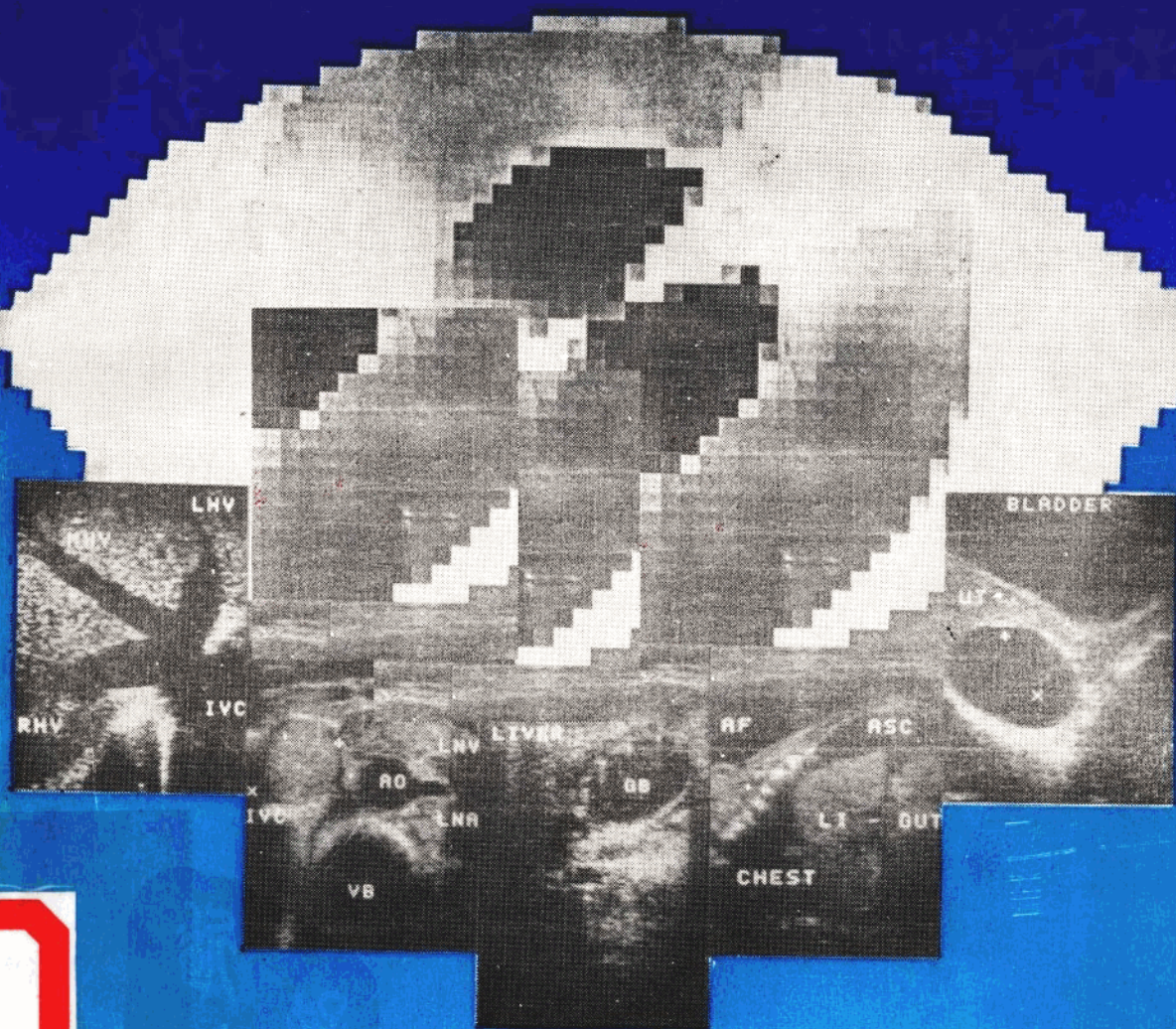


临床腹部声象诊断

刘 仁 主 编



临床腹部声象诊断

刘 仁 主编

江西省卫生厅医教科技处
江西省建筑总公司职工医院 编印

1986年

前 言

由于电子技术的进步七十年代初开始出现了实时灰阶超声显象仪。它是继X线之后成为临床可以直观地了解人体内部结构和器官动态的又一重大技术进展,并以无辐射损伤和轻巧简便等特点获得飞跃地发展而风靡全球,促进了当代医学影像学形成。八十年代开始在我国推广后目前已逐渐普及到各级卫生组织。实践表明许多过去在临床上难以发现的器质病变已可一目了然地显示出来。不少的恶性肿瘤患者因为声象探查普及获得早期诊断使其预后大为改观。凡此充分显示了声象在临床应用的强大生命力,并且还以前所未有的速度向介入诊断和治疗方面发展。在这种形势下专业人才和技术资料都显得非常缺乏。为了及时总结经验、广泛交流促进声象应用水平的不断提高,谨根据我们的实际工作情况编写了这本资料供专业人员、临床工作者和院、校医学生参考。欢迎指正。

本资料由刘仁主编。参加编辑的(按姓氏笔划为序)有:万海清、万淑华、车国卿、帅宝昆、刘鸿、伍木生、张静珍、郝晏旭、梁德培、黄仲轩、游军与熊大遂等同志。

编 者

目 录

第一篇 声象诊断基础 (1)

第一章 超声的基本概念 (1)

第一节 超声的定义 (1)

第二节 超声的物理特性 (1)

一、超声的传播 (1)

二、超声的反射、折射和绕射 (1)

三、超声的吸收和衰减 (2)

四、声阻抗与声阻抗差 (2)

五、超声能量 (2)

第二章 声象应用技术 (3)

第一节 超声的发射与接收 (3)

第二节 超声扫描成象 (3)

第三节 超声聚焦 (4)

第四节 数字扫描转换 (4)

第五节 灰阶与灰靶 (4)

第六节 声象的分辨力 (4)

第七节 透声窗 (5)

第八节 声学造影 (5)

第三章 声象诊断概要 (6)

第一节 声象探查应用范围 (6)

第二节 声象探查的基本目的 (6)

第三节 声象诊断的要点 (6)

第四节 声象的描述与术语 (8)

一、对声象明亮部分的描述与名称 (8)

二、对声象灰暗部分的描述与名称 (8)

三、对声象上明暗相间部分的描述 (9)

四、常见的声学效应 (9)

第五节 探查方法 (10)

第六节 腹部声象探查的基本图形 (13)

第七节 声象探查的记录 (13)

第八节 声象仪的选择 (14)

87-12-15-5003-5128

第二篇 腹部的声象探查 (16)

第一章 肝脏的声像诊断 (16)

第一节 引言 (16)

第二节 肝脏的解剖概要 (16)

第三节 肝脏的声像探查 (18)

第四节 正常肝脏的声像 (18)

第五节 肝脏疾患的声像诊断 (21)

一、肝脏的囊性病变 (21)

1. 孤立性囊肿 (22)

2. 多发性肝囊肿 (22)

3. 先天性纤维囊性变 (22)

4. 肝包虫囊肿 (22)

二、肝脓肿 (22)

1. 阿米巴肝脓肿 (23)

2. 细菌性肝脓肿 (23)

三、肝脏肿瘤 (23)

1. 原发性肝癌 (23)

2. 继发性肝癌 (25)

3. 肝脏的良性肿瘤 (25)

肝脏血管瘤 (25)

四、肝硬化 (25)

1. 门脉性肝硬化 (26)

2. 胆汁性肝硬化 (26)

3. 血吸虫肝硬化 (26)

五、其他肝脏疾患 (26)

1. 肝炎 (26)

2. 淤血肝 (27)

3. 脂肪肝 (27)

4. 肝结核 (27)

5. 血吸虫肝病 (27)

6. 粘液多醣浸润 (27)

7. 先天性肝纤维化 (27)

第二章 胆道系统的声像诊断 (28)

第一节 引言 (28)

第二节 胆道系统解剖生理概要 (28)

第三节 胆系的声像探查 (29)

1. 胆囊的探查·····	(29)
2. 胆道的探查·····	(30)
第四节 正常胆囊的声像·····	(30)
第五节 胆囊病变的声像·····	(31)
一、胆囊结石·····	(31)
二、胆囊炎·····	(31)
三、胆囊肿瘤·····	(33)
四、其他胆囊异常·····	(33)
1. 先天畸形或变异·····	(33)
2. 代谢障碍疾病·····	(34)
3. 胆囊腺肌增生病·····	(34)
4. 胆囊蛔虫症·····	(34)
第六节 胆道病变的声像·····	(34)
一、胆道扩张·····	(34)
二、胆道结石·····	(35)
三、胆道蛔虫症·····	(36)
四、胆道癌·····	(36)
五、硬化性胆管炎·····	(37)
六、胆道感染·····	(37)
七、胆道积气·····	(37)
第三章 胰腺的声像诊断·····	(38)
第一节 引言·····	(38)
第二节 胰腺的解剖生理概要·····	(38)
第三节 胰腺的声像探查·····	(39)
第四节 正常胰腺的声像·····	(40)
第五节 胰腺病变的声像·····	(40)
一、急性胰腺炎·····	(40)
二、慢性胰腺炎·····	(41)
三、胰腺的囊性病变·····	(41)
四、胰腺肿瘤·····	(42)
五、胰腺结石·····	(43)
六、环形胰腺·····	(43)
第四章 脾脏的声象诊断·····	(44)
第一节 引言·····	(44)
第二节 脾脏的解剖生理概要·····	(44)
第三节 脾脏的声像探查·····	(45)
第四节 正常脾脏的声像·····	(45)
第五节 脾脏病变的声像·····	(45)

一、感染性脾肿大	(45)
二、门脉高压淤血性脾肿大	(45)
三、慢性粒细胞白血病	(46)
四、脾脏的囊性病变	(46)
五、脾破裂或包膜下出血	(46)
六、脾脓肿	(46)
七、脾栓塞	(46)
八、结节病	(46)
九、转移性肿瘤	(46)
第五章 消化道的声像诊断	(47)
第一节 引言	(47)
第二节 消化道的解剖生理概要	(47)
第三节 消化道的声像探查	(48)
第四节 消化道的正常声像	(49)
第五节 消化道病变的声像	(51)
一、食道癌	(51)
二、贲门癌	(51)
三、食管裂孔疝	(51)
四、胃底静脉曲张	(51)
五、胃、肠道憩室	(51)
六、胃肿瘤	(51)
七、胃溃疡	(53)
八、胃霉菌感染	(53)
九、胃粘膜巨大症	(53)
十、胃炎	(53)
十一、幽门肌肥大症	(53)
十二、胃扩张与胃下垂	(53)
十三、部分胃切除后改变	(53)
十四、胃、肠穿孔	(53)
十五、结肠癌与直肠癌	(54)
十六、增殖型肠结核	(54)
十七、肠梗阻	(54)
十八、肠套叠	(54)
十九、肠粘连	(54)
二十、肠道蛔虫	(54)
二十一、慢性结肠炎与肉芽肿	(54)
二十二、间位结肠	(55)
二十三、巨结肠症	(55)

第六章 肾脏的声像诊断	(56)
第一节 引言.....	(56)
第二节 肾脏的解剖和生理概要.....	(56)
第三节 肾脏的探查.....	(57)
第四节 正常肾脏的声象.....	(58)
第五节 肾脏病变的声象.....	(59)
一、肾囊肿.....	(59)
二、肾积水与肾积脓.....	(59)
三、肾脏肿瘤.....	(60)
四、尿路结石.....	(62)
五、肾周围脓肿.....	(62)
六、肾损伤.....	(62)
七、肾下垂与肾脏定位.....	(63)
八、肾移植的声象改变.....	(63)
九、肾结核.....	(64)
十、肾炎.....	(64)
十一、肾先天性畸形.....	(64)
十二、肾炭疽.....	(65)
十三、无功能肾的声象鉴别.....	(65)
第七章 输尿管病变的声象诊断	(66)
第一节 引言.....	(66)
第二节 输尿管的解剖与生理概要.....	(66)
第三节 输尿管的检查方法.....	(67)
第四节 正常输尿管的声象表现.....	(67)
第五节 输尿管异常的声象表现.....	(67)
一、输尿管畸形.....	(67)
二、输尿管积水.....	(68)
三、输尿管结石.....	(68)
四、输尿管结核.....	(68)
五、输尿管癌瘤.....	(68)
第八章 膀胱的声象诊断	(69)
第一节 引言.....	(69)
第二节 膀胱的生理解剖概要.....	(69)
第三节 膀胱的探查方法.....	(70)
第四节 膀胱的正常声象.....	(70)
第五节 膀胱病变的声象.....	(70)
一、膀胱结石或输尿管下端结石.....	(70)
二、膀胱新生物.....	(70)

三、膀胱憩室与其他畸形.....	(71)
四、尿潴留或膀胱功能障碍.....	(71)
五、膀胱慢性炎症.....	(71)
六、膀胱结核.....	(71)
七、膀胱异物.....	(71)
八、膀胱癌.....	(71)
九、膀胱容积与残留尿的测定.....	(71)
第六节 精囊与阴囊的声象诊断.....	(72)
一、鞘膜积液.....	(72)
二、睾丸肿瘤.....	(72)
三、睾丸与副睾结核.....	(72)
四、睾丸炎症.....	(72)
第九章 前列腺的声象诊断.....	(73)
第一节 引言.....	(73)
第二节 前列腺的生理解剖概要.....	(73)
第三节 前列腺的探查方法.....	(74)
第四节 正常前列腺的声象.....	(74)
第五节 前列腺病变的声象.....	(74)
一、前列腺增生.....	(74)
二、前列腺炎.....	(74)
三、前列腺癌.....	(74)
四、前列腺结石.....	(75)
第十章 肾上腺的声象诊断.....	(76)
第一节 引言.....	(76)
第二节 肾上腺的解剖与生理概要.....	(76)
第三节 肾上腺的探查.....	(77)
第四节 正常的肾上腺声象.....	(77)
第五节 肾上腺病变的声象.....	(77)
第十一章 腹部大血管的声象诊断.....	(79)
第一节 引言.....	(79)
第二节 腹部大血管的探查方法.....	(79)
第三节 腹部动脉的声象.....	(80)
第四节 腹部静脉的声象.....	(81)
第五节 腹部血管病变的声象.....	(82)
第十二章 腹壁、腹膜与腹膜后的声象诊断.....	(85)
第一节 引言.....	(85)
第二节 解剖与生理概要.....	(85)
第三节 探查方法.....	(87)

第四节 正常声象	(87)
第五节 病变声象	(88)
一、腹壁肿块	(88)
二、腹膜后肿块	(89)
三、腹腔积液	(89)
四、腹腔脓肿	(90)
 第三篇 妇产科的声象诊断	(92)
第一章 概论	(92)
第一节 引言	(92)
第二节 妇产科声象检查的方法和要求	(92)
一、膀胱充盈法	(92)
二、膀胱排空法	(92)
第三节 妇产科超声探查的步骤	(93)
第四节 女性盆腔的应用解剖	(93)
一、女性内生殖器	(93)
二、膀胱	(94)
三、直肠	(95)
第五节 女性内生殖器正常声象	(95)
第二章 生理产科的超声诊断	(96)
第一节 正常妊娠的诊断	(96)
一、早期妊娠	(96)
二、中期妊娠	(97)
三、晚期妊娠	(97)
第二节 胎盘的超声探查	(98)
第三节 胎头的双顶径测量	(99)
第四节 骨性盆腔的真结合径的测量	(99)
第五节 胎位检查	(100)
第三章 病理产科的超声诊断	(101)
第一节 多胎妊娠	(101)
第二节 胚胎停止发育	(102)
一、孕卵枯萎	(102)
二、先兆流产	(102)
三、过期流产	(102)
四、中晚期妊娠胎死宫内	(102)
第三节 异位妊娠的声象	(103)
一、未破裂的输卵管妊娠	(103)

二、已破裂的输卵管妊娠.....	(103)
三、陈旧性宫外孕.....	(103)
四、腹腔妊娠.....	(104)
第四节 双角子宫妊娠.....	(104)
第五节 葡萄胎.....	(104)
第六节 前置胎盘.....	(105)
一、中央性前置胎盘.....	(106)
二、部分性前置胎盘.....	(106)
三、边缘性前置胎盘.....	(106)
四、低位性前置胎盘.....	(106)
五、应与前置胎盘鉴别的几种声象.....	(107)
第七节 胎盘早剥离.....	(107)
第八节 胎儿畸形.....	(108)
一、脑水肿.....	(108)
二、无脑儿.....	(108)
三、脑膜膨出和脊椎裂.....	(109)
四、胎儿腹部增大畸形.....	(109)
五、胎儿脏器外翻.....	(110)
六、胎儿先天性心脏病.....	(110)
第九节 羊水过多.....	(110)
第十节 巨大胎儿.....	(111)
第四章 声象检查在妇科疾病中的应用.....	(112)
第一节 引言.....	(112)
第二节 盆腔肿块的临床特点.....	(112)
第三节 各种盆腔肿块的声象特点.....	(112)
第四节 妇科疾病声象检查程序.....	(113)
第五节 盆腔肿块的声象分析.....	(113)
第六节 子宫肌瘤的超声诊断.....	(114)
一、壁间子宫肌瘤.....	(115)
二、子宫直肠窝肌瘤.....	(115)
三、子宫肌瘤变性.....	(115)
四、子宫肌瘤合并晚期妊娠.....	(116)
五、子宫肉瘤.....	(116)
第七节 内在性子宫内膜异位症.....	(116)
第八节 卵巢肿瘤的声象诊断.....	(116)
第五章 宫内避孕器.....	(120)
第一节 引言.....	(120)
第二节 应用范围.....	(120)

第三节	探查方法	(120)
第四节	宫内节育器的正常声象	(120)
第五节	宫内节育器的选配	(120)
第六节	节育器异常声象	(121)
第四篇	实时声象引导穿刺	(122)
第一章	概 论	(122)
第一节	引言	(122)
第二节	引导穿刺的基本原则	(122)
第三节	声象引导穿刺的适应证	(123)
第四节	声象引导穿刺术的禁忌症	(123)
第五节	穿刺器械及准备	(123)
第六节	消毒方法	(125)
第二章	声象引导穿刺	(126)
第一节	制定穿刺计划	(126)
第二节	术前准备	(126)
第三节	声象引导穿刺的形式	(126)
第四节	穿刺方法与程序	(126)
第五节	穿刺后处理	(128)
第三章	介入性声象	(129)
第一节	引言	(129)
第二节	声象介入的概念与范围	(129)
第三节	介入的方式	(129)
第四节	介入的指征	(129)
第五节	常用设备与器材	(130)
第六节	临床应用概况	(130)
附录 1	肺部病变的实时声象探查	(134)
附录 2	B 型超声在骨关节病变中的应用	(138)

第一篇 声象诊断基础

第一章 超声的基本概念

第一节 超声的定义

超声与能听到的声音一样都是物质振动形成的。振动往复一次称为一周，物理学上用赫茨(Hz)表示。正常人听力能识别及感觉到的振动为每秒钟16~20,000 Hz，称为声波(Audio)。低于16 Hz的称为次声波(Hyposound)。高于20,000 Hz者称为超声波(Ultrasound)。10⁹Hz以上者称为微波超声(Superultrasound)10¹²Hz以上为光超声波。目前用于声象诊断者其频率多为2~10MHz，最常用的是3.5MHz。

第二节 超声的物理特性

超声的物理特性与能听见的声波基本相同。虽然超声在介质中传播有纵波、横波与表面波等三种形式，但用于声象诊断的是物质质点振动方向和传播方向一致的纵波。超声主要具有下述特点。

一、超声的传播：超声是直线传播。人工声源是由超声发生器产生，尤其是出自晶体换能器者均为束状的纵波。其频率愈高扩散越少，方向性亦越强。但是通过换能器晶体发出的声束并不均一。它有主声束与旁瓣之分。旁瓣在主声束周围，分布不规则，方向亦不一致。旁瓣对近场声象干扰大，可降低分辨力，而且是造成膈象的原因之一。

二、超声的反射、折射和绕射

1. 声束传播遇到障碍物，若为光滑的大界面并与之垂直则声波反射而回就是所谓回声(Echo)，这是声象形成的基础。

2. 声束与光滑的大界面成角时，即在其法线的对侧以相同的角度反射而出，并随角度增大而远离声源，以致不能获得回声信息，即为失落现象。另一方面声束又可能经过重复反射回到声源处，若被接收则不仅无助于诊断，且成为干扰信息。这是构成声象中伪影和膈象的原因。

小于声束的界面往往呈球面反射，声源处不能得到相应强度的回声信息，但是必定有程度不同的一部分回声信息可返回至声源处。因此，可出现明显小于小界面的声象，和显著大于小界面的杂乱重复反射的微弱回声信息。

3. 声束透过不同的介质时，和光线一样有折射现象。由

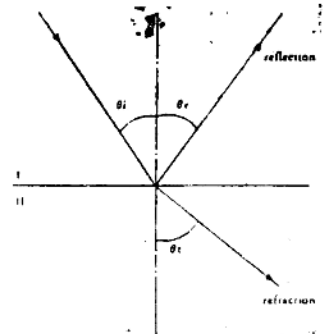


图1 超声的反射与折射

I 第一界质 II 第二界质

refl 反射 refr 折射

低密度介质进入高密度介质,或第二介质内的声速大于第一介质声速时,其折射角大于入射角。反之则小于入射角。这种现象是引起超声图变形的原因之一。另一方面又可藉此作为介质定性分析的参考。

4.小于超声波长或声束的质点,在声束传播时均可能被超声绕过而无回声信息,这称声波的绕射现象,因此太小的质点不能在回声图上显示。

5.当声源与物体间发生相对运动时,反射回来的超声频率会发生相应的改变,即所谓频移现象或多普勒(Doppler)效应。物体运动的速度愈大,频移也愈大。通过频移现象可以了解心频、血流、脉搏、胎心和横运动等方面的变化。若采用彩色电视技术显示分流点的强度和方向,使之更为简便有效。

三、超声的吸收和衰减:

超声的吸收指的是声能吸收,实际上是声能在介质中能量的散失和转换。后者主要是变成热能,也即超声的热效应。声能随吸收量的不同而减弱程度各异,它与介质的质量相关。

衰减受声波的反射、散射和吸收三大因素影响,它基本是这三种声能消耗的总和。超声频率对声能衰减的影响最大,呈正相关的效应,即频率愈高衰减愈显著。同一组织的衰减随频率增高而增加。在人体组织中蛋白质对超声的衰减最大,约占组织声能衰减的80%。其中胶原蛋白与纤维蛋白组织衰减最显著。水的衰减最小。因此这些衰减特征对介质定性分析有重要参考意义。衰减用半价厚度表示,即声强减弱一半的物质厚度。例如以5 MHz超声探查空气的半价厚度为0.692毫米,钢则为198毫米。

四、声阻抗与声阻抗差:

声阻抗是指介质的密度和声波在其内传播的声速的乘积,即介质的声阻抗=介质的密度 $\times$ 介质中的声速。

声阻抗差即指不同介质的声阻抗差值。当两种不同介质的声阻抗差值达到0.1%时,超声便可在其邻接的界面上引起反射。声阻抗差越大反射越强,由第一介质进入第二介质的声能便越少。

从上述超声反射的物理基本概念来说构成声象的回声信息均决定于体内不同介质的声阻抗差。因此,由这些信息形成的声象,反映的是体内结构的声阻抗差图。这是它与肉眼直观见到人体切面图象有区别的根本原因。声象诊断是通过人体声阻抗差图的表现,来认识人体结构和变化,从而作出判断。

五、超声能量:

超声能量主要是指单位面积上所承受的声能,即以声压来表示。声强是指单位时间垂直于声束单位面积上的声能,即为超声功率,用焦耳/秒或W瓦表示。在介质密度与声束不变时声能与声压成正比。目前超声成象使用的功率大多小于1毫瓦。其声强远低于安全功率10~40毫瓦阈值(threshold),所以声象检查是无损伤、无害的。在声像仪上通常用分贝(dB)表示发射强度,一般均在40~100分贝(dB)以下。无论是灵敏度、增益或抑制均以此值表示,便于反映组织的声学特性。例如探查正常肝脏所需的分贝数较低,而显示硬变的肝脏需要较高。它不仅直接影响图象的显示清晰与完整,而且可作为鉴别病变性质的参考。

第二章 声象应用技术

第一节 超声的发射与接收

超声的发射与接收其原理均利用晶体的压电效应。所谓晶体的压电效应是某些晶体，如自然界的石英或人工压电陶瓷等受到外力作用时在对应的两侧界面上产生相反的电荷。反之在两侧界面给予一定的电压则晶体出现厚度上的变化。前者称为正压电效应，后者称为逆压电效应。因此，采用晶体作为超声换能器时利用逆压电效应产生发射超声的作用；利用正压电效应接收回声声压引起的电讯号。

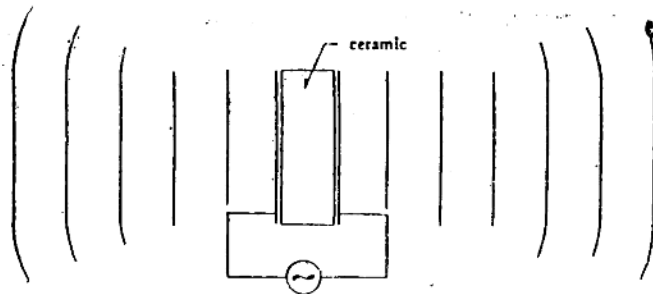


图2 超声的产生与传播
cer压电晶体~交流电场

目前采用的压电晶体多为人工合成的压电陶瓷。其主要成分为钛酸钡、铅与铌镁酸铅等。较常用的是锆钛酸铅系列，如PZT-5与PZT-8等。压电有机薄膜，如PVPE其阻抗低于PZT类晶体。其性质接近人体软组织，有良好的匹配性，加之薄膜柔软可挠曲有较多的优越性。

第二节 超声扫描成像

当今的切面超声图均系利用超声回波声压引起的电位变化，转换成明暗不等的扫描光条按顺序排列所组成。在电子技术学上称为辉度（Brightness）调制，因此这种声象图被简称为B型超声图或B型超声。它既不同于调幅（Amplitude）的A型超声，也不同于利用辉度调制记录动态曲线的M型（Motion）超声。因为无论是A型或M型超声反映的信息，都限于一条声束，它们只能了解立体结构的一维情况。声象图则是由多数声束反映的切面信息，可以了解平面的二维情况，因此也称为二维声象图。

声象图可以采用单晶体探头作均匀的手动扫描形成。为了避免失真则利用电动机驱动或复合扫描装置进行。由于完成每幅图象的扫描时间较长，而只能显示静态图象，因此称为静态超声图。采用多晶体和电子程序控制等技术，使成像的速度加快到每秒16帧以上。这不仅可以快速显示图象，而且能够和电视一样地了解动态变化，这就是目前应用最多的实时（Real-time Ultrasonograph）超声成像技术。它很轻便灵活，但是每幅图象的显示范围受探头多晶体组成的长度限制。将实时显示与复合扫描结合的扫描仪虽然具有二者的优点，

但是复杂而价昂。

第三节 超声聚焦

超声聚焦是提高声象图质量的重要手段之一。它包括凹面晶体与凸面透镜构成的短轴聚焦和依靠电子技术控制的长轴聚焦处理。短轴聚焦均为固定焦距；而采用电子技术控制的长轴聚焦，可以分级调节或自动控制，藉以改善图象的分辨力和清晰度，又称为动态聚焦。

第四节 数字扫描转换

由于声象形成的程序复杂，涉及声电、放大和电光等多种环节，因此回声信息在转换与处理过程中极易受到干扰、脱漏而失真。若将信息转换成数写再行处理则其抗干扰能力强，可以克服上述影响，而显著地提高声象质量。这就是所谓数字扫描转换技术(Digital scan conversion简称DSC)。

第五节 灰阶与灰靶

灰阶是指黑白图象上能划分出黑白等级的程度。人眼能识别黑白差异的程度约为10%，即十分之一的黑白差别。因此黑白电视的灰阶为8~10级。由于电子技术的进步，为了最大限度地反映微小的声阻抗差别，可以用尽可能多的灰阶级差来丰富声象图的层次。从而获得与组织切面近似的真实感，为辨认组织结构和其中的病变。创造前所未有的条件，使声象图的质量进入崭新的阶段。

目前临床应用的超声图它的灰阶多半在16~32级。最低不少于8级。通常可满足一般的观察需要。较丰富的灰阶为64级。最多可达256级。其虽然肉眼几乎无法分辨，但可采用“窗口”技术处理，选择性地扩展显示或作后处理。低灰阶的声象仪通过亮度与对比度的调节可影响灰阶。这对观察和摄影有所帮助。

灰标或称灰靶是灰阶的标志。它是改变灰阶和调节图象层次的客观依据。通常灰标均在声象图的边旁显示。

第六节 声象的分辨力

声象的分辨力是反映图象质量的客观指标之一。它包括纵向分辨力与横向分辨力。纵向分辨力是在声束轴线上能分辨两点间距离的大小，它取决于发射的超声波长和脉冲间隔。目前采用的频率多为2.5~3.5兆赫。常用的陶瓷压电晶体脉冲间隔约为1微秒，其纵向分辨力为1毫米许。横向分辨力是指能区分垂直于声束并列两点间距离的大小，它除与声束的大小有关，更主要决定于换能器晶体的大小及其排列形式。声束旁瓣效应对近场分辨力有显著的破坏作用。因此一般横向分辨力均低于纵向分辨力。由于声束随距离增加而扩散，所以分辨力降低，部分体积效应也愈显著。普通标准探头的横向分辨力在2毫米左右。但是采取适当的聚焦措施，可以在一定的范围内显著改善其分辨力，达到0.6~0.3毫米的精度，从而使声象图非常清晰细腻。多晶体探头由于晶体形态与排列不同，又有长轴横向分辨力与短轴横向分辨力的区别。一般短轴横向分辨力均逊于长轴横向分辨力，其部分体积效应也较显著。

第七节 透声窗

在超声探查中，超声束赖以通过而到达目的区的经过部分均有透声窗的含义。但一般是指能让声束透过的狭窄区域或缝隙，有如经窗口向外眺望景色的意思。在实际探查中，它的存在与否是成功的基本条件。探查者必须充分利用，仔细寻找或人工制造透声窗才能达到显示声象图的目的。其中调整体位和利用液体积聚的手段是最常用和最简便的方法。

第八节 声学造影

声象图是依靠组织间的声阻抗差产生回声构成的。当某些组织之间的声阻抗差值近似时，声象图上便可能没有显而易见的差别，以致不能认识或难以区别，使声象图失去诊断价值。但是与X线造影检查相似，如果采取相应的措施，改变某些界面间的声阻抗差，亦可以达到清晰地显示其结构的目的，这就是声学造影检查。这些检查主要是采取生理或非生理的方法改变某些体腔或管道与周围组织之间的声阻抗，产生不同强度的回声，藉以得到正性或负性对比造影的效果。例如禁食后使有功能的胆囊充盈胆汁和留尿充盈膀胱，构成内腔的液性暗区衬出其腔壁，均为生理性的负性造影方法。利用胃肠腔内气体衬出胃肠腔壁则属正性（或阳性）造影。向心、血管腔内注入染料靛氰蓝绿（Indocyanine green）或双氧水等物质，在低回声或无回声暗区内形成强回声则为非生理性正性造影。消化道或胆道引入不同物质可以获得正性或负性造影效果。同样某些功能性的检查也适用于声学造影如胆囊收缩功能与膀胱尿残留等等。