

裘敏蓼 刘子江 毛启筠



腹部超声显像病案选辑

责任编辑 夏同珩
封面设计 葛大铮 孙晓云
技术设计 苟新馨

腹部超声显像病案选辑

裘敏芳 刘子江 毛启珩

贵州人民出版社出版发行

(贵阳市延安中路9号)

贵州新华印刷厂印刷 贵州省新华书店经销

850×1168毫米 32开本 4.125印张 90千字 34插页

印数 1—7,550

1987年12月第1版 1987年12月第1次印刷

书号: 14115·115 定价: 2.50元

ISBN 7-221-00307-7/R·02

内 容 提 要

本书所述内容从实用出发，在简单扼要介绍超声诊断的基本原理、超声诊断技术和工具、超声显像概况的基础上，重点对腹部包括妇科和产科的一些常见疾病共74例的超声显像表现进行了叙述。叙述中突出了各例的超声显像特征、鉴别诊断要点，并分析了一些案例误诊的原因；绝大多数病例的超声诊断都为手术及病理所证实。本书还附有黑白插图及照片近300幅，可供读者对文参看。

本书文字通俗简明，重点突出，内容实用；并对超声显像的临床运用及其优缺点作了恰如其分的评价。因此，可供专职超声检查人员、放射科医生阅读；并可供内、外、妇、儿科临床医生参考，以帮助对声像图片的阅读。

腹部超声显像病案选辑

主 编

浙江医科大学 裘敏芴

副主编

贵阳医学院 刘子江

遵义地区人民医院 毛启珩

参加编写人员（以姓氏笔画为序）

毛启珩 刘子江 朱苗进

吕国兴 尚国燕 崔忠邦

裘敏芴

照 相

詹业著 陈力行 杨林林

绘 图

刘子良

前 言

用超声诊断疾病,简单易行,特别是B型超声(即超声显像,简称B超),对检查者和被检查者都没有损害作用,因此,一应用到临床上,就深受广大医务工作者和患者的信任、喜爱。目前,B超在我国亦已广泛应用,尤其腹部超声显像,正在迅猛发展。我们顺应这一形势,编写了“腹部超声显像病案选辑”奉献给基层超声工作者。

本书内容着重实用,所有病案都是些常见而又有代表性的例子,第一和第二章简单介绍了超声诊断及其所用仪器的基本知识,第三章扼要叙述腹部超声显像的应用范围、检查方法以及声像图的基本表现、识别和描述。该部分内容往往为一般超声工作者所忽视,其实,这恰恰是超声诊断的根本,关系着具体工作的成败;同时,也是超声病案讨论时的重要依据之一。希望读者重视它,掌握它。

本书编者都是放射科工作者兼理超声的。我们认为,放射科工作者必须熟悉超声诊断,并能熟练地使用它,以弥补X线诊断疾病的某些方面的不足。

超声显像同别的检查方法一样,有它自身的优缺点,我们应扬长避短,给以恰如其分的评价。本书在有关章节中,随时指出了它的价值和限度。

本书能否真正给读者以帮助,能否真正达到编写目的,有待

读者评议。由于编者水平有限，错误之处，在所难免，尚祈不吝指教。

本书在编写过程中，得到李荷君、陈建民、夏思群、牛惠兰四位同志的大力支持，在此一并致谢。

编 者

1984.10.

目 录

第一章	超声诊断基本原理.....	(1)
第二章	超声诊断技术和仪器.....	(21)
第三章	腹部超声显像概况.....	(39)
第四章	腹腔内结构超声诊断.....	(48)
第五章	后腹膜腔结构超声诊断.....	(86)
第六章	妇科超声诊断	(105)
第七章	产科超声诊断	(112)
附 图		(125)

第一章 超声诊断基本原理

一、超 声 性 质

(一) 定 义

声音是机械振动，超声是其中的一种形式，人耳能听到的声音振动频率在16~20,000Hz（赫或赫兹*），超过这个频率就是超声，低于16Hz称次声。其实，超过16,000Hz频率的声音仅少数人能听到；而不少动物，如蝙蝠、狗、海豚却能听到比20,000Hz频率高得多的声音。

声音的传播是通过介质中粒子的机械振动进行的，不同于电磁波（如光线，X线），声音不能在真空中传播。

(二) 频 率

医用诊断超声频率在1~15MHz（兆赫），这样才能获得需要的分辨率。同光线一样，超声的分辨力随波长（ λ ），与频率（F）和声速（C）的关系不同而异。

$$E \times \lambda = C \quad (1)$$

这样，在软组织中，1MHz频率，1,500ms⁻¹声速，即

赫兹：频率单位。每秒钟振动（或振荡）1次称为1赫兹（Hertz），简称“赫”。用符号“Hz”表示。

$$\lambda = \frac{1,500,000\text{mm/sec}}{1,000,000\text{Hz}} = 1.5\text{mm}。$$

从公式（1）看，波长与频率成反比。频率愈高，波长愈短，即分辨力愈强。超声在组织中衰减与频率成正比，因此，限制了深层的成像。对深层器官的超声检查，既要考虑到它的分辨力，又要保持其穿透力，就应很好地选择适宜的频率。有人提出肥胖者用2.25MHz，瘦弱者用3到3.5MHz，对表浅器官（如甲状腺、乳腺）和婴儿用5.0MHz。

在同一软组织中如改用2.5MHz的频率，其波长为
 $\lambda = \frac{1,500,000\text{mm/sec}}{2,500,000\text{Hz}} = 0.6\text{mm}$ ，如改用5.0MHz的频率，则波长为0.3mm。

频率对声束的扩散有重大影响，频率愈高，扩散愈小（图1-1）。

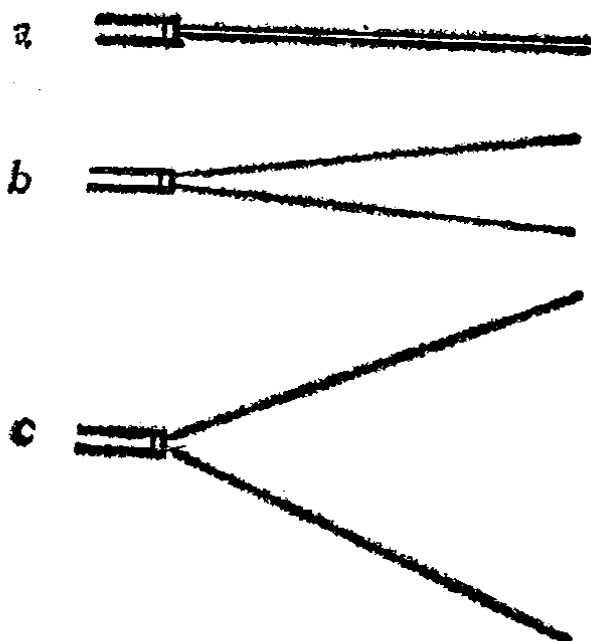


图1-1 频率对声束扩散的影响

a 极高频率 b 高频率 c 低频率

(三) 波 长

超声与声都是一种波动。它如同在一条固定的弹簧一端加力，使它压缩后再释放所产生的波动一样，是一种纵波，依次传递着压缩和弛张交替的波动（图 1 - 2）。

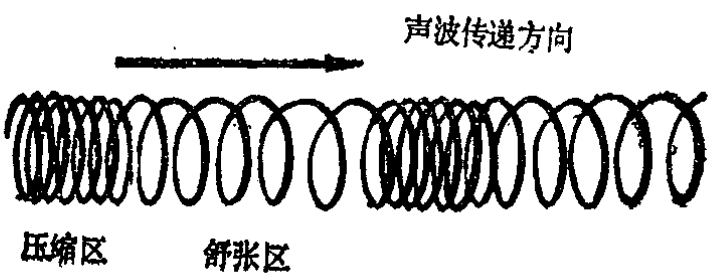


图1-2 弹簧的纵波振动

在介质中，通过使介质内粒子产生压缩和弛张的变化而传递声能（图 1 - 3）。粒子在原来位置来回振动，并没有离开原来的位置，而声波的能量却从一端传递到了另一端。

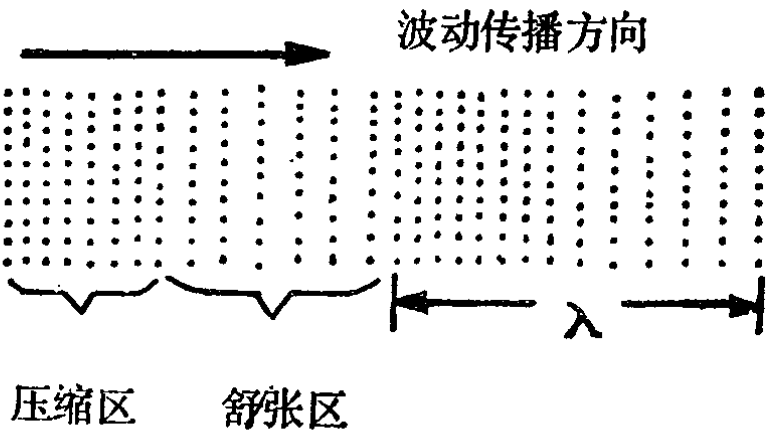


图1-3 质点振动发生压缩与舒张

压缩区与舒张区加在一起的距离为波长（ λ ）。如将粒子位移幅度及其空间位置关系作图，可得出超声粒子振动波形正弦曲线

(图 1-4)。相邻两处位移最大点的距离为波长。

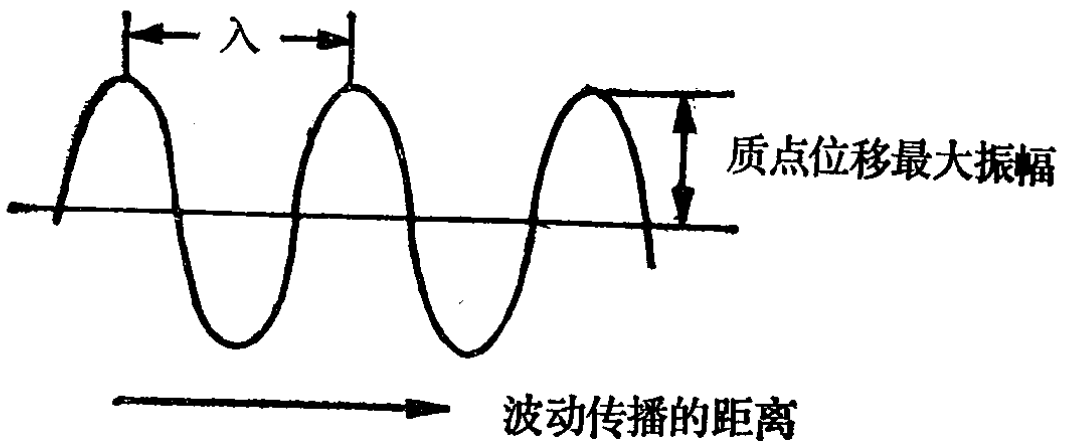


图1-4 质点波动位移与空间波动的正弦曲线

上述介质中粒子的波动是一种纵行波，即粒子波动方向与声的传递方向一致。横波为粒子波动方向与声的传递方向垂直。一般声波在介质中传递以纵波进行，在固体中除纵波外，还有横波。对超声来说，除致密骨外，人体组织犹如液体。超声在人体中的传递方式是纵波。

(四) 速度 (声速)

声速与介质的弹性和密度有关。具体关系如公式 (2)。

$$C = \sqrt{\frac{E}{\rho}} \tag{2}$$

C 代表声速，E 代表介质的弹性， ρ 代表密度，密度单位为克(g)/毫升(ml)。弹性大小随介质中粒子间的弹力连接强硬而定。弹力愈强硬，弹性愈大。弹力度亦称强直度。在人体中，弹性大的地方为支持组织，包括软组织中的支持组织，如胶原 (Couagen)、弹力素 (Elastin) 都是较强硬的，是作为软组织器官的纤维支架。

声速与频率无关，所以各种介质中的超声速度与可听声完全

一样。在标准大气压和室温（17~25℃）下测定的各种介质中的声速如下表（表 1 - 1）：

表1-1		声速
介 质		声速(M/sec)
非 生 物	空气	331
	纯水	1,430
	海水	1,510
	塑料	2,500
	金属	5,000
生 物	脂肪	1,450
	眼玻璃体	1,520
	人体软组织(平均值)	1,540
	脏	1,541
	肝	1,549
	肾	1,561
	脾	1,566
	血	1,570
	肌肉	1,581
	眼晶体	1,620
	颅骨	4,080

从上表中可见，各种软组织中的声速都很近似，也和水类似。就超声而言，可归为液体一类，骨骼有似固体，它的声速约 3 倍于软组织。

声速、频率和波长间关系见公式（1）。

（五）强度（声强）

声强是单位区域超声束的受力强度，它的计量单位为瓦(W)

每平方厘米 (cm^2) 或毫瓦 (mw) 每平方厘米 (cm^2)。诊断用超声声强为1~50 (毫瓦每平方厘米)。

有时, 要两个声强来进行比较, 以它们的对数比来表示, 既方便又明了。对数比的单位用分贝 (dB) [即贝 (bel) 的1/10] 用参考值相比的声束强度值如公式 (3):

$$\text{dB} = 10 \log_{10} \left(\frac{I}{I_0} \right) \quad (3)$$

dB 表示分贝值, I 为声强, I_0 为参考性声强。参考性声强值为 $10^{-16} \text{w}/\text{cm}^2$, 系人耳能接受的最微弱的声音, 大于参考值百万倍的声强是 60dB [$10 \log_{10}(10^6) = 10 \times 6 = 60 \text{dB}$]。

因声强与振幅平方成正比, 测量声强不如测量其振幅之比:

$$\text{dB} = 10 \log_{10} \left(\frac{A^2}{A_0^2} \right) = 20 \log_{10} \left(\frac{A}{A_0} \right) \quad (4)$$

其中 A 为回声的振幅, A_0 系入射声的振幅。 Iw/cm^2 超声声强相当于 $67 \text{mg}/\text{cm}^2$ 压力。

(六) 分辨力

超声分辨力是指将两个被观察物清楚地分别为两个实体的能力。能认清的两个被观察物愈接近, 超声分辨力愈高。分辨力有二类, 即侧向 (lateral) 分辨力和轴向 (axial) 分辨力。

侧向分辨力是指能认清与声束垂直的连线上的两个观察物。两者间距离愈小, 分辨力愈强。侧向分辨力与声束宽度成反比。声束宽度随声源直径、声的频率以及扩散处与声源距离的不同而异。图 1-5 表示声束宽度对侧向分辨力的作用。

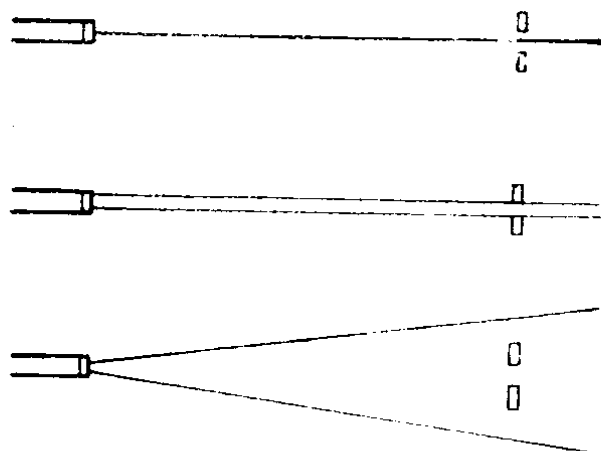


图1-5 声束宽度对侧向分辨力的作用

$$\text{侧向分辨力} = \frac{1}{\text{声束宽度}}$$

轴向分辨力，指能认清 2 个被观察物，其连线与声速平行，超声波长限制了这种辨别力。如被观察物间距离小于 1 个波长，就无法辨别（图 1 - 6 ）。诊断上用的超声波长为 0.1~1.5mm，人体中 2 个解剖平面间距小于此数值者，不能辨别。所以，细胞不能被超声辨认，而器官界限或组织的层次就能认出。

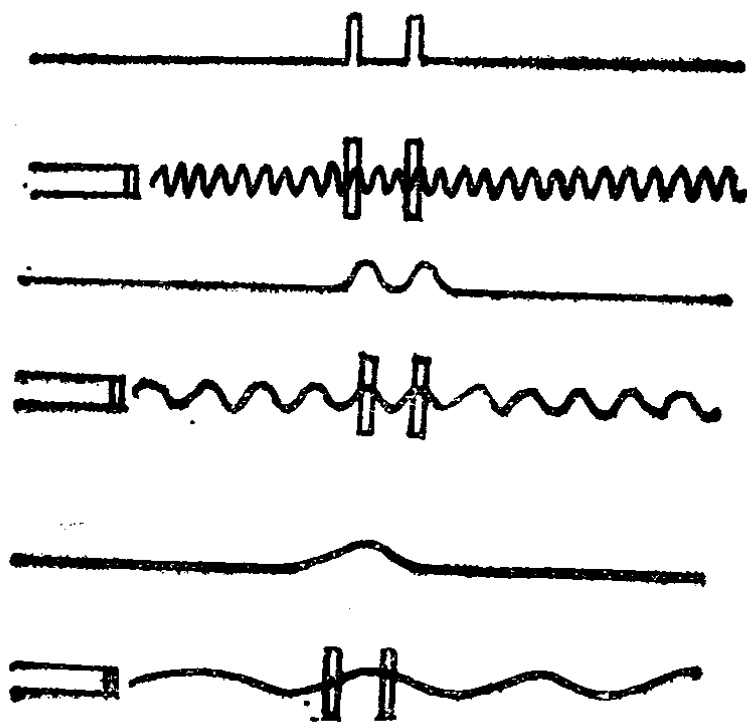


图1-6 波长对侧向分辨力的作用

应用于诊断的超声频率至少在1MHz以上，频率愈高，波长愈短，辨别力愈强。频率愈高穿透力愈小，一般诊断用的超声频率不超过15MHz。

二、超 声 发 生

(一) 压电效应

兆赫 (MHz) 级超声利用压电效应产生。某些天然晶体，如石英，有一种特性，当其受压时，可产生电能；其相反的作用被用于发生超声，即将某种天然晶体通电后，使它发生振动（压缩与放松），从而产生超声。目前已用人工陶瓷代替石英。现代换能器采用钛酸钡和锆酸铅制成盘形薄片。它有较强的温度稳定性和有较大的机械强度，以及价格便宜等优点。当电流通过人工陶瓷时，产生了机械变形。不断的电脉冲激活了换能器（即人工陶瓷）使它发生一连串的压缩和扩张，并将其传导到邻接的介质中去（图1-7）。为了将脉冲期缩得很短，就在压电晶片后加一个阻尼物质，使压电晶片振动后很快停止，以便接收由振动发出的超声的回声（图1-8A、图1-8B）。

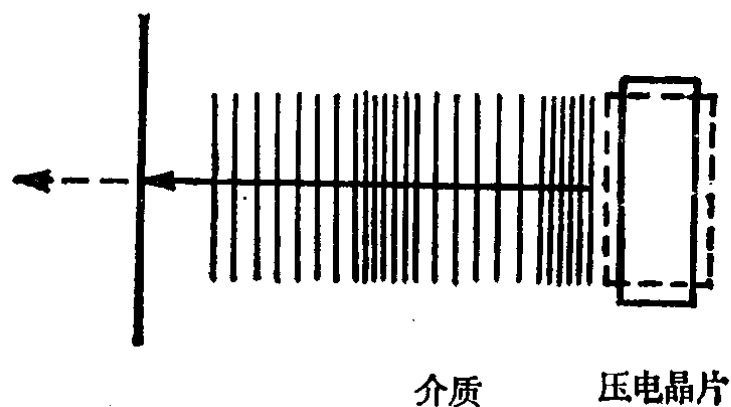


图1-7 超声的声场情况

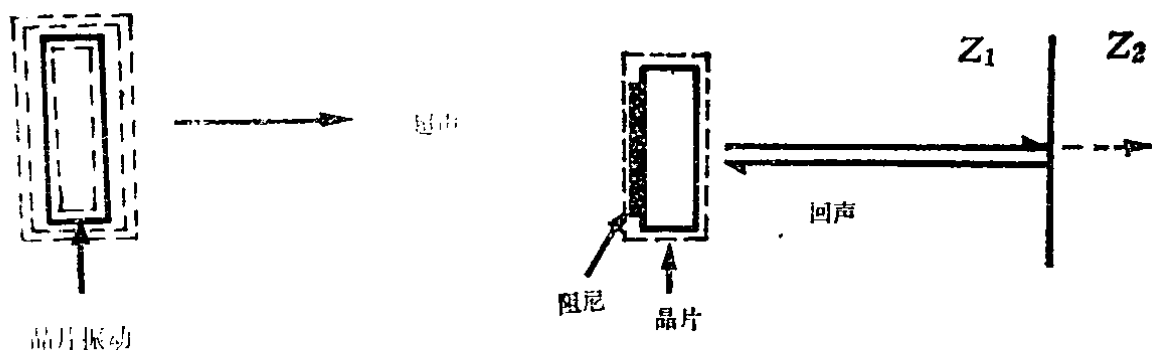


图1-8A 加阻尼前晶片振动的情况 图1-8B 加阻尼后晶片振动时间缩短

(二) 声 束

超声束的形状随换能器的晶体直径与波长的比值 $\left(\frac{\text{换能器直径}}{\text{波长}}\right)$ 不同而异。如比值很小，换能器有如一个点状声源，超声向四方发射。如比值很大，超声发射则呈方向性很强的声束，它的直径等于换能器直径。诊断用的超声束形式介于上述二者之间，换能器直径约为波长的20倍。

换能器邻近的超声束成柱状，其直径与换能器一致（图1-9），这里就称为近场。过此，声束扩散，称为远场。近场长度计算如下式。

$$L = (D^2 - \lambda^2) / 4 \lambda \quad (5)$$

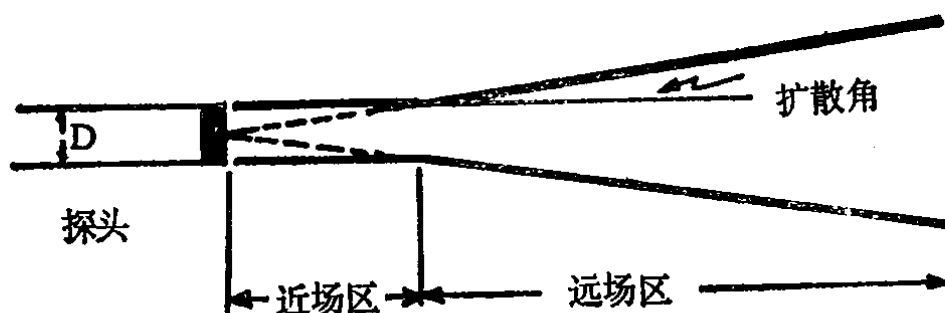


图1-9 超声近场区和远场区内扩散角与声源直径的关系

L 为近场长度，D 为换能器直径，λ 为波长。

扩散角的计算如下式：

$$\sin \phi = 1.22 \lambda / D \tag{6}$$

近场长度、扩散角与波长、频率、换能器直径间关系列如表 1—2：

表1-2

频 率 (MHz)	波 长 (mm)	换能器 (cm)	近场长度 (cm)	扩散角 (度数)
1	1.5	1	1.6	10.5
1	1.5	2	6.6	5.2
1	1.5	3	15.0	3.5
2	0.75	2	13.3	2.6
3	0.50	2	20.0	1.8
5	0.30	2	33.3	1.0

除主束外，还有边缘叶瓣(Side lbes) (图 1-10)。边缘叶瓣的声能绝不会超过主束最大声能 15%。换能器作为接收器时产生同样式样回声。



图1-10 边缘叶瓣

(三) 探 头

为了保护 and 把握方便，将换能器晶体装于探头上。探头由晶体、机械保护壳和电线接头组成。这里指的换能器是压电晶体。

换能器以一定间隔的脉冲发射超声，在两脉冲之间接收超声的回波，一片晶体既作发射器又作接收器。