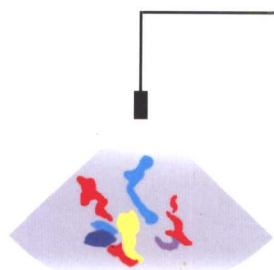


实用心脏疾病

超声诊断学



SHIYONG XINZANG JIBING CHAOSHENG ZHENDUANXUE

» 主编 刘传玺

田 科学技术文献出版社

实用心脏疾病

超声诊断学

SHIYONG XINZANG JIBING CHAOSHENG ZHIENDUANXUE

主 编 刘传玺

副主编 宫建丽 朱 梅

编 者 (以姓氏笔画为序)

王月美 仇晓红 刘 村 刘传玺 任宏生

朱 梅 何远流 杜 波 李垂平 张 蕾

张祥泽 宫建丽 徐虹霞 梁 皓

图示设计 刘传玺

绘 图 张祥泽

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

实用心脏疾病超声诊断学/刘传玺主编. -北京:科学技术文献出版社,2006.7
ISBN 7-5023-5233-3

I. 实… II. 刘… III. 心脏血管疾病-超声波诊断 IV. R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 005349 号

出 版 者 科学技术文献出版社

地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图书编务部电话 (010)58882909,(010)58882959(传真)

图书发行部电话 (010)68514009,(010)68514035(传真)

邮 购 部 电 话 (010)58882952

网 址 <http://www.stdph.com>

E-mail: stdph@istic.ac.cn

策 划 编 辑 刘新荣

责 任 编 辑 刘新荣

责 任 校 对 李正德

责 任 出 版 王杰馨

发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者 北京地大彩印厂

版 (印) 次 2006 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

开 本 787×1092 16 开

字 数 365 千

印 张 17.5

印 数 1~4000 册

定 价 108.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书是一部描述心脏疾病的超声影像学专著,全书共分 21 章,近 40 万字(附有模式图及彩色图 350 余幅)。基础部分:系统地介绍了超声影像诊断基础知识,超声多普勒原理、计算公式、定量心功能测定,脉冲多普勒、连续多普勒及彩色多普勒的临床应用,超声检查方法及正常值。疾病检查与诊断部分:在重点描述常见病诊断与鉴别诊断基础上,一些少见或罕见病也收集在内,这样既便于读者重点学习,又可在实践中参考。

本书有以下特点:①内容丰富,重点突出;基础介绍简明扼要,容易入门;疾病部分纵深介绍详尽,横向比较引导鉴别。②以介绍实践经验为主,检查操作和诊断方法具体,可操作性强。③通俗易懂,内容、原理深入浅出,各种病例均有实图介绍,图文并茂。可供临床医师、超声诊疗科医师学习和参考,同时也可作为教学和超声培训教材。

科学技术文献出版社是国家科学技术部系统唯一一家中央级综合性科技出版机构,我们所有的努力都是为了
使您增长知识和才干。

主 编 简 介



刘传玺 山东省立医院心内科、超声诊疗主任医师,兼任山东医科大学教授、硕士生导师;中华医学会超声分会委员,中国超声医学工程学会常务理事,中华医学会山东省超声专业委员会主任委员,山东省超声医学工程学会会长,中华超声医学影像杂志编委,中国超声医学杂志常务编委。

作者 1965 年毕业于山东医科大学本科临床医学系,从事儿科和内科心血管疾病诊疗和研究 40 年。1978 年开展 M 型超声心动图检查与诊断工作,此后在全国较早地开展了超声心动图声学造影技术的研究与应用。1983 年和 1986 年先后开展了频谱多普勒和彩色多普勒超声诊断与研究,并于 1986 年主编了《心脏无创性检查手册》,在全国较早地介绍了超声心动图技术,并于 1987 年获得山东省教育厅三等奖。1994 年主编了《临床超声影像诊断学》,受到读者的好评。自 1990 年以来,与多家医院合作开展了胎儿心脏病筛查与诊断工作,取得了较为成熟的经验,并于 2003 年编写了《胎儿心脏畸形彩色多普勒超声筛选与诊断》一书,同时多次举办国家级和省级继续教育学习班,进行技术推广。

几十年来,作者在科研方面做了大量的工作,具有代表性的获省级科技奖的课题有《声学造影时间与肺动脉压力关系的探讨》、《糖尿病心脏改变超声心动图研究》、《小儿正常心脏解剖和血流参数及左室条索、生理性瓣膜反流对其影响》及《二维超声对室壁运动异常计算机量化分析方法的探讨》等,共有 11 项;其中《糖尿病心脏改变超声心动图研究》获 1993 年省科技进步二等奖。在国家级和地方杂志上发表论文 40 多篇。

作者对冠心病、先心病、心肌病、瓣膜病的超声诊断及心脏定量超声检查等进行了深入研究和探讨,并在总结经验和吸收国内外先进技术的基础上,历时两年编写了本书,期望与各位同道进行交流。

前 言

我国自 1964 年 A 型超声应用于临床以来,至今已逾 30 年。我们作为第一代超声工作者、超声医学发展的见证人,经历了 A 型超声波、M 型超声心动图、脉冲多普勒及彩色多普勒超声心动图,亲眼目睹我国超声事业的蓬勃发展。1978 年, M 型超声心动图应用于临床才真正开创了心脏超声诊断的先河; 而于 1983—1986 年先后开始的脉冲和彩色多普勒超声心动图逐渐确定了超声检查在临床上的地位。1986 年山东省立医院首先使用并开展了彩色多普勒超声心动图的应用。可喜的是,时过 3 年之后,在我们总结的 610 例经手术证实的先天性心脏病研究表明,单纯 X 线心导管检查诊断符合率为 87%、心导管造影为 97%,而超声为 99%; 主要病变诊断符合率达 100%。其诊断价值第一次超过了传统的心导管,成为新的诊断先天性心脏病金标准。此后我们总结的 110 例急性心肌梗死的超声诊断中表明,其诊断符合率为 97%,而传统的心电图仅为 75%。与此同时,瓣膜病、心肌病等的超声检查也已成为临床上首选和公认的最佳检查手段。

20 多年来,超声技术发展日新月异,超声诊断技术也更加成熟,我们与全国同道一样都在各自的实践中取得了巨大的成绩和丰富的经验。在总结经验的基础上,于 1994 年本人曾经编写并出版了《临床超声影像诊断学》一书,因其简明扼要、通俗易懂,深受读者和学员的欢迎,并纷纷要求再版或重写。为了培养人才、发展超声事业,一种使命感使我重新考虑和计划本书内容,并在 2003 年刚刚出版了《胎儿心脏畸形彩色多普勒超声筛选和诊断》之后,历时 2 年又编写了本

书。书中文字部分除了吸收国内外先进理论和先进经验外,其中大部分是本人的经验总结和理论升华。书中的模式图是根据内容需要设计的,实图是从 2000 余图例中精选出来的,其中大部分是作者 20 多年来积累的经手术、病理或临床最终确诊的典型和少见的病例,另外一些是由参编者从各大医院收集来的。这些珍贵的图片,一方面与相应内容密切相关,另一方面都有较详细的图释和说明,又可独立地成为不可多得的图谱。

然而,任何作品有所长,也有所短,本书也不例外,必然有许多不尽人意之处,恳切地希望各位同道和读者提出宝贵意见,以便改进或于再版时加以修正。

刘传奎

2006 年元月于山东省立医院

目 录

第一章 超声诊断基础知识	(1)
第一节 超声波物理特性	(1)
一、超声波的相关概念	(1)
二、超声波的物理特性	(2)
三、超声分辨力	(2)
四、影响超声反射的因素	(3)
五、回声反射类型	(3)
第二节 超声仪器类型	(3)
一、M 型超声诊断仪	(3)
二、B 型超声诊断仪	(4)
三、多功能超声诊断仪	(4)
四、探头种类及用途	(4)
第三节 仪器调节与检查方法	(5)
一、仪器调节	(5)
二、病人准备	(6)
三、探头的选择	(7)
四、记录方法	(7)
第二章 超声多普勒检测技术	(8)
第一节 多普勒效应与多普勒公式	(8)
第二节 连续式多普勒	(9)
第三节 脉冲式多普勒	(10)
一、脉冲多普勒原理	(10)
二、脉冲多普勒的局限性	(11)
三、改善脉冲多普勒流速测量能力的方法	(11)
第四节 音频输出与频谱显示	(12)

第五节 彩色多普勒血流显像	(13)
第三章 声学造影	(15)
一、声学造影目的	(15)
二、右心声学造影剂及造影方法	(15)
三、左心声学造影剂及造影方法	(16)
四、临床应用	(16)
五、不良反应与禁忌证	(17)
第四章 M型及切面超声检测技术	(18)
第一节 M型超声心动图	(18)
一、常规探测区	(18)
二、其他探测区	(19)
三、正常波形	(19)
四、测量方法与正常值	(20)
第二节 切面超声心动图	(24)
一、胸骨旁扫查	(25)
二、心尖部扫查	(27)
三、剑突下扫查	(28)
四、胸骨上扫查	(28)
五、测量方法与正常值	(30)
第五章 超声技术定量检查	(31)
第一节 多普勒超声定量测定心功能	(31)
一、心脏收缩时间间期测定(STI)	(31)
二、心排血量的测定	(32)
三、心脏舒张功能指标	(33)
四、心脏整体做功指标(Tei 指数)	(35)
五、压力阶差的测定	(35)
六、瓣口面积的计算	(37)
七、心腔压力的测定	(38)
八、肺动脉压的测定	(39)
第二节 M型及二维超声心功能测定	(40)
一、左室排血功能	(41)
二、左室心肌收缩力测定	(42)
三、左室舒张功能指标	(42)
四、左室心肌重量测定	(43)

第三节 应变与应变率显像	(43)
一、概念与原理	(43)
二、心肌应变与应变率显像技术	(43)
三、应变与应变率显像在临床上的应用	(44)
第六章 心脏病超声血流动力学	(45)
一、阻力负荷过重	(45)
二、容量负荷过重	(45)
三、双室容量负荷过重	(46)
第七章 经食管超声心动图	(47)
一、仪器设备	(47)
二、病人的选择	(47)
三、检查前准备	(48)
四、检查方法	(48)
五、临床应用	(49)
六、局限性	(53)
[附]急诊中应用多平面经食管超声心动图对急性主动脉夹层的快速 诊断	(53)
第八章 冠状动脉血管内超声技术	(57)
一、冠状动脉内超声显像技术原理及检查方法	(57)
二、血管内超声图像分析	(58)
三、冠状动脉血管内超声的临床应用	(60)
第九章 二尖瓣病变	(63)
第一节 二尖瓣狭窄	(63)
第二节 二尖瓣关闭不全	(66)
第三节 二尖瓣脱垂综合征	(68)
第四节 二尖瓣腱索断裂	(69)
第五节 双孔二尖瓣	(71)
第六节 二尖瓣瓣上环	(72)
第七节 单纯性二尖瓣前叶裂	(73)
第十章 主动脉和主动脉瓣病变	(75)
第一节 主动脉瓣上狭窄	(75)

第二节	主动脉瘤	(76)
第三节	主动脉夹层动脉瘤	(76)
第四节	主动脉窦瘤	(78)
第五节	马方综合征	(80)
第六节	主动脉瓣狭窄	(81)
第七节	主动脉瓣关闭不全	(83)
第八节	二叶式主动脉瓣	(86)
第九节	主动脉瓣下狭窄	(87)
第十节	主动脉缩窄	(88)
第十一章	原发性高血压	(91)
第十二章	冠心病	(97)
第一节	冠心病的临床基本知识	(97)
一、	冠心病流行病学和易患因素	(97)
二、	冠心病临床分型	(98)
三、	冠心病发病机制	(98)
四、	冠心病心电学检查	(99)
五、	冠心病实验室检查	(100)
第二节	冠状动脉解剖和冠脉供血	(100)
一、	冠状动脉的解剖特点	(100)
二、	冠状动脉分布类型和供血范围	(101)
三、	冠状动脉的病理解剖及病理生理	(101)
第三节	冠心病超声心动图分析与诊断	(102)
一、	冠状动脉的检查	(102)
二、	左心室室壁的节段划分	(104)
三、	右心室室壁的节段划分	(106)
四、	节段性室壁运动分析	(107)
五、	超声心动图负荷试验	(109)
第四节	冠心病超声表现	(110)
一、	心肌缺血	(110)
二、	心肌梗死	(111)
三、	缺血性心肌病	(115)
第五节	心肌梗死并发症	(116)
一、	二尖瓣乳头肌功能不全	(116)
二、	室间隔穿孔	(116)

三、室壁瘤	(117)
四、心脏附壁血栓	(118)
五、心包积液	(118)
第六节 超声新技术在冠心病中的研究与临床应用	(118)
一、心肌声学造影	(118)
二、彩色室壁运动分析技术	(120)
三、多普勒组织成像	(120)
四、心肌背向散射积分	(120)
五、实时三维超声心动图	(120)
六、解剖 M 型超声	(120)
七、二次谐波技术	(120)
 第十三章 原发性心肌病	(122)
第一节 扩张型心肌病	(122)
第二节 肥厚型心肌病	(126)
〔附 1〕 心尖肥厚型心肌病	(129)
〔附 2〕 流出道梗阻程度的判断	(129)
第三节 限制型心肌病	(130)
〔附 3〕 心内膜弹力纤维增生症	(131)
第四节 致心律失常型右室心肌病	(132)
第五节 心肌致密化不全	(133)
 第十四章 特异性心肌病	(137)
第一节 缺血性心肌病	(137)
第二节 高血压性心肌病	(138)
第三节 炎症性心肌病	(139)
第四节 甲状腺性心肌病	(140)
第五节 糖尿病性心肌病	(141)
第六节 酒精性心肌病	(142)
第七节 围产期心肌病	(143)
第八节 淀粉样变性心肌病	(144)
 第十五章 心包疾病	(146)
第一节 心包积液	(146)
第二节 缩窄性心包炎	(148)
第三节 心包肿瘤	(151)

第四节	心包囊肿和心包憩室	(152)
第五节	心包缺损	(153)
第十六章	感染性心脏疾病	(154)
第一节	感染性心内膜炎	(154)
第二节	心肌炎	(155)
第三节	川崎病	(160)
第十七章	心脏占位病变	(162)
第一节	心脏良性肿瘤	(162)
一、	心脏黏液瘤	(162)
二、	心脏横纹肌瘤	(164)
三、	其他心脏良性肿瘤	(165)
第二节	心脏恶性肿瘤	(166)
一、	原发性心脏恶性肿瘤	(166)
二、	心脏转移性肿瘤	(166)
第三节	心腔血栓	(166)
一、	左心房血栓	(166)
二、	左心室血栓	(167)
三、	右心血栓	(168)
第十八章	肺部疾病	(169)
第一节	慢性肺源性心脏病	(169)
第二节	肺栓塞	(173)
第三节	肺动脉高压	(176)
第十九章	常见先天性心脏病	(180)
第一节	胎儿心血管早期胚胎发育	(180)
第二节	胎儿心血管变化	(184)
第三节	胎儿时期血循环及出生后的变化	(185)
第四节	房间隔缺损	(185)
第五节	室间隔缺损	(189)
〔附〕	左室-右房交通	(195)
第六节	动脉导管未闭	(196)
第七节	肺动脉口狭窄	(202)
第八节	肺静脉畸形引流	(204)

第九节	心内膜垫缺损	(208)
第十节	左位上腔静脉	(210)
第二十章	复杂先天性心脏病	(212)
第一节	复杂先天性心脏病的诊断步骤	(212)
第二节	法洛四联症	(213)
第三节	完全性大动脉转位	(216)
第四节	右室双出口	(218)
第五节	矫正型大动脉转位	(220)
第六节	永存动脉干	(221)
第七节	埃勃斯坦畸形	(223)
第八节	冠状动脉瘘	(225)
第二十一章	少见的先天性心脏病	(227)
第一节	左冠状动脉起源于肺动脉	(227)
第二节	肺动脉闭锁	(228)
第三节	二尖瓣闭锁	(229)
第四节	三尖瓣闭锁	(230)
第五节	三房心	(232)
第六节	主动脉左室通道	(233)
第七节	先天性心脏憩室	(235)
第八节	无顶冠状静脉窦综合征	(236)
第九节	主动脉离断	(237)
第十节	主-肺动脉间隔缺损	(239)
第十一节	肺动静脉瘘	(240)
第十二节	双腔右心室	(241)
第十三节	单侧肺动脉缺如	(243)
附 录	(244)	
胎儿心脏检查与诊断规范	(244)	
胎儿心脏发育异常超声征象诊断与鉴别诊断线索	(257)	
参考文献	(260)	
超声心动图学缩略语注释	(263)	

第一章 超声诊断基础知识

第一节 超声波物理特性

一、超声波的相关概念

人耳听到的声频率为 16~20 000 Hz, 如果声频率超过 20 000 Hz, 即不能为人耳所感受, 称为超声波。

超声波常用以下物理量表示:

1. 波长(λ)

波长为声波在介质传播中每一次压缩和稀疏周期的长度(图 1-1)。

2. 频率(f)

频率即声源在单位时间内震动的次数, 单位为赫兹(Hz)。

3. 声速(v 或 c)

声速即超声波在单位时间内传播的距离。单位以米/秒(m/s)表示。

波长、频率及声速三者的关系可用以下公式表示: 即 $v=f \cdot \lambda$ 。

以上公式可见波长与频率呈负性相关, 即频率越高, 声波就越短。声波在介质传播速度与该介质的密度和弹性有关, 比如, 声波穿过高密度的固体的速度比低密度的水要快。一般说来, 声波在水或血液中传播速度为 1500 m/s, 人体软组织为 1560 m/s, 骨骼为 4080 m/s; 声波在空气中传播速度最慢, 约为 340 m/s。

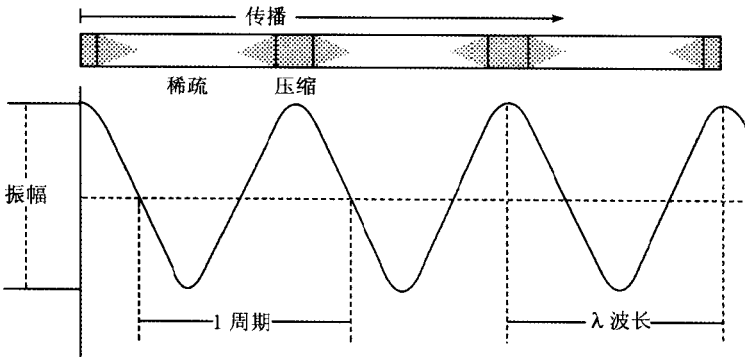


图 1-1 超声波产生与传播示意图。一系列压缩与稀疏即为声波; 一次压缩与稀疏为 1 周期, 从一个周期开始(压缩顶峰)到下一个周期开始为波长

二、超声波的物理特性

1. 方向性

超声波能沿一定方向传播。它与一般声波不同的是频率极高,故自换能器(即探头的压电晶体片)发出后,其传播声场呈狭窄的圆柱形,宽度与探头晶体片大小接近,具有明显的方向性,称为超声束。声束在近场较窄,远场固有扩散角,声波逐渐变宽。因为声束比较集中,又具有一定的方向性,故可用来探查特定方向上的器官或组织。

2. 反射性

超声束通过声阻抗不同的两种介质界面时,可产生反射,形成所谓的回波或回声。声阻抗相差越大,其反射能量也越大。人体组织或各器官的声阻抗是不同的,例如,心脏主要由心内膜、心外膜、心肌及血液等组成,因其声阻抗不同,故当声束穿过各界面时,就能产生不同强度的反射性回声。

3. 穿透力

超声波具有穿透人体组织的能力。其穿透力的大小与声波频率的高低有关。频率高的声束波长短,易被组织吸收,穿透力差;频

率低的声束,波长较长其穿透力亦强。因此,超声频率高固然能提高其分辨力,但高频声束在介质中的衰减亦显著,探入深度也大大减少,故在检查浅部结构或病变时,可采用高频超声波;对范围较大、位置较深的组织结构或病变,则需采用较低频的超声波。

4. 超声波的衰减

超声波在传播过程中减损即所谓的衰减,是超声波介质吸收和散射的综合。表示超声波在组织中吸收和衰减的名词为“半值层”(half-value layer)或“半能距”(half-power distance)。其含义是声波在特定组织时传播中能量或振幅衰减为初始值一半时所穿透的距离。表 1-1 为发射频率为 2 MHz 时各物质的半能距,可以看出,人体内各组织的半能距有极大的差别。液体中声波衰减最小,虽然水与血液半能距相差明显,但从超声波实践探查角度看,二者相差不大。软组织尤其是肌肉组织衰弱则较为明显,由此可知,胸腹部肌肉或脂肪过厚者影响声束的穿透能力,使图像欠清晰;而骨和肺组织其半能距极小,是声束穿过的障碍,故在扫查时应设法避开这些组织。

表 1-1 与超声检查有关组织的半能距

物质	半能距	物质	半能距
水	380	骨骼	0.7 ~ 0.2
血液	15	空气	0.08
除肌肉外的软组织	5 ~ 1	肺组织	0.05
肌肉	1 ~ 0.6		

三、超声分辨力

1. 纵向分辨力

是指声束穿过介质时能分辨与声束平

行的前后两点的最小距离。此种分辨力的高低与发射脉冲频率有关。频率高,声波短,则纵向分辨力高,但衰减也快,故只能在限定的距离内分辨力高。

2. 横向分辨力

是指鉴别与声束相垂直的直线上两点的的能力。能否显示两点的间距与声束的宽窄有密切关系。当声束直径小于两点距离时,此两点可分别显示;当大于两点距离时,此两点在荧光屏显示为一点。目前较先进的仪器多采用动态电子聚焦法,以提高仪器的分辨能力。

四、影响超声反射的因素

1. 声阻抗

通常把声波如何穿过一种物质称为该物质的声阻抗。所谓阻抗即该物质的密度与穿过该物质的速度的乘积。实际上可用物质的密度代表声阻抗。当声波穿过均匀的物质时呈直线传播,到达声阻抗不同的两种物质的界面时即发生反射或折射。声波反射的多少与两种介质的密度差有关,即差别越大,反射量越多。例如气体与固体分界面(如肺和心脏之间)要比液体与固体之间(如血液与心肌之间)发射的反射强度多。因此,超声波反射的量取决于两种介质声阻抗差异程度。

2. 入射角

入射角与界面垂直,即等于 90° 时,被反射的声能最多,入射角越小,所反射的声能亦越小。当反射量最大时,此时接受装置(探头)得到的界面间信息亦越多,此时图像也越清楚。故在实际扫查时,要注意尽可能

使发射的声束与器官的界面相垂直,否则图像显示不清楚。

五、回声反射类型

由于人体各器官(或组织)的成分和密度不同,声束穿过时则发生不同的回声反射类型。根据其反射类型,结合检查部位及临床表现,即可为疾病表现提供依据。器官反射分以下四种类型:

1. 无回声反射型

声束穿过密度均匀液体时,几乎无声波反射,在荧光屏上表现为无回声暗区,如声束穿过血液、心包、胸腔及腹腔内积液及各部位的囊肿时,表现为无回声反射。

2. 少回声反射型

结构与密度均匀的器官,如正常人的肝脏、脾脏、肾脏、心脏等,当声束穿过时仅有少量的回声反射,但界面反射仍较清楚。

3. 多回声反射型

为结构不均匀的组织反射波,如某些占位性病变,器官内因病变或退行性变而产生纤维化或钙化时,回声反射会明显增强。

4. 全反射型

为含气体的组织的反射波,如肺和肠腔内含有气体,故这些器官为全反射型。声学造影剂,如气、二氧化碳或带有气体的混合物,注入并充盈血管腔、心脏及器官内毛细血管时,反射声波即为全反射型,借此可诊断某些疾病。

第二节 超声仪器类型

一、M型超声诊断仪

M型超声诊断仪可观察声束所穿过一

条线上的心脏各层结构或血管壁活动曲线,以了解其活动情况,故也称M型超声心动图仪(motion mode echocardiography)。该仪器常用探头的频率为 $2\sim 2.5\text{ MHz}$ 。示