

临床超声 心动图图谱

林礼务

Lin chuang

Chaosheng

Xindongtutupu

.4-64

福建科学技术出版社

临床超声心动图图谱

林礼务

*

福建科学技术出版社出版

(福州得贵巷27号)

福建省新华书店发行

福建新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/16 13.25印张 323千字

1982年2月第1版

1982年2月第1次印刷

印数: 1—9,200

书号: 14211·29 定价: 2.05元

前 言

超声心动图是应用超声原理对心血管疾病进行诊断的一门新技术。它利用超声回波反射以显示心脏各解剖层次及活动特征,准确性较高,是一种无创伤的检查方法,对许多心、血管疾病有较独特的诊断价值,特别是近年来配合心脏切面显像方法,更增加了诊断的可靠性。可以相信这项技术将在临床诊断中发挥越来越大的作用。

本图谱是笔者根据多年的临床实践,并参阅国内外部分超声心动图专论编著而成。全书共分18章,附图280多幅。为了使读者便于理解与掌握超声心动图诊断技术,本图谱结合图解和实际图片资料着重介绍M型超声心动图的原理、超声心动图与心动周期的关系、检查技术和测量方法等。并用较大量图片资料说明各种瓣膜病、心脏内肿瘤、心包积液、心肌病、先天性心脏病、冠心病和肺心病等常见心血管疾病的超声心动图特点,并对其探查技术和鉴别诊断作了较详细的叙述。此外,本书对某些疾病的各种病理变化均尽量用图片予以说明,并介绍图像的描记部位和方法,以供参考。本图谱中采用的图片,除个别外,均系用厦门医疗电子仪器厂生产的三参数超声心动图仪所描记的资料。该仪器采用9吋长余辉显像管可同时显示超声心动图、心电图和心音图,并加入点阵式电子标距等部分,使三参数同步性能良好,测量精确度高。该仪器近、中、远区均可独立控制,从而可提高图像的清晰度。

本图谱后还附有1978年全国超声诊断学术会议制定的“心脏M型超声探查方法及正常值统一标准”(试行草案)、几种“常见心脏病的超声心动图诊断要点”及“超声心动图心功能测定方法”等简表,供参考。

本图谱的编写中在福建省人民医院领导的大力支持下,并得到了内科主任陈锡谋教授、林豫生主任医师、林吉顺副主任医师和省中医研究所庄子长所长、福州市第二医院内科康雄飞主任、福建省心血管病研究所胡锡衷主任医师以及龙岩地区第二医院副院长钟庆三主任医师等的热情鼓励与指导;原稿又蒙上海市心血管病研究所副所长陈灏珠教授和武汉医学院附属第二医院超声波室张青萍主任的审阅,在此致以衷心感谢;另本图谱在编写过程中还得到杜惠玲同志及厦门医疗电子仪器厂郭清池厂长的大力协助,在此一并致谢!

由于笔者理论水平和实际经验有限,图谱中很可能有缺点和错误,希同行和读者指正。

林礼务

1981年3月于福建省人民医院

目 录

第 一 章 超声心动图的基本原理	(1)
超声波诊断的基本原理	(1)
心脏检查的声学原理	(3)
心脏超声诊断仪的类型及基本原理	(4)
第 二 章 心脏的解剖与生理概述	(8)
心脏的位置及外形	(8)
心脏的内部结构	(8)
心脏的生理	(11)
第 三 章 超声心动图的检查方法	(12)
仪器的调试	(12)
探查方法	(12)
第 四 章 超声心动图的测量与分析	(29)
测量方法	(29)
测量项目	(29)
超声心动图各参数测量区域	(31)
超声心动图分析方法	(36)
第 五 章 二尖瓣疾患	(45)
正常二尖瓣	(45)
一、解剖与生理	(45)
二、正常二尖瓣前叶活动曲线	(46)
异常二尖瓣曲线波形及病理	(48)
二尖瓣狭窄	(48)
一、病理改变	(48)
二、超声心动图诊断要点	(48)
三、鉴别诊断	(49)
四、超声心动图对二尖瓣狭窄的诊断价值	(51)
二尖瓣关闭不全	(56)
一、病理改变	(56)
二、超声心动图特点	(57)
二尖瓣双病变	(59)
第 六 章 二尖瓣脱垂综合征	(64)
病因与病理	(64)
正常二尖瓣与二尖瓣脱垂二尖瓣前叶CD段变化	(64)
二尖瓣脱垂超声心动图表现	(65)

一、二尖瓣后叶脱垂·····	(65)
二、二尖瓣前叶脱垂·····	(63)
三、二尖瓣前后叶脱垂·····	(66)
二尖瓣脱垂与药物关系·····	(67)
二尖瓣脱垂的鉴别诊断·····	(67)
第 七 章 三尖瓣疾患 ·····	(71)
三尖瓣狭窄·····	(71)
三尖瓣关闭不全·····	(72)
第 八 章 主动脉瓣疾病 ·····	(76)
正常主动脉根部曲线·····	(76)
主动脉瓣曲线·····	(77)
主动脉瓣的异常波形与病理基础·····	(78)
一、主动脉瓣狭窄·····	(78)
二、主动脉瓣关闭不全·····	(80)
三、主动脉瓣双病变·····	(84)
四、联合瓣膜病·····	(84)
第 九 章 肺动脉瓣疾患 ·····	(87)
正常肺动脉瓣超声心动图表现与探查·····	(87)
一、正常肺动脉瓣后叶活动曲线·····	(88)
二、正常肺动脉瓣检查法·····	(89)
几种常见肺动脉瓣疾患超声心动图特征·····	(89)
一、瓣膜型肺动脉瓣狭窄·····	(89)
二、期前的肺动脉瓣开放·····	(91)
三、肺动脉高压·····	(91)
第 十 章 心肌病 ·····	(94)
肥厚性心肌病·····	(94)
一、分型与病理·····	(94)
二、超声心动图表现·····	(94)
三、鉴别诊断·····	(97)
扩张型心肌病·····	(103)
第十一章 细菌性心内膜炎 ·····	(111)
病因与病理·····	(111)
超声心动图表现·····	(111)
一、原发征象·····	(111)
二、继发性征象·····	(111)
第十二章 心脏肿瘤 ·····	(114)
左房肿瘤·····	(114)
一、左房粘液瘤的超声心动图改变·····	(114)
二、鉴别诊断·····	(115)
右房肿瘤·····	(115)

心包肿瘤·····	(115)
第十三章 心包积液 ·····	(118)
心包的解剖与病理·····	(118)
超声心动图表现·····	(118)
心包填塞综合征的超声心动图诊断·····	(119)
心包填塞征探查中的注意点与鉴别诊断·····	(119)
一、正确的描记技术与注意点·····	(119)
二、心包积液和右侧胸膜腔积液的鉴别·····	(120)
第十四章 心功能测定 ·····	(128)
几种常见心功能的测定方法及基本原理·····	(128)
一、左室短轴测定·····	(128)
二、左室容量测定·····	(129)
三、左室喷血量 (SV) 测定·····	(130)
四、心室壁的厚度与心肌重量测定·····	(131)
五、左室心肌功能测定指标·····	(132)
左室功能测定例举·····	(135)
第十五章 冠心病 ·····	(137)
冠心病的超声心动图改变·····	(137)
一、主动脉根部曲线的改变·····	(137)
二、左室改变·····	(137)
三、心室间隔改变·····	(138)
四、左室功能改变·····	(139)
超声心动图诊断冠心病的一些问题·····	(140)
一、诊断价值·····	(140)
二、鉴别诊断·····	(140)
三、局限性·····	(141)
四、检查方法·····	(141)
第十六章 慢性肺原性心脏病 ·····	(149)
病理改变·····	(149)
超声心动图表现·····	(149)
一、右心改变·····	(149)
二、左心改变·····	(149)
三、室间隔改变·····	(150)
四、瓣膜活动的变化·····	(150)
五、其他改变·····	(150)
超声心动图诊断肺心病的影响因素与探查方法·····	(150)
第十七章 先天性心脏病 ·····	(160)
房间隔缺损·····	(160)
一、病理改变·····	(160)
二、房间隔探查方法·····	(161)

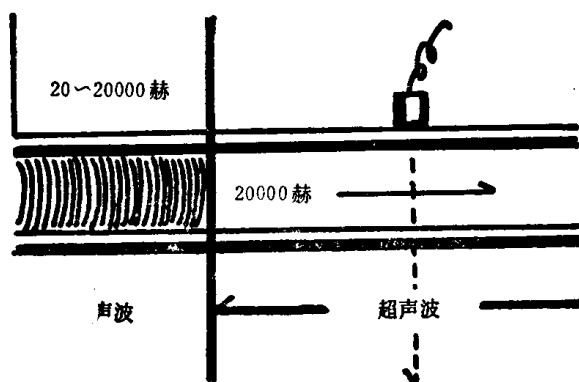
三、超声心动图表现·····	(161)
室间隔缺损·····	(164)
一、病理改变·····	(164)
二、室间隔探查方法·····	(165)
三、超声心动图表现·····	(165)
先天性紫绀四联症·····	(166)
一、解剖与病理·····	(167)
二、超声心动图表现与诊断·····	(167)
三、切面超声心动图表现·····	(167)
四、声学造影·····	(167)
动脉导管未闭·····	(169)
其他心血管畸形·····	(169)
一、三尖瓣下移畸形(埃勃斯坦畸形)·····	(169)
二、单心室·····	(171)
三、房室共同通道·····	(171)
四、鲁登巴赫综合症·····	(172)
五、双主动脉弓·····	(172)
第十八章 心律失常 ·····	(173)
房室传导阻滞·····	(173)
一、第一度房室传导阻滞·····	(173)
二、第二度房室传导阻滞·····	(173)
三、第三度房室传导阻滞·····	(173)
期前收缩·····	(174)
一、房性期前收缩·····	(174)
二、室性期前收缩·····	(174)
三、交界区期前收缩·····	(174)
心房纤颤·····	(174)
左束支传导阻滞·····	(175)
附表一 超声心动图心脏血管腔径测值大小与常见心脏疾病关系·····	(183)
附表二 超声心动图心功能测定方法简表·····	(185)
附表三 几种常见心脏病的超声心动图诊断要点·····	(188)
附录一 心脏M型超声探查方法及正常值统一标准·····	(191)
附录二 慢性肺原性心脏病超声心动图诊断标准·····	(194)
附录三 超声心动图图序·····	(195)

第一章 超声心动图的基本原理

超声波诊断的基本原理

物体振动产生声波，在介质中以疏密波的形式传播，频率在20~2000赫之间，经耳和大脑接收引起声的感觉。声波频率的单位为赫（周/秒）。频率超过2万赫的声波超过人的听觉感觉范围，称之为超声波（图1—1）。

超声波的频率越高，波长越短，其分辨力也越高，但其穿透力则越弱。用于心脏检查的超声波既要有较高的分辨力，又要有足够的穿透力，其最佳频率为2~3兆赫。如图1—1所示国产超声心动图仪常采用2.5兆赫，其分辨力可达0.31毫米。如作为幼儿检查的超声频率可用4兆赫，以提高分辨力。



2.25~3 兆赫 声速 = 1540 米/秒
分辨力 = 0.31 毫米

图1—1 声波与超声波示意图

一、超声波的物理特性

超声波与声波的物理特性相似，均为疏密波。声波的一次压缩和一次稀疏合起来就形成一周，每一周开始之间的距离为波长(λ)。速度(v)代表声波传播经过定介质的速度，频率(f)是既定时间内的周数，因此速度等于频率乘以波长($v = f \times \lambda$)。频率与波长成反比，即频率越高，波长就越短。

超声波穿透介质的速度取决于该介质的密度和弹性。例如，超声波在致密的介质如固体，比在密度较小的介质如水，传播更快。当然除了介质的密度以外，超声波在介质中传播的速度还受温度及介质的弹性等因素影响。超声波穿过人体软组织，速度相当恒定，接近于1540米/秒，但当穿过固体结构如骨组织与穿过液体结构的血液时，其传播速度则有明显差异，后者显然快于前者。

超声波的另一个明显的物理特性是当超声波遇到声阻抗不同的两种介质分界面时，会产生反射和折射。声阻抗为介质密度与声波穿过该介质速度的乘积，实际上可以把介质密度看成是声阻抗。声束在比较均质性介质传播基本是直线传播，但若遇到声阻抗或密度不同的介质分界面时，部分声束反射，部分声束折射。实验证明，凡两种介质间声阻抗差别在0.1%以上即可发生回声反射。超声波被反射的量取决于：1.两种介质差异的程度：即介质差异越大，反射的声能量就越大。例如气体和固体两种介质分界面反射的声能量要比液体和固体分界面反射的多。2.超声投射方式和入射角：入射角越近于90度，反射的声能量就越大（图

1—2)。(3) 声能是否为界面所反射还取决于该介质的性质：如固体浸于水里，超声波能否从该固体反射，取决于该固体的大小，因为超声束所投射的介质的总厚度至少是超声波波长的1/4介质才能被反射。由于频率高或波长短的超声波可自较小的物体上反射，因此，频率越高的超声束分辨力越高，也就是分辨彼此相近的物体或分界面的能力越强。超声心动图利用频率近2百万周/秒（2兆赫）超声波，能记录到分离近于1毫米分界面的清晰回波。但由于很高频率的超声波可被许多小的分界面反射，使得大部分的超声能量被这些分界面所反射，使得穿透到身体深层的能量就变得很小，所以随着频率的升高，声束的穿透力不是升高而是下降了。由于声吸收和声散射即使在均质性介质中也可发生，这就使超声波穿透的深度受到限制。频率越高的超声能量越易被吸收和散射，因此穿透力就差，换言之，提高超声频率固然可提高分辨力，但也减弱了穿透力。

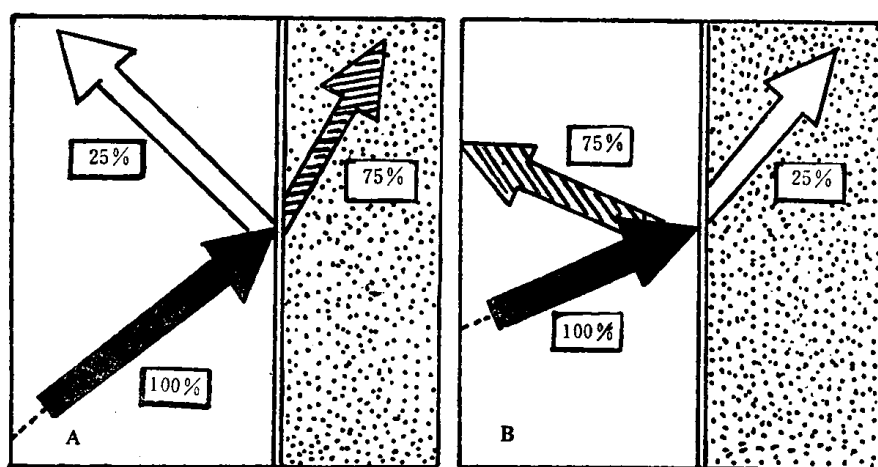


图1—2 入射角不同所反射或折射的超声能量亦不同

超声波在组织中传播，当其强度减弱为原值一半时的距离称为“半价层”。所有液性物质（如血液、腹水、胆汁及尿液等）结构均匀，其内无声阻抗差异之界面，因此声能经过时不被反射，半价层很高。低频率声波和高频率声波经过液性介质均如此，此种无反射的暗区称液性暗区。骨的半价层很低，意味着声波很难穿透，因此在进行超声心动图检查时，应尽量避免避开骨组织。软组织与含气组织交界处，界面前后声阻抗极大，超声能量可全部被反射而不进入第二个介质。因此肺气肿病人较难进行超声心动图检查。在心脏的超声检查中，通常有以下几种反射类型：

（一）无反射型：血液或心包积液为液性介质，其密度均匀一致，无声阻差，超声波在其中传播不发生反射，表现为无反射的暗区。

（二）少反射型：胸壁、心室壁及室间隔为实质性组织，其组织结构较均匀，但其间尚存在一定的声阻差，超声波在其中传播时将发生反射，表现为一定厚度的光点层。

（三）多反射型：室间隔的左右室面、室壁的内膜面，瓣膜及大血管等均与血液交界，构成实质性与液性组织的交界面，声阻差大，回声较强，产生清晰的反射界面。

（四）全反射型：见于含气多的组织如肺，肺与胸壁或心脏的声阻差很大，界面上反射非常强，超声能量几乎全部被反射回来而难于透入。

超声波在组织中传播除了上述的反射特性外，还受内磨擦或粘滞性等因素影响，其振幅可逐渐减低，但经电路补偿，尚能清晰显示。

二、超声换能器

当电流通过石英等晶体制造的超声换能器（探头）时，晶体的极性即发生变化，随着晶体膨胀或收缩，它就产生压缩或稀疏，即可产生超声波。声束经心脏各层组织产生不同回波，当回波作用于晶体经正压电效应后，即将机械能转变为电讯号，再经接收放大器将这微弱的电讯号放大后输入显象屏，这就是超声换能器的主要工作原理。超声换能器发射超声束性能为：1.在一定距离内声束传播基本上保持平行，然后扩散。接近换能器那部分的声束称为近场，是平行的。而开始扩散后的那部分超声束称为远场。作为检查用的超声束应是位于近场内的，因为此区声束较平行，反射分界面较垂直于换能器，即超声入射角近90度，反射回波强度较大，往往可获得最佳效果。远场虽然也有许多分界面反射，但由于声束已扩散，反射分界面不能垂直于换能器，反射回波强度小，不能清晰显示探查的物体。因此，越是远场，声束扩散就越大，超声检查也就越困难。2.超声束的近场长度计算公式是 $L = \frac{r^2}{\lambda}$ （ r 为换能器半径， λ 为波长）。从公式中可以看出：要延长近场长度（ L ），就必须缩短波长（ λ ）或加大换能器（探头）的半径（ r ）。使用直径为12毫米的换能器，频率为2.5兆赫，其近场长度为60毫米。如频率是5兆赫，则近场长度为120毫米。经实验证明若使用2.5兆赫换能器，声束的宽度在离换能器100毫米处已被扩散成近原宽度的两倍，回波强度明显减弱，而100毫米处正是心脏回波所在，因此目前通过聚焦式换能器以减少远场的扩散量，使得在记录处于远场附近的心脏回波时能得到较好的效果。

心脏检查的声学原理

心脏由心肌构成，并由房、室间隔及房室瓣分隔成左右心室和心房。心室与心房内充满血液。血液密度均匀，属无反射型介质，可出现液性暗区。而血液与房、室壁及间隔或与瓣膜以及大血管壁的声阻抗不同，因此超声波可将心脏内部的解剖结构加以显示。超声波在人体软组织和血液中的传播速度平均为1540米/秒，按照超声心动图上所产生时间——距离回波关系，示波屏上可以标记出距离，故可根据房室或大血管内液性暗区大小以测定房室或大血管的内径。心壁和室间隔属少反射型实质性组织，超声检查时可见有回声反射的光点层，光点层的厚度即为心壁或室间隔厚度。心腔内液性暗区在收缩期和舒张期的变化，反映了心脏每搏排血的情况。瓣膜的活动、心壁与大血管壁在心动周期位置上的变化及其变化速度，反映心脏各解剖结构在心动周期中的运动情况。又根据房室及大血管腔径大小、室壁、间隔以及瓣膜等在心动周期中的活动状态，对心脏与大血管的解剖与生理功能进行判断。

另外，值得注意的是所谓混响（Reverberation），就是在超声心动图里，偶而可在心脏超声回波后面见到类似心内结构的回波。这是由于超声回波返回换能器时，声束可被换能器再次反射，顺原路折回，然后再触击换能器所引起。这样回波在示波屏上显示深度距离为原来回波的两倍。

心脏超声诊断仪的类型及基本原理

一、M型超声心动图仪

(一) 工作原理: 超声诊断仪有许多类型, 通常检查肝、脾的是A型超声仪, 回声的先后依次在示波管上从左向右显示, 强度是以示波屏上的幅度高低来表示。B型仪是把回波变为光点, 示波屏上从上往下代表回声的先后, 即代表被测各组织的浅、深位置。探头在空间左右移动时可得到一条随之作相应的移动的从上往下的光点, 从而可获得超声断层图像。

如图1—3B图中所示, 在B型超声仪显像的基础上, 将光点自示波屏上从左向右自行扫描, 即在超声仪中加入“慢扫描锯齿波”部分, 就形成M型超声心动图仪。因此, 示波屏纵向代表被测结构所处的深度位置, 水平方向代表时间。随着心脏内各层结构的周期性、规律性活动, 超声束与某部分心脏组织相遇时产生“距离——时间”回波曲线, 即为M型超声心动图。M型超声心动图是目前应用较普遍的超声仪器类型。它可将超声束所经过的心脏各层解剖结构及其活动状况以曲线的形式显示称作心动曲线, 并便于测量与分析。如在图1—4所示的超声心动图仪中加入心电图、心音图及其他生理参数, 与超声心动图同步显示, 将更有利于临床诊断。

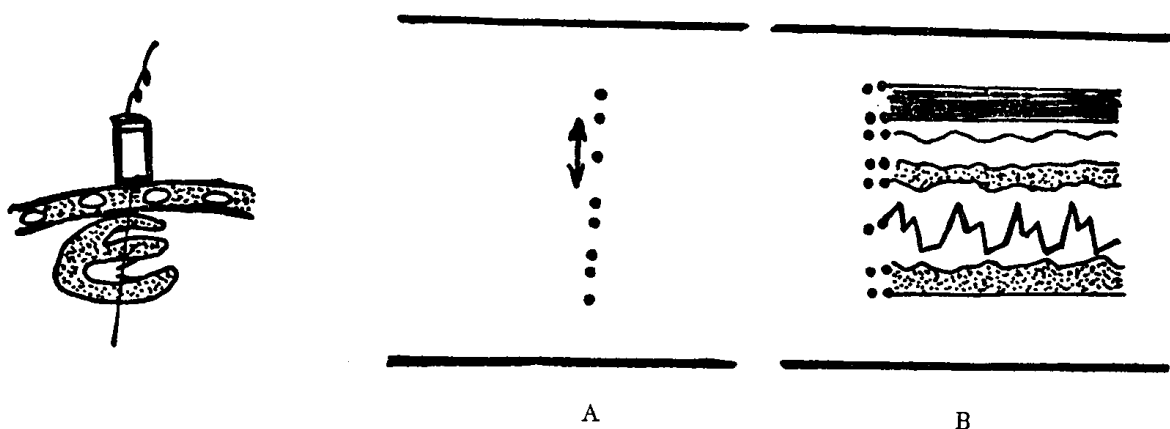


图1—3 超声心动图的工作原理示意图

A 为B型仪超声图, 心搏光点只上下移动

B 当X轴加慢扫描锯齿波后, 光点群以一定的速度自左向右展开, 形成连续的扫描曲线

(二) 仪器结构: M型超声心动图仪主要包括以下几个部分 (图1—4):

1. 同步信号发生器: 同时产生正负两个尖形触发波, 正触发波开启高频脉冲振荡器, 负触发波开启深度扫描器。

2. 高频振荡器: 在每一个正触发波到来时, 产生一次高频阻尼电振荡, 使探头发发出超声波脉冲。

3. 深度扫描器: 当每一个负触发波到来时, 产生一对正负向锯齿波送至示波管的Y轴偏转板, 产生扫描周期 (T) 为270微秒左右的基线从上而下地进行扫描。

4. 接受放大器: 从探头发出的超声波遇到心脏各组织的不同介面后, 产生不同的回波, 再由探头压电晶体片之正压电效应, 将超声波之机械能变为电讯号, 接受放大器将能量微弱的电讯号放大后输入显像屏, 并在深度扫描器的作用下, 使心脏不同深度的结构形成相应的光点, 自上而下地按比例排列在示波屏上。

5.慢扫描发生器：产生一对慢扫描锯齿波加至示波管的X轴偏转板，使整个光点在示波屏上从左到右地移动。

6.示波器：使用长余辉示波管，如单独显示超声心动图，可用单电子束（单枪）示波管。如需加入心电图、心音图等参数可采用双电子束甚至四电子束示波管。

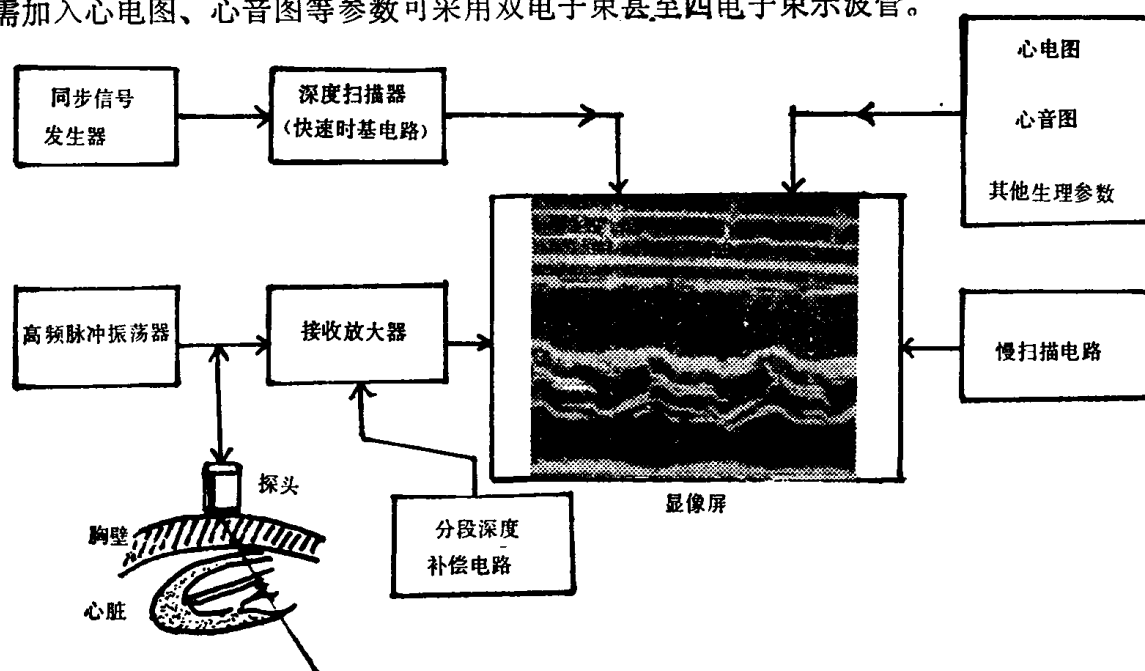


图1—4 M型超声心动图仪工作线路简示图

目前国产超声心动图仪已有许多型号，性能各有差别。我们采用厦门医疗电子仪器厂生产的CJ—1型三参数超声心动图仪（图1—5），该仪器电路结构系由集成电路及晶体管组成，采用9吋长余辉显像管同时显示超声心动图、心电图和心音图，并加入点阵式电子标距，可直接从荧光屏上显示出心脏各部分结构的位置深度及随时间运动规律。提高了测量的精确度。由于采用脉位调节电路，因此三参数严格同步。同时在心动放大器电路中加入时间增益补偿控制器，使近、中、远区可独立控制，从而提高了图像的清晰度。该厂还生产超声心动图读片仪（图1—6）。

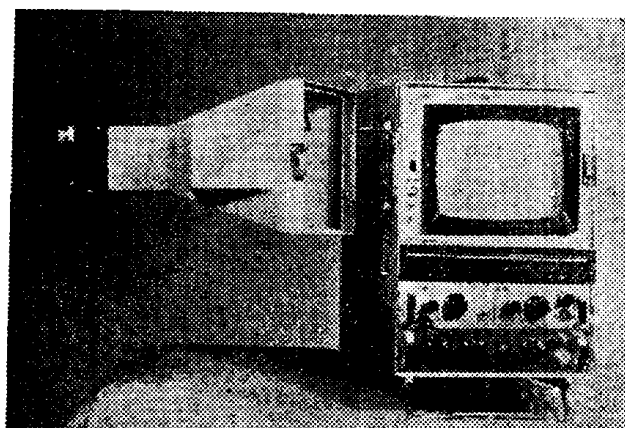
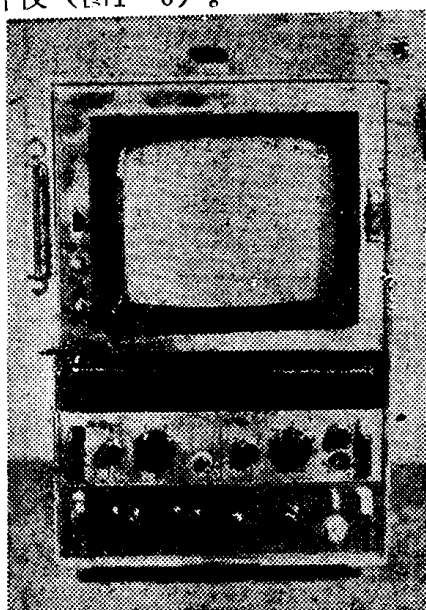


图1—5 超声心动图仪

图为厦门医疗电子仪器厂制造的CJX—1型三参数超声心动图仪。采用9吋长余辉显像，心音、心电与超声心动图严格同步显示。近、中、远区可独立调节，使图像清晰显示。

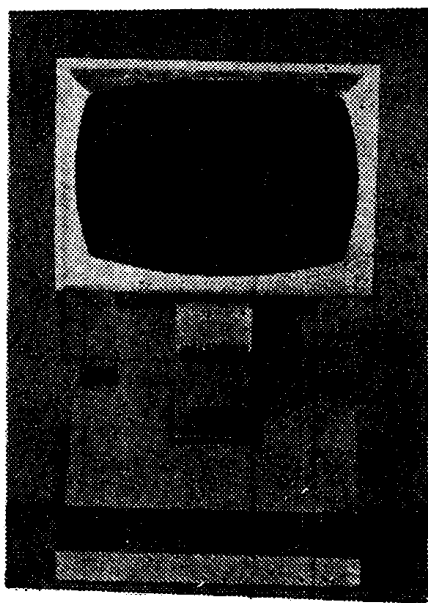


图1—6 超声心动图读片仪

图为厦门医疗电子仪器厂制造的超声心动图读片仪。它可将所摄的超声心动图底片放入读片仪底部，使底片图像放大进行测量。

二、切面超声心动图仪

切面超声心动图与M型超声心动图，都是利用脉冲反射式超声波来检查诊断心脏疾病。其不同点在于：切面超声心动图显示心脏某一个切面上的动态情况，而不是显示声束所通过的“一条线”上的心脏内各层结构的动态情况，它的图形不是以心动曲线表示，而是通过显像屏显示心脏某一切面内在结构上的实时活动图像，对估计各腔室大小，确定有无畸形等有很大帮助。但对观察某界面之活动规律、幅度与速度等较困难，而这些能被M型超声心动图所测定，因此二者互相配合可提高诊断的准确率。目前常用切面超声心动图仪有两种：

(一) 多晶体线阵式：探头由20~60个压电晶片组成。可获得宽度为5~10厘米，深度为10厘米左右的心脏切面实时活动图像。目前可做到在两个示波管上分别而又同步地显示切面超声心动图和M型超声心动图曲线，即可将切面超声心动图的任何部位的活动情况在另一示波管上以M型心动曲线显示（图1—7）。

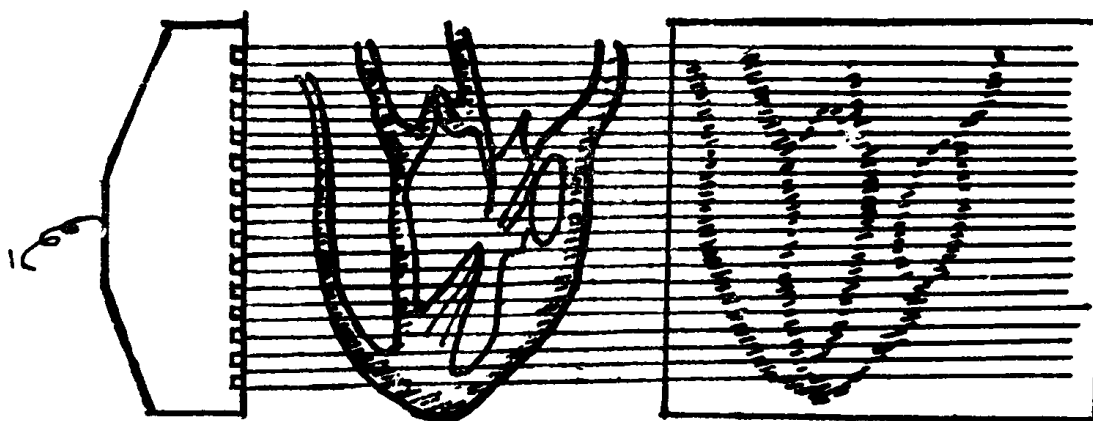


图1—7 多晶体线性列阵显示示意图

(二) 单晶体扇形扫描式：应用探头作扇形扫描时声束所经过心脏各层结构的回声反射，在示波屏上作光点同步显示，可获得80~90度角的心脏扇形重复活动图像，每秒30帧，图像清晰（图1—8，图1—9）。

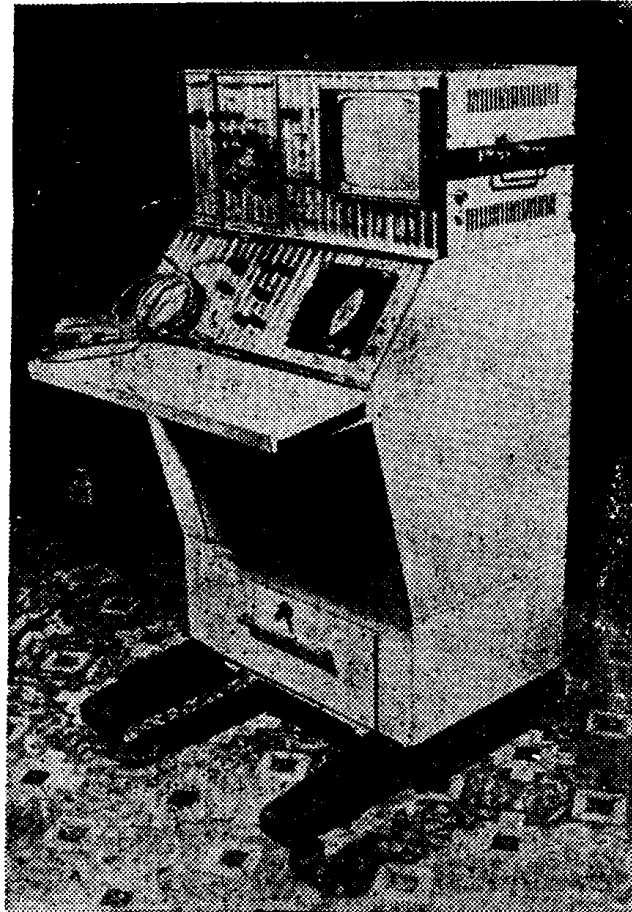


图1—8 单晶体扇形超声诊断仪

图为厦门医疗电子仪器厂制造的M型超声心动图仪与单晶体扇形超声诊断仪

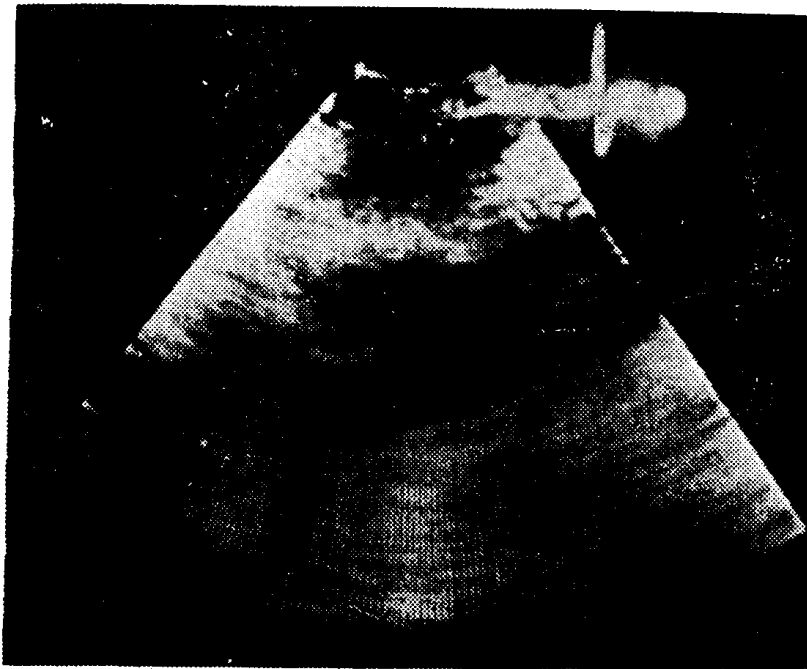


图1—9 心脏扇形切面显像图

图为厦门医疗电子仪器厂制造的单晶体扇形超声诊断仪描记的心脏扇形切面图像

第二章 心脏的解剖与生理概述

心脏的位置及外形

正常人心脏约有2/3在正中矢状面的左侧,1/3在正中矢状面的右侧。其上与大血管相连,下接膈肌,两侧紧靠肺脏,前面边缘部分为肺所遮盖。前为胸骨及肋软骨,后为食管及胸主动脉。

心脏的外形象一倒置的前后略扁的桃子,心尖在左前下方,心底朝向左后上方。肺动脉居前,主动脉在后,其右上为上腔静脉,右下为下腔静脉。其后上方连接左右两对肺静脉。近心底处有一横沟称冠状沟,把心脏分为心房和心室。

心脏的内部结构

心脏是一个中空的心肌器官,由房间隔与室间隔分为左、右两房和左、右两室(图2—1)。

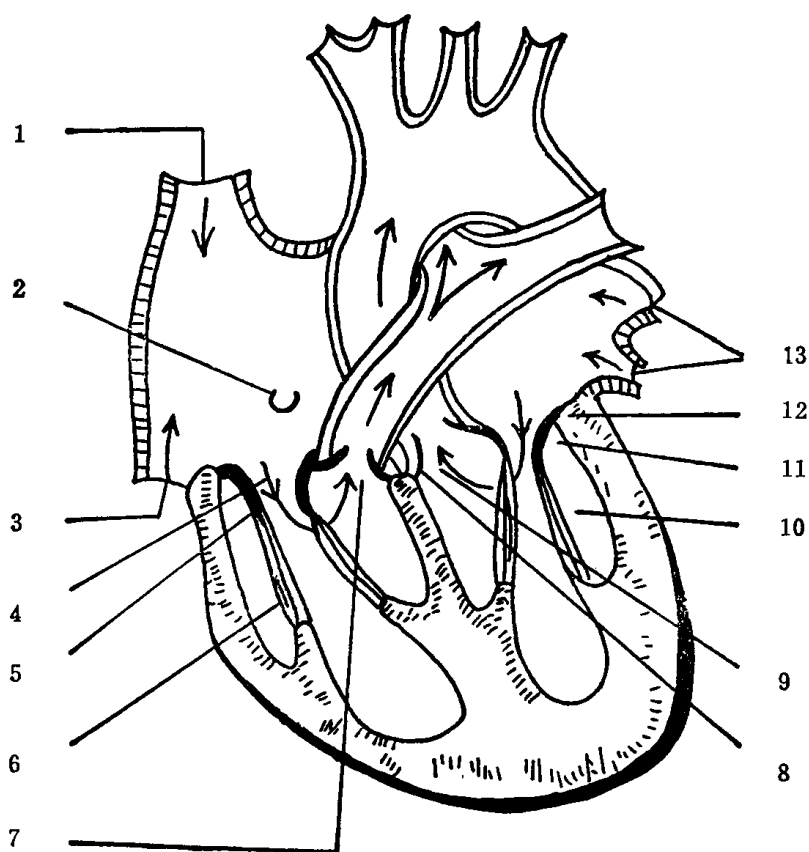


图2—1 心脏解剖模式图

1.上腔静脉口 2.冠状窦口 3.下腔静脉口 4.右房室口 5.三尖瓣 6.腱索 7.肺动脉口 8.主动脉瓣 9.主动脉口 10.腱索 11.二尖瓣 12.左房室口 13.肺静脉口

一、右心部分

(一) 右心房：位于心脏冠状沟的右侧，呈三角形，为一不规则的卵圆形空腔，壁薄腔大。左上角向左侧突出称为右心耳。右上方有上腔静脉口，右下方有下腔静脉口。右房室口位于右房的前下方。在房间隔的中下部可见一卵圆形的凹陷，称卵圆窝。如出生后卵圆孔未闭，则形成房间隔缺损。右房大部分在胸骨后，超声心动图检查不易探及。当右房增大时可能在胸骨左缘3~4肋间探及。

(二) 三尖瓣：三尖瓣环是心脏纤维支架的一部分，相当于胸骨正中线第四肋间处。环呈圆形，环口面积约4~5平方厘米。环的后部为薄而柔韧、长约2厘米的三尖瓣，按其部位分为前尖、后尖及隔侧尖，均呈半月形。其中前叶（前尖）最大，形似三角形，与肺动脉漏斗部相联。后叶（后尖）又分成数个副瓣（副尖），内侧瓣3/4附于室间隔膜部的后部。三尖瓣连着三个肌柱。前乳头肌呈锥体形，从右室前壁的中部起始，发出许多腱索，大多数连于前叶，少数附于后叶。后乳头肌单个或两个位于右室下壁，发出腱索连接于后叶，少数附于内侧叶。内侧叶的大部分腱索直接由室间隔发出。

(三) 右心室：右心室为一近似于三棱形锥体，尖端向下。底相当于右房室口，前方直接接触胸骨及肋骨，下壁邻近膈肌，内壁为室间隔。右室大部分在胸骨后，仅有小部分在胸骨左侧可以见到。右心室具有较厚的肌壁，心室内壁有心肉柱交织，乳头肌由腱索与三尖瓣相连。右室入口是右房室口，周边有三尖瓣附着。与入口连接的一端称右室流入道，与出口相连的一端为右室流出道。出口是肺动脉口。

(四) 肺动脉：肺动脉可分三部分：

1.圆锥部：为近于垂直的短管。起于室上嵴，终止于肺动脉瓣，长约5厘米。一般在胸骨左缘3~4肋间。

2.肺动脉瓣：位于漏斗部顶端，与右房室孔相隔一定距离。其口约3平方厘米，由三个袋状半月瓣组成，即前瓣、后瓣及左瓣。超声心动图上不易显示，但少数可见后瓣。当肺动脉高压时，后瓣活动明显可见。

3.肺动脉干：位于主动脉前心脏出口处。旋转绕行至升主动脉左后方后分为两支，即左肺动脉和位于主动脉弓下方的右肺动脉。可于胸骨上窝探及右肺动脉。

二、左心部分

(一) 左心房：左心房构成心底的主要部分，大部分位于心脏后方，其右缘位于右心房的后方。左心房呈四方形，其内部有四个肺静脉入口。其前方有主动脉和肺动脉，向前方突出的部分叫左心耳。左心房的左前下方为左房室口。

(二) 左心室与二尖瓣：左心室位于心脏的左侧，内腔较长，近似圆锥形。左心缘主要由左心室构成。左心室腔较右心室腔长而窄，其肌壁较厚，内部肉柱较细而多，乳头肌则较粗大而少，腱索与两个瓣膜相连。左心室入口是左房室口，周边的纤维环为二尖瓣所附着，其中一个瓣位于主动脉口与左房室口之间，称前瓣或前叶，长约20毫米。另一个瓣位于前瓣的左后方称后瓣或后叶，其长度为前叶1/2。正常二尖瓣质地柔软，瓣口面积约4平方厘米，可容纳三指。两瓣膜相交处称二尖瓣交界区，分别位于房室口的后内方及前外方。左心室与左房室口相连的一端称左室流入道，位于左心室的左前方。左心室与主动脉口相连的一端称左室流出道。二尖瓣于左室舒张期开放，收缩期关闭。

(三) 主动脉根部：主动脉根部即升主动脉，位于肺动脉后方。左心室出口是主动脉口，位于左心室右上后方，其周边形成一个纤维组织环，为三个主动脉瓣膜所附着，于胸骨中线左侧，第三肋软骨高度，与左心室的主动脉漏斗部相接，斜向右上方，在第二肋间高度移行为主动脉弓。主动脉与胸壁间有肺动脉斜过，左右两侧为心底部的左右纤维三角，背(后)侧偏左为左心房，偏右为右心房，与主动脉瓣膜部相应的管壁向周围膨大呈窦状，称乏氏窦或主动脉窦。左右冠状动脉分别开口于左右乏氏窦的上口。由于主动脉根部与左心室直接相连，故主动脉的活动功能与左心功能密切相关。舒张期左心室充盈，房室环后移，左心房排空而内径变小，主动脉随之后移。收缩期左心室排空，房室环向前下方移动，左心房不断充盈，容积增加，主动脉随之向前上方移动，从而产生了超声心动图上所见的主动脉根部活动曲线。

(四) 主动脉瓣：主动脉瓣位于主动脉根部与主动脉漏斗部之间，分三叶，因均呈半月形而称半月瓣。右侧半月瓣上缘为右冠状动脉的开口，又称为右冠状动脉瓣。左侧半月瓣上为左冠状动脉的开口，称左冠状动脉瓣。后侧半月瓣无相应的冠状动脉，故亦称为无冠状动脉瓣。随着左心室的收缩与舒张，主动脉瓣随着开放与关闭。主动脉瓣较肺动脉瓣开放较迟，关闭较早。

三、房间隔与室间隔

(一) 房间隔：位于左右心房之间，呈长方形，长为宽的两倍，厚0.4厘米左右。右后端起自上下腔静脉与右肺静脉之间，斜向左下方于主动脉根部的后方与室间隔相连。房间隔前1/3处为卵圆窝，此处厚度仅0.1厘米左右(图2—2、2—3)。

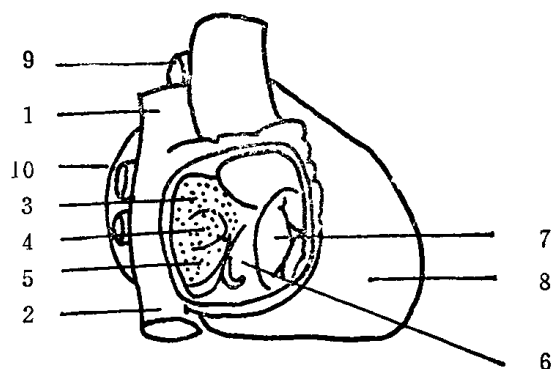


图2—2 房间隔解剖示意图

- | | |
|----------|----------|
| 1. 上腔静脉 | 6. 冠状窦口 |
| 2. 下腔静脉 | 7. 三尖瓣 |
| 3. 房间隔 | 8. 右心室 |
| 4. 卵圆窝 | 9. 肺动脉 |
| 5. 下腔静脉口 | 10. 右肺静脉 |



图2—3 房间隔与主动脉关系示意图

- | | | |
|--------|--------|--------|
| 1. 左心房 | 2. 房间隔 | 3. 右心房 |
| 4. 主动脉 | 5. 肺动脉 | 6. 右心室 |
| 7. 左心室 | | |

(二) 室间隔：室间隔位于左右心室之间，呈三角形。其尖端朝向左前下方，底部朝向右后上方，分为心室段与瓣膜段。心室段向右心室凸起，凹面朝向左室。瓣膜段的前部右侧有肺动脉经过，左侧面为主动脉根部，中部为室间隔的膜部，其后部有三尖瓣附着，后下方与房间隔连续。图2—4、2—5示意了室间隔的解剖及与周围组织的关系。