·论著·

经导管主动脉瓣置换术后单联抗血小板和双联抗血小板疗效比较

马伊珊，李柳，王宇，周洁，王乐，杨志瑜
（河北医科大学第一医院心内科，石家庄 050011）

摘要 **目的** 比较单联抗血小板治疗（SAPT）与双联抗血小板治疗（DAPT）对无长期抗凝指征的经导管主动脉瓣置换术（TAVR）患者出血及缺血事件的影响。**方法** 将90例TAVR后无抗凝指征患者随机分为SAPT组（46例，阿司匹林100 mg/d）和DAPT组（44例，阿司匹林100 mg/d+氯吡格雷75 mg/d，3个月后转为阿司匹林单药）。分别于术后1、3、6、12个月进行随访，检测花生四烯酸诱导的血小板最大聚集率（MARAA）和二磷酸腺苷诱导的血小板最大聚集率（MARADP），记录出血及缺血事件。**结果** SAPT组术后1个月和3个月的MARAA、MARADP，以及6月的MARAA均显著高于DAPT组（$P < 0.05$）；术后12个月SAPT组出血事件发生率显著低于DAPT组（13.0% vs. 31.8%，$P = 0.043$）。2组缺血事件发生率无统计学差异（15.2% vs. 11.4%，$P = 0.759$）。**结论** 对于无抗凝指征的TAVR患者，与DAPT相比，SAPT可显著降低1年出血风险，且不增加缺血事件发生率。TAVR后采用SAPT具有一定的安全性和有效性。

关键词 经导管主动脉瓣置换术；抗血小板治疗；出血事件
中图分类号 R542.5 **文献标志码** A **文章编号** 0258-4646（2025）07-0626-05
网络出版地址 https://link.cnki.net/urlid/21.1227.R.20250704.1634.036
DOI：10.12007/j.issn.0258-4646.2025.07.009

Comparative outcomes of single versus dual antiplatelet therapy following transcatheter aortic valve replacement

MA Yishan[1], LI Liu[1], WANG Yu[1], ZHOU Jie[1], WANG Le[1], YANG Zhiyu[1]
（Department of Cardiology, The First Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050011, China）

Abstract **Objective** To compare the effects of single antiplatelet therapy (SAPT) versus dual antiplatelet therapy (DAPT) on bleeding and ischemic events in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement (TAVR) without long-term anticoagulation indications. **Methods** This randomized controlled trial included 90 post-TAVR patients without anticoagulation indications, who were allocated to the SAPT group ($n = 46$, aspirin 100 mg/d) or DAPT group ($n = 44$, aspirin 100 mg/d + clopidogrel 75 mg/d for 3 months, followed by aspirin monotherapy). Maximum aggregation rates of platelets induced by arachidonic acid (MARAA) and adenosine diphosphate (MARADP) were measured 1, 3, 6, and 12 months postoperatively. Bleeding and ischemic events were recorded during the follow-up visits. **Results** The SAPT group exhibited significantly higher MARAA and MARADP scores at 1 and 3 months, and higher MARAA scores at 6 months compared to the DAPT group ($P < 0.05$). At the 12-month follow-up, the SAPT group had a significantly lower incidence of bleeding events compared to the DAPT group (13.0% vs. 31.8%, $P = 0.043$). No statistically significant difference was observed in ischemic events between the groups (15.2% vs. 11.4%, $P = 0.759$). **Conclusion** For TAVR patients without anticoagulation indications, SAPT significantly reduced the 1-year bleeding risk compared to DAPT, without increasing ischemic events. These findings support the safety and efficacy of SAPT after TAVR.

Keywords transcatheter aortic valve replacement; antiplatelet therapy; bleeding events

主动脉瓣狭窄（aortic stenosis，AS）严重影响患者的生存质量和生命[1-2]。经导管主动脉瓣置换术（transcatheter aortic valve replacement，TAVR）是治疗严重AS的常用方法[3]，但是TAVR后发生的缺血和出血并发症严重危及患者生命[4]。指南建议没有长期抗凝指征的患者，在TAVR后的3~6个月口服阿司匹林并加用氯吡格雷[5]。近年来，我国TAVR治疗方式逐渐增多[6]，但是目前尚无关于TAVR后抗血小板治疗策略的差异研究。本研究旨在比较没有长期抗凝指征的TAVR患者行单联抗血小板治疗（single antiplatelet therapy，SAPT）与双联抗血小板治疗（dual

基金项目：河北省医学科学研究课题计划（20242228）
作者简介：马伊珊（1999-），女，医师，硕士研究生.
通信作者：杨志瑜，E-mail：yangzhiyuhrz@163.com
收稿日期：2024-11-05
网络出版时间：2025-07-07 10:31:18

antiplatelet therapy，DAPT）的血小板聚集率、出血、血栓栓塞情况，以期为临床治疗提供依据。

1　材料与方法

1.1　研究对象

选取2020年5月至2023年10月于河北医科大学第一医院心内科行TAVR且没有长期抗凝指征的AS患者90例，患者均植入上海微创心通VitaFlow自膨式瓣膜，并进行为期1年的随访。

纳入标准[7]：（1）年龄60~85岁；（2）满足以下条件之一，超声心动图示跨主动脉瓣血流速度≥4.0 m/s，跨主动脉瓣平均压力差≥40 mmHg，主动脉瓣口面积<1.0 cm^2，有效主动脉瓣口面积指数<0.5 cm^2/m^2；（3）TAVR前冠状动脉造影无明显冠状动脉狭窄程度<70%；（4）解剖学上适合TAVR，包括瓣膜钙化程度、主动脉瓣环内径、主动脉窦内径及高度、冠状动脉开口高度、入径血管内径等；（5）纠治AS后的预期寿命>12个月。

排除标准[8]：（1）冠状动脉狭窄程度≥70%以及TAVR前3个月内植入药物洗脱冠状动脉支架或1个月内植入裸金属支架；（2）对镍钛合金、造影剂及相关成分过敏或抵抗；（3）无法接受抗凝或抗血小板治疗；（4）感染性心内膜炎活动期或其他活动性感染；（5）左心室内血栓；（6）主动脉瓣赘生物；（7）解剖形态上不适合TAVR；（8）纠治AS后的预期寿命<12个月；（9）脑梗死急性期；（10）不能配合治疗及不能签署知情同意书。本研究获得河北医科大学第一医院医学伦理委员会审查批准（伦理审批号：S00489），患者在接受TAVR前均自愿签署知情同意书。

1.2　研究方法

本研究共纳入100例患者，在TAVR前按照随机数字表法分为SAPT组和DAPT组，2组分别有4例、6例患者因TAVR转换为开放手术或不能完成随访退出研究，最终SAPT组纳入46例，DAPT组纳入44例。SAPT组患者若之前未服用阿司匹林，在TAVR前1 d给予阿司匹林300 mg负荷剂量，研究期间给予阿司匹林100 mg/d，并建议终身服用阿司匹林[9]；DAPT组患者若之前未服用阿司匹林和氯吡格雷，在TAVR前1 d给予阿司匹林300 mg和氯吡格雷300 mg负荷剂量，研究期间给予阿司匹林100 mg/d+氯吡格雷75 mg/d，持续3个月，之后继续单独服用阿司匹林100 mg/d，并建议终身服用阿司匹林。

1.3　术后随访

分别于TAVR后1、3、6和12个月进行随访，均由我院TAVR团队完成。此外，所有患者在TAVR后1、3、6和12个月检测血小板聚集率，并记录患者出血及栓塞情况、药物使用和健康状况。

1.4　观察指标

检测患者TAVR后1、3、6和12个月的血小板聚集率。记录12个月内所有出血事件，根据瓣膜学术研究联盟（valve academic research consortium，VARC）提出的TAVR相关临床终点的最新标准化共识定义的VARC-3进行分型[10]。由于VARC定义没有区分手术相关出血和非手术相关出血，因此手术相关出血被归类为出血学术研究联盟（blood academic research consortium，BARC）4型严重出血。TAVR穿刺部位出血未被归类为非手术相关出血的结局，与手术无关的出血事件记录在所有出血事件中。12个月的缺血事件包括脑梗死、心肌梗死、外周动脉栓塞和肺栓塞。

1.5　统计学分析

采用SPSS 23.0软件进行统计分析。计量资料以$\bar{x} \pm s$表示，采用t检验进行比较；计数资料以率（%）表示，采用χ^2检验或Fisher确切概率法进行比较。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　2组临床特征比较

2组临床特征比较，差异无统计学意义（均$P>0.05$），见表1。

2.2　2组血小板聚集率比较

SAPT组TAVR后1、3个月的花生四烯酸诱导的血小板最大聚集率（maximum aggregation rate of platelets induced by arachidonic acid，MARAA）、二磷酸腺苷诱导的血小板最大聚集率（maximum aggregation rate of platelets induced by adenosine diphosphate，MARADP）和术后6个月的MARAA均显著高于DAPT组，差异有统计学意义（$P<0.05$）；2组术后6个月的MARADP、术后12个月的MARAA、MARADP比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），见表2。

2.3　2组出血事件比较

随访至TAVR后12个月，SAPT组有6例（13.0%）出血，DAPT组有14例（31.8%）出血，差异有统计学意

义（$P = 0.043$）。SAPT组和DAPT组分别有2例（4.3%）和5例（11.4%）患者发生消化道出血，4例（8.7%）和7例（15.9%）发生皮肤黏膜出血，DAPT组发生2例（4.3%）脑出血，SAPT组未发生脑出血。SAPT组和DAPT组VARC-3出血分型4型的患者分别有1例（2.2%）和2例（4.5%），见表3。

表1　2组临床特征比较

Tab.1　Clinical features between the two groups

Clinical features	SAPT group ($n = 46$)	DAPT group ($n = 44$)	t/χ^2	P
Age (year)	73.3 ± 6.2	72.5 ± 6.4	0.602	0.548
Female [n (%)]	23 (50.0)	21 (47.7)	0.046	0.829
BMI (kg/m^2)	25.0 ± 4.7	25.1 ± 4.6	0.102	0.919
STS score	6.4 ± 1.5	6.2 ± 1.3	0.179	0.858
Two-lobe aortic valve [n (%)]	9 (19.5)	10 (22.7)	0.135	0.713
Diabetes [n (%)]	7 (15.2)	6 (13.6)	0.045	0.831
Hypertension [n (%)]	10 (21.7)	11 (25.0)	0.133	0.714
Smoking [n (%)]	9 (19.5)	9 (20.4)	0.011	0.916
Family history of cardio-cerebrovascular disease [n (%)]	10 (21.7)	11 (25.0)	0.133	0.714
FEV1 (%)	82.7 ± 6.3	81.2 ± 7.8	1.013	0.313
Aortic valve systolic cross-valve pressure difference (mmHg)	84.5 ± 25.1	85.6 ± 28.7	0.193	0.846
Mean intervalve pressure difference of the aortic valve (mmHg)	51.7 ± 10.1	52.4 ± 8.7	0.351	0.726
Maximum cross-valve flow rate of the aortic valve (cm/s)	459.3 ± 63.4	462.1 ± 57.7	0.218	0.827
LVEF (%)	53.2 ± 13.7	54.1 ± 12.9	0.320	0.749
LVEDD (mm)	45.5 ± 12.7	44.9 ± 10.2	0.246	0.805
BNP (pg/mL)	258.7 ± 142.6	264.5 ± 127.3	0.203	0.839
ALT (U/L)	43.6 ± 7.2	42.5 ± 6.8	0.744	0.458
AST (U/L)	42.1 ± 12.7	43.7 ± 7.5	0.723	0.471
sCr (μmol/L)	85.2 ± 11.6	83.4 ± 16.7	0.596	0.552

BMI, body mass index; STS, society of thoracic surgeons risk; FEV1, force the expiratory volume in the first second; LVEF, left ventricular ejection fraction; LVEDD, left ventricular end-diastolic diameter; BNP, B-type natriuretic peptid; ALT, alanine transaminase; AST, aspartate transaminase; sCr, serum creatinine.

表2　2组血小板聚集率比较（$\bar{x} \pm s$，%）

Tab.2　Comparison of platelet aggregation rates between the two groups ($\bar{x} \pm s$, %)

Platelet aggregation profiles	SAPT group ($n = 46$)	DAPT group ($n = 44$)	t	P
1 month after TAVR				
MARAA	36.72 ± 2.68	22.13 ± 2.18[1)]	28.252	<0.001
MARADP	38.57 ± 5.42	31.07 ± 6.07[1)]	6.189	<0.001
3 months after TAVR				
MARAA	35.27 ± 2.61	23.31 ± 3.05[1)]	20.016	<0.001
MARADP	37.25 ± 4.29	29.82 ± 3.97[1)]	8.517	<0.001
6 months after TAVR				
MARAA	36.81 ± 3.34	34.68 ± 2.46[1)]	3.432	0.001
MARADP	36.85 ± 4.52	36.23 ± 3.84	0.699	0.485
12 months after TAVR				
MARAA	36.48 ± 2.86	36.28 ± 3.25	0.310	0.757
MARADP	36.92 ± 3.61	36.23 ± 2.98	0.443	0.658

MARAA, maximum aggregation rate of platelets induced by arachidonic acid; MARADP, maximum aggregation rate of platelets induced by adenosine diphosphate. 1) $P < 0.05$ vs. SAPT group.

表3　2组出血事件比较[*n* (%)]

Tab.3　Comparison of bleeding events between the two groups [*n* (%)]

Bleeding event	SAPT group (*n* = 46)	DAPT group (*n* = 44)	χ^2	*P*
Total bleeding event	6 (13.0)	14 (31.8)	4.586	0.043
VARC-3 bleeding parting				
Type 1	1 (2.2)	5 (11.4)	3.052	0.107
Type 2	2 (4.3)	3 (6.8)	0.262	0.673
Type 3	2 (4.3)	4 (9.1)	0.813	0.429
Type 4	1 (2.2)	2 (4.5)	0.393	0.612

2.4　2组缺血事件比较

SAPT组和DAPT组分别有7例患者(15.2%)和DAPT组5例患者(11.4%)发生缺血事件(P = 0.759)。其中SAPT组发生3例(6.5%)脑梗死,DAPT组发生2例(4.5%)脑梗死;SAPT组发生2例(4.3%)心肌梗死,DAPT组发生1例(2.3%)心肌梗死;SAPT组发生了1例肺栓塞。2组12个月内的缺血事件比较差异无统计学意义,见表4。

表4　2组缺血事件比较 [*n* (%)]

Tab.4　Comparison of ischemic events between the two groups [*n* (%)]

Ischemic event	SAPT group (*n* = 46)	DAPT group (*n* = 44)	χ^2	*P*
Total ischemic event	7 (15.2)	5 (11.4)	0.289	0.759
Cerebral infarction	3 (6.5)	2 (4.5)	0.167	1.000
Myocardial infarction	2 (4.3)	1 (2.3)	0.301	1.000
Peripheral artery embolism	1 (2.2)	2 (4.5)	0.393	0.612
Pulmonary embolism	1 (2.2)	0 (0)	0.967	1.000

2.5　logistic回归分析

以抗血小板策略作为因变量,以患者的临床特征、术后不良事件为自变量,进行logistic回归分析,结果显示,抗血小板策略仅与总出血事件显著相关(OR = 3.972, 95%CI: 1.213~13.003, P = 0.023)。总缺血事件、年龄、性别、体重指数(body mass index, BMI)、美国胸外科医师协会手术风险(society of thoracic surgeons risk, STS)评分、二叶式主动脉瓣、糖尿病、高血压、吸烟、心脑血管病家族史、主动脉瓣收缩期跨瓣压差、主动脉瓣最大跨瓣流速、左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、左心室舒张末内径(left ventricular end-diastolic diameter, LVEDD)、B型钠尿肽(B-type natriuretic peptid, BNP)、血肌酐(serum creatinine, sCr)与抗血小板策略均不相关(均P > 0.05),见表5。

3　讨论

出血是TAVR后抗血小板治疗的主要并发症之一,严重的缺血和出血并发症可危及生命[11],TAVR患者抗血栓和抗血小板治疗方案的证据缺乏,导致这些药物在临床实践中的使用存在异质性[12]。指南建议在TAVR后的3~6个月内,对于没有长期使用抗凝指征的患者除阿司匹林外还应给予氯吡格雷[5]。在瓣膜内皮化完成之前,使用1种以上药物的临时强化抗血小板方案被认为可以减轻血栓栓塞风险。主动脉瓣支架的内皮化大约需要3个月,在此期间发生脑梗死的风险很高[13],3个月后这些患者的脑梗死发病率才能逐渐恢复[14],在此期间,强化抗血小板治疗是有必要的,但是强化抗血小板治疗会增加出血风险。有研究[15]表明,TAVR后1年发生严重或危及生命的出血的患者高达15%,这种高出血风险可能与老年AS患者的人群特征有关。本研究结果显示,出血事件与是否加用氯吡格雷口服3个月抗血小板治疗相关,主动脉瓣收缩期跨瓣压差、主动脉瓣最大跨瓣流速、LVEF、LVEDD等因素与抗血小板策略均不相关。

表5　logistic回归分析结果

Tab.5　Logistic regression analysis results

Variable	*OR*	95%*CI*		*P*
		Lower limit	Upper limit	
All bleeding	3.972	1.213	13.003	0.023
All ischemic	0.568	0.140	2.304	0.428
Age	0.981	0.905	1.063	0.643
Sex	0.805	0.319	2.033	0.646
BMI	0.973	0.876	1.079	0.602
STS score	0.936	0.642	1.366	0.733
Two-lobe aortic valve	1.633	0.454	5.872	0.452
Diabetes	0.749	0.182	3.077	0.688
Hypertension	0.901	0.293	2.776	0.856
Smoking	1.206	0.364	3.994	0.759
Family history of cardio-cerebrovascular disease	1.131	0.366	3.496	0.830
Aortic valve systolic cross-valve pressure difference	1.005	0.987	1.025	0.573
Maximum cross-valve flow rate of the aortic valve	1.000	0.993	1.008	0.927
LVEF	1.003	0.967	1.040	0.883
LVEDD	0.998	0.958	1.039	0.910
BNP	1.000	0.997	1.004	0.962
sCr	0.989	0.956	1.023	0.522

本研究探讨了在没有长期抗凝指征的TAVR后患者中，SAPT与DAPT治疗的效果比较。结果显示，SAPT组TAVR后1、3个月的MARAA、MARADP和术后6个月的MARAA均显著高于DAPT组，SAPT组较DAPT组血小板聚集率更高，血小板聚集功能更高，出血倾向更低。与DAPT组患者相比，SAPT组患者12个月内所有出血事件的发生率更低。2组严重出血（定义为BARC 4型）的发生率均较低，分别为1例（2.2%）和2例（4.5%）。在缺血事件（包括脑梗死、心肌梗死、外周动脉栓塞、肺栓塞）的综合发生率方面，SAPT的效果并未优于DAPT。

本研究具有一定局限性。首先，研究为非盲试验，由心脏中心团队全程管理，患者和主治医师均明确具体治疗方案；其次，由于VARC定义不区分手术相关出血和非手术相关出血，本研究采用BARC 4型手术相关出血定义，但该标准不一定适用于TAVR人群。由于大多数穿刺部位出血不符合BARC 4型标准，因此这些事件被认为是与手术无关的出血并单独计算。

综上所述，在没有长期抗凝指征的TAVR后患者中，SAPT组在1、3、6个月时的血小板聚集率更高，12个月内总出血事件的发生率较DAPT组更低，2组缺血事件无统计学差异。本研究为单中心数据，样本量偏少，随访时间短，未来仍需多中心、大样本、长期的随访进一步验证。

参考文献：

[1] 张帅，陆文远，唐汉玮，等. 中国合并心力衰竭的老年心脏瓣膜病患者的临床特征与外科治疗现状[J]. 中国循环杂志，2023，38（5）：520-525. DOI：10.3969/j.issn.1000-3614.2023.05.006.

[2] 任春琦，孔羽，伏圣高，等. 中青年钙化性主动脉瓣疾病的特征及危险因素分析[J]. 首都医科大学学报，2022，43（2）：187-191. DOI：10.3969/j.issn.1006-7795.2022.02.004.

[3] 李柳，郑庆厚，王乐，等. 经导管主动脉瓣置换术治疗主动脉瓣重度狭窄的疗效评价[J]. 中国医科大学学报，2024，53（11）：989-993. DOI：10.12007/j.issn.0258-4646.2024.11.006.

[4] 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. DOI：10.1093/eurheartj/ehab395.

[5] NISHIMURA RA，OTTO CM，BONOW RO，et al. 2017 AHA/ACC focused update of the 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease：a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on clinical practice guidelines[J]. Circulation，2017，135（25）：e1159-e1195. DOI：10.1161/CIR.0000000000000503.

[6] 邢利菲，韩宇，刘煜昊，等. 自膨式Venus-A瓣膜和VitaFlow瓣膜治疗重度主动脉瓣狭窄的临床效果[J]. 介入放射学杂志，2022，31（8）：756-760. DOI：10.3969/j.issn.1008-794X.2022.08.004.

[7] 中国医师协会心血管内科医师分会结构性心脏病学组，亚太结

（下转第637页）

3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.04.010.
[12] BALIK M,KOLNIKOVA I,MALY M,et al. Propafenone for supraventricular arrhythmias in septic shock compared with amiodarone and metoprolol[J]. J Crit Care,2017,41:16-23. DOI:10.1016/j.jcrc.2017.04.027.
[13] GANDHI S,LITT D,NARULA N. New-onset atrial fibrillation in sepsis is associated with increased morbidity and mortality[J]. Neth Heart J,2015,23(2):82-88. DOI:10.1007/s12471-014-0641-x.
[14] 周业庭,童道明,王少丹,等. ICU老年与非老年危重患者死亡风险比较:一项连续3年的回顾性队列研究[J]. 中华危重病急救医学,2017,29(5):448-452. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.05.012.
[15] LIU WC,LIN WY,LIN CS,et al. Prognostic impact of restored sinus rhythm in patients with sepsis and new-onset atrial fibrillation[J]. Crit Care,2016,20(1):373. DOI:10.1186/s13054-016-1548-2.
[16] GEORGESCU AM,BANESCU C,AZAMFIREI R,et al. Evaluation of TNF-α genetic polymorphisms as predictors for sepsis susceptibility and progression[J]. BMC Infect Dis,2020,20(1):1-11. DOI:10.1186/s12879-020-4910-6.
[17] CHEN WR,LIU HB,SHA Y,et al. Effects of statin on arrhythmia and heart rate variability in healthy persons with 48-hour sleep deprivation[J]. J Am Heart Assoc,2016,5(11):e003833. DOI:10.1161/JAHA.116.003833.
[18] ZHANG GZ,WANG JY,ZHAO ZR,et al. Regulated necrosis,a proinflammatory cell death,potentially counteracts pathogenic infections[J]. Cell Death Dis,2022,13(7):637. DOI:10.1038/s41419-022-05066-3.
[19] MUHAMMET RS,AHMET Ö,ALI HK,et al. The use of systemic immune-inflammation index to predict new onset atrial fibrillation in the context of acute coronary syndrome[J]. Kardiologiia,2022,62(8):59-64. DOI:10.18087/cardio.2022.8.n1986.
[20] 周姝冶,谢美丽,王智昊. 炎症与心房颤动相关性研究进展[J]. 国际老年医学杂志,2022,43(6):742-746. DOI:10.3969/j.issn.1674-7593.2022.06.022.
[21] 夏嘉鼎,苏震,郑辉宇,等. 脓毒症性心脏功能障碍患者肌钙蛋白Ⅰ表达水平的变化及预后评估价值[J]. 中国医科大学学报,2017,46(11):1001-1004. DOI:10.12007/j.issn.0258-4646.2017.11.009.
[22] 呼邦传,王宇佳,葛伟东,等. 脓毒症休克患者左心室舒张功能不全相关因素分析及其预后影响[J/OL]. 中华危重症医学杂志(电子版),2017,10(2):92-97. DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-6880.2017.02.005.
[23] XIA JD,HUA LW,KANG DW,et al. Association between higher cardiac troponin levels and the development of left ventricular diastolic dysfunction in patients with sepsis and diabetes mellitus[J]. Int J Cardiovasc Imag 2024,40(1):27-34. DOI:10.1007/s10554-023-02963-2.

（编辑　武玉欣）

（上接第630页）

构性心脏病俱乐部. 中国经导管主动脉瓣置换术临床路径专家共识(2024版)[J]. 中国胸心血管外科临床杂志,2024,31(12):1713-1727. DOI:10.3969/j.issn.1000-3614.2024.11.001.
[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.经导管主动脉瓣置换术中国专家共识(2020更新版)[J]. 2020,28(6):301-309. DOI:10.3969/j.issn.1004-8812.2020.06.001.
[9] BAUMGARTNER H,FALK V,BAX JJ,et al. 2017 ESC/EACTS guidelines for the management of valvular heart disease[J]. Eur Heart J,2017,38(36):2739-2791. DOI:10.1093/eurheartj/ehx391.
[10] 李世英,柳景华. 欧美出血学术研究会(BARC)关于出血的统一定义[J]. 中国介入心脏病学杂志,2012,20(4):231-234. DOI:10.3969/j.issn.1004-8812.2012.04.015.
[11] KOBARI Y,INOHARA T,HAYASHIDA K,et al. Antithrombotic therapy after transcatheter aortic valve replacement[J]. Cardiovasc Interv Ther,2023,38(1):9-17. DOI:10.1007/s12928-022-00893-9.
[12] PETRONIO AS,CAPRANZANO P,BARBATO E,et al. Current status of transcatheter valve therapy in Europe:results from an EAPCI survey[J]. EuroIntervention,2016,12(7):890-895. DOI:10.4244/EIJY16M06_01.
[13] NIJENHUIS VJ,STELLA PR,BAAN J,et al. Antithrombotic therapy in patients undergoing TAVI:an overview of Dutch hospitals[J]. Neth Heart J,2014,22(2):64-69. DOI:10.1007/s12471-013-0496-6.
[14] DE BACKER O,BUTT JH,WONG YH,et al. Early and late risk of ischemic stroke after TAVR as compared to a nationwide background population[J]. Clin Res Cardiol,2020,109(7):791-801. DOI:10.1007/s00392-019-01565-0.
[15] MANGIERI A,MONTALTO C,POLETTI E,et al. Thrombotic versus bleeding risk after transcatheter aortic valve replacement:jacc review topic of the week[J]. J Am Coll Cardiol,2019,74(16):2088-2101. DOI:10.1016/j.jacc.2019.08.1032.

（编辑　于　溪）