

经导管主动脉瓣置换术降低主动脉瓣狭窄患者严重室性心律失常发生率^{*}

王丽娟^{1,2} 汪敏^{1*} 徐承义¹ 苏晞¹ 宋丹¹ 郭卉¹ 张龙岩¹ 何亚峰¹, 湖北武汉 430081

¹ 武汉亚洲心脏病医院心内科

² 武汉科技大学医学院

摘要 目的:评估主动脉瓣狭窄(AS)患者经导管主动脉瓣置换(TAVR)术前及术后室性心律失常(VAs)发生率。方法:连续收集自2018年1月1日-2019年12月31日在武汉亚洲心脏病医院接受TAVR治疗的症状性重度AS患者81例,排除TAVR术前存在永久起搏器植入病史、术后因并发症植入永久起搏器、术后30 d内死亡、术前无24 h Holter检查结果及失访的患者共14例,最终67例患者纳入分析。TAVR术前及术后1个月行24 h Holter观察VAs的发生情况。VAs分类依据改良的Lown分级系统。结果:TAVR术前VAs Lown分级为1~2级40例(59.7%),3~4级23例(34.3%)。TAVR术后1个月,VAs 1~2级人群占比升高,但差异无统计学意义($P>0.05$)。3~4级人群比例显著降低($P<0.05$)。其中,室性心动过速(VT)的发生率从11.9%下降至7.5%,但差异无统计学意义($P>0.05$)。结论:VAs常见于AS人群中,TAVR术后1个月严重VAs(改良Lown分级3~4级)的患者比例显著降低,可能与瓣膜置换术后左心室功能改善有关。

关键词 主动脉瓣狭窄; 经导管主动脉瓣置换术; 室性心律失常

中图分类号 R541.7 文献标识码 A DOI 10.11768/nkjwzzzz20210307

Transcatheter aortic valve replacement reduces the incidence of severe ventricular arrhythmia in patients with aortic valve stenosis WANG Li-juan^{1,2}, WANG Min^{1*}, XU Cheng-yi¹, SU Xi¹, SONG Dan¹, GUO Hui¹, ZHANG Long-yan¹, HE Ya-feng¹. ¹ Department of Cardiology, Wuhan Asia Heart Hospital, Wuhan 430081, China; ² Department of Cardiology, Wuhan Asia Heart Hospital

Corresponding author: WANG Min, E-mail: tjxiaoxu@163.com

Abstract Objective: To evaluate the incidence of ventricular arrhythmias (VAs) before and after transcatheter aortic valve replacement (TAVR) in patients with aortic valve stenosis (AS). Methods: A total of 81 patients with symptomatic severe AS who received TAVR treatment in Wuhan Asia Heart Hospital from January 1, 2018 to December 31, 2019 were continuously collected, and those 14 patients with the history of permanent pacemaker implantation before TAVR, with a permanent pacemaker implantation due to complications after TAVR, death within 30 days after surgery, had no 24-h Holter examination results before surgery, and lost to follow-up were excluded. Finally, 67 patients were included in the analysis. Before TAVR and 1 month after operation, 24-h Holter was performed to observe the occurrence of VAs. The classification of VAs was based on a modified Lown grading system. Results: The VAs Lown classification before TAVR was grade 1 to 2 in 40 cases (59.7%), and grade 3 to 4 in 23 cases (34.3%). One month after TAVR, the proportion of VAs 1 to 2 population increased, but the difference was not statistically significant ($P>0.05$). The proportion of people in grades 3 to 4 was significantly reduced ($P<0.05$). Among them, the incidence of ventricular tachycardia (VT) decreased from 11.9% to 7.5%, but the difference was not statistically significant ($P>0.05$). Conclusion: VAs are common in the AS population. The proportion of patients with severe VAs (modified Lown grade 3 to 4) 1 month after TAVR is significantly reduced, which may be related to the improvement of left ventricular function after valve replacement.

Key words Aortic valve stenosis; Transcatheter aortic valve replacement; Ventricular arrhythmia

恶性室性心律失常(ventricular arrhythmias, VAs)常见于主动脉瓣狭窄(aortic stenosis, AS)患者^[1,2]。而在外科主动脉瓣置换手术(surgical aortic valve replacement, SAVR)禁忌或风险高危的症状性

重度AS人群中,猝死的发生率高达34%^[3],推测恶性VAs是引起猝死的重要原因。对于症状性重度AS患者,推荐经导管主动脉瓣置换术(transcatheter aortic valve replacement, TAVR)^[4]。尽管TAVR能

* 基金项目:武汉市卫生健康委员会青年项目(重点项目)(No:WX19Q13)

* 通信作者:汪敏, E-mail: tjxiaoxu@163.com, 湖北省武汉市江汉区京汉大道753号

改善这类患者的临床结果,但是围术期猝死的发生率仍有 17%^[5,6]。目前国内文献中尚无 TAVR 术后 VAs 的变异性及其在严重不良事件中潜在作用的报道。本研究回顾性分析,重度 AS 患者 TAVR 术前、术后 VAs 及其严重性与发生率。

资料与方法

一般资料 连续收集自 2018 年 1 月 1 日-2019 年 12 月 31 日在武汉亚洲心脏病医院接受 TAVR 治疗的 81 例,所有患者均置入自膨胀主动脉瓣膜,包括 Venus A(杭州启明医疗器械公司)、Vitaflow(上海微创医疗器械公司)。

纳入与排除标准 纳入标准:老年退行性钙化性重度 AS;有 AS 导致的临床症状(分期 D 期)或心功能减低;外科手术禁忌或手术中高危;具备 TAVR 解剖适应证^[4];预期寿命 > 1 年。排除标准:TAVR 术前因其他病因植入永久起搏器;术后因缓慢型心律失常植入永久起搏器;术后 30 d 内全因死亡;缺失基线(TAVR 术前)与 1 个月随访 24 h Holter 结果及失访。本研究经武汉亚洲心脏病医院伦理委员会批准,患者或家属知情并签署同意书。

方法 围术期管理,TAVR 技术要点包括:所有患者均在全身麻醉状态下进行;经股动脉路径为主要路径,不适合股动脉路径的患者选择经颈动脉路径;术中经颈静脉路径植入临时起搏器,球囊扩张前快速起搏(180 次/min),术后保留临时起搏器 24 h;瓣膜选择基于“杭州经验”^[7];瓣膜释放深度 4~6 mm;瓣膜完全释放后复查主动脉根部造影,同时经食管心脏超声评估瓣膜植入效果。

TAVR 术前及术后 1 个月行 24 h Holter 评估 VAs 的发生情况。VAs 分类依据改良的 Lown 分级系统^[8],具体分类如下:0 级,无室性期前收缩(pre-mature ventricular contractions, PVCs);1 级,偶发性和孤立性 PVCs,监测期间按小时划分区间,所有区间发作频率均 < 30 次/h;2 级,孤立性和频繁性 PVCs,任何监测区间发作频率均 > 30 次/min;3 级,多源性 PVCs;4a 级,有成对的 PVCs;4b 级,室性心动过速(ventricular tachycardia, VT)定义为连续 3 个或 3 个以上的 PVCs,频率 > 100 次/min。改良的 Lown 分级 3 级和 4 级(4a 和 4b)的 VAs 定义为严重 VAs。

统计学分析 采用 SPSS 19.0 统计学软件,计数资料用百分数(%)表示,组间差异使用卡方检验,正态分布计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示,组间差异用 t 检验。非正态分布计量资料用中位数(25 分位, 75

分位)[$M(Q25, Q75)$]表示,组间差异使用秩和检验。单变量分析中所有显著的变量($P < 0.20$)和被认为具有临床重要性的变量进行 Cox 多变量分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

基线变量资料 14 例患者符合排除标准未被纳入分析,具体为:TAVR 术前因其他病因植入永久起搏器(1 例),术后因缓慢型心律失常植入永久起搏器(7 例);术后 30 d 内全因死亡(2 例);缺失基线(TAVR 术前)与 1 个月随访 24 h Holter 结果(3 例)及失访(1 例)。

最终 67 例患者符合研究标准被纳入分析。患者平均年龄(76.1 ± 7.8)岁,男性占 62.7%。美国胸外科医师协会心脏手术风险(American association of thoracic surgeons risk assessment system for cardiac surgery, STS)评分为中危[(4.62 ± 2.26)%]。TAVR 术前 13.4% 的患者是房颤心律。经胸心脏超声评估,左心室扩大[(56.4 ± 11.7)mm],左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)降低[(41.2 ± 7.9)%]。N 末端 B 型利钠肽原(N-terminal B-type natriuretic peptide, NT-proBNP)显著升高($3\ 856$ pg/mL)正常参考值为 0~125 pg/mL,26.9% 的患者长期服用 β 受体阻滞剂,无患者服用其他抗心律失常药物。所有患者均植入自膨胀主动脉瓣膜。主动脉瓣环测量是通过选择收缩期 30%~40% 时相行多排螺旋 CT 检查,再通过专业软件分析获得;动脉粥样硬化性心血管疾病(atherosclerotic cardiovascular disease, ASCVD)定义为急性冠脉综合征、心肌梗死病史、稳定型心绞痛、冠状动脉血管重建术、动脉粥样硬化源性的卒中或短暂性脑缺血发作、外周动脉疾病或血管重建术^[9],见表 1。

TAVR 对 VAs 的发生率与严重性的影响 与术前比较,TAVR 术后 1 个月 VAs 0 级患者比例显著升高,而 3~4 级 VAs 比例显著降低(P 均 < 0.05)。术后 1~2 级 VAs 比例增加,但差异无统计学意义($P > 0.05$),其增加的原因主要考虑是因更多的严重 VAs 转为 1~2 级 VAs。其中,VT 的发生率从 11.9% 下降至 7.5%,但差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

TAVR 术后 1 个月随访,舒张期左心室内径较基线缩小,但差异无统计学意义。LVEF 较基线明显提高[(47.7 ± 6.1)% vs (41.2 ± 7.9)%, $t = 2.084$, $P = 0.041$], NT-proBNP 较基线显著下降($1\ 022$ pg/mL vs $3\ 856$ pg/mL, $t = 4.089$, $P < 0.01$)。

表 1 TAVR 患者基线变量资料

基线项目	数值(<i>n</i> = 67)
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	76.1 $\pm$ 7.8
男性[例(%)]	42(62.7)
STS 评分(% , $\bar{x} \pm s$)	4.62 $\pm$ 2.26
吸烟[例(%)]	38(56.7)
高血压病[例(%)]	51(76.1)
血脂异常[例(%)]	22(32.8)
2 型糖尿病[例(%)]	21(31.3)
ASCVD[例(%)]	59(88.1)
COPD[例(%)]	11(16.4)
肾功能异常[例(%)]	17(25.4)
SAVR 病史[例(%)]	3(4.5)
心房颤动[例(%)]	9(13.4)
NT-proBNP [M(Q25, Q75), pg/mL]	3856 [779, 26474]
LVEF(% , $\bar{x} \pm s$)	41.2 $\pm$ 7.9
AVA(cm ² , $\bar{x} \pm s$)	0.72 $\pm$ 0.26
平均跨瓣压差(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	54.6 $\pm$ 9.6
主动脉瓣环(mm, $\bar{x} \pm s$)	22.9 $\pm$ 2.7
临床用药[例(%)]	
β 受体阻滞剂	18(26.9)
ACEI/ARB/ARNI	31(46.3)
螺内酯	13(19.4)
Venus A 瓣膜[例(%)]	58(86.6)
Vitaflow 瓣膜[例(%)]	9(13.4)

注:COPD:慢性阻塞性肺病;AVA:主动脉瓣瓣口面积;ACEI/ARB/ARNI:血管紧张素转换酶抑制剂/血管紧张素Ⅱ受体阻滞剂/血管紧张素受体脑啡肽酶抑制剂

表 2 TAVR 对 VAs 发生率与严重性的影响[例(%)]

等级	TAVR 术前	TAVR 术后 1 个月	χ^2 值	<i>P</i> 值
0 级	4(6.3)	12(17.9)	4.542	0.033
1 ~ 2 级	40(59.7)	43(64.2)	0.285	0.594
3 ~ 4 级	23(34.3)	12(17.9)	4.679	0.031
4b 级	8(11.9)	5(7.5)	0.767	0.381

注:VAs 根据改良 Lown 分级标准分为 0 ~ 4 级,其中 4 级进一步划分为 4a 和 4b

TAVR 术后 1 个月 VAs 改善与非改善患者基线变量对比分析 为了能够确定作为预测 TAVR 术后 VAs 改善的基线变量,本项研究将患者分为第 1、2 组。第 1 组定义为 TAVR 术后 1 个月 VAs 改良 Lown 分级改善 ≥ 1 级;第 2 组定义为 VAs 出现恶化或未出现低级别变化。对 2 组患者术前参数进行单变量分析。第 1 组入选的患者表现为基线以窦性心律为主(房颤比例低),NT-proBNP 水平相对较高,Lown 分级 > 2 级比例高。其中 2 组患者 VAs 3 ~ 4 级($P = 0.042$),可能是因为 TAVR 对心律失常的

影响,主要是改善严重室性心律失常,如室速,连跳等,轻中度的室性心律失常改善不显著,同时受制于样本量少。TAVR 术后左束支传导阻滞与本分析无相关性,见表 3。

Cox 多变量分析 单变量分析中 $P < 0.20$ 的所有变量,即男性、窦性心律、NT-proBNP $> 5\,000$ pg/mL、平均跨瓣压差 > 50 mmHg、VAs 3 ~ 4 级。多变量回归分析发现,Lown 分级 > 2 级是 TAVR 术后 1 个月 VAs 发生率和严重程度降低的唯一独立预测指标,见表 4。

讨 论

Donatella 等^[10]报道,TAVR 术前基线 VAs 的发生率为 83.6%,TAVR 术前严重 VAs(Lown 分级 > 2 级)事件发生率 48.6%,术后 1 个月下降至 34.2%,1 年时进一步降低至 14.6%,与基线比较差异有统计学意义(P 均 < 0.05)。国内 TAVR 起步较晚,目前尚无类似的文献报道。本项研究结果显示,94% 的症状性重度 AS 患者在 TAVR 术前存在不同程度的 VAs。TAVR 能够改善基线 VAs 的发生率与严重程度,VAs 的改善主要取决于严重 VAs 事件发生率的下降,本研究观察到严重 VAs 事件在 TAVR 术后 1 个月由 34.3% 降低至 17.9% (P 均 < 0.05)。

VAs 与 AS 之间的关系已被既往的研究所证实^[1,2,11,12]。VAs 发生的频率和严重性主要与收缩期心室超负荷及收缩功能减退相关,VAs 的风险也与左心室肥厚有关^[13]。Framingham 心脏研究显示,高血压合并左心室肥厚的患者发生心血管早搏和猝死的风险增加^[14]。以往的研究主要基于对 SAVR 术前及术后心律失常变异性的观察,VAs 的发生率及严重性与左心室功能之间确实存在密切的关系。SAVR 术后长期随访过程中,可观察到 PVCs 逐步减少,这可用左心室的收缩和非收缩成分的重塑过程来解释,而早期重塑主要原因是肌纤维直径的减少^[2,15]。

本项研究中,TAVR 术后 1 个月 Lown 分级 1 ~ 2 级的 VAs 患者 PVCs 的记录有所增加,但这些数据与基线变量和 TAVR 手术无关。主要考虑有 2 点:①1 ~ 2 级 VAs 向 0 级 VAs 转化发生率低;②更多严重的 VAs 患者在 TAVR 术后 VAs 分级降低至该级别(Lown 分级 1 ~ 2 级)内。Eckart 等^[16]对部分瓣膜置换术后出现 VT 的患者进行电生理研究,并提出瓣膜矫正手术后持续存在的 VAs 可能发生机制,包括疤痕折返、束支折返或局灶性机制。疤痕通常位于瓣膜环附近,但并非总是如此,此类疤痕折

表 3 TAVR 术后 1 个月 VAs 改善与非改善患者基线变量对比分析

基线变量	第 1 组(<i>n</i> = 31)	第 2 组(<i>n</i> = 36)	χ^2/t 值	<i>P</i> 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	75.4 $\pm$ 7.3	76.9 $\pm$ 6.7	0.338	0.737
男性[例(%)]	17(54.8)	25(69.4)	1.519	0.218
STS 评分(% , $\bar{x} \pm s$)	4.23 $\pm$ 2.13	4.92 $\pm$ 1.99	0.437	0.667
吸烟[例(%)]	17(54.8)	21(58.3)	0.083	0.773
2 型糖尿病[例(%)]	11(35.5)	10(27.8)	0.460	0.458
ASCVD[例(%)]	24(77.4)	31(83.3)	0.856	0.355
SAVR 病史[例(%)]	2(6.5)	1(2.8)	0.526	0.468
窦性心律[例(%)]	29(93.5)	29(80.6)	2.418	0.120
NT-proBNP[M(Q25, Q75) ,pg/mL]	4179[883, 29143]	3349[675, 24420]	1.487	0.146
LVEF(% , $\bar{x} \pm s$)	39.5 $\pm$ 6.7	43.7 $\pm$ 5.8	0.992	0.328
平均跨瓣压差(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	59.1 $\pm$ 8.3	50.5 $\pm$ 7.8	1.224	0.229
VAs 3 ~ 4 级[例(%)]	18(58.1)	12(33.3)	4.120	0.042
Venus A 瓣膜[例(%)]	26(83.9)	32(88.9)	0.361	0.548
Vitaflow 瓣膜[例(%)]	5(16.1)	4(11.1)	0.361	0.548
术后新发左束支阻滞[例(%)]	6(19.4)	9(25.0)	0.305	0.580

表 4 Cox 多变量分析

基线变量	HR(95% CI)	<i>P</i> 值
男性	1.24(0.87 ~ 2.18)	0.319
窦性心律	1.88(0.92 ~ 5.74)	0.228
NT-proBNP > 5 000 pg/mL	2.14(1.37 ~ 3.36)	0.107
平均跨瓣压差 > 50 mmHg	1.96(0.91 ~ 3.42)	0.174
Lown 分级 > 2 级	4.18(2.12 ~ 8.47)	0.018

返的 VT 患者射频消融治疗的成功率较高。目前对于 TAVR 术后 VAs 尤其是新发 VT 发病机制的探讨仅限于 2 篇个案分析。第 1 例患者在 TAVR 术后第 8 天出现晕厥症状,心电图示 VT,起源于左室流出道。分析原因可能是瓣膜假体对心肌的局部刺激,予“胺碘酮”抗心律失常及植入式心律转复除颤器治疗,未再发作 VT^[17]。第 2 例患者在 TAVR 术后 10 余天出现心悸症状,心电图示 VT,起源于主动脉-二尖瓣结合部。分析原因可能是瓣膜假体置入引起“局部组织损伤和水肿”,予药物保守治疗(增加 β 受体阻滞剂剂量)后症状缓解,未再发作 VT^[18]。

此外,本项研究显示,TAVR 术后早期即表现出严重 VAs 事件降低,与瓣膜矫正随后收缩期心室负荷降低及左室重塑直接相关。术前窦性心律、心功能不全(基线 LVEF 下降,血浆 NT-proBNP 水平明显升高)、Lown 分级 > 2 级的患者在 TAVR 术后 VAs 改善的可能性高,但仅有基线 Lown 分级 > 2 级是 TAVR 术后 1 个月 VAs 发生率和严重程度降低的独

立预测指标。

该研究有同时存在局限性,包括:本项研究是在高度选择的人群中进行的回顾性分析,本量小;研究人群排除了在此期间死亡的患者,TAVR 术前与术后植入永久起搏器的患者及未能完成随访的患者;24 h Holter 监测的持续时间可能不足以检测心律失常负担的变化,现在可以使用更长程的动态心电记录仪;Lown 分类法与患有或不患有 VAs 的患者不良预后没有密切相关,选择该分类工具的目的在于可对 VAs 进行简单且广泛接受的描述和定量分析。同时,我们需要设计更合理,样本量更大的研究以进一步探查 TAVR 对 AS 人群心律失常负荷的影响。

参考文献

1 Noor M, Uday D, Faizel O, et al. Ventricular Tachycardia Following Aortic Valve Replacement[J]. Heart, 2015, 101(10):793.

2 Sorgato A, Faggiano P, Aurigemma GP, et al. Ventricular arrhythmias in adult aortic stenosis: prevalence, mechanisms and clinical relevance[J]. Chest, 1998, 113(2):482-491.

3 Matthews AW, Barritt DW, Keen GE, et al. Preoperative mortality in aortic stenosis[J]. Br Heart J, 1974, 36:101-103.

4 中华医学会心血管病学分会结构性心脏病学组,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[J].中国介入心脏病学杂志, 2018, 26(12):661-668.

5 Moreno R, Calvo L, Salinas P, et al. Causes of Peri-Operative Mortality After Transcatheter Aortic Valve Implantation: A Pooled Analysis of 12 Studies and 1,223 Patients[J]. J Invasive Cardiol, 2011, 23(5):180-184.

(下转第 260 页)

示 AEF 可能,对于 CT 提示胸腹主动脉瘤的消化道出血患者亦应高度怀疑该病。

AEF 病死率极高。对于 AEF 导致的消化道大出血,目前尚无内镜下止血成功的报道^[2]。AEF 的血管病变手术方式包括原位血管替换术、旁路血管重建术等,合并感染者需清除感染灶。何种手术方式为最佳治疗方式,目前尚未形成共识^[9]。有文献对近 10 年 Pubmed 上发表的主动脉食管瘘的文章进行总结回顾,共纳入 150 例 AEF 患者,总结其手术方式与预后的相关性。主动脉腔内修复术因创伤小、止血效果好被用作血管病变的初始处理,但病变血管切除移植术患者的预后似乎更佳^[10]。无论是原发性 AEF 还是继发性 AEF,食管切除术是食管病变的首选治疗方法。Li 等^[11]对 AEF 的死亡危险因素和与预后相关的因素进行了系统的回顾,发现失血性休克、败血症和多器官功能衰竭是 AEF 患者死亡的危险因素。保守治疗与较高的病死率相关,而联合主动脉置换术和食管切除术改善预后。

参 考 文 献

1 Hollander JE, Quick G. Aortoesophageal fistula: a comprehensive review of the literature[J]. Am J Med, 1991, 91(3): 279-287.

6 Marina U, Salim H, Asim NC, et al. Arrhythmia Burden in Elderly Patients With Severe Aortic Stenosis as Determined by Continuous Electrocardiographic Recording: Toward a Better Understanding of Arrhythmic Events After Transcatheter Aortic Valve Replacement[J]. Circulation, 2015, 131(5): 469-477.

7 Liu X, He Y, Zhu Q, et al. Supra-annular structure assessment for self-expanding transcatheter heart valve size selection in patients with bicuspid aortic valve[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2018, 91(5): 986-994.

8 Ryan M, Lown B, Horn H. Comparison of ventricular ectopic beats during 24-hour monitoring and exercise testing in patients with coronary heart disease[J]. N Engl J Med, 1975, 292(5): 224-229.

9 Mach F, Baigent C, Catapano AL, et al. 2019 ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk[J]. Eur Heart J, 2020, 41(1): 111-188.

10 Donatella T, Giusi PP, Sergio C, et al. Ventricular arrhythmias in aortic valve stenosis before and after transcatheter aortic valve implantation [J]. Europace, 2015, 17(7): 1136-1140.

11 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.

12 Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, et al. 2017 AHA/ACC focused

2 李佳宁,张晟瑜,杨爱明,等. 主动脉食管瘘并发上消化道大出血临床分析[J]. 中华全科医师杂志, 2020, 19(8): 723-727.

3 Um SJ, Park BH, Son C. An aortoesophageal fistula in patient with lung cancer after chemo-irradiation and subsequent esophageal stent implantation[J]. J Thorac Oncol, 2009, 4(2): 263-265.

4 Hsu WF, Lin CC, Chang KM, et al. Primary aortoesophageal fistula: a rare but fatal cause of upper gastrointestinal bleeding[J]. J Dig Dis, 2013, 14(12): 676-678.

5 Kieffer E, Chiche L, Gomes D. Aortoesophageal fistula: value of in situ aortic allograft replacement[J]. Ann Surg, 2003, 238(2): 283-290.

6 石青,邓伟年,黄芳,等. 主动脉食管瘘破裂出血致死 1 例[J]. 中国法医学杂志, 2020, 35(2): 100-101, 118.

7 郎海波,张诗琪,朱俊明,等. 主动脉食管瘘的临床特征及预后分析[J]. 中华消化内镜杂志, 2015(32): 304-307.

8 钟嫦,周晓东. 血管畸形与消化道出血的诊治研究进展[J]. 内科急危重症杂志, 2020, 26(1): 16-18, 43.

9 魏益平,陈立如,徐建军,等. 食管异物及合并主动脉食管瘘的诊治与治疗[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2014, 21(4): 563-566.

10 Takeno S, Ishii H, Nanashima A, et al. Aortoesophageal fistula: review of trends in the last decade [J]. Surg Today, 2020, 50(12): 1551-1559.

11 Li S, Gao F, Hu HO, et al. Risk Factors for Mortality in Patients with Aortoesophageal Fistula Related to Aortic Lesions[J]. Gastroenterol Res Pract, 2020, 2020: 4850287.

(2020-02-10 收稿 2021-03-14 修回)

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]. J Am Coll Cardiol, 2017, 70(2): 252-289.

13 朱博,郭君怡,陶婧雯,等. 肥厚型心肌病患者晕厥相关因素探讨[J]. 内科急危重症杂志, 2020, 26(4): 298-300.

14 Levy D, Garrison GJ, Savage DD, et al. Prognostic implication of echocardiographically determined left ventricular mass in the Framingham heart study[J]. N Engl J Med, 1990, 322(22): 1561-1566.

15 Villari B, Vassalli G, Monrad S, et al. Normalization of diastolic dysfunction in aortic stenosis late after valve replacement[J]. Circulation, 1995, 91(9): 2353-2358.

16 Eckart RE, Hruczkowski TM, Tedrow U, et al. Sustained Ventricular tachycardia associated with corrective valve surgery[J]. Circulation, 2007, 116(18): 2005-2011.

17 Beinart R, Danik S, Palacios I, et al. Ventricular tachycardia following trans-apical aortic valve replacement[J]. Europace, 2012, 14(3): 450-452.

18 Dvir D, Haim M, Kornowski R. Left-ventricular outflow tract ventricular-tachycardia Event Following CoreValve Transcatheter Aortic-Valve Implantation[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2012, 79(9): 331-333.

(2020-09-03 收稿 2021-03-18 修回)