DOI:10.16016/j.2097-0927.202312141

非瓣膜性心房颤动患者左心耳封堵术后心包填塞的发生及相关因素分析

王斌斌[1],许 祥[1],王兴鹏[1],李华康[1],姚 青[1],黄海韵[2],王文婷[2],万 陈[1],刘 锋[1],郭燕丽[2],宋治远[1]
400038 重庆,陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院:心血管内科[1],超声科[2]

[摘要] **目的** 观察非瓣膜性心房颤动(nonvalvular atrial fibrillation,NVAF)患者左心耳封堵术后(left atrial appendage closure,LAAC)心包填塞(pericardial tamponade,PT)的发生率,探讨其相关因素及转归。**方法** 选择2014年8月至2023年3月在我院心血管内科住院并接受LAAC治疗的1 192例NVAF患者为研究对象,通过医院病案管理系统收集患者一般临床资料、术前经胸超声心动图(transthoracic echocardiography,TTE)和经食道超声心动图(transesophageal echocardiography,TEE)检测资料、术前常规化验检查、术中资料及随访资料,根据LAAC后是否发生PT分为无PT组(n=8)和PT组(n=1 184)。统计分析PT的发生率、相关因素及转归。**结果** 1 192例患者中,有男性639例(53.6%)、女性553例(46.4%),年龄(68.10±9.65)岁,CHA_2DS_2-VASc评分(4.51±1.72)分,HAS-BLED评分(3.36±1.09)分。共发生PT 8例(0.67%),其中6例发生于LAAC后1~33 h,2例发生在LAAC后第19、27天。与无PT组比较,PT组中,TEE检测与左心耳造影测量左心耳最大口径较大(P=0.025,P=0.015),而左心耳最大深度则较小(P=0.028,P=0.031),PT组封堵器一次放置成功率较显著降低(P=0.031);PT组封堵器压缩率明显大于无PT组(P=0.046)。多因素分析结果显示,左心耳最大口径较大、左心耳平均有效深度较小、封堵器压缩率较大是发生PT的主要危险因素。8例PT患者均经停用抗栓药物、心包穿刺/手术引流后治愈。随访(39±27)个月,PT组患者未发生器械相关血栓形成(device-related thrombosis,DRT)、缺血性卒中/系统性栓塞等并发症。**结论** LAAC术后PT发生率低,其发生与左心耳口径较大、深度相对不足、封堵器压缩率较大相关,PT可经停用抗栓药物、心包穿刺/手术引流后治愈。

[关键词] 心房颤动;左心耳封堵术;心包填塞
[中图法分类号] R195.4;R541.75;R654.206 [文献标志码] A

Incidence and related factors of pericardial tamponade after left atrial appendage closure in patients with non-valvular atrial fibrillation

WANG Binbin[1], XU Xiang[1], WANG Xingpeng[1], LI Huakang[1], YAO Qing[1], HUANG Haiyun[2], WANG Wenting[2], WAN Chen[1], LIU Feng[1], GUO Yanli[2], SONG Zhiyuan[1] [1]Department of Cardiology, [2]Department of Ultrasonography, First Affiliated Hospital, Army Medical University(Third Military Medical University), Chongqing, 400038, China

[**Abstract**] **Objective** To observe the incidence of pericardial tamponade(PT) after left atrial appendage closure(LAAC) in patients with non-valvular atrial fibrillation(NVAF), and to explore its related factors and outcomes. **Methods** NVAF patients who were hospitalized and treated with LAAC in Department of Cardiology of our hospital from August 2014 to March 2023 were selected for the study. The general clinical data, preoperative transthoracic echocardiography and transesophageal echocardiography data, results of routine preoperative laboratory tests, intraoperative data and follow-up data of the patients were collected through the hospital medical record management system. The enrolled patients were classified into the non-PT

[通信作者] 宋治远,E-mail:zysong2010@126.com

2097-0927/Copyright © 2024, 陆军军医大学(第三军医大学)。这篇开放获取文章遵循 CC BY 许可协议(https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

group ($n=8$) and the PT group ($n=1\ 184$) according to whether PT occurred after LAAC or not. The incidence of PT, related risk factors and outcomes were statistically analyzed. **Results** This study included 639 males(53.6%) and 553 females(46.4%), with an average age of 68.1±9.65 years. The CHA_2DS_2-VASc score was 4.51±1.72, and the HAS-BLED score was 3.36±1.09. PT occurred in 8 cases(0.67%), among them, 6 cases occurred 1 to 33 h after LAAC, and 2 cases occurred on day 19 and day 27 after LAAC. As for the results of transesophageal echocardiography(TEE) and LAA angiography, compared with the non-PT group, the PT group had the significantly larger maximum caliber of the LAA($P=0.025$, $P=0.015$), smaller maximum depth of the LAA($P=0.028$, $P=0.031$), and lower success rate of one-time placement of the occluder($P=0.031$); The occluder compression rate of the PT group was significantly greater than that of the non-PT group($P=0.046$). Multivariate analysis showed that larger maximum diameter of LAA, smaller average effective depth of LAA and larger compression rate of occluder were the main risk factors for PT. All the 8 PT patients were cured by stopping antithrombotic drugs, pericardiocentesis or surgical drainage. During a mean follow-up of 39±27 months, there were no device-related thrombosis(DRT), ischemic stroke, systemic embolism and other complications in the PT group. **Conclusion** The incidence of PT after LAAC is low, which is related to the large diameter of LAA, the relatively insufficient depth of the LAA and the large compression rate of the occlude. PT can be cured by stopping antithrombotic drugs and pericardiocentesis/surgical drainage.

[**Key words**] atrial fibrillation; left atrial appendage closure; pericardial tamponade

Corresponding author: SONG Zhiyuan, E-mail: zysong2010@126.com

心房颤动(简称房颤)(atrial fibrillation,AF)是临床上最常见的心律失常,我国最新研究表明,>18 岁人群房颤的患病率为 1.6%,预估目前我国房颤患病人数约 2 000 万[1]。房颤的主要危害是导致心力衰竭与动脉血栓栓塞并发症,其中以缺血性卒中对人体健康危害最大。因此,2020 年欧洲心脏病协会(European Society of Cardiology,ESC)颁布的房颤管理指南提出了房颤综合管理策略“ABC”,把抗凝/避免卒中放在房颤综合管理的首位[2]。长期以来,口服抗凝药一直是预防非瓣膜性房颤(nonvalvular atrial fibrillation,NVAF)患者卒中发生的主要方法,包括传统的口服抗凝药华法林和非维生素 K 拮抗剂口服抗凝药(non-vitamin K antagonist oral anticoagulants,NOAC),并获得了满意的临床效果,但均存在患者依从性差及出血风险高等问题。

经导管左心耳(left atrial appendage,LAA)封堵术是预防 NVAF 患者卒中发生的非药物疗法,多项临床随机对照研究结果显示:经导管左心耳封堵术(left atrial appendage closure,LAAC)在预防 NVAF 患者缺血性卒中与出血性卒中方面,不劣于华法林与 NOAC[3-7]。多中心注册临床研究结果也显示,LAAC 可显著降低 NVAF 患者血栓栓塞和大出血并发症的发生[8-9]。LAAC 虽较安全,但仍有并发症发生,心包填塞(pericardial tamponade,PT)作为 LAAC 术后的严重并发症,发生后若得不到及时救治,则可导致严重后果[10]。本研究对在我院接受 LAAC 患者的临床资料进行回顾分析,探讨 LAAC 后急性和迟发性 PT 的发生率及相关因素,为更好预防 LAAC 后 PT 的发生提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择 2014 年 8 月至 2023 年 3 月在我院心血管内科住院并成功行 LAAC 的 1 192 名 NVAF 患者为研究对象。纳入标准:①NVAF 患者(不合并中-重度二尖瓣狭窄或机械性心脏瓣膜置换术的患者发生的 AF);②成功植入 Watchman 2.5 左心耳封堵器的患者;排除标准:①术后随访不足 6 个月者;②临床资料不完整者。本研究得到陆军军医大学第一附属医院伦理委员会的批准(KY2023119)。本研究共纳入 1 192 例患者,其中男性 639 例(53.6%)、女性 553 例(46.4%);年龄(68.10±9.61)岁,CHA_2DS_2-VASc 评分[充血性心力衰竭、高血压、65~74 岁、糖尿病、血管疾病和女性每项参数得 1 分,中风/短暂性脑缺血发作(transient ischemic attack,TIA)和年龄≥75 岁得 2 分]为(4.51±1.72)分,HAS-BLED 评分(高血压、肾/肝功能异常、中风、出血史或出血倾向、凝血酶原国际标准化比值不稳定、老年人、药物或过量饮酒各 1 分)为(3.36±1.09)分。

1.2 方法

1.2.1 临床资料 通过医院病案管理系统收集患

者一般资料,包括年龄、性别、体质量指数(body mass index,BMI)、房颤类型(持续性/阵发性)、出血史、缺血性卒中/系统性栓塞(systemic embolism,SE)/TIA史、合并疾病(糖尿病、高血压病、冠心病等)、CHA_2DS_2-VASc评分、HAS-BLED评分、心功能分级(NYHA分级);术前常规化验检查,包括红细胞计数(red blood cell count,RBC)、血红蛋白(hemoglobin,HGB)、血小板计数(platelet count,PLT)、肾小球滤过率(glomerular filtration rate,GFR)、B型钠尿肽(brain natriuretic peptide,BNP)、凝血酶原国际标准化比值(international normalized ratio of prothrombin time,PT-INR);术前经胸超声心动图(transthoracic echocardiography,TTE)检查结果,包括右心房内径(right atrial diameter,RAD)、左心房内径(left atrial diameter,LAD)、右心室内径(right ventricular diameter,RVD)、左心室内径(left ventricular diameter LVD)、左心室射血分数(left ventricular ejection fraction,LVEF),有无中-重度二尖瓣反流(mitral regurgitation,MR)及三尖瓣反流(tricuspid regurgitation,TR),有无心包积液(pericardial effusion,PE)及积液量(无心包积液或≤10 mm心包积液是LAAC适应证)[11];术前食道超声心动图(transesophageal echocardiography,TEE)检查结果,包括多角度(0°、45°、90°、135°)测量LAA口径和深度、LAA是否有血栓形成或自发性显影(spontaneous echo contrast,SEC),SEC不是LAAC的禁忌证。

1.2.2 左心耳封堵术 本研究使用的Watchman 2.5封堵器及输送装置均由美国波科公司提供。LAAC操作步骤参见本研究组早期研究报告[12],操作要点如下:①在全麻、TEE引导下完成操作;②TEE再次确认LAA无血栓形成,并再次多角度测量LAA口径及深度,观察有无心包积液及积液量多少;③术中分别测量右房压(right atrial pressure,RAP)、左房压(left atrial pressure,LAP)、右室压(right ventricular pressure,RVP)及肺动脉收缩压(pulmonary arterial systolic pressure,PASP);④多角度LAA造影,测量LAA最大口径和深度;⑤按较LAA最大口径大4~7 mm的原则选择封堵器进行封堵;⑥封堵器放置成功后,重复LAA造影及TEE检测,观察封堵器位置、稳定性及有无残余分流,测量封堵器压缩率;⑦TEE观察有无心包积液,对术前有少量心包积液者,则观察心包积液量有无增加。

1.2.3 围术期管理 LAAC后持续心电、血压监护24 h,术后第2~3天复查TTE,观察有无心包积液及器械脱落;对于术后怀疑PT者,及时行TTE检查,一旦确诊,及时行心包穿刺引流,并停用所有抗栓药物;术后抗栓治疗方案:术后45~60 d服用华法林或NOAC抗凝,而后改为阿司匹林+氯吡格雷双联抗血小板治疗(dual-antiplatelet therapy,DAPT)至术后6个月(或术后6个月均服用DAPT);6个月后改为阿司匹林或氯吡格雷单一抗血小板药物(single-antiplatelet therapy,SAPT)长期服用。

1.2.4 分组 根据LAAC术后是否发生PT分为无PT组(n=8)和PT组(n=1 184)。比较2组患者基线特征、检验检查资料、术中资料、随访资料。

1.2.5 随访 LAAC后45~60 d、3个月、6个月、12个月各随访1次,以后每年随访1次。患者均门诊随访,部分患者再次住院检查。随访时询问患者症状有无改善、有无出血及血栓栓塞情况,并复查心电图;术后45~60 d行TEE和TTE检查,术后3、6、12个月行TTE检查,之后每年复查TTE 1次。TEE评估封堵器有无移位或脱落,有无残余分流、器械相关血栓形成(device-related thrombosis,DRT)等。TTE检测有无PE/PT、各心腔大小及LVEF。

1.3 统计学分析

采用SPSS 26.0软件包进行统计学分析。连续变量和分类变量分别用$\bar{x}\pm s$和例数(%)表示。计量资料若符合正态分布,采用独立样本t检验;若不符合正态分布,采用非参数秩和检验。计数资料组间比较采用χ^2检验。对于单因素分析差异有统计学意义的变量,排除混杂因素后,进行Poisson回归分析。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 PT的发生及转归

本组1 192例患者中,LAAC后共发生PT 8例,占0.67%。其中急性PT 6例(0.50%),均发生在LAAC后33 h内,均经停用抗栓药物、并行心包穿刺引流治愈。6例患者中2例于出院时加用抗栓药物(DAPT及利伐沙班各1例),4例患者于出院后1个月给予抗栓治疗。出院后随访期间发现2例迟发性PT,分别发生在LAAC后19 d与27 d,其中1例经心包穿刺引流治愈,另1例经心包穿刺引流未见好转而转外科手术治疗,术中证实为封堵器倒钩刺破左心耳及肺动脉主干,经手术修复治愈出院。

2.2 PT组与无PT组临床基线特征比较

PT组和无PT组基线特征及检验检查资料比较,差异均无统计学意义,见表1。

表 1 PT 组与无 PT 组临床基线特征及检查检验资料比较[$\bar{x}\pm s$,例(%)]

基线指标	PT 组(n=8)	无 PT 组(n=1 184)	P
年龄/岁	67.25±1.83	68.11±9.64	0.252
性别			
女性	6(75.0)	547(46.2)	0.155
BMI/(kg/m^2)	22.78±2.90	24.57±3.69	0.125
房颤类型			
阵发性	2(25.0)	233(19.7)	0.660
持续性或永久性	6(75.0)	951(80.3)	
合并疾病			
高血压	6(75.0)	660(55.7)	0.478
冠心病	2(25.0)	403(34.0)	0.724
糖尿病	1(12.5)	234(19.8)	1.000
NYHA 心功能分级			
Ⅰ	3(37.5)	295(24.9)	0.775
Ⅱ	3(37.5)	468(39.5)	
Ⅲ	2(25.0)	402(34.0)	
Ⅳ	0(0.0)	19(1.6)	
出血史	0(0.0)	320(27.0)	0.118
缺血性卒中/SE/TIA 史	2(25.0)	242(20.4)	0.670
CHA_2DS_2-VASc 评分	4.50±1.41	4.51±1.72	0.981
HAS-BLED 评分	3.62±1.06	3.36±1.09	0.506
血液化验检测			
RBC/×10^{12}/L	4.22±0.74	4.32±0.72	0.711
HGB/(g/L)	131.13±22.17	134.20±19.96	0.707
PLT/×10^9/L	179.38±39.71	171.97±60.01	0.616
GFR/(mL/min)	90.32±29.24	76.66±21.78	0.228
BNP/(pg/mL)	468.90±573.97	239.23±358.95	0.295
PT-INR	1.16±0.56	1.22±1.03	0.758
TTE 检测			
RAD/mm	48.75±7.25	44.52±8.69	0.143
LAD/mm	42.75±8.03	45.06±7.78	0.444
RVD/mm	21.48±4.21	21.44±3.77	0.976
LVD/mm	49.75±4.65	49.22±6.87	0.828
LVEF/%	60.13±8.61	56.97±10.19	0.336
中-重度 MR	3(37.5)	567(47.9)	0.728
中-重度 TR	6(75.0)	778(65.7)	0.723

2.3 PT 组与无 PT 组患者术中资料比较

2 组患者术中资料比较详见表 2。PT 组经 TEE 检测及术中左心耳造影测得的左心耳最大口径均较无 PT 组患者明显增大(P=0.025,P=0.015),而左心耳最大深度则明显小于无 PT 组(P=0.028,P=0.031);PT 组封堵器一次放置成功率较无 PT 组显著降低(P=0.031);封堵成功后 PT 组封堵器压缩率明显大于无 PT 组(P=0.046)。表明左心耳口径大、深度相对不足、多次放置封堵器及封堵器压缩率过大可能与 LAAC 后 PT 的发生相关。

2.4 多因素分析

将封堵器压缩率、造影检测 LAA 最大口径、造影检测 LAA 平均有效深度、封堵器是否一次放置成功纳入 Poisson 回归分析,结果提示,封堵器压缩率较大(P=0.038)、LAA 最大口径较大(P<0.001)、LAA 平均有效深度较浅(P<0.001)是发生 PT 的主要危险因素,见表 3。

2.5 随访

所有患者完成>6 个月随访,随访时间为(39±27)个月。8 例患者在发生 PT 后均停用抗栓药物治疗,停用时间为 7~58(29±16)d,恢复抗栓治疗后有 3 例使用 SAPT,2 例使用 DAPT,2 例使用利伐沙班治疗。与非 PT 组比较,PT 组使用 SAPT 的比例更高(P<0.001);PT 组患者随访术后 6 个月均未用抗凝药物,随访期间未发生 DRT、缺血性卒中/SE、出血性卒中和非手术相关大出血,见表 4。

表 2 2 组患者术中资料比较[$\bar{x}\pm s$,例(%)]

术中检测指标	PT 组(n=8)	无 PT 组(n=1 184)	P
TEE 检测			
0°口径/mm	21.30±5.08	20.33±4.49	0.608
0°深度/mm	25.04±3.85	25.69±4.65	0.654
45°口径/mm	20.16±4.01	19.08±3.44	0.473
45°深度/mm	29.38±4.88	25.95±4.44	0.087
90°口径/mm	20.86±4.63	19.53±3.65	0.443
90°深度/mm	28.24±4.43	26.33±4.58	0.265
135°口径/mm	21.63±6.35	20.17±4.25	0.539
135°深度/mm	25.51±3.58	25.13±4.09	0.773
LAA 最大口径/mm	25.92±5.14	20.76±3.94	0.025
LAA 最大深度/mm	24.30±3.32	27.53±4.23	0.028
造影检测			
LAA 最大口径/mm	26.10±5.45	21.26±5.54	0.015
LAA 平均有效深度/mm	20.25±6.88	25.31±6.61	0.031
术中导管测压			
LAP/mmHg	14.00±4.66	18.02±9.65	0.239
RAP/mmHg	10.00±1.60	9.60±3.62	0.755
RVSP/mmHg	46.38±14.71	42.24±19.06	0.535
PASP/mmHg	45.83±16.20	42.15±18.65	0.577
封堵器直径/mm	31.25±3.11	27.29±3.40	0.001
一次放置成功例数	5(62.5)	1 076(90.9)	0.031
术后即刻 TEE 检测			
封堵器压缩率	24.84±4.34	21.12±5.31	0.046
封堵器周边残余漏			
无	8(100.0)	922(77.9)	0.617
<3 mm	0(0.0)	189(16.0)	
3~5 mm	0(0.0)	73(6.2)	
术后即刻导管测 LAP/mmHg	16.50±9.56	18.60±7.56	0.435

表 3 2 组患者 Poisson 回归分析结果

变量	B	SE	$Wald\ \chi^2$	P	IRR	95%CI
封堵器压缩率	0.122	0.059	4.316	0.038	1.129	1.007~1.267
LAA 最大口径	0.272	0.051	28.549	<0.001	1.312	1.188~1.450
LAA 平均有效深度	−0.274	0.037	56.219	<0.001	0.761	0.708~0.817
一次放置成功	−1.358	0.741	3.357	0.067	0.257	0.060~1.099

表 4 2 组患者术后抗栓药物应用及随访情况[例(%)]

随访资料	PT 组(n=8)	无 PT 组(n=1 184)	P
术后抗栓药物应用			
华法林	0(0.0)	164(13.8)	<0.001
利伐沙班	2(25.0)	606(50.8)	
达比加群	0(0.0)	218(18.4)	
DAPT	2(25.0)	173(14.6)	
SAPT	3(37.5)	23(1.9)	
未用抗栓药物	1(12.5)	2(0.2)	
术后 6 个月未用抗凝药	8(100.0)	1 010(85.3)	0.612
随访结果			
DRT	0(0.0)	26(2.2)	>0.050
缺血性卒中/SE	0(0.0)	7(0.6)	>0.050
出血性卒中	0(0.0)	7(0.6)	>0.050
非手术相关大出血	0(0.0)	2(0.2)	>0.050

3 讨论

PT 是 LAAC 后少见但严重的并发症,在 PROTECT-AF 研究中,需要干预的心包积液发生率为 4.8%[3],在 PREVAIL 研究中,PT 的发生率降至 1.9%[4],在国家心血管数据注册表(National Cardiovascular Data Registry,NCDR)注册真实世界的观察性研究中,使用 Watchman 2.5 左心耳封堵手术患者住院期间需要介入处理的心包积液发生率为 1.35%,与年龄较大、女性相关,且与包括死亡率增加、住院时间延长的多种不良结局相关[10]。LAAC 后迟发性 PT(>7 d)更为少见,根据美国全国范围内的登记的数据,13 309 例接受 Watchman 封堵器左心耳封堵

的患者,30 d 内有 43 例(0.3%)因迟发性 PE 或 PT 而再次入院[13],EWOLUTION 注册数据显示,1 020 例患者中,有 2 例(0.2%)在术后 30 d 内出现迟发性 PE/PT[14]。国内单中心研究报道,迟发性 PT 的发生率为 0.8%[15]。本研究 1 192 例患者中 LAAC 后 PT 的发生率为 0.67%,无论急性 PT 发生率(0.50%)还是迟发性 PT 发生率(0.17%),均低于既往研究报告。

有研究报道,LAAC 后 PT 的发生与左心耳口径较大、多次放置封堵器相关[10,16-17]。分析 PROTECT-AF 研究中造成 PT 的原因占比,辅助设备(导丝或导管)进入左心耳占 18%、Watchman 2.5 封堵器放置过程占 18%、左心耳内操作输送系统占 14%、房间隔穿刺占 9%、经间隔入路鞘突出的输送鞘占 9%、未知原因占 32%[18],可见导丝或导管进入左心耳、封堵器放置过程、左心耳内操作占已知原因的 50%以上。有研究对 Watchman 新一代封堵器 Watchman FLX 和 Watchman 2.5 进行比较,发现使用 Watchman FLX 封堵器的 PT 发生率显著低于 Watchman 2.5[19],2 种封堵器使用相同的血管通路技术、经瓣膜入路、术中抗凝和输送鞘,对比 2 种封堵器,Watchman FLX 对远端进行封闭处理并缩短了封堵器长度。因此推测使用 Watchman 2.5 封堵器时,其远端结构可对 LAA 壁造成机械性损伤,特别是当 LAA 口径较大、深度较浅时,封堵器放置难度较大,常需多次调整放置,或放置成功后封堵器压缩率较大等,均增加了封堵器对 LAA 壁损伤的可能。这与本研究结论相吻合,在本研究发生的 PT 经引流后均为血性心包积液,进一步证实其可能是各种因素导致左心耳的机械性损伤引起。因此,对于左心耳口径相对较大、深度相对不足的患者,选择合适型号封堵器,提高一次性放置封堵器成功率,可能有助于预防 LAAC 后 PT 的发生。

对于 LAAC 后发生 PT 的患者,除积极心包穿刺引流外,应立即停用所有抗栓治疗药物,并在 PT 治愈后酌情重新启用。已有研究证实,LAAC 后 SAPT 抗栓或未抗栓治疗与 DRT、栓塞风险增高相关[20-21],但是短期停用抗栓药物是否会增加 DRT 及血栓栓塞并发症目前尚不清楚。本组 PT 患者平均停用抗栓药物时间为 7~58(29±16)d,恢复抗栓治疗后有 3 例使用 SAPT,2 例使用 DAPT,2 例使用利伐沙班治疗。抗栓治疗强度显著低于非 PT 组,但经过 6 个月以上随访显示,PT 组患者均未发生 DRT、缺血性卒中/SE 并发症,表明 LAAC 后发生 PT 的患者短期内停用抗栓药物是安全的。

综上所述,PT 是 LAAC 少见的并发症,与左心耳口径较大、深度相对不足、封堵器压缩率较大相关,LAAC 后发生的 PT 虽较严重,但若及时发现和救治,一般不产生严重后果,发生 PT 的患者短期内停用抗栓药物是安全的。

参考文献:

[1] SHI S B, TANG Y H, ZHAO Q Y, *et al*. Prevalence and risk of atrial fibrillation in China: a national cross-sectional epidemiological study[J]. Lancet Reg Health West Pac, 2022, 23: 100439. DOI: 10.1016/j.lanwpc.2022.100439.

[2] HINDRICKS G, POTPARA T, DAGRES N, *et al*. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): the task force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC[J]. Eur Heart J, 2021, 42(5): 373-498. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa612.

[3] HOLMES D R, REDDY V Y, TURI Z G, *et al*. Percutaneous closure of the left atrial appendage versus warfarin therapy for prevention of stroke in patients with atrial fibrillation: a randomised non-inferiority trial[J]. Lancet, 2009, 374(9689): 534-542. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)61343-X.

[4] HOLMES D R Jr, KAR S, PRICE M J, *et al*. Prospective randomized evaluation of the Watchman Left Atrial Appendage Closure device in patients with atrial fibrillation versus long-term warfarin therapy: the PREVAIL trial[J]. J Am Coll Cardiol, 2014, 64(1): 1-12. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.04.029.

[5] REDDY V Y, DOSHI S K, KAR S, *et al*. 5-year outcomes after left atrial appendage closure: from the PREVAIL and PROTECT AF trials[J]. J Am Coll Cardiol, 2017, 70(24): 2964-2975. DOI: 10.1016/j.jacc.2017.10.021.

[6] OSMANCIK P, HERMAN D, NEUZIL P, *et al*. Left atrial appendage closure versus direct oral anticoagulants in high-risk patients with atrial fibrillation[J]. J Am Coll Cardiol, 2020, 75(25): 3122-3135. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.04.067.

[7] OSMANCIK P, HERMAN D, NEUZIL P, *et al*. 4-year outcomes after left atrial appendage closure versus nonwarfarin oral anticoagulation for atrial fibrillation[J]. J Am Coll Cardiol, 2022, 79(1): 1-14. DOI: 10.1016/j.jacc.2021.10.023.

[8] BOERSMA L V A, SCHMIDT B, BETTS T R, *et al*. Implant success and safety of left atrial appendage closure with the WATCHMAN device: peri-procedural outcomes from the EWOLUTION registry[J]. Eur Heart J, 2016, 37(31): 2465-2474. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv730.

[9] FREEMAN J V, VAROSY P, PRICE M J, *et al*. The NCDR left atrial appendage occlusion registry[J]. J Am Coll Cardiol, 2020, 75(13): 1503-1518. DOI: 10.1016/j.jacc.2019.12.040.

[10] PRICE M J, VALDERRÁBANO M, ZIMMERMAN S, *et al*. Periprocedural pericardial effusion complicating transcatheter left atrial appendage occlusion: a report from the NCDR LAAO registry[J]. Circ Cardiovasc Interv, 2022, 15(5): e011718. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.121.011718.

[11] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国左心耳封堵预防心房颤动卒中专家共识(2019)[J]. 中华心血管病杂志, 2019, 47(12): 937-955. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253?3758.2019.12.002.

Chinese Society of Cardiology of Chinese Medical Association, Editorial Board of *Chinese Journal of Cardiology*. 2019 Chinese Society of Cardiology (CSC) expert consensus statement on left atrial appendage closure in the prevention of stroke in patients with atrial fibrillation[J]. Chin J Cardiol, 2019, 47(12): 937-955. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253?3758.2019.12.002.

[12] 姚青, 宋治远, 舒茂琴, 等. Watchman左心耳封堵器的临床应用[J]. 第三军医大学学报, 2014, 36(20): 2129-2132.

YAO Q, SONG Z Y, SHU M Q, *et al*. Clinical application of Watchman occluder for left atrial appendage occlusion[J]. J Third Mil Med Univ, 2014, 36(20): 2129-2132.

[13] ISOGAI T, SAAD A M, SHEKHAR S, *et al*. Incidence and outcomes of pericardial effusion/tamponade following percutaneous left atrial appendage closure[J]. Am J Cardiol, 2021, 160: 126-129. DOI: 10.1016/j.amjcard.2021.08.028.

[14] SCHMIDT B, BETTS T R, SIEVERT H, *et al*. Incidence of pericardial effusion after left atrial appendage closure: the impact of underlying heart rhythm-Data from the EWOLUTION study[J]. J Cardiovasc Electrophysiol, 2018, 29(7): 973-978. DOI: 10.1111/jce.13626.

[15] FU G H, HE B, CHU H M, *et al*. Delayed pericardial effusion or tamponade following left atrial appendage closure: a single-center experience[J]. J Formos Med Assoc, 2023, 122(8): 707-713. DOI: 10.1016/j.jfma.2022.11.010.

[16] YU Y B, CHU H M, WANG B H, *et al*. Pericardial effusion following percutaneous left atrial appendage closure using the LAmbre device[J]. Front Cardiovasc Med, 2023, 10: 1188322. DOI: 10.3389/fcvm.2023.1188322.

[17] YANG L F, ZHANG X C, JIN Q C, *et al*. Pericardial effusion during the perioperative period for left atrial appendage closure[J]. Front Cardiovasc Med, 2021, 8: 678460. DOI: 10.3389/fcvm.2021.678460.

[18] REDDY V Y, HOLMES D, DOSHI S K, *et al*. Safety of percutaneous left atrial appendage closure: results from the Watchman Left Atrial Appendage System for Embolic Protection in Patients with AF(PROTECT AF) clinical trial and the Continued Access Registry[J]. Circulation, 2011, 123(4): 417-424. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.976449.

[19] PRICE M J, FRIEDMAN D J, DU C, *et al*. Comparative safety of transcatheter LAAO with the first-generation Watchman and next-generation Watchman FLX Devices[J]. J Am Coll Cardiol Interv, 2022, 15(21): 2115-2123. DOI:10.1016/j.jcin.2022.09.002.

[20] FAUCHIER L, CINAUD A, BRIGADEAU F, *et al*. Device-related thrombosis after percutaneous left atrial appendage occlusion for atrial fibrillation[J]. J Am Coll Cardiol, 2018, 71(14): 1528-1536. DOI:10.1016/j.jacc.2018.01.076.

[21] CEPAS-GUILLÉN P, FLORES-UMANZOR E, LEDUC N, *et al*. Impact of device implant depth after left atrial appendage occlusion[J]. J Am Coll Cardiol Interv, 2023, 16(17): 2139-2149. DOI:10.1016/j.jcin.2023.05.045.

(**收稿**:2023-12-29;**修回**:2024-02-04)

(编辑 汪勤俭)