

腹部急症超声

F B J Z C S



田力 余虹 主编

诊断与临床



郑州大学出版社

腹部急症超声诊断与临床

田力 余虹 主编

 郑州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

腹部急症超声诊断与临床/田力,余虹主编. —郑州:
郑州大学出版社,2009.3
ISBN 978-7-81106-932-7

I. 腹… II. ①田…②余… III. 急腹症-超声波诊断
IV. R656.104

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 135027 号

郑州大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

出版人:邓世平

全国新华书店经销

黄委会设计院印刷厂印制

开本:850 mm × 1 168 mm

印张:16.5

字数:451 千字

版次:2009 年 3 月第 1 版

邮政编码:450052

发行部电话:0371-66966070

1/16

彩插:5

印次:2009 年 3 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-81106-932-7

定价:76.00 元

本书如有印装质量问题,请向本社调换

【 序 】

诊断重点突出,图片的疾病特征明显,将参编者多年实际工作经验、教训、诊断思路总结出来,临床与超声互为借鉴,实为超声诊断和临床医师在实践工作中重要的参考工具书,相信本书的出版定会受到超声医师及广大临床医师的欢迎。

郑玉玲

2008 年 5 月

【 前 言 】

腹部急症常见,一般情况下临床医师可凭经验及病情采集进行快速诊断,及时处理。超声诊断作为无创、灵活、应用广泛的“即时”诊断工具极大延伸了临床医师的可视范围,透过表层观察脏器内部结构,为临床诊断提供强有力的诊察手段。加强临床医师对超声诊断应用范围、优势的了解及拓宽超声诊断医师对腹部急症临床表现、病生理转归的临床思维无疑会为临床准确诊断、及时治疗腹部急症奠定坚实的基础。为此,本书力求将参编者多年的实际工作经验、教训、诊断思路总结出来,使读者读有所为、所悟,起引玉之功。

本书分超声诊断总论、腹部脏器各论及附录共三部分。总论包括超声诊断适应证、检查前准备、报告书写及诊断报告阅读。各论以腹部脏器的系统归类,介绍脏器解剖、正常声像图,急症时各病临床特征、生理转归,超声特点及动态变化、鉴别诊断及诊断思路等。最后一章节特别针对小儿腹部急症的病情发展、转归快,以及发育异常、梗阻、炎症、创伤多见等特点介绍其病理、生理转归及超声表现。书中还介绍了超声诊断中少见描述的横膈疝及缺血性肠病等疾病的特点。附录介绍了美国急诊医师学会(American College of Emergency Physician, ACEP)急诊超声检查标准纲要(2006)等。

腹部急症临床诊断及治疗用书可谓浩瀚,然本书资料以求新、内容以求实、图片以求清、思路以求全,临床与超声互为借鉴,紧密联系临床,强调超声诊断的多角度临床思维,避免超声医师的唯图片认知,同时也提示临床医师在关键时善用超声诊断技术,为提高腹部急症诊疗水平提供实用参考。

本书编写过程中参考借鉴了前辈、同道、相关学科专家们的宝贵经验、指导及所存图片,特别是得到杨丽霞教授、袁建军教授、王雁教授的大力支持、指导,在此表示衷心感谢!由于经验不足、认识所限,书中定有偏误之处,渴盼各位同道不吝指正!又篇幅有限,参考文献未能全部予以列出,如有漏误,恳请指出,将不胜感激!本书的编写艰辛而琐细,衷心感谢所有参编人员!

作者

2008年5月

目 录

第一篇 总论

第 1 章	超声诊断基础	3
	第一节 超声诊断的物理基础	3
	第二节 多普勒超声检测技术	7
	第三节 超声诊断仪器类型	8
	第四节 腹部急症超声检查方法与诊断步骤	9
第 2 章	腹部超声解剖概要	13
	第一节 肝、胆、脾、胰	13
	第二节 胃、肠道	21
	第三节 肾、输尿管、膀胱	23
	第四节 阴囊、睾丸	26
	第五节 子宫、附件	27
	第六节 腹膜、腹膜后间隙	29
	第七节 腹部大血管	31

第二篇 各论

第 3 章	消化系急症	37
	第一节 概述	37
	第二节 急性肝炎及重症肝炎	38
	第三节 肝脓肿	41
	第四节 急性胆囊炎	45

第五节	胆囊结石嵌顿	48
第六节	胆总管结石梗阻	51
第七节	胆道蛔虫症	54
第八节	急性胰腺炎	55
第九节	慢性复发性胰腺炎	60
第十节	脾梗塞	62
第十一节	脾脓肿	63

第 4 章

胃肠道急症	66
第一节 概述	66
第二节 急性胃炎	67
第三节 急性胃扩张	68
第四节 胃、十二指肠溃疡穿孔	70
第五节 急性肠梗阻	72
第六节 急性肠套叠	76
第七节 急性阑尾炎	79
第八节 缺血性肠病	83
第九节 食管裂孔疝	84
第十节 贲门失弛缓症	86

第 5 章

泌尿系急症	88
第一节 概述	88
第二节 急性肾功能衰竭	90
第三节 急性肾盂肾炎	91
第四节 输尿管结石	93
第五节 急性膀胱炎	95

第 6 章

男性生殖系统	98
第一节 概述	98
第二节 急性附睾炎	99
第三节 急性睾丸炎	101
第四节 睾丸扭转	103
第五节 睾丸损伤	105
第六节 睾丸脱位	106

第 7 章

妇科急症	109
第一节 概述	109
第二节 急性盆腔炎	110
第三节 子宫穿孔	113

第四节	宫颈黏着·····	114
第五节	黄体破裂·····	116
第六节	卵巢囊肿蒂扭转·····	118
第七节	卵巢血肿·····	120
第八节	原发性痛经·····	124
第九节	子宫内膜异位症·····	124
第十节	处女膜闭锁·····	127
第十一节	功能失调性子宫出血·····	128

第 8 章

产科急症	130
第一节 概述	130
第二节 自然流产	131
第三节 异位妊娠	135
第四节 前置胎盘	140
第五节 胎盘早剥	145
第六节 妊娠滋养细胞疾病	147
第七节 胎儿宫内窒息	151
第八节 胎死宫内	153
第九节 妊娠子宫破裂	154

第 9 章

腹部大血管急症	156
第一节 概述	156
第二节 腹主动脉瘤	157
第三节 腹主动脉夹层动脉瘤	158
第四节 急性动脉栓塞	160
第五节 深静脉血栓形成	162

第 10 章

闭合性创伤性急腹症	165
第一节 概述	165
第二节 脾破裂	165
第三节 肝脏损伤	167
第四节 肾损伤	169
第五节 胰腺损伤	170
第六节 膀胱损伤	170
第七节 腹膜后血肿	171
第八节 腹直肌鞘血肿	172

第 11 章	儿科腹部急症	173
	第一节 儿科腹部急症特点	173
	第二节 肝、胆、胰、脾疾病	174
	第三节 胃、肠疾病	191
	第四节 肾、膀胱疾病	205
附	美国急诊医师学会(ACEP)急诊超声 检查标准纲要(2006)	221
参考文献		240
超声医学术语中英文对照		248

第一篇

总论

超声诊断 (ultrasonic diagnosis) 是医学影像诊断的一个重要组成部分。超声波在人体组织中传播并与其发生相互作用,将人体不同形态、结构及功能的声学信息,通过声能和电能的互相转换,经现代计算机等一系列高科技技术处理后获得声像图。声像图用于诊断是以人体正常及病理解剖、生理及病理功能变化为基础的。超声检查是在基本不损伤人体组织及功能状态下进行的在体检查。

第一节 超声诊断的物理基础

一、超声波的定义

振动的传播称为波或波动。波分为电磁波和机械波两大类。

声波 (acoustic wave) 是一种机械振动,在弹性介质中以压缩和弛张交替变化的纵波形式传播能量。声波的单位是赫兹 (Hz),1 Hz 即每秒振动 1 次,1 MHz (兆赫) 是 10^6 Hz。声波频率的高低主要取决于声源的振动频率。声波可以分为可闻声波、超声波和次声波。可闻声波频率为 20 ~ 20 000 Hz,次声波的频率小于 20 Hz,超声波的频率大于 20 000 Hz。

诊断用超声频率在 1 ~ 20 MHz,3 ~ 10 MHz 段最为常用。

二、超声波的产生与接受

目前医学上产生和接收超声的器件通常采用压电晶体作为换能器。压电晶体具有两种可逆的能量转变效应:在交变电场的作用下导致厚度的交替改变从而产生声振动,即由电能转变为声能,称为逆压电效应;相反,由声波的压力变化使压电晶体两端的电极随声波的压缩与弛张发生正负电位交替变化,称为正压电效应。具有压电效应的晶体称为压电晶体,如二氧化硅等。

超声的发生是利用逆压电效应的原理,而超声的接收是利用正压电效应的原理。超声诊断仪的探头里安装着具有压电效应性质的晶体片,由主机发生高频交变电场,电场方向与晶体压电轴方向一致,压电晶片沿一定方向发生压缩和拉伸,当交变电流在 20 000 Hz 以上时即产生超声,这种现象即为逆压电效应。如图 1-1。

当有回声至电晶体片上,则晶体片产生电荷,这种现象即为正压电效应。如图 1-2。

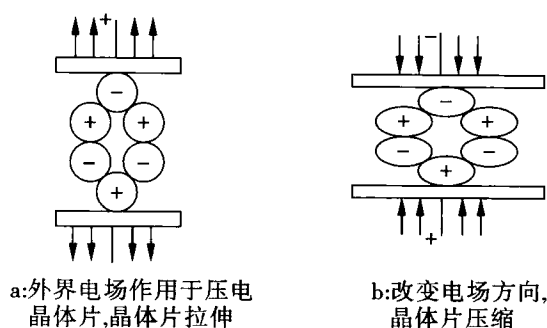


图 1-1 逆压电效应示意图

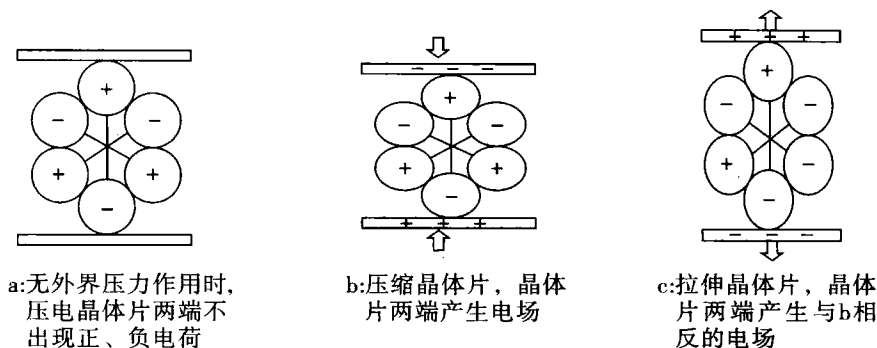


图 1-2 正压电效应示意图

压电晶体是超声换能器(探头)的主要元件,将压电晶体装入各种形式的外壳,加上面材(阻抗匹配层)和背材(背衬阻尼层)引出电缆即为换能器,换能器既可作为超声波的发生器,又可作为超声波的接收器。

三、与超声有关的物理量

1. 频率(frequency, f) 频率是指每秒振动的次数,单位为赫兹(Hz)。1 Hz = 1 次/秒。
2. 周期(period, T) 周期是一次完整的压力波变化(或振动)所需要的时间,单位为秒(s)、毫秒(ms)或微秒(μ s)。周期与频率互为倒数。 $T(s) = 1/f(\text{Hz})$
3. 声速(speed, C) 声速指声波在介质中单位时间内传播的距离,单位有 m/s, cm/s, cm/ μ s 或 mm/ μ s 等。声速与体膨胀系数($K\alpha$)、介质密度(ρ)、杨氏模量(E)等的关系如下: $C \approx (K\alpha/\rho)^{1/2}$ 或 $C \approx (E/\rho)^{1/2}$ 。

传播超声波的媒介物质叫介质,不同频率的超声波在相同介质中传播时,声速基本相同。超声波在固体中传播速度最快,液体中次之,气体中最慢。一般人体软组织的平均声速为 1 540 m/s。

4. 波长(wave length, λ) 波长为超声波在介质中传播时,一次完整周期所占的空间长度。波长的单位以 mm 为单位,高频超声中以 μ m 为单位。

5. 波长、频率与声速间的关系 波长(λ)、频率(f)与声速(C)三者的关系如下式:

声速 = 波长 $\times$ 频率 即: $C = \lambda \times f$, 或者 $\lambda = C/f$

在同一个介质中声速是固定的,因此频率与波长成反比,即: f 和 λ 成反比,频率越高,波长越短。在临床应用上,超声探头频率越高,则波长越短,分辨率越高,穿透性越差。探头频率越低,则波长越长,分辨率越低,穿透性越强。因此,检测表浅器官用高频探头,取其分辨率高的优势;检测

内脏用低频探头,取其穿透性强的优势。

四、超声的物理特性

1. 指向性(束射性) 超声波与一般声波不同,由于频率极高,波长极短,故在介质中呈直线传播,具有良好的束射性或指向性,这便是超声对人体器官进行定向探测的基础。超声指向性好,超声探头置于体表某一部位,超声指向的相应内部结构就显示出来。频率越高,指向性越佳。

2. 超声波声场的特征 超声波由于频率极高,波长很短,远远小于换能器的直径,发射的超声波集中于一个方向,声束的中心轴线为声轴,代表声束的主方向,在声束的平面图中,其两侧边缘间的距离名束宽。

声束向远方发出,其起始段平行,束状超声场不扩散,束宽几乎相等,这个区域称为近场区(near field);到达某一点后开始向两侧扩散,声束逐渐增宽,这个区域称为远场区(far field)。

近场的长度(L)与换能器声源孔半径(r)的平方成正比,与波长(λ)成反比。即: $L = r^2/\lambda = r^2 \times f/C$ 。

远场的扩散程度取决于扩散角的大小,扩散角由声源半径(r)和波长(λ)决定,如下式: $\sin \theta = 1.22\lambda/(2r) = 1.22C/(2r \times f)$ 。 f 值越高, θ 越小,即声束的发散角越小,横向分辨率越好。

在近场区声压、声强都有起伏,严重影响超声诊断的准确性,所以成为超声诊断的死区。而远场区轴向声强比较平稳,但由于声束扩散,使超声诊断仪的横向分辨率降低。采用声束聚焦可以解决这个矛盾。

3. 声阻抗(specific acoustic impedance, Z) 声阻抗是指阻挡声在介质中传播的力。它等于介质中声速(C)和其密度(ρ)的乘积。即: $Z(\text{瑞利}) = \rho(\text{kg/cm}^3) \times C(\text{m/s})$ 。声速越快,介质密度越高,声阻抗就越大。所以超声在固体中传播时声阻抗最大,例如,颅骨为 5.57×10^5 瑞利,在软组织和液体中次之,平均 1.57×10^5 瑞利;气体中最小。人体组织密度、声速和声阻抗参见表 1-1。

表 1-1 人体组织密度(ρ)、声速(C)和声阻抗(Z)

组织器官	$\rho/(\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$	$C/(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	$Z/(\times 10^5 \text{ 瑞利})$
大脑	1.038	1 540	1.588
小脑	1.030	1 470	1.514
脂肪	0.955	1 476	1.410
软组织	1.016	1 500	1.590
肌肉	1.074	1 568	1.648
肝脏	1.050	1 570	1.648
肾脏	1.038	1 560	1.620
颅骨	1.658	3 360	5.570
胎体	1.023	1 505	1.579
羊水	1.013	1 474	1.463
血液	1.055	1 570	1.656
眼晶状体	1.136	1 650	1.874
肺及肠腔气体	0.001 29	332	0.000 428

4. 界面 两种声阻抗不同的物体相接触形成界面。界面小于声速波长称为小界面;大于声速波长称为大界面。当变换不同频率的超声探头时,同一界面尺寸有时可为小界面,有时亦可为大界面。

5. 反射和透射 当声波从一种介质向另一种传播时,如果两者的声阻抗不同,就会在其分界面上产生反射和透射现象,使一部分能量返回第一种介质,即为反射(reflection),另一部分能量穿过界面进入第二种介质,继续向前传播,称为透射(transmission)。界面两侧的声阻抗差越大,反射的能量越大。

反射声波束中超声能量与反射系数(R_1)有关。反射系数是指反射波的能量与入射波的能量之比。见下式:

$$R_1 = (Z_2 \cos \theta_i - Z_1 \cos \theta_t)^2 / (Z_2 \cos \theta_i + Z_1 \cos \theta_t)^2$$

式中 Z_1 、 Z_2 分别为第一介质、第二介质的声特性阻抗, θ_i 为入射角, θ_t 为折射角。略去 $\cos \theta_i$ 、 $\cos \theta_t$ 项,可得: $R_1 = (Z_2 - Z_1)^2 / (Z_2 + Z_1)^2$ 。

由上式可以看出:两介质声阻抗差越大,则界面处反射越多,透射越少;反之,声阻抗相差越小,则界面处反射越少,透射越多。

6. 折射 由于人体各种组织、脏器中的声速不同,声束在透过组织界面时,产生传播方向的改变,称为折射(refraction)。

入射、反射和折射的关系如图 1-3 所示。

7. 散射 超声波在传播过程中,遇到小于波长的微粒时,能量激发微粒振动,向各个方向分散辐射,称为散射(scattering);另有一部分声波能量则绕射到界面后继续向前传播,称为绕射。超声的散射无方向性,回声能量甚低。人体中的散射源是血液中的红细胞和脏器内部的细微结构。红细胞是人体血液多普勒频移信号的基础,脏器内部的细微结构是形成人体脏器细微结构变化的声像图基础。散射和绕射关系如图 1-4 所示。

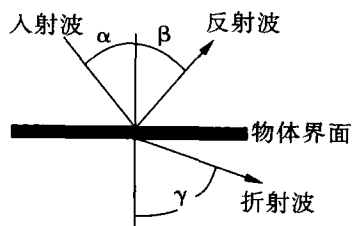


图 1-3 入射、反射和折射的关系

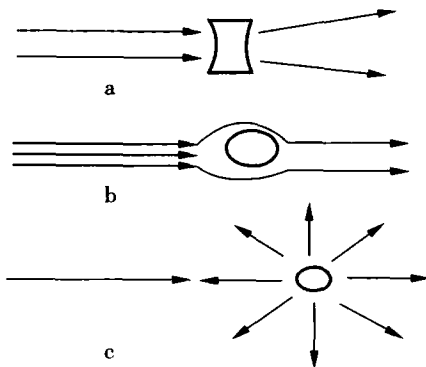


图 1-4 散射和绕射的关系

a 为发散, b 为绕射, c 为散射

8. 吸收、衰减 超声在介质中传播时,由于介质的黏滞性、导热性等因素,一部分声能不可逆地转换为其他形式的能量,使声能损耗,称为吸收(absorption)。由于界面上的反射、折射、远场扩散以及吸收,使声能在介质中随传播距离的增加而逐渐减弱,称为衰减(attenuation)。