 /n (%)			0.324	0.569
男	43(78.18)	30(73.17)		
女	12(21.82)	11(26.83)		
高血压 /n (%)	31(56.36)	22(53.66)	0.070	0.792
糖尿病 /n (%)	15(27.27)	12(29.27)	0.046	0.830
吸烟史 /n (%)	23(41.82)	16(39.02)	0.076	0.783
冠心病家族史 /n (%)	8(14.55)	5(12.20)	0.111	0.739
心功能 Killip 分级 /n (%)			1.524	0.677
I 级	41(74.55)	29(70.73)		
II 级	10(18.18)	6(14.63)		
III 级	3( 5.45)	4( 9.76)		
IV 级	1( 1.82)	2( 4.88)		
入院时 LVEF/ $\bar{x} \pm s$ , %	56.38 $\pm$ 9.12	54.27 $\pm$ 6.83	1.243	0.217
病变部位 /n (%)			0.885	0.642
前端	34(61.82)	27(65.85)		
中端	12(21.82)	10(24.39)		
远端	9(16.36)	4( 9.76)		
围手术期药物使用 /n (%)			0.045	0.831
替罗非班	31(56.36)	24(58.54)		

注：LVEF—左心室射血分数。

2.2 两组患者围手术期相关指标比较

两组患者预扩张、支架直径、支架长度、支架植入最大压力及支架植入 CTFC 情况比较，差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；两组患者血栓抽吸、预扩张时间、重叠支架、术前及术后 TIMI 血流分级、术前及手术结束即刻 CTFC、pPCI 术后最小管腔直径比较，差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，见表 2。

2.3 两组患者近期预后情况比较

后扩张组患者住院时间为 (7.04  $\pm$  3.12) d，短于未后扩张组的 (8.95  $\pm$  3.46) d，差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。两组患者在心源性死亡、支架内血栓、

靶血管血运重建术、非致命性心肌梗死及脑卒中方面比较，差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，见表 3。

表 2 两组患者围手术期相关指标比较

项 目	后扩张组 (n = 55)	未后扩张组 (n = 41)	$\chi^2/t$	P
血栓抽吸 /n (%)	13(23.64)	11(26.83)	0.128	0.721
预扩张 /n (%)	48(87.27)	27(65.85)	6.306	0.012
预扩张时间 $\bar{x} \pm s$ , s	9.86 $\pm$ 4.12	9.43 $\pm$ 1.75	0.627	0.532
支架直径 $\bar{x} \pm s$ , mm	3.27 $\pm$ 0.42	3.08 $\pm$ 0.39	2.260	0.026
支架长度 $\bar{x} \pm s$ , mm	29.38 $\pm$ 5.46	27.03 $\pm$ 5.12	2.142	0.035
支架植入最大压力 $\bar{x} \pm s$ , atm	11.65 $\pm$ 2.19	13.08 $\pm$ 2.24	3.134	0.002
重叠支架 /n (%)	8(14.55)	3( 7.32)	1.210	0.271
术前 TIMI 血流分级 /n (%)			0.230	0.632
0~2	51(92.73)	39(95.12)		
3	4( 7.27)	2( 4.88)		
术后 TIMI 血流分级 /n (%)			0.007	0.932
0~2	13(23.64)	10(24.39)		
3	42(76.36)	31(75.61)		
术前 CTFC/ $\bar{x} \pm s$	82.45 $\pm$ 23.17	87.14 $\pm$ 25.36	0.942	0.349
支架植入 CTFC/ $\bar{x} \pm s$	21.36 $\pm$ 8.57	27.04 $\pm$ 9.38	3.085	0.003
手术结束即刻 CTFC/ $\bar{x} \pm s$	22.85 $\pm$ 7.63	23.16 $\pm$ 8.39	0.189	0.851
pPCI 术后最小管腔直径 $\bar{x} \pm s$ , mm	2.06 $\pm$ 1.49	2.31 $\pm$ 1.58	0.792	0.430

注：CTFC—校正的 TIMI 帧数；pPCI—直接经皮冠状动脉介入治疗。

表 3 两组患者近期预后情况比较 [n(%)]

组 别	n	心源性死亡	支架内血栓	靶血管血运重建术	非致命性心肌梗死	脑卒中
未后扩张组	41	1(2.44)	2(4.88)	2(4.88)	5(12.20)	3(7.32)
后扩张组	55	2(3.64)	0(0.00)	0(0.00)	2( 3.64)	2(3.64)

2.4 两组患者远期预后情况比较

后扩张组患者 pPCI 术后 1 年靶血管血运重建发生率为 3.64%，低于未后扩张组的 17.07%，差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。两组患者在心源性死亡、非致命性心肌梗死及脑卒中方面比较，差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，见表 4。

表 4 两组患者远期预后情况比较 [n(%)]

组 别	n	心源性死亡	非致命性心肌梗死	脑卒中	靶血管血运重建术
未后扩张组	41	2(4.88)	7(17.07)	6(14.63)	7(17.07)
后扩张组	55	3(5.45)	5( 9.09)	3( 5.45)	2( 3.64) <sup>a</sup>

注：与未后扩张组比较，<sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

3 讨论

急性 STEMI 具有起病急、病情重、死亡高等特点，及时进行再灌注治疗可有效改善患者预后<sup>[7]</sup>。冠状动脉介入技术起初主要用于疾病诊断，随着技术的不断进步，现已广泛应用于冠心病的临床诊疗中，对急性 STEMI 的

治疗效果显著<sup>[8]</sup>。pPCI 治疗可促使心外膜大血管血液供应尽快开通,但心肌血液供应并不一定完全恢复,可表现为冠状动脉慢血流现象或无复流现象<sup>[9]</sup>。冠状动脉慢血流现象及无复流现象可影响 pPCI 疗效,导致院内死亡、心力衰竭等不良预后发生率上升<sup>[10]</sup>。冠状动脉慢血流现象及无复流现象病理机制复杂,大多考虑可能与缺血再灌注损伤、远端血栓栓塞、微血管痉挛等因素密切相关<sup>[11]</sup>。接受 pPCI 治疗患者血管表面大多存在血栓,且血管内皮处于炎症期,在进行支架植入操作时,由于高压扩张可导致微血管痉挛、血栓或动脉粥样硬化脱落进一步加重,可增加冠状动脉慢血流现象及无复流现象发生风险。另外,pPCI 术后即刻效果一般较满意,但长期预后有待观察,可能随时间延长受一定影响。因此,在进行 pPCI 治疗时需同时考虑近期和远期预后。

支架释放后在支架内使用非顺应性球囊进行高压扩张即支架后扩张,可促使支架充分膨胀并良好贴壁。有研究<sup>[12]</sup>指出,支架膨胀不全或贴壁不良均可导致不良预后风险上升,引发支架内血栓或 pPCI 术后再狭窄。本研究结果显示,两组患者预扩张、支架直径、支架长度、支架植入最大压力及支架植入 CTFC 情况比较,差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ );但两组患者血栓抽吸、预扩张时间、重叠支架、术前及术后 TIMI 血流分级、术前及手术结束即刻 CTFC、pPCI 术后最小管腔直径比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。说明行支架后扩张并未显著增加冠状动脉慢血流现象及无复流现象发生,具有一定安全性。王清媛等<sup>[13]</sup>提出在颈动脉支架置入术中予以常规后扩张,可降低术后再狭窄发生风险,虽然会引起持续性低血压,但经药物治疗后可使血压恢复,同时还能有效减少永久性神经功能损害。另外,本研究结果显示,两组患者近远期预后比较发现,后扩张组患者住院时间短于未后扩张组、术后 1 年靶血管血运重建发生率低于未后扩张组,差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ );两组患者其他主要心血管不良事件比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。提示行 pPCI 植入支架后扩张可有效缩短住院时间,降低术后靶血管血运重建发生率,并未增加其他主要心血管不良事件,具有与未后扩张相似的安全性。徐孟成等<sup>[14]</sup>认为对急性 STEMI 患者直接予以 pPCI 术中植入支架后扩张不会增加住院期间主要心血管不良事件,同时在 1 年后的随访中发现,靶病变血运重建事件发生率降低,与本研究结果类似。

综上所述,对急性 STEMI 患者行 pPCI 植入支架后扩张,可缩短住院时间,减少靶血管血运重建发生率,具有一定安全性。但本研究存在一定的缺陷,样本量偏少,

且为回顾性分析,下一步有待进行大样本多中心研究。

#### [参考文献]

- [1] BRADLEY C, BERRY C. Definition and epidemiology of coronary microvascular disease [J]. *J Nucl Cardiol*, 2022, 29 (4): 1763-1775.
- [2] 张鹏,刘晓明,许抗抗,等.急性下壁 ST 段抬高型心肌梗死患者左心衰竭的危险因素分析 [J]. *岭南心血管病杂志*, 2021, 27 (1): 76-79.
- [3] FAROUX L, LHERMUSIER T, VINCENT F, et al. ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Following Transcatheter Aortic Valve Replacement [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2021, 77 (17): 2187-2199.
- [4] 韩雅玲,李洋.药物介入联合治疗是 STEMI 患者的有效再灌注策略 [J]. *中华心血管病杂志*, 2020, 48 (8): 631-633.
- [5] 梁峰,胡大一,方全,等. ST 段抬高型心肌梗死患者相关风险评估与治疗 [J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2020, 12 (2): 240-249.
- [6] 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.急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南 (2019) [J]. *中华心血管病杂志*, 2019, 47 (10): 766-783.
- [7] 胡丽英,陈凤英.急性心肌梗死再灌注治疗现状的单中心分析 [J]. *中国心血管杂志*, 2020, 25 (4): 333-337.
- [8] 郭权,李牧蔚,曹清野,等. ST 段抬高型心肌梗死患者行优化流程直接经皮冠状动脉介入治疗预防无复流/慢血流的效果及对短期预后的影响 [J]. *中华实用诊断与治疗杂志*, 2021, 35 (7): 658-661.
- [9] KONIJNENBERG L S F, DAMMAN P, DUNCKER D J, et al. Pathophysiology and diagnosis of coronary microvascular dysfunction in ST-elevation myocardial infarction [J]. *Cardiovasc Res*, 2020, 116 (4): 787-805.
- [10] 刘艳杰,高宇平,赵晨. STEMI 病人急诊介入无复流-慢血流危险因素及高危病变特征分析 [J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2020, 18 (12): 1935-1939.
- [11] REDD M A, SCHEUER S E, SAEZ N J, et al. Therapeutic Inhibition of Acid-Sensing Ion Channel 1a Recovers Heart Function After Ischemia-Reperfusion Injury [J]. *Circulation*, 2021, 144 (12): 947-960.
- [12] 张蛟,段媛媛,俞泓,等.支架影像增强显影技术对老年 ST 段抬高型心肌梗死患者支架膨胀不良的指导作用 [J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2022, 24 (2): 132-135.
- [13] 王清媛,陈忠,寇镭,等.颈动脉支架置入常规后扩张与否的对比性研究 [J]. *心肺血管病杂志*, 2022, 41 (2): 168-172.
- [14] 徐孟成,曾华甦,范例,等. ST 段抬高型心肌梗死直接 pPCI 术中支架后扩张对冠状动脉血流及主要心血管不良事件的影响 [J]. *海南医学院学报*, 2022, 28 (11): 828-834, 841.