



FUBU CHAOSHENG JIANCHA JIQIAO
YU JIANBIE ZHENDUAN

腹部 超声检查技巧与 鉴别诊断

主编 林红军 杨斌

主审 王文平



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

腹部超声检查 技巧与鉴别诊断

主 编 林红军 杨 斌

主 审 王文平

 科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

腹部超声检查技巧与鉴别诊断 / 林红军等主编. —北京: 科学技术文献出版社, 2015. 6
ISBN 978-7-5023-8635-1

I . ①腹… II . ①林… III . ①腹腔疾病—超声波诊断 IV . ① R572.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 011174 号

腹部超声检查技巧与鉴别诊断

策划编辑: 薛士滨 责任编辑: 薛士滨 责任校对: 赵 媛 责任出版: 张志平

出 版 者 科学技术文献出版社
地 址 北京市复兴路15号 邮编 100038
编 务 部 (010) 58882938, 58882087 (传真)
发 行 部 (010) 58882868, 58882874 (传真)
邮 购 部 (010) 58882873
官 方 网 址 www.stdp.com.cn
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者 北京高迪印刷有限公司
版 次 2015 年 6 月第 1 版 2015 年 6 月第 1 次印刷
开 本 889×1194 1/16
字 数 809千
印 张 27.25
书 号 ISBN 978-7-5023-8635-1
定 价 268.00元



版权所有 违法必究

购买本社图书, 凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

主 编 简 介

林红军



女，主任医师，副教授，江苏省人民医院超声科主任，硕士生导师，江苏省医学会介入组副组长、南京市医学会超声分会副主任委员、中国超声医学工程学会超声治疗专业委员会委员、中国医学影像技术研究会超声分会器官移植专业委员会常务委员、中国超声医学工程学会介入超声常务委员、江苏省中国超声医学工程学会理事。《中华现代外科学杂志》、《中华实用医药杂志》及《中华中西医杂志》等杂志责任编委。获中华医学科技二等奖及江苏省医学科技一等奖，共撰写文章40余篇，主编及参编书籍6本。被江苏省超声医学工程学会评为“优秀超声工作者”。从事超声工作20余年，熟练掌握腹部、小器官、血管疾病的超声诊断，具有丰富的临床超声诊治经验。主要擅长术中超声，介入性超声和超声造影以及肝、肾移植术后疑难问题的超声诊断。

超声在肝胆胰胆管(CT)诊断

张加福主编

ISBN 978-7-309-05401-1

1.1.1

主 编 简 介

杨 斌



男，医学博士，主任医师，教授，博士研究生导师，博士后联系导师。南京军区南京总医院超声诊断科主任。南京大学医学院、第二军医大学和南方医科大学教授。中国医师协会超声分会常务委员、中华医学会超声分会委员、中国医学影像研究会腹部分会副主任委员、解放军超声医学专业委员会委员、中国超声工程学会介入超声分会常务委员、江苏省中华医学会超声分会副主任委员、江苏省中华医学会超声分会腹部组长、南京市中华医学会超声分会副主任委员、南京军区介入医学委员会主任委员。中华超声影像学杂志、中华医学超声杂志（电子版）、临床超声医学杂志、中华男科学、中国医学影像学杂志、中国医学影像技术和医学研究生学报等杂志编委。发表论著 160 余篇 (Sci 11 篇)，主编和参编专著 18 本，主持国家自然科学基金面上项目两项，获省部级二等奖三项，发明专利二项。

编委会

主 审 王文平

主 编 林红军 杨 斌

副主编 司 岑 徐倩君 武心萍 彭晓静 马文婷

编 委 (以姓氏笔画排序)

王兴田 王 荣 王 燕 王新北 王蔚蔚

韦光亮 吴 敏 吴红宁 宋 倩 陈伟明

陈松旺 陈敏华 姜海风 茹 彤 夏 泽

徐 杰 徐 燕 钱晓芹 曹 荔 谢阳桂

傅宁华 戴晨燕 魏 强

学术秘书 袁 涛 俞飞虹

主编助理 王 慧

Preface | 前言

超声诊断是一种无创性检查，不仅可以动态观测病变，还可以重复随诊；不仅仅用于诊断，超声介入治疗也广泛应用在临床各个学科。超声医学近 30 年发展迅猛，从事超声医学的工作者已发展到十几万人，自上而下从三甲医院到乡镇卫生院均配备有超声诊断仪，超声医学越来越受到重视。

本书内容翔实，病种齐全，黑白及彩色图片共 900 余幅，是由江苏省十几名超声专家撰写而成。他们均来自于超声医学的第一线，实践经验丰富，书中的内容是他们工作经验的总结和汇报。超声诊断是一门操作性很强的学科，很多超声医生在工作中都发现检查质量及诊断的正确性与图像显示是否足够清晰密切相关。同时，超声诊断作为影像学的一部分，同样存在“同影异病，同病异影”的情况，所以本书的重点放在检查方法、技巧以及鉴别诊断方面。本书可以作为超声医学工作者常规操作方法和指南，亦可作为临床医生、医学影像专业学生的参考书，还可以作为一些对超声医学感兴趣人群的阅读材料。作者出版的宗旨是希望把超声医学的知识及技能奉献给社会，为超声医学事业的发展，贡献自己的微薄之力。

由于本书涉及内容较多，编写时间比较仓促，书中难免有一些不妥之处，敬请读者批评指正。

编者

Contents | 目录

总 论

第一章 超声诊断的基础知识	002
第一节 超声的物理性质	002
第二节 人体组织超声成像	006
第三节 超声诊断临床应用概述	015

各 论

第二章 肝脏超声检查技巧与鉴别诊断	024
第一节 肝脏解剖与正常声像图	024
第二节 肝脏弥漫性病变	028
第三节 肝脏含液性病变	032
第四节 肝脏良性肿瘤	035
第五节 肝脏原发性恶性肿瘤	037
第六节 肝脏继发性恶性肿瘤	041
第七节 肝脏非肿瘤性局灶性病变	042
第八节 肝脏外伤	045
第九节 肝脏术后改变	046
第十节 肝脏移植	046
第三章 胆道超声检查技巧与鉴别诊断	054
第一节 胆道解剖及正常声像图	054
第二节 胆道结石	057



第三节	胆道炎症	060
第四节	胆囊肿瘤	063
第五节	肝外胆管癌	065
第六节	胆囊增生样疾病	068
第七节	先天性胆系疾病	070
第八节	胆道蛔虫病	072
第四章 胰腺超声检查技巧与鉴别诊断		074
第一节	胰腺解剖及正常声像图	074
第二节	胰腺炎	076
第三节	胰腺囊肿	077
第四节	胰腺癌	078
第五节	胰腺良性肿瘤	080
第五章 脾脏超声检查技巧与鉴别诊断		082
第一节	脾脏解剖及正常声像图	082
第二节	脾脏弥漫性肿大	085
第三节	脾脏先天性异常	087
第四节	脾脏囊性病变	089
第五节	脾脏肿瘤	091
第六节	脾脏破裂	094
第七节	脾梗死	095
第六章 胃肠超声检查技巧与鉴别诊断		097
第一节	胃肠解剖及正常声像图	097
第二节	胃癌	102
第三节	胃平滑肌瘤	106
第四节	胃平滑肌肉瘤	107
第五节	胃恶性淋巴瘤	109
第六节	胃腺瘤	110
第七节	慢性胃炎	111
第八节	急性胃炎	112
第九节	胃溃疡	114
第十节	胃壁其他疾病	117
第十一节	肠道解剖及正常声像图	120
第十二节	肠道恶性肿瘤	125
第十三节	肠道良性肿瘤	130
第十四节	肠梗阻	133
第十五节	肠套叠	135

第十六节 阑尾炎及阑尾脓肿	137
第十七节 克罗恩病	138
第十八节 肛周脓肿及肛瘘	140
第十九节 其他肠道疾病	143
第七章 肾脏、输尿管、肾上腺超声检查技巧与鉴别诊断	148
第一节 肾脏、肾上腺、输尿管解剖及正常声像图	148
第二节 肾脏先天性异常	149
第三节 肾脏含液性病变	152
第四节 肾脏肿瘤	154
第五节 肾结石	157
第六节 肾创伤	157
第七节 移植肾	158
第八节 肾下垂	158
第九节 肾周围炎及肾周脓肿	159
第十节 输尿管结石	159
第十一节 输尿管囊肿	160
第十二节 输尿管肿瘤	160
第十三节 肾上腺肿瘤	161
第十四节 肾上腺囊肿	164
第八章 膀胱、前列腺、精囊腺超声检查技巧与鉴别诊断	165
第一节 膀胱、前列腺、精囊腺解剖及正常声像图	165
第二节 膀胱肿瘤	168
第三节 膀胱结石	171
第四节 膀胱憩室	172
第五节 膀胱异物	174
第六节 前列腺增生	174
第七节 前列腺癌	176
第八节 精囊炎	177
第九节 精囊肿瘤	178
第十节 精囊囊肿	178
第九章 妇科超声检查技巧与鉴别诊断	180
第一节 子宫附件解剖及正常声像图	180
第二节 先天性内生殖道发育异常	181
第三节 子宫肌瘤	184
第四节 子宫腺肌症	185
第五节 子宫内膜疾病	186



第六节	滋养细胞疾病	187
第七节	子宫其他非肿瘤疾病	189
第八节	卵巢非赘生性囊肿	189
第九节	卵巢赘生性囊肿	192
第十节	卵巢实性肿瘤	197
第十一节	卵巢炎症肿块	199
 第十章 产科超声检查技巧与鉴别诊断		202
第一节	正常妊娠声像图	202
第二节	流产	217
第三节	异位妊娠	219
第四节	多胎妊娠	224
第五节	过期妊娠	230
第六节	正常胎儿心脏循环	231
第七节	正常胎儿心脏超声征象	231
第八节	先天性心脏病的典型超声征象	235
第九节	胎儿宫内生长受限	246
第十节	胎儿畸形	258
第十一节	羊膜疾病	292
第十二节	滋养叶疾病	296
第十三节	胎盘及脐带疾病	298
 第十一章 腹部超声造影		314
第一节	超声造影原理	314
第二节	肝占位性疾病超声造影	317
第三节	肾脏占位性病变超声造影	322
第四节	前列腺病变超声造影	325
 第十二章 介入超声检查技巧与鉴别诊断		328
第一节	总 论	328
第二节	超声引导下穿刺活检	334
第三节	超声引导下囊肿穿刺抽液硬化治疗	342
第四节	超声引导下腹部脓肿及积液的穿刺抽吸和置管引流	345
第五节	经皮经肝穿刺胆管造影及置管引流	347
第六节	超声引导下胆囊穿刺造瘘术	349
第七节	超声引导下经皮肾盂穿刺造影、造瘘置管引流术	351
第八节	超声引导下无水乙醇注射及门静脉置管治疗肝癌	352
第九节	超声引导下肝血管瘤药物注射治疗	355
第十节	肝肿瘤的射频消融治疗	357

第十一节	经皮微波凝固疗法治疗肿瘤	359
第十二节	冷冻在肿瘤治疗中的应用	361
第十三节	激光在肿瘤治疗中的应用	362
第十四节	高强度聚焦超声在肿瘤治疗中的应用	363
第十五节	超声引导下放射性粒子近距离治疗肿瘤	364
第十六节	术中介入性超声	367
第十七节	腔内超声	369
第十八节	介入性超声治疗的常用药物及剂量	370
第十三章	胸肺超声检查技巧与鉴别诊断	372
第一节	胸部解剖及正常声像图	372
第二节	胸膜疾病	374
第三节	肺部疾病	377
第四节	纵隔疾病	379
第十四章	腹膜后肿块超声检查技巧与鉴别诊断	383
第一节	腹膜后间隙解剖与正常声像图	383
第二节	腹膜后囊性肿块	385
第三节	腹膜后实性肿块	388
第四节	继发性腹膜后肿块	390
第五节	其他	390
第十五章	腹部大血管超声检查技巧与鉴别诊断	394
第一节	腹部大血管解剖	394
第二节	腹部血管多普勒超声检查技术	396
第三节	正常腹部血管声像图表现	397
第四节	腹部血管疾病超声诊断	401

总论



第一章

超声诊断的基础知识

第一节 超声的物理性质

一、超声波的一般性质

超声波 (ultrasound) 的本质为高频变化的压力波。关于超声波，有几个基本概念：波形、波长、频率及声速。

1.波型 (waveform)

指介质内质点振动与波传播方向的关系。超声波于人体软组织 (包括血液、体液) 中均以纵波形式传播。在声束斜射至骨骼时，可出现部分横波形式。因此人体中超声主要以纵波传播。

2.波长 (wave length, λ)

为超声波在介质中传播时，一次完整周期所占的空间长度。波长以 mm 为单位，高频超声则以 μm 为单位。

3.频率 (frequency, f)

是每秒振动 (压力变化) 的次数。频率单位为赫兹 (Hz, $1\text{Hz}=1\text{次/秒}$)。超声波频率在 20 kHz (20 000 Hz) 以上，最高可达 5 GHz ($5\times 10^9\text{Hz}$) 或更高。诊断用超声波频率为 1~20MHz，也有频率高达 80~100 MHz 的超声生物显微镜 (ultrasound biomicroscope, UBM)。

4.声速

即声传播速度。超声波在不同介质中的传播速度 (propagation speed, C) 不同，同一介质中温度高低不同时传播速度亦有差别。人体软组织中的声速参见表 1-1。

波长、频率与声速间有确切的关系，即波长与频率的乘积等于声速。从诊断超声分析，如所用频率固定，则在声速高的介质中其波长亦大；如在相同声速的同一介质中，所用频率愈高，则

表1-1 人体正常组织的密度、声速、特性阻抗

介质名称	ρ (g/m^3)	C (m/s)	A ($\times 10^6\text{Pa} \cdot \text{s}/\text{m}$)	测试频率 (MHz)
空气 (22℃)	0.00118	334.8	0.000407	
水 (20℃)		1483	1.493	
羊水	1.013	1474	1.493	
血浆	1.027	1571		1
血液	1.055	1571	1.656	1
大脑	1.038	1540	1.599	1
小脑	1.030	1470	1.514	
脂肪	0.955	1476	1.410	1
软组织 (平均值)	1.016	1500	1.524	1
肌肉 (平均值)	1.074	1568	1.684	1
肝	1.050	1570	1.648	1
脾		1520 ~ 1591		
肾		1560		1

续表

介质名称	ρ (g/m ³)	C (m/s)	A (×10 ⁶ Pa·s/m)	测试频率 (MHz)
心		1572		
脑脊液	1.000	1522	1.522	
颅骨	1.658	3860	5.571	1
甲状腺			1.620 ~ 1.660	
胎体	1.023	1505	1.540	
胎盘		1541		
角膜		1550		
房水	0.994 ~ 1.012	1495	1.486 ~ 1.513	
晶体	1.136	1650	1.874	
玻璃体	0.992 ~ 1.010	1495	1.483 ~ 1.510	
巩膜		1630		
皮肤		1498		
软骨		1665		
肌腱		1750		
子宫 (活体、未孕妇, 37℃)		1633 ± 2		5
子宫 (活体、孕妇, 37℃)		1625 ± 1.63		5
乳房 (活体, 30℃)		1510 ± 5		2
乳房 (福林浸泡, 23℃)		1450 ~ 1570		7
胆石		1400 ~ 2200		2.25

波长愈小。

二、压电效应

诊断性超声的探头的主要工作单元是一组压电晶体，其工作原理是利用材料的压电效应及逆压电效应使电能与机械能相互转换，当有外部电场作用于晶体时，晶体厚度发生周期性变化，从而产生超声波，称为逆压电效应。当超声波在人体内传播时，反射回来的声波传到探头的晶体

上，使晶体内产生电信号，称为压电效应。超声仪器分析这些信号就形成了我们需要的声像图。

三、超声场

探头向前方辐射超声能量所到达的空间，称超声场（acoustic field）。超声场随探头的形状、阵元数及触发扫描方式、工作频率、聚焦设置等有很大变化（图 1-1）。

图 1-1 为典型的超声场分布，其声场可分

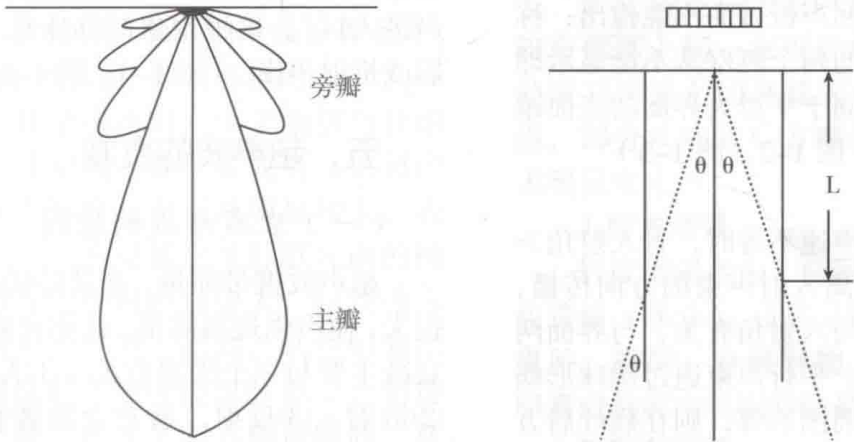


图1-1 单平面图片非聚焦型声场图
 θ : 半扩散角 L : 近场距离



为主瓣及旁瓣。主瓣是超声诊断时需要的声场，而旁瓣则影响成像质量。诊断性超声要求旁瓣尽量小。

四、超声波的传播

从探头发出的超声波以波动形式在人体（介质）内部行进并带入声能，称超声波的传播（propagation）。超声波在人体中的传播过程中因不同的组织特性而产生散射、反射、折射等，这与光在介质中的传播类似。

1. 声阻抗

声特性阻抗，简称为声阻抗，是目前超声诊断中起最主要作用的一个参数。特定介质中声阻抗可表示为介质中声速（ C ）和其密度（ ρ ）的乘积。

2. 界面

两种声阻抗不同的物体（组织）的相接触处称界面。界面小于声束波长称小界面；大于声束波长称大界面。由于变换不同频率的超声探头，在某些条件下，同一界面尺寸有时可为小界面；而在另一状态下却成大界面。

3. 散射

小界面对入射声束呈散射（scattering）现象。散射是小界面接受声能后，作为二次声源向周围立体空间所做的二次超声发射，这种散射以球面的形式向四周空间发射二次声波。因此，散射现象无方向依赖，也不产生回声失落。

4. 反射

大界面对入射声束呈反射（reflection）现象。平滑的大界面称镜面。声束入射至镜面时，声能从界面反射回原介质；余下声能经越界面进入第二介质（透射）。声束入射镜面时，当入射角较大（约 $\geq 20^\circ$ ），反射的回声极微而不能检出，称做回声失落。薄壁囊肿的两个侧壁常不能显示即为此故。粗糙大界面等同于平滑大界面的表面镶嵌以众多的小散射子。（图 1-2，图 1-3）

5. 折射

在界面两侧介质中声速不等时，且入射角 $> 0^\circ$ 时，则透射声束沿偏离入射声束的方向传播，称为折射。折射的角度与入射角有关，与界面两侧介质中的声速比有关。平行声束通过圆球形病灶，如病灶内声速与其周围不等，则在病灶后方产生声束的会聚或发散。如圆球形病灶内部声速小于周围组织，则声束经两次折射后会聚；相

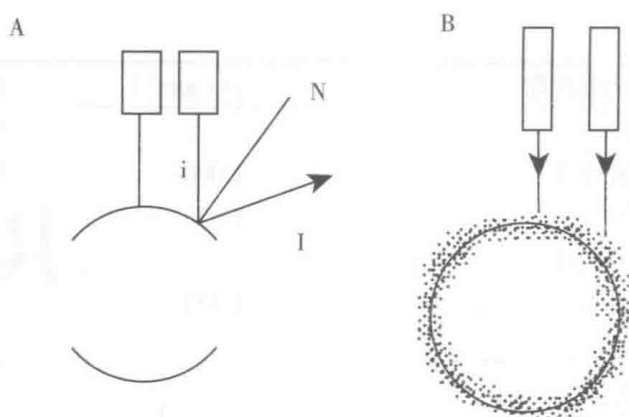


图1-2 薄壁囊肿和粗糙外壁的反光比较

A. 侧壁回声失落（薄壁包膜） B. 粗糙外壁

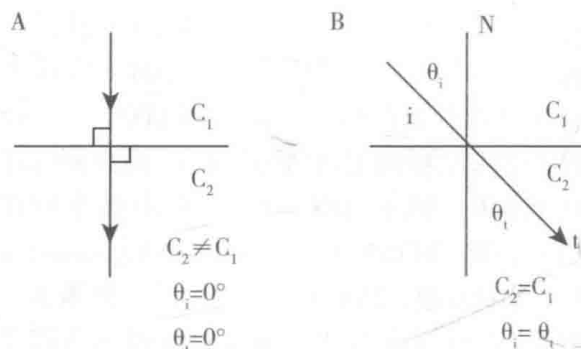


图1-3 不发生折射的情况

A. 入射角为 0° B. 界面两侧介质中声速相符

反，病灶内部声速大于周围组织，则声束经两次折射后在病灶后方呈扩散现象；如病灶内部声速与周围组织相等，则通过病灶后声束无会聚或扩散改变。如果第二介质中声速大于第一介质时，当入射角逐渐增大时至某一角度时，折射声束与大界面平行，此时的入射角称临界角（critical angle）。再增大入射角，则产生一种有趣的现象，即声束则被折射回第一介质，称全反射（total reflection）。在全反射界面的下方，出现“无超声进入区”。这种现象的临床意义是产生侧后声影或折射声影。（图 1-4，图 1-5）

五、超声波的衰减

（一）衰减形成的原因

超声波携带能量，在其传播过程中必然受到损失，使声强逐渐降低，此称衰减（attenuation）。衰减主要与三个因素有关：①人体组织的成分；②散射；③反射。通常含液者衰减甚低；实质性组织中随其含蛋白质的百分数增高而衰减增大；蛋白质中又以胶原蛋白的衰减最大；钙化

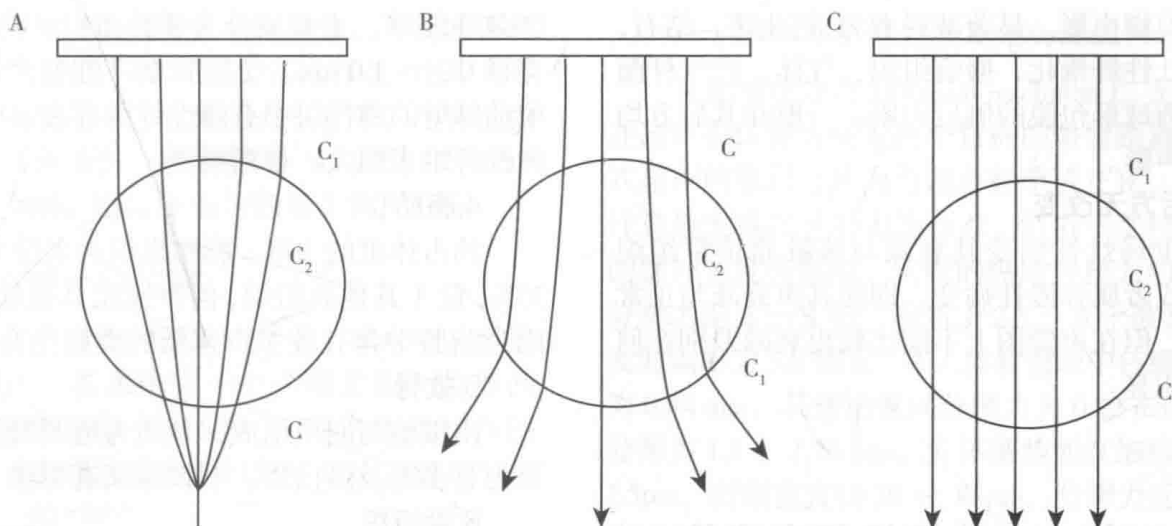


图1-4 会聚及发散
A. $C_2 < C_1$ 折射后会聚 B. $C_2 > C_1$ 折射后扩散 C. $C_2 = C_1$ 声束无折射

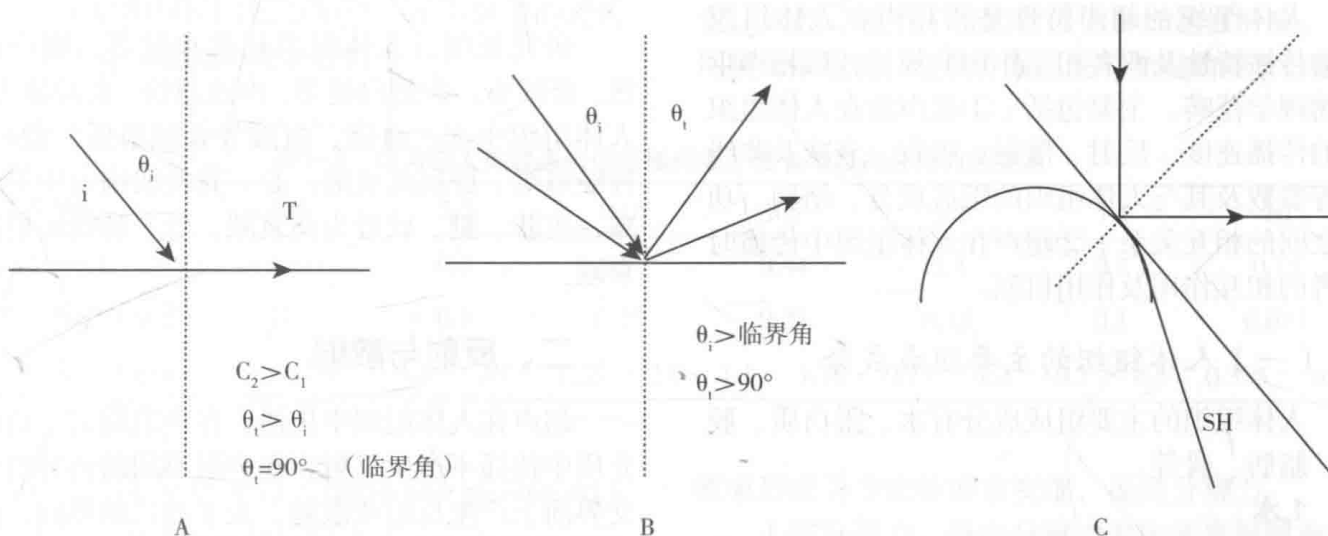


图1-5 临界角与全反射
A. 临界角 B. 全反射 C. 折射声影

体衰减更大,密质骨较钙化体更高;含气脏器(或病灶)属人体内最大衰减。某些病变(如脂肪肝)时散射增大,致使传入深部的声强显著下降。脂肪单独的衰减系数甚低,但当多量的 $2 \sim 3 \mu\text{m}$ 脂肪微滴积聚在肝细胞内时,由于脂肪与肝细胞质之间的声特性阻抗不等,造成对入射超声大量散射,致使脂肪肝的声衰减明显增大,表现为肝脏深部的回声明显稀少及肝脏底面的模糊。反射系数愈高则反射声强愈大,以致透入界面深部介质的声能下降。例如,某些胆囊结石与胆汁的界面反射系数可达50%以上,则透过结石后声能下降。再加上胆石的声吸收,从而产生清晰后方声影。

(二) 衰减的意义

衰减间差别为超声诊断重要依据之一。比较声像图上同一深度处的回声情况,可推断该处浅部声路上的衰减大小。部分疾病其后方增强,部分疾病其后方减弱,亦有部分疾病后方无明显变化。

1. 后方增强

轻度增强者为:低回声型小肝癌,高回声型血管瘤(部分),正常晶体后囊。显著增强者为:囊肿,脓肿,金属异物,宫腔节育器(金属),胆囊壁黏膜内胆固醇结晶。

2. 后方减弱

轻度减弱者为:乳腺癌,局灶性纤维化,后