

• 护理论坛 Nursing window •

采用自膨胀瓣膜行经股动脉主动脉瓣置换术的全流程管理

徐冰晨, 金健好, 陈莎莎, 潘文志, 朱 丽

【摘要】 目的 总结 79 例单纯原生主动脉瓣反流(PNAR)患者采用自膨胀瓣膜行经股动脉主动脉瓣置换术(TF-TAVR)的全流程综合管理经验。**方法** 护理团队采用多团队协作模式,术前密切进行护理评估和充分准备、强化心理支持及睡眠管理;术中与医师做好手术配合、强化实施并发症的预见性护理及干预;术后进行密切的血流动力学和呼吸功能监测,及时发现和处理并发症的护理,并落实感染预防集束化管理流程及出院准备服务。同时记录全流程综合管理措施、并发症发生及护理响应情况、患者术前、术后的步行试验距离,应用出院准备度量表评估患者出院准备服务落实情况,以明确全流程综合管理措施的实施效果。**结果** 通过全流程综合管理措施的落实,与手术相关的心脏室颤及停搏均得到准确处理,无新发下肢深静脉血栓等并发症。通过感染集束化护理措施的落实,患者肺部感染发生率由手术开展早期的 52.00%降至 9.26%。通过出院准备服务的落实与持续质量改进,64 例成功患者术前射血分数由术前(44.06 ± 5.51)%增加至术后(54.67 ± 5.20)%,差异有统计学意义($t = 19.634$, $P < 0.001$)。出院当日六分钟步行试验距离由术前(131.39 ± 39.36) m 提升至术后(180.77 ± 29.72) m,差异有统计学意义($t = 10.898$, $P < 0.001$)。患者出院准备度自评均分为(7.33 ± 1.41)分。所有患者均康复出院,无患者死亡。**结论** 针对不同的手术重点、难点问题,全面有效落实全流程综合管理措施,能保证 PNAR 患者接受 TF-TAVR 治疗顺利渡过围手术期,顺利康复。

【关键词】 单纯原生主动脉瓣反流;经导管主动脉瓣置换术;全流程;综合管理

中图分类号:R654.2 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2025)-003-0311-05

Whole process management of the transfemoral transcatheter aortic valve replacement with self-expanding valve XU Bingchen, JIN Jianhao, CHEN Shasha, PAN Wenzhi, ZHU Li. Department of Cardiology, Affiliated Zhongshan Hospital of Fudan University, Shanghai 200032, China

Corresponding author: ZHU Li, E-mail: zhu.li@zs-hospital.sh.cn

【Abstract】 Objective To summarize the whole process comprehensive management experience in transfemoral aortic valve replacement (TF-TAVR) using self-expanding valve in 79 patients with pure native aortic valve regurgitation (PNAR). **Methods** The nursing team adopted a multi-team collaboration approach. Preoperative nursing assessment and full preparation, enhanced psychological support, and sleep management were carefully carried out; during the operation, nurses well cooperated with doctor, implemented predictive care and intervention for possible complications; and after surgery the hemodynamics and respiratory functions were closely monitored to promptly detect and manage the complications, and to implement the infection prevention cluster management process and discharge preparation services. Besides, the comprehensive management measures throughout the entire process, the occurrence of complications and corresponding nursing responses, as well as the six-minute walk test before and after the operation were recorded. The Discharge Readiness Scale was used to evaluate the implementation of patient discharge readiness services so as to check the implementation effect of the comprehensive whole process management measures. **Results** Through the implementation of comprehensive whole process management measures, the surgery-related ventricular fibrillation and cardiac arrest obtained accurate and timely treatment, no newly-developed complications such as deep vein thrombosis of lower limbs occurred. Through the implementation of infection cluster nursing measures,

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2025.03.016

基金项目:上海市临床重点专科项目(shslczdk01701)

作者单位:200032 上海 复旦大学附属中山医院心内科

通信作者:朱 丽 E-mail:zhu.li@zs-hospital.sh.cn

the incidence of pulmonary infection in patients decreased from 52.00% in the early stage of carrying out the management measures to 9.26%. Through the implementation of discharge preparation services and continuous quality improvement, the left ventricular ejection fraction (LVEF) value in 64 patients receiving successful TAVR increased from $(44.06 \pm 5.51)\%$ to $(54.67 \pm 5.20)\%$, and the difference was statistically significant ($t = 19.634, P < 0.001$). On the day of discharge, the six-minute walk test distance increased from preoperative (131.39 ± 39.36) meters to postoperative (180.77 ± 29.72) meters, and the difference was statistically significant ($t = 10.898, P < 0.001$). The average self-assessment score of discharge readiness of patients was (7.33 ± 1.41) points. All patients were well recovered when discharged from hospital. **Conclusion** According to the different surgical key points and the difficult problems, full and effective implementation of comprehensive whole process management measures can ensure that the PNAR patients are able to smoothly pass through the perioperative period and obtain a satisfactory recovery after receiving TF-TAVR.

【Key words】 pure native aortic regurgitation; transcatheter aortic valve replacement; whole process; comprehensive management

主动脉瓣狭窄是进行性加重的心脏瓣膜病之一^[1]。经导管主动脉瓣置换术(transcatheter aortic valve replacement, TAVR)具有不停跳、创伤小、失血少等优点,已成为老年主动脉瓣的一线治疗方案^[2-3]。传统外科主动脉瓣置换术(SAVR)是治疗主动脉瓣反流(AR)的金标准^[4]。欧洲的心脏调查数据显示,在左心室射血分数(LVEF)为 30%~50%的患者中,仅有 21.8%的患者被推荐行 SAVR 治疗;在 LVEF<30%的患者中,仅有 2.7%的患者被推荐行 SAVR 治疗^[4-5]。在高龄和严重合并症等原因造成的重度 AR 患者中,有 10%的患者不耐受外科主动脉瓣置换手术,只能选择保守治疗,年病死率高达 20%^[6]。有研究表明,经心尖途径 TAVR(TA-TAVR)治疗外科手术高危的 AR 患者安全、有效^[7-8],并且得到我国专家共识^[9]的推荐。而经股动脉主动脉瓣置换术(TF-TAVR)较 TA-TAVR 创伤更小,安全性更高,病死率及并发症发生率更低^[10-11]。国内外学者正探索使用已上市的 TF-TAVR 瓣膜以“超适应证”方式治疗 AR 患者,结果显示可作为外科手术高危患者的另一选择^[12-14]。鉴于此技术难度高、成功率相对较低、对多团队协作要求高等特点,护理围手术期全流程管理可能成为患者顺利渡过围手术期的关键环节。本研究对使用自膨胀介入主动脉瓣进行 TF-TAVR 治疗的单纯原生主动脉瓣反流(pure native aortic valve regurgitation, PNAR)患者,落实包括护理团队在内的多团队协作及全流程综合管理的措施。

1 材料与方法

1.1 研究对象

纳入复旦大学中山医院 2018 年 10 月至 2021

年 9 月使用自膨胀瓣膜进行 TF-TAVR 治疗的 PNAR 患者 79 例,其中男 38 例,女 41 例;年龄 (78.0 ± 6.3) 岁;合并高血压 60 例,糖尿病 12 例,周围血管疾病 14 例,冠状动脉疾病 31 例,慢性肾脏疾病 10 例,合并中度或重度二尖瓣反流 27 例;既往心肌梗死史 18 例,既往胸外科手术史 17 例。美国纽约心脏协会心功能分级:I 级 1 例,II 级 10 例,III 级 63 例,IV 级 5 例。术前射血分数(EF)为 $(42.95 \pm 5.78)\%$ 。

1.2 手术方法

患者平卧位,静脉复合麻醉后,常规消毒铺巾,穿刺左侧桡动脉监测血压;穿刺左侧股静脉置入 6 F 鞘,置入临时起搏导线至右心室;穿刺左侧股动脉置入 6 F 鞘,作为辅助入路;穿刺右侧股动脉作为主要入路,预置 2 把血管缝合器后,置入 9 F 鞘,进入加硬导丝,撤出 9 F 动脉鞘,交换 16 F 鞘至升主动脉,使用 6 F AL1 造影导管进入左心室,利用超滑导丝交换为 6 F PIG 造影导管后测量左心室内压力及主动脉压力。在右心室超速起搏辅助下,行主动脉球囊扩张主动脉瓣。结合术前 CT、经胸超声心动图测量结果以及球囊扩张造影结果,通过输送系统将主动脉瓣瓣膜送至主动脉瓣环处,6 F PIG 造影导管协助定位,主动脉根部造影结果指引下逐渐打开瓣膜支架,支架释放后退出导管输送系统。以 6 F PIG 造影导管复查主动脉根部造影、左心室和主动脉压力。退出导管鞘后缝合动脉伤口,根据患者情况决定是否保留股静脉置管及临时起搏电极,术毕转入监护室观察。

1.3 全流程综合管理

1.3.1 多团队协作模式 ①管理团队由手术主刀、

助手、麻醉师、心内科病房护士长、病房责任护士、导管室护士长、导管室跟台护士、监护室护士长、监护室责任护士、工勤、康复师等组成,建立微信沟通群;②实时群内沟通,沟通内容主要包括患者术前检查结果、围术期用药、相关生理指标、转运交接重点内容等。导管室护士根据患者术前评估结果及时准备器械等用物,术中了解心外科团队能否及时处于备战状态;监护室护士根据术中提供的重要信息及时准备呼吸机等仪器,随时做好接刀准备;病房护士了解患者治疗情况,根据出院准备度量表进行评估及后续护理工作。

1.3.2 术前管理 ①采用经胸超声心动图和 CT 进行评估。手术路径选用股动脉,按照感染控制要求,完善术前皮肤准备。护士根据患者病情评估结果,与医疗团队加强沟通,提前准备好房间隔穿刺针、穿刺鞘等。此外,需要将瓣膜、瓣膜球囊、冰块、器械包等手术用物准备多份^[15-16]。②由于 PNAR 患者 TF-TAVR 手术复杂、成功率相对较低,需要做好心理护理。③关注患者术前心理状态,必要时术前一日晚按医嘱使用镇静药物。

1.3.3 术中管理 ①观测患者的心率、心律、血压,掌握患者可能出现病情变化的时机,特别是跨瓣、球囊扩张等操作容易引起血压、心率的变化,及时提醒医生、麻醉师。术中也应及时、时机恰当地监测 ACT,合理肝素化,以预防血栓。术中输送 16 F 鞘后给予足量肝素的 80%,15 min 后测量激活凝血时间(ACT),之后每 30 min 测量 1 次。②落实临时起搏器的护理配合,包括无菌操作方式及超速起搏后的病情观察。③护士需要了解医生每项操作的时机与意义,切记在关键时刻例如瓣膜锚定、瓣膜释放过程中报告 ACT、肝素使用等情况,管理好周边干扰性因素是护理工作的重点。④术中并发症的识别与综合管理,主动脉夹层是 TF-TAVR 重要的术中并发症^[17],一旦发生升主动脉夹层,往往需要外科干预。护士应该做好生命体征监测,按医嘱维持患者基础生命体征的稳定,为等待外科急诊手术创造条件。

1.3.4 术后管理 ①密切监测患者心率、心律、中心静脉压(CVP)、SPO₂、尿量等各项生命体征、血气指标、血流动力学指标等。②根据动脉血压(ABP)、CVP、尿量及出入量进行快速补液以纠正低心排综合征。TF-TAVR 术后补液原则为先胶体再输晶体维持^[18]。

1.3.5 术后特殊并发症预防和处理 心脏传导阻

滞的患者,术后应及时注意心率、心律的变化,做好临时起搏器的维护,防止电极脱位,记录起搏参数,同时需注意伤口处护理预防感染,根据患者病情遵医嘱植入永久起搏器。术后留置临时起搏器较长者,应密切观察深静脉血栓等情况的发生,术后做到早观察、早发现、早干预。术后突发呼吸困难、咳嗽、咳粉红色泡沫痰等急性左心衰症状,考虑严重瓣周漏的可能,应及时通知医生对症处理^[19-20]。

1.3.6 感染集束化护理 借鉴“感染大数据平台”总结出 TAVR 患者感染预防集束化管理流程,重点内容包括:①加强对所有涉及人员感染相关知识的宣传与培训;②加强医务人员手卫生依从性;③术中无菌操作流程进行重点监督,不能忽视观摩人员;④严格落实消毒隔离措施,尤其是接台手术流程;⑤加强病原微生物标本采集与运送过程的控制;⑥建议医疗团队正确规范使用抗菌药物;⑦对 ICU 内环境卫生进行消毒管理与质量控制;⑧建议医疗团队慎重评价侵入性操作的必要性,保护危重及侵入性操作等易感患者等。围术期护理工作要点,术前鼓励患者积极治疗基础疾病,调控血糖、血压,提高自身耐受力。术中应对观摩人员数量进行限定,每次不超过 3 人,且需要进行院感培训;维持患者体温恒定,必要给予患者恒温毯;严格执行无菌操作规范,铺台时选择布类和防水单相结合的方式,保持手术台面干燥。术后妥善管理各类导管,及时评估拔除时机,减少导管相关感染的发生;监测体温变化,关注感染早期症状,若伤口有异常渗血渗液、血肿等,早期启动抗感染治疗,避免感染加重^[21-23]。

1.3.7 出院准备服务 一般于患者入院 24 h 内完成筛查,内容包括评估患者后续照护需求,结合患者和家属的意愿拟订照护计划并协助安排、向患者及主要照护者宣教相关照顾技巧和疾病知识等^[24]。由心内科、ICU、介入中心护士长对出院准备服务流程制订计划,相应科室护士落实职责。为确保制订的出院准备服务对于患者及其家属来说切实可行,应对患者的出院准备度进行核查,使用中文版出院准备度量表(RHDS)^[25],该量表包括自身状况、疾病知识、出院后应对能力、可获得的社会支持 4 个维度,22 个条目。该量表为自评求和等级量表,条目评分 0~10 分,量表总分为 4 个维度分数之和,得分越高表明患者的出院准备度越好。该量表总的 Cronbach's α 系数为 0.929。调查者为经过培训的研究生,于患者出院前 4 h 发放,填写完成后对于有空缺或遗漏者当场补全,责任护士对于患者所填内

容,评估其健康服务需求,综合影响因素实施个体化出院计划。

2 结果

2.1 患者手术护理情况

由于患者瓣膜的个体差异,15 例患者进行了瓣中瓣植入,其中 1 例术中转心外科手术,2 例出现中度或以上瓣周漏,判定为 TF-TAVR 术失败,手术总成功率为 81.0%。所有患者均落实了全流程管理。

2.2 并发症预见性护理情况

2 例患者在瓣膜球囊扩张的过程中,5 例患者在瓣膜释放的过程中,出现室颤或停搏。对于室颤患者,由于术前贴好透光型除颤电极片,及时完成了除颤过程;对于停搏患者,护士及时发现并配合医生在不污染手术区域的情况下完成胸外心脏按压,7 例患者均在心律恢复后继续完成手术。需要强调的是,即使是透光型除颤电极片,仍然在 X 线透视下有黑色线圈显示,需要避开主动脉瓣区域以避免术中影像遮挡主动脉瓣区域影响手术。ACT 监测是确保手术顺利及术中术后血栓并发症减少的重要措施之一,79 例患者术中 ACT 均控制在 250~300 s,术后无新发下肢深静脉血栓。

2.3 感染集束化管理情况

2018 年 10 月至 2019 年 3 月,开展 TF-TAVR 术的 25 例患者中有 13 例出现肺部感染。对此,借鉴“感染大数据平台”,总结出 TAVR 患者感染预防集束化管理流程,并制作成流程图,通过集束化管理流程的落实及持续质量改进,2019 年 4 月至 2021 年 9 月,开展 TF-TAVR 术的 54 例患者中有 5 例出现了肺部感染,无其他部位感染发生。

2.4 患者康复情况

通过对 TF-TAVR 患者进行全流程综合管理,64 例成功患者 EF 值由术前(44.06 ± 5.51)%增加至术后(54.67 ± 5.20)%,差异有统计学意义($t = 19.634, P < 0.001$)。出院当日六分钟步行试验距离由术前(131.39 ± 39.36)m 提升至术后(180.77 ± 29.72)m,差异有统计学意义($t = 10.898, P < 0.001$)。患者出院准备度自评总分为(161.42 ± 31.10)分,条目均分(7.33 ± 1.41)分。

3 讨论

目前市场上的大多数经导管装置都是为治疗钙

化主动脉瓣狭窄而设计的,而 PNAR 患者普遍缺乏用于瓣膜部署的钙化锚定区,增加了瓣膜迁移和瓣旁反流的风险。因此,护士需要提前知晓患者手术的难易程度,做好预案,备好补救材料及仪器等。

及时关注感染并发症发生情况并干预对于手术顺利进行非常重要。研究表明 14.71%~15.99% 的患者于 TAVR 术后感染^[26-27],本研究初期肺部感染率高于研究中报道的感染率。TAVR 术后感染率高的原因可能与高龄、心功能不全患者居多有关。同时,术中因素也需要考虑,例如手术过程相对复杂,器械相对繁多,需要同时安置临时起搏电极、导尿管、动脉血压、气管插管等,这些都加大了感染概率。另外,本研究初期感染率高的原因可能与 TF-TAVR 手术期间观摩者较多有关。对此,制定感染预防集束化管理流程,完善围术期全流程的管理,是降低感染率的重要措施。

有效落实预见性护理措施是手术成功的关键一环。在以往的研究中,心脏传导阻滞发生率并未随着技术的提高、器械的改进、团队的成熟而发生明显的改善^[28-29]。因此临时起搏器 150~180 PPM 超速起搏心脏抑制口令结束后,应注意观察患者有无恢复正常心率、心律,需要及时准备好除颤仪,配合或实施复律,建议术前贴好透 X 射线的除颤电极片,避开主动脉瓣口位置。TF-TAVR 术后临时起搏器一般留置时间较长,同时因为动脉伤口的缘故,患者需长时间卧床和制动,易发生深静脉血栓。日常巡视过程中应注意有无单肢肢体水肿,指导患者及家属预防血栓,如鼓励患者做腕部、踝泵运动或其他不影响留置部位的肢端主动运动和被动肌肉按摩等^[16,19]。

完善的出院准备服务有利于患者康复。对于新技术的开展,医务人员要以患者需求为导向,在患者入院初期及时开展评估,关注影响患者出院准备服务的因素,了解患者照护需求,是否存在术后疾病手术等因素需要延迟出院的情况,鼓励患者参与临床决策,通过多部门医疗团队人员共同合作,提供恰当的出院后续照护、随访、健康教育及咨询等服务,使患者安心出院,保证患者在照顾环境的转换中得到完整且持续性的照顾,无后顾之忧。

总之,对使用自膨胀瓣膜进行 TAVR 治疗的 PNAR 患者,应该充分掌握患者病情,关注不同的手术重点、难点问题,落实术前护理评估、强化实施并发症的预见性护理及干预、落实术后特殊并发症的护理、完善出院准备服务等全流程综合管理措施。

[参考文献]

- [1] Estes BA, Kalra A. Contemporary nursing care in transcatheter aortic valve replacement[J]. J Vasc Nurs, 2018, 36:186-188.
- [2] Carroll JD, Mack MJ, Vemulapalli S, et al. STS-ACC TVT registry of transcatheter aortic valve replacement[J]. J Am Coll Cardiol, 2020, 76:2492-2516.
- [3] Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al. 2021 ESC/EACTS guidelines for the management of valvular heart disease: developed by the task force for the management of valvular heart disease of the European society of cardiology(ESC) and the European association for Cardio-Thoracic surgery (EACTS)[J]. Rev Esp Cardiol (Engl Ed), 2022, 75:524.
- [4] Rahhab Z, El Faquir N, Tchetché D, et al. Expanding the indications for transcatheter aortic valve implantation[J]. Nat Rev Cardiol, 2020, 17:75-84.
- [5] Webb JG, Sathananthan J. Left bundle branch block and new permanent pacemaker implantation after transcatheter aortic valve replacement: are they benign? [J]. JACC Cardiovasc Interv, 2018, 11:311-313.
- [6] Martin E, Dagenais F, Voisine P, et al. Surgical aortic valve replacement outcomes in the transcatheter era[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2015, 150:1582-1588.
- [7] Liu L, Yao X, Peng Y, et al. One-year outcome after transcatheter aortic valve replacement for aortic regurgitation: a single-center study[J]. J Card Surg, 2022, 37:882-892.
- [8] Liu H, Yang Y, Wang W, et al. Transapical transcatheter aortic valve replacement for aortic regurgitation with a second-generation heart valve[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2018, 156:106-116.
- [9] 国家心血管病专家委员会微创心血管外科专业委员会. 中国经导管主动脉瓣置入术(TAVI)多学科专家共识[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2018, 34:705-712.
- [10] Guo R, Xie M, Yim WY, et al. Dose approach matter? A meta-analysis of outcomes following transfemoral versus transapical transcatheter aortic valve replacement [J]. BMC Cardiovasc Disord, 2021, 21:358.
- [11] Kaneko T, Vemulapalli S, Kohsaka S, et al. Practice patterns and outcomes of transcatheter aortic valve replacement in the United States and Japan: a report from joint data harmonization initiative of STS/ACC TVT and J-TVT[J]. J Am Heart Assoc, 2022, 11:e023848.
- [12] Chen S, Zheng F, Li M, et al. A study on correlation between preprocedural CT indexes and procedural success rate of transfemoral transcatheter aortic valve replacement with different self-expanding valves (VitaFlow or VenusA-Valve) in patients with pure native aortic regurgitation [J]. Ann Transl Med, 2022, 10:643.
- [13] Zheng HJ, Cheng YB, Yan CJ, et al. Transfemoral transcatheter aortic valve replacement for pure native aortic regurgitation: one-year outcomes of a single-center study[J]. BMC Cardiovasc Disord, 2023, 23:330.
- [14] Chen Y, Lu Z, Yao J, et al. A novel anatomic classification to guide transcatheter aortic valve replacement for pure aortic regurgitation[J]. Echocardiography, 2022, 39:1571-1580.
- [15] 朱丽, 凌华兴, 葛均波, 等. 单中心前 100 例经导管主动脉瓣置换术围手术期护理[J]. 上海医药, 2019, 40:56-61.
- [16] 朱丽, 徐冰晨, 潘文志, 等. 中国经导管主动脉瓣置换术手术方式、术中使用器械及护理现状调查分析[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2022, 29:238-244.
- [17] 中国医师协会心血管内科医师分会结构性心脏病学组. 单纯主动脉瓣反流经股动脉主动脉瓣置换中国专家共识 2023[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2023, 31:801-809.
- [18] Genereux P, Piazza N, Alu MC, et al. Valve academic research consortium 3: updated endpoint definitions for aortic valve clinical research[J]. J Am Coll Cardiol, 2021, 77:2717-2746.
- [19] Shi J, Wei L, Chen Y, et al. Transcatheter aortic valve implantation with J-Valve: 2-year outcomes from a multicenter study[J]. Ann Thorac Surg, 2021, 111:1530-1536.
- [20] Ng VG, Khalique OK, Nazif T, et al. Treatment of acute aortic insufficiency with a dedicated device [J]. JACC Case Rep, 2021, 3:645-649.
- [21] 杨力凡, 潘文志, 张晓春, 等. 单中心 100 例经导管主动脉瓣置换(TAVR)结果分析[J]. 复旦学报(医学版), 2019, 46:238-242.
- [22] 车波, 徐承义, 徐文杰, 等. 经股动脉经导管主动脉瓣置换术治疗单纯主动脉瓣反流的研究进展[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2023, 31:225-230.
- [23] 张航, 石凤梧. “瓣中瓣”技术在经导管主动脉瓣置换术中的应用[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2022, 14:1151-1152.
- [24] 孙超, 奚桓, 李峥, 等. 老年患者出院准备服务专家共识(2019 版)[J]. 中华护理杂志, 2020, 55:220-227.
- [25] Zhao H, Feng X, Yu R, et al. Validation of the Chinese version of the readiness for hospital discharge scale on patients who have undergone laryngectomy [J]. J Nurs Res, 2016, 24:321-328.
- [26] 叶润泽, 王续晶, 张超, 等. 瓣膜材质与中老年人主动脉瓣膜置换术后医院感染相关性及相关因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33:1221-1224.
- [27] 谭昆, 魏诗晴, 徐敏, 等. 心脏大血管术后患者医院感染特征及相关因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28:1216-1219.
- [28] Sawaya FJ, Deutsch MA, Seiffert M, et al. Safety and efficacy of transcatheter aortic valve replacement in the treatment of pure aortic regurgitation in native valves and failing surgical bioprostheses: results from an international registry study[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2017, 10:1048-1056.
- [29] Wernly B, Eder S, Navarese EP, et al. Transcatheter aortic valve replacement for pure aortic valve regurgitation: “on-label”“versus”“off-label” use of TAVR devices[J]. Clin Res Cardiol, 2019, 108:921-930.

(收稿日期:2024-05-30)

(本文编辑:新宇)