DOI:10.16016/j.1000-5404.2003.10.002
第25卷第10期 第三军医大学学报 Vol. 25, No. 10
844 2003年5月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE May. 2003

论著

文章编号:1000-5404(2003)10-0844-04

保留食道的心脏薄层断面解剖学研究

郭燕丽[1],张绍祥[2],刘正津[2],谭立文[2] [第三军医大学:[1]附属西南医院超声科,[2]基础医学部解剖学教研室(计算医学实验室),重庆 400038]

提 要:目的 进行保留食道的心脏薄层断面形态学研究,为经食道超声心动图提供断面解剖学基础。方法 用冰冻薄层切片技术将带有食道的心脏标本制作成与人体水平横断面成0°、45°、90°、135°四个方向的薄层断面,对心脏及与其相连大血管的薄层断面结构进行观测和分析。结果 0°方向上获得了140层面,45°方向上获得了132层,90°方向上获得了44层,135°方向上获得了120层,并对四个方向主要关键层面的解剖结构进行了描述。结论 保留食道的心脏四个方向冰冻薄层断面能清晰、连续地显示心内及大血管的解剖结构与毗邻关系,对多平面经食道超声心动图有重要的指导作用。

关键词:心脏;断面解剖
中图法分类号:R322;R322.11;R322.43 文献标识码:A

Thin sectional anatomy of the heart with esophagus

GUO Yan-li, ZHANG Shao-xiang, LIU Zheng-jin, TAN Li-wen (Department of Ultrasonography, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To study the sectional anatomy of the heart with esophagus to provide the sectional anatomic data for transesophageal echocardiography (TEE). Methods Hearts with esophaguses were sectioned at the angles of 0°, 45°, 90° and 135° relative to the human cross section by frozen section technique. The sectional anatomic structures were observed and analyzed. Results A total of 140, 130, 44 and 130 slices were obtained at the angles of 0°, 45°, 90° and 135°, respectively. The anatomic structures of the key slices were described. Conclusion The thin sections of the heart can clearly display the anatomical details of the inner structures of the heart, which may play an important role in the clinical application of TEE.

Key words: heart; sectional anatomy

经食道超声心动图(Transesophageal Echocardiography, TEE),特别是多平面TEE的问世为多种心脏和大血管疾病的诊断提供了新的窗口,多平面TEE具有能清晰显示心内细小结构和任意多角度的扫查切面等经胸超声心动图(Transthoracic Echocardiography, TTE)所不能比拟的优越性[1],但迄今为止尚缺乏与多平面TEE图像相对应的保留食道心脏及其相连血管的薄层断面解剖学资料,不能适应TEE的发展需要。本实验采用冰冻薄层切片技术,对保留食道的心脏进行与人体水平横断面成0°、45°、90°、135°四个方位的薄层连续断面进行系统的全面观察,以期为TEE,特别是多平面TEE提供详细的形态学资料。

基金项目:国家杰出青年基金资助项目(39925022)

作者简介:郭燕丽(1971—),女,甘肃省兰州市人,博士研究生,主治医师,讲师,主要从事超声心动图方面的研究,发表论文9篇。电话:(023)68754427
通信作者:张绍祥,电话:(023)68752201

收稿日期:2002-08-18;修回日期:2002-12-25

1 材料和方法

1.1 标本的切取

选取经福尔马林固定的正常成人(自愿捐赠)心脏24例,在左右肺根处离断肺血管和支气管,在主动脉弓上缘1 cm处离断血管、食道和气管,在贲门平面离断食管、降主动脉和下腔静脉,切除心包,取出带有食道和上段主动脉的心脏,将心腔及血管内的血凝块冲洗干净。

1.2 冰冻标本的制备和图像的采集

采用本教研室研制的大体标本冰冻薄层断面切片机[2]及相关技术将标本冰冻,保留食道的心脏按与人体水平呈0°、45°、90°、135°四个方位分别进行切割,获取断面图像。0°、45°、135°方位的断面标本从心尖到主动脉弓上缘依次切割,每层切割厚度为0.89 mm。90°方向的断面标本以食道为轴心,从左到右每2.5°切割一层。用日本Nikon880数码相机采集图像。

2 结果

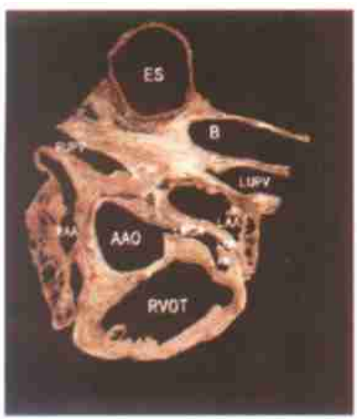
2.1 经食道与人体水平呈0°方位(心脏水平层面)

心脏水平层面平均切割层数为140层,有5个关键层面。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2.1.1　主动脉瓣层面　　在 0° 方位上可同时清晰地显示主动脉根部的无冠状动脉瓣和右冠状动脉瓣及相对应的冠状动脉窦, 但主动脉根部的三个瓣不能同时显示, 右房和右室分别位于主动脉根部的右侧和前方。主动脉根部的后方左侧为左房和左室流入道, 于此可见部分二尖瓣前瓣和后瓣。食道的前方两侧为左上肺静脉和右上肺静脉注入左房的入口。

2.1.2　左冠状动脉层面　　位于主动脉瓣层面上方 17.8 mm, 可见左冠状动脉起自主动脉左冠窦, 并可显示左冠状动脉主干向左行于左心耳与肺动脉干之间, 分为前室间支(前降支)和旋支。在此层面上可见右室流出道、肺动脉干起始段及肺动脉瓣、左心耳、部分左、右肺上静脉, 左主支气管位于食道的左前方, 见图 1。



AAO: Ascending aorta; B: Bronchus; ES: Esophagus; IVC: Inferior vena cava; LAA: Left atrial appendage; LAD: Left anterior artery; LCX: Left circumflex; LMCA: Left main coronary artery; LV: Left ventricle; LUPV: Left upper pulmonary vein; RAA: Right atrial appendage; RUPV: Right upper pulmonary vein; RVOT: Right ventricular outflow tract; SVC: Superior vena cava

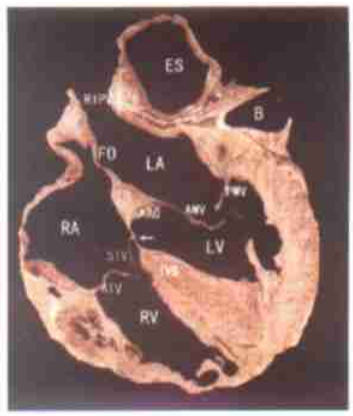
图 1　左冠状动脉层面

Fig 1　Section of the left coronary artery

2.1.3　肺动脉干和肺动脉分叉层面　　位于主动脉瓣层面上方 26.7 mm, 可清晰地显示在位于升主动脉左侧的肺动脉瓣、肺动脉干及其分出的左右肺动脉。在此层面上, 左心耳已接近消失了。左主支气管位于左肺动脉起始部的后方, 并进一步向食道前方移行。在升主动脉右侧可见右心耳和上腔静脉。

2.1.4　室间隔膜部和房间隔卵圆窝层面　　位于主动脉瓣层面下方 7.12 mm, 可显示位于左室流出道和右室之间的室间隔膜部, 在左右心房之间显示房间隔的卵圆窝。在此切面上还可显示右房、右室流入道、右室及左房、左室流入道、左室及左室流出道、三尖瓣的前瓣、隔瓣、二尖瓣前瓣和部分后瓣。另外, 在此层面上显示了右室的肉柱明显多于左室, 见图 2。

2.1.5　冠状窦和下腔静脉入口层面　　位于主动脉瓣层面下方 28.5 mm, 可见冠状窦和下腔静脉汇入右心房中。在此层面上, 左房和二尖瓣已消失, 可清楚地显示左、右室及其肉柱、右房、三尖瓣的前瓣和隔瓣。



AMV: Anterior mitral value; ATV: Anterior tricuspid value; FO: Fossa ovalis; LA: Left atrial; LV: Left ventricle; RA: Right atrium; RIPV: Right inferior pulmonary vein; RV: Right ventricle; STV: Septal tricustid value; PMV: Posterior mitral value

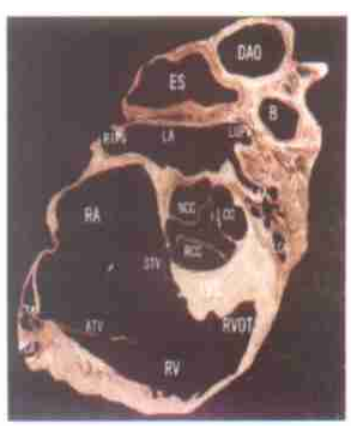
图 2　室间隔膜部和房间隔卵圆窝层面

Fig 2　Section of the membranous portion and fossa ovalis

2.2　经食道与人体水平成心脏 45° 方位(心脏短轴层面)

心脏短轴层面平均切割层数为 132 层, 关键层面有 5 层。

2.2.1　主动脉瓣层面　　可完整地显示主动脉的左冠状动脉瓣、右冠状动脉瓣和无冠状动脉瓣。主动脉的左侧为左心耳, 后方为左心房, 前方和右侧为右房、右室流入道、右室和右室流出道。另外, 在食道前方两侧还可见左上肺静脉和右下肺静脉汇入左房, 见图 3。



DAO: Descending aorta; ES: Esophagus; LAD: Left anterior artery; LCC: Left coronary cusp; NCC: Non coronary cusp; RCC: Right coronary cusp; RVOT: Right ventricular outflow tract

图 3　主动脉瓣层面

Fig 3　Section of the aortic valve

2.2.2　右冠状动脉和左右肺动脉分叉层面　　位于主动脉瓣层面上方 16.9 mm, 可见右冠窦发出较长的右冠状动脉主干, 此层面上位于升主动脉左侧的肺动脉干清晰可见, 并分叉为右肺动脉和左肺动脉, 左主支气管位于肺动脉叉的后方。右心房位于升主动脉短轴的右侧, 左心房和左心耳已消失。

2.2.3　室间隔膜部和房间隔卵圆窝层面　　位于主动脉瓣层面下方 5.3 mm, 可清晰地显示左室流出道和主动脉根部交界区

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

短轴纤细的室间隔膜部，还可显示位于左右心房之间纤薄的房间隔卵圆窝结构，左心房和左心耳位于主动脉根部短轴的左后方，右心房、右室流入道、右室流出道位于主动脉根部短轴的右前方。右肺下静脉在右房的后方汇入左房。此层面可见部分主动脉后瓣。

2.2.4 冠状静脉窦长轴层面 位于主动脉瓣层面下方 28.5 mm，可见冠状窦长轴位于左心房和左心室之间的冠状沟内，其前方为左右心室，右方为下腔静脉入口，左右心房已消失。

2.2.5 左室短轴层面 冠状窦长轴层面的下方约 2 个层面为左室短轴层面，位于主动脉瓣层面下方 35.60 mm，在这些层面仅剩左、右心室，可显示左室的前后乳头肌短轴。

2.3 经食道与人体水平成心脏 90°矢状及放射状层面（纵切层面）

经食道心脏纵切断面的平均切割层数为 44 层，共有 3 个关键层面。

2.3.1 经食道心脏心脏矢状层面 可见位于食道长轴前方的左心房和左主支气管，左心房的前方为左室流入道，其内见二尖瓣前瓣和后瓣，二尖瓣前瓣的前方可见部分的左室流出道。左主支气管的前方为肺动脉干和肺动脉分叉的起始部，其内见两个肺动脉瓣，与肺动脉干相连的是右室流出道。在左房和肺动脉之间可见不规则的间隙，为心包横窦。在左主支气管的左前方为，主动脉口的后方见左冠状动脉的断面。心尖处可见左右心室壁上的肉柱。

2.3.2 主动脉根部和室间隔膜部层面 由矢状面向右旋 17.5°，可见清晰的主动脉根部长轴，其内见较完整的无冠状动脉瓣和右冠状动脉瓣，主动脉根部的下方，由前向后分别右室、左室和左房，室间隔上端为菲薄的室间隔膜部。肺动脉和左室流入道消失，主动脉根部的后上方可见右肺动脉，右肺动脉的上方可见升主动脉和上腔静脉的断面。心包横窦的面积扩大。

2.3.3 房间隔卵圆窝和上下腔静脉入口层面 由矢状面向右旋45°，可见清晰的左心房和右心房，房间隔下部为纤薄的卵圆窝。在左右心房的上方仍可见右肺动脉和气管，右心房的上方和下方分别有上腔静脉和下腔静脉相连，见图4。

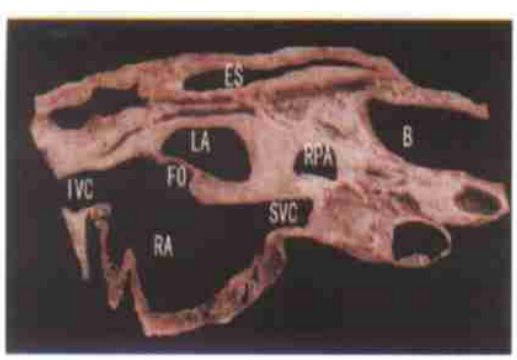


图4 房间隔卵圆窝和上下腔静脉入口层面

Fig 4 Long axis section of the coronary sinus

2.4 经食道与人体水平呈 135°方位（心脏长轴层面）

心脏长轴切面的平均切割层数为 120 层，共有 4 个关键层面。

2.4.1 主动脉瓣层面（左室长轴层面） 清晰地显示了位于图像中部的主动脉和主动脉瓣，其中位于前方的是右冠瓣，位于后方的是无冠瓣），主动脉的后方是左心房，左心房的前下方为左心室，左房室口可见二尖瓣的前、后瓣，左室内前乳头肌和后乳头肌发出部分前后腱索连于二尖瓣的前后连合。左心室的右前方可见右室流出道，右心耳和上腔静脉位于升主动脉的右侧。

2.4.2 肺动脉瓣层面 位于主动脉瓣层面上方 24.03 mm，可显示肺动脉干和三个肺动脉瓣、左心耳、右肺动脉、上腔静脉分别位于升主动脉的左后方、后方和右后方。

2.4.3 室间隔膜部层面 位于主动脉瓣层面下方 4.45 mm，见室间隔膜部位于右室和左室流出道之间，在此层面上仍可见二尖瓣的前、后瓣及其相连的前、后腱索和乳头肌。

2.4.4 房间隔卵圆窝层面 位于主动脉瓣层面下方 18.60 mm，可见位于房间隔中部纤薄的卵圆窝，此层面可见清晰的左房、左室、左房室口、二尖瓣前后瓣及前瓣的腱索、乳头肌，右房、右室、右房室口、三尖瓣隔瓣及前瓣，还可见冠状窦位于食道与左房之间。

3 讨论

3.1 观察方位的确立及其依据

国内外学者认为，与人体水平横断面呈 0°和 90°为传统的单平面和双平面 TEE 的扫描方向，分别与人体和食道的短轴和长轴平行，也与心脏的大血管如升主动脉、下腔静脉及主肺动脉的短轴和长轴基本相平行，应视为多平面 TEE 的基本扫查角度，45°和 135°分别与心脏本身的短轴和长轴相平行，包含有大量的解剖信息，也应视为多平面 TEE 的基本扫查角度，因此上述四个角度应为多平面 TEE 扫查的基本角度，四个方向的扫查可基本确保心脏内部结构的显示[5,6]。

3.2 四个方位的典型断面和主要显示内容

通过对保留食道心脏四个方位连续薄层断面解剖研究，结果表明：在 0°层面上，可清晰地显示左冠状动脉起始段和分叉、左心耳、肺动脉主干和分叉、四支肺静脉、二三尖瓣、房室环、室间隔膜部及左右心房、心室等心内结构；在 45°心脏短轴层面上，可清晰地显示三个主动脉瓣（无冠瓣、右冠瓣、左冠瓣）、三尖瓣、左心耳、右肺动脉、右冠状动脉、上腔静脉短轴、左上肺静脉、肺动脉瓣、冠状静脉窦长轴等结构；在 90°层面上，可详细地显示升主动脉长轴、上下腔静脉入口、左室流入道、右室流出道等结构；在 135°心脏长轴层面上，能清楚地显示三个肺动脉瓣、室间隔膜部、房间隔卵圆窝、主动脉根部、二尖瓣等结构。

综合四个方向的解剖断面能完整地显示心内及相连血管结构。临床医师在进行多平面 TEE 检查时可根据以上断面解剖学特征选择适当的扫查角度和层面。

3.3 心脏一些重要结构的观察要点

多腔室和多血管连接的解剖特点构成了心脏特有的解剖复杂性，使心脏疾病的诊断成为影像学诊断的难点。传统的经胸超声心动图（TTE）由于受到肺气肿、肥胖、胸壁畸形、肋骨的阻碍等因素和探头频率低的干扰，使得心脏的一些细微结构得不到良好的显示或显示不清。高频率 TEE 的问世弥补了 TTE 的不足，

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

目前被广泛应用于临床的多平面 TEE 克服了单平面和双平面 TEE 仅能观察水平切面和纵切面的局限性，可全方向地显示心脏的形态结构，准确地显示心脏疾病的全貌，其连续变换的斜切面对于理解心血管的三维解剖结构具有重要价值。然而，多平面 TEE 在发展的过程中，也出现了一些困难：①由于 TEE 探头是位于食道内心脏的后方，显示的图像与传统的 TTE 方向相反，临床超声医师有方向适应的困难。②TEE 探头的频率高，可显示心内的一些细微结构，这些结构需要精确的解剖对照。③多平面 TEE 探头在食道内的每一深度最多可获得 180 个切面，过多而混乱的切面往往使超声诊断医师无所适从，延长了检查时间，增加了患者的痛苦和并发症的发生率[3]。为了适应多平面 TEE 的发展，本实验对带有食道的心脏进行了 4 个方向的薄层连续断面解剖学观察，并在研究中发现了一些有利于心脏及血管显示的最佳方向和最佳层面：在 0°方位上，位于主动脉瓣下的室间隔膜部层面能最大范围地显示位于左室流出道和三尖瓣隔瓣之间的室间隔膜部结构；位于主动脉瓣上的左冠状动脉层面清晰地显示了左冠状动脉主干和分支（前室间支和左旋支）。在 45°方位上，主动脉瓣层面能同时清晰地显示主动脉的三个瓣；位于主动脉瓣下的冠状静脉窦层面能显示冠状静脉窦的长轴；在主动脉瓣上方的右冠状动脉层面能显示较长的右冠状动脉主干。在 90°方位上，上下腔静脉层面能同时显示上下腔静脉的入口。在 135°方位上，主动脉瓣下卵圆窝层面能完整地显示位于房间隔中下部的卵圆窝。

参考文献：

[1] 张 运. 介入性超声心动图[M]. 济南：山东科学技术出版社，2000. 20－67.
[2] 高全胜，谭立文，应大君. 大体标本冰冻薄层断面切片机的研制[J]. 第三军医大学学报，2001，11(23)：140－141.
[3] Li J, Sanders SP. Three-dimensinal echocardiography in congenital heart disease[J]. Curr Opin Cardiol, 1999, 14(1), 53－59.
[4] Wang G, Liu H, Cheng K, *et al*. Omniplane transesophageal echocardiography imaging planes exploration[J]. Chin Med Sci J, 1996, 11(1): 41－44.
[5] Seward J B, Khanderia B K, Freeman W K, *et al*. Multiplane transesophageal echocardiography: Imaging orientation, examination technique, Anatomic correlation, and clinical applications[J]. Mayo Clin Proc, 1993, 68(6): 523－551.
[6] Wang X F, Li Z A, Cheng T O, *et al*. Biplane transesophageal echocardiography: an anatomic-ultrasonic-clinical correlation study[J]. Am Heart J, 1992, 123(4 Pt 1): 1027－1038.

（编辑 陈聪连）

文章编号：1000-5404(2003)10-0847-01

个案与短篇

异丙酚和咪唑安定在高血压患者胃镜检查中的应用

Application of disoprofol and imidazole diazepam in gastroendoscopic examination of patients with hypertension

文欣荣，陶国才 （第三军医大学附属西南医院麻醉科，重庆 400038）

由于高血压患者施行胃镜检查时有一定的危险性，本研究探讨异丙酚及咪唑安定在胃镜检查中的使用价值，旨在为临床上寻找一条新路。

1 资料与方法

临床资料：因反酸、呃气、上腹饱胀、腹痛、呕血、黑便等原因需胃镜检查的高血压患者，经内科治疗血压控制较好，排除同时患有冠心病、Ⅱ度Ⅱ型以上房室传导阻滞、严重肺气肿等的病例，愿意施行无痛胃镜者（实验组）及不愿意施行无痛胃镜者（对照组）各观察 50 例。实验组 50 例，其中男 34 例，女 16 例，体质量（68.5±10.6）kg，年龄（68.3±12.8）岁，血压（142.3±11.7）/（77.5±6.4）mmHg。对照组 50 例，其中男 24 例，女 26 例，体质量（67.6±11.8）kg，年龄（70.2±10.2）岁，血压（145.3±10.0）/（79.5±7.9）mmHg。

方法：两组均于检查前开始鼻饲吸氧（3 L/ min）及心电监护仪（美国惠普公司 HP M166A）监测生命体征，左侧卧且开放右上肢静脉。实验组于胃镜检查前静脉注射咪唑安定（1.4±0.6）mg 及异丙酚（80.4±26.8）mg，使受检者很快进入浅睡眠状态（意识性镇静Ⅳ～Ⅴ级），然后开始胃镜检查。均于检查中观察两组受检者的反应，清醒后询问受检者主观感受（分为：难受、尚可、满意、舒适 4 级），且在检查前 1 min、胃镜进入食道、检查结束 2 min 3 个时间点记录 SpO_2、HR、BP。

统计学方法：采用 Excel 软件，计数资料采用 χ^2 检验，计量资料采用 t 检验。

2 结果

两组病例在年龄、体质量、血压、心率等一般资料上无显著性差异（$P>0.05$）。

反应情况：实验组检查中不良反应明显低于对照组，对照组中尤以流涎，呛咳发生率高，分别为 76% 和 54%（实验组为 10% 和 6%）。检查后询问受检者结果示实验组 76% 患者感觉

作者简介：文欣荣（1973－），男，四川省广安县人，医师，主要从事临床麻醉方面的研究。电话：(023)65389581

收稿日期：2003-04-01；修回日期：2003-05-17

（下转 853 页）

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net