

二维斑点追踪成像评估经皮左心耳封堵术后短期对左房功能的影响

孟庆国 曾杰 卢聪 张清凤 王胰 林蕤 邓燕 尹立雪

摘要 **目的** 应用二维斑点追踪成像(2D-STI)评估行经皮左心耳封堵(LAAC)术患者左房各壁应变的变化,探讨LAAC术对左房功能的影响。**方法** 选取我院行LAAC术的心房颤动患者63例(病例组)和健康成人45例(对照组),应用常规经胸超声心动图获取病例组LAAC术前1 d、术后45 d和对照组连续5个心动周期动态图像并存储,测量左房前壁、后壁、侧壁、下壁、间隔壁及房顶部峰值应变,同时通过左房容积变化计算左房功能指数;应用经食管超声心动图获取两组肺静脉血流频谱,比较上述参数的变化。**结果** 与对照组比较,病例组LAAC术前和术后的左房各壁峰值应变均明显减低(均 $P<0.05$);病例组手术前后左房各壁峰值应变比较,差异均无统计学意义。与对照组比较,病例组LAAC术前和术后左房功能指数均明显减低(均 $P<0.05$);病例组术前和术后左房功能指数、肺静脉血流频谱比较,差异均无统计学意义。**结论** 应用2D-STI能有效评估LAAC术后短期内对患者左房功能的影响,可为临床用药方案提供客观依据。

关键词 斑点追踪成像,二维;左心耳封堵术;心房功能,左

[中图法分类号]R540.45;R541.7

[文献标识码]A

Evaluation of short-term left atrial function after percutaneous atrial appendage closure by echocardiography

MENG Qingguo, ZENG Jie, LU Cong, ZHANG Qingfeng, WANG Yi, LIN Ni, DENG Yan, YIN Lixue

Sichuan Academy of Medical Sciences, Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, China

ABSTRACT **Objective** To evaluate the changes of left atrial (LA) wall strain before and after the left atrial appendage (LAAC) closure, and to investigate the short-term effect of LAAC occlusion on left atrial function. **Methods** Sixty-three patients with atrial fibrillation underwent LAAC closure in our hospital (case group) and 45 healthy adults (control group) were selected. Routine transthoracic echocardiography was used to obtain and store dynamic images of 5 consecutive cardiac cycles before 1 d and 45 d after LAAC closure in the two groups. Left atrial wall strain parameters were measured, including anterior wall, posterior wall, lateral wall, inferior wall, partition wall and roof. In the meantime, the left atrial function index was calculated by the left atrial volume changes. Peak velocity of pulmonary vein flow and evaluation of closure were acquired by transesophageal echocardiography. **Results** Compared with the control group, the peak strain of the left atrial wall before and after LAAC closure were significantly reduced in the case group (all $P<0.05$). There were no significant difference in the peak strain of left atrial wall before and after LAAC closure in the case group. Compared with the control group, the left atrial function index before and after LAAC closure were significantly reduced in the case group (all $P<0.05$). There were no significant difference in peak velocity of pulmonary vein flow before and after LAAC closure. **Conclusion** 2D-STI can effectively evaluate the short-term effect of LAAC closure on left atrial function, which provide an objective basis for clinical drug regimen.

KEY WORDS Speckle tracking imaging, two-dimensional; Left atrial appendage closure; Atrial function, left

基金项目:四川省科技厅项目(2017TD0015)

作者单位:610072 成都市,超声心脏电生理学及生物力学四川省重点实验室 四川省医学科学院 四川省人民医院心血管超声及心功能科
通讯作者:尹立雪, Email: yinlixue_cardiac@163.com

心房颤动(以下简称房颤)是临床最常见的心律失常类型之一,非瓣膜性房颤患者梗死发生率是健康人群的2~7倍,且年龄越大风险越高^[1]。研究^[2]报道大部分致死、致残的栓子均来源于左心耳。因此,预防房颤血栓栓塞至关重要。随着左心耳封堵术的日趋成熟,越来越多不能或不愿耐受长期抗凝或高出血风险房颤患者选择左心耳封堵来预防血栓栓塞或作为治疗方式的替代。本研究应用二维斑点追踪成像(two-dimensional speckle tracking imaging, 2D-STI)评估行经皮左心耳封堵(left atrial appendage closure, LAAC)术前后房颤患者左房功能的变化情况,旨在探讨LAAC手术的临床价值。

资料与方法

一、研究对象

选取2014年12月至2016年3月在我院心内科行LAAC术治疗的房颤患者63例(病例组),其中男38例,女25例,年龄46~81岁,平均(69.25±6.37)岁。34例合并高血压病,其中8例同时合并高血脂;12例合并脑梗死;4例合并糖尿病;13例患者为单纯房颤。纳入标准:①左室收缩功能正常,且行动方便患者;②患者透声条件好,可以清楚观察左房各壁;③持续房颤单纯行LAAC术者。另选同期年龄、性别相匹配的健康成人45例(对照组),男27例,女18例,年龄51~75岁,平均(62.31±9.50)岁;实验室检查、心电图和心脏超声检查均未见异常。本研究经我院医学伦理委员会批准,入选者均签署知情同意书。

二、仪器与方法

使用Philips iE Elite彩色多普勒超声诊断仪,X7-2t经食管探头,频率2~7 MHz;S5-1常规经胸探头,频率1~5 MHz;配备Qlab图像分析软件。受检者取左侧卧位,连接同步心电图,采集连续3个心动周期的常规心尖四腔、两腔及三腔观的二维超声动态图,图像导入

工作站选用free strain勾画左房前壁、后壁、侧壁、下壁、间隔壁及房顶部,系统自动绘制出时间-应变曲线,获得左房各壁峰值应变值(房顶部应变参数为心尖四腔、两腔及三腔观房顶应变平均数);测量左室流出道前向血流速度-时间积分(LVOT-VTI),舒张期二尖瓣口E峰速度(E)及二尖瓣环组织多普勒舒张早期速度(e');于收缩期末测得左房最大容积(LAVmax),舒张期末测得左房最小容积(LAVmin);Simpson法测算左房射血分数(LAEF);根据受检者身高及体质量计算其体表面积(BSA),经体表面积校正后计算左房最大容积指数(LAESVI)和左房功能指数(LAFI)。计算公式为:LAFI=(LAEF×LVOT-VTI)/LAESVI。应用经食管超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)测量左上肺静脉血流频谱最高峰值流速。病例组分别于术前1 d和术后45 d测量上述各参数。

三、统计学处理

应用SPSS 16.0统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,行独立样本t检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

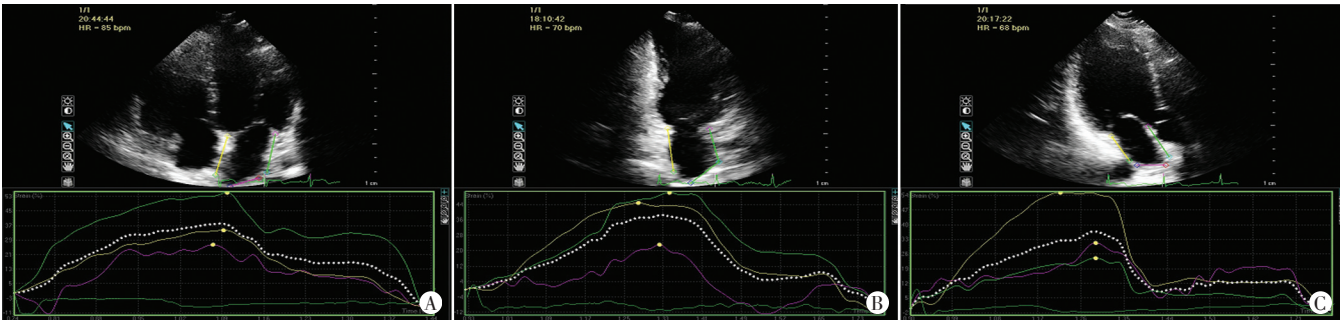
一、病例组与对照组左房各壁峰值应变比较

与对照组比较,病例组手术前后左房前壁、后壁、侧壁、下壁、间隔壁及房顶部峰值应变均明显增高,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。病例组术前与术后左房各壁峰值应变比较,差异均无统计学意义。见表1和图1~3。

表1 病例组与对照组左房各壁应变比较($\bar{x} \pm s$) %

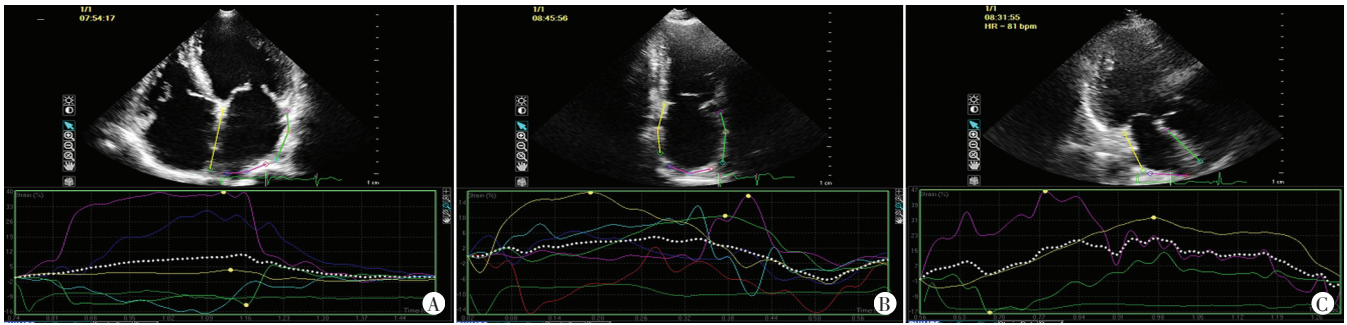
组别	间隔壁	侧壁	前壁	后壁	下壁	房顶部
对照组	50.48±28.52	45.14±10.37	51.69±16.16	52.79±13.36	49.03±16.31	48.11±15.24
病例组						
术前	12.91±9.48*	18.82±14.63*	17.45±10.25*	15.02±6.80*	37.75±21.97*	15.68±12.62*
术后	17.79±12.16*	21.09±16.09*	17.49±10.41*	20.29±12.98*	19.12±12.25*	23.97±16.02*

与对照组比较,* $P < 0.05$



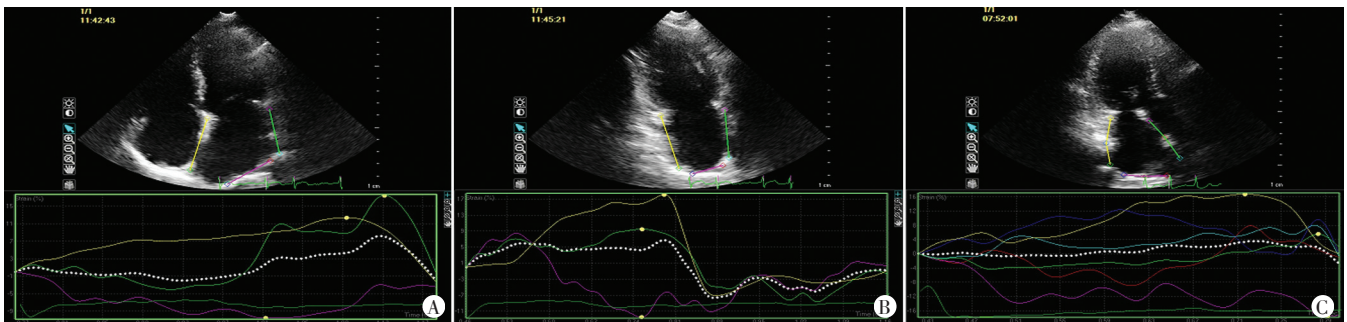
A:左房间隔壁和侧壁峰值应变曲线;B:左房前壁和下壁峰值应变曲线;C:左房前壁和后壁峰值应变曲线

图1 对照组左房各壁时间-峰值应变曲线



A:左房间隔壁和侧壁峰值应变曲线;B:左房前壁和下壁峰值应变曲线;C:左房前壁和后壁峰值应变曲线

图2 病例组术前左房各壁时间-峰值应变曲线



A:左房间隔壁和侧壁峰值应变曲线;B:左房前壁和下壁峰值应变曲线;C:左房前壁和后壁峰值应变曲线

图3 病例组术后左房各壁时间-峰值应变曲线

二、病例组与对照组左房功能指数、肺静脉血流频谱比较

与对照组比较,病例组手术前后左房功能指数均明显减低,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);病例组术前与术后左房功能指数、肺静脉血流频谱峰值速度比较,差异均无统计学意义,见表2。

三、术后随访

病例组术后随访发现:6例残余漏,大小1.8~3.0 mm;3例封堵器表面附壁血栓,其中1例既残余漏合并附壁血栓,不良事件发生率4.7%;3例患者发生器械相关血栓后均采用双重抗血小板治疗。

表2 病例组与对照组左房功能指数、肺静脉血流频谱比较($\bar{x}\pm s$)

组别	肺静脉血流频谱(m/s)		E(m/s)	e'(m/s)	左房功能指数(%)
	s峰	D峰			
对照组	0.82±0.18	0.56±0.16	0.83±0.23	0.11±0.23	0.73±0.09
病例组					
术前	0.44±0.16 [*]	0.47±0.17 [*]	1.09±0.14 [*]	0.81±0.21 [*]	0.45±0.12 [*]
术后	0.48±0.18 [*]	0.56±0.21 [*]	1.02±0.17 [*]	0.81±0.25 [*]	0.51±0.07 [*]

与对照组比较,^{*} $P<0.05$ 。E:舒张期二尖瓣口E峰速度;e':二尖瓣瓣环组织多普勒舒张早期速度

讨 论

随着老龄化的到来,房颤的发病率及致残率逐年上升,脑梗死发病率高达17.5%^[3]。射频消融较药物

及非药物治疗效果显著,目前已被较多临床医师认可,但部分患者因药物治疗禁忌和/或屡次消融失败最终选择LAAC封堵治疗^[4]。斑点追踪成像技术在左房功能的评价方面有着独特的优势,可以为临床上制定诊疗方案、观察疗效、监测术后左房功能变化和评估预后提供可靠的依据^[5]。Agoston等^[6]应用2D-STI测量系统性硬化症患者早期变化,即使在左房大小和体积均未发生改变的情况下,也可以敏感地发现应变值显著不同,认为其可以作为检查左房非常早期功能变化的一种方法。本研究应用2D-STI评估LAAC术后患者短期左房功能是否发生变化,旨在探讨LAAC术的临床价值。

对于存在抗凝禁忌症和反复消融复发患者,左心耳封堵可以有效防止血栓栓塞事件发生或再次发生^[1,7]。在国外,TEE早已经成为评估LAAC的常规方法^[8],可以清晰区分梳状肌和血栓^[9]。本研究应用TEE随访了63例LAAC术后45 d患者,结果发现3例出现器械相关血栓,与研究^[10]报道器械相关血栓发生率基本在3%~5%的结果相符。本研究中随访病例最短周期仅2个月,最长约2年,随访过程中无一例严重不良事件(再次脑梗死、脑出血等)发生。

左房机械功能取决于心率、心房肌收缩性和左房的前后负荷。房颤时心房肌收缩性的降低可能是造

成心房机械功能降低的重要原因。房颤持续时间越长,左房电重构、组织重构、离子通道重构越严重,心房肌间质纤维化越明显,使得心房电生理异质性加重,导致电传导各向异性增加,造成传导阻滞或折返的形成,影响心房肌细胞间连接及心房肌细胞间信号的传导^[11];由于心房壁由复杂的环状和长轴纵向的肌肉束排布组成,环行肌纤维环绕心耳、肺静脉开口起到类似括约肌的作用,纵行肌纤维两端连于纤维环,参与舒缩运动,这些特殊的解剖因素,使得左房各壁正常情况下舒缩力度较均匀,显示心房壁运动具有协调一致性的特点。本研究结果发现,无论封堵术前还是术后,病例组左房各壁的峰值应变均明显低于对照组(均 $P<0.05$),且左房壁各节段的机械运动同步性差;与封堵术前比较,封堵术后左房各壁峰值应变及 E_e' 均未发生明显改变,说明房颤患者接受LAAC术后短期内,左房接受肺静脉回流的储备功能、左室舒张早期的血液流通的通道功能及左室舒张晚期的助力泵作用均未发生明显变化。针对出血风险高和或药物依从性差的房颤患者,LAAC术可作为减少血栓栓塞发生率的预防措施,其在根本上并未改变患者房颤心律,所以左房的压力、负荷等主导因素未发生改变,因而其对左房的机械功能没有明显影响和改变。

综上所述,应用2D-STI能有效评估LAAC术后短期内对患者左房功能的影响,可为临床用药方案提供客观依据。本研究也有一定的不足之处,如入选患者随访周期不等;患者二维图像一定程度影响左房各壁的应变值,有待今后进一步研究。随着LAAC术在临床上的开展和此类患者的日益增多,希望在今后更多、更大样本的研究中加以深入和证实。

参考文献

[1] Friberg L, Rosenqvist M, Lip G. Net clinical benefit of warfarin in

patients with atrial fibrillation: a report from the Swedish atrial fibrillation cohort study[J]. *Circulation*, 2012, 125(19):2298-2307.

[2] Yaghi S, Chang A, Hung P, et al. Left atrial appendage morphology and embolic stroke of undetermined source: a cross-sectional multicenter pilot study[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2018, 27(6): 1497-1501.

[3] Friberg L, Rosenqvist M, Lindgren A, et al. High prevalence of atrial fibrillation among patients with ischemic stroke[J]. *Stroke*, 2014, 45(9):2599-605.

[4] Bergmann M, Ince H, Kische S, et al. Real-world safety and efficacy of WATCHMAN LAA closure at one year in patients on dual antiplatelet therapy: results of the DAPT subgroup from the EWOLUTION all-comers study[J]. *Euro Intervention*, 2018, 13(17): 2003-2011.

[5] Arslan S, Simsek Z, Gundogdu F, et al. Can left atrial strain and strain rate imaging be used to assess left atrial appendage function? [J]. *Cardiology*, 2012, 121(4):255-260.

[6] Agoston G, Gargani L, Miglioranza M, et al. Left atrial dysfunction detected by speckle tracking in patients with systemic sclerosis[J]. *Cardiovasc Ultrasound*, 2014, 12(5):30.

[7] Genovesi S, Slaviero G, Porcu L, et al. Implant success and safety of left atrial appendage occlusion in end stage renal disease patients: Periprocedural outcomes from an Italian dialysis population[J]. *Int J Cardiol*, 2018, 262(1):38-42.

[8] Pollick C, Taylor D. Assessment of left atrial appendage function by transesophageal echocardiography. Implications for the development of thrombus[J]. *Circulation*, 1991, 84(1):223-231.

[9] Marek D, Vindis D, Kocianova E. Real time 3-dimensional transesophageal echocardiography is more specific than 2-dimensional TEE in the assessment of left atrial appendage thrombosis[J]. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*, 2013, 157(1):22-26.

[10] Lakkireddy D, Turagam M, Afzal M, et al. Left atrial appendage closure and systemic homeostasis: the LAA homeostasis study[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2018, 71(2):135-144.

[11] 雷汉东,宋明才,张稳柱,等.左房机械功能对持续性心房颤动电复律术后疗效的影响[J]. *中国心脏起搏与心电生理杂志*, 2011, 25(2):133-135.

(收稿日期:2018-07-11)

欢迎基金资助课题的论文投稿

为了进一步提高本刊的学术水平,鼓励基金资助课题(国家自然科学基金,国家各部委及省、市、自治区各级基金)的论文投到本刊。本刊决定,将对上述基金课题论文以绿色通道快速发表。请作者投稿时,在文中注明基金名称及编号,并附上基金证书复印件。

欢迎广大作者踊跃投稿!

本刊编辑部