

## Echocardiographic guidance for transfemoral edge-to-edge mitral repair : a case report

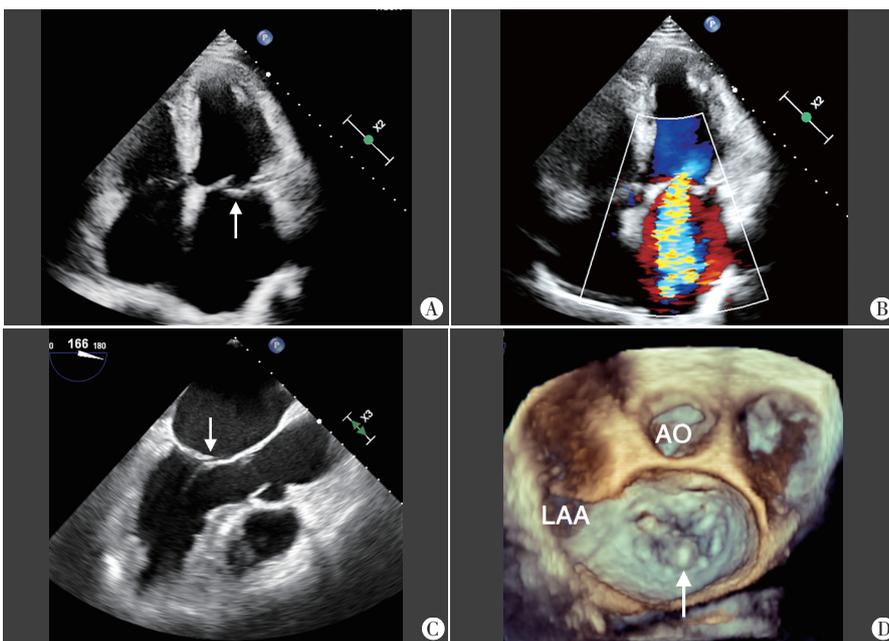
# 超声心动图引导经股静脉二尖瓣缘对缘修复术 1 例

魏 薪 魏家富 冯 沅 唐 红 陈 茂 梁玉佳

[中图法分类号]R540.45

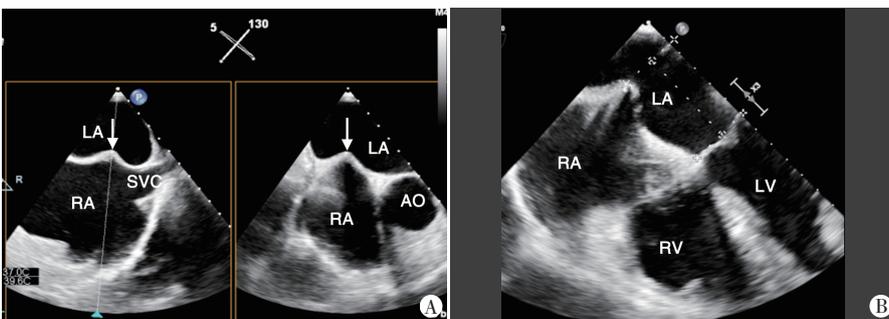
[文献标识码]B

患者男,84岁,因“心累、气促8年多,加重3个月余”入院。既往有冠状动脉粥样硬化性心脏病、高血压病、2型糖尿病、心房颤动、慢性阻塞性肺疾病等病史。经胸超声心动图(TTE)及经食管超声心动图(TEE)检查:二尖瓣后瓣部分腱索断裂,P2区脱垂伴重度二尖瓣反流(MR),采用近端等速表面积法测量二尖瓣有效反流口面积(EROA)为 $0.72\text{ cm}^2$ ,反流容积为105 ml,肺静脉内可见收缩期逆向血流;双房左室扩大,左室收缩功能正常(左室射血分数为63%)。见图1。超声心动图提示:心瓣膜病,二尖瓣脱垂、腱索断裂伴反流(重度)。鉴于患者年龄较大,且合并多个合并症,外科手术高危,遂行经股静脉二尖瓣缘对缘修复术,具体步骤为:①引导房间隔穿刺。应用双平面模式同步显示食管中段主动脉短轴切面(房间隔前后缘)和双腔静脉切面(房间隔上下缘),定位穿刺点于房间隔后上方,穿刺导丝将局部房间隔顶起,形成“帐篷”样改变,此时改变探头角度,于食管中段四腔心切面测量穿刺点距二尖瓣瓣环的垂直距离为4.5 cm(图2);②房间隔穿刺成功后,引导超硬导丝进入左房,放置于左上肺静脉内;③引导鞘管进入左房,监测鞘管头端位置,确保鞘管保持跨越房间隔,并监测鞘管头端至房间隔和左房游离壁的距离;④引导输送系统进入左房并持续追踪输送系统头端位置,引导输送系统头端到达二尖瓣口上方,此过程中需不断微调探头角度以保证始终清晰显示输送系统头端,避免损伤左房游



A: TTE 显示二尖瓣后瓣脱垂(箭头示);B:二尖瓣大量反流;C:2D-TEE 显示二尖瓣后瓣脱垂(箭头示);D:3D-TEE 显示脱垂位于二尖瓣后瓣 P2 区(箭头示)。LAA:左心耳;AO:主动脉

图1 术前超声心动图评估



A: 双平面同步显示房间隔前后缘和上下缘,穿刺导丝将局部房间隔顶起,形成“帐篷”样改变(箭头示);B:于四腔心切面测量穿刺点距二尖瓣瓣环的垂直距离为4.5 cm。LA:左房;LV:左室;RA:右房;RV:右室;AO:主动脉;SVC:上腔静脉

图2 TEE 术中引导

离壁。同时应用三维(3D)-TEE图像可实时显示输送系统头端在左房内的空间位置关系(图3);⑤应用双平面模式同步显示食管中段心尖长轴切面和二尖瓣交界处两腔心切面(工作切面),结合3D-TEE显示二尖瓣“外科视角”,引导输送系统头端到达病变位置上方,打开夹合器双臂进行预演,应用3D-TEE“外科视角”观察夹合器位置是否位于病变区域上方,并确定夹合器双臂连线与瓣叶闭合线垂直(图4);⑥在左房内确定位

置后,将夹合器送入左室,应用工作切面再次确定夹合器的位置和方向,引导夹合器逐渐回撤并捕获二尖瓣前后叶(图5);⑦联合应用工作切面及3D-TEE确认二尖瓣前后瓣叶均被夹住后,收紧夹合器;评估夹合器稳定性、前后瓣叶夹合量是否足够、残余MR程度、二尖瓣口平均跨瓣压差等,待结果满意后,完全释放夹合器。引导器械完全撤回后,再次评估上述指标及房水平分流情况。该患者术后即刻超声显示夹合器位置稳定,瓣

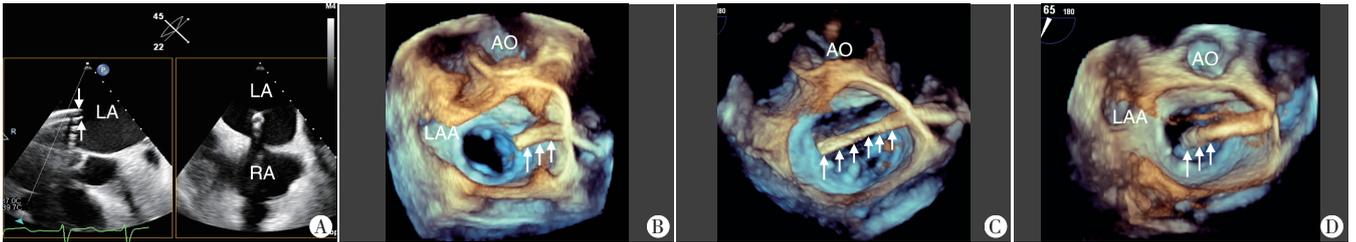


图3 A:TEE双平面同步显示鞘管进入左房(箭头示鞘管头端);B-D:实时三维超声成像可清晰显示整个鞘管在左房的位置(图B箭头示),引导输送系统置入(C),到达二尖瓣口上方(图D箭头示)。LA:左房;RA:右房;LAA:左心耳;AO:主动脉

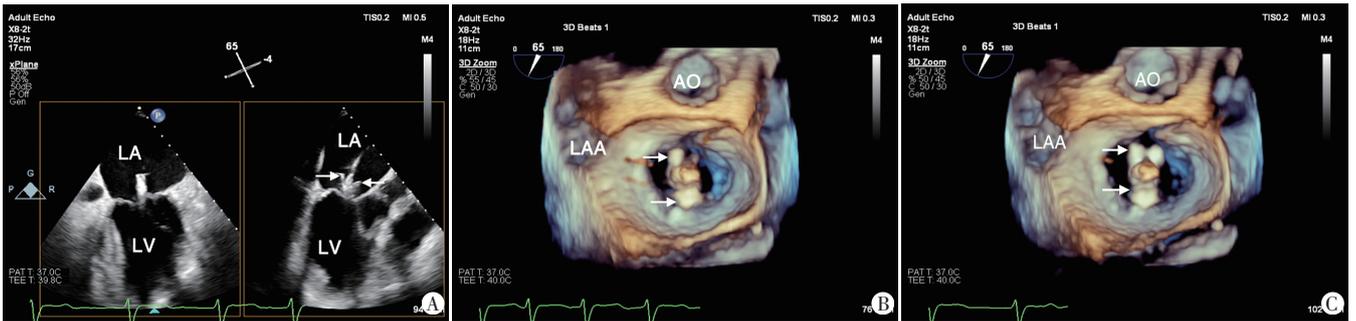


图4 A:TEE工作切面显示二尖瓣口上方打开的夹合器(箭头示);B、C:实时三维超声成像于二尖瓣“外科视角”示夹合器(箭头示)位于病变区但并非垂直于二尖瓣闭合线,调整后夹合器双臂连线垂直于二尖瓣闭合线。LA:左房;LV:左室;LAA:左心耳;AO:主动脉

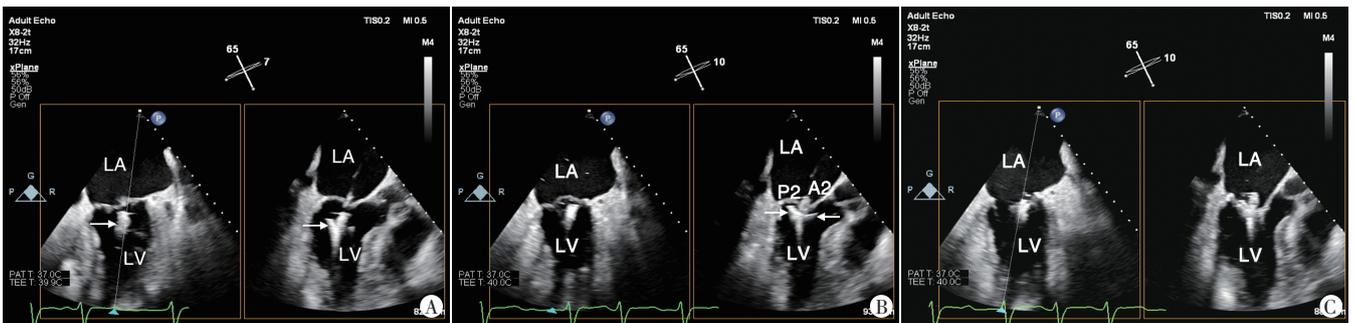


图5 TEE工作切面显示夹合器(箭头示)送入左室(A),逐渐回撤,确定夹合器双臂(箭头示)托住前、后瓣叶后(B),夹闭前、后瓣叶(C)。LA:左房;LV:左室;A2:二尖瓣前瓣A2区;P2:二尖瓣后瓣P2区

叶夹合量足够,3D-TEE清晰显示二尖瓣呈双孔化,反流程度明显减少为轻度,肺静脉内收缩期逆向血流消失(图6),二尖瓣口平均跨瓣压差为4 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa),房水平细束左向右分流。

讨论:经导管缘对缘修复术是目前最成熟的MR介入治疗方法,适用于外科手术高危的原发性重度MR患者,以及经药物治疗后仍有持续症状的继发性重度



图6 3D-TEE显示术后即刻二尖瓣呈双孔化(A),残余少量二尖瓣反流(B)。LAA:左心耳;AO:主动脉

MR 患者<sup>[1]</sup>。TEE 在 MR 患者的术前评价,以及经导管二尖瓣介入治疗术中引导、监测和术后即刻疗效评估等方面均发挥着至关重要的作用<sup>[2-3]</sup>。在 MR 患者的术前评估中,在 2D-TEE 基础上结合运用 3D-TEE 外科视角,可同时观察二尖瓣叶的所有区域,有助于更精准地评估二尖瓣病变类型、范围及位置,尤其对反流呈多束、反流口形状不规则的患者。对于二尖瓣穿孔、二尖瓣叶裂等病变的识别方面,3D-TEE 的优势较明显<sup>[4]</sup>。术前对二尖瓣口解剖面积的测量也推荐 3D-TEE 多平面重建法,测值 <4 cm<sup>2</sup> 提示术后出现瓣膜狭窄的可能性较大。术中监测与引导过程中,以下步骤尤其需超声医师密切观察,及时、准确地与术者沟通,以确保手术安全和顺利地进行,具体为:①确定房间隔穿刺点位置。二尖瓣缘对缘修复术中,一般选择在房间隔的后上方位置进行穿刺,以利于输送系统顺利转向进入二尖瓣口;②引导鞘管和输送系统进入左房、输送系统初始定位。穿刺房间隔后,在鞘管和输送系统置入过程需实时动态追踪其头端,避免损伤左心房壁,引起心包填塞。此过程可结合使用双平面模式及 3D-TEE,以更好地显示器械头端与毗邻解剖结构的相对位置关系;③夹合器定位及瓣叶抓捕。应用双平面模式同步显示,若在二尖瓣交界处两腔心切面显示夹合器影像为一直线,而同时在心尖长轴切面显示夹合器影像为对称打开的“V”形时,则提示夹合器双臂方向垂直于二尖瓣关闭线,结合 3D-TEE 显示二尖瓣“外科视角”有助于直观显示夹合器双臂连线与二尖瓣关闭线的夹角;夹合器通过二尖瓣口进入左室时需进行实时连续监测,以避免接触瓣下腱索;在瓣叶抓捕时,若双平面模式分辨率不够,可使用心尖长轴切面(单平面)成像,清晰显示对称打开的“V”形夹臂、引导夹子回撤,直至 2 个瓣叶被抓取,然后闭合则完成二尖瓣叶的捕获。在术中引导和监测过程中,除输送系统回撤并抓捕二尖瓣叶的过程仅需 2D-TEE 引导外,其余步骤均需结合使用 2D-TEE 和 3D-TEE。引导房间隔穿刺、鞘管及输送系统进入左房、输送系统定位及进入左室

等步骤采用 2D-TEE 与 3D-TEE 相结合的方式能更好地显示房间隔、左心房壁、左心耳、肺静脉开口、二尖瓣等解剖结构和操作器械的影像,更直观、全面地显示器械与毗邻解剖结构的相对位置关系,便于术者理解和操作<sup>[5]</sup>。

总之,2D-TEE 和 3D-TEE 各具特点,2D-TEE 的时间、空间和细节分辨率高于 3D-TEE,而 3D-TEE 可真实还原心脏立体结构,便于观察毗邻解剖结构的相对位置关系,二者结合运用有助于精准评估二尖瓣病变、便捷手术操作和提高手术安全性。

### 参考文献

- [1] Writing Committee Members, Otto CM, Nishimura RA, et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2021, 162(2): 183-353.
- [2] 中国医师协会超声分会超声心动图专业委员会,中华医学会超声医学分会超声心动图学组,中华医学会心血管病分会结构性心脏病学组,等.二尖瓣反流介入治疗的超声心动图评价中国专家共识[J].中国介入心脏病学杂志,2019,27(1): 6-12.
- [3] Guarracino F, Baldassarri R, Ferro B, et al. Transesophageal echocardiography during MitraClip® procedure[J]. Anesth Analg, 2014, 118(6): 1188-1196.
- [4] Narang A, Addetia K, Weinert L, et al. Diagnosis of isolated cleft mitral valve using three-dimensional echocardiography[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2018, 31(11): 1161-1167.
- [5] Bushari LI, Reeder GS, Eleid MF, et al. Percutaneous transcatheter edge-to-edge MitraClip technique: a practical “step-by-step” 3-dimensional transesophageal echocardiography guide [J]. Mayo Clin Proc, 2019, 94(1): 89-102.

(收稿日期:2021-03-27)

## 超声及影像学专业常用术语中英文对照

CDFI (color Doppler flow imaging) —— 彩色多普勒血流成像  
 CT (computed tomography) —— 计算机断层成像  
 CTA —— CT 血管造影  
 PET (positron emission tomography) —— 正电子发射计算机断层显像  
 DSA (digital subtraction angiography) —— 数字减影血管造影技术  
 MRI (magnetic resonance imaging) —— 磁共振成像  
 MRA (magnetic resonance angiography) —— 磁共振血管造影  
 今后本刊将在文中直接使用以上专业术语的英文缩写,不再注明英文全称。

本刊编辑部