

光学相干断层扫描指导老年衰弱急性 ST 段抬高型心肌梗死患者非支架植入的再灌注策略研究

杨倩文, 陈 驰, 陶雪飞, 陈晓涵, 高 洁, 张 伟, 施 勇, 程 标, 付明欢

四川省医学科学院·四川省人民医院(电子科技大学附属医院)老年心血管科, 四川 成都 610072

【摘要】目的 探讨老年衰弱急性 ST 段抬高型心肌梗死(STEMI)患者光学相干断层扫描(OCT)指导下的非支架植入的再灌注策略的安全性及有效性。**方法** 收集 2020 年 1 月至 2022 年 12 月于发病 24 小时以内拟行急诊介入治疗的老年衰弱 STEMI 患者。经冠脉造影及 OCT 筛选出直径狭窄 $<70\%$ 或 OCT 测定的 MLA $>1.6\text{ mm}^2$ 的斑块破裂或斑块侵蚀的患者 94 例,以随机数字法分为试验组 45 例和对照组 49 例。两组均给予氯吡格雷、阿司匹林,肝素/低分子肝素应用 3 天。试验组不进行支架植入,对照组常规行冠脉支架植入术,试验组术后 3 天 Holter 监测无再发心肌缺血,如无再发缺血证据则出院。两组术后均接受 1 年的阿司匹林+氯吡格雷的治疗,并观察有无主要临床事件,计算衰弱评分、心绞痛评分、住院时间和费用。**结果** 试验组住院费用明显低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),随访 1 年后对照组支架内再狭窄发生率为 16.7%;两组间心绞痛评分、心力衰竭发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 老年衰弱的急性 STEMI,3 天内无再发心肌缺血的患者在 OCT 指导下的非支架植入的再灌注策略是安全及有效的。

【关键词】 老年;衰弱;急性 ST 段抬高型心肌梗死;光学相干断层扫描;再灌注策略

【中图分类号】 R541.4 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-6170(2025)01-0063-05

Study on the reperfusion strategy of non-stent implantation in elderly frail patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction guided by optical coherence tomography YANG Qian-wen, CHEN Chi, TAO Xue-fei, CHEN Xiao-han, GAO Jie, ZHANG Wei, SHI Yong, CHENG Biao, FU Ming-huan *Department of Geriatric Cardiovascular Disease, Sichuan Academy of Medical Sciences · Sichuan Provincial People's Hospital (Affiliated Hospital of University of Electronic Science and Technology of China), Chengdu 610072, China*

【Corresponding author】 FU Ming-huan

【Abstract】Objective To investigate the safety and efficacy of reperfusion strategy of non-stent implantation in elderly frail patients with ST-segment elevated myocardial infarction (STEMI) guided by optical coherence tomography (OCT). **Methods** From January 2020 to December 2022, elderly frail patients with STEMI who underwent emergency interventional therapy within 24 hours of onset were enrolled. Ninety-four patients with plaque rupture or plaque erosion (diameter stenosis $<70\%$ or OCT-determined MLA $>1.6\text{ mm}^2$) screened by coronary angiography and OCT were collected. The patients were divided into an experimental group ($n=45$) and a control group ($n=49$) by a random number table method. Both groups were given clopidogrel, aspirin, heparin/low molecular weight heparin for three days. The experimental group did not undergo stent implantation. The control group underwent conventional coronary stent implantation. After 3 days of operation, we monitored whether there was recurrent myocardial ischemia in the experimental group. If there was no recurrence of recurrent ischemia, the patients were discharged. Both groups were treated with aspirin and clopidogrel for 1 year. The major clinical events were observed. The frailty score, angina score, length of hospital stay and cost were calculated. The hospitalization cost of the experimental group was significantly lower than that of the control group ($P<0.05$). The incidence of in-stent restenosis in the control group was 16.7%. There was no significant difference in angina score and incidence of heart failure between the two groups ($P>0.05$). **Conclusions** OCT-guided reperfusion strategy without stent implantation is safe and effective in elderly frail patients with acute STEMI and no recurrence of myocardial ischemia within 3 days.

【Key words】 Elderly; Frail; Acute ST-segment elevation myocardial infarction; Optical coherence tomography; Reperfusion strategy

and AKT isoform plasticity controls metastatic prostate cancer progression[J]. *Oncogene*, 2024, 43(1):22-34.

[12] Mullen D, Nowak K, Chetty R. Gene of the month: ERG[J]. *J Clin Pathol*, 2022, 75(9):577-580.

[13] Raina K, Kant R, Prasad RR, et al. Characterization of stage-specific tumor progression in TMPRSS2-ERG (fusion)-driven and non-fusion-driven prostate cancer in GEM models[J]. *Mol Carcinog*, 2022, 61(7):717-734.

[14] Feitosa PMFA, Hirth CG, Silva-Fernandes IJL, et al. The relevance of ERG immunopositivity for prostatic adenocarcinoma in radical prostatectomy of 635 samples[J]. *APMIS*, 2023,

131(9):465-471.

[15] Bernhardt M, Kristiansen G. Molecular alterations in intraductal carcinoma of the prostate [J]. *Cancers (Basel)*, 2023, 15(23):5512.

[16] Voulgari O, Goutas D, Pergaris A, et al. Correlations of PTEN and ERG immunopositivity in prostate carcinoma and lesions related to its natural history: clinical perspectives[J]. *Curr Issues Mol Biol*, 2023, 45(4):2767-2780.

(收稿日期:2024-05-19;修回日期:2024-10-11)

(本文编辑:侯晓林)

根据《中国卫生健康统计年鉴 2021》结果显示,中国大陆 2002~2020 年急性心肌梗死(acute myocardial infarction, AMI)死亡率总体呈上升态势。且从 2005 年开始,AMI 死亡率呈快速上升趋势^[1],迄今为止,AMI 仍是急性冠状动脉综合征中死亡率最高的一种临床类型。每年死于 AMI 及其并发症的人数已超过 100 多万。目前 ST 段抬高型 AMI 的治疗方案为常规支架植入。2021 年,大陆地区经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)治疗的注册总病例数为 1164117 例^[1]。目前我国冠脉支架植入术总量居世界第二位,仅次于美国。据统计,我国 2020 年 AMI 的住院总费用为 346.85 亿元^[1],由此带来了巨大的经济负担。此外,支架植入同时会给患者带来围手术期的并发症及出血、支架内血栓、支架内再狭窄(有研究发现支架植入术后支架内再狭窄率可达 10~20%^[2~4])等远期并发症。尤其是老年 STEMI 患者多为同时伴有高出血和高缺血风险的人群,且更易存在高血压、糖尿病、肾功能不全的多病共存的情况,因此,更容易合并围手术期及远期并发症。这些并发症都将增加患者再住院率及住院费用,给患者造成了极大的生理心理损害,同时造成了极大的社会经济负担。本研究旨在探讨对部分罪犯血管狭窄程度较轻的老年 STEMI 患者,采用药物保守治疗的安全性及有效性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2020 年 1 月 1 日至 12 月于四川省人民医院老年心内科住院患者 94 例,发病 24 小

时以内拟行急诊介入治疗的老年衰弱 STEMI 患者 100 例,纳入标准:①年龄>65 岁,FRAIL 衰弱量表^[5]评分 3~5 分;②拟行急诊介入治疗的、经心电图、超声心动图等检查确诊为急性 STEMI^[6]的患者,发病 24 小时内;③未经处理的原位局限冠状动脉病变;④原位局限确定的斑块破裂或斑块侵蚀;⑤血栓抽吸术后 TIMI(thrombolysis in myocardial infarction, TIMI)血流分级 3 级,血管造影显示直径狭窄<70%或光学相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)测定的最小管腔面积(minimal lumen area, MLA)>1.6 mm²。排除标准:①左室射血分数<30%;②左主干病变、开口病变、长病变、迂曲病变、成角病变;多支严重病变;③血栓抽吸后仍有大量残余血栓;④初次发病有心肺复苏>15 分钟、急性肺水肿、心源性休克病史;⑤预期寿命小于 1 年;⑥造影剂应用禁忌;⑦肌酐水平>2.0 mg/dl 或终末期肾病;⑧严重肾功能不全;⑨存在血流动力学不稳定或心脏电活动不稳定性(包括休克);⑩阿司匹林/氯吡格雷应用存在禁忌证;⑪存在其他不适合参与本研究的状况。用随机数字线上生成器,对符合纳入标准和排除标准的患者,在手术前随机分为两组,其中有 6 例患者中途因失联退出该研究,最终试验组、对照组共 94 例成功入组,试验组与对照组间年龄、性别、高血压、糖尿病、血脂异常、肾小球滤过率(eGFR)、心力衰竭、门球时间、罪犯血管情况差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 1。本研究已通过我院伦理委员会审查[编号:伦审(研)2018 年第 127 号],并获得受试对象及其亲属的知情同意。

表 1 患者临床基线资料及冠脉造影结果比较

指标	试验组(n=45)	对照组(n=49)	统计量	P	
年龄(岁)	70.1±3.4	69.9±3.3	$t=0.229$	0.820	
男性[n(%)]	18(60.0)	17(56.7)	$\chi^2=0.069$	0.793	
合并症[n(%)]	高血压病	23(76.7)	22(73.3)	$\chi^2=0.089$	0.766
	糖尿病	13(43.3)	14(46.7)	$\chi^2=0.067$	0.795
	血脂异常	21(70.0)	19(63.3)	$\chi^2=0.300$	0.684
	心力衰竭	8(26.7)	5(16.7)	$\chi^2=0.884$	0.347
	eGFR(ml/min)	82.7±10.8	83.7±8.1	$\chi^2=-0.385$	0.701
门球时间(min)	83.8±11.5	82.8±12.2	$\chi^2=0.316$	0.754	
罪犯血管[n(%)]	左主干	1(3.3)	0	$\chi^2=1.017$	0.313
	前降支	16(53.3)	19(63.3)	$\chi^2=0.617$	0.432
	回旋支	2(6.7)	3(10.0)	$\chi^2=0.218$	0.640
	右冠	12(40.0)	8(26.7)	$\chi^2=1.200$	0.273

1.2 方法

1.2.1 资料收集 收集患者年龄、性别、高血压、糖尿病、血脂异常、eGFR、心力衰竭、心源性休克、门球时间、罪犯血管情况等数据。

1.2.2 冠脉造影及急诊冠脉支架植入术过程 所

【基金项目】四川省科技厅重点研发计划(重大科技专项)(编号:2022YFS0154);四川省干部保健科研课题(编号:川干研 2019-216)

【通讯作者】付明欢

狭窄发生率为 16.7%。两组均未发生心源性死亡及再发心肌梗死。对照组发生心力衰竭 3 例

(6.12%), 试验组 2 例(4.44%), 组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。

表 4 两组患者西雅图心绞痛量表评分比较(分)

项目	心绞痛发作频率	心绞痛稳定状态	躯体活动受限程度	疾病的认识	治疗满意程度
试验组($n=45$)	82.3±6.3	67.3±5.8	60.8±6.1	65.2±7.6	74.1±5.7
对照组($n=49$)	81.4±7.1	69.1±6.9	62.5±7.3	65.7±6.6	76.6±5.9
t	0.715	1.886	0.341	0.685	0.816
P	0.523	0.232	0.76	0.643	0.24

3 讨论

急性 ST 段抬高型心肌梗死是急性冠状动脉综合征中死亡率最高的一种临床类型。每年死于急性心梗及其并发症的人数已超过 100 多万,其发病率近年来在我国还呈急剧上升的趋势。目前 STEMI 的治疗方案为常规支架植入。目前我国冠脉支架植入术总量居世界第二位,仅次于美国。由此带来了巨大的经济负担。此外,支架植入会给患者带来围手术期的并发症及出血、支架内血栓、支架内再狭窄等远期并发症。衰弱是老年人严重不良结局如再入院率、死亡风险、医源性事件发生率、入住护理院等的预测指标,可判断患者的预后(健康预期寿命)、指导诊疗方案的制订。流行病学研究证实,在急性冠脉综合征(ACS)、接受心脏导管治疗的患者中,调整了年龄及共病的因素后,衰弱仍使死亡的相对风险增加 2 倍^[9]。因此老年衰弱 STEMI 患者多为同时伴有高出血和高死亡风险的人群,且更易存在高血压、糖尿病、血脂异常等多种疾病共存的情况,更容易合并围手术期并发症。这些并发症都将增加患者再入院率,给患者造成了极大的生理心理负担,给社会和家庭带来了极大的社会经济负担。因此我们提出科学假设——对一些罪犯血管狭窄程度较轻的,或许可以采用药物保守治疗。我们设想在不植入支架的条件下,使用稳定有效的抗血小板治疗可以有效地避免 PCI 的早期和晚期并发症的发生。

OCT 是一种高分辨率($10 \sim 20 \mu\text{m}$)^[10, 11]的通过光学显示成像的检查手段,类似于超声成像,不同的是其应用的是光源而非声源。OCT 可以即时地显示微米级的组织结构。结合导管和内镜可以显示冠状动脉内高分辨率的图像。OCT 是一种类似“光学活检”的强大的影像学技术,可应用于监测冠状动脉的血管细微结构,如动脉粥样硬化斑块、纤维帽、钙化、脂质、巨噬细胞和血栓等^[12~15]。斑块破裂及侵蚀所致的 STEMI,目前的治疗策略主要是接受 PCI 治疗,这种治疗策略并不能使所有的患者

受益^[16, 17]。已有研究^[18]显示在斑块侵蚀的患者中,使用双重抗血小板药物保守治疗,1 月后血栓负荷减少 50%,有效地避免了 PCI 的并发症的发生,能使更多的患者受益,是安全有效的。而目前斑块破裂的治疗方案为造影指导下的常规支架植入。为了最小限度的损伤内膜,尽量保留血管结构和邻近管腔,本研究将 OCT 技术与传统冠脉造影技术相结合,假设在不植入支架的条件下,对于部分由斑块破裂引起的 STEMI 患者,使用稳定有效的抗栓治疗可以有效地避免 PCI 的早期和晚期并发症的发生。

本研究评估老年衰弱 STEMI 患者再灌注策略,对照组按常规支架植入,对比两组患者住院时间、住院费用、心绞痛评分及心血管事件的发生率。罪犯病变的再狭窄是本研究的潜在风险,我们在研究中设计了以下几点预防措施:①入选标准中狭窄直径 $<70\%$,②连续 3 天应用肝素,③Holter 检测在院患者的无症状心肌缺血。另外所有患者接受血小板 P2Y₁₂ 受体阻断剂氯吡格雷治疗一年。一旦患者有缺血征兆将直接进入导管室接受紧急再血管化治疗。我们认为由于斑块破裂造成 STEMI 的这部分患者,没有进行 PCI 治疗而进行相对保守的抗血栓治疗是合理的。此外,我们采取了多项安全措施以减少并发症的发生。结果发现入组的 94 例老年衰弱患者(术前衰弱评分均处于 3~5 分),术后试验组和对照组衰弱评分均较术前有所好转,说明无论是否有支架植入的再灌注策略均会改善老年患者的衰弱情况。但两组间术后衰弱评分差异无统计学意义,说明 OCT 指导下的非支架植入再灌注策略在改善老年患者衰弱方面不劣于支架植入策略。两组间的住院时间、心绞痛量表评分差异也无统计学差异,说明 OCT 指导下的非支架植入再灌注策略并不增加患者的住院时间,并且在改善心绞痛症状方面不劣于支架植入策略。预后方面,两组均未发生心源性死亡及再发心肌梗死,且心力衰竭的发生率两组间也无显著差异,说明改善预后方面,

该策略也是不劣于支架植入策略的。值得一提的是试验组住院费用明显低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。入组的大部分患者是冠脉支架国家组织集中带量采购、大幅降价之后,但据本项目统计,冠脉支架植入术的手术费相较冠脉造影手术费高约 5700 元,再加上冠脉支架、指引导管、指引导丝的费用,两组间仍然存在显著差异。此外,随访 1 年后,对照组支架内再狭窄发生率为 16.7%,说明 OCT 指导下的非支架植入再灌注策略也能非常好的避免支架内再狭窄,从远期疗效来讲,患者的获益更大。

本研究中支架内再狭窄率与既往研究报道相比略高,考虑原因为患者经济条件相对较差,大部分未使用依诺优单抗等新型降脂药物、低密度脂蛋白胆固醇控制未达标有关。

本研究显示,对于老年 STEMI 患者血栓抽吸后的罪犯血管固定狭窄较轻的患者,在规范双联抗血小板及降脂治疗的情况下,可不按常规进行冠脉支架植入,从而减少了住院费用、支架内再狭窄及总的不良事件发生率,从长远来看,可以大大降低国家经济负担。此类研究拓展了 OCT 在冠心病中的应用范围,加深了我们对 STEMI 发生的病理生理机制的理解以及对 STEMI 患者的治疗策略的认识,从之前“一刀切”的常规支架植入策略逐渐向着基于先进的腔内影像学技术在个体化决策的生物力学特征和具体特征制定个体化治疗策略的方向迈进。

[1] 马丽媛,王增武,樊静,等. 2022 年《中国全科医学》与疾病报告 2022》要点解读[J]. 中国全科医学, 2022, 22(32): 3975-3994.

[2] De Gregorio J, Aoki Y. In-stent restenosis: burn and rebuild[J]. *Cardiovasc Revasc Med*, 2021, 22: 50-51.

[3] Esposito G, Barbato E, Bartunek J. Burden of in-stent restenosis: shall we overcome [J]. *Circ Cardiovasc Interv*, 2021, 14(9): e011292.

[4] Ryu JC, Bae JH, Ha SH, et al. In-stent restenosis and stented-territory infarction after carotid and vertebrobasilar artery stenting[J]. *BMC Neurol*, 2023, 23(1): 79.

[5] Shimakura K, Minami K, Yoshitani K, et al. Cardiac surgery improves the postoperative frailty score of frail patients[J]. *J Anesth*, 2022, 36(2): 186-193.

[6] Alexander T, Mulasari A, Nallamothe B. Management strategies for acute STEMI in low- and middle-income countries: experience of the Tamil Nadu ST-segment elevation myocardial infarction programme: Management strategies for STEMI in LMIC [J]. *AsiaIntervention*,

2021, 7(1): 27-34.

[7] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组,中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会,中华心血管病杂志编辑委员会. 中国经皮冠状动脉介入治疗指南(2016) [J]. *中华心血管病杂志*, 2016, 44(5): 382-400.

[8] Thomas M, Jones PG, Arnold SV, et al. Interpretation of the seattle angina questionnaire as an outcome measure in clinical trials and clinical care: a review[J]. *JAMA Cardiol*, 2021, 6(5): 593-599.

[9] Damuji AA, Forman DE, Wang TY, et al. Management of acute coronary syndrome in the older adult population: a scientific statement from the American Heart Association [J]. *Circulation*, 2023, 147(3): e32-e62.

[10] Reynolds HR, Maehara A, Kwong RY, et al. Coronary optical coherence tomography and cardiac magnetic resonance imaging to determine underlying cause of myocardial infarction with nonobstructive coronary arteries in women [J]. *Circulation*, 2021, 143(7): 624-640.

[11] Truesdell AG, Alasnag MA, Faul P, et al. Intravascular imaging during percutaneous coronary intervention: JACC state-of-the-art review [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2023, 81(6): 590-605.

[12] Huang H, Maehara A, Tang D, et al. Human coronary plaque optical coherence tomography image repairing, multilayer segmentation and impact on plaque stress/strain calculations [J]. *J Funct Biomater*, 2022, 13(4): 213.

[13] Poirier M, Huang F, Goursot Y, et al. Cardiac magnetic resonance imaging and coronary optical coherence tomography: Acquisition techniques, interpretation and integration in diagnostic algorithms for MINOCA [J]. *Ann Cardiol Angeiol (Paris)*, 2022, 71(6): 381-390.

[14] Liu H, Li X, Bamba AL, et al. Toward reliable calcification detection: calibration of uncertainty in object detection from coronary optical coherence tomography images [J]. *J Biomed Opt*, 2023, 28(3): 036008.

[15] Li X, Liu H, Song X, et al. Structurally constrained and pathology-aware convolutional transformer generative adversarial network for virtual histology staining of human coronary optical coherence tomography images [J]. *J Biomed Opt*, 2024, 29(3): 036004.

[16] O'Donoghue M, Boden WE, Braunwald E, et al. Early invasive vs conservative treatment strategies in women and men with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction: a meta-analysis [J]. *JAMA*, 2008, 300(1): 71-80.

[17] Kolte D, Khera S, Palaniswamy C, et al. Early invasive versus initial conservative treatment strategies in octogenarians with UA/NSTEMI [J]. *Am J Med*, 2013, 126(12): 1076-1083.

[18] Jia H, Dai J, Hou J, et al. Effective anti-thrombotic therapy without stenting: intravascular optical coherence tomography-based management in plaque erosion (the EROSION study) [J]. *Eur Heart J*, 2017, 38(11): 792-800.

(收稿日期:2024-01-20;修回日期:2024-09-15)

(本文编辑:侯晓林)