

超 声 诊 断 学 讲 义

湖南医学院附一院理体疗科

前 言

由于电子技术与声学原理研究的不断进展，医用超声诊断近十余年来发展很快，仪器类型增多，探查方法改进，积累了经验，因此诊断准确率大大提高，日益成为临床科某些疾病辅助诊断重要手段之一。

多年来我科接受了超声诊断进修任务。近两年来又在省内不同地区主举了外期超声诊断学习班。本讲义由于教学的需要，根据我们开展此项工作来的经验和体会，并参阅了北京军区总医院主编的“超声诊断学”、武汉医学院附二院编的“超声诊断学讲义”以及国内近几年来的有关资料等编写成的。根据我省当前实际情况，着重介绍了A型超声诊断仪器的临床应用问题，对尚未普及的B型、B P型切面显象器及M型等均未提及。为了从事超声工作者及初学者查阅方便，简要地介绍了有关解剖、病理及临床表现。着重的还是超声诊断及其鉴别诊断。本讲义也可供临床医生及医学生参考。

在编写本讲义时，承省血防领导和岳阳地区血防办以及省郴县无线电厂等给了我们很大的帮助和支援，在此特表示谢意。在编写过程中由于时间很仓促，又限于我们的水平，因此缺点错误一定很多，敬希临床工作者和从事超声工作的同志批评指正。

湖南医学院附一院理疗科

1978.12.

目 录

第一章 超声诊断概论

- 一、超声诊断的发展……………(1)
- 二、A型超声诊断应用范围和估价……………(1)
- 三、存在问题和发展方向……………(2)

第二章 超声诊断的物理基础

第一节 超声的基本概念……………(4)

第二节 超声的物理特性……………(8)

一、波的类型……………(8)

二、波的几个物理量……………(10)

三、超声场的特性……………(14)

四、超声的传播……………(16)

(一)声压与声阻抗……………(16)

(二)反射……………(17)

(三)折射……………(19)

(四)绕射、干涉和驻波……………(20)

五、超声的吸收、衰减特性……………(21)

六、多普勒效应……………(22)

第三节 超声物理学原理在医学诊断中的意义……………(22)

一、超声物理学原理……………(22)

二、超声诊断的分析基础……………(23)

(一)回声测距……………(23)

(二)液体、气体、实质体的鉴别……………(24)

(三) 脏器的动态变化规律.....	(25)
(四) 脏器的功能变化规律.....	(25)
(五) 组织的吸收与衰减.....	(26)
(六) 反射波形的表现与变化.....	(26)
(七) 脏器与肿块大小的测定.....	(26)
三、影响超声诊断的因素.....	(26)
(一) 耦合.....	(26)
(二) 阻塞与盲区.....	(27)
(三) 多次反射.....	(27)
(四) 界面与探测角度.....	(28)
(五) 仪器的分辨力.....	(28)
四、对人体影响问题.....	(30)
第三章 超声诊断仪的原理和构造	
第一节 超声换能器(探头).....	(31)
第二节 各种医用探头的结构简介.....	(33)
第三节 显示器的工作原理.....	(35)
第四节 超声诊断仪的类型.....	(36)
第五节 A型超声诊断仪的工作原理.....	(38)
第四章 常用超声诊断仪的特性和使用方法	
第一节 CTS—5型超声诊断仪.....	(41)
第二节 国内其他类型超声诊断仪.....	(47)
第三节 稳压器.....	(47)
第四节 仪器的维修.....	(48)
第五章 超声诊断的检查步骤	
第一节 超声检查方法.....	(49)
一、超声检查方法.....	(49)
二、接触剂的使用.....	(49)

三、操作手法·····	(49)
四、体表投影法·····	(50)
五、立体感与球体感识别法·····	(51)
六、脏器的功能探测法·····	(52)
第二节 超声诊断分析要点	
一、诊断原则·····	(52)
二、诊断分析内容·····	(53)
第六章 超声波型的命名与分类	
一、以波的振幅高度定名·····	(55)
二、以波数多少定名·····	(55)
三、以波的形态定名·····	(55)
四、以波代表的意义定名·····	(56)
五、以波的脏器或组织来源定名·····	(56)
六、波的分布和波形的描述方法·····	(57)
第七章 颅脑疾病的超声诊断	
第一节 颅脑的解剖概要·····	(58)
第二节 探查方法·····	(59)
第三节 正常脑超声波型·····	(59)
第四节 脑中线波的异常偏移·····	(61)
第五节 脑积水的超声诊断·····	(62)
第八章 眼部疾病的超声诊断	
一、眼球及眼眶解剖·····	(64)
二、检查方法和仪器条件·····	(65)
三、正常眼球及眼眶波型·····	(65)
四、病变波型·····	(66)
(一) 球内异物·····	(66)
(二) 视网膜剥离·····	(66)

(三) 眶内肿块.....	(67)
五、眼轴的超声测量.....	(68)
第九章 浆膜腔积液的超声诊断	
第一节 胸膜腔积液的超声诊断.....	(69)
一、胸膜腔解剖概要.....	(69)
二、探查方法.....	(70)
三、正常胸膜波型.....	(70)
四、胸膜腔积液波型.....	(70)
五、临床意义.....	(71)
第二节 心包积液的超声诊断.....	(71)
一、心包腔解剖概要.....	(72)
二、检查方法.....	(72)
三、诊断要点.....	(73)
四、鉴别诊断.....	(73)
五、临床意义.....	(73)
第三节 腹膜腔积液的超声诊断.....	(74)
一、探查方法.....	(74)
二、腹腔积液波型.....	(74)
三、腹水量的估测.....	(75)
四、临床意义.....	(75)
第十章 肝脏疾病的超声诊断	
第一节 肝脏解剖概要.....	(76)
第二节 仪器条件和探查方法.....	(77)
第三节 肝脏正常及异常超声表现.....	(81)
第四节 肝炎.....	(82)
第五节 肝硬化.....	(84)
第六节 肝癌.....	(86)

第七节 肝血吸虫病	(89)
第八节 肝淤血	(91)
第九节 脂肪肝	(92)
第十节 肝脓肿	(93)
第十一节 肝囊肿	(96)
第十二节 肝包虫病	(97)
第十三节 肝血管瘤	(98)

第十一章 脾脏的超声诊断

一、脾脏解剖概要	(99)
二、探查方法	(100)
三、正常脾脏超声表现及超声测值	(101)
四、脾脏大小的判断	(101)
五、脾波型在诊断上的意义	(102)

第十二章 胆道疾病的超声诊断

第一节 概 述	(103)
一、胆囊解剖生理概要	(103)
二、探查方法	(104)
三、胆囊液平段的特点	(104)
四、胆囊收缩功能试验方法及其结果判断	(105)
五、胆囊收缩功能的临床意义	(106)
六、胆囊超声探查的内容	(106)
七、正常胆囊超声表现及超声正常测值	(106)
第二节 常见胆道疾病的超声诊断	(107)

一、胆囊炎	
(一) 急性胆囊炎	(107)
(二) 慢性胆囊炎	(108)
二、胆囊结石	(108)

三、胆总管结石·····	(109)
四、肝内结石·····	(110)
五、胆囊肿瘤·····	(110)

第十三章 肾脏疾病的超声诊断

第一节 概 述·····	(112)
一、肾脏解剖概要·····	(112)
二、探查方法·····	(112)
三、正常肾的波型和测值·····	(113)
第二节 常见肾脏疾病的超声诊断·····	(114)
一、肾盂积水·····	(114)
二、肾囊肿·····	(116)
三、多囊肾·····	(116)
四、肾肿瘤·····	(118)
五、肾下垂·····	(119)
六、无功能肾·····	(119)
七、膀胱内残余尿量的测定·····	(120)

第十四章 腹部肿块的超声诊断

第一节 腹部分区及腹部肿块常见原因·····	(121)
一、腹部分区·····	(121)
二、各区脏器及其常见肿块来源·····	(122)
三、腹部肿块常见原因·····	(123)
第二节 探查方法·····	(124)
第三节 腹部波形·····	(125)
第四节 腹部肿块的几种鉴别诊断·····	(127)
第五节 临床意义及误诊原因·····	(129)
第六节 胃的肿块·····	(130)
一、胃的解剖生理概要·····	(130)

二、探查方法	(131)
三、胃正常超声表现及其观察指标	(131)
四、超声诊断要点	(132)
五、临床意义	(132)
第七节 胰腺肿块	(132)
一、解剖概要	(132)
二、探查方法	(134)
三、胰头癌的诊断要点	(134)
四、胰腺囊肿诊断要点	(135)
五、临床意义	(135)
第八节 膈下脓肿	(135)
第九节 肠系膜与网膜肿瘤	(137)
第十节 肠道肿块	(137)
第十一节 腹主动脉瘤	(138)
第十二节 结核性腹膜炎	(139)
第十三节 右上腹液平段的超声鉴别诊断	(141)
一、正常胆囊	(141)
二、胆囊积液	(142)
三、肝脓肿	(142)
四、多囊肝	(143)
五、肝癌液化	(143)
六、右膈下脓肿	(143)
七、右肾盂积水	(144)
八、肝硬化腹水	(144)
九、右胸腔积液	(144)
十、心包积液	(145)
十一、腹壁脓肿	(145)

十二、胰腺囊肿	(145)
---------	-------

第十五章 妇产科疾病的超声诊断

第一节 女性内生殖器官解剖概要	(147)
-----------------	-------

第二节 正常子宫超声检查	(148)
--------------	-------

一、探测方法	(148)
--------	-------

二、正常子宫超声表现	(150)
------------	-------

第三节 妊娠的超声诊断	(150)
-------------	-------

一、妊娠子宫与月份关系	(150)
-------------	-------

二、胚胎的发育	(150)
---------	-------

三、探查方法	(151)
--------	-------

四、正常妊娠的超声诊断	(151)
-------------	-------

五、多胎妊娠的超声诊断	(152)
-------------	-------

六、胎头径线的超声测量	(153)
-------------	-------

七、羊水过多的超声诊断	(154)
-------------	-------

八、胎盘定位	(155)
--------	-------

九、过期流产和死胎的超声诊断	(156)
----------------	-------

十、宫外孕的超声诊断	(156)
------------	-------

第四节 宫内避孕环的探测	(157)
--------------	-------

第五节 水泡状胎块(葡萄胎)的超声诊断	(158)
---------------------	-------

第六节 盆腔肿块超声诊断	(159)
--------------	-------

一、子宫内肿瘤	(160)
---------	-------

(一)子宫肌瘤	(160)
---------	-------

(二)子宫肌腺瘤	(162)
----------	-------

(三)子宫体癌	(162)
---------	-------

二、卵巢肿瘤	(162)
--------	-------

(一)卵巢囊肿	(163)
---------	-------

(二)卵巢囊性畸胎瘤	(164)
------------	-------

(三) 卵巢良性实质性肿瘤.....	(165)
(四) 卵巢恶性肿瘤.....	(165)
三、附件炎性肿块.....	(166)
第十六章 CTS—5型超声诊断仪的应急修理	
.....	(168)

第一章 超声诊断概论

一、超声诊断的发展：

1、医用超声诊断学是一门新兴的病理诊断技术，系研究利用超声的物理特性来诊断某些脏器生理病理及某些功能性疾病的一门科学。它起源于40年代初期，在我国50年代末期开始用于临床。由于电子技术的不断发展，医用超声诊断近十余年来有了很大进展，已研制出了许多类型的诊断仪。检查方法也不断改进。目前用于脑、眼、心、肝、脾、肾、胆囊、子宫等多种疾病的诊断；其中对许多疾病具有实用价值，可弥补X线诊断和同位素诊断的不足，现已成为临床重要诊断方法之一。总之超声诊断在我国近年来发展较快，尤其“A”型诊断仪已日趋普及，但仍有待进一步研究提高，使之日臻完善，更好的为人民健康服务。

二、A型超声诊断应用范围和估价：

超声诊断在临床上应用的范围十分广泛，包括内、外、妇产、小儿及五官等科。检查时对患者无痛苦，无损伤，安全简便，并且可多次重复，便于随访观察，并能即时发出检查结果等优点，故日益成为临床上重要的诊断方法之一。

虽然这门诊断技术发展迅速，应用广泛，但是对某些疾病波形的表现和认识上还存在一定困难。因此任何对它的滥用，

或认为只能探测肝脏等等看法都是片面的。我们超声工作者应和临床一道要正确的评价和运用这门新的技术，更好地掌握适应症，使之发挥有效作用。

根据国内外资料，A型超声诊断的估价，大致可分为以下三个方面：

（一）有肯定诊断意义的，

- 1、判断实质性脏器的大小和病变的物理性质。
- 2、确定含液性病变的存在及穿刺定位。如包裹性胸腔积液，心包积液等。

3、测定胆囊大小及其收缩功能。

4、探测羊水、胎心和胎动，鉴别正常与病理妊娠。

5、诊断眼部球内异物，视网膜剥离与眶内肿瘤。

（二）有一定参考价值的：

1、提示颅脑占位性病变。

2、测定膀胱内残余尿量。

3、识别肺内浅表实质性病变。

4、推测病变的良恶性质。

（三）目前意义不大有待进一步探讨的：

1、空腔脏器：如肺和肠腔内深在较小病变。

2、软组织内过小的肿块。

3、骨骼病变。

三、存在问题和发展方向：

（一）超声所显示的波型并无病源学上的特异性，同时也

存在假阳性假阴性的问题,因而要求操作技术严格,观文细致,全面分析判断方能减少误诊和漏诊。

(二)波型的出现与否影响因素颇多,灵活性较大,直观性和再现性较差,影响对比观文。而且由于仪器类型性能和操作方法的不统一,所测各种脏器的正常数值和波型描述往往差别较大。

(三)对人体的各种组织器官在生理和病理状态下的声学物理特点,缺乏严格统一的科学数据,这些问题对于超声诊断进一步发展和提高其诊断准确性,都有重要影响。

(四)目前所用的仪器性能尚不够稳定,有的仪器过份追求小型化而质量却难达到诊断的要求,并且易发生故障,又缺乏及时检修均阻碍工作的开展。

为了使这一诊断技术不断地向前发展,必须在广泛临床应用的基础上认真总结经验教训,加强对人体组织学研究,改进仪器性能和操作方法,增强相互间的协作和交流,进一步提高诊断技术水平,更好的为人民服务。

第二章 超声诊断的物理基础

第一节 超声的基本概念

超声 (ultrasound) 与声波都是振动在弹性体中的传播, 是一种机械波。

声音是与人类生活紧密相联的一种自然现象。声音有音调, 音调的高低是由发声源的振动快慢 (频率) 来决定的。规定每秒振动一次作为频率的单位, 叫做 1 赫兹 (Hertz), 简称 (HZ)。每秒振动 50 次就是 50 赫, 如女高音就比男低音的频率高。当声的频率高到超过人耳听觉的频率极限 (根据大量调查, 取整数 20000 赫) 时, 人们就觉察不出声的存在, 因而称这种高频率的声为“超声波”, 简称超声。

光波、无线电波、水波、声波、超声波……这些名词中都有一个共同的字“波”, 它们都有共性, 但又有各自的特异性, 我们可以利用看得见的水波、光波, 听得见的声波来理解超声的物理特性。

在日常生活中, 我们可以看见水的波动现象, 例如在一脸盆平静的水面上滴落一滴水, 形成一圈圈的高低不平的水波迅速向四周扩散传播, 这水波迁到脸盆的边缘则反射回来又回到中心……。在漆黑的夜晚, 手持手电对着天空, 一束光波则消

失在黑暗中，但如光束迁一只飞鸟则可反射回来，我们的眼睛则可发现鸟的存在。声波也有类似的现象，如在深山山峪中，大喊一声，可以听到声音在山峪中的回响，这是声音发出后经过空气向前传播，迁到障碍物反射回到我们的耳朵里引起鼓膜的振动，再传入大脑而感觉到的。超声也有同样的反射现象。成束的声波（如高音喇叭的声音）和光波（手电筒的光波）等都有方向性。同样由发射探头发出的超声波集中在一个很窄的空间方向或一束状向被测材料中发送出去，由于频率很高，超声波有很好的指向性。（在这里，发出声音的东西称为声源。声音从一处传播到另一处经过的一种媒介物叫做介质。空气、液体、固体都可传播声，因而都是声的传播介质。）利用上面的光反射原理，我们用手电可在黑夜里寻找落在地上的物品。根据超声波的回声原理，人们研制成超声波诊断仪，就可以从体外来检查体内的某些疾病，器官动态或生理变化。人们用无线电波（微波）的反射原理做成了雷达可以发现千里外空中的飞机，所以人们又将超声诊断仪俗称为“声学雷达”。

超声技术在生产、科研中，由于愈来愈显示出了它的重要性而获得不断的发展。在这发展的过程中，对超声本身的特性，产生和接收超声的种种可能方法，超声在传播过程中的各种规律，以及对超声的多种可能用途和超声作用的基本原理等都进行了研究探索，从而逐渐构成了一门独立的学科，称为超声学，在医学上则称为“超声医学”

超声在工业、农业、国防、医药卫生、科学研究等方面有

着很广泛的应用。例如利用超声可探查多种类型的钢材、钢轨、高压容器、大小机械部件和金属焊缝等内部的裂缝等等，它主要利用超声对固体和液体的穿透性、方向性、反射性和衰减性等特性。利用超声振动形式的能量，还可以进行一些其它的处理，例如，可以处理种子促使提前发芽，细化喷油的雾粒，强化燃烧以及乳化油水等等。还可以洗净某些其他方法难以清洗的零部件，如喷油咀，长针孔，集成电路基片，钟表零件等。可以焊接金属材料和焊接塑料。可以搪锡，特别是对铝搪锡。可以对宝石、石英、陶瓷、硅片等硬脆材料打出圆孔或非圆形的孔，进行切划或研磨。可以对人体进行治疗和“开刀”。利用超声的某些传播特性，可以用来测量阻抗模量、厚度、硬度、粘度、温度、液位、流速及井下地层结构等。超声可以影响材料里光的传播，因此可以利用超声对光进行调制，已制成一些声光器件，用在激光技术中。超声，特别是较高频率的超声和物质的某些微观结构有相互作用，因此，可以一方面利用超声来进一步认识这些微观结构的特性，一方面利用这些相互作用扩大超声的用途。至于超声在海洋里的应用，如探测潜艇，由于其重要性和复杂性，已划分在独立了的水声学的范围。

在无线电技术中，超声也有许多用途，特别是近年来表面声波技术的发展，超声在无线电技术中的应用更加广泛和紧密。上述情况，焊接、搪锡、切划以及其他如用超声改进合金质量等等作用，都已用于无线电工艺中，特别是用于集成电路