



超声心动图诊断

张善刚

福建人民出版社

超声心动图诊断

张善驹

福建人民出版社

超声心动图诊断

张善驹

福建人民出版社出版

(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 1/32 39/16印张 76千字

1980年1月第1版

1980年1月第1次印刷

印数：1—16,500

统一书号：14173·33 定价：0.31元

前 言

用超声心动图诊断心血管疾病，是近二十年来新发展的技术，对人体既无危险，亦无损害，且重复性能强。它是利用超声回声反射以显示心脏各解剖层次及其动态特征的检查方法。根据所描记的心脏运动与时间关系，反映心脏功能与有关病变情况，从而弥补x线与心电图观察的不足之处。

近代国内外对这门科学技术的研究进展较快。本院于1974年开展此项工作。本书是根据编者几年来临床与教学实践中的体会，并参阅国内外有关文献编写而成。为了使读者易于理解和掌握超声心动图这门科学知识，本书按照理论与实践相结合的原则，突出地用实物（图片）说明问题。全书内容包括概述、超声在人体中的特征、仪器的原理与结构、操作方法与步骤、正常超声心动图波型测量方法及特征、常见心血管疾病在超声心动图上的表现、心脏功能测定方法、超声心动图的正常及异常表现同常见心血管疾病的关系等。

本书在编写过程中，蒙本院内科钱维顺主任，胡锡衷副主任的大力支持与指导。原稿又蒙上海第二医学院附属第三人民医院内科郑道声副主任、山东医学院附属医院内科阮景纯副教授、武汉医学院附属二院超声波室张青萍医师等给予热情审校，书中图片承洪良同志协助冲洗，在此一并致以衷心的感谢。

由于本人水平低，经验不足，书中缺点错误在所难免，恳切希望有关专家、教授和读者给予批评指正。

福建省立医院 张善弼

1979年6月

目 录

第一章 概述	(1)
第二章 超声心动图仪及其临床应用	(3)
第一节 超声心动图仪	(3)
第二节 超声心动图仪的临床应用	(8)
第三章 正常超声心动图	(10)
第一节 超声心动图波型测量	(10)
第二节 探查部位及其解剖层次	(13)
第三节 正常波型特征及测值	(18)
第四章 异常超声心动图	(32)
第一节 二尖瓣狭窄	(32)
第二节 二尖瓣关闭不全	(39)
第三节 二尖瓣狭窄合并关闭不全	(42)
第四节 二尖瓣脱垂	(43)
第五节 二尖瓣腱索断裂	(45)
第六节 主动脉瓣狭窄	(46)
第七节 主动脉瓣关闭不全	(48)
第八节 三尖瓣狭窄	(50)
第九节 三尖瓣关闭不全	(51)
第十节 冠状动脉粥样硬化性心脏病	(51)
第十一节 肺原性心脏病	(58)
第十二节 心包积液	(61)
第十三节 先天性心脏病	(65)

房间隔缺损	(66)
室间隔缺损	(68)
动脉导管未闭	(71)
肺动脉瓣狭窄	(73)
原发性肺动脉高压	(76)
法乐氏三联症	(77)
肺静脉畸形引流	(78)
埃勃斯坦 (Ebstein) 氏畸形	(79)
第十四节 其他心血管疾病	(80)
左心房粘液瘤	(80)
左心房血栓	(82)
特发性肥厚性主动脉瓣下狭窄	(83)
细菌性心内膜炎	(87)
腹主动脉瘤	(89)
第五章 心脏瓣膜替换术后的超声心动图	(90)
第六章 心脏功能测定	(94)
附录一 超声心动图的正常值及其异常表现与常见心血管疾病的 关系	(99)
附录二 超声心动图诊断术语	(105)

第一章 概 述

应用超声原理检查心脏已二十多年，在临床实践中对心血管疾病的诊断起着重要的作用。1950年 Keidel 最早采用超声的方法测定心脏容量。1953年 Hetz 与 Edler 首先应用超声显示器 (Ultrasonoscope) 探查心脏，而定名为“超声心动图” (Ultrasonography)。1955年 Edler 开始应用超声心动图探测二尖瓣狭窄获得特异的图型。随后，其他作者亦证实了这一发现。继之，Effert 又进一步应用超声技术探测左房肿瘤。1965年 Feigenbaum 等应用超声心动图探测心包积液，并发展为能测定左心室后壁的厚度。1969年以后，Popp 与 Shah 等又相继报告二尖瓣回声图对特发性肥厚性主动脉瓣下狭窄、主动脉瓣关闭不全及二尖瓣脱垂等的诊断具有一定价值。到六十年代后期，Gramiak 等研究应用吲哚氰兰绿心内注射时超声心动图的表现，从而进一步明确了心脏结构在超声心动图上所表现的特点，为现代超声心动图的发展作出了一定的贡献。

1963年前后，上海、武汉等地开始超声心动图的研究工作，并报告了正常人二尖瓣前瓣曲线及二尖瓣狭窄时图像的改变，对胎儿超声心动图与膈肌活动图等也进行了详细的描述。1972年以后，我国许多省市已广泛开展了超声心动图对风心病、先心病、高血压病、肺心病、冠心病、心包积液、肥厚性心肌病、二尖瓣脱垂等的诊断，并累积了大量资料，进一步证实其对心血管疾病的诊断价值。

1975年，西安研制成功我国第一台线阵式超声诊断仪，上海、北京、福建等地也先后开展了线阵式（20个）B型显示和M型显示超声诊断工作，为心脏疾患的检查及心脏生理的研究提供了有价值的临床资料。

当然，超声心动图与其他医学诊断方法一样，亦存在着不足之处：（1）由于肋骨与胸骨阻挡，使部分心脏结构较难观察到；（2）由于病人体型肥胖或肺气肿者，其心脏结构亦较难探查；（3）由于目前仪器性能不够理想，亦给检查与诊断带来一定困难。但只要认真总结经验，对技术精益求精，勇于实践，努力攀登科学高峰，相信在不久的将来，我国的超声诊断技术一定能够赶上和超过世界先进水平。

第二章 超声心动图仪及其临床应用

第一节 超声心动图仪

一、超声的物理特性

对超声物理特性的了解是有助于对超声心动图基本原理的理解。所谓超声是指频率每秒超过20千周的声，这是一种超越人的听力范围的声波，在医学上用于诊断的超声频率是100万周/秒。

超声具有下列物理特性：

1. 超声通过物体后，由于反射与折射的缘故，射束可大大地减少，尤其通过气体介质（如空气）后射束是非常少。

2. 超声传播速度与介质密度及弹性有密切关系。如超声通过致密的介质（固体）时的传播速度较密度稀的介质（液体）为快。超声在人体软组织中的传播速度一般较恒定，约为1540米/秒，但在骨骼中则有显著不同。温度对超声的传播速度虽也有影响，但由于人体的温度一般变动范围不大，因此，在临床诊断工作中并非十分重要。

3. 超声射束传播数量与介质的阻抗有密切关系。当声波通过同一种介质时，一般是直线传播。然而，当它传播到达两种不同声阻抗介质的界面时，射束要产生反射与折射，其数量可减少（图2—1）。

超声受反射与折射量的大小取决于两个不同介质密度的差异，密度差异大，则声的失谐也大，其反射与折射量也

多,反之则少。

例如超声从气体→固体界面的反射与折射量多于从液体→固体界面的反射与折射量。当然,超声反射与折射的量尚取决于射束与界面的入射角大小,入射角接近于90度,声的反射量也比较大(图2—2)。

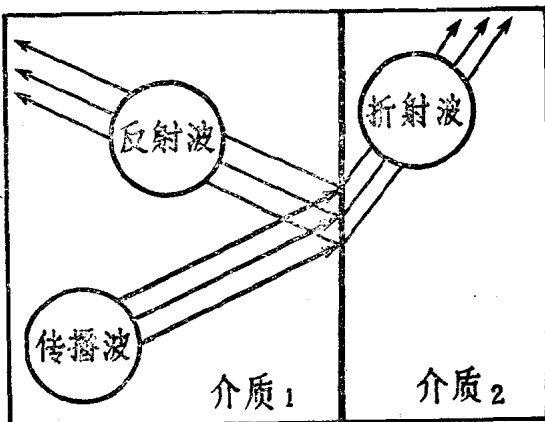


图2—1 不同介质界面的超声反射与折射

小,入射角接近于90度,声的反射量也比较大(图2—2)。

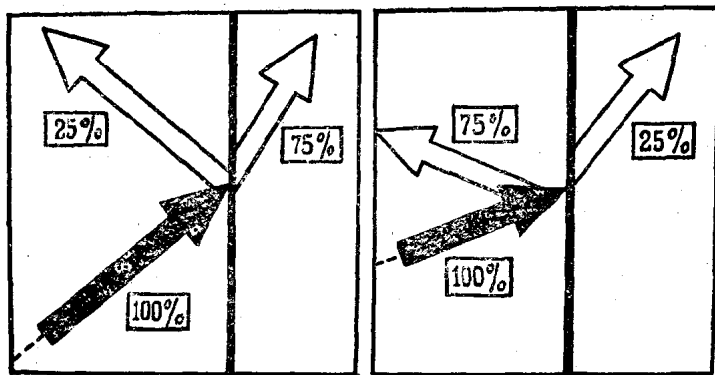


图2—2 超声射束于界面的入射角大小与其反射及折射数量的关系示意图

4. 超声从界面反射量的多少与声束的波长有关,当声束频率高,波长短时,从界面反射的量也多,穿透力也较差。

超声心动图的超声频率相当于2兆赫(MHZ)。超声通

过人体组织时可出现吸收与衰减现象，不同的组织其吸收与衰减程度亦不同，血液对超声的吸收与衰减较骨骼少，所以超声通过骨骼是困难的。

二、超声心动图仪基本结构及其工作原理

本院目前所用的M型超声心动图仪，其基本结构有两种

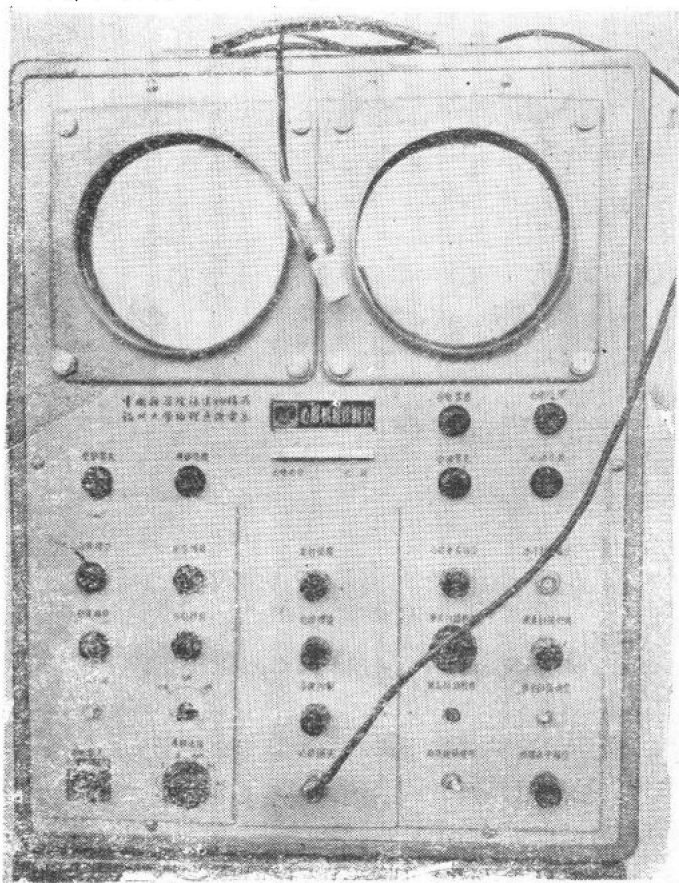


图 2—3 超声心动图仪
福州大学与中国科学院福建物构所研制

类型：一种由福州大学与中国科学院福建物质结构研究所研制，整机体积为 $36 \times 50 \times 45$ 立方厘米，电路结构系由电子管组成，另附有电源部分装置（图2—3）；一种由福建前哨机电厂制造，整机体积为 $42 \times 21.6 \times 48$ 立方厘米，电路结构系由晶体管组成，电源安装于整机内（图2—4）。

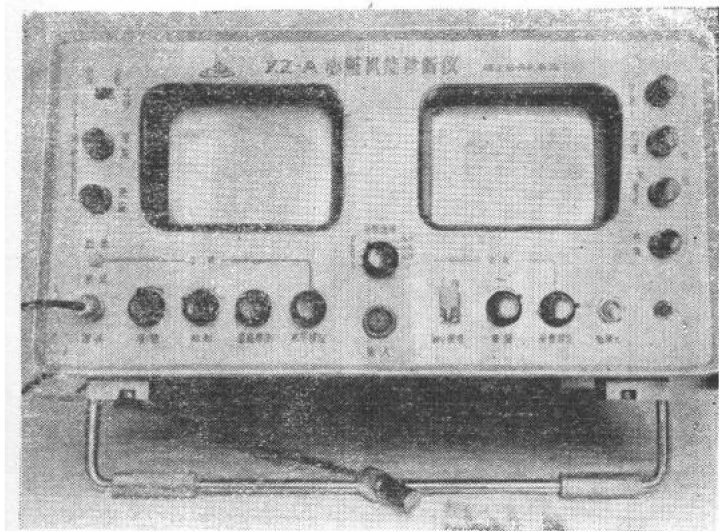


图2—4 超声心动图仪

福建前哨机电厂制造

（说明：上述两类型超声心动图仪取名心脏机能诊断仪，实际仅具有同时描记超声心动图及心电图的功用）

仪器结构（图2—5），由探头（换能器），示波管（长余辉示波管供观察超声心动曲线与心电图波形。短余辉示波管供拍照用）及显示系统（包括心电放大，电子开关，同步电路，距离扫描，时间扫描，超声反射，接收，检波，放大，距离标志，混合电路等）组成。

超声心动图仪的工作原理，系利用高频脉冲振荡器产生

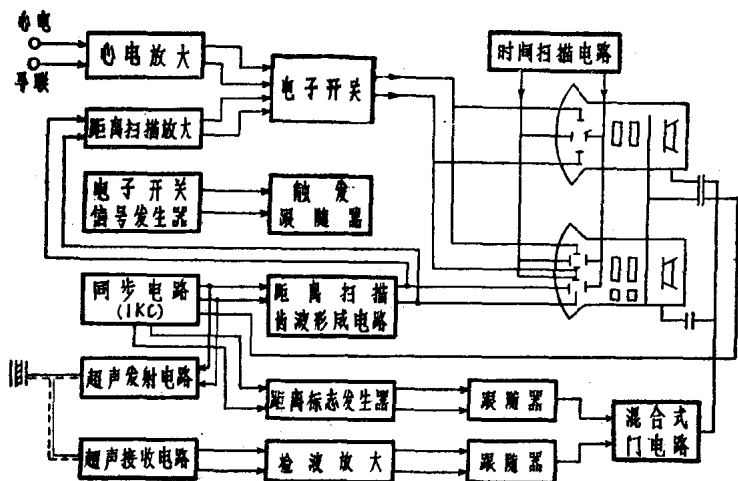


图 2—5 超声心动图仪线路结构示意图

持续时间短的高频脉冲振荡（脉冲宽度小于 5 微秒，振荡频率 2.5 兆赫，重复频率 50 次/秒）。此脉冲振荡输到锆钛酸铅的探头（换能器）上，即产生 2.5 兆赫的脉冲式超声波。当它射入人体组织中遇到声阻抗不同的界面时，便产生回声反射。此回声反射为同一探头（换能器）所接收，通过压电晶体的正压电效应，将超声波的机械能转变为电信号，经过超声的接收放大电路的放大、检波、再放大后，送至阴极示波管的控制极。每个回波在荧光屏上所形成的光点，沿着示波管的 y 轴自上而下地排列，表现出回声到达的先后；沿着示波管的 x 轴（偏转板加入一对慢扫描锯齿波），使光点自左向右等速移动。如此，随着人体器官深度与方向的不同的连续变化，经过辉度调节可获得相应的超声光点曲线。

第二节 超声心动图仪的临床应用

一、工作常规

1. 超声心动图仪器的安置应选择远离高压电线、X光机、电疗机、发电机等的地方，一般以十米以外为好，以免发生干扰。

2. 室内温度与湿度要适中，以免影响病人的检查及损坏仪器。

3. 检查床一般用木床，且避免病人与导体接触。床的上半部垫高呈20~30度的坡度，便于探及心脏内部结构。

4. 检查时病人应保持安静，勿谈话、移动体位及过度呼吸，以免影响图型的观察。

二、操作程序

1. 检查电源、线路、仪器有无漏电及短路现象。

2. 接通电源及地线，注意电源电压是否与超声心动图仪规定的工作电压相符；否则，应另加升降调节变压器，以保证仪器正常工作，避免损坏仪器元件。

3. 打开仪器的低压电源开关，加热机件，待1~2分钟后再打开高压电源开关，在荧光屏上显示出清晰扫描光点后开始工作。

4. 荧光屏上扫描光点的明暗及聚焦不理想时，调拨辉度与聚焦旋钮，以达到要求为止。

5. 检查病人前应调节好时基扫描比例，y轴（垂直线）高度的比例以1:10（每格代表10毫米），或1:20（每格代表20毫米）。

6. 检查病人前应先用品表调整好光点移动速度的比例，

一般每格代表0.25秒或0.5秒。

7.检查前连接好心电图导联电极与各电极板，一般调拨导联选择开关于标准Ⅰ导联。

三、检查方法与步骤

检查前，病人先卧床休息10分钟左右，待仪器调节完毕，于病人心前区涂以石蜡油，按探查部位（见第三章第二节）顺序检查，如波形不清晰或不易显示时，可让病人作深呼吸，使肺缩小，或让病人采取左半侧或左侧卧位，这样容易观察到清晰波形。

体型肥胖者可将左臂上举并在胸壁上适当加压探查，这样有可能较清晰地显示各房室及大血管活动曲线。当长余辉示波屏上显示清晰的各房室或大血管的特异曲线图形时，即于短余辉示波屏上进行超声摄影。

检查完毕后，先关闭仪器高压电源开关，再关闭低压电源开关，然后拔掉接外电源的插头。

第三章 正常超声心动图

第一节 超声心动图波型测量

一、幅度

测量曲线的幅度，应从曲线上缘量至波顶之间的垂直距离，通常以毫米计算，如测量主动脉根部后壁曲线的幅度时，先定好 u 点与 v 点，沿曲线上缘由两点各作一水平线，测量两线之间垂直距离即可（图 3-1）。

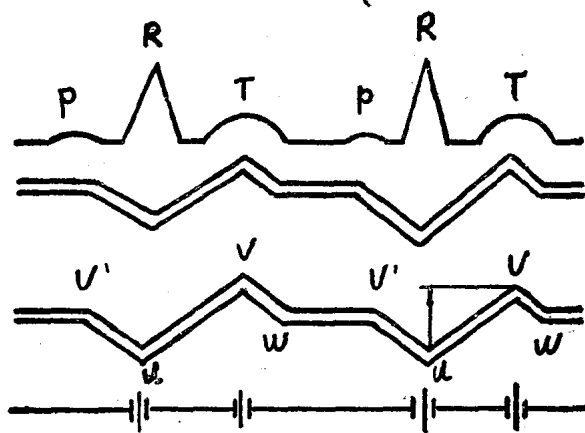


图 3-1 超声心动图曲线幅度测量的方法

二、间期

在测量曲线间期时，应选择波形清晰的曲线，测量方法即曲线上两点或心电图上某一波形与超声心动图曲线上某一

点间所经历的时间，通常以秒计算。如测量 Rb 间期，系由 R 波起始部的内缘至左房后壁曲线上 b 点内缘即可(图3—2)。

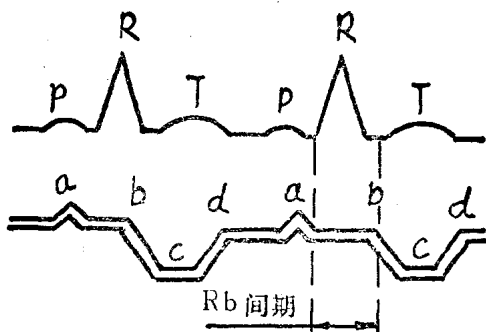


图3—2 超声心动图曲线间期的测量方法

三、速度

曲线活动速度系指单位时间内曲线上升或下降的距离，

通常以毫米/秒

计算。如测量二

尖瓣前瓣E峰后

下降曲线速度

(EF速度)，先

沿着EF曲线向

下作一延长线，

然后自E点再划

一条水平线，在

水平轴(x轴)

上取两格(即1

秒)为底边，这

样三角形的垂直

边长度即代表E

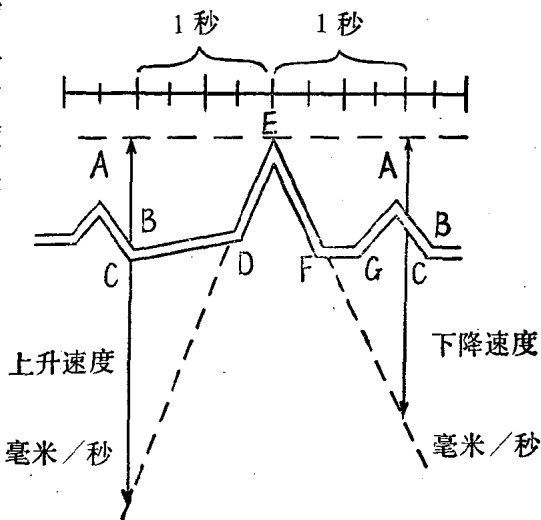


图3—3 超声心动图曲线活动速度的测量方法