

经心尖入路 TAVR 治疗单纯主动脉瓣关闭不全单中心疗效分析

周钰峰

鞍钢集团公司总医院 辽宁 鞍山 114000

【摘要】目的：比较经心尖导管主动脉瓣置换术（TA-TAVR）与传统开胸手术治疗单纯主动脉瓣关闭不全（AR）的疗效与安全性。方法：回顾性分析 2021—2023 年收治的 84 例单纯 AR 患者，分为 TA-TAVR 组 35 例和开胸组 49 例，两组基线资料具有可比性。比较两组手术情况、术后并发症及随访指标。结果：与开胸组相比，TA-TAVR 组手术时长更短、术中输血量更少（ $P<0.05$ ），但住院费用更高、术后瓣周漏（PVL）发生率更高（ $P<0.05$ ）。随访 1 年，TA-TAVR 组脑钠肽（BNP）水平和平均跨瓣压差（mPG）更低，术后 6 个月及 1 年的左心室射血分数（LVEF）更高（ $P<0.05$ ）。结论：TA-TAVR 治疗单纯 AR 具有创伤小、恢复快的优势，但瓣周漏发生率和住院费用较高。临床应结合患者具体情况个体化选择术式。

【关键词】：经心尖入路；经导管主动脉瓣置换术；开胸手术；主动脉瓣关闭不全；疗效

DOI:10.12417/2705-098X.26.09.095

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究为单中心回顾性研究，纳入 2021—2023 年于我院心外科接受治疗的单纯主动脉瓣关闭不全（AR）患者 84 例，根据治疗方式分为 TA-TAVR 组 35 例和开胸组 49 例。开胸组根据 TA-TAVR 组基线特征进行匹配筛选，两组在年龄、性别、合并症、心功能及术前风险评分等方面无显著差异（ $P>0.05$ ），具有可比性^[1]。

TA-TAVR 组入选标准：超声确诊单纯 AR，符合 TA-TAVR 临床指征；首次心脏手术；签署知情同意书。开胸组入选标准：超声确诊单纯 AR，不符合 TA-TAVR 指征；首次心脏手术；签署知情同意书。剔除标准包括：资料不全、合并其他严重心脏疾病、既往心脏手术史、术中更改术式者^[2]。

患者临床资料来源于医院电子病历系统，收集时间为 2024 年 1 月至 12 月。两组基线资料比较如下：TA-TAVR 组平均年龄（ 72.5 ± 8.3 ）岁，开胸组（ 70.8 ± 7.9 ）岁；男性占比分别为 57.1%和 67.3%；BMI 分别为（ 27.3 ± 4.1 ） kg/m^2 和（ 25.8 ± 3.9 ） kg/m^2 。合并症方面，高血压占比分别为 45.7%和 61.2%，糖尿病分别为 34.3%和 49.0%。心功能指标：LVEF 分别为（ 52.3 ± 8.7 ）%和（ 53.1 ± 9.2 ）%，LVEDD 分别为（ 58.4 ± 6.2 ）mm 和（ 57.9 ± 5.8 ）mm。术前 EuroSCORE II 评分分别为（ 5.8 ± 2.1 ）%和（ 6.1 ± 2.3 ）%，STS 评分分别为（ 4.2 ± 1.8 ）%和（ 4.5 ± 1.9 ）%。两组在药物治疗方面亦无显著差异（ $P>0.05$ ）。本研究已通过医院伦理委员会审查，所有患者均签署知情同意书。

1.2 方法

TA-TAVR 组采用经心尖入路。全麻下经左胸第 5 或 6 肋间小切口暴露心尖，行荷包缝合后穿刺置入导丝，跨瓣后更换超

硬导丝，沿导丝将 J-Valve 瓣膜输送系统送至主动脉瓣位置。在快速心室起搏（180 次/min）下释放瓣膜，术中经食道超声实时监测瓣膜位置及瓣周漏情况。撤出输送系统后收紧荷包、止血关胸。术后常规转入 ICU 监护。

开胸组采用传统开胸手术。全麻下经胸骨正中切口暴露心脏，建立体外循环，阻断升主动脉后灌注停跳液，切除病变瓣膜，植入生物瓣或机械瓣，缝合主动脉切口后撤离体外循环、止血关胸。术后常规转入 ICU 监护^[3]。

术后抗凝方案：TA-TAVR 组予阿司匹林联合氯吡格雷双抗 3 个月，后长期单用阿司匹林；开胸组中，生物瓣患者抗凝半年后改阿司匹林，机械瓣患者长期华法林抗凝（INR 2.0 - 3.0）。两组术后定期随访，评估心功能及瓣膜功能。

1.3 观察指标

1.3.1 手术情况比较

①手术时长：记录 TA-TAVR 组和开胸组的手术时间（从切口开始到手术结束）。②术中输血量：记录两组患者在术中的输血量（ml）。③术后 ICU 时长：记录两组患者术后在 ICU 的停留时间（天）。④术后住院天数：记录两组患者从术后到出院的总住院时间（天）。⑤住院费用：记录两组患者的住院总费用（万元）。

1.3.2 术后并发症比较

记录术后 30 天内高度房室传导阻滞（HAVB）、PVL、新发房颤、急性动脉栓塞事件、急性肾功能衰竭、脑卒中、大出血不良事件发生情况。

1.3.3 术后随访数据比较

①检验指标。BNP：脑钠肽水平，评估心功能状态（Pg/mL）；

肌酐清除率 (CrCl)：评估肾功能状态 (mL/min)；血红蛋白 (Hb) 水平：评估贫血情况 (单位：g/dL)。

②超声指标。左心室射血分数 (LVEF)：评估左心室收缩功能(%)；左室舒张末径(LVEDD)：评估左心室大小(mm)；平均主动脉瓣跨瓣压 (mPG)：评估主动脉瓣功能 (mmHg)；瓣口峰值流速 (Vmax)：评估主动脉瓣口血流速度 (m/s)。

随访数据通过门诊复查获取，随访时间为术后 1 个月、3 个月、6 个月及 1 年。

1.4 统计学方法

本研究使用 SPSS 27.0 进行数据分析。计量资料符合正态分布时以均数±标准差表示，组间比较采用独立样本 t 检验；不符合正态分布时以中位数表示，组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以例数表示，组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。以 P<0.05 为差异有统计学意义^[4]。

2 结果

2.1 手术情况

TA-TAVR 组在手术时长和术中输血量方面显著低于开胸组，在术后 ICU 时长和住院费用方面显著高于开胸组，差异具有统计学意义 (P<0.05)。2 组在术后住院天数方面无统计学差异 (P>0.05)。如表 1 所示。

表 1 2 组患者手术情况比较 ($\bar{x}\pm s$)

| 组别 | TA-TAVI(n=35) | 开胸组(n=49) | t | P |
|--------------|---------------|-------------|-------|-------|
| 手术时长(分钟) | 229.7±89.0 | 280.4±60.7 | -3.11 | <0.05 |
| 术中输血量(mL) | 298.8±136.2 | 614.5±120.3 | -8.18 | <0.05 |
| 术后 ICU 时长(天) | 2.8±1.0 | 2.0±1.2 | 3.36 | <0.05 |
| 术后住院天数(天) | 8.3±2.7 | 12.0±2.5 | -6.48 | 0.76 |
| 住院费用(万元) | 22.8±2.4 | 12.5±3.8 | 12.80 | <0.05 |

2.2 并发症发生情况

TA-TAVR 组术后 30 天内的并发症与开胸组存在显著差异，主要表现为 TA-TAVR 组 PVL 发生率较高，但均为轻度，差异有统计学意义 (P<0.05)^[5]。两组在其他并发症方面，差异无统计学意义 (P>0.05)，详见表 2。

表 2 2 组患者并发症发生情况 (n,%)

| 组别 | TA-TAVR 组(n=35) | 开胸组 (n=49) | X ² /Fisher | P |
|------|-----------------|------------|------------------------|-------|
| HAVB | 3(8.6%) | 0(0) | 4.36 | 0.69 |
| PVL | 7(20.0%) | 1(2.0%) | 7.64 | <0.05 |

| | | | | |
|---------|----------|---------|------|-------|
| 新发房颤 | 1(2.6%) | 3(6.7%) | 0.48 | 0.65 |
| 脑卒中 | 4(11.4%) | 1(2.0%) | 3.21 | 0.155 |
| 急性肾功能衰竭 | 0(0) | 1(2.0%) | 0.72 | 1 |
| 大出血 | 0(0) | 1(2.0%) | 0.72 | 1 |
| 急性动脉栓塞 | 0(0) | 1(2.0%) | 0.72 | 1 |

2.3 术后检验指标

术后随访期间，TA-TAVR 组的 BNP 在术后 3 个月、6 个月及 1 年均低于开胸组，差异具有统计学意义 (P<0.05)，提示 TA-TAVR 组的心功能恢复较好。CrCl 在两组之间无显著差异 (P>0.05)，表明两组患者的肾功能恢复情况相似。如表 3 所示。

表 3 2 组患者术后检验指标比较 ($\bar{x}\pm s$)

| 组别 | TA-TAVR 组 (n=35) | 开胸组 (n=49) | t | P | |
|---------|------------------|------------|-------------|-------|-------|
| 术后 1 个月 | BNP(Pg/mL) | 367.6±88.8 | 400.7±107.6 | -1.49 | 0.14 |
| | CrCl(mL/min) | 85.2±21.7 | 82.6±22.3 | 0.54 | 0.59 |
| 术后 3 个月 | BNP(Pg/mL) | 347.0±76.9 | 403.1±104.3 | -2.70 | <0.05 |
| | CrCl(mL/min) | 83.1±22.1 | 80.9±23.3 | 0.44 | 0.66 |
| 术后 6 个月 | BNP(Pg/mL) | 331.8±71.3 | 396.1±111.8 | -3.00 | <0.05 |
| | CrCl(mL/min) | 84.7±20.8 | 81.4±21.5 | 0.71 | 0.48 |
| 术后 1 年 | BNP(Pg/mL) | 303.9±97.0 | 390.2±71.1 | -4.71 | <0.05 |
| | CrCl(mL/min) | 85.8±20.5 | 82.2±22.4 | 0.76 | 0.45 |

2.4 术后超声指标

TA-TAVR 组术后 mPG 在 3 个月、6 个月及 1 年随访时均低于开胸组 (P<0.05)；LVEF 在术后 6 个月和 1 年显著高于开胸组 (P<0.05)。两组在 Vmax 和 LVEDD 方面差异无统计学意义 (P>0.05)。如表 4 所示。

表 4 2 组患者术后超声指标比较 ($\bar{x}\pm s$)

| 组别 | TA-TAVR 组 (n=35) | 开胸组 (n=49) | t | P | |
|---------|------------------|------------|----------|-------|------|
| 术后 1 个月 | LVEF(%) | 56.4±8.2 | 54.9±7.5 | 0.87 | 0.39 |
| | LVEDD(mm) | 58.1±6.4 | 59.3±6.8 | -0.82 | 0.42 |
| 术后 3 个月 | LVEF(%) | 59.3±7.4 | 56.1±8.2 | 1.84 | 0.05 |
| | LVEDD(mm) | 57.3±5.9 | 58.7±6.5 | -1.01 | 0.31 |

| | | | | | |
|-------|-----------|----------|----------|-------|-------|
| 术后6个月 | LVEF(%) | 62.1±6.3 | 58.0±7.8 | 2.38 | <0.05 |
| | LVEDD(mm) | 56.8±5.3 | 58.4±6.2 | -1.16 | 0.22 |
| 术后1年 | LVEF(%) | 64.7±5.4 | 60.2±8.0 | 2.55 | <0.05 |
| | LVEDD(mm) | 55.9±5.0 | 57.3±6.3 | -0.96 | 0.28 |

注：续表4。

3 讨论

主动脉瓣关闭不全（AR）是一种因瓣膜闭合不全导致血液回流的常见心脏瓣膜病，易引发左心室扩张及心功能不全。传统外科开胸手术（SAVR）虽为有效治疗手段，但创伤大、恢复慢，对高危患者风险较高。经导管主动脉瓣置换术（TAVR）凭借创伤小、恢复快等优势，成为高危患者的重要替代选择。其中，经心尖途径（TA-TAVR）适用于外周血管条件差或解剖结构复杂的单纯AR患者，具有操作可行性高、不受入路限制等特点。

本研究回顾性比较TA-TAVR与开胸手术在单纯AR患者

中的应用效果，主要发现如下：

TA-TAVR组手术时间更短、术中输血量更少，体现了微创优势；但其术后ICU监护时间更长、住院费用更高，可能与患者高龄、高危比例高及耗材成本有关。两组术后住院天数无显著差异。TA-TAVR组术后30天内PVL发生率显著高于开胸组（ $P<0.05$ ），提示其在瓣周反流控制方面仍有局限；其他并发症两组间无显著差异。术后3个月起，TA-TAVR组BNP水平显著低于开胸组，LVEF逐渐改善，mPG下降更明显，提示其中远期心功能和瓣膜血流动力学恢复更具优势；两组在左室结构重塑、肾功能及贫血恢复方面无明显差异。本研究存在一定局限性，包括单中心回顾性设计、样本量有限及缺乏长期随访数据，结论尚需多中心前瞻性研究进一步验证。

综上，TA-TAVR治疗单纯AR患者具有手术时间短、出血少、中远期心功能改善显著等优势，但在瓣周反流控制、ICU监护时间及经济成本方面仍存不足。临床应结合患者解剖特征、合并症及医疗资源，个体化选择术式。未来需开展多中心、大样本、长期随访研究，以进一步评估其远期疗效与安全性，并探索优化瓣膜设计、操作技术及降低费用的可行路径。

参考文献：

- [1] FLINT N, WUNDERLICH N C, SHMUELI H, et al. Aortic Regurgitation[J]. Current Cardiology Reports, 2019, 21(7):65.
- [2] 袁强, 申开文, 张瑞波, 等. 肾缺血再灌注损伤中NLRP3炎症小体作用机制的研究进展[J]. 中华泌尿外科杂志, 2021, 42(07):554-558.
- [3] 齐璐, 刘瑞芳, 王聪梅. 连续性肾脏替代治疗对重症急性肾功能衰竭患者肾功能、血流动力学指标及血清炎症因子水平的影响[J]. 中国实用医刊, 2020, 7(47):29-33.
- [4] 汤阳阳, 孙亚梅, 张杰. 心脏瓣膜疾病患者术后发生消化道大出血的危险因素分析[J]. 中国医科大学学报, 2024, 53(11):989-993.
- [5] 陈冰纯, 周欣羽, 臧鑫. 术前纤维蛋白原水平与心脏瓣膜术后住院时间延长的相关性研究[J]. 智慧健康, 2024, 10(25):102-104.