

B型超声诊断的 临床应用

邹贤华 张缙熙 编著

5
CHAO SHENG ZHEN DUAN DE LIN CHUANG YING YONG

人 民 卫 生 出 版 社

责任编辑 雷亨朗

B型超声诊断的临床应用

邹贤华 张缙熙 编著

人民卫生出版社出版
(北京市崇文区天坛西里10号)

人民卫生出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米32开本 6印张 124千字
1984年12月第1版 1984年12月第1版第1次印刷
印数: 00,001—15,600

统一书号: 14048·4806 定价: 0.81元

[科技新书目82—39]

前 言

60年代我国的超声诊断技术以A型为主。从70年代到目前80年代初,随着电子工业、电子计算机及超声工业技术的发展,促使B型超声即二维切面显象仪由双稳态进展到实时灰阶、动态聚焦、图象微处理及其贮存等的新阶段,仪器的种类也非常繁多。目前最广为临床应用的是B型超声诊断仪,因其能产生动态的声象图,所以深受广大临床医师及患者的注意与欢迎。尤其因为B型超声是无损伤的诊断方法,操作简便,诊断迅速,对患者无痛苦,对组织脏器能作反复多次及多切面的检查,对多种疾病有很高的诊断价值及鉴别诊断的意义,因此在临床物理诊断中成为一门新起的学科。

本书概述了B型超声诊断的基础知识,紧密结合临床实践阐述了声象图的特点,重点分析了肝、胆、胰、乳腺、肾上腺、盆腔肿物、妊娠及黄疸等占位性病变的诊断与鉴别诊断;对心脏及大血管、膀胱与前列腺及甲状腺等病变的超声诊断也进行了探讨。

本书是根据国内外的资料及自己的实践经验编写的,供广大临床医师及初学B型超声的医务工作者作为参考。由于超声诊断技术的迅速发展,新的内容不断增多,本书自不能全面介绍,编写过程中也难免有缺点或错误,希读者批评指正。

编者

一九八四年一月

目 录

第一章 超声诊断的概述 ·····	1
第二章 超声诊断的物理特性 ·····	2
第一节 超声的主要物理基础·····	2
超声的基本概念·····	2
第二节 超声声象图的形成原理·····	6
第三章 超声诊断的病理学基础 ·····	9
第一节 超声对正常组织的声学传播规律·····	9
一、人体组织的声象图特征·····	9
二、超声的生物学作用·····	11
第二节 超声对病理组织的声学反射变化依据·····	12
一、体内各脏器的位置、大小与形状发生声象 图的异常现象·····	12
二、脏器内部回声的异常及其外部有液性及实 质性病变的图象·····	13
三、动态脏器的异常回声及某些脏器的功能异 常表现·····	15
四、超声穿刺进行细胞学检查·····	16
第四章 超声诊断的种类和方法 ·····	17
第一节 A型超声诊断法·····	17
第二节 B型超声诊断法·····	18
第三节 M型超声诊断法·····	21
第四节 超声多普勒法·····	21
第五章 新生儿颅脑疾病的超声探测 ·····	22

第一节	颅脑解剖基础·····	22
第二节	超声探测方法·····	22
第三节	新生儿正常脑声象图·····	23
第四节	新生儿异常脑声象图·····	23
一、	新生儿颅内出血·····	23
二、	脑积水·····	24
第六章	眼部疾病的超声探测·····	26
第一节	眼部正常声象图·····	26
第二节	眼部主要疾病的超声诊断·····	27
(一)	眼内或眶内异物 (二) 白内障 (三) 视网膜	
脱离	(四) 玻璃体混浊机化 (五) 视网膜母细胞瘤	
(六)	眼眶血管瘤 (七) 葡萄膜结核瘤	
第七章	甲状腺疾病的超声探测·····	30
第一节	甲状腺解剖基础·····	30
第二节	甲状腺探测方法·····	30
第三节	甲状腺正常声象图·····	32
第四节	甲状腺主要疾病的诊断要点·····	33
一、	甲状腺炎·····	33
二、	结节性甲状腺肿·····	33
三、	甲状腺腺瘤·····	35
四、	甲状腺癌·····	36
第八章	乳腺疾病的超声探测·····	39
第一节	乳腺解剖基础·····	39
第二节	乳腺探测方法·····	39
第三节	乳腺正常声象图·····	40
第四节	乳腺主要疾病的诊断要点·····	41
一、	乳腺囊性增生病·····	41

二、乳腺炎·····	42
三、乳腺腺瘤·····	43
四、乳腺癌·····	45
第九章 心脏疾病的超声探测·····	47
第一节 心脏解剖基础·····	47
第二节 超声心动图仪及临床应用·····	47
一、B型超声心动图仪·····	47
二、M型超声心动图仪·····	49
三、B型及M型超声心动图的相互结合应用·····	51
第三节 超声心动图的探测部位及图象·····	52
胸骨左缘探测·····	52
第四节 心脏疾病的超声诊断·····	56
一、心脏瓣膜疾病·····	56
二、心室壁及室间隔疾病·····	58
三、心包积液·····	59
四、心脏粘液瘤·····	60
五、先天性心脏疾病·····	60
六、其他心脏疾病·····	62
第十章 肝脏疾病的超声探测·····	64
第一节 肝脏解剖基础·····	64
第二节 肝脏探测方法·····	65
一、病人体位·····	65
二、探测径线·····	65
第三节 肝脏正常声象图·····	66
一、肝脏的大小和内部回声·····	66
二、肝内管道结构的特征·····	68
第四节 肝脏主要疾病的超声诊断·····	69

一、肝囊肿·····	69
二、肝包囊虫病·····	70
三、肝脓肿·····	72
四、肝硬化及腹水·····	74
五、肝癌·····	75
六、肝血管瘤·····	77
第十一章 胆系疾病的超声探测·····	79
第一节 胆系解剖基础·····	79
第二节 胆系探测方法·····	79
第三节 胆系正常声象图·····	81
正常胆囊·····	81
第四节 胆系疾病的超声诊断·····	82
一、胆囊炎·····	82
二、胆囊及胆管结石·····	83
三、胆囊肿瘤及胆管癌·····	86
四、先天性总胆管扩张症·····	88
五、梗阻性黄疸·····	89
第十二章 胰腺疾病的超声探测·····	91
第一节 胰腺解剖基础·····	91
一、解剖·····	91
二、断面解剖·····	92
第二节 探测方法·····	92
一、病人准备·····	92
二、病人体位·····	93
三、探测方法·····	93
四、注意事项·····	94
第三节 胰腺正常声象图·····	94

一、横切面探测·····	94
二、矢状切面探测·····	95
三、正常值·····	96
第四节 胰腺主要疾病的诊断要点·····	97
一、急性胰腺炎·····	97
二、慢性胰腺炎·····	99
三、胰腺囊肿·····	100
四、胰腺癌·····	103
五、超声诊断胰腺疾病的临床意义·····	105
第十三章 脾脏疾病的超声探测·····	106
第一节 脾脏解剖基础·····	106
第二节 脾脏探测方法·····	106
第三节 脾脏正常声象图·····	107
第四节 脾脏主要疾病的诊断要点·····	108
一、脾肿大·····	108
二、脾囊肿·····	110
第十四章 胃肠及腹膜后肿物的超声探测·····	111
第一节 胃肠解剖基础·····	111
主要组成部分·····	111
第二节 胃肠及腹膜后探测方法·····	112
第三节 胃肠正常声象图·····	112
第四节 胃肠及腹膜后肿物的超声诊断·····	113
一、胃肿瘤·····	113
二、肠道肿瘤·····	114
三、肠系膜及腹膜后淋巴肉瘤·····	116
四、腹主动脉瘤·····	119
第十五章 肾脏疾病的超声探测·····	124

第一节	肾脏解剖基础·····	124
第二节	肾脏探测方法·····	125
第三节	肾脏正常声象图·····	125
第四节	肾脏主要疾病的诊断要点·····	126
一、	肾积水·····	126
二、	多囊肾·····	128
三、	肾肿瘤·····	130
四、	肾周围脓肿·····	131
五、	移植肾·····	132
第十六章	肾上腺疾病的超声探测·····	133
第一节	肾上腺解剖基础·····	133
第二节	肾上腺探测方法·····	133
第三节	肾上腺正常声象图·····	134
第四节	肾上腺主要疾病的诊断要点·····	134
一、	肾上腺皮质增生·····	134
二、	肾上腺皮质腺瘤·····	135
三、	肾上腺皮质腺癌·····	136
四、	嗜铬细胞瘤·····	138
第十七章	膀胱、前列腺疾病的超声探测·····	140
第一节	膀胱、前列腺解剖基础·····	140
第二节	膀胱、前列腺探测方法·····	140
第三节	膀胱、前列腺正常声象图·····	141
第四节	膀胱、前列腺主要疾病的诊断要点·····	142
一、	膀胱结石·····	142
二、	膀胱癌·····	143
三、	前列腺增生·····	144
四、	前列腺癌·····	145

第十八章 妇科疾病的超声探测 ·····	147
第一节 女性盆腔解剖基础·····	147
第二节 女性盆腔探测方法·····	148
第三节 女性盆腔正常声象图·····	148
第四节 妇科主要疾病的诊断要点·····	149
一、子宫肌瘤·····	149
二、子宫肌腺症·····	151
三、宫内避孕器·····	151
四、卵巢囊肿·····	152
五、多囊卵巢·····	154
六、畸胎瘤·····	154
七、卵巢癌·····	156
第十九章 妊娠的超声探测 ·····	158
第一节 妊娠期的母体变化·····	158
第二节 妊娠探测方法·····	158
第三节 妊娠正常声象图·····	159
一、早期妊娠·····	159
二、中、晚期妊娠·····	159
第四节 妊娠异常及合并症的诊断要点·····	161
一、妊娠合并肿瘤·····	161
二、胎死宫内·····	163
三、葡萄胎·····	163
四、异位妊娠·····	165
五、前置胎盘·····	166
六、胎盘早期剥离·····	168
七、羊水过多·····	169
八、胎儿畸形·····	169

第二十章 其他	172
第一节 腮腺疾病的超声探测	172
一、腮腺混合瘤.....	172
二、腮腺炎.....	173
第二节 阴囊、睾丸疾病的超声探测	173
一、鞘膜积液.....	173
二、隐睾.....	174
三、睾丸肿瘤.....	174
第二十一章 超声引导穿刺术	175

第一章 超声诊断的概述

自从 Dussik 于 1942 年在澳大利亚首先把超声应用于临床诊断，他曾试图应用超声如同 X 线一样能穿透颅骨把颅内的病变显示出来，迄今已半个世纪；在此期间，Wild 及其同行于 1950 年至 1953 年曾发表过脑瘤及乳腺癌的超声诊断论文。1951 年 Howry 成功地研究了超声切面断层的装置，为超声复合扫描技术打下了基础，于此同时，J. Holmes 发表了应用超声对腹部及其他部位的 B 型超声诊断论文，1957 年 J. Mac Vicar 等研制了二维超声诊断仪。在日本对超声诊断从 1952 年即开始有医生和工程师共同研究，1957 年 Y. Kikuchi 等首先发表了腹部超声诊断的论文。我国的超声诊断开始于本世纪 50 年代末期，目前无论从我国或美、日、英、德等西方国家来看，超声已进展到灰阶、实时及电子聚焦与线阵型的新阶段；能够显示早期胎囊发育的情况；能将实质性脏器中直径 1cm 以上的囊肿，1.5~2cm 以上的实质性占位病变显示出来，应用超声能诊断心脏病变尤其是先天性心脏缺陷，用超声穿刺探头，可在监视器的控制下，准确地对深部脏器如胰、胆道系统的占位病变，进行病理组织学的检查，由于 B 型超声医学诊断的进展，大大的提高了医学诊断的水平，在临床诊断中，操作简单，对病人无损伤，成为首选的一种诊断手段。目前超声工程专家，正致力于三维超声及组织声学的数量级显示研究，因此可望在不久的将来，超声医学一定会有更大的进展。

第二章 超声诊断的物理特性

第一节 超声的主要物理基础

超声的基本概念

(一) 声波和声谱 声波是一种机械的振动在弹性介质中以波动传播所表现的物理形式。在声谱上根据振动频率数可分为次声、可听声、超声、微波超声及光波超声，频率在 16 Hz (1 秒钟振动 1 次，称 1Hz) 以下的称次声，频率在 16~20000Hz 之间的称可听声，超过 20000Hz 以上的称超声，微波超声的频率为 10^9 Hz，光波超声频率为 10^{12} Hz。次声与超声是人类听不到的两种声波。

声波在弹性介质中传播，因介质质点振动方向的不同，分为纵波、横波及表面波三种。纵波是介质质点振动的方向与波动的传播方向呈一致性的，纵波在固体、液体及气体介质中均可传播，因这些介质均有使介质分子发生密集和稀疏的改变 (图 2-1)；在人体组织中超声是以纵波形式传播的，由于医用诊断仪换能器是用压电晶体制成的，能产生纵波，因此适用于人体组织脏器的检查。

超声的频率高、波长短，因此束射方向性很强，同时绕射现象小，能分辨出很小的裂隙和物体。根据超声工作的需要，可采用脉冲式和连续式两种，医学诊断多采用脉冲式超声，而多普勒超声探测法既可采用脉冲式超声也可采用连续式超声。

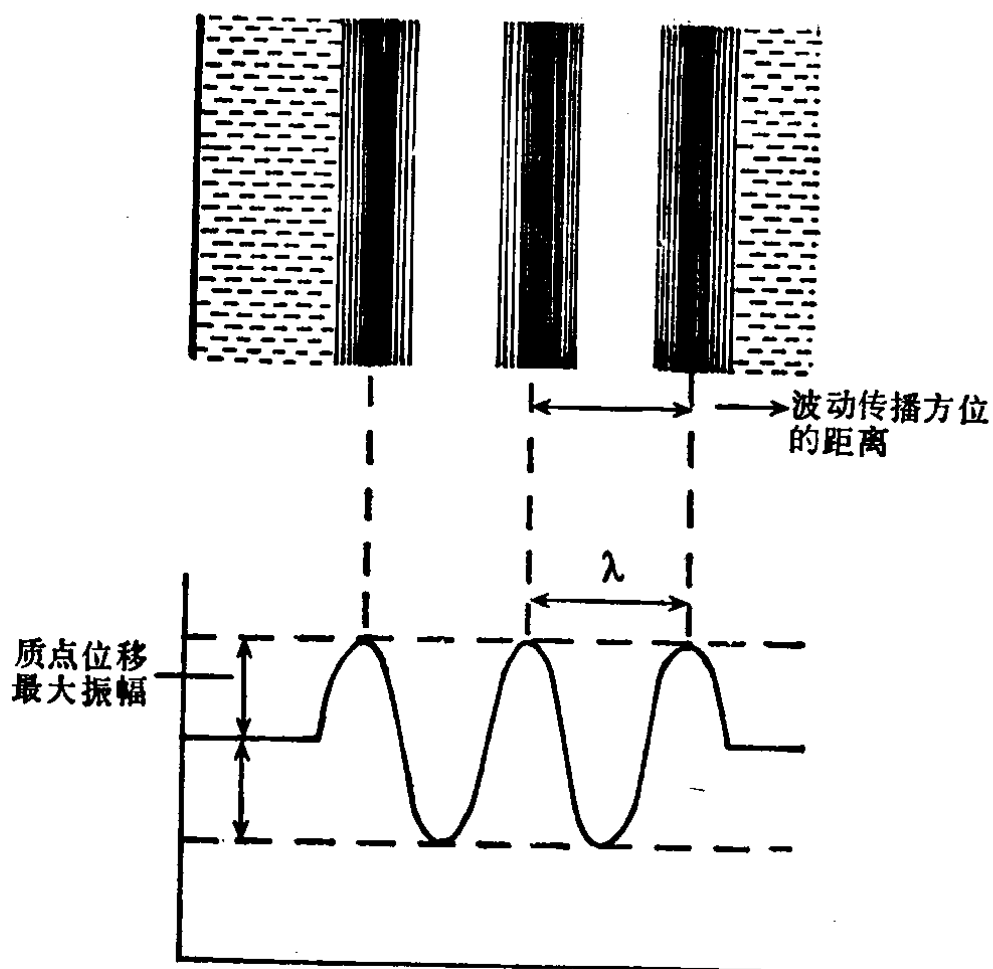


图 2-1 纵波质点位移图

质点位移幅度与空间位置关系的正弦曲线及声波传播与介质质点疏密的变化

(二) 超声的物理特性 超声与其他波动一样具有三个基本物理量，即波长 (λ)、声速 (c)、频率 (f) 和周期 (T) 的关系，可由下式表示：

$$\lambda = CT = \frac{c}{f}$$

超声在固体中的传播速度最快，在液体中次之，在气体中最慢；超声在人体软组织中的声速平均为 1,500m/s。超声有下列几种特性。

(1) 直线传播：超声从换能器发射后，便形成声束取直线传播形式向前传播。超声频率越高，其线性愈强，方向性愈显著，同时其束射性就愈满意形成；对于回声测距与病灶定位有重要意义。

(2) 反射、折射及绕射：超声在弹性介质中传播时，当其在穿透两种不同声阻抗（介质的声阻抗 = 密度 × 声速）的临界面时，便产生反射与折射等现象，例如用B型超声检查胆囊时，除可见到由超声反射所构成的胆囊轮廓外，也可见到在胆囊的两侧壁所产生的两条折射的声影带。当两种不同介质的声阻抗差达到 0.1% 时，便能产生超声反射。关于超声的反射原理如（图 2-2）所示：

当声阻抗率之差愈大，则反射愈强，同时透入第二介质的声能就愈少。例如用B型超声检查

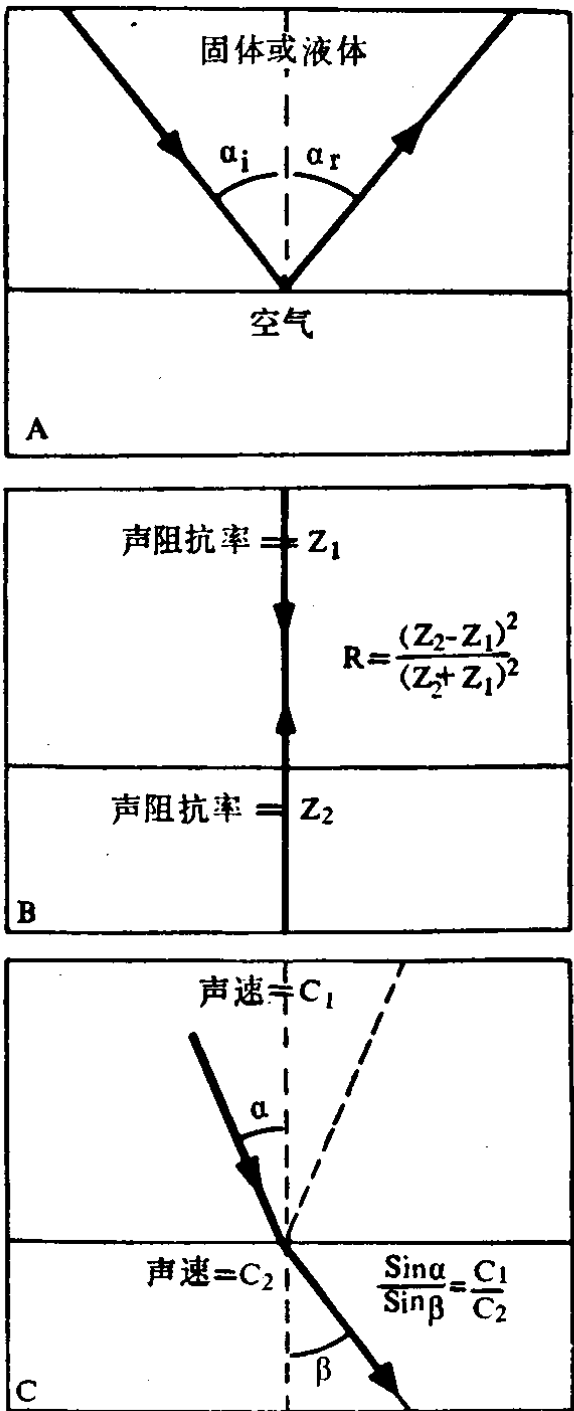


图 2-2 超声界面反应示意图

- A. 超声在组织与空气的界面产生反射
- B. 超声从界面垂直反射重返声源，反射回来的部分入射声能用R表示
- C. 超声在界面所产生的折射现象

胆囊结石时，可见到其增强的光点或光团的反射，而其后方则出现声影，呈线带状，这种现象就是因为胆汁与结石二者之间的声阻抗率相差很大所致。

医学超声诊断中，主要依靠超声的反射原理来分析组织及脏器的结构、密度、大小、深度及其他有关的物理特性所构成的病理形态，从而对疾病作出判断。但不同的组织及脏器的声阻抗是不相同的。因此，了解声阻抗，对超声及临床医师来说，是很重要的。

空气、水和人体组织的不同声阻抗率

介 质	声速 (m/s)	密度 (g/cm ³)	声阻抗值 ($\times 10^5$ g/cm ² s)
空气	340	0.00129	0.000439
水(37℃)	1523	1.000	1.523
人体软组织 ^①	1500	1.06	1.590
肌肉	1400	1.07	1.498
脂肪	1580	0.95	1.501
骨骼	3380	1.80	6.084

①包括肌肉、脂肪、结缔组织的平均值

超声的反射除与介质的声阻抗有密切的关系外，与反射界面的物理特点，如光滑程度、凸凹不平及声束与界面是否垂直，均有密切的关系，超声声象图是否轮廓完整，边界清楚在很大程度上与声束垂直反射有很大关系。只有声束垂直投射到被探查物体的界面上，才有可能垂直地反射回来，如果声束投射到不规则的表面组织上时，便发生散射现象。

由于超声波长很短，故一般绕射现象不明显，当阻碍物过小时，便产生绕射现象，不利于对微小物体的分辨。此外，

当声束与介质表面不垂直时，常产生明显的折射现象，由于得不到超声的信息，从而也影响到超声的诊断检查。

(3) 吸收衰减：超声在介质中传播，由于介质的密度及距离等因素，超声的能量因克服阻力的消耗而逐渐的衰减下来，形成吸收衰减的原因主要有①热传导；②散射；③介质分子间的粘滞性（分子间的摩擦）；④弛豫（分子移动时的互相撞击，引起分子的振动）；超声的频率愈高，其吸收衰减的现象愈大。超声在非均匀的介质中传播时，其所产生的反射、折射及散射亦与超声的吸收衰减有密切的关系。观察吸收衰减的现象在临床的超声诊断中，从声象图的分析也有很重的意义。例如当观察到肝内实质性占位病变时，在其后方出现有衰减效应，这和囊性占位性病变所出现的增强效应，二者之间有很大的鉴别意义；因此观察和分析病理组织对超声的吸收而产生的衰减声象图，对超声联系临床所见，进行疾病的诊断与鉴别诊断极为重要。

(4) 超声多普勒效应：振动源与接收仪器在连续介质中作相对运动时，便产生多普勒效应，此时反射回来的超声频率发生改变，称频移现象，运动速度愈大，频移也愈大。用B型超声结合多普勒仪器，对心脏瓣膜的功能、血流的方向、血管搏动情况、胎心波动、横膈运动等都有积极的临床诊断意义。

第二节 超声声象图的形成原理

B型超声的发展过程直接关系到声象图的质量，在50年代初期，只是单探头的手动式的B型切面显象仪，其所形成的图象是双稳态，即图象的基色是黑白两种，这是超声诊断技术的第一代；随着电子学及医学的发展，快速机械扫查与