

◆ 专论

Real-time three-dimensional transesophageal echocardiography in assessment of aortic dissection

ZHANG Yiwei^{1,2}, WANG Bin^{1,2}, ZHANG Li^{1,2},
SUN Zhenxing^{1,2}, XIE Mingxing^{1,2*}

(1. Department of Ultrasound, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China; 2. Hubei Province Key Laboratory of Molecular Imaging, Wuhan 430022, China)

[Abstract] **Objective** To observe the value of real-time three-dimensional transesophageal echocardiography (3D-TEE) in diagnosing aortic dissection and evaluating coronary artery and aortic root involvement. **Methods** Data of 3D-TEE, two-dimensional transthoracic echocardiography (2D-TTE) and CTA in 30 patients with aortic dissection were retrospectively analyzed and compared with operative findings, and the accordance rate of the three techniques in classifying aortic dissection, as well as of 3D-TEE and CTA in assessment of aortic root and coronary artery involvement were evaluated. **Results** The diagnostic coincidence rate of 3D-TEE and CTA in classifying aortic dissection DeBakey I, II, III type were all 100%, of 2D-TTE in DeBakey I was 76.47% (13/17), in DeBakey II was 80.00% (4/5) and in DeBakey III was 75.00% (6/8). The coincidence rate of 3D-TEE in assessment of coronary artery involvement was 66.67% (4/6), and of CTA was 83.33% (5/6). The coincidence rate of 3D-TEE in assessment of aortic root involvement was 100% (11/11), and of CTA was 72.73% (8/11). **Conclusion** Real-time 3D-TEE can perform real-time dynamic three-dimensional reconstruction of aortic dissection, aortic root, coronary artery and other parts, and provide imaging support for diagnosis of aortic dissection and assessment of important anatomical structures.

[Keywords] aneurysm, dissecting; echocardiography, three-dimensional

DOI:10.13929/j.1003-3289.201904010

实时三维经食管超声心动图评估主动脉夹层

张易薇^{1,2}, 王 斌^{1,2}, 张 丽^{1,2}, 孙振兴^{1,2}, 谢明星^{1,2*}

(1. 华中科技大学同济医学院附属协和医院超声影像科, 湖北 武汉 430022;
2. 分子影像湖北省重点实验室, 湖北 武汉 430022)

[摘要] **目的** 探讨实时三维经食管超声心动图(3D-TEE)评估主动脉夹层分型、判断是否累及主动脉根部及冠状动脉的价值。**方法** 回顾性分析 30 例主动脉夹层患者的 3D-TEE、二维经胸超声心动图(2D-TTE)、CTA 检查结果,并与术中所见进行比较,计算 3 种成像方式对主动脉夹层分型诊断的符合率,以及 3D-TEE、CTA 诊断主动脉根部及冠状动脉受累的符合率。**结果** 3D-TEE、CTA 判断主动脉夹层 DeBakey I 型、II 型、III 型的诊断符合率均为 100%,2D-TTE 的诊断符合率分别为 76.47%(13/17)、80.00%(4/5)、75.00%(6/8);3D-TEE、CTA 诊断累及冠状动脉的符合率分别为 66.67%(4/6)、83.33%(5/6),诊断累及主动脉根部的符合率分别为 100%(11/11)、72.73%(8/11)。**结论** 实时 3D-TEE 可对主动脉夹层的范围、主动脉根部、冠状动脉等部位进行实时动态三维重建,为诊断主动脉夹层以及判断重要解剖结构受累情况提供影像学支持。

[第一作者] 张易薇(1994—),女,湖北宜昌人,在读硕士。研究方向:心血管疾病的超声诊断。E-mail: zyv1706@163.com

[通信作者] 谢明星,华中科技大学同济医学院附属协和医院超声影像科,430022;分子影像湖北省重点实验室,430022。

E-mail: xiemi@hust.edu.cn

[收稿日期] 2019-04-01 **[修回日期]** 2019-07-31

[关键词] 动脉瘤, 夹层; 超声心动描记术, 三维

[中图分类号] R543.1; R540.45 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2019)09-1291-04

主动脉夹层起病急, 进展快, 预后差, 75% 以上患者在发病 1 个月内死亡, 其中 DeBakey I、II 型主动脉夹层患者病死率明显高于 III 型。研究^[1]表明, 确诊时间 > 4 h 是影响预后的独立危险因素, 经手术或支架植入术治疗后, 急性主动脉夹层患者住院期间的病死率明显下降, 而夹层分型和主动脉相关重要解剖结构的病损情况直接影响治疗方式和手术术式的选择^[2-3], 因此, 快速、准确诊断主动脉夹层, 明确主动脉夹层分型以及评估主动脉瓣及冠状动脉的病损情况, 对尽快制定合理治疗方案、降低病死率及改善预后具有重要作用。目前 CTA 是诊断主动脉夹层的首选方法^[4], 但其禁忌证较多, 检查场地相对固定, 检查时间较长, 临床应用受到一定限制。本研究通过与二维经胸超声心动图 (two-dimensional transthoracic echocardiography, 2D-TTE) 和 CTA 比较, 探讨实时三维经食管超声心动图 (three-dimensional transesophageal echocardiography, 3D-TEE) 对于主动脉夹层的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性收集 2018 年 1 月—2019 年 1 月我院 30 例确诊为主动脉夹层并接受手术治疗的患者, 其中男 21 例, 女 9 例, 年龄 28 ~ 78 岁, 平均 (50.1 ± 11.1) 岁。

1.2 仪器与方法 采用 Philips Epiq 7C 彩色超声诊断仪, 2D-TTE 采用 S5-1 探头, 频率 1 ~ 5 MHz; 3D-TEE 采用 X7-2t 探头, 频率 2 ~ 7 MHz。

2D-TTE: 嘱患者左侧卧, 暴露胸部, 连接心电图。选定 ROI, 调节取样容积大小、扫描深度、扇角大小、帧频等参数, 进行 M 型、二维超声、CDFI 及频谱多普勒超声检查。常规探查左心室长轴切面、心尖四腔切面、大动脉短轴切面、胸骨上窝切面, 并重点观察主动脉夹层破口位置、夹层范围以及是否累及冠状动脉和主动脉根部。记录并存储图像。

3D-TEE: 嘱患者平卧, 行全身麻醉后, 将探头置于食管中段, 通过调整晶片角度及探头深度, 分别探查主动脉夹层破口位置、夹层范围、是否累及冠状动脉或主动脉根部以及各部位血流情况。记录并存储二维图像后, 将探头调整为实时三维模式, 再次观察主动脉夹层破口位置、夹层范围、是否累及冠状动脉或主动脉根部等, 记录并存储实时三维图像。

CTA: 采用 Siemens Somatom Definition AS 128

排螺旋 CT 机, 嘱患者仰卧, 扫描范围肺尖部到耻骨联合, 采用 Siemens syngo. via VB 10B 工作站行图像后处理。

1.3 主动脉夹层分型^[2] 按照国际 DeBakey 分型, 将主动脉夹层分为 3 型: I 型, 原发破口位于升主动脉或主动脉弓, 夹层累及大部或全部升主动脉、主动脉弓、降主动脉、腹主动脉; II 型: 原发破口位于升主动脉, 夹层累及升主动脉, 少数可累及主动脉弓; III 型: 原发破口位于左锁骨下动脉开口以远, 夹层累及降主动脉和 (或) 腹主动脉。以手术结果为金标准, 计算 2D-TTE、3D-TEE、CTA 对主动脉夹层分型的诊断符合率, 以及 3D-TEE、CTA 对主动脉夹层累及主动脉根部及冠状动脉的诊断符合率。

2 结果

30 例中, DeBakey I 型 17 例, DeBakey II 型 5 例, DeBakey III 型 8 例。3D-TEE 和 CTA 对夹层分型的诊断符合率均为 100%, 2D-TTE 对主动脉夹层 DeBakey I 型、II 型、III 型的诊断符合率分别为 76.47% (13/17)、80.00% (4/5)、75.00% (6/8)。3D-TEE、CTA 均可较清晰地显示主动脉夹层的形态及范围, 且与术中所见一致 (图 1)。2D-TTE 检查中, 7 例因声窗不佳、体位受限或扫查范围有限而未能正确进行主动脉夹层分型。

30 例中, 6 例夹层累及冠状动脉, 左右冠状动脉分别为 1 例和 5 例; 11 例累及主动脉根部, 其中主动脉瓣扩张 2 例, 主动脉窦部扩张 5 例, 主动脉瓣脱垂 4 例。3D-TEE、CTA 诊断累及冠状动脉的符合率分别为 66.67% (4/6)、83.33% (5/6), 诊断累及主动脉根部的符合率分别为 100% (11/11)、72.73% (8/11); 见表 1。3D-TEE 和 CTA 均可显示冠状动脉及主动脉瓣等重要解剖结构; 3D-TEE 可清晰显示主动脉根部及主动脉瓣功能受损程度, 且与术中所见一致 (图 2)。

表 1 3D-TEE、CTA 诊断主动脉夹层患者
冠状动脉及主动脉根部受累情况 (例)

检查 方式	累及冠状动脉		累及主动脉根部		
	右冠 状动脉	左冠 状动脉	主动脉 瓣环扩张	主动脉 窦部扩张	主动脉 瓣脱垂
3D-TEE	3	1	2	5	4
CTA	4	1	2	4	2
术中所见	5	1	2	5	4

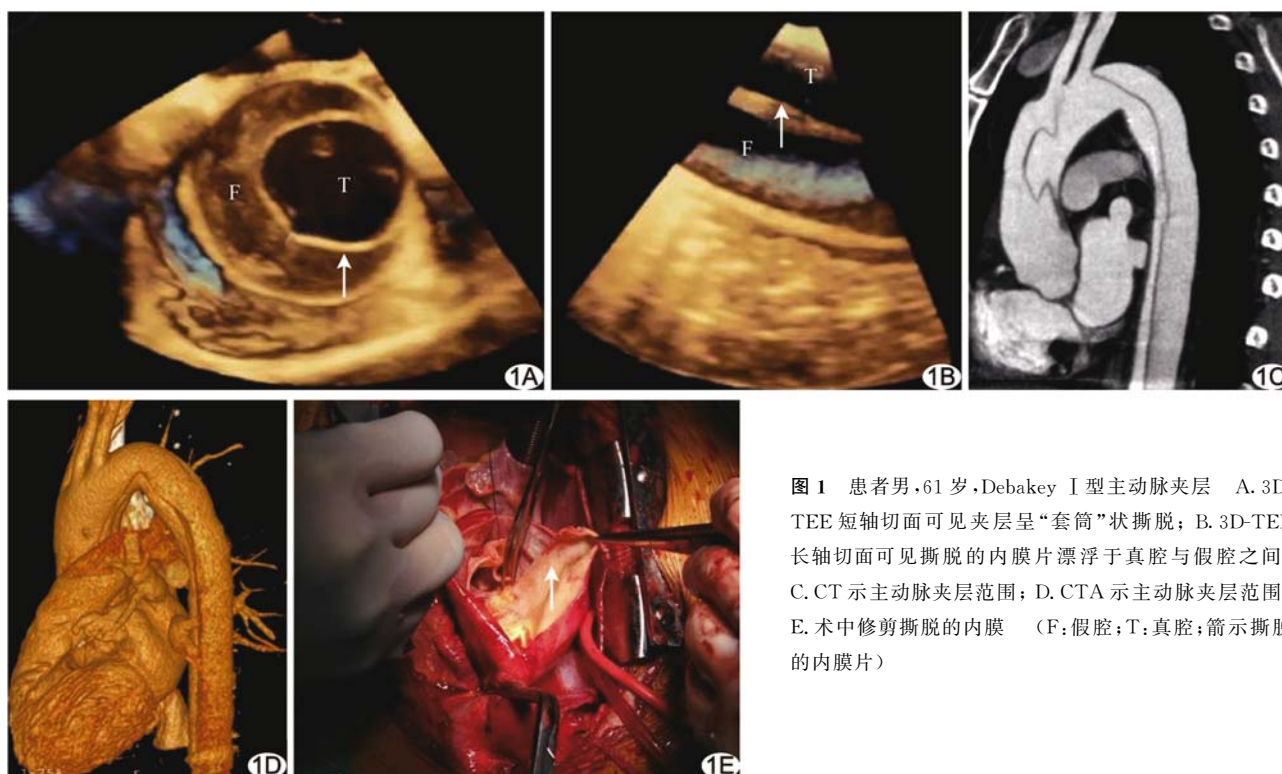


图1 患者男,61岁,Debakey I型主动脉夹层 A. 3D-TEE短轴切面可见夹层呈“套筒”状撕脱; B. 3D-TEE长轴切面可见撕脱的内膜片漂浮于真腔与假腔之间; C. CT示主动脉夹层范围; D. CTA示主动脉夹层范围; E. 术中修剪撕脱的内膜 (F:假腔;T:真腔;箭示撕脱的内膜片)

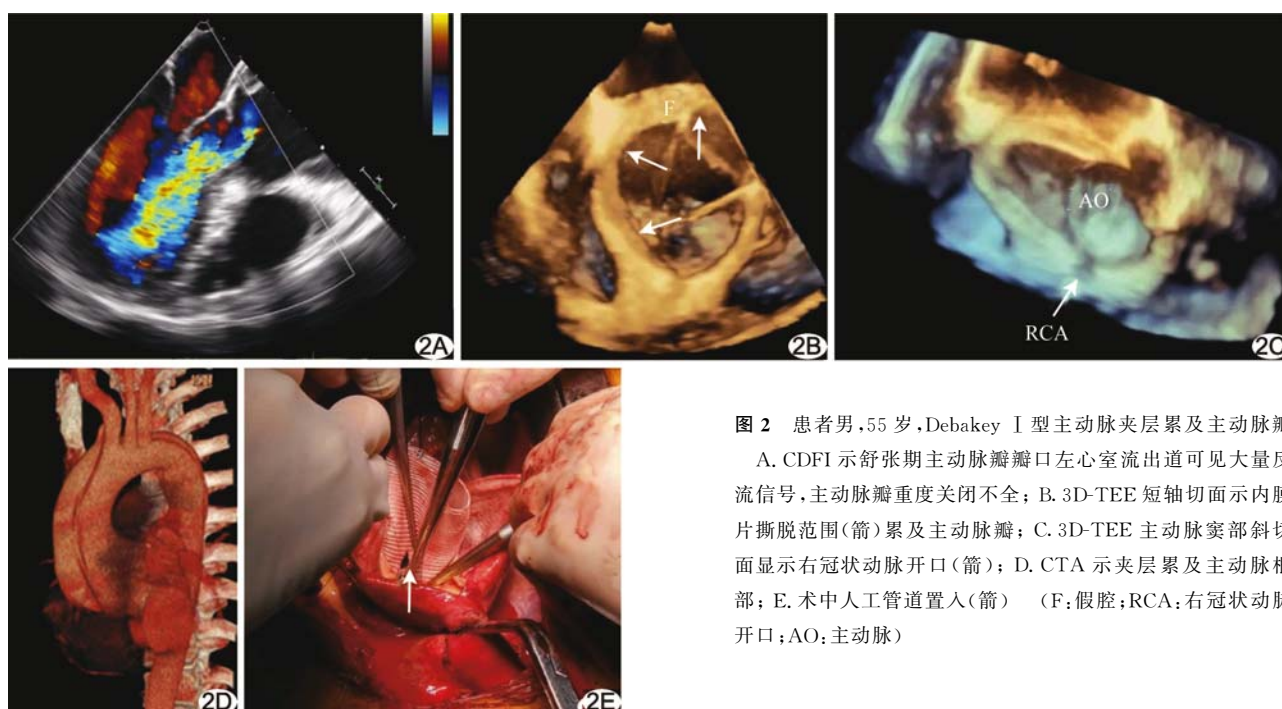


图2 患者男,55岁,Debakey I型主动脉夹层累及主动脉瓣 A. CDFI示舒张期主动脉瓣瓣口左心室流出道可见大量反流信号,主动脉瓣重度关闭不全; B. 3D-TEE短轴切面示内膜片撕脱范围(箭)累及主动脉瓣; C. 3D-TEE主动脉瓣斜切面显示右冠状动脉开口(箭); D. CTA示夹层累及主动脉根部; E. 术中人工管道置入(箭) (F:假腔;RCA:右冠状动脉开口;AO:主动脉)

3 讨论

目前常用于检查主动脉夹层的影像学技术包括MSCT、MRI和超声。MSCT(包括CTA)具有快速、无创、薄层的特点,且后处理功能强大,可清晰显示主动脉夹层剥离的内膜片、内膜破口、真假腔起始、附壁

血栓位置以及累及范围^[5],是确诊夹层及冠状动脉病变的有效方法,对选择手术方式有重要意义^[6-7],但不适用于有对比剂过敏、肾功能不全等禁忌证的患者。MRI除可提供上述信息外,还可详细评价瓣膜功能和血流情况,但扫描时间较长,循环不稳定的患者难以配

合、耐受,且不适用于体内置入金属物者。超声诊断主动脉夹层准确率较 CT、MRI 略低,但耗时更短,检查场地更灵活,禁忌证少^[2]。与 2D-TTE 比较,TEE 受患者体形肥胖、气体干扰等影响较少,可更清晰地显示主动脉相关结构,诊断敏感度和准确率更高^[8-10];且 3D-TEE 可对主动脉夹层范围及主动脉瓣、冠状动脉等部位进行实时动态三维重建,为诊断主动脉夹层和判断重要解剖结构受累情况提供影像学支持。有学者^[11]提出 3D-TEE 可取代 MSCT 成为诊断主动脉夹层的首选检查方法。

本研究显示 3D-TEE 和 CTA 诊断夹层分型均与手术结果相符,而 2D-TTE 诊断主动脉夹层的符合率较低,与患者肥胖、肺气干扰、体位和成像切面限制有关^[9];尤其 2D-TTE 对于 DeBakey III 型主动脉夹层诊断的符合率仅 75.00%,可能与 DeBakey III 型夹层的病变范围相较于 I、II 型夹层位于图像远场有关。3D-TEE 具备实时三维重建的特性,可克服以上二维成像的限制因素,更准确地诊断主动脉夹层并判断其分型,且操作方便,术中操作时不干扰手术进行,不污染手术视野,可全方位显示病变部位,使术者能够更直观、全面地观察病变形态结构及判断空间位置关系^[12]。既往探讨 3D-TEE 在主动脉夹层诊断中的应用时,主要关注 Stanford A 型夹层(即 DeBakey I 型、II 型);Stanford B 型(即 DeBakey III 型)则可能因破口位置较低,不在常规超声心动图扫描范围内而漏诊率较高。本研究在全身麻醉状态下进行 3D-TEE,且着重观察夹层破口位置,因而对 DeBakey III 型夹层也有较高的诊断符合率。

本研究发现 3D-TEE 可显示主动脉瓣关闭不全的病因(如主动脉瓣脱垂、主动脉瓣环扩张等)和冠状动脉受累情况;相较于 CTA,3D-TEE 不仅可诊断主动脉瓣关闭不全,还能准确评估瓣膜结构病损情况及主动脉瓣关闭不全的病因,与既往研究^[5,13-14]结果一致,这对于术中判断是否保留自体主动脉瓣至关重要^[2,15]。本组 CTA 较 3D-TEE 诊断冠状动脉受累准确率更高,但当 CTA 检查受限时,3D-TEE 能够作为替代检查判断冠状动脉情况,具有较高的诊断价值^[11,16]。

综上所述,3D-TEE 能够准确诊断主动脉夹层、判断夹层分型,对于显示主动脉根部病损情况优于其他影像学检查,在判断冠状动脉受累方面有较高诊断价

值。对于主动脉夹层患者,建议常规在手术开始前的全身麻醉状态下进行 3D-TEE 检查,明确主动脉夹层分型,破口位置与大小,主动脉根部、冠状动脉等重要解剖结构的病损情况,以利于更精准地选择术式。

[参考文献]

- [1] 闫圣涛,张国虹,练睿,等. 162 例急性主动脉夹层临床分析. 中华急诊医学杂志, 2015, 24(7): 729-734.
- [2] 中国医师协会心血管外科分会大血管外科专业委员会. 主动脉夹层诊断与治疗规范中国专家共识. 中华胸心血管外科杂志, 2017, 33(11): 641-654.
- [3] Elsayed RS, Cohen RG, Fleischman F, et al. Acute type A aortic dissection. Cardiol Clin, 2017, 35(3): 331-345.
- [4] 印隆林,杨志刚,陈加源,等. 主动脉夹层的临床病理特点及 CT 诊断. 中国医学影像技术, 2010, 26(7): 1373-1375.
- [5] 罗艳红,吴昊,祝明华,等. 急诊主动脉夹层超声心动图和多层螺旋 CT 诊断对比分析. 中国超声医学杂志, 2015, 31(2): 123-125.
- [6] Golledge J, Eagle KA. Acute aortic dissection. Lancet, 2008, 372(9632): 55-66.
- [7] Erbel R, Aboyans V, Boileau C, et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases. Kardiol Pol, 2014, 72(12): 1169-1252.
- [8] 唐红. 经食管超声心动图检查规范解读. 中国医学影像技术, 2017, 33(3): 323-324.
- [9] 李岩密,李越. 经食管超声心动图在胸主动脉瘤介入治疗中的应用. 中国介入影像与治疗学, 2005, 2(1): 74-77.
- [10] 王静,王新房. 经食管三维超声心动图临床应用的新进展. 中华老年多器官疾病杂志, 2010, 9(1): 89-92.
- [11] 朱伟,费洪文,陈烁,等. 经食管三维超声心动图评价 A 型主动脉夹层的冠状动脉受累. 中国超声医学杂志, 2014, 30(8): 683-686.
- [12] 陈欧迪,王浩,江勇. 经食管实时三维超声心动图在心脏外科手术中的应用. 中华医学超声杂志(电子版), 2009, 6(2): 20-23.
- [13] 刘敏薇,周爱云,张诚,等. 超声诊断 CTA 漏诊 DeBakey II 型主动脉夹层 1 例. 中国医学影像技术, 2019, 35(7): 1027.
- [14] 苟中山,韩建成,贡鸣,等. 实时三维经食管超声心动图对 Stanford A 型夹层累及主动脉根部的功能解剖成像研究. 中国超声医学杂志, 2015, 31(5): 406-409.
- [15] 王燕,王浩,朱振辉,等. 经胸及术中经食管超声心动图在主动脉夹层诊疗中的应用. 中国医学影像技术, 2013, 29(10): 1621-1624.
- [16] Sasaki S, Watanabe H, Shibayama K, et al. Three-dimensional transesophageal echocardiographic evaluation of coronary involvement in patients with acute type A aortic dissection. J Am Soc Echocardiogr, 2013, 26(8): 837-845.