

超声心动图在非瓣膜性心房颤动患者经皮左心耳封堵术中的应用

张安欣 黄海韵 王文婷 蒋新风 姚青 宋治远 郭燕丽

摘要 **目的** 应用超声心动图评估非瓣膜性心房颤动(以下简称房颤)患者行经皮左心耳封堵术(LAAC)的并发症,以及因其引起的心腔大小和心功能改变情况,探讨超声心动图在LAAC中的应用价值。**方法** 选取205例在我院行LAAC的非瓣膜性房颤患者,分别于LAAC术前及术后48 h、3~6个月、1年检测其收缩末期左房前后径(LAD)、舒张末期左室前后径(LVDd)、收缩末期右房横径(RAT)、舒张末期右室前后径(RVD)、左室射血分数(LVEF)、左室缩短分数(LVFS)、舒张末期容积(EDV)及每搏输出量(SV),分析不同时间点各参数的差异。观察患者并发症发生情况。**结果** 205例房颤患者成功完成LAAC 202例(98.5%),与术前比较,术后48 h LVEF、LVFS、SV均增高,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);术后3~6个月及术后1年各参数与术前比较差异均无统计学意义。205例患者中,术后封堵器相关血栓形成17例(8.4%),心包积液4例(2.0%),封堵器周边残余分流29例(14.4%,分流束间距均 <5 mm),所有患者均未发生封堵器脱落和移位。**结论** 超声心动图在LAAC术前检测、术中引导及术后随访中均有重要价值,是确保LAAC成功的关键。

关键词 超声心动描记术;左心耳封堵术;心房颤动,非瓣膜性;心功能

[中图分类号]R540.45;R541

[文献标识码]A

Application of echocardiography in left atrial appendage occlusion in patients with non-valvular atrial fibrillation

ZHANG Anxin, HUANG Haiyun, WANG Wenting, JIANG Xinfeng, YAO Qing, SONG Zhiyuan, GUO Yanli

Department of Ultrasound, the First Affiliated Hospital of Army Military Medical University, Chongqing 400038, China

ABSTRACT **Objective** To evaluate the complications and the changes of cardiac chamber size and cardiac function caused by percutaneous left atrial appendage occlusion(LAAC) in patients with non-valvular atrial fibrillation by echocardiography, and to explore the application value of echocardiography in LAAC. **Methods** A total of 205 patients with non-valvular atrial fibrillation who underwent LAAC in our hospital were selected. The parameters of anteroposterior diameter of left atrium at the end of systole(LAD), end-diastolic left ventricular anteroposterior diameter(LVDd), transverse diameter of right atrium at the end of systole(RAT), end-diastolic anteroposterior diameter of right ventricle(RVD), ejection fraction of left ventricle(LVEF), left ventricular shortening fraction(LVFS), end diastolic volume(EDV) and stroke volume(SV) at different time points were measured before LAAC and 48 h, 3~6 months and 1 year after LAAC. The complications of the patients were summarized. **Results** Among the 205 patients with atrial fibrillation, LAAC was successfully completed in 202 cases (98.5%). Compared with those before operation, LVEF, LVFS and SV were increased 48 h after LAAC, and the differences were statistically significant (all $P<0.05$). Compared with those before operation, there were no significant differences in the parameters between 3~6 months and 1 year after LAAC. Among the 205 patients with atrial fibrillation, there were occluder-related thrombosis in 17 cases (8.4%), pericardial effusion in 4 cases (2.0%), residual shunt around the occluder in 29 cases (14.4%, shunt beam spacing <5 mm). No occluder exfoliation and displacement occurred in all patients. **Conclusion** Echocardiography has important value in the preoperative detection, intraoperative guidance and postoperative follow-up of LAAC, which is the key to ensure the success of LAAC.

KEY WORDS Echocardiography; Left atrial appendage occlusion; Atrial fibrillation, non-valvular; Cardiac function

基金项目:重庆市社会民生科技创新专项项目(cstc2016shmszx130080)

作者单位:400038 重庆市,陆军军医大学第一附属医院超声科

通讯作者:郭燕丽, Email: guoyanli71@aliyun.com

心房颤动(以下简称房颤)是临床常见的心率失常类型,血栓的形成与脱落在房颤患者中十分常见,这直接导致房颤患者心血管疾病的死亡风险增加。左心耳因结构特殊,更易形成血栓。因此,封堵左心耳对于减少左心耳血栓形成,进而减少血栓栓塞事件的发生至关重要。经皮左心耳封堵术(left atrial appendage occlusion, LAAC)是预防房颤患者发生血栓栓塞的新技术^[1],但其安全性存在一定争议,主要集中在术后并发症的发生、心腔大小及心功能的改变方面。经胸超声心动图(transthoracic echocardiography, TTE)和经食管超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)均能实时显示心脏结构,测量心腔相关参数,评估心脏功能,诊断 LAAC 相关并发症。TEE 因能从心脏后方近距离观察心脏结构,避免了胸壁和肺气的干扰,较 TTE 成像效果更好。基于此,本研究应用 TTE 及 TEE 观察非瓣膜性房颤患者 LAAC 术前和术后心脏腔室大小及心功能各参数的改变,分析并发症发生情况,评估 LAAC 的安全性,旨在为非瓣膜性房颤患者的临床诊断提供一种安全、有效、无创的检测方法。

资料与方法

一、临床资料

选取 2014 年 8 月至 2018 年 7 月在我院行 LAAC 治疗的房颤患者 205 例,其中男 101 例,女 104 例,年龄 29~86 岁,平均(68.5±9.0)岁,有高血压病史者 139 例(68.8%)。纳入标准:①符合 LAAC 适应证;②仅单纯接受 LAAC 治疗;③能按时复诊,无 3 次及以上复诊记录缺失。排除标准:①接受 LAAC 治疗,且同时接受其他介入治疗的患者;②术后复诊记录缺失。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患者均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1. 仪器:使用 Philips iE 33 彩色多普勒超声诊断仪,TEE 检查使用 X7-2t 经食管超声探头,频率 2~7 MHz;TTE 检查使用 S5-1 心脏探头,频率 2~5 MHz。

2. 方法:①TEE 检查。于经食管中段切面的 0°、45°、90°和 135°旋转角度观察左心耳形态,排除左心耳内血栓,测量左心耳最大宽度和深度;术中 TEE 引导穿刺针进行房间隔穿刺,再次测量左心耳宽度和深度,选择合适的 Watchman 封堵器型号,并引导鞘管进入,实时指导封堵器展开和释放,最后测量封堵器的宽度和压缩率。于术后即刻及术后 48 h、3~6 个月、1 年复查 TEE,观察封堵器的位置、形态,以及有无封堵器相关血栓形成、心包积液、封堵器周边残余分流及封堵器移位等并发症。②TTE 检查。术前同时行 TTE 检查,使用二维超声于胸骨旁左室长轴切面测量心脏收缩末期左房前后径(LAD)、舒张末期左

室前后径(LVDd)、舒张末期右室前后径(RVD),于心尖四腔心切面测量收缩末期右房横径(RAT),使用 M 型超声在胸骨旁左室长轴切面于心室波群测量左室射血分数(LVEF)、左室缩短分数(LVFS)、舒张末期容积(EDV)及每搏输出量(SV),并与术后 48 h、3~6 个月及 1 年的测值进行比较。

三、统计学处理

应用 SPSS 23.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行配对 *t* 检验;计数资料以例或百分比表示,行 χ^2 检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、超声观察 LAAC 情况

205 例行 LAAC 治疗的患者,202 例(98.5%)成功完成 LAAC,均置入 Watchman 封堵器。术中 TEE 测得左心耳最大宽度(19.4±2.7)mm,最大深度(26.7±3.8)mm,封堵器平均宽度(21.2±2.7)mm,封堵器平均压缩率(20.6±4.8)%。3 例(1.5%)患者封堵失败,其中 1 例封堵器嵌顿于左心耳开口处后,TEE 显示封堵器位置突出,牵拉后掉入左房,放弃封堵;1 例因患者有左房向右房的异常交通支,且术中发现左心耳形态不适合封堵,放弃封堵;1 例患者经多切面扫查见左心耳口血流淤滞明显,放弃封堵。

二、术后随访及术前术后超声心动图检查指标比较

202 例成功接受 LAAC 的患者均完成 48 h 及 2 个月内 TEE 复查,152 例患者完成 3~6 个月内 TTE 复查,99 例患者完成 1 年及以上 TTE 复查。

TTE 检查示,与术前比较,术后 48 h LVEF、LVFS、SV 均增高,差异均有统计学意义(均 *P* < 0.05);而术后 3~6 个月和 1 年 LAD、RAT、RVD、LVDd、LVEF、LVFS、EDV、SV 与术前比较差异均无统计学意义。见表 1。

三、LAAC 术后并发症情况

术后随访显示,TEE 检出封堵器相关血栓 17 例(8.4%),经调整抗凝方案后再次复查血栓消失。检出心包积液 4 例(2.0%),其中 3 例少量心包积液均未处理,1 例大量心包积液于术后 24 h 检出,后在超声引导及监测下行心包穿刺抽液,术后 1 周心包积液转为少量,术后 1 个月复查仍为少量。术后封堵器周边残余分流 29 例(14.4%),分流束间距均 < 5 mm。所有患者均未发生封堵器脱落或移位。见图 1。

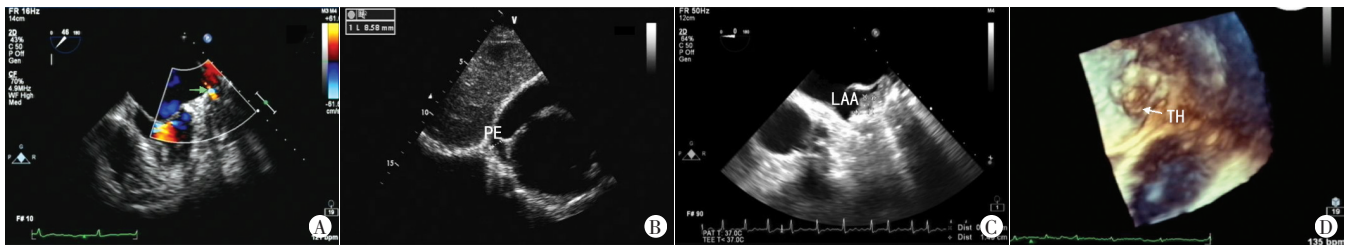
四、术后房颤转复情况

202 例房颤患者术后复查心电图转复为窦性心律者 7 例(3.5%),均未接受射频消融治疗。术后房颤率与术前比较差异无统计学意义(96.5% vs. 100%, $\chi^2=5.14, P=1.00$)。

表 1 LAAC 术前、术后各心腔大小及心功能参数 TEE 检查情况比较($\bar{x} \pm s$)

时间	例数	LAD(mm)	LVDd(mm)	RAT(mm)	RVD(mm)	LVEF(%)	LVFS(%)	EDV(ml)	SV(ml)
术前	202	45.7±5.9	49.7±6.3	49.7±6.3	20.6±2.5	56.9±9.7	30.1±6.2	122.0±40.0	67.3±15.4
术后 48 h	202	45.8±6.1	49.8±6.0	49.8±6.0	20.7±2.3	58.2±8.5*	31.1±5.6*	123.3±38.1	70.5±16.0*
术后 3~6 月	152	46.9±5.7	50.2±6.2	44.3±6.0	20.7±2.1	57.2±9.1	30.4±5.7	124.2±39.9	69.6±15.6
术后 1 年	99	47.3±5.6	49.8±6.1	44.3±6.0	20.6±2.5	58.0±9.0	31.0±5.9	121.4±40.8	69.8±15.3

与术前比较,**P* < 0.05。LAD:收缩末期左房前后径;LVDd:舒张末期左室前后径;RAT:收缩末期右房横径;RVD:舒张末期右室前后径;LVEF:左室射血分数;LVFS:左室缩短分数;EDV:舒张末期容积;SV:每搏输出量



A: 封堵器周边残余分流(箭头示); B: 少量心包积液(PE: 心包积液); C: 封堵器相关血栓形成(LAA: 左心耳); D: 三维重建显示封堵器相关血栓形成(箭头示血栓; TH: 血栓)

图1 房颤患者LAAC术后并发症超声图像

讨论

房颤患者由于心房收缩能力减弱、血流瘀滞,容易在心房内形成血栓,左心耳因具有丰富的内内膜肌小梁结构,更易导致血栓形成^[2],临床上约90%的非瓣膜性房颤患者血栓来自左心耳^[3-4]。LAAC是一种预防房颤患者血栓栓塞的有效方法,特别适用于存在长期规范抗凝治疗禁忌和困难,或接受长期规范抗凝治疗但仍发生卒中或栓塞事件的患者^[5],但其术后并发症、心腔大小及心功能改变的问题临床有所争议^[6]。

超声心动图在LAAC术前评估、术中检测及术后随访中均有重要作用。LAAC前行TEE检查,可以确定左心耳内有无血栓存在,避免术中操作时血栓脱落引起体循环栓塞,其诊断左心耳血栓的敏感性达100%^[7]。术中TEE测得的左心耳最大宽度和深度为术者选择封堵器型号提供了依据,Watchman封堵器的选择通常按左心耳最大径加4~7的原则进行^[8]。TEE还能实时评估并指导手术过程,特别是引导房间隔穿刺,因为穿刺点位置的差异会影响封堵器与左心耳的同轴性,若同轴性不好会使封堵器难以到位,影响封堵效果。经TEE多角度判断鞘管位置后监测封堵器的展开和释放,实时观察牵拉试验,判断封堵器是否牢固,位置是否满意,并计算封堵器压缩比,检测有无残余分流等,残余分流束<5 mm属于可接受的范围。术后复查TEE可再次评估封堵器的位置和形状,有无封堵器表面血栓、周边残余分流及心包积液等并发症,对于制定患者术后治疗方案非常重要。而TTE主要用于评估术前和术后心腔大小和心功能的变化上,本研究中术后48 h与术前比较,反映左室收缩功能的指标LVEF、LVFS、SV均增大,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),可能是由于LAAC术后封堵器封堵了左心耳,因左心耳本身具有自主收缩与舒张的功能,能够缓解左房的压力,而封堵后左房容积减小,压力增高,使更多的血液进入左室,从而导致左室排出量增加,LVEF、LVFS、SV短期内均增高。202例房颤患者中,术后复查心电图有7例患者显示为窦性心律,但术前与术后的房颤率比较差异无统计学意义,由此可以推断本研究中术前、术后LVEF、LVFS及SV的变化并非由房颤复律引起。术后3~6个月及术后1年心腔大小及心功能与术前比较差异均无统计学意义,说明LAAC并未对心脏腔室大小及心功能产生较大影响。值得一提的是202例患者中有139例(68.8%)有高血压病史,左房顺应性均有不同程度的下降,但LAD并未进一步扩大,分析原因可能是由于LAAC有稳定左房容积的作用,进一步表明LAAC术后对心脏大小无明显影响,具有较好的安全性。

本研究中,202例成功接受LAAC的患者经超声心动图提示,术后心包积液的检出率为2.0%,3例为少量心包积液,仅1例患者为大量心包积液,行穿刺引流后恢复良好。29例(14.4%)患者术后检出残余分流,但分流束间距均<5 mm,无需特殊处理。17例(8.4%)患者术后检出封堵器相关血栓,经调整抗凝后大多消失,均未造成血栓栓塞事件。所有患者均未发生封堵器移位、脱落及严重出血事件,与相关研究^[9-10]报道一致。

综上所述,TEE主要在LAAC术中即刻左心耳测量、封堵器大小选择,以及术中导管引导、术后封堵器位置和并发症的检出中发挥重要作用,是确保LAAC成功的基本影像学检查手段;而TTE对检测患者术前、术后心腔大小和心功能变化情况具有重要价值。结合TTE和TEE的优势,建立合理的LAAC术前检测、术中引导及术后随访流程,是确保LAAC成功的关键。

参考文献

- [1] Kernan WN, Ovbiagele B, Black HR, et al. Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack[J]. Stroke, 2014, 45(7): 2160-2236.
- [2] Su P, McCarthy KP, Ho SY. Occluding the left atrial appendage: anatomical considerations[J]. Heart, 2008, 94(9): 1166-1170.
- [3] 马长生, 霍勇, 方唯一. 介入心脏病学[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 789-921.
- [4] 温兆赢, 张兆琪, 于薇, 等. 多排CT对左房和左心耳容积和功能的评价[J]. 第三军医大学学报, 2010, 32(12): 1336-1339.
- [5] 黄从新, 张澍, 黄德嘉. 心房颤动: 目前的认识和治疗建议-2015[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2015, 29(5): 377-434.
- [6] 刘博罕, 何昆仑, 朱航, 等. 左心耳封堵术的相关并发症[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2017, 25(5): 276-280.
- [7] 张运, 张梅, 葛志明. 介入性超声心动图学[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 2000: 475-476.
- [8] 姚青, 宋治远, 郭燕丽, 等. 经皮左心耳封堵术在非瓣膜性心房颤动患者中的应用——单中心经验[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2018, 26(10): 553-558.
- [9] Reddy VY, Gibson DN, Kar S, et al. Post-approval US experience with left atrial appendage closure for stroke prevention in atrial fibrillation[J]. J Am Coll Cardiol, 2017, 69(3): 253-261.
- [10] Belgaid DR, Khan Z, Zaidi M, 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]. Int J Cardiol, 2016, 219(2): 177.

(收稿日期: 2019-07-14)