

• 论著—研究报告 •

心肺转流在一站式 TAVR+PCI 中的应用

张航¹ 王华君¹ 石凤梧¹ 刘苏¹ 马千里¹ 安景辉¹

[摘要] 目的:探讨心肺转流(CPB)在一站式经导管主动脉瓣置换(TAVR)+经皮冠状动脉介入治疗(PCI)中的应用,并总结相关经验。**方法:**收集 2016 年 1 月—2024 年 5 月于河北医科大学第二医院行一站式 TAVR+PCI 患者的临床资料,根据术中是否计划应用 CPB 将患者分为 CPB 组和非 CPB 组,并对两组的围手术期资料进行回顾性分析。**结果:**共纳入患者 52 例,其中 CPB 组 40 例,非 CPB 组 12 例;CPB 组术中建立而未开放 CPB 的有 35 例,建立且开放 CPB 的有 5 例(CPB 的实际应用率为 12.5%)。50 例患者完成手术,2 例(3.8%)患者术中死亡(均在非 CPB 组)。术中实施经外周 TAVR 48 例,经心尖 TAVR 2 例;术中 PCI 成功开通单支冠状动脉狭窄 38 例,开通两支冠状动脉狭窄 12 例。50 例患者术后临床症状均较术前存在不同程度的改善。两组在中转开胸、瓣中瓣置入、中度及以上瓣周反流、新发传导阻滞、低心排综合征等并发症发生率方面差异无统计学意义。两组在术后呼吸机辅助时间、ICU 监护时间、术后住院时间方面差异无统计学意义。**结论:**CPB 在一站式 TAVR+PCI 中的应用可获得满意的临床疗效,值得进一步尝试和推广。

[关键词] 经导管主动脉瓣置换术;经皮冠状动脉介入治疗;心肺转流

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2024.12.012

[中图分类号] R541.4 **[文献标志码]** A

Application of cardiopulmonary bypass in one-stop TAVR+PCI

ZHANG Hang WANG HuaJun SHI FengWu LIU Su MA Qianli AN Jinghui

(Department of Cardiac Surgery, Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, 050000, China)

Corresponding author: AN Jinghui, E-mail: anjinghui2009@126.com

Abstract Objective: To explore the role of cardiopulmonary bypass(CPB) in transcatheter aortic valve replacement(TAVR). The application of TAVR + percutaneous coronary intervention(PCI), and the relevant experience were summarized. **Methods:** Clinical data of patients undergoing one-stop TAVR+PCI in the Second Hospital of Hebei Medical University from January 2016 to May 2024 were collected, and the patients were divided into CPB group and non-CPB group according to whether CPB was used during the operation, and the perioperative data of the two groups were retrospectively analyzed. **Results:** There were 40 cases in the CPB group and 12 in the non-CPB group. In the CPB group, there were 35 cases in which CPB was established but not opened, and 5 cases in which CPB was established and opened(the actual application rate of CPB was 12.5%). Fifty patients completed surgery, and 2 patients(3.8%) died intraoperatively(all in the non-CPB group). Perioperative TAVR was performed in 48 cases and transapical TAVR in 2 cases. Intraoperative PCI successfully opened single coronary artery stenosis in 38 cases and double coronary artery stenosis in 12 cases. The clinical symptoms of all the 50 patients were improved to different degrees after operation. There was no significant difference in the incidence of complications such as conversion to thorax opening, midvalve insertion, moderate or above perivalvular regurgitation, new conduction block and low cardiac production syndrome between the two groups. There was no significant difference between the two groups in postoperative ventilator assistance time, ICU monitoring time and postoperative hospitalization time. **Conclusion:** The application of CPB in one-stop TAVR+PCI can obtain satisfactory clinical efficacy.

Key words transcatheter aortic valve replacement; percutaneous coronary intervention; cardiopulmonary bypass

主动脉瓣狭窄是仅次于冠心病和高血压的第 3 大心血管疾病,有着较高的发病率^[1]。临床中主动脉瓣狭窄患者的发病往往并不单纯,常合并冠心

病、高血压、脑梗死等。重度主动脉瓣狭窄合并冠心病的情况并不少见,这一群体的发病率可达 40%~75%^[2-4]。同时,随着人们生活水平的提高、老龄化进程的加剧,该病发病率有着进一步升高的趋势。既往主动脉瓣狭窄的治疗主要依靠外科方

¹ 河北医科大学第二医院心脏外科(石家庄,050000)

通信作者:安景辉,E-mail:anjinghui2009@126.com

法来实现。近年来,随着经导管介入技术的不断发展,经导管主动脉瓣置换(transcatheter aortic valve replacement,TAVR)已成为外科主动脉瓣置换技术的有效替代方案,并得到了广泛的应用与推广^[5-6]。对于合并冠心病的主动脉瓣狭窄亦可以采用一站式 TAVR+经皮冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention,PCI)的治疗方案,同期可解决瓣膜、冠状动脉(冠脉)两个问题,同时还可以在在一定程度上有效规避外科风险,减少不良事件的发生^[7]。然而,一站式手术往往难度高、挑战大,尤其是危重症患者常需要心肺转流(cardiopulmonary bypass,CPB)等机械循环的辅助支持。目前,国内相关研究不甚充足,治疗经验相对匮乏。本文旨在探讨 CPB 在一站式 TAVR+PCI 治疗中的应用,并总结相关经验。

1 对象与方法

1.1 对象

本研究收集 2016 年 1 月—2024 年 5 月于河北医科大学第二医院行一站式 TAVR+PCI 患者的临床资料,共纳入患者 52 例。纳入标准:①实施一站式 TAVR+PCI 手术;②围手术期除 CPB 外,无其他机械循环辅助支持的应用;③围手术期资料完整。排除标准:围手术期存在其他机械循环辅助支持的应用。本研究经河北医科大学第二医院科研伦理委员会审批(No:2022-R382)。

1.2 手术方法

患者仰卧位,全身麻醉成功后,在颈部置入右室起搏导管,常规消毒铺单,肝素化。

1.2.1 CPB 的建立 左股部切开,游离股动、静脉并套带,缝合预置荷包,穿刺、插管,建立并连接 CPB(根据术中需要,随时开放 CPB)。

1.2.2 一站式 TAVR+PCI 经右侧桡动脉穿刺并置入 6 F 鞘管,行 PCI。PCI 完毕后,依据国内指

南标准,实施经外周或经心尖 TAVR。

1.3 观察指标

收集患者性别、年龄、心功能分级等基线资料,观察 TAVR 的手术入路、术中冠脉血管的开通、CPB 的应用、并发症的发生等情况,观察患者术后呼吸机辅助时间、ICU 监护时间、术后住院时间。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 25 软件处理,满足正态分布的定量数据用 $\bar{X} \pm S$ 表示,比较用 t 检验。定性数据用百分比(%)表示,比较用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线资料

共纳入患者 52 例,其中 CPB 组 40 例,非 CPB 组 12 例。两组患者在性别、需开通冠脉数量方面均差异无统计学意义;CPB 组年龄更高、合并基础疾病更多、心功能更差、左室射血分数更低,均差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

2.2 术中资料

CPB 组术中建立而未开放 CPB 的有 35 例,建立且开放 CPB 的有 5 例(CPB 的实际应用率为 12.5%)。50 例患者完成手术,2 例(3.8%)患者术中死亡(均在非 CPB 组)。术中实施经外周 TAVR 48 例,经心尖 TAVR 2 例;术中 PCI 成功开通单支冠脉狭窄 38 例,开通两支冠脉狭窄 12 例。

2.3 术后资料

50 例患者完成手术,术后临床症状均较术前存在不同程度的改善。两组在中转开胸、瓣中瓣置入、中度及以上瓣周反流、新发传导阻滞、低心排综合征等并发症发生率方面差异无统计学意义。两组在术后呼吸机辅助时间、ICU 监护时间、术后住院时间方面差异无统计学意义,见表 2。

表 1 一般资料
Table 1 General data

项目	CPB 组(40 例)	非 CPB 组(12 例)	例(%), $\bar{X} \pm S$ P 值
性别			0.918
男	24(60.0)	7(58.3)	
女	16(40.0)	5(41.7)	
年龄/岁	73.05 $\pm$ 5.835	67.083 $\pm$ 3.728	0.002
术前合并基础疾病	35(87.5)	3(25.0)	<0.001
术前 NYHA 心功能分级			<0.001
Ⅲ	1(2.5)	10(83.3)	
Ⅳ	39(97.5)	2(16.7)	
术前左室射血分数/%	43.117 $\pm$ 6.531	57.417 $\pm$ 5.145	<0.001
需开通冠脉数量			0.361
1 支	28(70.0)	10(83.3)	
2 支	12(30.0)	2(16.7)	

表 2 术后资料
Table 2 Data after operation

项目	CPB 组(40 例)	非 CPB 组(12 例)	例(%), $\bar{X} \pm S$
术后呼吸机辅助时间/h	5.320±4.946	5.283±4.798	0.982
术后 ICU 监护时间/d	0.530±0.512	0.583±0.515	0.753
术后住院时间/d	4.595±0.825	4.450±0.481	0.566
术后并发症			
中转开胸	0	0	
“瓣中瓣”置入	0	0	
中量及以上瓣周漏	0	0	
新发传导阻滞	6(15)	2(16.7)	0.888
低心排综合征	0	0	
血管并发症	0	0	

3 讨论

TAVR 已被公认为是治疗主动脉瓣狭窄安全、可靠的有效方法,TAVR 技术成熟、稳定,且在专业领域突破迅猛,其手术适应证也已从外科高危逐步拓展到外科中、低危,TAVR 在临床得到了广泛的应用与推广^[8-11]。主动脉瓣狭窄与冠心病有着年龄、吸烟、高血压病等共通的危险因素,TAVR 患者合并冠心病的风险可达 50%,且这一发生风险会随着年龄及手术风险的增高逐步升高,可由低危患者的 15% 提升至超高危患者的 81%^[12]。由此,TAVR 合并冠心病将成为现阶段乃至今后很长一段时间内心血管介入领域所面临的重要问题。

目前,冠心病是否影响 TAVR 患者的手术预后尚无定论,TAVR 患者是否需要行冠脉血管再通亦有争议^[13]。冠心病对 TAVR 的治疗影响,不同研究得出了不同的结果^[13-17],其主要原因可能与研究的异质性相关,即不同研究对冠心病作了不同的定义(有的定义为既往接受过冠脉血运重建治疗,有的则定义为冠脉狭窄>50%或 70%)^[18]。TAVR 患者的冠心病是否应行冠脉血运重建,仍需标准统一后的更多随机对照试验来验证。目前,大多数学者所统一的是 TAVR 患者的冠脉治疗应与单纯冠心病患者的冠脉治疗原则保持一致(重度冠脉病变如左主干、左前降支近段或多支病变应该进行 PCI)^[19],2021 年的欧洲心脏病学会瓣膜病指南亦给出了类似的建议^[20]。

现阶段,TAVR 患者行 PCI 的时机尚无定论。理论上,患者在 TAVR 术前、术中、术后均可实施 PCI,但由于 TAVR 术后植入瓣膜支架对手术的影响,TAVR 术后 PCI 的操作难度显著增加,这不仅使手术的耗时明显延长,还大大增加了整体手术的失败及相关并发症的发生风险,故目前计划的择期 PCI 尽量不选择在 TAVR 术后进行。TAVR 术前行 PCI 虽可明显优化术中造影剂的使用、减少单次手术及辐射暴露时间,但由于术前主动脉瓣膜病变

尚未得到有效解决,整体的血流动力学风险极高,术中极易出现循环崩溃,故术前单独行 PCI 亦存在较大的风险。一站式 TAVR+PCI 既可减少相关手术入路,降低血管并发症的发生概率,又可在一定程度上降低整体手术的血流动力学风险^[21]。但一站式手术的实施亦是在未解决主动脉瓣膜病变的基础上先行的 PCI,故术中亦存在一定的血流动力学崩溃的风险。CPB 是现代心脏外科手术中最常用的机械循环辅助装置,与其他辅助装置相比具有费用低廉、简单便捷、易于管理等优势^[22]。一站式 TAVR+PCI 术中建立并连接 CPB 可为手术提供强有力的安全保障,当术中突发循环崩溃时,可即刻开放 CPB,保障各脏器血液供应的充足,为整体的手术提供安全、稳定的环境,使整体的手术成功率得到充分的保证。

本研究中,50 例患者顺利完成了手术,2 例患者术中死亡。2 例死亡患者均在非 CPB 组中,TAVR 术前、PCI 术中,患者突发循环崩溃,术中立即给予抢救,并迅速切开、建立 CPB,但循环效果欠佳,最终术中死亡。在研究早期分组时,本研究着重考虑了年龄、合并疾病、心功能等因素(对于年龄较高、合并基础疾病较多、心功能较差的重症患者,更侧重于分往 CPB 组;年龄较低、一般情况尚可的患者大多分往非 CPB 组),而忽略了所需开通冠脉情况这一重要因素。部分患者术前虽一般情况尚可,但冠脉病变复杂或严重、难以处理,术中 PCI 亦存在较大风险,若不提前建立 CPB,术中一旦循环崩溃,即可出现致命打击,本研究 2 例死亡病例即是此类情况。在 CPB 组中,虽 CPB 的实际应用率仅为 12.5%,但 CPB 的建立仍存在重要意义,尤其是对于开展一站式手术的初级中心,CPB 的建立可为手术的安全、顺利进行提供重要保障。本研究结果显示,CPB 组与非 CPB 组在中转开胸、瓣中瓣置入、中度及以上瓣周反流、新发传导阻滞、低心排综合征等并发症发生及术后呼吸机辅助时间、ICU 监

护时间、术后住院时间方面差异无统计学意义,即 CPB 可在不增加术后呼吸机辅助或 ICU 监护或住院时间、术后并发症发生率的同时,显著提升整体的安全性,为一站式手术提供强有力的保障。

综上所述,TAVR 患者常合并复杂且严重的冠脉狭窄,术中行冠脉治疗前应充分评估患者的血流动力学特征。对于复杂且难度较高的病例,术前应建立甚至开放 CPB 辅助循环。CPB 的应用非但不会增加术后呼吸机辅助、ICU 监护及术后住院的时间以及手术相关并发症的发生概率,还可显著降低整体手术的死亡风险,使手术的成功率得到进一步的提高。CPB 在一站式 TAVR+PCI 中的应用可获得满意的临床疗效,值得进一步尝试和推广。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 钟国恒,曾庆春.瓣膜间质细胞异质性在钙化性主动脉瓣疾病中的作用[J].中国动脉硬化杂志,2022,30(10):829-836.
- [2] Beckmann A, Hamm C, Figulla HR, et al. The German aortic valve registry(GARY): a nationwide registry for patients undergoing invasive therapy for severe aortic valve stenosis[J]. Thorac Cardiovasc Surg, 2012,60(5):319-325.
- [3] Eltchaninoff H, Prat A, Gilard M, et al. Transcatheter aortic valve implantation: early results of the FRANCE(French Aortic National CoreValve and Edwards) registry[J]. Eur Heart J, 2011, 32(2): 191-197.
- [4] Faroux L, Guimaraes L, Wintzer-Wehekind J, et al. Coronary artery disease and transcatheter aortic valve replacement[J]. J Am Coll Cardiol, 2019,74(3):362-372.
- [5] 张航,王华君,石凤梧,等.经导管主动脉瓣置换术冠状动脉阻塞风险预防的单中心研究[J].临床心血管病杂志,2024,40(8):652-655.
- [6] 卢麒麟,卫志轩,冯策,等.主动脉瓣狭窄合并冠心病患者行单纯介入治疗与单纯外科治疗的疗效对比分析[J].临床心血管病杂志,2023,39(6):428-431.
- [7] 张航,安景辉,刘苏,等.一站式经导管主动脉瓣置换术联合经皮冠状动脉介入术的可行性分析[J].国际心血管病杂志,2022,49(4):247-249.
- [8] 中国医师协会心血管内科医师分会结构性心脏病专业委员会,亚太结构性心脏病青年俱乐部(大陆)编写组.结构性心脏病介入治疗 2021 年度报告精要[J].中国介入心脏病学杂志,2022,30(1):17-22.
- [9] 张倩,王墨扬,吴永健.《经导管主动脉瓣置换术中国专家共识(2020 更新版)》解读[J].华西医学,2021,36(9):1191-1195.
- [10] 党梦秋,范嘉祺,朱齐丰,等.《经导管主动脉瓣置换术中国专家共识(2020 更新版)》解读[J].心电与循环,2021,40(1):1-5.
- [11] 安春娟,方毅,王斌,等.经导管主动脉瓣置换术后经皮冠状动脉介入治疗入路策略及研究现状[J].华西医学,2023,38(9):1303-1308.
- [12] 俞吉维,杜润,朱政斌,等.经导管主动脉瓣置换术患者冠状动脉疾病的管理与处理策略[J].中国介入心脏病学杂志,2023,31(6):452-456.
- [13] Danson E, Hansen P, Sen SY, et al. Assessment, treatment, and prognostic implications of CAD in patients undergoing TAVI[J]. Nat Rev Cardiol, 2016,13(5): 276-285.
- [14] Puymirat E, Didier R, Eltchaninoff H, et al. Impact of coronary artery disease in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement: insights from the FRANCE-2 registry[J]. Clin Cardiol, 2017, 40(12): 1316-1322.
- [15] Franzone A, Stortecky S, Räber L, et al. Effects of coronary artery disease in patients undergoing transcatheter aortic valve implantation: a study of age and gender-matched cohorts[J]. Int J Cardiol, 2017, 243: 150-155.
- [16] D'Ascenzo F, Conrotto F, Giordana F, et al. Mid-term prognostic value of coronary artery disease in patients undergoing transcatheter aortic valve implantation: a meta-analysis of adjusted observational results[J]. Int J Cardiol, 2013,168(3):2528-2532.
- [17] Sankaramangalam K, Banerjee K, Kandregula K, et al. Impact of coronary artery disease on 30-day and 1-year mortality in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement: a meta-analysis[J]. J Am Heart Assoc, 2017,6(10):e006092.
- [18] 李辉,张闻多,汪芳,等.经导管主动脉瓣置换术治疗重度主动脉瓣狭窄合并冠心病患者的诊治进展[J].中国循环杂志,2023,38(9):994-998.
- [19] Sabbah M, Engström T, de Backer O, et al. Coronary assessment and revascularization before transcatheter aortic valve implantation: an update on current knowledge[J]. Front Cardiovasc Med, 2021, 8: 654892.
- [20] Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease[J]. Eur Heart J, 2022,43(7):561-632.
- [21] 王墨扬,宋光远,张倩,等.“一站式”经皮冠状动脉介入治疗+经导管主动脉瓣置换术的临床应用[J].中国循环杂志,2021,36(9):846-851.
- [22] 江春景,杨峰,郝星,等.经导管主动脉瓣植入术中心肺转流辅助效果分析[J].中国体外循环杂志,2024,22(2):105-109.

(收稿日期:2024-06-06)