

浙江省经食管超声心动图实践应用 专家共识(一)

浙江省超声医学工程学会心脏超声专业委员会

[摘要] 经食管超声心动图(TEE)是重要的心脏影像检查方法,因图像分辨率高,声窗好,对于一些特定疾病的诊断,以及心脏外科和心脏导管介入手术的围术期评估和术中引导具有重要价值。本文汇总美国超声心动图学会 2013 年《关于行全面经食管超声心动图检查的指南》、2022 年《关于经食管超声心动图在结构性心脏病介入治疗术前筛查的标准化操作推荐》以及国内外其他相关文献,由浙江省超声医学工程学会心脏超声专业委员会组织浙江省青年超声心动图专业工作者进行翻译和整理,主要阐述 TEE 的规范操作、TEE 切面介绍及心脏开放手术和介入治疗相关 TEE 结构显示技巧,旨在进一步推广和提高 TEE 诊疗技术。

[关键词] 经食管超声心动图;结构性心脏病;专家共识

经食管超声心动图(transesophageal echocardiography, TEE)是重要的心脏影像检查方法,因图像分辨率高,声窗好,对于一些特定疾病的诊断,以及心脏外科和心脏导管介入手术的围术期评估和术中引导具有重要价值。近年来,包括三维成像等 TEE 新技术不断发展,TEE 应用于疾病结构、功能和血流动力学的定性和定量评价能力进一步提升,现已成为心脏外科医生、麻醉师、心脏介入医师和临床心脏病医师的必备成像工具。本文汇总美国超声心动图学会 2013 年《关于行全面经食管超声心动图检查的指南》、2022 年《关于经食管超声心动图在结构性心脏病介入治疗术前筛查的标准化操作推荐》以及国内外其他相关文献,由浙江省超声医学工程学会心脏超声专业委员会组织浙江省青年超声心动图专业工作者进行翻译和整理,主要阐述 TEE 的规范操作、TEE 切面介绍及心脏开放手术和介入治疗相关 TEE 结构显示技巧,旨在进一步推广和提高 TEE 诊疗技术。

1 TEE 规范操作

1.1 TEE 的应用指征、禁忌证和潜在并发症

TEE 在临床实践中有多种应用,这些应用可分为普通指征和特定指征(术中和其他操作指导)。TEE 的一般指征及示例见表 1。TEE 作为初始或补充检查部分情景的适当使用标准(appropriate use criteria, AUC)评级见表 2^[1]。

TEE 的安全性已在多项研究中得到证实^[2-5],但仍存在一些潜在的并发症风险^[2-9]。TEE 的绝对和相对禁忌证见表 3,TEE 并发症见表 4。

1.2 TEE 检查前准备 一般 TEE 检查前准备包括:(1)评估适应证及禁忌证:了解患者本次检查 TEE 的目的,心血管、呼吸系统、上消化道等疾病史,麻醉药物过敏史及牙齿健康史;(2)评估患者一般情况(生命体征,纽约心脏病协会心功能分级),检查口腔、牙齿/义齿;(3)实验室检测:血常规、凝血功能、感染筛查;(4)签署知情同意书;(5)建议乙型肝炎、丙型肝炎、艾滋病、梅毒阳性患者使用 1 次性 TEE 保护套;必要时行食管钡餐检查排除食管憩室^[6];(6)镇静患者检查前至少 6 h 禁食、禁饮(除清水外),检查前 3 h 全面禁水^[10];非镇静患者禁食 4 h;胃排空延迟患者可延长禁食时间。(7)非麻醉状态 TEE 检查前进行口咽麻醉,常用的药物为利多卡因胶浆。

进行镇静或麻醉的 TEE 检查室要求麻醉镇静的复苏制度完善,所有医疗和技术员工都应熟悉并遵守。在镇静条件下监测患者的心率、血压、呼吸和血氧饱和度等。检查房间必须配备吸氧和负压吸引装置,预备出现呼吸衰竭所需的人工气道装置(气

DOI: 10.12124/j.issn.2095-3933.2024.1.2023-5760

作者单位:310009 杭州,浙江省超声医学工程学会心脏超声专业委员会

通信作者:牟芸, E-mail: 1193047@zju.edu.cn

表 1 TEE 的一般指征及示例

一般指征	示例
评估心脏和主动脉结构和功能	(1)详细评估远场结构,例如主动脉和左心耳 (2)评估人工心脏瓣膜 (3)评估瓣周脓肿(天然瓣膜和人工瓣) (4)呼吸机辅助呼吸的患者 (5)胸壁损伤的患者 (6)患者身材特点使得 TTE 不能充分显示 (7)无法左侧卧位的患者
术中 TEE	(1)所有心脏直视手术(比如瓣膜手术)和胸主动脉的外科手术 (2)用于某些冠状动脉搭桥手术 (3)非心脏手术,当患者存在已知或可疑的心血管病变且可能影响手术预后时
引导导管手术操作	引导经导管的心内操作(包括房间隔缺损封堵或左心耳封堵和经导管瓣膜手术)
重症患者	患者无法通过 TTE 获得诊断信息,且该信息预期会改变处理方案

注:TEE 为经食管超声心动图;TTE 为经胸超声心动图

表 2 TEE 作为初始或补充检查部分情景的 AUC 评级

AUC 评级	情景
合理	(1)由于患者因素或无法充分显示相关结构,导致 TTE 很可能不具有诊断价值 (2)预期治疗后会发生变化,针对已知 TEE 结果在接受治疗后的随访评估(如抗凝后血栓溶解、抗感染治疗后赘生物消退) (3)引导经皮非冠状动脉心脏介入术;封堵器放置、射频导管消融和经导管瓣膜手术等 (4)怀疑急性主动脉病变,包括但不限于夹层/横断 (5)评估瓣膜结构和功能用于评价是否适合手术,协助制定手术的治疗计划 (6)诊断感染性心内膜炎,适用于确诊前已存在中度和高度怀疑病例(例如金黄色葡萄球菌菌血症、真菌血症、人工心脏瓣膜或心内植入物) (7)在确定没有其他非心源性栓子时,评估心血管源性栓子 (8)心房颤动或心房扑动:评估以促进在抗凝、复律和(或)射频导管消融方面的临床决策制定
不确定	评估心血管源性栓子,之前已找到非心源性的栓子
不合理	(1)当有理由预期 TTE 能解决所有诊断和治疗有关的问题时 (2)在治疗无变化时,隔一段时间检查前次 TEE 结果有无变化(如抗凝后血栓溶解、抗感染治疗后赘生物消退) (3)对肺静脉隔离术后的无症状患者常规评估肺静脉 (4)低度怀疑感染性心内膜炎的病例(例如一过性发热、已知的感染源或血培养阴性/非典型的心内膜炎病原)) (5)评估心血管源性栓子,之前已找到非心源的栓子 (6)心房颤动或心房扑动:当已决定抗凝而不行复律时进行评估

注:TEE 为经食管超声心动图;AUC 为适当使用标准;TTE 为经胸超声心动图

管插管和喉镜),以及高级心血管生命支持方案所需的急救药品。麻醉和镇静前除了评估整体健康状况,操作者还需进行气道检查,及时发现气道容易梗阻的患者,这类患者属于镇静的高危人群。检查室应有足够的工作人员,在协助医生使用超声设备的同时,保证患者监护和镇定药物的使用。

1.3 TEE 探头和仪器的操作方法

1.3.1 探头插入的技巧 充分使用表面麻醉剂后,在实施清醒镇静前于患者口中放置咬嘴。患者通常采用左侧卧位,检查医生面向患者站在检查床的左

手边。探头插入前,超声心动图医生检查探头,确认功能正常,且处于非锁定状态。探头处于轻微的前倾角度,沿咽后壁插入。嘱患者做吞咽动作,探头在此过程中沿咽喉的中间位置前进,避免误入梨状隐窝。少数患者在中度镇定下不能耐受 TEE 操作,若需深度镇定可要求麻醉师支持,也可考虑在有强化监护设施(例如复苏室或重症监护室)的环境下实施上述操作。

检查结束后,患者应禁食、禁水 1~2 h,直到所有的局部麻醉药物和镇静药物代谢结束,减少误吸

表 3 TEE 的绝对和相对禁忌证

绝对禁忌证	相对禁忌证
内脏穿孔	颈部和纵膈放疗病史
食管狭窄	上消化道手术史
食管肿瘤	近期上消化道出血
食管穿孔、撕裂	Barrett's 食管
食管憩室	吞咽困难的病史
活动性上消化道出血	颈部活动受限
	症状性食管裂孔疝
	食管静脉曲张
	凝血病、血小板减少症
	活动性食管炎
	活动性消化道溃疡

注:TEE 为经食管超声心动图

表 4 TEE 并发症发生率

并发症	诊断性 TEE(%)	术中 TEE(%)
总并发症	0.18 ~ 2.80	0.20
死亡	0.01 ~ 0.02	0
严重致残	0.20	0 ~ 1.20
大出血	0 ~ 0.01	0.03 ~ 0.80
食管穿孔	0 ~ 0.01	0 ~ 0.30
心力衰竭	0.05	-
心律失常	0.06 ~ 0.30	-
气管插管	0.02	-
气管内插管移位	-	0.03
喉痉挛	0.14	-
支气管痉挛	0.06 ~ 0.07	-
吞咽困难	1.80	-
轻微咽部出血	0.01 ~ 0.20	0.01
严重吞咽痛	-	0.10
声嘶	12.00	-
唇损伤	13.00	-
齿损伤	0.10	0.03

注:TEE 为经食管超声心动图

的风险。如患者出现持续超过 1 d 的吞咽痛或吞咽困难,应及时联系医生。门诊和非卧床患者在进行镇静或麻醉状态 TEE 后,应确保生命体征恢复至与基线水平偏差<10%才可离开复苏室。

1.3.2 仪器操作 TEE 探头操作方法主要有以下 4 种,见图 1。(1)将探头向远端推送到食管或胃的更深处称为前进,反之为回撤。(2)手动在食管内顺时针转动探头可使其朝向患者右侧,称为右转;逆时针转动则为左转。(3)探头顶端可朝 4 个方向弯曲,用探头手柄上的大控制轮使探头头端向前弯曲称为前倾,向后弯曲为后弯。当探头面向前方时,使用

小控制轮向患者右侧弯曲称为右屈,反之为左屈;甚至当探头旋转后(不再面向前方)仍采用右屈和左屈。注意右屈或左屈需与右转或左转区别。当探头前进或回撤时不应有朝向任何方向的过度弯曲,这样可使施加在食管壁上的压力最小化,减少食管创伤的发生。(4)探头的图像平面可通过手柄上的按钮以电子方式自 0°~180°轴向转动,称为前旋,反向从 180°向 0°旋转则为回旋。

常规 TEE 图像的方向见图 2^[11]。近场为扇尖,远场在图像底部。当探头角度为 0°(水平或横断面),图像平面由食管向前穿过心脏时,患者的右侧出现在图像左侧。探头角度旋转至 90°,即垂直或长轴平面,图像左侧为患者下方,图像右侧为患者上方。旋转 180°使得患者左侧位于图像左侧,即 0°的镜像。

多平面同步成像是矩阵阵列探头所特有的功能,能在双屏幕上同时显示两个实时二维图像。第 1 个(原始的)图像是参考切面,第 2 个图像通常为其正交平面,与原始切面垂直(前旋 90°)。也可调整第二切面与参考切面的夹角为 0°~180°的任意角度,得到非正交的双平面同步成像。使用双平面成像时需注意第二切面的方向。如 0°双平面的第二切面为 90°;而 90°双平面的第二切面为 180°,180°与 0°切面的图像恰为左右相反,见图 3。

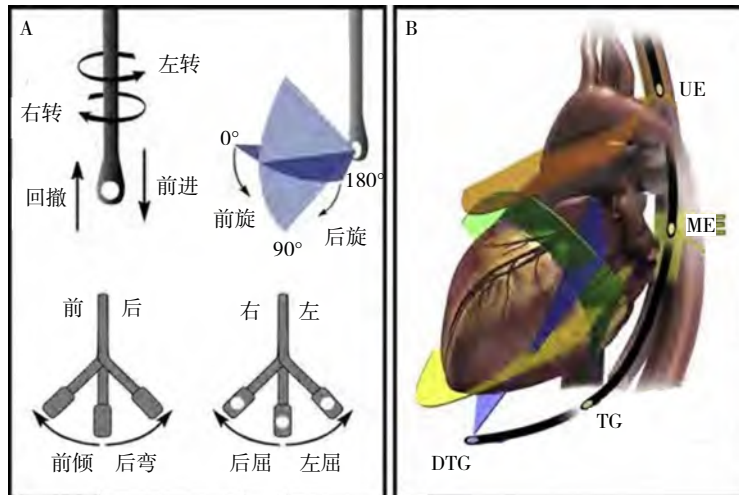
2 TEE 切面介绍

全面 TEE 检查涉及的 28 个切面的获取方法与所示结构介绍如下^[12]。

2.1 食管中段(mid-esophageal, ME)至食管上段(upper-esophageal, UE)切面

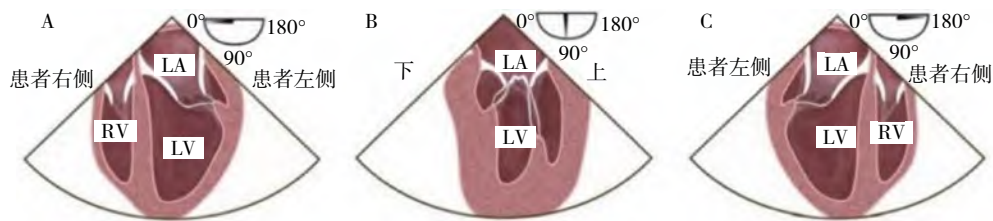
2.1.1 ME 五腔心切面 探头与门齿距离约 30 cm 左右。由于该切面不能显示心室的真正心尖,对于心室整体和局部收缩功能的评估可能受到限制。操作方法:探头角度:0°~10°。显示结构:主动脉瓣、左心室流出道、左心房、右心房、左心室、右心室、室间隔、二尖瓣(A₂A₁-P₁)三尖瓣,见图 4。

2.1.2 ME 四腔心切面 探头略微前进(距门齿 30~35 cm),必要时可后屈探头显示标准的四腔心。该切面是评估心脏解剖和功能最全面的切面之一。其双平面成像正交切面是 ME 心尖两腔观。该切面基础上探头略微前进,紧靠三尖瓣隔瓣于室间隔附着点的上方,能显示冠状静脉窦长轴观。操作方法:自前一切面前进±后伸,探头 0°~10°。显示结构:左



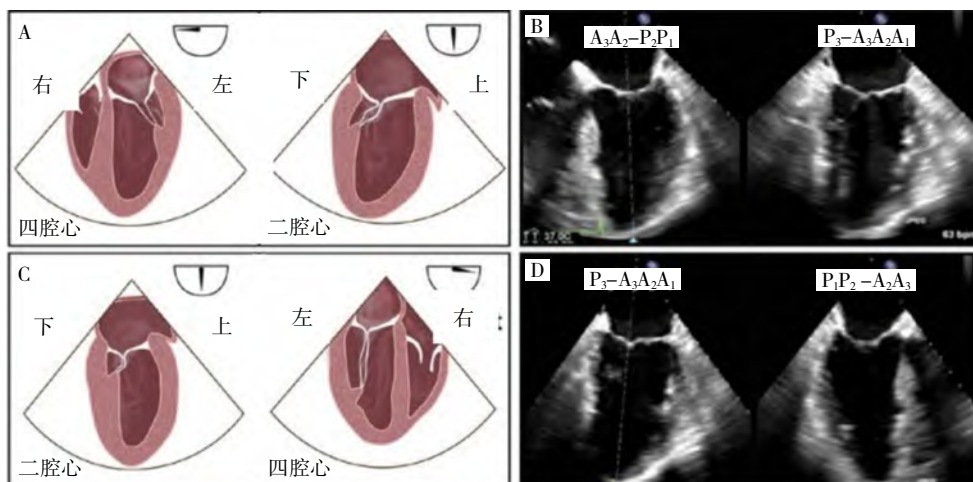
注:TEE 为经食管超声心动图;UE 为食管上段;ME 为食管中段;TG 为经胃底;DTG 为深胃底

图 1 4 种 TEE 探头操作方法(A:描述 TEE 探头操作方法的术语;B:食管和胃内 4 个标准 TEE 探头位置和对应的成像平面)



注:TEE 为经食管超声心动图;RV 为右心室;LA 为左心房;LV 为左心室

图 2 二维 TEE 图像(A:探头角度 0°;B:探头角度 90°;C:探头角度 180°)



注:TEE 为经食管超声心动图

图 3 TEE 多平面同步成像(A:TEE 0°双平面正交成像示意图,左侧为 0°即四腔心切面,右侧为 90°即二腔心切面;B:TEE 实际 0°双平面图像;C:TEE 90°双平面正交成像示意图,左侧为 90°二腔心切面,右侧为 180°即反四腔心切面;D:TEE 实际 90°双平面图像)

心房、右心房、房间隔、左心室、右心室、室间隔、二尖瓣(A₃A₂-P₂P₁)、三尖瓣,见图 5。

2.1.3 ME 二尖瓣交界切面 前外侧和后内侧乳头肌及其腱索是该切面的解剖标志,图示的二尖瓣分

区为 P₃-A₂-P₁(自左向右),有时临近的 A₃ 和 A₁ 也会显示出来 P₃-A₃A₂A₁-P₁(自左向右)。左旋可显示后叶,右转可显示前叶。该切面可以观察二尖瓣结构和功能,评估左心室前/前侧壁和下壁/后侧壁

的运动情况。双平面成像正交切面是 ME 左心室长轴观。操作方法:自前一切面,探头角度置于 $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。显示结构:左心房、左心室、冠状静脉窦、二尖瓣 ($P_3-A_3A_2A_1-P_1$)、乳头肌、腱索,见图 6。

2.1.4 ME 两腔心切面 该切面可评估左心室前壁和下壁室壁运动情况和二尖瓣功能。紧靠左心室下壁基底段的上方还可看到冠状静脉窦的横断面。双平面成像正交切面是 ME 四腔心切面。操作方法:自前一切面将探头角度置于 $80^{\circ}\sim 100^{\circ}$ 。显示结构:左心房、冠状静脉窦、左心耳、左心室、二尖瓣 ($P_3-A_3A_2A_1$),见图 7。

2.1.5 ME 左心长轴切面 该切面可评估左心室后侧壁和前间隔的壁运动,以及二尖瓣和主动脉瓣功能,还能显示室间隔膜部和正对右心室流出道(right ventricular outflow tract, RVOT)的右心室壁。其双平面同步成像正交切面是 ME 二尖瓣交界切面,与二尖瓣交界切面为左右互反的镜像。操作方法:自前一切面将探头角度置于 $120^{\circ}\sim 140^{\circ}$ 。显示结构:左心房、左心室、左心室流出道、RVOT、二尖瓣 (P_2-A_2)、主动脉瓣、近端升主动脉,见图 8。

2.1.6 ME 主动脉瓣长轴切面 左心长轴切面基础上,探头略回撤,角度不变,可获得本切面。该切面可用于评估主动脉瓣功能和测量瓣环及窦管结合处直径。靠前(远场)的是右冠瓣,该切面还经常能显示右冠开口;后方(近场)的瓣叶可能是无冠瓣或左冠瓣,具体取决于声窗。操作方法:自前一切面

回撤 $\pm$ 前屈,探头角度 $120^{\circ}\sim 140^{\circ}$ 。显示结构:左心房、左心室流出道、右心室流出道二尖瓣 (A_2-P_2)、主动脉瓣、近端升主动脉,见图 9。

2.1.7 UE 升主动脉长轴切面 继续回撤探头,角度置于 $90^{\circ}\sim 110^{\circ}$,可显示升主动脉长轴,图像近场为右肺动脉短轴,见图 10。探头左转并轻微后伸,可看到主肺动脉和肺动脉瓣的长轴观,是 RVOT、肺动脉瓣或主肺动脉多普勒评估的最佳切面。

2.1.8 UE 升主动脉短轴切面 此切面可显示主动脉短轴、上腔静脉短轴、主肺动脉、右肺动脉。左转探头可显示肺动脉分叉,右转探头可显示右肺动脉。由于左主支气管的遮挡,左肺动脉很难显示。操作方法:自前一切面顺时针旋转,探头角度 $0^{\circ}\sim 30^{\circ}$,见图 11。

2.1.9 UE 右肺静脉切面 该切面观察右下肺静脉血流通常垂直于声束,而右上肺静脉平行于声束。还可观察上腔静脉(横断面)和升主动脉(横断面)。此外右肺静脉也可在 ME 双腔静脉切面右转探头来显示。而左肺静脉可在左心耳附近左转探头来观察。操作方法:在前一切面基础上,探头前进,逆时针旋转,角度 $25^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。显示结构:主动脉瓣、右心房、左心房、房间隔上部、RVOT、肺动脉瓣,见图 12。

2.1.10 ME 主动脉瓣短轴切面 如主动脉瓣为三叶瓣,左冠瓣位于后方(近场),无冠瓣位于右侧,靠近房间隔,右冠瓣位于前方(远场),靠近 RVOT。探头稍回撤可以观察左、右冠状动脉。操作方法:自前



注:ME 为食管中段

图 4 ME 五腔心切面



注:ME 为食管中段

图 5 ME 四腔心切面



注:ME 为食管中段

图 6 ME 二尖瓣交界切面



注:ME 为食管中段

图 7 ME 二腔心切面



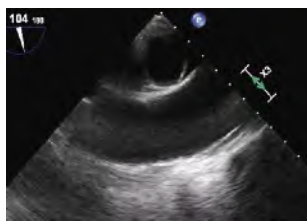
注:ME 为食管中段

图 8 ME 左心长轴切面



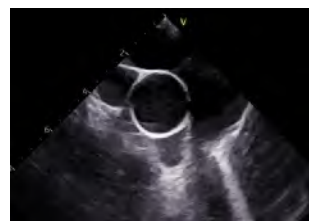
注:ME 为食管中段

图 9 ME 主动脉瓣长轴切面



注:UE 为食管上段

图 10 UE 升主动脉长轴切面



注:UE 为食管上段

图 11 UE 升主动脉短轴切面

一切面探头前进,并顺时针旋转,角度置于 $0^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。显示结构:升主动脉中段、上腔静脉、右肺静脉,见图 13。

2.1.11 ME 右心室流入-流出道切面 该切面可以评估右心室大小和功能(包括 RVOT 内径)、三尖瓣和肺动脉瓣。操作方法:自前一切面将探头顺时针旋转,前进,前屈,角度置于 $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。显示结构:主动脉瓣、右心房、左心房、房间隔上部、三尖瓣、RVOT、肺动脉瓣,见图 14。

2.1.12 ME 双腔静脉-三尖瓣切面 该切面的三尖瓣隔瓣是正面观,朝向房间隔的三尖瓣反流可能与声束平行。其正交切面($120^{\circ}\sim 140^{\circ}$)是三尖瓣长轴观。操作方法:自前一切面顺时针旋转,角度保持 $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。操作:顺时针。显示结构:右心房、左心房、房间隔中部、三尖瓣、上腔静脉、下腔静脉、冠状静脉窦,见图 15。

2.1.13 ME 双腔静脉切面 该切面需观察房间隔的运动和功能,以及心房水平分流、下腔静脉和上腔静脉的血流。其双平面正交平面是聚焦于房间隔的 ME 四腔心切面。进一步向右(顺时针)转动并稍退出探头可以显示右肺静脉(与 UE 右肺静脉切面垂直)。操作方法:自前一切面顺时针旋转,探头角度 $90^{\circ}\sim 110^{\circ}$ 。显示结构:左心房、右心房/心耳、房间隔、上腔静脉、下腔静脉,见图 16。

2.1.14 UE 左右肺静脉切面 从 ME 双腔静脉切面向右(顺时针)转动探头,将显示右肺静脉(右上肺静脉位于图像的上方)。将探头向左(逆时针方向)转动,将扫过整个心脏(经过左心房)至 ME 左肺静脉切面,左上肺静脉在图像的右侧。显示结构:左肺静脉(上、下)、右肺静脉(上、下)、肺动脉,见图 17。

2.1.15 ME 左心耳切面 考虑到左心耳复杂多变的解剖结构,一般需要在多个切面进行扫查,同时进行多平面成像。通常,左上肺静脉也可同时显示。

操作方法:自前一切面前进,探头角度保持 $90^{\circ}\sim 110^{\circ}$ 。显示结构:左心耳、左上肺静脉,见图 18。

2.2 经胃底(transgastric, TG)切面

2.2.1 TG 左心室短轴基底切面 该切面图像左侧为二尖瓣前叶,右侧为后叶,内交界在近场,外交界在远场。该切面除可评估二尖瓣,还可评估左心室的大小和功能。操作方法:将探头深入 TG,前屈,角度 $0^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。显示结构:左心室(基底段)、右心室(基底段)、二尖瓣(短轴)、三尖瓣(短轴),见图 19。

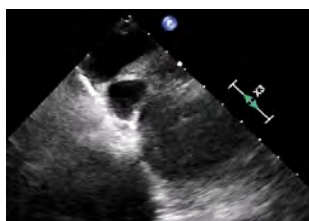
2.2.2 TG 左心室短轴乳头肌水平切面 此切面对评估左心室大小、容量以及整体和局部功能非常有帮助。术中监测左心室大小和功能的首选切面,该切面可显示左前降支、旋支和右冠状动脉供血的心肌。自该切面将探头右旋通常能显示右心室中间段的短轴切面。操作方法:自前一切面前进 $\pm$ 前屈,探头扫描角度保持 $0^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。显示结构:左心室(中间段)、乳头肌、右心室(中间段),见图 20。

2.2.3 TG 左心室短轴心尖水平切面 该切面用于评估左、右心室的心尖段。操作方法:自前一切面继续前进 $\pm$ 前屈,探头角度不变。显示结构:左心室(心尖)、右心室(心尖),见图 21。

2.2.4 TG 右心室基底段切面 该切面可以显示三尖瓣的短轴观和 RVOT 的长轴观。操作方法:自前一切面前屈,探头角度不变,为 $0^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。显示结构:左心室(中间段)、右心室(中间段)、RVOT、三尖瓣(短轴)、肺动脉瓣,见图 22。

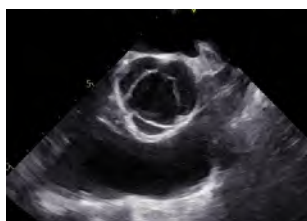
2.2.5 TG 右心室流入-流出道切面 该切面能看到三尖瓣的前叶和后叶,以及肺动脉瓣的左叶和右叶。操作方法:自前一切面右屈,探头角度 $0^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 不变。显示结构:右心房、右心室、RVOT、肺动脉瓣、三尖瓣,见图 23。

2.2.6 TG 深部五腔心切面 该切面声束与左心室流出道、主动脉瓣及近端主动脉根部平行,适合多



注:UE 为食管上段

图 12 UE 右肺静脉切面



注:ME 为食管中段

图 13 ME 主动脉瓣短轴切面



注:ME 为食管中段

图 14 ME 右心室流入-流出道切面



注:ME 为食管中段

图 15 ME 调整的双腔静脉-三尖瓣切面

普勒评估。也可进行二尖瓣的多普勒评估。操作方法:自前一切面左屈,前进,前屈,探头角度不变,保持 $0^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。显示结构:左心室、左心室流出道、右心室、主动脉瓣、主动脉根部、二尖瓣,见图 24。

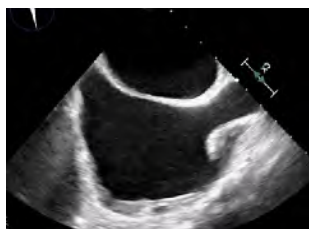
2.2.7 TG 左心室二腔心切面 该切面可观察左心室前壁和下壁,以及乳头肌、腱索和二尖瓣。左心房和左心耳常能显示,但左心耳在远场,常无法准确评估其病变。操作方法:自前一切面回撤,探头恢复中立位,无需弯曲,探头角度 $90^{\circ}\sim 110^{\circ}$ 。显示结构:左心室、左心房/左心耳、二尖瓣,见图 25。

2.2.8 TG 右心室流入道切面 该切面能显示右心室前壁和下壁,以及乳头肌、腱索和三尖瓣。右心室流出道近端也常能显示,探头略微前进能显示肺动脉瓣并对其进行多普勒评估。自前一切面顺时针旋转,探头角度 $90^{\circ}\sim 110^{\circ}$ 。显示结构:右心室、右心房、三尖瓣,见图 26。

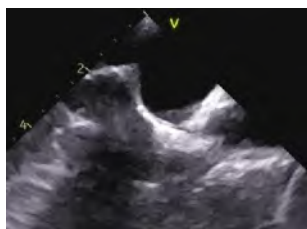
2.2.9 TG 左心室长轴切面 因声束方向与血流较为平行,该切面也适合进行左心室流出道、主动脉瓣和近端升主动脉的多普勒评估。操作方法:自前一切面逆时针旋转,探头角度 $120^{\circ}\sim 140^{\circ}$ 。显示结构:左心室、左心室流出道、右心室主动脉瓣、主动脉根部、二尖瓣,见图 27。

2.3 主动脉切面

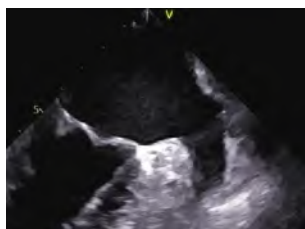
2.3.1 降主动脉短轴与长轴切面 通过前进或回撤探头可显示整个降主动脉。常见肋间动脉起自胸降主动脉,伸向屏幕右侧。有时可在图像远场看到半奇静脉(引流左后胸腔),在中上部胸腔汇入奇静脉(引流右后胸腔)。这一静脉结构常与主动脉和主动脉弓平行,最后汇入上腔静脉。操作方法:自前一切面旋转 180° ,无需弯曲,声束朝向背侧,探头角度 $0^{\circ}\sim 10^{\circ}$,显示短轴, $90^{\circ}\sim 100^{\circ}$ 为长轴。显示结构:降主动脉、左胸、半奇和奇静脉、肋间动脉。TG ~ ME 降主



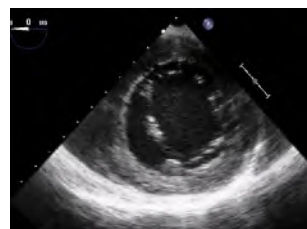
注:ME 为食管中段
图 16 ME 双腔静脉切面



注:UE 为食管上段
图 17 UE 左右肺静脉切面



注:ME 为食管中段
图 18 ME 左心耳



注:TG 为经胃底
图 19 TG 左心室短轴基底部切面



注:TG 为经胃底
图 20 TG 左心室短轴乳头肌水平切面



注:TG 为经胃底
图 21 TG 左心室短轴心尖水平切面



注:TG 为经胃底
图 22 TG 右心室基底段切面



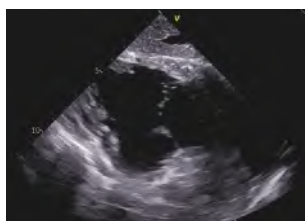
注:TG 为经胃底
图 23 TG 右心室流入-流出道切面



注:TG 为经胃底
图 24 TG 深部五腔心切面



注:TG 为经胃底
图 25 TG 左心室二腔心切面

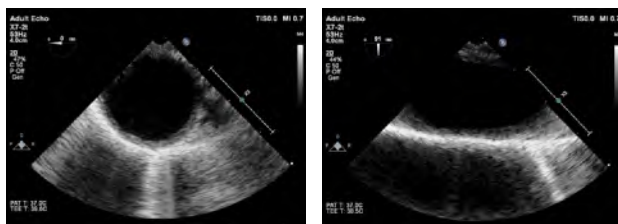


注:TG 为经胃底
图 26 TG 右心室流入道切面



注:TG 为经胃底
图 27 TG 左心室长轴切面

动脉长轴探头角度 $90^{\circ} \sim 100^{\circ}$, 操作(自前一切面): 无弯曲。显示结构: 降主动脉、左胸, 见图 28-29。



注: TG 为经胃底; ME 为食管中段

图 28 TG ~ ME 降主动脉短轴切面 图 29 TG ~ ME 降主动脉长轴切面

2.3.2 UE 主动脉弓长轴切面 此切面近端主动脉弓和远端升主动脉的一部分难显示。操作方法: 自前一切面回撤, 向右侧旋转, 声束向前, 探头角度 $0^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 。显示结构: 主动脉弓、无名静脉、纵隔组织, 见图 30。

2.3.3 主动脉弓短轴切面 该切面声束平行于肺动脉瓣和主肺动脉, 适合多普勒评估。主动脉走行弯曲, 在长轴变短轴的过程中, 通常在图像右侧可能会观察到头臂干、左侧颈总动脉。操作方法: 自前一切面变换探头角度至 $70^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 。显示结构: 主动脉弓、无名静脉、肺动脉、肺动脉瓣、纵隔组织, 见图 31。

未完待续。



注: UE 为食管上段

图 30 UE 主动脉弓长轴切面



注: UE 为食管上段

图 31 UE 主动脉弓短轴切面

主要执笔者: 邹彩萍(宁波市医疗中心李惠利医院)、俞霏(宁波大学附属第一医院)、昌禹豪(杭州市第一人民医院)、戴丽雅(丽水市中心医院)、葛伟东(浙江省人民医院)、金星星(宁波市医疗中心李惠利医院)、梁思颖(浙江大学医学院附属第二医院)、廖书生(温州医科大学附属第一医院)、毛彦恺(浙江大学医学院附属邵逸夫医院)、杨道玲(金华市中心医院)、杨炜宇(温州医科大学附属第一医院)、俞劲(浙江大学医学院附属儿童医院)、袁婷婷(浙江大学医学院附属第一医院)、张宝富(浙江大学医学院附属儿童医院)、张靖靓(宁波市鄞州区第二医院)、朱佳(台州医院)、杨倩(浙江大学医学院附属第二医院)、赵博文(浙江大学医学院附属邵逸夫医院)、郑哲岚(浙江大学医学院附属第一医院)、牟芸(浙江大学医学院附属第一医院)

(收稿日期: 2023-12-10)

(本文编辑: 杨丽)

欢迎投稿

欢迎订阅