

fu chan ke
B xing chao sheng
zhen duan

妇产科B型超声诊断

陈信玉 编著

妇产科B型超声诊断

陈信玉 编著

天津科学技术出版社

2676/04

责任编辑：于素芝

妇产科B型超声诊断

陈信玉 编著

★

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道130号

天津新华印刷二厂印刷

新华书店天津发行所发行

★

开本787×1092毫米 1/32 印张4.76 插页48 字数97,000

1987年8月第1版

1987年8月第1次印刷

印数：1—8,000

书号：14212·213 定价：2.10元

ISBN 7-5308-0105-8/R·36

序

近年来,医学影像学不断得到发展,各种成像方法在诊断时相互依赖、互为补充,B型超声和传统X线、X线CT、血管造影、核医学和MRI等已构成完整的医学影像学。其中B型超声显像法由于无创、无痛苦和操作简便,且有显著的诊断效果而受到临床医师和患者的欢迎。特别是实时图像及其安全性,有利于产科应用。超声显像法已经成为妇产科临床重要的诊断方法。

陈信玉医师长期从事影像学的临床和研究工作,在这方面造诣颇深,现根据本人临床经验和实际体会,并参考了近期文献编写了《妇产科B型超声诊断》。详细介绍了妇产科超声检查方法、正常和异常的声像图特征,以及超声测定胎儿发育、胎儿呼吸运动、新生儿颅脑病变和超声穿刺术在妇产科的应用等。该书内容丰富,有临床实用价值,相信对读者临床实践会有所帮助。

吴恩惠

一九八五年九月

前 言

目前超声显像法在国内外获得迅速发展,在我国,超声显像法已被广泛应用,逐步成为常规诊断方法。

本书根据几年来的实践经验,并结合一些近代文献资料,介绍了有关妇产科的超声诊断基础知识和探查方法,重点介绍了妇产科正常和异常声像图表现。为了便于理解图像,先对各疾病的病理、症状和体征做了概要的介绍。同时,对胎儿呼吸运动、胎儿发育、新生儿颅脑疾病和超声穿刺等也有论及。书中反映了本学科的新观点、新进展。

本书在编写过程中得到天津医学院附属医院放射科主任吴恩惠教授的大力支持,并为本书作序。天津医学院摄影室符德照同志协助制作照片、绘图室刘彦章同志协助绘制示意图,天津市第一医院冯景兰医师和天津市河北医院李玉新医师供给部分声像图片,谨此一并致谢。

限于经验和水平,缺点和错误在所难免,希望读者提出宝贵意见。

陈信玉

于天津医学院附属医院放射科B型超声波室

1986年5月

目 录

第一章 超声诊断基础知识	(1)
第一节 超声在妇产科应用的历史	(1)
第二节 超声波的物理特性	(1)
第三节 超声成像仪基本结构和类型	(10)
第二章 妇科超声图像诊断	(16)
第一节 解剖概要	(16)
第二节 检查方法	(19)
第三节 正常盆器声像图	(22)
第四节 子宫阴道发育异常	(24)
第五节 盆腔生殖器炎性包块	(27)
第六节 盆腔结核	(29)
第七节 盆腔肿块	(30)
第八节 子宫肿瘤	(36)
第九节 卵巢肿块	(43)
第十节 输卵管癌声像图	(59)
第三章 产科超声诊断	(61)
第一节 正常妊娠	(64)
第二节 早期流产的超声诊断	(68)
第三节 妊娠中、晚期宫内死胎	(71)

019/3/19-88/3/3-2.10元

第四节	宫外孕	(71)
第五节	水泡状胎块	(76)
第六节	恶性葡萄胎和绒毛膜上皮癌的超声诊断	(78)
第七节	多胎妊娠	(79)
第八节	胎产式和胎方位	(84)
第九节	胎儿形态异常	(87)
第十节	超声测定胎儿发育	(93)
第十一节	胎盘及其附件	(106)
第十二节	羊水的超声检查	(114)
第十三节	胎儿呼吸的超声检查	(116)
第十四节	胎儿心脏的超声检测	(120)
第十五节	妊娠合并肿瘤	(123)
第十六节	妊娠合并双子宫	(125)
第十七节	新生儿颅脑病变超声检查	(125)
第四章	超声穿刺术	(129)
第一节	与超声穿刺有关图像的注意事项	(130)
第二节	穿刺器材和准备工作	(131)
第三节	操作	(132)
第五章	超声波在计划生育中的应用	(135)
第一节	避孕环的超声检查	(135)
第二节	超声波在人工流产的应用	(136)

第一章 超声诊断基础知识

第一节 超声在妇产科应用的历史

1949年Dussik首先利用超声诊断颅脑疾病。1958年英国的Donald和Mavicar等开始应用手动复合式超声成像仪诊断卵巢肿瘤、子宫肌瘤、早期妊娠、羊水过多和双胎等疾病。在1969年Hellman等首次测定了羊膜腔体积。日本的内田和M. Bon等设计的电子式超声成像仪于1971年首次问世，从此揭开了超声装置电子化时代的序幕。七十年代后期，由于世界各国的电子工业高速度的发展，超声装置也被不断地革新，并得到了完善。开始采用了灰阶技术、凹面聚焦探头和实时图像等，增加了图像的立体感和清晰度，从而提高了诊断效果。由于超声对人体无损伤，可以反复进行检查、操作比较简便等优点，目前超声技术已成为临床不可缺少的映像诊断法。

第二节 超声波的物理特性

超声波是超过人耳听阈高限值（20000赫兹）的声波。超声诊断学就是研究利用超声物理特性诊断疾病的科学。

用于医学诊断的超声频率为1~10兆赫（MHZ），其中，常用于盆腹部检查的超声频率是1~5兆赫。超声是由物体机械振动产生，发出声波的物体称为声源，超声以纵波形

成在弹性介质中传播。

普通声波的媒介只有空气，超声则能够在气体、液体和固体中传播。

超声波的波长(λ)、频率(f)和声速(e)之间的关系，可列为以下公式：

$$\lambda = e/f$$

波长 λ ——纵波在两个相邻稠密区或稀疏区中心点之间的距离。

声速 e ——声波在介质中传播的速度。

频率 f ——介质质点完成全振动的频率。

音速 c ——在同一介质中是定数，因此，在同一介质中波长和频率成反比。在同一介质中音速不受频率的影响而保持不变，因此，频率愈高，波长愈短，下表表示各种介质都不同的音速（表1-1）。

表1-1 不同介质的音速

材 料	音 速 (m/s)
空 气	340
水	1500
软 部 组 织	1530

表1-2 不同材料的音速

材 料	音 速 (m/s)
有机玻璃	2500
骨	3000
铁	5800

人体软组织中，声速的平均值为1540米/秒，与水中的声速相似。通常在腹部、盆腔检查时常用的频率为3~3.5兆赫（1兆赫兹 = 10^6 赫兹 = 100万次/秒）。因此，3兆赫频率的超声在声速1540米/秒的介质中传播时，其波长为0.5毫米。由于超声的波长短，因此，具有类似光的特性，即能够直射、反射和折射。

超声在机体内传播时遇到不同声阻差别的声界面，将发生反射、扩散或聚焦，经过受信处理后形成相应的图像。

一、超声的发生

医学诊断的超声发生法多应用压电效应原理。把钛酸钡、锆钛酸铅、钛酸铝等陶瓷和晶体等压电材料放在高频率交流电压中，使人工压电陶瓷和晶体薄板发生厚度的变化。

在仪器压电材料两级上，给与电压时，体积发生微小的伸张和收缩，并发生超声。

将上述压电材料装入适当容器后称为探头，又因能够把电信号变换成超声波，也被称为换能器。超声波直接射入机体内，在各脏器组织的界面上反射后再次使压电元件发生振动，并在压电元件两面的金属膜之间发生与超声频率相等的交流电压，被增幅器增幅后受信。

二、超声的传播

超声成像法中使用脉冲，从探头发出的间隔很短的超声称为脉冲。从换能器发射的超声振动分布呈圆柱形。声束的方向性与声源晶片直径和振动频率有关，声源直径大于传播介质的波长时声束具有方向性，一定直径的声源频率愈高声束的方向性愈好。

声束传播时在接近于探头的一定距离内，声束走行是平

行的，这一部分称为近场，声束开始扩散形成一个圆锥体，

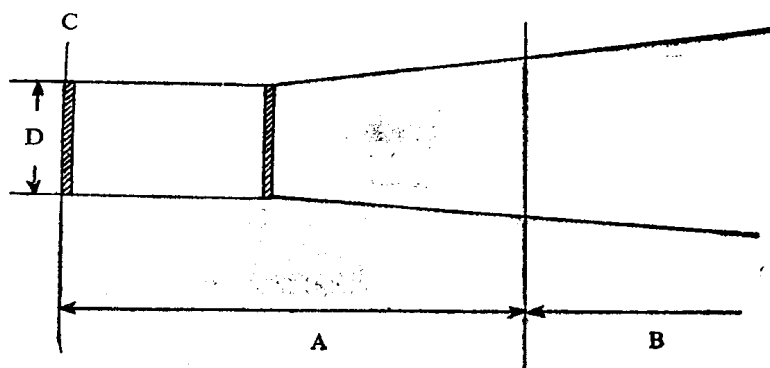


图1-1 声场模式图

称为远场(图1-1)。当由半径为 D 的换能器发出超声时，近场距离是换能器半径平方除以波长 ($1 = \frac{D^2}{\lambda}$)。即在 $\frac{D^2}{\lambda}$ 以内的范围，声束保持平行，因此被探查的物体在近场内，其声像图较清晰，诊断效果好。在 $\frac{D^2}{\lambda}$ 以外的部分为远场，被检目标位于远场愈远，其图像模糊不清。

超声装置多利用近距离声场，而要延长近场范围，则必须缩短波长或加大换能器直径。在近场区除了中心区的瓣外，其侧旁还有方向不同的附加旁瓣(图1-2)，另外在介质中存在与旁瓣方向一致的反射面时，也产生回声并构成虚像。

凹面换能器能够达到聚焦目的，即凹面透镜使声束聚焦变窄，并使之缓慢扩散，以改善声像图的清晰度(图1-3)。

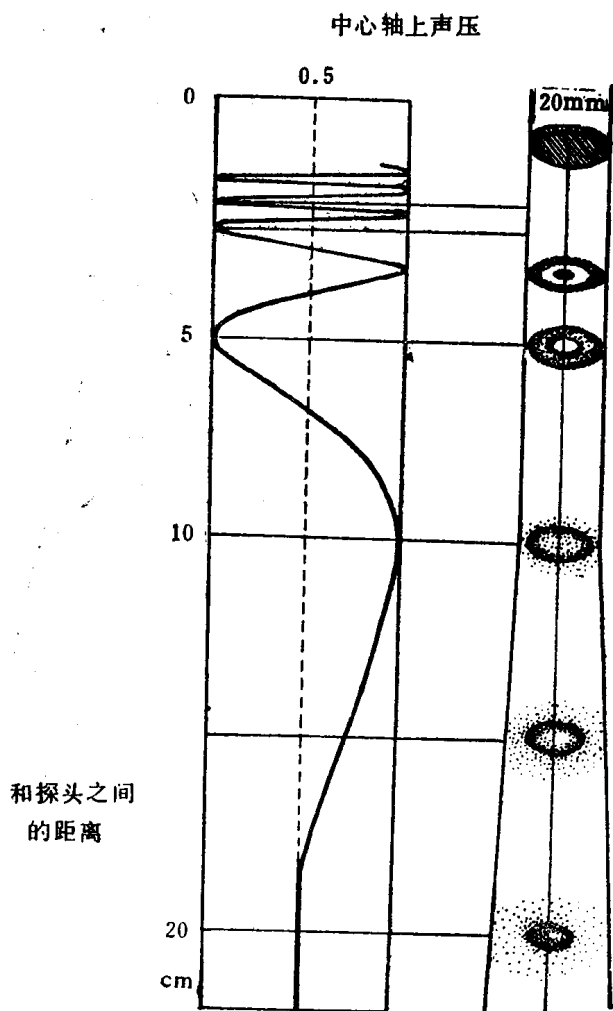
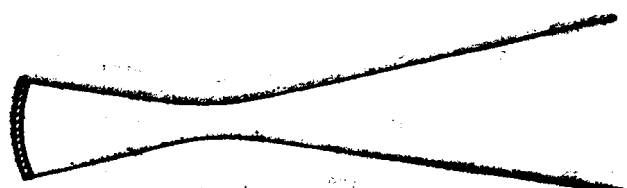
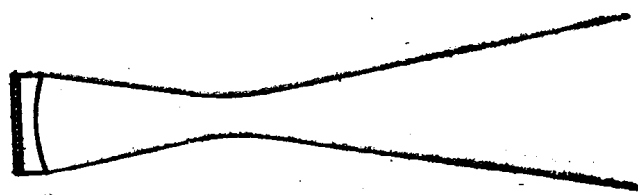


图1-2 超声的传播声束由探头的近端向远端逐渐扩散



(1) 凹面型聚焦式探头



(2) 平面型聚焦式探头，晶片前方加置声透镜

图1-3 凹面型聚焦式探头

三、超声的反射、折射和散射

超声在介质中传播时遇到声阻抗不同的组织界面，则发生反射、折射或散射现象。超声反射的方向与入射角有关。入射波垂直于界面时，反射波也垂直于界面，其反射强度最大（图1-4）。斜射时，入射角等于反射角，并可产生折射。入射角愈接近于90度，其反射强度愈大。当反射界面大于声束直径，表面光滑时，其回声强度与入射角相关，超声在介质中传播，遇到界面小于声束直径时，反射波以反射体为中心向四周散射，此时探头所接受的散射回声与入射角无关，回声信号也不易被探头接受。

四、超声的衰减

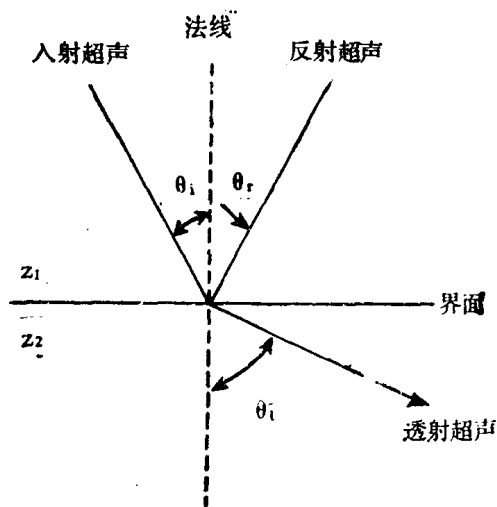


图1-4 反射和折射

超声波在介质中传播时声能随之减少，声振幅和声强逐渐减少称为衰减。超声能量的衰减和传播距离平方成反比，和介质的衰减系数和频率成正比。在同一介质中频率愈高吸收衰减愈大。超声通过均匀介质时主要为吸收和扩散衰减，通过不均匀介质时，主要为反射和折射衰减。

(一) 吸收衰减 由于介质的粘滞性、导热性、摩擦性和温度等影响使能量损失，即使不发生反射、散射时也能使声能转变成热能造成声衰减。

(二) 扩散衰减 声束在远场扩散时，其能量分散而损失。

(三) 反射衰减 超声通过非均匀介质时，主要由反射

和折射使声能消耗减弱。

五、超声的分辨力

超声的分辨力是指超声对被探查物体的解析能力，即超声对病灶的分辨能力。

超声波长必须小于介质的直径，才能形成较明显的反射。声像图上被检查物体能够显像的最小直径，主要与超声波长有关，介质直径与波长之比愈大则反射回声愈明显，图像更为清晰。

(一) 纵向分辨力 又称距离分辨力，是超声波能够分辨排列于超声束进行方向上两个最短距离界面的能力。纵向分辨力与超声脉冲宽度有关，与波长、探头和电回路的电特

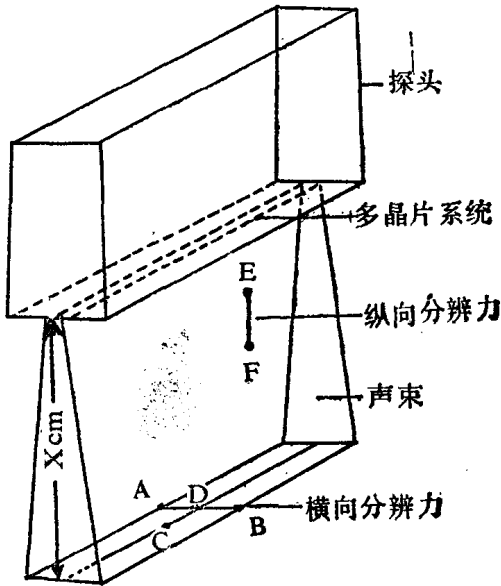


图1-5 分辨力说明图

性等也有关。理论上最大分辨力（纵向）为 $1/2$ 脉冲宽度。

（二）横向分辨力 是在垂直于超声束轴线上，能够分辨两点的最小距离的能力。横向分辨力与声束直径、界面离声源的距离有关。声束轴线上两个相邻界面距离大于 $1/2$ 脉冲宽度时，才能分别产生两个界面的反射回波。纵向和横向分辨力愈小分辨率愈高，愈能看清更小的病灶。改善和提高横向分辨力，目前常用凹面聚焦探头，电子方式或声透镜达到声束聚焦的目的（图1-5）。

六、超声的穿透力

超声的穿透力为声束能够达到的深度。穿透力与超声频率有关，频率低则声衰减少声穿透力愈大。

理想的超声仪是分辨力高、穿透力强。但超声频率高，分辨力强，穿透力就小，降低频率则能使穿透力增加。为达到必须的分辨力，又有足够的穿透深度，应选择适当限制频率范围（通常为 $1\sim 10$ 兆赫），并根据检查对象的需要，选用合适的频率。检查表浅部位（如甲状腺、乳腺、眼），可选用高频率，检查较深部位（如肥胖者或衰减率高的颅骨）的组织，脏器则选择低频率的探头。

七、灰阶声像图

人体各种组织和脏器具有不同的声学性质，发出微弱到强的回声信号，从而构成辉度强弱不均的声像图。早期的B型成像仪使用双稳态成像技术，其显示阈值范围小，这样的声像图缺乏立体感。灰阶技术能把不同强度的回声分为深浅不同的等级显示。使图像具有立体感，有利于辨别不同脏器组织结构、性质的观察（图1-6）。

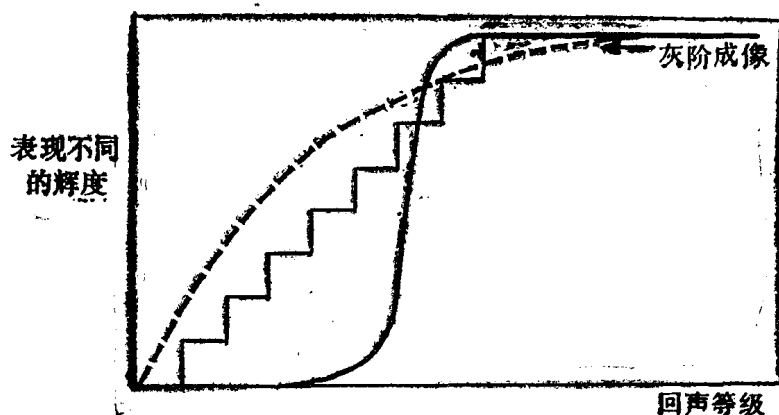


图1-6 灰阶显示法

第三节 超声成像仪基本结构和类型

一、基本结构

超声成像仪包括换能器（探头）和显示器件。

（一）探头 是声、电换能器。探头能够把电能转换成声能，又将反射回来的声能转换为电讯号，进行发射和接受超声波。

（二）显示器件 包括电子枪、偏转系统和荧光屏。

二、仪器种类

超声成像仪根据成像方式不同，可分为A型法，B型法和M型法。

（一）A型法 为B型超声的基础。A型超声成像是