

超声心动图诊断学

超声心动图诊断学

张楚武 白玉茹 杨安喜 著
汪师贞 顾梅云

CHAOSHENGXINDONGTU ZHENDUANXUE



新疆人民出版社

新疆人民出版社

R4 5
ZC
20.692

超声心动图诊断学

新疆人民出版社

目 录

前 言

第 一 章	超声心动图仪原理	(1)
	超声诊断的物理原理.....	(1)
	XJY—3 型超声心动图仪工作原理	(4)
	仪器使用注意事项.....	(7)
第 二 章	胸骨左缘探查方法	(8)
	超声探查的心脏解剖.....	(8)
	仪器的调节.....	(10)
	各个结构探查要点.....	(11)
	二尖瓣.....	(11)
	主动脉瓣和根部、左房.....	(12)
	左室和室间隔.....	(12)
	右室.....	(15)
	三尖瓣.....	(15)
	肺动脉瓣.....	(15)
	房间隔.....	(16)
	定点扫描和多点探查相结合.....	(17)
	胸骨左缘探查常规.....	(19)
第 三 章	剑突下探查方法及其它	(20)
	剑突下探查.....	(20)
	胸骨上窝探查.....	(22)
	胸骨右缘探查.....	(23)
	造影超声心动图.....	(23)
	食道超声心动图.....	(25)
	超声心动图的限制性.....	(26)
第 四 章	正常超声心动图的基本图形及其机理	(27)
	二尖瓣.....	(27)
	主动脉根部和瓣.....	(30)
	肺动脉瓣.....	(31)
	三尖瓣.....	(32)
	左室.....	(33)
	室间隔.....	(34)
	右室.....	(34)

左房·····	(34)
第 五 章 测量方法和正常值 ·····	(36)
测量方法·····	(36)
二尖瓣前叶·····	(36)
主动脉根和瓣·····	(36)
左室和室间隔·····	(38)
左房·····	(38)
三尖瓣·····	(38)
肺动脉瓣·····	(38)
右室、右房·····	(38)
成人正常值·····	(38)
儿童正常值·····	(40)
超声心动图测量的可靠性和敏感性·····	(41)
第 六 章 心功能测定 ·····	(43)
泵血功能·····	(43)
心肌收缩力·····	(45)
左室舒张性能·····	(46)
应激试验·····	(48)
心功能正常值·····	(48)
临床应用·····	(49)
第 七 章 二尖瓣狭窄和关闭不全 ·····	(51)
二尖瓣狭窄·····	(51)
二尖瓣关闭不全·····	(57)
二尖瓣狭窄合并关闭不全·····	(58)
附：二尖瓣环钙化·····	(58)
第 八 章 二尖瓣脱垂综合征 ·····	(60)
附：二尖瓣腱索断裂·····	(64)
第 九 章 主动脉瓣关闭不全和狭窄、主动脉瘤 ·····	(66)
主动脉瓣关闭不全·····	(66)
主动脉瓣狭窄·····	(69)
主动脉瘤·····	(71)
夹层动脉瘤·····	(71)
第 十 章 三尖瓣和肺动脉瓣病、细菌性心内膜炎 ·····	(73)
三尖瓣狭窄·····	(73)
三尖瓣关闭不全·····	(74)
三尖瓣脱垂·····	(75)
肺动脉瓣狭窄·····	(75)
肺动脉瓣关闭不全·····	(76)
肺动脉高压·····	(77)

	细菌性心内膜炎·····	(79)
第十一章	无紫绀型先天性心脏病·····	(81)
	房间隔缺损·····	(81)
	室间隔缺损·····	(83)
	心内膜垫缺损·····	(85)
	左室右房通道·····	(87)
	动脉导管未闭·····	(87)
	冠状动静脉瘘·····	(88)
	主动脉窦瘤·····	(89)
	主动脉瓣下狭窄·····	(89)
	二叶式主动脉瓣·····	(89)
	主动脉瓣上狭窄·····	(89)
	三房心·····	(89)
第十二章	紫绀型先天性心脏病·····	(91)
	一、肺血减少或正常·····	(91)
	法乐四联症·····	(91)
	艾伯斯坦畸形·····	(93)
	三尖瓣闭锁·····	(94)
	肺动脉瓣闭锁·····	(94)
	先天性右室心肌萎缩症·····	(94)
	二、肺血增多·····	(94)
	大动脉错位·····	(94)
	永存动脉干·····	(95)
	肺静脉完全异常引流·····	(95)
	单心室·····	(95)
	右室双出口·····	(95)
	左心发育不全综合征·····	(96)
第十三章	冠心病·····	(97)
	超声心动图基本异常表现·····	(97)
	冠心病并发症·····	(104)
	一、乳头肌功能障碍·····	(104)
	二、心室膨胀瘤·····	(106)
	三、室间隔穿孔·····	(107)
	四、腱索断裂·····	(108)
	鉴别诊断问题·····	(108)
第十四章	心肌病·····	(109)
	原发性心肌病·····	(109)
	梗阻性肥厚型心肌病·····	(109)
	非梗阻性肥厚型心肌病·····	(112)

	充血型心肌病·····	(112)
	继发性心肌病·····	(114)
第十五章	心包积液和缩窄性心包炎·····	(116)
	心包积液·····	(116)
	心包解剖·····	(116)
	超声心动图基本特征性表现·····	(117)
	心脏摇摆现象·····	(118)
	心房后积液·····	(119)
	心包填塞·····	(119)
	心包积液的定量·····	(120)
	探查方法注意点·····	(121)
	缩窄性心包炎·····	(122)
	附：心包包虫病·····	(122)
第十六章	慢性肺原性心脏病·····	(124)
	超声心动图早期诊断肺心病·····	(124)
	肺心病超声心动图诊断标准（草案）·····	(128)
第十七章	高血压性心脏病·····	(129)
第十八章	心脏肿瘤、血栓和人造瓣膜·····	(132)
	左房粘液瘤·····	(132)
	右房粘液瘤·····	(133)
	右室粘液瘤·····	(133)
	心脏其它肿瘤·····	(133)
	左房血栓·····	(133)
	人造心脏瓣膜·····	(133)
	二尖瓣位人造瓣·····	(134)
	主动脉瓣位人造瓣·····	(136)
	三尖瓣位人造瓣·····	(136)
第十九章	心律失常·····	(137)
	预激综合征·····	(137)
	左束支传导阻滞·····	(140)
	其它心律失常·····	(141)
	心房扑动·····	(142)
	心房颤动·····	(142)
	过早搏动·····	(143)
	房室传导阻滞·····	(143)
	附录一：斜度（速度）简查表·····	(144)
	附录二：由身高和体重查体表面积图·····	(145)

第一章 超声心动图仪原理

超声心动图，又称心动回波图或心动回声图*，是一门新的迅速发展的学科。它具有无损性、安全、可反复进行、可靠而又敏感等特点，所以临床价值已得到肯定，应用日益广泛。心动回波图主要是利用超声具有穿透性和反射性的特点。

超声检查的物理原理

什么是超声？人耳能听到的声音的振动频率为16~20,000赫（周/秒），即声波。频率在2万赫以上的叫超声。超声也是一种波。

超声具有穿透力。超声在人体软组织中传导速度平均约等于1500米/秒（骨骼中传导速度为4080米/秒，空气中传导速度为340米/秒）。波的频率（ f ）与周期（ T ，即振动一次所需的时间）的关系为 $f = 1/T$ 。波在介质中的传播速度（ C ）与频率及波长（ λ ）的关系是：

$$C = f\lambda$$

当 $f = 1$ 兆赫时，在水中的 $C = 1500$ 米/秒，则其 $\lambda = 1.5$ 毫米。频率高波长短，穿透力不强，易被组织吸收。频率较低，波长较长，则穿透较深。

超声具有反射性。超声通过声阻抗不同的两种介质所形成的介面可以产生反射，形成回波（或回声）（图1—1），部份声能沿折射角方向继续前进。

影响超声产生反射性回波的主要有入射角和介质的声阻抗。入射角（ θ_1 ）等于反射角（ θ_2 ）。如反射界面不光滑时，则反射角可不等于入射角。凹处反射有会聚作用，凸处反射有散射作用。超声垂直入射时无折射现象（即折射角 $\theta_3 = 90^\circ$ ），在介面可产生全反射。

声阻抗（ Z ）= 密度（ P ）× 声速（ C ）

$$\text{声强反射系数 } (R) = \left(\frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1} \right)^2$$

当 $Z_1 = Z_2$ ，即两个介质的声阻抗相同时， $R = 0$ ，就不产生反射。

当 $Z_1 > Z_2$ ，即两个介质的声阻抗不同时，就产生反射。声阻抗相差愈大，则反射能量愈大。心脏各层结构的声阻抗不一样，所以各个介面都产生不同的反射性回波。

超声的分辨力（图1—2）：辨别与声束平行的两点（ a 及 b ）叫纵向分辨力，它与波长成

*早年用 Ultrasoundcardiogram（超声心动图）一词，现在一般用 Echocardiogram。Echo 即回波或回声。Echogram 即回波图或回声图。Echocardiogram 即心动回波图或心动回声图。

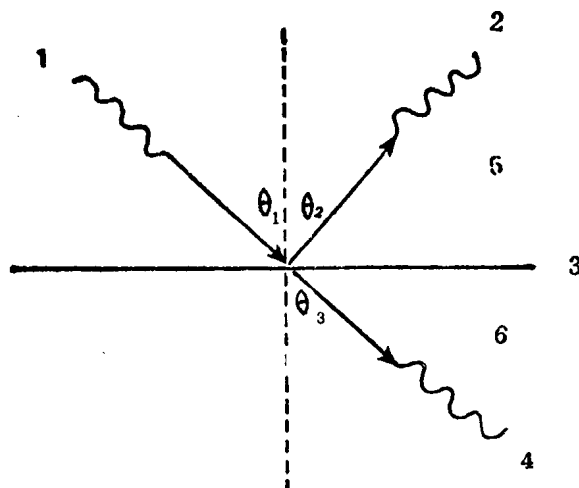


图1—1 超声波的反射性图解

1.入射波 2.反射波 3.介面 4.行进波 5.介质(1) 6.介质(2)

反比，波长越短纵向分辨力越强。2.5兆赫的探头的波长0.6毫米，其分辨力约为0.6~1.2毫米。但是，波长越短则穿透力越小，如5.0兆赫的穿透力就小，仅适合于儿童心脏检查。

区别与声束垂直的两点 (b 及 c) 叫横向分辨力。它和超声束宽度 (直径) 有关。声束宽度小于两点间距，能将这两点分别反射出来，否则，仅能合成一个反射性回波。超声束在近场基本平行，在远场即开始扩散 (图1—2)，其扩散角 (Φ) 取决于以下公式：

$$\sin \Phi = 1.2 \times \text{波长} \div \text{探头直径}$$

探头频率 2.5 兆赫、直径12毫米时的扩散角为 3.5° 。在近场 (6 厘米以内) 横向分辨力大于12毫米，在远场 (10~17厘米) 横向分辨力大于17—24毫米，因此使用声学透镜使超声束平行或聚焦可提高分辨力。

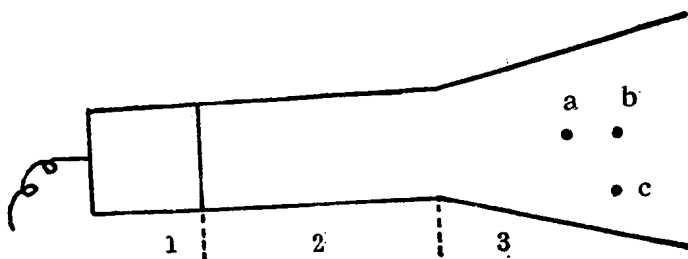


图1—2 超声波的分辨力图解

区别 a、b 两点叫纵向分辨力，区别 b、c 两点叫横向分辨力。

1.探头 2.近场 3.远场

一般采用物理方法和磁致伸缩方法产生超声波。常采用铅钛酸铅的压电陶瓷作换能器即探头。这种压电元件在高频电场作用下，产生机械振动即发射超声信号，反之，在元件两端施加机械振动，则会产生电信号即接受超声并使之转换成为电能。

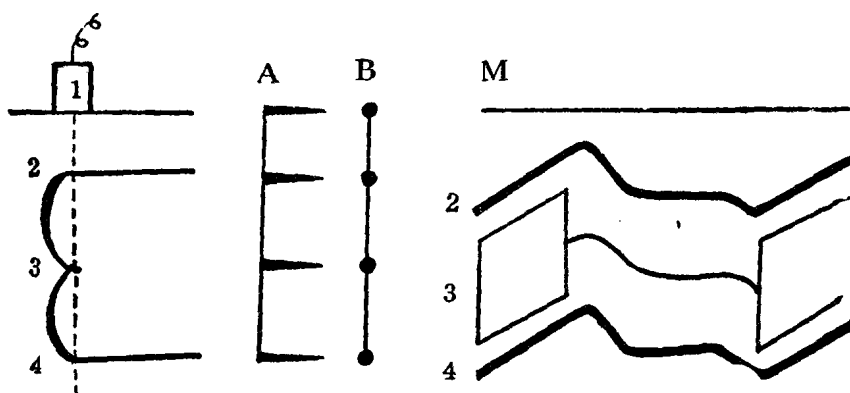


图1—3 回波信号显示方式图解

超声束通过主动脉根部反射回来的回波信号，采用幅度调制即A型显示法，成为单个波幅；采用辉度调制即B型显示法，则成为光点，在水平偏转板上加一慢扫描电路，使回波光点取一定速度的运动，即M型显示法，这就能展现心脏各层结构的运动形态，即（超声）心动回波图。

1.探头 2.主动脉前壁 3.主动脉瓣叶 4.主动脉后壁

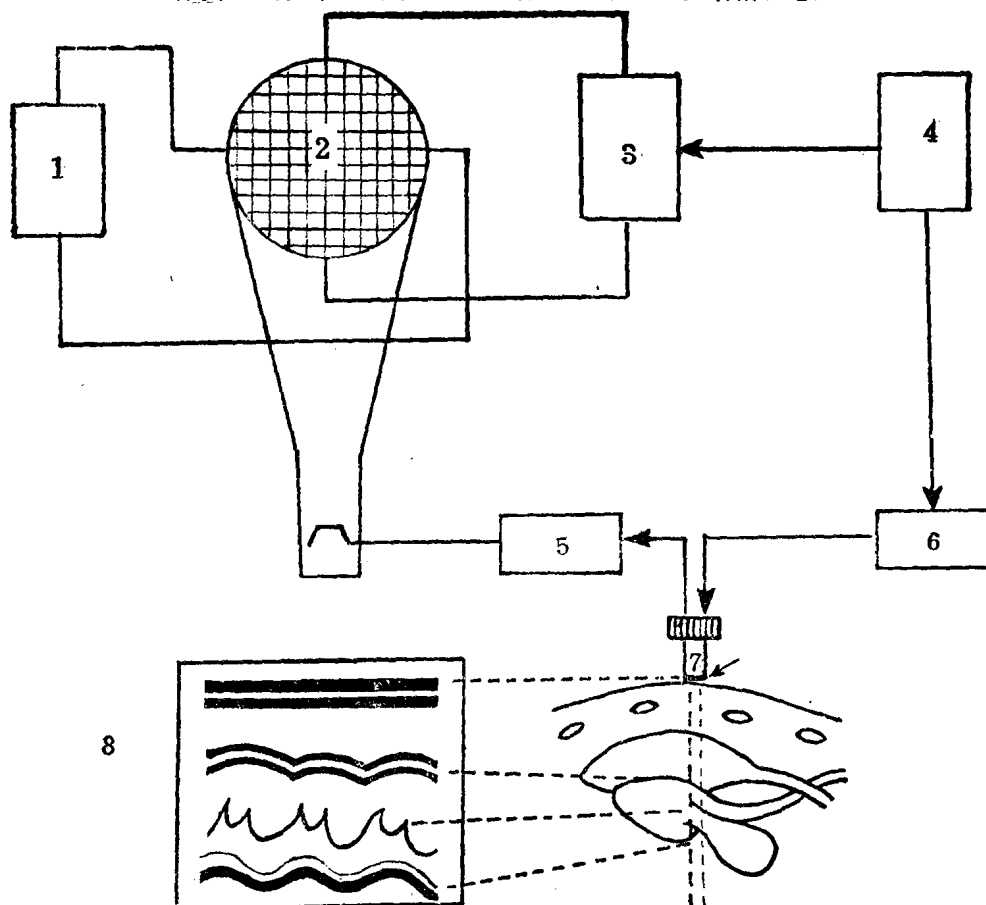


图1—4 M型超声心动图仪原理

1.慢时间扫描发生器 2.示波屏 3.垂直扫描发生器 4.时基器 5.接收
6.发射 7.探头 8.由照像机拍摄的连续光点所描记的超声心动图形

回波信号的显示方法（图1—3）：反射回来的脉冲信号，先经过电处理，而后显示在示波管上。信号的强度采取幅度调制的方式称为A型，如常用的检查肝脏的超声仪即是A型（如汕头超声仪器厂生产的CTS—5型等）。采用电子调制的方法，把A型的波幅变成光点就称为B型。如果使光点作横向慢速扫描，则移动着的光点，在示波管屏幕上描划成曲线，即反映心脏内各界面的运动规律，是为M型（超声）心动回波图。其基本原理是在垂直、水平偏转板上加一慢扫描电压，使示波屏显示的回波光点作横向时间运动（图1—4）。

XJY—3型超声心动图仪的工作原理

我们用的仪器是武汉无线电研究所研制成功并大力支援边疆的XJY—3型超声心动图仪。现将该仪器的工作原理作一简要介绍。该仪器由超声心动图，心音图和心电图三部分组成（图1—5）。

超声心动图部分

共由八个单元组成：

换能器——超声探头；

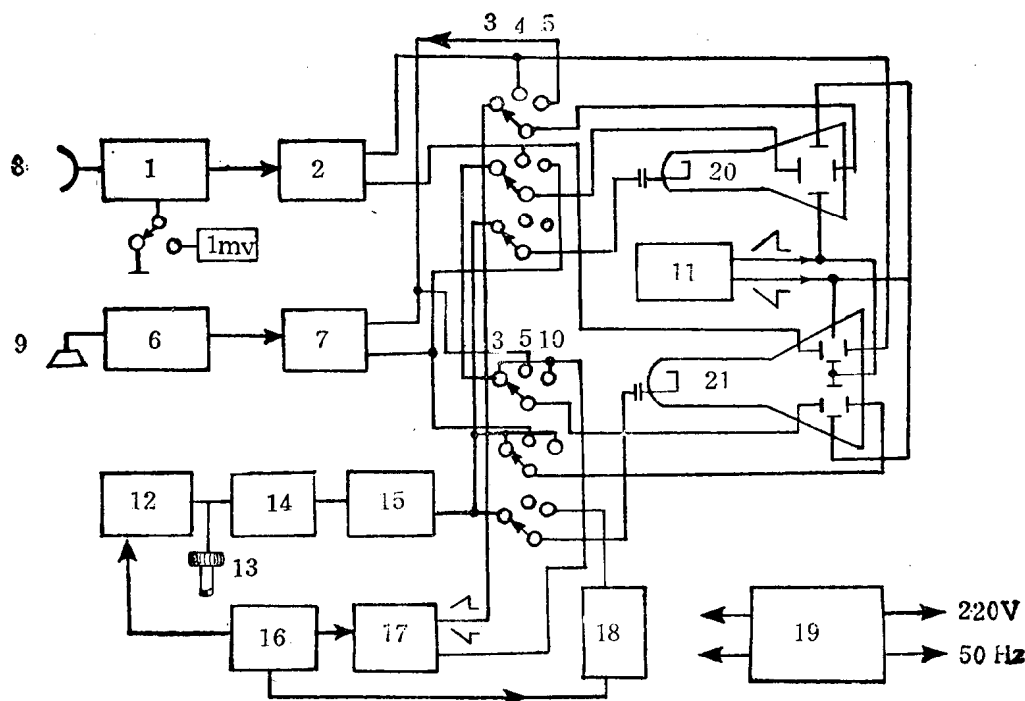


图1—5 XJY—3型超声心动图仪器构成方框图

1. 导程选择器 2. 心电放大器 3. 超声心动 4. 心电 5. 心音 6. 前置放大器 7. 心音放大器 8. 肢体电极 9. 心音传感器 10. 时标 11. 慢扫描发生器 12. 脉冲发生器 13. 探头 14. 高频放大器 15. 视频放大器 16. 同步信号发生器 17. 垂直扫描发生器 18. 时标发生器 19. 电源箱 20. 8SJ40D 21. 13SJ22A

超声探头所用的材料是锆钛酸铅 (PZT), 频率为 2.5 兆赫, 由于晶体本身具有压电效应的特点, 所以探头是既能发射又能接受的换能器。

射频脉冲发生器:

由同步信号发生器单元输入方波信号, 经过微分电路和削波电路, 通过可控硅, 产生一定频率一定时间的持续振荡, 此振荡激励心动探头中的压电晶体, 由于晶体的压电效应而产生同频率振荡的超声射频脉冲, 向人体脏器发射超声波。

高频放大器:

由四级单调谐电路组成。整个放大器的放大倍数要求达到80分贝以上, 只有这样, 才能把从心脏反射回来的微弱信号放大到足以观察的程度, 特别是跳动比较弱的信号, 例如二尖瓣反射回来的信号, 如果放大倍数不够, 显示出来的波形就不连贯。

检波器和视频放大器:

由超声晶体接收回来的信号是高频, 此高频比较弱, 需要进行高频放大, 然后经过检波, 将心动信号从高频信号中取出再进行放大即视频放大, 显示在萤光屏上, 可清楚地看到心脏跳动情况。在这部分装有增益和抑制调节二个控制钮。它的作用是放大或抑制小信号。主动脉的信号本身幅度比较大, 在萤光屏上辉度比较亮, 如果把许多小信号也同时显示出来, 波形就不清晰。要使波形清晰, 抑制要加大。而要观察小信号, 比如二尖瓣信号, 抑制要小, 增益要大, 波形才会连贯清晰。

同步信号发生器:

同步信号发生器的作用是输出三个同步信号, 同时触发三个单元, 即射频脉冲发生器、垂直扫描发生器、和时标发生器, 使这三个单元同步的工作。同步信号发生器的振荡周期, 主要由超声探头对人体的探测深度决定。从人体的前胸壁到心脏后壁距离约在20厘米以内, 超声波在此距离内来回一次需要时间约为267微秒, 因而触发脉冲周期需大于此数值。XJY—3型超声心动图仪器在设计上因种种原理取用 800 微秒。

垂直扫描发生器:

垂直扫描发生器也是电路不可缺少的一部分, 这个电路设计的目的, 是为了便于对各种心脏病变进行特殊观察, 比如心脏某房室扩大, 需要仔细观察心脏某部位的病变, 或因成人与小孩心脏大小不同, 采用改变扫描速度的办法, 就可以得到满意的波形, 以达到进一步分析病变的目的。

时标发生器:

时标发生器的功用是产生一系列等幅的负脉冲, 加到示波管的阴极进行辉度调制, 使垂直扫描线变成许多等距离的亮点, 用来校准机械刻度所表示的探测距离。两个亮点之间的时间是已知的, 同时超声波在人体传播的速度也是已知的, 经过计算, 这二个亮点之间的时间代表超声波在这段时间在人体里所走的路程。因为示波管的萤光屏的面积有限, 为了更有效地观察超声心动图探测深度或各房室的大小, 我们取时标信号发生器的振荡周期为 26.7 微秒。因为超声波在人体走 1 厘米路程需要6.67微秒, 显然, 当探测深度为 2 厘米时, 超声波来回一趟就需26.7微秒。因此如萤光屏上两个亮点刚刚和 1 厘米的机械刻度重合, 则萤光屏上 1 厘米的刻度线就代表探测深度为 2 厘米。总之, 时标发生器是标记超声心动探测深度的。

慢扫描发生器:

慢扫描发生器所产生的扫描电压供给大、小示波管水平偏转板, 其频率最慢为4次/秒,

最快可达60次/秒。根据实际应用情况，可以把扫描频率调节到4—60次/秒范围内的任一频率。

心音图部分：

心脏跳动时发出的音响振动频率一般在5—400赫。心脏的杂音有时可达到800赫。但通常的情况下，心脏的杂音大部分在500赫以下。心电图心音同时显示对于诊断心脏病变有一定价值。如以心电对照，就可以判断杂音是出现在收缩期还是舒张期。用于心音频率范围比较宽，拾音器和放大器的频率不可能做的很宽。以一般的话筒为例，最低频率为150赫，最高频率可达6000赫以上，为了使心音频响效果好，在XJY-3型超声心动图中的心音部分的放大器有三挡滤波即高中低挡，用电阻——电容组成滤波网络来实现。心音一般说来是比较微弱的，而拾音器的灵敏度总是有限。要把微弱的心音放大到足以观察的程度，那么心音放大器的放大倍数要设计很大，但是倍数过大，又会受外界杂波干扰，比如50赫交流电网电场的感应，以及周围各种音响都可以使放大器不能正常工作，因而对整个放大器必须加以严格的屏蔽，但是心音输入电缆插头插座，波段开关和增益调节电位器等另件，一般又不好屏蔽。为了解决这个问题，特将放大器分成主放大器和前置放大器两个部分。前置放大器的放大倍数约为40分贝，主放大器约为80分贝。拾音器输入电缆，插头插座和波段开关等均装在前置放大器内屏蔽起来，主放大器底板也用屏蔽盒加以屏蔽。因为主放大量相对降低，被放大的信号已经在前置放大器加以放大，一般的为几十毫伏。因此输入电缆插头插座虽感有杂波输入放大器，也不致造成大的影响。前置放大器是以场效应晶体管构成的二级分差放大器。因为场效应晶体管噪声小输入阻抗高，把它放在第一级，可以提高信噪比，不致使微弱信号有所衰减。主放大器在该仪器第一级采用源极跟随器的形式，以提高输入阻抗，降低输出阻抗，使信号无衰减地转到固体块里（双端输入单端输出的线性放大器）。后部分采用单端输入双端输出的分差放大器。

心电图部分：

XJY-3型机的心电部分和普通心电图机原理相同。所不同的是心电图机是用记录器描划出来心电图波形，而心动图机的心电波形则用示波器显示出来。心脏跳动时所发生的电流极微弱，一般大约只有一微安左右，电压也只是有1—2mv。超声心动机的心电部分是用示波器显示，因此，要根据示波管的偏转灵敏度来设计放大器的放大倍数。一般说来长余辉示波管偏转灵敏度是比较低的，XJY-3型机所用的8SJ40D示波管偏转灵敏度为0.21—0.35mm/V直流电，在使用中考虑要偏转15mm的话，加在示波管垂直偏转板上的电压应为 $V = \frac{15}{0.21} = 70 \text{ V}$ ，

而放大器的放大倍数应为 $K = \frac{70}{10^{-3}} = 70000$ 倍。心电信号的频率范围为0.3—100赫，这需采用低频放大器。人体很容易感应外界各种杂波信号。这种杂波的频率有一部分（如50赫的交流电）和心电频率是同一数量级，而低频率放大器对这种频率的杂波很敏感。因此，这里采用了三级分差放大器提高抗干扰能力。同时为了提高通频带的宽度和克服零点漂移现象，仪器除了采用严格的稳压电路外，还采取了交流负反馈和直流负反馈等措施，以提高仪器的稳定性。心电部分有三个标准导联、三个单极肢导联、单极胸导联和1mv标准电压，共八个部分组成导程选择器。

仪器使用注意事项

- (1) 病人应安静地卧于木床上，不宜用铁床。
- (2) 四肢电极与病人肢体要接触良好，过紧过松都会产生干扰和基线不稳。
- (3) 心动回波图是通过萤光屏来观察，应在较暗的室内进行检查，亮度以人眼看清和能拍照为宜，光点过强会使萤光屏过早衰老甚至击穿。
- (4) 机器不用时应用黑布将萤光屏罩住，以免萤光屏衰老。
- (5) 机器应妥善接地，以免引起干扰。
- (6) 病人卧床不宜靠近电线和用电器，以免引起干扰。
- (7) 对于电源电压变动较大的地方，需外加稳压器。
- (8) 仪器应定期清理和校正，以保证正常使用。

第二章 胸骨左缘探查方法

随着仪器的改进和临床应用经验的积累,超声心动图现已可探查出心脏的主要结构,即四个瓣膜、两个心室、两个心房、两个间隔和两条大动脉。探查要求:

- (1) 熟悉超声心动图有关的解剖和生理;
- (2) 熟悉正常的基本的回波图形(详见第四章);
- (3) 随时调节仪器;

(4) 依照具体情况调整探头的部位和角度,改变病人的体位。常规探查部位为心前区胸骨左缘2~5肋间。其它部位有剑突下方、胸骨上窝位、胸骨右缘以及食道等。

超声探查的心脏解剖

由于超声波不能穿透含气组织和骨骼,所以只有紧贴胸壁软组织的心脏部分,才能成为超声波的“入口”。

心脏位于胸腔内、胸骨后、两肺间。其2/3在胸骨中线左侧。部分心脏直接邻接前胸壁软组织,其余被胸骨肋骨和肺遮盖。下方坐于膈肌上。心脏位置的正常变异,受体型、年龄、性别、膈肌位置和呼吸等的影响。一般可分三型:斜位心:心脏长轴(从心底到心尖的连线)与胸骨中线约呈 45° ,正力体型的人多为斜位心;横位心的长轴几达 90° ,超力体型多属此型心位;直位心长轴接近 0° ,多见于无力体型者。

心脏在前胸壁上的投影(图2—1):心脏边界的体表标志可用四点及其连线来确定。

- (1) 左上界在第二肋骨下缘,距胸骨左缘1—2厘米处。
- (2) 右上界在右第三肋软骨上缘,距胸骨右缘约1厘米处。
- (3) 右下界位于右第六肋胸关节处。

(4) 心尖在第五肋间、锁骨中线内侧1—2厘米处。(1)—(2)的连线为心上界,(3)—(4)为心下界,(1)—(4)的弧形连线为心左界,(2)—(3)弧形连线(距胸骨右缘1~2厘米)为心右界。

四个瓣膜在前胸壁的投影区(图2—1):二尖瓣在左第四肋骨与胸骨结合处。主动脉瓣在胸骨左缘平对第三肋间。肺动脉瓣在左第三肋软骨与胸骨结合处。三尖瓣在胸骨中线与第四肋间的交点。上述投影区以斜位心为代表。横位心二尖瓣投影区可上移甚至到第二肋间,直位心可下移到第五、六肋间以至胸骨处。心脏增大及明显转位时瓣膜投影位置也改变。

从瓣膜在侧胸壁的投影(图2—1)可知二尖瓣位最深,主动脉瓣稍次,三尖瓣和肺动脉瓣较浅表。

从沿长轴切开的矢面来看心脏各结构的关系(图2—2):甲线水平最前为紧贴于前胸壁之下的右室前壁,以下依次为右室腔、室间隔(右面和左面)、左室腔、二尖瓣腱索、左室

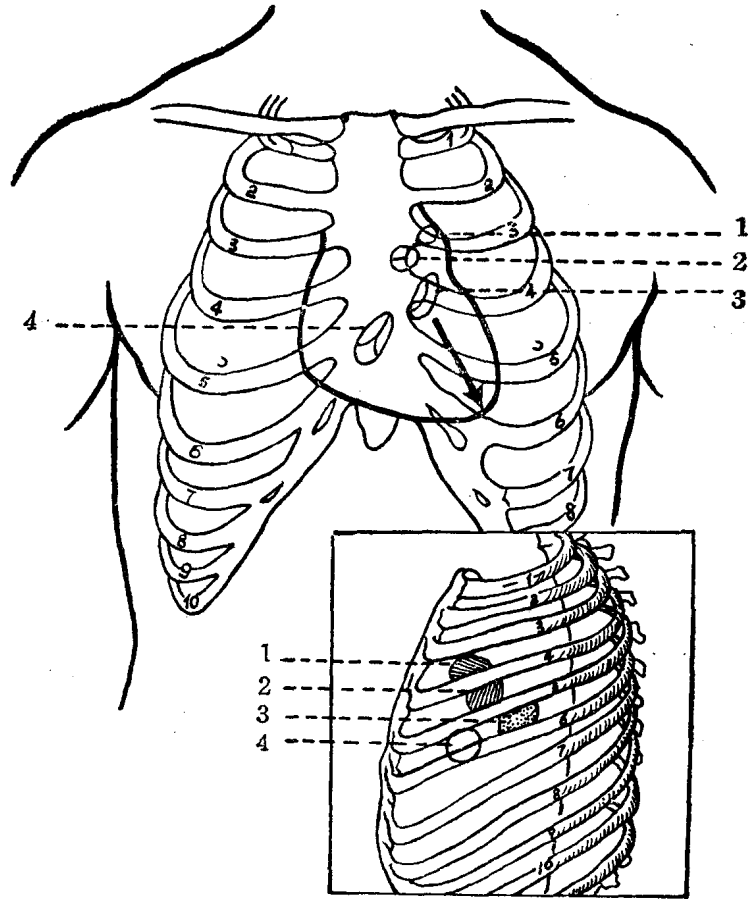


图2—1 正常心脏的边界和瓣膜在体表的投影

1.肺动脉瓣 2.主动脉瓣 3.二尖瓣 4.三尖瓣

后壁（内膜、心肌、外膜和心包）。乙线水平与甲线不同之处即腱索位变成二尖瓣前后叶位。丙线水平则依次为右室前壁、右室流出道、主动脉根部（前壁、瓣叶、后壁）、左房腔、左房后壁。上述结构都可反映在超声心动图上。

某些结构的连续关系（图2—2）：二尖瓣环的内侧部分与主动脉瓣环相连，二尖瓣前叶与主动脉瓣的后叶左叶之间有纤维性连续，其间有一宽约0~7毫米的薄的纤维组织带。三尖瓣隔叶与主动脉瓣右叶相连续。四个瓣膜和房室肌肉都附着于一纤维架上。纤维架有一部分伸延形成室间隔的膜部，并且支持着主动脉瓣右叶和后叶。室间隔和主动脉前壁有连续性。房间隔与二尖瓣前叶相连接。上述这些连续关系及其病理变化，过去临床只能用心血管造影来了解，现在可用心动回波图检出。

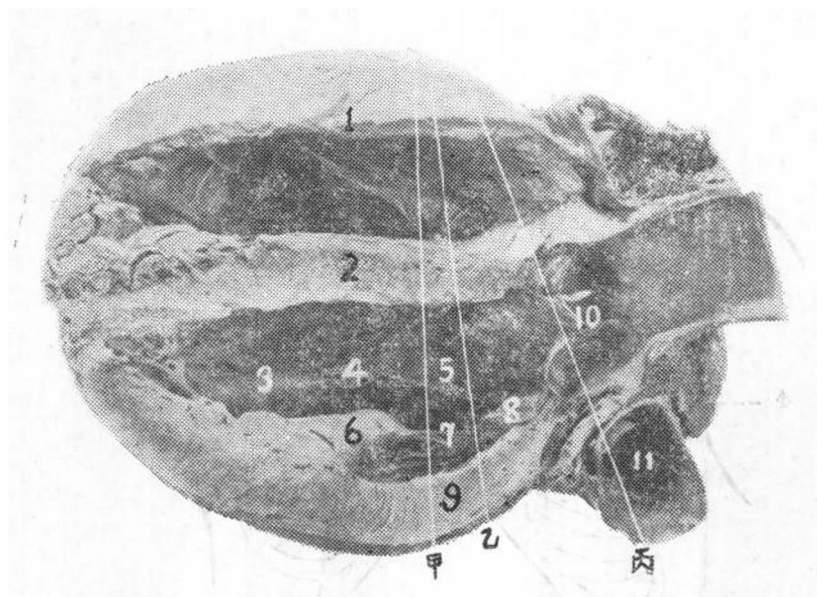


图2—2 正常心脏标本沿长轴矢状切面观(照片)

1.右室前壁 2.室间隔 3.前乳头肌 4.二尖瓣前腱索 5.二尖瓣前叶
6.后乳头肌 7.二尖瓣后腱索 8.二尖瓣后叶 9.左室后壁 10.主动脉
瓣 11.左房 甲、乙、丙代表不同的超声束方向。(心脏标本由本院解剖
学教研组协助制作,照片由本院照像室协助摄制)。

仪器的调节

示波屏常用工作条件是水平扫描速度25毫米/秒、垂直深度1格等于20毫米。可根据心脏大小及观测要求改变工作条件。

增益钮调节回波信号的放大倍数,拧得过大,也出现杂波。抑制钮主要是消除杂波,拧得过度,也抑制心脏结构的回波。胸壁厚者增益须较大,胸壁薄者增益宜小,增益调节到足以清楚显示各种回波,不宜过大。如有近场调节和深度补偿钮应分别调节。

探头的选择:我们现在一般用2.5兆赫的探头(非聚焦)。最好有多种探头如聚焦的、3.5兆赫的、5兆赫等各种规格。聚焦探头分辨力较好。3.5和5兆赫探头分辨力比2.5兆赫的强,但穿透力较小,适用于儿童,以及成人检查右室前壁。

示波屏光点的聚焦要调节好,辉度适当,便于观察和拍照。应同时描记心电图(一般为第二标准导联),这是分析复杂的波形所必须的。为使探头与病人皮肤保持无气性接触,应在皮肤上涂液体石蜡或水溶胶。

病人体位:一般先取平卧位,也常用左侧卧位 30° — 45° 。需要时使头胸抬高 20° — 30° ,或者取坐位。一般先探出二尖瓣或主动脉根部。以二尖瓣或主动脉根部为标志,循此定位逐个探查其它结构。为了系统地全面地探查心脏,常采用多点探查和定点扫描相结合的方法。定点扫描就是将探头固定在一点上,缓慢地呈弧形(或扇形)地侧动探头(即改变探头的角度),使超声束由这一结构逐渐转移向另一结构,并且连续记录(示波屏拍照)。

各个结构探查要点

二尖瓣：如果能触及胸骨左缘的右室搏动，则将探头垂直放置于此搏动处或其稍左下方，使探头稍斜指向内上，常可见二尖瓣前叶回波（呈舒张期双峰形）（图2—3），然后，将探头稍微指向下向外，常可见二尖瓣后叶，与前叶呈镜象（图2—4）。如打不到此种搏动，可开始置探头于胸骨左缘3或4肋间，如此点找不到二尖瓣，可把探头外移2—3厘米，还可系统地移动探头于胸骨左缘2至5肋间。如心前区探不出，再于剑突下方探查。偶而较难找出二尖瓣时，可换成坐位而检出。有的二尖瓣脱垂取坐位时较易查到。

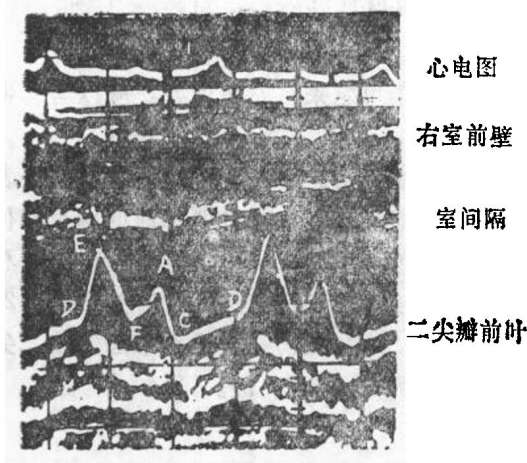


图2—3 二尖瓣前叶回波图
即图2—2中的声束乙所通过的结构。

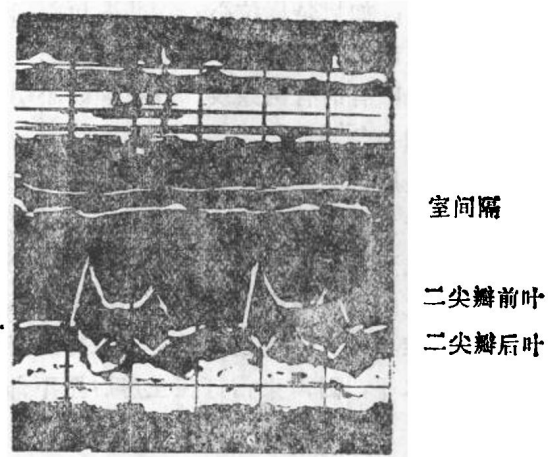


图2—4 二尖瓣双叶回波图
后叶为前叶的“倒影”。

二尖瓣前叶的开放幅度，常取决于声束通过瓣叶何处。应记录最大幅度的前叶以观测（图2—3）。这常需声束通过二尖瓣前叶—左房水平。此外，还应记录二尖瓣双叶水平的回

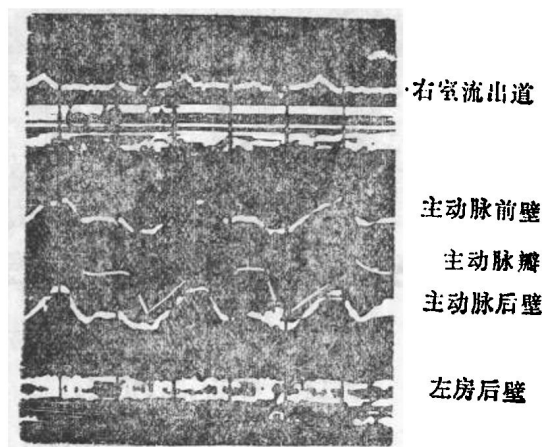


图2—5 主动脉瓣水平回波图
即图2—2中的声束丙所通过的结构。在收缩期仅见无冠叶。