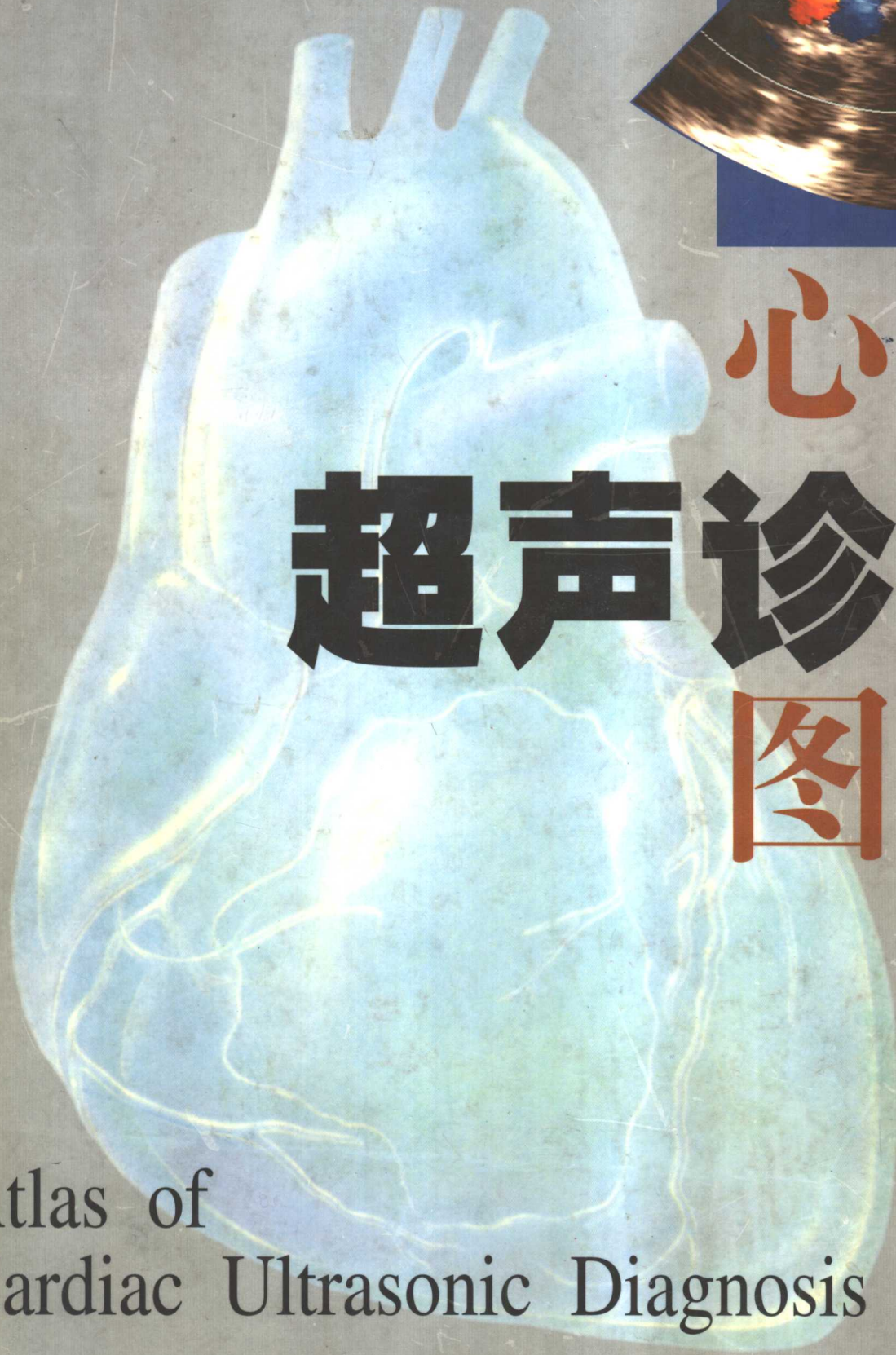


X
I
N
Z
A
N
G
C
H
A
O
S
H
E
N
G

Z
H
E
N
D
U
A
N
T
U
P
U

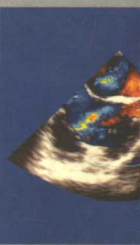
任卫东 主编



心脏 超声诊断 图谱

Atlas of
Cardiac Ultrasonic Diagnosis

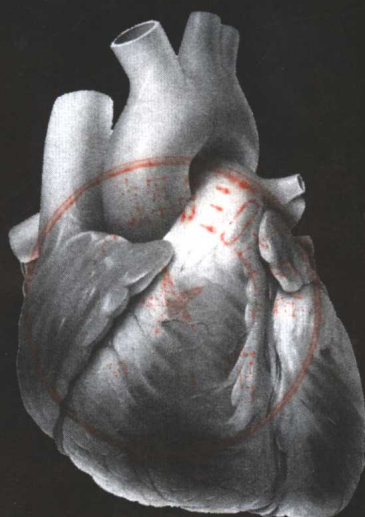
辽宁科学技术出版社



A 05745

心脏超声 诊断图谱

任卫东 主编



辽宁科学技术出版社

沈阳

主 编 任卫东
副主编 陆恩祥
晏 华

内 容 提 要

本书共35章,系统地介绍了40余种心血管疾病在切面超声图像、频谱多普勒超声图像、彩色多普勒血流显像、M型超声图像和经食道超声图像上的表现和特征。围绕图像进行了详细地描述。同时简要地介绍了各种病变的病因、病理、病理生理、诊断要点和鉴别诊断。

本书取材广泛,格式独特,内容丰富,图像清晰,言简意赅。近500幅实图系作者在临床工作中亲自采集,绝大部分已经过心导管检查、手术证实或病理证实,诊断科学、准确。

本书适用于各级临床超声专业人员使用,同时也是心脏内外科医生、影像医学系和心血管系本科生、硕士研究生、博士研究生的重要参考书籍。

图书在版编目(CIP)数据

心脏超声诊断图谱/任卫东主编. —沈阳:辽宁科学技术出版社, 1998. 4

ISBN 7-5381-2714-3

I. 心… II. 任… III. 心脏血管疾病-超声心动图-图谱
IV. R540. 4-64

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第28387号

辽宁科学技术出版社出版
(沈阳市和平区北一马108号 邮政编码110001)

辽宁省新华书店发行

辽宁美术印刷厂印刷

开本: 889 × 1194 1/16

印张: 13 字数: 280千字

1998年4月第1版

1998年4月第1次印刷

责任编辑: 倪晨涵

封面设计: 庄庆芳

版式设计: 于 浪

责任校对: 东 戈

印 数: 1—4,000

定 价: 120.00元

前 言

Q I A N Y A N

随着现代科学的进步,影像医学的发展突飞猛进。心脏超声诊断作为一种新兴的医学影像技术已从理论上、技术上和临床应用上得到了不断的更新和完善。现代的心脏超声诊断技术能全面、系统地评价心血管的形态、结构、血流动力学状态和心脏功能。具有无损伤性、准确性、可重复性、实时动态性、简便易行且费用较低等优点,已成为临床诊断心血管疾病的首选方法。近10年中,由于超声诊断仪在各级医院的迅速普及,从事心脏超声诊断工作的专业队伍亦不断扩大。尽管已有多种相关的专业书籍,但仍不能满足读者日益增长的需求。

本书由超声诊断基础(第1~2章),后天获得性心血管疾病(第3~18章)和先天性心血管疾病(第19~35章)三部分组成。其中人工瓣膜、心脏起搏器的评价,纵隔肿瘤和上腔静脉梗阻等内容在以往的书中介绍较少。全书共包括490幅黑白和彩色实图及20余幅示意图。多数实图系作者在多年的临床诊断工作中采集、精选而得(主要仪器为HP Sonos 2500型)。图像质量较高,黑白图像清晰,频谱图像完整,彩色图像纯正。大部分病例已由心导管检查、手术或病理结果证实,诊断科学、准确。由于超声诊断仪器压力测值计算软件仍采用mmHg,故本书仍采用mmHg作为压力测值单位。

本书从临床应用出发,在基础理论方面力求简洁、扼要,通俗易懂。正常超声图像系统、全面,详

细描述了正常心脏、大血管的结构和解剖关系及心内血流动力学特点。以各种心血管疾病为主题,结合应用切面超声、频谱多普勒、彩色多普勒血流显像、M型超声和经食道超声等技术。围绕实图重点描述心血管疾病的超声影像学特征,便于读者识图、认证、理解和分析。结合简要的病因、病理解剖、病理生理学知识,使读者能掌握心血管疾病超声影像学特征的缘由,知其然,并知其所以然。诊断和鉴别诊断文字精炼,重点突出。

本书在编写过程中正值中国医科大学第一临床学院深化城市大医院改革之际,没有院领导的热情支持和鼓励,本书这朵孕育于改革大潮中的小花就不可能绽放。感谢中国医科大学第一临床学院心功能科、心脏内外科全体同志在本书编写过程中给予的鼎力支持和协作。感谢欧国成、邓东安、侯传举等同行的热情支持和帮助。感谢我妻子郝一文,女儿任思嫡在生活上的全力支持,使我能利用业余时间完成本书的编写。

尽管作者有10余年的超声诊断工作经验,但业务水平有限,在本书的编写过程中难免有疏漏和不妥之处,恳请读者批评指正。

任卫东

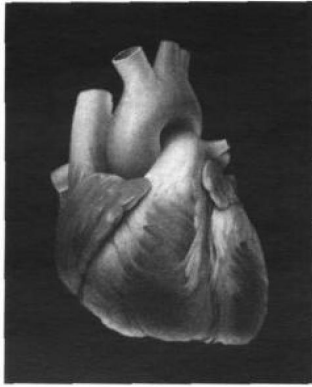
1997年10月18日于沈阳

目 录

M U L U

第 1 章	心脏超声基础知识	1	粘液瘤	95	
	心脏超声探测窗	1	恶性肿瘤	100	
	常用标准心脏超声切面	2	第 15 章	纵隔肿瘤	102
	M 型和切面超声心动图测量	5	第 16 章	肺源性心脏病	107
	频谱多普勒超声心动图检测	7	第 17 章	人工起搏器	110
	彩色多普勒血流显像	8	第 18 章	上腔静脉梗阻	112
第 2 章	正常心脏超声图像	9	第 19 章	先天性心脏病总论	114
	胸骨旁区切面图像	9	第 20 章	房间隔缺损	116
	心尖区切面图像	11	第 21 章	完全心内膜垫缺损	125
	剑下区切面图像	12	第 22 章	室间隔缺损	127
	胸骨上窝区切面图像	13	第 23 章	动脉导管未闭	137
	食道内区切面图像	13	第 24 章	先天性主动脉口狭窄	143
	心内血流频谱多普勒图像	15		主动脉瓣膜部狭窄	143
	彩色多普勒血流图像	17		主动脉瓣下狭窄	149
第 3 章	二尖瓣疾病	20		主动脉瓣上狭窄	151
	二尖瓣狭窄	20	第 25 章	主动脉窦动脉瘤	152
	二尖瓣关闭不全	27	第 26 章	马凡综合征	157
第 4 章	主动脉瓣疾病	33	第 27 章	冠状动脉异常	161
	主动脉瓣狭窄	33		冠状动脉瘘	161
	主动脉瓣关闭不全	36		川崎病	163
第 5 章	三尖瓣疾病	41	第 28 章	肺动脉瓣口狭窄	164
	三尖瓣狭窄	41		右心室漏斗部狭窄	164
	三尖瓣关闭不全	42		肺动脉瓣狭窄	166
第 6 章	联合瓣膜病	47	第 29 章	三尖瓣闭锁	171
第 7 章	人工瓣膜	51	第 30 章	三尖瓣下移畸形	172
第 8 章	心肌疾病	61	第 31 章	法乐四联症	175
	扩张型心肌病	61	第 32 章	右心室双出口	179
	肥厚型心肌病	65	第 33 章	大动脉转位	184
	限制型心肌病	68		完全型大动脉转位	184
第 9 章	冠心病	70		矫正型大动脉转位	187
第 10 章	心包疾病	78	第 34 章	静脉异常连接	189
	急性心包炎	78		肺静脉异常连接	189
	缩窄性心包炎	81		三房心	190
第 11 章	感染性心内膜炎	83		体静脉异常连接	193
第 12 章	高血压病	87	第 35 章	心脏位置异常	195
第 13 章	主动脉夹层动脉瘤	89		主要参考文献	197
第 14 章	心脏肿瘤	95			

第1章



心脏超声基础知识

对于心脏超声检测来说,获得一个高质量的超声图像是非常重要的,它是正确分析超声图像的前提和保证。由于心脏是随体位、呼吸而变化位置的跳动器官,而且个体间心脏位置的差异又较大,很难在所有受检者的同一体表位置获得同样理想的超声图像。事实上获得一个理想的超声图像需相应频率的探头,合适的病人体位及理想的探测窗。一个有经验的、手法好的操作者能根据病人的情况不同将这三者有机结合起来,以期获得最佳的超声图像。

一般来说,对不同年龄的受检者应选择不同频率的探头。比如对待胸壁厚的人,可选择2.0~2.5MHz的探头。对待胸壁薄的人,青少年和儿童可选择3.5MHz或5MHz的探头。7MHz或7.5MHz频率的探头适用于新生儿的检查。

病人的体位可选择平卧位、左侧位、右侧位及坐位。一个最基本的原则是根据病情的需要和获得理想超声图像的需要来选择病人的体位。常用的是平卧位及左侧位,左侧位的角度因人而异。右侧位多用于某些特定病人检查,如右心房、右位心及腔静脉疾病。对心衰较重的病人可选择坐位。另外检查主动脉及心包疾病也常选择坐位或半坐位。

超声心动图的检查的第一步就是放置和旋转探头,来回移动寻找最好的探测窗。

心脏超声探测窗

心脏位于胸腔之内,当从体表检测心脏时会遇到许多影响超声波透入的器官和组织,如胸骨、肋

骨、肺等。因此需要选择某些特定的体表或体内部位,尽可能避开这些组织,使超声波能直接透入到心脏,获得较真实的、清晰的超声图像。这些特定的部位被称为探测窗。常用的探测窗包括:①胸骨旁区,以左侧为主,一般在2~5肋间;②心尖区,一般位于心尖搏动处;③剑下区,位于剑突下方;④胸骨上窝区,包括胸骨上窝及锁骨上窝;⑤胸骨右旁区,一般在2~5肋间;⑥食道内区,探头置于食道之内。见图1-1。

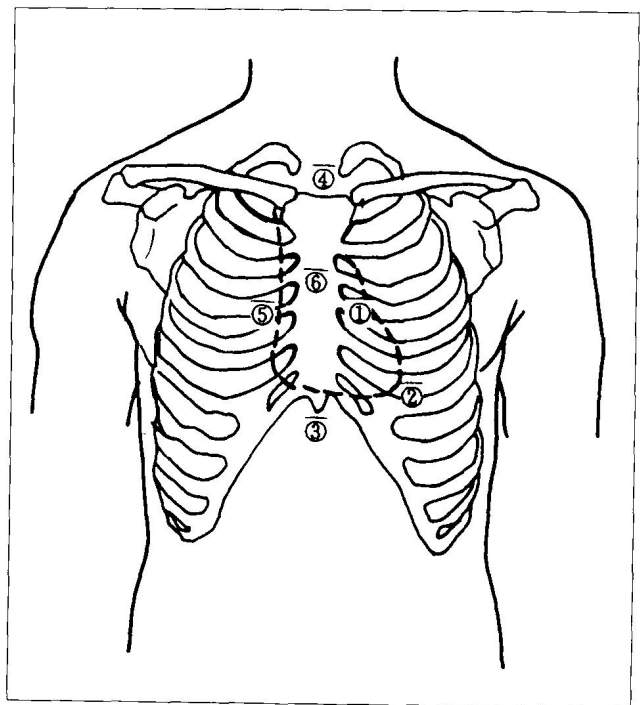


图1-1 心脏超声探测窗的体表位置示意图

① 胸骨旁区 ② 心尖区 ③ 剑下区 ④ 胸骨上窝区 ⑤ 胸骨右旁区 ⑥ 食道内区

如果经胸探测不理想,可选择食道内探测窗。食道内探测窗用于经食道超声心动图检查。由于探头位于食道内,紧邻心脏,没有肺、胸骨、胸壁结构的干扰,超声图像清晰度很好,弥补了经胸超声心动图的限制。简单地说,经胸超声心动图是从体外向内观察心脏。经食道超声心动图是从体内向外观察心脏,探头位置分别为胃内位、食道中位、心底位和降主动脉胸段和主动脉弓位。

所有的心脏超声切面都是由这些探测窗引发出来的,正确地理解超声探测窗,有助于全面、系统地了解心脏超声解剖和常规心脏超声切面的独立性和它们相互之间的关系。图1-2表示通过不同的探测区的不同超声切面观察同一心脏结构。左室长轴切面可分别从胸骨旁区、心尖区及胸骨上窝区探查显示;左室短轴切面可分别从胸骨旁区、剑下区和食道区探查显示;四腔切面可分别从心尖区、剑下区和食道区探查显示。实际上这些切面是观察角度的不同,它们彼此是可移行的。

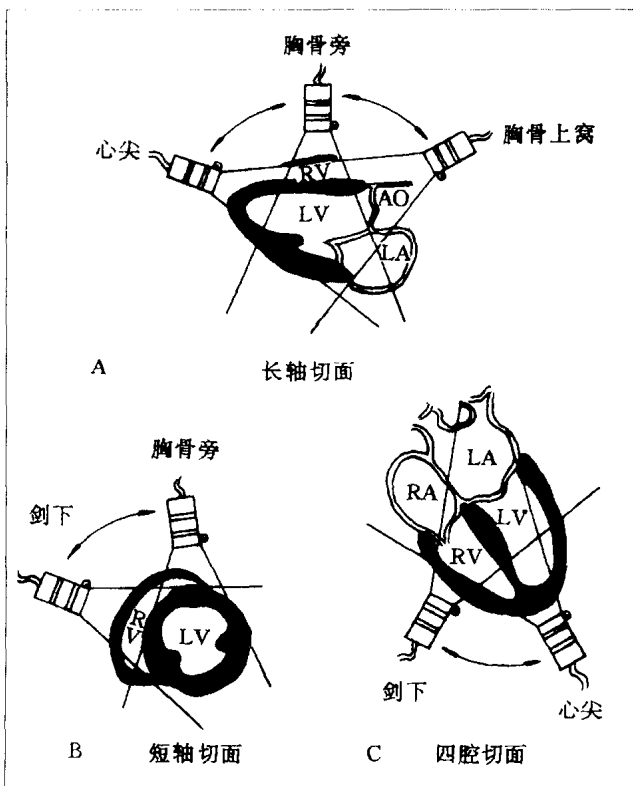


图1-2 不同探测区的不同超声切面观察心脏结构示意图

常用标准心脏超声切面

心脏是立体的,超声检查时可获得无数个切面,为便于统一标准和交流,在长期的临床实践中已经总结出许多常用的标准切面。

所有的切面图像可基本上划分为三类(图1-3),即长轴切面、短轴切面和四腔切面。长轴切面是沿心脏的长轴使声束垂直于身体的腹背面切过心脏。短轴切面是使声束垂直于身体的腹背面,同时垂直于心脏长轴切过心脏。四腔切面是使声束近平行于身体的腹背面切过心脏。

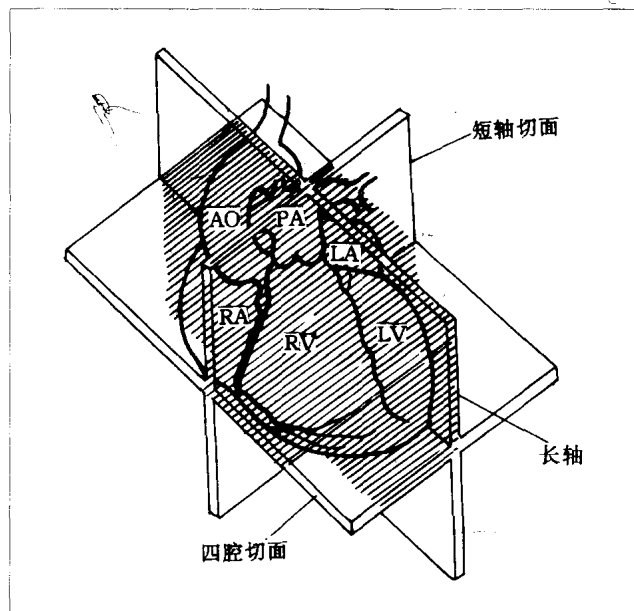


图1-3 切面图像分类示意图

AO = 主动脉, PA = 肺动脉

LA = 左房, RA = 右房

LV = 左室, RV = 右室

三个切面是相互垂直的,即短轴切面垂直于长轴切面,四腔切面垂直于长轴和短轴切面。每一切面实际上可以通过向两侧、上下和顺时针或逆时针移动或转动探头演变出许多相关的超声切面。根据

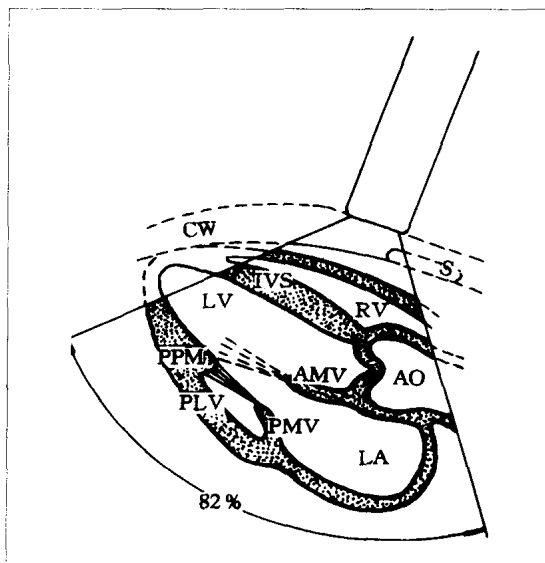


图1-4 胸骨旁左室长轴切面示意图

CW = 胸壁, IVS = 室间隔, RV = 右室, LV = 左室, LA = 左房

探测窗的位置不同，其包括的常用超声切面有：

1. 胸骨旁探测窗

长轴面 (图 1-4)：

- 左室长轴切面
- 主动脉根部长轴切面
- 左室心尖长轴切面
- 右室长轴切面

短轴面 (图 1-5)：

- 主动脉根部短轴切面
- 左室短轴切面
- 二尖瓣口水平
- 乳头肌水平
- 心尖水平

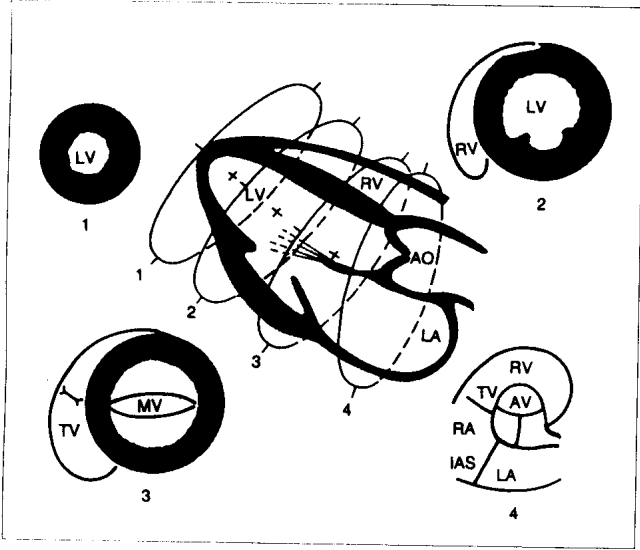


图 1-5 胸骨旁左室短轴切面示意图
LV = 左室, AO = 主动脉, RV = 右室, MV = 二尖瓣,
TV = 三尖瓣, RA = 右房, LA = 左房

2. 心尖探测窗 (图 1-6)：

- 四腔面
- 四腔心切面
- 五腔心切面
- 长轴面
- 二腔心切面
- 三腔心切面

3. 剑下探测窗 (图 1-7)：

- 四腔面
- 短轴面
- 下腔静脉切面
- 主动脉根部切面
- 左室切面

右室切面

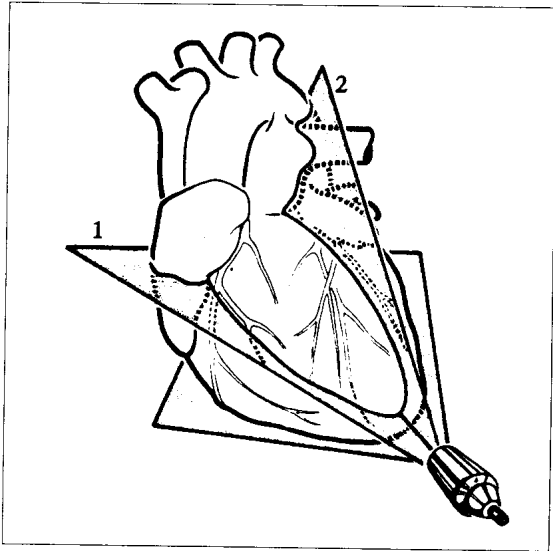


图 1-6 心尖探测切面示意图
1 = 四腔切面 2 = 二腔切面

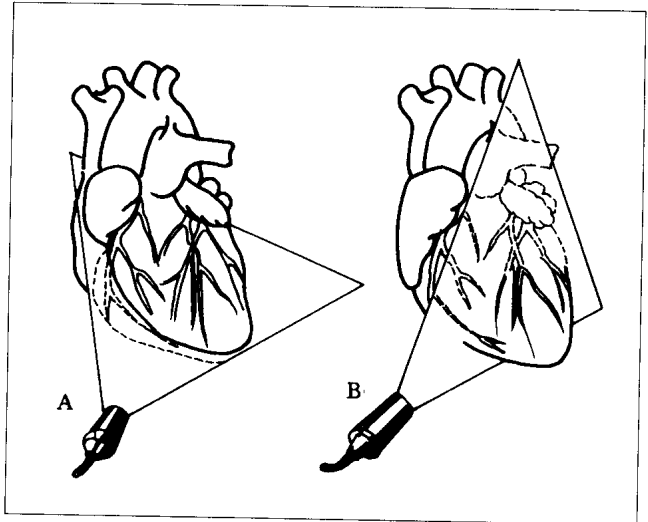


图 1-7 剑下探测切面示意图
A = 剑下四腔切面, B = 剑下短轴切面

4. 胸骨上窝探测窗 (图 1-8)：

- 四腔面
- 主动脉弓长轴切面

5. 食道探测窗 (双平面) (图 1-9, 图 1-10)：

- 胃内位 (35~40cm)
- 横切面
- 左室短轴切面
- 纵切面
- 左室长轴和二腔心切面
- 食道中位 (30cm)
- 横切面
- 四腔、五腔心切面
- 纵切面

左室二腔心切面及左心耳切面
心底位 (25~30cm)
横切面

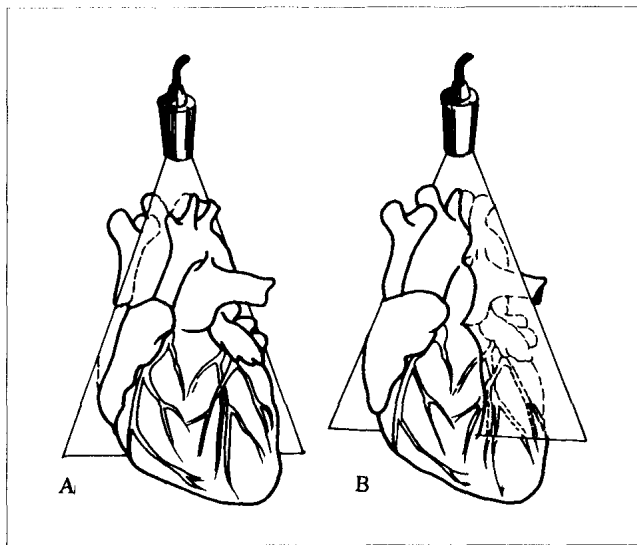


图 1-8 胸骨上窝探测切面示意图

A = 主动脉弓长轴切面, B = 主动脉弓短轴切面

主动脉根部短轴切面

左心耳切面

上腔静脉和升主动脉短轴切面

肺静脉切面

主肺动脉切面

纵切面

左室流入道和左上肺静脉切面

右室流出道和主肺动脉长轴切面

上腔静脉和房间隔长轴切面

右上肺静脉切面

左室流出道长轴切面

主动脉瓣长轴切面

降主动脉胸段和主动脉弓位

横切面

降主动脉胸段短轴切面

主动脉弓长轴切面

纵切面

降主动脉胸段长轴切面

主动脉弓短轴及右无名动脉切面

上述的探测切面是以双平面探头为例,而现在最新应用的是多平面食道超声探头所能显示的切面更丰富、更系统。

经胸超声心动图的探查总是从左室长轴切面开始的,其他切面显示在此基础上依次显示。此外,许多心脏结构的测值也是在理想的左室长轴切面上完

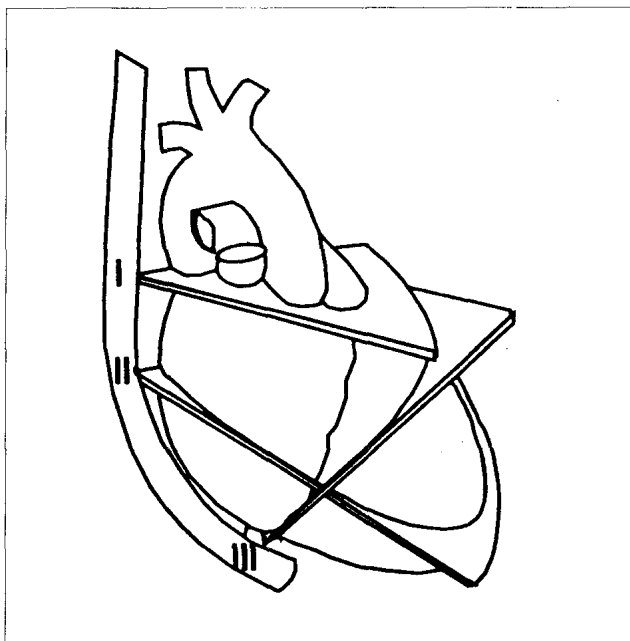


图 1-9 经食道探测水平切面示意图

I = 心底位, II = 食道中位, III = 经胃位

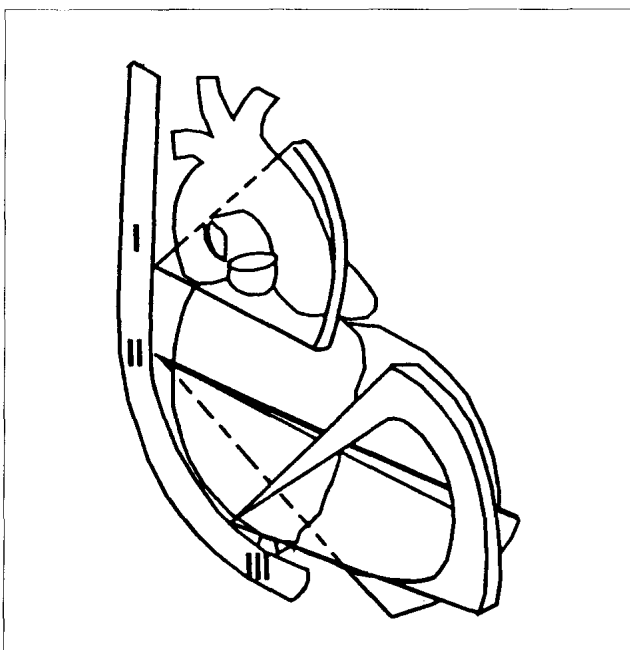


图 1-10 经食道探测纵切面示意图

I = 心底位, II = 食道中位, III = 经胃位

成的,因此它具有十分重要的意义。如在左室长轴的基础上顺时针旋转探头 90° 可获得左室短轴切面。

尽管超声心动图的发展很快,有许多新的技术和方法问世,如频谱多普勒、彩色血流显像、食道超声、负荷超声、心肌组织超声等,但切面图像是它们的基础,比如M型的测量、频谱多普勒的取样及彩色感兴趣区的设置等都是在切面图像上完成的。在临床工作中,特别强调在检测中要多切面,系

统观察。只有这样才能对心脏及其病变有一个正确、客观、全面的认识。

M型和切面超声心动图测量

一、M型

目前M型测量通常是在切面图指导下完成。尽管M型的应用已日趋减少,但某些情况下,M型测量是惟一的、有价值的手段。

图1-11显示了如何在心脏切面上完成M型检测。

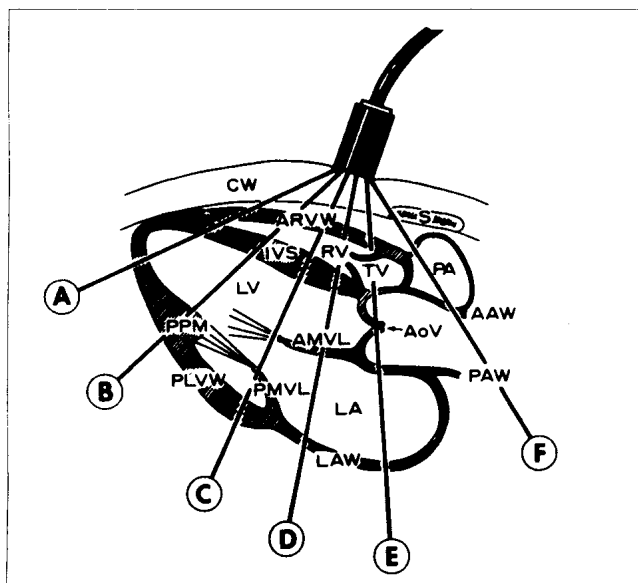


图1-11 M型测量分区示意图,从A至F代表M型取样从心尖至心底
CW = 胸壁, ARVW = 右室前壁, RV = 右室, TV = 三尖瓣, PA = 肺动脉, IVS = 室间隔, LV = 左室, AOV = 主动脉瓣, AAW = 主动脉前壁, PAW = 主动脉后壁, PPM = 后乳头肌, AMVL = 二尖瓣前叶, PMVL = 二尖瓣后叶, LA = 左房, PLVW = 左室后壁, LAW = 左房壁

图1-12显示了当取样线从心尖到心底进行连续取样获得的M型超声心动图像。

对于M型超声心动图的测量标准问题,美国超声心动图学会(ASE)曾做过尝试,并建立了自己的测量标准。尽管对于这个测量标准还存有不同意见,多数超声工作者及ASE已经接受了它,并将其应用于临床检查并编入教科书。

图1-13是ASE推荐的M型测量方法。

具体测量方法如下:

1. 主动脉根部内径,舒张期主动脉后壁前缘至主动脉前壁前缘的距离。
2. 左房前后径,收缩期左房后壁前缘至主动脉后壁前缘的距离。

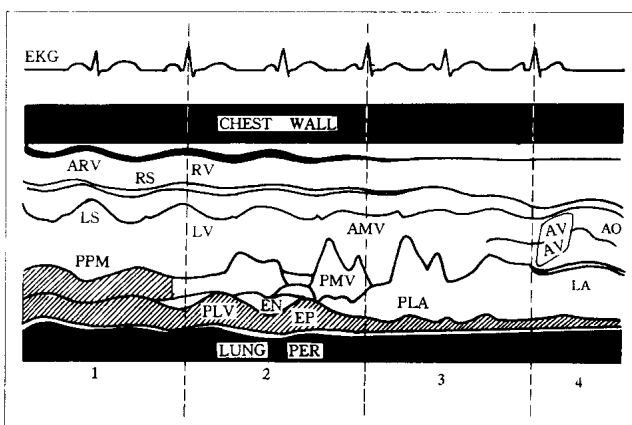


图1-12 M型连续取样超声图像示意图

1, 2, 3, 4 分别代表图1-11中A至D取样位置

ARV = 右室前壁, RS = 室间隔右室面, LS = 室间隔左室面, PPM = 后乳头肌, RV = 右室, LV = 左室, PLV = 左室后壁, EN = 左室心内膜, EP = 左室心外膜, AMV = 二尖瓣前叶, PMV = 二尖瓣后叶, PLA = 左室后壁, AV = 主动脉瓣, AO = 主动脉, LA = 左房

3. 左室前后径,舒张期,腱索水平室间隔左室

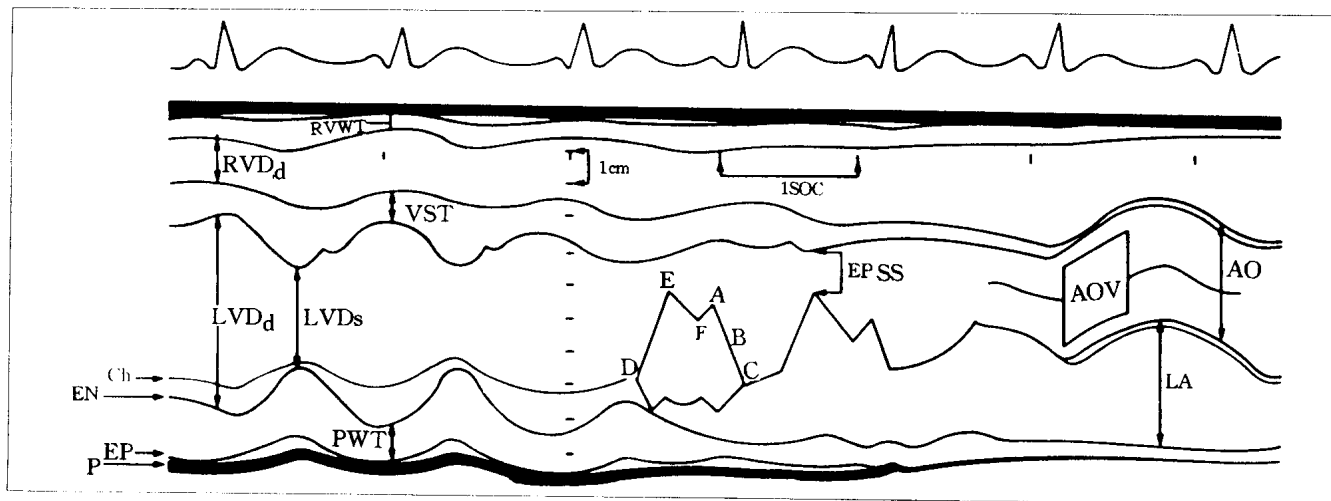


图1-13 ASE推荐的M型测量方法示意图

RVWT = 右室壁厚度, RVDd = 右室舒末内径, LVDd = 左室舒张末内径, LVDs = 左室收缩末内径, Ch = 腱索, En = 心内膜, Ep = 心外膜, VST = 室间隔厚度, PWT = 左室后壁厚度, EPSS = E点至室间隔的距离, AOV = 主动脉瓣, AO = 主动脉内径, LA = 左房内径

面至左室后壁心内膜的距离。

4. 右室前后径, 舒张末期右室游离壁至室间隔右室面的距离。

5. 室间隔厚度, 舒张末期室间隔左室面心内膜回声的前缘至右室面心内膜回声的前缘之间的距离。

6. 左室后壁厚度, 舒张末期左室后壁心包膜的前缘至左室后壁面心内膜的前缘间的距离。

7. 右室游离壁厚度, 舒张末期右室游离壁的心内膜和心包膜间的距离。

8. E点至室间隔的距离 (EPSS), 二尖瓣前叶的E点至室间隔左室面的距离。

表 1-1 是这种 M 型测量的正常值。

表 1-1 成人 M 型超声心动图测量的正常值

	平均值 (cm)	范围 (cm)
年龄 (年)	26	13~54
体表面积 (m ²)	1.8	1.45~2.22
右室内径 (平仰位)	1.5	0.7~2.3
右室内径 (左侧位)	1.7	0.9~2.6
左室内径 (平仰位)	4.7	3.7~5.6
左室内径 (左侧位)	4.7	3.5~5.7
左室后壁厚度	0.9	0.6~1.1
左室后壁运动幅度	1.2	0.9~1.4
室间隔厚度	0.9	0.6~1.1
中部室间隔运动幅度	0.5	0.3~0.8
心尖室间隔运动幅度	0.7	0.5~1.2
左房内径	2.9	1.9~4.0
主动脉根部内径	2.7	2.0~3.7
主动脉瓣开放幅度	2.9	1.5~2.6
左室内径缩短分数 (FS)	36%	34%~44%
左室平均周径缩短速率 (MVCF)	1.3 周/秒	1.02~1.94 周/秒

FS = (左室舒末内径 - 左室缩末内径) / 左室舒末内径

MVCF = (左室舒末内径 - 左室缩末内径) / (左室舒末内径 × 射血时间)

二、切面超声心动图

从理论上讲, 可以获取无数个心脏的超声切面。但实际上病人心脏的位置、结构有很大的差异, 也需要有一个标准化的测量方法。左室腔的收缩、舒张径、左房的收缩径、左室后壁和室间隔厚度等的测量与 M 型超声心动图相似, 只不过是在切面图像上完成。图 1-14 简要表明了不同切面图像各室腔和大血管的测量方法。

不论是在胸骨旁左室长轴切面, 还是左室短轴切面、左室腔、室间隔和左室后壁厚度的测量都是在左室的腱索水平进行。测量左室腔时应避开乳头肌。在测量左室壁真实解剖厚度上, 切面图测量优于 M 型测量, 后者测量值偏大。在标准的左室短轴切面, 腱索水平设置 M 型取样线, 提高测量左室容

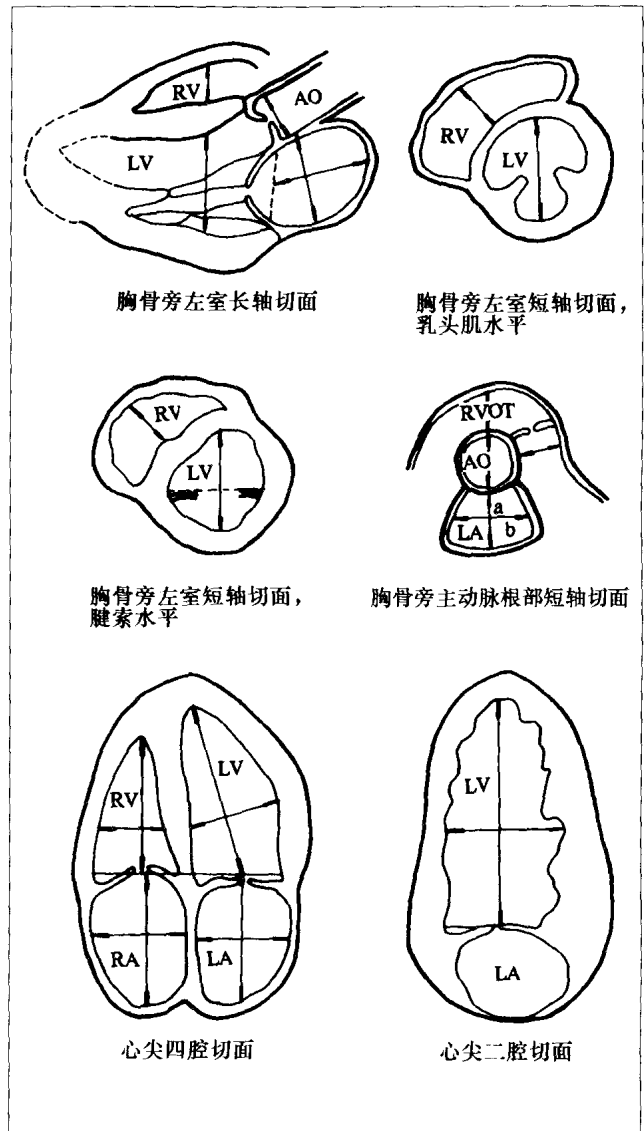


图 1-14 不同切面图像各室腔及大血管测量方法示意图

量的准确性。

心尖四腔心和两腔心切面用于测量左室, 左房、右室、右房的上下径, 左右径和面积。通常左、右室的上下径大于其前后径, 左室最大上下径约为前后径的两倍, 左、右房的上下径略大于其左右径。表 1-2 为不同部位的切面超声心动图测值。

表 1-2 切面超声图像上测量心腔内径和面积的正常值

	平均值	范围	指数 (cm/m ²)
心尖四腔切面			
LVd 上下径	8.6cm	6.9~10.3cm	4.1~5.7
LVd 左右径	4.7cm	3.3~6.1cm	2.2~3.1
LVs 左右径	2.8cm	1.9~3.7cm	1.3~2.0
LVd 面积	31.2cm ²	21.2~40.2cm ²	
LVs 面积	14.2cm ²	8.0~21.1cm ²	
RV 上下径	8.0cm	6.5~9.5cm	3.8~5.3
RV 左右径	3.3cm	2.2~4.4cm	1.0~2.8
RVd 面积	18.6cm ²	12.0~22.2cm ²	
RVs 面积	9.9cm ²	5.4~14.6cm ²	
LA 上下径	5.1cm	4.1~6.1cm	2.3~3.5

续表

	平均值	范围	指数 (cm/m ²)
LA 左右径	3.5cm	2.8~4.3cm	1.6~2.4
LA 面积	14.7cm ²	10.2~17.8cm ²	
RA 上下径	4.3cm	3.5~5.5cm	2.0~3.1
RA 左右径	3.7cm	2.5~4.9cm	1.7~2.5
RA 面积	13.8cm ²	11.3~16.7cm ²	
心尖两腔切面			
LVd 上下径	8.0cm	6.8~9.4cm	
LVd 左右径	4.6cm	3.8~5.7cm	
LVd 面积	35.6cm ²	19.4~48.0cm ²	
LVs 面积	14.3cm ²	8.9~27.0cm ²	
胸骨旁长轴切面			
LVd	4.8cm	3.5~6.0cm	2.3~3.1
LVs	3.1cm	2.1~4.0cm	1.4~2.1
LA 前后径	3.6cm	2.7~4.5cm	1.6~2.4
LA 上下径	4.4cm	3.1~5.5cm	
LA 面积	13.8cm ²	9.0~19.3cm ²	
AO	2.9cm	2.2~3.6cm	1.4~2.0
胸骨旁短轴切面			
LVd (乳头肌水平)	4.7cm	3.5~5.8cm	2.2~3.1
LVs (乳头肌水平)	3.1cm	2.2~4.0cm	1.4~2.2
LVd 面积 (乳头肌水平)	22.2cm ²	16.0~31.2cm ²	
LVs 面积 (乳头肌水平)	8.5cm ²	5.2~13.4cm ²	
LVd 腱索水平	4.8cm	3.5~6.2cm	2.3~3.2
LVs 腱索水平	3.2cm	2.3~4.0cm	1.5~2.2
LVd 面积 (腱索水平)	22.5cm ²	16.4~32.3cm ²	
LVs 面积 (腱索水平)	10.7cm ²	6.1~16.8cm ²	
PA	2.2cm	1.5~2.5cm	
剑下切面			
IVC	1.8cm		

AO, 主动脉; IVC, 下腔静脉; LA, 左房; LV, 左室 (d, 舒张末期; s, 收缩末期); PA, 肺动脉; RA, 右房; RV, 右室 (d, 舒张末期; s 收缩末期)。

频谱多普勒超声心动图检测

多普勒超声心动图学已广泛地应用于临床诊断, 提供 M 型和切面超声心动图所不能获得的心内血流动力学信息, 其中包括速度、压差、流量、血流性质和血流分布状态。多普勒超声主要包括两大类, 频谱多普勒和彩色多普勒血流显像。频谱多普勒又可分为脉冲波式和连续波式。脉冲波式多普勒可以定位分析心内血流, 但它有限制性, 不能探测高速血流。理论上讲, 它的最大可测血流速度为其脉冲重复频率的一半, 与探头频率大小成正比, 与取样深度成反比, 连续波式多普勒可以探测任一速度的血流, 并用于压差等定量指标的测量。它的缺点是不能定位。将脉冲波式和连续波式多普勒有机地结合起来能更完整地评价心内血流动力学变化。进行频谱多普勒检测时应该注意取样线或取样容积与血流方向的夹角, 应尽可能使两者的夹角控制在 0° ~ 15° 之内。通常彩色血流显像有助于设

置取样线或取样容积。设置脉冲波多普勒取样容积时, 还应注意狭窄前后的血流性质的变化。图 1-15 显示了正常血流 (层流, 图 1-15A) 和异常血流 (湍流, 图 1-15B)。层流状态下, 血管内的红细胞基本上以相同的速度沿同一方向运动。当心内局部有狭窄时, 血流经过狭窄处形成射流。实际上, 此时的射流由于其内红细胞的运动速度和方向高度一致, 可以看作为高速的层流。射流一段时间, 为射流后湍流, 此时湍流区内的红细胞的运动速度和方向极不一致, 旁射流区探测不到血流信号。湍流区的血流经过一段的流动后, 逐渐演变为层流。由此可以看到, 在不同的区域设置取样容积可得到不同的血流频谱图。

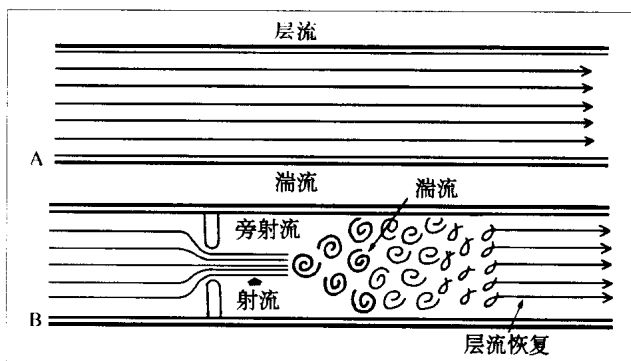


图 1-15 正常层流和异常湍流示意图

以脉冲波式多普勒为例, 频谱分析主要包括如下内容:

1. 频谱的方向 基线, 又称为零线, 凡朝向探头流动的血流均在基线上方显示频谱; 凡背离探头流动的血流均在基线下方显示频谱。这样确定频谱的方向。

2. 频谱的时相 同步 ECG 显示, 分析频谱是出现在收缩期, 或舒张期, 或全心动周期。

3. 频谱的速度 一般包括峰速度, 即频谱最高点的速度, 和平均速度, 即频谱包括线下的平均速度。

4. 频谱的形态 是单峰, 双峰, 三峰等。

5. 频谱的性质 层流的频谱中空, 频带较窄 (即某一时间取样容积内不同速度红细胞的分布范围较小)。湍流的频谱充填, 或频带明显增宽。

6. 频谱的灰度 代表某一时间取样容积内相同速度红细胞的多少。它明显受病人透声条件和增益的影响。

7. 频谱的音频 一般层流的音调柔和, 乐音样; 湍流的音频粗糙, 噪音样。

表 1-3 是频谱多普勒测得的最大血流速度。

表 1-3 各瓣口正常频谱多普勒测量最大血流速度 (m/s)

部位	儿童	成人
二尖瓣口	1.00 (0.8~1.3)	0.90 (0.6~1.3)
三尖瓣口	0.60 (0.5~0.8)	0.50 (0.3~0.7)
肺动脉瓣口	0.90 (0.7~1.1)	0.75 (0.6~0.9)
左室流出道	1.00 (0.7~1.2)	0.90 (0.7~1.1)
主动脉瓣口	1.50 (1.2~1.8)	1.35 (1.0~1.7)

彩色多普勒血流显像

从原理上说它与脉冲波多普勒相同,可以理解为一种特殊类型的脉冲波多普勒。它除具有脉冲波多普勒的优点和限制外,还有自身的特点。

1. 提供了心内血流新的病理生理学知识。
2. 允许快速评价心内血流的方向和范围。
3. 与心脏造影的显示方式相似。
4. 有助于理解频谱多普勒。
5. 可替代脉冲多普勒的某些应用。

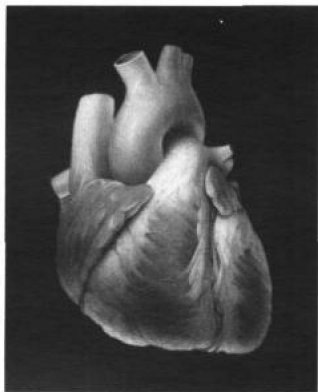
在彩色多普勒血流显像问世以前,心内血流动力学的信息主要由频谱多普勒获得。在一定程度上说频谱多普勒技术是盲目的,并且较繁琐,耗时相对较多,在显示心内血流的空间分布和多种异常血流同时存在时,频谱多普勒有一定的局限性。彩色多普勒血流显像的方式与熟悉的超声造影的显示方式相似,易于理解和进行对比分析。因此,也有人称之为非损伤性的超声造影。与频谱多普勒相比,彩色多普勒血流显像不仅仅显示取样线或取样容积内的血流情况,而且在切面图像上显示血流的起源、方向、走行、分布范围和随心动周期的变化。这一点类似M型和切面超声图像的关系。这一技术的应用,扩展了超声心动图在临床上的应用,例如:

1. 允许半定量评价瓣膜返流。
2. 能识别狭窄性病变的空间血流方向。
3. 能识别多病变来源的重叠血流图像。
4. 能检出和定位小的或多个射流或分流。
5. 能识别某些疾病特征性的血流图像。
6. 有助于评价人工瓣膜的血流形态。

彩色多普勒血流显像应用的是脉冲波多普勒技术,切面图像由许多个取样容积组成,每个取样容积均可以显示该位置血流的方向、速度和性质。通过自相关技术,这些多普勒信号被转变为色彩。朝向探头流动的血流用红色显示,背离探头流动的血流用蓝色显示。血流速度越快,色彩越亮。血流速

度越低,色彩越暗。当血流速度超过彩色最大显示速度时,出现彩色混叠现象,又称之为多色镶嵌。成人彩色的最大可测速度一般在0.8~1.0m/s以内,儿童的一般在1.2m/s以内。正常心内的某些血流速度可高达1.6~1.8m/s,因此检测正常心脏时也可出现彩色混叠。初学者应正确认识这一现象,避免引起误解。当血流速度超过取样率一倍半的时候,可以在红色的血流中央出现蓝色或在蓝色的血流中央出现红色。彩色血流显示还应注意血流方向与声束方向的夹角。理论上讲当声束垂直于血流方向时,无色彩显示(黑色)。尽可能将两者的夹角调整到15°以内,有助于获得真实、清晰的彩色血流图像。

第2章



正常心脏超声图像

胸骨旁区切面图像

左室长轴切面

超声心动图的检查总是以胸骨旁左室长轴切面图像的显示开始。绝大多数人的心脏位于胸骨后、偏左侧胸腔内，因而探头的选放位置是在胸骨旁左缘，范围在2~5肋间，多在3~4肋间。由于每个人的心脏位置变异较大，最佳的探头位置应因人而异。肥胖、横位心的人探头位置略偏上，瘦长体型膈肌下移的人探头位置略偏下。在某些老年人，尤其是有肺气肿的人，显示标准左室长轴切面是很困难的。多数情况下，病人左侧卧位有利于显示理想的左室长轴切面。右位心病人的探头位置应在胸骨右缘，范围也是在2~5肋间。

图2-1是正常人的胸骨旁左缘左室长轴切面图像，图像的左侧为心尖，右侧为心底，在该切面图像上能观测到如下心脏结构：

胸壁(CW)，位于探头的下方，成分有皮肤、肌肉和脂肪。厚度因人而异，多在3~4cm以内。

心包膜包绕整个心脏，正常时在右室前壁前方及左室后壁后方表现为一线样强回声，与心肌紧密相连。有时两者之间可有弱回声的脂肪组织，当有心包积液时，心包膜与心肌被液性暗区隔开，心包膜显示清楚。

右室前壁(RVAW)，较薄的肌性组织回声。

右室腔(RV)，右室前壁后方的无回声区，其右侧部分为右室流出道(RVOT)。

室间隔(IVS)，位于右室腔后方，为较厚的肌

性弱回声，表面有心内膜，呈线样强回声。其右侧与主动脉前壁相连。

左室腔(LV)，位于室间隔后方，较大的无回声区。其右侧分别与二尖瓣和主动脉瓣相连。二尖瓣前叶与室间隔之间，位于主动脉瓣左侧的区域为左室流出道(LVOT)。左室腔内可见部分二尖瓣腱索(TC)与二尖瓣叶相连。

左室后壁(LVPW)，位于左室腔后方的较厚肌性弱回声，其右侧与二尖瓣后叶根部和左房后壁相连。

主动脉(AO)，位于右室流出道后方，左房前方，左侧与左室流出道相连。一般可显示两个瓣叶，收缩期瓣叶开放，与主动脉前后壁平行，前位是右冠瓣，后位是无冠瓣。主动脉前壁和右室流出道后壁多合为一层回声。主动脉后壁与左房前壁多合为一层回声。主动脉瓣环为室间隔与主动脉前壁，二尖瓣前叶根部与左房前壁结合处的强回声光点。主动脉前后壁的根部为右，无冠窦，年轻人多无膨出，老年人可有不同程度的膨出。

二尖瓣(MV)分为前、后两叶(AMV和PMV)前叶较长大，后叶较短小。舒张期前叶向前运动，瓣尖指向室间隔，后叶向后运动，瓣尖指向左室后壁同时可见与瓣尖相连的腱索，二尖瓣环结构。

左房腔(LA)，位于主动脉后方，有时在后壁可见肺静脉的开口。

冠静脉窦(CS)，位于左室后壁，二尖瓣后叶和左房后壁三者交界处的后方，多为圆形无回声区，直径多在1.0cm以内。部分人该结构显示不清。

降主动脉 (DAO), 位于冠静窦的左后方, 左房的右后方, 为降主动脉胸段的横切面。

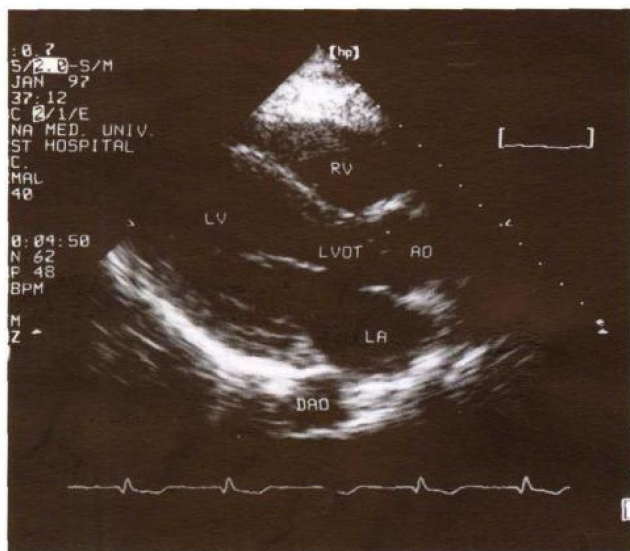


图 2-1 胸骨旁左室长轴切面图像

左室短轴切面

在左室长轴切面的基础上, 顺时针旋转探头 90° , 即为左室短轴切面。一般显示 3 个水平切面, 即二尖瓣口水平、乳头肌水平和心尖水平。探测时应该保持声束与左室腔垂直, 使左室的断面尽可能呈圆形。

图 2-2 为一组左室短轴切面图像, 在 A 图为二尖瓣口的短轴图像, 舒张期前、后分别向前后运动, 瓣口开放充分。B 图为乳头肌水平图像, 左室腔呈正圆形, 左室壁厚度比较均匀, 可清晰观察到前外 (位于图像右侧) 和后内 (位于图像左侧) 乳头肌的横切面。C 图为心尖水平, 左室腔已明显变小, 同

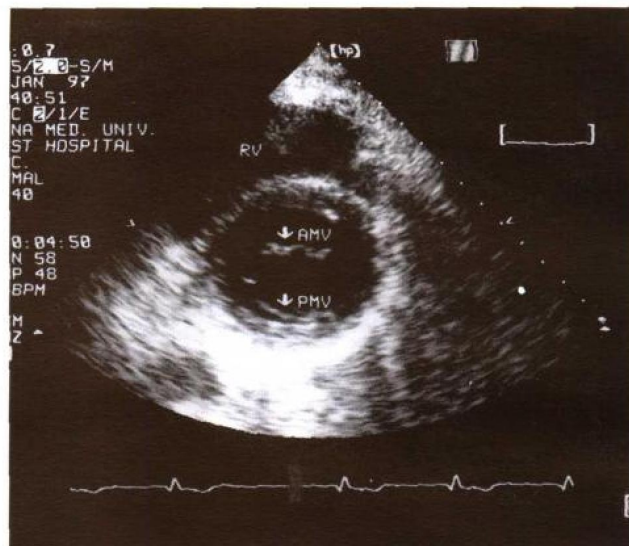


图 2-2-A

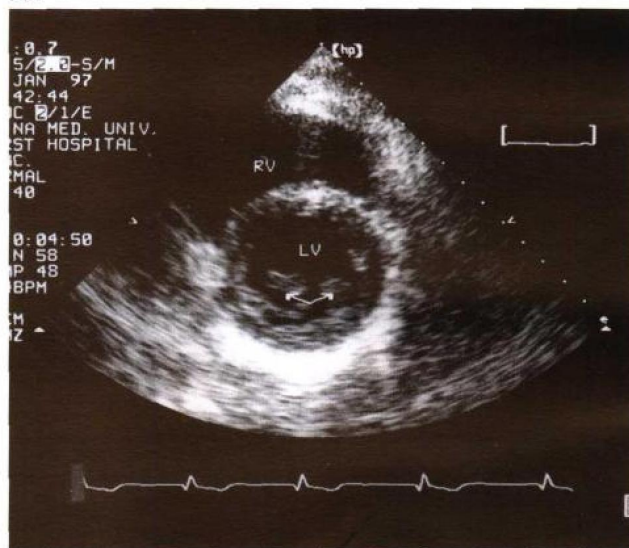


图 2-2-B

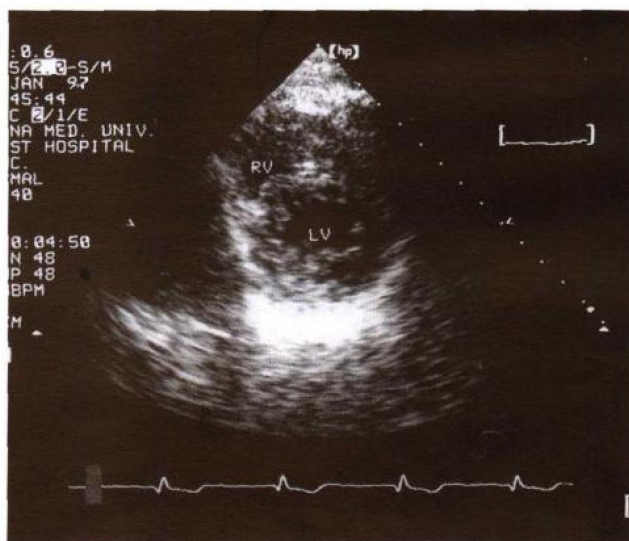


图 2-2-C

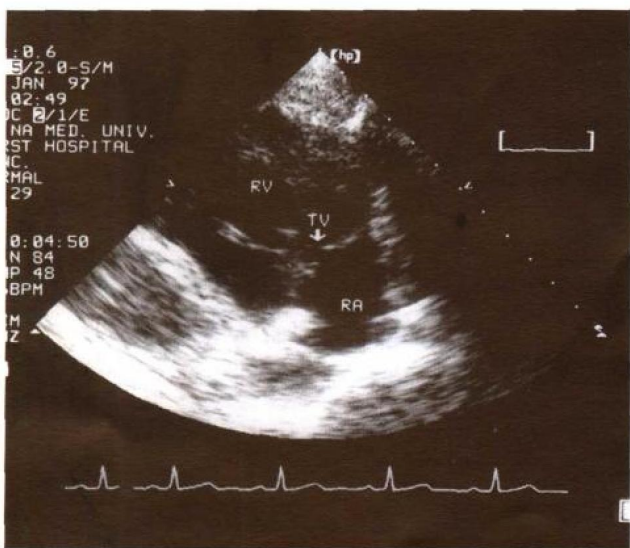


图 2-3 胸骨旁右室长轴切面图像

图 2-2 胸骨旁左室短轴切面图像

时可观察到右室心尖的短轴图像。

右室长轴切面

在左室长轴切面的基础上，将探头指向右下，充分显示右房、右室和三尖瓣。图2-3为右室长轴切面图像，右室位于图像的左上，右房位于图像的右下，显示的三尖瓣叶分别是前叶和后叶及相连的部分腱索结构。

主动脉根部短轴切面

在左室长轴切面的基础上向右上倾斜探头或向右上水平移动探头可显示主动脉根部短轴切面。该切面是重要的、必不可少的切面之一。左侧卧位有助于清晰显示该切面。

图2-4为主动脉根部短轴切面图像。在该切面图像能观察到如下结构：

主动脉（AO），位于图像正中央，为主动脉的根部横切面，呈正圆形或近圆形。其内可见三个主动脉瓣开放与关闭。关闭时三个瓣叶对合呈Y字形，Y字形的正前方为右冠窦，右侧为无冠窦，左侧为左冠窦。略调整切面可见到左、右冠状动脉起始部分别发自左、右冠窦，位于主动脉切面的4点和10点左右的位置。左冠状动脉水平向左走行而后向前、后分支为左前降支和左旋支。右冠状动脉向右走行，无分支显示。部分老年人的主动脉窦壁可向外膨出，比较均匀一致，一般在5mm以内。

左房（LA），位于主动脉正后方（图像的正下方），略向下倾斜探头可显示三角形的左心耳，位于左房的左上方，主动脉的左下方。

右房（RA），位于主动脉的右下方（图像的左下方），左侧为左房。有时可见下腔静脉入口。

房间隔（IAS），位于左右房之间的较薄膜样回声。

三尖瓣位于主动脉瓣右侧，该切面显示的是三尖瓣前叶（远离主动脉）和隔叶（紧邻主动脉）。

右室及右室流出道（RV；RVOT），位于主动脉的右前方、正前方和左前方（图像的左上方、上方和右上方）。

肺动脉（PA），位于主动脉的左侧（图像的右侧），相当于主动脉横切面上1点钟左右的位置处为肺动脉瓣。在纵切面图像上能显示出前后两叶肺动脉瓣。肺动脉主干走行后分为右肺动脉（向图像的左下走行）和左肺动脉（向图像的右下方走行），肺动脉结构是较难显示的结构之一，常常需要较充分左侧卧位才能显示完整的肺动脉结构。

左心耳（LAA），在显示主肺动脉后，向下略倾斜探头，可显示位于主动脉左下方的三角形左心耳结构。

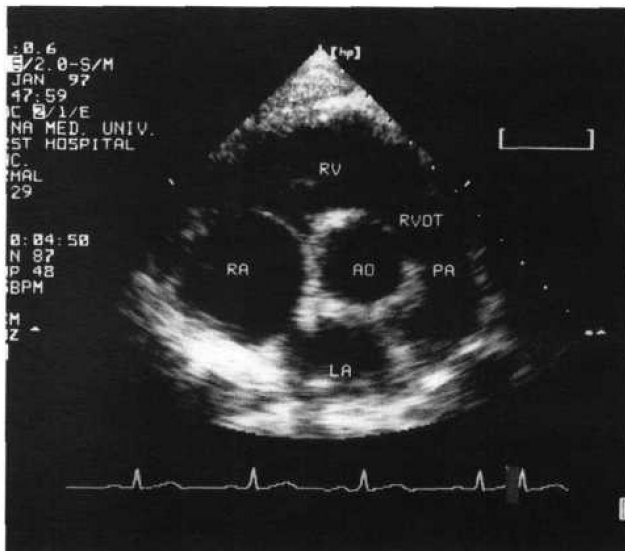


图2-4 主动脉根部短轴切面图像

心尖区切面图像

心尖四腔切面

在左室长轴切面图像基础上沿左室长轴向左下移动探头，到达心尖处后顺时针旋转探头90°，同时向右上倾斜探头即可获得心尖四腔心切面图像。标准的心尖四腔切面图像上方，室间隔直立，位于图像中央，右室、右房和左室、左房分别位于图像的左侧和右侧，二、三尖瓣水平。在该切面图像上能观察到的结构有左、右心室腔，左、右室心尖部，



图2-5 心尖四腔切面图像

左、右室侧壁，二、三尖瓣，显示的三尖瓣叶分别是前瓣和隔瓣。隔瓣根部的附着点较二尖瓣前瓣根部的附着点靠近心尖侧。右室心尖处可见横行的节制索回声。左、右心房，房、室间隔和肺静脉，包括左上、下肺静脉和右上肺静脉。

图 2-5 为心尖四腔切面图像。

心尖五腔切面

在心尖四腔切面的基础上，再顺时针旋转探头约 30° ，可显示出主动脉瓣和升主动脉根部，称之为心尖五腔切面。

图 2-6 为心尖五腔切面图像。



图 2-6 心尖五腔切面图像

心尖二腔切面

在心尖四腔切面的基础上逆时针旋转探头约 45° ，略向左倾斜探头可显示心尖二腔切面图像。

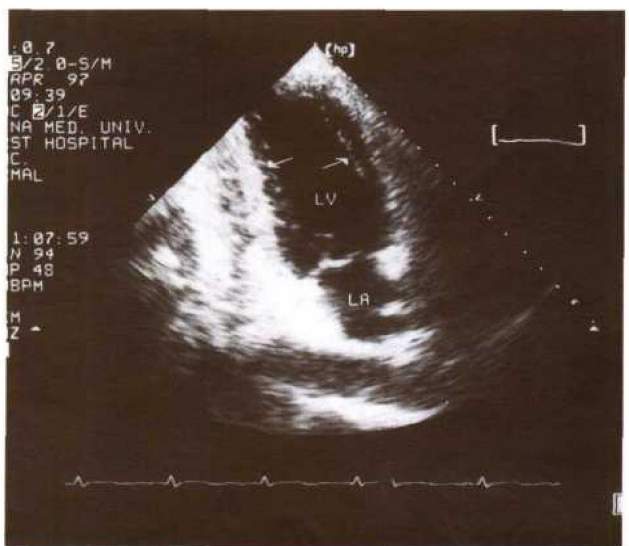


图 2-7 心尖二腔切面图像

在该切面图像上主要显示左室前壁和下壁。

图 2-7 为心尖二腔切面图像。

剑下区切面图像

探测该切面时，一般嘱病人曲膝，胸式呼吸，利于放松腹肌。

剑下四腔切面

探头置于剑突下方，使声束水平经过心脏。在该切面图像上显示的心脏结构与心尖四腔心切面图像相近，在图像上，心尖位于右或右上，心底位于左或左下。

图 2-8 为剑下四腔切面图像。

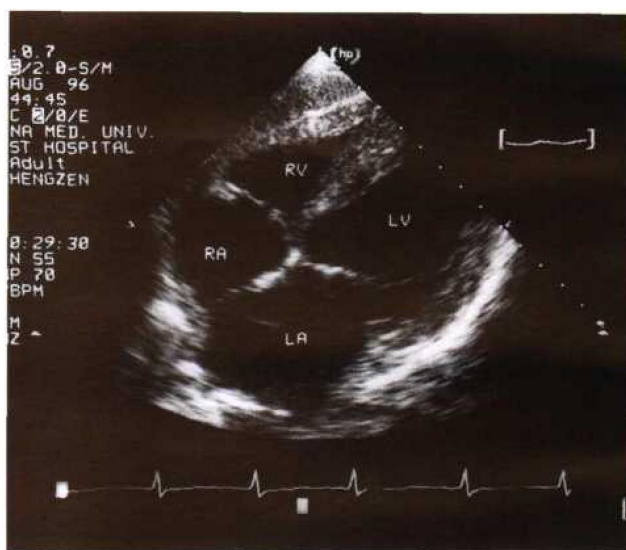


图 2-8 剑下四腔切面图像

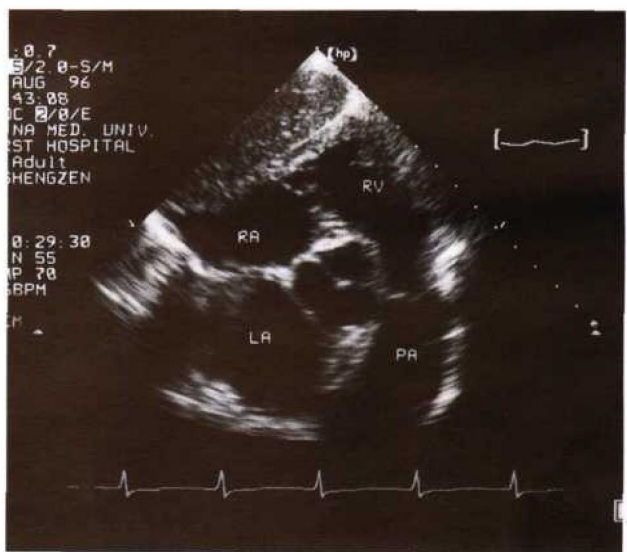


图 2-9 剑下主动脉根部短轴切面图像

剑下主动脉根部短轴切面