个 案

介入式左心室辅助装置支持下高危急性非 ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 治疗 1 例

陈晓露[1,2] 刘成伟[1] 徐承义[1]

[1]武汉科技大学附属武汉亚洲心脏病医院心血管内科,湖北武汉 430022;[2] 武汉科技大学医学部(医学院),湖北武汉 430000

关键词 介入式左心室辅助装置;高危;急性非 ST 段抬高型心肌梗死;经皮冠状动脉介入治疗

中图分类号 R541 **文献标识码** D DOI 10.11768/nkjwzzzz.202412261537

对于合并复杂病变或心功能储备差的高危冠心病患者,经皮冠状动脉介入术(percutaneous coronary intervention,PCI)中循环崩溃风险显著升高,机械循环辅助(mechanical circulatory support,MCS)已成为保障手术安全的有效支持手段。目前,常用的 MCS 有主动脉内球囊反搏(intra aortic balloon pump,IABP)、体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation,ECMO)、Impella、TandemHeart、iVAC 2L[1,2]。虽各有优势,但均存在一定应用局限。国产 OmniHeart® 介入式左心室辅助装置作为我国自主研发的新型微轴流泵,可通过股动脉入路提供稳定术中血流动力学支持。本文回顾性分析 1 例高危非 ST 段抬高型心肌梗死患者应用 OmniHeart® 行 PCI 的临床资料,为国产 MCS 装置在该领域的应用积累实践经验。

患者女性,78 岁。因“胸闷半年余,加重半月”于 2024 年 7 月 24 日在武汉亚洲心脏病医院住院治疗。半年来,患者在无明显诱因下出现反复胸闷、伴气促,间断出现咳嗽、夜间阵发性呼吸困难,发病时含服硝酸甘油半片后症状可缓解。患者因症状加重于当地医院多次住院治疗。半月来,患者上述症状再发并较前加重,于当地医院行冠状动脉造影检查,结果提示:左前降支(left anterior descending,LAD)近中段弥漫病变,狭窄程度 99%,回旋支(left circumflex,LCX)远段、右冠状动脉(right coronary artery,RCA)近段慢性完全闭塞病变(chronic total occlusion,CTO),见图 1。当地医院予以药物保守治疗及连续肾脏替代疗法治疗,后因症状缓解不明显而转诊至我院。患者既往有肺气肿病史,胆囊切除术后。入院体格检查:血压 121/82 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa);颈静脉无怒张,颈部未闻及血管杂音;双肺底可闻及湿性啰音,心脏以及腹部查体无阳性体征;双下肢无水肿,股动脉听诊未闻及血管杂音。入院诊断:①冠状动脉粥样硬化性心脏病,急性非 ST 段抬高型心肌梗死,缺血性心肌病,慢性心功能不全急性加重,心功能 Killip Ⅱ级;②肾功能不全;③肺气肿。

入院后心电图结果提示:窦性心律,下壁异常 Q 波,ST-T

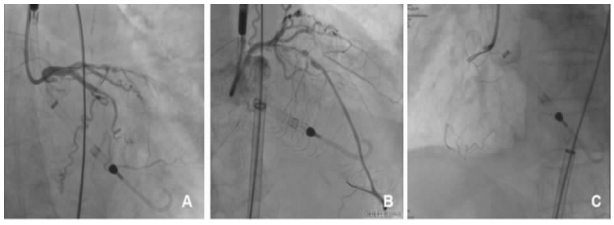


图 1 冠状动脉造影(A:左主干未见狭窄病变,左前降支近段次全闭塞病变;B:左回旋支远段慢性完全闭塞病变;C:右冠状动脉近段慢性完全闭塞病变)

缺血性改变,见图 2。超声心动图示左心扩大(左心房 4.9 cm,左心室 5.5 cm),右心房扩大(4.7 cm),室间隔、左室壁运动幅度普遍明显减低,二尖瓣重度反流,三尖瓣中度反流,肺动脉高压(轻中度),左心室射血分数(left ventricular ejection fraction,LVEF)26%,心包腔少量积液。高敏肌钙蛋白 I 1.984 ng/mL(正常值 0 ~ 0.01 ng/mL),N 端-B 型钠尿肽前体 217 633.00 pg/mL(正常值 0 ~ 125 pg/mL);血清肌酐 583 μmol/L(正常值 41 ~ 81 μmol/L),肾小球滤过率 6 mL/min(正常值 66 ~ 143 mL/min)。

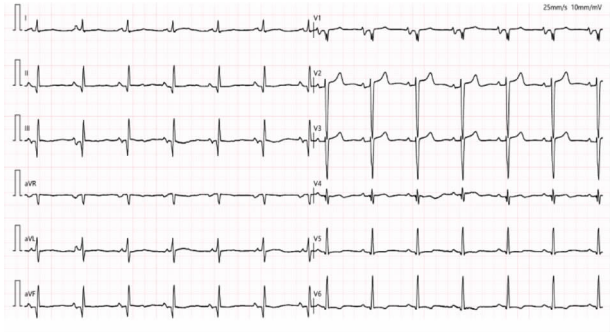


图 2 入院心电图(窦性心律,前壁导联 R 波进展不良,Ⅱ、Ⅲ、avF、V4 ~ V6 导联病理性 Q 波并 T 波双向或平坦)

该患者行冠状动脉造影提示冠状动脉三支血管病变,依

通信作者:刘成伟,E-mail:whlcw60@126.com,武汉市京汉大道 753 号

据最新相关指南[3]，符合有创治疗指征。对于多支血管病变或左主干病变合并左心室功能严重下降的患者通常首选冠状动脉旁路移植术（coronary artery bypass grafting，CABG）进行血运重建治疗。但患者高龄且存在严重合并症，syntax-I 评分为27分，心脏STS评分63%，CABG手术风险极高，因此该患者被视为高风险 PCI 的潜在候选人。在充分尊重患者及其家属意愿的基础上，综合考虑由介入心脏病学专家和心脏外科专家共同组成的心脏治疗小组的意见，决定对该患者采用国产 OmniHeart® 介入式左心室辅助装置支持下的高风险 PCI 治疗方案。

国产 OmniHeart® 介入式左心室辅助装置植入要点：①术前经胸超声心动图检查排除严重主动脉瓣疾病，外周血管超声或 CT 血管造影证实穿刺血管以及路径血管可行血管穿刺以及器械输送。②Seldinger's 法穿刺左侧股动脉，预埋单把 ProGlide 血管缝合器（美国雅培），顺次以 12Fr、14Fr 血管扩张子扩张血管，循 OmniHeart® 专用引导钢丝（上海心恒睿）植入 16Fr OmniHeart® 专用血管鞘（上海心恒睿），静脉负荷普通肝素 100 U/kg。经 16Fr 血管鞘送直头猪尾导管至主动脉根部并调整猪尾导管至左心室心尖部，经猪尾导管交换 OmniHeart® 专用引导钢丝至左心室，沿引导钢丝在 DSA 指导下将 OmniHeart® 介入式左心室辅助装置送至指定位置，即 OmniHeart® 装置的显影环与虚拟主动脉瓣环对齐，见图 3。撤出指引钢丝，启动系统，设置起始流量 0.6 L/min，术中维持流量 2.2～2.4 L/min，在整个手术过程中维持患者血流动力学稳定。

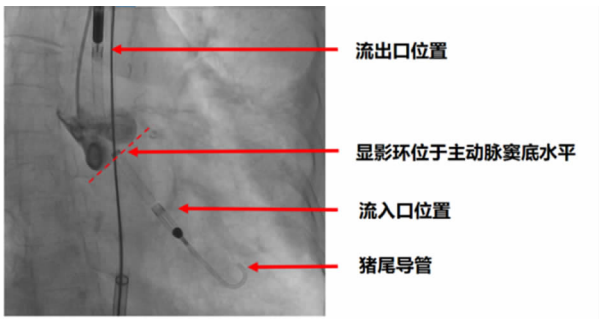


图 3　国产 OmniHeart® 介入式左心室辅助装置正确位置结构及影像示意图

高风险 PCI 术中成功开通 LAD 后植入 2 枚药物洗脱支架，于 LCX 行药物球囊血管成形术，于 RCA 植入 3 枚药物洗脱支架，术中血管内超声指导，完成完全血运重建治疗，最终影像效果良好，见图 4。高风险 PCI 术中患者血流动力学平稳，术前血压 126/56 mmHg，术中未低于 90/60 mmHg，术中无额外应用缩血管药物治疗，手术结束时血压 117/71 mmHg，停用装置后 5 min 血压、心率平稳，术后成功撤除介入式左心室辅助装置。单把 ProGlide 血管缝合器处理血管，无局部血管并发症。患者术后安返病房。

术后经胸超声心动图检查未见瓣膜损伤，下肢血管超声检查未见下肢缺血事件，术中术后未见明显出血及溶血、肢体缺血、血管损伤、脑血管意外、心脏穿孔、心原性休克、心包填塞等相关不良反应。实验室检查未见明显肾功能恶化。术后 1 天观察发现患者夜间心电监护提示 R-R 长间歇，最长达到 7.04 秒，结合患者既往存在晕厥、黑矇等病史，考虑为病态窦房结综合征，择期予以植入型心律转复除颤器植入术治疗。术后访视无明显器械相关不良事件，起搏器参数良好，观察患者无特殊不适后出院。

讨论　MCS 是高风险介入（如血管重建或消融）、心原性休克及晚期心力衰竭等心血管危重症治疗方面进展迅速的领域，是挽救此类患者生命的有效支持手段。其主要血流动力学目标在于同步减轻心脏负荷并增加心输出量，确保充分的器官灌注与氧气输送，从而助力高风险手术的顺利开展及患者的恢复。随着人口老龄化进程加快，我国居民急性心肌梗死的死亡率也呈快速上升趋势[4]。其中，对于具备冠状动脉血运重建术指征的高危患者，其治疗方案仍是最具挑战性的难题。这种复杂高危且有手术适应证包含 3 个特征：①冠脉病变复杂，如严重钙化病变、左主干病变、弥漫性病变、分叉病变等；②病情危重，存在多种危险因素如高龄、急性心肌梗死、血流动力学不稳定、慢性肺病、心功能不全、肾功能不全导致难以耐受外科手术；③具有 PCI 指征[5]。目前对于此类患者，国外指南推荐的治疗方案主要基于 SYNTAX 评分系统，SYNTAX 评分≥33 分时明确首选 CABG，SYNTAX 评分<33 分时结合患者基线特征、临床特征等进行综合评估决策[6]。其中对于无法耐受 CABG 的高危患者，指南[5]推荐 MCS 辅助下行PCI，以避免术中出现血流动力学不稳定、恶

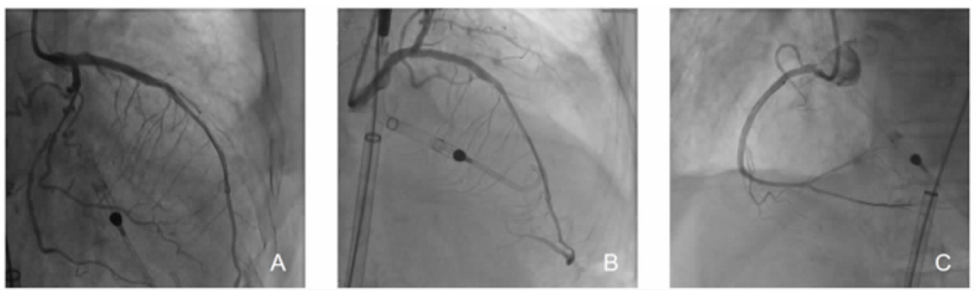


图 4　高风险 PCI 治疗手术过程[术中于 LAD 植入 2 枚药物洗脱支架（3.5 mm×23 mm）（4.0 mm×22 mm）分别于“肝位”、“右肩”位造影，显示支架膨胀充分，贴壁良好（A，B）；于 RCA 植入 3 枚药物洗脱支架（2.75 mm×23 mm）（3.0 mm×29 mm）（3.5 mm×23 mm）“头位”造影显示支架膨胀充分，贴壁良好（C）]

性心律失常等事件,争取时间实现最佳和完整的血运重建[7]。

目前,常用的 MCS[1,2] 有 IABP、ECMO、Impella、TandemHeart、iVAC 2L。尽管 IABP 通过气囊导管在心脏舒张期增加冠状动脉灌注,但仅能提供 0.3 ~ 0.5 L/min 的循环支持量,对降低左心室后负荷的作用有限,无法完全代偿严重心功能衰竭的泵血需求[8]。ECMO 虽在紧急心肺支持中具有快速建立和联合呼吸支持的优势,但其左心减压效果不足、高并发症及操作复杂等因素,使其更倾向于作为 PCI 手术的备选方案[9]。美国的 Impella 系列根据管道直径的不同分为 3 种型号:12F(Impella 2.5)、14F(Impella CP)和 21F(Impella 5.0),最大输出流量分别为 2.5 L/min、3.0 ~ 4.0 L/min 和 5.0 L/min,但是其价格昂贵,操作较为复杂且依赖进口[10]。TandemHeart 系统是一种需经过房间隔穿刺的左心房-主动脉型的轴流泵辅助装置,其操作复杂且该技术在国内尚未开展[11,12]。iVAC 2L 是一款 17F 的通过识别患者心电或血压信号判断心动周期,通过导管和膜泵调节血流动力学灌注,其循环支持血流量最高仅为 2 L/min[13]。

国产 OmniHeart ® 介入式左心室辅助装置是一种经股动脉微创植入心脏的血管内微轴流泵,可在术中有效维持患者血流动力学稳定,保障重要器官灌注,降低心室充盈压力,减轻肺淤血与肺水肿,同时减小左心室容积、室壁压力及心肌耗氧量,从而提升手术安全性与患者耐受性,改善术后生活质量。该装置主要适用于选择性或紧急情况下、血流动力学稳定的严重冠状动脉疾病患者,为其 PCI 术提供短期心脏支持。本研究综合患者基线数据(如年龄、性别、合并症)及临床特征(如冠脉解剖、LVEF)等多维度信息,完成高风险 PCI 的风险评估,再结合患者及家属意向,实施国产 OmniHeart ® 介入式左心室辅助装置支持下的 PCI 术。

作为我国自主研发的创新医疗器械,国产 OmniHeart ® 介入式左心室辅助装置采用独特的流体动力学设计,最高可提供 4.0 L/min 的血流量,较 IABP 更能满足心力衰竭患者的泵血需求。本案例中,术者经左股动脉植入该装置——其体积小、功率密度高,操作简便且运行稳定,推送过程顺畅、阻力小,可精准到达目标解剖部位,导管泵显影环最终定位于主动脉瓣环水平;植入全程导管泵无损伤,操作顺利,为患者提供了稳定且适配的血流动力学支持,助力高风险 PCI 患者取得更优疗效。尽管目前该装置在临床应用及远期预后方面仍缺乏随机临床试验的充分证据支持,但一项针对国产 OmniHeart ® 介入式左心室辅助装置的前瞻性、多中心、随机对照注册临床研究已正式启动,目前该试验已在全国多家医院开展,且国内多地已相继报道相关成功应用的案例。

参 考 文 献

1 Frost A, Haddad H, Shavadia J. Mechanical circulatory support in cardiogenic shock[J]. Curr Opin Cardiol, 2020, 35(2): 145-149.

2 张智翔,孙广峰,高媛,等. 过渡性机械辅助支持下极高危左主干分叉病变冠脉介入治疗 1 例[J]. 内科急危重症杂志, 2022, 28(2): 171-173.

3 Rao SV, O'Donoghue ML, Ruel M, et al. 2025 ACC/AHA/ACEP/NAEMSP/SCAI guideline for the management of patients with acute coronary syndromes: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines[J]. J Am Coll Cardiol, 2025, 85(22): 2135-2237.

4 刘明波,何新叶,杨晓红,等.《中国心血管健康与疾病报告 2023》要点解读[J]. 中国心血管杂志, 2024, 29(4): 305-324.

5 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. 非 ST 段抬高型急性冠脉综合征诊断和治疗指南(2024)[J]. 中华心血管病杂志, 2024, 52(6): 615-646.

6 Medranda GA, Faraz HA, Thompson JB, et al. Association of preprocedural SYNTAX score with outcomes in impella-assisted high-risk percutaneous coronary intervention[J]. J Soc Cardiovasc Angiogr Interv, 2024, 3(8): 101981.

7 Chieffo A, Dudek D, Hassager C, et al. Joint EAPCI/ACVC expert consensus document on percutaneous ventricular assist devices[J]. EuroIntervention, 2021, 17(4): e274-e286.

8 Tycińska A, Grygier M, Biegus J, et al. Mechanical circulatory support. An expert opinion of the Association of Intensive Cardiac Care and the Association of Cardiovascular Interventions of the Polish Cardiac Society[J]. Kardiol Pol, 2021, 79(12): 1399-1410.

9 Thiele H. Cardiac ECMO: changing role in times of Impella and ventricular assist devices? [J]. Med Klin Intensivmed Notfmed, 2024, 119(Suppl 2): 65-70.

10 Papolos AI, Barnett CF, Tuli A, et al. Impella Management for the Cardiac Intensivist[J]. Asaio J, 2022, 68(6): 753-758.

11 Al Rameni D, Patel MK, Salas De Armas IA, et al. Open surgical insertion of tandem heart device for left ventricular unloading[J]. ASAIO J, 2023, 69(10): e437-e440.

12 罗建方,谭冠昶,杨峻青,等. 新型左心室循环辅助装置 iVAC 2L 在高危经皮冠状动脉介入治疗中的应用[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2023, 31(12): 929-934.

13 Bastos MB, McConkey H, Malkin O, et al. Effect of next generation pulsatile mechanical circulatory support on cardiac mechanics: The PULSE Trial[J]. Cardiovasc Revasc Med, 2022, 42: 133-142.

(2024-12-26 收稿 2026-06-24 修回)