

• 论著 • 获得性心脏病 •

影响缺血性心肌病血运重建后 LVEF 的多因素分析



金岩, 王辉山, 姜辉, 陶登顺, 赵科研, 于岩, 赵洋

沈阳军区总医院 心血管外科 (沈阳 110016)

【摘要】 目的 血运重建后左室射血分数 (LVEF) 能明显改善的缺血性心肌病 (ischaemic cardiomyopathy, ICM) 患者, 其生活质量和预期寿命明显提高。本研究探讨如何筛选出血运重建后 LVEF 明显增加的 ICM 患者。方法 回顾性分析了该院 2010 年 7 月 ~ 2015 年 12 月期间, 245 例行冠状动脉旁路移植术 (coronary bypass grafting, CABG) ($30\% \leq LVEF \leq 40\%$), 其中伴有缺血性二尖瓣反流 146 例 (146/245, 59.6%), 有 41 例患者因中重度以上的缺血性二尖瓣反流而同时行二尖瓣成形术/置换术。围术期死亡 13 例 (12 例为 CABG+二尖瓣成形术或置换术, 1 例为单纯行 CABG 术), 余 232 例随访 6 个月以上为研究对象, 根据术后 LVEF 是否增加 10% 分为两组, 即 LVEF 恢复组 (A 组) 124 例, LVEF 不恢复组 (B 组) 108 例。结果 单因素分析发现 A 组术前 NT-proBNP 值明显高于 B 组 ($P=0.036$), 有心肌梗死病史的比例明显低于 B 组 ($P=0.047$), 而术前仍有心脏绞痛的比例明显高于 B 组 ($P=0.024$)。两组之间的二尖瓣反流程度及二尖瓣成形术或置换术比例无明显差异 ($P=0.199$)。A 组患者的左室舒张末期内径 (LVEDD)、左室收缩末期内径 (LVESD)、左室舒张末期容积 (LVEDV) 均明显低于 B 组 ($P<0.05$)。多因素分析发现 LVEDD 明显增大、术前无明显心脏绞痛是 ICM ($30\% \leq LVEF \leq 40\%$) 患者行血运重建后 LVEF 不能恢复的术前危险因素。以 245 例患者 (包括 13 例围术期死亡患者) 为研究对象, 其 LVEDD 在 41 mm ~ 71 mm 之间, 发现 $LVEDD \geq 60$ mm 与 ICM 患者的预后不良有显著关系, $\chi^2=8.63$, $P=0.003$, OR=2.21, 95% 可信区间为 1.25 ~ 3.91。结论 发现 LVEDD 明显增大、术前无明显心脏绞痛是 ICM ($30\% \leq LVEF \leq 40\%$) 患者行血运重建后 LVEF 不能恢复的术前危险因素。LVEDD ≥ 60 mm 可以作为 ICM ($30\% \leq LVEF \leq 40\%$) 患者预后不良的术前临床筛选指标之一。

【关键词】 缺血性心肌病; 冠状动脉旁路移植术; 左室射血分数; 左室舒张末期内径

Multiple factors analysis on the recovery of LVEF in the revascularized patients with ischaemic cardiomyopathy

Jin Yan, Wang Huishan, Jiang Hui, Tao Dengshun, Zhao Keyan, Yu Yan, Zhao Yang

Department of Cardiovascular Surgery, Military General Hospital of Shenyang PLA, Shenyang, 110016, P.R.China

Corresponding author: Jin Yan, Email: 13309888850@163.com

【Abstract】 Objective The quality and expectancy of life in patients with ischaemic cardiomyopathy (ICM) would be improved apparently, if left ventricular ejection fraction (LVEF) after revascularization were significantly improved. We probe how to predict LVEF of the ICM patients would be improved apparently after revascularization. **Methods** Between July 2010 and December 2015, 245 ICM patients ($30\% \leq LVEF \leq 40\%$) with coronary bypass grafting (CABG) were retrospectively observed. Among them, 146 cases were accompanied by ischemic mitral regurgitation (IMR) (146/245, 59.6%), and 41 patients underwent mitral valvuloplasty or replacement because of more than moderate IMR. There are 13 patients early death, and other 232 patients who were followed up over 6 months were divided into two groups based on whether or not post-operative LVEF increased 10%: LVEF recovered groups (124 patients) and non-recovered group (108 cases). **Results** Preoperative NT-proBNP in Group A had significantly higher than that in Group B ($P=0.036$). There were less patients with myocardial infarction in Group A than in Group B ($P=0.047$), and more with angina pectoris in Group A than in Group B ($P=0.024$). There were no significant differences in the extent of mitral regurgitation and mitral

DOI: 10.7507/1007-4848.201801065

基金项目: 国家自然科学基金项目 (81500315); 辽宁省自然科学基金 (201602772)

通信作者: 金岩, Email: 13309888850@163.com

surgery between Groups A and B ($P>0.05$). There were lower left ventricular end-diastolic diameter (LVEDD), left ventricular end-systolic diameter (LVESD) and left ventricular end-diastolic volume (LVEDV) in Group A than in Group B ($P<0.05$). Multivariate analysis revealed that dilated apparently in preoperative LVEDD and no angina pectoris existed before surgery were independent risk factors for LVEF no recovered in ICM patients ($30\% \leq \text{LVEF} \leq 40\%$) after revascularization. If 245 patients were observed, including 13 patients early death, whose LVEDD were between 41 mm and 71 mm, we proposed that the ICM patients with LVEDD ≥ 60 mm were more likely to signify the unfavourable prognosis, $\chi^2=8.63$, $P=0.003$, OR=2.21, 95% confidence interval 1.25–3.91. **Conclusions** Proposed that dilated apparently in preoperative LVEDD and no angina pectoris existed before surgery were independent risk factors for LVEF no recovered in ICM patients ($30\% \leq \text{LVEF} \leq 40\%$) after revascularization. LVEDD ≥ 60 mm could be regarded as the preoperative forecasting factors for the unfavourable prognosis in ICM patients ($30\% \leq \text{LVEF} \leq 40\%$) after revascularization.

【Key words】 Ischaemic cardiomyopathy; coronary bypass grafting; left ventricular ejection fraction; left ventricular end-diastolic diameter

缺血性心肌病 (ischaemic cardiomyopathy, ICM) 是指由于冠状动脉疾病引起的心肌变性、坏死和纤维化, 并导致严重左室功能障碍 (左室射血分数 $\leq 35\% \sim 40\%$) 的一种疾病^[1], 是导致心力衰竭最常见的原因^[2-3]。ICM 的发展过程中, 既存在不可逆的心肌细胞坏死或凋亡, 也存在可逆的“冬眠心肌”^[4], 若持续不能恢复灌注, 冬眠心肌可能进一步坏死、凋亡而失去活性。判断功能减低的心肌是否具有活性, 并预测其功能在血运重建后能够恢复, 是当今临床实践中的挑战^[5]。

STICH 研究^[6]是第一项在左室射血分数 (LVEF) $\leq 35\%$ 的冠心病患者中比较 CABG 和药物治疗的多中心随机对照研究, 结果表明两组患者的主要终点全因死亡率无统计学差异 (36% vs 41%, $P=0.12$), 但 CABG+药物治疗组的次要终点心血管病死率 (28% vs 33%, $P=0.05$) 和心脏原因住院率 (58% vs 68%, $P<0.001$) 低于药物治疗组。该研究的亚组分析^[7]表明有存活心肌的患者与无存活心肌的患者相比, CABG 术后病死率无明显差异, 心肌活性检查并不能识别能从血运重建术中获益的患者, 且增加了经济负担。说明评估心肌活性不是判断 ICM 患者是否应行血运重建治疗的必需指标。

血运重建后 LVEF 能够明显改善的 ICM 患者, 其生活质量和预期寿命明显提高^[8, 9]。本研究旨在探讨如何筛选出血运重建后 LVEF 明显增加的 ICM 患者。我们回顾性地分析了 $30\% \leq \text{LVEF} \leq 40\%$ 的 ICM 患者术前临床资料, 根据术后 LVEF 是否明显增加而分组, 采用病例对照方法筛选出影响 ICM 患者 CABG 术后 LVEF 不能恢复的危险因素。

1 资料与方法

1.1 患者选择

我院 2010 年 7 月 ~ 2015 年 12 月期间收治的因

多支冠脉狭窄而需冠状动脉旁路移植术 (CABG) 的住院患者中, 有 532 例患者的左室射血分数 (LVEF-Simpson 法) 在 $30\% \sim 40\%$ 之间, 经过筛选及患者知情同意等因素, 最终有 245 例患者行 CABG 术, 伴有缺血性二尖瓣反流者 146 例 (146/245, 59.6%), 其中 41 例患者因中度及中度以上的缺血性二尖瓣反流同时行二尖瓣手术, 10 例行二尖瓣置换术, 31 例行二尖瓣成形术。筛选标准: ① ^{18}F -FDG-SPECT 检测显示手术患者的灌注代谢均有不匹配, 说明可能有存活心肌; ② 包括缺血性二尖瓣反流 (ischemic mitral regurgitation, IMR) 的患者, 其定义^[10]: 心肌梗死 1 周后仍然持续存在的二尖瓣反流, 并满足下述原则: 一个或多个节段的左室室壁运动异常; 室壁运动异常区域的冠脉血供明显异常; 二尖瓣瓣叶及腱索结构正常, 无原发性二尖瓣病变; ③ 除外其他需要外科手术的疾病, 如风湿性心脏病、二尖瓣脱垂、主动脉瓣病变及其他心脏畸形需要同期矫正的患者。245 例患者中 170 例患者有明确的心肌梗死病史, 143 例患者术前 1 个月内仍有心绞痛发作。随访时间为 6 个月–3.5 年, 平均 1.21 ± 2.79 年。随访期间所有患者均给予美托洛尔、血管紧张素酶抑制剂 (ACEI) 及适当利尿等规范性抗心力衰竭治疗。

1.2 超声心动图检查

左侧卧位, 采用 Philips iE33 超声诊断仪探头频率 $5 \sim 1\text{MHz}$ 行经胸超声心动图检查, 根据美国心脏超声学会 (ASE) 的指南推荐进行心脏超声的测量和计算, 除常规测量外, 每个患者常规行 PW 采集二尖瓣和三尖瓣的舒张早期峰速 (Em、Et)、舒张晚期峰速 (Am、At); PW-TDI 采集二、三尖瓣瓣环侧壁及室间隔瓣环处舒张早期峰速 (Em'、Et'、Ei')、舒张晚期峰速 (Am'、At'、Ai') 和收缩期峰速 (Sm'、St'、Si'), 计算 Em/Am、Et/At、Em/Em'、

Em / Ei'和 Et / Et'值。二尖瓣反流 (MI) 及三尖瓣反流 (TI) 进行分级评价, 分为轻微 (1 级)、轻度 (2 级)、中度 (3 级) 和重度 (4 级)。

1.3 外科手术

采用静脉复合麻醉气管内插管, 胸骨正中切口, 38 例缺血性二尖瓣关闭不全患者在体外循环下行冠状动脉旁路移植术 (CABG) 及二尖瓣成形术或置换术, 207 例患者计划行非体外循环下 CABG, 其中有 12 例患者术中因病情需要改为体外循环下 CABG。

1.4 统计学处理

应用 SPSS 19.0 统计软件进行分析。245 例患者中围术期死亡 13 例, 余 232 例患者术后随访 6 个月以上, 根据 LVEF 是否增加 10% 分为两组, 即 LVEF 恢复组 (A 组) 124 例, LVEF 不恢复组 (B 组) 108 例。年龄、病程、心功能分级、心肌梗死发生的时间、超声心动图指标等计数指标, 采用独立样本 t 检验; 性别、是否合并房颤、术前是否有心绞痛、合并症等率的比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。应用多因素回归正向进入分析 $P < 0.1$ 的变量, 以筛选出 ICM 行血运重建后 LVEF 不能恢复的术前危险因素, $P < 0.05$ 为有统计学意义。采用 χ^2 检验评价术前 LVEDD 增大的不同程度对 ICM ($30\% \leq LVEF \leq 40\%$) 患者围术期死亡和 LVEF 不能恢复的影响。

2 结果

2.1 临床资料

我院 2010 年 7 月 ~ 2015 年 7 月期间, 共 245 例 $30\% \leq LVEF \leq 40\%$ 的冠心病患者入组本研究, 死亡 13 例 (14/245, 5.71%), 余 232 例患者随访超过 6 个月以上。13 例死亡患者中 12 例为 CABG+二尖瓣成形术或置换术, 1 例为单纯行 CABG 术。124 例患者的 LVEF 值增加 10% 及以上, 而 108 例 (108/232, 46.55%) 患者的 LVEF 无增加, 随访期间死亡 2 例, 均为 LVEF 不恢复的患者。

两组之间的临床资料分析见表 1。发现 A 组患者的术前 NT-proBNP 值明显高于 B 组 ($P=0.036$); A 组有心肌梗死病史的比例明显低于 B 组 ($P=0.047$), 但 A 组术前仍有心绞痛的比例明显高于 B 组 ($P=0.024$)。两组中二尖瓣成形术或置换术的比例无明显差异 ($P=0.199$)。

2.2 超声心动图

发现 A 组患者的左室舒张末期内径 (LVEDD)、左室收缩末期内径 (LVESD)、左室舒

张末期容积 (LVEDV) 均明显低于 B 组 ($P < 0.05$), 见表 2。两组之间的二尖瓣反流程度无明显差异。发现 B 组的 LVEF 要明显高于 A 组 ($P=0.046$), B 组的三尖瓣反流程度明显大于 A 组 ($P=0.009$)。

2.3 LVEF 不能恢复的术前危险因素

发现 LVEDD 明显增大、术前无明显心绞痛是 ICM ($30\% \leq LVEF \leq 40\%$) 患者行血运重建后 LVEF 不能恢复的术前危险因素, 见表 3。

2.4 LVEDD 增大的判定 (表 4)

以 232 例存活患者为研究对象, 发现 LVEDD 增大 (≥ 60 mm) 与 ICM 患者预后不良的有一定关系 ($P=0.091$)。以 245 例患者 (包括 13 例围术期死亡的患者) 为研究对象, 其 LVEDD 在 41 mm ~ 71 mm 之间, 发现 LVEDD ≥ 60 mm 与 ICM 患者的预后不良 (包括 LVEF 不能恢复及围术期死亡) 有显著关系 ($P=0.003$), $\chi^2=8.63$, $P=0.003$, OR=2.21, 95% 可信区间为 1.25 ~ 3.91。以 LVEDD ≥ 60 mm 预测 ICM ($30\% \leq LVEF \leq 40\%$) 患者的 LVEF 不能明显恢复的敏感性为 72.5%, 特异性为 45.6%。

3 讨论

术前预测 ICM 患者在血运重建后能否受益的临床研究, 一直备受关注。研究发现左室收缩末期容积 ≥ 130 ml^[11]、左室壁舒张末期厚度 < 5 mm^[12] 的患者在血运重建后左室收缩功能不能明显改善。多巴酚丁胺负荷试验 (Dobutamine stress

表 1 两组患者的临床资料分析

	A 组 (n=124)	B 组 (n=108)	P 值	t 值/ χ^2 值
性别 (男, %)	94, 75.81	94, 87.04	0.132	1.517
合并房颤 (n, %)	7, 5.65	8, 7.41	0.571	0.568
处理二尖瓣 (n, %)	17, 13.71	24, 22.22	0.199	-1.291
糖尿病 (n, %)	45, 36.29	37, 34.26	0.798	-0.257
高血压病 (n, %)	45, 36.29	45, 41.67	0.551	-0.598
吸烟 (n, %)	60, 48.39	79, 73.15	0.012	2.547
嗜酒史 (n, %)	13, 10.48	20, 18.52	0.189	1.320
心梗病史 (n, %)	82, 66.13	88, 81.48	0.047	2.003
术前心功能分级	2.06±0.82	1.89±0.67	0.092	1.691
术前仍有心绞痛 (n, %)	87, 70.16	56, 51.85	0.024	-2.279
术前 NT-proBNP (pg/ml)	3 346.07± 2 988.34	2 347.42± 2 466.59	0.036	2.120
存活心肌/梗死区 (%)	33.41±19.28	31.26±20.14	0.163	1.209

表 2 两组患者的超声心动图指标分析

	A 组 (n=124)	B 组 (n=108)	P 值	t 值/ χ ² 值
左房内径 (mm)	40.93±5.46	41.87±5.87	0.331	-0.976
左室舒张末期内经 (mm)	56.18±5.81	59.36±4.99	0.001	-3.424
左室收缩末期内经 (mm)	40.86±15.58	45.69±11.32	0.042	-2.052
左室舒张末期容积 (ml)	179.85±46.95	197.09±53.02	0.045	-2.026
左室收缩末期容积 (ml)	106.04±31.98	114.06±34.62	0.160	-1.414
室间隔厚度 (mm)	10.21±1.74	9.96±1.69	0.397	0.850
左室后壁厚度 (mm)	9.61±1.43	9.33±1.49	0.252	1.152
室壁运动积分指数 (WMSI)	3.01±0.95	3.23±0.92	0.093	-1.768
LVEF-Simpson 法 (%)	33.70±4.19	35.00±3.22	0.046	-2.017
Em/Am	1.89±2.61	2.22±2.61	0.454	-0.750
Et/At	1.37±1.67	1.38±1.12	0.981	-0.024
Em/Em'	15.17±6.67	15.48±8.66	0.812	-0.238
Em/Ei'	20.01±8.13	18.33±7.38	0.643	-0.465
Et/Et'	6.24±3.67	5.79±2.53	0.408	0.830
肺动脉收缩压 (mmHg)	39.38±11.16	40.41±10.67	0.583	-0.551
术前 MI 程度	2.23±0.66	2.34±0.72	0.311	-1.018
术前 TI 程度	1.77±0.45	1.94±0.24	0.009	-2.632

表 3 ICM 患者血运重建后 LVEF 不能恢复的术前危险因素

术前危险因素	B	95%CI	P 值
LVEDD	1.125	1.047 ~ 1.210	0.001
术前无心绞痛	2.801	1.294 ~ 6.065	0.009

表 4 术前 LVEDI 与术后 LVEF 不恢复的关系

	LVEF 恢复组	LVEF 不恢复和围术期死亡组	Total
LVEDI<60	87	68	155
LVEDI≥60	33	57	90
Total	120	125	245

echocardiography, DSE)^[13]、心肌声学造影 (Myocardial contrast echocardiography, MCE)、超声组织多普勒 (TDI) 和室壁应激、SPECT^[14]、PET^[15]和 CMR^[16]等诊断方法在评价心肌活性方面都是有价值的, 这些方法在预测心肌活性的敏感性和特异性方面波动很大。临床随机对照研究^[6, 17, 18, 19]证明心肌活性评价并不是治疗策略选择的决定性因素^[6]。本研究以渡过围术期风险的患者为研究对象, 发现术前 LVEDD 明显增大以及无明显心绞痛是 ICM (30% ≤ LVEF ≤ 40%) 患者行 CABG 后 LVEF 不能恢复的术前危险因素。

3.1 左室重构

ICM 患者多是冠状动脉多支严重病变, 发生心肌梗死后的心肌细胞损失由纤维细胞替代, 或心肌存在大范围的长期慢性缺血, 表现为节段性室壁运动异常, 在病变早期往往不伴有左室内径的明显增大, 但左室整体功能是明显减低, 左室舒张末期压力增加而发生左室重构。随着病程的延长, 尚存的

心肌细胞也发生心肌结构、功能和表型改变, 心室壁变薄, 心腔扩大, LVEDD 将逐渐增大, 扩张到一定程度而不可恢复。ICM 患者的左室内径从正常到明显扩大, 表明存活心肌细胞的结构和功能已发生明显改变, 或是坏死的心肌细胞范围扩大。由此说明, 左室内径增大与 ICM 患者左室重构的程度更加相关。我们发现在左室重构的众指标中, 只有 LVEDD 明显增大是 ICM (30% ≤ LVEF ≤ 40%) 患者 CABG 术后 LVEF 不能明显恢复的危险因素。

我们发现近半数的 ICM 患者即使证明有存活心肌, 心肌的整体功能在 CABG 后仍不能得到明显恢复, 术后 LVEF 无明显变化。以 LVEDD ≥ 60 mm 预测 ICM (30% ≤ LVEF ≤ 40%) 患者的 LVEF 不能明显恢复的敏感性为 72.5%, 特异性为 45.6%, 其敏感性高于特异性, 说明针对 LVEDD 小于 60 mm 的 ICM 患者, 尽管 LVEF 较低, 也应该尽早争取血运重建的机会。LVEDI 小于 60 mm 的 ICM 患者 CABG 术后, LVEF 有可能会得到明显恢复, 而获得良好的生活质量和预期寿命。

LVEDD 作为心室重构评价指标之一, 在一定程度上更能反映 ICM 患者心肌整体功能的不可逆性。测量 LVEDD 具有良好的重复性, 在 ICM 评价中具有明显优势。左室扩大在心肌梗死和瓣膜病患者中的发生机制是不同的, 前者左室出现节段性室壁运动异常早期时其 LVEDD 多数在正常范围, 随着心肌缺血时间延长 LVEDD 逐渐增大, 增大到一定程度后不可逆; 后者多数是因为容量负荷增大而引起的左室均匀扩大, 一般认为当 LVEDD 大于 65 mm 而预后不良^[20]。因此, 除心肌活性检测之外, LVEDD ≥ 60 mm 可以作为 ICM (30% ≤ LVEF ≤ 40%) 患者预后不良的术前临床筛选指标之一。LVEDD 的测量重复性良好, 便于临床的随访观察。

3.2 心肌活性

不同的心肌缺血时间、程度及范围,其心肌组织可出现心肌坏死、瘢痕心肌及存活心肌几种不同情况,而存活心肌又包括冬眠心肌、顿抑心肌及伤残心肌三种。20%-50%的缺血性心肌病患者存在相当数量的存活冬眠心肌^[21,22]。有文献显示冬眠心肌是心肌多次顿抑的一种累积效应,终将导致左心室功能长期显著地减低,顿抑心肌常表现为灌注正常或近乎正常,而冬眠心肌则表现为灌注减少^[23]。伤残心肌则是梗死区域仍存活但已严重损伤的心肌,即使再灌注后其功能仍恢复不全,可能是 ICM 患者血运重建后 LVEF 不能恢复的原因之一。

ICM 患者的左室收缩功能和舒张功能明显降低,左室舒张末期压力明显升高,随着心梗时间的延长,长期压力应激下坏死心肌细胞中尚有的少量存活心肌逐渐失去活性。心肌梗死后 2 年心力衰竭的发病率为 10%,6.5 年为 40% 以上^[24,25]。本研究发 现血运重建后 LVEF 不能恢复的 ICM ($30\% \leq LVEF \leq 40\%$) 患者既往有心肌梗死的比例更高,且心梗病程明显长于 LVEF 恢复组 ($P=0.028$)。但本组 ICM ($30\% \leq LVEF \leq 40\%$) 患者证明有存活心肌后进行 CABG 术,但有近一半患者的 LVEF 不能得到明显恢复,说明心肌活性检测并不是决定 ICM 患者能否从血运重建中获益。我们发现术前仍然存在心绞痛是 ICM ($30\% \leq LVEF \leq 40\%$) 患者在血运重建后左室功能可以恢复的预测因素之一,说明心肌严重缺血后尽早恢复血供是有一定临床意义的,可挽救“更多的冬眠心肌”,避免长期左室重塑对存活心肌的损伤,在阻止和逆转心室重塑方面起到积极作用。

3.3 缺血性二尖瓣关闭不全的处理

IMR 是否需要处理及处理后的受益程度,长期以来一直是关注热点。心肌梗死平均 3.5 年后,合并 IMR 的患者较无 IMR 的患者有更高的心血管事件死亡率(29% 比 12%)和心衰发生率^[26]。本研究发 现术后生存的患者,LVEF 是否恢复在二尖瓣反流及是否处理二尖瓣的比例无明显差异,说明二尖瓣病变与左室功能能否恢复无关。但本组死亡患者 13 例,其中 12 例为 CABG+二尖瓣成形术或置换术,说明 ICM ($30\% \leq LVEF \leq 40\%$) 患者同时合并缺血性二尖瓣反流,病情更加危重,围术期风险明显增大。临床治疗中对重度 IMR 都是积极处理的,但对中等量 IMR 的处理意见不一。针对合并中等量 IMR 并预行 CABG 的患者,我们中心的经验是:① 若其术前 LVEF (Simpson 法) 大于 45%,一

般不处理二尖瓣;② 术前 LVEF (Simpson 法) 小于 40% 的患者,若左房内径大于 45 mm,就需要处理二尖瓣,并首选二尖瓣成形术,若左房内径小于 40 mm,一般不处理二尖瓣;③ 术前 LVEF (Simpson 法) 介于 40%~45% 之间的患者,需要结合左房、左室内径及缺血部位对瓣膜功能的影响,再决定是否处理二尖瓣,例如,患者的 心肌缺血以左室前壁为主,合并中度的 IMR,更应该积极行二尖瓣成形术。总之,缺血性心肌病的血运重建决策应个体化,结合临床症状、冠状动脉病变适合度、有无存活心肌和风险分层,以充分衡量患者的获益及风险后确定治疗方案。

结论:发现 LVEDV 明显增大、术前无明显心绞痛是 ICM ($30\% \leq LVEF \leq 40\%$) 患者行血运重建后 LVEF 不能恢复的术前危险因素。LVEDD ≥ 60 mm 可以作为 ICM ($30\% \leq LVEF \leq 40\%$) 患者预后不良的术前临床筛选指标之一。

参考文献

- 1 Felker GM, Shaw LK, O'Connor CM. A standardized definition of ischemic cardiomyopathy for use in clinical research. *J Am Coll Cardiol*, 2002, 39(2): 210-218.
- 2 Gheorghiade M, Sopko G, De Luca L, et al. Navigating the crossroads of coronary artery disease and heart failure. *Circulation*, 2006, 114(11): 1202-1213.
- 3 中华医学会心血管病学分会. 中国部分地区 1980、1990、2000 年慢性心力衰竭住院病例回顾性调查. *中华心血管病杂志*, 2002, 30(8): 450-454.
- 4 Verheyen F, Racz R, Borgers M, et al. Chronic hibernating myocardium in sheep can occur without degenerating events and is reversed after revascularization. *Cardiovasc Pathol*, 2014, 23(3): 160-168.
- 5 Bhat A, Gan GC, Tan TC, et al. Myocardial Viability: From Proof of Concept to Clinical Practice. *Cardiol Res Pract*, 2016, 2016: 1020818.
- 6 Velazquez EJ, Lee KL, Deja MA, et al. Coronary-artery bypass surgery in patients with left ventricular dysfunction. *N Engl J Med*, 2011, 364(17): 1607-1616.
- 7 Bonow RO, Maurer G, Lee KL, et al. Myocardial viability and survival in ischemic left ventricular dysfunction. *N Engl J Med*, 2011, 364(17): 1617-1625.
- 8 Burns RJ, Gibbons RJ, Yi Q, et al. The relationships of left ventricular ejection fraction, end-systolic volume index and infarct size to six-month mortality after hospital discharge following myocardial infarction treated by thrombolysis. *Journal of the American College of Cardiology*, 2002, 39: 30-36.
- 9 Hobbs FDR, Kenkre JE, Roalke AK, Davis RC, Hare R, Davies MK. Impact of heart failure and left ventricular systolic dysfunction on quality of life: a cross-sectional study comparing common chronic cardiac and medical disorders and a representative adult population. *European Heart Journal*, 2002, 23: 1867-1876.
- 10 Borger MA, Alam A, Murphy PM, et al. Chronic ischemic mitral

- regurgitation: repair, replace or rethink? *Ann Thorac Surg*, 2006, 81(3): 1153-1161.
- 11 Bax JJ, Schinkel AFL, Boersma E, *et al.* Extensive leftventricular remodeling does not allow viable myocardium to improve in left ventricular ejection fraction after revascularization and is associated with worse long-term prognosis. *Circulation*, 2004, 110(supple 1): II18-II22.
 - 12 La Canna G, Rahimtoola SH, Visioli O, *et al.* Sensitivity, specificity, and predictive accuracies of non-invasive tests, singly and in combination, for diagnosis of hibernating myocardium. *Eur Heart J*, 2000, 21(16): 1358-1367.
 - 13 Pellikka PA, Nagueh SF, Elhendy AA, Kuehl CA, Sawada SG. American Society of Echocardiography recommendations for performance, interpretation, and application of stress echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 2007, 20(9): 1021-1041.
 - 14 Schinkel AFL, Valkema R, Geleijnse ML, Sijbrands EJ, Poldermans D. Single-photon emission computed tomography for assessment of myocardial viability. *EuroIntervention*, 2010, 6(supple G): G115-G122.
 - 15 Anagnostopoulos C, Georgakopoulos A, Pianou N, *et al.* Assessment of myocardial perfusion and viability by positron emission tomography. *Int J Cardiol*, 2013, 167(5): 1737-1749.
 - 16 Thomson LEJ, Kim RJ, Judd RM. Magnetic resonance imaging for the assessment of myocardial viability. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 2004, 19(6): 771-788.
 - 17 Shan K, Constantine G, Sivananthan M, Flamm SD. Role of cardiac magnetic resonance imaging in the assessment of myocardial viability. *Circulation*, 2004, 109(11): 1328-1334.
 - 18 Bax JJ, Poldermans D, Elhendy A, *et al.* Improvement of left ventricular ejection fraction, heart failure symptoms and prognosis after revascularization in patients with chronic coronary artery disease and viable myocardium detected by dobutamine stress echocardiography. *J Am Coll Cardiol*, 1999, 34(1): 163-169.
 - 19 Pasquet A, Williams MJ, Secknus MA, *et al.* Correlation of preoperative myocardial function, perfusion, and metabolism with postoperative function at rest and stress after bypass surgery in severe left ventricular dysfunction. *Am J Cardiol*, 1999, 84(1): 58-64.
 - 20 Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, *et al.* 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines EB/OL. *J Am Coll Cardiol*, 2014, 148(1): e1-e132.
 - 21 Al-Mohammad A, Walton MS. Prevalence of myocardial viability as detected by positron emission tomography in patients with ischemic cardiomyopathy. *Circulation*, 2000, 102(4): E31.
 - 22 Schinkel AF, Bax JJ, Sozzi FB, *et al.* Prevalence of myocardial viability assessed by single photon emission computed tomography in patients with chronic ischaemic left ventricular dysfunction. *Heart*, 2002, 88(2): 125-130.
 - 23 Shabana A, El-Menyar A. Myocardial viability: what we knew and what is new. *Cardiol Res Pract*, 2012, 2012: 607486.
 - 24 Suleiman M, Khatib R, Agmon Y, *et al.* Early inflammation and risk of long-term development of heart failure and mortality in survivors of acute myocardial infarction predictive role of C-reactive protein. *J Am Coll Cardiol*, 2006, 47(5): 962-968.
 - 25 Hellermann JP, Jacobsen SJ, Redfield MM, *et al.* Heart failure after myocardial infarction: clinical presentation and survival. *Eur J Heart Fail*, 2005, 7(1): 119-125.
 - 26 Szymanski C, Levine RA, Tribouilloy C, *et al.* Impact of mitral regurgitation on exercise capacity and clinical outcomes in patients with ischemic left ventricular dysfunction. *Am J Cardiol*, 2011, 108(12): 1714-1720.

收稿日期: 2018-01-25 修回日期: 2018-02-14
本文编辑: 刘雪梅