根据国家卫生计生委、中央编办、国家发展改革委、教育部、财政部、人力资源社会保障部、国家中医药管理局联合发布的《关于建立住院医师规范化培训制度的指导意见》编写

国家卫生和计划生育委员会住院医师规范化培训规划教材

超声医学

Ultrasound Medicine

主编 | 姜玉新 张 运

人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

国家卫生和计划生育委员会住院医师规范化培训规划教材

超声医学

Ultrasound Medicine

主　编　姜玉新　张　运

副主编　王金锐　田家玮　唐　杰　任卫东　李建初

编　者（以姓氏笔画为序）

王　浩　中国医学科学院阜外医院
王金锐　北京大学第三医院
王建华　北京军区总医院
田家玮　哈尔滨医科大学附属第二医院
朱　强　首都医科大学附属北京同仁医院
任卫东　中国医科大学附属盛京医院
华　扬　首都医科大学宣武医院
李建初　北京协和医院
李胜利　深圳市妇幼保健院
杨文利　首都医科大学附属北京同仁医院
何怡华　首都医科大学附属北京安贞医院
张　运　山东大学齐鲁医院
苗立英　北京大学第三医院
郝玉芝　中国医学科学院肿瘤医院
姜玉新　北京协和医院
姚克纯　中国人民解放军空军总医院
袁建军　河南省人民医院
唐　杰　中国人民解放军总医院
常　才　复旦大学附属肿瘤医院
崔立刚　北京大学第三医院
薛恩生　福建医科大学附属协和医院
戴　晴　北京协和医院

人民卫生出版社

图书在版编目（CIP）数据

超声医学/姜玉新，张运主编. —北京：人民卫生出版社，2015

ISBN 978-7-117-21872-6

Ⅰ. ①超… Ⅱ. ①姜…②张… Ⅲ. ①超声波诊断-教材②超声波疗法-教材 Ⅳ. ①R445.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 305289 号

人卫社官网 www.pmph.com 出版物查询，在线购书
人卫医学网 www.ipmph.com 医学考试辅导，医学数据库服务，医学教育资源，大众健康资讯

版权所有，侵权必究！

超 声 医 学

主　　编：姜玉新　张　运
出版发行：人民卫生出版社（中继线 010-59780011）
地　　址：北京市朝阳区潘家园南里 19 号
邮　　编：100021
E - mail：pmph @ pmph.com
购书热线：010-59787592　010-59787584　010-65264830
印　　刷：北京人卫印刷厂
经　　销：新华书店
开　　本：850×1168　1/16　　印张：33
字　　数：908 千字
版　　次：2016 年 4 月第 1 版　2016 年 4 月第 1 版第 1 次印刷
标准书号：ISBN 978-7-117-21872-6/R · 21873
定　　价：108.00 元
打击盗版举报电话：010-59787491　E-mail：WQ @ pmph.com
（凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换）

出 版 说 明

为深入贯彻国家卫生计生委、中央编办、国家发展改革委、教育部、财政部、人力资源社会保障部、国家中医药管理局联合发布的《关于建立住院医师规范化培训制度的指导意见》文件精神，满足全国各地住院医师规范化培训的要求，在国家卫生和计划生育委员会科教司领导和支持下，全国高等医药教材建设研究会、全国住院医师规范化培养教材评审委员会组织编写了《住院医师规范化培训规划教材》，人民卫生出版社正式出版。

本套教材的编写原则是：①坚持“三个对接”：与5年制的院校教育对接，与执业医师考试对接，与专科医师的准入和培训对接；②强调“三个转化”：在院校教育强调“三基”的基础上，本阶段强调把基本理论转化为临床实践、基本知识转化为临床思维、基本技能转化为临床能力；③强化“三个临床”：早临床、多临床、反复临床；④提高“四种能力”：职业道德、专业能力、人际沟通与团队合作能力、教学与科研的能力；⑤培养“三种素质”：职业素质、人文素质、综合素质；⑥实现“三医目标”：医病、医身、医心。不仅要诊治单个疾病，而且要关注患者整体，更要关爱患者心理。

本套教材强调“规范化”和“普适性”，实现培训过程与内容的统一标准和规范化。其中临床流程、思维与诊治均按照各学科临床诊疗指南、临床路径、专家共识及编写专家组一致认可的诊疗规范进行编写。在编写过程中不断地征集带教老师和学员意见并不断完善，实现“从临床中来，到临床中去”。本套教材的编写模式不同于本科院校教材的传统模式，注重体现PBL和CBL的教学方法，符合毕业后教育特点，并为下一阶段专科医师培训打下坚实的基础。

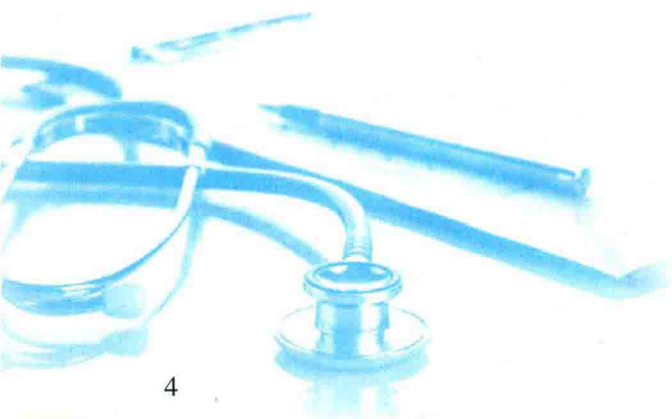
本套教材共47种。根据新近印发的《住院医师规范化培训内容与标准（试行）》的文件要求，分为临床学科（42种）、医学人文（5种）两类。本套教材充分考虑各学科内亚专科的培训特点，能够满足不同地区、不同层次的培训要求。

本套教材是在全面实施以“5+3”为主体的临床医学人才培养体系，深化医学教育改革，培养和建设一支适应人民群众健康保障需要的临床医师队伍的背景下组织编写的，希望全国广大住院医师培训基地在使用过程中提供宝贵意见。

国家卫生和计划生育委员会住院医师规范化培训规划教材

教 材 目 录

序号	教材名称	主编	副主编
1	内科学 心血管内科分册	张 澍 霍 勇	陈 红 高海青 何 奔 周玉杰
2	内科学 呼吸与危重症医学科分册	王 辰 高占成	康 健 王 虹 李海潮 代华平
3	内科学 消化内科分册	唐承薇 张澍田	陈旻湖 房静远 陈卫昌 王蔚虹
4	内科学 血液内科分册	黄晓军 吴德沛	王健民 邵宗鸿 侯 明 卢振霞
5	内科学 肾脏内科分册	梅长林 余学清	陈江华 陈 楠 付 平 倪兆慧
6	内科学 内分泌科分册	童南伟 邢小平	郭晓蕙 肖海鹏 余学锋 陈 兵
7	内科学 风湿免疫科分册	张奉春 栗占国	鲍春德 刘 毅 毕黎琦 杨念生
8	内科学 感染科分册	魏 来 李太生	范学工 张文宏 党双锁 赵龙凤
9	儿科学	申昆玲 黄国英	母得志 薛辛东 罗小平 黄松明
10	急诊医学	于学忠 黄子通	陆一鸣 陈玉国 陈旭岩 张连阳
11	皮肤性病学	张学军 涂 平	徐金华 高兴华 陆前进 晋红中
12	精神病学	唐宏宇 方贻儒	李占江 刘铁桥 胡 建 贾福军
13	神经病学	贾建平 陈生弟	黄一宁 洪 震 周 东 唐北沙
14	全科医学	于晓松 季国忠	霍洪军 赵 钢 李双庆 王 敏
15	康复医学	励建安 黄晓琳	燕铁斌 何成奇 岳寿伟 吴 毅
16	外科学 普通外科分册	刘玉村 朱正纲	王 杉 胡三元 刘青光 程南生
17	外科学 神经外科分册	李新钢 王任直	赵世光 游 潮 刘建民 康德智
18	外科学 胸心外科分册	胡盛寿 王 俊	孙立忠 高长青 庄 建 肖颖彬
19	外科学 泌尿外科分册	叶章群 周利群	黄翼然 张小东 吴 斌 黄 翔



序号	教材名称	主编	副主编
20	外科学 整形外科分册	祁佐良 李青峰	郭树忠 王晓军 郭 澍 江 华
21	骨科学	裴福兴 陈安民	翁习生 阎作勤 林建华 贺西京
22	小儿外科学	孙 宁 郑 珊	冯杰雄 刘文英 高 亚 董 蒨
23	妇产科学	杨慧霞 狄 文	王建六 赵 霞 薛凤霞 漆洪波
24	眼科学	黎晓新 王宁利	许 迅 刘奕志 刘 平 沈 晔
25	耳鼻咽喉头颈外科学	韩东一 肖水芳	许 庚 唐安洲 张 榕 潘新良
26	麻醉学	刘 进 于布为	王国林 李文志 赵国庆 任家顺
27	临床病理学	陈 杰 步 宏	王连唐 李 挺 吴 强 戚基萍
28	临床检验医学	王 前 王建中	府伟灵 李 莉 续 薇 欧启水
29	放射影像学	郭启勇 王振常	胡道予 龚启勇 滕皋军 刘士远
30	超声医学	姜玉新 张 运	王金锐 田家玮 唐 杰 任卫东 李建初
31	核医学	黄 钢 李亚明	李 方 王全师 石洪成 王 铁
32	肿瘤放射治疗学	王绿化 朱广迎	郎锦义 郭小毛 马 骏 刘晓冬
33	医学遗传学	邬玲仟 张 学	赵彦艳 张咸宁 余细勇 刘睿智
34	预防医学	朱启星 傅 华	张正东 王 彤 宿 庄
35	口腔医学 口腔全科分册	周学东 白玉兴	宋宇锋 刘洪臣 章锦才 徐 欣
36	口腔医学 口腔内科分册	凌均棨 陈 智	孙 正 牛玉梅 俞立英 潘亚萍
37	口腔医学 口腔颌面外科分册	俞光岩 王慧明	王佐林 周 诺 胡勤刚 董福生
38	口腔医学 口腔修复科分册	周延民 陈吉华	高 平 陈 江 余占海 麻健丰
39	口腔医学 口腔正畸科分册	王 林 沈 刚	周 洪 邓 锋 毛 靖 王建国
40	口腔医学 口腔病理科分册	钟 鸣 王 洁	李铁军 陈 宇 周 峻 肖 晶
41	口腔医学 口腔颌面影像科分册	王铁梅 余 强	郑广宁 傅开元 程 勇 曾东林
42	重症医学	于凯江 杜 斌	管向东 王祥瑞 马晓春 康 焰
43	循证医学	王吉耀 何 耀	徐佩茹 祁艳波 王聪霞 王小钦
44	医学科研方法	陈世耀 刘晓清	张宏家 吕 明 肖志波
45	医学伦理学实践	邹和建 陈晓阳	纪宗正 张 欣 杨 薇 王兆良
46	医患沟通技能训练	李惠君 郭 媛	王 颖 刘惠军 韩新生 曹素艳
47	住院医师英语手册	唐熠达 冉志华	蔡世荣 潘 慧 金泽宁 李 刚

全国住院医师规范化培养教材

评审委员会名单

总　顾　问　赵玉沛　沈晓明　王德炳　刘德培　吴孟超
刘允怡　陈灏珠　钟南山　杨宝峰

顾　　问（按姓氏笔画排序）

冯友梅　武汉大学
吕兆丰　首都医科大学
闫剑群　西安交通大学
步　宏　四川大学
张英泽　河北医科大学
张学军　安徽医科大学
汪建平　中山大学
郑树森　浙江大学医学院
赵　群　中国医科大学
柯　杨　北京大学
桂永浩　复旦大学
陶立坚　中南大学
黄　钢　上海交通大学医学院
雷　寒　重庆医科大学
腾皋军　东南大学医学院
瞿　佳　温州医科大学

主任委员　王　辰　陈贤义

副主任委员（按姓氏笔画排序）

于晓松　中国医科大学第一附属医院
万学红　四川大学华西临床医学院 / 华西医院
王　虹　南京医科大学第一附属医院
刘继红　华中科技大学同济医学院附属同济医院
李　青　国家卫生和计划生育委员会医药卫生科技发展研究中心
杜　贤　人民卫生出版社
邵　洁　上海交通大学医学院附属瑞金医院
陈　红　北京大学人民医院
陈旻湖　中山大学附属第一医院
林建华　福建医科大学附属第一医院
唐安洲　广西医科大学附属一院
郭启勇　中国医科大学附属盛京医院
高海青　山东大学齐鲁医院
阎作勤　复旦大学附属中山医院

委　　员（按姓氏笔画排序）

于凯江　哈尔滨医科大学附属第二医院
毛　颖　复旦大学附属华山医院
王　前　南方医科大学南方医院
王以朋　北京协和医院
王共先　南昌大学第一附属医院
占伊扬　江苏省人民医院
申昆玲　首都医科大学附属北京儿童医院
伍伟锋　广西医科大学第一附属医院
刘　彬　吉林大学第一医院
刘建国　天津医科大学总医院
刘青光　西安交通大学医学院第一附属医院
朱晒红　中南大学湘雅三医院
汤宝鹏　新疆医科大学第一附属医院
许　迅　上海市第一人民医院
吴一龙　广东省人民医院
张东华　哈尔滨医科大学附属第一医院
张成普　中国医科大学附属盛京医院
张学文　吉林大学中日联谊医院
李占江　首都医科大学附属北京安定医院
李海潮　北京大学第一医院
沈　晔　浙江大学医学院附属第一医院
狄　文　上海交通大学医学院附属仁济医院
邱海波　东南大学附属中大医院
陈　椿　福建医科大学附属协和医院
陈卫昌　苏州大学附属第一医院
陈昕煜　国家卫生和计划生育委员会科技教育司
周玉杰　首都医科大学附属北京安贞医院
罗天友　重庆医科大学附属第一医院
胡娅莉　南京大学医学院附属鼓楼医院
费广鹤　安徽医科大学第一附属医院
赵龙凤　山西医科大学第一临床医院
赵增仁　河北医科大学第一医院
唐北沙　中南大学湘雅医院
徐剑铖　第三军医大学第二附属医院（新桥医院）
贾建国　首都医科大学宣武医院
贾明艳　北京医学教育协会
高　亚　西安交通大学医学院第二附属医院（西北医院）
高　炜　北京大学第三医院
高长青　中国人民解放军总医院
诸葛启钏　温州医科大学附属第一医院
龚启勇　四川大学华西临床医学院 / 华西医院
董　蒨　青岛大学医学院附属医院
谢苗荣　首都医科大学附属北京友谊医院

主编简介

姜玉新

北京协和医院超声医学科主任医师、教授、博士生导师。现任北京协和医院党委书记、副院长，第十二届全国政协委员。中华医学会超声医学分会候任主任委员；国家卫生计生委能力建设和继续教育中心“超声医学专科能力建设项目”专家委员会主任委员；《中华超声影像学杂志》总编辑；中国医师协会超声医师分会副会长；北京医师协会超声专科医师分会会长。被评为全国医德标兵、卫生部有突出贡献中青年专家、北京市优秀教师，享受国务院政府特殊津贴。

30多年来长期工作在超声医学的临床、教学、科研第一线，工作主要方向：乳腺癌早期诊断、甲状腺结节超声诊断、血管与妇产科超声、超声造影。在担任全国农村妇女乳腺癌筛查项目超声培训专家组组长期间，共举办33期乳腺超声培训班，辐射全国31个省、市、自治区400多家县级医院，培训基层人员2840名。承担国家“九五”“十五”科技攻关、“十一五”国家科技支撑计划、国家自然科学基金、博士点基金等多项科研课题。研究工作获“中华医学科技奖”一等奖1项，二等奖1项，三等奖2项，教育部科学进步二等奖1项。发表论文130余篇，培养博士、硕士研究生44名。主编全国高等医学院校教材《医学超声影像学》《超声医学高级教程》《超声诊断基础与临床检查规范》等多部专著。

张运

中国工程院院士。现任教育部和卫生部心血管重构与功能研究重点实验室主任、山东省心血管病临床医学中心主任、山东大学齐鲁医院心内科主任，兼任亚太超声心动图学会副主席、国务院学位委员会学科评议组召集人、国家科技进步奖内科学评审组副组长、教育部科学技术委员会和生物与医学学部委员、中华医学会超声医学分会主任委员、中国医师协会心血管病医师分会副会长等学术团体职务、担任 *Nat Rev Cardiol*、*JACC* 等6种知名SCI收录杂志的国际编委，《中华超声影像学杂志》等国内20多个杂志的总编辑、副总编辑、编委。现为美国心脏病学院会员（FACC）、美国超声心动图学会荣誉会员（FASE）、欧洲心脏病学会会员（FESC）、山东大学终身教授、香港中文大学荣誉教授。

主要研究方向是动脉粥样硬化，承担国家“863”重大项目课题、国家“973”项目课题等30余项，发表SCI收录论文300余篇，主编、参编专著46部，被国内外文献引用5000余次。获国家级科技进步奖4项，何梁何利基金科学与技术进步奖1项，省部级科技进步奖46项。获得美国心脏病学院“国际交流奖”、亚太心脏协会“学术领袖奖”、国家级有突出贡献的中青年专家、国家“百千万人才工程”首批第一、二层次入选者等荣誉和奖励20余项。

副主编简介

王金锐

教授、博士生导师、北京大学医学部影像医学超声学科组长。国家卫生计生委能力建设和继续教育中心“超声医学专科能力建设项目”专家委员会常务副主任委员；曾兼任中国医师协会超声医师分会专家委员会主任委员；担任全国医师定期考核超声专业编辑委员会副主任委员，卫生部国家医师考试审命题专家、《中国医学影像技术》等核心期刊副主编。

从事医学教学 31 年，主持国家自然基金课题 3 项，在国内外发表论文 120 余篇，主编和主译专著 7 部，参编 24 部。为“国家有突出贡献中青年专家”，享受“国务院政府特殊津贴”，曾获“五一劳动奖章”“全国先进工作者”等荣誉。

田家玮

现任哈尔滨医科大学附属第二医院医学影像中心主任，超声医学科主任。兼任中华医学会超声分会副主任委员；国家卫生计生委能力建设和继续教育中心“超声医学专科能力建设项目”专家委员会委员；中国超声医学工程学会副会长；中国医师协会超声分会副会长；黑龙江省医学会等三个学会超声专委会主任委员、理事长；《中华超声影像学杂志》等 10 余本核心期刊副主编、常务编委。

从事教学工作 34 年，培养博士、硕士 91 名。主持国家自然科学基金 3 项、科技部“十一五”支撑计划子课题、教育部博士点基金等。获教育部及省科技进步二等奖共 7 项；主编教材及专著 13 部；发表 SCI 收录论文 18 篇，是本领域学科带头人，国家卫生和计划生育委员会临床重点专科负责人，获卫生部有突出贡献中青年专家、全国优秀科技工作者。

唐杰

现任中国人民解放军总医院超声诊断科名誉主任、主任医师、教授、博士生导师；国家卫生计生委能力建设和继续教育中心“超声医学专科能力建设项目”专家委员会委员；中国医学影像技术研究会超声分会主任委员、中国医师协会超声医师分会前任会长、北京超声医学学会会长、《中华超声医学杂志(电子版)》总编等。

从事教学工作 30 余年，率先开展的“腹部实质性器官创伤的超声诊治技术”研究成果国内领先、国际一流，被国际专家誉为“急诊治疗学上的里程碑”，并获军队科技进步一等奖。以第一作者或通讯作者发表 SCI 收录论文 37 篇。获国家发明及实用新型专利 3 项。主编专著和教材 6 部、超声检查指南 4 部。2010 年获总后勤部科技银星，2009 年获总后勤部优秀教师，2009 年获中国医师奖。

任卫东

现任中国医科大学附属盛京医院超声科主任，教授，博士生导师，中华医学会超声医学分会常务委员、心脏学组副组长，国家卫生计生委能力建设和继续教育中心“超声医学专科能力建设项目”专家委员会委员，中国超声医学工程学会超声心动图专业委员会副主任委员，辽宁省超声医学分科学会主任委员，政协沈阳市第十四届常委，中国民主同盟沈阳市副主委。

从事心血管超声诊断和教学工作 28 年，在国内外核心期刊发表学术论文共计 300 余篇，其中 SCI 收录杂志 40 余篇，主编超声医学教材和专著 9 部，参编 10 余部，主持和参与国家和省级科研课题共计 10 余项，获辽宁省自然科学学术成果一等奖、辽宁省政府科学技术进步二等奖及优秀图书奖等各类奖项 20 余项，担任《中国医学影像技术》杂志副主编、《中华超声影像学杂志》等七种国家级核心医学期刊编委，培养博士、硕士研究生 100 余人。

李建初

北京协和医院超声医学科负责人、教授、博士生导师。国家卫生计生委能力建设和继续教育中心“超声医学专科能力建设项目”专家委员会委员，担任中国医学影像技术研究会常务理事，北京医师协会超声专科医师分会副会长兼总干事，中国医学影像技术研究会“血管与浅表器官委员会”副主任委员，中国超声医学工程学会“浅表器官委员会”副主任委员，《中国超声医学杂志》《中华医学超声杂志（电子版）》和《中国医学影像学杂志》编委。

从事教学工作 20 余年，共发表专业论文 70 余篇，其中 10 篇论文发表于国外 SCI 收录期刊。主编专著 4 部，参与撰写 10 余部，主持国家级和北京市基金课题 3 项，获省部级科学技术进步奖两项。

前　言

近几十年，超声成像技术飞速发展，从A超到实时三维，从单纯诊断技术扩展到治疗领域，超声检查在临床诊疗工作中发挥着越来越重要的作用。鉴于超声检查具有很强的操作者依赖性，如何加强超声医师尤其是住院医师的规范化培训是当前亟待解决的重要问题。为了进一步贯彻落实住院医师规范化培训，提高超声医学专业住院医师临床诊疗技能水平，培养一批批合格的超声医师来满足临床工作需要，在国家卫生和计划生育委员会科教司的指导下，组织了二十余位超声专家共同撰写了住院医师规范化培训教材《超声医学》一书。

全书共分为20章，第1章总论部分系统地介绍了超声成像技术的基本原理、检查技术及临床应用；第2至第19章分别介绍了心血管系统、消化系统、泌尿系统、妇产科、浅表器官及肌肉骨骼系统的超声检查方法、正常超声表现、常见疾病声像图诊断要点、鉴别诊断要点及病例分析；第20章介绍了介入超声的操作方法、应用领域及并发症处理等。全书内容丰富翔实，图文并茂，尤其病例分析部分为本教材一大特色，予以重点着墨，每个病例包含临床资料、超声检查资料、提问与思考、诊断思路及确诊结果五个方面。本书旨在为超声医学专业住院医师提供一本简明扼要、高效实用的学习从业指南，相信本书的出版能够使我国超声医师的规范化培训工作更上一个台阶！

本书筹备编写时间有限，各位专家日以继夜的工作才使得本书顺利完成，在此对他们的无私奉献及鼎力支持表示诚挚谢意！另外，许多同事、研究生和进修医师对本书做了大量校对工作，在此表示衷心感谢！由于时间仓促，错误和疏漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

姜玉新　张运

2016年3月

目　录

第 1 章　总论 …… 1
第一节　实时灰阶超声成像原理及其临床应用 …… 1
一、实时灰阶超声成像的基本原理 …… 1
二、人体不同组织和体液回声强度 …… 11
三、人体组织声衰减程度的一般规律 …… 12
四、灰阶超声图像分析 …… 12
五、超声图像常用切面和方位识别 …… 13
第二节　多普勒技术的种类及用途 …… 14
一、多普勒频谱及血流参数 …… 14
二、多普勒种类 …… 16
三、多普勒技术的临床应用 …… 18
第三节　三维超声成像技术 …… 18
一、三维超声成像技术采集与操作 …… 19
二、三维超声成像技术临床应用 …… 19
第四节　超声造影 …… 22
一、超声造影的原理 …… 22
二、超声造影操作 …… 23
三、临床应用 …… 24
第五节　常见超声伪像的识别与分析 …… 24
一、超声伪像产生的原因 …… 24
二、常见超声伪像的识别和分析 …… 25
第六节　超声仪器控制面板的操作和调节 …… 26
一、系统通用控制功能 …… 26
二、超声成像模式选择及操作概要 …… 28
第 2 章　心脏超声检查及其正常超声表现 …… 32
第一节　超声检查技术 …… 32
一、患者准备 …… 32
二、体位 …… 32
三、仪器 …… 32
四、检查方法 …… 32
第二节　正常超声表现与正常值 …… 33
一、二维超声心动图 …… 33
二、M 型超声心动图 …… 35
三、多普勒超声心动图 …… 36
第三节　心室功能测定 …… 38
一、左室功能测定 …… 38
二、右室功能测定 …… 40
第 3 章　心脏瓣膜病 …… 43
第一节　二尖瓣狭窄 …… 43

第二节　二尖瓣关闭不全 …… 46
第三节　主动脉瓣狭窄 …… 51
第四节　主动脉瓣关闭不全 …… 56
第五节　三尖瓣狭窄 …… 61
第六节　三尖瓣关闭不全 …… 63
第七节　肺动脉瓣关闭不全 …… 66
第八节　感染性心内膜炎 …… 68
第九节　心脏人工瓣膜 …… 73
第 4 章　冠状动脉粥样硬化性心脏病 …… 80
第一节　超声检查方法 …… 80
一、冠状动脉检查 …… 80
二、室壁运动分析 …… 80
三、心肌声学造影 …… 80
四、负荷超声心动图 …… 80
第二节　冠状动脉粥样硬化性心脏病的超声诊断 …… 81
一、慢性缺血性心脏病 …… 81
二、急性冠状动脉综合征 …… 81
三、心肌梗死并发症 …… 82
第三节　病例分析 …… 84
第 5 章　主动脉疾病 …… 89
第一节　主动脉夹层 …… 89
第二节　主动脉缩窄 …… 92
第 6 章　心肌病 …… 96
第一节　扩张型心肌病 …… 96
第二节　肥厚型心肌病 …… 99
一、肥厚型梗阻性心肌病 …… 99
二、肥厚型非梗阻性心肌病 …… 101
第三节　致心律失常型右室心肌病 …… 103
第四节　心肌致密化不全 …… 106
第 7 章　心包疾病及心脏占位性疾病 …… 109
第一节　心包积液 …… 109
一、心包积液的超声诊断与鉴别诊断 …… 109
二、心包压塞的超声诊断 …… 110
第二节　缩窄性心包炎 …… 111
第三节　心脏肿瘤 …… 113
一、常见心脏良性肿瘤的超声诊断要点 …… 113
二、常见心脏恶性肿瘤的超声诊断要点 …… 115
三、良、恶性心脏肿瘤的鉴别诊断 …… 115
第四节　心腔内血栓 …… 117
一、心腔内血栓的超声诊断 …… 117
二、心腔内血栓与心脏肿瘤的鉴别诊断 …… 118
第 8 章　先天性心脏病 …… 120
第一节　房间隔缺损 …… 120

第二节　室间隔缺损 …… 122
第三节　动脉导管未闭 …… 124
第四节　心内膜垫缺损 …… 126
第五节　主动脉窦瘤破裂 …… 129
第六节　主动脉口狭窄 …… 130
第七节　先天性主动脉弓异常 …… 131
一、主动脉弓长度、大小和连续性的异常 …… 131
二、主动脉弓各段组合方式的异常 …… 133
第八节　主动脉-肺动脉间隔缺损 …… 133
第九节　冠状动脉瘘 …… 134
第十节　肺静脉异位引流 …… 136
第十一节　三尖瓣下移畸形与闭锁 …… 138
一、三尖瓣下移畸形 …… 138
二、三尖瓣闭锁 …… 141
第十二节　肺动脉闭锁 …… 142
一、肺动脉闭锁伴室间隔缺损 …… 142
二、室间隔完整的肺动脉闭锁 …… 144
第十三节　三房心 …… 146
第十四节　双腔右心室 …… 147
第十五节　法洛四联症 …… 149
第十六节　大动脉转位 …… 152
第十七节　永存动脉干 …… 153
第十八节　单心室 …… 154
第十九节　左心发育不良综合征 …… 156
第二十节　右心发育不良综合征 …… 157
第二十一节　心脏位置异常 …… 157
第 9 章　其他心脏疾病 …… 159
第一节　心内膜弹力纤维增生症 …… 159
第二节　高血压性心脏病 …… 162
第三节　肺动脉栓塞 …… 164
第四节　肺动脉高压 …… 166
第 10 章　肝脏和脾脏 …… 170
第一节　肝脏 …… 170
一、超声检查技术 …… 170
二、正常肝脏超声表现 …… 170
三、常见肝脏疾病超声诊断 …… 171
四、病例分析 …… 177
第二节　脾脏 …… 180
一、超声检查技术 …… 180
二、超声表现 …… 180
三、常见脾脏疾病超声诊断 …… 180
第 11 章　胆道和胰腺 …… 185
第一节　胆道系统 …… 185

一、超声检查技术 …… 185
二、超声表现 …… 185
三、常见疾病的超声诊断 …… 186
四、病例分析 …… 192
第二节　胰腺 …… 195
一、超声检查技术 …… 195
二、正常超声表现 …… 195
三、常见疾病的超声诊断 …… 196
四、病例分析 …… 200
第 12 章　胃肠 …… 201
第一节　超声检查技术 …… 201
一、患者准备 …… 201
二、体位 …… 201
三、仪器 …… 201
四、检查方法 …… 201
第二节　正常超声表现与正常值 …… 203
一、正常胃肠声像图共同特征 …… 203
二、胃 …… 204
三、十二指肠 …… 205
四、空、回肠 …… 205
五、结肠 …… 205
六、阑尾 …… 206
第三节　常见疾病的超声诊断 …… 207
一、胃溃疡 …… 207
二、胃癌 …… 208
三、胃间质瘤 …… 209
四、胃息肉 …… 210
五、十二指肠球部溃疡 …… 210
六、肠道肿瘤 …… 211
七、肠梗阻 …… 213
八、肠套叠 …… 214
九、急性阑尾炎 …… 215
第四节　病例分析 …… 216
第 13 章　泌尿系统 …… 220
第一节　超声检查技术 …… 220
一、患者准备 …… 220
二、体位 …… 220
三、仪器 …… 220
四、检查方法 …… 220
第二节　正常超声表现与正常值 …… 222
一、肾脏 …… 222
二、输尿管与膀胱 …… 223
三、前列腺 …… 223
第三节　常见疾病的超声诊断 …… 225

一、肾疾病 …… 225
二、输尿管疾病 …… 233
三、膀胱疾病 …… 236
四、前列腺疾病 …… 237
第四节　病例分析 …… 240
第 14 章　腹膜后间隙及大血管、肾上腺 …… 246
第一节　腹膜后间隙 …… 246
一、超声检查技术 …… 246
二、正常超声表现与正常值 …… 246
三、常见疾病的超声诊断 …… 247
第二节　肾上腺 …… 247
一、超声检查技术 …… 247
二、正常超声表现 …… 247
三、常见疾病的超声诊断 …… 248
第三节　腹膜后大血管 …… 250
一、超声检查技术 …… 250
二、正常超声表现与正常值 …… 251
三、常见疾病的超声诊断 …… 252
四、病例分析 …… 255
第 15 章　妇科 …… 260
第一节　超声检查技术 …… 260
一、经腹超声检查法 …… 260
二、经阴道超声检查法 …… 260
三、经直肠超声检查法 …… 261
第二节　正常超声表现 …… 261
一、子宫 …… 261
二、卵巢 …… 263
三、输卵管 …… 264
第三节　常见疾病的超声诊断 …… 264
一、子宫疾病 …… 264
二、卵巢疾病 …… 273
三、盆腔炎性疾病 …… 281
第四节　病例分析 …… 283
第 16 章　产科 …… 292
第一节　超声检查技术 …… 292
一、患者准备 …… 292
二、体位 …… 292
三、仪器 …… 292
四、检查方法 …… 292
第二节　正常妊娠超声表现 …… 309
一、早孕期超声表现 …… 309
二、中晚孕期超声表现 …… 312
第三节　异常妊娠的超声表现 …… 324

一、流产 …… 324
二、异位妊娠 …… 326
三、子宫畸形合并妊娠 …… 329
四、盆腔肿物合并妊娠 …… 331
五、多胎妊娠 …… 331
六、胎儿生长受限 …… 334
七、巨大胎儿 …… 337
八、胎死宫内 …… 337
九、羊水过多与过少 …… 338
第四节　胎盘脐带异常的超声表现 …… 339
一、前置胎盘 …… 339
二、胎盘早剥 …… 340
三、胎盘植入 …… 342
四、单脐动脉 …… 343
第五节　胎儿畸形 …… 343
一、颅脑畸形 …… 343
二、唇腭裂 …… 349
三、心脏畸形 …… 350
四、消化道闭锁与狭窄 …… 352
五、泌尿系统畸形 …… 355
六、前腹壁畸形 …… 358
七、肌肉骨骼系统畸形 …… 359
第六节　滋养细胞疾病 …… 362
一、完全性葡萄胎 …… 362
二、部分性葡萄胎 …… 363
三、侵蚀性葡萄胎及绒毛膜癌 …… 363
第七节　病例分析 …… 364
第 17 章　外周血管 …… 381
第一节　颅脑血管 …… 381
一、超声检查技术 …… 381
二、正常超声表现与正常值 …… 382
三、常见疾病的超声诊断 …… 385
四、病例分析 …… 389
第二节　颈部血管超声 …… 391
一、检查技术 …… 391
二、正常超声表现与正常值 …… 391
三、常见疾病的超声诊断 …… 393
四、颈动脉狭窄闭塞治疗评估 …… 401
五、病例分析 …… 403
第三节　四肢动脉 …… 407
一、超声检查技术 …… 407
二、正常超声表现与正常值 …… 407
三、常见疾病的超声诊断 …… 408
四、病例分析 …… 413

第四节　四肢静脉 …… 416
一、超声检查技术 …… 416
二、正常超声表现与正常值 …… 416
三、常见疾病的超声诊断 …… 418
四、病例分析 …… 420
第 18 章　浅表器官 …… 422
第一节　眼部 …… 422
一、超声检查技术 …… 422
二、正常超声表现 …… 423
三、常见疾病的超声诊断 …… 423
四、病例分析 …… 427
第二节　涎腺 …… 430
一、超声检查技术 …… 430
二、正常超声表现与正常值 …… 430
三、常见疾病的超声诊断 …… 431
四、病例分析 …… 434
第三节　甲状腺和甲状旁腺 …… 435
一、超声检查技术 …… 435
二、正常超声表现与正常值 …… 436
三、常见疾病的超声诊断 …… 437
四、病例分析 …… 443
第四节　乳腺 …… 447
一、超声检查技术 …… 447
二、正常解剖和超声表现 …… 448
三、常见疾病的超声诊断 …… 449
四、病例分析 …… 455
第五节　阴囊与阴茎 …… 458
一、超声检查技术 …… 458
二、正常超声表现与正常值 …… 459
三、常见疾病的超声诊断 …… 460
四、病例分析 …… 470
第六节　浅表淋巴结 …… 473
一、超声检查技术 …… 473
二、正常超声表现与正常值 …… 474
三、常见疾病的超声诊断 …… 474
四、病例分析 …… 477
第 19 章　肌肉骨骼系统 …… 481
第一节　肌肉 …… 481
一、超声检查技术 …… 481
二、正常超声表现与正常值 …… 481
三、常见疾病的超声诊断 …… 482
四、病例分析 …… 484
第二节　肌腱 …… 485
一、超声检查技术 …… 485

二、正常超声表现与正常值 …… 486
三、常见疾病的超声诊断 …… 486
四、病例分析 …… 488
第三节　韧带 …… 489
一、超声检查技术 …… 489
二、正常超声表现与正常值 …… 490
三、常见疾病的超声诊断 …… 490
四、病例分析 …… 491
第四节　骨、软骨及关节疾病 …… 492
一、超声检查技术 …… 492
二、正常超声表现与正常值 …… 492
三、常见疾病的超声诊断 …… 493
四、病例分析 …… 495
第五节　肌肉骨骼系统相关常见软组织肿物 …… 496
一、超声检查技术 …… 496
二、正常超声表现与正常值 …… 496
三、常见疾病的超声诊断 …… 497
四、病例分析 …… 500
第 20 章　介入超声 …… 501
第一节　介入超声技术概述 …… 501
第二节　介入超声的技术原则 …… 501
一、全面熟悉患者病情 …… 501
二、凝血状态检查 …… 501
三、介入性操作方案的制定 …… 501
第三节　穿刺方法 …… 502
一、介入性超声常用器件 …… 502
二、穿刺方法 …… 503
三、改善监视效果的常用方法 …… 503
四、术后护理与随访 …… 504
第四节　超声引导穿刺细胞学及组织学活检 …… 504
一、超声引导细针穿刺细胞学检查 …… 504
二、超声引导粗针穿刺组织学活检 …… 505
第五节　穿刺抽吸和置管 …… 505
一、适应证和禁忌证 …… 505
二、操作方法 …… 505
三、注意事项 …… 505
四、置管后护理 …… 506
第六节　超声引导下肿瘤消融术 …… 506
一、热消融 …… 506
二、冷消融 …… 506
三、化学消融 …… 507
第七节　术中超声 …… 507
第八节　介入超声并发症和处理 …… 507
一、介入超声并发症的常见原因 …… 507
二、常见并发症及处理原则 …… 507

第1章 总 论

第一节 实时灰阶超声成像原理及其临床应用

一、实时灰阶超声成像的基本原理

（一）超声波的基本概念

1. 超声波 人耳能感知的声波频率为20Hz～20kHz。超过20kHz的声波称为超声波（ultrasound wave）。

2. 超声波的物理特性

（1）振幅、波长、周期、频率和声速：超声波为机械波，如图1-1-1所示，其在介质中传播时，质点振动的方向与声波传播的方向一致，称为纵波。质点离开平衡位置的最大距离称为振幅（A），代表声波的能量或强度；同一方向上两个相邻的相位相差为2π的质点之间的距离，即一个完整波的长度，称为波长（λ）；形成一个波长所需要的时间，称为波的周期（T）；单位时间内形成完整波的数目称为频率（f），单位为赫兹（Hz）。

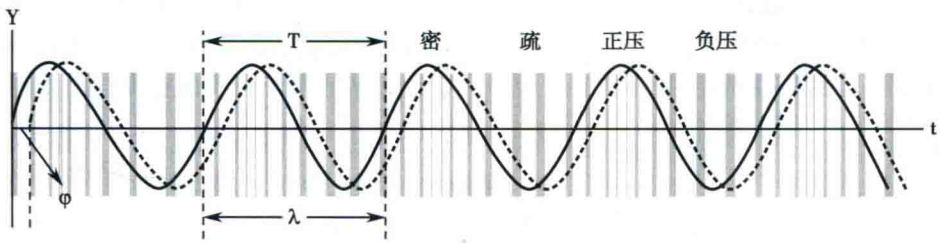


图1-1-1 超声波传播示意图

$$f=1/T$$

声波在介质中传播的速度称为声速（c）。声速取决于介质的密度（ρ）和弹性模量（K），在某一特定介质中，c等于波长与频率的乘积，即：

$$c=f\cdot\lambda$$

介质中声速的一般规律是：固体中声速>液体中声速>气体中声速。在具有方向性的介质中，如肌肉、骨骼等，沿纤维方向的声速高于与纤维垂直方向的声速。表1-1-1是人体的一些软组织以及水和空气的声速和其他声学参量。

（2）声压和声强：介质中有声波传播时的压强与介质静压强之间的差值称为声压（sound pressure，P）。声波是纵波，质点离开平衡位置往复振动，对介质的推挤（正压）和牵拉（负压）既具有动能，又储积了弹性势能。周而复始，能量逐渐向远处传递。

声能量的大小用单位时间内通过垂直于波动传播方向的单位面积的平均能量计量，称为声强（sound intensity，I），单位是w/cm^2。当声波为自由平面波或球面波时，某一瞬时的声强与该时刻介质所受压强的平方成正比，与介质密度和传播速度成反比，即

$$I=P^2/\rho c$$

比较声波强弱的常用物理量是分贝（dB）。假设两个声波的声强和声压分别为I_1，I_2和P_1，

P_2，比较它们强弱的计算方法为：

$$dB = 10\log\frac{I_2}{I_1} = 20\log\frac{P_2}{P_1}$$

表 1-1-1 几种人体组织、空气及水的声学参量

介质	ρ (g/cm^3)	c (cm/s)	Z ($\times10^5$ Rayl)	对1MHz超声波的声衰减系数 [dB/(cm·MHz)]
空气	0.00118	334.8	0.000407	10.00
水(0℃)	0.9973	1480	1.476	0.00
血液	1.055	1571	1.656	0.18
脂肪	0.955	1476	1.410	0.63
肌肉	1.074	1568	1.684	1.2~2.3
肝	1.050	1550	1.648	0.94
肾		1560		1.00
软组织平均值	1.016	1540	1.524	1.0
骨骼	1.658	3860	5.571	14.4~23.0

（二）超声波的传播特性

1. 声阻抗 介质的声阻抗(acoustic impedance，Z)定义为波阵面一定面积上的声压与通过该面积的体积速度的复数比值，也称声阻抗率(specific acoustic impedance)。用于表征声波从一处传播到另一处的能量损耗，是介质的一种声学特性。其值等于介质的密度与介质声速的乘积，即：

$$Z = \rho \cdot c$$

声阻抗的单位为瑞利(Rayl)，1Rayl = 1dyn/(cm^2·s)。

人体组织以及水和空气的声阻抗见表1-1-1。人体软组织的声阻抗值差别较小，但软组织与空气及骨之间的声阻抗值有很大差别。不同介质的接触面构成声学界面，其声阻抗差(acoustic impedance difference)大于0.1%，即可对入射的超声波发生反射。

声学界面的线度大于声波的波长，称为大界面(large interface)；小于波长称为小界面(small interface)。所以，所谓大界面和小界面是相对入射声波的波长而言。

2. 反射、折射和散射 当遇到大界面时，一部分超声波能量从界面处反射，称为反射(reflection)，反射波称为回声(echo)；另一部分超声波能量进入另一介质继续传播，但方向改变，称为折射(refraction)(图1-1-2)。

超声波的反射和折射与光波相似，遵循Snell定律，即反射角等于入射角。折射角的大小与相邻介质的声传播速度有关，即：

$$\sin Q_i / \sin Q_t = c_1 / c_2$$

反射声强以反射波的能量与入射波的能量之比标量，称为反射系数，它取决于构成界面介质的声阻抗差和入射角的大小。声强的反射系数(R_I)为：

$$R_I = [(Z_2\cos\theta_i - Z_1\cos\theta_r)/(Z_2\cos\theta_i + Z_1\cos\theta_r)]^2$$

当入射角等于0°，即声束垂直入射界面时，则：

$$R_I = [(Z_2 - Z_1)/(Z_2 + Z_1)]^2$$

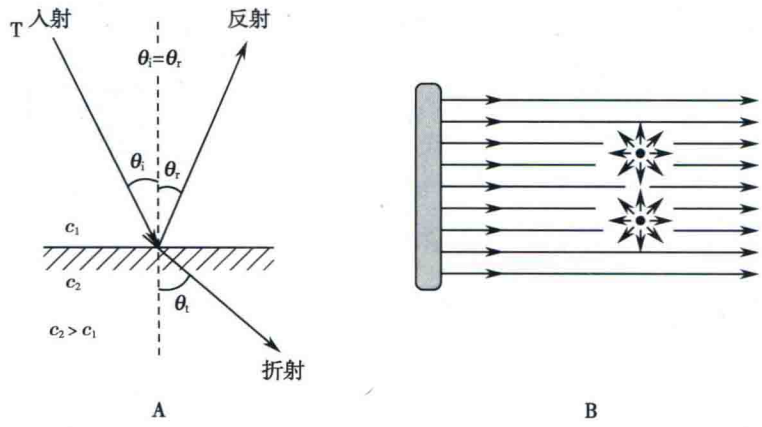


图 1-1-2 超声的入射、反射、折射和散射

θ_i=入射角；θ_r=反射角；θ_t=折射角；c_1，c_2：介质的声速

折射声能量与入射声能量的比称为折射系数(T_I)，同样取决于构成界面介质的声阻抗差和入射角的大小。当声束垂直入射界面时，

$$T_I=4Z_1Z_2/(Z_2+Z_1)^2$$

当入射角增大到一定值时，声波即不能进入另一介质，即折射角等于90°，发生全反射(total reflection)，此时的入射角称为临界角(critical angle)。

当超声束经过多层介质传播时，在每一界面都遵循反射和折射定律。这是超声成像的基础。

声波遇到小界面而向多个方向辐射的现象称为散射(scattering)，构成这些小界面的微粒称为散射体(图1-1-2B)。

在散射波中，与入射声束相反方向(180°方向)的散射称为背向散射(back scatter)。标量组织背向散射特性的物理量称为背向散射系数(S_b)，定义为：在与入射声束成180°角的方向上，每单位立体角每单位体积内所散射的平均声功率(mW)与入射声束声强(mW/cm^2)之比。因其比值的单位为面积(cm^2)，故也称其为散射截面，但实际意义是表征单位声强产生的散射功率的大小。

3. 波叠加和干涉 当两列(或更多列)声波在介质中传播时，若在空间某点相遇，在任一时刻质点的位移是各个波在该点所引起的分位移的矢量和，即合成新的声波，称为叠加。叠加后的声波包含了每个波原有的独立特性(振幅、频率、相位等)。而波干涉(wave interference)是当频率相同，振动方向相同，相位(或相位差)相同的两个声源发出的两列波同时作用于介质的某点产生波的叠加，在传播过程中，使某些时相振动始终加强，而在另一时相始终减弱以至抵消，这种现象称为波的干涉。

4. 波前和声传播的惠更斯原理 超声波从声源发出后，若在均匀的各向同性的非流动介质中传播，波动到达的各个被激发产生振动的质点都可以视为发射子波(wavelet)的新声源。由子波到达的各质点所连成的包络构成新的波阵面(wave front)，称波前。波前的法线方向就是波的传播方向。这一规律于1690年由惠更斯(Huygens)提出，称为惠更斯原理(Huyghens principle)。波前为平面的称为平面波；波前为球面的称为球面波(图1-1-3)。

从图1-1-3可见，控制振动源间的振动顺序和时间和就可以使波束向不同方向偏转；而控制振动时间的差值的长短就可以控制波束偏转的角度。这就是相控阵探头为何能扇形扫描和电子聚焦的原理。

5. 线性和非线性传播 目前医学超声成像基于在超声传播的过程中声压、声速和密度之间大致呈线性(linearity)关系的假设。但是，实际上超声在传播的过程中会产生波形畸变，即非线

学习笔记

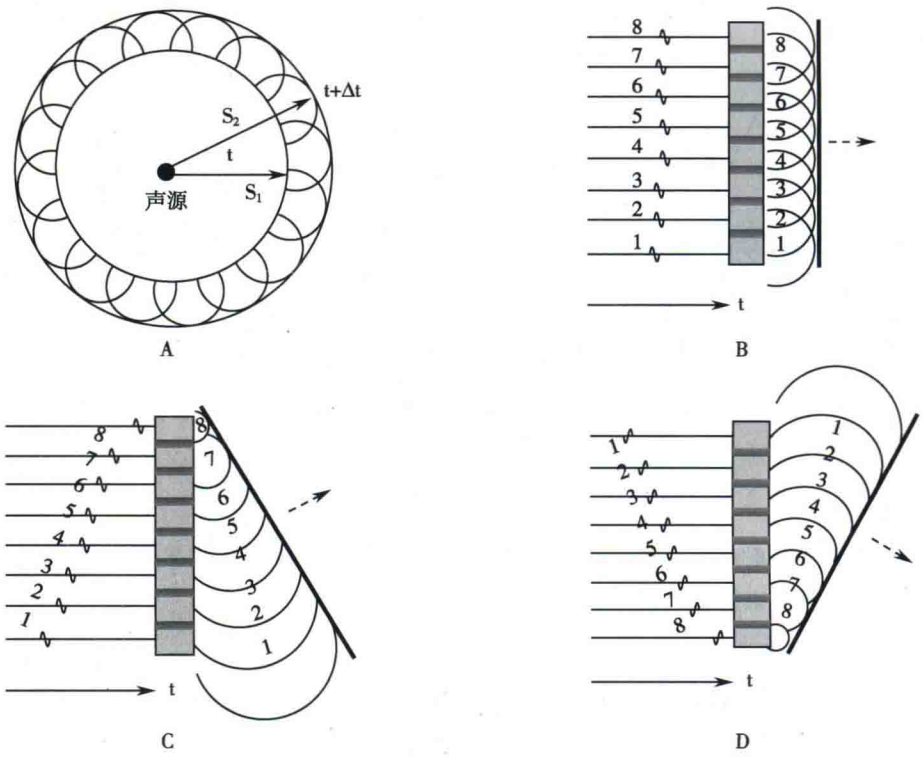


图 1-1-3 惠更斯原理示意图

A. 示球面波在时间 t 和 t+Δt 时的波前;B. 平面波若各个振动源同时振动,波前平行于振源组连线,传播方向与振源组连线垂直;C. 一组振动源 1 ~ 8 的振动依次都存在时间上的差异 Δt。若振源 1 最先开始振动,振源 2,3……8 依次延迟时间 Δt,因此 8 开始振动后,振源 1 的振动已经传播到 c8Δt 处,振源 1 ~ 8 发出的振动波传播的距离都依次相差 cΔt,将各子波到达的振动质点连接,其波前(波阵面)及传播方向如图,声束偏转;D 与 C 相似,若振源 8 最先振动,振源 1 最后振动,波前及传播方向如图,声束向相反方向偏转

性(nonlinearity)传播。结果使正压时相的波峰逐渐右移,而负压时相的波峰逐渐左移(图 1-1-4)。这种畸变波形按傅立叶转换原理,相当于以正弦波为基波,再叠加两倍、三倍到数倍于基波频率的谐频波。一般而言,一个频率为 f_0 的波,随着传播距离的增大会产生 $2f_0$,$3f_0$,……等数倍于基波的谐波。其中以 $2f_0$ 谐波的强度较大。反射回波在传播过程中,同样是非线性的,可以产生谐波。

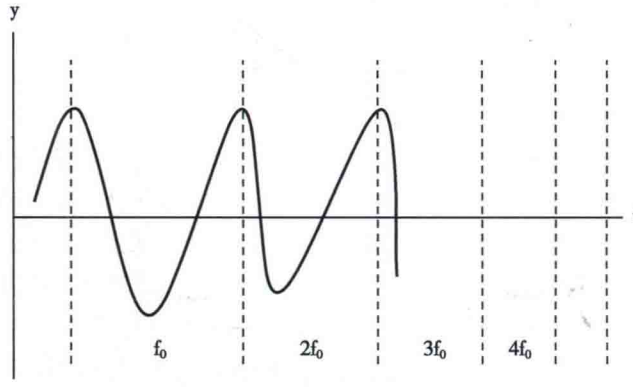


图 1-1-4 超声波的非线性传播和多次谐频

6. 多普勒效应 由于声源与接收器相对运动而使声频率发生改变的现象称为多普勒效应(Doppler effect)。频率变化的大小称为频移,频移的大小与相对运动的速度成正比。超声波在

人体内传播如遇到运动组织，如血液中的红细胞、收缩和舒张的心脏，就会发生频移。

7. 衰减 声波在传播过程中，能量随距离增大而减小的现象称为声衰减（acoustic attenuation）。声衰减主要由反射、吸收（absorption）、散射、扩散等引起。用于标量介质声衰减特征的物理量称为声衰减系数（attenuation coefficient），定义为声波经过单位距离介质所减少的声强。大多数生物介质（特别是软组织）的声衰减大致与超声频率和传播距离成正比，即：

$$\text{衰减量}(dB)=\alpha df$$

α=衰减系数，单位为 dB/（cm · MHz）；d=传播距离；f=频率。

可见，高频率的超声波衰减明显增大，穿透力明显减小。为了得到均匀的声像图，仪器采用深度（时间）增益补偿。

（三）超声波的产生和接收

1. 超声探头 超声诊断仪借助于探头（probe）发射和接收超声波。探头的核心组件是压电材料或电激励振动材料。压电材料具有在施压形变时表面产生电荷，而在交变电压下发生交替形变的特性。这种将机械能转换为电能过程称为压电效应（piezoelectric effect），反之称为逆压电效应（converse piezoelectric effect）。借此实现机械能与电能相互转换，故也称超声换能器（ultrasonic transducer）。若对压电材料施加数兆赫兹的交变电压，就会发生相应频率的机械振动，产生超声波。而当受到超声波交替压力作用时，产生相应的交变电压，接收超声波。

2. 声场和声束聚焦

（1）声场：声场（acoustic field）指声波传播时能量分布的空间（图 1-1-5）。探头发出的超声波在较小的立体角内呈指向性传播，称为声束（sound beam）。其中心轴线称为声轴（beam axis），为声束传播的主方向。声轴周围半声压（-3dB）点包络线间的距离称为声束宽度。换能器连续发射非聚焦声束，其直径随传播距离的增加而缓慢减小，但是达到某一点后开始迅速增大。此点与换能器间为近场区（near zone），此点远侧为远场区（far zone）。近场的长度 L 与换能器的形状和发射超声波的波长有关，即：

$$L=\frac{0.8R^2}{\lambda}=\frac{0.8fR^2}{c}$$

（R=圆形换能器直径，λ=波长，f=频率，c=声速）

非聚焦声束内声强的分布不均匀。近场声强分布起伏较大，远场声强分布相对均匀，但是声束增宽，声强逐渐扩散。在声轴方向上声强最集中的区域呈细窄瓣状，称为主瓣。除了主瓣外，在主瓣周围尚有数层旁瓣。

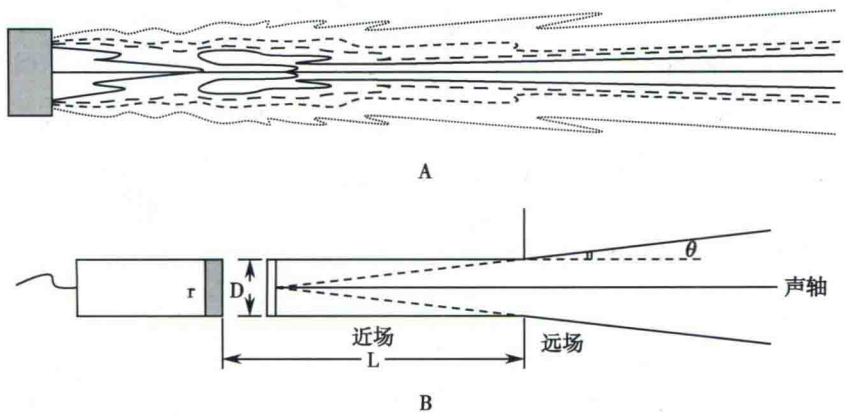


图 1-1-5 声场示意图

A. 声场（声束）能量分布剖面示意图，显示近场区的复杂性和非均匀性，远场区比较规则但有声束扩散；主瓣周围分布旁瓣；B. 近场、远场和扩散角（θ）

主瓣一侧边缘线与声轴的夹角称为扩散角(θ),其大小表征声束扩散的程度,可由公式计算:

$$\sin\theta \approx \frac{1.2\lambda}{R} \approx \frac{1.2c}{Rf}$$

可见换能器的波长越短,即频率越高,半径越大,则扩散角越小,声束越窄,指向性越好。

(2) 声束聚焦:非聚焦声束因近场旁瓣影响导致能量分布混乱,远场声束扩散,难以用于诊断,必须采用多种技术使扫描声束变细(图1-1-6),并尽可能减少旁瓣,这一过程称为聚焦(focus)。实现聚焦的基本方法有:声透镜(acoustic lens)聚焦、电子动态聚焦(dynamic focusing)、可变孔径(variable aperture)技术等。

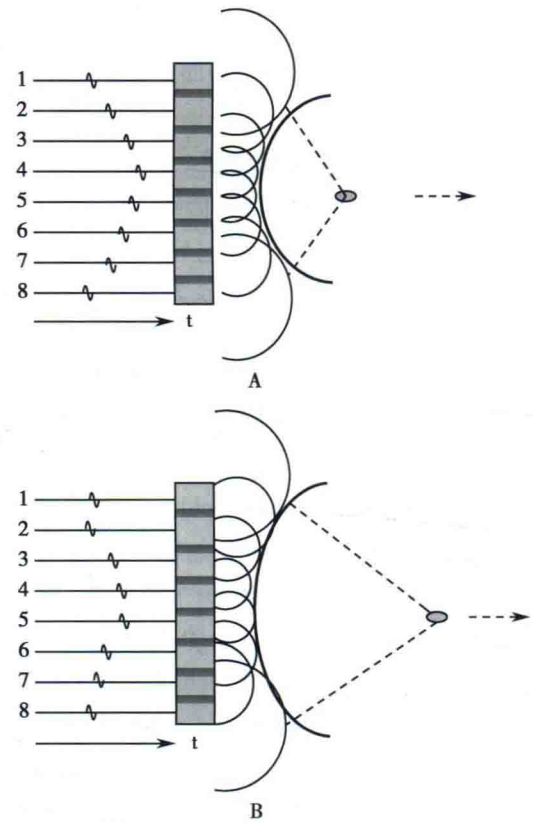


图1-1-6 电子动态聚焦示意图

A. 探头相邻晶片由外向内逐次延迟发射,波前在声轴汇聚;B. 示意延迟发射时间较A延长时,使汇聚位置变近。控制每次发射的延迟时间可以实现动态聚焦

3. 发射声波的类型

(1) 连续波:频率和振幅固定的不间断声波称为连续波(continuous wave,CW),用于连续多普勒超声。

(2) 脉冲波:波间有时间间隔的非连续性声波称为脉冲波(pulse wave)。超声诊断几乎都使用由探头发射的脉冲波。脉冲波的频率称**脉冲频率**(pulsed frequency),即探头发射的声频率;脉冲波所占的时间称脉冲持续时间或**脉冲宽度**(τ),简称**脉宽**(pulse width)。此期内通常包含1~3个波长。超声脉冲波所占用的空间长度称为**空间脉冲长度**(spatial pulse length,SPL),等于脉冲波长乘以脉冲中的周期数(n),或声速与脉宽的乘积。一个脉冲开始发射到下一个脉冲开始发射所需要的时间称为脉冲重复周期(pulse repetition period,PRP);单位时间内发射的短脉冲数称为脉冲重复频率(pulse repetition frequency,PRF);不发射声波的间隔时间称为脉冲间隙时间,用于接收脉冲波的反射(图1-1-7)。

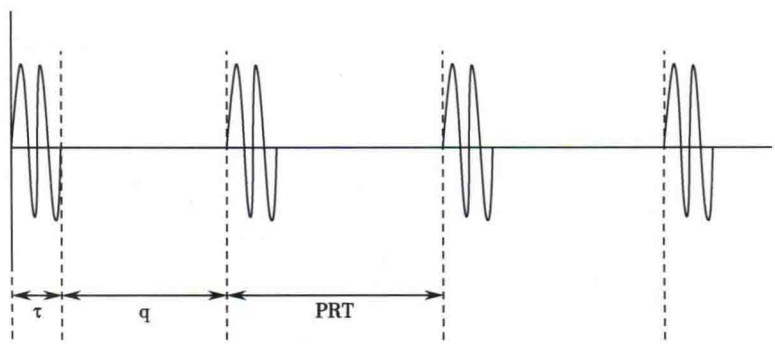


图1-1-7 脉冲波示意图

PRT=RT=t;SPL=$n\lambda=c\tau$;PRF=1/PRT

4. 空间脉冲长度与带宽 压电晶片受高频交变电脉冲激发后，发生以其固有频率为中心的振动。电脉冲激发停止后，振动依然会持续，称为阻尼振动（damping vibration），也称衰减振动，即振幅越来越低。要获得空间短脉冲，必须进行减震处理。经减震处理获得的短脉冲，实际包含了以中心频率为振幅最大的一组频率。短脉冲包含频率的范围称为带宽（band width）。带宽定义为经频率分析（傅里叶转换）后强度在$1/\sqrt{2}$中心频率强度的频率范围。带宽与空间脉冲长度直接相关，脉冲长度越短，带宽越宽；脉冲长度越长，带宽越窄（图1-1-8）。连续波只有一个频率。

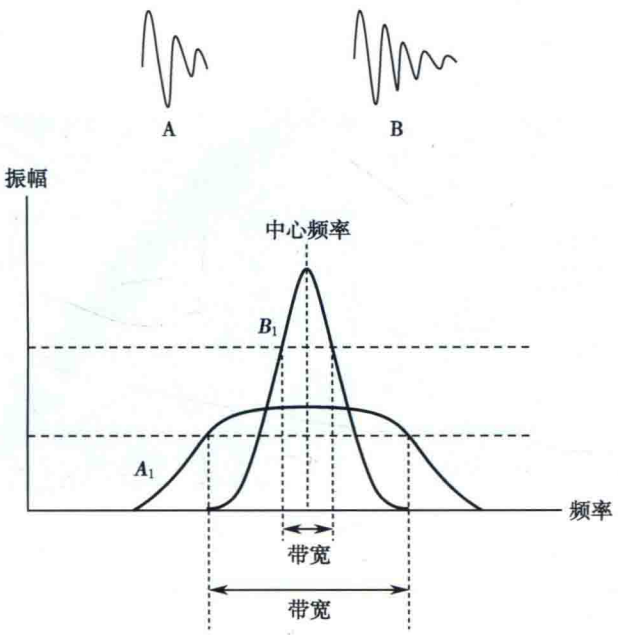


图1-1-8 空间脉冲长度与带宽示意图

A. 短脉冲，其带宽较宽（A_1）；B. 长脉冲，其带宽较窄（B_1）

5. 超声波的接收 当反射和散射的超声波到达探头时，处在交替变化声压下的压电晶片产生与声波频率一致的交变电压，大小与声波的振幅成正比。将这些载有不同介质界面声学特征的高频脉动电压进行复杂的滤波、放大后以图像的形式显示于荧光屏，构成声像图。

超声设备中，常采用同一探头进行发射和接收，但发射声波后必须有足够的时间间隙接收反射回的声波，即反射与接收必须间隙进行。

（四）超声成像的基本原理

超声成像的方式较多，基本可分为两类。

1. 脉冲回声式（pulsed echo mode） 超声探头向人体组织发射脉冲超声束后，浅层组织的回声信号先到达探头，转换为电信号，依次推进，最深部界面的回声最后反射回探头。因此，每一界面和散射微粒的深度（D）都可以用其回声到达探头的时间（T）精确计算。人体组织的平均声束为1540m/s，若组织中某一界面反射回探头的时间为t_1，那么这一界面的距探头的距离即为

$$D = ct_1/2 = 770t_1(\text{mm})$$

界面和微粒反射和散射的强度取决于组织结构和声学特性。仪器除了必须有足够的脉冲间隙时间将这些信号接收到，同时还要将这些包含了许多组织声学特征信息的射频信号经过解调、滤波、相关运算、模数转换、放大等复杂过程，将所需要的信号信息分别以不同的模式成像，以供诊断。常用的成像方法有以下三种。

（1）幅度调制法（amplitude modulation display）：简称A型法（A-mode）。以纵轴为回声强度，横轴为深度。当声束在人体组织中传播时，每遇到一个界面，产生一个回声，该回声在示波

学习笔记

器的屏幕上以波的形式显示出来。其强度取决于构成界面的组织声特性阻抗差的大小，阻抗差越大，波幅愈高；均匀介质（如积液、血液）则显示为无波幅的平段。A 型法，就是根据回声波幅的高低、多少、形状诊断的，目前常用于眼科。

（2）辉度调制法（brightness modulation display）：简称 B 型法（B-mode），其工作原理是将 A 型仪的幅度调制显示改进为辉度（亮度）调制显示，即回声信号的强弱以亮度显示。探头发射的声束必须使用单声束进行快速扫查或多声束同时扫描。加在显示器垂直方向的时基扫描与声束同步，即组成超声束扫查平面内组织切面回声的二维图像（图 1-1-9），称为声像图（ultrasonogram）。

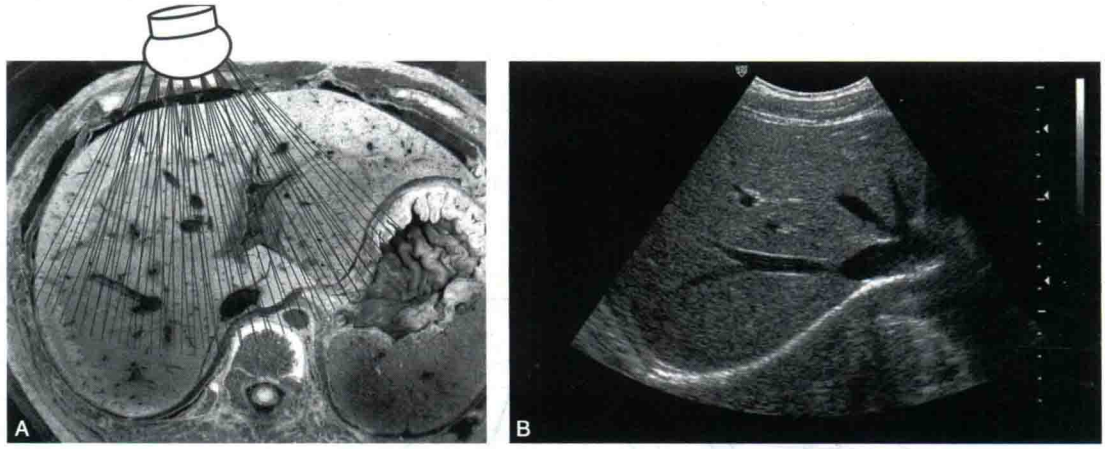


图 1-1-9 B 型成像

学习笔记

将辉度从无到强（饱和）分为不同等级，称为灰阶（grey scale）。在声像图的一侧用以显示灰阶等级的条形标志称为灰标（mark of grey scale）。

组织谐波成像和造影增强超声（contrast-enhanced ultrasound，CEUS）是利用超声谐波成像，但成像方式仍然属于 B 型成像。

B 超诊断仪因扫描成像方式不同而分为扇形扫描（sector scanning）和电子线形扫描（electronic linear scanning）。

（3）M 型（M-mode）：以纵轴为深度，横轴为时间。其工作原理是各层组织界面在声束内的位置移动而得到的回声辉度随着水平扫描而构成对应的位移-时间动态曲线（图 1-1-10）。M 型扫查具有非常高的时间分辨力，最常用于评价瓣膜及心肌的运动。

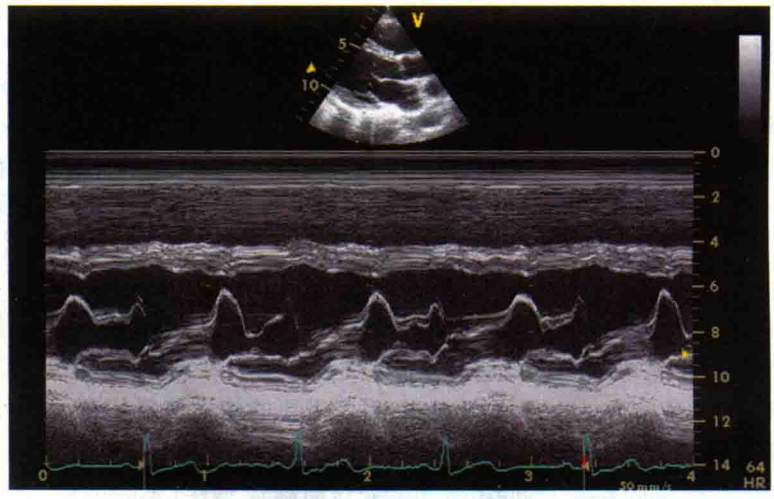


图 1-1-10 M 型成像

2. 多普勒技术(Doppler techniques) 多普勒成像原理是超声波的多普勒效应,因此也称Doppler型,简称D型。工作原理为:发射脉冲或连续超声波,接收声束内运动体的频移回声,依据频移的大小计算运动体的速度和方向(Y轴)及其随时间(X轴)的变化(图1-1-11),其曲线称为多普勒频谱(Spectral Doppler)。

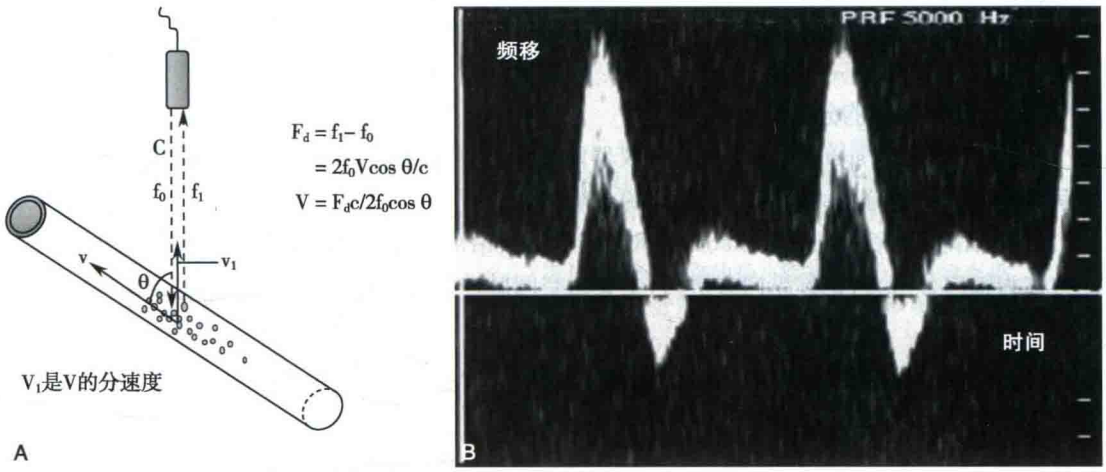


图1-1-11 Doppler超声成像

$$v = \pm\frac{f_d c}{2f_0\cos\theta}$$

由图不难理解,引起频移的是红细胞在声束方向的分速度,公式中的$\cos\theta$是通过分速度获得血流的真实速度。当角θ>60°时,θ的微小变化将引起测值误差增大到不能接受的程度。因此,进行定量分析时,必须使声束与血流速度的夹角<60°。

根据获取信号方法和显示模式的不同,又分为以下几种。

(1) 连续波多普勒(continuous wave Doppler,CW):CW是采用两个换能器晶片,一个连续发射超声波,另一个将声束内的血流和组织运动频移信号都无选择地接收,并叠加显示出来。其优点是可检测高速血流;缺点是不能有选择地检测某一血管局部的血流信息。

(2) 脉冲波多普勒(pulse wave Doppler,PW):晶片发射超声短脉冲后,通过控制电子门开放时间的早晚和持续时间的长短来调节接收回声的时间窗(深度),实现检测不同深度和不同范围内的血流分布。这一时间窗称为取样门(sample gate)。

因为发射短脉冲后,必须有足够的时间接收回波信号,因此,最大距离与最大测量速度之间相互制约。不出现混叠的最大频移(f_{max})必须小于PRF/2。PRF/2称为奈奎斯特极限频率(Nyquist frequency)。当f_{max}大于PRF/2,就会出现混叠。

(3) 彩色多普勒成像(color Doppler imaging,CDI):采用多声束进行快速采样,将所获得的多普勒信息进行相位检测、自相关处理、彩色编码,以不同的颜色标识血流的方向,彩色亮度显示速度的高低,并且将其叠加于B型声像图上,获得血流在组织内的空间分布和流速信息(图1-1-12)。

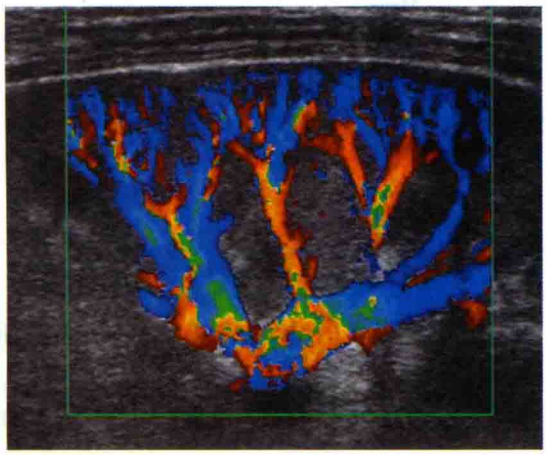


图1-1-12 超声多普勒血流成像

学习笔记

其成像方式包括彩色多普勒血流成像(color Doppler flow imaging,CDFI)、多普勒能量图(Doppler power imaging,DPI)和组织多普勒速度图(tissues Doppler imaging,TDI),在临床得到广泛应用。

3. 谐波成像(harmonic imaging) 包括组织谐波成像和造影剂谐波成像。超声发射短脉冲(基波)后,采用滤波等办法,仅接收其回声的谐波(主要是二次谐波)信号,抑制基波回声。达到提高信噪比、增加空间分辨力或对比分辨力的目的。谐波成像本质上也属于B型法。

4. 弹性成像(ultrasonic elastography) 利用组织的弹性特征(应变、剪切波传播速度等)信息进行的成像。

(五) 超声成像的分辨力

1. 空间分辨力(spatial resolution) 仪器能够区分两个相邻反射体的最小距离的能力称为空间分辨力。空间分辨力应是三维方向的分辨力,包括:

(1) 轴向分辨力(axial resolution,AR):能够分辨沿声束方向上两个相邻回声源最小距离的能力称为轴向分辨力,也称纵向分辨力,主要由空间脉冲长度(spatial pulse length,SPL)决定(图1-1-13)。

$$\begin{aligned} AR &= SPL/2 \\ &= n\lambda/2 \\ &= n/2f \end{aligned}$$

式中 n=扫描线数;λ=波长;f=频率

通常,超声成像的一个短脉冲包含1~2个波,声束的扫描线数为4~5条。可见超声波的波长越短,频率越高,分辨力越高。

(2) 侧向分辨力(lateral resolution,LR):能够分辨垂直于扫查平面且与声束垂直方向的两个回声源最小距离的能力称为侧向分辨力,侧向分辨力也称度分辨力。

若两个紧邻回声源距探头的距离相等,而两者之间的距离又比声束的宽度小,它们的回波就会出现在同一个位置,发生重叠,仪器不能区分它们的空间位置(图1-1-13)。因此,最小的侧向分辨距离大约等于声束在扫查方向上的宽度。

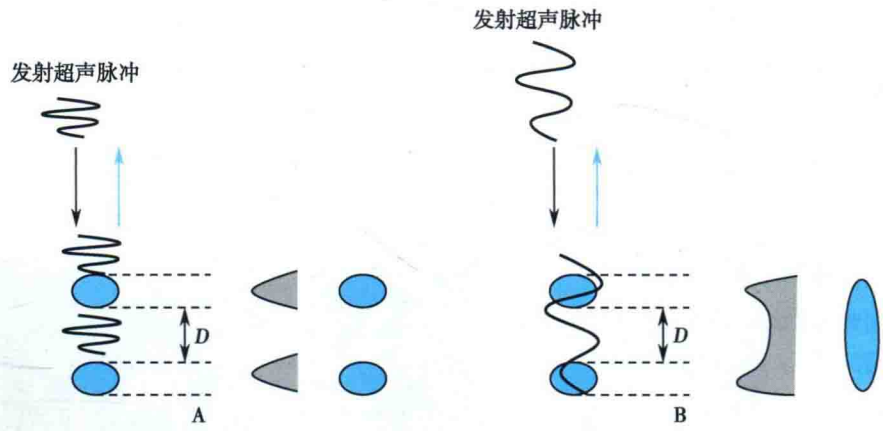


图1-1-13 轴向分辨力

A. 超声脉冲长度<2D,二个距离为D的相邻界面不会重叠,可以被分辨;B. 超声脉冲长度>2D,两个距离为D的相邻界面重叠,不能被分辨

侧向分辨力在不同深度有所差别。为了提高侧向分辨力,必须对声束聚焦,使声束变细(图1-1-14)。

与侧向分辨力相似的另一维度的分辨力称横向分辨力(transverse resolution),在线阵和凸阵探头,是指与扫查平面平行方向上能够分辨两个相邻回声源最小距离的能力。

2. 时间分辨力(temporal resolution) 指能识别图像变换的最短时间,是帧频的倒数。而帧

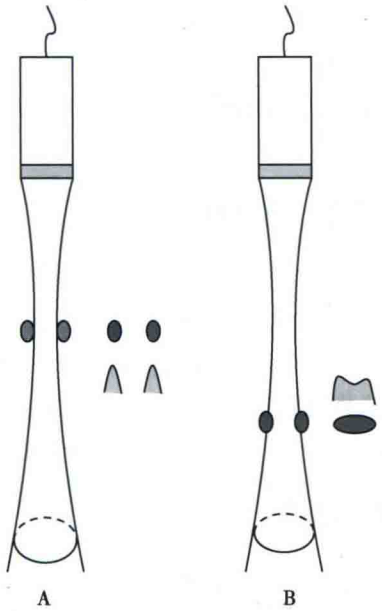


图 1-1-14 侧向分辨力

A. 声束厚度小于同一深度两个界面与声束扫查平面垂直的最小距离，两个界面能够被分辨；B. 声束厚度大于同一深度两个界面与声束扫查平面垂直的最小距离，两个界面回声重叠，不能被分辨。聚焦区的声束窄，侧向分辨力好

频又取决于 PRF 和单帧频扫描线数。PRF 越高，单帧频扫描线数越低，帧频越高，时间分辨力越好。对检测运动功能和血流动力学的细微变化至关重要。

3. 对比分辨力（contrast resolution） 是显示和分辨不同灰阶（明暗程度）的能力。超声仪器将回声强度以灰阶显示于屏幕，并在一侧显示相对应的灰阶标记。但是人的视觉的对比分辨力仅 8～10 个灰阶。

二、人体不同组织和体液回声强度

人体组织回声强度取决于组织内部的界面构成及其声学特征。根据临床超声诊断和声像图描述的需要，对人体组织回声的强度进行分级。

（一）回声强度

强回声（strong echo），达到灰标最亮端亮度的回声。

高回声（hyperecho，high level echo），亮度介于强回声与等回声之间。

中等水平回声（medium level echo）亦称等回声（isoechoic），亮度相当于灰标中段。

低水平回声（low level echo），也可称低回声（hypoechoic，echogenic），亮度介于无回声与等回声之间。

弱回声（dark hypoecho，weak echo），比低回声更暗，接近无回声。

无回声（echo-free，anechoic），相当于灰标的最暗端。

（二）人体组织的回声强度

人体组织回声强度的一般规律为：骨骼>肾窦>胰腺>肝、脾实质>肌肉>肾皮质>肾髓质（肾锥体）>血液>胆汁和尿液。部分组织的回声见表 1-1-2。

表 1-1-2 部分人体组织的回声强度

回声强度	人体组织
强回声	骨骼、肺等含气组织
高回声	多数脏器的包膜、囊肿壁、肾窦、肝血管瘤
等回声	肝、脾实质、甲状腺、乳腺、睾丸实质
低回声	肌肉、皮下脂肪、淋巴结
弱回声	流动缓慢的血液、液体内的组织碎屑
无回声	正常的胆汁、尿液、脑脊液、玻璃体

学习笔记

组织回声的强弱与其内部不同构成部分的声阻抗差别有关。与X线成像的密度概念无关。在病理组织中，结石、钙化回声最强；典型的淋巴瘤呈弱回声，甚至接近无回声，肝组织纤维化或细胞内脂肪浸润可使其回声增高。某些组织（如肌肉和肌腱等）的回声强度还与声束的入射方向有关。因此，对组织的回声特征判断，必须综合分析。

三、人体组织声衰减程度的一般规律

了解组织的声衰减特性对正确解读声像图和诊断很重要。水的衰减系数几乎为0dB/(cm·MHz)，因此，组织内含水愈多，声衰减愈低，其后方组织的回声相对较高。蛋白对声能的吸收较多，衰减程度较高，后方回声增强不明显。人体组织声衰减的一般规律为：

骨骼、钙化、结石>瘢痕、软骨、肌腱>肝脏、肾脏、肌肉、脑>脂肪、血液>尿液、胆汁、囊液、胸水、腹水。

四、灰阶超声图像分析

（一）正常人体器官的回声特点

如前所述，灰阶超声图像承载了人体组织和器官丰富的形态结构和组织声学特征。熟悉并掌握人体正常解剖及其组织的声像图特征，是识别其有无病变的基础。

1. 实质性器官

（1）大小、形态和表面：实质性器官各自均有典型的外形和相近的大小。其特定切面的声像图的形状和回声相似。例如，正常肾脏冠状切面似“蚕豆”形，大小约11cm×5cm×4cm；包膜光滑，呈细线样回声。脾脏切面呈新月形，厚度小于4cm。若形态失常、外形增大或缩小，提示异常。

（2）内部回声：由于人体器官组织构成差别，其内部回声各具特点。如正常肝脏为均匀的等回声，回声较肾脏略高而低于胰腺；正常肾脏皮质回声略高于肝脏，髓质为低回声，肾窦为高回声。弥漫性或局限性回声异常提示存在病变。

（3）血管分布和血供：正常血管分布和供血特点的紊乱和破坏不仅提示脏器存在疾病，而且是诊断疾病的重要线索。

（4）毗邻关系：器官的毗邻关系构成特定的声像图切面。器官病变常波及毗邻组织或脏器，产生压迫变形、移位、浸润等。毗邻关系的变化对判断病变的存在及其程度有重要价值。

2. 空腔器官　空腔器官的内容物来源和性质各不相同，声像图表现差别极大。

（1）大小、形态和充盈状态：对空腔器官的声像图，与生理状态不符的增大和缩小都提示异常。

（2）壁回声：充盈的空腔器官壁结构回声清晰，厚度均匀。要注意观察壁的厚度有无变化，层次结构是否连续，壁内及黏膜有无异常回声。

（3）内容物：正常内容物应与其回声相符。如胆囊内的正常胆汁和膀胱内的尿液呈无回声。若内部有回声，则提示病理状态，如结石、出血等。

（4）后方回声：含液空腔器官后方回声增强。当后方回声过强时，会影响后壁结构的显示。要调节TGC抑制远场回声强度。

（5）功能评估：如脂餐试验可以观察胆囊排空功能和胆总管远端梗阻；残余尿量测定评价膀胱排空功能。

心脏是特殊的空腔脏器，除了形态、大小、瓣膜和肌壁回声外，运动和血流动力学是最重要的监测内容（见第2章～第9章）。

3. 小器官和浅表组织　甲状腺、腮腺、淋巴结、乳房、阴囊以及肌肉、韧带等小器官和浅表组织各有其声像图特征（见相关章节），对其进行声像图分析，除了观察其形态、大小、边界和内部

学习笔记

回声外，还要比较成对器官和组织回声的对称性。注意腺体或肿物与相邻器官如气管、颈部血管的关系。

（二）回声异常

1. 位置异常 如内脏转位、异位肾、胸骨后甲状腺等。

2. 形态或大小异常

（1）先天性：包括正常变异（功能正常）和病理性异常。前者如肝左叶长径增大、驼峰肾等；后者如肝左叶缺如，右叶代偿性增大；一侧肾缺如对侧肾增大；融合肾、环状胰腺等。

（2）后天性：多数为病理性。如外伤（包括手术）、肿瘤、心房（室）重构等。

3. 内部回声异常

（1）弥漫性：如重症肝炎引起的弥漫性肝脏回声降低；脂肪肝引起弥漫性回声增高；慢性肾炎时，肾皮质回声增高等。

（2）局限性：局限性回声异常多数为病理性，其中以肿瘤最为重要，其次为炎症。以其回声特征，大致可以分为囊性、实性和混合性三大类型。

1）囊性回声：在超声诊断术语中，“囊性”指内部主要为液体的结构，不特定指囊肿。真性囊肿分为单纯性囊肿（simple cyst）和复杂囊肿（complex cyst）。单纯性囊肿是指囊壁薄而均匀，内部无回声，囊液透声好，后方回声增强。复杂性囊肿是指病变具有囊性的主要特征，但是不完全具备单纯囊肿的特征。如囊壁较厚或不均匀、有实性回声（钙化、软组织、沉积物等）、有分隔等。

2）实性回声：完全实性或以实性成分为主（占75%以上）。局限性实性回声（solid echo pattern）特点是内部有回声。如肿瘤、炎症、瘢痕、钙化等。但是，注意内部有回声者不一定都是实性的。

3）混合性回声：病变既有液体无回声的，也有实质性有回声的。可为肿瘤、脓肿、血肿等。典型的囊肿和实性肿物容易鉴别。囊性和实性回声不是病变良、恶性的征象，必须结合临床病史和其他检查结果综合判断。但典型的囊性肿物，通常属于良性。

4. 血管和血流 正常动脉壁厚，回声强，随心动周期搏动，血流呈典型的动脉频谱；静脉壁薄，大静脉内径受呼吸和心动周期变化的双重影响。血管异常扩张、狭窄、管腔内异常回声都是血管疾病的直接佐证。血管疾病无不伴有相应的血流动力学改变，病变部位及其近段和远段血流的状态（层流、湍流、涡流）和血流动力学（速度、加速时间、阻力指数等）异常对血管疾病的诊断至关重要（见第14章、第17章）。

五、超声图像常用切面和方位识别

声像图即超声断层图（ultrasonotomograph）灵活多变，其随意性和实时性一方面成为超声成像的巨大优势，而另一方面也给图像信息的解读和交流造成一定困难。因此，必须确定最基本的扫查切面和统一的图像方位。

（一）基准扫查切面

监视器显示的声像图方位是由体位（仰卧位、侧卧位、俯卧位）和探头位置及其声束扫查平面决定的。因此，需要在声像图标记体位和探头的体表位置（body mark）。常用超声扫查基准切面。

1. 横切面 声束扫查平面与身体长轴垂直的系列切面。需要标明切面的水平，如剑突水平、脐水平、髂前上棘水平、耻骨联合上缘等。

2. 矢状切面 声束扫查平面与人体冠状面垂直的系列切面。需要标明切面的体表位置，如腹部正中线、锁骨中线、腋前线、肩胛线等。

3. 冠状切面 声束扫查平面与人体矢状面垂直的系列切面。

学习笔记

4. 斜切面 不同于CT和MRI,在实际超声扫查中,超声切面以不同部位和角度能获取组织器官最清晰图像和最特征诊断信息为原则。如沿肋间的肝脏切面,沿胆囊长轴的切面等,都为斜切面。必须根据探头位置结合声像图显示的器官回声特征识别其解剖切面。

超声切面更多的是以脏器的解剖轴进行描述,如心脏长轴切面、短轴切面等。

(二) 声像图方位的识别

在分析声像图时,首先要明确探头的体表位置,进而确认解剖切面。

超声切面图像方位的辨认采用统一的标准(美国超声医学会:腹部和腹膜后超声检查操作指南,1976)。将横断声像图理解为,患者仰卧位,检查者从患者足底向头端观察;将纵断图理解为,患者仰卧位,检查者从患者的右侧向其左侧观察。

1. 横切面(仰卧位) 声像图上方为患者腹侧;下方为患者背侧;声像图左侧为患者右侧(R);右侧为患者左侧(L)。

2. 纵切面 仰卧位上方为腹侧,下方为背侧。俯卧位上方为背侧,下方为腹侧(少用)。

声像图左侧为患者头侧(H);右侧为患者足侧(F)。

3. 冠状切面

1) 右侧腹部冠状切面:①声像图上方为右侧;下方指向左侧;②声像图左侧为头侧;右侧为足侧。

2) 左侧腹部冠状切面:①声像图上方为左侧;下方指向右侧;②声像图左侧为头侧;右侧为足侧。

如果斜切面声像图接近于横切面(如沿胰腺长轴的切面),则按横切面规定进行识别;如果声像图接近于纵切面,则应按纵切面规定识别。

必须强调的是,超声切面绝大多数情况下不是CT和MRI显示的标准切面,必须结合探头位置和声像图显示的组织结构判断其显示的真实人体切面。脏器的标准、规范和实用的公认重要切面,将在相关章节介绍。

学习笔记

第二节 多普勒技术的种类及用途

超声多普勒技术是研究和应用超声波由运动物体反射或散射所产生的多普勒效应的一种技术,主要用于运动目标的检测,尤其是应用于临床对心血管血流动力学的评价。它可以提供包括血流起源、方向、速度、空间分布、时相变化、血流状态等丰富的信息,已广泛用于心血管疾病诊断及功能评估。同时,还能提供组织运动特征的信息。根据电路的结构和工作方式,可分为连续波式、脉冲波式、高脉冲重复频率多普勒、彩色多普勒、能量多普勒、组织多普勒等;根据其应用目的,分为高通滤波和低通滤波;临床上大致可分为听诊型、指示记录型、电子快速分析型和成像型四类。另外,组织向量速度成像还可动态显示血流中存在的涡流,可以量化评价。

一、多普勒频谱及血流参数

(一) 多普勒频谱与血流方向

心血管内血流方向能通过频谱信息相对于零基线显示的位置决定。通常血流方向朝向探头被显示在零线(基线)的上面,即正向多普勒频谱,而血流方向背向探头则显示在零线(基线)的下面,即负向多普勒频谱。

在临床工作中,多普勒频谱有时会包括正向和负向的血流信息,需要加以分开并同时作独立处理。由于正向血流信号的频率高于发射频率,可以得到相位领先的输出信号血流信息,而负向血流信号可以得到相位落后的输出信号血流信息。频谱的血流方向相当于探头位置,即使探头固定不动,但由于超声束(取样位置不同)方向的改变,血流信息的曲线显示也不尽相同。

（二）多普勒频移信号的处理

脉冲多普勒超声取样容积是一个三维的容积，其内有许多红细胞，且所有红细胞的运动速度却不尽相同，在同一时刻，产生的多普勒频移也不相同。因此，散射回来的超声脉冲多普勒信号是一个由各种不同频率合成的复杂信号，它有一定的频宽，如果取样容积内红细胞速度分布小，则频谱窄，反之频谱宽。由于血液流动的影响，信号频率和振幅必然随时间而变化；所以血流信息是空间和时间的函数。把形成复杂振动的各个简谐振动的频率和振幅分离出来，形成频谱，称为频谱分析。只有对这种信号经过频谱分析，并加以显示，才有可能对取样部位的血流速度、方向和性质做出正确的诊断。

（三）多普勒血流参数

1. 收缩期峰值血流速度（V_s）用A表示，舒张末期流速（V_d）用B表示，血流速度在频谱图中直接测出。

2. 时间平均峰值速度（time-average peak speed） 受检血管取样容积中一个完整的心动周期中空间最高血流速度的时间平均值。选取一个心动周期的曲线包络，由仪器直接计算出包络下的面积，即血流速度-时间积分（VTI）。平均峰值速度是一个心动周期内的平均血流速度V_{mean}。心动周期上的平均速度为血流速度积分被心动周期时间除而得。

3. 阻力指数（resistive index，RI）

阻力指数（RI）=（收缩期峰值速度-舒张末期速度）/收缩期峰值速度

$$RI=\frac{(A-B)}{A}$$

4. 搏动指数（pulsatility index，PI）

搏动指数（PI）=（收缩期峰值速度-舒张末期速度）/平均血流速度

$$PI=\frac{(A-B)}{V_{mean}}$$

5. 收缩/舒张比值（S/D）

$$S/D=|A/B|$$

6. 压力差（PG）

$$PG=4v^2$$

7. 加速时间（acceleration time，AT）和平均加速度 加速时间为血流速度从基线至最高峰或某一瞬间所需的时间，在频谱图中直接测出。

平均加速度=峰值速度/加速时间

8. 减速时间（deceleration time，DT）和平均减速度 减速时间为血流速度从峰值下降至某一瞬间或基线所需的时间，在频谱图中直接测出。

平均减速度=峰值速度/减速时间

9. 充血指数（congestive index，CI）

充血指数（CI）=门静脉血流速度/门静脉截面积

10. 动脉血流量（artery blood flow，ABF）

血流量=血管中的平均血流速度×血管横截面积×血流时间

11. 静脉血流量（vein blood flow，VBF）

$$血流量=\pi AB/4\times 0.57\ V_{max}/\cos\theta\cdot 60$$

学习笔记

式中 A 和 B 分别为血管横截面的左右径和前后径。V_{max}为最大血流速度，θ 为声束与血流的夹角。

12. 压力减半时间(pressure half-time，PHT)

$$PHT = DT \times (1 - 0.707)$$

13. 流量差值法测算反流口有效面积

二尖瓣反流口有效面积=(二尖瓣血流量-主动脉瓣血流量)/血流速度积分

14. E 峰峰值速度(peak E velocity) 在频谱图中直接测出。

15. A 峰峰值速度(peak A velocity) 在频谱图中直接测出。

16. T_{ei}指数=等容收缩期(ICT)+等容舒张期(IRT)/射血时间(ET)

17. 心输出量

$$每搏输出量(SV) = A \cdot VTI$$

$$心输出量(CO) = A \cdot VTI \cdot HR = SV \cdot HR$$

式中 A 为心脏瓣口或大血管腔的横截面积，VTI 为流速时间积分，HR 为心率。在正常情况下，左心室输出量可分别在主动脉瓣口和二尖瓣口测定，右心室输出量可分别在肺动脉瓣口和三尖瓣口测定。测量主动脉和肺动脉血流量时，VI 为收缩期流速积分；测量二尖瓣和三尖瓣口血流量时，VI 为舒张期流速积分。在测量中应取连续 3～5 个心动周期，并将结果加以平均。

18. 反流量 当单一瓣膜关闭不全、又无心内分流时，应用频谱多普勒法计算瓣口的前向血流量，再得出反流量。

二尖瓣反流量=舒张期二尖瓣前向血流量-收缩期主动脉瓣前向射血量

主动脉瓣反流量=收缩期主动脉瓣前向射血量-收缩期肺动脉瓣前向射血量

三尖瓣反流量=舒张期三尖瓣前向血流量-收缩期肺动脉瓣前向射血量

19. 肺循环和体循环血流量 正常人肺循环血流量(Q_P)和体循环血流量(Q_S)应相等，其比值 $Q_P/Q_S=1$。先天性心脏病左向右分流的患者，如心房间隔缺损、心室间隔缺损和动脉导管未闭，肺循环血流量可增加，$Q_P/Q_S>1$。应用脉冲波多普勒超声心动图，在肺动脉和主动脉部位测出各自的血流量，分别代表肺循环和体循环血流量，即可计算出 Q_P/Q_S比值。比值表示左向右分流量。

二、多普勒种类

(一) 脉冲波多普勒

脉冲波多普勒是超声探头沿某一固定方向发射接收超声波，即在一条超声声束线获取图像，将这条声束线的射频信号进行正交解调，从而获取视频信号，在这条声束线某一部分取样(取样容积 SV)，采集视频信息，进行傅立叶变换，从而获取频移信号。与二维超声成像不同之处是它在选择性的时间延迟后才接收一定时间范围的回声信号，它所分析的是血细胞散射信号的频移成分，并以灰阶的方式显示出来，在时间轴(横轴)上加以展开，以观察这种频移与时间的变化关系。脉冲多普勒成像技术的发射与接收是在脉冲重复的情况下进行的，具有脉冲重复频率 PRF，故此定名为脉冲多普勒。但它受到尼奎斯特频率极限的限制，即最大可测多普勒频移为$\frac{1}{2}$PRF，超出这个值就会出现混叠现象。

(二) 连续波多普勒

连续波多普勒是连续地发射和接收超声波的一种多普勒成像技术，分别用不同的晶片发射

学习笔记

和接收，这样最大可测多普勒频移不受尼奎斯特极限限制，但所获得的速度信息是整个超声扫描线上运动物体的回声信号，因此无法确定声束内回声信号的深度来源，不具定位能力。通常采用两个超声探头获得有关血流信息。一个探头发射频率及振幅恒定不变的超声波时，而另一个探头接收其反射波。

（三）高脉冲重复频率多普勒

高脉冲重复频率多普勒是在脉冲多普勒技术的基础上，通过提高脉冲重复频率，从而提高最大可测多普勒频移，它是通过探头发射一组超声脉冲后，不等取样容积部位回声返回探头，又继续发射一组或多组超声脉冲，这样在一超声束方向上，沿超声束的不同深度可有一个以上的取样门，这就提高了脉冲重复频率，从而提高了最大可测血流速度。高脉冲重复频率多普勒是介于脉冲波多普勒和连续波多普勒之间的一种技术。其对异常血流定位的准确度又不如脉冲波多普勒，频谱质量也较脉冲波多普勒者为差。

（四）彩色多普勒

彩色多普勒血流成像是采用脉冲多普勒与二维超声图像混合成像的系统装置。其机制是利用多道选通技术在同一时间内获得多个取样容积上的回波信号，结合相控阵扫描对此切面上取样容积的回波信号进行频谱分析或自相关处理，获得速度大小、方向及血流状态的信息；同时滤去迟缓部位的低频信号，再将提取的信号转变为红、蓝及绿色的色彩显示。不仅可以展现解剖结构图像，还可以显示在心动周期不同时相上的血流情况。因此，彩色多普勒血流成像所提供的是一幅既有解剖结构的实时二维图像，又有动态变化的彩色多普勒图像的结合图像。

（五）能量多普勒

根据成像机制，能量多普勒血流成像与彩色多普勒血流成像的不同，主要在于彩色编码所取的参数不一样，能量多普勒取平均功率（血细胞散射信号振幅的平方），而彩色多普勒取平均速度（频率）。能量多普勒是利用血流中红细胞的密度、散射强度或能量分布，即单位面积下红细胞通过的数量以及信号振幅的大小进行成像，故能量多普勒所显示的参数不是速度而是血流中与散射体相对应的能量信号。但方向性能量多普勒彩色编码所取的参数既有功率成分，又包含频率信息，因而具有方向性。

利用颜色的亮度来表示多普勒信号的反射强度即彩色多普勒能量图。

由于反射强度不依赖角度，多普勒能量图对角度的依赖性较小；由于来自细小血管的能量很弱，微弱的信号被噪声所掩盖，在滤掉噪声的时候也滤掉了血流信号，所以微小血流不能显示。但是如果把多次获取的信号加在一起算平均处理，由于噪声信号的随机性，微小血流信号就会突现出来，从而提高了血流成像的灵敏度。

如果把方向信号与之合成像，即形成了方向性能量图。

（六）组织多普勒

由于多普勒成像基础是频率信号，就可以利用滤波器对速度进行筛选成像，有高通滤波器、带通滤波器、低通滤波器。高通滤波器主要用于显示高速运动的靶标，如心腔内的血流运动速度显示出来，而心肌的运动速度却不显示。而低通滤波器却相反，显示低速的心肌组织运动，而不显示心腔内的血流运动信息，这就是我们常说的组织多普勒成像技术。组织多普勒成像技术的关键是采用了低通滤波器并确定适当的频率阈值。采用的低通滤波器专门检测心脏室壁反射回来的低频高振幅频移信号，同时滤除心腔内血流反射回来的高频低振幅频移信号，对代表心肌运动的多普勒频移信息进行彩色编码，朝向探头运动的心肌被编码成暖色，运动速度由低到高依次被编码成红色、橙色和白色；背离探头运动的心肌被编码成冷色，由低到高依次被编码成蓝色、浅蓝色和白色，无色表示心肌无运动。组织多普勒成像可提高负荷超声和心肌超声造影的临床应用价值。

三、多普勒技术的临床应用

（一）脉冲波多普勒

临床上相控阵探头用于正常心脏血流动力学定量分析，诊断各瓣膜轻度狭窄或关闭不全及心腔内轻度分流；凸阵及线阵探头用于正常血管血流动力学定量分析，诊断动脉狭窄、静脉瓣功能不全及动-静脉瘘。

（二）连续波多普勒

临床上应用相控阵探头测定各瓣膜狭窄口处的血流速度，分析窄口两端的压力阶差，从而判断瓣膜狭窄的严重程度，计算瓣膜狭窄口处的面积，估计肺动脉压力，估计分流口两侧腔室之间的压力阶差。

（三）高脉冲重复频率多普勒

高脉冲重复频率多普勒介于脉冲波与连续波多普勒之间，虽能测量较高速血流，但最大可测血流速度仍不及连续波多普勒，定位诊断又不及脉冲波多普勒。主要用于血流速度较高的正常心血管或轻度心血管病变情况下的定量分析。在现代新型的多普勒超声仪器中，实际上只要根据需要增加多普勒血流速度的量程，仪器本身可自动地由脉冲波多普勒方式转换成高脉冲重复频率多普勒方式，以满足量程增加。但与连续波多普勒之间的转换需要手动进行。

（四）彩色多普勒

临床上应用相控阵探头用于正常心脏血流和病理性瓣膜狭窄、关闭不全以及心腔内分流等血流定性或半定量分析；凸阵及线阵探头用于正常血管、动脉疾病（狭窄、闭塞）、静脉疾病（静脉血栓、静脉瓣功能不全）及动-静脉瘘血流定性或半定量分析。

（五）能量多普勒

临床上应用相控阵探头用于正常心脏腔内血流显示，可增强心肌超声造影的效果。凸阵及线阵探头用于实质性器官的血流灌注显示较普通彩色多普勒血流成像灵敏度高，有利于末梢血流、低速血流的显示。

（六）组织多普勒

临床上应用相控阵探头通过组织多普勒成像分析室壁节段性运动异常，结合心肌造影、负荷超声，可提高心肌缺血诊断的灵敏度；通过组织多普勒成像加速度模式运用半定量方法确定加速度的变化和方向，从而有助于对心肌缺血程度和心肌活性的评价。组织多普勒成像M型模式和多普勒频谱模式用于定量评价某一特定部位长轴方向上运动速度和方向，用于评价心肌收缩功能；常用的取样部位为房室瓣环、室间隔中部、心尖部等，以确定该部心肌收缩期运动的最大速度、速度积分、速度频谱形态和时相等与心肌收缩性能和除极的瞬间关系；同样，可直接定量或半定量地显示心室壁特定部位舒张期的心肌运动速度大小、方向和分布，用于评价心肌舒张功能；在舒张期，房室瓣环运动速度频谱呈负向双峰，正常人第一峰（Em峰）高于第二峰（Am峰）；当舒张功能受损时，Em峰低于Am峰；限制舒张功能减低时，Em峰和Am峰均明显减低，Em峰高于Am峰，Am峰小；当二尖瓣口舒张期血流频谱假性正常化，二尖瓣环的运动速度频谱呈Em峰低于Am峰。加速度模式观察室壁心肌在窦性心律失常时加速度改变的起始点和传导顺序，与正常心动周期进行比较，可以间接反映窦性心律失常的异位起搏点位置（室性心律失常异位起搏点），加速度模式可以准确显示预激综合征室壁异常加速度改变的起始点，从而确定旁道的位置。加速度模式引导射频消融术治疗预激综合征和顽固性室性心律失常，加速度模式可以准确评价右室起搏电极的起搏效果。

第三节 三维超声成像技术

三维超声成像是20世纪80年代后期医学成像技术最引人注目的方法，它是把多幅二维图

学习笔记

像存储在数字扫描转换器的存储器里，并给予一定的位置信号，在读出时，按照一定的规律组合起来，形成三维成像。宽景成像也是同样的原理。目前三维超声成像有表面成像、透明成像及多平面成像（切面成像）三种成像模式。严格说来，三维或四维成像是在二维重建的基础上完成的，只不过是帧频的差别而已。所以，三维图像的优劣在很大程度上取决于二维图像质量的好坏，即三维超声目前仍未摆脱二维超声。

一、三维超声成像技术采集与操作

（一）静态三维超声（static 3D）

静态三维超声以空间分辨率为主，重组各种图像。相对于屏气时活动幅度较小的器官如肝、肾、脾等，由于不同方位所获取的二维图像上各结构位移小，易于叠加而组成精确清晰的三维图像。这种成像方式比较简单，现已基本成熟。

（二）动态三维超声（dynamic 3D）

动态三维超声以时间分辨率为主，可以做出三个立体相交平面上的投影图、F 型图、俯视图、表面观、透视观和环视观。欲要显示心脏结构的活动，须将同一时相，不同方位上的解剖结构二维信息组成一幅立体图像，再将不同时相的立体图像顺序显示，才能形成动态三维超声图像，成像过程复杂。动态三维成像起初是用在产科做胎儿成像。此种方法基本步骤是利用二维超声成像的探头，按一定的空间顺序采集一系列的二维图像存入二维重建工作站中，计算机对按照某一规律采集的二维图像进行空间定位，并对按照某一规律采集的空隙进行像素差补平衡，形成一个三维立体数据库，即图像的后处理，然后勾画感兴趣区，通过计算机进行三维重建，将重建好的三维图像在计算机屏幕上显示出来。

（三）实时三维超声（realtime 3D 即 4D）

实时三维超声要通过一系列技术加以实现。已经适用的方法有机械定位方式和应用二维面阵探头方式。三维成像技术的发展趋势是应用二维面阵探头，在保持超声探头完全不动的情况下，直接获得三维体积的数据。二维面阵探头用电子学的方法制作，超声声束在三维空间进行扫描，即让二维扫查切面再在侧向进行扫描，就可以实现上述功能。目前还有另一种技术是通过容积探头实现的实时三维成像技术。它是把二维探头上加载在一个步进马达上，步进马达给出二维切面的位置，这样二维切面就会沿着一个方向进行三维扫查，最后形成三维图像。

完全采样的二维阵列可以解决以上问题，但一直受到实际制造工艺的限制，如电缆线的数量和大小、电子元件的数量、电源等。新的内部连接技术和微波束成像技术解决了以上实际应用问题。

内部连接的技术与应用，关键点在于刻模的方法使得 60×60＝3600 或 80×80＝6400 个小阵元可以完全连接起来。阵元的导线再连到整个模块的侧边，与 ASIC 相连。

在阵元的控制上，使用了小阵元波束成形技术，即微波束成形技术。传统的波束成形技术，通道与阵元直接连接。微波束成形把它分为两步：小阵元成束和主波束成形。小阵元成束在探头内完成，使用低耗电模拟延迟和叠加电路 ASIC 实现。小阵元成束把 60×60＝3600 或 80×80＝6400 个小阵元的信号合成为 128 路信号，再由主波束成形电路和处理完成更高端的波束处理（模数转换、精细延迟等）。

应用实时三维超声法检查时探头固定不动，切面的间距均匀，取样的时相和切面的方向易于控制，探头体积较小，使用起来较方便，能在较大的容积内提供相当于二维图像扫描线密度的实时三维图像。

二、三维超声成像技术临床应用

（一）颅脑

经颅三维彩色多普勒超声用于颅内血管作三维空间定位及成像，可显示颅底 Willis 环及大

学习笔记

脑前、中、后动脉的整个位置关系和血管空间的连续性，可帮助定位动脉瘤、血管狭窄、动静脉畸形及与重要结构间的位置关系。术中颅脑三维超声可准确地显示肿瘤的大小、范围、空间关系。

（二）眼

对于玻璃体内条状或膜状病变，三维超声可帮助鉴别视网膜脱离、玻璃体积血、玻璃体后脱离、脉络膜病变等。三维超声对球内及球后肿瘤，也能帮助诊断。

（三）乳腺

三维超声成像判断乳腺肿块的形态、边缘、与周围组织关系较二维超声直观，有助于乳腺肿块良、恶性的鉴别诊断。三维超声还可引导乳腺肿块的穿刺活检。

（四）心脏血管

实时三维超声通过观察心脏结构立体解剖、测量心腔容量、评价心功能及显示心脏组织结构的动态变化，在诊断先天性心脏病、心肌病、心脏瓣膜病、冠状动脉粥样硬化性心脏病室壁瘤合并血栓和心脏肿瘤方面是重要的辅助手段。实时彩色三维超声能观察反流或分流的路径、范围和程度等，对诊断有很大帮助。在实时监控心脏外科和介入手术，可以弥补二维超声的不足。

三维超声除可帮助判断血管畸形的部位、类型外，还可判断血管狭窄程度、分级和斑块体积的大小。

血管内三维超声可发现斑块的位置、形态和大小。三维超声测量斑块的大小能动态观察药物治疗、控制饮食或介入性操作后斑块的变化。

（五）腹部器官

1. 肝　在有腹水作为透声窗的情况下，用表面成像方法可清楚显示肝脏的整体形态、轮廓、边缘、表面平滑度等。采用透明成像最小回声模式可清晰显示肝内连续的血管结构，各分支间空间关系明确。多平面成像将中心点固定于感兴趣区的中央位置，可获取因病变位置所致二维超声不易显示的图像；平行切割则可对感兴趣部位进行逐层观察，可获取更多的解剖信息。三维彩色多普勒成像用于肿瘤良、恶性的鉴别诊断及判断肿瘤在治疗后的效果。灰阶与血流信息三维图像的同时显示可更好地对病变区的血供状况进行观察。三维超声造影能显示肝内占位病变血管构架，为疾病诊断提供帮助。也可用于判断肝癌局部手术或介入治疗后疗效。利用三维超声成像测定肝内肿瘤的容积方法简单、重复性高，可更准确反映肝内肿瘤的实际大小。

2. 胆、胆管　表面成像可直观显示胆囊结石及息肉的部位、形态、大小、数目，还能显示息肉基底部范围。能显示胆囊癌肿块凸凹不平的表面，不规则的形态及基底部宽度。

利用三维超声测量胆囊的容积，观察其在进食前后容积的变化率，可更准确地反映胆囊的收缩功能。

透明成像可整体显示肝内扩张的胆管树，能判断扩张胆管的归属，阻塞部位与胆管树的空间位置关系。

（六）泌尿生殖系统

1. 肾脏　三维超声能清楚显示肾囊肿壁的厚薄、内部间隔等细微结构特征，帮助鉴别诊断肾囊肿与其他囊性病变。肾积水时，三维超声首先测量整个肾脏的体积，再测量积水的体积，两者之差即为肾脏实质体积。

三维超声能从多个角度观察肾肿瘤与周围肾实质、集合系统、肾血管的位置关系，对术前手术计划有帮助。移植肾局部梗死时，三维超声血流成像可观察到病变区域血供的减少或消失。三维超声血流成像对移植肾局部血流灌注的显示有助于建立血流与早期排异之间的相关性。

2. 输尿管　经腔内三维超声可发现肾盂输尿管连接部的畸形、准确定位狭窄程度和范围、了解输尿管肿瘤的大小和浸润范围。

3. 膀胱　膀胱充盈后三维超声显示壁光滑，甚至可见膀胱三角双侧输尿管开口和后尿道开口。三维超声能显示膀胱肿瘤呈菜花状、乳头状或团块状，肿瘤与膀胱壁的空间关系、基底部及

学习笔记

表面情况，并有助于膀胱内血凝块与肿瘤的鉴别诊断。

4. 前列腺 三维超声成像技术应用于前列腺能精确划分其分区，了解前列腺增生的类型，可准确地测量膀胱残余尿量。前列腺肿瘤时三维超声通过多个角度的观察，能更准确判断肿瘤有无侵犯周围组织及侵犯的范围。

5. 尿道括约肌 经直肠三维超声能清楚显示尿道括约肌的整体形态，并且能测量尿道括约肌后缘到后尿道后缘的距离(D)，当括约肌松弛时测量的距离(D_1)与收缩时测量到的距离(D_2)的差值小于1mm时，高度提示尿失禁。

(七) 妇产科

1. 子宫 经阴道三维超声对子宫畸形、子宫内膜息肉及黏膜下肌瘤等有诊断意义。

三维超声透明成像可以清晰显示宫内节育器的形态、大小及类型，有无变形，在宫内准确的位置及宫内节育器异常植入子宫的情况等。应用三维超声体积测定的方法，测量子宫内膜癌的体积大小。该方法对子宫内膜癌的诊断、分期及预后有重要意义。

2. 卵巢 三维超声可观察卵巢囊肿的内部结构，如囊腔是否单一、内壁是否光滑、有无隔膜等。囊肿内小的乳头状物，通过三维超声旋转，可直观显示其内壁是否有乳头状突起、形态是否规则，能清晰观察到乳头状物的表面、大小、数目以及与囊壁的关系；三维超声能清晰显示隔膜的厚薄、隔膜表面是否光滑、是否有局限性的增厚、表面是否有赘生物等。

3. 不孕症 三维超声可测量卵巢及卵泡容积，清晰观察卵泡边界、成熟程度，帮助判断卵泡的发育程度及成熟卵泡的数目，从而指导和监测排卵、指导临床用药。

三维超声造影输卵管成像，能帮助判断输卵管通畅性，有无狭窄程度。三维超声可指导穿刺针进入卵泡内部，提高穿刺吸取卵母细胞成功率。

(八) 女性盆底

经会阴三维超声扫查盆底，能直接观察盆底功能解剖、盆底肌肉和盆底平面结构，测量逼尿肌厚度、静息状态下膀胱颈位置、Valsalva动作时膀胱颈位置、尿道旋转角度等参数。

三维超声多平面模式可以得到会阴部肛提肌及盆膈裂孔的冠状切面信息，适合于观察女性尿道周围组织结构，可显示尿道周围的括约肌，对尿道括约肌进行体积测量，从而反映有无压力性尿失禁。此外，对尿道憩室等也能很好地显示。

(九) 妊娠

1. 正常妊娠 三维超声可显示孕5周以后不同孕期的结构生理变化，在孕10～14周时，可增加测量颈部透明层厚度(nuchal translucency，NT)的准确度和成功率。

孕10周前，应用三维超声可以测量孕囊的体积，该指标比孕囊直径更有价值。孕10周后，三维超声测量双顶径、股骨长、头围、腹围等指标。

2. 胎儿先天性畸形 三维超声显示胎儿中枢神经系统，如神经管缺损(无脑畸形和脑膜膨出)、前脑无裂畸形、脑积水等。显示胎儿泌尿生殖系统畸形，包括肾盂积水、Potter综合征、Wilm瘤、Prune Belly综合征、囊肿、膀胱外翻等。三维超声表面成像还能直观地显示胎儿外生殖器官的立体形态，可帮助判断两性畸形、围巾样阴囊、小阴茎等。

三维超声切面显示法可以做出胎儿腹壁缺损的诊断，判断裂口的位置及范围，还能直观显示脐膨出的形态及范围。

三维多平面超声成像可获得胎儿上唇、腭的切面图像，用于判断唇、腭裂的有无及其程度。

利用三维超声透明成像最大模式能全面观察胎儿颅骨板的形态结构，发现颅骨疾病，还可鉴别病理性的颅骨缺损(脑脊膜膨出和脑组织膨出)与颅骨缝未闭。

三维超声较全面观察脊柱和胸廓连续性及其曲率，帮助诊断脊柱侧弯、脊柱裂、脊膜膨出、偏侧脊椎发育不全、蝶形椎骨、尾侧脊椎退化综合征(骶椎和下段腰椎缺如，常合并肾、骨骼、单脐动脉等畸形)、脊椎骨缺损、胸廓变形、肋骨过短及节段性肋骨缺如等多种畸形。

学习笔记

三维超声诊断四肢畸形有助于产前诊断一些染色体异常。约60%的唐氏综合征患者可见小指中间的指节发育不全。

三维超声多平面成像可获得胎儿牙槽嵴的切面图像，显示牙槽的形态及排列，可帮助提示外胚层发育不全综合征常有少牙或无牙畸形，四肢或皮肤的畸形。此外，牙槽嵴的直观显示还有助于判断腭裂的位置及其严重程度。

胎儿心脏的实时三维成像在估计心室容积及其动态变化、测量射血分数、判断宫内胎儿先天性心脏复杂畸形等方面可提供可靠的信息。时间空间关联成像（spatiotemporal image correlation，STIC）三维应用技术，可在2秒内采集胎儿心脏容积数据，较好地解决了心脏三维重建中空间与时间的对应关系，提高了胎儿先天性心脏复杂畸形的诊断能力。

应用三维超声表面成像可以直接观察胎儿的脐带，可判断有无脐带绕颈（或绕体、绕肢）及绕颈（或体、肢）的圈数，对于脐带的缠绕、打结等也能直观地显示，并能帮助判断脐带有无过长或过短等现象。

三维超声彩色多普勒成像可显示脐带血流的方向，识别脐带各段之间的空间位置关系，有可能对脐带打结与假性脐带打结鉴别诊断提供重要帮助。

三维超声整体显示脐带-胎儿循环能帮助判断脐动脉在胎儿体内及体外的走行，准确地诊断单脐动脉。

三维超声可从不同的方向观察胎盘，能帮助了解胎盘的大小、厚度、钙化程度、血管分布及血供情况，对前置胎盘或胎盘早剥的诊断可提供帮助。

三维超声多普勒血流成像可直观显示胎盘的血流灌注情况，帮助判断有无胎盘梗死及植入性胎盘。

（十）介入性超声引导

1. 术前计划　三维超声可计算肿瘤体积，能大致了解需要穿刺的针数及需要消融的点数。计算过程多由三维虚拟器官计算机辅助分析（virtual organ computer-aided analysis，VOCAL）模块实现，它能自动勾画出肿瘤边缘并计算出肿瘤体积，又能准确勾画出肿瘤立体形态，反映肿瘤形态是否规整、肿瘤长轴与进针切面的关系，VOCAL可提供模拟安全边缘的功能。三维多平面成像可从多个角度判断肿瘤与周围组织器官的空间关系。

2. 引导布针　实时三维超声引导穿刺针循穿刺引导线穿刺靶目标，三维多平面成像可确认针尖位置，判断穿刺针是否达到术前预设置的布针位置。

三维超声与影像导航等技术结合，用于消融的引导和布针等操作。

3. 监测　三维超声可实时观察不同切面上高回声汽化团的空间分布，了解高回声汽化团是否完全覆盖肿瘤；同时在高回声最明显时，应用三维超声自动体积测量功能测量高回声汽化团的体积，与术前需要消融的体积（包括肿瘤及安全边缘）对照，初步判断消融范围是否足够、是否需要追加消融。

4. 疗效评估　实时三维超声造影成像能在较短的动脉期内捕捉到消融灶的全部血供信息，并以断层超声成像或立体重建的模式显示出来。

第四节　超 声 造 影

造影增强超声（contrast-enhanced ultrasound，CEUS），简称超声造影，被视为医学超声发展新的里程碑。

一、超声造影的原理

超声造影的物理基础是利用血液中气体微泡在声场内所产生的强烈背向散射及其非线性

学习笔记

特性来获得对比增强图像。

（一）超声造影剂

目前使用的超声造影剂几乎都是包被成膜材料的氟碳气体微泡，其直径小于红细胞的直径（7μm），确保能通过肺毛细血管不会产生栓塞，同时具有足够的稳定性，又能够被较快地清除。

1. 微气泡的散射　液体（如血液）中的造影剂微气泡是很强的声波散射体。散射声强 I_s 与入射声强 I_0 和散射体散射截面积的关系为：

$$Is = I_0\sigma/4\pi z^2$$

式中 z 是散射声强的测量点离开散射体的距离。散射横截面积 σ 取决于散射体和周围媒介之间的可压缩性系数 κ 和密度 ρ。理论上，气体微泡的散射截面要比同样大小的固体粒子大近1亿倍。这是气体微泡造影剂有非常强的对比增强效果的原因。然而，强散射所带来的必然是强衰减，成为造影剂消极的一面。

2. 造影微泡的共振特性　当入射超声波的频率等于微泡的固有振动频率时，微泡产生共振。这种共振效应使入射声波的能量最有效地被微泡吸收，形成共振散射。其振幅会被显著放大，产生很强的回声信号（谐波），达到造影效果。

3. 非线性特性　在入射声压的交替变化下，微气泡发生膨胀（负压）和收缩（正压）振动，但膨胀速度大于收缩速度，导致了从微泡散射的声波发生畸变。这就是超声造影微泡的非线性特性。在更高压力下微泡共振变得更加复杂。微气泡在强烈声压交替振动下破裂，也发射短暂、强烈的非线性信号。

非线性信号包含在微泡散射信号的频谱中，经快速傅里叶转换分解的非线性谐波中，主要是基波频率2倍的二次谐波信号，其次是三次、四次等谐波，其信号强度递减。此外，尚有频率为基波频率1/2的次谐波。

4. 靶向造影微泡　在微泡表面桥接特异性配体（如抗体），这种微泡可以通过血液循环积聚到特定的靶组织上，从而使靶组织在超声影像中得到特异性增强，提高超声诊断的敏感性和特异性。

（二）超声造影成像方法

超声造影的成像方法异常复杂，主要取决于基波信号的抑制、微泡散射信号的获取和处理，各个厂商所用方法不尽相同，较有代表性的常用方法为低MI成像。

1. 反向脉冲谐波成像（pulse inversion harmonic imaging，PIHI）　PIHI基本原理是：超声波发射第一个脉冲信号，随后发射第二个位相相反脉冲信号。与基波回声信号叠加后，基波回声几乎被完全抑制。而微气泡产生的很强的谐波信号得以保留，获得高增强造影效果。

2. 功率调制的反向脉冲成像（power-modulated pulse inversion imaging，PMPI）　反向脉冲（PI）与功率调制（PM）联合使用，也称造影脉冲序列成像（contrast pulse sequence，CPS）。这种方法可获得比二次谐波更强的造影微泡信息，达到较高的空间分辨力和灵敏度。

3. 时间-强度曲线　造影增强强度随时间的变化可被描记为时间-强度曲线（time-intensity curve），通过这个曲线可分析感兴趣区的动态血流灌注等多种特点。时间-强度曲线参数可通过定量计算开始增强时间、开始增强强度、峰值强度、达到峰值时间等参数显示感兴趣区血流的增强或消退速率，反映病变特有的血流动态特征。

二、超声造影操作

（一）团注法

团注法也称弹丸式注射法，是按剂量将造影剂经静脉一次快速注入。组织灌注的时间-强度曲线表现为增强强度迅速达到峰值，随后逐渐下降。团注法的优点在于操作简便，缺点是血中造影剂浓度的迅速增高可引起声像图过度增强和深部衰减等伪像。

学习笔记

（二）静脉滴注法

将造影剂按一定比例稀释后持续静脉滴注，滴注速度（或使用输液泵）按体重来计算或根据增强效果来调控。强度曲线表现为缓慢上升支，当造影剂滴入与廓清达动态平衡时，曲线表现为平台，停止滴注后，曲线逐渐下降。静脉滴注法主要应用在定量评价组织或肿瘤的灌注，其主要缺点是不易控制。

（三）击破-再灌注法

击破-再灌注模式（flash-replemishment kinetics）最初应用于研究心肌灌注。在低机械指数条件下造影剂为持续输入并且达到稳态浓度时，使用高机械指数声脉冲对检查切面的微泡进行击破，检查切面邻近组织内的微泡就会再灌注，能够实现组织的血管构架和微细血管的实时成像，还可得到组织的再灌注曲线，是研究组织血流灌注较为理想的方法。

三、临床应用

（一）血管内应用

1. 心腔和大血管超声造影　可显著改善心内膜缘界线和大血管狭窄段内腔的显示，为精确评价室壁运动、定量心功能或评价血管狭窄程度提供了方便，对肥胖患者更为重要。

2. 组织灌注评价　直接观察二维灰阶增强强度或用 TIC 发现组织梗死或缺血范围，如心肌、肾脏等组织血流灌注和血流动力学的评价、移植器官术前血管解剖的评估、术中引导和监视、术后并发症的诊断等。

3. 肿瘤的显示和血供特征评价　超声造影能比增强 CT 和 MR 更敏感地实时显示肿瘤的血管构架和血流特征。主要用于：①局灶性病变的显示；②肿瘤的鉴别诊断；③肿瘤消融治疗的术中监控和术后随访；④药物治疗的疗效评价等。

4. 组织和脏器损伤的诊断　通过造影能够显著提高脏器损伤的敏感性并准确评价损伤程度，包括损伤范围、深度、有无合并症等。对活动性出血部位、程度和治疗效果的评估有重要价值。

5. 术中超声造影　术中超声造影发挥了术中超声和超声造影两种技术的优点，能进一步提高诊断的敏感性及准确性，对诊断术前未发现的病变和引导手术治疗有重要实用价值。

（二）血管外的应用

1. 膀胱输尿管超声造影　这一方法已经成为诊断膀胱-输尿管反流的最敏感和准确的影像诊断方法。可替代 X 线逆行膀胱尿路造影和核素膀胱显像。

2. 输卵管造影　阻塞宫颈管并向宫腔内注入充分稀释的造影剂，能够清晰显示输卵管的走行和内腔，对评价输卵管通畅程度较 X 线输卵管造影有诸多优越性。

（三）超声造影剂在靶向治疗方面的应用

将携带的特殊药物或基因的微泡注入体内，通过超声定点辐照在靶组织或肿瘤内释放，使其局部具有更高的浓度或更容易进入靶组织的细胞，达到增强治疗效果或提高转染率的目的。这一方法已成为当前重要的研究课题而备受关注。

第五节　常见超声伪像的识别与分析

声像图伪像（artifact），也称伪差，是指声像图不符合人体真实的组织机构特征。即回声信息的增添、减少、失真（包括位置、形态失实）。伪像可干扰超声成像，但有时有助于对图像的正确解读。

一、超声伪像产生的原因

超声束固有的物理性质、人体声学界面的复杂性和超声仪器的技术限制是产生伪像的最主

学习笔记

要原因。

二、常见超声伪像的识别和分析

（一）灰阶超声伪像

1. 多次反射伪像（multiple reflection artifacts） 声波在探头与平滑大界面之间的往复反射，也称混响伪像（reverberation artifacts）。表现为平滑界面远侧等距离排列的多条回声，其强度依次递减，使原本不该有回声的液体内出现回声，如膀胱、胆囊前壁等，以至误认为病变或掩盖前壁的小病变。

2. 振铃伪像（ring-down artifact） 也被称为“内部混响”“彗星尾”（Comet tail artefacts），出现于体内二个非常接近的强反射界面之后。如体内很小的金属异物、气体、结晶体等，其后产生很长的强回声，似“彗星尾”状。振铃伪像可以帮助超声医生识别体内的异物或发现液体内的积气，具有很高的敏感性和特异性。

3. 镜面伪像（mirror image artifact） 镜面伪像产生的原理与光学中的镜像原理相同（图1-5-1）。如膈下肝实质及其内的肿瘤回声以膈肌为对称轴对称地出现在膈上方。

4. 回声失落伪像（echo drop-out artifacts） 也称切线伪像（tangential artefacts）。当入射声束与界面夹角足够大时，因反射声波不能回到探头（回声失落），产生边缘声影（edge shadow）。如囊肿侧壁后方细窄的弱回声带；细管状结构的横切面声像图呈现无侧壁的“小等号”（“=”）状等。

5. 折射伪像（refraction artifacts） 亦称棱镜效应。产生折射伪像的原因是声束发生方向改变，造成界面回声在声像图上的位置偏移（图1-5-2）。如经腹壁横切面扫查时可能形成二个腹主动脉伪像。

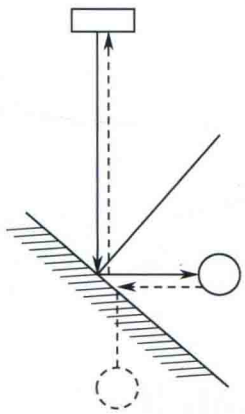


图1-5-1 镜面伪像示意图

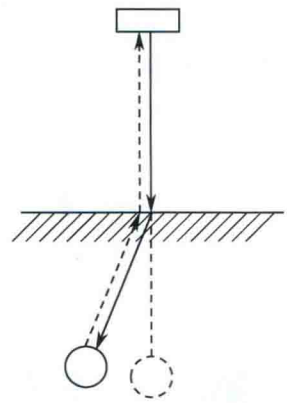


图1-5-2 折射伪像示意图

6. 声影（sound shadow） 指后方回声显著减少或消失的声像图表现。如结石后方几乎呈无回声。声影会掩盖后方组织的成像，但能够提示病变的强反射或高衰减特征，提供有益的诊断信息。

7. 后方回声增强（echo enhancement） 当介质声衰减值低于假定声衰减值时，由于其后声强的增加，出现后方回声增强。例如，囊肿后壁及其后方组织回声显著增强。

8. 部分容积效应（Partial volume effect） 亦称为声束厚度伪像（beam width artifact）。声束内同一深度的反射体在声像图上相互叠加，横向分辨力降低。

9. 旁瓣伪像（side lobe artifact） 探头发射的声束除了声轴方向的主瓣，周围尚有旁瓣。超声扫查在主瓣回声进行成像的同时，旁瓣也会产生回声，并与主瓣回声叠加。常表现为同一扫查深度内的“披纱样”模糊回声。

10. 声速伪像（Velocity artefacts） 超声仪器的成像和测量都是按照人体软组织的平均声速（1540m/s）设计的。当声束经过声速过慢或过快的组织，可造成这些组织在声像图上形状和位

学习笔记

置的轻微改变和测量误差，其后方的组织也因此移位。如肾上腺髓样脂肪瘤在声束方向上的成像假性变长，使其后方的膈肌向后移位，产生中断的伪像。

（二）超声多普勒伪像

1. 多普勒混叠（aliasing） 是指多普勒频移大于 PRF/2 时，频移谱线峰出现在基线的另一侧，显示于基线另一侧但顶点朝上，而 CDFI 呈现多色镶嵌的“马赛克”（mosaic）状，亦称“彩色镶嵌”，即最高速度的血流频移发生方向倒错，与其上面频移谱的低速部分重叠。混叠会严重干扰对血流速度的定量评估。

2. 频移缺失 有血流而无血流频移显示的伪像。其主要原因是声束与血管的夹角过大或血流速度过慢而滤波设置过高，使低速血流信号被滤除。

3. 彩色衰减伪像 在原本血流分布一致的区域显示彩色血流信号分布不均，表现为浅表血供多，深方血供少，或器官深部血流较难显示。如甲状腺功能亢进时，甲状腺深方的血流信号较浅方明显减少的伪像。主要原因为红细胞微弱的背向散射通过距离长的组织时能量衰减。彩色衰减伪像会对深部血流的评估造成影响和误判。

4. 组织振动伪像（Tissue vibration artifacts） 心脏和大血管搏动等内脏运动引起周围组织震动，只要其频率在多普勒频移的范围内，而且强度足够大，都可以引发与血流无关的彩色闪烁伪像（Flash），掩盖正常血流的显示。

5. 镜面反射伪像 彩色多普勒镜面伪像的发生机制与二维成像相同。表现为以高反射性界面为对称轴的彩色“倒影”（虚像）。

6. 快闪伪像（twinkling artifact） 表现为肾盂、输尿管、膀胱等不光滑结石表面很高频率的彩色噪声，并向声束入射方向延伸。快闪伪像有助于发现和确认不典型尿路结石。

7. 彩色“外溢” 彩色增益过高或滤波设置过低，可发生彩色血流信号从血管腔内“溢出”的伪像。严重时使伴行的动脉和静脉混为一体，掩盖血管内的病变。

（三）超声造影伪像

1. 衰减伪像 由于高浓度微泡强烈散射，加之谐波的频率较高，引起其后方回声衰减甚至形成声影。表现为高增强后方伴有低增强甚至无增强伪像。通常见于心腔后的心肌或血运丰富结构后的组织，可能造成组织灌注不均匀的伪像，对 TIC 定量分析造成严重影响。

2. 开花伪像（blooming artifact） 血液内的运动微泡的强散射或爆破使彩色血流信号显著增强，呈开花状，无法分辨血管形态和血流方向。

第六节 超声仪器控制面板的操作和调节

一、系统通用控制功能

1. 扫描方式 ①电子线阵扫描；②电子凸阵扫描；③电子扇形扫描；④机械扇形扫描；⑤相控阵扇形扫描；⑥环阵相控扫描。

2. 显示方式 ①B 型（灰阶二维）；②B/M 型；③M 型；④Doppler 型；⑤B/Doppler 型；⑥M/Doppler 型；⑦CDFI 型（彩色二维及彩色 M 型）；⑧三维（3D）和实时三维（四维显示模式，4D）。

3. 灵敏度控制

（1）增益：（二维、M 型、M/Doppler 型、彩色血流成像），调节各型图像的接收增益。顺时针旋转控制键可提高增益；逆时针旋转控制键则降低增益。接收增益（gain）是对探头接收信号的放大，其值越大，图像的相对亮度越大，同时噪声信号也会被同时显示出来。所以要有一个适当的值，通常应放在中间位置为佳。其值的调节要与发射功率以及时间增益补偿 TGC 的调节联系起来考虑。

学习笔记

（2）功率输出：调节超声功率输出，按压此控制键增加或减少声功率输出。热力指数和机械指数值的增减可以间接反映。发射声功率（accoust power，transmit power）可优化图像并允许用户减少探头发射声束的强度，可调范围从0～100%，通常调节时屏幕同时显示TIS和MI；功率越大，穿透力强，但是图像也会显得较粗（产科检查以及眼睛检查值应越低越好）。

（3）时间增益补偿（TGC）：与深度对应，可分段调节，滑动控制：每处滑动控制调节特定深度的二维图像和M型图像、接收增益。当滑动控制设在中央时，将全部图像指定一均匀的增益默认曲线。屏幕上TGC曲线对应于TGC滑动控制线位置。彩色多普勒和能量成像不受TGC滑动控制的影响，这些模式假定一平坦的TGC曲线。

（4）帧率（frame rate）：又称或帧频或帧数。在单位时间内成像的幅数，即每秒成像的帧数。按压下标键和此键可改变二维图像帧数，确保系统不在冻结状态。当系统处于冻结状态时，不能改变余辉、动态范围或帧率。帧数越多，图像越稳定而不闪烁，但帧数受到图像线密度、检查脏器深度、声速、扫描系统制约。帧频调节可以优化B模式时间分辨率或空间分辨率，以得到更佳的图像。时间分辨率和空间分辨率二者是矛盾的，表现为一值为高，另一值则为低。目前，高档彩色多普勒超声诊断仪要求：电子扇形探头（宽频或变频），85°角，18cm深度时，在最高线密度下，帧率大于60帧/秒；而在彩色血流成像方式下，85°角，18cm深度时，在最高线密度下，帧率大于等于15帧/秒。电子凸阵探头（宽频或变频），全视野，18cm深度时，在最高线密度下，帧率大于等于30帧/秒；而在彩色显示方式下，全视野，18cm深度时，在最高线密度下，帧率大于等于10帧/秒。

提高彩色多普勒帧频的方法：减小扫描深度、减小彩色取样门、降低彩色灵敏度（扫描线密度）、增加PRF、应用高帧频彩色处理、应用可变2D帧频。

4. 动态范围　动态范围（dynamic range）是指最大处理信号幅度（A_1）和最小处理信号幅度（A_2）比值的对数。

信号动态范围$=20\log\frac{A_1}{A_2}$；20dB相当于$\frac{A_1}{A_2}$为10倍；100dB相当于$\frac{A_1}{A_2}$为100 000倍。

所以，一台仪器动态范围为100dB就相当大了。显然，动态范围越大，接收强信号和弱信号的能力就越强，这是衡量仪器性能优劣的一个重要指标。

由于显示器的亮度动态范围一般只有30dB左右，所以接收的回声信息必须经过对数压缩才能与显示器的动态范围相匹配。

改变动态范围设定，确保系统不在冻结状态。动态范围可以从0～100dB选择，一般动态范围设置在60～80dB可获得较好的图像。

动态范围控制着信号的显示范围，其值越大。显示微弱信号的范围越大，反之则越小。增加动态范围会使图像更加平滑细腻；减小动态范围会增强图像对比度，丢失信息。如要实现静脉血管内红细胞的自发显影，就要把动态范围增到足够大。

5. 灰阶参数　①二维B型256级；②M型256级；③多普勒256级。

6. 图像处理　①二维灰阶图形；②三维彩色能量造影及灰阶显示；③彩阶图形；④多普勒灰阶图形；⑤动态范围；⑥彩色图形；⑦动态移动差异。

7. 数字化信号处理　①选择性动态范围；②自动系统频带宽度调节；③患者最佳化选择性接收频带宽度；④软件控制的频带宽度、滤波和频率调节；⑤并行信号处理及多波束取样。

8. 图像修改　①实时或冻结二维图像的局部和全景；②多达数倍的二维图像修饰；③高分辨率局部放大；④多达数倍的M型局部放大；⑤彩色及二维余辉。

9. 图像显示　①上/下方位；②左/右方位；③局部放大及位移。

10. 自动显示　自动显示日期、时间、探头频率、帧率、动态范围、体表标志、显示深度、聚焦位置、各种测量数据、多普勒取样深度和角度、灰阶刻度等。

学习笔记

11. 测量与计算功能 距离、面积、周长、速度、时间、心率/斜率、容积、流量、心输出量、可选择钝角、可选择狭窄直径百分比、缩窄面积百分比。

12. 设备用途及临床选项 成人心脏、腹部、妇科与产科、儿童/胎儿心脏、外周血管、前列腺、骨关节肌肉、浅表组织与小器官、组织谐波成像、经食管心脏、经颅多普勒及脑血管。

二、超声成像模式选择及操作概要

超声仪器的生产厂商很多,操作和功能的控制和调节各不相同,甚至对同一功能的称谓和使用的英文术语也不统一。因此很难完全概括其操作和调节方法。更详细的操作需要阅读操作手册和技术培训。大多数仪器的主要成像控制键均位于控制面板,也有一些成像控制位于菜单(MENU)控制键。

(一) 二维成像

二维成像显示解剖结构的切面。显示在二维成像中解剖的形态、位置和动态均为实时的。高分辨率、高帧频、差异性线密度设定、多种扇扫宽度,以及多幅成像处理技术的应用有助于优化二维成像。

二维成像也应用于探头进行 M 型、多普勒、彩色和能量成像。在 M 型局部放大中,二维成像允许操作者定位欲放大的感兴趣区。在多普勒成像中,二维成像提供取样门宽度、部位、深度,以及多普勒角度校正的参照。在彩色和能量成像中,二维成像提供彩色显示的空间叠加。结合使用二维显示,滚动多普勒显示可提供血流方向、速度、性质及时相等信息。对于正常与异常血流动力学和时相的理解,可使超声医师应用多普勒显示进行诊断。

1. 二维图像深度调节 调节深度(DEPTH)控制键可增加或减少二维图像显示深度。二维图像、深度标尺、深度指示和帧频将随二维图像深度的变化而变化。

二维图像深度范围可依所使用探头的不同而变化。

2. 二维图像增益和 TGC 调节

(1) 旋转二维增益控制钮,可改变整体二维图像的总增益,TGC 时间增益补偿曲线移动可反映二维增益的改变。

(2) 向左推动 TGC 控制杆,可降低二维图像特点区域 TGC 的总量,该区域 TGC 与控制杆的上下位置相对应。

3. 聚焦深度和数量调节 聚焦是运动声学或电子学的方法,在短距离内使声束声场变窄,从而提高侧向分辨率。数字式声束形成器采用连续动态聚焦,可变孔径,A/D≥8 ~ 12bit。聚焦深度标尺右侧的三角形符号可知聚焦带位置。调节区域(ZONES)键可改变聚焦带数目及聚焦带之间的距离或长度。使用聚焦(FOCUS)控制键可在深度标尺上移动聚焦带预定其位置。

调节 FOCUS 控制键,可将聚焦区标志沿深度标尺向顶部或向底部移动,固定在使用者感兴趣的深度。

调节 ZONES 控制键,增加/减少聚焦点的数量并改变聚焦带之间的距离。

焦点数目和位置:增加发射焦点数目或移动焦点区域可以改善特定观察区域的图像分辨率;但是焦点数目增加会降低图像帧频。在扫描静止的组织时,焦点数目可增多,但扫查动态运动的组织时,焦点数目增加会降低时间分辨率。使用者要在空间和时间分辨率之间权衡。

4. 二维图像局部放大(ZOOM)的调节 转动轨迹球可纵览与观察感兴趣区。触发并调节 ZOOM 控制键,可放大图像或使放大的图像按比例缩小。

5. 二维灰阶图像(gray maps)选择与调节 将回声信号的幅度调制光点亮度,以一定的灰阶等级来显示,使图像富有层次。仪器控制的灰阶显示可从 64 级至 256 级不等。

6. 彩阶图形选择 彩阶是将回声信号的灰度调制(灰阶等级),以彩色编码(color coding)的方式显示,使图像富有层次。

学习笔记

7. 二维电影回放

（1）二维检查过程中触发冻结（FREEZE）键。此时帧频数显示即变为帧计数，它表示存储的电影回放系列图像中当前显示帧的序列数。

（2）向左或向右转动轨迹球，可移动电影回放的序列数。

8. 优化（OPTIMIZE）控制 根据患者情况，尤其是在成像困难的患者中，触发优化功能键，仪器可根据回声自动调整图像质量。

9. 组织谐波成像（THI）键 启动此功能，谐波成像状态，系统将自动改变系统内参数设置。

10. 变频键 上下调节可以改变频率高低，以改善图像的穿透力或分辨力。

11. 线密度调节 与帧频调节相近，调节此键可以优化二维图像。

（二）多普勒图像

1. 多普勒显示 ①触发多普勒（PW 或 CW），显示屏上出现多普勒显示方式；②用轨迹球移动取样线和取样门至二维图像上所要求获得多普勒信号的位置；③按更新（UPDATE）控制键，即可在二维和多普勒两种显示模式之间选择。

2. 脉冲多普勒取样门深度 在多普勒成像过程中，可根据需要用轨迹球移动取样门深度标记和取样线。取样门标记随深度改变而改变。移动取样门标记时，多普勒显示停止更新。

3. 脉冲多普勒取样门大小 在脉冲多普勒中，沿超声束有一特定宽度或长度被取样，称为取样门（sample volume，gate size）。取样门控制显示速度所在的位置，取样门越小，所测速度越准确。取样门位于超声束取样门深度上，其值以厘米显示在图像注释区的右侧。操作者可改变取样门宽的位置和大小，用轨迹球改变取样门位置。SV SIZE 控制键改变取样门大小，当取样门标记移至血管腔外时不能获得多普勒数据。

4. 多普勒增益 旋转 DPGAIN 钮即可改变多普勒总增益。

5. 壁滤波（FILTER） 用于多普勒、彩色和能量成像中消除血管壁或组织运动的低频而高强度的噪声。FILTER 控制键用于改变壁滤波值，设置分为低、中、高。最大滤波设置在彩色和能量成像中可获得。滤波设置为 125Hz 适用血管、250Hz 适用于大血管、500 ~ 1000Hz 适用于心脏。

激活 FILTER 键，增加或减少壁滤波，显示屏上壁滤波值也随之改变。

消除混叠的方法：减少深度、PRF 增加、增加 scale 标尺、改变基线位置、降低探头频率、使用连续多普勒（CW）。

6. 多普勒显示的速度范围选择及标尺调节 调节 SCALE 控制键，增加或降低多普勒显示比例。

7. 调节多普勒功率输出 多普勒实时动态时，调节功率输出（OUTPUT）控制键可增加或减少仪器多普勒功率输出。

8. 多普勒扫描速度调节 控制多普勒频谱速度在屏幕上的显示时间。共有三种扫描速度供选择：慢、中、快。连续触发 SELECT 键选定一种扫描速度。

9. 多普勒反转 触发反转（INVERT）键，既可使多普勒显示的血流方向反转，同时多普勒显示比例也将改变。再按 INVERT 键，多普勒显示恢复。

10. 多普勒基线的调节 调节 BASELINE 键，基线上移或下移。基线调节是多普勒速度为零的一条直线。通常，基线以上信号为朝向探头，基线以下信号为背向探头，按 INVERTI 翻转键，可进行翻转，如果有混叠观象，调节基线或标尺。

11. 声束倾斜角度的调节 仅限于线阵探头。其多普勒彩色和能量成像与其他探头有所不同，超声束的指向对于获得很有意义的图像是非常必要的。为适应这种情况，多普勒声束的方向可进行调节。线阵探头的超声束与倾斜角度校正控制无关。调节 STEER 键可改变线阵多普勒成像的倾斜角度。

12. 声束与血流方向夹角的调节 角度校正调节，获得声束与血流方向的夹角，用此夹角的余弦值校正，显示实际的血流速度。当多普勒标记活动时的任何时候这种控制均可被激活，通过选择不同的成像窗口可建立血流方向和检查声束间可接收的夹角。角度校正可校正取样线和血流方向不平行所导致的误差。

13. 多普勒回放 多普勒成像过程中，触发 FREEZE 键。用轨迹球回放储存的多普勒序列图像。

14. 速度量程 其实它是在调节脉冲重复频率，以确定最大显示血流速度 PRF/2。此键针对所检查器官的血流速度范围作相应调整，保证血流的最佳充盈状态。增加标尺以探测高速血流，避免产生混叠，降低标尺以探测低速血流，易于分析。

15. 伪彩的运用 多普勒信号微弱时，如增加增益，噪声信号背景较强，不利观察血流信息，可打开较亮的伪彩，降低增益，抑制噪声背景。这时微弱血流信号清晰可见。

（三）彩色血流成像及彩色能量成像

在彩色血流成像中，彩色与速度和方向有关，而能量成像中，彩色与血细胞固有的动力和能量有关，此信息被用于在二维灰阶显示上叠加彩色图像。彩色血流成像提供有关血流方向、速度、性质和时相等信息，有助于定位紊乱的血流，还有助于放置脉冲多普勒频谱分析的取样门。能量成像在比多普勒和彩色脉冲重复频率低范围内生效，因此对于血细胞运动更敏感。彩色能量成像被用于提供一定组织血管床的类血流灌注显示。

1. 二维彩色图像及彩色能量图的获取 ①触发彩色或能量控制键，随之彩色或能量取样区域出现在二维图像上；②用轨迹球和 SELECT 键来选择感兴趣区的位置和范围；③再次触发彩色和能量图键，关闭彩色或能量多普勒功能。

2. 彩色及能量图声能输出调节 按 OUTPUT 控制键增加或减少声能输出。影响彩色灵敏度的调节因素有：彩色增益（color gain）、输出功率（output）、脉冲重复频率（PRF）、聚焦（focus）。

3. 彩色及能量图的反转调节 触发 INVERT 控制键，即可在代表血流方向是否朝向探头的两种主色彩间进行转换或控制能量图色标。图像右侧的彩色标尺反映彩色编码的变化。

4. 二维彩色及能量图壁滤波的调节 按 FILTER 键，增加或减少壁滤波，显示屏上壁滤波值也随之改变。多普勒工作频率：低频通常可得到更好的多普勒和彩色充盈度，并会产生更少的彩色多普勒伪像。

5. 二维彩色及能量速度范围调节 调节 SCALE 键，增大或减少彩色或能量显示速度范围。Nyquist 值、帧频和脉冲重复频率将随二维彩色速度范围或能量的变化而改变。

6. 二维彩色及能量图灵敏度的调节 提高彩色多普勒对慢速血流成像的能力：降低彩色速度范围（PRF）（1500Hz 或更少）、降低彩色壁滤波（50Hz 或更少）、提高彩色灵敏度（线密度）、提高彩色优先权。

7. 彩色或能量图帧平均（average）的调节 此功能能平均彩色或能量帧频，使高速血流或高速能量图累加在二维图像上。余辉能更好地探测短暂性射流，为判断有无血流提供良好显示，并能获取更鲜明的血管轮廓。

8. 彩色标尺基线的调节 调节基线（BASELINE）键，升高或降低彩色标尺上的基线位置，并改变基线上下的彩色显示速度值。

9. 二维彩色及能量图像的线密度调节 利用彩色或能量 MENU 中的线密度，可调节二维/彩色或二维/能量的线密度比值，有多种设置具有探头依赖性。

选择线密度设置时，应综合权衡彩色叠加范围，二维扇扫宽度以及帧频率。

10. 二维彩色显示模式的选择 通常有单纯速度模式、速度方差模式、加速度模式及能量模式等。

11. 使用三同步功能显示模式 ①二维成像时触发彩色控制键，彩色成像开始；②触发频谱

学习笔记

控制键，多普勒显示；③触发 Doppler 菜单（MENU）控制键，出现 Doppler MENU；④用轨迹球在控制屏上激活二维更新（UPDATE）；⑤触发选择（SELECT）控制键；⑥根据控制屏上的子菜单选择需要的功能。

12. 彩色叠加（color persistence） 把一段时间内的彩色多普勒信息叠加到现有图像上显示丰富的信息。高设置会使血流较为充盈，关掉可显示真实信息，尤其在心脏的扫查中，此设置要低。

（王金锐 姚克纯）

参考文献

1. Harald L, Elisabetta B. WHO manual of diagnostic ultrasound. 2nd ed. Malta: Gutenberg Press Ltd. ,2011.
2. Kremkau FW. Sonography principles and instruments. 8th ed. St. Louis: W. B. Saunders company, 2010.
3. 姜玉新，张运. 超声医学高级教程. 北京：人民军医出版社，2012.
4. 张武. 现代超声诊断学. 北京：科学技术文献出版社，2008.
5. Vivien G, David C, Antonio S. 超声物理基础必读. 戴晴，孟华，译. 北京：人民军医出版社，2013.
6. Betty BT. Ultrasound scanning: principles and protocols. 3th ed. St. Louis: W. B. Saunders company, 2009.

第2章 心脏超声检查及其正常超声表现

第一节 超声检查技术

一、患者准备

1. 经食管超声心动图检查前应禁食和禁水8小时。
2. 不能配合检查的儿童需要在镇静状态下接受检查。
3. 检查前安静休息5分钟。

二、体 位

探头置于胸骨旁和心尖部检查时，受检者通常取左侧卧位或仰卧位；探头置于胸骨上窝检查时，受检者需取肩部垫高的仰卧位；探头置于剑突下检查时，受检者膝关节蜷曲、并拢，使腹部放松。

三、仪 器

一般采用配备相控阵探头的彩色多普勒超声仪。成人探头频率为2.0～5.0MHz，儿童探头频率为5.0～7.0MHz。二维图像帧频应≥30帧/秒。采用最小检测深度和尽可能高的发射频率以优化二维图像分辨率。M型超声和频谱多普勒测量时图像记录速度一般设定为100mm/s。

四、检查方法

1. 检测部位 常规部位包括胸骨旁区和心尖区，根据需要可增加剑突下区和胸骨上窝等部位。

2. 常用切面 标准切面包括胸骨旁左室长轴切面、胸骨旁主动脉瓣水平短轴切面、胸骨旁二尖瓣水平短轴切面、胸骨旁乳头肌水平短轴切面、心尖四腔心切面、心尖五腔心切面、胸骨上窝主动脉弓长轴切面、剑下四腔心切面等。此外，还有一些非标准切面也常用到，可以更好地观察心脏的结构和功能。

3. 检查技术 常规检查包括二维、M型、彩色多普勒、频谱多普勒等技术。一般先用二维超声观察心脏的解剖结构、各结构间相互连续和毗邻关系以及各结构运动特点等，在二维超声基础上根据需要进行M型超声、彩色多普勒超声或频谱多普勒超声检查以分析心脏血流动力学状态，并对心脏功能进行评估，最后综合分析所获信息，对患者心脏结构异常和功能状态做出诊断。

4. 检查内容

（1）确定心脏位置、心脏和内脏的位置关系。

（2）检测心脏解剖结构异常：包括各房室的大小和形态、室壁的厚度及运动方向和幅度、各瓣膜形态结构和启闭情况、各结构间相互连续关系及空间位置关系。

（3）检测血管结构异常：主要观察主动脉、肺动脉、肺静脉以及上、下腔静脉等血管和心脏的连续关系、血管形态和走行。

（4）检出异常回声：如心腔、大血管和心包内以及心脏周围是否存在异常回声。

学习笔记

（5）评价心脏和大血管的血流动力学异常：检测心腔和大血管内的血流方向、时相和速度；定量或半定量评价瓣膜狭窄或关闭不全程度；评价心内存在的异常分流和分流压差等。

（6）心脏收缩及舒张功能的评价。

第二节　正常超声表现与正常值

一、二维超声心动图

1. 常用切面及观测内容

（1）胸骨旁左室长轴切面（图2-2-1）：观察内容包括①左房、左室和右室的大小和形态；②右室前壁、室间隔与左室后壁的厚度、运动方向和幅度；③主动脉瓣环、窦部和升主动脉起始部形态和内径；④主动脉瓣和二尖瓣的形态和启闭情况；⑤冠状静脉窦有无异常扩张。

（2）胸骨旁主动脉瓣水平短轴切面（图2-2-2）：观测内容包括①主动脉瓣形态和活动；②主动脉根部和窦部的内径和形态；③左、右冠状动脉的起始位置和内径；④三尖瓣位置、形态和活动；⑤右室形态、右室流出道有无狭窄和扩张；⑥肺动脉瓣形态和活动、肺动脉主干及其分支内径；⑦应用脉冲多普勒测量肺动脉口血流速度。

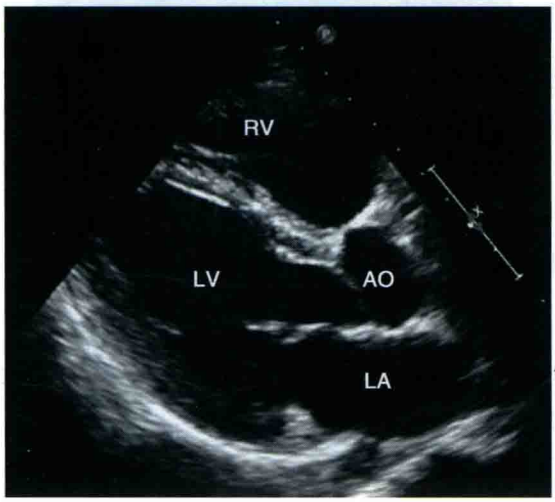


图2-2-1　胸骨旁左室长轴切面
AO：主动脉；LA：左心房；LV：左心室；RV：右心室

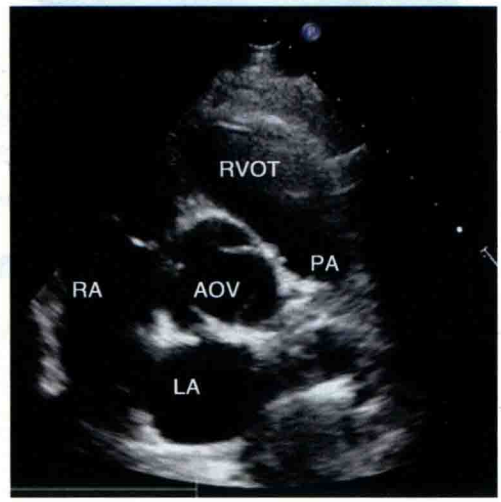


图2-2-2　胸骨旁主动脉瓣水平短轴切面
RVOT：右室流出道；RA：右心房；PA：肺动脉；LA：左心房；AOV：主动脉瓣

（3）胸骨旁二尖瓣水平短轴切面（图2-2-3）：是观察二尖瓣形态和活动、测量二尖瓣口面积、观察左室壁节段性运动异常的最佳切面。

（4）胸骨旁乳头肌水平短轴切面（图2-2-4）：观察左、右室大小比例、左室壁厚度和运动幅度、乳头肌位置、形态和功能等。

（5）心尖四腔心切面（图2-2-5）：观测内容包括①评价各房室大小，测量其横径和上下径；②观察二、三尖瓣位置、形态和活动，是诊断瓣膜脱垂和下移畸形的常用切面；③观察房、室间隔的连续性；④观察肺静脉和左房、上腔静脉和右房的连续关系，是诊断肺静脉异位引流的重要切面；⑤应用PW测量二、三尖瓣口血流速度；⑥测量心腔容积、计算心房和心室功能。

（6）心尖五腔心切面（图2-2-6）：主要用于观察左室流出道、室间隔膜部和主动脉瓣等结构，同时是应用频谱多普勒测量左室流出道和主动脉瓣口血流速度的常用切面。

学习笔记

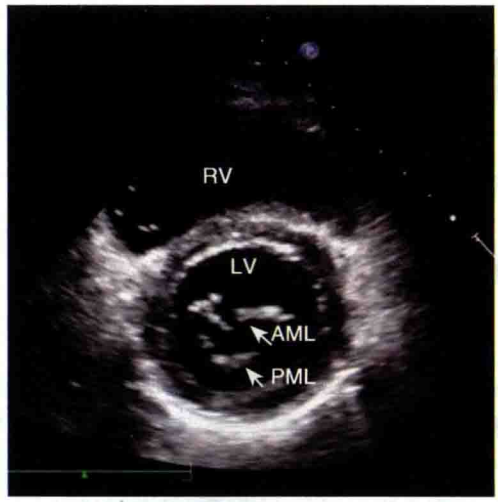


图2-2-3　胸骨旁二尖瓣水平短轴切面
AML：二尖瓣前叶；PML：二尖瓣后叶；LV：左心室；RV：右心室

图2-2-4　胸骨旁乳头肌水平短轴切面
PPM：后内侧乳头肌；APM：前外侧乳头肌

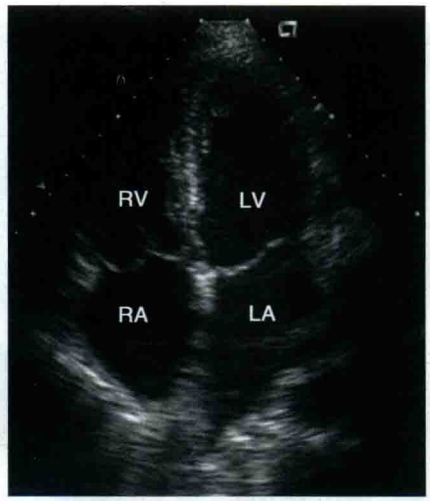


图2-2-5　心尖四腔心切面
LV：左心室；RV：右心室；LA：左心房；RA：右心房

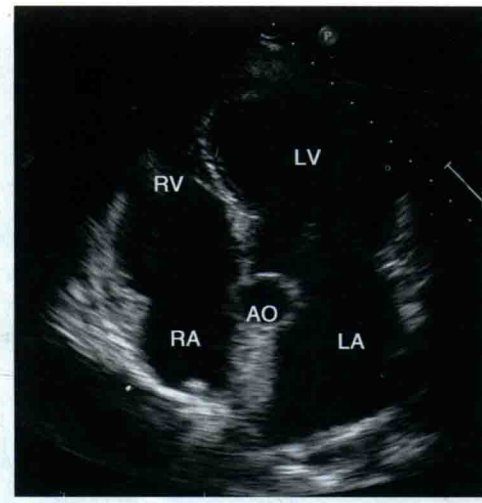


图2-2-6　心尖五腔心切面
AO：主动脉；LV：左心室；RV：右心室；LA：左心房；RA：右心房

（7）剑突下四腔心切面（图2-2-7）：是评价房间隔连续性、诊断房间隔缺损的重要切面，因为在本切面声束与房间隔近似垂直，不易出现“假性回声失落”。

（8）胸骨上窝主动脉弓长轴切面（图2-2-8）：是诊断主动脉缩窄、动脉夹层、主动脉弓离断等疾病的必要切面。

2. 二维超声心动图常用正常参考值范围如下。

（1）主动脉：瓣环内径　24.0mm±2.5mm。

（2）肺动脉：瓣环内径　20.2mm±2.9mm、主干内径22.5mm±2.5mm。

（3）左房：前后径　28.9mm±4.3mm（男）、28.1mm±3.9mm（女）。

横径　31.7mm±3.6mm（男）、30.5mm±5.1mm（女）。

长径　44.0mm±9.1mm（男）、43.0mm±6.3mm（女）。

（4）左室：前后径　52.1mm±2.0mm（男）、49.6mm±1.6mm（女）。

学习笔记

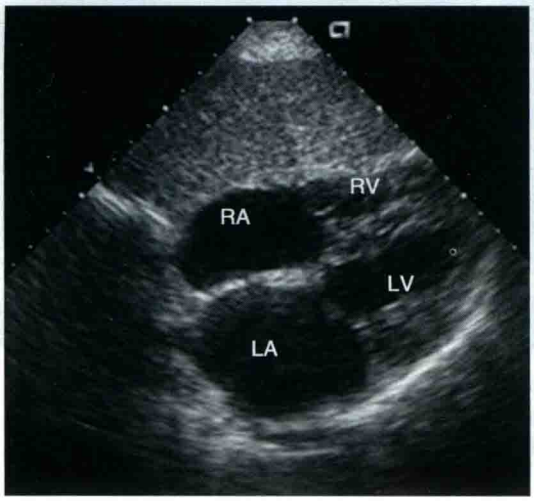


图 2-2-7　剑突下四腔心切面
LV：左心室；RV：右心室；LA：左心房；RA：右心房

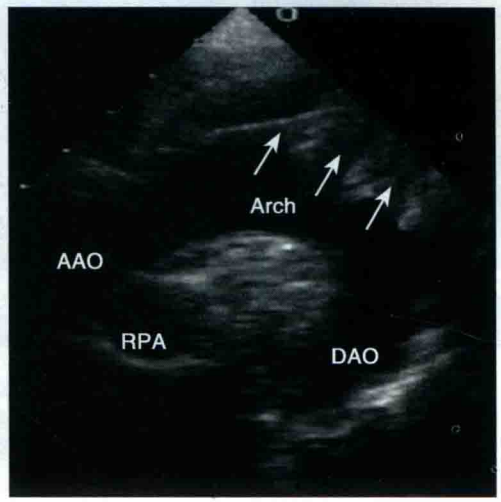


图 2-2-8　胸骨上窝主动脉弓长轴切面
AAO：升主动脉；Arch：主动脉弓；DAO：降主动脉；RPA：右肺动脉

横径　47.0mm±3.6mm（男）、41.0mm±6.3mm（女）。

长径　81.27mm±7.48mm。

（5）右房：横径　35.8mm±5.7mm（男）、31.9mm±6.9mm（女）。

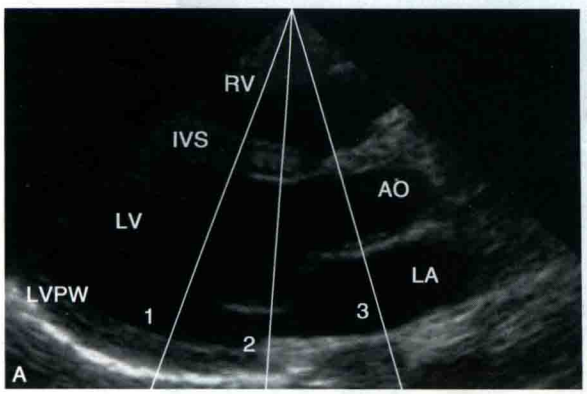
长径　46.4mm±4.9mm（男）、43.5mm±4.7mm（女）。

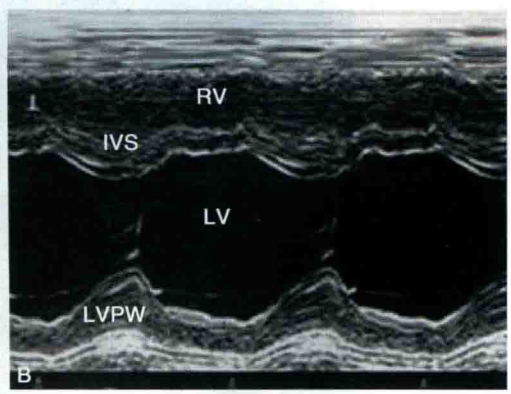
（6）右室：前后径 25mm、横径 26.0～32.8mm、长径 50.6～65.5mm。

（7）室壁厚度：室间隔和左室后壁厚度 7～11mm、右室前壁厚度 5mm。

二、M 型超声心动图

在胸骨旁左心室长轴切面移动 M 型取样线可以获得不同区域心脏结构的活动曲线波群（图 2-2-9A），常用波群包括：①心室波群（图 2-2-9B）：用于观察和测量左、右心室内径、室壁厚度和运动幅度；②二尖瓣前后叶曲线（图 2-2-9C）：收缩期二尖瓣前、后叶闭合形成 CD 段，舒张期瓣口开放，前、后叶呈“双峰逆向”运动；③心底波群（图 2-2-9D）：观测主动脉根部和主动脉瓣活动曲线可了解主动脉弹性和主动脉瓣启闭情况。





学习笔记

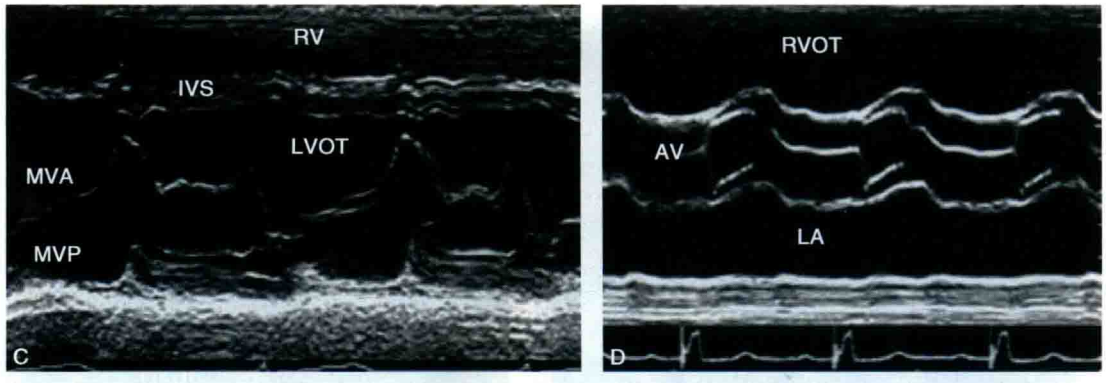


图 2-2-9　M 型超声常用波群和观测内容

A. 左室长轴切面 M 型取样线放置方法；B. 心室波群；C. 二尖瓣波群；D. 心底波群
RV：右室；RVOT：右室流出道；IVS：室间隔；LVPW：左室后壁；LV：左室；LVOT：左室流出道；LA：左房；AO：主动脉；AV：主动脉瓣；MVA：二尖瓣前叶；MVP 二尖瓣后叶

三、多普勒超声心动图

多普勒超声心动图包括：①彩色多普勒血流成像：主要用于观察心脏和大血管内血流的起源、方向、路径、时相、流速等信息；②频谱多普勒：包括脉冲波多普勒和连续波多普勒两种，前者主要用于心腔和大血管正常血流速度的定位测量，而后者主要用于测量异常的高速血流。心脏各瓣口血流频谱形态和正常值见表 2-2-1、图 2-2-10 ~ 图 2-2-13。

表 2-2-1　心脏各瓣口血流频谱特点和正常参考值

部位	切面	取样位置	频谱时相和特点	正常参考值（m/s）
二尖瓣口	心尖四腔心	二尖瓣瓣尖	舒张期、正向、窄带、双峰	0.6 ~ 1.3
三尖瓣口	心尖四腔心	三尖瓣瓣尖	舒张期、正向、窄带、双峰	0.3 ~ 0.7
肺动脉瓣口	胸骨旁大动脉短轴	肺动脉瓣上	收缩期、负向、窄带、单峰	0.5 ~ 1.0
主动脉瓣口	心尖五腔心	主动脉瓣上	收缩期、负向、窄带、单峰	0.9 ~ 1.7

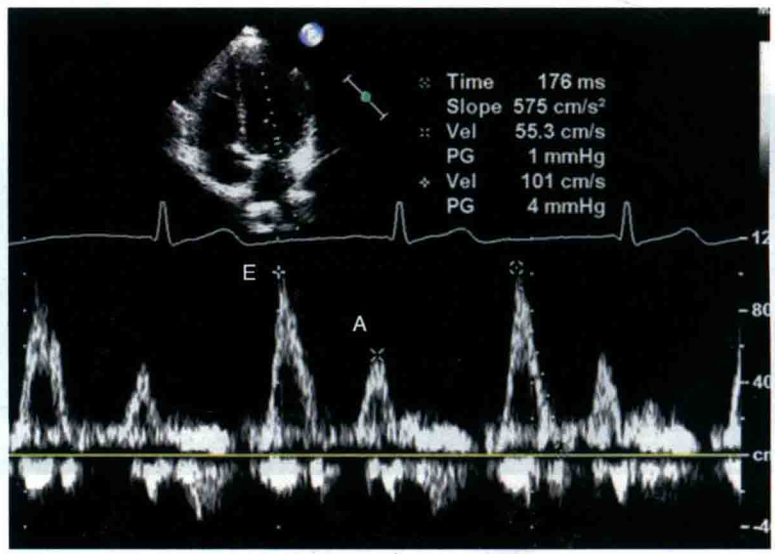


图 2-2-10　二尖瓣口 PW 血流频谱参数测量方法

E. 快速充盈期血流；A. 心房收缩期血流

学习笔记

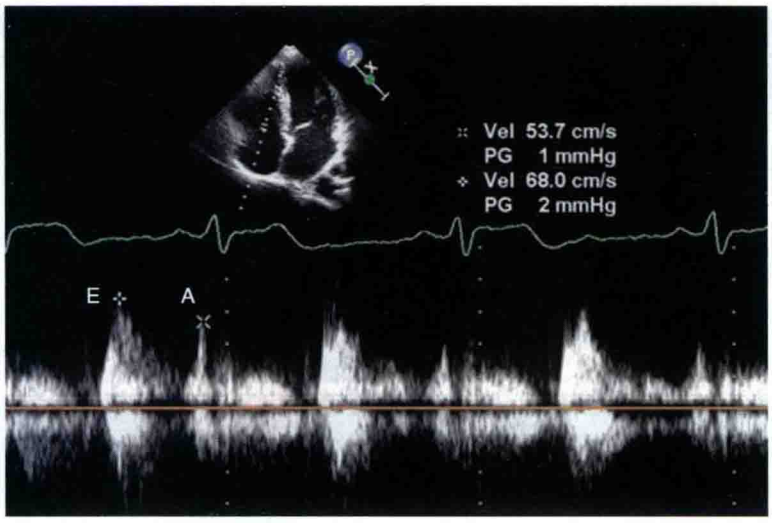


图 2-2-11　三尖瓣口 PW 血流频谱参数测量方法
E. 快速充盈期血流；A. 心房收缩期血流

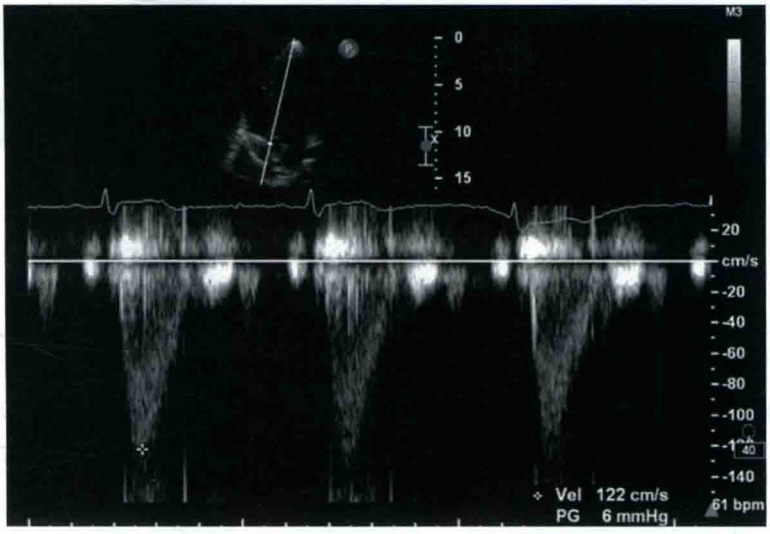


图 2-2-12　主动脉瓣口 PW 血流频谱参数测量方法

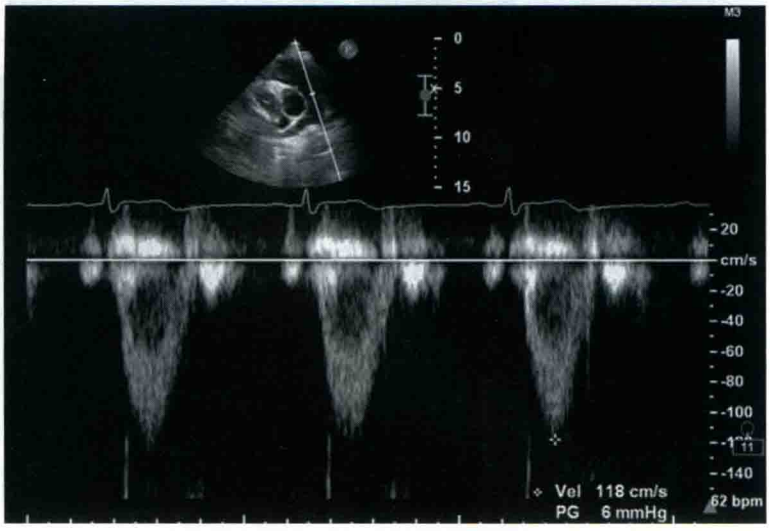


图 2-2-13　肺动脉瓣 PW 口血流频谱参数测量方法

学习笔记

第三节　心室功能测定

一、左室功能测定

左室功能测定包括左室整体功能和室壁节段功能测定两部分。本节仅涉及左室整体功能测定，室壁节段功能评价可参照缺血性心脏病相关章节。左室整体功能测定包括收缩功能和舒张功能测定两部分，超声心动图是临床评价左室整体功能的首选和常规方法。

1. 左室收缩功能测定

（1）常用指标：包括容积参数、心肌组织多普勒参数、心肌应变和扭转参数、收缩同步性评价等。容积参数测定是目前最常用的方法，包括：①左室收缩末期容积（LVESV）；②左室舒张末期容积（LVEDV）；③每搏量（SV）：SV = LVEDV − LVESV；④左室射血分数（LVEF）：LVEF（%）=（LVEDV−LVESV）/LVEDV×100%；⑤心输出量（CO）：CO = SV×心率；⑥心脏指数（CI）：CI = CO/体表面积。其中，LVEF 是临床最常用的左室收缩功能指标。

（2）左室容积测量方法：包括 M 型超声、二维和容积三维超声技术。M 型超声适合评估心脏形态结构没有明显改变、同时不伴节段性室壁运动异常的患者（图 2-3-1）。二维超声中单平面 Simpson 法适用于左室形态接近正常者，而双平面 Simpson 法适用于各种左室形态改变的患者（图 2-3-2）。容积三维超声技术不需要对心腔进行几何图像假设的近似计算，能够准确测量任何形态的心腔容积，可用以评价心房和左心室的功能改变。

（3）常用参数正常值范围（表 2-3-1）

2. 左室舒张功能测定

（1）检测方法和参数

1）二尖瓣口舒张期血流检测（见图 2-2-10）：参数包括舒张早期和晚期充盈速度的比值（E/A 比值）和舒张早期 E 峰的减速时间（DT）。正常情况下 E/A>1，DT 为 160 ~ 240ms。

2）肺静脉血流频谱（图 2-3-3）：频谱包括收缩期 S 波、舒张期 D 波和舒张晚期逆向波 a。测量参数包括 S、D、a 波速度和 a 波持续时间，在一定程度上可反映左室舒张功能的改变。

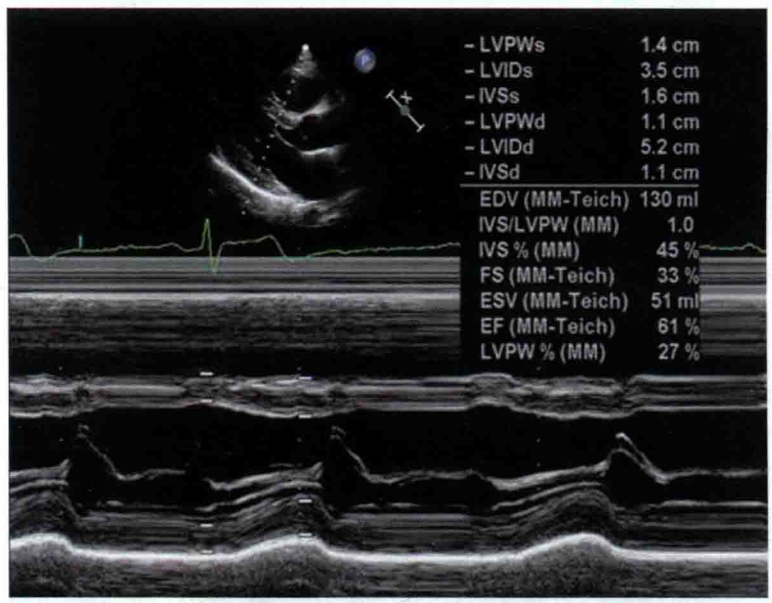


图 2-3-1　M 型超声心动图测量收缩末期和舒张末期室间隔厚度、左室内径和左室后壁厚度并计算左室收缩功能参数

学习笔记

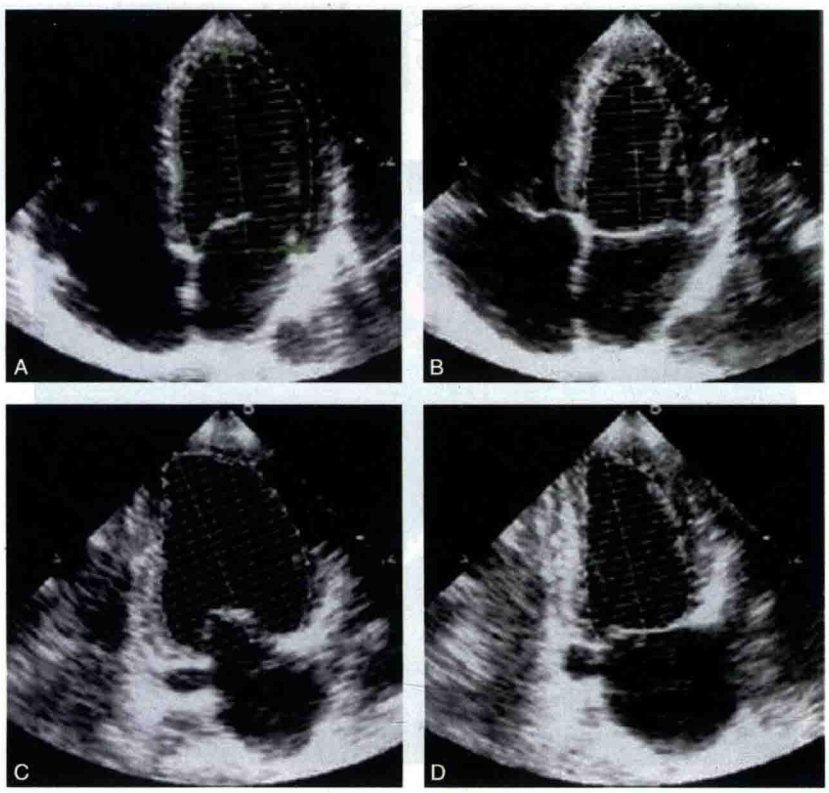


图 2-3-2　双平面 Simpson 法测量左心室容积参数
A、B 显示心尖四腔心切面舒张末期和收缩末期左室容积测量方法；C、D 显示心尖两腔心切面舒张末期和收缩末期左室容积测量方法

表 2-3-1　左室收缩功能参数正常值范围

参　数	正常值范围
左室舒张末期容积指数	70～20ml/m^2
左室收缩末期容积指数	24～10ml/m^2
左室每搏量	60～120ml
心输出量	3.5～8L/min
心脏指数	2.7～4.2L/(min·m^2)
左心室射血分数	67%～68%，在静息状态下 LVEF<50% 是诊断左室收缩功能减低的标准

注：容积指数＝容积参数/体表面积

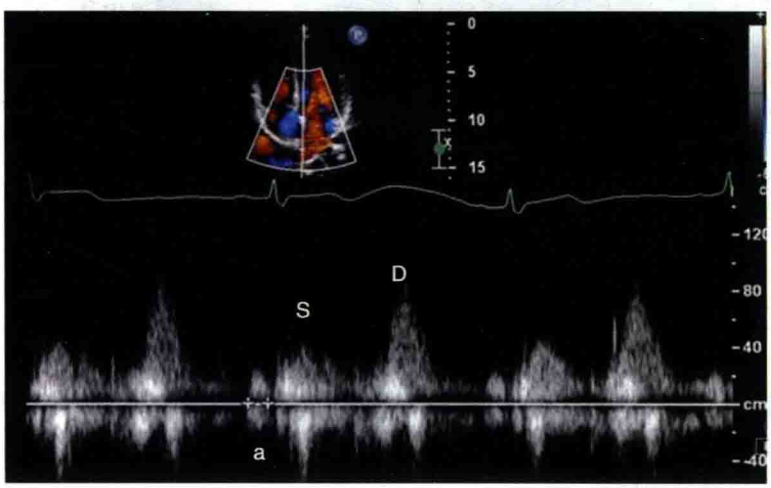


图 2-3-3　肺静脉血流频谱参数测量方法
频谱包括收缩期 S 波、舒张期 D 波和舒张晚期逆向波 a

学习笔记

3）二尖瓣环舒张期运动速度（图 2-3-4）：应用组织多普勒成像技术可以测量二尖瓣环的运动速度，而且不受心房颤动和快速心率的影响。二尖瓣环舒张期频谱呈双波，Ea 和 Aa；正常情况下 Ea/Aa>1。

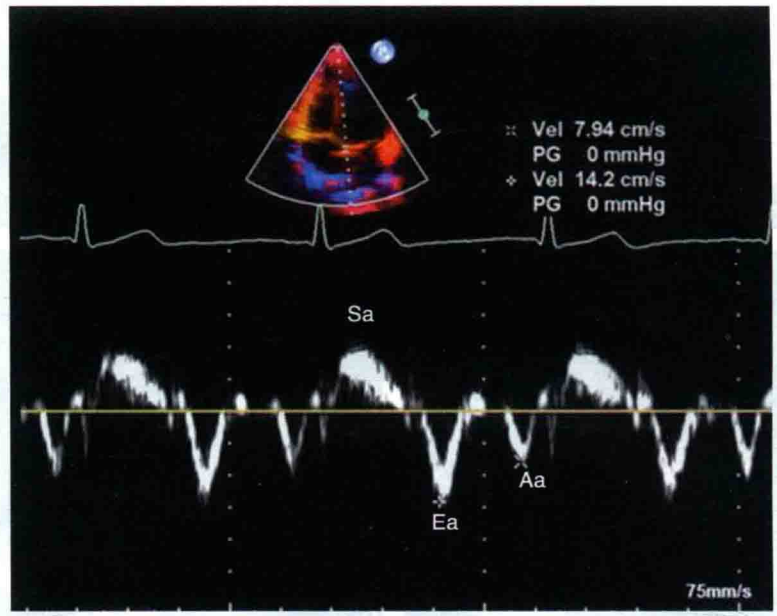


图 2-3-4　二尖瓣环运动速度测量方法

Sa：收缩期运动速度；Ea：舒张早期运动速度；Aa：房缩期运动速度

（2）左室充盈模式和舒张功能综合评价：临床上一般依据二尖瓣口血流频谱、肺静脉血流频谱和二尖瓣环组织多普勒速度频谱特征将左心室充盈模式和舒张功能异常程度分为舒张功能正常、舒张功能降低（松弛异常）、舒张功能不全（假正常化）和舒张性心力衰竭（限制型充盈障碍）四种类型（表 2-3-2）。

表 2-3-2　超声心动图技术综合评价左室舒张功能

	舒张功能正常	舒张功能减低（松弛异常）	舒张功能不全（假正常化）	舒张性心力衰竭（限制型充盈障碍）
二尖瓣口血流	E/A>1	E/A<1	E/A>1	E/A>2
	DT=160～240ms	DT>240ms	DT=160～240ms	DT<160ms
肺静脉血流	S/D>1	S/D>1	S/D<1	S/D<1
	PVa<35cm/s	PVa<35cm/s	PVa>35cm/s	PVa>35cm/s
二尖瓣环速度	Ea/Aa>1	Ea/Aa<1	Ea/Aa<1	Ea/Aa<1
E/Ea	<8	8～15	8～15	>15

DT：E 峰减速时间；PVa：肺静脉逆向 a 波；E/Ea：二尖瓣口 E 峰与二尖瓣环舒张早期峰值速度比值

二、右室功能测定

1. 右室收缩功能测定

（1）右室面积变化分数（RVFAC）（图 2-3-5）：在心尖四腔心切面测量右室舒张末期和收缩末期面积，采用公式 RVFAC=（舒张末期面积-收缩末期面积）/舒张末期面积×100% 求得。RVFAC<35% 是诊断右室收缩功能降低的标准。

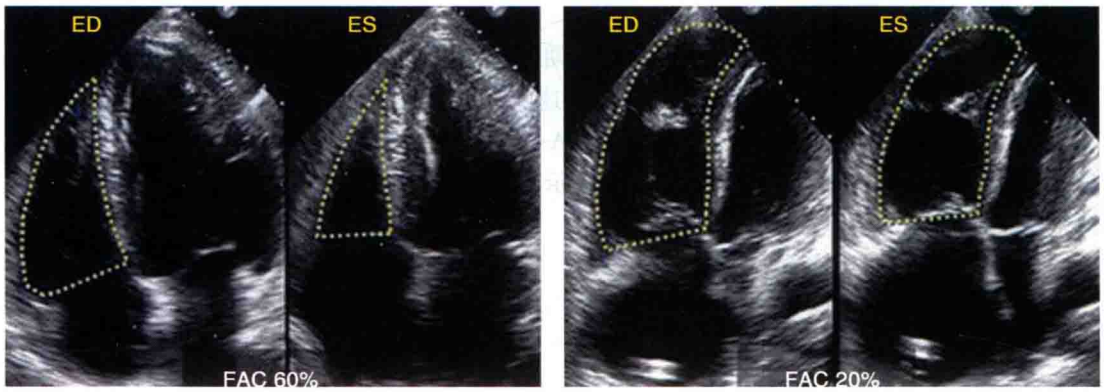


图 2-3-5　心尖四腔心切面右心室面积变化分数的测量方法
左图为正常人，FAC 为 60%；右图为右心室扩大患者，FAC 为 20%

（2）三尖瓣环位移测定（TAPSE）（图 2-3-6）：M 型超声测量三尖瓣侧壁瓣环收缩期最大位移可以评价右室长轴方向上的收缩功能，在不存在节段性室壁运动异常时可作为右室整体收缩功能指标，其正常值≥16mm，如果<16mm 则提示右室收缩功能减低。

（3）三尖瓣环收缩期运动速度 Sa：组织多普勒技术测定的三尖瓣侧壁瓣环收缩期最大速度 Sa 是独立评价右室收缩功能的敏感指标，当 Sa 小于 10cm/s 时提示右室收缩功能降低（图 2-3-7）。

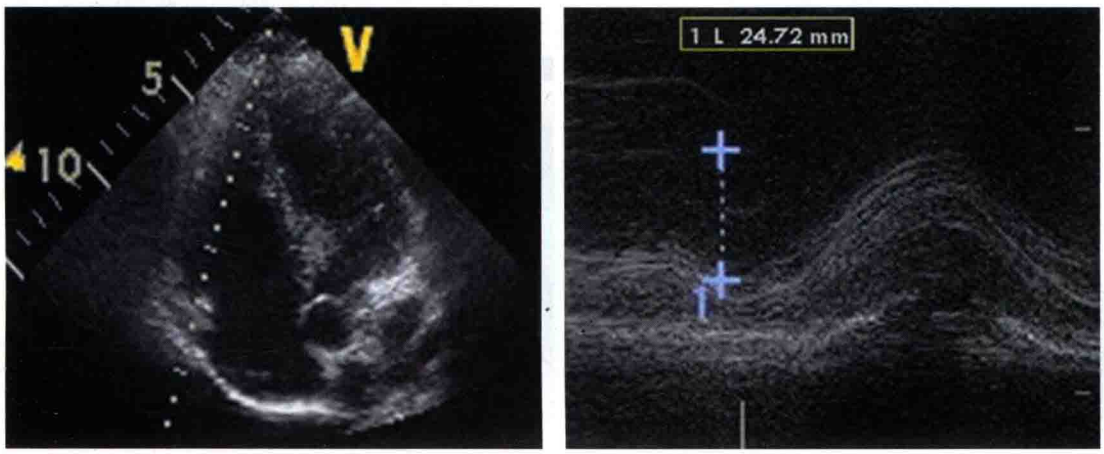


图 2-3-6　M 型超声测量三尖瓣侧壁瓣环收缩期最大位移

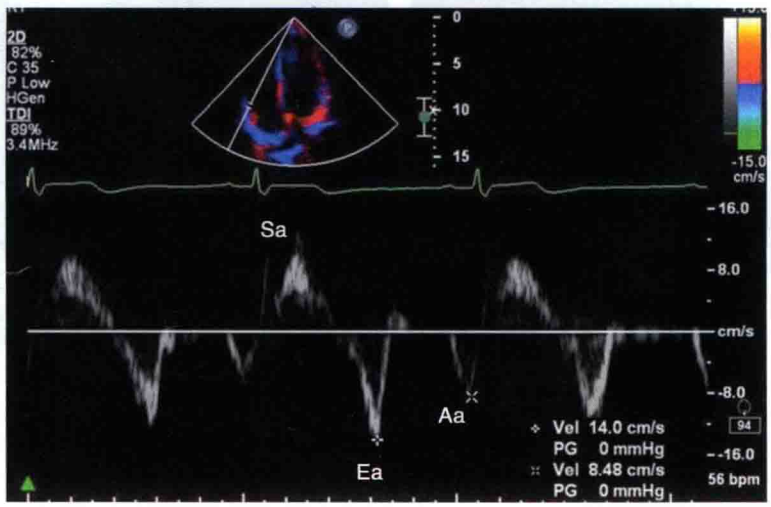


图 2-3-7　由三尖瓣侧壁瓣环组织多普勒频谱可测量 Sa、Ea 和 Aa

学习笔记

2. 右室舒张功能

（1）常用参数：三尖瓣口舒张早期和房缩期血流速度比值（E/A）、E峰减速时间（DT）、三尖瓣口舒张早期E峰和三尖瓣环舒张早期运动速度Ea比值（E/Ea）、右房大小。

（2）右室舒张功能异常的评价标准：①E/A<0.8提示右室松弛异常；②E/A在0.8～2.1，且E/Ea>6或肝静脉呈现舒张期血流为主时提示假正常化；③E/A>2.1且DT<120ms提示限制性充盈障碍。

（王建华）

参考文献

1. 姜玉新. 医学超声影像学. 北京：人民卫生出版社，2010.
2. 邓又斌. 中华影像医学. 超声诊断学卷. 第2版. 北京：人民卫生出版社，2011.
3. Rudski LG. Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults：a report from the American Society of Echocardiography endorsed by the European Association of Echocardiography，a registered branch of the European Society of Cardiology and the Canadian Society of Echocardiography. J Am Soc Echocardiogr，2010，23(7)：685-713.

学习笔记

第 3 章 心脏瓣膜病

第一节 二尖瓣狭窄

【诊断要点】

1. 二尖瓣狭窄早期一般没有明显症状。典型症状可出现气短或呼吸困难、咯血、咳嗽、发绀、乏力、头晕等，病因多为风湿性。

2. 二维超声心动图显示二尖瓣瓣膜尤其是瓣尖增厚、交界粘连，活动受限，左房增大，单纯二尖瓣狭窄时左心室正常或变小，合并二尖瓣反流时，左心室可增大。左心房血流缓慢，可见云雾影或血栓形成。胸骨旁左室长轴切面形成特征性的舒张期圆顶样运动（如图 3-1-1A）。胸骨旁二尖瓣短轴切面显示二尖瓣交界融合，是风湿性二尖瓣狭窄特征性改变，舒张期开放呈鱼口样改变（如图 3-1-1B）。

3. M 型超声心动图示二尖瓣曲线 EF 斜率减低甚至消失，二尖瓣前后叶同向运动，呈典型的“城墙样”改变（如图 3-1-1C）。

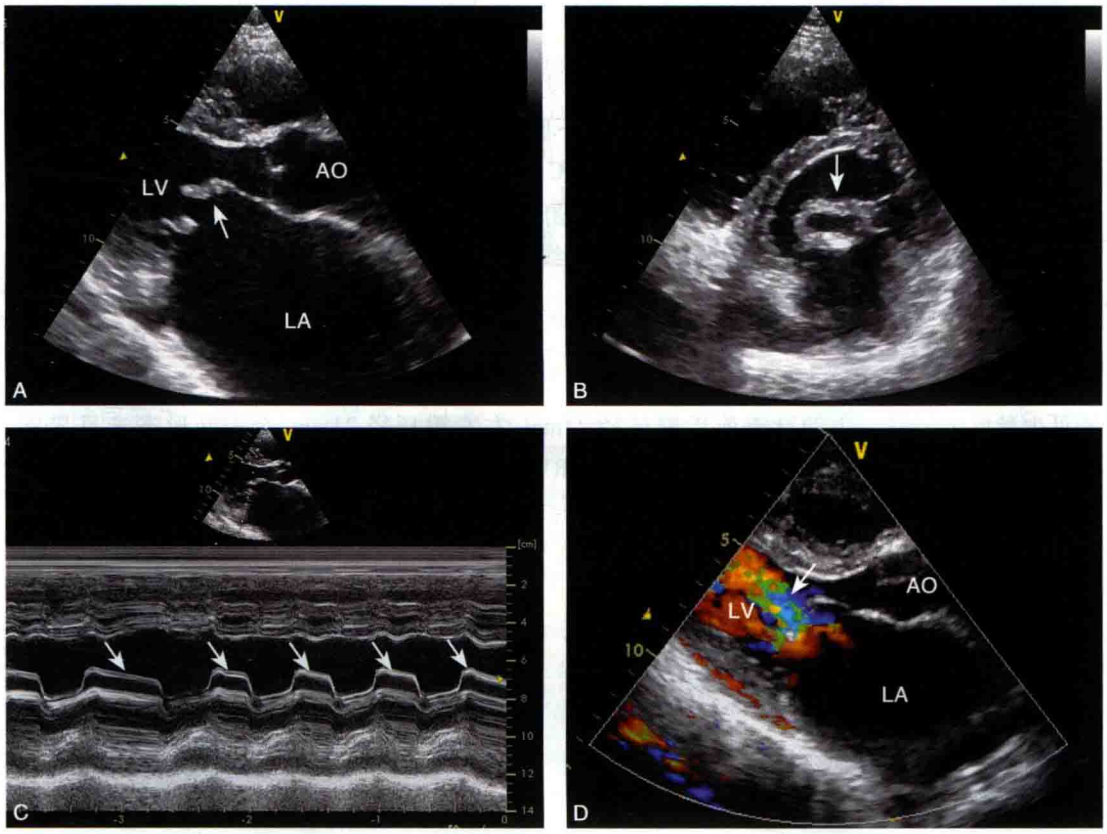


图 3-1-1 风湿性二尖瓣狭窄

A. 左室长轴显示舒张期二尖瓣前叶开放呈圆顶状；B. 左室短轴二尖瓣口水平显示二尖瓣前后瓣环增厚、回声增强、交界粘连，舒张期开放呈鱼口样（箭头所示）；C. M 型超声心动图显示二尖瓣前后叶呈同向运动，呈典型的“城墙样”改变（箭头所示）；D. 彩色多普勒显示舒张期通过二尖瓣口的花彩高速血流信号（箭头所示）

LA：左心房；LV：左心室；AO：主动脉

学习笔记

4. 彩色多普勒显像可见舒张期二尖瓣口花彩血流信号(如图3-1-1D),连续多普勒显示压力减半时间延长。

5. 二尖瓣狭窄程度的判断(见表3-1-1)

表3-1-1　超声心动图对二尖瓣狭窄程度的评估

狭窄程度	瓣口面积(cm^2)	平均压差(mmHg)
轻度	1.5~2.0	<5
中度	1.0~1.5	5~10
重度	<1.0	>10

【鉴别诊断】

1. 风湿性二尖瓣狭窄多有较为明确的病史,二尖瓣瓣叶边缘明显增厚、钙化、交界粘连,回声增强。交界粘连最具特征性改变。

2. 退行性改变所致的二尖瓣狭窄时,钙化通常位于瓣根和瓣环,瓣下腱索与前后叶交界区无明显融合。

3. 先天性二尖瓣狭窄时,二尖瓣瓣膜纤细,瓣口开放受限,通常无瓣膜钙化和交界粘连。较常见为二尖瓣瓣上膜性狭窄,少见病因为降落伞样二尖瓣和双孔二尖瓣。

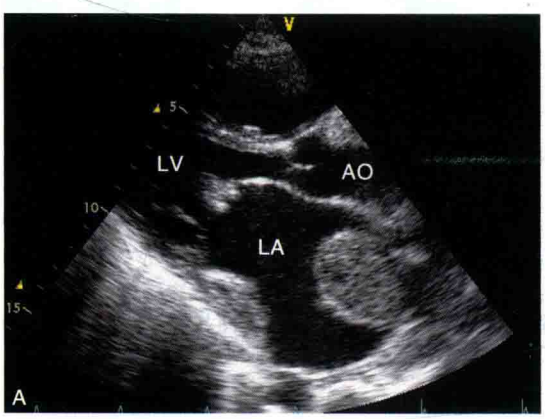
【病例分析】

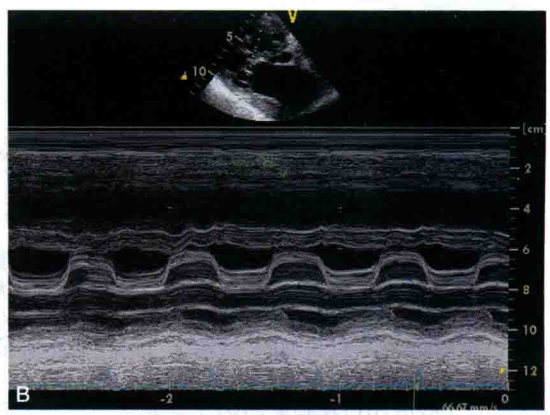
【临床资料】

患者,男,50岁。患者两年前进行轻、中度体力活动后出现胸闷、气促不适,休息后可缓解。平素有咳嗽、咳痰,痰色白、黏稠,有时下午出现双下肢水肿及夜间阵发性呼吸困难,未咳粉红色泡沫样痰或不适,未到医院治疗。体格检查:T:36.5℃,P:88次/分,BP:134/64mmHg。心尖搏动正常,未触及震颤,心界向左下扩大,心尖部收缩期和舒张期均可闻及杂音,胸骨左缘三、四肋间可闻及3/6级收缩期杂音。心电图表现为心房颤动。X线:结合临床考虑二尖瓣及主动脉瓣损害。

【超声心动图检查资料】

二尖瓣前后叶瓣尖增厚、钙化、交界粘连、开放明显受限、瓣下腱索挛缩。2D测MVA:0.8cm^2,PHT法测为:0.7cm^2。二尖瓣瓣环前后径37mm,左右径41mm。CDFI:收缩期二尖瓣房侧见少量反流信号。主动脉瓣前后瓣环径23mm,左右瓣环径21mm,余瓣叶形态未见异常。CDFI:收缩期三尖瓣房侧见中量反流信号,TRVmax:228cm/s,PG:20mmHg,TI法估测SPAP:30mmHg。舒张期主动脉瓣下见中量反流信号。左房下壁及侧壁可见团状中低回声团附着,范围约58mm×56mm×17mm(图3-1-2)。





学习笔记

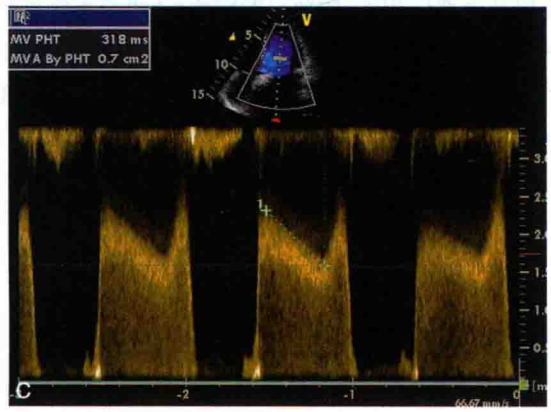


图 3-1-2　超声心动图检查资料

A. 左室长轴显示舒张期二尖瓣前叶开放呈圆顶状；B. M 型超声心动图显示二尖瓣前后叶呈同向运动，呈典型的“城墙样”改变；C. 连续多普勒估测二尖瓣口面积约为 0.7cm^2

LA：左心房；LV：左心室；AO：主动脉

【提问与思考】

1. 结合上述图片，描述本病例的超声心动图表现。
2. 结合本例病史及超声心动图表现，提示诊断是什么，为什么？
3. 鉴别诊断有哪些？如何鉴别？

【诊断思路】

本例患者的超声心动图特点。二维超声心动图显示二尖瓣瓣缘增厚、前后交界明显粘连，开放明显受限，二尖瓣前叶瓣体部于舒张期呈圆顶样；胸骨旁左室短轴切面见二尖瓣于舒张期呈小鱼口样改变。左室长轴切面与四心腔切面可见左房明显扩大并可见血栓形成。M 型超声心动图：典型的城墙样改变。多普勒超声心动图：四心腔切面彩色血流多普勒示舒张期二尖瓣口左室侧可见红色为主五彩镶嵌血流信号。频谱多普勒示二尖瓣口血流频谱峰值速度急剧增加，估测二尖瓣口面积为 0.7cm^2。

本例为中年男性，有“劳累后胸闷、气促 2 年余”病史，平素有咳嗽、咳痰，痰色白、黏稠，有时下午出现双下肢水肿及夜间阵发性呼吸困难。心电图提示心房颤动。二尖瓣听诊区可闻及舒张期隆隆样杂音。超声心动图显示：二尖瓣狭窄（重度），双心房扩大，左心房附壁血栓形成。超声心动图表现为二尖瓣前后叶交界明显粘连，开放呈鱼口样改变，M 型超声呈典型的城墙样改变，并伴有左心房血栓形成。因此，结合临床资料以及超声心动图特点，本例诊断为风湿性二尖瓣狭窄，左房扩大并血栓形成。另外，二尖瓣狭窄可引起肺动脉高压，根据三尖瓣反流情况估测应用连续多普勒估测肺动脉压力情况。

二尖瓣狭窄的病因绝大多数为风湿性，约 50% 的患者有急性风湿病病史。如患者有二尖瓣面容，典型的心尖部隆隆样舒张中晚期杂音或伴 S_1 亢进和开瓣音等体征，经超声心动图检查见二尖瓣增厚、前后交界粘连，开放呈鱼口样改变等典型超声表现可明确诊断。

二尖瓣狭窄病因的鉴别。风湿性引起的二尖瓣狭窄具有特征性的表现，即二尖瓣交界区粘连，瓣下结构挛缩引起的超声心动图的特征性改变。钙化引起的二尖瓣狭窄，多表现为瓣环及瓣叶的显著钙化，瓣叶开放受限。先天性降落伞型二尖瓣，二维超声显示单一乳头肌，瓣叶可稍增厚并开放受限。仔细观察乳头肌的位置、数目有助于鉴别诊断。二尖瓣狭窄合并左房血栓时，需与左房黏液瘤进行鉴别。左房血栓多数为宽基底附着于左房壁，少数血栓可以表现为窄基底及活动度较大，极少数可表现为左房内的活动性血栓。血栓一般质地较硬，边缘较为光滑，左房内血流缓慢，可见云雾影；少数新鲜血栓质地较软；血栓多有固定的形状、不易变形。左房黏液

瘤多附于卵圆窝处或与左房其他部位相连，质地一般较软，边缘呈不规则形，活动时容易变形。

二尖瓣狭窄瓣口面积的大小对评价预后、选择治疗方案具有重要的临床意义。超声心动图评估二尖瓣狭窄程度的方法包括跨瓣压差法、二维超声直接测量瓣口面积、彩色多普勒近端血流汇聚法和压差减半时间法等。

第二节　二尖瓣关闭不全

【诊断要点】

1. 二尖瓣关闭不全是指在收缩期二尖瓣前后叶对合不良，血液经二尖瓣口由左心室反流入左心房。二尖瓣关闭不全是目前成人最为常见的获得性心脏瓣膜病。可为先天性和后天性；原发性和继发性；急性和慢性。

2. 常见病因包括风湿性心脏病，二尖瓣脱垂，二尖瓣缺血性、退行性改变，感染性心内膜炎，先天性心脏病，结缔组织病或医源性原因所致等。

3. 轻度二尖瓣关闭不全无明显症状。急性重度二尖瓣关闭不全可出现急性左侧心力衰竭症状。慢性二尖瓣关闭不全后期可出现劳力性呼吸困难。体格检查：P_2亢进，心尖部闻Ⅲ/6级吹风样全收缩期杂音，向左腋下传导。

4. 二维超声心动图显示二尖瓣瓣缘增厚、回声增强，收缩期可见关闭裂隙或收缩期瓣叶局部脱向左心房侧伴或不伴有腱索断裂，或瓣叶见条索样或团块状赘生物回声，或伴有节段性室壁运动异常的瓣叶活动受限，或可见二尖瓣前叶裂等。黏液样变表现为瓣叶松散、冗长，瓣叶整体脱入左心房侧。

5. 彩色多普勒血流显像显示收缩期二尖瓣左房侧的异常分流信号，可为中心性或偏心性反流信号。大量偏心性反流信号表现为反流束沿左房壁或房间隔达到左心房的顶部。

6. 频谱多普勒于左心房内可探测到收缩期高速反流频谱，重度二尖瓣反流时，可以于肺静脉内探测到A波倒置。

7. 二尖瓣反流造成左心房容量负荷增加，导致左房增大；左心室前负荷增加，左室亦增大，可出现左心力衰竭及肺水肿。

8. 二尖瓣反流的定量分析（见表3-2-1）。

表3-2-1　超声心动图对二尖瓣反流程度的常用评价方法

参　数	轻度	中度	重度
反流束长度/左房长度	<1/3	1/3～2/3	>2/3
缩流颈宽度（mm）	<3	3～7	>7
反流束面积（cm^2）	<4	4～8	>8
反流束面积/左房面积	<20%	20%～40%	>40%

【鉴别诊断】

1. 生理性二尖瓣反流　彩色多普勒信号微弱，范围局限。频谱多普勒反流占时短暂，频谱暗淡，轮廓不完整。

2. 缺血性二尖瓣关闭不全

（1）瓣叶自身形态正常。

（2）可见节段性的室壁运动异常，相应瓣叶活动受限，可见沿活动受累瓣膜侧走行的偏心

学习笔记

性反流信号，如果为多个节段受累，反流可呈中心性。

3. 退行性改变（黏液样变性）

（1）瓣膜增厚、钙化、回声增强。

（2）瓣膜松弛综合征是指瓣膜或瓣下支持结构的病变，1个或多个心脏瓣膜纤维黏液样变性，病变瓣膜不规则变薄、增厚、膨胀并冗长，易造成关闭不全。其中以松弛二尖瓣造成二尖瓣关闭不全最常见。

4. 风湿性二尖瓣关闭不全（图3-2-1）

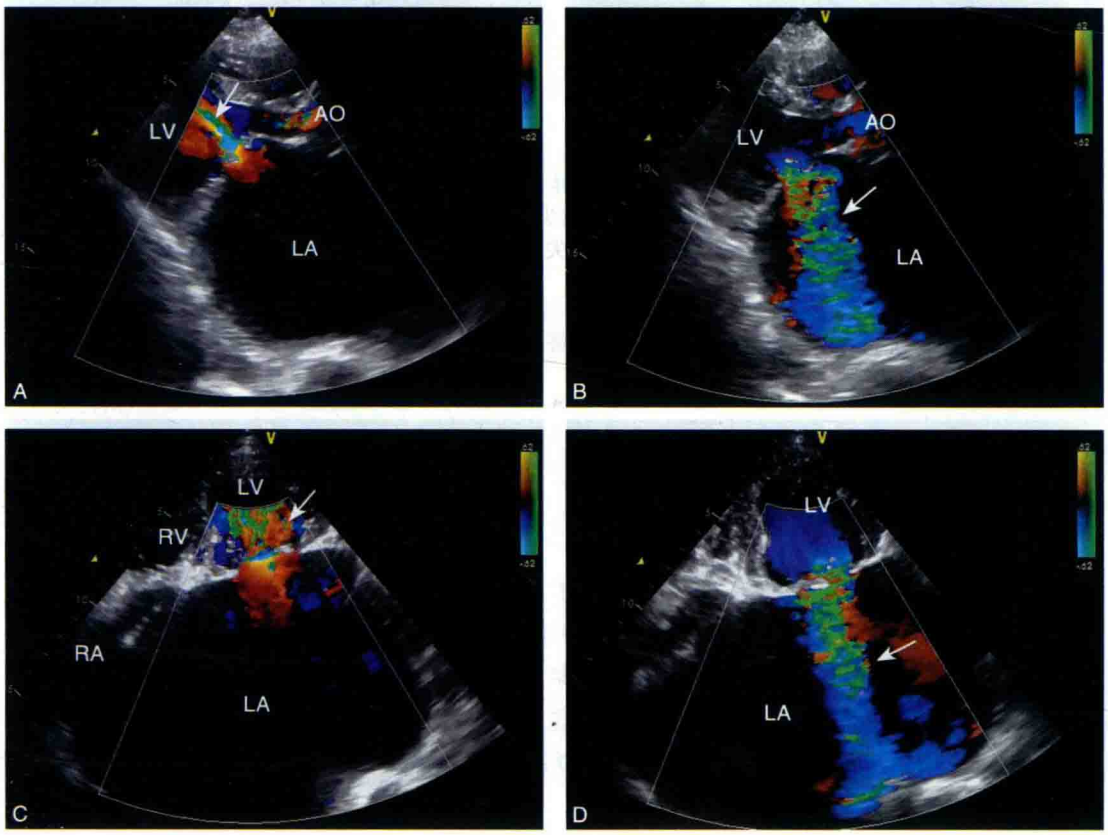


图3-2-1　风湿性二尖瓣狭窄并关闭不全

A. 胸骨旁左室长轴显示二尖瓣开放时前叶呈圆顶样，彩色多普勒显示舒张期二尖瓣口花彩血流信号；B. 胸骨旁左室长轴，彩色多普勒显示收缩期二尖瓣左房侧可见大量异常反流信号（箭头所示）；C. 胸骨旁四腔心切面，彩色多普勒显示舒张期二尖瓣口花彩血流信号（箭头所示）；D. 胸骨旁四腔心切面，彩色多普勒显示收缩期二尖瓣左房侧可见大量异常反流信号（箭头所示）

LA：左心房；LV：左心室；AO：主动脉；RA：右心房；RV：右心室

（1）瓣叶增厚、僵硬，以瓣缘为著，尤其交界粘连最具特征性改变。

（2）瓣叶挛缩对合不良，瓣下腱索增粗，粘连。

（3）如合并二尖瓣狭窄时舒张期瓣口开放幅度减小。

5. 二尖瓣脱垂导致的关闭不全（图3-2-2）

（1）瓣叶局部呈兜样脱向左房侧，瓣尖可见断裂的腱索附着并呈连枷样甩动。

（2）脱垂范围较大时，瓣叶活动度增大，可呈“连枷样”运动，收缩期甩入左心房，舒张期返回左室。

6. 感染性心内膜炎所致二尖瓣关闭不全（图3-2-3）

（1）可见赘生物回声，呈条索状、点状或团块状。赘生物常位于瓣尖或瓣叶对合点的左心房面。

学习笔记

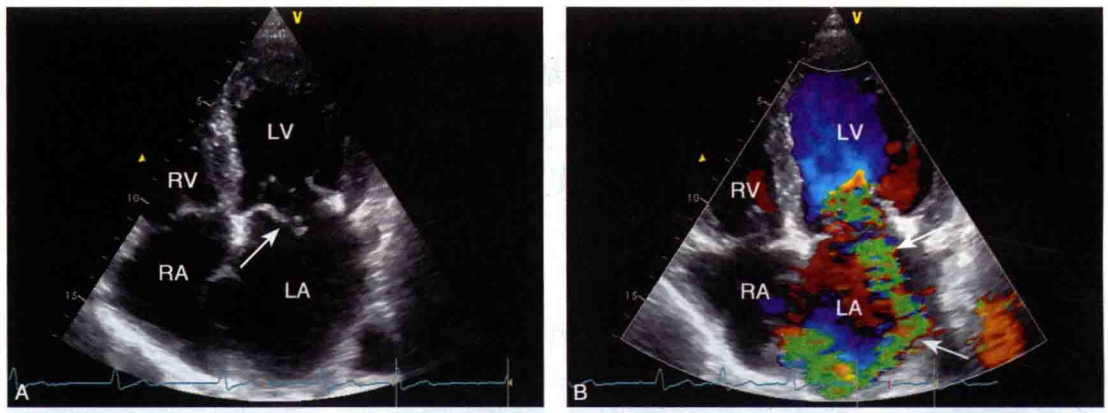


图 3-2-2　二尖瓣前叶脱垂并关闭不全胸骨旁四腔心切面

A. 收缩期二尖瓣前叶脱入左心房，呈“连枷样”二尖瓣（箭头）；B. 彩色多普勒显示收缩期二尖瓣左房侧可见大量偏心性反流信号（箭头所示），沿二尖瓣后叶走行达左房顶部

LA：左心房；LV：左心室；RA：右心房；RV：右心室

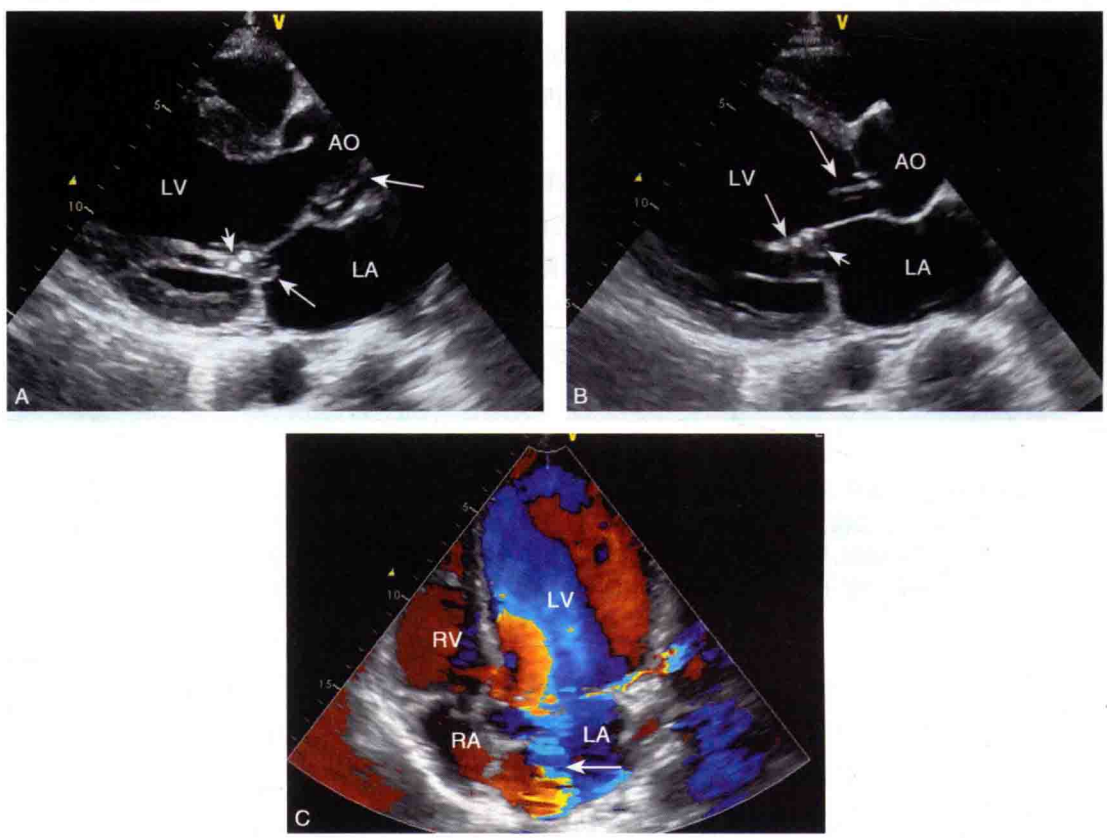


图 3-2-3　感染性心内膜炎所致二尖瓣关闭不全

A. 胸骨旁左室长轴，收缩期可见二尖瓣前叶腱索及瓣尖的多发赘生物强回声（短箭头所示），且可见前叶局部瘤样膨向左房侧，舒张期依然存在（图 B）；B. 胸骨旁左室长轴，短箭头所示舒张期二尖瓣前叶瓣尖部瘤样改变（短箭头所示），主动脉瓣下及前叶腱索可见点状及条索状赘生物（长箭头所示）；C. 胸骨旁四腔心切面显示收缩期二尖瓣房侧异常反流信号（箭头所示）

LA：左心房；LV：左心室；AO：主动脉；RA：右心房；RV：右心室

学习笔记

（2）受累瓣叶可存在结构或形态上的异常，二尖瓣可见瓣叶穿孔或局部瘤样改变。

7. 先天性二尖瓣关闭不全（图3-2-4）

（1）最常见为二尖瓣前叶裂。

（2）双孔二尖瓣畸形，短轴切面显示两个孔，左右排列，大小相近或一大一小。

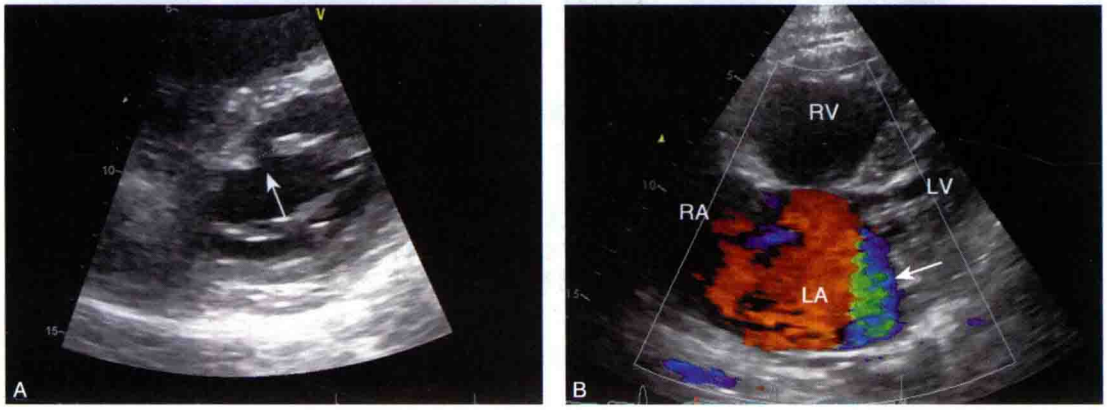


图3-2-4　先天性二尖瓣关闭不全

A. 左室短轴切面，二尖瓣口水平可见二尖瓣前叶裂（箭头所示）；B. 非标准四腔心切面，收缩期二尖瓣房侧可见异常反流信号（箭头所示）

RA：右心房；RV：右心室；LA：左心房；LV：左心室

【病例分析】

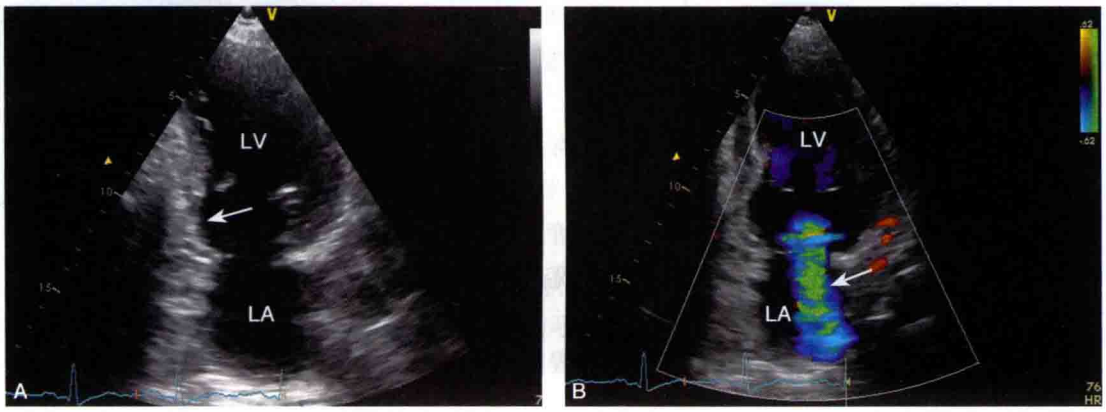
【临床资料】

患者男，59岁，反复胸闷、胸痛两个月余。两个月前，患者出现胸闷、胸痛，无背部放射，伴有大汗，持续不缓解，当地医院诊断为急性下壁心肌梗死，给予保守治疗后逐渐缓解，20天后出现消化道出血，经治疗后出血停止。1个月前患者行冠状动脉造影显示：左前降支近段狭窄50%～60%；左前降支中段狭窄85%；回旋支近段闭塞，右冠状动脉近段狭窄70%，右冠状动脉中段狭窄80%。体格检查：体温：36.8℃；脉搏：70次/分；呼吸：18次/分；血压：110/80mmHg。

【超声心动图检查资料】

左室舒张末期内径52mm，收缩末期内径34mm，左室射血分数60%。左心房大小38mm×49mm×64mm。主动脉根部37mm。CDFI：收缩期二尖瓣房侧可见异常反流信号，反流面积约为14.8cm^2。收缩期三尖瓣见微量反流信号，最大反流速度249cm/s，最大压差24mmHg。

声像图如图3-2-5所示。



学习笔记

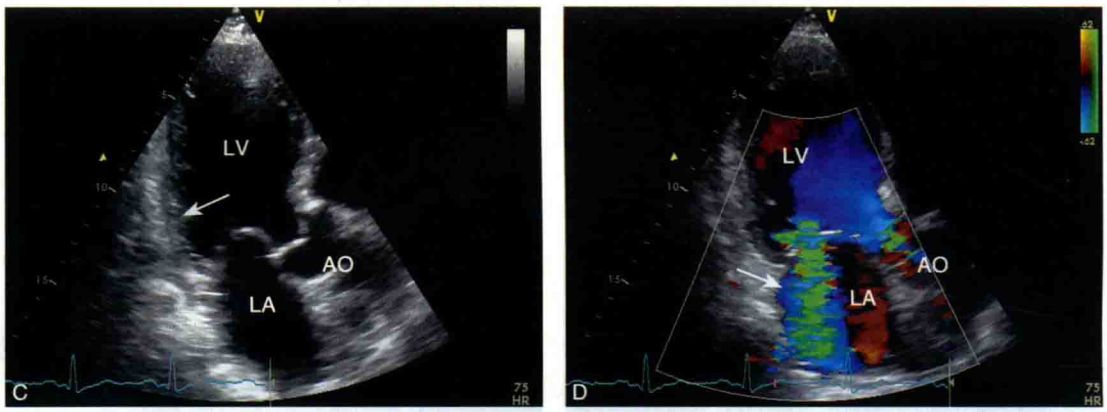


图3-2-5　超声心动图检查资料

A. 心尖两腔心二维图像；B. 心尖两腔心彩色多普勒图像；C. 心尖三腔心二维图像；D. 心尖部三腔心彩色多普勒图像

LA：左心房；LV：左心室；AO：主动脉

【提问与思考】

1. 看图描述声像图所见。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？

【诊断思路分析】

本例超声心动图特点：左房增大。左室下壁、后壁基底段心肌变薄，运动及增厚率消失。余室壁厚度及运动正常。二尖瓣及主动脉瓣形态正常，CDFI：收缩期二尖瓣房侧见大量反流信号。心包腔内未探及积液。超声心动图提示：节段性室壁运动异常，二尖瓣反流（重度）。

本例患者的特点：男，59岁，反复胸闷、胸痛2月余。冠状动脉造影检查提示冠状动脉多支病变。超声提示存在节段性室壁运动异常，并伴有二尖瓣重度关闭不全。

当心脏发生心肌缺血后，最为敏感的变化是收缩期室壁增厚率降低或消失，正常情况下，收缩末期室壁厚度较舒张末期室壁厚度增加约30%。然而，心脏的功能是通过收缩期心内膜向心性运动将血液从缩小的心腔内排出，当参考正常室壁运动时，心内膜向心性运动减低是很容易识别的征象。同时也应该清楚在非受累区域或非缺血区，可以出现心内膜的向心性运动增强（称为代偿性运动增强），用来补偿心脏局部功能不全所造成每搏量的下降。这也是发生心肌缺血后体循环的血流动力学变化出现的较晚（尤其是较重）的根本原因，这种代偿性运动增强常出现在严重的局部（矛盾运动）心肌发生缺血时。

发现存在节段性室壁运动异常后，除应确定运动异常的室壁节段之外，判断有无缺血性二尖瓣反流至关重要，因为明显的二尖瓣反流需要外科手术干预。左心室下后壁心肌梗死很容易引起缺血性二尖瓣反流，而且是二尖瓣后叶活动受限，反流一般沿二尖瓣后叶走行。发现有明显的MR时，则需要我们明确MR的机制和病变的确切部位，以便制定合适的外科治疗计划。

超声心动图评价二尖瓣反流时，观察反流束的方向很重要，其不仅仅是病因学的线索，也是严重程度的一个征象。中心性反流可由瓣环扩张或心室功能不全引起，偏心性反流常常由二尖瓣器结构本身异常引起的，往往需要在进行血管重建同时进行瓣膜成形术。而且，偏心性反流常提示我们要进行仔细的检查，测量缩流颈的宽度以便确定反流的程度，而且应仔细观察二尖瓣自身是否存在病变。

当超声发现二尖瓣反流时，定量评价反流程度至关重要，同时我们也应该明确反流的病因。首先通过二维超声心动图观察二尖瓣自身是否存在病变，瓣叶是否增厚、僵硬、挛缩，以便排除

学习笔记

风湿性可能。如果瓣叶上可见甩动的赘生物回声，则应该考虑感染性心内膜炎的可能。如发现二尖瓣脱垂，应细观察是否存在腱索断裂以及脱垂的部位，以便外科术前制定手术计划。如果瓣叶自身结构正常，应仔细观察室壁运动情况，判断是否由于心肌病变引起的继发性二尖瓣反流。当二维超声显示瓣环或瓣下结构钙化，瓣叶基底部活动受限，应考虑为瓣膜退行性改变。如瓣膜结构、功能正常情况下，超声心动图发现轻度关闭不全考虑为生理性反流，常无临床意义。

【确诊结果】

患者于体外循环下行冠状动脉搭桥术+二尖瓣成形术，术后效果良好，患者顺利出院。

第三节　主动脉瓣狭窄

【诊断要点】

1. 主动脉瓣狭窄最常见病因为风湿性、退性行改变和先天性。

2. 二维超声心动图显示主动脉瓣增厚，回声增强，活动受限，瓣口开放面积减小。风湿性可见交界粘连。退行性可见瓣环及瓣体的钙化。二叶畸形左室长轴切面显示瓣叶开放呈圆顶状，主动脉瓣短轴切面可见主动脉瓣为三窦二叶或两窦二叶，开放为二叶，关闭为“一”字形，三窦两叶者可见瓣叶上的融合嵴回声（图3-3-1）。

图3-3-1　主动脉瓣二叶畸形

A. 大动脉短轴示收缩期主动脉瓣为二叶、开放呈鱼口样，瓣缘明显增厚、回声增强；B. 大动脉短轴示收缩期主动脉关闭呈“一”字形、开放呈鱼口样，瓣缘明显增厚、回声增强；C. 主动脉瓣收缩期呈二叶，左前右后排列，左前瓣可见融合嵴回声（箭头所示）

LA：左心房；RA：右心房；RVOT：右室流出道

3. 彩色多普勒显示主动脉瓣口血流速度增快，可见五彩镶嵌的射流束。

4. 频谱多普勒可探及主动脉瓣高速血流信号，狭窄程度越重，流速越高，频谱信号越浓密（图3-3-2）。

5. 主动脉瓣短轴切面显示瓣叶数目最佳，心尖部五腔心切面为频谱多普勒测量主动脉瓣狭

学习笔记

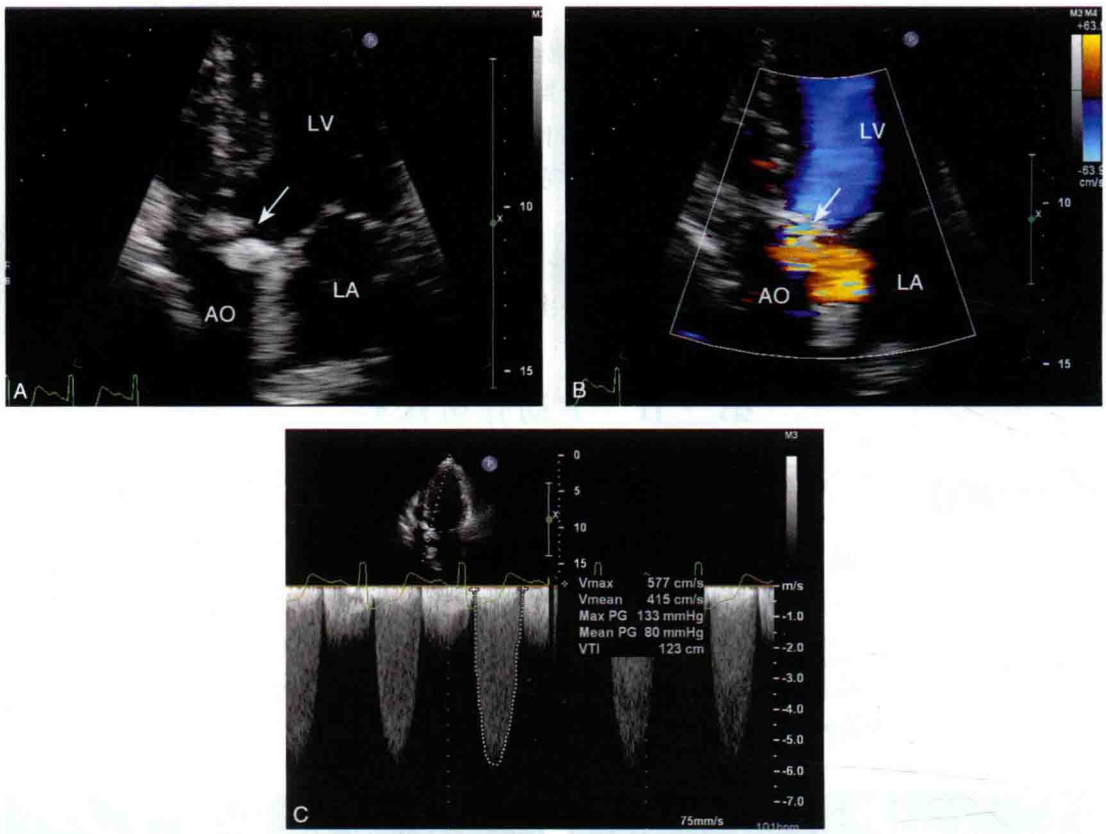


图3-3-2 主动脉瓣钙化并狭窄

A. 五腔心显示主动脉体明显钙化(箭头);B. 彩色多普勒血流显示收缩期主动脉瓣上可见花彩血流信号(箭头);C. 连续多普勒显示主动脉瓣最大流速是577cm/s,最大压差为133mmHg,平均压差为80mmHg

LA:左心房;LV:左心室;AO:主动脉

窄程度的最佳切面。

6. 升主动脉管壁僵硬,可出现狭窄后扩张。重度狭窄者可见左室壁对称性增厚。

7. 主动脉瓣狭窄程度的判定(表3-3-1)。

表3-3-1 主动脉瓣狭窄程度的超声心动图评价

参　数	轻度	中度	重度
瓣膜形态	瓣叶增厚,运动受限	瓣叶钙化,运动减低	瓣叶明显钙化且固定不动
瓣口面积(cm^2)	>1.0	1.0~0.75	<0.75
瓣口面积指数(cm^2/m^2)	0.9~1.1	0.6~0.9	<0.6
最大压差(mmHg)	16~50	50~80	>80
平均压差(mmHg)	<25	25~50	>50

【鉴别诊断】

1. 主动脉瓣狭窄病因学鉴别　风湿性、退行性和先天性病变。风湿性改变可致瓣叶增厚,交界粘连,瓣口开放受限。退行性改变为动脉粥样硬化性导致主动脉瓣纤维化、钙化等改变,钙化常发生在瓣根及瓣环处。先天性主动脉瓣狭窄常为二叶畸形,少见于单叶、三叶或四叶畸形。

学习笔记

2. 主动脉瓣瓣下狭窄　膜性狭窄，主动脉瓣下可见隔膜样回声，彩色多普勒显示左室流出道血流加速点位于瓣下隔膜处（图 3-3-3）。肌性狭窄，肥厚性梗阻性心肌病可产生 SAM 征（收缩期前行运动），引起左室流出道梗阻，典型的频谱形态为峰值明显后移，容易引起二尖瓣不同程度反流（图 3-3-4）。

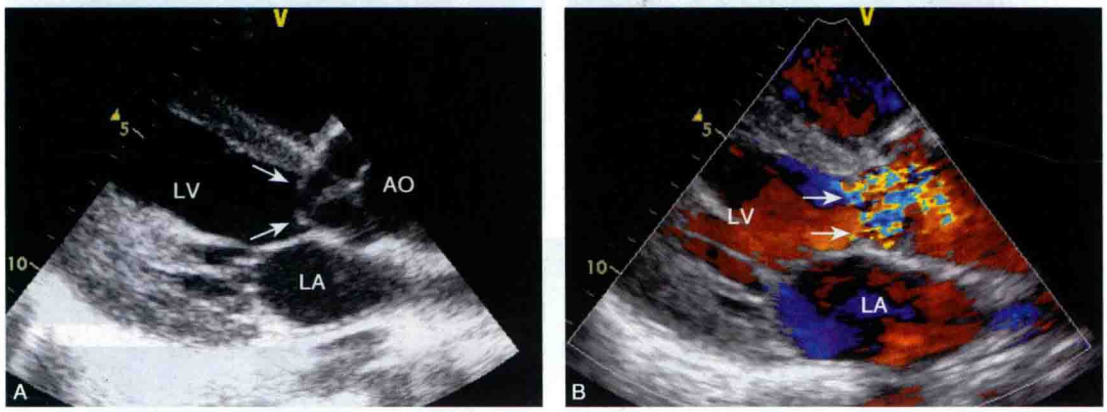


图 3-3-3　主动脉瓣下隔膜

A. 左室长轴显示主动脉瓣下可见隔膜样回声（箭头所示）；B. 主动脉瓣下隔膜彩色多普勒显示左室流出道及主动脉瓣上花彩血流信号起自主动脉瓣下隔膜处（箭头所示）
LA：左心房；LV：左心室；AO：主动脉

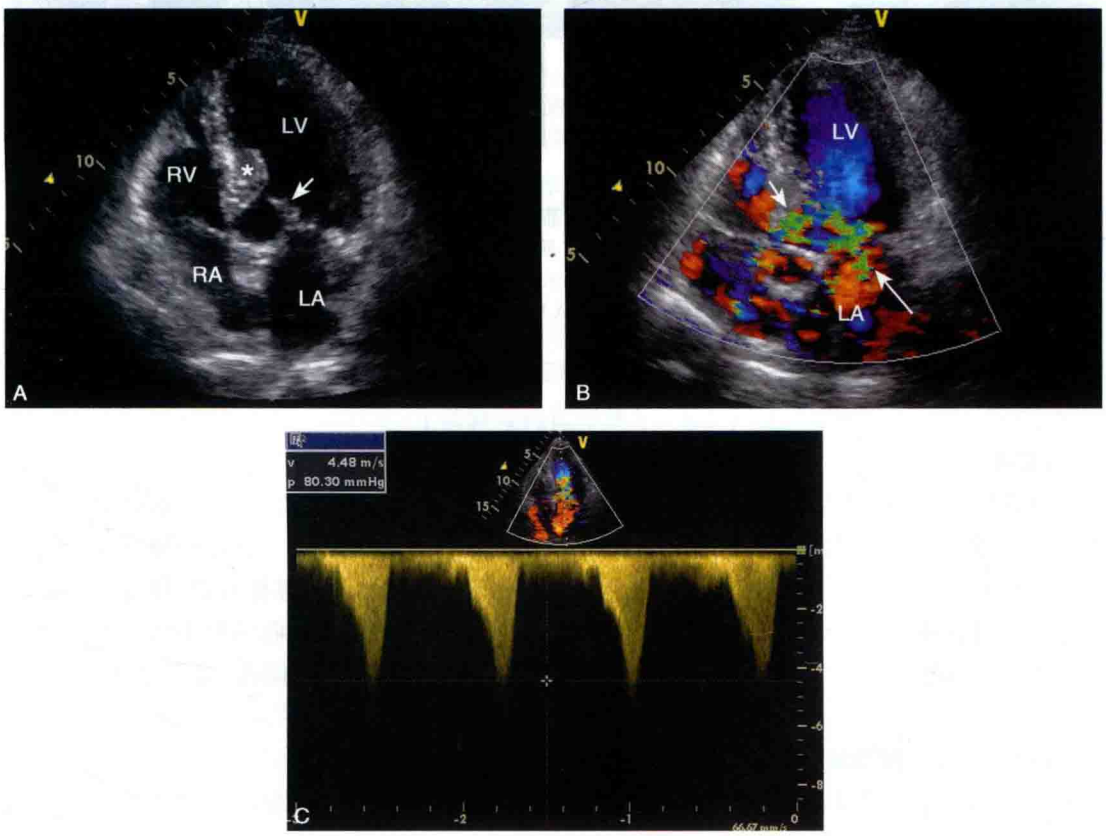


图 3-3-4　主动脉瓣下肌性狭窄

A. 五腔心切面显示室间隔基底部明显增厚（星号所示），收缩期可见二尖瓣前叶移向左室流出道，SAM 阳性（箭头）；B. 彩色多普勒五腔心切面显示收缩期左室流出道异常花彩血流信号（短箭头所示），二尖瓣房侧可见反流信号（长箭头）；C. 频谱多普勒显示左室流出道流速增快，峰值后移
LA：左心房；LV：左心室；RA：右心房；RV：右心室

学习笔记

3. 主动脉瓣瓣上狭窄：升主动脉先天性发育异常；短轴切面显示主动脉瓣开放正常，升主动脉可见局限性狭窄；高速血流信号起自主动脉瓣上，主动脉瓣口血流正常（图3-3-5）。

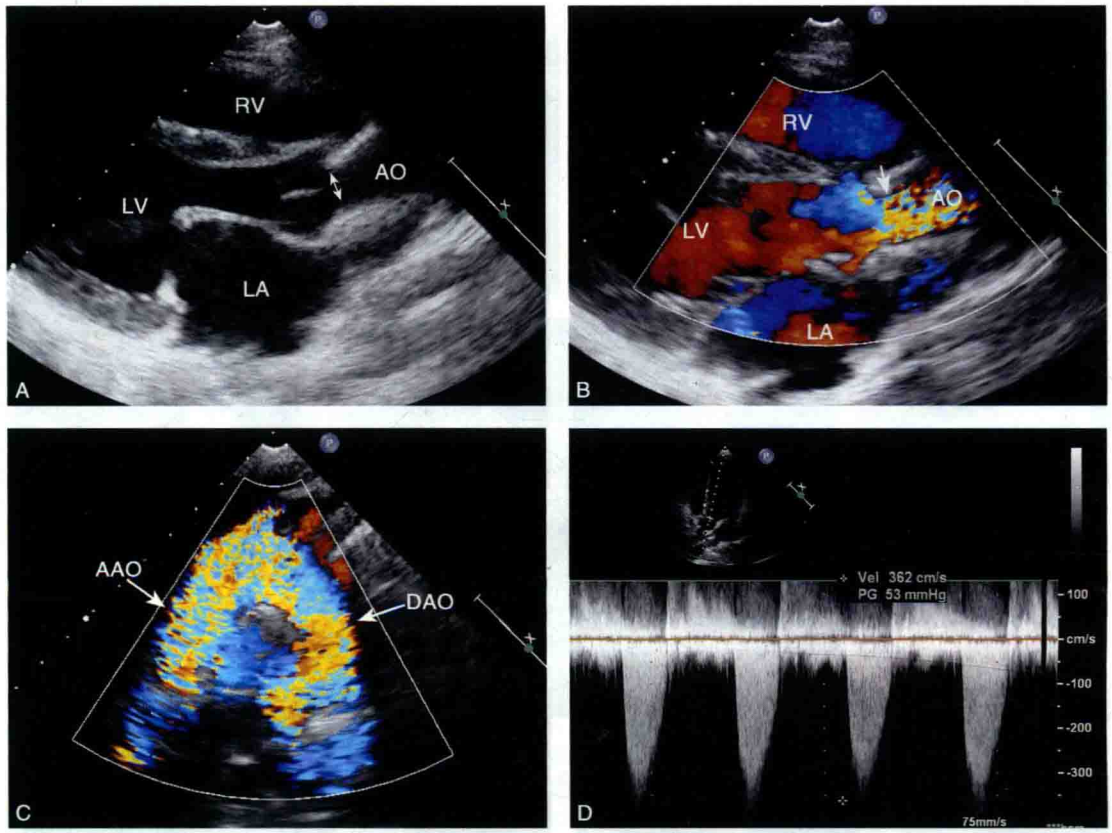


图3-3-5　主动脉瓣上狭窄

A. 左室长轴显示主动脉窦管交界处局限性狭窄（箭头所示）；B. 彩色多普勒显示异常花彩血流信号起自主动脉瓣上局限性狭窄之处（箭头所示）；C. 胸骨上窝切面显示主动脉内异常花彩血流信号；D. 频谱多普勒显示主动脉瓣上狭窄处最大流速362cm/s，最大压差53mmHg

LA：左心房；LV：左心室；RV：右心室；AO：主动脉 AAO：升主动脉；DAO：降主动脉

【病例分析】

【临床资料】

患者男，63岁，劳累后胸闷憋气伴大汗20年，加重1个月。患者为老年男性，起病急。患者20年前出现劳累后胸闷，憋气伴大汗。每次持续约数分钟，休息后好转，患者无咳嗽、咳痰，无头晕、头痛，无恶心、呕吐。1个月前患者上述症状加重，入院接受治疗。体格检查，体温：36℃；心率：85次/分；呼吸：12次/分；血压：120/80mmHg。听诊主动脉瓣区闻及收缩期杂音。未闻及心包摩擦音。心电图提示：窦性心动过缓，心电轴显著左偏，左前分支传导阻滞，异常Q波，左心室肥厚，ST-T改变。

【超声心动图检查资料】

升主动脉内径50mm，主动脉窦部内径39mm，左心房前后径45mm，左心室内径47mm，室间隔厚度15mm，左室后壁厚度13mm，左室射血分数68%。主动脉瓣瓣叶及瓣环显著钙化，瓣叶数目显示不清楚，瓣环前后径18mm，左右径19mm。连续多普勒主动脉瓣最大流速648cm/s，最大压差168mmHg，平均压差97mmHg，声像图如图3-3-6所示。

【提问与思考】

1. 描述本例超声心动图表现。提示诊断是什么？

学习笔记

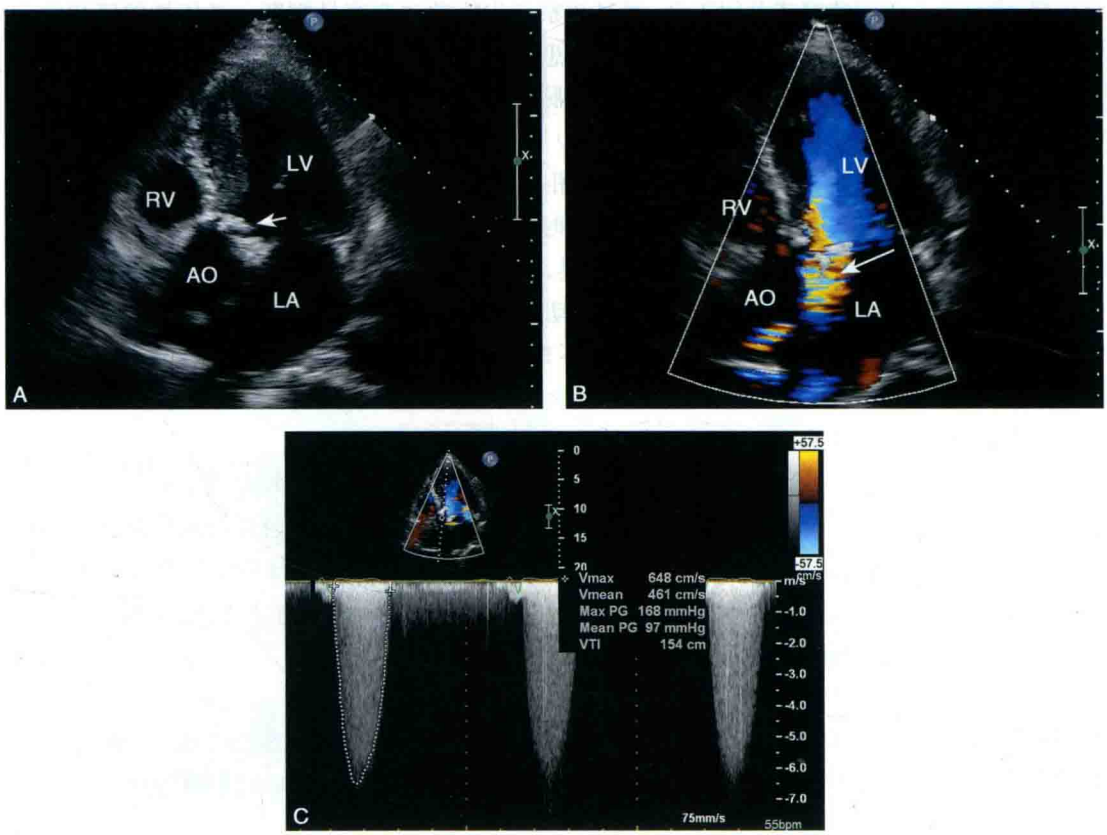


图 3-3-6　超声心动图检查资料

A. 心尖部五腔心切面；B. 心尖部五腔心切面彩色多普勒图像；C. 主动脉瓣连续多普勒图像
LA：左心房；LV：左心室；RV：右心室；AO：主动脉

2. 主动脉瓣狭窄的常见病因有哪些，如何鉴别？

3. 主动脉瓣狭窄的超声定量评价方法？

【诊断思路分析】

本例超声心动图表现：左房增大，左室壁肥厚，主动脉窦部及升主动脉扩张，主动脉瓣明显增厚、钙化，开放受限，连续多普勒测量主动脉瓣最大流速 648cm/s，最大压差 168mmHg，平均压差 97mmHg。超声心动图提示诊断：主动脉瓣钙化并狭窄（重度），主动脉窦部增宽，升主动脉瘤样扩张，左房增大，左室肥厚。

本患者具有以下特点：男性，63 岁，劳累后胸闷憋气伴大汗 20 年，加重 1 个月。心脏听诊主动脉瓣区闻及收缩期杂音，提示主动脉瓣病变。超声心动图提示主动脉瓣钙化并狭窄（重度），由于主动脉瓣钙化程度较重，难以准确判断主动脉瓣瓣叶数目，本患者升主动脉增宽较为明显，加之为重度狭窄，因此推测其病因可能为主动脉瓣二叶畸形伴钙化。根据临床症状及超声心动图提示不难做出诊断。

主动脉瓣狭窄常见原因为风湿性改变、退行性改变和先天性病变。当超声心动图观察到主动脉瓣存在狭窄时，首先要明确病因，观察主动脉瓣瓣叶自身的数目以及形态变化。如为先天性时，主动脉瓣常为二叶畸形，少数为单叶畸形，而四叶或五叶畸形是常引起主动脉瓣关闭不全的原因。然而，当主动脉瓣为二叶畸形合并严重钙化时，主动脉瓣瓣叶数目常显示不清楚，此种情况与三叶主动脉瓣钙化并狭窄很难鉴别，一般认为如果升主动脉扩张程度较重，则为二叶畸形的可能性比较大，另外，对于二窦二叶式主动脉瓣，我们还可以仔细观察主动脉窦的数目从而判断主动脉瓣叶的数目。当确定主动脉瓣为三叶瓣时，通过观察交界区的情况有助于判断病因，风湿性常为交界粘连，瓣缘增厚、卷曲，开放受限。另外，风湿性主动脉狭窄时，患者年龄相

学习笔记

对年轻，常合并二尖瓣狭窄或关闭不全，通过观察二尖瓣的改变容易判断。老年性的钙化常为瓣叶及瓣环均显著钙化，相对风湿性改变而言，患者年龄较大。在我国，获得性主动脉瓣狭窄最常见的病因为风湿性改变，而在发达国家，主动脉瓣钙化则为其狭窄的最常见病因。这可能与生活环境和人均寿命有关。

主动脉瓣狭窄应与左室流出道梗阻性疾病相鉴别，如主动脉瓣瓣下及瓣上狭窄。主动脉瓣瓣下狭窄分为膜性狭窄和肌性狭窄。膜性狭窄时，应仔细观察主动脉瓣下的隔膜样结构，主动脉瓣下隔膜可为环形或半环形，紧邻主动脉瓣膜，容易漏诊，但是通过观察主动脉瓣的运动以及观察彩色多普勒血流信号起源点有助于发现主动脉瓣下隔膜。主动脉瓣下隔膜时，主动脉瓣自身结构多正常，主动脉瓣开放时瓣根部常开放不充分，主动脉瓣游离缘可见抖动，彩色多普勒显示血流信号的加速点位于主动脉瓣下而非主动脉瓣口。主动脉瓣瓣上狭窄时，可见血流加速点位于主动脉瓣上方，不难鉴别。

主动脉瓣狭窄的定量诊断常用主动脉瓣的最大流速、最大压差或平均压差法。如果患者心脏功能较低，尤其是小于30%以下，此时存在低估主动脉瓣狭窄程度。应合理应用连续方程法测算及多巴酚丁胺负荷试验来判断主动脉瓣狭窄的程度。另外，主动脉瓣中等程度以上的反流、应用强心药物等可高估主动脉瓣狭窄程度。要排除这些因素的影响，应使用连续性方程法来计算主动脉瓣的瓣口面积，从而判断主动脉瓣的狭窄程度。

【确诊结果】

患者在全麻体外循环下行WHEAT。术中所见：升主动脉瘤样扩张，直径约为5.5cm，瘤壁变薄，主动脉瓣为二叶畸形，明显钙化，呈团块状，钙化累及主动脉瓣环，瓣口面积约为0.5cm^2。病理诊断：（主动脉瓣）瓣膜纤维组织增生伴透明变性及钙化。

学习笔记

第四节　主动脉瓣关闭不全

【诊断要点】

1. 主动脉瓣关闭不全可分为获得性主动脉瓣关闭不全和先天性主动脉瓣关闭不全。主动脉根部病变或瓣膜本身病变均可导致主动脉瓣关闭不全。

2. 常见原因包括风湿性改变（图3-4-1）、瓣膜退行性变、感染性心内膜炎（图3-4-2）、先天性主动脉瓣畸形、主动脉瓣脱垂、马方综合征（图3-4-3）等。

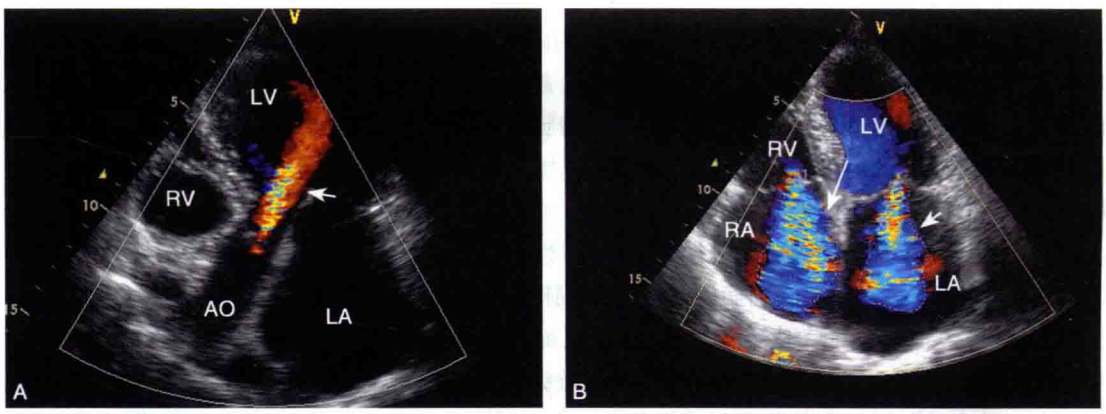
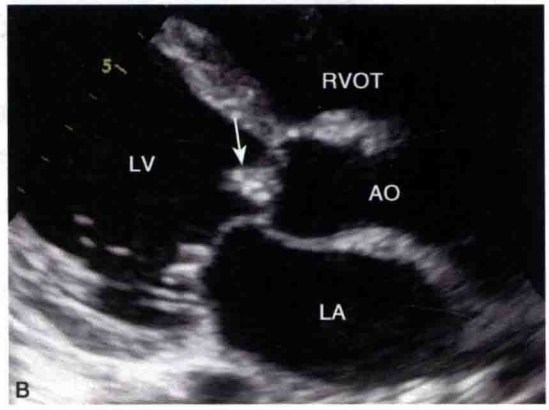


图3-4-1　风湿性心脏病

A. 心尖五腔心切面彩色多普勒血流显像显示主动脉瓣反流；B. 心尖四腔心切面彩色多普勒血流显像显示二尖瓣及三尖瓣异常反流信号

LA：左心房；LV：左心室；RV：右心室；AO：主动脉；RA：右心房



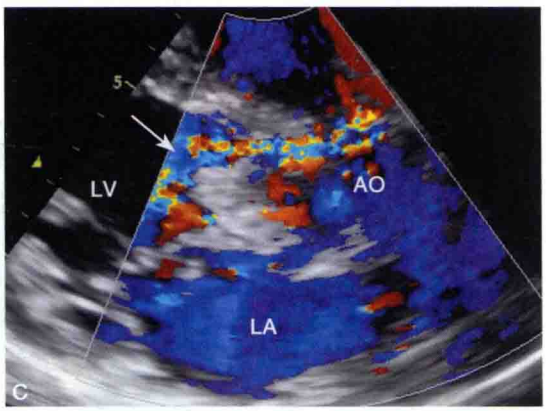
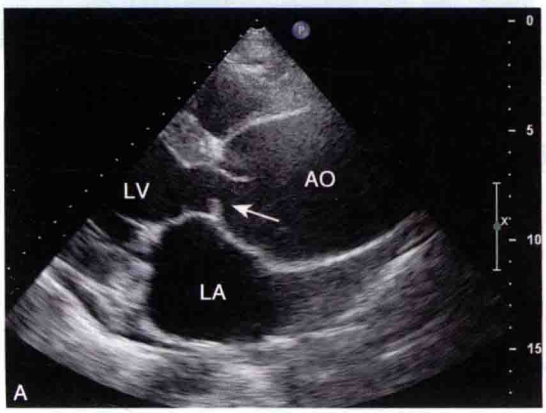
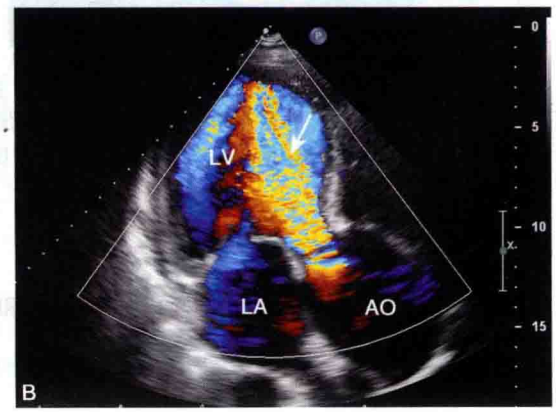


图 3-4-2　主动脉瓣二叶畸形并感染性心内膜炎所致主动脉瓣反流

A. 大动脉短轴显示主动脉瓣关闭呈“一”字形，并可见团块状强回声；B. 左室长轴切面显示主动脉瓣左心室侧团块状赘生物（箭头所示）；C. 左室长轴彩色多普勒显示主动脉瓣异常反流信号（箭头所示）

LA：左心房；RA：右心房；RVOT：右室流出道；LV：左心室；AO：主动脉





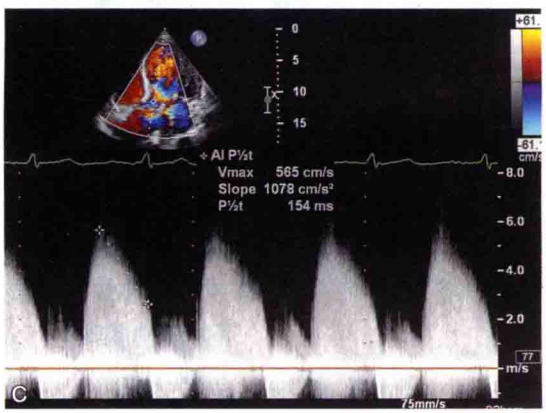


图 3-4-3　马方综合征患者主动脉瓣脱垂并关闭不全

A. 左室长轴切面显示主动脉根部瘤样扩张，主动脉瓣无冠瓣舒张期脱向左室流出道（箭头所示）；B. 心尖部三腔心切面舒张期主动脉瓣下大量反流信号，达左心室心尖部；C. 心尖部五腔心切面频谱多普勒显示主动脉瓣反流的压力减半时间（PHT）为 154ms，提示主动脉瓣重度反流

LA：左心房；LV：左心室；AO：主动脉

学习笔记

3. 根据病变的程度分为轻度、中度、重度关闭不全。根据病程可分为急性和慢性，急性重度主动脉瓣反流可出现心力衰竭或肺水肿。慢性者可无症状，重度者可有气短、端坐呼吸等。

4. 主动脉风湿性改变表现为主动脉瓣增厚、卷曲、回声增强，舒张期瓣叶存在对合裂隙。主动脉瓣脱垂时，舒张期可见主动脉瓣瓣叶脱向左室流出道。感染性心内膜炎时，主动脉瓣瓣叶左心室面赘生物回声随瓣叶甩动。当存在主动脉根部病变时，可见主动脉根部瘤样扩张或升主动脉夹层。

5. 彩色多普勒显示舒张期左心室腔内起自主动脉瓣的反流信号，频谱多普勒可探及舒张期反流频谱。

6. 当出现偏心性反流，反流束冲向二尖瓣前叶时，M型二尖瓣前叶舒张期可见快速扑动波。

7. 降主动脉内全舒张期反流信号提示重度主动脉瓣关闭不全(图3-4-4)。

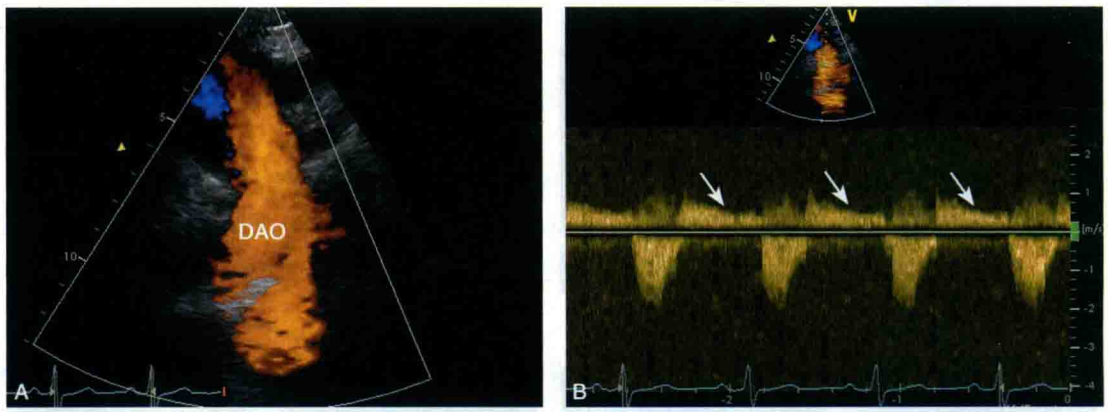


图3-4-4　降主动脉反流信号

A. 胸骨上窝切面彩色多普勒显示降主动脉内舒张期逆向血流信号；B. 频谱多普勒显示降主动脉全舒张期反流信号频谱(箭头)，提示主动脉瓣重度反流
DAO：降主动脉

8. 左心室内径增大，升主动脉可增宽。

9. 主动脉瓣反流程度的判断(见表3-4-1和图3-4-5)。

表3-4-1　主动脉瓣反流程度的定量分析

参　数	轻度	中度	重度
缩流颈宽度(mm)	3	3～6	>6
反流束宽度/流出道宽度(%)	25	26～64	≥65
反流面积(mm^2)	/	<7.5	>7.5
反流束面积/流出道面积(%)	<5	5～59	≥60
反流频谱压力减半时间(PHT，ms)	>500	200～500	<200

学习笔记

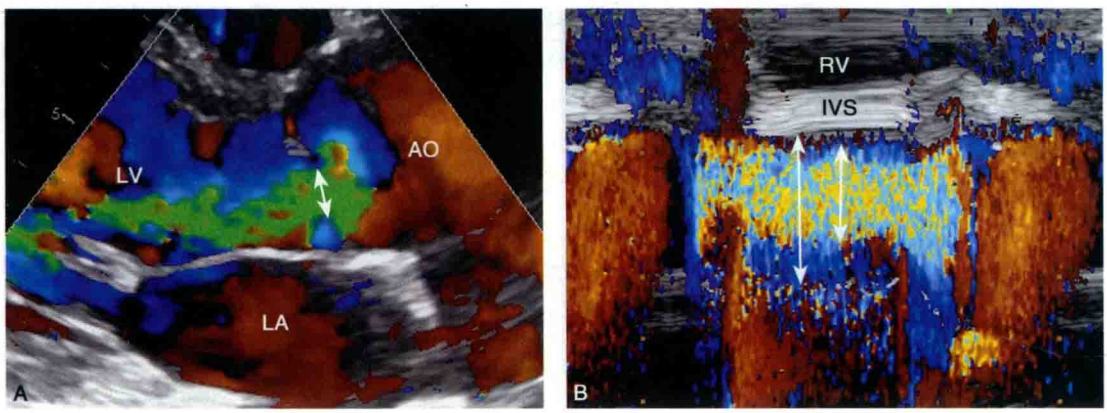


图 3-4-5　主动脉瓣反流程度判断

A. 主动脉瓣反流缩流颈部宽度的测量方法　双箭头所示为测量主动脉瓣反流缩流颈的宽度；B. 主动脉瓣反流反流束宽度占左室流出道宽度之比的测量方法

LA：左心房；LV：左心室；AO：主动脉；RV：右心室；IVS：室间隔

【鉴别诊断】

1. 生理性主动脉瓣反流：反流束通常显示为单纯色彩，持续时间较短，通常只在舒张早期出现，主动脉瓣的形态正常，心腔无扩大。

2. 主动脉瓣关闭不全的病因学鉴别：风湿性改变，退行性变和先天性病变。风湿性表现为瓣缘增厚、交界粘连，常合并风湿性二尖瓣改变。退行性表现为瓣叶整体及瓣环增厚、钙化，舒张期瓣叶关闭不全。先天性常为主动脉瓣瓣叶数目异常，常见为主动脉瓣二叶畸形，其次为四叶或五叶畸形。

3. 二尖瓣狭窄或二尖瓣人工机械瓣置换：二尖瓣人工机械瓣置换术后舒张期血流常冲向左室流出道。二尖瓣狭窄时舒张期高速湍流信号方向与主动脉瓣反流的方向相似。心尖四腔心及五腔心切面易发生混叠，变换切面方向，尤其左室长轴及短轴切面有利于鉴别。

4. 频谱多普勒检查二尖瓣狭窄的最大流速一般不超过 3m/s，主动脉瓣反流的最大流速一般大于 4m/s。

【病例分析】

【临床资料】

患者女性，45 岁，活动后心悸、气短 1 年余。患者既往高血压 6 年，无肝炎及结核病史，无药物过敏史，无外伤及手术史。无疫区接触史。体格检查：体温：36.2℃；心率：64 次/分；呼吸：16 次/分；血压：178/64mmHg。听诊时，于胸骨左缘 2～3 肋间闻及舒张期杂音。心电图提示：窦性心律，心电轴左偏，左心室肥大，ST-T 改变。平片提示左室扩大。

【超声心动图检查资料】

主动脉窦部宽度 44mm，升主动脉宽度 40mm，主动脉弓部宽度 35mm。左室舒张末期内径 58mm，收缩末期内径 39mm，左室射血分数 59%。主动脉瓣为三瓣、瓣叶增厚，回声增强，舒张期主动脉瓣可见关闭裂隙。彩色多普勒显示主动脉瓣反流面积 15cm^2。缩流颈宽度约为 9mm。主动脉瓣前后瓣环径 26mm。主动脉瓣前向最大流速 169cm/s（图 3-4-6）。

【问题与思考】

1. 描述本例超声心动图表现。
2. 判定主动脉瓣反流的方法有哪些？
3. 主动脉瓣反流时，应注意心脏哪些结构的相应改变？

学习笔记

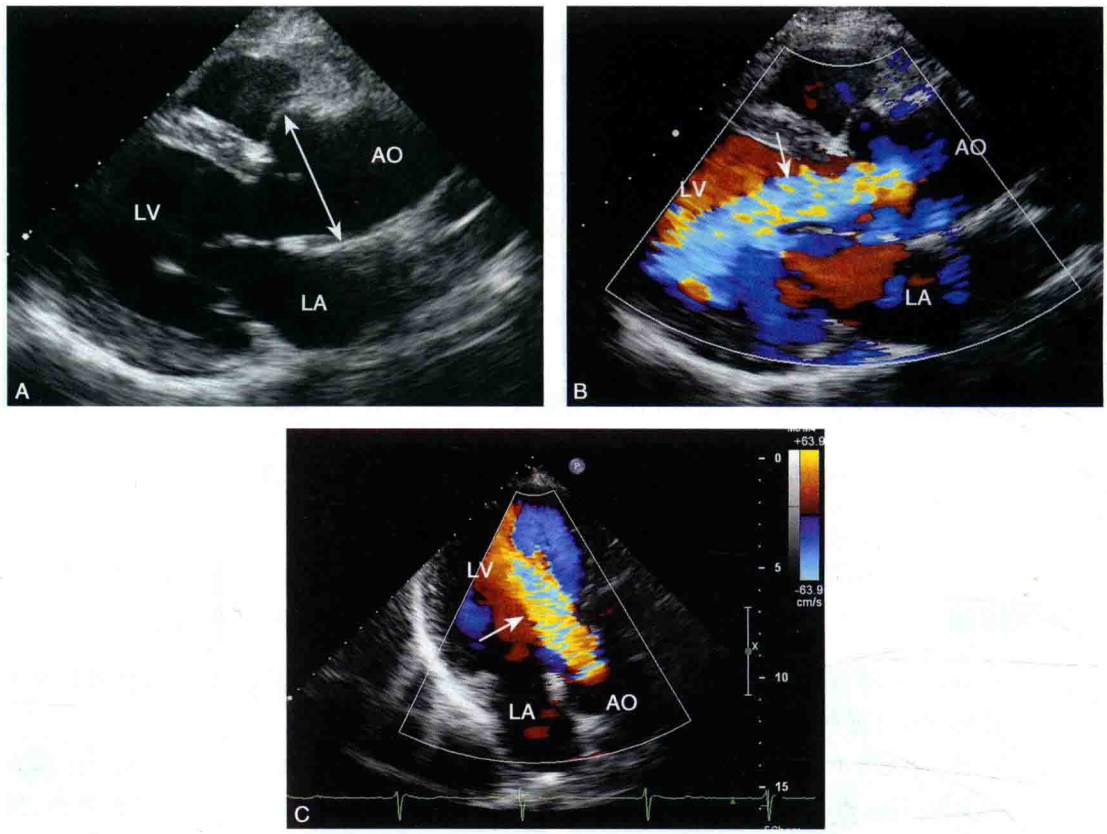


图 3-4-6　超声心动图检查资料

A. 左室长轴切面显示主动脉窦部增宽(双箭头所示);B. 左室长轴切面彩色多普勒图像;C. 心尖部三腔心切面彩色多普勒图像

LA:左心房;LV:左心室;AO:主动脉

学习笔记

【诊断思路分析】

本患者超声心动图特点:左室增大,主动脉窦部及升主动脉增宽,彩色多普勒显示舒张期主动脉瓣可见大量反流信号。

根据临床表现和超声心动图结果,本患者诊断较为明确,主动脉窦部及升主动脉增宽,主动脉瓣环扩大引起主动脉瓣重度关闭不全。主动脉瓣纤细,未见赘生物回声,结合患者无发热史,排除感染性心内膜炎的可能。主动脉瓣舒张期未见明显脱垂征象,加之反流束为中心性,判断为由于主动脉瓣环扩张引起瓣叶相对关闭不全。瓣叶自身无增厚,前向流速明显增快,排除风湿性可能。瓣叶为三叶,排除先天性发育畸形可能。

主动脉瓣反流程度的判定方法有以下几种。

1. 反流束宽度与左室流出道宽度之比,此种方法简便、易行,在彩色多普勒的基础上取左室流出道 M 型,可以同时得到左室流出道和主动脉瓣反流束宽度,然后在此图像上进行测量,可以计算出二者之比。此种方法对于主动脉瓣中心性的评估较为准确,而对于偏心性反流患者,则容易高估或低估反流程度,且对于多束反流不易判断。

2. 反流束横截面积与左室流出道面积之比:此种方法测量起来相对烦琐,一般只用肉眼来估测。

3. 缩流颈的宽度:主动脉瓣反流的 3 个组成部分包括血流汇聚,缩流颈,反流束的扩散。此种方法简便易行,但是对于多束反流则难以判断。

4. 压力减半时间:PHT 小于 200ms 时,提示重度 AR,大于 500ms 时提示轻度 AR。

5. 降主动脉内全舒张期的反流信号提示至少中度的 AR,当反向血流的 TVI 与前向血流的

TVI 大致相等的时候，提示重度 AR。腹主动脉内的全舒张期反流提示重度 AR。

判断主动脉瓣反流程度时，应运用多个指标综合判断，不宜应用单一指标进行判断。

主动脉瓣反流时，除观察主动脉瓣自身瓣叶数目和结构改变之外，亦应注意评价左心室大小，室壁厚度，主动脉窦部及升主动脉的宽度，主动脉瓣环径的大小。这些指标能够为手术时机的选择及手术方式提供参考。

【确诊结果】

术中所见，左心扩大，升主动脉及主动脉窦部扩张，主动脉瓣重度关闭不全。主动脉壁增厚，符合大动脉炎表现。病理所见：主动脉壁动脉粥样硬化，中膜弹性膜断裂、减少，外膜纤维组织增生，散在淋巴细胞浸润。

第五节　三尖瓣狭窄

【诊断要点】

1. 三尖瓣狭窄多为器质性，以风湿性多见。风湿性可见瓣叶增厚、交界粘连和钙化，瓣膜开放受限。多合并二尖瓣和主动脉瓣病变。
2. 二维超声表现为三尖瓣瓣膜增厚，回声增强，瓣膜开口变小。
3. 彩色多普勒血流显像于三尖瓣口出现舒张期射流束。
4. 常合并三尖瓣反流，右心房增大，下腔静脉增宽。
5. 频谱的多普勒探测三尖瓣口血流加速。
6. 三尖瓣狭窄的定量诊断（表 3-5-1）。

表 3-5-1　三尖瓣狭窄的超声心动图评价

参　数	轻度	中度	重度
瓣口面积（cm^2）	>3.0	1.8～3.0	<1.7
最大压差（mmHg）	4～6	7～12	>12
平均压差（mmHg）	2～3	3～5	>5

【鉴别诊断】

三尖瓣口血流加速的常见原因为房间隔缺损，肺静脉异位引流入右心房。三尖瓣自身形态、厚度正常，故应仔细寻找原发病变进行鉴别。

【病例分析】

【临床资料】

患者，女性，48 岁。胸闷伴有心悸 4 年入院。体格检查：体温 36.4℃，脉搏 78 次/分，呼吸 12 次/分，血压 125/62mmHg。心尖搏动位于左锁骨中线上第五肋间，心尖搏动正常，未触及震颤，心脏不大，心尖区可闻及隆隆样舒张期杂音，未闻及心包摩擦音，X 线和心电图示左心房增大。

【超声检查资料（图 3-5-1）】

右心房为 62mm×85mm，左心房为 43mm×46mm×73mm，双房扩大，右房为著，二尖瓣前后叶瓣尖增厚、交界粘连、钙化、开放明显受限、瓣下腱索挛缩，2D 法测瓣口面积 1.2cm^2，三尖瓣三瓣

叶瓣尖增厚，交界粘连，开放轻度受限，PHT 法测三尖瓣瓣口面积 1.5cm^2。CDFI：收缩期三尖瓣房侧可见大量反流信号，反流面积 11.0cm^2。

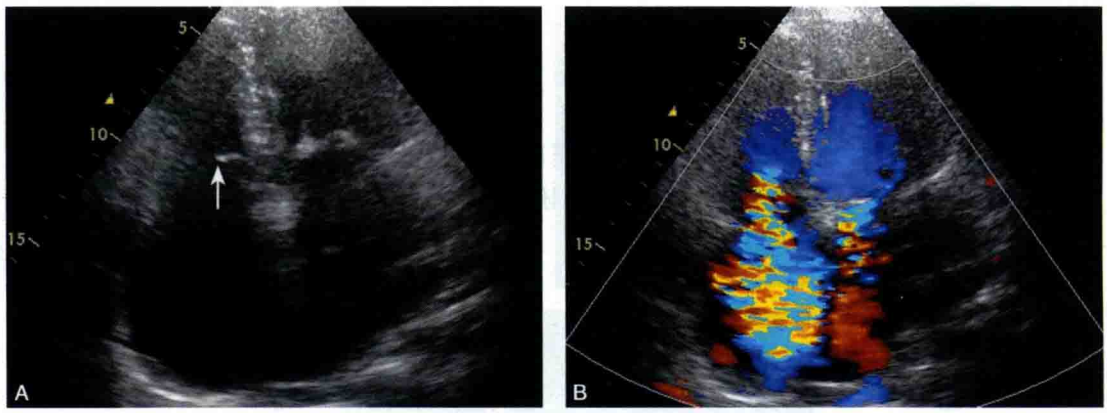


图 3-5-1　超声检查资料

A. 心尖四腔心切面，为三尖瓣开放受限（箭头所示）；B. 心尖四腔心切面，CDFI：三尖瓣大量反流

【提问与思考】

1. 本病的超声表现特点有哪些？
2. 本病的诊断依据有哪些？
3. 本病的主要诊断？
4. 引起本病的常见病因有哪些？
5. 定量评价本病的方法有哪些？需要与哪些疾病进行鉴别？

【诊断思路分析】

本患者的超声表现：双房扩大，右房为著，二尖瓣前后叶瓣尖增厚、交界粘连、钙化、开放明显受限、瓣下腱索挛缩，三尖瓣三瓣叶瓣尖增厚，交界粘连，开放轻度受限，CDFI：收缩期三尖瓣房侧可见大量反流信号，反流面积 11.0cm^2。

本例患者的特点：①中年女性，胸闷伴有心悸。②超声表现为二尖瓣前后叶瓣尖增厚、交界粘连、钙化、开放明显受限、瓣下腱索挛缩，2D 法测瓣口面积 1.2cm^2，三尖瓣三瓣叶瓣尖增厚，交界粘连，开放轻度受限，PHT 法测三尖瓣瓣口面积 1.5cm^2。CDFI：收缩期三尖瓣房侧可见大量反流信号，反流面积 11.0cm^2。③体格检查：心尖区可闻及隆隆样舒张期杂音，未闻及心包摩擦音。④X 线和心电图示左心房增大。

本病根据典型的超声表现，二尖瓣及三尖瓣瓣叶增厚，钙化，交界粘连，开放受限，彩色多普勒显示三尖瓣大量反流，超声诊断为：风湿性心脏病，二尖瓣中度狭窄，三尖瓣轻度狭窄并重度关闭不全。

在心脏瓣膜狭窄性病变中，三尖瓣狭窄，尤其是单纯三尖瓣狭窄非常罕见，常同时合并二尖瓣和主动脉瓣风湿性病变，本患者就是风湿性心脏病联合瓣膜病变。器质性三尖瓣关闭不全是指三尖瓣本身病变导致的关闭不全，功能性三尖瓣关闭不全是指继发于其他心脏或肺部病变引起右室扩张，三尖瓣环扩张，瓣叶对合不良所导致的关闭不全，先天性三尖瓣关闭不全疾患较常见的有三尖瓣下移（Ebstein 畸形），三尖瓣器发育不良等，后天性较常见的有风湿性心瓣膜病侵犯三尖瓣、感染性心内膜炎、三尖瓣乳头肌功能不全、腱索断裂，外伤、瓣膜脱垂等。

定量评价三尖瓣狭窄程度，平均压差法目前认为是较理想的定量评价方法，瓣口面积 <2.0cm^2 或舒张期三尖瓣口平均压差 >5mmHg，为外科手术治疗指征。舒张期三尖瓣口平均压

学习笔记

差>2mmHg，为有血流动力学意义的三尖瓣狭窄。三尖瓣关闭不全程度的评价：三尖瓣狭窄需要与房间隔缺损，隔瓣后室间隔缺损及主动脉窦瘤破裂入右心室相鉴别。三尖瓣关闭不全需要与生理性三尖瓣反流鉴别。

【确诊结果】

术中所见：双房扩大，二尖瓣前后叶增厚，交界粘连，瓣下腱索挛缩，乳头肌部分融合致二尖瓣狭窄并关闭不全，三尖瓣瓣叶增厚，交界粘连致三尖瓣狭窄并关闭不全。病理诊断：风湿性二、三尖瓣改变。

第六节　三尖瓣关闭不全

【诊断要点】

1. 三尖瓣关闭不全多见于风湿性心脏病左心瓣膜病的继发性改变（图3-6-1）。功能性三尖瓣反流，瓣叶本身无明显的形态学异常，只有瓣环扩张。器质性三尖瓣反流瓣叶发育不良、畸形、附着位置下移（图3-6-2），瓣叶裂孔或瓣叶脱垂（图3-6-3）或瓣膜松弛综合征等。

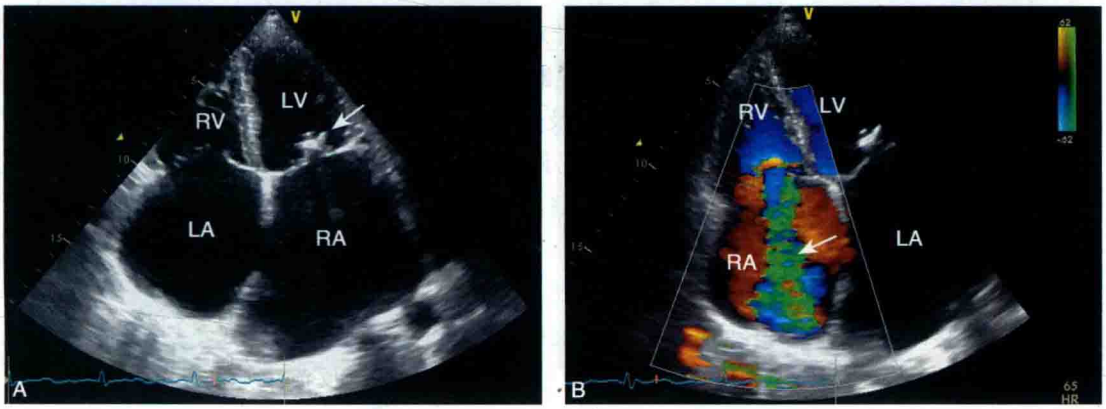


图3-6-1　风湿性二尖瓣狭窄并三尖瓣反流

A. 心尖部四腔心切面显示二尖瓣瓣缘钙化、瓣口狭窄（箭头所示），双心房扩大；B. 心尖四腔心彩色多普勒显示收缩期三尖瓣房侧可见大量反流信号（箭头所示）

LA：左心房；LV：左心室；RA：右心房；RV：右心室

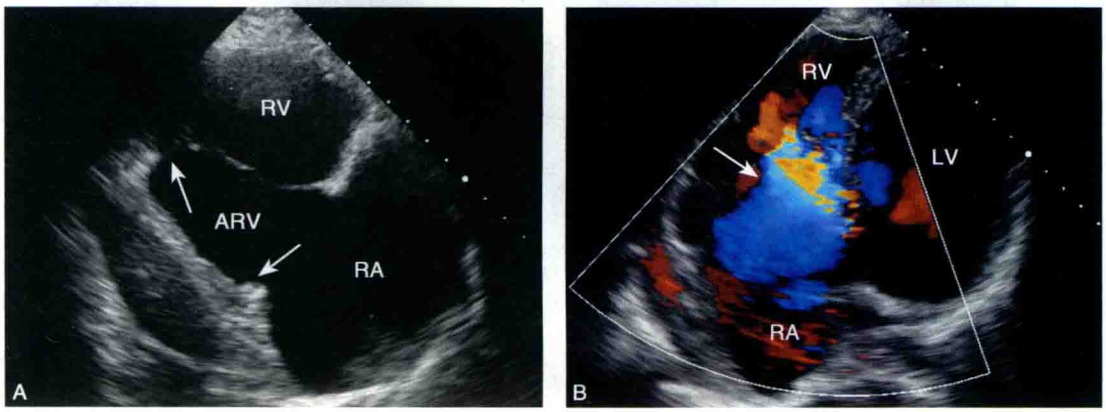


图3-6-2　三尖瓣下移畸形并三尖瓣关闭不全

A. 右室流入道切面显示三尖瓣后叶明显下移（箭头所示）；B. 彩色多普勒显示收缩期三尖瓣房侧可见大量反流信号

RA：右心房；RV：右心室；ARV：房化右心室；LV：左心室

学习笔记

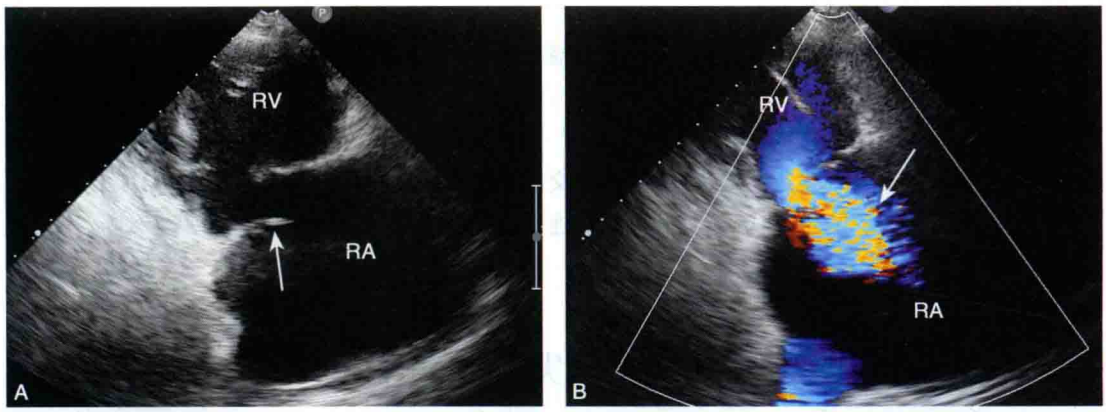


图 3-6-3 三尖瓣脱垂并关闭不全

A. 右心室两腔心切面二维超声图可见后叶腱索断裂并脱垂(箭头所示);B. 三尖瓣脱垂并关闭不全右心室两腔心切面彩色多普勒显示三尖瓣大量反流(箭头所示)
RA:右心房;RV:右心室

2. 轻到中度关闭不全多无明显症状,重度常有活动后心悸气短、肝肿大、下肢水肿等症状。

3. 风湿性瓣叶增厚,回声增强,收缩期瓣叶对合不良或有缝隙。脱垂时可见瓣叶呈兜样脱入右心房超过瓣环水平,如合并腱索断裂,可见断裂的腱索随瓣叶甩动。感染性心内膜炎时可见瓣膜有团块状、息肉状或绒毛状赘生物附着及瓣叶毁损等。

4. 彩色多普勒血流显像与三尖瓣口右心房侧出现收缩期反流信号。

5. 频谱多普勒三尖瓣右房侧可探及收缩期反流频谱,频谱信号的浓密程度与反流量相关。

6. 75%的健康人中可有轻微的三尖瓣反流。

7. 定量诊断(表3-6-1):轻度关闭不全反流束只分布于右心房的一部分,不超过右心房近侧的1/3,中度关闭不全反流束达右房中部或后壁,重度关闭不全反流束达右房顶部或进入腔静脉。

表 3-6-1 三尖瓣关闭不全的超声心动图评价

参　数	轻度	中度	重度
右心房/右心室/下腔静脉	正常	正常或增大	常增大
反流面积(cm^2)	<5	5~10	>10
缩流颈宽度(mm)	/	<7	≥7

【鉴别诊断】

1. 功能性三尖瓣反流,常继发于二尖瓣病变及房间隔缺损等。三尖瓣瓣叶本身无明显的形态学异常,由于肺动脉高压,右心增大,引起三尖瓣瓣环扩张继而产生三尖瓣反流。由于原发病容易发现,因此不难诊断。

2. 器质性三尖瓣反流,三尖瓣瓣叶本身发育不良、畸形、附着位置偏移,瓣叶裂孔或瓣叶脱垂或瓣膜松弛综合征等。三尖瓣发育不良时可见三尖瓣瓣叶短小,可见关闭裂隙。如果三尖瓣瓣叶裂,常合并Ⅰ型孔房间隔缺损。如发现三尖瓣瓣叶下移,常为隔叶或后叶,多切面观察不难发现。由于腱索断裂或瓣膜松弛综合征引起的瓣叶脱垂,可见三尖瓣对合错位,瓣体脱垂并异常偏心性反流信号,亦可观察到断裂的腱索随瓣叶的启闭而甩动。

学习笔记

【病例分析】

【临床资料】

患者女性，50岁，活动后胸闷、气短30年，加重5天。患者于30年前出现活动后胸闷、气短，休息后可缓解，未治疗。5天前上述症状加重，伴头晕不适，于当地医院就诊后，症状缓解，现为进一步治疗来我院就诊。患者发病至今，饮食及二便正常，精神及睡眠好，体重无明显下降。体格检查：体温36℃，脉搏68次/分，呼吸19次/分，血压108/58mmHg。心包无摩擦音，心律齐，心尖部可闻及收缩期和舒张期杂音。心电图提示：窦性心律，心电轴正常，左心房扩大，ST-T改变。肝肋下3.5cm，双下肢水肿。X线胸片：右心室、左心房扩大，双肺纹理增粗。

【超声心动图检查资料】

左心房大小为45mm×51mm×71mm，右心房大小为54mm×68mm，左室舒张期末期内径45mm，收缩末期内径29mm，左室射血分数65%，右心室横径45mm。二尖瓣口面积1.0cm^2，二尖瓣前后瓣环径30mm，左右瓣环径32mm。三尖瓣反流面积23cm^2。三尖瓣反流最大流速404cm/s，最大压差65mmHg，如图3-6-4所示。

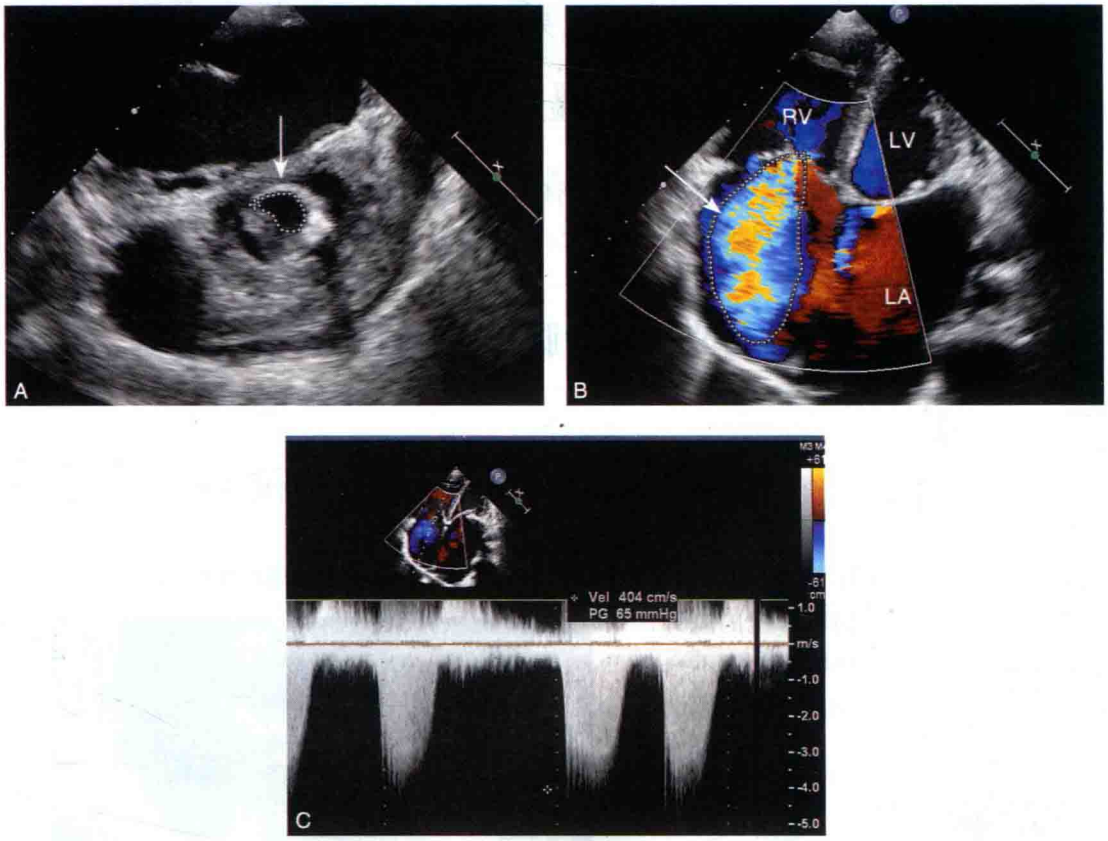


图3-6-4　超声心动图检查资料

A. 二尖瓣短轴切面显示二尖瓣呈鱼口样狭窄，测量瓣口面积为1.0cm^2（箭头所示）；B. 四腔心切面显示三尖瓣大量反流，反流面积23cm^2（箭头所示）；C. 频谱多普勒显示三尖瓣反流最大流速为404cm/s，最大压差65mmHg，估测肺动脉压力80mmHg

LA：左心房；LV：左心室；RV：右心室

【提问与思考】

1. 描述超声心动图表现。
2. 根据超声心动图表现，本例超声提示诊断是什么？
3. 如何鉴别三尖瓣反流的病因？

学习笔记

【诊断思路分析】

本患者女性，50岁，活动后胸闷、气短30年。超声心动图显示：双心房、右心室增大，左心室内径正常范围。二尖瓣前后瓣环显著增厚、回声增强，二尖瓣前后交界明显粘连，瓣叶开放受限，二维测量二尖瓣瓣口面积约为1.0cm^2。彩色多普勒显示收缩期三尖瓣房侧可见大量异常反流信号，反流面积约为23cm^2。三尖瓣反流最大流速404cm/s，最大压差65mmHg，应用三尖瓣反流法估测肺动脉压力(65+15)mmHg。超声心动图提示：风湿性二尖瓣狭窄(重度)并三尖瓣反流(重度)，右心、左房扩大，肺动脉高压(重度)。

超声心动图发现三尖瓣关闭不全时，首先应该明确三尖瓣反流的病因。然后进行定性以及定量诊断。功能性三尖瓣关闭不全常见于二尖瓣狭窄、肺动脉瓣狭窄、房间隔缺损，右室心肌原发病变、原发肺动脉高压、肺源性心脏病等引起右心扩大，导致的三尖瓣环扩张。器质性三尖瓣关闭不全常见于风湿性心脏病、感染性心内膜炎、三尖瓣发育不良以及三尖瓣下移畸形等疾病。风湿性心脏病史，通过超声心动图检查很容易发现二尖瓣受累的特征性改变，瓣叶增厚、交界粘连，二尖瓣舒张期开放呈鱼口样改变。感染性心内膜炎时可以观察到三尖瓣房侧的赘生物回声，从而导致三尖瓣关闭不全。三尖瓣发育异常，应仔细观察瓣叶的附着点的位置以及瓣叶是否存在裂隙等征象。根据患者病史、临床表现及体格检查，结合超声心动图表现，不难做出三尖瓣关闭不全的定性诊断。定量诊断见表3-6-1。另外定量诊断中，应用反流束最大面积与该切面右房面积之比值：轻度关闭不全二者之比小于20%；中度大于20%，小于40%；重度大于40%。但是此种方法在右心房显著扩大时不宜应用。

【确诊结果】

术中所见：双心房扩大，二尖瓣瓣叶增厚、钙化，瓣下结构挛缩，二尖瓣瓣口重度狭窄，三尖瓣瓣环明显扩大。病理诊断：风湿性二尖瓣改变。

学习笔记

第七节　肺动脉瓣关闭不全

【诊断要点】

1. 肺动脉瓣反流是指舒张期肺动脉瓣下的异常反流信号。包括功能性反流和器质性反流。

2. 功能性反流常为继发性改变，一般继发于肺动脉高压。肺动脉高压可继发于二尖瓣病变、肺源性心脏病、左向右分流的先天性心脏病等。器质性肺动脉瓣关闭不全是指肺动脉瓣发育不良或肺动脉瓣缺如，或先天性病变合并肺动脉瓣或瓣环发育异常引起。

3. 胸骨旁肺动脉长轴切面或大动脉短轴切面能够观察到肺动脉瓣瓣叶情况。彩色多普勒血流可以观察肺动脉瓣反流情况，肺动脉瓣信号可以靠近瓣环，即源于瓣叶交界区，也可以是中心性的，即瓣缘对合中点(图3-7-1)。结合原发性疾病可确定肺动脉瓣反流是功能性或器质性的。

4. 频谱多普勒显示肺动脉瓣舒张期

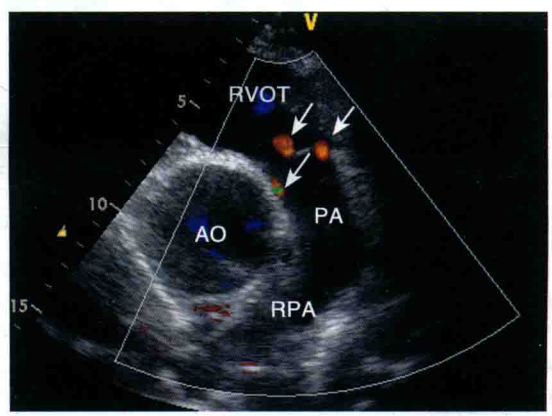


图3-7-1　正常肺动脉瓣的生理性反流

肺动脉瓣长轴切面彩色多普勒血流成像显示肺动脉瓣的三束反流信号(箭头)

AO：主动脉；PA：肺动脉；RPA：右肺动脉；RVOT：右室流出道

异常射流信号。反流程度越重，湍流信号分布范围越大。如伴有肺动脉高压，肺动脉前向流速低且上升支出现顿挫，加速时间短于减速时间。如不伴有肺动脉高压，肺动脉瓣前向流速增快，但一般不超过2m/s。可以根据肺动脉瓣反流早期和末期的速度估测肺动脉平均压和舒张压。肺动脉平均压等于肺动脉瓣舒张早期的压力阶差加上估测的右房压。肺动脉舒张压等于肺动脉瓣舒张末期的压力阶差加上估测的右房压。

5. 二维超声可以显示右心增大，右室壁肥厚等继发征象。

6. 超声心动图定量评价肺动脉反流程度　轻度反流时反流束呈细线状或灶状，窄基底，右心室大小常正常，肺动脉瓣前向流速轻快，舒张期连续多普勒显示下降支缓慢。重度反流时反流束呈宽基底充满右室流出道，右心室增大，肺动脉前向流速明显增快，舒张期连续多普勒显示下降支陡直，或于舒张期提前终止。

【鉴别诊断】

1. 生理性反流　流速低，范围局限，持续时间短。

2. 主动脉窦瘤破入右室流出道　起源位置不同，窦瘤破裂起源于主动脉窦，而肺动脉反流起源于肺动脉瓣。血流频谱形态时相不同，窦瘤破裂呈连续阶梯状，持续整个心动周期，而肺动脉瓣反流为舒张期频谱。

3. 冠状动脉右室流出道瘘：冠状动脉瘘时，可见冠状动脉扩张，其频谱为双期连续频谱，容易鉴别。

4. 干下室间隔缺损：室间隔缺损为收缩期频谱，与肺动脉瓣反流频谱截然不同，容易鉴别。

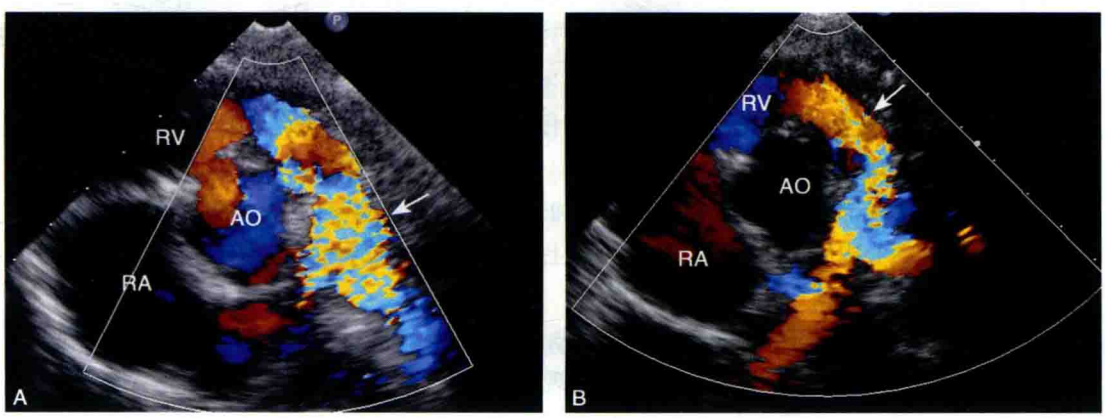
【病例分析】

【临床资料】

患者男性，25岁，法洛四联症术后两年。患者心悸、气促，阵发性呼吸困难半月余。体格检查：体温36℃，脉搏67次/分，呼吸18次/分，血压105/75mmHg。心包无摩擦音，心律齐，心尖部可闻及收缩期和舒张期杂音。心电图提示：窦性心律，心电轴正常，ST-T改变。X线胸片显示：右心、左房扩大，双肺纹理增粗。

【超声心动图检查资料】

大动脉短轴切面彩色多普勒显示肺动脉内可见异常花彩血流信号，加速点起源于肺动脉瓣水平，舒张期肺动脉瓣下右心室流出道内可见异常花彩血流信号。频谱多普勒显示肺动脉瓣水平的往返血流信号，前向最大流速291cm/s，最大压差34mmHg，声像图如图3-7-2所示。



学习笔记

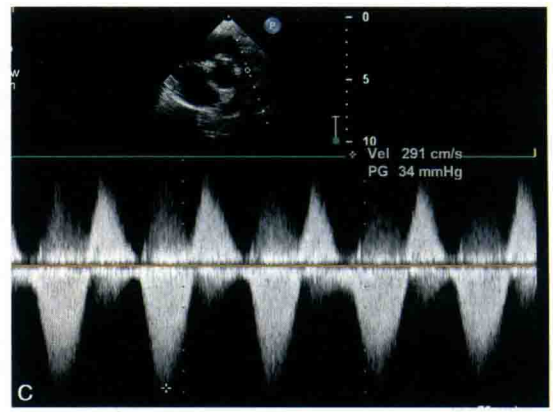


图 3-7-2　超声心动图检查资料
A. 大动脉短轴收缩期彩色多普勒图像；B. 大动脉短轴舒张期彩色多普勒图像；C. 肺动脉瓣处的频谱多普勒图像
RA：右心房；RV：右心室；AO：主动脉

【提问与思考】

1. 描述本病例超声心动图表现。
2. 书写提示诊断。
3. 本例的鉴别诊断有哪些，如何鉴别？

【诊断思路分析】

本例超声心动图特点：患者为法洛四联症术后，超声除观察室水平有无残余分流之外，重点应该观察右心室流出道以及肺动脉有无狭窄。大动脉短轴切面彩色多普勒显示肺动脉内可见异常花彩血流信号，加速点起源于肺动脉瓣水平，舒张期肺动脉瓣下右心室流出道内可见异常花彩血流信号。频谱多普勒显示肺动脉瓣水平的往返血流信号。超声心动图提示：法洛四联症术后，肺动脉瓣狭窄（轻度）并反流（中-重度）。

肺动脉瓣反流的主要鉴别诊断包括主动脉窦瘤破入右室流出道，冠状动脉右室流出道瘘：干下室间隔缺损。根据分流束的起源位置能够判断，但是有些时候分流束的起源位置显示不是很清楚，因此应根据分流处的频谱形态来判断。主动脉窦瘤破入右室流出道血流频谱形态时频谱呈连续阶梯状，持续整个心动周期。冠状动脉右室流出道瘘时，其频谱亦为双期连续频谱。干下室间隔缺损为收缩期频谱。均与肺动脉瓣反流的舒张期频谱截然不同，容易鉴别。结合该患者病史，本例不难诊断。

学习笔记

第八节　感染性心内膜炎

【诊断要点】

1. 感染性心内膜炎是指由病原微生物直接侵袭心内膜而引起的炎症性疾病，在心脏瓣膜或心室壁内膜表面形成的血栓中含有病原微生物。根据病程可分为急性和亚急性。

2. 急性感染性心内膜炎起病急剧，多由毒力较强的化脓菌引起，其中大多为金黄色葡萄球菌。亚急性感染性心内膜炎病程经过在6周以上，通常由毒力较弱的细菌引起。最常见的是草绿色链球菌（约占75%）。

3. 急性感染性心内膜炎常有败血症的表现，起病急骤，进展迅速，病情凶险。常有寒战、高热、皮肤黏膜出血、休克、血管栓塞等表现，新出现心脏杂音。

4. 亚急性感染性心内膜炎起病缓慢，有全身感染的表现，如发热、乏力、消瘦、进行性贫血

等。多数病例有原发病变的心脏杂音并有新出现的杂音。

5. 成人中二尖瓣脱垂是最主要的基础心脏病变。儿童患者中则以先天性心脏病为最主要的基础心脏病变。

6. 赘生物多发生于血流冲击或局部产生湍流的部位，如二、三尖瓣关闭不全的心房面（图3-8-1）和主动脉瓣关闭不全的左室面（图3-8-2），室间隔缺损的右心室面和动脉导管未闭的肺动脉端（图3-8-3）。

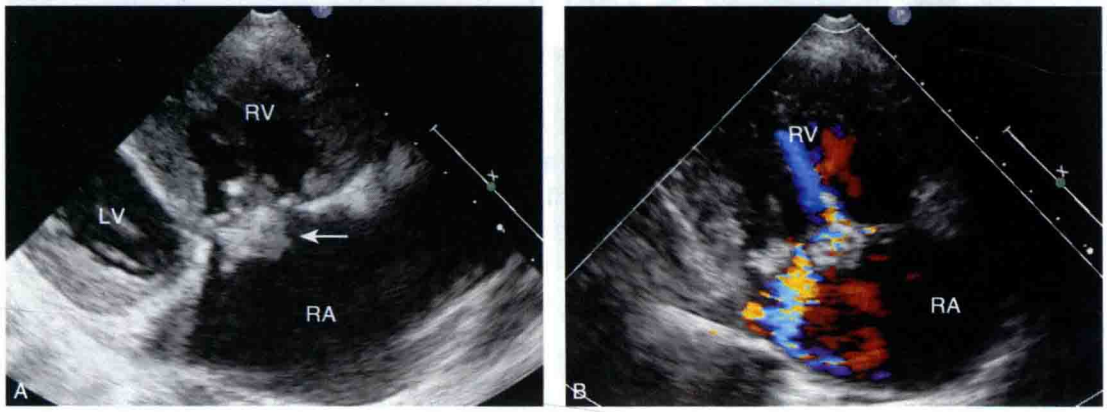


图3-8-1　三尖瓣赘生物

A. 非标准右心室流入道切面显示三尖瓣右房侧可见团块状赘生物形成（箭头所示）；B. 彩色多普勒显示收缩期三尖瓣房侧异常偏心性反流信号

RV：右心室；LV：左心室；RA：右心房

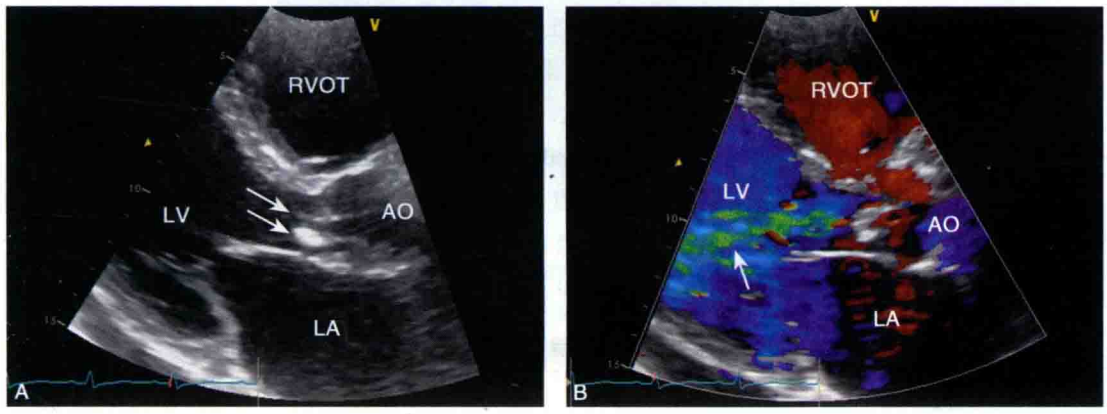


图3-8-2　主动脉瓣赘生物

A. 左室长轴切面显示主动脉瓣条索状及团块状赘生物甩入左室流出道（箭头所示）；B. 主动脉瓣赘生物彩色多普勒显示舒张期主动脉瓣大量反流信号（箭头所示）

LA：左心房；LV：左心室；AO：主动脉；RVOT：右室流出道

7. 赘生物大小不一，形态各异，可为团块状、息肉状、条索状。

8. 新形成的赘生物回声可较低，时间较长的赘生物回声较高，赘生物可部分或全部钙化。

9. 赘生物的活动度差异较大，带蒂或条索状赘生物活动度较大，较大团块活动度较小。

10. 并发症：瓣膜穿孔或瓣膜瘤的形成，严重者可形成瓣环脓肿或瘘。

11. 感染性心内膜炎的 Duke 诊断标准

（1）主要标准

1）赘生物或活动性赘生物的组织学检查或心腔内脓肿血培养阳性，如草绿色链球菌、金黄色葡萄球菌、肠球菌、HACEK 菌群。

2）细菌持续时间：≥2 次血培养阳性且间隔≥12 小时或≥3 次血培养阳性且间隔≥1 小

学习笔记

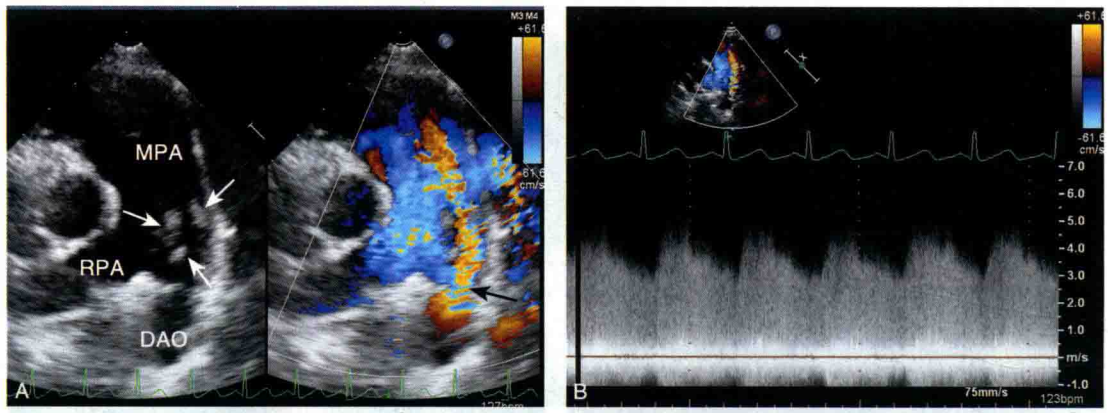


图3-8-3　动脉导管未闭合并感染性心内膜炎

A. 左肺动脉长轴切面显示主肺动脉内可见多发团块状及条索状赘生物回声(箭头所示)。彩色多普勒显示肺动脉内源自降主动脉内花彩血流信号(黑色箭头所示);B. 连续频谱多普勒显示大动脉水平左向右阶梯状异常频谱信号

MPA:主肺动脉;RPA:右肺动脉;DAO:降主动脉

时;培养≥4次,70%血培养阳性。

3）有心内膜感染的证据:如超声心动图发现有活动的赘生物、脓肿、新出现的部分人工瓣膜撕裂、新出现的瓣膜反流等。

（2）次要标准

1）心脏基础病变:风湿性心脏病、二尖瓣脱垂、老年退行性瓣膜病变、先天性心脏病、静脉注射吸毒等。

2）发热。

3）栓塞现象及血管病损:大动脉栓塞、脓毒性肺梗死、真菌性动脉瘤、颅内出血、Janeway损害。

4）免疫学异常:肾小球肾炎、Osler结节、Roth斑、类风湿因子阳性。

5）其他:包括杵状指、脾大、片状出血、淤点、中央静脉及外周静脉塌陷、镜下血尿、血沉增快(60岁以下患者血沉>30mm/h或60岁以上患者血沉>50mm/h)。

（3）具备两个主要标准,一个主要标准和三个次要标准或五个次要标准就可以临床诊断IE。

【鉴别诊断】

1. 血栓:心腔内血栓多发生于风湿性二尖瓣狭窄,心肌梗死伴或不伴室壁瘤的形成,扩张型心肌病,与血流缓慢有关。风湿性心脏病血栓常位于左心房内,扩张性心肌病与心肌梗死血栓部位与节段性室壁运动异常血栓发生的部位,与病变部位有关。

2. 瓣膜钙化:多见于老年人或风湿性瓣膜病患者;常为较为固定的强回声。

3. 腱索断裂:断裂的腱索活动度较大,常伴有瓣膜脱垂或瓣膜黏液样变性,有时与赘生物鉴别有困难,可结合患者的病史加以判断。

【病例分析】

病例1

【临床资料】

患者,男性,40岁。先天性心脏病40年,加重5个月。体格检查:体温36℃,脉搏98次/分,

学习笔记

呼吸25次/分，血压123/64mmHg。心尖搏动位于第五肋间左锁骨中线内0.5cm处，无心包摩擦音，心律齐，胸骨左缘第3、4肋间可闻及收缩期杂音。

【超声检查资料】

左心室舒张末期，内径约64mm，室间隔膜周部可见11mm回声中断，右室面可见三尖瓣隔瓣及纤维素包绕形成膜部瘤，顶端可见两处破口，直径分别约为3.7mm及2.7mm，CDFI：收缩期室水平可见左向右分流信号，CW测室水平最大分流速度503cm/s，PG 101mmHg。三尖瓣前叶及隔叶腱索及心房面可见团块状中强回声团块附着（图3-8-4）。

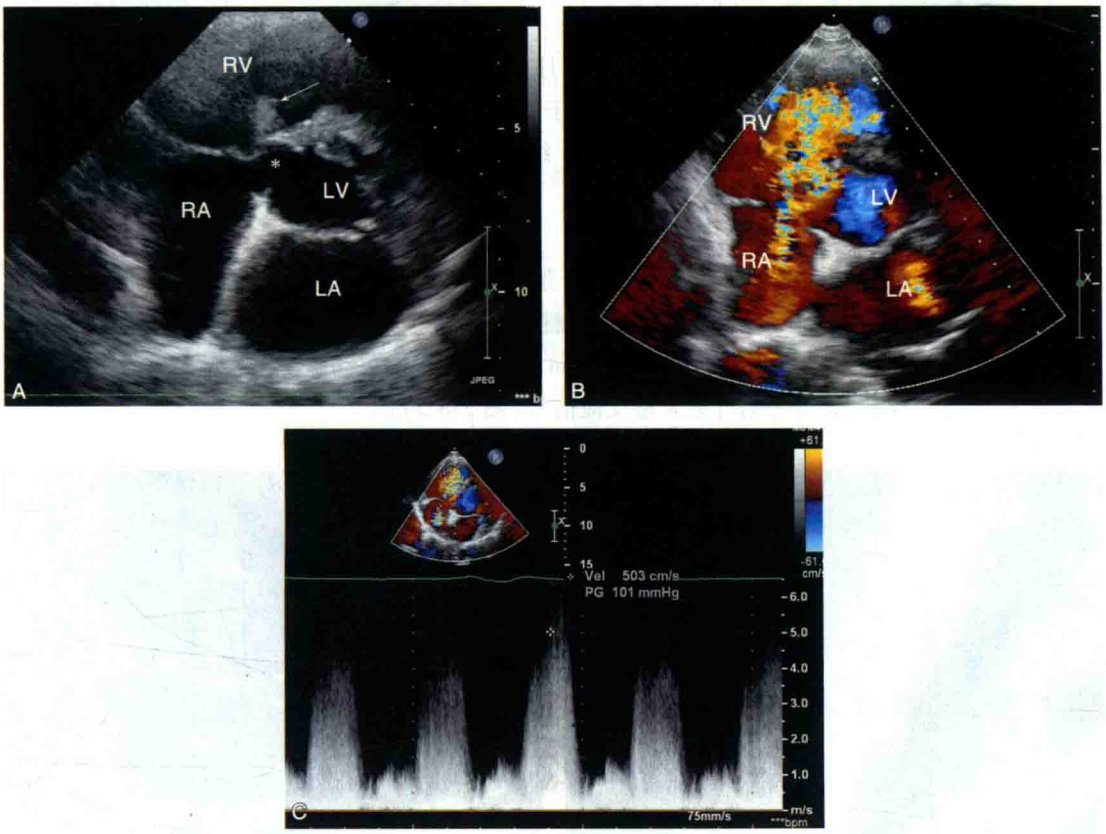


图3-8-4 超声检查资料

A. 大动脉短轴切面二维图像；B. 大动脉短轴切面彩色多普勒血流图像；C. 连续频谱多普勒显示心室水平的左向右分流最大流速503cm/s，最大压差101mmHg
RA：右心房；RV：右心室；LA：左心房；LV：左心室

【提问与思考】

1. 本病例的主要超声表现特点？
2. 感染性心内膜炎的心血管基础病变？
3. 本病的超声诊断？

【诊断思路分析】

本例患者超声检查发现室间隔膜周部可见11mm回声中断，右室面可见三尖瓣隔瓣及纤维素包绕形成膜部瘤，顶端可见两处破口，CDFI：收缩期室水平可见左向右分流信号，三尖瓣前叶及隔叶腱索及心房面可见中强回声团块附着。

先天性心脏病是感染性心内膜炎主要的基础心脏病变，尤其是室间隔缺损，动脉导管未闭，动-静脉瘘，房间隔缺损，主动脉缩窄，法洛四联症等。赘生物多发生于血流冲击或局部产生涡流的部位，本例患者室间隔缺损，右心室面及三尖瓣瓣叶由于此处血流速度快，容易产生赘生物，本例患者患有先天性心脏病40年，加重5个月就诊，超声心动图发现三尖瓣可见赘

学习笔记

生物形成。

根据本病典型的超声表现，室间隔膜周部缺损，三尖瓣赘生物形成，本病的超声诊断：先天性心脏病，室间隔缺损（膜周型），膜部瘤形成并顶端破口，感染性心内膜炎，左心室增大。

【确诊结果】

术中可见，室间隔缺损位于膜周部，直径 25mm，正对缺损的三尖瓣前叶和隔叶上有散在赘生物，最大 3mm×1mm。

病例 2

【临床资料】

患者，男性，35 岁，发热 5 个月，加重两个月。体格检查：体温 36.5℃，脉搏 72 次/分，呼吸 18 次/分，血压 130/80mmHg。心尖搏动位于左锁骨中线上第五肋间，心尖搏动正常，未触及震颤及心包摩擦音，二尖瓣听诊区闻及 3、6 级收缩期杂音，主动脉瓣听诊区闻及 3、6 级舒张期杂音。

【超声资料】

左心房大小 49mm×55mm×65mm，左心室舒张末期大小 85mm，主动脉瓣无冠瓣心室面可见条索装强回声附着，无冠瓣穿孔，二尖瓣前叶及腱索可见多个强回声附着，二尖瓣前叶可见两个囊袋状结构，大小分别为 7mm×6mm，12mm×9mm，CDFI：舒张期主动脉瓣中心性及穿孔处可见大量反流信号，收缩期二尖瓣房侧可见大量反流信号（图 3-8-5）。

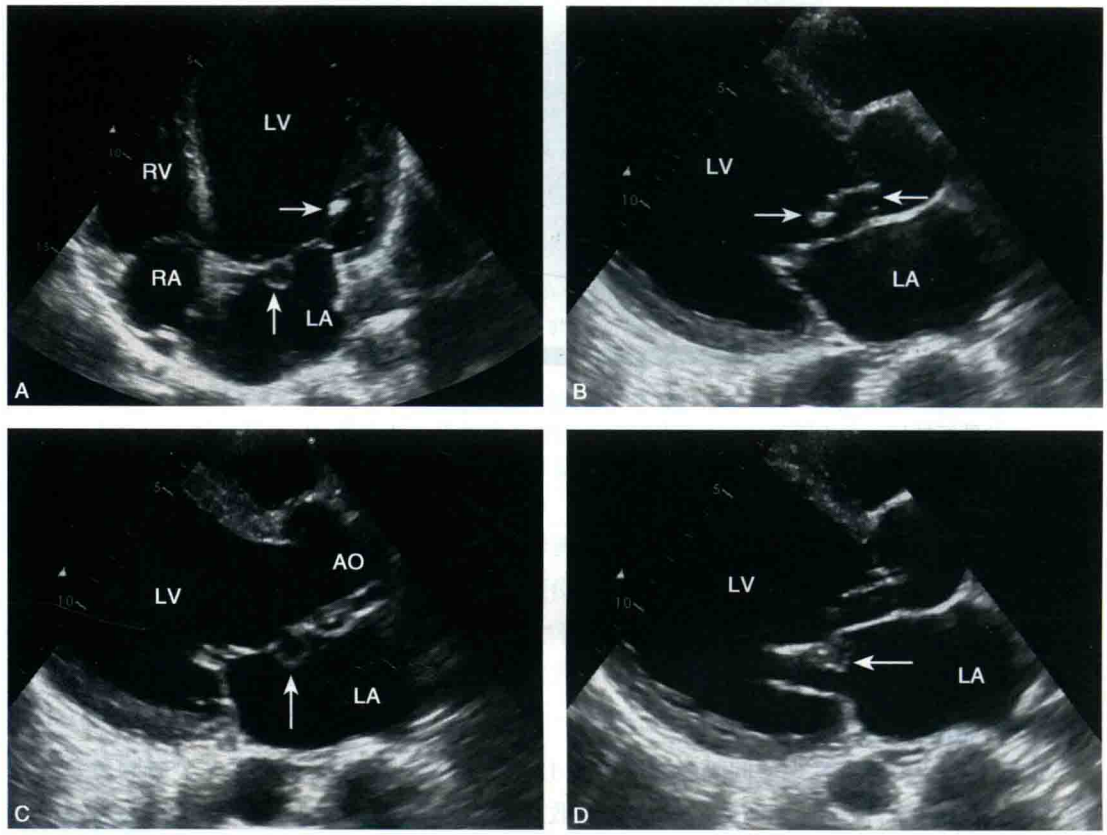


图 3-8-5　超声图像

A. 心尖四腔心切面二尖瓣腱索上赘生物强回声及前叶瓣根部瓣体瘤（箭头所示）；B. 左室长轴切面主动脉瓣左室面的条索样赘生物回声；C. 左室长轴切面箭头所示为二尖瓣瓣根处瓣体瘤；D. 左室长轴切面箭头所示为二尖瓣前叶瓣尖处瓣体瘤

LA：左心房；LV：左心室；RA：右心房；RV：右心室；AO：主动脉

学习笔记

【提问与思考】

1. 本病的超声表现特点？
2. 本病的超声诊断？
3. 赘生物的超声特点？如何与血栓的鉴别？
4. 本病的并发症？
5. 本病的鉴别诊断？

【诊断思路分析】

本病例的超声特点：主动脉瓣无冠瓣心室面可见条索状强回声附着，无冠瓣穿孔，二尖瓣前叶及腱索可见多个强回声附着，二尖瓣前叶可见两个囊袋状结构，大小分别为7mm×6mm，12mm×9mm，CDFI：舒张期主动脉瓣可见大量反流信号，收缩期二尖瓣房侧可见大量反流信号。

根据典型的超声表现，本病的超声诊断为：感染性心内膜炎，主动脉瓣及二尖瓣赘生物形成，二尖瓣前叶瓣体瘤，主动脉瓣重度关闭不全，二尖瓣重度关闭不全。

赘生物多发生于血流冲击或局部产生涡流的部位，如二尖瓣关闭不全的心房面、主动脉瓣关闭不全的心室面，室间隔缺损的右心室面及动脉导管未闭的肺动脉内膜面等，赘生物的形状各异，它们通常是球状的，但也可以是息肉状、管状、叶状、长形、带蒂的和单房的或多房的，赘生物的回声比心肌回声高，赘生物部分或全部钙化表示赘生物形成时间较长或可能为已治愈的损害，带蒂的或是下垂的赘生物其活动性大，长形的赘生物有部分活动度，紧紧附着于瓣叶上的赘生物随瓣叶的活动而活动。赘生物与血栓的鉴别主要是赘生物发生于血流冲击或局部产生涡流的部位，具有一定的活动度；而血栓发生于血流缓慢的部位，没有明显的活动。

感染性心内膜炎的并发症：瓣膜穿孔，脓肿，假性瓣膜瘤，瘘，瓣膜的反流，人工瓣环的撕裂。感染性心内膜炎的主要鉴别诊断：瓣膜钙化，腱索断裂，乳头状弹力纤维瘤。

【确诊结果】

术中所见：二尖瓣及主动脉瓣赘生物生长。病理诊断：符合感染性心内膜炎。

第九节　心脏人工瓣膜

【诊断要点】

1. 人工瓣膜的分类　根据人造心脏瓣膜的材料不同，分为机械瓣和生物瓣两大类。机械瓣按其结构分为四种：球笼瓣、蝶笼瓣、侧倾碟瓣和双叶碟瓣，目前常用双叶碟瓣。生物瓣根据结构分为同种瓣和异种瓣两种。

2. 正常人工瓣膜的超声心动图表现

1）二尖瓣位单叶瓣瓣叶回声长，开启时与瓣环呈大约70°（图3-9-1）。

2）双叶碟瓣开启时瓣叶与瓣环应呈近乎垂直状态，收缩期瓣叶复位至瓣环内，可见双叶启闭（图3-9-2）。

3）二尖瓣生物瓣在左室长轴、四腔心切面见伸向左室的瓣架回声，一般仅能显示两个瓣架。左室短轴切面可以显示三个瓣架（图3-9-3）。

4）主动脉瓣位生物瓣在大动脉短轴切面可见圆形瓣环和三个瓣架。

5）生物瓣瓣架内的瓣叶活动有良好的柔韧性，回声一致，开放充分，对合缘无错位或脱垂。

学习笔记

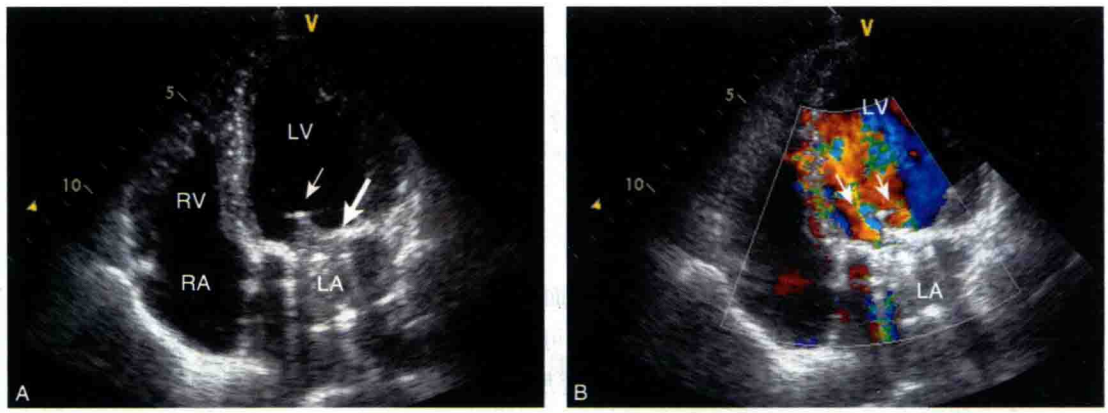


图 3-9-1　正常单叶机械瓣超声表现

A. 舒张期单叶二尖瓣人工机械瓣可见瓣环(粗箭头所示)强回声及倾斜的瓣叶回声(细箭头所示);B. 彩色多普勒显示通过瓣口的两束血流信号(箭头所示)

LV:左心室;RA:右心房;RV:右心室;LA:左心房

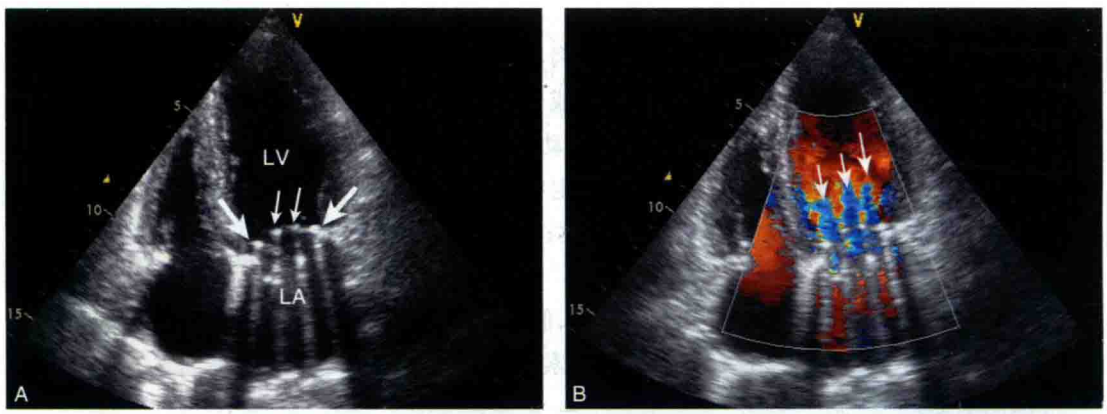


图 3-9-2　正常双叶机械瓣超声表现

A. 正常双叶机械瓣超声表现舒张期双叶二尖瓣人工机械瓣可见瓣环(粗箭头所示)及近乎垂直的瓣叶回声(细箭头所示);B. 正常双叶机械瓣超声表现彩色多普勒显示通过瓣口的三束血流信号(箭头所示)

LA:左心房;LV:左心室

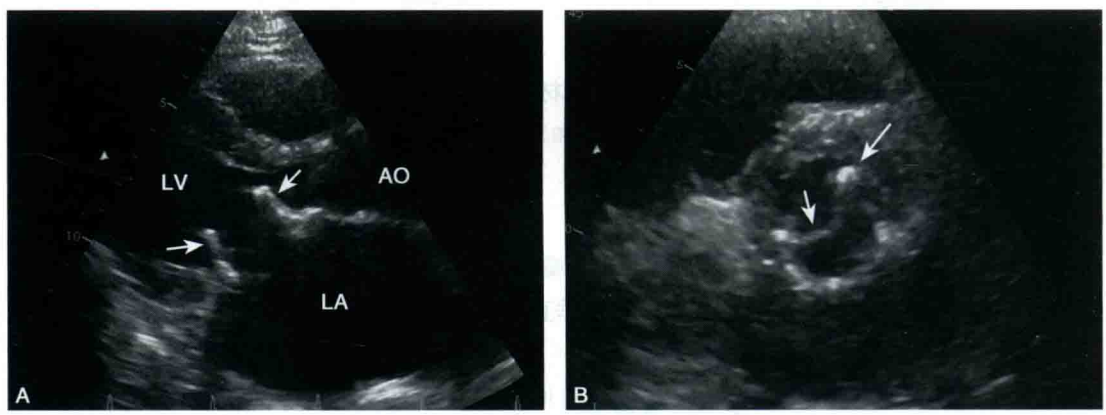


图 3-9-3　二尖瓣生物瓣瓣架回声

A. 二尖瓣人工生物瓣左室长轴显示二尖瓣人工生物瓣瓣架强回声(箭头所示);B. 二尖瓣短轴切面显示三个点状瓣架强回声(长箭头所示)以及纤细瓣叶回声(短箭头所示)

LV:左心室;LA:左心房;AO:主动脉

学习笔记

6）正常人工生物瓣流经瓣口的最大血流速度一般在1.5m/s左右，很少超过2.0m/s，瓣口血流方式基本为层流。采用PHT方法，测量的人工生物瓣瓣口面积为2.0～3.0cm^2。

7）二尖瓣位机械瓣口最大流速≤250cm/s，舒张期平均跨瓣压差≤8mmHg，有效瓣口面积≥1.8cm^2；主动脉瓣位机械瓣最大流速≤300cm/s，最大跨瓣压差≤36mmHg。

3. 异常人工瓣膜的超声心动图表现

（1）瓣周漏

1）二维超声显示缝合环与组织之间可见裂隙。

2）彩色多普勒超声源于缝合环与组织之间的异常反流信号（图3-9-4）。

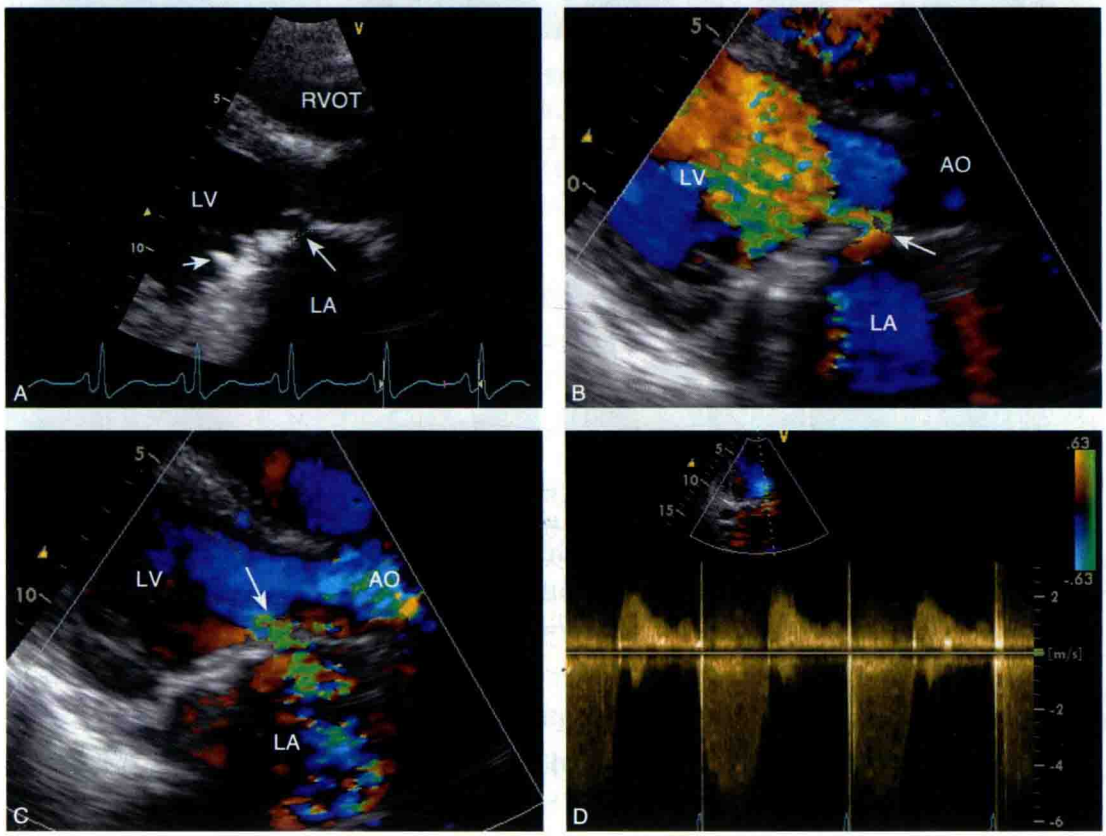


图3-9-4　二尖瓣人工机械瓣术后瓣周漏

A. 左室长轴显示二尖瓣位为人工机械瓣回声（短箭头所示），瓣周主动脉侧可见裂隙（长箭头所示）；B. 彩色多普勒血流显示舒张期可见源自左心房的异常血流信号经瓣周裂隙进入左心室（箭头所示）；C. 彩色多普勒血流显示收缩期可见源自左心室的异常血流信号经瓣周裂隙进入左心房（箭头所示）；D. 频谱多普勒显示经过瓣周裂隙的双向血流信号，收缩期为高速二尖瓣反流信号，舒张期为二尖瓣口血流信号

LA：左心房；LV：左心室；RVOT：右室流出道；AO：主动脉

（2）血栓形成

1）机械瓣和生物瓣均可继发血栓形成，机械瓣的发生率明显高于生物瓣。

2）血栓常发生于心房壁或心耳部，并可见心房内血流缓慢伴自发显影（图3-9-5）。

3）附着在瓣膜上的血栓可导致瓣叶增厚、僵硬、瓣口狭窄；亦可导致瓣膜关闭不全。

（3）机械瓣功能障碍

1）机械瓣关闭不全时二维超声显示机械瓣固定于舒张期时，心房心室增大。彩色多普勒显示人工机械瓣异常反流信号。

学习笔记

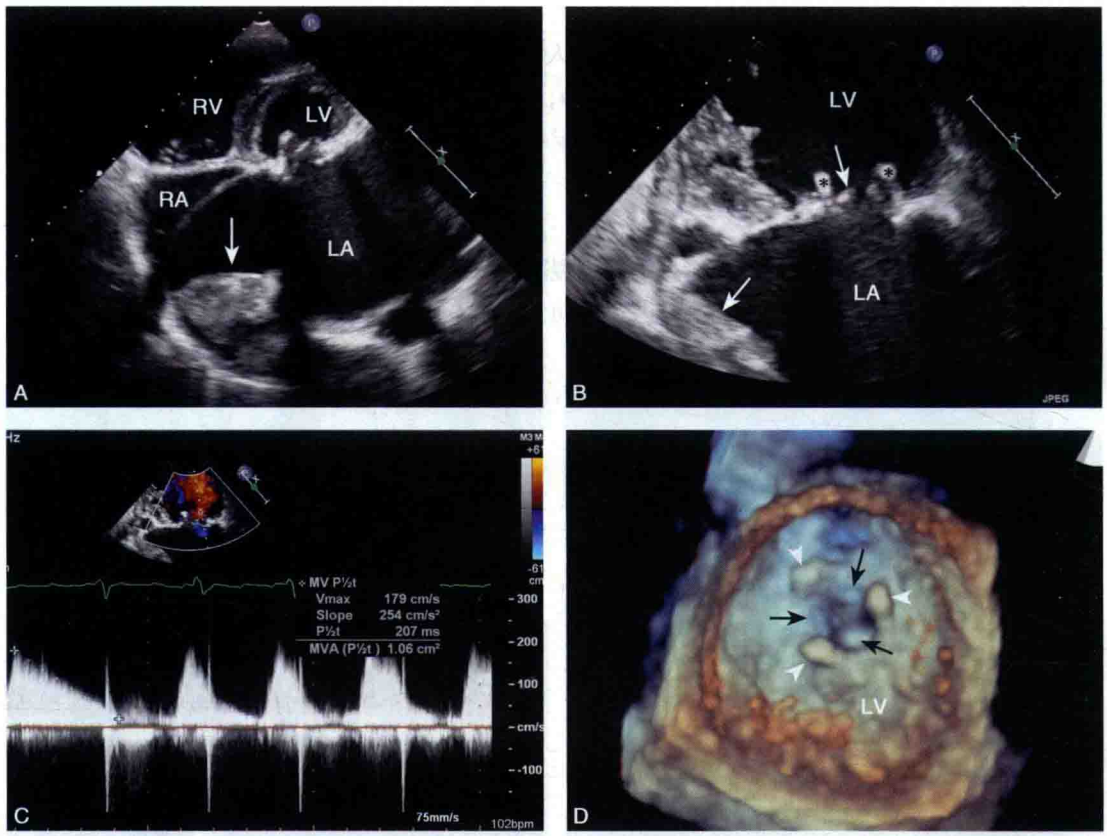


图 3-9-5 二尖瓣人工生物瓣狭窄并血栓形成

A. 四腔心显示左房巨大，左房顶部可见团块状血栓形成（箭头所示）；B. 两腔心切面显示二尖瓣位生物瓣瓣架（星号）回声，瓣叶增厚、回声增强（箭头）、开放受限，左心房内可见团块状附壁血栓回声（箭头所示）；C. 二尖瓣人工生物瓣狭窄并血栓形成频谱多普勒估测二尖瓣口面积 1.0cm²；D. 二尖瓣人工生物瓣狭窄并血栓形成，三维超声显示二尖瓣人工生物的三个瓣架（白色箭头所示），瓣叶明显增厚（黑色箭头所示）

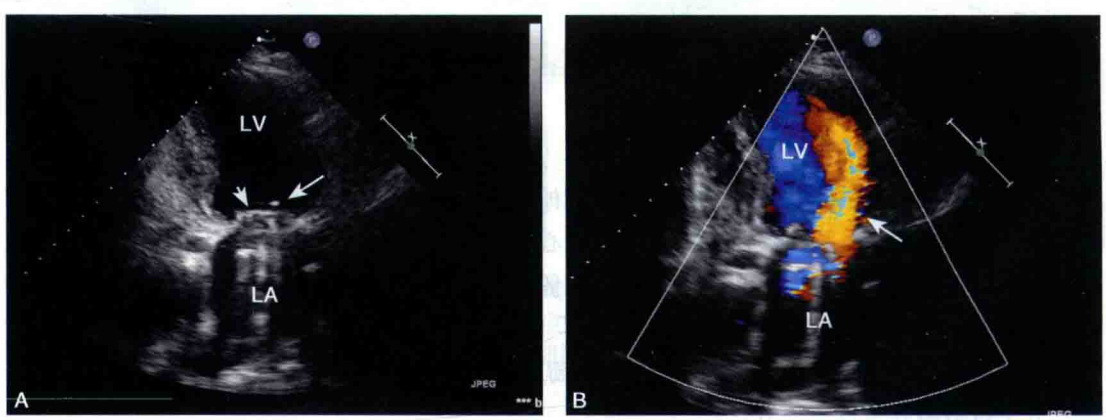
LA：左心房；LV：左心室；RA：右心房；RV：右心室

2）机械瓣狭窄时显示一个瓣叶或两个瓣叶无活动或开放幅度明显减低，导致有效瓣口面积减小，相应房室大小或室壁厚度改变，频谱多普勒瓣口前向血流速度异常加快（图 3-9-6）。

3）机械瓣功能障碍的常见原因可能为血栓形成或内皮细胞过度增生所致。少见原因为线结卡瓣。

（4）生物瓣老化、撕裂与毁损

1）生物瓣替换术后中晚期瓣膜钙化、撕裂和毁损是生物瓣功能受损的主要原因。



学习笔记

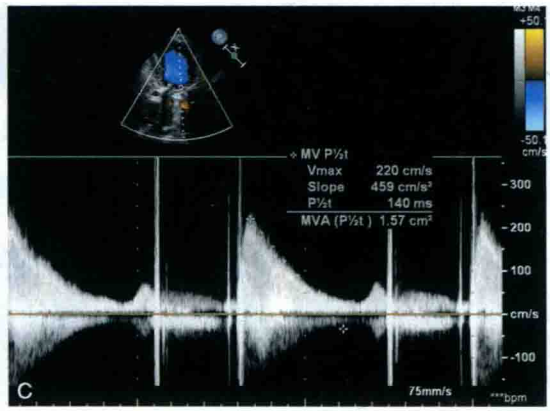


图 3-9-6　二尖瓣人工机械瓣卡瓣

A. 心尖两腔心切面显示二尖瓣可见单一瓣叶活动(长箭头所示),另一瓣叶未见活动(短箭头所示),停滞于舒张期;B. 彩色多普勒显示舒张期二尖瓣口瓣叶活动侧可见瓣口的舒张期血流信号(箭头);C. 频谱多普勒估测二尖瓣人工机械瓣瓣口面积约为 1.57cm²

LA:左心房;LV:左心室

2) 钙化可导致狭窄或关闭不全,二维超声显示瓣叶增厚、活动僵硬,有效瓣口面积明显减小(见图 3-9-5)。

3) 瓣叶撕裂或毁损主要表现为瓣膜失去正常纤细回声、形态不完整或伴有赘生物回声,彩色多普勒超声显示瓣膜关闭不全。常导致相应房室大小的改变。

【鉴别诊断】

1. 人工瓣的类型:人工机械瓣回声强,可见强回声瓣环和活动的瓣叶并伴有声影。单叶人工机械瓣瓣叶活动角度约为 70°,彩色多普勒血流显像可见一宽一窄的两束前向血流信号;而双叶人工机械瓣舒张期几近垂直,彩色多普勒血流显像可见三束前向血流信号。人工生物瓣瓣叶纤细,类似自体瓣叶回声,可见强回声瓣环及三个瓣架。

2. 人工机械瓣反流与瓣周漏:人工机械瓣均有生理性反流,位于瓣环以内,反流量少;病理性反流可见人工瓣叶活动差,固定于舒张期不动。瓣周漏位于瓣环与自体组织之间,位于瓣环之外。重度瓣周漏可见瓣环摆动。可采用多切面多角度进行观察。

【病例分析】

病例 1

【临床资料】

患者女,43 岁,间断心悸 20 余年,加重两年,近两日突发喘憋,12 年前在我院行二尖瓣人工机械瓣置换术,术后心悸发作频率减少,近两年心悸渐进加重,两日前突发喘憋,此次急诊来我院就诊。二尖瓣人工机械瓣术后,主动脉瓣狭窄(轻度)并关闭不全(重度)。行主动脉瓣人工机械瓣置换术。

【超声心动图检查资料】

术后第 6 天超声心动图(图 3-9-7)检查:二尖瓣及主动脉瓣人工机械瓣置换术后;未见瓣周漏;估测二尖瓣口面积:2.5cm²;主动脉瓣前向最大流速:400cm/s,最大压差:64mmHg;主动脉瓣反流压力半降时间(PHT):209ms;主动脉瓣人工机械瓣反流(重度)。术后第 9 天和 11 天分别再次复查超声心动图检查,两次检查结果基本一致:主动脉瓣前向最大流速:390cm/s,最大压差:60mmHg;主动脉瓣人工机械瓣反流(重度)。

学习笔记

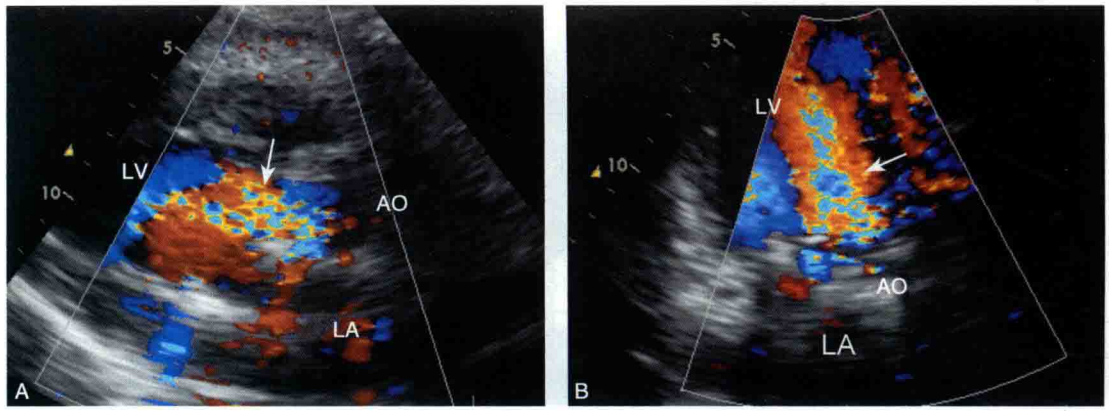


图 3-9-7　超声资料

A. 左室长轴舒张期彩色多普勒图像；B. 心尖部三腔心切面舒张期彩色多普勒图像
LA：左心房；LV：左心室；AO：主动脉

7月31日决定行“机械瓣功能修复术”（术中经食管超声检查结果与经胸超声心动图检查结果一致）。术中所见：纵隔及心包广泛轻度粘连，主动脉位置可见人工机械瓣，位置良好，未见瓣周漏。缝合线结为正常长度。靠近左冠窦瓣叶相应瓣环中部，机械瓣环隔离不佳，一线结部分突入瓣环口，妨碍所述瓣叶完全闭合，导致机械主动脉瓣闭合不全。8月1日和8月6日分别行 Echo 检查：双机械瓣功能正常（250cm/s，260ms/s），未见瓣周漏；8月27日痊愈出院。

【提问与思考】

（1）超声心动图评价主动脉人工机械瓣应注意哪些问题？

（2）如何鉴别主动脉瓣人工机械瓣中心性及瓣周反流？

（3）如何评价主动脉瓣人工机械瓣狭窄程度？

（4）主动脉瓣人工机械瓣流速增快见于哪些情况？

【诊断思路分析】

本患者术后证实为人工机械瓣功能障碍，线结卡瓣导致的主动脉瓣人工机械瓣关闭不全。此种情况甚为少见。在评价主动脉瓣人工机械瓣时，超声重点观察瓣叶的活动情况，以及瓣环的位置是否固定，如果存在反流，应观察反流程度以及反流的部位，是中心性反流还是周围性反流（瓣周漏）。中心性反流位于瓣环以内，而周围性反流则位于人工瓣环与自体瓣环之间，因此区分二者的关键在于确定人工瓣环的位置以及反流束的起源部位。由于二尖瓣人工机械瓣声影的影响，经胸超声心动图在评价二尖瓣瓣内反流时存在一定困难，但仔细观察仍然能够确定。相比之下，经胸超声能够评价主动脉瓣瓣环内反流和瓣周反流，更重要的是确定反流的程度，以供临床决策。最佳切面包括胸骨旁长轴和短轴切面，心尖长轴切面和五腔心切面。生理性反流：正常表现，有两种情况，一种情况是：瓣叶闭合运动推动血流逆向流动；另一种情况：瓣叶闭合缘的少量反流。病理性反流，可以是中心性和瓣周反流。中心性反流常见于人工生物瓣，瓣周反流人工机械瓣和生物瓣均可见。当不同的方法一致时，很容易判断 AR 的程度，当存在不一致时，应该根据技术原因或生理性的因素来解释。经胸超声心动图可以显示大部分的人工机械瓣反流，当显示不清时，经食管超声可以作为补充的方法，而且经食管超声有助于观察瓣周裂隙的范围以及病因和相应的并发症。另外超声应该判断反流的原因：包括血栓，感染性心内膜炎，线结卡瓣等。本例，主动脉瓣反流量很大，为非正常的人工机械瓣生理性反流，而且反流束位于人工瓣环以内，因此，认为是瓣环以内的异常反流信号。而且只有瓣叶卡在舒张期时才会产生舒张期的大量反流。主动脉瓣人工瓣膜的狭窄或反流程度评价方法见表 3-9-1 和表 3-9-2。

学习笔记

表3-9-1 人工主动脉瓣机械瓣或带瓣架生物瓣功能的多普勒参数

参 数	正常	可能狭窄	提示明显狭窄
峰值速度(m/s)	<3	3~4	>4
平均压差(mmHg)	<20	20~35	>35
DVI	≥0.30	0.29~0.25	<0.25
EOA(cm^2)	1.2	1.2~0.8	<0.8
跨主动脉瓣血流束轮廓	三角形,早期达峰值	介于中间	圆形,轮廓对称
AT(ms)	<80	80~100	>100

DVI:多普勒速度指数;EOA:有效瓣口面积;AT:加速时间

表3-9-2 主动脉人工机械瓣反流程度的评价参数

参 数	轻度	中度	重度
瓣叶结构和运动			
机械瓣或生物瓣	常正常	异常§	异常§
结构参数			
左室大小	正常	正常或轻度扩张△	扩张△
多普勒参数(定性或半定量)			
中心性反流束的宽度(占左室流出道的半分比)*	窄(≤25%)	介于中间(26%~64%)	宽(≥65%)
反流束灰度:CW	不完整或暗淡	浓密	浓密
反流束PHT:CW※	慢(>500)	介于中间(200~500)	陡峭(<500)
左室流出道血流和肺动脉血流流速:PW	轻度增加	介于中间	明显增加
舒张期降主动脉反向血流:PW	无或限于早期	介于中间	明显,全舒张期
多普勒参数(定量)			
反流容积(毫升/搏)	<30	30~59	>60
反流分数(%)	<30	30~50	>50

PHT:压力减半时间

*应用于中心性反流的参数,在偏心性反流时不准确;Nyquist极限为50~60cm/s

§异常机械瓣,例如,卡瓣(瓣膜反流),裂隙或摆动(瓣周漏);生物瓣异常,例如,瓣叶增厚或脱垂,裂隙或摆动(瓣周漏)

△适用于慢性、没有其他病因术后主动脉瓣反流

※受左室顺应性的影响

(何怡华)

参考文献

1. Horstkotte D, Follath F, GutschikE, et al. Guidelines on prevention, diagnosis and treatment of infective endocarditis executive summary; the task force on infective endocarditis of the European society of cardiology. Eur Heart J, 2004, 25(3): 267-276.
2. 李治安. 临床超声影像学. 北京:人民卫生出版社, 2003.
3. Zoghbi WA, Chambers JB, Dumesnil JG, et al. Recommendations for Evaluation of Prosthetic ValvesWith Echocardiography and Doppler Ultrasound. J Am SocEchocardiogr, 2009, 22(9): 975-1014.
4. 李治安. 经食管超声心动图实用技术. 天津:天津科技翻译出版公司, 2010.
5. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, et al. Echocardiographic assessment of valve stenosis: EAE/ASE recommendations forclinical practice. J Am Soc Echocardiogr, 2009, 22(1): 1-23.

第4章 冠状动脉粥样硬化性心脏病

冠状动脉粥样硬化性心脏病（简称冠心病）的病理基础是冠状动脉粥样硬化斑块的形成。斑块可以逐步进展最终导致冠状动脉管腔狭窄甚至闭塞，也可以斑块突然破裂、血栓形成导致冠状动脉急性闭塞，二者均导致冠状动脉血流量降低和心肌组织的缺血、坏死。

第一节 超声检查方法

一、冠状动脉检查

1. 经胸超声

（1）二维超声心动图可清晰显示左、右冠状动脉的起始部以及左冠状动脉的前降支和回旋支，左、右冠状动脉内径为3～5mm。

（2）彩色多普勒冠状动脉血流成像技术可显示心肌内冠状动脉血流，尤其是对左前降支远端血流的显示有较高的成功率，可作为冠状动脉造影的重要补充。

2. 血管内超声 是利用心导管将微型高频超声探头导入血管腔内进行探测，再经超声成像系统来显示血管壁组织结构和管腔几何形态的新技术。血管内超声不仅可准确测量管腔及粥样斑块的大小，而且可提供血管壁和粥样斑块的大体组织信息，在冠状动脉粥样硬化性心脏病的诊断、介入治疗以及疗效评估方面具有重要价值。

二、室壁运动分析

1. 二维超声 节段性室壁运动异常是冠状动脉粥样硬化性心脏病在二维超声心动图上的特征性表现，传统多采用美国超声心动图学会推荐的16节段法对室壁运动异常进行半定量分析，即：①将左室分为基底段、中段和心尖段，基底段、中段各分为6个节段而心尖段再分为4个节段；②每个节段依据室壁运动情况分派一个分数——正常为1分，运动减弱为2分，无运动为3分，矛盾运动为4分，室壁瘤为5分；③通过计算室壁运动分数指数来评价节段性室壁运动的异常程度。

2. 组织多普勒成像 可以直接测量心肌在长轴方向上的运动速度、位移、时相等信息，对节段室壁运动进行定量评价。

3. 超声斑点跟踪技术 定量评价心肌的纵向应变、径向应变、圆周应变以及心室的扭转运动，更加全面、准确地评价室壁运动。

4. 实时三维成像技术：能够对室壁各节段运动进行同步分析，获取各节段心搏量和射血分数、各节段运动的同步性分析等。

三、心肌声学造影

将新型声学造影剂经周围静脉注入后可清晰显示心肌的灌注状态，用于检测心肌缺血或梗死的程度和范围、评价心肌梗死溶栓或介入治疗后心肌再灌注效果和评价心肌存活性。

四、负荷超声心动图

其理论基础是增加心脏负荷时心肌耗氧增加，如果冠状动脉存在狭窄导致冠状动脉血流储

学习笔记

备降低时将不能提供足够的血氧供应而导致心肌缺血，依次发生心肌灌注异常、代谢异常、舒张功能异常和节段性室壁运动异常。因此，负荷超声心动图结合心肌声学造影和室壁运动定量分析可以早期、敏感地发现负荷状态下心肌缺血导致的灌注异常和心肌功能异常，为确立冠状动脉粥样硬化性心脏病诊断提供依据。超声负荷试验分为运动负荷试验和非运动负荷试验两种，前者包括踏车试验及平板试验，后者包括药物试验、起搏试验、冷加压试验和过度换气试验等，其中药物试验又包括多巴酚丁胺试验、腺苷试验、双嘧达莫试验等。

第二节　冠状动脉粥样硬化性心脏病的超声诊断

一、慢性缺血性心脏病

【诊断要点】

（1）多见于中老年人，常合并高血压、高脂血症和糖尿病。

（2）临床表现通常有胸闷、气短，严重者可出现胸痛或运动耐力下降。

（3）超声心动图表现为节段性室壁运动异常。

（4）合并心力衰竭者：心脏扩大，以左室扩大为主，可以合并瓣膜反流。

（5）陈旧性心肌梗死者，病变部位室壁变薄、回声增强，运动消失（图 4-2-1）。

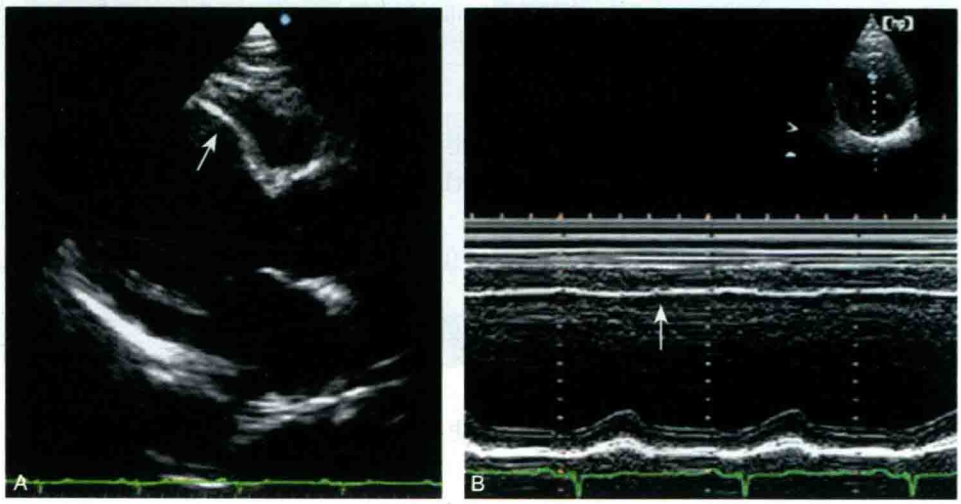


图 4-2-1　陈旧性心肌梗死的超声表现
室间隔变薄，回声增强，运动消失；左室扩大

【鉴别诊断】

冠状动脉粥样硬化性心脏病导致的心肌缺血应该注意和其他冠状动脉病变导致的心肌缺血鉴别，如冠状动脉先天性起源异常或冠状动脉瘘、川崎病等，主要依据病史和冠状动脉病变情况确定。

二、急性冠状动脉综合征

急性冠状动脉综合征包括不稳定型心绞痛、急性非 ST 段抬高型心肌梗死和 ST 段抬高型心肌梗死。如果不合并心力衰竭和其他机械并发症，其病理和病理生理过程虽然有区别，但心脏的形态结构和功能状态改变大同小异。

【诊断要点】

（1）患者通常有急性持续性胸痛，少则 3 ~ 5 分钟，多则 30 分钟。常有高血压、高脂血症和

学习笔记

糖尿病等病史。含服硝酸酯类药物可逐步缓解。

（2）临床生化检查提示血清心肌损伤标记物升高。

（3）心电图动态观察可见心肌损伤的演变过程。

（4）超声心动图显示节段性室壁运动减低、消失或矛盾运动（图 4-2-2）。

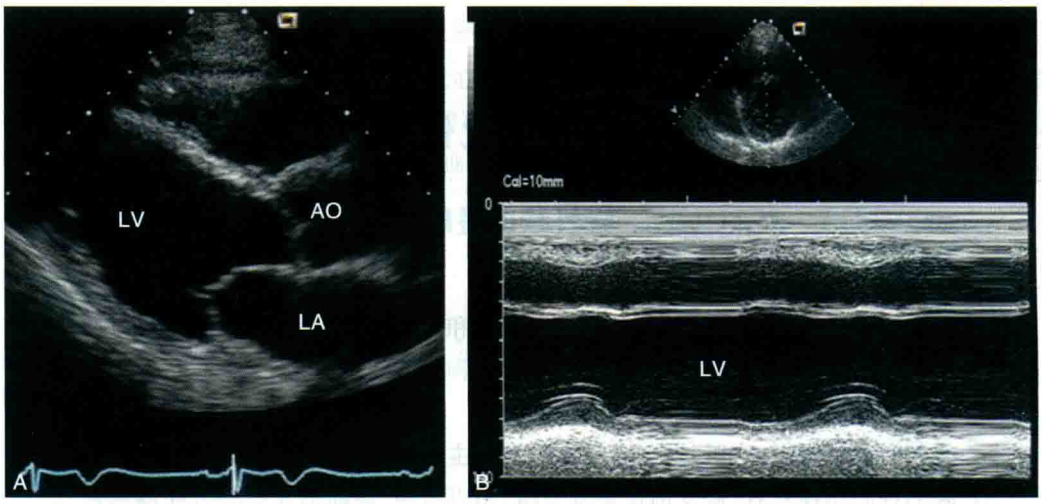


图 4-2-2　急性心肌梗死的超声表现
各房室大小正常，室间隔厚度和回声正常，运动基本消失
LA：左心房；LV：左心室；AO：主动脉

【鉴别诊断】

冠状动脉粥样硬化性心脏病心肌缺血或心肌梗死合并较严重的心功能不全时，应注意与扩张性心肌病、酒精性心肌病等相鉴别。一般扩张性心肌病和酒精性心肌病左室壁运动普遍降低，而冠状动脉粥样硬化性心脏病所导致左室扩大、心功能不全为节段性室壁运动异常，其余室壁运动幅度尚可或增强。注意询问病史和参照冠状动脉造影等临床相关资料有助于鉴别。

三、心肌梗死并发症

【诊断要点】

（1）有明确的急性 ST 段抬高心肌梗死的病史。

（2）二维超声显示节段性室壁运动减低、消失或矛盾运动。

（3）突然出现的心脏杂音或原有心脏杂音突然加重。

（4）并发症的直接声像图表现有以下几个方面：①缺血性二尖瓣关闭不全（图 4-2-3）：乳头肌断裂时二尖瓣呈连枷样活动，可见乳头肌断端回声；乳头肌功能不全时二尖瓣收缩期呈吊床样脱入左房；CDFI 可显示二尖瓣大量反流；常合并左心扩大和左室壁运动增强。②室间隔穿孔（图 4-2-4）：室间隔回声中断，常邻近心尖部，缺损周边室壁运动消失；CDFI 可显示室水平左向右分流。③假性室壁瘤（图 4-2-5）：室壁连续性突然中断，与心腔外囊状无回声区相通，瘤颈较小，收缩期左心室腔变小而瘤腔增大，CDFI 可见血流往返于心室和瘤腔之间。④室壁瘤（图 4-2-6）：局部室壁明显变薄、回声增强，收缩期室壁向外膨出，呈矛盾运动。⑤附壁血栓（图 4-2-7）：左室心尖部无运动或矛盾运动，心尖部探及团状血栓回声，活动度小，新鲜血栓回声近似心肌，陈旧性血栓表现为回声增强。

【鉴别诊断】

心肌梗死并发二尖瓣关闭不全、室间隔穿孔、附壁血栓等合并症时，应注意和其他原因（如瓣膜病、先天性心脏病、心肌病等）导致的类似超声表现相鉴别。紧密结合病史和其他临床资料有助于鉴别。

学习笔记

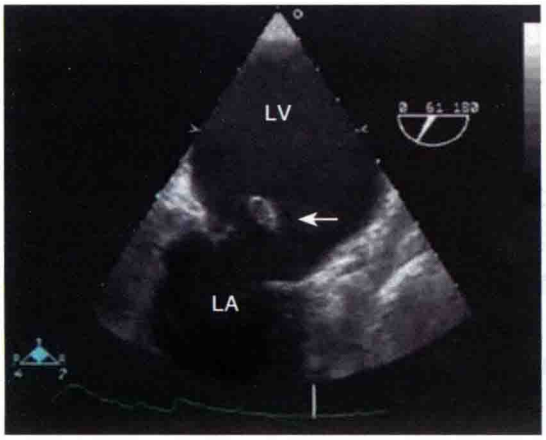


图 4-2-3　二尖瓣前叶腱索断裂图像(箭头)
二尖瓣可见腱索断端,左心房(LA)、左心室(LV)扩大

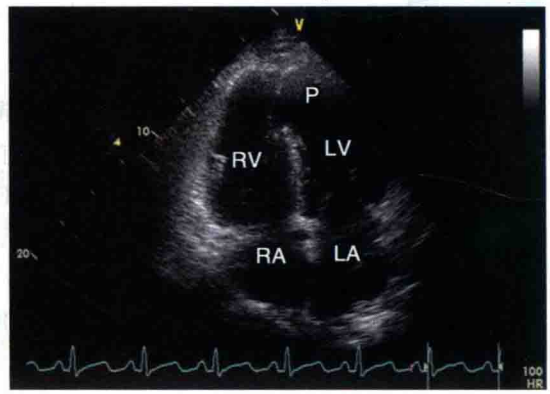


图 4-2-4　室间隔穿孔超声图像(P)
室间隔近心尖部连续中断,左心房(LA)、左心室(LV)扩大

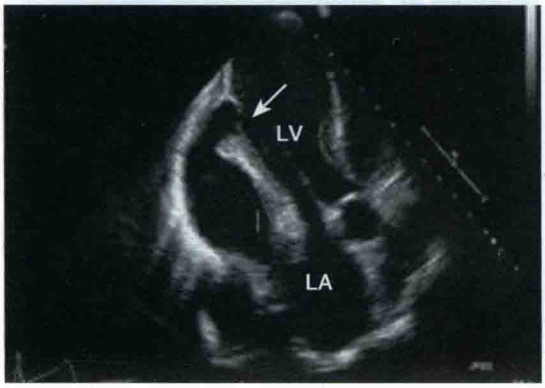


图 4-2-5　假性室壁瘤超声图像
左室下壁断裂向外突出形成假腔(箭头所示)。LA:左心房;LV:左心室

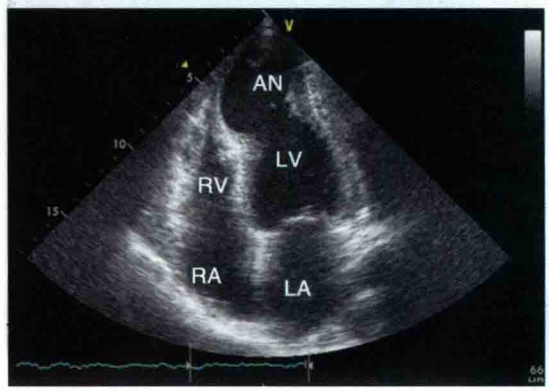


图 4-2-6　心尖部室壁瘤超声图像(AN)
LA:左心房;LV:左心室;RA:右心房;RV:右心室

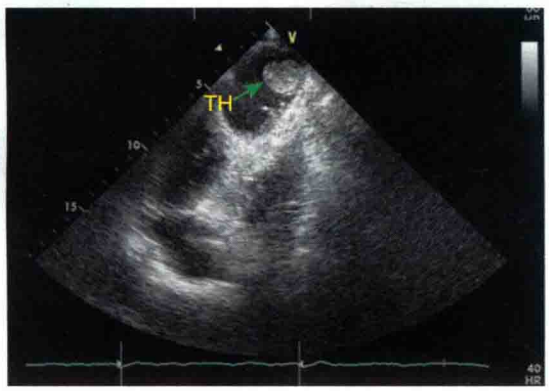


图 4-2-7　心尖部室壁瘤合并附壁血栓超声图像(TH)

学习笔记

第三节　病例分析

病例 1

【临床资料】

患者，男性，43 岁。主因间断性左侧胸部疼痛 6 个月就诊。胸痛每次持续约 3～5 分钟后自行缓解，疼痛发作和情绪波动有关，向左肩放射。有 20 年吸烟史和高血压家族史。发现高血压 5 年，虽然服用降压药物治疗，但血压控制不稳定。PE：体质肥胖，BP：160/110mmHg，心界不大，心律规整，心音有力，心前区未闻明显杂音。心电图提示窦性心律、正常心电图。

【超声检查资料】

超声检查（图 4-3-1）：各房室大小正常，室壁厚度和运动幅度正常。各瓣膜形态和活动未见明显异常。CDFI 未见异常血流。Simpson 法测得左室射血分数为 65%，二尖瓣口舒张期 PW 频谱显示 E 峰 50cm/s、A 峰 64cm/s，E/A<1。

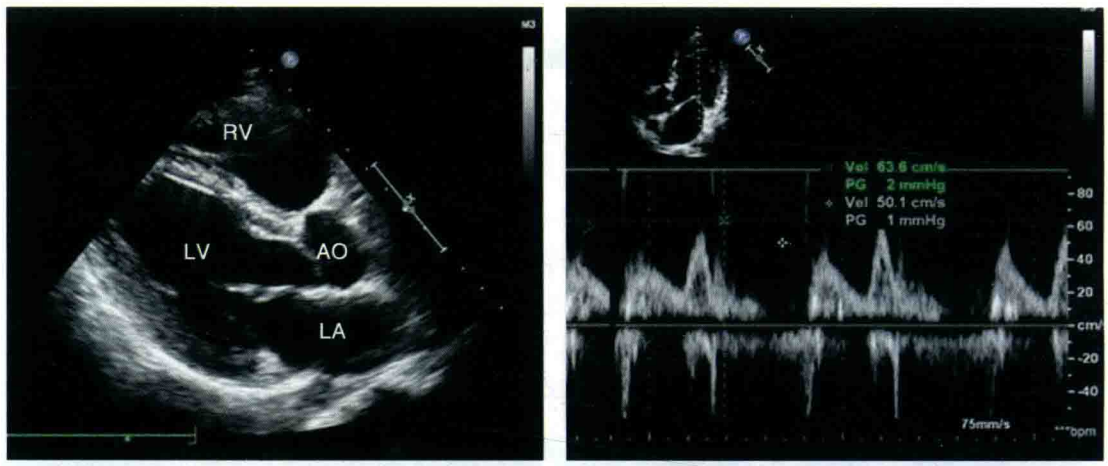


图 4-3-1　超声心动图检查结果

心内结构未见明显异常；二尖瓣口舒张期血流 E 峰<A 峰

【提问与思考】

1. 结合临床和超声资料，初步考虑诊断可能是什么？
2. 为了确立诊断，进一步的影像检查包括哪些？
3. 哪些超声新技术有助于提高超声诊断早期冠状动脉粥样硬化性心脏病的准确性？

【诊断思路分析】

本例患者具有以下特点：①中青年男性，有高血压家族史、高血压病史以及多年吸烟史，存在冠状动脉粥样硬化性心脏病危险因素；②较典型的心绞痛症状；③静息状态下心电图未见异常；④超声表现：心内结构和血流未见异常，左室收缩功能正常，舒张功能降低。综合以上特点，考虑可能的诊断是：冠状动脉粥样硬化性心脏病、心绞痛。

由于常规超声检查对于早期冠状动脉粥样硬化性心脏病、心肌缺血的敏感性不高，因此，本患者为了明确诊断，需要进一步检查冠状动脉病变和心肌缺血情况。冠状动脉的病变检查目前主要采用 CTA 和冠状动脉造影，而心肌缺血检测手段主要包括心电图、核医学和超声检查。由于前两者具有辐射损伤和（或）介入创伤性，临床一般首选无创性检查。由于该患者静息状态下心电图和心脏超声均无明确缺血改变，提示有必要进行负荷试验。可依据患者情况，选择：①心电图负荷试验观察负荷状态下 ECG 是否出现缺血性改变；②超声负荷试验观察负荷状态下心肌是否出现节段性室

壁运动异常;③核素心肌灌注显像或超声心肌声学造影观察负荷状态下是否出现局部心肌灌注减低。

传统超声诊断是否存在心肌缺血主要靠观察室壁的运动幅度,存在较多的主观因素和依赖观察者的经验。随着定量评价室壁运动技术的临床应用,超声检测早期心肌缺血的敏感性和准确性大幅提高,目前主要定量技术包括组织多普勒成像、二维和三维超声斑点跟踪技术、实时三维容积超声、室壁节段定量分析技术等。

病例 2

【临床资料】

患者,女性,68 岁。主因间断性胸部不适两年、劳累后加重半年就诊。既往有高血压和糖尿病 10 余年。PE:心界稍大,心律规整,心音稍低钝,心前区未闻明显杂音。心电图显示 $V_{1\sim6}$ST 段呈水平型压低、相应导联 T 波倒置。

【超声检查资料】

超声检查(图 4-3-2):左房、左室扩大,余房室大小正常。室壁厚度正常,室间隔和左室后壁呈同向运动,乳头肌水平短轴切面显示左室前壁和侧壁运动幅度减低。各瓣膜形态和活动未见异常。CDFI 显示二尖瓣收缩期少量反流。M 型 Techholz 法测得 LVEF 为 58.2%,双平面 Simpson 法测得 LVEF 为 43.5%;二尖瓣口舒张期 E 峰 32cm/s、A 峰 64cm/s;TDI 测得二尖瓣环室间隔侧 Sa 4.6cm/s、Ea 3.7cm/s、Aa 6.0cm/s。

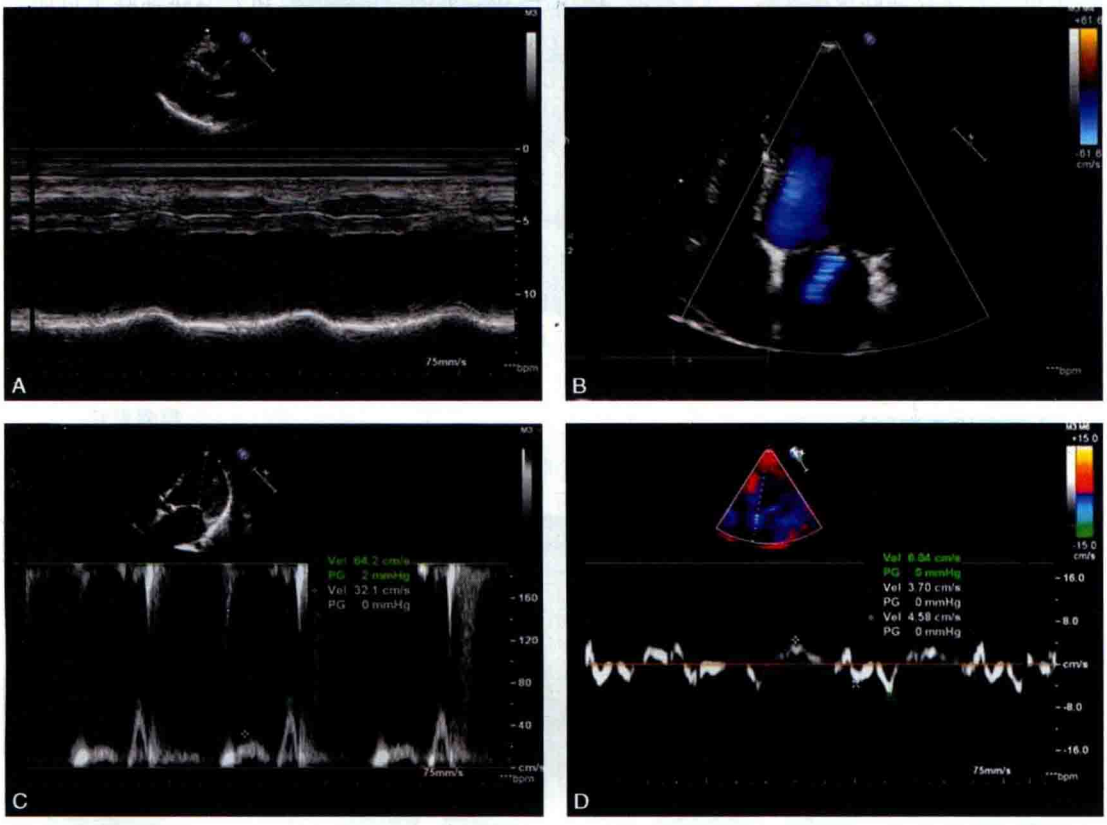


图 4-3-2　超声心动图检查结果

A. M 型超声显示室间隔与左室后壁呈同向运动,左室扩大(前后径 55mm);B. CDFI 显示二尖瓣少量反流,左心扩大;C. PW 二尖瓣口舒张期 E 峰 32cm/s、A 峰 64cm/s,提示 E 峰减低、E/A<1;D. TDI 测得二尖瓣环室间隔侧 Sa 4.6cm/s、Ea 3.7cm/s、Aa 6.0cm/s

【提问与思考】

1. 结合临床资料和超声心动图表现,该患者的可能诊断是什么?
2. 应该和哪些疾病鉴别?鉴别诊断要点是什么?

学习笔记

3. 为了进一步确立诊断和治疗策略，该患者应该接受什么检查？

【诊断思路分析】

本例患者具有以下特点：①老年女性且有多年高血压和糖尿病病史，存在多项冠状动脉粥样硬化性心脏病的危险因素；②存在间断性胸部不适、劳累后加重的临床症状；③心电图提示室间隔和左室前壁心肌缺血性改变；④超声表现：左心扩大合并二尖瓣轻度反流、左室节段性室壁运动减低、左室收缩和舒张功能降低。综合以上特点，本例患者符合慢性缺血性心脏病诊断，表现为缺血心肌节段的运动异常，同时合并左心扩大、左室收缩和舒张功能的降低。

本例的鉴别诊断包括：①冠状动脉其他病变导致的心肌缺血，如冠状动脉先天性起源异常、冠状动脉瘘、川崎病等，依据发病年龄、病史、冠状动脉位置是否异常、内径是否异常扩张、是否存在异常瘘道等情况不难鉴别；②左心扩大和左室功能异常的病因鉴别：本例具有多年高血压和糖尿病史，可合并高血压性心脏病和糖尿病性心肌病，二者均可导致左室扩大和心室收缩、舒张功能降低。缺血性心脏病的超声特点是缺血室壁呈节段性运动降低，而其他室壁节段运动正常甚至代偿性增强，而高血压性心脏病和糖尿病性心肌病合并心肌收缩功能降低时一般为弥漫性降低，综合病史和临床其他资料可以确立诊断。

为了确立诊断和选择治疗方案，该患者进一步应该明确冠状动脉的病变部位和程度，可选择 CT 血管造影（CTA）或心导管冠状动脉造影来确立冠状动脉狭窄部位和程度。CTA 作为一种无创评价冠状动脉病变的方法在临床得到普遍应用，是冠状动脉病变的筛查手段。本病例 CTA 检查提示左冠状动脉主干狭窄 50%，左前降支中段狭窄 90%，左回旋支和右冠状动脉未见明确狭窄。依据 CTA 结果，患者接受左前降支中段支架置入治疗。

病例 3

【临床资料】

患者男性，48 岁。主因突发持续性胸痛两小时就诊。既往有高血压病史 10 年和吸烟史 20 年。PE：痛苦面容，BP 110/70mmHg。心界不大，心律规整，心音低钝，心前区未闻器质性杂音。ECG 提示 $V_{1\sim5}$ 呈 QS 型，$V_{1\sim6}$ ST 段弓背型抬高，T 波呈正负双向。超声提示室间隔和左室前壁、心尖部运动减低。患者以急性心肌梗死入院。入院 8 小时后再发剧烈胸痛，血压 90/60mmHg。胸骨左缘 3、4 肋间可闻Ⅳ级收缩期杂音伴震颤。

【超声检查资料】

就诊时超声检查（图 4-3-3）：各房室大小正常，室壁厚度正常，室间隔和左室前侧壁中下段

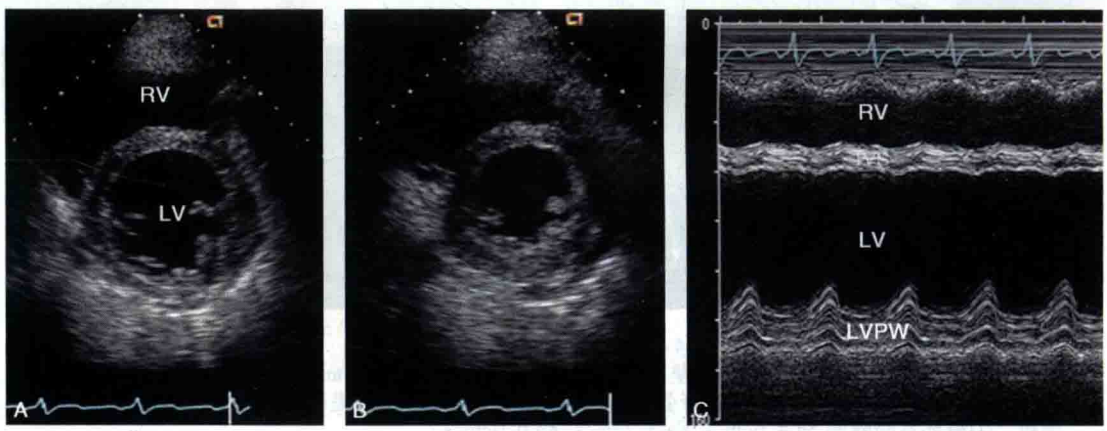


图 4-3-3　急性心肌梗死的超声表现

A. 左室壁厚度和回声正常；B. 室间隔和左室前壁收缩期增厚率显著减低；C. 室间隔运动幅度明显减低

RV：右心室；LV：左心室；LVPW：左室后壁

学习笔记

运动显著降低，各瓣膜形态和活动未见明显异常。CDFI 未见异常血流。Simpson 法测得左室射血分数为 45.7%，二尖瓣口舒张期 PW 频谱显示 E 峰小于 A 峰。

入院 8 小时超声检查（图 4-3-4）：左心扩大，室间隔近心尖部连续中断 19.7mm，室间隔、前壁和心尖部室壁运动幅度明显降低。CDFI：收缩期室水平可见左向右分流，其分流速度为 215cm/s。Simpson 法测得左室射血分数为 40.0%，二尖瓣口舒张期 PW 频谱显示 E 峰小于 A 峰。

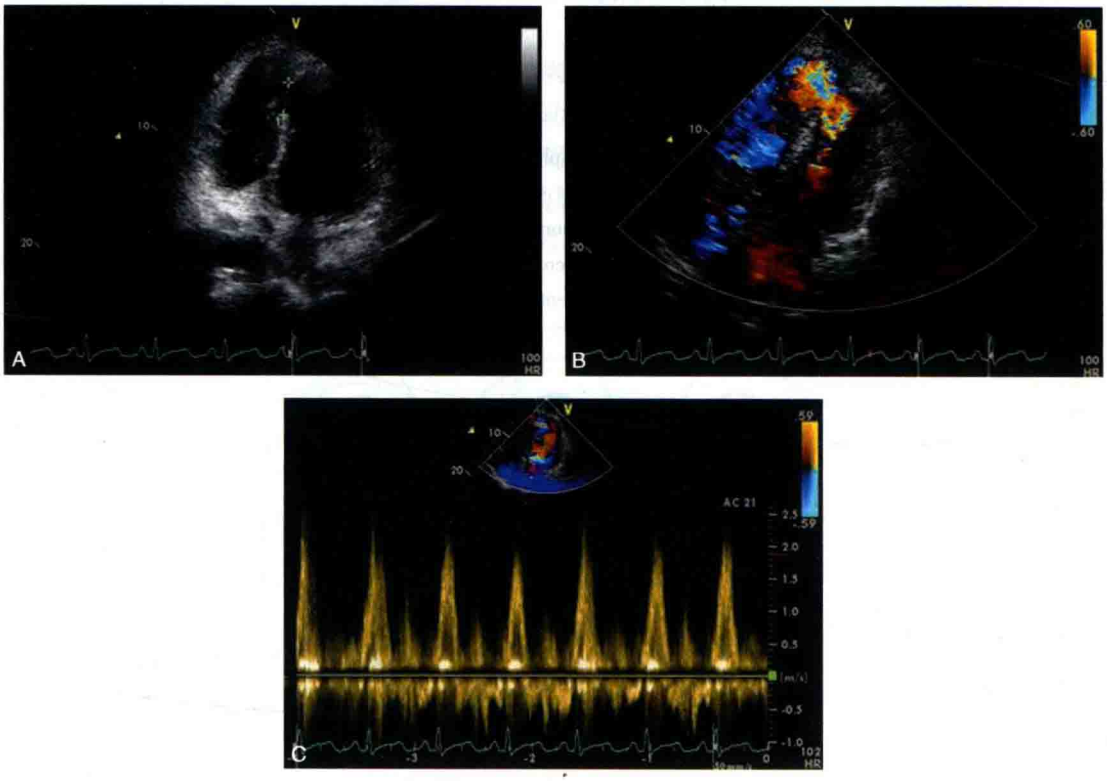


图 4-3-4　病例 3 急性心肌梗死合并室间隔穿孔

A. 室间隔近心尖部中断 19.7mm，左室扩大；B. 收缩期室水平左向右分流；C. 室水平左向右分流频谱

【提问与思考】

1. 结合病例资料概述患者的超声心动图特征以及鉴别诊断要点。

2. 心肌梗死常见并发症有哪些？

【诊断思路分析】

本患者具有：①典型的急性心肌梗死的临床表现和 ECG 表现；②入院时超声表现为典型的节段性室壁运动显著减低；③入院 8 小时再次胸痛加剧，突然出现心前区杂音；④超声检查发现室间隔近心尖部回声中断，缺损周边室壁运动消失；CDFI 可显示心室水平左向右分流。综合临床和检查资料，不难确立诊断。

本病需与先天性心脏病肌部室间隔缺损相鉴别：肌部室间隔缺损患者室壁运动幅度正常或增强，而心肌梗死后室间隔穿孔局部室壁运动明显降低或无运动，且局部室壁变薄。尤其是结合年龄、病史和临床资料，两者的鉴别并不难。

除室间隔穿孔外，心肌梗死的常见并发症还包括以下疾病。①缺血性二尖瓣关闭不全：指二尖瓣及其腱索本身正常但由于心肌缺血或梗死导致乳头肌断裂或功能不全而引起的二尖瓣关闭不全，发生率为 10% ~50%。乳头肌功能不全较多见，可引起二尖瓣脱垂。②室壁穿孔：心室游离壁穿孔发生率约为 3%，其高危因素和室间隔穿孔相似。常见于左旋支阻塞导致的后侧

学习笔记

壁梗死。开始时心内膜下裂隙细小、迂曲、开口很小，心包内可见少量渗出。此时及时诊断和实施手术，存活率可达 60%，而无手术治疗者死亡率达 100%。③假性室壁瘤：较少见，心室游离壁破裂后由心包、血栓包裹血液形成一个与左室相同的囊腔，多由右冠状动脉阻塞所致，发生在左室后壁和侧壁者多见。④室壁瘤：较多见，发生率 8% ~22%，85% ~95% 发生在心尖部并可扩展至前壁，下后壁较少见。⑤附壁血栓：是 MI 最常见的并发症之一，发生率为 20% ~60%，存在室壁瘤者发生率可高达 44% ~78%。最常发生于室壁瘤内，若无室壁瘤时则几乎全部发生在心尖部。超声诊断附壁血栓的敏感性和特异性均较高。

（王建华）

参考文献

1. Nieman K. Coronary computed tomography angiography versus stress testing in suspected coronary disease. Expert Rev Cardiovasc Ther，2011，9(1)：93-104.
2. Mahajan N. Diagnostic accuracy of myocardial perfusion imaging and stress echocardiography for the diagnosis of left main and triple vessel coronary artery disease：a comparative meta-analysis. Heart，2010，96(12)：956-966.
3. Geleijnse ML. Incidence，pathophysiology，and treatment of complications during dobutamine-atropine stress echocardiography. Circulation，2010，121(15)：1756-1767.

学习笔记

第5章 主动脉疾病

第一节 主动脉夹层

主动脉夹层是指主动脉壁中层血肿和内膜剥脱伴撕裂，以动脉夹层样改变为特征的特殊动脉瘤。剧烈而持续样前胸和后背疼痛是急性主动脉夹层的最主要症状，慢性主动脉夹层的患者疼痛可能不明显或不剧烈。高血压病伴主动脉粥样硬化是最常见的病因。

内膜剥脱和撕裂发生的部位可发生于主动脉各部，严重者可延至颈动脉、肾动脉、髂动脉及股动脉等。1955 年 DeBakey 根据内膜撕裂的部位及夹层累及的范围，可将主动脉夹层分为以下三型（图 5-1-1）。

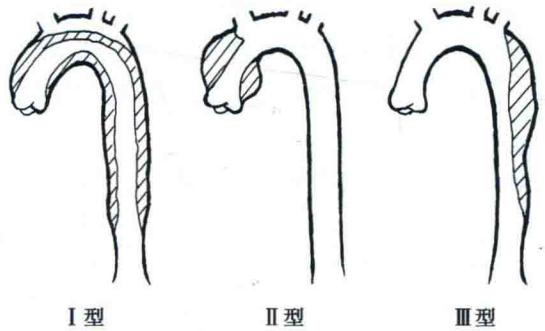


图 5-1-1 主动脉夹层 DeBakey 分型方法

DeBakey Ⅰ型：破口位于升主动脉或主动脉弓部，内膜撕裂累及升主动脉、主动脉弓和降主动脉全程，部分患者可延至髂动脉或颈动脉等远位。

DeBakey Ⅱ型：破口位于升主动脉，但局限于升主动脉，少数累及部分主动脉弓。

DeBakey Ⅲ型：破口位于左锁骨下动脉远端，累及胸主动脉（DeBakey Ⅲa 型）或腹主动脉（DeBakey Ⅲb 型）。

【诊断要点】

1. 多个切面均可显示主动脉增宽，其内膜撕裂，呈线状或条索状回声，心动周期过程中有明显的摆动（图 5-1-2）。撕裂的内膜厚度不一，如伴有明显的动脉硬化，内膜一般较厚，表面不光滑，而 Marfan 夹层时内膜一般较薄，较光滑。

2. 短轴和长轴显示撕裂的内膜将主动脉分为真腔和假腔，常见的是真腔面积小于假腔，真腔和假腔面积随心动周期有明显的变化，收缩期撕裂的内膜向假腔运动，假腔面积变小，真腔面积增大；舒张期撕裂的内膜向真腔运动，假腔面积增大，真腔面积变小。

3. 部分患者的假腔内可有不同程度的血栓形成，或由于血流淤滞而出现云雾样的自主回声反射，伴有血栓的假腔形态多不规则。

4. CDFI 可见真腔内血流速度较高，假腔内血流速度较低。收缩期血流经破口从真腔进入假腔，速度较高，舒张期血流从假腔进入真腔，速度较低，部分患者可有多个破口处的血流沟通。当伴有主动脉瓣关闭不全时，可探及瓣下反流（图 5-1-3）。

学习笔记

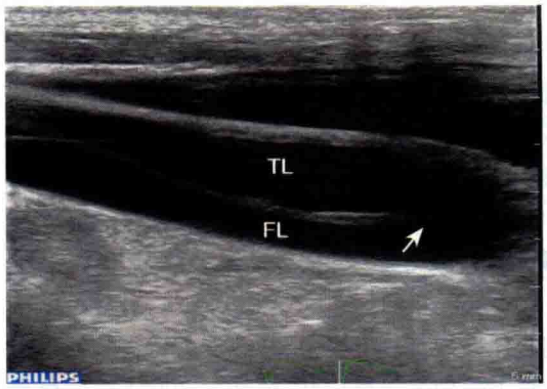


图5-1-2　左室长轴二维图像
内膜回声中断(箭头所示),断端呈飘带样运动
TL:真腔;FL:假腔

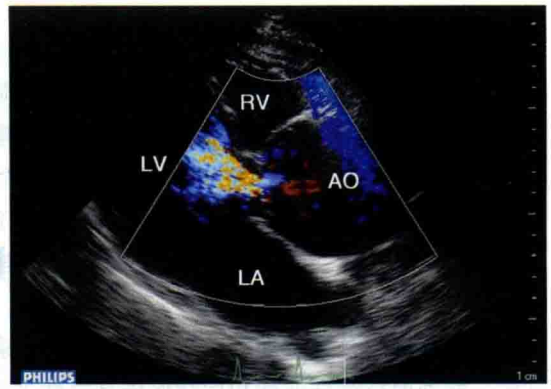


图5-1-3　主动脉瓣口血流
主动脉瓣关闭不全,CDFI探及主动脉瓣反流。
LA:左心房;AO:主动脉;RV:右心室;LV:左心室

【鉴别诊断】

1. 与动脉管腔内的多重反射伪像相鉴别。经食管超声心动图诊断主动脉夹层一般不难,但经胸超声检查时,常由于患者的透声条件不好,在增宽的主动脉形成伪像,需多切面仔细观察。

2. 与假性动脉瘤相鉴别。假性动脉瘤是动脉管壁破裂形成的,表现为动脉管壁不连续,形成扩张的有搏动的无回声囊腔、瘤内呈弱回声的附壁血栓。CDFI可显示进出瘤颈的往复血流、瘤腔内的涡流及血栓内的缝隙样血流。

【病例分析】

【临床资料】

患者男性,35岁,以"胸痛1周"为主诉来诊。患者于1周前无明显诱因出现胸骨后及后背部疼痛,发病时剧烈,伴大汗,1小时后疼痛减轻,可忍受,无其他不适。查体:身高1.83m,体重70kg,手指细长,视力正常。行超声心动图检查,结果见图5-1-4。

【超声心动图表现】

(1) 升主动脉瘤样扩张,最大径约106mm,壁较薄(图5-1-4A),其内可见动脉内膜剥脱,形成真、假两腔(图5-1-4B~D),假腔内可见广泛附壁血栓,厚约16mm。至主动脉弓起始部内径变小,约37mm。动脉内膜剥脱范围较广泛,向上至双侧颈总动脉,向下至降主动脉全程,沿途真假腔之间多发沟通(图5-1-4E~F,箭头所示为破口)。

(2) 主动脉瓣表面光滑,开放不充分,关闭时形成对合间隙,多普勒显示主动脉瓣重度反流。

(3) 左心增大,左室壁向心运动减弱,左室泵血功能降低。

(4) 心包腔内可见弥漫少量无回声区,宽约3mm。

【提问与思考】

1. 看图描述超声心动图表现。

2. 本病的主要诊断依据有哪些,如何进行分型?

3. 为了明确诊断下一步应做哪些检查?

【诊断思路分析】

本例患者因胸痛来诊,剧烈而持续样前胸和后背疼痛是急性主动脉夹层的最主要症状,伴瘤

学习笔记

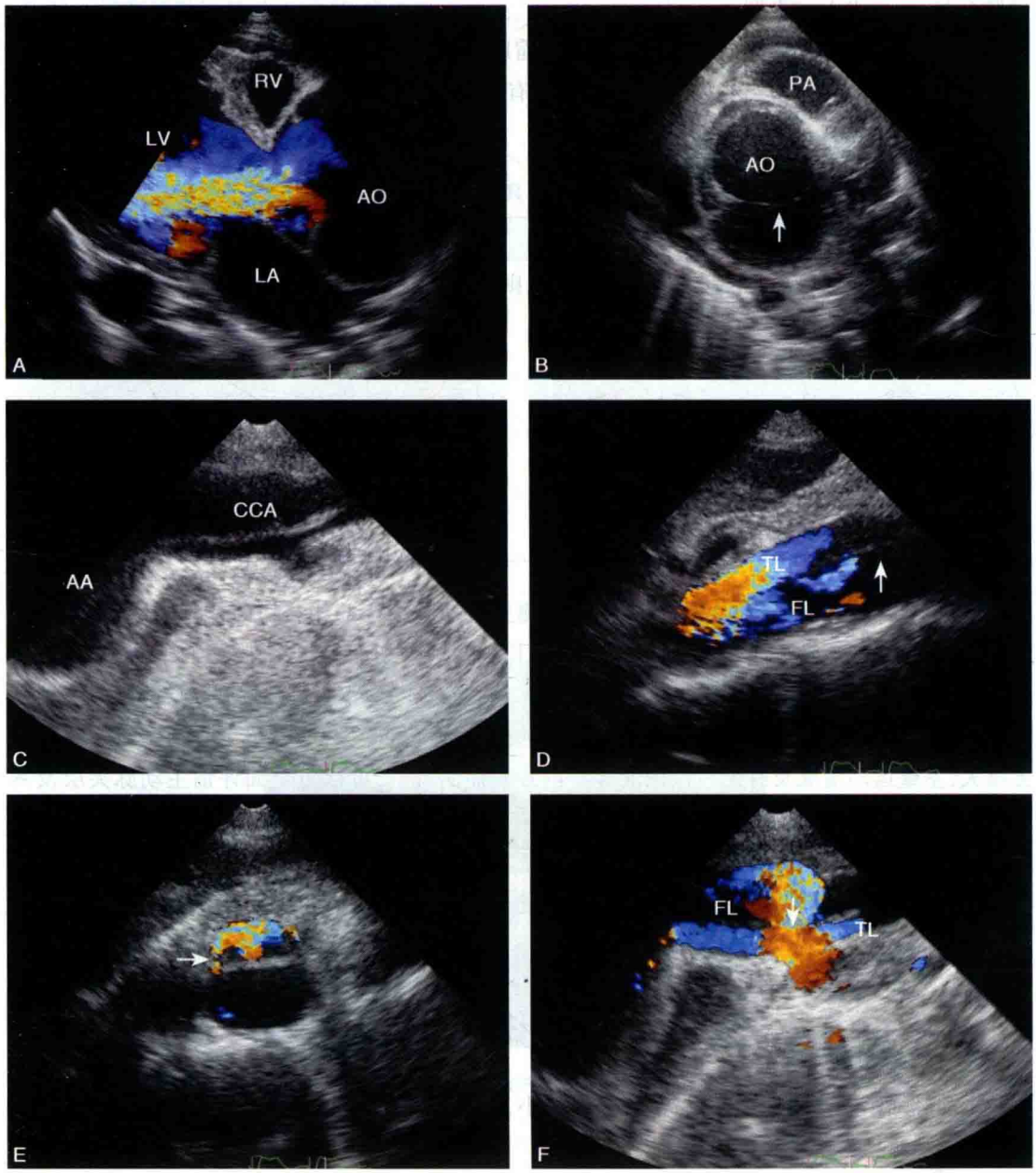


图 5-1-4　超声心动图图像

A. 左室长轴彩色血流图像；B. 升主动脉横切二维图像（箭头所示为升主动脉内剥脱的内膜）；C. 颈动脉纵切二维图像；D. 腹主动脉纵切彩色血流图（箭头所示为腹主动脉内剥脱的内膜）；E. 腹主动脉横切彩色血流图（箭头所示为真腔内血流经破口进入假腔）；F. 颈动脉纵切彩色血流图（箭头所示为真腔内血流经破口进入假腔）

RA：右心房；LA：左心房；AO：主动脉；RV：右心室；LV：左心室；AA：主动脉弓；FL：假腔；TL：真腔；CCA：颈总动脉；PA：肺动脉

体破裂者可导致休克和猝死，是最凶险的急诊疾病之一，而慢性主动脉夹层的患者疼痛可能不明显或不剧烈，一小部分患者可表现为游走性疼痛，多数患者伴有长期高血压病史，伴有局部压迫时可出现咳嗽和吞咽困难等症状。

内膜剥脱和撕裂发生的部位可发生于主动脉各部，相对而言，升主动脉更易受累，其次是主动脉弓及降主动脉。大多数主动脉夹层发生于主动脉瓣上 5cm 处的升主动脉和左锁骨下动脉处的降主动脉起始部。本例患者动脉内膜剥脱范围较广泛，向上至双侧颈总动脉，向下至降主

学习笔记

动脉全程，为 DeBakey Ⅰ型。

剥脱的内膜将动脉腔分为真腔和假腔，收缩期血流经破口从真腔进入假腔，速度较高，舒张期血流从假腔进入真腔，速度较低，本例患者可有多个破口处的血流沟通，并可见假腔内血栓形成。真腔与假腔的鉴别要点见表5-1-1。

表5-1-1　夹层动脉瘤真腔与假腔的鉴别要点

	真　腔	假　腔
形态	内径常小于假腔，形态相对较规则，常呈环形或椭圆形	内径常大于真腔
搏动时相	收缩期扩张	收缩期压缩
血流方向	收缩期正向血流	收缩期逆向血流或无血流信号
位置	常位于主动脉内圈	常位于主动脉外圈
血流速度	多数正常	常减慢
附壁血栓	少见	常见

根据夹层发生的部位和范围，选择能够探测到主动脉结构的相关切面，如胸骨旁左室长轴切面、主动脉根部短轴切面，胸骨上窝主动脉弓长轴和短轴切面等，当经胸切面不清楚时，可选择经食管超声心动图的主动脉长、短轴切面。主动脉 CTA 断层扫描可观察到夹层隔膜将主动脉分割为真假两腔，重建图像可提供主动脉全程的二维和三维图像，结合超声心动图对心室腔有无增大，室壁运动情况及有无心包积液等心内并发症的观察，可以更全面评估主动脉夹层及其并发症，以便于手术时机及手术方式的选择。

【最终诊断】

主动脉夹层（DeBakey Ⅰ型）；假腔内附壁血栓形成；主动脉瓣反流（重度）；心包积液（少量）。

第二节　主动脉缩窄

主动脉缩窄是指主动脉局限狭窄，管腔缩小，造成血流量减少。主动脉缩窄最常发生在动脉导管或动脉韧带区域的主动脉。根据主动脉发生的部位不同可分为导管前型及导管后型：导管前型较少见，缩窄位于动脉导管或动脉韧带之前，缩窄范围一般较广泛，常合并其他心血管畸形。导管后型缩窄部位位于动脉导管或动脉导管之后，缩窄范围一般较局限，很少合并心内畸形。

【诊断要点】

1. 主动脉缩窄表现为主动脉管径减小或动脉内隔膜。主动脉管径减小，如在峡部，其外径≤升主动脉末端外径的50%；如在左颈总与左锁骨下动脉之间，其外径≤升主动脉末端外径的60%；如在头臂动脉与左颈总动脉之间，其外径≤升主动脉末端外径的70%。重要观察切面为胸骨上窝主动脉弓长轴，显示主动脉弓或降部动脉管径变细，管壁增厚，回声增强或存在隔膜结构（图5-2-1）。

2. 通过缩窄处血流速度加快，应用 CDFI 观察可见缩窄前方血流汇聚，缩窄后可见五彩镶嵌喷射性血流（图5-2-2）。

3. 缩窄前动脉搏动性增强，频谱阻力升高。缩窄处连续多普勒可探及收缩期高速湍流（图

学习笔记

5-2-3）。缩窄后动脉搏动性减弱，频谱阻力减低。

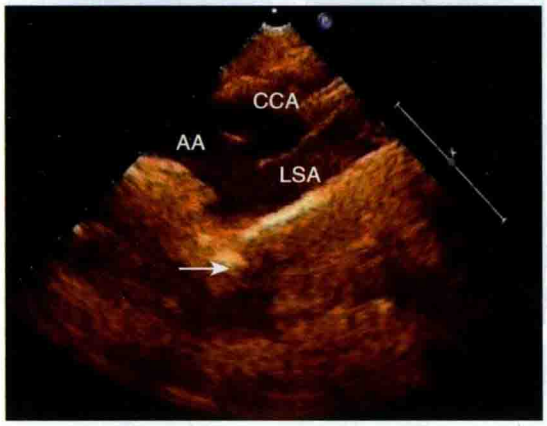


图 5-2-1　胸骨上窝主动脉弓长轴切面
箭头所示为主动脉弓峡部缩窄处管径变细，管壁增厚，回声增强
AA：主动脉弓；CCA：颈总动脉；LSA：左锁骨下动脉

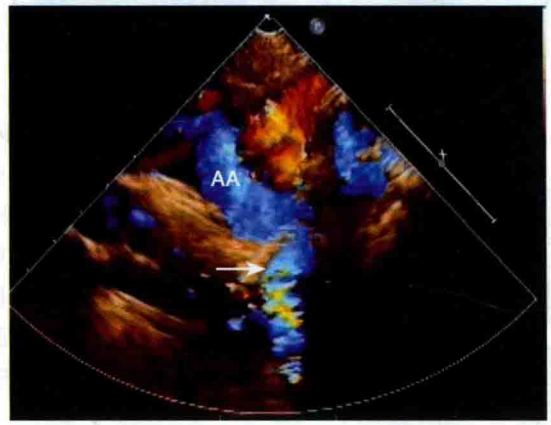


图 5-2-2　CDFI 显示缩窄后可见五彩镶嵌喷射性血流
AA：主动脉弓

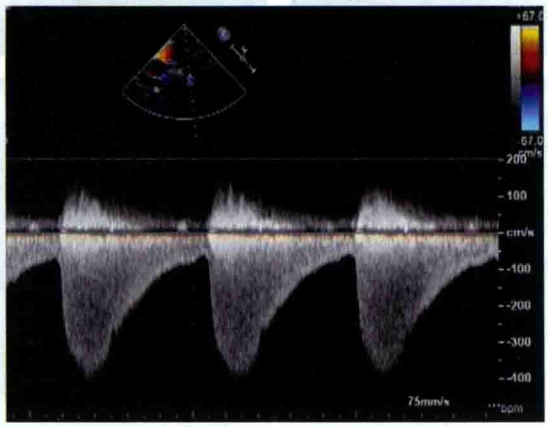


图 5-2-3　连续多普勒显示缩窄部位收缩期高速湍流

4. 左室壁代偿性肥厚，运动增强。合并心力衰竭时左室增大，左室壁运动减弱。

5. 主动脉缩窄可为孤立畸形，但多合并其他畸形，常见为室间隔缺损，主动脉瓣二叶畸形等。

【鉴别诊断】

约 90% 的儿童主动脉缩窄应用经胸超声心动图可明确诊断。成人胸骨上窝主动脉弓长轴切面显示欠佳或缩窄部位位于降主动脉远心段时，主动脉缩窄确诊率较低。经食管超声心动图可清晰的显示缩窄的部位或动脉内的隔膜结构。

【病例分析】

【临床资料】

患者，女性，16 岁。主诉：心率快、气喘半年。现病史：近半年来出现心跳加快，气喘，活动后加重，伴咳嗽，头晕。查体：口唇无发绀，颈静脉无怒张，胸廓无畸形。听诊心音弱，心律齐，胸骨左缘 3 ~ 4 肋间可闻及Ⅲ ~ Ⅳ级收缩期杂音。超声心动图表现见图 5-2-4A ~ F。

学习笔记

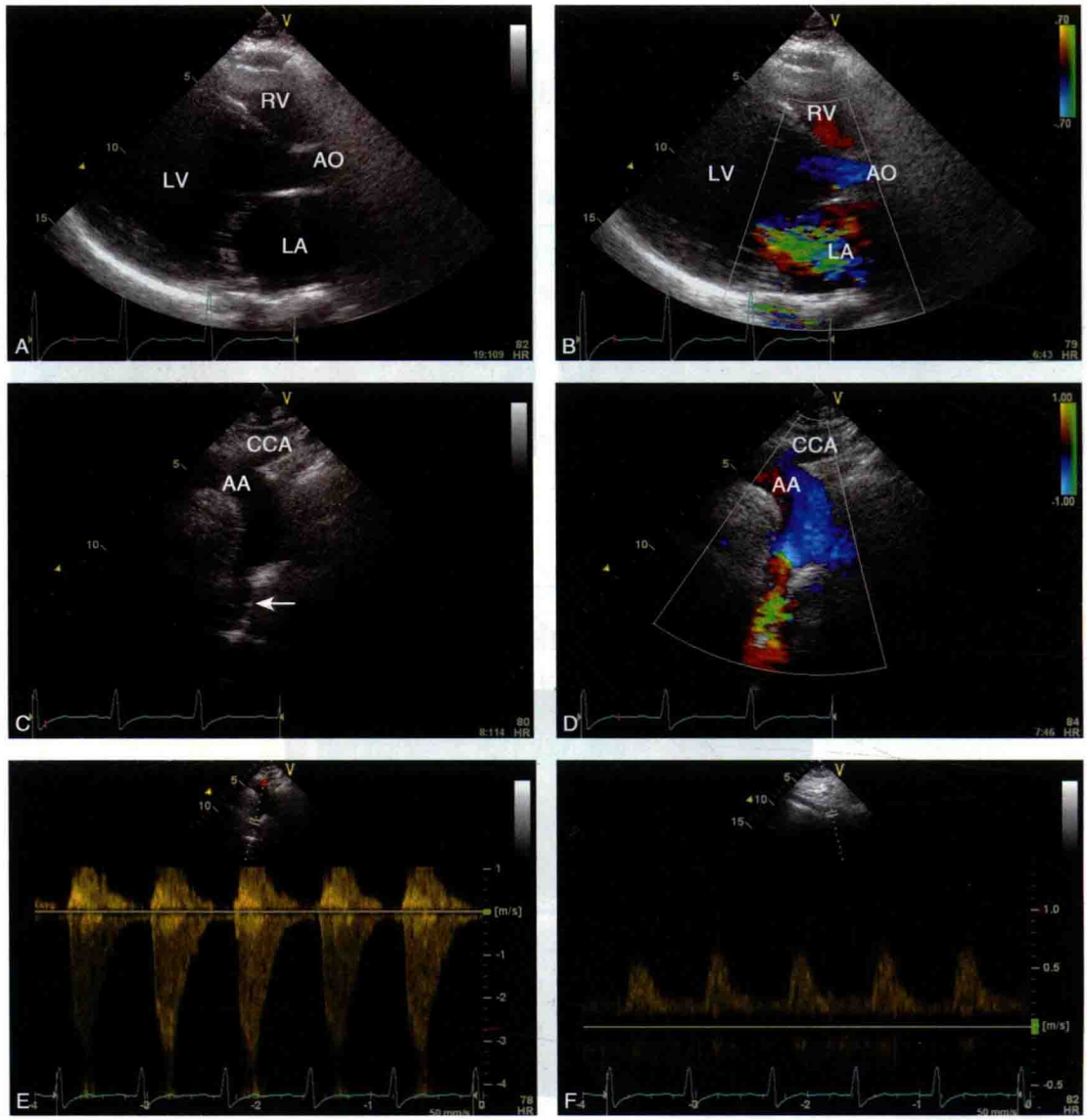


图 5-2-4　超声心动图图像

A. 左室长轴切面二维图像；B. 左室长轴切面 CDFI 图像；C. 主动脉弓二维图像箭头示主动脉弓峡部管径减低，管壁回声增强；D. 主动脉弓 CDFI 图像 CDFI 示主动脉弓峡部五彩镶嵌血流；E. 降主动脉连续多普勒频谱 CW 测得主动脉弓峡部高速血流；F. 腹主动脉脉冲多普勒频谱腹主动脉内呈单向低阻血流频谱

LA：左心房；AO：主动脉；RV：右心室；LV：左心室；AA：主动脉弓；CCA：颈总动脉

【超声心动图检查资料】

1. 左心增大，左室呈球形扩张，左室壁相对变薄，向心运动普遍减弱，左室泵血功能减低（图 5-2-4A ~ B）。

2. 主动脉弓降部管径变窄，管壁增厚，回声增强（图 5-2-4C），CDFI 显示狭窄处血流束变细呈五彩镶嵌（图 5-2-4D），缩窄前为低速层流频谱，将取样点移至缩窄处，血流速度骤然增快，流速峰值为 3.8cm/s，压差 58mmHg（图 5-2-4E）。狭窄近端升主动脉、主动脉弓、主动脉分支略增宽，搏动增强。窄后降主动脉内血流速度减低，呈单向低阻血流频谱（图 5-2-4F）。

3. 二尖瓣弥漫性增厚，回声增强，弹性减低，开放不充分，关闭时探及中度反流。

4. 三尖瓣关闭时探及微量反流，反流峰速 3.4m/s，间接估测肺动脉收缩压为 56mmHg。余瓣膜形态、回声、启闭活动及血流信号未见异常。

【提问与思考】

1. 描述超声心动图表现。

2. 本病的间接征象有哪些？

【诊断思路分析】

患者年轻女性，出现心率快、气喘，活动后加重，听诊存在胸骨左缘3～4肋间可闻及Ⅲ～Ⅳ级收缩期杂音，应考虑到先天性心脏病，检查时应仔细查找病变部位。

主动脉缩窄引起左室后负荷增加，左室壁代偿性肥厚，合并心力衰竭时左室增大，左室壁运动减弱。狭窄近端动脉压力升高，血管扩张，上肢及头颈部血供增多，血压升高。缩窄远端动脉压力减低，血供减少，血压下降。所以下肢血压明显低于上肢应考虑到本病。

本患者主动脉弓降部管径变窄，管壁增厚，回声增强，CDFI显示狭窄处血流束变细呈五彩镶嵌，缩窄前为低速层流频谱，将取样点移至缩窄处，血流速度骤然增快，流速峰值为3.8cm/s，压差58mmHg。狭窄近端升主动脉、主动脉弓、主动脉分支略增宽，搏动增强。窄后降主动脉内血流速度减低，呈单向低阻血流频谱。左心增大，左室呈球形扩张，左室壁相对变薄，向心运动普遍减弱，左室泵血功能降低。所以诊断为主动脉缩窄合并心力衰竭。

【确诊结果】

先天性心脏病；主动脉缩窄伴降主动脉远端供血不足；左室显著球形扩大伴运动减弱；二尖瓣硬化样病变伴中度反流。

（任卫东）

参考文献

1. 任卫东，常才. 超声诊断学. 第3版. 北京：人民卫生出版社，2013.

2. Allen HD，Driscoll DJ，Shaddy RE，et al. Moss and Adams' Heart Disease in Infants，Children，and Adolescents Including the Fetus and Young Adult. 8th ed. Philadelphia，PA：Lippincott Williams & Wilkins，2013.

学习笔记

第6章 心 肌 病

2006年美国心脏病协会(AHA)将心肌病定义为一组临床表现为多种多样的心肌疾病。具有结构异常和(或)电异常,由各种原因通常是遗传原因造成,常表现为心室异常肥厚或扩张。此分类将一些原发性心律失常而无结构改变的疾病也纳入了心肌病的概念中。本章重点讲述扩张型心肌病、肥厚型心肌病、致心律失常性右室心肌病和左室心肌致密化不全等临床常见的心肌病。

第一节 扩张型心肌病

扩张型心肌病(dilated cardiomyopathy,DCM)是一种病因不清、发病机制尚待阐明、原发于心肌的疾病。以心肌广泛变性坏死、心肌收缩力减弱、心脏扩大,心力衰竭为主要病变。

【超声诊断要点】

1. 二维超声:①四个心腔均明显增大,以左室、左房为著(图6-1-1);②左室壁相对变薄,室壁弥漫性运动减弱。

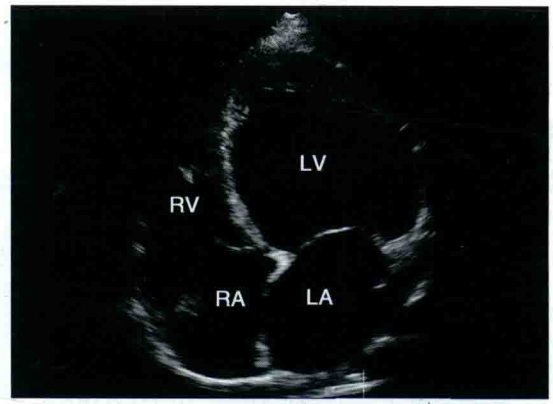


图6-1-1 心尖四腔心切面:四个心脏均明显扩大,以左室、左房扩大为著
RA:右心房;LA:左心房;RV:右心室;LV:左心室

2. M型超声:①二尖瓣波群见左室明显增大,二尖瓣前后叶开放幅度变小,呈"钻石样"改变,形成"大心腔,小开口";②二尖瓣E峰至室间隔距离(EPSS)明显增大,一般>10mm(图6-1-2);③左室壁运动幅度弥漫性降低;④左心室收缩功能减低。

3. 彩色多普勒血流显像(color Doppler flow imaging,CDFI):①各瓣口血流色彩暗淡;②合并多瓣口反流,二尖瓣、三尖瓣最常见(图6-1-3)。

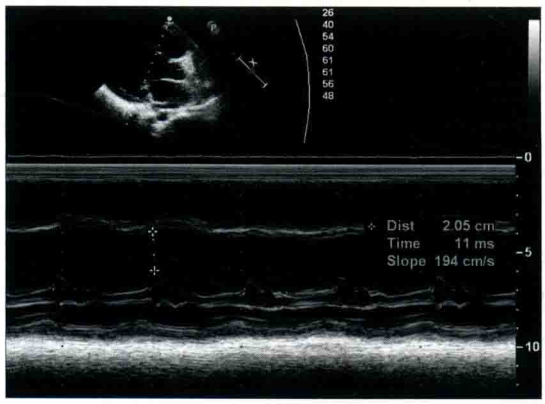


图6-1-2 二尖瓣口水平M型超声:左室呈"大心腔,小瓣口"改变,EPSS明显增大

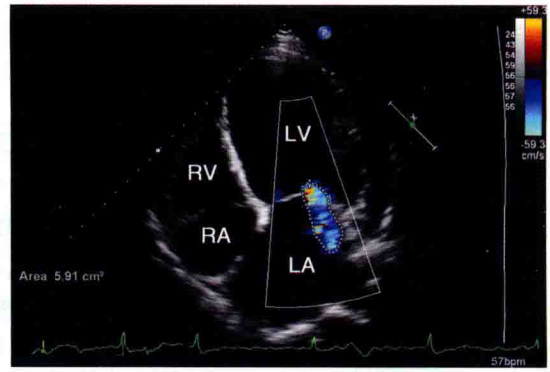


图6-1-3 CDFI:心尖四腔心切面见二尖瓣轻度反流
RA:右心房;LA:左心房;RV:右心室;LV:左心室

学习笔记

4. 频谱多普勒：各瓣口血流速度降低。左室舒张功能减低：①轻度减低。A 峰增高、E 峰减低，E/A<1.0（图 6-1-4）；②中度减低。呈现“假性正常化”，二尖瓣 E 峰正常或稍增高，A 峰减低，E/A>1.0，鉴别见组织多普勒；③重度减低。呈“限制性”充盈，E 峰呈高耸的尖峰波，A 峰极低或消失，E/A>1.5～2.0。

5. 组织多普勒（Doppler tissue imaging，DTI）：室间隔及左室侧壁瓣环水平呈 Am>Em，且运动幅度降低（图 6-1-5）。DTI 还可以帮助鉴别“假性正常化”，表现为 Am>Em。

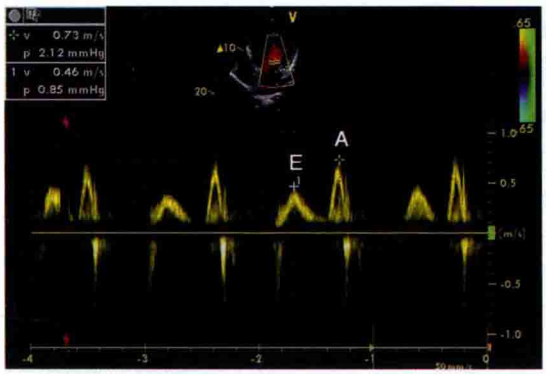


图 6-1-4 频谱多普勒超声：二尖瓣口血流频谱 E 峰<A 峰

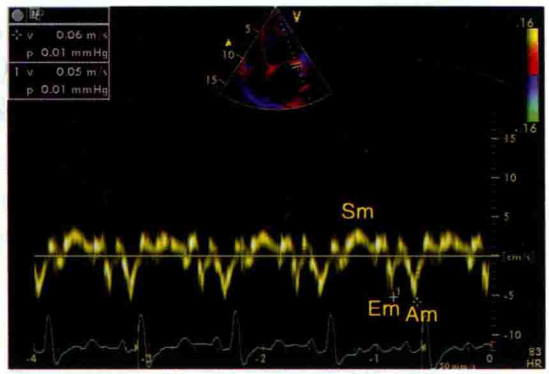


图 6-1-5 TDI：左室侧壁瓣环水平 Am>Em，运动幅度减低

【鉴别诊断】

扩张型心肌病需与缺血性心肌病、围生期心肌病、酒精性心肌病等鉴别，详见表 6-1-1。

表 6-1-1 扩张型心肌病与缺血性心肌病、围生期心肌病、酒精性心肌病的鉴别诊断

	扩张型心肌病	缺血性心肌病	围生期心肌病	酒精性心肌病
病史	无明确病史	有明确的心绞痛和（或）心肌梗死病史	发病局限于妊娠最后 3 个月或产后 6 个月内	有长期大量饮酒史，摄取白酒 > 150ml/天，> 5 年
心腔形态	全心扩大，以左心为著，左室球形扩张	心腔局限性或弥漫性扩大，有时可形成局限性外膨	全心扩大，一般以左室为著，其他心腔变化较轻	全心扩大，一般以左室为著，其他心腔变化较轻
室壁厚度	心肌相对变薄（实际正常或稍厚）	心肌厚薄不均，病变部分变薄	心肌相对变薄	心肌相对变薄
室壁运动	向心运动协调，但弥漫性运动减低	不协调，节段性运动减低	向心运动协调，弥漫性运动减低	向心运动协调，弥漫性运动减低
室壁回声	回声均匀正常或偏低	回声不均匀，可增强或减低	回声均匀正常或偏低	回声均匀正常或偏低
瓣口反流	各瓣口均可有反流，发生率高，程度较重	多见于二尖瓣，反流程度较轻，多瓣口反流较少见	合并二尖瓣、三尖瓣反流	合并二尖瓣、三尖瓣反流
治疗效果	治疗后效果不显著	治疗后心室腔大小和心功能可一定程度恢复	治疗后心功能会有明显改善，心腔变小	禁酒，配合内科治疗，多数心功能明显改善，心腔恢复正常

学习笔记

【病例分析】

【临床资料】

患者，男性，51岁，心悸、乏力、胸部不适3年余，进行性加重，近期出现活动气短，呼吸困难等症状。查体：心界增大，肝大，双下肢水肿；心脏听诊闻及第三及第四心音，偶发心律不齐。血压正常。X线检查：心影明显扩大，肺淤血。

【超声检查资料】

①全心扩大，以左房、左室为著（图6-1-6），左室舒张末期内径72.8mm，二尖瓣开放相对小，左室呈“大心腔，小瓣口”，EPSS增大为33.0cm（图6-1-7）；②室壁运动弥漫性减弱，左室射血分数23.38%（图6-1-8）；③二尖瓣口血流E峰明显大于A峰，呈限制性充盈状态（图6-1-9），二尖瓣、三尖瓣中度反流（图6-1-10）。

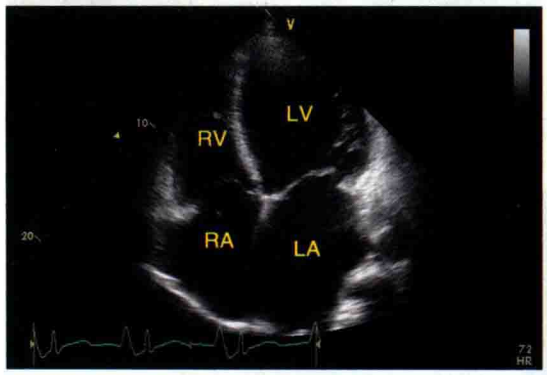


图6-1-6 心尖四腔心切面
RA：右心房；LA：左心房；RV：右心室；LV：左心室

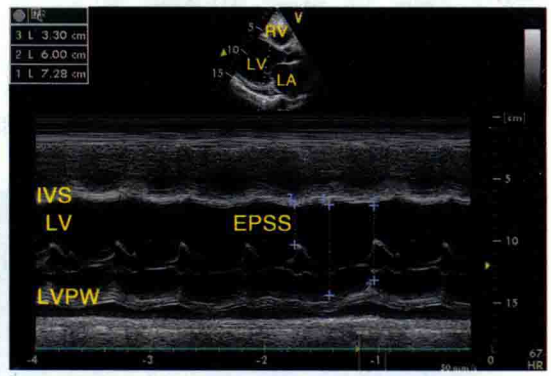


图6-1-7 二尖瓣口水平M型超声
LVS：室间隔；EPSS：E峰至室间隔距离；LV：左心室；LVPW：左心室后壁

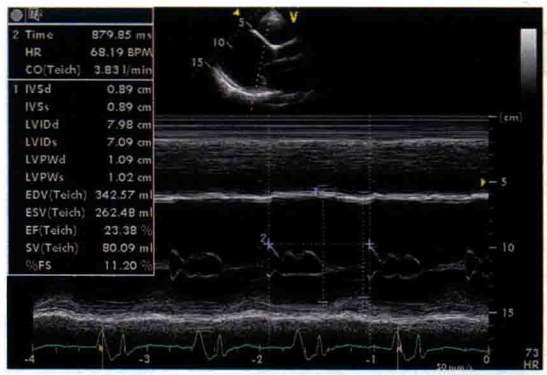


图6-1-8 二尖瓣口水平M型超声

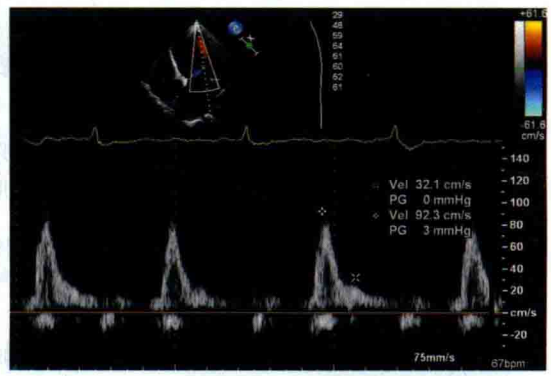


图6-1-9 二尖瓣口频谱多普勒超声

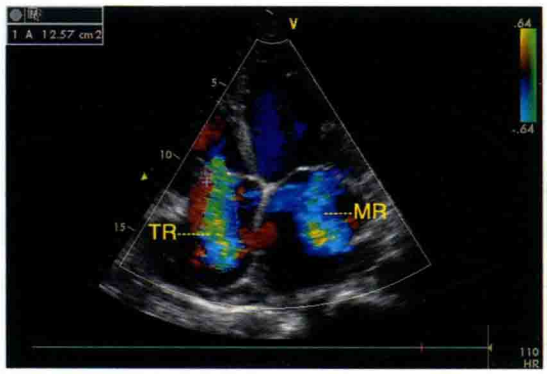


图6-1-10 心尖四腔切面CDFI图像
TR：三尖瓣关闭不全；MR：二尖瓣关闭不全

学习笔记

【提问与思考】

（1）结合上述图像描述声像图表现。

（2）书写本例超声诊断提示。

（3）本病的主要诊断依据有哪些，应与哪些疾病相鉴别？

【诊断思路分析】

本例患者超声心动图示：全心扩大，以左心为著，二尖瓣开放相对小，EPSS 增大；室壁运动弥漫性减弱，左室双期功能减低；二尖瓣、三尖瓣中度反流。

本例患者具有以下特点：①无明确的心绞痛和（或）心肌梗死病史，无大量饮酒史；②3 年前无明显诱因心悸、乏力、胸部不适，进行性加重，近期出现活动后气短、呼吸困难，伴双下肢水肿；③查体：心界增大，肝大，双下肢水肿，心脏听诊闻及第三及第四心音。血压正常；④辅助检查：X 线检查：心影明显扩大，肺淤血。超声心动图提示：扩张型心肌病，左室双期功能减低。

根据患者临床表现及病史，应与缺血性心肌病相鉴别，该患者行冠状动脉造影检查未见明显冠状动脉狭窄。后行心肌活检明确诊断为扩张型心肌病。

【确诊结果】

扩张型心肌病。

第二节 肥厚型心肌病

肥厚型心肌病（hypertrophic cardiomyopathy，HCM）特点为左室壁非对称性肥厚，以室间隔肥厚最为多见。家族性者为常染色体显性遗传。常发生心律失常及猝死。根据左室流出道有无梗阻，又分为梗阻性和非梗阻性两种。

一、肥厚型梗阻性心肌病

【超声诊断要点】

（1）二维超声：①左室壁非对称性增厚，室间隔明显增厚，呈纺锤状或团块状，突向左室流出道，左室后壁正常或轻厚，两者之比大于 1.5∶1；②肥厚的心肌回声增强、不均匀，呈斑点状，毛玻璃样改变（图 6-2-1）；③左室短轴乳头肌切面见：乳头肌位置前移（图 6-2-2）。

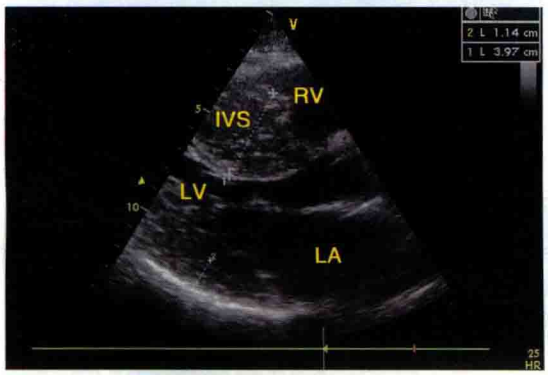


图 6-2-1 左室长轴切面：左房增大，室间隔明显增厚，回声不均匀，呈“毛玻璃样”
RV：右心室；LV：左心室；LA：左心房；IVS：室间隔

图 6-2-2 左室短轴切面：乳头肌位置前移
LV：左心室

（2）M 型超声：①二尖瓣 C-D 段呈多层弓背样隆起，称为收缩期前向运动（SAM 现象）（图 6-2-3）；②二尖瓣前叶舒张期开放时 E 峰与室间隔相撞；③主动脉瓣收缩中期提前关闭，出现收缩期半关闭切迹，右冠瓣呈“M”形，无冠瓣呈“W”形（图 6-2-4）。

学习笔记

（3）CDFI：左室流出道内收缩早期充满五色镶嵌细窄血流束。常合并不同程度的二尖瓣反流（图6-2-5）。

（4）频谱多普勒：左室流出道频谱为负向高速充填状射流，大于2.5m/s，压差>30mmHg，形态呈“匕首”样（图6-2-6）；二尖瓣频谱A峰>E峰（图6-2-7）。

（5）TDI：肥厚心肌内及瓣环水平Am>Em（图6-2-8）。

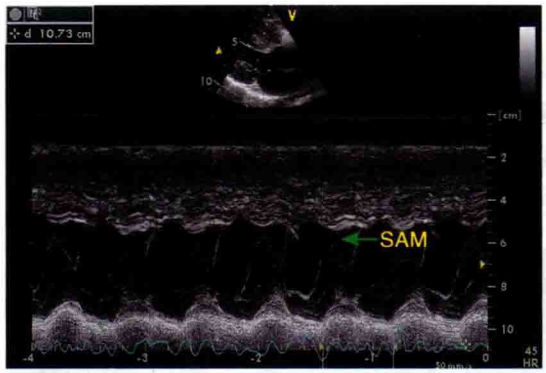


图6-2-3 二尖瓣波群M型超声：左室流出道梗阻时二尖瓣C-D段收缩期前向运动，呈SAM现象

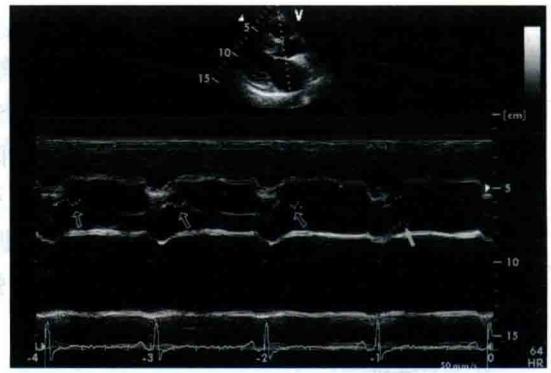


图6-2-4 心底波群M型超声：主动脉瓣收缩中期提前关闭，右冠瓣呈“M”形，无冠瓣呈“W”形

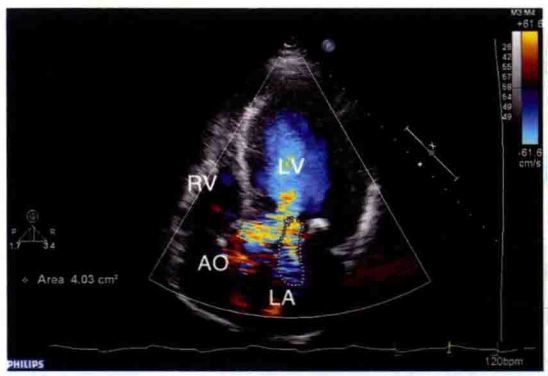


图6-2-5 CDFI：收缩早期流出道内见五色镶嵌细窄射流束，合并二尖瓣轻度反流
RV：右心室；LV：左心室；LA：左心房；AO：主动脉

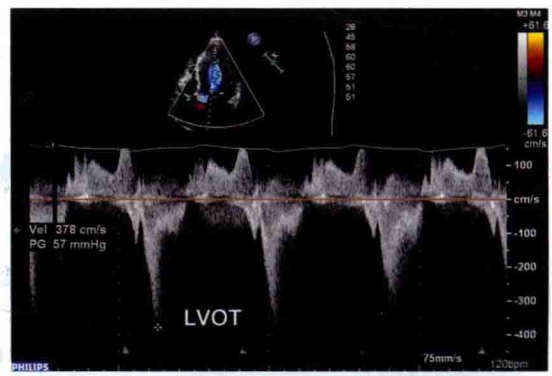


图6-2-6 频谱多普勒超声：左室流出道频谱为负向高速充填状射流
LVOT：左心室流出道

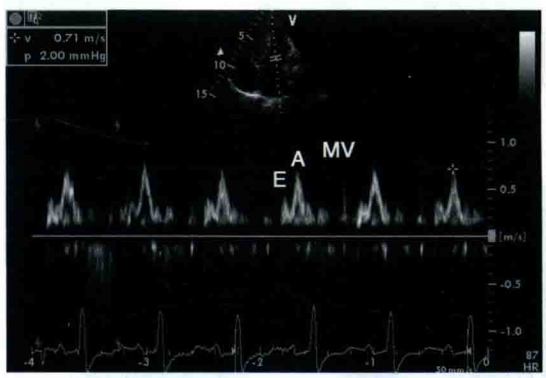


图6-2-7 频谱多普勒超声：二尖瓣口（MV）血流频谱E峰<A峰

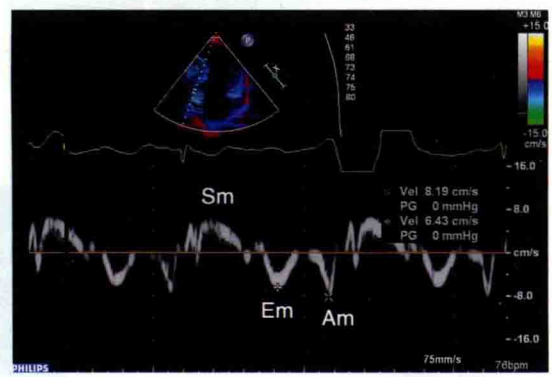


图6-2-8 TDI：肥厚室间隔基底部瓣环水平Am>Em

二、肥厚型非梗阻性心肌病

【超声诊断要点】

（1）二维超声：①左室壁对称性或非对称性增厚；②左室流出道不狭窄；③肥厚的心肌回声增强，不均匀；④其他壁段肥厚者可在相应切面显示肥厚部位，如心尖部、侧壁、后壁（图6-2-9，图6-2-10）。

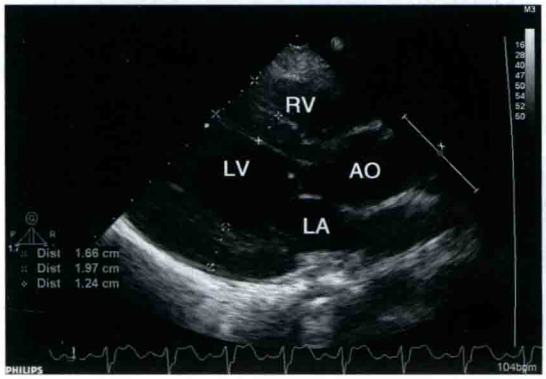


图6-2-9 左室长轴切面：室间隔和左室后壁心肌增厚

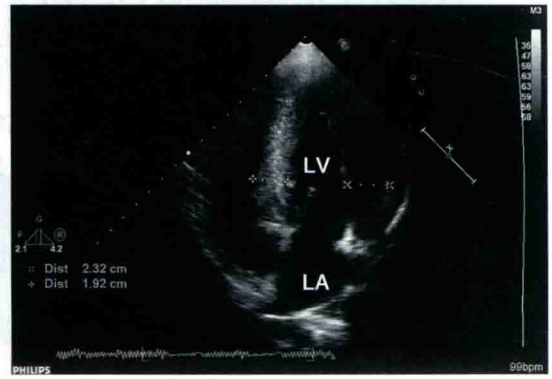


图6-2-10 四腔心切面：室间隔和左室侧壁心肌均增厚，以侧壁为著

（2）M型超声：无SAM现象；未见主动脉瓣提前关闭现象（图6-2-11）。

（3）CDFI：左室流出道收缩期充满蓝色血流（图6-2-12）。可合并二尖瓣轻度反流。

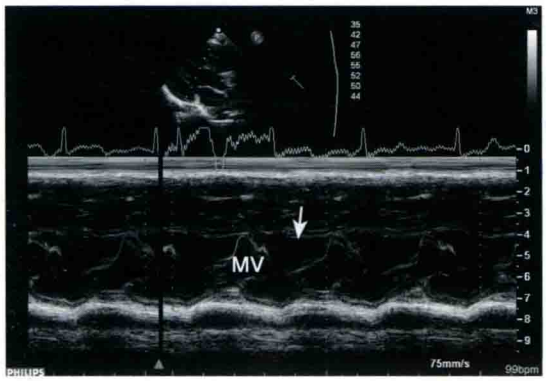


图6-2-11 二尖瓣（MV）波群M型超声：二尖瓣C～D段收缩期未见“SAM”现象

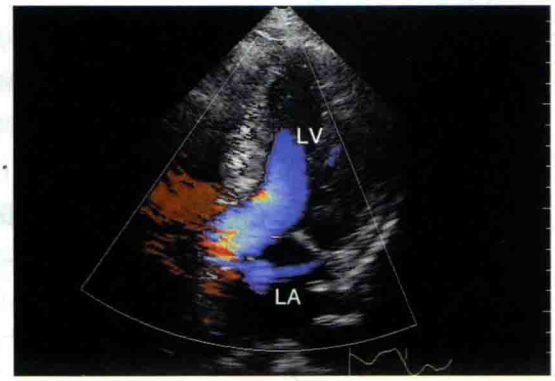


图6-2-12 CDFI：左室流出道收缩期充满蓝色血流

（4）频谱多普勒：二尖瓣频谱A峰>E峰；左室流出道频谱流速正常（图6-2-13）。

（5）TDI：肥厚的心肌Am>Em。

【鉴别诊断】

需与高血压性心脏病、主动脉瓣及主动脉狭窄性病变、甲状腺功能减退性心肌病和尿毒症性心肌病相鉴别。

1. 高血压性心脏病　首先必须有高血压病史。

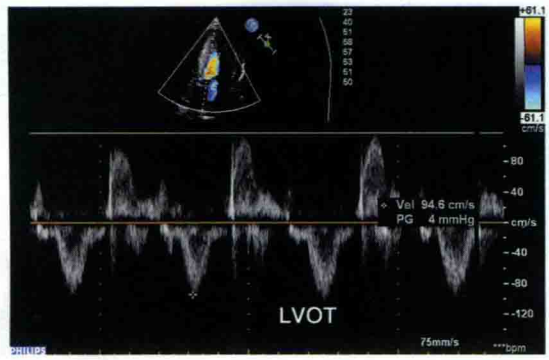


图6-2-13 频谱多普勒超声：左室流出道频谱流速正常

LVOT：左心室流出道

学习笔记

超声主要表现为：①室间隔与左室后壁增厚，一般为向心性、对称性，偶有轻度非对称性，但室间隔厚度/左室后壁厚度<1.3∶1；②增厚的心肌内部回声均匀；③早期左室壁搏幅增高，晚期时呈离心性肥厚，振幅减低；④左房内径增大，左室内径多正常，而肥厚型心肌病左室内径可减小；⑤M型二尖瓣EF斜率可减慢，无SAM现象及主动脉瓣收缩中期提前关闭现象。

2. 主动脉瓣及主动脉狭窄性病变　包括先天性主动脉瓣疾病（主动脉瓣二瓣化）、老年退行性及风湿性狭窄，主动脉瓣下狭窄，主动脉瓣上狭窄，主动脉缩窄。

超声主要表现为：①室间隔及左室后壁向心性、对称性增厚，内部回声均匀；②主动脉瓣明显增厚、反光强、开放受限，严重者钙化；老年退行性病变者主要表现为瓣环和瓣叶钙化；或于主动脉瓣上、瓣下出现膜性、肌性狭窄；主动脉缩窄时胸骨上窝切面显示主动脉弓降部出现局限性狭窄段；而肥厚型心肌病则无上述超声表现，这是最主要的鉴别点。

3. 甲状腺功能减低性心肌病和尿毒症性心肌病　这些引起左室肥厚的心肌病变多有明确的相关疾病病史，而且均呈现左室壁均匀一致性的对称性肥厚，常合并不同程度的心包积液。甲状腺功能减低性心肌病实验室检查甲状腺功能异常。尿毒症性心肌病有慢性肾病和高血压病史，实验室检查肾功能异常。

【病例分析】

【临床资料】

患者，男性，42岁，以呼吸困难、胸痛就诊。心脏听诊可闻及第二心音逆分裂，胸骨左缘3～4/6级收缩期杂音，呈递增-递减型。心电图检查：ST-T段改变，电轴左偏。

【超声检查资料】

左房扩大，室间隔明显增厚，左室后壁轻厚，二者之比>1.5∶1，呈非对称性；室间隔回声增粗明显不均，呈毛玻璃样改变（图6-2-14）；M型超声见二尖瓣前叶EF斜率下降，E峰与室间隔相碰，SAM现象（+）（图6-2-15）；M型超声见主动脉瓣收缩中期提前关闭，出现收缩期半关闭切迹，右冠瓣呈“M”形，无冠瓣呈“W”形（图6-2-16）；CDFI：左室流出道狭窄，其内收缩期充满五色镶嵌血流束（图6-2-17）；频谱多普勒：左室流出道内录及高速负向射流，呈“匕首”样，流速3.26m/s，压差42.6mmHg（图6-2-18）。二尖瓣口血流E峰<A峰。

【提问与思考】

（1）结合图像描述声像图表现。

（2）该病如何分型？两者在超声心动图上如何鉴别？

（3）本病的主要诊断依据是什么，需与哪些疾病鉴别？

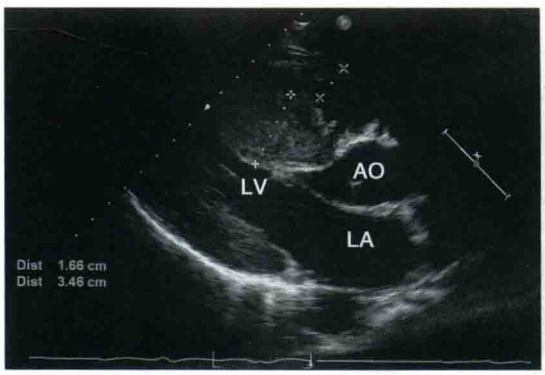


图6-2-14　左室长轴切面图像

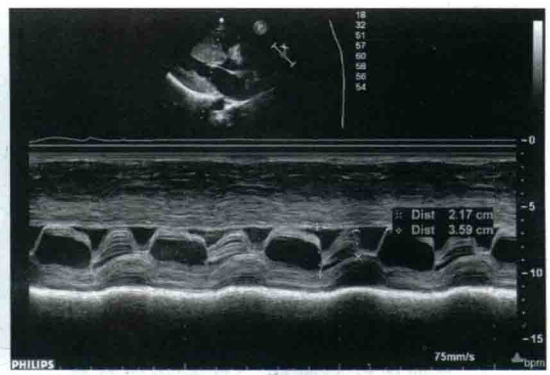


图6-2-15　二尖瓣波群M型超声

学习笔记

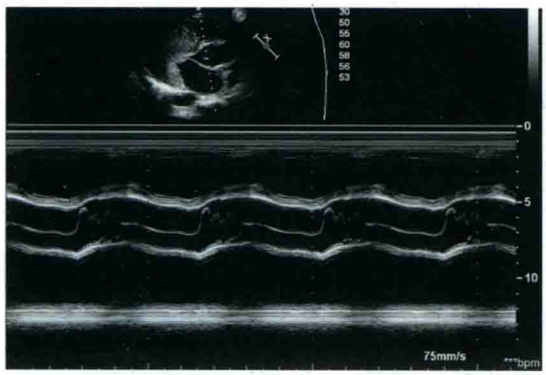


图 6-2-16 心底波群 M 型超声

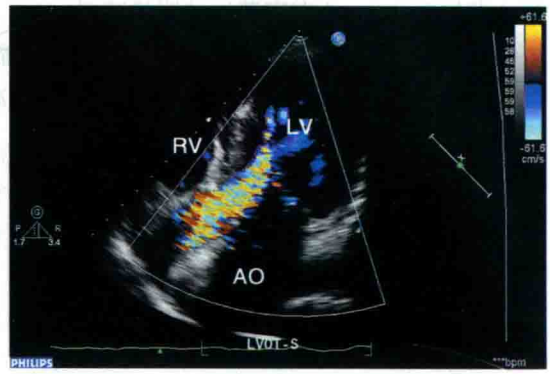


图 6-2-17 心尖五腔切面 CDFI 图像

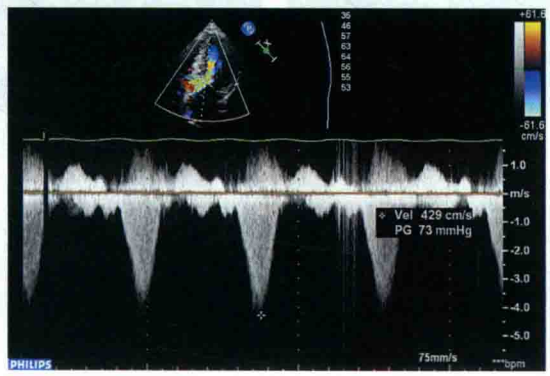


图 6-2-18 左室流出道频谱多普勒超声

【诊断思路分析】

本例患者超声心动图示：左室壁呈非对称性肥厚，室间隔增厚明显；二尖瓣水平 M 型 E 峰与室间隔相碰，SAM 现象（+）；左室流出道狭窄；频谱证实左室流出道压差>30mmHg；左室舒张功能降低。

本例患者具有以下特点：①以呼吸困难、胸痛就诊，无高血压病史。②查体：心脏听诊可闻及第二心音逆分裂，胸骨左缘 3～4/6 级收缩期杂音，呈递增-递减型。血压正常。③辅助检查：心电图检查：ST-T 段改变，电轴左偏；超声心动图提示：肥厚型梗阻性心肌病。

应与高血压及引起左室肥厚的相关疾病进行鉴别后。结合临床症状、家族史及各项相关检查诊断为肥厚型梗阻性心肌病。

【确诊结果】

肥厚型梗阻性心肌病。

第三节 致心律失常型右室心肌病

致心律失常性右室心肌病（arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy，ARVC）是一种以右心室心肌被纤维或脂肪组织取代为特征的原因不明的心肌病。通常表现为局限性右心室病变，可逐渐进展为弥漫性。

【超声诊断要点】

（1）二维超声：①右心室弥漫性或局限性增大，严重者局部瘤样膨出（图 6-3-1）；②右室基底部、右室流出道及心尖部心肌明显变薄（1～2mm），肌小梁消失，构成“发育不良三角区”，未受

学习笔记

累心肌厚度正常；③右室壁运动明显减弱。

（2）M型超声：①右心室腔增大，左室腔缩小；②室间隔与左室后壁同向运动（图6-3-2）；③右室壁运动减弱，收缩功能降低，以射血分数减低为著。

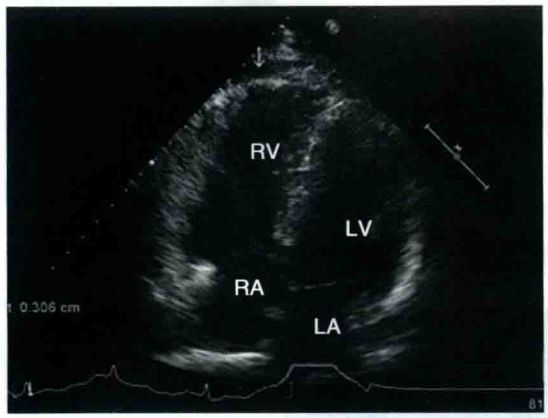


图6-3-1 四腔心切面，见右室扩大，右室游离壁近心尖处局部变薄，向外侧膨出（箭头所示）

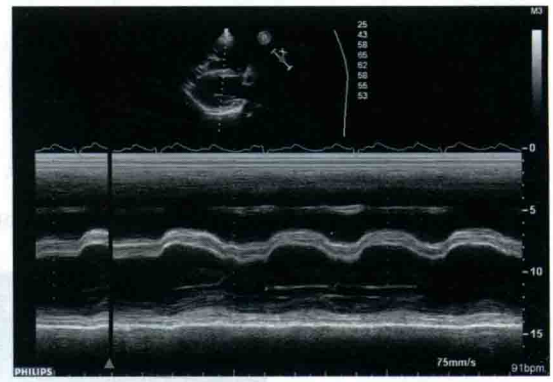


图6-3-2 M型超声：右心室腔增大，室间隔与左室后壁同向运动

（3）CDFI：不同程度三尖瓣反流，一般为轻~中度。

（4）频谱多普勒：部分患者三尖瓣频谱A峰>E峰。

（5）TDI：右室侧壁基底段Am>Em。

【鉴别诊断】

需与右心室心肌梗死进行鉴别（表6-3-1）。

表6-3-1 致心律失常性右室心肌病与右室心肌梗死的鉴别诊断

	致心律失常性右室心肌病	右室心肌梗死
胸痛病史	−	+
家族史	+	−
心电图	RBBB、右胸导联T波倒置、多形性室性早搏	右胸导联ST段抬高、病理性Q波
右室壁变薄	+	梗塞区变薄
室壁瘤形成	多见	少见
心功能	右心功能降低，左心功能正常	常合并左心功能降低
三尖瓣反流	+	+
磁共振	可见室壁脂肪沉积	室壁瘢痕及纤维化
冠状动脉造影	正常	有相应冠状动脉狭窄、闭塞
心悸、晕厥发作史	+	−
室壁运动	局部运动减低	梗死区运动减弱或消失

注：RBBB为右束支阻滞

学习笔记

【病例分析】

【临床资料】

患者男性，51 岁，临床表现为心悸、气短，心前区不适，频发心律失常。近期加重，并出现呼吸困难、腹胀、双下肢水肿。听诊可闻及频发室性早搏，可出现 S_3 或 S_4。亦可闻及 S_2 心音宽分裂。心电图：右胸导联 T 波倒置，频发的室性早搏。X 线检查：心影明显扩大，肺淤血。

【超声检查资料】

右房、右室明显扩大，左右心室不对称（图 6-3-3）；右室壁局部变薄，明显外膨，肌小梁消失（图 6-3-4）；变薄处室壁运动幅度减低；右室流出道增宽；三尖瓣中度反流（图 6-3-5），三尖瓣口 A 峰>E 峰（图 6-3-6）。

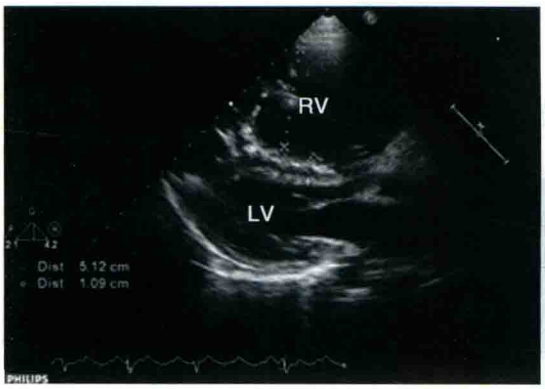


图 6-3-3 左室长轴切面

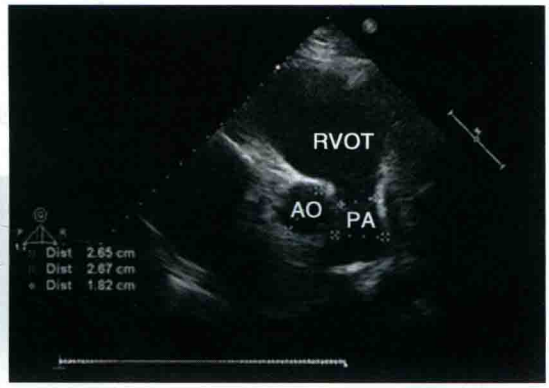


图 6-3-4 主动脉根部短轴切面
RVOT：右心室流出道；AO：主动脉；PA：肺动脉

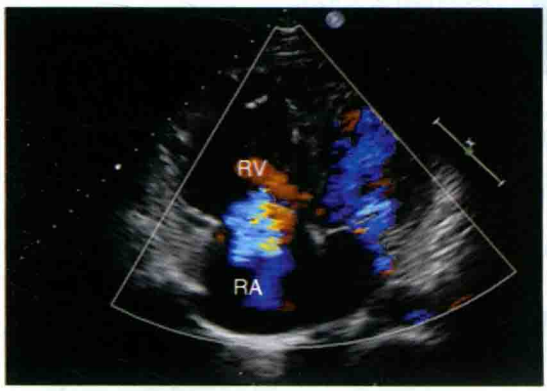


图 6-3-5 心尖四腔切面 CDFI 图像

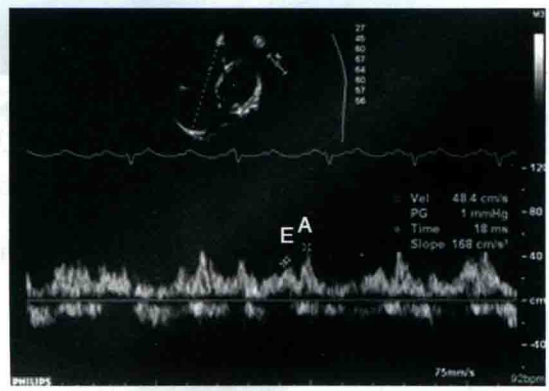


图 6-3-6 三尖瓣口频谱多普勒超声

【提问与思考】

（1）结合上述图像描述声像图表现。

（2）书写本例超声诊断提示。

（3）导致右心扩大的疾病常见的有哪些，超声心动图如何鉴别？

【诊断思路分析】

本例患者超声心动图示：右房、右室明显扩大，右室壁局部变薄，明显向外膨出；右心室收缩、舒张功能均减低，伴三尖瓣中度反流。

本例患者具有以下特点：①主要表现为心悸、气短，近期呼吸困难、双下肢水肿，无明确心绞痛或心肌梗死病史；②查体：心脏听诊可闻及频发室早，出现 S_3 或 S_4。亦可闻及 S_2 心音宽分裂。血压正常；③心电图检查：右胸导联 T 波倒置，频发的室性早搏；④X 线检查：心影明显增大，右

学习笔记

房、右室扩大，肺淤血；⑤超声心动图提示：致心律失常性右室心肌病。

根据患者临床表现及病史，应与致右心室扩大的心脏疾病如右心室心肌梗死、肺动脉高压等疾病相鉴别。该患者行冠状动脉造影检查未见冠状动脉狭窄；故诊断为致心律失常性右室心肌病。

【确诊结果】

致心律失常性右室心肌病，伴三尖瓣中度反流。

第四节 心肌致密化不全

左室心肌致密化不全（noncompaction of the left ventricular myocardium，NVM）是先天性心肌发育不良的罕见类型。

【超声诊断要点】

（1）二维超声：①左心室心尖部、侧壁内膜面见多发肌小梁突入左室腔内，小梁之间可见深度不同的隐窝状间隙（图6-4-1）；②病变处心内膜呈节段性缺失，近心外膜处心肌回声接近正常，正常心肌厚度变薄；③收缩末期非致密化心肌层与致密化心肌层比例>2；④左心室不同程度增大；⑤左室壁运动明显减弱。

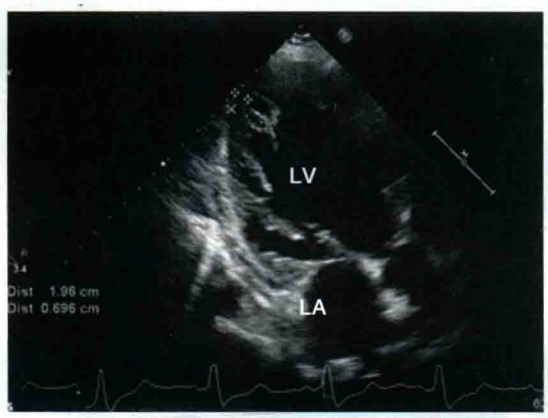


图6-4-1 左室长轴切面，左室后壁多个肌小梁伸入腔内，小梁间隙较深，正常心肌组织变薄

（2）M型超声：左室腔不同程度扩大，室壁运动减低；左室收缩功能或双期减低（图6-4-2）。

（3）CDFI：肌小梁隐窝内可见血流充盈，并与左心室腔相通（图6-4-3）；常合并二尖瓣、三尖瓣反流。

（4）频谱多普勒：二尖瓣频谱A峰>E峰，舒张功能减低，根据病程进展也可表现为假性正常化或限制性充盈（同扩张型心肌病）。

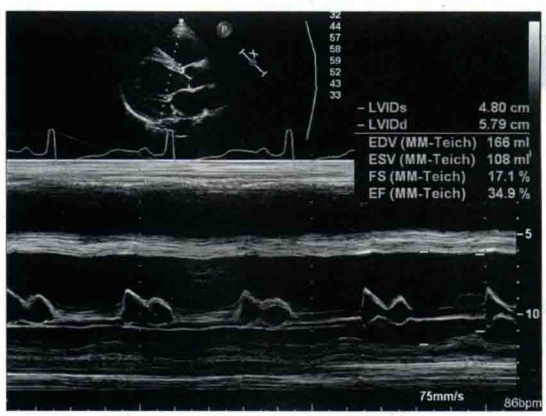


图6-4-2 M型超声显示，左室扩大，运动幅度减低；左室收缩功能降低

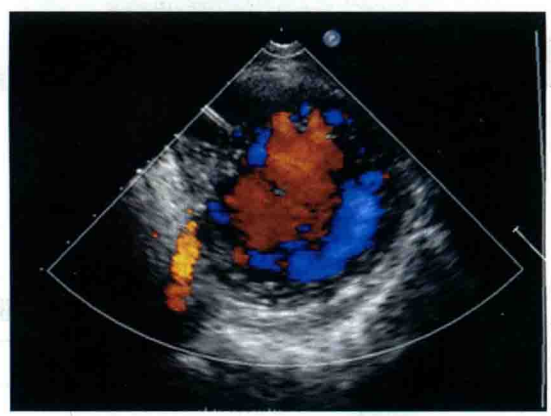


图6-4-3 CDFI：肌小梁间隙内血流充盈，并与心腔内血流相通

学习笔记

【鉴别诊断】

本病主要需与扩张型心肌病和心内膜弹力纤维增生症进行鉴别，见表6-4-1。

表6-4-1 左室心肌致密化不全与扩张型心肌病和心内膜弹力纤维增生症的鉴别诊断

	左室心肌致密化不全	扩张型心肌病	心内膜弹力纤维增生症
心腔大小	左心腔大	全心大	左室球形扩大
心肌壁	厚薄不均	相对均匀变薄	均匀变薄
心内膜面	多数突出的肌小梁之间有深隐窝	平直的线状	明显增强增厚
彩色多普勒	小梁间见血流充盈，并与心腔相通	心尖部可见暗淡血流	心尖部可见暗淡血流
年龄	成人多见	成人多见	婴幼儿多见
病因	心内膜形成过程终止致肌小梁不能吸收，心肌正常致密化停止	不明	心内膜弹力纤维增生，心内膜增厚，可累及所有心腔、瓣膜及心肌
遗传倾向	+	-	-

【病例分析】

【临床资料】

患者，男性，56岁，6个月前无明显诱因出现乏力，活动后气短，近3个月来出现呼吸困难，双下肢水肿。查体发现心界增大，双下肢水肿，心脏听诊心律齐，未闻及明显杂音。心电图检查：ST-T段改变。X线检查：心影明显扩大，肺淤血。

【超声检查资料】

左室增大，左房轻度增大；左室内膜面可见多个肌小梁状物突入左室腔内，小梁间可见深度不同的间隙（图6-4-4，图6-4-5）；CDFI：收缩期见左室内血流进入隐窝内（图6-4-6）；左室壁运动幅度减低，左室收缩功能降低，二尖瓣中度反流（图6-4-7）。

【提问与思考】

（1）结合上述图像描述声像图表现。

（2）书写本例超声诊断提示。

（3）本病的主要诊断依据是什么，需与哪些疾病鉴别？

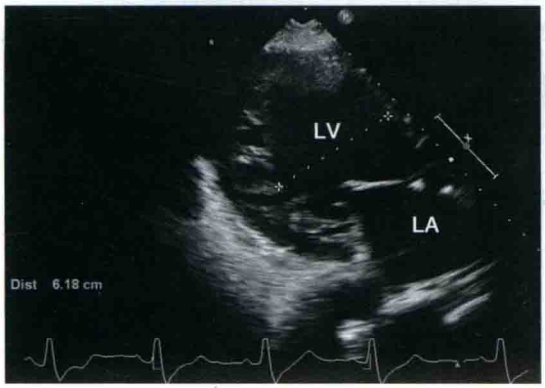


图6-4-4 左室长轴切面

图6-4-5 左室短轴乳头肌水平切面

学习笔记

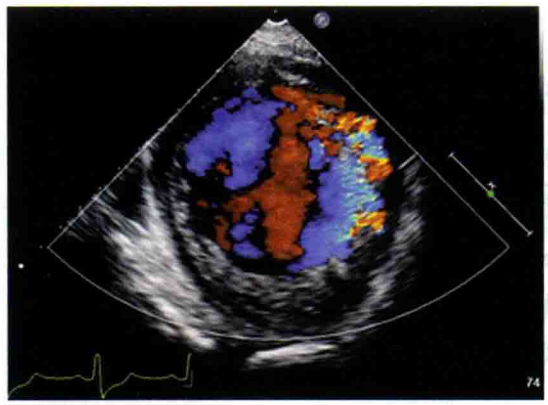


图 6-4-6 左室短轴乳头肌水平 CDFI 图像

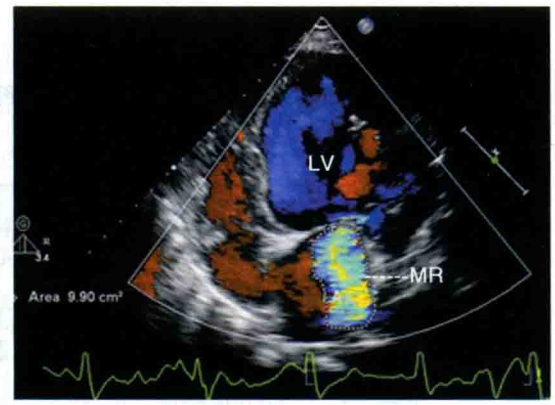


图 6-4-7 心尖四腔切面 CDFI 图像
LV：左心室；MR：二尖瓣关闭不全

【诊断思路分析】

本例患者超声心动图示：左房、左室扩大；左室心尖部心内膜面可见多发肌小梁突入左室腔内，小梁间可见深度不同的间隙；CDFI：小梁隐窝内血流充盈，并与左心室腔相通，二尖瓣、三尖瓣轻度反流；左室双期功能减低。

本例患者具有以下特点：①无明显诱因出现乏力，活动后气短，呼吸困难，进行性加重。无高血压、心绞痛病史；②查体：发现心界增大，双下肢水肿，心脏听诊未闻及明显杂音，血压正常；③辅助检查：心电图检查表现为 ST-T 段改变；X 线检查显示心影明显扩大、肺淤血；超声心动图提示左室心肌致密化不全。

该病的发现和诊断主要依靠超声心动图，适当根据患者临床表现及病史、家族史及各项相关检查。本例诊断为左室心肌致密化不全，应与扩张型心肌病和心内膜弹力纤维增生症相鉴别。

【确诊结果】

左室心肌致密化不全。

（田家玮）

学习笔记

参考文献

1. Lakkis NM, Nagueh SF, Kleiman NS, et al. Echocardiography-guided ethanol septal reduction for hypertrophic obstructive cardiomyopathy. Circulation, 1998, 98: 1750-1755.
2. Kato TS, Noda A, Izawa H, et al. Discrimination of nonobstructive hypertrophic cardiomyopathy from hypertensive left ventricular hypertrophy on the basis of strain rate imaging by tissue Doppler ultrasonography. Circulation, 2004, 110(25): 3808-3814.
3. 王新房. 超声心动图学. 北京：人民卫生出版社，2009.
4. 田家玮. 心肌疾病超声诊断. 北京：人民卫生出版社，2002.
5. 田家玮，姜玉新，张运. 临床超声诊断学. 北京：人民卫生出版社，2010.

第7章 心包疾病及心脏占位性疾病

第一节 心包积液

一、心包积液的超声诊断与鉴别诊断

正常心包腔内含有10～30ml的液体，主要起润滑作用，当各种原因引起心包腔内液体积聚>50ml时称为心包积液。

【诊断要点】

（1）心包壁层和脏层之间可见无回声区，可随体位变化而改变。

（2）根据无回声区宽度可半定量评估积液量：①少量心包积液：左室长轴切面显示左室后壁心包腔无回声区宽度为<10mm，右室前壁及心尖部心包腔内未显示无回声区（图7-1-1），积液量为50～200ml；②中量心包积液：左室后壁心包腔无回声区宽度为10～20mm，右室前壁前方及心尖部心包腔内无回声区宽度为5～10mm（图7-1-2），积液量约250～500ml；③大量心包积液：整个心脏被无回声区包绕且宽度>20mm（图7-1-3，图7-1-4），心脏呈摇摆状，积液量为500～1000ml或>1000ml。

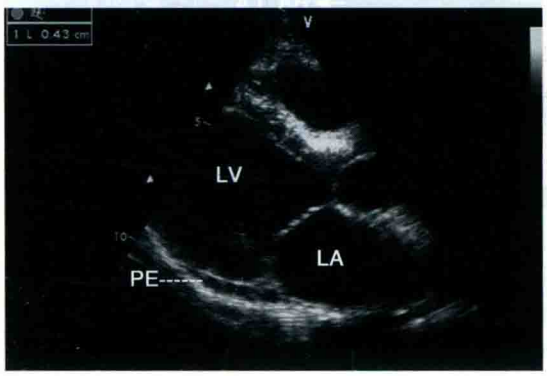


图7-1-1 少量心包积液超声图
左室长轴切面示左室后壁心包腔内窄条无回声区
PE：心包积液

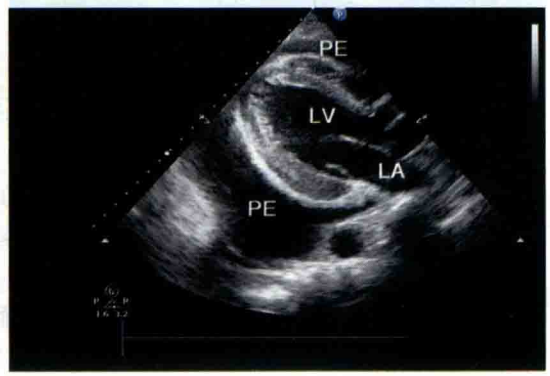


图7-1-2 中量心包积液超声图
左室长轴切面示左室后壁后心包腔内较多无回声，右室前壁心包腔内较少无回声
PE：心包积液

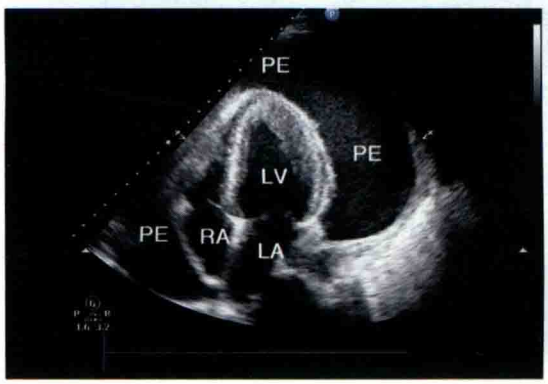


图7-1-3 大量心包积液超声图
心尖四腔切面见整个心脏被大量无回声包绕
PE：心包积液

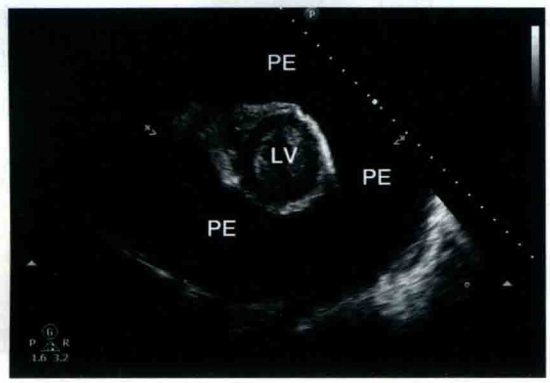


图7-1-4 大量心包积液超声图
左室短轴切面见心包腔内大量无回声包绕心脏
PE：心包积液

学习笔记

【鉴别诊断】

（1）心包腔内脂肪垫：肥胖者多见，心包脂肪组织多位于右室前壁前方的心包膜外。鉴别要点：增大增益可见其回声增高，积液无此征象。

（2）左侧胸腔积液：患者仰卧位或左侧卧位时左侧胸腔积液表现为心脏后方的无回声区。鉴别要点：如出现在降主动脉前方者多为心包积液，出现在降主动脉后方者多为胸腔积液。

二、心包压塞的超声诊断

心包压塞又称心包填塞，由于各种原因引起的心包炎、创伤积血、恶性肿瘤积血或心包腔内肿瘤等使心包腔内压力增大，导致心脏舒张受限，心肌收缩和排血量降低，血压下降等表现，严重者可危及生命。

【诊断要点】

（1）大量心包积液如出现右室壁舒张末期塌陷时（图 7-1-5，图 7-1-6），应结合临床考虑心包压塞。

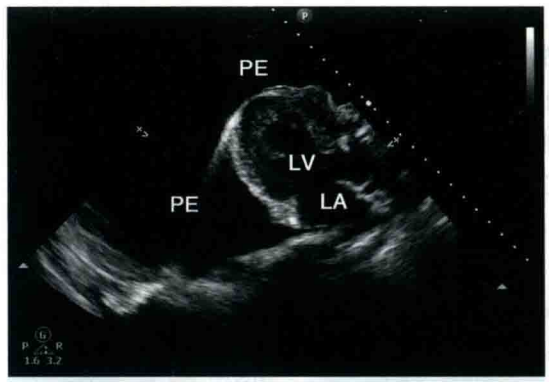


图 7-1-5　心包压塞超声图（舒张期）
左室长轴切面见心脏被大量无回声区包绕，右室前壁舒张末期可见塌陷征
PE：心包积液

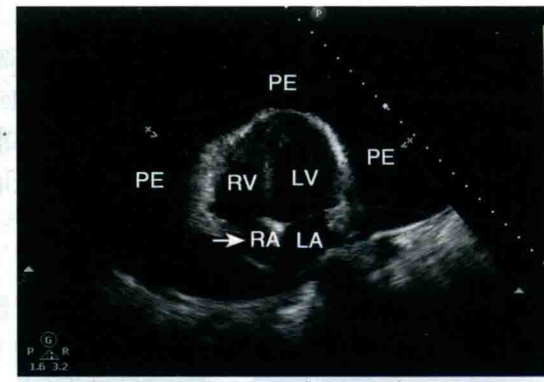


图 7-1-6　心包压塞超声图（收缩期）
心尖四腔切面见心脏被大量无回声区包绕，右房壁收缩末期可见塌陷征（箭头所示）
PE：心包积液

（2）心包压塞时，频谱多普勒显示各瓣口血流峰值流速呼吸变化率均增大（正常情况下二尖瓣、三尖瓣呼吸变异<15%，主动脉瓣、肺动脉瓣呼吸变异<10%）。

（3）下腔静脉明显增宽。

【病例分析】

【临床资料】

患者，女性，40 岁，因“气管内肿物切除术后 4 个月，胸闷、气短伴双下肢水肿 1 月余”由门诊收入胸外科。查体：端坐呼吸，心脏叩诊浊音界向两侧扩大，心音遥远，心率 102 次/分，律齐。双下肢水肿。外院 CT 检查示大量心包积液。

【超声检查资料】

超声心动图检查：声像图表现如图 7-1-7 和图 7-1-8 所示，于心包腔内可见大量无回声区，心脏呈摆动明显，各房室腔大小可以在正常范围。左室舒张功能降低。

【提问与思考】

（1）结合上述图像描述声像图表现。

（2）该声像图提示什么，为什么？本病的主要诊断依据有哪些？

（3）为明确诊断下一步应该做哪些检查？

【诊断思路分析】

本例患者超声心动图显示于心包内可见大量无回声区，暗区分布：左室后壁后 2.89cm，右室

学习笔记

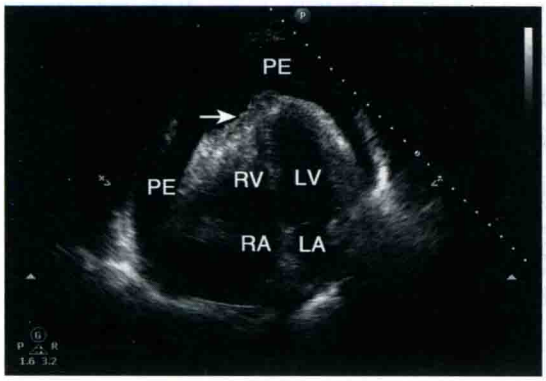


图 7-1-7　心尖四腔切面(舒张期)
PE:心包积液

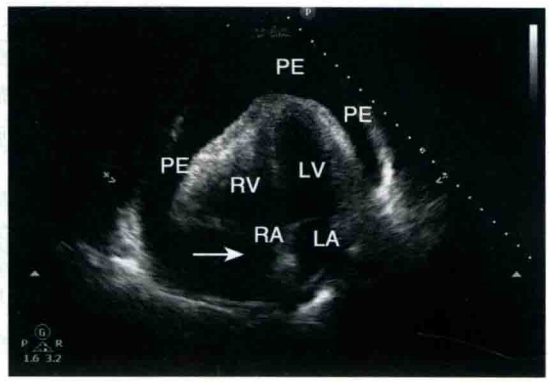


图 7-1-8　心尖四腔切面(收缩期)
右房顶壁收缩期受压塌陷(箭头所示)
PE:心包积液

前壁前 2.87cm,心尖部 2.70cm,左室侧壁 2.50cm,右室侧壁 2.70cm,心脏呈摆动状。右室前壁舒张期可见塌陷征,右房顶壁收缩期可见塌陷征。

本例患者具有以下特点:①4 个月前行气管肿物切除术,胸闷伴呼吸困难;②端坐呼吸,心脏叩诊浊音界向两侧扩大,心音遥远,双下肢水肿;③辅助检查:胸部 CT 及超声心动图均提示心包积液。因此诊断为大量心包积液,心包压塞。为明确诊断,应行心包积液穿刺术。

本患者经床旁超声穿刺定位,共抽出 530ml 淡黄色液体,患者主诉呼吸困难减轻。

【确诊结果】

大量心包积液;心包压塞。

第二节　缩窄性心包炎

缩窄性心包炎是由感染或其他原因引起的心包慢性炎症过程导致心包脏壁层粘连,形成坚硬的纤维外壳包绕在心脏外层,限制心脏舒张,使回心血量受阻,静脉淤血,心排血量下降。

【诊断要点】

1. 心包明显增厚,回声增强,粘连,运动减弱或无运动(图 7-2-1)。
2. 双心房明显增大,双心室缩小(图 7-2-1),室壁僵硬,运动异常。
3. 下腔静脉、肝静脉扩张(图 7-2-2),内径随呼吸变化减小或消失,<50%。

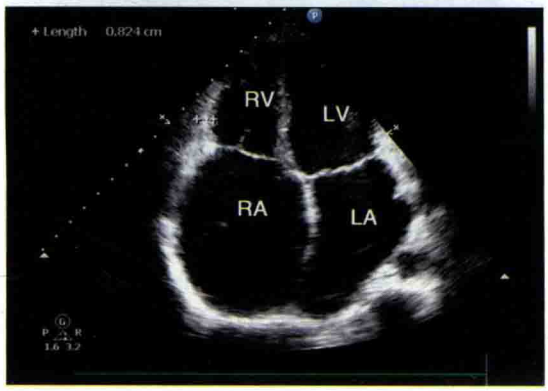


图 7-2-1　缩窄性心包炎
心尖四腔切面示心包增厚,回声强,尤其房室环处为著,双房扩大,双室稍小

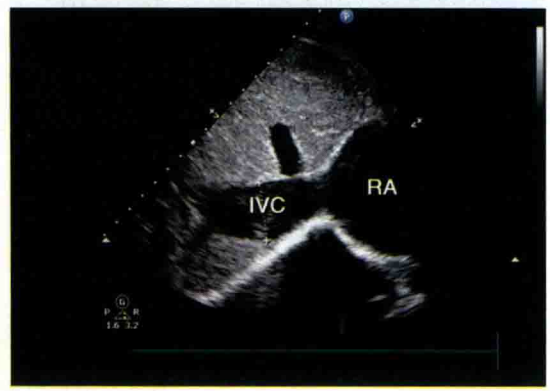


图 7-2-2　缩窄性心包炎
下腔静脉(IVC)明显增宽

学习笔记

【鉴别诊断】

缩窄性心包炎和限制性心肌病两者虽然发病机制和病理解剖完全不同，但其临床表现和血流动力学有不少相似之处（表7-2-1），均存在舒张功能异常而收缩功能正常。

表7-2-1　缩窄性心包炎和限制性心肌病的超声鉴别要点

	缩窄性心包炎	限制型心肌病
心包回声	增厚，回声增强	正常
心房大小	轻～中度增大	显著增大
室间隔运动	常见舒张早期切迹	正常
室间隔位置	常见吸气时朝向左室	正常
二尖瓣E峰呼吸相变化	大于25%	正常，小于15%
二尖瓣环运动速度	>8cm/s	<8cm/s
肺动脉高压	少见	常见

【病例分析】

【临床资料】

患者，男性，54岁。因“间歇性胸闷、气短3年，加重伴双下肢水肿1周”收入院。查体：慢性病容，心前区无隆起，心尖搏动减弱，心音遥远，未闻及杂音，叩诊心界无扩大，心率80次/分，律齐。双下肢凹陷性水肿。辅助检查：超声提示缩窄性心包炎。

【超声检查资料】

超声心动图检查：心包增厚、回声强（图7-2-3）；双房增大，双室大小正常；M型显示室间隔运动明显不协调（图7-2-4）；二、三尖瓣轻度反流；左室舒张受限；下腔静脉扩张。

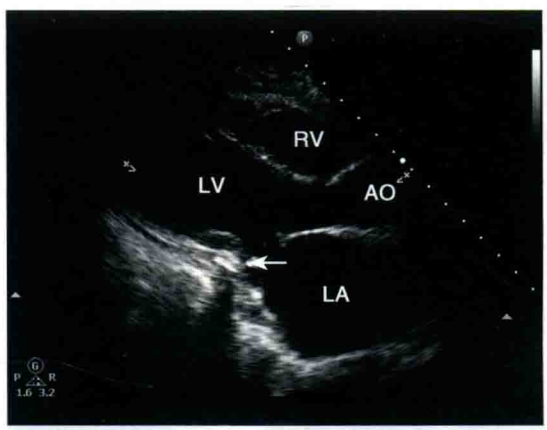


图7-2-3　左室长轴切面
左房室环处增厚钙化的心包（箭头所示）

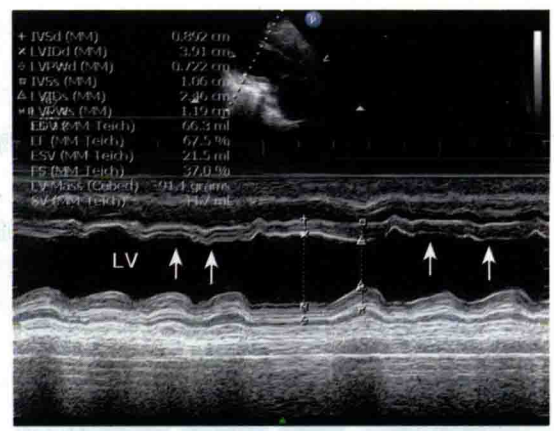


图7-2-4　M型超声示左室波群
室间隔切迹（箭头所示）

【提问与思考】

（1）结合上述图像描述声像图表现。

（2）书写本例超声诊断提示。

（3）本病的主要诊断依据有哪些，应与哪些疾病相鉴别？

【诊断思路分析】

本例患者超声心动图示：双房增大，心包增厚，回声增强，以右室侧为著（厚度为0.56cm），

学习笔记

房室环增厚、钙化，左、右房室环厚度分别为 0.69cm、0.91cm，致左、右心室舒张功能受限。

本患者具有以下特点：①否认肝炎、结核等慢性病史；②3 年前无明显诱因自觉胸闷、气短，未予重视，1 周前上述症状加重，严重时夜间不能平卧伴双下肢水肿；③查体：慢性病容，心前区无隆起，心音遥远，心界叩诊无扩大；④辅助检查：超声心动图提示缩窄性心包炎。根据患者临床表现及病史，应与冠状动脉粥样硬化性心脏病及心肌病相鉴别，冠状动脉粥样硬化性心脏病行冠状动脉造影可明确，与心肌病的鉴别见表 7-2-1。

该患者行择期手术，术中所见：心包脏层增厚，粘连，心包腔消失，心脏收缩、舒张受限，依次剥脱后，心脏收缩渐恢复有力。

【确诊结果】

缩窄性心包炎。

第三节　心 脏 肿 瘤

一、常见心脏良性肿瘤的超声诊断要点

心脏肿瘤包括原发性肿瘤和继发性肿瘤，原发性肿瘤较少见，以良性肿瘤居多，约占 75%，其中最常见的为心脏黏液瘤，约占 50%，其次为横纹肌瘤约占 20%。

（一）黏液瘤（以左房黏液瘤为例）

【诊断要点】

（1）任何年龄均会发生，以 30～60 岁最常见；可发生于心腔的任何部位，最常见于左心房，约占 75%。

（2）左房内显示形态可变的团块，有蒂附着于房间隔左房壁或二尖瓣根部（图 7-3-1）。

（3）团块活动度较大，舒张期瘤体突入左室或嵌顿于二尖瓣口（图 7-3-2），收缩期回纳入左房（图 7-3-3）。

（4）当团块对二尖瓣口造成梗阻时，CDFI 显示二尖瓣口舒张期五色镶嵌射流束（图 7-3-4），频谱多普勒显示二尖瓣血流速度增快。

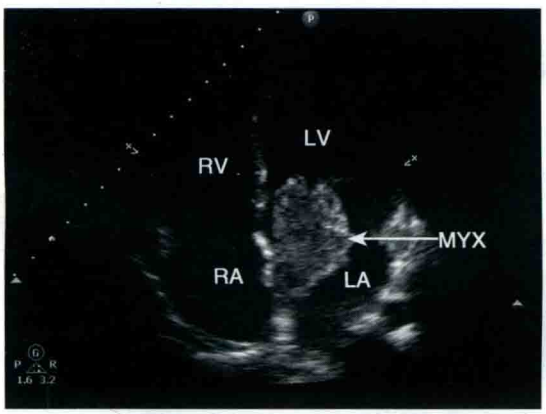


图 7-3-1　左房黏液瘤

心尖四腔切面显示左房内略高回声团块，有蒂，附着于房间隔左房面

MYX：黏液瘤

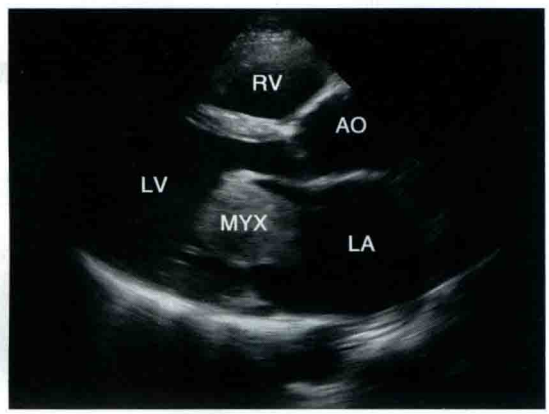


图 7-3-2　左房黏液瘤（舒张期）

左室长轴切面显示舒张期左房团块摆至二尖瓣口，致其瓣口有效面积明显缩小

MYX：黏液瘤

学习笔记

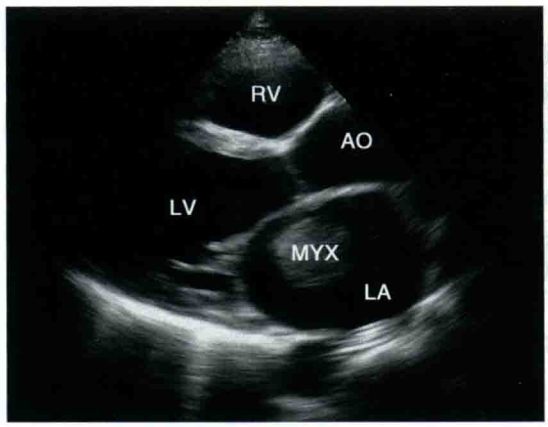


图7-3-3　左房黏液瘤(收缩期)
左室长轴切面显示收缩期团块回归入左房
MYX:黏液瘤

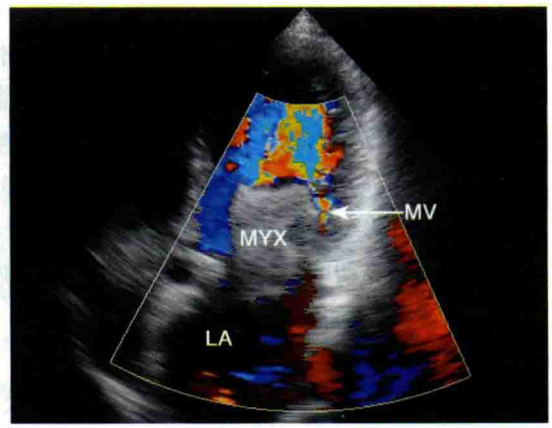


图7-3-4　左房黏液瘤彩色多普勒
心尖四腔切面示舒张期左房团块致二尖瓣口狭窄,呈五色镶嵌的射流
MV:二尖瓣;MYX:黏液瘤;LA:左心房

【鉴别诊断】

(1) 左房血栓。

(2) 感染性心内膜炎赘生物:此类患者多在风湿性心脏瓣膜病、先天性心脏病的基础上出现发热等感染的症状,声像图显示瓣膜上附着毛绒样、回声松散的赘生物,同时可见受累的瓣膜结构破坏、脱垂及瓣膜反流等。

(二) 静脉平滑肌瘤

【诊断要点】

(1) 多起源于下腔静脉且与静脉壁广泛粘连(图7-3-5)。

(2) 向上生长可达右房、右室、肺动脉;向下生长可延及髂总静脉。

(3) 肿瘤呈低回声、形状不规则、内部回声均匀,活动度小。

(4) CDFI于肿瘤内可见星点状血流。

(5) 肿瘤切除后易复发。

(三) 横纹肌瘤

【诊断要点】

(1) 常见于儿童,多见于15岁以下儿童,常引起严重的充血性心力衰竭。

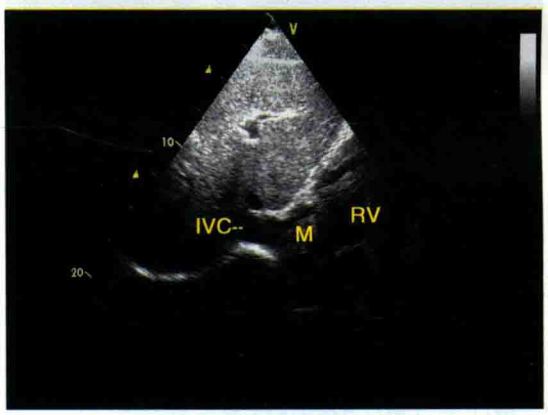


图7-3-5　静脉平滑肌瘤
下腔静脉长轴切面显示下腔静脉、右房及右室内可见多发弱回声团块
IVC:下腔静脉;M:肿物;RV:右心室

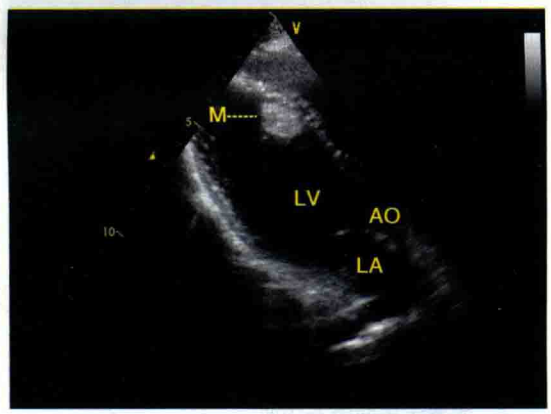


图7-3-6　左室横纹肌瘤
心尖长轴切面显示室间隔左室面中段可见一圆形高回声团块附着
M:肿物

学习笔记

（2）二维超声显示为心腔内单个或多个圆形或椭圆形强回声团块（图 7-3-6），边界清晰，内部回声均匀，位于室间隔或心室壁内，最常累及左室，其次为右室或室间隔。

（3）多普勒超声：肿瘤位于心室的流入道或流出道时常可引起梗阻，多普勒超声检查有助于评估梗阻程度。

二、常见心脏恶性肿瘤的超声诊断要点

（一）心脏肉瘤

【诊断要点】

（1）声像图无特异性，常呈分叶状或不规则状，回声不均匀，多呈浸润性生长，多无蒂，活动度小，可累及心包，可伴有心包积液，对瓣膜也有不同程度的破坏，可单发或多发，较大时可造成不同程度的梗阻。

（2）可发生在心脏任何部位，常见于右心房，以横纹肌肉瘤最常见（图 7-3-7）。

（二）转移性心脏肿瘤

【诊断要点】

身体各部位恶性肿瘤均可转移至心脏。心包为转移瘤的好发部位，转移灶多呈结节状（图 7-3-8），伴有血性心包积液，心肌继发性肿瘤病灶常为多发的结节状，分布广泛，大小不一。

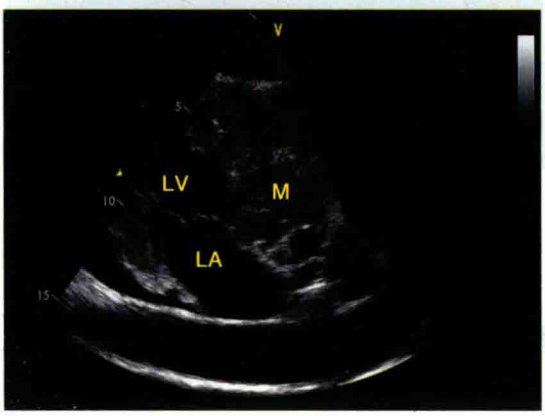


图 7-3-7　右室横纹肌肉瘤
左室长轴切面显示右室内巨大低回声团块，占据大部分心腔

图 7-3-8　肾透明细胞癌转移至右室及肺动脉内
主动脉根部短轴切面显示右室及肺动脉内巨大低回声填充（箭头所示），仅剩较窄残腔

三、良、恶性心脏肿瘤的鉴别诊断

见表 7-3-1。

表 7-3-1　心脏良性肿瘤与恶性肿瘤超声鉴别要点

	良性肿瘤	恶性肿瘤		良性肿瘤	恶性肿瘤
形态	规则	分叶状或不规则	浸润性	无	有
内部回声	均匀	不均匀	活动度	幅度大	幅度小或固定不变
基底	窄	宽	心包积液	少数有积液	多数有积液
蒂	多有	多无			

学习笔记

【病例分析】

【临床资料】

患者，女性，47 岁，因“无法平卧 3 年，胸闷气短两个月，加重 1 个月”入院，查体：口唇发绀，颈静脉充盈，心尖部可闻及收缩期和舒张期杂音，收缩期 2/6 级，肝大，双下肢水肿。辅助检查：超声示左房内良性肿物，黏液瘤可能性大。

【超声检查资料】

超声心动图检查：于左房内可见一不规则形高回声团，大小约为 6.4cm×3.3cm×4.6cm，声像图表现如图 7-3-9 和图 7-3-10 所示，左房增大，二尖瓣口舒张期血流频谱为高速射流，二、三尖瓣轻度反流，少量心包积液，左心室收缩功能正常。

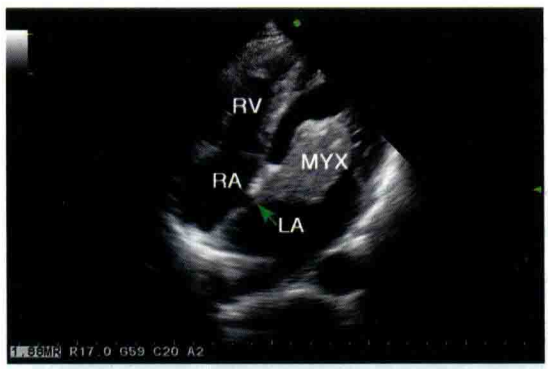


图 7-3-9　心尖四腔切面（舒张期）
蒂如箭头所示
MYX：黏液瘤

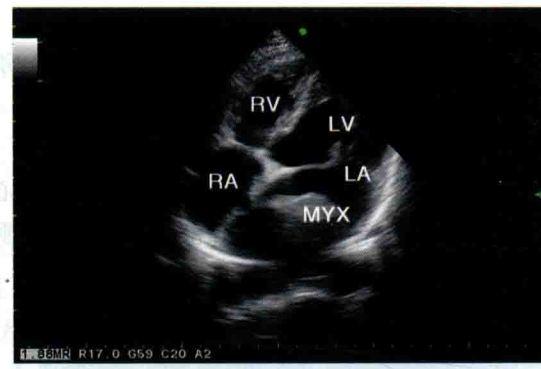


图 7-3-10　心尖四腔切面（收缩期）
MYX：黏液瘤

【提问与思考】

（1）结合上述图像描述声像图表现。

（2）书写本例超声诊断提示。

（3）本病的主要诊断依据有哪些，应与哪些疾病相鉴别？

【诊断思路分析】

本例患者超声心动图示：于左房内可见一不规则形低回声团，有一蒂附着于房间隔卵圆孔处，舒张期摆至二尖瓣口，致二尖瓣口有效面积明显缩小，关闭尚可，收缩期回到左房，形态可变。继发左房扩大，二、三尖瓣轻度反流。

本例患者一系列临床表现可能为此团块舒张期摆至二尖瓣口，致二尖瓣口有效面积明显缩小所致，因此明确其性质有助于临床医生进行下一步治疗计划。左房内可形变的且有蒂团块多考虑为左房黏液瘤，应与左房血栓相鉴别（表 7-4-1），依据以上超声表现，初步诊断为左房黏液瘤。

术中所见：左房内肿物，大小约为 6.0cm×4.0cm×4.0cm，质软，有蒂附着于卵圆窝。病理结果为（左心房）黏液瘤。

【确诊结果】

（左心房）黏液瘤。

学习笔记

第四节　心腔内血栓

一、心腔内血栓的超声诊断

（一）左房血栓

【诊断要点】

（1）左房血栓多附着于左房侧壁、后壁及左心耳内，可呈圆形、椭圆形或不规则形（图 7-4-1）。

（2）新鲜血栓回声较低，当血栓机化或钙化时，则呈高回声。

（3）CDFI 显示心腔内团块处出现充盈缺损。

（4）经食管超声心动图可发现左房较小血栓或左心耳血栓（图 7-4-2）。

（5）左房扩大，前后径可达 100mm 以上。左房内血液淤滞，呈自发显影现象。

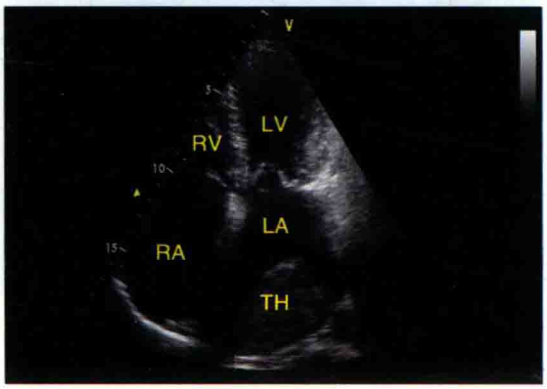


图 7-4-1　左房血栓

心尖四腔切面显示左房内见低回声团块附着于左房顶部，基底部较宽，无蒂，不活动

TH：血栓

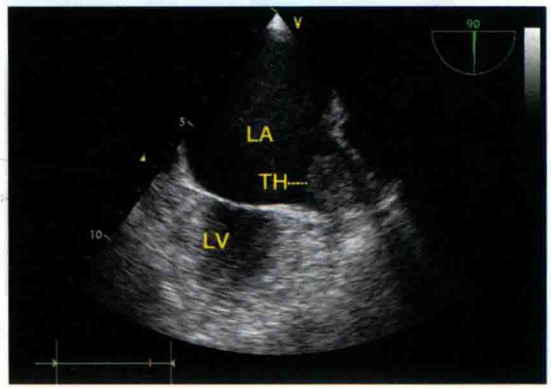


图 7-4-2　左心耳血栓

经食管超声心动图显示左心耳内低回声团块，左房内血液淤滞，呈自发性显影

TH：血栓

（二）左室血栓

【诊断要点】

（1）多位于心尖部，呈扁平形、圆形或不规则形，大多基底较宽，附着于左室壁（图 7-4-3）。

（2）新鲜血栓回声较低，陈旧血栓呈强回声（图 7-4-4）。

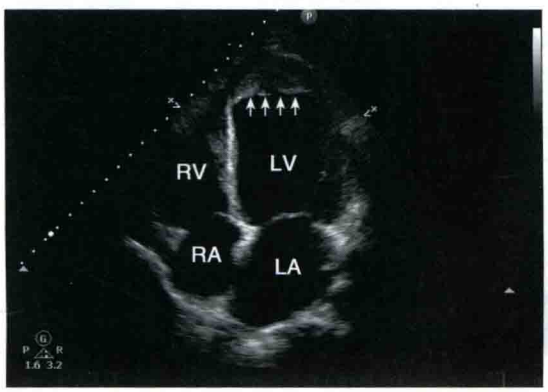


图 7-4-3　左室新鲜血栓

心尖四腔切面显示左室腔内低回声团块（箭头所示）附着于心尖部，基底部较宽，无蒂，不活动

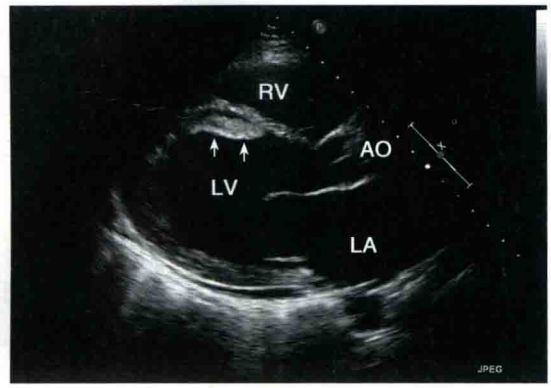


图 7-4-4　左室陈旧性血栓

左室长轴切面显示左室腔内高回声团块（箭头所示）附着于室间隔心尖部，基底部宽，无蒂，不活动

学习笔记

（3）左室扩大，左室内血液淤滞。左室节段或整体室壁收缩运动异常，与原发疾病有关，30% ~40% 附壁血栓发生于急性心肌梗死患者。

（4）CDFI 显示心腔内团块处出现充盈缺损。

（三）右心血栓与肺动脉栓塞

【诊断要点】

（1）右房、右室扩大，心腔内可见血栓回声（图 7-4-5），多由下肢深静脉血栓转移至右心。

（2）如右心血栓或其他右心肿瘤（如静脉平滑肌瘤）脱落，可造成肺动脉栓塞，表现为主肺动脉及其分支增宽，管腔内可见不规则团块回声（图 7-4-6），这是诊断肺动脉栓塞的直接征象。

（3）大多数患者表现出肺栓塞的临床表现，但并一定都会出现肺动脉主干及左右分支起始段的团块，而仅表现为肺动脉高压的征象（见相关章节）。

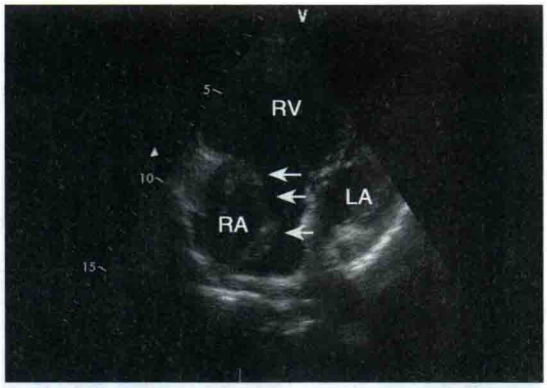


图 7-4-5　右房内条形血栓
心尖四腔切面示右房内不规则条形弱回声（箭头所示）

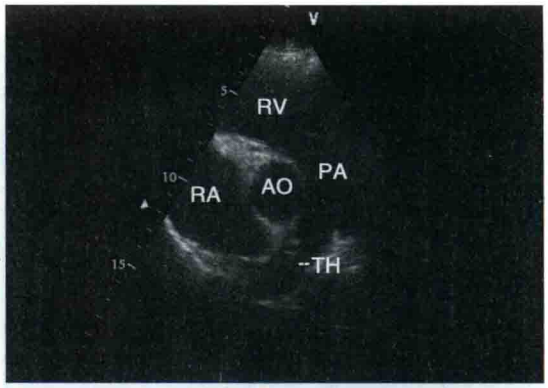


图 7-4-6　右肺动脉栓塞
主动脉根部短轴切面示右肺动脉内低回声团块
TH：血栓

二、心腔内血栓与心脏肿瘤的鉴别诊断

见表 7-4-1。

表 7-4-1　心腔内血栓与心脏黏液瘤超声鉴别要点

	心腔内血栓	心脏黏液瘤
原发病	常伴有瓣膜病	无（转移瘤除外）
部位	附着于心壁	位于心腔内
活动度	心脏收缩时不活动	随心脏舒缩活动度大
形态	椭圆形、不规则形，形态不变	圆形或椭圆形，形态可变
附着	附着面大，游离面小无蒂	附着面小，游离面大常有蒂

【病例分析】

【临床资料】

患者，女性，60 岁。于 24 年前行“二尖瓣闭式扩张术”。心悸气促 16 年，加重两年，今日由于气促症状加剧来我院就诊。查体：口唇发绀，颈静脉充盈，肝颈静脉回流征阳性，心尖部 3/6 级收缩期吹风样杂音及舒张期隆隆样杂音，肝肋下 3 指，双下肢水肿。辅助检查：超声示风湿性心脏病，二尖瓣重度狭窄伴轻度反流，左房血栓形成，心房颤动。

【超声检查资料】

超声心动图检查：声像图表现为双房扩大，左房内可见略强回声团块附着于左房顶（图 7-4-

学习笔记

7，图 7-4-8），大小为 5.6cm×3.2cm；二尖瓣增厚，粘连，开放受限；CDFI 显示二尖瓣舒张期五色镶嵌射流束；频谱多普勒测得二尖瓣口血流速度增快。

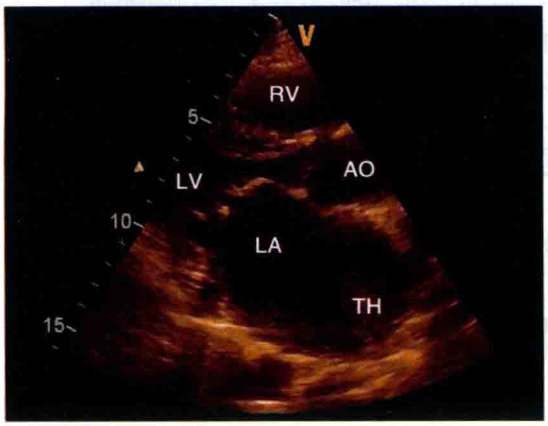


图 7-4-7　左室长轴切面（舒张期）
TH：血栓

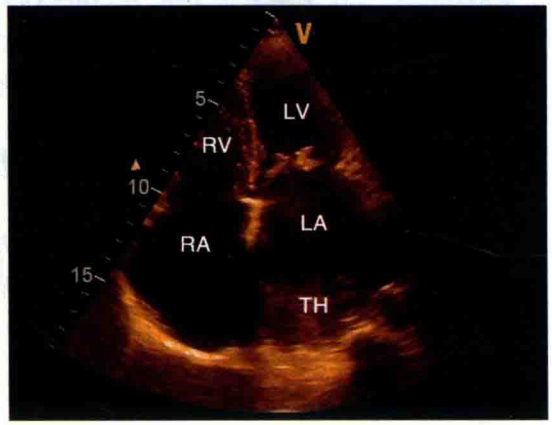


图 7-4-8　心尖四腔切面（舒张期）
TH：血栓

【提问与思考】

1. 结合上述图像描述声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的主要诊断依据有哪些？应与哪些疾病相鉴别？

【诊断思路分析】

本例患者超声心动图示：二尖瓣增厚，回声强，粘连，开放受限，应首先考虑为风湿性心脏病，二尖瓣狭窄，另外结合患者病史及临床表现，现左房内可见略强回声团块附着于左房顶部，很容易就考虑为左房血栓形成。但要与左房黏液瘤相鉴别（表 7-4-1）。

术中所见：左房内血栓，大小约为 5.0cm×4.0cm，基底部附着于左房壁，清除血栓送检病理，病理结果为（左心房）混合血栓。二尖瓣增厚、钙化，切除病变二尖瓣送检病理，病理结果为（二尖瓣）纤维组织增生伴透明变性。

【确诊结果】

风湿性心脏病；二尖瓣狭窄；左房血栓形成。

（田家玮）

参考文献

1. 王新房. 超声心动图学. 北京：人民卫生出版社，2009.
2. 田家玮. 心脏瓣膜病超声诊断. 北京：人民卫生出版社，2007.
3. 邓又斌，谢明星，张青萍. 中华影像医学超声诊断学卷. 第 2 版. 北京：人民卫生出版社，2010.

学习笔记

第8章 先天性心脏病

第一节 房间隔缺损

房间隔缺损(atrial septal defect,ASD)是指房间隔组织的任一部位呈不连续状态,出现中断现象,引起心房水平分流。ASD是先天性心脏病中较常见的一种心脏畸形,根据缺损部位可分为多种类型。卵圆孔在成人中仍有20%~25%未完全闭合,因不引起两个心房间的显著血液分流而不易显示。

【诊断要点】

(一) 分型

按缺损部位可分为原发孔型房间隔缺损(Ⅰ孔型房间隔缺损)、继发孔型房间隔缺损、静脉窦型房间隔缺损(Ⅱ孔型房间隔缺损,分为上腔型和下腔型)、冠状窦间隔缺损、混合型缺损(图8-1-1)。

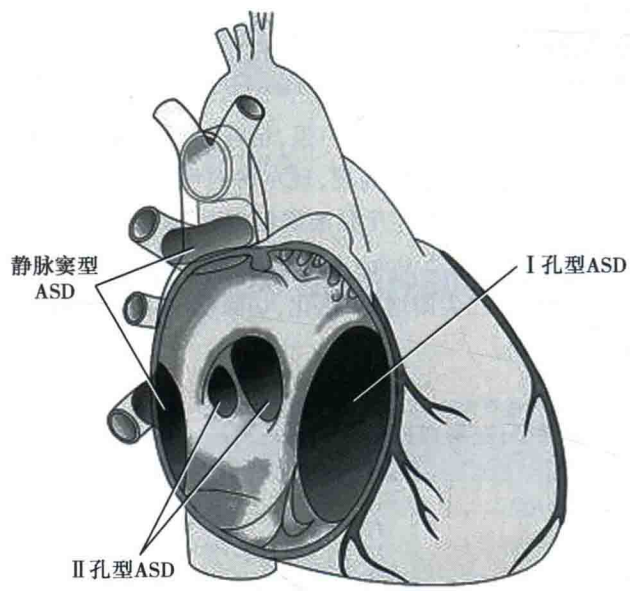


图8-1-1 房间隔缺损分型

1. 原发孔型 占房间隔缺损的15%~20%,缺损位于房间隔下部近房室瓣处,常累及房室瓣,引起二尖瓣前叶裂,其本质属于部分型心内膜垫缺损范畴。

2. 继发孔型 中央型,最多见,约占76%,缺损位于房间隔中央卵圆窝部位,四周有完整的房间隔结构。缺损多为单发,亦可有两个以上或多发呈筛孔状。

3. 静脉窦型 包括上腔型和下腔型,仅占4%~11%。上腔型缺损位于房间隔后上方,上腔静脉入口处下方,没有上缘,与上腔静脉连通,部分该型患者可伴有右上肺静脉异位引流入右房或上腔静脉。下腔型缺损位于房间隔后下方,与下腔静脉的入口相延续,心房后壁构成缺损的后缘。

4. 冠状静脉窦型 较罕见,又称为无顶冠状静脉窦综合征,由于胚胎时期冠状窦与左心房分隔不全或全无分隔,左房血能经冠状静脉窦流入右房,常伴有永存左上腔静脉。

5. 混合型 两种或两种以上的缺损同时存在,常为巨大缺损,大者几乎完全缺如,约

学习笔记

占8.5%。

（二）血流动力学依据

正常左房压高于右房压约5mmHg，当房间隔存在缺损时，早期房水平左向右分流。ASD缺损越大则分流量越大，使右心容量负荷及肺循环血流量增加越明显，可逐步导致右心扩大，左心室偏小。严重病例分流量过大，超过肺循环血量限度时可出现动力型肺动脉高压。长期肺动脉高压可使肺小动脉病变导致肺血管阻力增加，出现阻力型肺动脉高压。随着肺动脉压升高，右室、右房压力随之升高，房水平可出现双向分流、右向左分流。

（三）检查方法及要点

显示ASD的主要切面为：①胸骨旁四腔心切面；②主动脉根部大动脉短轴切面；③心尖四腔心切面；④剑突下双心房切面及四腔心切面。

对于儿童及声窗条件良好的成年人，剑突下双房切面是显示房间隔缺损的最佳切面，探头由前向后摆动扫查，可完整地显示房间隔各个部分，因此时声束与房间隔垂直，结合彩色多普勒可清晰显示房间隔回声中断的部位和范围。

（1）判断有无ASD：检查时应综合以上各个切面观察房间隔延续情况，明确的ASD应能在两个以上的切面上显示，当某个切面出现可疑回声失落时应改变探头方向和切面，调整仪器的增益和聚焦距离，排除假性房间隔失落。二维声像应密切结合彩色多普勒进行检查，明确过隔血流信号汇聚的范围、观察分流方向，可帮助排除假性回声失落、有助于检出多发缺损。

（2）明确ASD的类型：仔细观察缺损是否紧邻上、下腔静脉，明确缺损范围、数量。ASD可能是圆形、椭圆形、不规则形状，应在多个切面多次测量缺损大小，明确ASD的上下径和前后径。

（3）为选择ASD治疗方式提供依据：房间隔缺损处有时可见断端回声增强，较薄的残端组织可随血流摆动，仔细观察ASD周围各残端的有无、长度、结构是否坚韧，如边缘过于短小、菲薄则可能影响封堵器置入。

（4）对于声窗条件不佳经胸二维超声显示不清的患者，或者存在各种使右房压力升高导致心房水平分流信号不明确时，应选择经食管超声检查。由于经食管检查时探头位于右房后方，与房间隔方向接近垂直，可显示房间隔全貌，可对房间隔缺损的具体部位、数目、大小、各残端情况作出准确评估。

【鉴别诊断】

1. 卵圆孔未闭或重开　出生后，左房压力升高将原发隔推向继发隔，原发隔与继发隔若未融合仍保持分离状态，当右房压力高于左房时该孔又重新开放。二维超声于剑突下方切面可见卵圆孔及原发隔随心动周期略有摆动，右房容量负荷加重时该隔偏向左房，两隔膜之间边缘出现错位，常伴有右向左分流，CDFI显示蓝色分流束；行右心声学造影检查左心可出现微泡回声。必要时经食管超声检查可提高检出率。

2. 房间隔膨凸瘤　房间隔的一部分呈瘤样扩张，菲薄的房间隔可随压力变化突入左房或右房，随心动周期在左、右房摆动。二维超声可显示房间隔多于卵圆窝部位有薄膜样结构膨入左房或右房，随心动周期在左、右房间有规律摆动。房间隔膨凸瘤易并发小ASD或多发ASD。

【病例分析】

【临床资料】

患儿，男性，10个月，感冒后发现心脏杂音来诊。体检发现胸骨左缘2～3肋间可闻及较柔和的收缩期杂音。胸片提示双侧肺血增多。

学习笔记

超声心动图主要阳性发现见图 8-1-2 ~ 图 8-1-5。

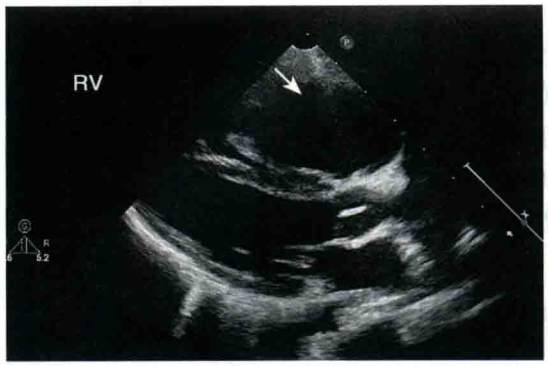


图 8-1-2　胸骨旁左室长轴切面二维超声图像

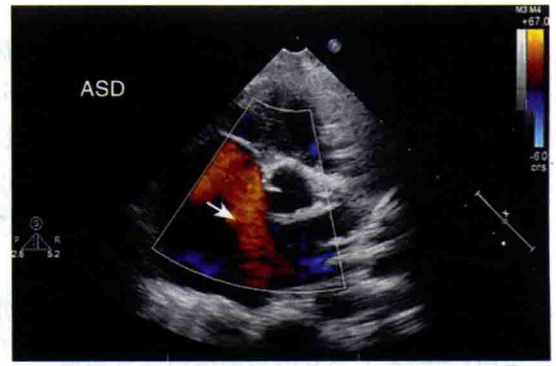


图 8-1-3　大动脉短轴切面彩色多普勒图像
ASD：房间隔缺损

图 8-1-4　三尖瓣口频谱多普勒测量图像

图 8-1-5　剑突下双房切面彩色多普勒图像
ASD：房间隔缺损

学习笔记

【提问与思考】

1. 看图描述声像图阳性表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 需要排除哪些可引起相似血流动力学改变的疾病？

【诊断思路】

结合临床资料应首先考虑左向右分流性先天性心脏病。超声检查时发现右心扩大，右室壁无明显增厚时，需要逐一排除使右心容量负荷增加的临床疾病。从单一的切面不能检出所有的缺损，必须从各个角度仔细观察，才可避免遗漏诊断。

第二节　室间隔缺损

胚胎时期心脏室间隔发育异常导致缺损，形成两心室间异常分流，称为室间隔缺损（ventricular septal defect，VSD）。VSD 是最常见的先天性心血管畸形，可单独存在，亦常为其他复杂心脏畸形的组成部分。

【诊断要点】

（一）超声诊断依据

1. 二维超声显示室间隔有明确回声中断。

2. CDFI 显示有异常血流起自 VSD 处，左右心室间存在血流信号交通，CW 测定高速或较高速的分流信号。

3. 分流速度较低时可利用彩色 M 型判断分流的时相和方向。

（二）血流动力学依据

存在 VSD 时，分流的速度和方向取决于左右心室之间的压力差。正常左室压明显高于右室，经 VSD 室水平出现高速左向右分流，因分流使肺循环血流量加大，左室前负荷加大，左室扩大。缺损较大者因分流量大，易导致动力性肺动脉高压，此时左右室间压差减小，左向右分流速度随之下降，如及时手术去除分流可逆转肺动脉高压。但当分流量超过肺循环的耐受量，使得肺小血管发生病变后，逐渐产生阻力型肺动脉高压，此时左右室间压差及分流量明显减小，室水平可出现双向分流，称为艾森曼格综合征（Eisenmenger syndrome）。

（三）VSD 根据缺损所在部位分为以下类型

1. 流出道型（漏斗部）VSD

（1）干下型 VSD（缺损邻近肺动脉瓣环，缺损上缘无肌性组织）。

（2）嵴内型、嵴上型（位于室上嵴之内或之上，缺损四周为肌性组织）。

2. 膜周型 VSD　单纯膜部（限于膜部室间隔的小缺损，四周为纤维组织）。

（1）嵴下型（位于室上嵴之下）。

（2）隔瓣下型（缺损位于三尖瓣隔叶下方）。

3. 肌部型 VSD　低位肌部室间隔缺损，可为多发，常合并于其他畸形存在。

【鉴别诊断】

主动脉右冠窦瘤破入右室：当窦瘤膨大不明显或破口显示不清时，二维超声酷似 VSD。VSD 与典型的主动脉窦瘤破入右室不难鉴别，后者二维检查常见主动脉右冠窦呈囊袋样凸出，顶端出现回声中断。彩色多普勒可直观显示以红色为主的五彩镶嵌血流信号自主动脉窦进入右室流出道。频谱多普勒检查时频谱呈双期连续性左向右分流，VSD 则为收缩期的左向右分流。

【病例分析】

【临床资料】

患儿，男性，10 岁，体检听诊发现胸骨左缘 3 ~4 肋间收缩期Ⅲ级杂音来诊。胸部平片示两肺血流增多。

【超声心动图检查资料】

主要阳性发现见图 8-2-1 与图 8-2-2。

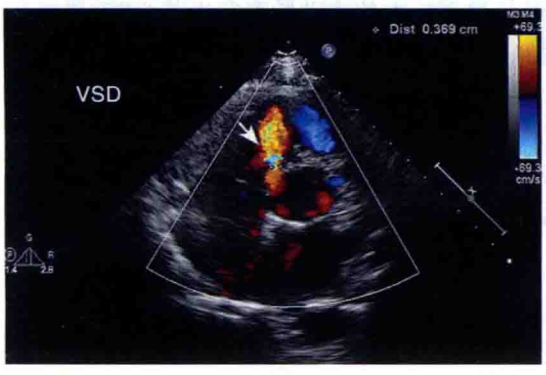


图 8-2-1　大动脉短轴切面彩色多普勒图像
VSD：室间隔缺损

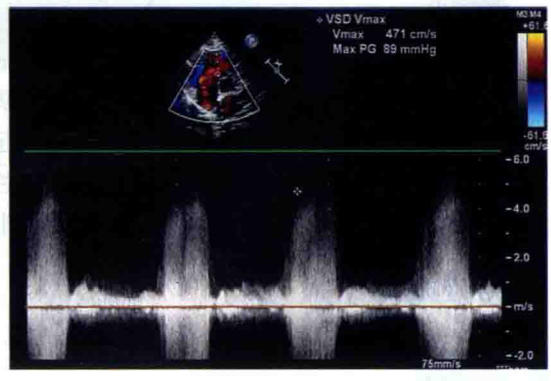


图 8-2-2　CW 测量高速血流束频谱

【提问与思考】

1. 看图描述声像图阳性表现。
2. 书写本例超声诊断提示。

学习笔记

【诊断思路】

结合临床资料首先考虑左向右分流性先天性心脏病。结合超声检查于室间隔膜周部发现红色明亮的分流信号，频谱多普勒显示为收缩期高速分流，故先天性心脏病室间隔缺损（膜周部）诊断成立。因分流压差达到89mmHg，故可排除合并肺动脉高压的可能性。

第三节　动脉导管未闭

【诊断要点】

1. 动脉导管未闭是胎儿期开放的动脉导管于出生后3个月未能自然闭合，为常见的先天性心脏病，多见于早产儿和高原地区。本病可单独存在，也可与多种心脏畸形并存。

2. 病理分型：①管型。最多见，占80%以上，未闭的导管呈管状，降主动脉端与肺动脉端等粗（病例1、病例2）。②漏斗型。较常见，未闭的导管呈漏斗状，导管的降主动脉端大于肺动脉端。③窗型。少见，未闭导管长度短，降主动脉与肺动脉紧贴呈窗式沟通。④动脉瘤型（哑铃型）。罕见，未闭动脉导管两端较细，中段明显膨大呈动脉瘤状。

3. 二维超声：直接征象示肺动脉分叉处或左肺动脉起始部与降主动脉之间异常管样结构，顺时针旋转探头示肺主动脉与降主动脉近长轴图像，亦可显示连通两腔的管样结构。部分患者于胸骨上窝切面示主动脉弓降部与肺动脉之间出现异常管样结构。根据其结构、形态确定其类型。间接征象：二维超声示左心房室增大，肺动脉增宽，提示左心容量负荷增大及肺血流量大，伴重度肺动脉高压者，可见右心房室扩大及右室壁增厚。

4. CDFI：大动脉短轴切面于整个心动周期中可见降主动脉通过动脉导管向肺动脉的红色为主分流束，沿主肺动脉外侧壁走行。

5. 多普勒频谱：无明显肺动脉高压时，频谱形态呈双期或连续的高速湍流频谱，呈阶梯样，流速一般大于4m/s；当出现肺动脉高压时，分流速度下降，频谱失去连续性呈台阶状。

6. 除外合并其他心脏畸形，如房、室间隔缺损、主动脉缩窄、主动脉弓离断、肺动脉闭锁等。

【鉴别诊断】

1. 主动脉-肺动脉间隔缺损　缺损一般较大，位于升主动脉侧壁与肺动脉之间，CDFI示分流束从主动脉缺口处流入肺动脉，常伴严重肺动脉高压、症状重、常有发绀。

2. 主动脉窦瘤破裂　也为双期杂音，但超声容易发现扩大的主动脉窦突入某心腔，顶端有破口，CDFI未见未闭动脉导管。

3. 冠状动脉-肺动脉瘘或冠状动脉异常起源　虽然肺动脉内同样出现双期连续性血流，但二维超声示冠状动脉扩张明显，CDFI示分流束起源于冠状动脉。

4. 肺动脉轻-中度狭窄　狭窄的血流在肺主动脉内形成涡流，折返向肺动脉根部易被误认为动脉导管血流，多普勒可见其为收缩期频谱，非连续性频谱。

【病例分析】

病例1

【临床资料】

患儿，女性，5岁。体检发现心脏杂音1年，无明显不适。查体：血压95/65mmHg，心界不大，心率80次/分，律齐，胸骨左缘第2肋间闻及连续性机器样杂音，向心前区广泛传导。胸部平片示两肺血未见明显增多，肺动脉段平直，左室圆隆。

学习笔记

【超声检查资料】

各房室内径正常。降主动脉峡部与左肺动脉间探及一管状结构，内径 3mm，长 3mm。CDFI：动脉水平探及左向右连续性分流（图 8-3-1）。频谱多普勒：左向右分流速度峰值 4.5m/s（图 8-3-2）。

图 8-3-1　CDFI：动脉水平探及左向右连续性分流

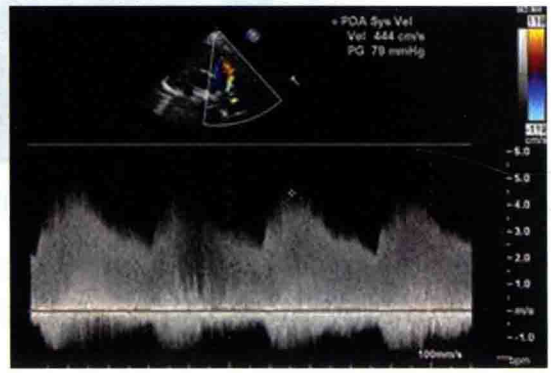


图 8-3-2　频谱多普勒：左向右分流速度

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。

2. 本病的主要诊断依据有哪些，如何与相关疾病进行鉴别？

【诊断思路分析】

本例患者查体示心脏不大，胸骨左缘第 2 肋间闻及连续性机器样杂音，超声检查发现各房室不大，降主动脉峡部与左肺动脉间探及一管状结构。CDFI：动脉水平探及左向右连续性分流。频谱多普勒：左向右分流速度峰值 4.5m/s，考虑为典型的管型动脉导管未闭。患者肺动脉不宽，主要应与肺动脉轻、中度狭窄鉴别：肺动脉狭窄时，狭窄的血流在主肺动脉内形成涡流，折返向肺动脉根部，易被误认为动脉导管血流，但多普勒可见其为收缩期频谱，非连续性频谱。

【确诊结果】

患者于局麻下行动脉导管封堵术，术后复查超声如下：各房室内径正常，降主动脉峡部与左肺动脉间探及封堵器（图 8-3-3），位置及形态正常，未见明显异常回声附着。CDFI：动脉水平分流消失，降主动脉及左肺动脉前向血流速度正常。

图 8-3-3　降主动脉动脉峡部与左肺动脉间探及封堵器

病例 2

【临床资料】

患者，女性，27 岁。发现心脏杂音两年，近两个月肺部感染频繁。查体：血压 140/80mmHg，心界向右扩大，心率 110 次/分，律齐，胸骨左缘第 2 肋间闻及连续性机器样杂音，向心前区广泛传导。

【超声检查资料】

右心房室增大（RV：25mm），肺动脉增宽约 26mm；降主动脉与左肺动脉间探及一管状结构，内径 10mm。房、室间隔连续。CDFI：动脉水平探及收缩期右向左低速分流（图 8-3-4）。

学习笔记

图 8-3-4　CDFI：动脉水平探及收缩期右向左低速分流

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。

2. 书写本例超声诊断提示。

3. 本病的主要诊断依据有哪些，如何与相关疾病进行鉴别？

【诊断思路分析】

本例患者具有以下特点：①青年女性，查体示血压偏高，心界向右扩大，胸骨左缘第 2 肋间闻及连续性机器样杂音，向心前区广泛传导。②超声示右心房室增大，肺动脉增宽，降主动脉与左肺动脉间探及一管状结构，CDFI：动脉水平探及收缩期右向左低速分流。本病例因肺动脉内径明显增宽。由于粗大动脉导管所造成的肺动脉高压，动脉水平右向左低速分流，扫查过程中极容易漏诊，同时应注意合并其他心脏畸形，如房间隔缺损等。

第四节　心内膜垫缺损

心内膜垫缺损是由于心脏的心内膜垫组织即房室瓣水平上下的间隔组织发育不全或缺如，由原发孔房间隔缺损到合并巨大室间隔缺损，同时伴有不同程度的房室瓣发育异常为特征的一组心脏复合畸形，又称房室管畸形、房室间隔缺损、共同房室通道等，本病系在心脏胚胎发育期因腹、背侧心内膜垫融合不全，原发房间隔发育停顿或吸收过多造成，由于心内膜垫位于正常心脏的最中间的位置，此处的结构呈十字交叉样，其上部是房间隔，下部是室间隔，左侧是二尖瓣，右侧是三尖瓣，故这个部位的缺损会牵涉到这四处结构出现不同程度的病变。根据房室间隔组织的发育程度的不同可以将心内膜垫缺损分为部分型、过渡型、完全型。

（一）部分型心内膜垫缺损

【诊断要点】

1. 心尖四腔心切面可见房间隔下部紧邻房室瓣处回声中断。

2. 二、三尖瓣环附着位置位于同一水平而不同于正常的三尖瓣环位置低于二尖瓣环。

3. 部分病例二尖瓣短轴切面可见二尖瓣前叶中部回声连续性中断而存在不同程度的裂隙，彩色多普勒血流显像可以显示不同程度的来源于前叶瓣体的二尖瓣反流。

【鉴别诊断】

1. 部分型心内膜垫与继发孔房间隔缺损的鉴别　前者表现为房间隔下部缺损累及到房室环并可导致二、三尖瓣形态发育异常。而后者尽管房间隔缺损可以非常靠近房室瓣，但二、三尖瓣附着部位及形态发育正常。

2. 部分型心内膜垫与完全型心内膜垫缺损的鉴别　后者表现为房室间隔均可见明确回声中断，且其二、三尖瓣叶未分别发育为完整的瓣膜而形成单一房室瓣，其前、后方分别形成前共

学习笔记

瓣及后共瓣，前共同瓣叶的腱索可以附着于室间隔顶端、右室侧甚至可以没有腱索。

（二）完全型心内膜垫缺损

【诊断要点】

1. 心尖四腔心切面可见房间隔下部、室间隔上部近房室瓣处回声中断。

2. 二、三尖瓣由于房室瓣中部完全中断导致心尖四腔心切面显示心内膜垫的十字交叉结构的前后连接消失，短轴切面可以显示前共瓣、后共瓣形成的单一房室瓣启闭。

3. 依据前共瓣腱索附着的部位又可以将完全型心内膜垫缺损分为 A、B、C 三型，前共瓣腱索附着于室间隔缺损顶端为 A 型，附着于右室面乳头肌为 B 型，前共瓣无腱索附着呈现漂浮状为 C 型。

【鉴别诊断】

1. 完全型心内膜垫与继发孔房间隔缺损的鉴别　前者表现为房间隔下部缺损合并室间隔上段缺损，累及房室环并可导致二、三尖瓣形态发育异常形成共同房室瓣。而后者尽管房间隔缺损可以非常靠近房室瓣，但二、三尖瓣附着部位及形态发育正常。

2. 完全型心内膜垫与部分型心内膜垫缺损的鉴别　前者表现为房室间隔均可见明确回声中断，且其二、三尖瓣叶未分别发育为完整的瓣膜而形成单一房室瓣，其前、后方分别形成前共瓣及后共瓣，前共瓣叶的腱索可以附着于室间隔顶端、右室侧甚至可以没有腱索。后者表现为房间隔下部缺损累及到房室环并可导致二、三尖瓣形态发育异常，尽管二尖瓣前叶可以能存在瓣叶裂，但房室环中部可见分隔而将二、三尖瓣区分开。

（三）过渡型心内膜垫缺损

【诊断要点】

1. 心尖四腔心切面可见房间隔下部近房室瓣处回声中断。

2. 二、三尖瓣环附着位置位于同一水平，不合并室间隔缺损时房室环中部前后连接中断但仍可以在形态上区分出明确的二、三尖瓣而非单一房室瓣，合并室间隔上部小缺损时房室环中部可见分隔而将二、三尖瓣区分开。

【鉴别诊断】

1. 过渡型心内膜垫与继发孔房间隔缺损的鉴别　前者表现为房间隔下部缺损累及到房室环。而后者尽管房间隔缺损可以非常靠近房室瓣，但二、三尖瓣附着部位及形态发育正常。

2. 过渡型心内膜垫与部分型心内膜垫缺损的鉴别　后者表现为房间隔下部可见明确回声中断，但其二、三尖瓣叶分别发育为完整的瓣膜而未形成单一房室瓣。

3. 过渡型心内膜垫与完全型心内膜垫缺损的鉴别　后者表现为房室间隔均可见明确回声中断，且其二、三尖瓣叶未分别发育为完整的瓣膜而形成单一房室瓣，其前、后方分别形成前共瓣及后共瓣。

【病例分析】

病例 1

【临床资料】

患者，女性，37 岁。因活动后胸闷 7 年，体检听诊发现心脏杂音就诊。听诊左侧 3 ~ 4 肋间闻及收缩期吹风样杂音。术前超声心动图检查见图 8-4-1。

【超声检查资料】

全心扩大，以右房室增大为著，房间隔下部回声中断 39mm，室间隔连续完整无回声中断，二、三尖瓣位于同一水平，二尖瓣前叶探及裂隙。彩色多普勒血流显像提示：房水平左向右分流，二尖瓣少中量反流，三尖瓣中大量反流。

学习笔记

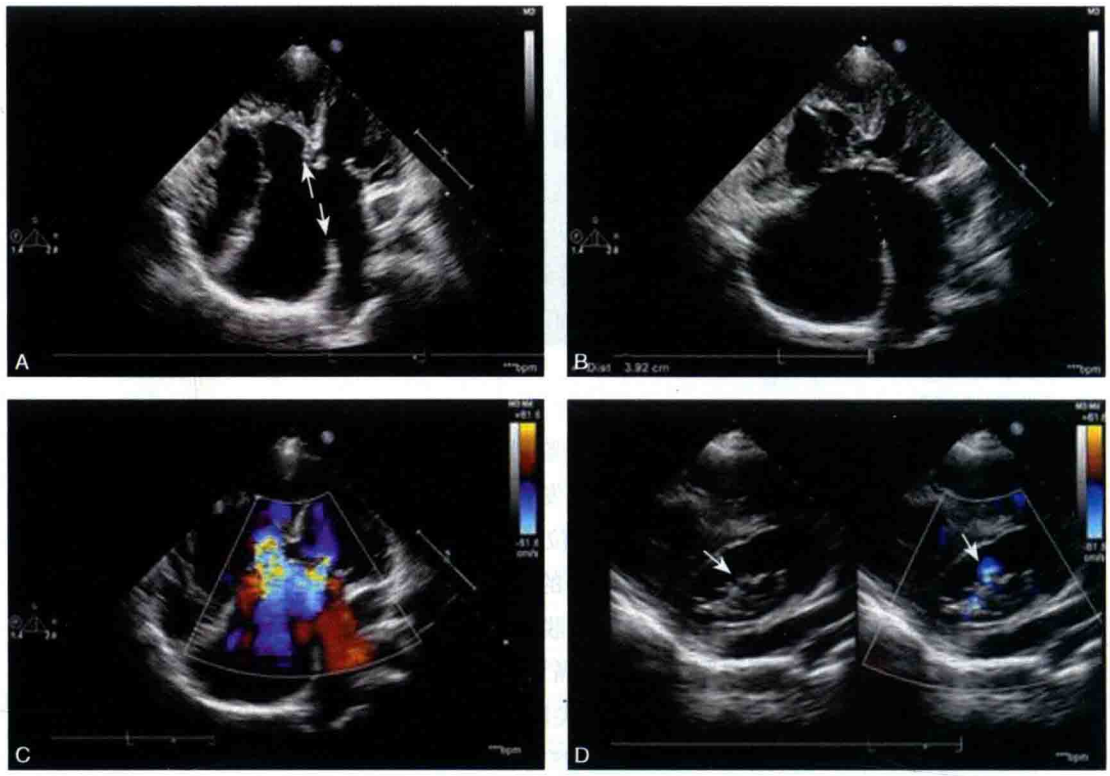


图 8-4-1　术前超声心动图检查

学习笔记

【提问与思考】

1. 明确区分房间隔缺损的位置。
2. 如何确定有无二尖瓣瓣叶裂及程度。
3. 瓣膜反流程度对临床治疗决策的影响。

【诊断思路分析】

本患者的超声心动图特点仅有原发孔房间隔缺损，二尖瓣前叶裂导致二尖瓣反流。

【确诊结果】

术中明确原发孔房间隔缺损 40mm，二尖瓣前叶裂，三尖瓣瓣环扩大并对合不良。自体心包片修补缺损，间断缝合二尖瓣前叶裂，三尖瓣成形环环缩成形。

病例 2

【临床资料】

患儿，女性，3 岁 4 个月。两个月前因感冒查体发现心脏杂音行超声检查发现先天性心脏病、完全型心内膜垫缺损，为行手术治疗到某医院就诊。听诊左侧 3 ~ 4 肋间闻及收缩期吹风样杂音。

术前超声心动图检查见图 8-4-2。

【超声检查资料】

全心扩大，以右房室增大为著，心脏十字交叉结构异常，房间隔下部回声中断 12mm，中部回声中断 6mm，室间隔上部回声脱失 6mm，二、三尖瓣结构异常形成共同房室瓣，前共瓣由腱索连于室间隔残端顶部，共同房室瓣关闭不良。彩色多普勒血流显像提示：房室水平均为双向分流，共同房室瓣大量反流，以左侧为著。

【提问与思考】

1. 明确区分房间隔缺损的位置。

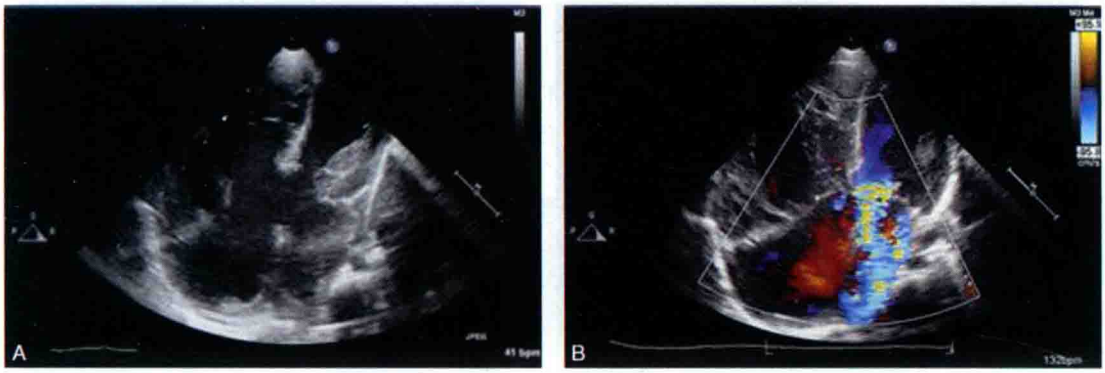


图 8-4-2　术前超声心动图检查

2. 如何确定完全型心内膜垫缺损的分型。

3. 共同房室瓣反流程度对临床治疗决策的影响。

【诊断思路分析】

本例患者的超声心动图特点为既有原发孔房间隔缺损又合并继发孔房间隔缺损，共同房室瓣发育较差对外科手术治疗的技术要求较高。

【确诊结果】

术中明确为 A 型完全型心内膜垫缺损，原发孔房间隔缺损 20mm×25mm，继发孔房间隔缺损 8mm，室间隔缺损 4mm×8mm。二尖瓣瓣叶组织较少，三尖瓣膈叶部分缺损。改良单片法修补房间隔缺损及室间隔缺损，二尖瓣缝闭前叶裂、三尖瓣环缩成形。

第五节　主动脉窦瘤破裂

【诊断要点】

1. 此病好发于成人，主动脉窦瘤未破裂者，大部分患者无明显症状。由于外力窦瘤破裂后，部分患者有急性症状，出现剧烈胸痛、咳嗽及呼吸困难等症状，严重的如破裂入心包或严重撕裂主动脉瓣可以引起猝死。

2. 超声声像图一般表现为主动脉窦壁呈囊袋样向相邻心腔内膨凸，囊壁较薄，形态不规则，二维超声可见窦壁回声中断。

3. CDFI：可探及源于主动脉窦瘤的双期连续性高速分流血流信号。

4. 常合并室间隔缺损和主动脉瓣反流（图 8-5-1，图 8-5-2）。

【鉴别诊断】

1. 室间隔缺损合并主动脉瓣脱垂鉴别　两者最大的相似点是多普勒频谱均呈双期，前者超声回声中断的部位位于主动脉窦壁，而后者位于室间隔；前者左向右分流起源于窦瘤破口部位；而后者分别起源于主动脉瓣下室间隔缺损的回声中断区和主动脉瓣口。

2. 室间隔膜部瘤并室间隔缺损的鉴别　室间隔缺损的愈合过程中，常合并室间隔膜部瘤的形成，形态也像囊袋样膨凸，但通常位于主动脉瓣下，而不是主动脉瓣上的窦部，室间隔缺损的出口位于膜部瘤的顶端，频谱显示为收缩期的高速分流信号，而不是连续性的分流信号。

3. 主动脉窦部瘤样扩张的鉴别　当主动脉窦或升主动脉显著扩张时，要与主动脉窦瘤鉴别。主动脉窦部瘤样扩张，通常为三个窦部均匀性增大，变宽，窦壁通常很厚，不像大部分先天性主动脉窦瘤薄且飘动的形态。超声图像上通常不难鉴别。

学习笔记

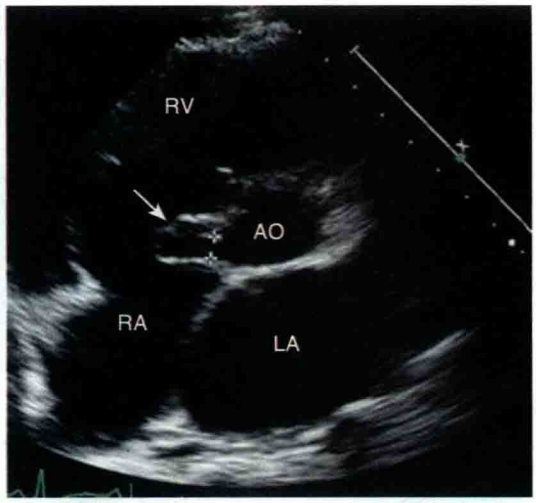


图 8-5-1　主动脉无冠窦瘤破入右房图
窦瘤破口部位(箭头所示)
AO:主动脉;RV:右心室;LA:左心房;RA:右心房

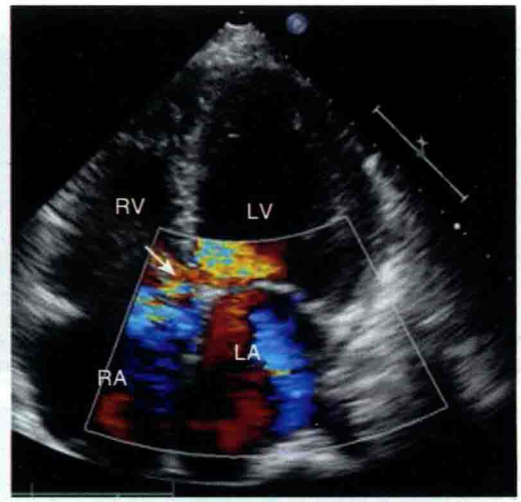


图 8-5-2　主动脉窦瘤破裂的彩色声像图
主动脉窦瘤破入右房的分流信号
RV:右心室;LV:左心室;LA:左心房;RA:右心房

第六节　主动脉口狭窄

主动脉口狭窄狭义上是指主动脉瓣狭窄,广义上还包括主动脉瓣上及瓣下狭窄。本节主要介绍主动脉瓣狭窄的诊断和鉴别诊断。

【诊断要点】

1. 主动脉瓣狭窄包括先天性和后天性主动脉瓣狭窄,风湿性心脏病仍是后天性主动脉瓣狭窄的最常见病因,其次为退行性主动脉瓣钙化。

2. 主要二维超声上观察主动脉瓣叶增厚、回声增强、瓣膜开放受限,开放时呈圆拱形是特征性改变,大动脉短轴切面能够清晰显示主动脉瓣叶数、启闭情况、粘连增厚钙化部位,是诊断主动脉瓣狭窄的最重要切面之一。

3. 彩色多普勒能够敏感的检测出通过主动脉口的花色血流信号,提示有主动脉瓣狭窄的可能;同时还可以评价是否存在主动脉瓣反流。

4. 连续多普勒能够测量主动脉瓣的跨瓣压差,从而达到定量评价主动脉瓣狭窄的作用。

根据左室-主动脉间收缩期跨瓣压差、收缩期主动脉瓣口血流速度及主动脉瓣口面积,可将主动脉瓣狭窄分为轻、中、重三度,详见表 8-6-1。

表 8-6-1　主动脉瓣狭窄程度分级

	跨瓣压差(mmHg)	平均跨瓣压差(mmHg)	瓣口面积(cm^2)
轻度	<50	≤25	>1.0
中度	50~80	25~50	0.75~1.0
重度	>80	>50	<0.75

【鉴别诊断】

1. 梗阻性肥厚型心肌病的鉴别　主动脉瓣狭窄异常血流加速的部位在主动脉瓣位置,而梗阻性肥厚型梗阻的部位在左室流出道,位于二尖瓣出现“SAM”的部位。梗阻性肥厚型心肌病由于左室流出道血流高速冲击主动脉瓣常会引起主动脉瓣增厚,但根据异常肥厚的室间隔和梗阻起源部位可以鉴别。

学习笔记

2. 先天性主动脉瓣下、瓣上狭窄的鉴别　二维超声可显示瓣下的膜性或肌性狭窄、瓣上的窦管交界或环形膜狭窄等，频谱多普勒可检出狭窄射流的部位，而其主动脉瓣往往没有异常。而主动脉瓣狭窄时，主动脉瓣的结构形态往往有改变，血流加速部位在瓣口；但是对于紧贴主动脉瓣上、下的隔膜样狭窄较难鉴别（图 8-6-1、图 8-6-2）。

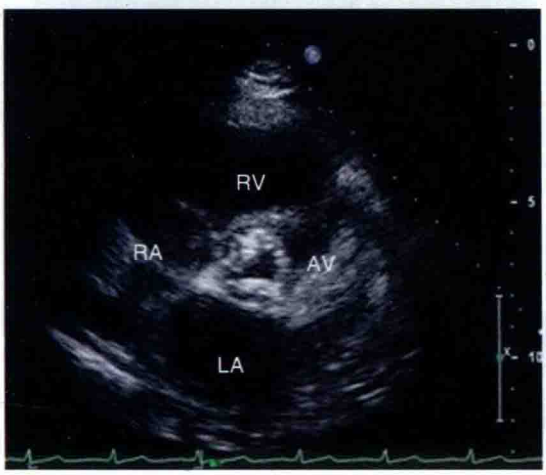


图 8-6-1　主动脉瓣狭窄声像图
胸骨左缘大动脉短轴切面显示收缩期，主动脉瓣开放，三叶回声增强，交界粘连，开放受限
RV：右心室；AV：主动脉瓣；LA：左心房；RA：右心房

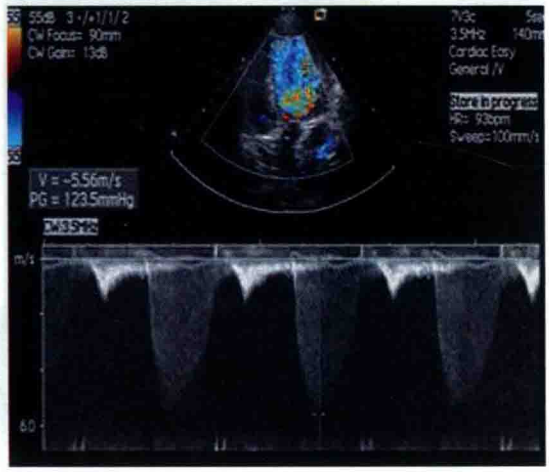


图 8-6-2　主动脉瓣狭窄声像图
心尖五腔心切面采用 CW 测量显示主动脉瓣峰值流速明显增快

第七节　先天性主动脉弓异常

一、主动脉弓长度、大小和连续性的异常

（一）主动脉弓缩窄

【诊断要点】

1. 二维超声心动图发现主动脉弓降部局限性或一段血管内径减小是诊断的主要依据。

2. 主要切面为胸骨上窝主动脉弓长轴切面，可显示缩窄部位、缩窄程度。

3. 可以单独存在，也可合并其他先天性心血管畸形，常见的合并畸形有：动脉导管未闭、室间隔缺损、主动脉瓣畸形和二尖瓣畸形。

4. 超声判断标准：①近段缩窄：无名动脉与左颈总动脉之间血管内径≤升主动脉内径的 60%。②中段缩窄：左颈总动脉与左锁骨下动脉开口之间的血管内径≤升主动脉内径的 50%。③远段缩窄：左锁骨下动脉开口后降主动脉内径≤升主动脉内径的 40%。④局限性管腔缩窄：多发生于主动脉峡部。

5. CDFI：表现为缩窄区五彩镶嵌的喷射性血流，连续多普勒测量峰值流速和峰值压差可以反映缩窄程度。狭窄以远腹主动脉频谱呈现峰值血流速度下降、加速时间延长、负相波消失等。

【鉴别诊断】

1. 主动脉弓缩窄与主动脉弓离断的鉴别　主动脉弓缩窄非常罕见，95% 以上的缩窄发生于左锁骨下动脉开口远端，可根据动脉导管或导管韧带与缩窄区的关系将缩窄分为管前型（婴儿型）和管后型（成人型）。而后者是一种少见的先天性心脏病，发病率占所有先天性心脏病的 1.5%，二维超声观察主动脉升部、主动脉弓和主动脉降部的延续性不完整。

2. 主动脉弓缩窄与假性缩窄的鉴别　假性主动脉缩窄很少见，可能由于主动脉弓先天性延长造成。延长导致主动脉冗余和扭曲，但管腔并不缩窄，没有造成真正的血流梗阻，或者只有轻

学习笔记

微的压差。一般不需要外科治疗。

降主动脉缩窄的二维彩色血流图像和连续波多普勒频谱图像分别见图 8-7-1 和图 8-7-2。

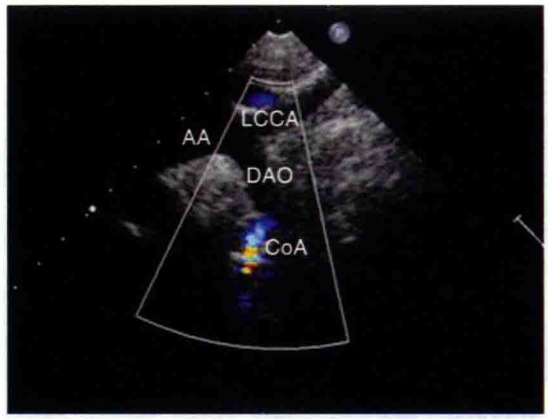


图 8-7-1　降主动脉缩窄的二维彩色血流图像
AA：主动脉弓；LCCA：左颈总动脉；DAO：降主动脉；CoA：降主动脉缩窄

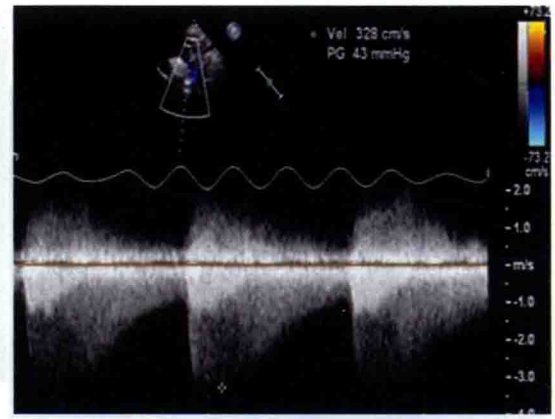


图 8-7-2　降主动脉缩窄的连续波多普勒频谱图像
可见降主动脉血流速度增高

（二）主动脉弓离断

【诊断要点】

1. 主动脉弓延续性中断，按位置分为三型：A 型较常见，中断位于左锁骨下动脉以远；B 型最常见，中断位于左颈总动脉与左锁骨下动脉之间；C 型罕见，中断位于无名动脉起始处至左颈总动脉。

2. 主要切面为胸骨上窝主动脉弓长轴切面，评价主动脉升部、主动脉弓和主动脉降部管腔的延续性。还需观察降主动脉与肺动脉是否存在连接关系。

3. 动脉导管成为降主动脉血流来源的重要通道，除了动脉导管未闭以外室间隔缺损是最常见的合并畸形。

【鉴别诊断】

主动脉弓离断与主动脉弓缩窄的鉴别见本节“主动脉弓缩窄”。

（三）假性主动脉缩窄

【诊断要点】

假性主动脉缩窄（图 8-7-3）很少见，可能由于主动脉弓先天性延长造成。主动脉弓延长导致主动脉冗余和扭曲，类似于主动脉缩窄，但没有造成真正的血流梗阻，假性主动脉缩窄段没有或者只有轻微的压差。

图 8-7-3　假性主动脉缩窄的声像图
DAO：降主动脉

【鉴别诊断】

主动脉假性缩窄与主动脉弓缩窄的鉴别见本节主动脉弓缩窄。

学习笔记

二、主动脉弓各段组合方式的异常

【附】

1. 由于胚胎期原始动脉弓发育异常导致的主动脉弓各段组合方式的异常称为血管环。

2. 血管环畸形不仅对食管和气管有机械压迫作用，还常伴有血流动力学障碍和其他心脏畸形。

3. 超声检查在检出血管走行异常方面不占优势，血管造影和 CT 检查是血管走行异常主要的诊断手段。

第八节　主动脉-肺动脉间隔缺损

【诊断要点】

1. 可有喂养困难、生长发育迟缓、反复呼吸道感染及心力衰竭的症状。可有胸骨左缘连续性杂音或收缩期杂音。

2. 二维超声可见升主动脉与肺动脉之间的动脉壁回声中断。

3. 根据缺损大小与部位不同分型　Ⅰ型，近端缺损，位于主动脉窦上方。Ⅱ型，远端缺损，位于升主动脉远端后壁靠近右肺动脉起始处。Ⅲ型，肺主动脉间隔几乎完全缺失（见图 8-8-1、图 8-8-2、图 8-8-3）。

4. CDFI　示升主动脉与肺动脉间血流交通。缺损较小时，为五彩镶嵌状连续性左向右分流。缺损较大、肺动脉压较高时，为左向右低速分流或双向分流。Ⅲ型时，主动脉、肺动脉血流混杂一起，无明显分流信号。

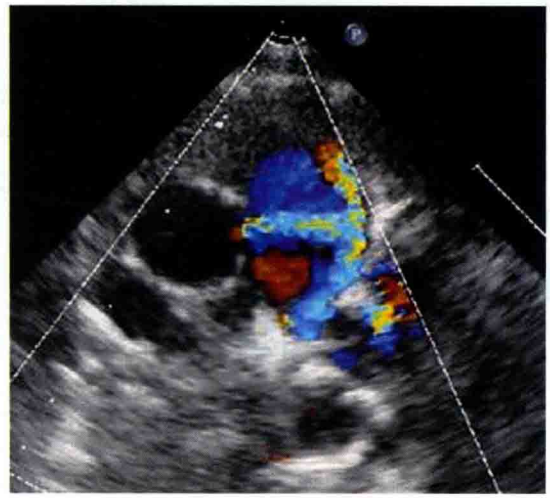


图 8-8-1　主动脉-肺动脉间隔缺损Ⅰ型
胸骨旁大动脉短轴切面示缺损位于主动脉近端，缺损较小，CDFI：示主动脉至肺动脉分流，呈五彩镶嵌状

图 8-8-2　主动脉-肺动脉间隔缺损Ⅱ型
胸骨旁大动脉短轴切面示缺损位于升主动脉远端后壁、靠近右肺动脉起始处，缺损较大（箭头所示）

图 8-8-3　主动脉-肺动脉间隔缺损Ⅲ型
胸骨旁大动脉短轴切面示主肺动脉间隔几乎完全缺失，肺动脉增宽

学习笔记

5. 可有左心增大、肺动脉增宽等征象。

6. 约50%的本病患者合并畸形，包括动脉导管未闭、主动脉弓离断、室间隔缺损等。

【鉴别诊断】

1. 与回声失落伪像的鉴别　主动脉-肺动脉间隔与声束方向走行近似平行时易出现回声失落，误认为是主动脉-肺动脉间隔缺损。应多切面观察，结合多普勒进行分析，必要时行右心声学造影。

2. 与动脉导管未闭的鉴别　动脉导管血流为降主动脉与肺动脉分叉或左肺动脉起始处之间的分流束。主肺动脉间隔缺损位于升主动脉与肺主动脉之间，两者可合并存在。

3. 与永存动脉干的鉴别　永存动脉干仅有一组瓣环和半月瓣，右室流出道呈盲端。主肺动脉间隔缺损可见两组瓣环和半月瓣，且两者的空间位置多正常，右室流出道和肺动脉均发育完整。

第九节　冠状动脉瘘

冠状动脉瘘指冠状动脉主干或其分支与心腔、肺动脉、冠状静脉窦、上腔静脉之间存在异常交通。

【诊断要点】

1. 可有不同程度的心绞痛、气促、心力衰竭的症状。可有心前区连续性杂音或舒张期杂音。

2. 二维超声可见冠状动脉起始位置正常，病变冠状动脉显著扩张，走行迂曲，局部可形成冠状动脉瘤。

3. CDFI：示冠状动脉瘘汇入心腔或大血管的部位（即瘘口）呈五彩镶嵌的湍流信号。多为连续性分流，瘘口位于左室时为舒张期分流。

4. 可有房室腔增大、室壁运动异常。

5. 可合并其他心内畸形。

【鉴别诊断】

1. 与川崎病的冠状动脉瘤鉴别　冠状动脉的一段或多段瘤样扩张，内径大于邻近的正常冠状动脉内径的1.5倍，但与心腔或大血管无交通。

2. 与冠状动脉异常起源鉴别　一侧冠状动脉异常起源于肺动脉时，对侧冠状动脉扩张，并形成侧支循环至病变冠状动脉，再逆流入肺动脉，CDFI示心肌内侧支循环的连续性血流信号。而冠状动脉瘘的冠状动脉起始位置正常。

3. 与主动脉窦瘤破裂鉴别　主动脉窦局部扩张、膨出破入相邻的心腔形成连续性分流，二维声像图示主动脉窦壁回声中断，CDFI示破口处多为连续性湍流信号。而冠状动脉瘘时异常扩张的结构为管状，可追踪显示扩张冠状动脉的长轴直至瘘口。

具体见图8-9-1～图8-9-3。

学习笔记

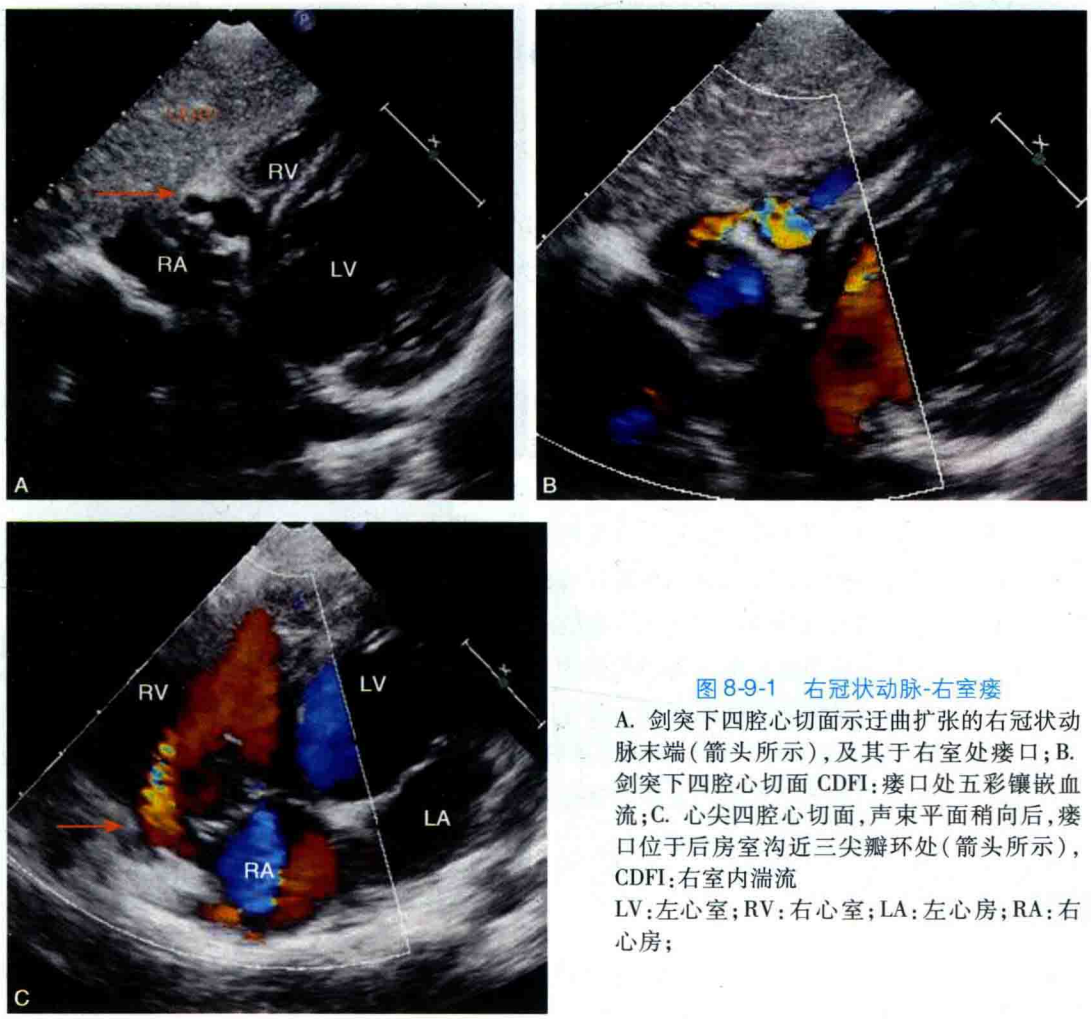


图 8-9-1　右冠状动脉-右室瘘

A. 剑突下四腔心切面示迂曲扩张的右冠状动脉末端(箭头所示),及其于右室处瘘口;B. 剑突下四腔心切面 CDFI:瘘口处五彩镶嵌血流;C. 心尖四腔心切面,声束平面稍向后,瘘口位于后房室沟近三尖瓣环处(箭头所示),CDFI:右室内湍流

LV:左心室;RV:右心室;LA:左心房;RA:右心房;

图 8-9-2　形成冠状动脉瘘的右冠状动脉

胸骨旁大动脉短轴切面示病变冠状动脉近端显著扩张,可视范围增加

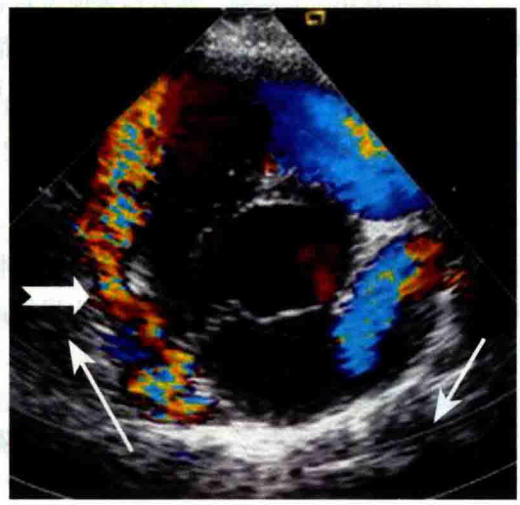


图 8-9-3　左回旋支-右室瘘

胸骨旁心室短轴切面,循血管长轴走行追踪扩张的冠状动脉直至瘘口,CDFI:示冠状动脉内血流(箭头示回旋支内血流方向)及右室内喷射性血流,喷射束起始处即瘘口所在位置(燕尾箭头所示)

学习笔记

第十节　肺静脉异位引流

【诊断要点】

肺静脉异位引流为肺静脉未能直接与左心房连接，而与右心房或体静脉系统连接的先天性心血管畸形。根据肺静脉与左房连接支数分为部分型和完全型肺静脉异位引流。根据四支肺静脉干与体静脉连接部位与回流途径不同分为四种类型：心上型、心内型、心下型和混合型。

临床症状随血流动力学改变而异。完全型肺静脉异位引流患儿常常表现为发绀、呼吸困难等缺氧和心力衰竭表现。而单支肺静脉异常引流，由于其血流量仅占肺循环的20%，临床可以无症状或表现为轻度右心增大。

完全型肺静脉异位引流通常的超声表现为右心房、室扩大，左心房、室缩小，三尖瓣环扩张，三尖瓣关闭不良等，还可以表现为房间隔回声缺失或卵圆孔开放。该疾病的诊断要点是通过超声各种切面探查证明没有肺静脉与左心房连接。

部分型肺静脉异位引流通常的超声改变为多支肺静脉畸形引流，可以表现为右心扩大、三尖瓣环扩张等右心容量负荷增加的表现。还有比较特征性的超声改变有：心尖四腔心显示房间隔向左房侧偏移，这种现象较多见于右上肺静脉连接于上腔静脉与右房的结合部，并合并上腔型房间隔缺损者。当部分肺静脉与冠状静脉窦相连时，可出现冠状静脉窦增宽，冠状静脉窦血流量增加。

【鉴别诊断】

1. 体静脉异位引流的鉴别　体静脉主要包括上腔静脉、下腔静脉、肝静脉、无名静脉、奇静脉、半奇静脉等。常见的有左上腔静脉常引流入冠状静脉窦，然后回流入右心房，通过胸骨上窝切面看到左侧扩张的上腔静脉即可诊断，鉴别不困难。

2. 房间隔缺损的鉴别　两者均表现为右心扩大，且肺静脉异位引流常合并房间隔缺损，故其主要鉴别点是观察肺静脉进入左房及右房情况，如果不能观察到所有肺静脉均进入左房，且有异常静脉血管进入右房，上、下腔静脉等，即可诊断。

【病例分析】

【临床资料】

患者，男性，25岁。胸闷，气短1年。查体：无明显发绀，心脏扩大，P_2亢进，胸骨左缘探及Ⅱ～Ⅲ级杂音。心电图：电轴右偏，右心房增大，右心室肥大。X线胸片：心影增大，呈“雪人”征，肺动脉增宽。

【超声检查资料】

右心房室明显增大，左心房室减小，室间隔与左室后壁同向运动；肺静脉未与左心房连接，四支肺静脉在左房后方汇集为一主干后与左垂直静脉连接，经无名静脉回流入上腔静脉，上述静脉均明显扩张，回流途径中无明显狭窄。房间隔回声中部缺失15mm；三尖瓣环扩张，瓣叶无异常，肺动脉增宽，主动脉弓降部及其他结构无明显异常（图8-10-1）。

多普勒检查：房水平低速右向左分流；肺静脉干-上腔静脉回流路径血流量增大；三尖瓣与肺动脉血流增多；三尖瓣少量反流，估算肺动脉收缩压约48mmHg。

学习笔记

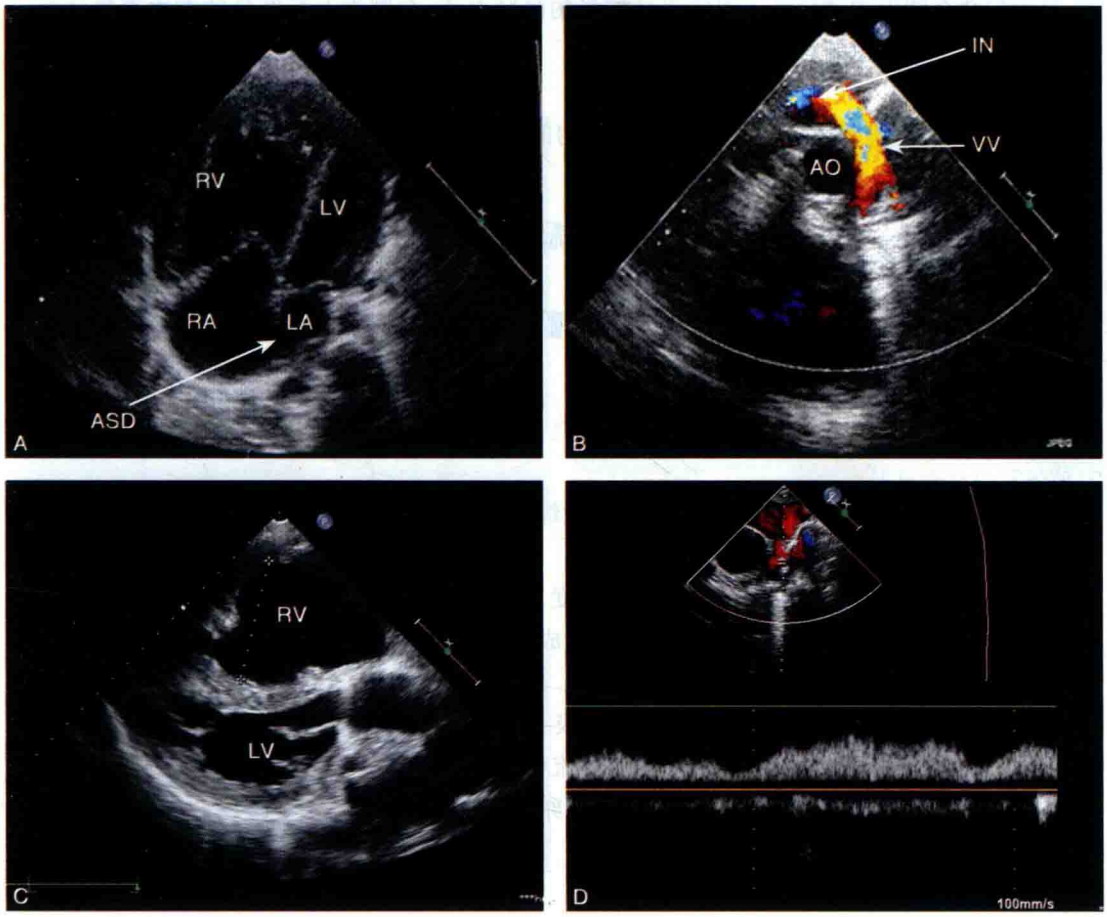


图 8-10-1　超声检查资料

A. 心尖四腔心切面显示右心房及右心室显著增大及房间隔缺损；左房偏小，未见肺静脉开口；B. 胸骨上窝长轴切面显示朝向探头的红色血流，为肺静脉经垂直静脉引流入左无名静脉；C. 胸骨旁左室长轴切面：右室扩大，左室偏小；D. 左侧垂直静脉血流频谱

RA：右心房；LA：左心房；RV：右心室；LV：左心室；ASD：房间隔缺损；AO：主动脉；VV：垂直静脉；IN：无名静脉

【提问与思考】

1. 本病的诊断和分型是什么？你对该病的主要诊断依据有哪些？
2. 主要鉴别诊断是什么？为了明确诊断下一步应做哪些检查？
3. 该病最常合并何种心脏畸形？

【诊断思路分析】

本例患者心脏超声声像图特点为：①右心房室明显增大，左心房室缩小；②房间隔中部回声中断 15mm；③真正的左房腔明显缩小，未见肺静脉与之相连；④四支肺静脉在左房后汇集成共同静脉干，并上行连接于左垂直静脉，无名静脉。

根据典型的临床表现、心电图及胸片、超声声像图，可观察到患者右心扩大，肺动脉压增高，但考虑到患者房间隔缺损仅为 15mm，一般不会有这样明显扩大的右室，不排除合并其他畸形的情况；根据三尖瓣反流估测肺动脉收缩压是轻度增高的，可以排除房间隔缺损合并重度肺动脉高压的情况。仔细观察肺静脉与左房的关系，发现左房内并无肺静脉的开口，而在其后方有一较粗的血管走行，根据 CDFI 判断为静脉性上行的血流信号。根据彩色多普勒可以初步判断是共同静脉干，并根据彩色的亮度判断有无明显梗阻。向左房顶部追踪下去，可以观察到四支肺静脉连接至共同静脉干上。注意在共同静脉干向上走行中可以受周围结构的压迫造成静脉干的狭窄，引起较为严重的症状并导致手术失败。还有一个关键的切面是胸骨上窝大动脉短轴切

学习笔记

面，显示包绕在圆形主动脉弓周围的明显扩张的静脉血流，左侧为上行红色的左垂直静脉血流信号，右侧为下行蓝色的右上腔静脉血流信号。

【确诊结果】

完全性心上型肺静脉异位引流，继发孔型房间隔缺损。

第十一节　三尖瓣下移畸形与闭锁

一、三尖瓣下移畸形

【诊断要点】

1. 临床表现差异大，与畸形发生的程度及血流动力学变化相关。重者可有心悸、发绀、呼吸困难及心力衰竭症状。

2. 心电图可有P波高尖，右心房肥大、预激综合征、室上性心动过速及室性心律失常。

3. 超声检查目的及诊断标准

（1）观测三尖瓣瓣叶的位置、形态及活动度，确定瓣叶下移程度。判定下移的标准为隔叶或后叶向心尖部移位距离≥8mm/m^2体表面积，成人三尖瓣隔瓣距二尖瓣隔瓣距离>15mm。少数病例三尖瓣前叶下移。

（2）测量房化右室的大小，进行GOSE分级，预测是否可进行瓣膜修复术或姑息性手术。

（3）评价瓣叶功能状态，半定量三尖瓣反流程度。

（4）确定其他合并畸形，有无房间隔缺损、卵圆孔未闭、室间隔缺损、右室流出道梗阻、肺动脉瓣狭窄。

（5）确定房水平有无分流及分流方向。

4. 常用超声切面及表现

（1）胸骨旁左室长轴切面

1）二维图像：右心室扩大、左心室缩小，左心房也小。室间隔凸向左室侧。

2）M型图像：舒张期室间隔凸向左室侧，与左室后壁呈同向运动，三尖瓣前叶活动幅度增大。

（2）心尖四腔心切面

1）二维图像：右心房、右心室内径明显扩大，左心房、左心室缩小；室间隔凸向左室侧；三尖瓣前叶冗长，呈蓬帆样，隔叶呈螺旋形不同程度向心尖部移位；前叶、隔叶对合点下移。注意观察三尖瓣前叶与右室游离壁间是否存在细小腱索限制三尖瓣的活动。部分病例三尖瓣前叶不够大，对瓣叶修复术带来困难。M型超声测量三尖瓣环收缩期位移TAPSE，可以定量右心室长轴功能。

2）多普勒图像：三尖瓣中量以上反流，少数三尖瓣为少量反流；可显示反流口平面下移；测量三尖瓣反流流速，计算反流压差，结合右心房压力，估测右心室收缩压。

（3）右室流入道切面：在标准左室长轴切面探头尽可能移近胸骨旁，探头示标从受检者右肩倾斜至右腰（15°～30°），可获取右室流入道切面。该切面显示右房、右室、三尖瓣前叶、三尖瓣后叶等结构，是观察三尖瓣结构的最佳切面，显示三尖瓣前叶冗长、后叶附着点向心尖部移位，明显远离冠状静脉窦开口水平。

（4）大动脉短轴切面：显示冗长的前叶和下移的隔叶，甚至下移至右室流出道，该切面可观察右室流出道及肺动脉瓣有无狭窄。

（5）心室短轴切面：正常的右室月牙形态消失，右室腔明显扩大呈圆形，室壁变薄，运动减低，左心室腔小。

（6）非标准胸骨旁四腔心和剑突下双房切面是观察房间隔是否完整及有无分流的最佳切面。

（7）实时三维超声：显示三尖瓣前叶篷帆样改变、三尖瓣对合不良及三尖瓣反流情况。

见图8-11-1～图8-11-8。

学习笔记

图 8-11-1　左室长轴切面显示室间隔左移，右心室明显扩大，左室较小

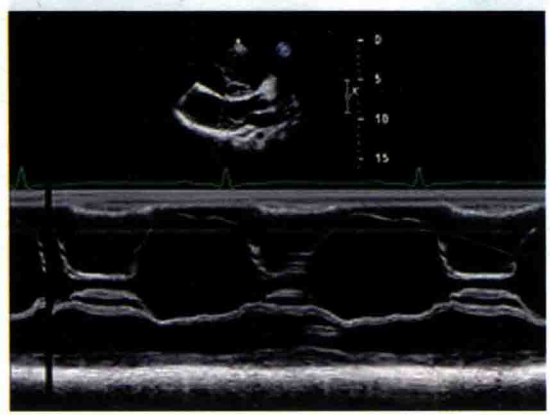


图 8-11-2　M 型超声显示三尖瓣前叶的活动曲线

图 8-11-3　心尖四腔心切面显示三尖瓣前叶和隔叶附着点

图 8-11-4　心尖四腔心切面显示三尖瓣隔叶明显下移

图 8-11-5　右室流入道切面显示三尖瓣后叶明显下移

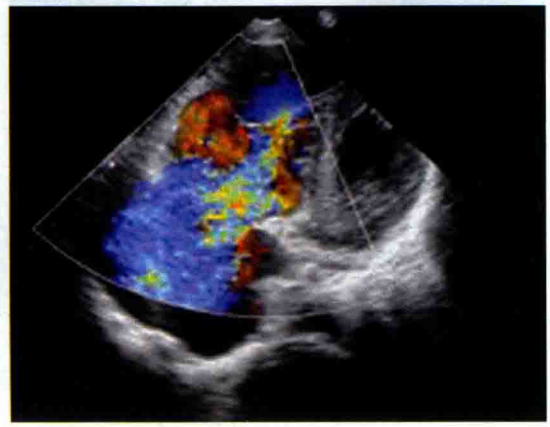


图 8-11-6　心尖四腔心切面彩色多普勒显示三尖瓣大量反流

学习笔记

图 8-11-7　剑突下双房切面显示房间隔缺损

图 8-11-8　实时三维超声显示三尖瓣瓣叶对合不全的缝隙

5. Carpentier 分型　A 型：真正右室大小正常；B 型：房化右室较大，前瓣活动自如；C 型：前瓣活动受限，右室流出道梗阻；D 型：右室完全房化，右室流出道严重梗阻。

6. GOSE 分级及评分　GOSE 指数为心尖四腔心切面下右房加房化右室的面积（a）与功能右室面积（b）加左心房室面积（c）的比值，即 a/（b+c），比值越大，手术效果及预后越差。

GOSE 分级：比值<0.5 为 1 级，0.5～0.99 为 2 级，1.0～1.49 为 3 级，≥1.5 为 4 级。GOSE 4 级的患者只能接受双向格林手术，不宜进行三尖瓣成形（详见图 8-11-9、图 8-11-10）。

图 8-11-9　描划右房与房化右心室面积的总和（a=51.4cm²）

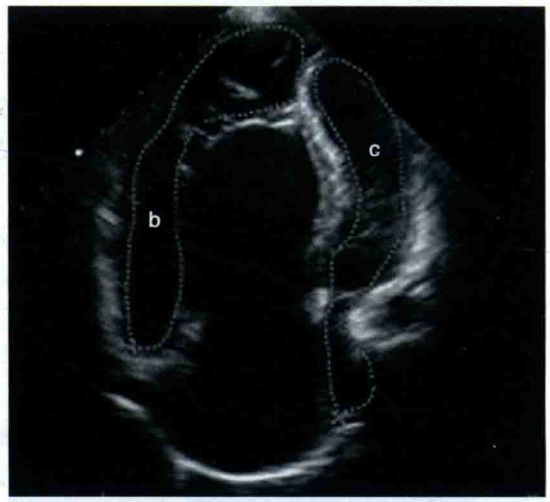


图 8-11-10　描划功能右心室面积（b=24.7cm²）与左心房室面积（c=20.6cm²）
计算 GOSE 指数 = a/（b+c）= 51.4/（24.7+20.6）= 1.13，GOSE 分级为 3 级

【鉴别诊断】

1. 三尖瓣缺如　为三尖瓣部分瓣叶缺失，常见为隔叶和（或）后叶，多与三尖瓣下移畸形合并存在。残留腱索会被误认为瓣叶结构。彩色多普勒检查示右心房与右心室之间无明确的过瓣口血流效应。

2. 肺静脉畸形引流　参阅相关章节。

3. 限制型心肌病　参阅相关章节。

学习笔记

4. 缩窄性心包炎　参阅相关章节。

二、三尖瓣闭锁

【诊断要点】

1. 超声心动图检查的目的

（1）确定三尖瓣发育程度。

（2）确定房间交通口的大小及分流是否受限。

（3）估测左室功能及二尖瓣反流程度。

（4）测定肺动脉压。

（5）检测腔静脉和肺动脉情况。

（6）明确大动脉关系。

（7）除外其他合并畸形。

2. 常用切面及超声表现

（1）胸骨旁四腔心切面是诊断三尖瓣闭锁的最佳切面，表现为右侧房室连接处探查不到正常的三尖瓣叶及其活动，而是一纤维隔膜样或增厚的致密回声带，彩色多普勒显示右房与右室之间无血流通过。

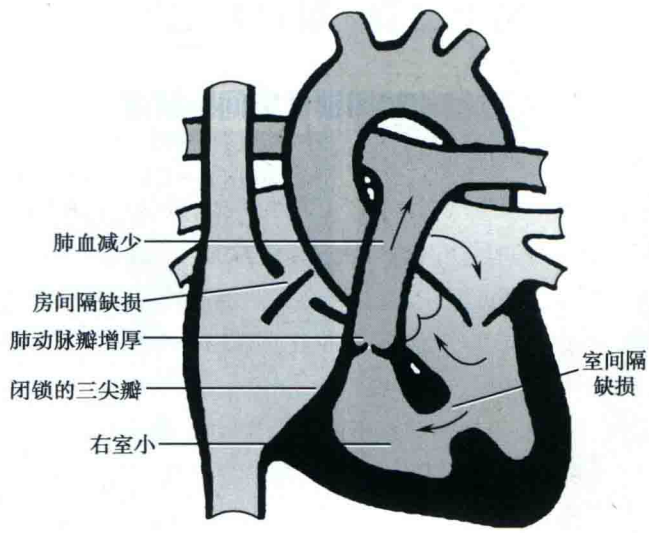
（2）胸骨旁四腔心及剑下左、右心房切面观察到房间隔回声脱失，多普勒显示房水平右向左分流。

（3）胸骨旁四腔心、五腔心及心底大动脉短轴切面观察室间隔回声中断，位于膜周及肌部，多普勒显示右向左分流或双向分流，可测定分流压差。在大动脉关系正常肺动脉狭窄的病例中，室间隔缺损的大小与肺动脉内径成正比关系，超声有助于判断缺损是否限制了肺动脉血液循环的供应。

（4）测定左心室的内径和射血分数和右心室的发育。

（5）判定大动脉关系及与心室连接，有无动脉导管未闭、主动脉缩窄或离断。

（6）常见的有房间隔缺损、室间隔缺损、动脉导管未闭、降主动脉缩窄或离断、左上腔、肺静脉异位引流、冠状动脉畸形等（见图 8-11-11 ~ 图 8-11-15）。



TRICUSPID ATRESIA

图 8-11-11　三尖瓣闭锁模式图

学习笔记

图 8-11-12　三尖瓣位置为一隔膜结构

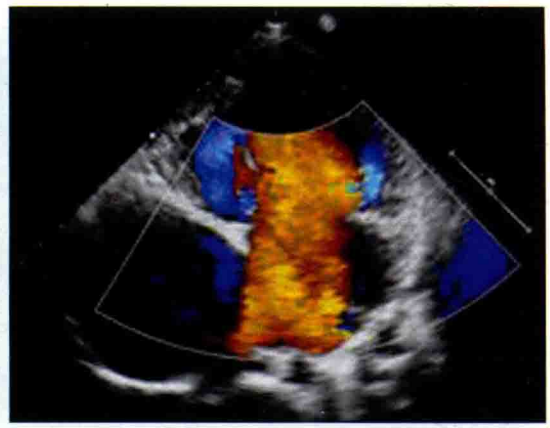


图 8-11-13　二尖瓣口血流丰富，三尖瓣未见前向血流

图 8-11-14　房间隔缺损

图 8-11-15　剑突下显示房间隔缺损

学习笔记

第十二节　肺动脉闭锁

一、肺动脉闭锁伴室间隔缺损

【诊断要点】

1. 发绀及低氧血症。

2. 右室增大常见，个别病例右室发育不良、右室壁厚。

3. 室间隔缺损，较大，膜周部或漏斗部，也可合并肌部一处或多发缺损；室水平右向左分流。最佳切面：大动脉短轴、左室长轴切面及心尖四腔心或五腔心切面。

4. 主动脉增宽，骑跨于室间隔之上。

5. 右心室流出道为一盲端，多切面观察不能探及肺动脉瓣及主肺动脉近端，肺动脉瓣区域可呈隔膜或带状回声。主肺动脉近端可发育较细，甚至完全闭锁呈索条状，部分病例主肺动脉及左右肺动脉发育可。最佳切面：大动脉短轴、右室流出道长轴或胸骨上切面。

6. 动脉导管未闭或合并体肺侧支。彩色多普勒显示动脉水平左向右分流。

具体见图 8-12-1 ~ 图 8-12-6。

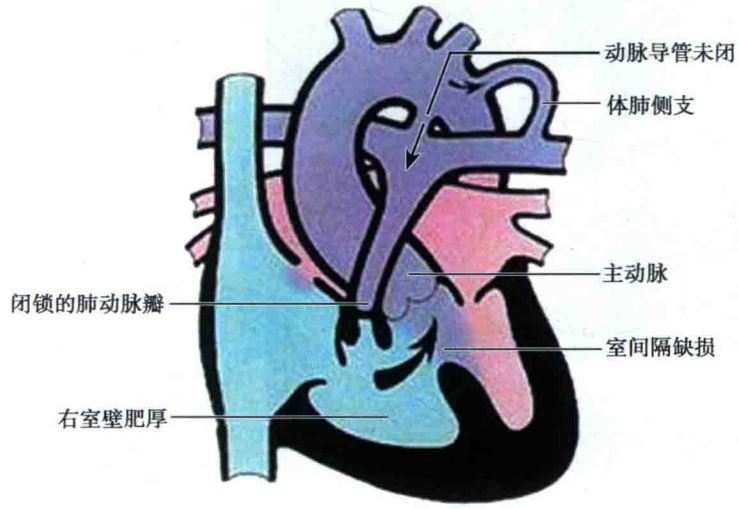


图 8-12-1　肺动脉闭锁伴室间隔缺损的模式图

图 8-12-2　显示发育不良的肺动脉

图 8-12-3　显示较大室间隔缺损及主动脉骑跨

图 8-12-4　显示室水平右向左分流

图 8-12-5　显示肺动脉近端呈闭锁状

学习笔记

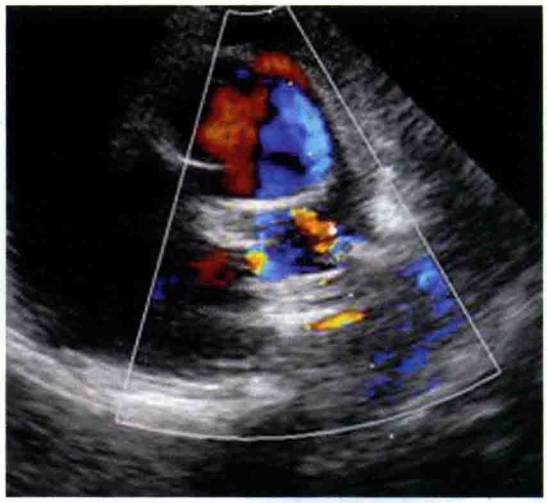


图 8-12-6　显示肺动脉内导管或体肺侧支的血流

【鉴别诊断】

肺动脉闭锁伴室间隔缺损需与法洛四联症、右室双腔心、共同动脉干鉴别。

鉴别要点见表 8-12-1。

表 8-12-1　鉴别要点

鉴别点	肺动脉闭锁伴室间隔缺损	法洛四联症	右室双腔心	共同动脉干
发绀	重	较重	轻	无
室间隔缺损	较大	较大	可大，一般较小	较大
主动脉骑跨	明显	明显	一般不	明显
右室流出道	盲端	肌性狭窄	异常肌肉，瓣下不窄	盲端
肺动脉瓣	隔膜状	增厚、狭窄、畸形	正常	无肺动脉瓣
肺动脉发育	近端条索状或发育可	发育差	正常	发自主动脉
动脉导管或体肺侧支	必然存在	重型患者可有	一般无	无

二、室间隔完整的肺动脉闭锁

【诊断要点】

1. 患儿发绀明显。

2. 通常为肺动脉瓣闭锁。大动脉短轴、肺动脉长轴、胸骨上窝、高位肋间等多切面探查未见肺动脉瓣活动，仅见隔膜性或增厚带状回声；多普勒血流显示右室流出道为一盲端，未见血流与肺动脉交通。

3. 大部分病例主肺动脉及左右肺动脉发育尚可；肺动脉内血流来自导管。

4. 室间隔发育完整，未见回声中断。

5. 右心室壁明显增厚，右室腔小；右心房扩大，一般较明显；左心房室正常或扩大；心尖四腔心为最佳观察切面。

6. 三尖瓣开放活动度降低；绝大部分三尖瓣均见反流信号，多为中等量及以上，反流流速高；冠状静脉窦增宽。需要评价三尖瓣环大小，评判右心室的发育。

7. 房间隔探查见房间隔缺损或卵圆孔未闭，房间隔向左侧膨凸；房水平分流为右向左分流。

8. 多数病例存在大的动脉导管；动脉水平左向右分流。

9. 房水平和动脉水平的交通，生命维系的通道，与患者症状轻重相关，房间隔交通越小右心力衰竭出现越早，动脉水平交通越小发绀越重。

10. 少数病例看见冠状动脉通过右心室窦状隙血流与右心室腔相通，为右室依赖型。此类

学习笔记

病例手术要谨慎。

见图 8-12-7 ~ 图 8-12-12。

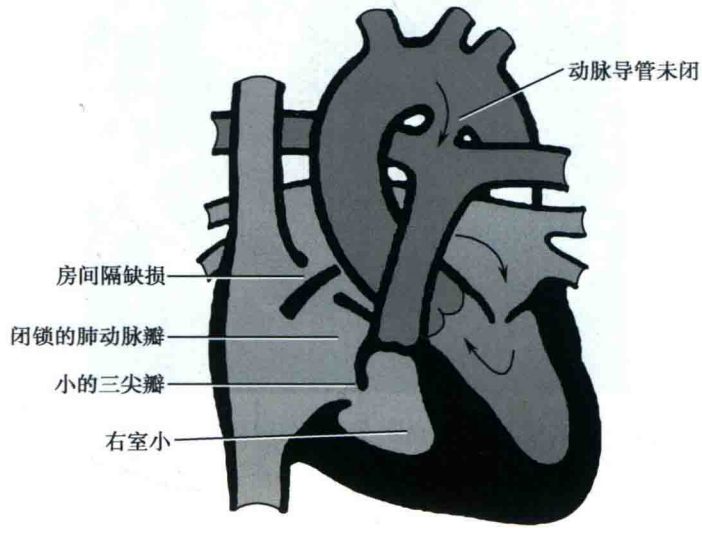


图 8-12-7　室间隔完整的肺动脉闭锁模式图

图 8-12-8　肺动脉瓣呈隔膜型闭锁

图 8-12-9　显示肺动脉测量

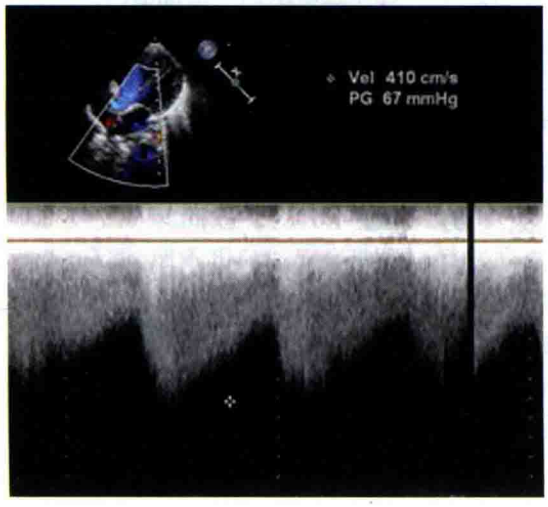


图 8-12-10　显示未闭导管血流频谱

图 8-12-11　显示右房明显扩大

学习笔记

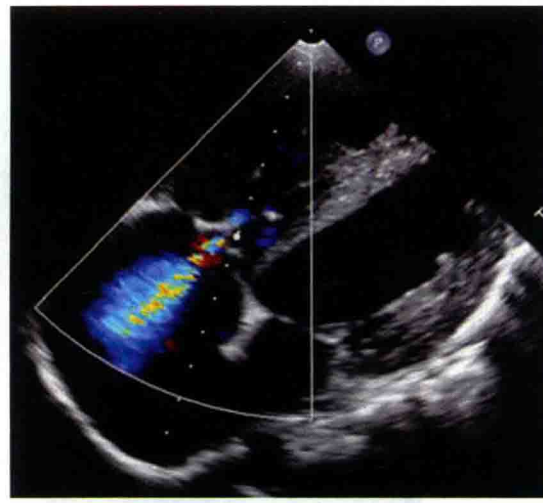


图 8-12-12　显示三尖瓣反流

【鉴别诊断】

1. 肺动脉闭锁合并室间隔缺损　患儿症状相对轻，室间隔较大缺损，存在动脉导管或体肺侧支，鉴别不难。

2. 重型法洛四联症　存在室间隔缺损，肺动脉瓣及流出道狭窄重，右室多普勒仅见小血流，常与闭锁混淆。

3. 三尖瓣闭锁　三尖瓣位置未见启闭活动的瓣叶。

4. 单心室合并重度肺动脉瓣狭窄。

鉴别要点见表 8-12-2。

表 8-12-2　鉴别要点

鉴别点	室间隔完整的肺动脉闭锁	肺动脉闭锁并室间隔缺损	重型法洛四联症	三尖瓣闭锁	单心室合并重度肺动脉瓣狭窄
右房	明显扩大	扩大	轻度增大	明显扩大	扩大
心室	右室小	右室扩大	右室扩大	右室发育差	单一心室
三尖瓣	反流量大	一般无反流	一般无反流	闭锁	一般无反流
室间隔	完整	较大缺损	较大缺损	大缺损	无室间隔
房间隔交通	可有	可有	可有	一定有	可有
主动脉骑跨	无	有	有	有	无
右室流出道	盲端	盲端	明显狭窄	一般正常	残腔

学习笔记

第十三节　三　房　心

三房心是一种比较少见的先天性心脏畸形，发病率占先天性心脏病的 0.1% ~0.4%，男女比例为 1.5∶1，多合并其他心脏畸形，如房间隔缺损、大动脉转位、法洛四联症等，最常见为合并房间隔缺损或完全性肺静脉异常引流。早在 1868 年，Church 报道了首例三房心。系心房内异常残留的纤维或纤维肌性隔膜将心房分为真房和副房两个腔。其发病机制是由于胚胎时期发育障碍，肺总静脉干与左心房融合不良，肺总静脉未被完全吸收所致。

三房心分为左侧和右侧三房心，其中，左侧三房心更为多见。真房与副房之间的交通口可

大可小，可以是单个或多个交通口，亦可以无交通。

Loeffler 在 1949 年首先提出了三房心的分型，1962 年 Lam 再次修订。三房心分为 A、B、C 三型。患者有无症状依赖于血流动力学的情况，即真房与副房之间交通口大小以及房间隔缺损的大小，以及是否合并其他畸形。典型的三房心，其症状与二尖瓣狭窄和心力衰竭相似。交通口较小，接受肺静脉血流的副房向真房内血液充盈受阻，患者较早出现肺动脉高压；交通口较大时，无明显梗阻者，患者可以长期耐受而无任何主诉。

【诊断要点】

经胸超声心动图即可明确诊断三房心。

二维超声心动图：经胸超声心动图检查，以能够显示左房的切面为观察主体。二维图像上，在左室长轴以及心尖四腔切面，左房内探及异常隔膜回声，与肺静脉相连的为副房，与二尖瓣相连的心腔为真房。观察纤维隔膜的连续性有无中断，纤维隔膜如有中断，还需判断真房与副房之间交通孔数目。

彩色多普勒血流成像：当真房与副房之间存在血流交通时，通过彩色多普勒成像，可以判断通过纤维隔膜的红色血流信号；当合并房间隔缺损时，房水平探及彩色多普勒分流信号。

【鉴别诊断】

典型的三房心需要与二尖瓣瓣上隔膜、二尖瓣狭窄等鉴别。

1. 二尖瓣瓣上隔膜　左房内紧邻二尖瓣环部位出现纤维隔膜，多位于二尖瓣环根部，肺静脉及左心耳均在隔膜以上。

2. 二尖瓣狭窄　二尖瓣叶增厚，钙化，开放受限，血流动力学改变类似于三房心，但是，其左房内无纤维隔膜回声。

第十四节　双腔右心室

【诊断要点】

1. 常用切面　胸骨旁心底短轴切面、左心室长轴切面、右室流出道长轴、胸骨旁四腔切面及剑突下切面。

2. 超声评价右室双腔心的注意事项

（1）判断右室腔内异常肌束的走行。

（2）明确交通口的大小及压力阶差。

（3）除外合并畸形，尤其是室间隔缺损存在与否，与高压腔和低压腔的关系。

3. 超声心动图表现及检查手法

（1）于胸骨旁心底短轴和右室流出道长轴切面，可见粗大肌束起自室上嵴，横跨右室中部，止于右室游离壁或三尖瓣乳头肌，右室壁肥厚呈楔形向右室腔凸起或室间隔呈舌形凸向右室腔，两者相对形成交通口。异常肌束将右心室分成两个腔，两者之间有孔道相互交通，靠近肺动脉瓣者为流出腔，压力较低，靠近三尖瓣者为流入腔，压力较高。根据其形态可分为隔膜型和肌束型。往往伴有室间隔缺损，可见室间隔回声中断及与高压腔或低压腔相通（图 8-14-1 ~ 图 8-14-5）。

（2）应用连续多普勒超声，将取样容积置于梗阻部位，可测得收缩期高速血流频谱，进而计算高压腔与低压腔间压力阶差，估测右室腔压力。

学习笔记

图 8-14-1　显示低压腔与高压腔之间的交通口

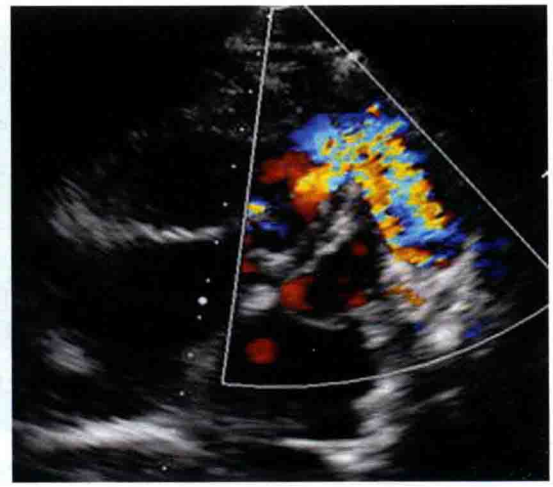


图 8-14-2　显示交通口射流

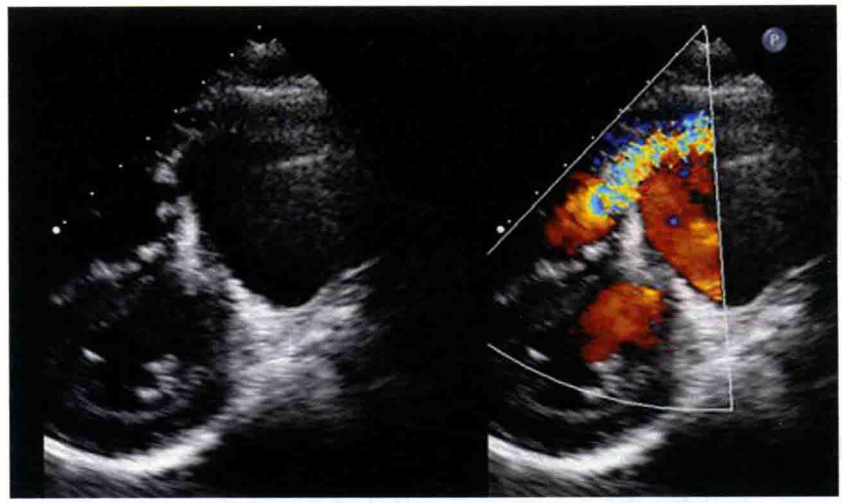


图 8-14-3　彩色多普勒超声可显示梗阻部位血流色彩变亮变细，呈五彩镶嵌。区分室间隔缺损的分流与梗阻部位射流。同时显示流出道及肺动脉瓣血流有无异常

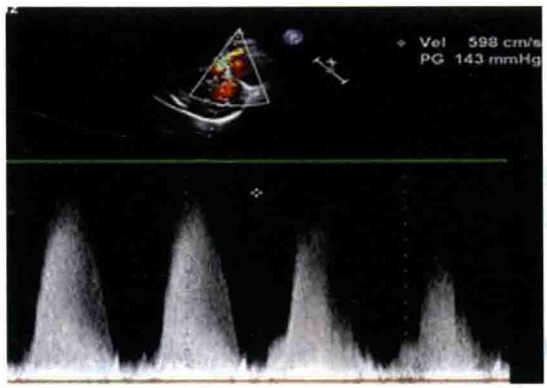


图 8-14-4　显示右室中部狭窄血流

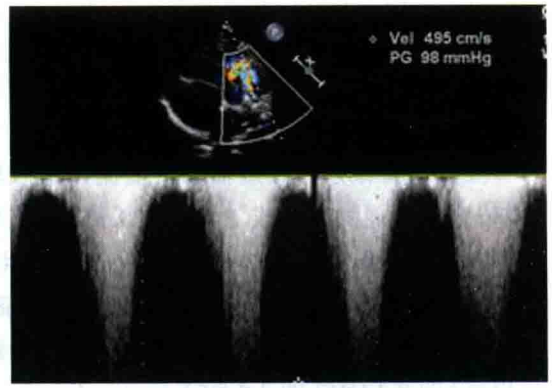


图 8-14-5　显示右室中部狭窄血流

学习笔记

【鉴别诊断】

与法洛四联症、肺动脉瓣或瓣下狭窄相鉴别。三者的共同特点是为右心系统阻力负荷增加，右室壁肥厚。法洛四联症有主动脉骑跨和右室流出道及肺动脉狭窄。双腔右心室主要是右室内异常肌束或隔膜引起，肺动脉本身一般发育好。肺动脉瓣狭窄主要是肺动脉瓣发育畸形，如二瓣化等，形态学表现加上多普勒测定，不难鉴别。

第十五节　法洛四联症

法洛四联症（techelogy of fallot，TOF）占先天性心脏病的10%，占发绀型先天性心脏病的50%。主要病变包括室间隔缺损、主动脉骑跨、右室流出道或肺动脉瓣狭窄、右心室肥厚。1673年，Nichoas Etienne-Louis Arthur Fallot 首先对本症做出了正确的临床诊断并被尸检证实。1945年，Blalock 和 Taussig 开始采用姑息手术方法治疗本病，将锁骨下动脉与肺动脉吻合缓解患者发绀，改善了患者的生活质量。1954年，Lillehei 在交叉循环下完成了第一例 TOF 根治术。1959年 Kirklin 报告了用跨环补片法解除右室流出道、肺动脉瓣环及肺动脉瓣狭窄。目前 TOF 根治术在世界范围已经普遍应用，成为常规手术。

（一）病理解剖和病理生理

1. 病理解剖　TOF 主要包括四个病变：室间隔缺损、主动脉骑跨、右室流出道及肺动脉瓣狭窄，右心室肥厚。1947年，Edwards 提出形成 TOF 四个病变的主要原因是胚胎期圆锥间隔排列错位所致。Van Praagh 进一步提出本病是动脉圆锥间隔偏移和漏斗部发育不良的结果。漏斗间隔由于前移与心室漏斗褶分离，同时由于小梁间隔和流出间隔的排列错位而留下一缺损。排列错位造成主动脉骑跨于缺损之上。漏斗间隔前移致右室流出道及肺动脉瓣狭窄，狭窄造成的梗阻使得右室肥厚。

（1）室间隔缺损：由于漏斗间隔前移造成的室间隔缺损均位于流出间隔上。缺损向上可延伸到肺动脉瓣下，成为干下型室间隔缺损。缺损向下发展则可至三尖瓣环，成为膜周朝向流出部室间隔缺损。缺损也可单纯累及漏斗间隔，成为漏斗部室间隔缺损。无论缺损累及到哪一段流出间隔，其特点均为缺损的两侧边缘不在同一水平，即“错位型室间隔缺损”。

（2）主动脉骑跨：圆锥间隔排列错位导致主动脉前移并骑跨于室间隔缺损之上。大多数 TOF 主动脉骑跨率为50%左右，不典型时可以骑跨30%～80%。有些医院将骑跨超过50%或75%以上的 TOF 称为右室双出口。笔者认为75%以上骑跨可以称为右室双出口，50%～75%的骑跨仍归为 TOF 诊断为佳。

（3）右室流出道、肺动脉瓣狭窄：漏斗间隔前移造成右室流出道狭窄。狭窄位置可分为高位、中位、低位或广泛管状狭窄。高位狭窄在肺动脉瓣环下方由异常肌束、纤维束或纤维化心内膜构成。中位狭窄可由肥厚的壁束、隔束、室上嵴构成。低位狭窄常形成双腔心结构，狭窄往往位于流出间隔缺损的残端部位。

肺动脉瓣狭窄约占 TOF 的75%，其中2/3为肺动脉瓣二瓣化。可因瓣叶交界粘连、融合形成偏心的小孔。偶尔可见到四叶瓣或瓣缺如。肺动脉瓣的狭窄程度不同，可由轻度粘连到接近肺动脉瓣闭锁。约16%的患者同时合并肺动脉瓣环发育不良，瓣环发育小。

（4）肺动脉：TOF 肺动脉都有不同程度的发育差，主肺动脉细小，向左、向后移位。由于狭窄的瓣叶向内牵拉，可形成肺动脉瓣上局限性狭窄。有时当肺动脉瓣叶狭窄解除后，瓣上狭窄也需要松解。可有2.4%～6.3%的患者主肺动脉或左右肺动脉节段性狭窄或发育不全，尤以左肺动脉起始处狭窄较常见。单纯右肺动脉狭窄者少见，偶可见到主肺动脉及左右肺动脉不窄，狭窄局限在肺动脉分支起始部位。肺内动脉也可能形成狭窄，病变程度可不同或分布不均，从广泛的、发育差的肺动脉到一侧肺动脉缺如，或左右肺动脉未融合，同时有较大的体肺循环侧支

学习笔记

形成。

2. 病理生理　TOF 右室流出道及肺动脉瓣狭窄进入肺循环血流量减少，进而参与血氧交换的血流量少，患者均存在不同程度的缺氧。同时右室流出道狭窄造成右室压力升高，室水平分流为双向分流，部分静脉血直接进入体循环，因此患者常常表现为发绀。由于右室流出道狭窄右室后负荷增高，右室腔增大，右室壁肥厚，同时进入肺循环血流量减少，左心回血量减少，左室前负荷降低，左心室减小。TOF 的症状随着右室流出道及肺动脉狭窄程度而变化，狭窄越重，患者发绀越重，严重者甚至难以存活长久，可因缺氧发作而早期死亡。长期低氧血症可导致红细胞数增高、红细胞压积增高、大量侧支循环形成。由体循环向肺循环生长的侧支可以部分缓解缺氧，延长患者的生命，但在根治手术时必须处理粗大的体肺侧支，否则术后会引起灌注肺。

（二）临床表现和辅助检查

1. 临床表现　患者可有发育差、发绀、蹲踞、咯血等症状。少数患者可能有心力衰竭史。如不治疗，25% 的患儿可在 1 岁内死亡。体检可见杵状指（趾）。听诊双肺呼吸音低，胸骨旁第二肋间可闻及收缩期杂音，为右室流出道狭窄血流的杂音。严重狭窄时此杂音可消失，只能闻及左向右分流的动脉导管未闭体肺侧支杂音。肺动脉瓣缺如时可闻及肺动脉瓣反流的舒张期杂音。

2. 辅助检查

（1）心电图：电轴右偏，右心室肥厚图形。亦可出现右束支传导阻滞。

（2）胸部 X 线：心脏平片示两肺血少，心腰凹陷，右心室增大。通过胸片双肺血管纹理可帮助判断双肺动脉发育情况，为手术提供参考。

（3）右心导管及心血管造影：右心声学造影可准确判断双肺动脉发育情况及侧支存在情况。尤其是对于判断体肺侧支的位置、数目、粗细等具有超声心动图不具备的优势。因此，尽管超声心动图已经能够准确诊断绝大部分 TOF 病例，但对于肺动脉发育不良考虑存在体肺侧支的 TOF 来说，仍然需要心血管造影来帮助诊断。

（三）超声心动图检查

1. 胸骨旁长轴切面　此切面是观察 TOF 的重要切面。右室增大，室间隔低平，左室内径偏小。室间隔上端缺失，主动脉增宽，骑跨在缺损之上，这些均为 TOF 的特征性表现（图 8-15-1）。彩色多普勒可见室水平低速双向分流。

2. 胸骨旁短轴切面　此切面也是诊断 TOF 的重要切面。调整主动脉短轴切面可以完整显示室间隔缺损的大小及部位，测量室间隔缺损大小。此切面可以观察到向前（右室流出道）移位的流出间隔，并造成右室流出道的狭窄。轻度顺时针旋转探头显示主肺动脉长轴，尽量探查左右肺动脉分支，以此判断肺动脉的发育情况（图 8-15-2）。明确肺动脉的发育程度关系患者手术适应证的判断，因此对 TOF 的诊断十分重要。在此切面是显示肺动脉的一个最重要的切面，应尽可能探查完整的左右肺动脉分支，测量其宽度。当此切面探查肺动脉分支困难时，可以尝试在其他切面寻找。比如当右位主动脉弓时，肺动脉走行变异会导致在此切面探察左肺动脉困难，仅能显示右肺动脉。此时可尝试胸骨上窝切面寻找左肺动脉。

彩色多普勒血流可显示狭窄的右室流出道内的加速血流，肺动脉内的血流束可以帮助判断肺动脉分支的位置。连续多普勒可测量肺动脉前向血流速度。需要注意的是右室流出道狭窄的连续多普勒频谱与肺动脉瓣狭窄的连续多普勒频谱图形不同。右室流出道狭窄的连续多普勒频谱是倒匕首形，此特征可帮助判断存在右室流出道狭窄。肺动脉瓣狭窄频谱则为对称的抛物线形。将取样线置于右室流出道及肺动脉瓣纵轴线上，可同时获得两种图形重叠在一起（图 8-15-3）。

3. 心尖四腔心切面、胸骨旁四腔心切面、心尖五腔心切面　四腔心切面可显示右房室扩大，左房室减小，室间隔向左室侧偏移。房室瓣的功能也可在此观察，尤其是三尖瓣的闭合功能。五腔心切面可以显示主动脉左右骑跨于室间隔缺损之上，判断骑跨率。此切面也可以测量室间隔缺损的大小（图 8-15-4）。

学习笔记

图 8-15-1　主动脉骑跨于室间隔缺损之上，骑跨率 50%

图 8-15-2　膜周朝向流出部的室间隔缺损，室间隔漏斗部前移致右室流出道内径狭长，主肺动脉及分支发育偏细

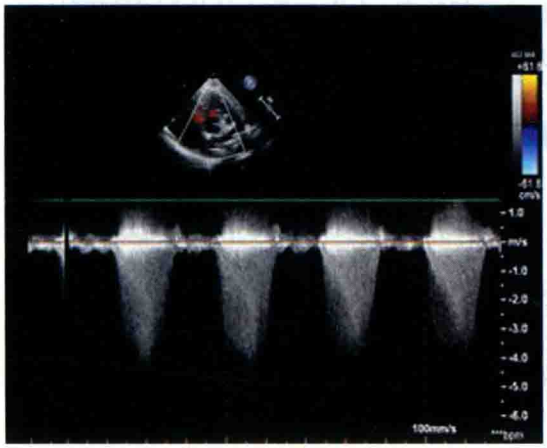


图 8-15-3　“匕首”形右室流出道频谱和抛物线形肺动脉瓣频谱重叠在一起

图 8-15-4　胸骨旁四腔心切面显示右心增大

图 8-15-5　剑突下右室流出道长轴切面显示右室流出道狭窄

4. 剑突下切面　剑突下两腔心切面可以观察房间隔的最佳切面。可于此切面判断是否有房间隔缺损或卵圆孔未闭合。剑突下右室流出道切面可以显示右室流出道及肺动脉瓣、主肺动脉的发育情况。当胸骨旁大动脉短轴切面显示肺动脉及分支困难时，可于此切面观察肺动脉的发育情况。通常在显示了主肺动脉后需要向右下方略调整探头可显示右肺动脉，向后倾斜则可显示左肺动脉，左、右肺动脉未必能同时显示，常常需要调整探头来分别探查（图 8-15-5）。

5. 胸骨上窝切面　当胸骨旁切面及剑突下切面显示肺动脉分支均困难时，此切面也是观察肺动脉的一个可选择切面。显示主动脉弓长轴以后顺时针旋转 90 度探头，变成主动脉短轴肺动脉长轴图像，此时于主动脉弓短轴下方即显示出左右肺动脉，可向左、右两侧倾

学习笔记

斜探头尽量显示出较长段的左右肺动脉。

（四）鉴别诊断

1. 合并室间隔缺损的肺动脉闭锁　合并室间隔缺损的肺动脉闭锁实际上可认为是重型TOF。其特点同TOF一致，只是右室流出道远端为盲端，无肺动脉瓣组织发育，严重者主肺动脉近端亦闭锁，甚至无主肺动脉发育，左右肺动脉分支可融合或无融合。

2. 室间隔缺损合并肺动脉瓣狭窄　室间隔缺损合并肺动脉瓣狭窄时常常被诊断成TOF。也有轻型TOF被诊断成了室间隔缺损合并肺动脉瓣狭窄。TOF的典型特征是漏斗间隔前移造成了室间隔缺损、右室流出道狭窄及主动脉骑跨的存在，因此大动脉短轴显示漏斗间隔前移是诊断TOF的关键。室间隔缺损合并肺动脉瓣狭窄时，尽管有时也可出现主动脉轻度骑跨现象，但绝无漏斗间隔前移的现象，如果出现了漏斗间隔前移就要考虑TOF的诊断了。

3. 室间隔缺损合并右室流出道狭窄　由于TOF本身就包括单纯室间隔缺损、右室流出道狭窄，因此有时难以与单纯室间隔缺损合并右室流出道狭窄鉴别。主要鉴别点仍然是是否由漏斗间隔前移造成的室间隔缺损和右室流出道狭窄。如果单纯是一个室间隔缺损合并了右室流出道狭窄，其流出道往往是由于异常肌束造成流出道局部狭窄（右室双腔心结构），室间隔缺损往往为膜周部缺损，而非典型的TOF式的“错位的室间隔缺损”，且常常不合并主动脉骑跨。

第十六节　大动脉转位

【诊断要点】

1. 分为完全型大动脉转位和矫正型大动脉转位。

2. 完全型大动脉转位是一种心房与心室连接一致，而心室和大动脉关系连接不一致的复杂先天性心脏病，属发绀型先天性心脏病；而矫正型大动脉转位其特征是房室连接不一致且心室与大动脉连接也不一致，即右房-解剖左室-肺动脉，左房-解剖右室-主动脉，使血流动力学在功能上得以基本矫正，一般无发绀。

3. 完全型大动脉转位：主要观察切面是大动脉短轴切面，表现为正常右室流出道包绕主动脉根部的形态消失。而两条大动脉呈前后并行排列，主动脉位于右前，肺动脉位于左后或主动脉位于正前，肺动脉位于正后，呈两个环形回声。左室长轴和心尖五腔心切面能帮助进一步确定心室与动脉的连接关系。完全型大动脉转位表现为主动脉起源于右心室，肺动脉起源于右心室。

4. 矫正型大动脉转位在临床上常见以下两种类型。①SLL型：心房正位，心室左袢，主动脉位于肺动脉左侧或左前方；②IDD型：心房反位，心室右袢，主动脉位于肺动脉右侧或右前方。

5. 矫正型大动脉转位最常见的合并畸形包括室间隔缺损、左室流出道梗阻及三尖瓣发育异常。

【鉴别诊断】

右室双出口：它们的区别在于典型的右室双出口应是两条大动脉全部或大部分起自解剖右室，而室间隔缺损作为左心室唯一出口，并具有双动脉下圆锥。而大动脉转位是主动脉起自右室，而肺动脉起自左室，而肺动脉瓣下无圆锥，而与二尖瓣相延续（图8-16-1和图8-16-2）。但不典型的右室双出口，尤其是大室间隔缺损合并肺动脉瓣狭窄的患者，两者较难区别，此时应多切面观察心室和动脉的连接关系。

学习笔记

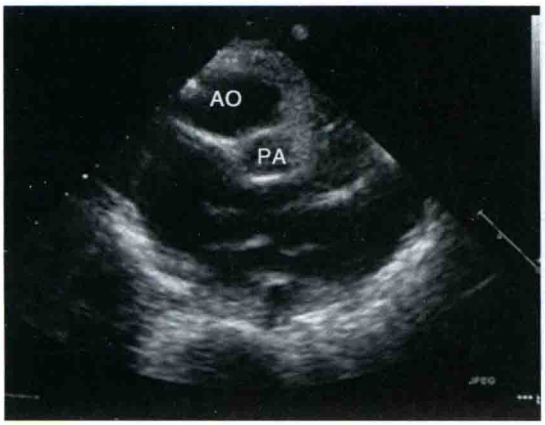


图 8-16-1　完全型大动脉转位声像图
大动脉短轴切面显示两条大动脉呈两个环形回声，主动脉位于右前，肺动脉位于左后
AO：主动脉；PA：肺动脉

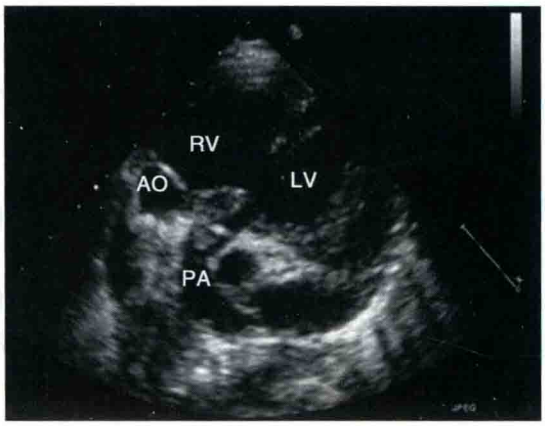


图 8-16-2　完全型大动脉转位声像图
近心尖五腔心切面显示肺动脉与左室相连，主动脉与右室相连的连接关系
RV：右心室；LV：左心室；AO：主动脉；PA：肺动脉

第十七节　永存动脉干

【诊断要点】

1. 大动脉干内径增宽，动脉干前壁与室间隔连续性中断，动脉干骑跨于室间隔上。

2. 单根动脉干起源于两个心室腔的基底部，只有一组半月瓣跨于两心室之上，瓣叶数目通常为三叶或四叶，一组半月瓣多有增厚、冗长，常合并狭窄或关闭不全。

3. 肺动脉与右心室之间没有直接联系，肺动脉从大动脉干发出。根据 Collett 和 Edwards 分型：Ⅰ型永存动脉干较短的主肺动脉干起自动脉干的左后壁；Ⅱ型永存动脉干左、右肺动脉一个开口从永存动脉干的左后壁发出，而主肺动脉缺如；Ⅲ型永存动脉干左、右肺动脉分别发自动脉干两侧壁；Ⅳ型永存动脉干左、右肺动脉均缺如，肺循环由起自降主动脉的支气管动脉等提供。

【鉴别诊断】

1. 伴有室间隔缺损的肺动脉闭锁　肺动脉闭锁患者肺动脉瓣和（或）主肺动脉闭锁，左、右肺动脉发育不良，超声难以显示，难以与共同动脉干区分。但肺动脉闭锁患者多伴有动脉导管未闭或者体肺动脉侧支循环形成，肺动脉分支中有连续血流，而且主动脉位置常位于右前或正前，胸骨上窝切面常可以显示发育不良的肺动脉系统并非发自增粗的共同动脉干。

2. 主、肺动脉间隔缺损　两条大动脉之间的间隔缺损，易与永存动脉干混淆，但主、肺动脉间隔缺损患者超声心动图可见到两组大动脉的瓣膜，而共同动脉干仅有一组瓣膜，可以此鉴别，另外共同动脉干多合并室间隔缺损，而主、肺动脉间隔缺损可不合并室间隔缺损。

3. 重型法洛四联症　其肺动脉发育不良，超声难以显示，易误诊为共同动脉干。但法洛四联症患者主动脉根部短轴及剑突下矢状切面能显示右心室流出道与肺动脉的连接，多普勒超声可显示右室流出道高速血流。而共同动脉干患者肺动脉与右室间没有连接，在大动脉干各切面仔细探查可检出发出的肺动脉。

4. 右肺动脉起源于主动脉　未能在大动脉短轴探及右肺动脉，可于升主动脉后壁探及一血管，根据其向右走行的特点可确定为右肺动脉，一般不伴有室间隔缺损。但其有两组半月瓣，肺动脉瓣及主肺动脉、左肺动脉无异常，可以与共同动脉干一组半月瓣鉴别。

学习笔记

第十八节　单　心　室

【诊断要点】

1. 患儿可有发绀、呼吸道感染、心力衰竭、杵状指，听诊可有肺动脉瓣区收缩期杂音、第二心音亢进。

2. 心脏只有一个大的主心室腔，伴有或不伴有一个小的残余心室腔。

3. 两组或一组共同房室瓣开口于主心室腔。

4. 大动脉关系可正常或出现转位。

5. 多数合并肺动脉瓣及瓣下狭窄，可合并主动脉瓣下狭窄或主动脉缩窄。

6. 可合并房间隔缺损、卵圆孔未闭、单心房、永存左上腔静脉、心内膜垫缺损、肺静脉异位引流、动脉导管未闭等其他畸形。

【鉴别诊断】

1. 室间隔缺损　两组房室瓣的单心室应与巨大室间隔缺损相鉴别。巨大室间隔缺损可于心室腔的中部见室间隔残端，有两组流入道及两组房室瓣，并分别位于两个心室腔内。单心室的两组流入道及两组房室瓣均位于单心室腔内。

2. 三尖瓣闭锁　三尖瓣闭锁为原三尖瓣的位置无瓣叶活动，但发育不良的右心室腔和心房腔之间仍有三尖瓣环和呈隔膜样的三尖瓣组织，心室腔可探及室间隔。单心室的小残腔不与房室瓣相连接，仅通过球室孔与主心室腔相连。

3. 右侧房室无连接　右侧房室无连接者右侧房、室间仅见较厚的组织，无三尖瓣环及三尖瓣叶装置，心腔内仅见一组位于左侧的房室瓣，右侧心室腔发育不良，室间隔可出现大的回声脱失。

4. 二尖瓣闭锁　二尖瓣闭锁、室间隔缺损较小合并左心室发育不良的患者应与伴有流出腔的单心室相鉴别。二尖瓣闭锁原二尖瓣环处无瓣叶活动，但仍存在二尖瓣环及隔膜样的二尖瓣叶结构，心腔内可探及室间隔组织。单心室流出腔部位无房室瓣环结构及流入道，流出腔的隔样组织无收缩及舒张运动。

【病例分析】

【临床资料】

患儿，男性，14个月。1年余前体检发现心脏杂音，到当地医院就诊，超声检查诊断为“复杂先天性心脏病”，未行特殊诊治。患儿平素偶有感冒，有口唇青紫，活动量下降，哭闹、活动后口唇青紫加重，无晕厥、抽搐，无缺氧发作。生长发育无滞后，智力发育与同龄儿童无明显差异。查体见患儿口唇发绀，可见颈静脉怒张，触诊胸骨左缘第3肋间可及收缩期震颤，听诊心率为130次/分，心律齐，胸骨左缘第3肋间可闻及收缩期杂音，双下肢无水肿。心电图：心电轴右偏，左心室高电压，不完全右束支传导阻滞。胸片：肺血少，发绀，先天性心脏病，复杂畸形可能性大。

术前超声心动图图像如图8-18-1～图8-18-4。

【超声检查资料】

肝脏呈水平位，未见明确脾脏结构。心脏位于左侧胸腔，心尖朝向左下。两心耳呈右心耳结构。房间隔仅可见后下部残迹，呈功能单心房。心室为单心室（主心室腔左右径48mm），腔内肌小梁粗大，其左后方可见一残腔（图8-18-1）。室壁收缩幅度正常。单组房室瓣，呈三叶，启闭良好。大动脉位置关系异常，主动脉位于右偏前，肺动脉位于左后，均起自主心室。肺动脉瓣下肌性肥厚狭窄，瓣叶增厚粘连，开发受限，主肺动脉内径约8.2mm，左右肺动脉发育欠佳（图8-18-3），主动脉瓣启闭可。主动脉弓降部未见异常。右侧上腔静脉增宽。CDFI：肺静脉血流汇合

学习笔记

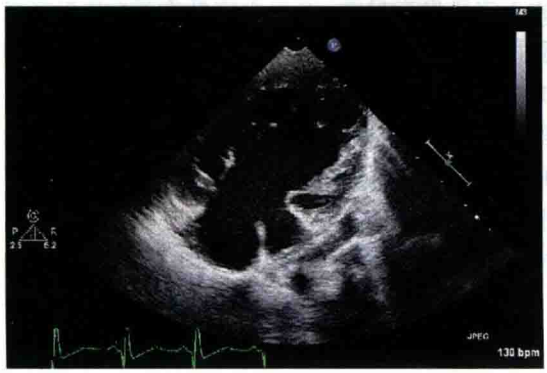


图 8-18-1　舒张期心脏心尖四腔切面灰阶图像

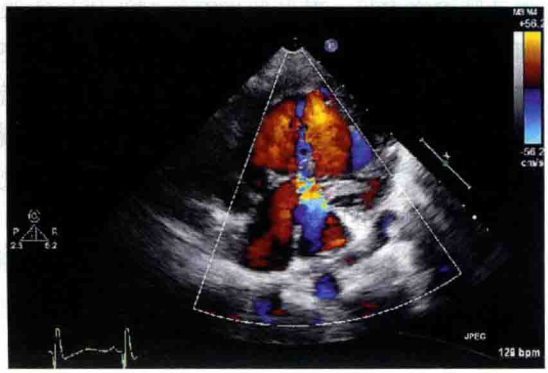


图 8-18-2　收缩期心尖四腔切面彩色多普勒图像

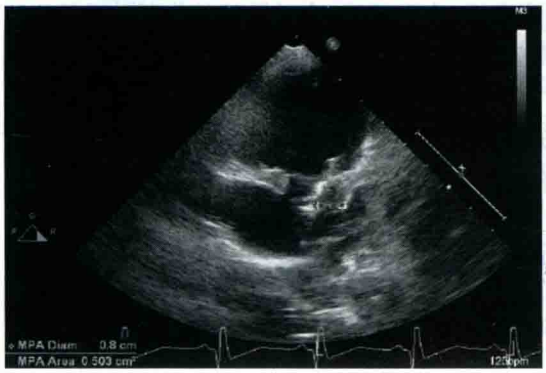


图 8-18-3　心尖切面显示主肺动脉

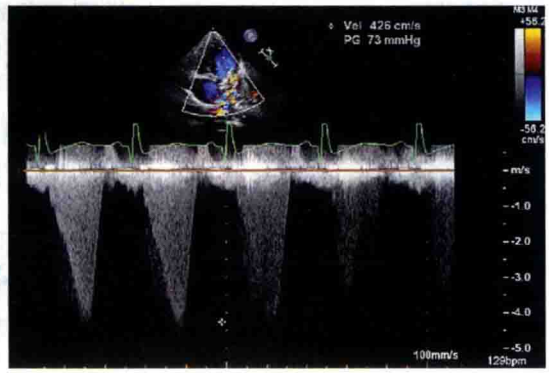


图 8-18-4　主肺动脉连续性多普勒频谱图像

为一主干后回流入右侧上腔静脉，未见明确垂直静脉。左侧上腔静脉回流入左房。下腔静脉回流入右房。房室瓣微少量反流（图 8-18-2）。肺动脉前向血流增宽，峰值血流速度约 4.3m/s，峰值压差约 73mmHg（图 8-18-4）。

【提问与思考】

1. 书写本例超声诊断提示。

2. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？

【诊断思路分析】

本例超声诊断提示：先天性心脏病，功能性单心房，单心室（右室型），大动脉转位，肺动脉瓣及瓣下狭窄，完全性心上型肺静脉异位引流。

本例患者具有以下特点：①14 个月患儿，体检发现心脏杂音，有明显发绀症状；②查体示口唇发绀，颈静脉怒张，心脏收缩期杂音；③胸片提示肺血少，发绀属先天性心脏病；④超声心动图符合单心室特点，合并一系列其他畸形。

根据心脏大血管节段分析法，该患者超声心动图具有以下特点：①内脏位置及心房：水平肝，无脾症，心房为双侧右心房结构，房间隔仅见残迹，呈功能性单心房；②心室：只有一个大的主心室腔，该主心室腔内肌小梁粗大，为右心室形态，其左后方可见一残腔，符合右室型单心室改变；③房室连接：呈心室双入口改变，一组共同房室瓣开口于主心室腔；④大动脉及其与心室的连接：主动脉与主肺动脉均起自主心室腔，两者呈右前-左后的位置关系，为右位型大动脉转位，肺动脉瓣下肌性肥厚狭窄，肺动脉瓣增厚粘连狭窄；⑤静脉与心房的连接：下腔静脉连接正常，肺静脉连接符合完全性心上型肺静脉异位引流。根据上述特点，本例患者诊断明确。

单心室是一种少见的先天性心脏复杂畸形，是指心脏只有一个有功能的主心室腔，两个心房通过两组房室瓣或一组共同房室瓣与主心室腔连接。可伴有或不伴有一个残余心室腔，通过球室孔与主心室腔相连。单心室通常合并其他畸形，以肺动脉瓣及瓣下狭窄、主动脉瓣下狭窄、

学习笔记

主动脉缩窄多见。其胚胎发育机制为原始心管的心室段发育异常，原始心室的右端（右心室窦部）或左端（左心室窦部），或肌部室间隔发育不全。患儿临床表现主要取决于体循环及肺循环静脉血液在单心室腔混合的程度，以及从单心室腔向肺动脉和主动脉的排血阻力。无肺动脉狭窄者，发绀轻，肺血多，出生后早期易出现心力衰竭、肺炎，很快出现肺动脉高压；肺动脉轻或中度狭窄者，早期可无症状或轻度发绀，心功能较好；肺动脉严重狭窄者，肺血少，出生数天或数周内即有明显发绀且逐渐加重，出现杵状指，肺动脉瓣区可闻及收缩期杂音。

根据主心室腔的特点，可将单心室分为左室型、右室型和未定心室型三种类型。左室型最为常见，占优势的左室腔通常与前上方残留的右室腔通过一球室孔相交通；右室型以可检出漏斗部为特点，残留的左心室位于后下方，通常与大动脉不相通；未定心室型则无法划分心室类型。根据大动脉的解剖位置排列，上述每种单心室可分为大动脉关系正常、左位型大动脉转位和右位型大动脉转位三种亚型。超声心动图可对单心室进行明确的诊断和鉴别诊断，应明确主心室腔的心室类型，房室瓣位置、大小、是否共同房室瓣、有无反流，大动脉间的位置关系及瓣下有无圆锥结构，肺动脉有无狭窄或闭锁，是否残留室间隔痕迹，有无其他合并畸形。

【确诊结果】

患儿在全麻低温体外循环下行完全性肺静脉异位引流矫治术+双向 Glenn 术+左上腔静脉及奇静脉结扎术。术中所见与术前超声心动图相吻合。

第十九节　左心发育不良综合征

左心发育不良综合征（hypoplastic left heart syndrome，HLHS）是指左室流出道系统和流入系统重度狭窄或闭锁使左心明显发育不良的一组复合心血管畸形。发生率占先天性心脏病的1.4%。此病凶险，生后即有症状，HLHS 占出生第一周心源性死亡的25%，如果不接受治疗，几乎所有的婴儿6周内死亡。

【诊断要点】

1. 左室腔明显变小。

2. 左室流出道病变：主动脉瓣严重狭窄或者闭锁、升主动脉和主动脉弓发育不良，即左室流出道梗阻是左心发育不良的不变特征。

3. 左室流出道病变：二尖瓣严重狭窄或闭锁。

4. 右心扩大。

5. 伴发畸形：降主动脉近端缩窄、粗大的动脉导管未闭、房间隔缺损、室间隔缺损等。

6. HLHS 患者根据其主动脉瓣和二尖瓣的状况可分为以下四个亚型。

Ⅰ型：主动脉瓣及二尖瓣狭窄。

Ⅱ型：主动脉瓣及二尖瓣闭锁。

Ⅲ型：主动脉瓣闭锁、二尖瓣狭窄。

Ⅳ型：主动脉瓣狭窄、二尖瓣闭锁。

【鉴别诊断】

与单心室鉴别：单心室是指一个心室腔通过2组或1组房室瓣口同时接受两个心房的血液，通常由一个主心腔和一个小的残余心腔组成；也可以仅为一个单腔心室。根据主心室腔的形态结构分为3型：A 型，主心室腔为左心室型；B 型，主心室腔为右心室型；C 型，未定心室型。可以根据主腔和残腔的位置关系来判别是 A 型还是 B 型，通常选用左室长轴切面和心室各短轴切面，若残腔位于主腔的上方，则为 A 型；若残腔位于主腔的下方，则为 B 型；若多切面观察均无残腔的存在，则为 C 型。心室与大动脉的连接较复杂。可以连接一致，也可以连接不一致，主腔或

残腔双出口以及主腔或残腔单出口，因而分为各种亚型。但是在 A 型，大动脉关系可正常，可完全性大动脉转位，右室（残腔）双出口等，左室主腔双出口少见；在 B 型，左室残腔无大动脉连接，右室发出两条大动脉，即右室双出口。

其中 B 型应与 HLHS 相鉴别。因 B 型的大动脉的连接关系为右室双出口型，而 HLHS 的大动脉关系通常正常，故从左室流出道切面，右室流出道切面观察大动脉关系即可鉴别。

第二十节　右心发育不良综合征

右心发育不良综合征（hypoplastic right heart syndrome）是指右心室心肌发育不良，部分或完全被脂肪纤维组织等所取代，室壁很薄，缺乏收缩功能，症状最轻的是右心室普遍发育不良、三尖瓣环缩小，但漏斗部和肺动脉瓣发育相对正常，而最严重的形式是室间隔完整的肺动脉闭锁合并三尖瓣闭锁。

【诊断要点】

1. 右室腔明显变小。
2. 右室流出道病变：肺动脉瓣严重狭窄或者闭锁、肺动脉发育不良。
3. 右室流入道病变：三尖瓣发育不良或隔膜样改变。
4. 伴发畸形：动脉导管未闭，房间隔缺损，室间隔缺损等。

【鉴别诊断】

与重度法洛四联症鉴别，右心发育不良综合征通常三尖瓣及肺动脉瓣有发育异常，而重度法洛四联症的肺动脉瓣狭窄严重，但是三尖瓣发育正常，右室腔相对缩小，其缩小是由于心肌肥厚还是右室发育不良，需仔细分析，注意右室各部分发育情况，右室心肌是否肥厚，综合分析才可以准确诊断。另外，心血管造影可显示确切病变及其程度。

第二十一节　心脏位置异常

正常心脏位于膈肌上方、两肺之间的纵隔，大部分（约 2/3）位于人体正中线的左侧，心尖指向左前外侧，小部分（约 1/3）位于正中线右侧。心脏位置异常可以分为胸腔外异位心脏及胸腔内心脏位置异常，胸腔外心脏较为少见，异常的部位可以出现在腹腔、胸壁外及颈部等，胸腔内位置异常主要是胚胎期心脏球室袢旋转方向与内脏旋转方向一致或不一致而导致的心脏位置异常，根据心底到心尖的心脏轴向、心脏及腹部脏器位于胸腔的位置，异位的心脏可以分为：镜面右位心、单发右位心、单发左位心、中位心。

（一）镜面右位心

【诊断要点】

1. 心脏及腹腔脏器与正常人呈现镜面对称关系，当不合并心内外结构异常时，超声检查探头位置及切面采用与正常人镜面对称关系可以得到与正常心脏完全相同的超声图像。
2. 心脏位于右侧胸腔，心脏轴向指向右前外侧即心尖位于右侧乳头外侧。
3. 内脏反位，即肝脏位于左侧，脾脏及胃脏位于右侧。
4. 心房及心室均反位即左心房室位于右侧，右心房室位于左侧，胚胎期心脏球室袢与正常胚胎发育相反为向左侧“U”形弯曲。

【鉴别诊断】

镜面右位心主要与单发右位心进行鉴别，后者的内脏位置同正常人一样为肝脏位于右侧，脾脏及胃脏位于左侧，其心房及心室的位置可以发生不同的变化，心房可以是正位或反位，房室连接可以一致或不一致，其主要特点是心底至心尖的心脏轴向指向右前外侧，通常合并多种心内结构畸形。

（二）单发右位心

【诊断要点】

1. 内脏正位，即肝脏位于右侧，脾脏及胃脏位于左侧。

学习笔记

2. 心脏位于右侧胸腔，心尖指向右前外侧，心房可以是正位或反位，房室连接可以一致或不一致，通常合并多种心内畸形。

（三）单发左位心

【诊断要点】

1. 心脏位于左侧胸腔，心尖指向左前外侧，心房可正位或反位。
2. 内脏可完全、部分转位或不定位。

（四）中位心

【诊断要点】

1. 心脏居中，大部分位于胸骨后方，主要通过剑突下切面探查。
2. 心尖居中，心脏轴线指向前下方，心房及心室呈现左右并列关系。
3. 内脏位置可正常或反位，心房及心室亦可正位或反位。

（王　浩）

参考文献

1. Grech V, Cassar J. Cardiac illustrations. Images Paediatr Cardiol, 1999, 1(1): 18-21.
2. Ports TA, Silverman NH, Schiller NB. Two-dimensional echocardiographic assessment of Ebstein's anomaly. Circulation, 1978, 58(2): 336-343.
3. Therrien J, Henein MY, Li W, et al. Right ventricular long axis function in adults and children with Ebstein's malformation. Int J Cardiol, 2000, 73(3): 243-249.
4. Ammash NM, Warnes CA, Connolly HM, et al. Mimics of Ebstein's anomaly. Am Heart J, 1997, 134(3): 508-513.
5. 周永昌，郭万学. 超声医学. 第 4 版. 北京：科学技术文献出版社，537-541.
6. 王新房. 超声心动图学. 第 4 版. 北京：人民卫生出版社，2009.
7. Badano LP, Agricola E, Perez de Isla L, et al. Evaluation of the tricuspid valve morphology and function by transthoracic real-time three-dimensional echocardiography. Eur J Echocardiogr, 2009, 10(4): 477-484.
8. Muraru D, Badano LP, Sarais C, et al. Evaluation of tricuspid valve morphology and function by transthoracic three-dimensional echocardiography. Curr Cardiol Rep, 2011, 13(3): 242-249.
9. 朱晓东，张宝仁. 心脏外科学. 北京：人民卫生出版社，2009：504-515.
10. 王新房. 超声心动图. 第 4 版. 北京：人民卫生出版社，2009：613-619.
11. Grech V, Cassar J. Cardiac illustrations. Images Paediatr Cardiol, 1999, 1(1): 18-21.
12. Burch TM, Mizuguchi KA, Wesley MC, et al. Echocardiographic features of pulmonary atresia with intact ventricular septum. Anesth Analg, 2008, 107(5): 1509-11.
13. Kadner A, Meszaros K, Mueller C et al. Cor triatriatum sinister. Multimed Man Cardiothorac Surg. 2014.
14. Church WS. Congenital malformation of the heart: abnormal septum in the left auricle. Trans Pathol Soc Lond, 1868, 19: 188-190.
15. Loeffler E. Unusual malformation of the left atrium: pulmonary sinus. Arch Pathol (Chic), 1949, 48: 371-376.
16. Lam CR, Green E, Drake E. Diagnosis and surgical correction of 2 types oftriatrial heart. Surgery, 1962, 51: 127-137.
17. Kueher N, Seiler C, Allemann Y, et al. Double-chambered right ventricle. Circulation, 2001, 103(21): 105.
18. Nakata T, Hattori A, Shimamoto K. Double chambered right ventricle. Lancet, 2004, 363(9415): 1137.
19. Mohsen A, Rahman F, Ikram S. Anomalous muscle bundles causing double-chambered right ventricle in adults. J Invasive Cardiol, 2013, 25(12): 212-213.
20. Loukas M, Housman B, Blaak C, et al. Double-chambered right ventricle: a review. Cardiovasc Pathol, 2013, 22(6): 417-423.
21. Kokotsakis J, Rouska EG, Harling L, et al. Right ventricular outflow tract obstruction caused by double-chambered right ventricle presenting in adulthood. Tex Heart Inst J, 2014, 41(4): 425-428.
22. 刘延玲，熊鉴然. 临床超声心动图学. 第 2 版. 北京：科学出版社，2007.
23. 朱晓东. 心脏外科解剖学——临床标本解析. 北京：人民卫生出版社，2011.
24. 朱晓东，张宝仁. 心脏外科学. 北京：人民卫生出版社，2007.

学习笔记

第9章 其他心脏疾病

第一节 心内膜弹力纤维增生症

心力衰竭是心内膜弹力纤维增生症的主要临床表现，70%～80%发生在1岁以内，为婴儿期常见心力衰竭原因之一，青春期和成人罕见，预后较差，病死率高。心内膜弹力纤维增生症的病理改变主要为心内膜胶原纤维和弹力纤维增生，左心室内膜受累严重，呈弥漫性增厚，白色，表面较光滑，其他结构如腱索、乳头肌、瓣膜也可受累；心腔扩大，室壁增厚，重量增大。镜下可见致密的弹力纤维及胶原纤维呈平行排列。弹力纤维染色阳性。

心内膜弹力纤维增生症可分为原发性和继发性。原发性不伴有其他先天性心脏畸形，约占55%，继发性者占45%，伴有某些先天性心脏畸形，如室间隔缺损、主动脉瓣闭锁和(或)二尖瓣闭锁等。

【诊断要点】

(一) 二维超声图像

1. 选择切面　选择胸骨旁左室长轴、短轴切面及心尖三腔和两腔切面等，左室短轴切面包括瓣口水平、乳头肌水平和心尖水平，通过不同的左室短轴切面可以更好地观察和评价心内膜增厚的范围和程度。

2. 主要超声表现

(1) 心内膜明显增厚，回声增强，厚度多大于2mm，与心肌有明显的界限，范围较广泛，多位于左室的下壁、后壁和后室间隔部位。从心底到心尖部的左室短轴显示大于1/3或1/2圆周径(图9-1-1、图9-1-2)。

(2) 左室一般呈球形扩大，室间隔明显弧形膨向右室侧，可伴有不同程度的左室壁向心运动减弱和(或)心肌运动不协调。由于心腔内血流缓慢，可出现左室腔内附壁血栓，多位于心尖

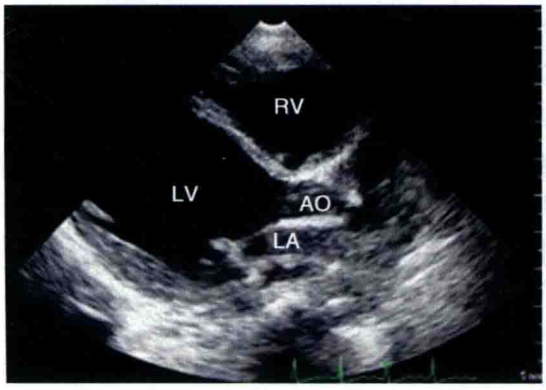


图9-1-1　左室长轴切面
左室呈球形扩大，室间隔变薄，向右心室膨出，室间隔与左室壁心内膜增厚、回声增强，与心肌界限明显；左房室腔扩大，二尖瓣环相对缩小，前后瓣叶增厚，前叶活动幅度明显减小，导致二尖瓣关闭不全
AO：主动脉；LV：左心室；LA：左心房；RV：右心室

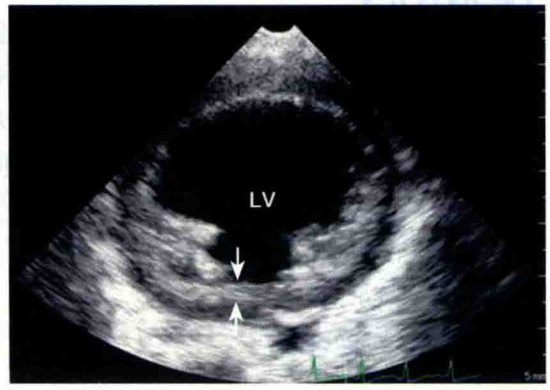


图9-1-2　左室短轴乳头肌水平切面
整个左心室呈球形，收缩和舒张运动明显减弱，收缩期增厚率明显减低，左心室下壁、后壁及部分侧壁心内膜增厚(箭头所示)，约3mm，回声增强，与心肌界限明显。左室流出道增宽，右心室几乎不能显示
LV：左心室

学习笔记

部，大小不等，形状不规则，可伴有活动度，可单发，也可多发。左房也可增大，一般不如左室明显。

（3）二尖瓣改变，部分患者二尖瓣叶可轻度增厚，回声增强，前叶活动幅度明显减小，由于左房和左室扩大，二尖瓣前后叶对合不良，可导致二尖瓣反流。

（4）左室收缩和舒张功能改变，心内膜弹力纤维增生症患者常伴有心脏收缩功能的明显减低，EF值多在45%以下，减低的程度与病变的程度密切相关。心脏的舒张功能也同时受累，表现为不同程度的功能降低，严重者可表现为限制型。

（二）多普勒超声

1. 频谱多普勒　由于左室舒张压升高，左室充盈受到明显限制，二尖瓣口血流频谱表现为高尖形态，减速时间缩短，小于130ms，充盈时间亦明显缩短。主动脉瓣口血流速度减低常伴随明显的左室收缩功能降低，如有三尖瓣反流或肺动脉瓣反流，可间接估测肺动脉压力。

2. CDFI血流显像　左室长轴切面和短轴切面可显示由于二尖瓣病变所引起的轻至中度的二尖瓣反流，左室腔内血流缓慢，主要在心尖部，是血栓形成的血流动力学基础。

3. 组织多普勒　组织多普勒可定量评价左室局部心肌的功能和运动协调性，有研究显示心内膜弹力纤维增生症患儿治疗前左室存在收缩和舒张的不同步性。

【鉴别诊断】

心内膜弹力纤维增生症的鉴别诊断包括以下几种疾病。

1. 病毒性心肌炎，各年龄段均可发病，而心内膜弹力纤维增生症多见于1岁以内的小儿。也可表现为左室扩大，室壁运动减低，但无明显心内膜增厚和回声增强。

2. 扩张型心肌病，多见于3岁以上年龄组，表现为左室扩大，室壁运动减低，但无心内膜异常改变，继发者可有明确的病因。

3. 心内膜心肌纤维化症，病理特征为心内膜和心肌一同弥漫样纤维化改变，通常以右心室型受累为主，亦可为为双心室型。心脏超声表现为心内膜和心肌均回声增强，两者间界限不明显。

【病例分析】

【临床资料】

患儿，女性，3个月，以“发热3天，心悸24小时”为主诉入院。患儿精神状态萎靡，进食差，尿量减少，面色苍白，无发绀，呼吸促，双肺呼吸音粗，无明显啰音。心音钝，心率225次/分，各瓣膜听诊区未闻及杂音。心电图示：阵发性室上性心动过速。血常规：WBC 14.6×10^9/L，NE 81.8%，L 13.7%，Hb 92g/L，PLT 346×10^9/L。肌钙蛋白0.51μg/L，同工酶质量：74.4μg/L。超声心动图见图9-1-3。

【超声心动图表现】

1. 全心大，左室呈球形扩张，左室壁向心运动普遍明显减弱，左室泵血功能降低（图9-1-3A、图9-1-3B）。

2. 左室下壁、侧壁及后壁心内膜增厚，较厚处厚约2.5mm，回声增强（图9-1-3C）。

3. 二尖瓣轻度增厚，回声增强，前后叶对合不良，关闭时探及轻度反流（图9-1-3D）。

4. 房、室间隔未见中断，多普勒未探及分流信号。心包膜未见增厚，心包腔内未见积液。

学习笔记

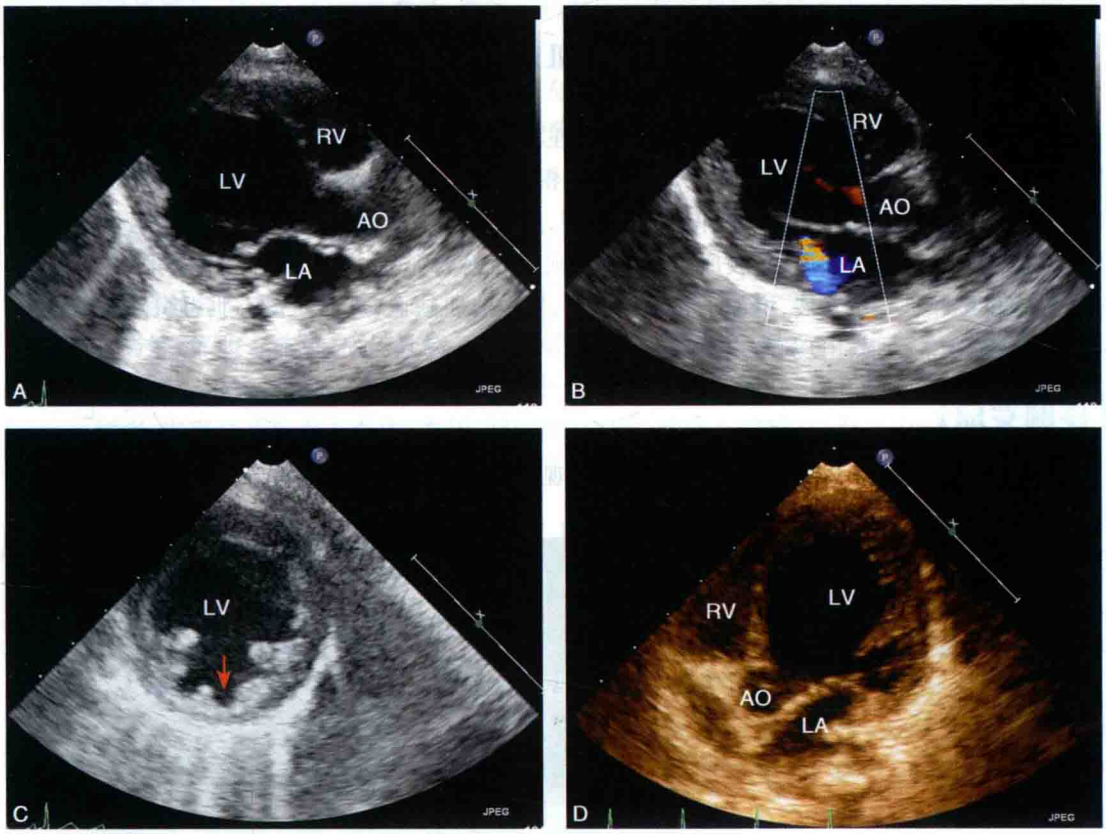


图 9-1-3　超声检查资料

A. 左室长轴切面二维图像；B. 左室长轴切面 CDFI 图像；C. 左室短轴乳头肌水平二维图像　左室下、后、侧壁心内膜增厚，回声增强（箭头所示）；D. 心尖五腔心切面二维图像

AO：主动脉；LV：左心室；LA：左心房；RV：右心房

【提问与思考】

1. 结合患者的年龄及临床表现考虑什么疾病？

2. 如何与其他婴幼儿心力衰竭疾病相鉴别？

【诊断思路】

婴幼儿出现气短、呼吸困难、咳嗽等心力衰竭症状，应考虑到心内膜弹力纤维增生症、病毒性心肌炎、扩张型心肌病、心内膜心肌纤维化症等疾病。此时应结合超声心动图观察心内膜厚度，如提示心内膜增厚，应考虑心内膜弹力纤维增生症。

心力衰竭是心内膜弹力纤维增生症的主要临床表现，70% ~ 80% 发生在 1 岁以内，为婴儿期常见心力衰竭原因之一，青春期和成人罕见，预后较差，病死率高。心内膜弹力纤维增生症的病因不明，可能与病毒感染、先天发育畸形、胶原纤维或结缔组织发育障碍、自身免疫性疾病、染色体异常及基因突变和心肌缺血及低氧等因素有关。

肺炎是心内膜弹力纤维增生症诱发心力衰竭的主要原因，肺部有喘鸣音或干啰音、肝大、水肿。常伴有喂养困难、呕吐、拒食、口周发绀、面色苍白、烦躁不安、多汗。心动过速，心音减弱较常见，部分患儿可出现各种心律失常，其中心室颤动是患儿猝死的重要原因之一。扩大的心腔内易生成附壁血栓，如血栓脱落可引起体循环栓塞性病变。

心脏超声检查是临床早期诊断心内膜弹力纤维增生症和进行鉴别诊断的首选方法，还可以评价其治疗效果和预测其转归。

【最终诊断】

心内膜弹力纤维增生症；二尖瓣轻度反流。

学习笔记

第二节　高血压性心脏病

在高血压病初期，为了克服后负荷的增加，左室收缩代偿性增强以维持足够的心排量，但长时间可导致左室心肌及间质细胞肥大，肌纤维增粗，冠状动脉储备降低，毛细血管相对密度下降等改变。早期出现心肌重塑现象，即向心性重塑，发生向心性肥厚，最后发生容量负荷增加引起离心性肥厚。随着心室壁增厚，胶原沉积，心脏顺应性逐渐下降，首先出现左室舒张功能降低。随着左室壁肥厚进一步发展，增加了心肌耗氧量，导致心肌缺血，进而使得心肌组织破坏和纤维化，最终收缩功能受损，出现心力衰竭。

【诊断要点】

1. 二维超声图像　左室长轴及短轴切面可观察到左室壁均匀性增厚（图9-2-1），心肌回声正常，少数为不规则性肥厚。早期出现左房增大，左室大小正常或减小，心肌收缩正常或增强。失代偿期左室、左房均增大，左室壁运动减低。

图9-2-1　左室短轴二维图像
图像显示左室壁均匀性增厚
LV：左心室

2. 频谱多普勒　早期心脏收缩呈高动力型，主动脉血流峰值速度增快，心搏出量和射血分数正常。当左心室肥厚舒张期顺应性下降时，表现为二尖瓣口舒张早期E峰血流速度减低，A峰血流速度加快，E/A小于1（图9-2-2），反映左室舒张功能减低。

3. 组织多普勒二尖瓣瓣环速度　表现为二尖瓣环舒张早期速度（E′）和舒张晚期速度（A′），E′/A′<1，提示舒张功能减低（图9-2-3）。ASE左室舒张功能评价指南认为E/E′≥15可诊断左室舒张功能减低。

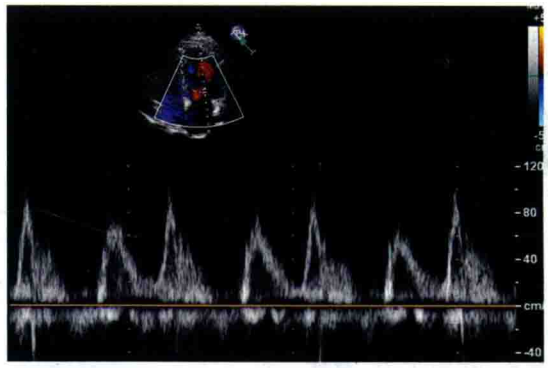


图9-2-2　二尖瓣口血流频谱图像
频谱显示E峰峰值速度降低，加速时间，减速时间，舒张早期持续时间延长，A峰峰值速度增加，E/A比值降低，反映左心室舒张功能受损

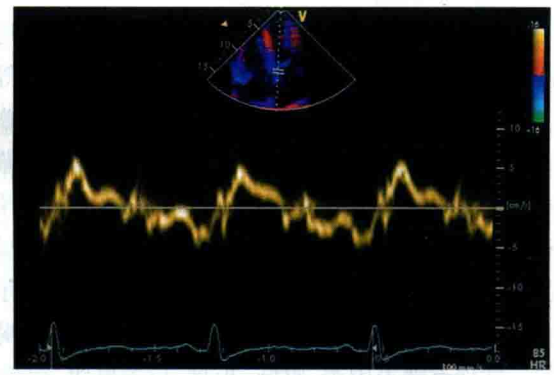


图9-2-3　组织多普勒室间隔处二尖瓣瓣环速度频谱图像
频谱显示二尖瓣环舒张早期速度（E′）和舒张晚期速度（A′），E′/A′<1，提示舒张功能减低

【鉴别诊断】

1. 与肥厚型心肌病相鉴别　肥厚型心肌病心肌为非对称性增厚，肥厚程度一般比高血压患

学习笔记

者室壁肥厚更明显，而且心肌回声紊乱，增强。高血压病所致心肌肥厚多为均匀性肥厚，心肌回声正常。

2. 与左室流出梗阻所致心肌肥厚相鉴别　左室流出梗阻所致心肌肥厚超声表现与高血压所致心肌肥厚相同，扫查是否存在左室流出道梗阻，主动脉瓣狭窄，主动脉缩窄等增加左室后负荷的疾病，并加以鉴别。

【病例分析】

【临床资料】

患者，男性，47 岁。主诉：血压升高 10 年，胸闷、气短 6 个月。患者 10 年前体检发现血压升高，约 180/100mmHg，未予系统治疗。6 个月前于睡眠时出现胸闷气短，心前区不适，伴尿频尿急，夜尿增多，出现全身乏力。查体：血压 200/130mmHg，可见心尖搏动，有细震颤，心尖部可闻及 2～3 级收缩期杂音。超声心动图见图 9-2-4。

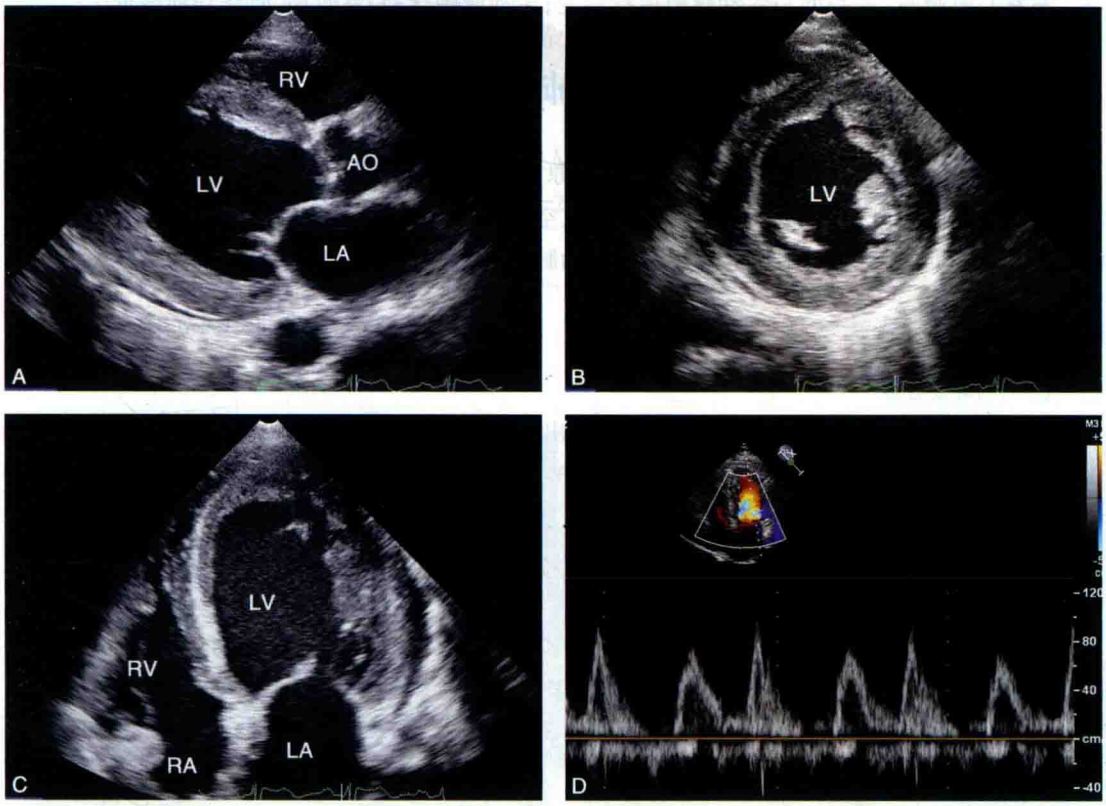


图 9-2-4　超声心动图图像

A. 左室长轴切面二维图像；B. 左室短轴二维图像　左室各壁均匀性增厚；C. 心尖四腔心二维图像；D. 二尖瓣口血流频谱图像

LV：左心室；LA：左心房；RV：右心房；RA：右心房

【超声心动图表现】

（1）左房、左室增大，左室壁均匀性增厚，左室各壁向心运动普遍减弱，左室泵血功能降低。

（2）主动脉瓣限局性增厚，回声增强，开放尚可，关闭时探及微量反流。主动脉壁增厚，回声增强，弹性减低。

（3）心包腔内探及少量积液，深约 5mm。

【提问与思考】

高血压病对心血管的影响有哪些？

学习笔记

【诊断思路】

患者血压升高10年，约180/100mmHg，未予系统治疗，近6个月出现胸闷、气短。超声心动图表现为左心增大，左室壁均匀性增厚，左室各壁向心运动普遍减弱。结合病史和超声心动图表现，考虑该患者为高血压病失代偿期，离心性左室心肌肥厚合并心力衰竭。

在高血压病初期，为了克服后负荷的增加，发生向心性肥厚，最后发生容量负荷增加引起离心性肥厚。随着心室壁增厚，心脏顺应性逐渐下降，出现左室舒张功能减低。随着左室壁肥厚进一步发展，最终收缩功能受损，出现心力衰竭。

高血压病还可以导致机体小动脉中层硬化和大动脉的动脉粥样硬化。大动脉的粥样硬化及高血压病又是主动脉夹层最常见的病因，对高血压病患者进行检查时，要注意观察增宽的主动脉内有无内膜剥脱。高血压病患者心内血流速度加快，高速冲击瓣膜，瓣膜逐渐增厚，弹性减低，部分患者可出现二尖瓣腱索断裂，二尖瓣中、重度反流，使得左心室前负荷增加，出现急性左侧心力衰竭。

【最终诊断】

左室心肌肥厚（离心型）；主动脉瓣退行性变；主动脉硬化；左室收缩、舒张功能减低。

第三节　肺动脉栓塞

肺动脉栓塞是各种栓子阻塞肺动脉为发病原因的一组临床综合征。其栓子大多是血栓，最常见为下肢深静脉血栓脱落。另外，脂肪、羊水、空气、肿瘤等也可形成栓子栓塞，其心脏改变与血栓栓塞是相同的，多会引起急性或逐渐出现的肺动脉高压，右心室肥厚及右侧心力衰竭。

【诊断要点】

（一）间接征象

（1）右心增大，尤以右室增大显著，慢性期出现右室壁增厚。

（2）室间隔偏向左室侧，呈“D”字形（图9-3-1），室间隔与左室后壁同向运动。

（3）三尖瓣环扩张伴少至中等量的反流。

（4）肺动脉高压。

（5）下腔静脉扩张，吸气时不塌陷。

（二）直接征象

肺动脉主干及分支内探及团块或血栓样回声，可确定诊断。直接观察肺动脉内栓子并评估其位置、阻塞程度和累及范围，但检出率低（图9-3-2）。

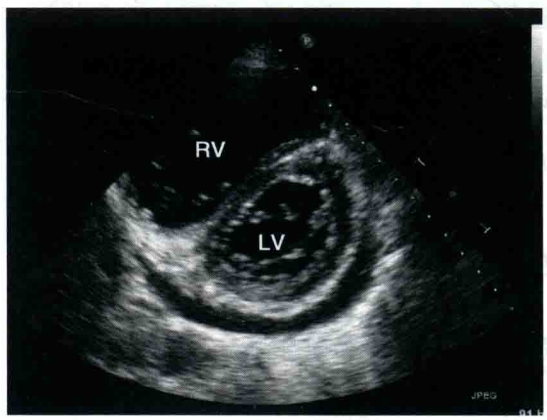


图9-3-1　左室短轴二维图像
右室增大，室间隔偏向左室侧，呈“D”字形
RV：右心室　LV：左心室

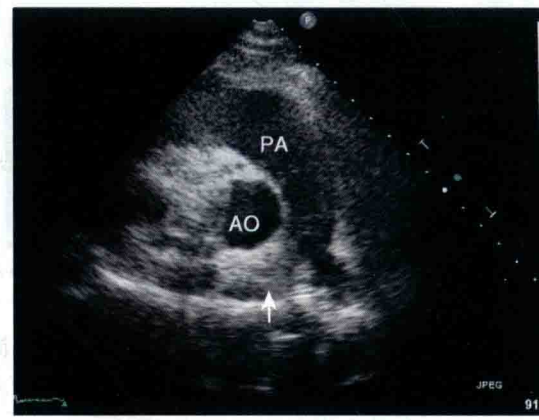


图9-3-2　肺动脉长轴二维图像
箭头所示右肺动脉内血栓
PA：肺动脉　AO：主动脉

学习笔记

【鉴别诊断】

1. 与各种原因引起的右心增大相鉴别，包括房间隔缺损、肺源性心脏病、肺静脉异位引流等。如果能够直接看到肺动脉内栓子，不难鉴别。肺源性心脏病等无法通过超声心动图来鉴别的疾病，需结合病史及其他检查。

2. 与引起胸痛、呼吸困难的疾病相鉴别，包括急性心肌梗死、主动脉夹层等。急性心肌梗死表现为左室壁节段性变薄及运动异常，有时会出现室壁瘤、附壁血栓等心肌梗死并发症。肺栓塞主要表现为右心增大，肺动脉高压等。

【病例分析】

【临床资料】

患者女性，52 岁，主诉活动后咳嗽，气短两天。患者 1 年前双下肢肿胀，于当地医院检查诊断为双下肢静脉血栓，治疗后好转。于两天前出现活动后胸痛、咳嗽、气短就诊。查体：双肺（-），心律齐，三尖瓣听诊区闻及Ⅲ级收缩期杂音。双下肢水肿。血浆 *D*-二聚体：2000μg/L。超声心动图见图 9-3-3。

【超声心动图表现】

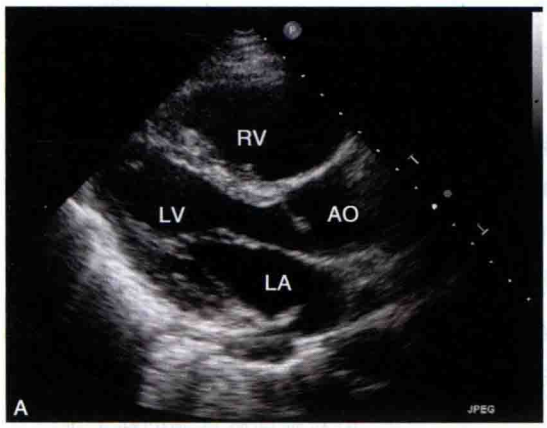
1. 右肺动脉起始部管腔内弱回声，其内未见彩色血流显示。右心明显增大（图 9-3-3A ~ B）。

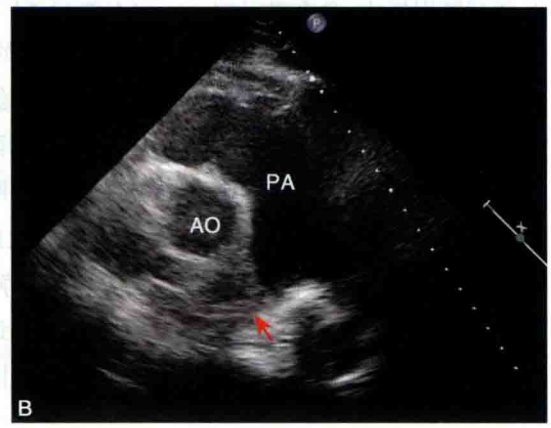
2. 三尖瓣轻度反流，反流峰值流速为 4. 2m/s，间接估测肺动脉收缩压为 84mmHg（图 9-3-3C ~ D）。

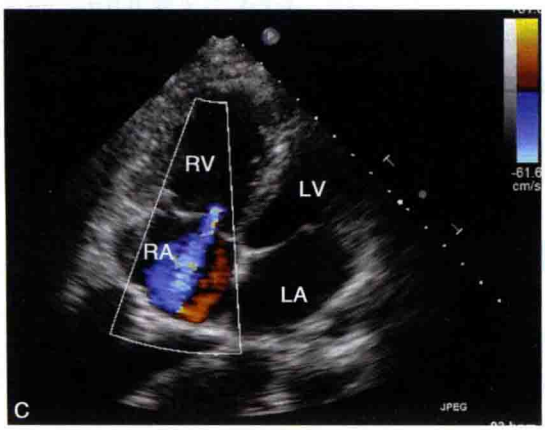
3. 下腔静脉扩张，内径随呼吸变化率减小（图 9-3-3E）。

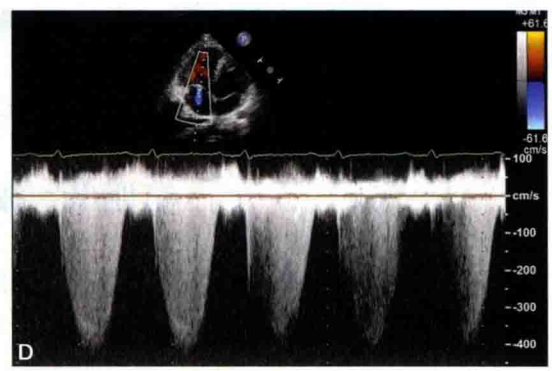
4. 心包腔内少量积液，宽约 5mm。

5. 股静脉内可见团状弱回声，随心动周期有活动度（图 9-3-3F），彩色血流变细。









学习笔记

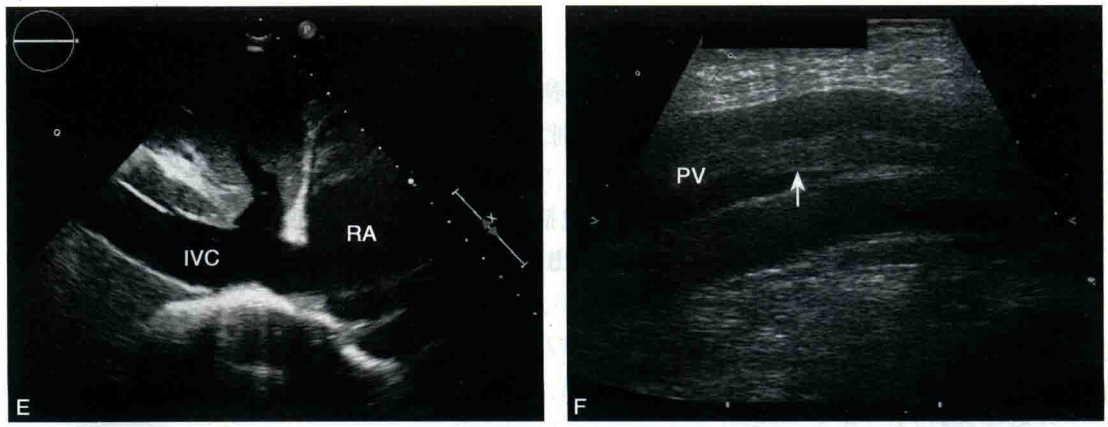


图 9-3-3　超声心动图图像

A. 左室长轴切面二维图像；B. 肺动脉长轴二维图像箭头所示为右肺动脉内栓子；C. 三尖瓣轻度反流 CDFI 图像；D. 三尖瓣反流频谱图像；E. 下腔静脉长轴二维图像；F. 股静脉内血栓二维图像箭头所示为股静脉内血栓

LV：左心室；LA：左心房；RV：右心室；RA：右心房；IVC：下腔静脉；PA：肺动脉；PV：胭静脉

【提问与思考】

1. 引起右心增大的疾病有哪些？

2. 超声心动图在本病中的诊断意义？

【诊断思路】

本患者以活动后出现胸痛、咳嗽、气短两天来诊，血浆 *D*-二聚体：2000μg/L，结合既往下肢深静脉血栓病史，超声心动图检查时应仔细查找肺动脉栓塞的征象。超声心动图显示右心增大，右肺动脉内栓子，基本可以确定诊断为肺动脉栓塞。

栓塞肺动脉的面积超过 50%，急性大面积的栓塞，可出现肺动脉压明显升高，迅速出现右心室扩张，右侧心力衰竭，低氧血症，是凶险性急诊疾病之一。应与引起胸痛、呼吸困难的疾病相鉴别，包括急性心肌梗死、主动脉夹层等。栓子阻塞中小动脉时间超过数周或数月就形成亚急性或慢性栓塞，逐渐出现肺动脉高压，右心室肥厚及右侧心力衰竭。

在发现右心增大时应与能够引起右心增大的各种疾病予以鉴别。能够引起右心增大的疾病包括引起右心前负荷增加的房间隔缺损，肺静脉异位引流等；后负荷增加的肺动脉狭窄、肺源性心脏病、肺动脉内肿物等以及右室心肌梗死、致心律失常右室心肌病等。

肺动脉栓塞的影像学检查方法有超声心动图、CT、MRI、核素肺灌注扫描、通气显像、肺血管造影等。超声心动图如果直接观察到肺动脉内栓子可确定诊断，但对肺动脉远端的栓子难以发现，对肺动脉栓子检出有限。超声心动图观察肺动脉栓塞的间接征象更为重要，超声表现有间接征象的，应该结合其他影像学检查进一步明确。

【最终诊断】

右肺动脉血栓栓塞。

第四节　肺动脉高压

肺动脉高压包括原发性肺动脉高压与继发性肺动脉高压，二者之间应予以鉴别。原发性肺动脉高压病因不明，可能与自身免疫性疾病、病毒感染、化疗有关。主要见于儿童及年轻人。引起继发性肺动脉高压的疾病很多，其病理解剖及病理生理变化也各不相同。肺动脉高压导致右

学习笔记

心阻力增高，右室壁肥厚，舒张受限，右房压升高，导致右侧心力衰竭。

【诊断要点】

1. ①二维超声心动图表现：右心房、右心室增大，右室壁增厚，右室流出道及肺动脉增宽；②CDFI：三尖瓣或肺动脉瓣反流；③频谱多普勒：肺动脉频谱加速时间缩短，射血前期时间延长，射血时间延长，减速时间延长，形态呈“匕首”状。

2. 超声心动图常用的肺动脉压评估方法是应用三尖瓣反流或心内分流间接估测肺动脉收缩压。

3. 肺动脉收缩压分级　轻度：30～50mmHg；中度：50～70mmHg；重度：>70mmHg。

4. 超声心动图可以对肺动脉压进行无创的估测，常用的评估方法是应用三尖瓣反流或心内分流间接估测肺动脉收缩压。

（1）在不存在右室流出梗阻和肺动脉狭窄时，可应用三尖瓣反流估测肺动脉收缩压：$PASP=4V_{TR}^2+RAP$（V_{TR}为应用连续多普勒测量的三尖瓣反流峰值速度，RAP为右房压）。

（2）室间隔缺损的肺动脉收缩压估测：分为以下两种情况。心室水平左向右分流时：$PASP=SBP-4V_S^2$（SBP为收缩压，V_S为室水平左向右分流峰值速度）。心室水平右向左分流时：$PASP=SBP+4V_S^2$（SBP为收缩压，V_S为室水平右向左分流峰值速度）。

（3）动脉导管未闭的肺动脉收缩压估测：大动脉水平左向右分流时：$PASP=SBP-4V_S^2$（SBP为收缩压，V_S为大动脉水平左向右分流峰值速度）。心室水平右向左分流时：$PASP=SBP+4V_S^2$（SBP为收缩压，V_S为大动脉水平右向左分流峰值速度）。

（4）根据肺动脉反流测肺动脉舒张压：$PADP=4V_{PAED}^2+RAP$（V_{PAED}为肺动脉瓣反流最大峰速度，RAP为右房压）。

（5）根据肺动脉反流测肺动脉平均压：$PAMP=4V_{PAEMD}^2+RAP$（V_{PAEMD}肺动脉瓣反流最小峰速度）。

【鉴别诊断】

原发性肺动脉高压诊断需要排除继发因素，包括先天性心脏病、心脏瓣膜病、肺动脉栓塞等，有时要结合心导管和血管造影检查。继发性肺动脉高压要积极寻找原发病，避免漏诊。

【病例分析】

【临床资料】

患者，女，16岁。主诉：全身水肿半个月。查体：血压95/70mmHg，颜面部水肿，心前区隆起，可闻及Ⅲ级广泛收缩期杂音。肝脾大，双下肢水肿。实验室检查：血浆D-二聚体<500μg/L）。超声心动图表现见图9-4-1。

【超声心动图表现】

1. 右心显著增大，肺动脉内径增宽，室间隔偏向左室侧，与左室后壁同向运动（图9-4-1A～B）。

2. 肺动脉瓣关闭时探及轻度反流，三尖瓣关闭时探及中度反流，反流峰速为4.1m/s，间接估测肺动脉收缩压为80mmHg（图9-4-1C～E）。

3. 下腔静脉扩张，内径随呼吸变化率减小（图9-4-1F）。

4. 左室内径相对减小，左室壁运动尚可。房、室间隔连续完整，房、室水平未见分流。动脉导管未见开放。

【提问与思考】

超声技术评估肺动脉高压的方法及临床应用有哪些？

学习笔记

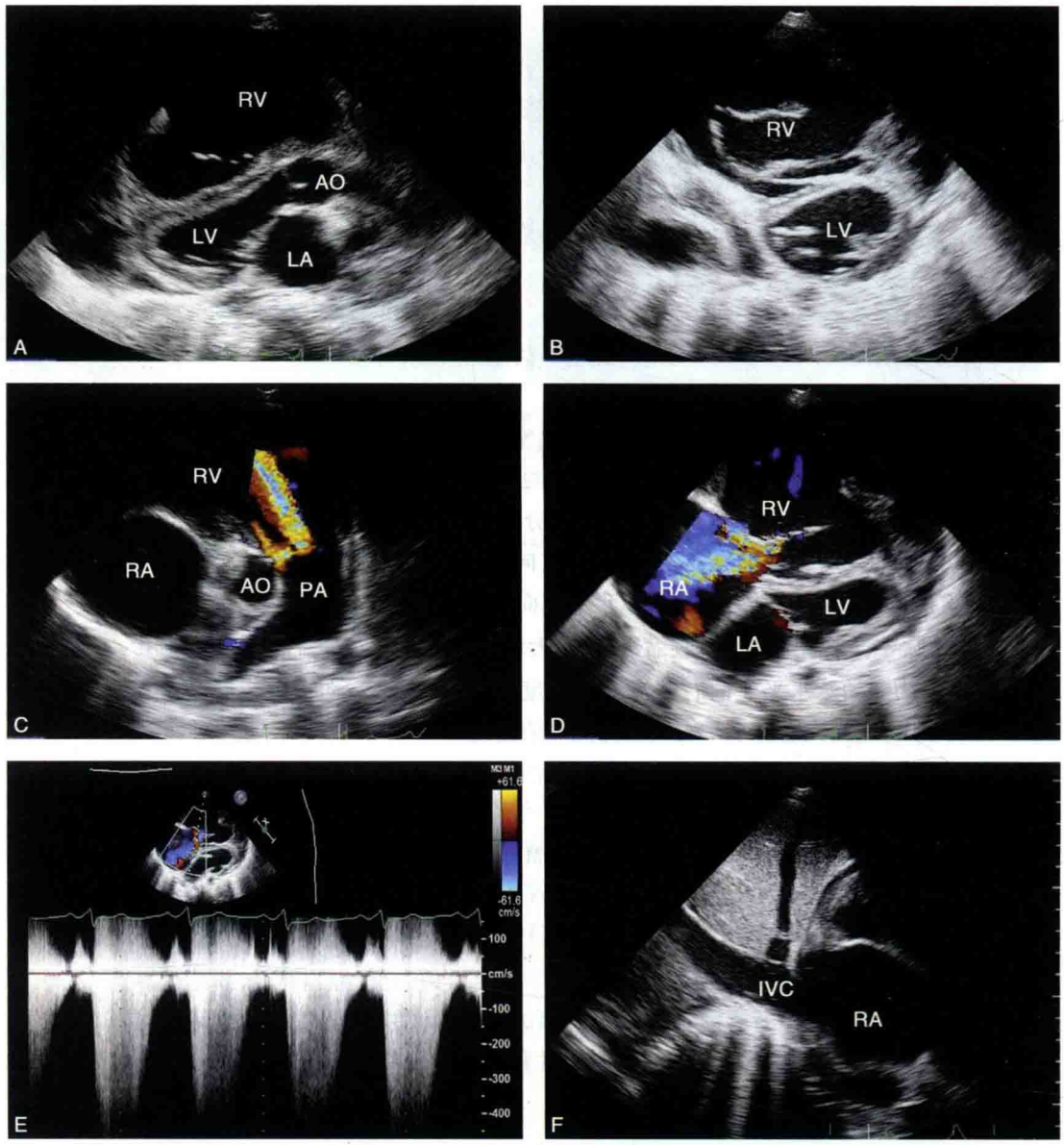


图 9-4-1　超声心动检查资料

A. 左室长轴切面二维图像；B. 左室短轴二维图像；C. 肺动脉瓣反流 CDFI 图像；D. 三尖瓣反流 CDFI 图像；E. 三尖瓣反流频谱图像；F. 下腔静脉长轴二维图像

LV：左心室；LA：左心房；RV：右心室；RA：右心房；AO：主动脉；IVC：下腔静脉；PA：肺动脉

【诊断思路】

应用超声心动图对患者进行检查，左室长轴切面即可发现右心室明显增大，此时应该对患者的肺动脉压力进行评估。然后对能够引起右心增大、肺动脉高压的疾病进行鉴别，包括房间隔缺损、肺源性心脏病、肺静脉异位引流等。超声心动图示房、室间隔连续完整，房、室水平未见分流，动脉导管未见开放，排除了房间隔缺损、室间隔缺损及动脉导管未闭。患者血浆 *D*-二聚体小于 500μg/L，排除了肺动脉血栓栓塞。患者年轻女性，无长期呼吸系统疾病病史，排除了肺源性心脏病。此时就要考虑原发性肺动脉高压。

【最终诊断】

原发性肺动脉高压。

（任卫东）

参考文献

1. 邵肖梅,叶鸿瑁,邱小汕. 实用新生儿学. 第4版. 北京:人民卫生出版社,2011:566-572.
2. Hayashi K,Yasui S. Endocardial fibroelastosis. Nippon Rinsho,2007,28(Suppl 5 Pt 2):339-342.
3. Maron BJ,Towbin JA,Thiene G,et al. Contemporary definitions and classification of the cardiomyopathies. Circulation,2006,113(14):1807-1816.
4. 任卫东. 心脏超声诊断图谱. 辽宁科学技术出版社,1998:61-69.
5. 王新房. 超声心动图学. 第4版. 北京:人民卫生出版社,2008:484-509.
6. Galiè N,Hoeper MM,Humbert M,et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: the Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS),endorsed by the International Society of Heart and Lung Transplantation(ISHLT). Eur Heart J,2009,30:2493-2537.

学习笔记

第 10 章 肝脏和脾脏

第一节 肝　　脏

一、超声检查技术

（一）患者准备

肝脏检查一般无需特殊准备，最好空腹，有利于观察肝门区结构有无异常。

（二）体位

（1）仰卧位：双手上举放置枕后，主要观察肝左叶和部分右叶。

（2）左侧卧位：主要观察肝右后叶及肝门部结构，能更好地显示右后叶膈顶处。

（3）坐位或半坐位：主要观察位置较高的肝脏或左、右肝膈顶部的小病灶。

（三）仪器

采用实时动态彩色多普勒超声诊断仪，腹部探头成年人多用 3.5MHz，肥胖人群 2～3MHz，儿童 5.0MHz。根据患者不同应随时调节图像、聚焦、增益、TGC。

扫查方法如下：

（1）剑突下纵断面：显示肝左外叶、尾叶（图 10-1-1）IVC（图 10-1-2）。

图 10-1-1　显示肝左外叶、尾叶

图 10-1-2　显示 IVC、左肝静脉

（2）剑突下横断面：显示肝左内叶为主，门脉矢状部（图 10-1-3）。

（3）右肋间斜切面：显示右肝、右肾（图 10-1-4），肝动脉、门静脉、胆囊（图 10-1-5）。

（4）右肋缘下斜切面：（第二肝门区）显示第二肝门主要结构、三条肝静脉（图 10-1-6）。

二、正常肝脏超声表现

1. 轮廓和形态　肝表面光滑，被膜呈均匀一致的线样高回声，可以显示肝形态随呼吸幅度及心脏搏动传导的影响有轻微的变化。

2. 肝实质回声　应是由致密、均匀、细小点状回声组成。

3. 管道　正常可显示肝静脉、门静脉、肝动脉和左、右肝管及肝内胆管二级分支（图 10-1-7）。

学习笔记

图 10-1-3　显示肝左内叶为主，门脉矢状部

图 10-1-4　显示右肝和右肾

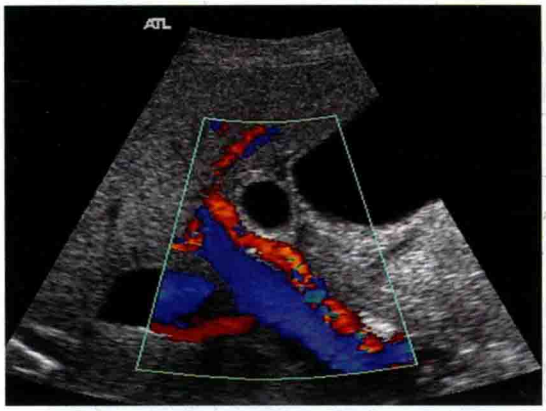


图 10-1-5　显示肝动脉、门静脉和胆囊

图 10-1-6　显示肝内三条静脉

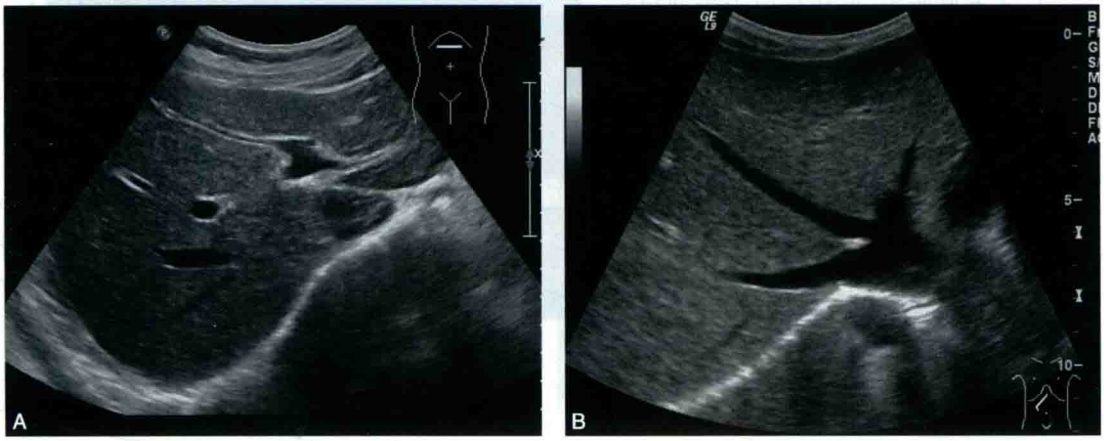


图 10-1-7　正常肝脏

三、常见肝脏疾病超声诊断

（一）肝囊肿

【诊断要点】

1. 多在体检中发现，绝大多数患者无明显症状。
2. AFP（－）。
3. 声像图显示边界清楚无回声、透声好，后壁及后方回声增强（图 10-1-8）。

学习笔记

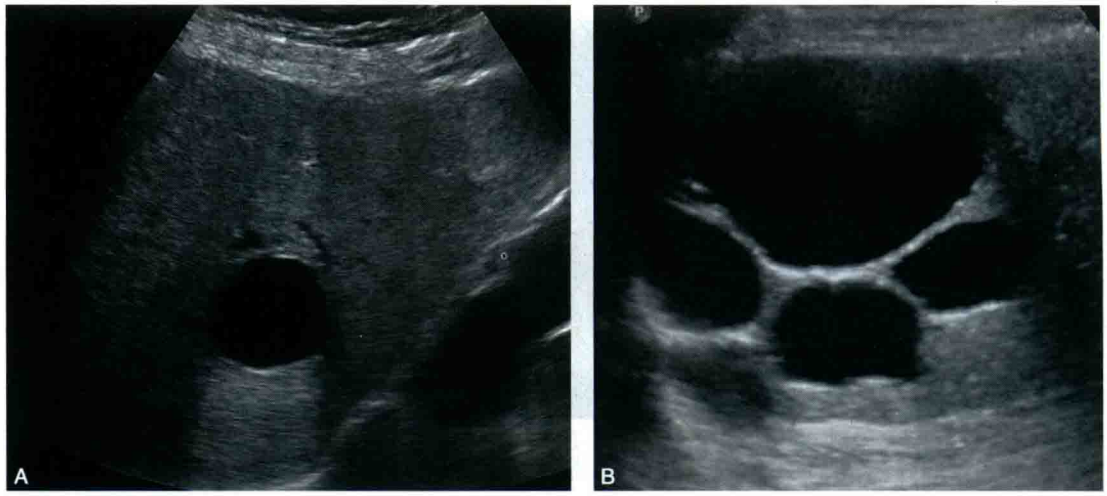


图 10-1-8　肝囊肿
右肝单发和多发无回声，边界清楚，后方回声增强

【鉴别诊断】

1. 要与创伤性囊肿、感染性囊肿鉴别。
2. 有牧区生活史应与肝包囊虫病鉴别。
3. 肝囊肿合并感染时与肝脓肿鉴别困难。

（二）肝脓肿

【诊断要点】

1. 有寒战、高热，右上腹疼痛病史。

2. 肝内无回声，壁厚，无回声内有细小点状回声。

3. 多发肝脓肿：低回声或中等回声，后方可有增强。CDFI：内部及周边可见丰富血流信号。

脓肿形成期：病变区出现无回声，不均，脓肿壁不清楚，水肿带清楚。CDFI：周边血流信号丰富，内部见少许或无血流信号。

脓肿吸收期：病灶可出现高回声、略低回声或强回声钙化（图 10-1-9）。CDFI：内部及周边血流信号减少。

图 10-1-9　肝脓肿
肝内边界不清，低回声，内见多个小无回声

【鉴别诊断】

阿米巴肝脓肿与细菌性肝脓肿声像图表现相似，难以区分，但阿米巴肝脓肿起病多较缓和、隐匿，多为单个位于肝右叶，且较大，致肝脏明显增大，阿米巴肝脓肿壁较细菌性肝脓肿壁薄，脓液内有细小均匀点状弱回声，脓腔内无气体样强回声，偶可在脓肿壁上见彩色血流信号。

肝脓肿声像图表现与脓肿的病理过程有关，某一次超声检查常只反映脓肿病程中某一阶段的声像图变化，而各个阶段的病理变化特征不同，肝脓肿声像图表现复杂。因此，在肝脓肿的诊断中密切结合病史、体征、治疗过程，进行动态观察。

（三）肝血管瘤

【诊断要点】

1. 绝大多数肝血管瘤患者无症状，体检或因其他疾病就诊时发现。

学习笔记

图 10-1-10　肝血管瘤
肝右叶见周边包膜回声高，中心呈网格样

2. 声像图可显示为大小不等高回声（图 10-1-10）、低回声、无回声或混合回声，周边回声增强，边界清楚，内部多呈筛网状结构，后方回声可增强，大的或靠近肝包膜血管瘤探头加压可见其变形。以高回声血管瘤最常见。CDFI：多数血管瘤内部不显示血流信号，部分内可见血流信号，且少数内可见丰富血流信号。

【鉴别诊断】

1. 高回声型肝血管瘤与肝细胞肝癌　高回声型血管瘤较多见，边缘锐利呈浮雕样或呈线样强回声，内部回声呈“筛网状”；而肝细胞肝癌大多为低回声团块，高回声少见，周边常伴声晕。

2. 低回声型肝血管瘤与肝细胞肝癌　低回声型肝血管瘤周边有整齐的线状强回声环绕，其内可见不规则小等号状血管断面回声，瘤体边缘可有“周缘裂隙征”；而低回声型肝细胞肝癌外周常有声晕，内部回声不均匀，多普勒超声检查肝细胞肝癌结节周边或内常见明显的血流显示，呈流速较高的动脉频谱。

3. 混合回声型肝血管瘤与肝细胞肝癌　混合回声型肝血管瘤常较大，边界清晰，外周有不完整的线状高回声环绕，瘤体大小与其对周围组织结构的挤压不相称，无明显的球体占位感。肝细胞肝癌边界多不规则，内部回声不均，可表现为多个小结节融合状，肿瘤周缘可出现不完整声晕，对肝组织产生明显挤压和浸润。

（四）肝局灶性结节样增生

【诊断要点】

1. AFP(－)。
2. 多在体检时发现。
3. 多为低回声，也可为中等回声，包膜不明显，内可见条状瘢痕或星状回声（图 10-1-11）。
4. CDFI：病灶外部见动脉血流扭曲样进入病灶（图 10-1-12），典型的血流特征为“轮辐状”。

图 10-1-11　肝局灶性结节样增生
肝右叶见低回声，回声均匀，边界清晰

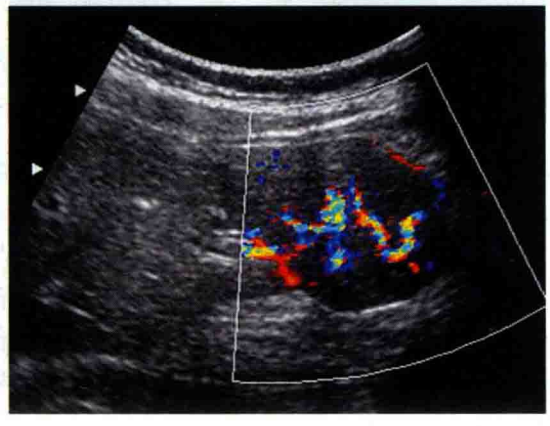


图 10-1-12　肝局灶性结节样增生
CDFI：病灶内中心血流信号丰富

学习笔记

【鉴别诊断】

肝局灶性结节增生声像图多变，无典型临床症状，发病率低，诊断该病前应排除以下疾病。

1. 肝细胞肝癌　直径 2cm 左右的小肝癌多数表现为低回声型，周围伴“声晕”。癌肿直径大于 5cm 时常伴有门静脉癌栓。

2. 转移性肝癌　常为多发性，典型声像图表现为“牛眼征”“靶环征”，少数无此征的单发转移结节难与肝局灶性结节增生鉴别，应仔细检查其他脏器有无原发灶。

3. 肝血管瘤　典型的血管瘤内呈“网格状”，周边见线状强回声环绕呈浮雕状。

4. 肝再生结节　发生于肝硬化病例，呈圆形或形态不规则的低回声区，周围可见不规则结缔组织高回声。

图 10-1-13　肝细胞性肝癌
肝右前叶低回声肿物，边界清晰，局部胆囊受压

（五）原发性肝癌

【诊断要点】

1. 多数有乙肝病史、肝硬化、AFP 值升高。

2. 有肝硬化者肝回声粗糙不均。

3. 肝细胞肝癌可呈低回声、中等回声或高回声（图 10-1-13），小肝癌回声多均匀，边界清楚，有低回声晕环。大肝癌回声不均，可伴有液化坏死。

4. CDFI：病灶内多有动脉血流信号（图 10-1-14）。

5. 门脉内可有瘤栓形成（图 10-1-15）。

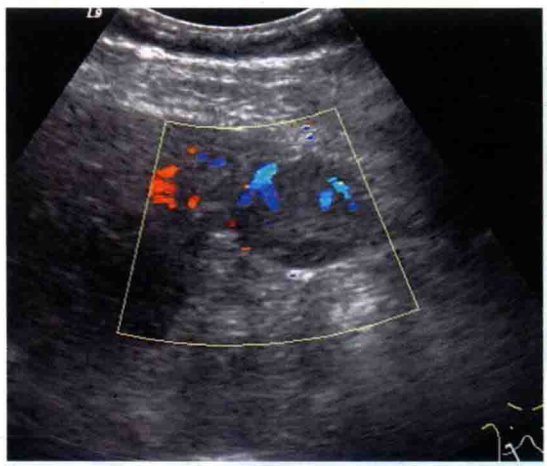


图 10-1-14　肝细胞性肝癌
CDFI：显示肿瘤内条状血流信号

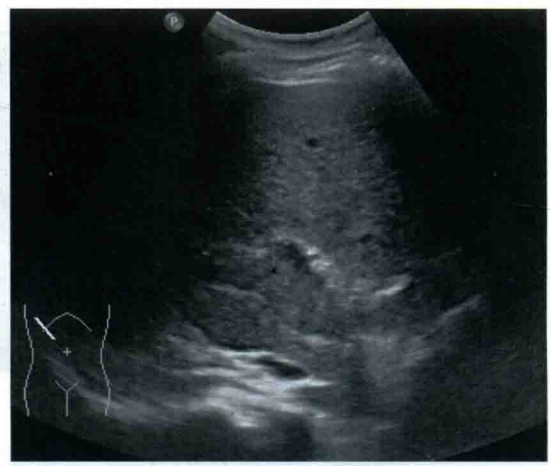


图 10-1-15　门脉右支瘤栓
门静脉右支增宽，内充满中等回声

【鉴别诊断】

1. 肝血管瘤　肝血管瘤生长缓慢，边界较清晰，形态规则，肿块质地柔软，较大者探头加压可发生形变，很少发生“肝内血管绕行征”和“血管压迫征”。原发性肝癌肿块边界多不规则、不清晰，周边多有声晕，对周围管道系统有明显的挤压征象，彩色多普勒超声检查血管瘤周边及内部可见彩色血流信号。

2. 转移性肝癌　一般为多发，往往具有典型的“牛眼征”，癌结节边界较清晰。多数情况下，超声发现转移瘤的患者已确诊其他部位有原发肿瘤存在。

学习笔记

3. 肝硬化　结节性肝硬化声像图可表现为弥漫性分布的低回声再生结节，与弥漫性肝癌极易混淆，但肝硬化肝脏体积萎缩，而弥漫性肝癌往往伴广泛的门静脉及肝静脉瘤栓。

4. 肝脓肿　肝脓肿早期病变组织没有发生液化时声像图与肝细胞癌颇为相似，但随病程进展会迅速变化，当出现液化较完全的无回声区时易与肝癌鉴别。

5. 其他　直径小于 3cm 的小肝癌还应注意与局限性脂肪肝、局灶性结节增生、肝腺瘤等肝脏良性病变鉴别。结节周边伴低回声声晕及彩色多普勒检查显示结节内部和周边的动脉血流有助于小肝癌的诊断。

图 10-1-16　肝单发转移癌

（六）转移性肝癌

【诊断要点】

1. 有原发肿瘤病史。

2. 肝内单发或多发肿物，呈低回声、等回声（图 10-1-16）或中强回声肿物，周边可见低回声晕环，一般较宽，典型者呈“牛眼征”（图 10-1-17）。

3. 消化道肿瘤转移可见高回声结节，后方伴有声衰减（图 10-1-18）。

图 10-1-17　肝右叶等回声肿物，周边低回声晕环宽

图 10-1-18　肝多灶钙化性转移癌
肝内多发强回声，后方伴有声衰减

【鉴别诊断】

1. 肝细胞癌　原发性肝癌多为单发，且常伴有不同程度的肝硬化，易侵及门静脉引起癌栓。多普勒超声原发性肝癌周边及内部可见彩色血流信号，且多为高速动脉血流，而转移性肝癌多属少血供。

2. 肝血管瘤　高回声型转移性肝癌后方可伴声衰减，并常伴有声晕，而血管瘤后方无声衰减，亦无周边声晕；低回声型转移性肝癌与血管瘤的鉴别主要是后者周边多见线状强回声环绕，且内部见筛网状回声。

（七）肝包虫病

【诊断要点】

1. 有牧区生活史或接触牛羊史。

学习笔记

2. 典型表现为囊周边有类圆形无回声，呈“轮辐状”排列。

3. 单囊型囊肿后方回声增强，囊底部可见点状高回声，为“囊砂”。

4. 多囊型为囊内见大小不等小囊呈蜂窝状（图 10-1-19），特征性表现为“囊中囊”。

图 10-1-19　肝包虫
肿物边界清楚，肿物内见多个无回声

【鉴别诊断】

1. 单囊型肝包虫病应与单纯肝囊肿鉴别，单纯囊肿囊壁更薄。囊内没有“囊砂”样回声。

2. 与多囊肝相区别，多囊肝表现范围广，囊壁纤薄。

3. 肝包虫病如伴有感染时，应与肝脓肿相鉴别。

（八）脂肪肝

【诊断要点】

1. 肝脏前方部分回声增强，后方逐渐衰减。

2. 重度脂肪肝可使肝内管道结构显示不清（图 10-1-20）。

图 10-1-20　脂肪肝
肝脏前部回声致密增强，后方衰减，肝内血管显示不清

【鉴别诊断】

1. 局限性脂肪肝常与肝细胞癌鉴别　前者见低回声正常肝组织，多数呈不规则形，不同断面观察往往不是圆球形，有正常血管通过；后者有肝炎，肝硬化病史，肿物多呈低回声有球体感，周边有晕环和后方回声增强等。

2. 肝血管瘤　血管瘤多呈圆形，边界清晰，内可呈网格状改变，周边常有相对较厚的强回声壁。

（九）肝硬化

【诊断要点】

1. 乙肝所致的肝硬化

（1）肝左叶增大，右叶缩小。

（2）肝内回声粗糙不均，肝被膜凹凸不平，脾大（图 10-1-21）。

2. 心源性肝硬化

（1）肝大伴疼痛、脾大、腹水、心力衰竭。

（2）肝静脉增宽可达 10mm 以上。

3. 酒精性肝硬化

（1）肝形态失常，脾大。

（2）肝回声密集、或结节状。

【鉴别诊断】

1. 弥漫性肝癌　门静脉分支内多可见到癌栓的回声，单发较大的再生结节与肝细胞癌的声

学习笔记

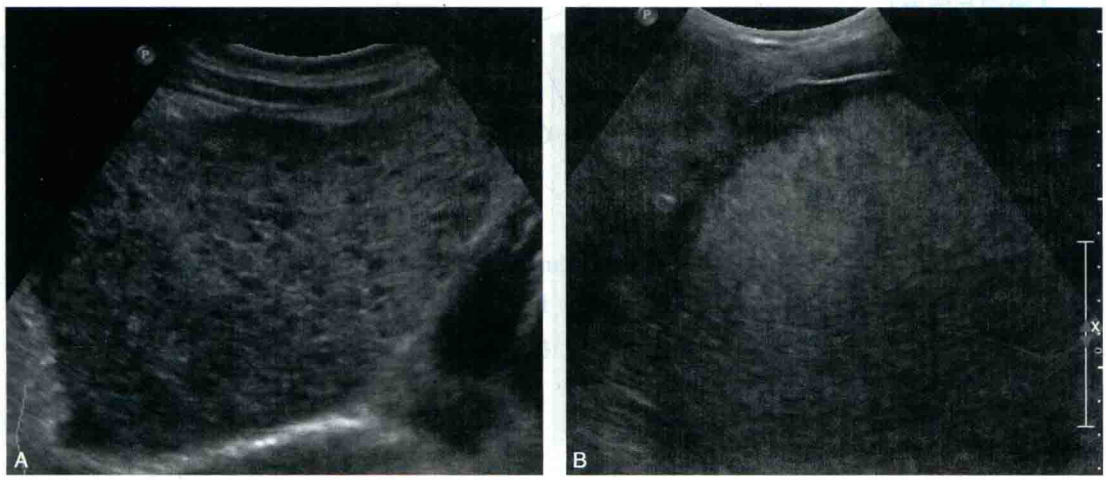


图 10-1-21　乙肝肝硬化
肝回声粗糙，肝内显示大小不等低回声结节，肝被膜不光滑，肝周可见无回声暗区

像图鉴别多较困难。

2. 脂肪肝、慢性肝炎和其他弥漫性肝实质性病变　主要依靠肝穿刺组织学活检。

3. 先天性肝纤维化　有家族倾向，好发婴幼儿和青少年。

四、病例分析

病例 1

【临床资料】

患者男性，60 岁，因右上腹时有疼痛就诊，当地医院检查，B 超发现右肝肿物两周。既往有乙肝病史 20 年。肝功生化检查均正常，甲胎球蛋白升高 114.41ng/ml。查体：肝脏肋缘下未触及，巩膜无黄染，心率、血压正常。

术前超声检查图像如图 10-1-22 所示。

【超声检查资料】

肝脏形态不大，肝实质回声欠均，声像图表现如图 10-1-22 所示，左肝回声尚均匀。肝静脉、门静脉矢状部不宽，肝门区未见明显肿大淋巴结。

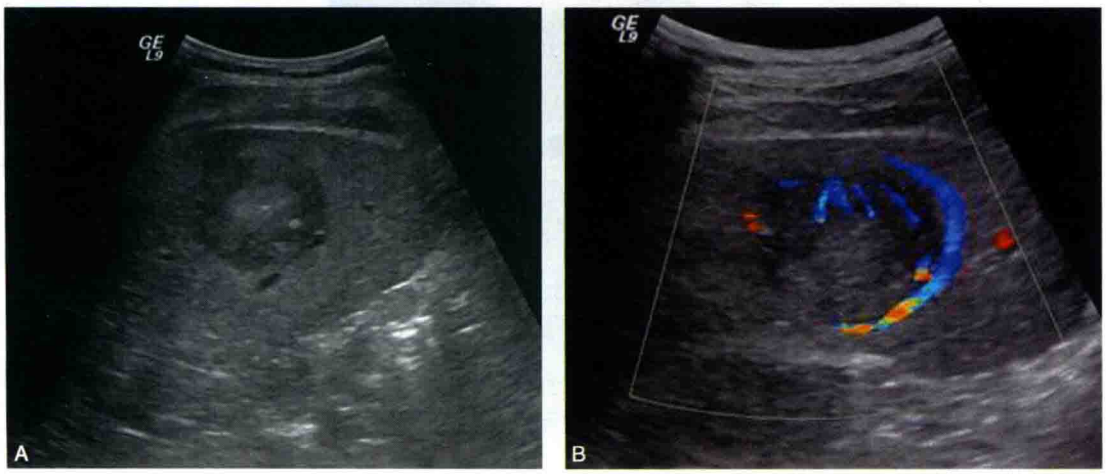


图 10-1-22　右肝术前超声检查图像
A. 右肝肋间斜切；B. 右肝肋间彩色血流图

学习笔记

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。

2. 书写本例超声诊断提示。

3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？

4. 为了明确诊断下一步应做哪些检查？

【诊断思路分析】

本例患者肝脏声像图表现为：右肝见 2.5cm×2.0cm 低回声肿物，边界欠清晰，回声较均。CDFI：肿物内少许血流，边缘见血流，余肝回声欠均匀。提示：肝右叶肿物，恶性可能性大。

本例主要诊断依据：①有乙肝病史 20 年；②右肝肿物为低回声，边界欠清无包膜；③肿物内血流信号丰富不规则；④AFP 值升高。

【鉴别诊断】

1. 与低回声血管瘤鉴别　无肝病史、多在体检时发现、AFP 不高。肝血管瘤生长缓慢，边界较清晰，形态规则，周边多有线状强回声环绕，肿块质地柔软，较大者探头加压可发生形变，很少发生肝内血管绕行征和血管压迫征。原发性肝癌肿块边界多不规则、不清晰，周边多有声晕，对周围管道系统有明显的挤压征象，多普勒超声检查血管瘤周边及内部可见彩色血流信号。转移性肝癌：一般为多发，往往具有典型的“牛眼征”，癌结节边界较清晰。多数情况下，超声发现转移瘤的患者已确诊其他部位有原发肿瘤存在。肝硬化：结节性肝硬化声像图可表现为弥漫性分布的低回声再生结节，与弥漫性肝癌极易混淆，但肝硬化肝脏体积萎缩，而弥漫性肝癌往往伴广泛的门静脉及肝静脉癌栓。

2. 与 FNH 鉴别　好发于女性，多在体检时发现无临床症状、无肝病史，为明确诊断可行增强 CT 或增强 MRI 检查。

【确诊结果】

手术：肿瘤位于右肝前叶 2.5cm×2.0cm，切面灰黄色，质地均匀（图 10-1-23）。

图 10-1-23　病理：肝细胞肝癌

病例 2

【临床资料】

患者，男性，56 岁，体检发现右肝肿物，既往无肝炎、乙肝病史，肿瘤标志物检查均为正常。术前超声检查图像如图 10-1-24 所示。

【超声检查资料】

肝脏形态不大，肝实质回声均匀。声像图表现如图 10-1-24A、B 所示。位于右肝见 4.5cm×

学习笔记

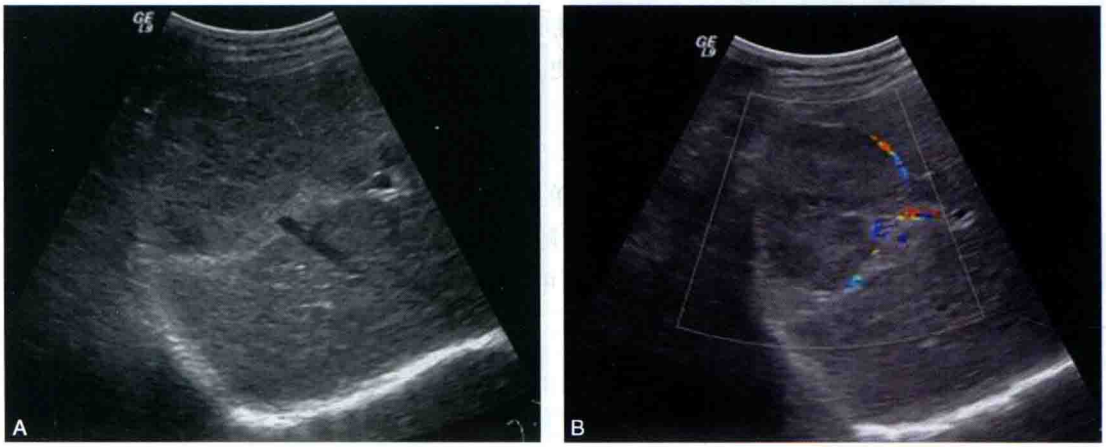


图 10-1-24　右肝术前超声检查图像
A. 右肝肋缘下斜切；B. 右肝肋缘下斜切彩色血流

3.5cm 略低回声肿物，周边回声增强，中心回声呈网络状，边界清楚。CDFI：肿物周边见半环状血流信号，肝门区未见肿大淋巴结。

【诊断思路分析】

本例患者声像图表现：肝右叶见 4.5cm×3.5cm 大小肿物，周边回声强，中心回声减低，略呈网格状。CDFI：肿物周边见半环状血流信号，中心未见血流。

超声提示：右肝实性肿物，肝血管瘤可能。

本例主要诊断依据：①体检发现肿物；②无肝炎病史；③声像图表现为稍低回声，周边回声强；④AFP 不高；⑤肝门区未见肿大淋巴结。

【鉴别诊断】

1. 肝癌　多有乙肝病史，病灶周边有低回声晕环。

2. 转移瘤　有原发肿瘤病史，多发常见。

3. 腺瘤　好发于女性，无乙肝病史，肿物回声均匀，可见包膜，血流信号少许。为明确诊断可行增强 MRI 检查、随诊观察。

病例 3

【临床资料】

患者，女性，55 岁，卵巢浆液性乳头状囊腺癌术后两年。近 3 个月左上腹疼痛，时重时轻。查体：左上腹轻度压痛，脾肋缘下未扪及，血 CA125 升高。CT 检查脾内有低密度灶，术前超声检查图像如图 10-1-25 所示。

图 10-1-25　左肋间术前超声检查

【超声检查资料】

脾脏形态增大，声像图如图 10-1-25，脾门处未见肿大淋巴结。

【诊断思路分析】

本例患者脾脏声像图表现为：脾脏形态增大，脾被膜光滑，位于脾实质内见两个低回声肿物，最大者 2.5cm×1.8cm，边

界欠清，内回声不均，无明显血流信号。

根据有卵巢癌病史，超声提示脾脏多发实性肿瘤，考虑为转移瘤。

本例主要诊断依据：①有原发恶性肿瘤病史；②脾内多发实性肿物；③肿物边界不清，回声不均匀。

【鉴别诊断】

1. 淋巴瘤脾受侵　有淋巴瘤病史，病灶可单发或多发，脾脏多增大。

2. 脾脓肿　多有发热或高热史，脾区疼痛，随着病情发展，脾内脓肿有不同的变化。

3. 脾结核　多有低热、乏力等表现，声像图可有多样表现，但临床表现很重要。

为明确诊断可行增强 CT 检查。

第二节　脾　　脏

一、超声检查技术

1. 患者准备　检查前患者最好空腹 6～8 小时。急诊可随时检查。

2. 体位　一般采取右侧卧位及仰卧位。检查时可嘱患者深吸气，有助于脾脏病变的显示。

3. 仪器　彩色多普勒超声诊断仪，腹部探头成人常用频率 3～5MHz，儿童选用 5MHz 以上频率。

4. 检查方法

（1）测量脾脏大小

1）最大长径：在冠状切面上，测量脾上下端间径，为最大长径。

2）宽径：在横切面上测量脾两侧缘间径，为宽径。

3）厚径：在冠状切面上，由脾门处脾静脉中心垂直线与对侧脾膈面相交，为厚径。

图 10-2-1　左肋间斜切显示脾、脾门血管

（2）CDFI 检查：观察脾脏和脾脏结节及肿物的血流信号的分布和丰富程度，脾门血管内径、血流速度，必要时观察门静脉。测量结节内动脉血流的峰值流速和阻力指数（图 10-2-1）。

二、超 声 表 现

1. 脾脏轮廓　被膜光滑，脾脏被膜为强回声，脾实质回声中等均匀略低于肝脏。脾门血管走形清楚（图 10-2-2）。

2. 脾脏的大小　个体差异较大，正常成人脾厚<4cm，最大长径约 12cm。

三、常见脾脏疾病超声诊断

（一）副脾

【诊断要点】

1. 常见于脾门，其次发生于脾蒂血管和胰尾周围。

2. 典型表现为脾门处一个或多个圆形或椭圆形的等回声结节，边缘清晰，包膜光整，回声强度与脾相似，但与脾的分界清楚（图 10-2-3）。

学习笔记

图 10-2-2　正常脾脏超声表现

图 10-2-3　副脾超声表现
脾门处见圆形等回声结节，与正常脾脏回声一致
SP：脾

【鉴别要点】

1. 副脾与脾门淋巴结肿大鉴别　后者常为继发改变，多发常见。声像图上表现为大小不等，边缘光整的低回声结节。CDFI 示无与脾门相通的血管分支。若脾门淋巴结为单发时则鉴别困难，应该紧密结合临床病史。如为转移性淋巴结，随诊观察结节大小变化有助于鉴别，后者在短期内增长迅速。

2. 副脾与肾上腺肿瘤鉴别　CDFI 示后者无脾门血管进入。同时需结合临床病史，后者可伴有肾上腺功能异常。

（二）脾大

【诊断要点】

1. 脾脏肿大主要表现为超声测值增加。有以下异常声像图之一者，可考虑脾大。

（1）成年人脾脏厚径超过 4cm 或长径超过 12cm。

（2）在无脾下垂的情况下，脾下极超过肋下或脾上极达到腹主动脉前缘。

2. 声像图对脾大程度的估测

（1）轻度肿大：脾脏测值超过正常值，但仰卧位检查，深吸气时声像图脾脏下极不超过肋弓下缘 3cm。

（2）中度肿大：声像图脾脏明显增大，但下极不超过脐水平线。

（3）重度肿大：声像图脾下极超过脐水平线以下，并可显示脾脏周围器官受压移位或变形。

3. 脾的内部回声　脾大时，脾脏内部回声通常无明显改变，或轻度均匀性增强。CDFI 示脾血管增宽。

【鉴别诊断】

脾脏弥漫性肿大多数是全身性疾病的一部分。因此临床表现有不同程度的脾大外，主要是全身性疾病的表现。超声检查可以对脾大程度的变化进行监测，了解病程进展和评价疗效。脾弥漫性肿大与腹膜后巨大肿瘤、肝左叶巨大肿瘤、左肾、脾下垂和游走脾相鉴别。除脾下垂和游走脾在脾区扫查不到脾脏外，上述其他病变均可在脾区发现脾脏。

（三）脾脓肿

【诊断要点】

1. 早期脾内可见单发或多发低回声结节，脾体积正常或增大（图 10-2-4）。

2. 随着病情的进展，病灶内出现坏死液化，内部出现不规则无回声区，其间有散在的小点状及斑片状高回声，随体位改变而浮动，偶尔有气体强回声。无回声区壁厚，不规则，后方回声增强。当病灶回声介于脾被膜与实质之间，并使脾表面局部隆起时，应考虑脾被膜下脓肿。

学习笔记

【鉴别诊断】

脾脓肿是一种比较少见的继发性感染性病变，病死率可高达 60%。脾脓肿本身的症状可在原发感染消失后几周乃至几个月后才出现（图 10-2-4）。

1. 脾脓肿与脾囊肿鉴别　前者无回声区壁厚、不规则，内部有随体位改变浮动的点状及斑片状高回声。后者囊壁薄，而轮廓清晰，内部完全透声。

2. 脾脓肿与脾血肿鉴别　后者因出血量和时间的不同而表现为低回声、高回声或无回声。结合外伤史及声像图的动态变化有助于鉴别诊断。

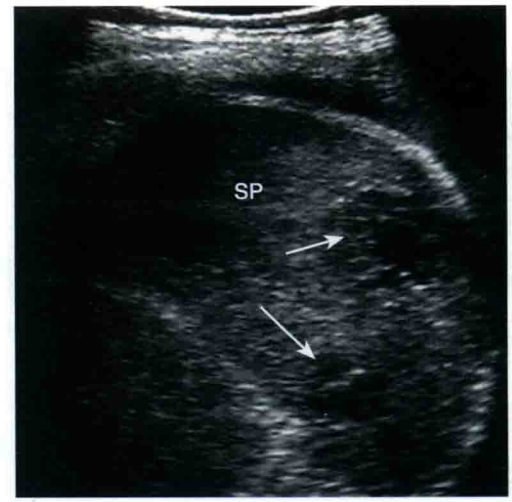


图 10-2-4　脾脓肿
脾内多个大小不等低回声结节，边界尚清
SP：脾

（四）脾梗死

【诊断要点】

1. 声像图表现为典型的尖端朝向脾门部的楔形或不规则形回声异常区，边界清楚。

2. 内部回声因病程长短不同，梗死早期为均质性低回声或弱回声，周缘为回声更低的晕环，随着病程的延长，内部回声逐渐增强而且不均匀，因纤维和瘢痕形成，病变体积趋于缩小。

3. 由脾淤血、白血病等引起的脾实质局部坏死，多数发生液化，形成不规则无回声区，无回声区内可见细点状回声，少数未液化的坏死灶，形成高回声区。

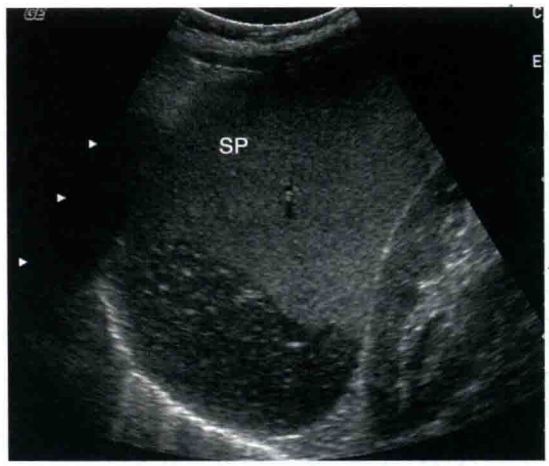


图 10-2-5　脾梗死
脾脏增大，脾上极见边界清楚低回声区
SP：脾

【鉴别诊断】

脾梗死与其他脾脏占位性病变鉴别：前者属于坏死性病变，占位效应不明显，依据其尖端指向脾门的楔形异常回声区，结合突然发生脾区疼痛的病史，密切动态观察有助于与脾占位性病变鉴别（图 10-2-5）。

（五）脾囊肿

【诊断要点】

脾囊肿按有无内衬上皮成分可分为真性囊肿和假性囊肿。

1. 脾内可见大小不等的圆形无回声区，合并出血、感染时，内部可有弥漫性低、中强度回声。

2. 囊壁锐利清晰，若囊壁钙化，可显示斑块状强回声伴声影。

3. 其后壁及后方组织回声增强。

4. 脾脏外形可不规则或明显畸变，囊肿周围的正常脾组织被挤压变形。

【鉴别诊断】

超声显像对脾囊肿具有很高的诊断敏感性和特异性，为目前诊断脾囊肿的首选检查方法。

1. 脾假性囊肿与脾包膜下血肿鉴别　后者多呈新月形，内部有细点状回声。同时结合临床病史，后者新近有外伤史，脾区疼痛和叩击痛较明显。

2. 脾囊肿与脾脓肿鉴别　后者边缘回声较强、模糊，内部常有云雾样点状及带状回声。同

学习笔记

时需结合临床病史，后者有全身感染及脾区疼痛和叩击痛。

3. 脾囊肿与多囊脾鉴别　后者是一种先天性疾病，脾明显肿大，脾内布满大小不一的囊性无回声区。囊肿之间无正常脾组织回声为其特征。可伴有多囊肝及多囊肾（图 10-2-6）。

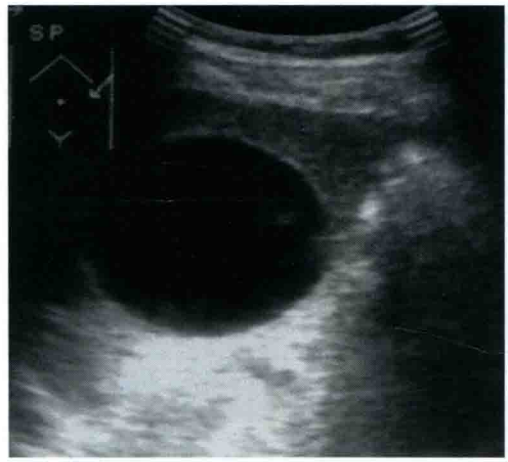


图 10-2-6　脾囊肿
脾内见圆形、光滑无回声，后方透声增强

（六）脾血管瘤

【诊断要点】

1. 与肝血管瘤相似，大部分表现为边界清晰的高回声结节，单发或多发。

2. CDFI 示病灶内无血流信号。

【鉴别诊断】

脾血管瘤临床多无症状，超声诊断敏感性和特异性较高，为目前诊断脾血管瘤及随访观察的首选检查方法。

1. 脾血管瘤与脾错构瘤鉴别　CDFI 示前者病灶内无血流信号，后者病灶内血流信号丰富，以静脉血流为主。

2. 脾血管瘤与脾转移瘤鉴别　后者为低回声或混合回声者，易于鉴别，两者均为高回声时鉴别困难，需结合临床病史，后者有原发肿瘤病史有助于鉴别诊断（图 10-2-7）。

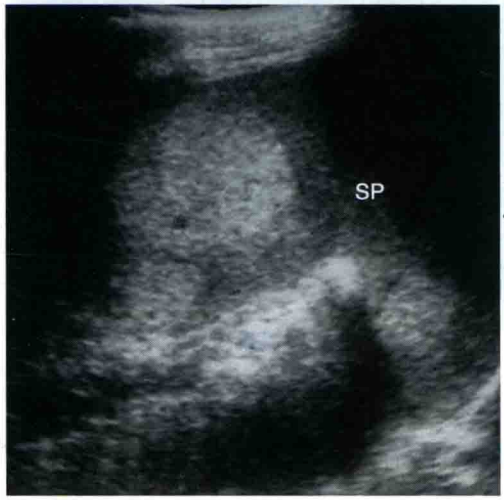


图 10-2-7　脾血管瘤超声表现
脾内血管瘤见多个强回声结节，边界清楚，回声均匀
SP：脾

（七）脾淋巴瘤

【诊断要点】

1. 脾脏是淋巴瘤最易累及的实质脏器，原发脾淋巴瘤较淋巴瘤脾转移少见，但仍是最常见的脾原发肿瘤之一。

2. 超声声像图可表现以下几种。

Ⅰ型：脾正常或增大，内部回声减低，无占位性病变特征。

Ⅱ型：粟粒样病变。脾实质内可见密布的小弱回声区，间以较厚的高回声分隔，呈筛孔样（图 10-2-8）。

Ⅲ型：多灶病变。脾实质内多发低或极低回声病灶，无包膜，内部回声均匀。当肿瘤融合时，可呈分叶状。CDFI 示肿瘤内动脉血流信号（图 10-2-9）。

Ⅳ型：孤立性病变。脾实质内单发低回声肿物，形态不规则，边界清晰，肿瘤内部可发生液化坏死，可见无回声区，CDFI 示肿瘤内动脉血流信号。

脾门淋巴结肿大常提示淋巴瘤的可能。

【鉴别诊断】

1. 脾淋巴瘤与脾大鉴别　前者常伴脾门淋巴结肿大，结合临床，后者常有原发病史有助于鉴别诊断。

2. 脾淋巴瘤与脾转移瘤鉴别　主要与低回声转移瘤相鉴别，仅从声像图鉴别困难，结合临床病史，后者有原发肿瘤病史。

学习笔记

图 10-2-8　淋巴瘤脾受侵
脾脏内呈粟粒样分布结节

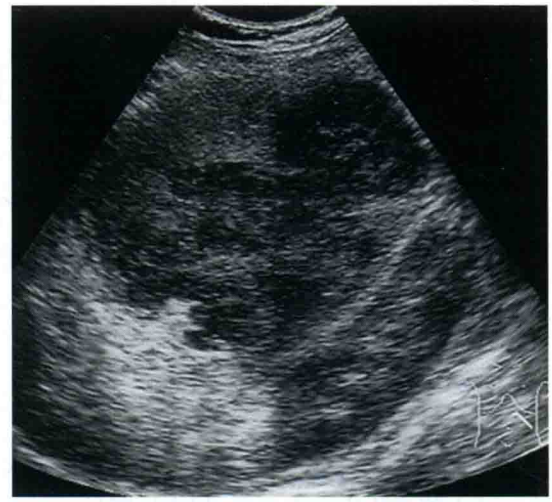


图 10-2-9　原发脾淋巴瘤
脾脏增大，脾内见不规则低回声肿物

（八）脾转移瘤

【诊断要点】

1. 脾转移性肿瘤是指起源于上皮系统的恶性肿瘤，不包括起源于造血系统的恶性肿瘤。

2. 声像图表现较复杂，共同表现为不同程度的脾大和脾实质内团块状回声，内部回声水平与肿瘤的病理结构有关。组织界面多的肿瘤呈高回声或混合性回声；组织界面少的肿瘤呈弱回声，甚至无回声；肿瘤内部有坏死、液化者，可类似囊肿表现；肿瘤形态可不规则，周围水肿或有较多血管者，可出现低回声晕环（图 10-2-10）。

图 10-2-10　卵巢癌脾转移
脾门处低回声结节，边界尚清，内回声均匀

【鉴别诊断】

脾脏转移瘤声像图无特异性，与其他脾脏肿瘤鉴别见前述，结合临床病史是诊断的关键。

（郝玉芝）

参考文献

1. 中国医师协会超声医师分会. 腹部超声检查指南. 上海：上海交通大学出版社，2013.
2. 陈宇，薛铁，刘晓芳. 彩色多普勒超声检查对经典型肝局灶结节增生的诊断价值. 中华医学超声杂志（电子版），2010，9：19-21.
3. 曹海根，王金锐. 实用腹部超声诊断学. 北京：人民卫生出版社，2006.
4. Spencer LA，Spizarny DL，Williams TR. Imaging features of intrapancreatic accessory spleen. Br J Radiol，2010，83：668-673.
5. Lim JH，Choi BL. Dysplastic nodules in liver eirrhosis：Imaging Abdominal Imaging，2002.
6. 张武，贾建文，苗立英，等. 305 例正常成人脾脏实时超声测量. 中华物理医学杂志，1985，7（1）：8-10.
7. Bertolotto M，Quaia E，Zappetti R，et al. Differential diagnosis between splenic nodules and peritoneal metastases with contrast-enhanced ultrasound based on signal-intensity characteristics during the late phase. Radiol Med，2009，114：42-51.

学习笔记

第 11 章 胆道和胰腺

第一节 胆 道 系 统

一、超声检查技术

（一）患者准备

胆道系统检查前，患者 24 小时内低脂饮食，禁食 8 小时，肠道气体太多影响检查时，可饮水后检查或改日检查。检查时，嘱患者平稳呼吸，必要时屏气接受检查。

（二）体位

主要选取仰卧位、左侧卧位，必要时可右侧卧位及胸膝位，于右锁骨中线与肋弓交界处检查。

（三）仪器

采用腹部检查条件，一般使用 3～5MHz 凸阵探头，肥胖患者可选用 2.5MHz，婴幼儿可选用高频探头。

（四）检查方法

胆囊检查最常采用右肋弓下扫查和右肋间扫查，最大切面测量胆囊大小，主要观察胆囊大小，胆囊壁是否光滑、是否增厚，胆囊腔内是否有异常回声。异常回声分为低回声（低于正常肝实质回声）、等回声（与正常肝实质回声相当）和高回声（高于肝实质回声）。

胆管检查常采用剑突下、右肋弓下和右肋间扫查，肝内胆管与相应门静脉伴行，肝外胆管上段与门静脉主干平行走行，之后走行于十二指肠及胰头部后方，肝内胆管检查时常沿伴行门静脉追踪扫查，肝外胆管检查时，首先在肝门部门静脉主干旁寻找肝外胆管上段，之后加压并下移探头，追查肝外胆管，观察胰头段肝外胆管时，加压探头清楚显示胰头部，并以胰头作为透声窗观察胰头段肝外胆管，正常情况下，胆管内径小于伴行的门静脉内径。

二、超 声 表 现

不同个体间胆囊大小差异较大，形态多变，长轴切面多呈梨形。正常胆囊轮廓清晰，长径一般不超过 9cm，前后径不超过 4cm，胆囊壁光滑，厚 2～3mm，囊腔内为无回声，胆囊远场回声增强（图 11-1-1）。

图 11-1-1 正常胆囊声像图

图 11-1-2 正常胆总管声像图

学习笔记

胆管通常分为肝内胆管和肝外胆管。肝内胆管包括左右肝管及其分支，在肝内与门静脉伴行，三级以上胆管正常情况下往往不能清晰显示。肝外胆管通常上分为上段和下段，一般将肝总管和胆总管十二指肠上段称为肝外胆管上段，其余部分称为下段，肝外胆管下段由于气体干扰经常不能显示。肝外胆管内径一般 5 ~ 8mm，部分胆囊切除后患者及老年人肝外胆管会稍增宽，一般不超过 10mm（图 11-1-2）。

三、常见疾病的超声诊断

（一）胆囊炎

1. 急性胆囊炎

【诊断要点】

（1）胆囊体积增大，胆囊壁正常或增厚：胆囊体积增大，张力增高，前后径往往超过 4cm。胆囊壁可正常或增厚，急性化脓性胆囊炎时，胆囊壁可弥漫性增厚，呈“双边影”（图 11-1-3）。

（2）胆囊内沉积物：胆囊内胆汁可呈均匀无回声，也可因化脓感染出现稀疏或密集的分布不均的“云雾状”回声。

（3）胆囊结石：胆囊内可见结石样强回声，可于胆囊颈管处嵌顿。

（4）超声墨菲征（ultrasonic Murphy sign）阳性：探头在胆囊体表区加压，患者疼痛加重。

（5）胆囊周围积液。

（6）胆囊穿孔：胆囊壁连续性中断，胆囊周围积液，可伴有腹腔积液及腹膜刺激征阳性。

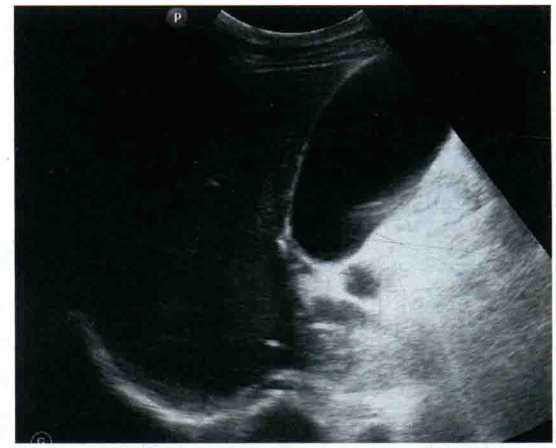


图 11-1-3　急性胆囊炎超声表现
胆囊前后径增大，囊壁不厚

【鉴别诊断】

（1）胆囊体积增大：①胆总管梗阻时，胆囊增大往往伴有肝内胆管扩张；②患者长时间禁食或胃肠外营养时，胆囊增大常以长径为主，胆囊内可出现浓稠胆汁。

（2）胆囊壁增厚：化脓性胆囊炎、肝硬化、右侧心力衰竭及肾脏疾病均可引起胆囊壁增厚呈“双边影”，要结合病史以鉴别。

（3）胆囊内沉积物：化脓性胆囊炎囊内出现沉积物是以脓性分泌物和坏死组织细胞为主，回声杂乱，不均；稠厚的胆汁呈密集的细点样低回声，分布均匀。

2. 慢性胆囊炎

【诊断要点】

（1）胆囊壁稍增厚，不光滑，呈均匀中高回声，壁厚度一般超过 3mm（图 11-1-4）。

（2）胆囊内可见结石样强回声，胆囊内沉积物回声。

（3）胆囊与周围组织粘连萎缩时，胆囊轮廓及囊腔模糊不清。

（4）部分病例合并充满型胆囊结石，胆囊壁低回声与结石强回声及结石声影构成囊壁-结石-声影三联征，即“WES”征（wall-echo-shadow）（图 11-1-5）。

（5）增生性胆囊炎的胆囊壁显著增厚，可超过 1.5cm，壁呈低回声或等回声，多均匀增厚，也可结节样增厚，黏膜面表现平滑自然。

（6）萎缩胆囊炎表现以胆囊缩小为著，囊壁稍增厚，严重者囊腔消失，超声检查难以发现胆囊。

学习笔记

图 11-1-4　慢性胆囊炎超声表现
胆囊壁增厚，不光滑

图 11-1-5　充满型胆囊结石“WES”征超声表现
胆囊内充满结石，箭头示，仅见胆囊壁（弧形高回声）、充满胆囊的结石（弧形强回声）及其后宽大声影，即“WES”征

【鉴别诊断】

（1）结合病史与非胆囊病变所致胆囊壁增厚相鉴别。

（2）慢性胆囊炎与厚壁型胆囊癌鉴别：厚壁型胆囊癌胆囊壁多局限性增厚，黏膜面凹凸不平，与周围肝实质分界不清；慢性胆囊炎囊壁多均匀增厚，黏膜面平滑自然，与周围肝实质分界较明显。

（3）胆囊“WES”征与十二指肠气体相鉴别：后者随十二指肠蠕动发生位置变化和形态改变。

（二）胆囊结石

【诊断要点】

（1）胆囊内强回声，可单发或多发，形态大小不同（图 11-1-6）。

（2）结石后伴声影，结石后方回声衰减变暗。充满型胆囊结石，胆囊前壁呈弧形强回声带，后有较宽的声影带，构成“WES”征（图 11-1-5）。

（3）结石随体位改变移动，体位改变时，结石移动至胆囊内最低的位置。

（4）结石细小如沙时，称为泥沙样结石，可见结石平铺于胆囊内最低处，后多伴声影。

（5）胆囊颈部小结石常易漏诊，因胆囊颈部皱襞多表现为高回声，致其内小结石不易诊断，检查时应多角度多体位进行观察。

图 11-1-6　胆囊结石超声表现
胆囊内强回声并后方声影

【鉴别诊断】

（1）胆囊旁的肠道气体表现为强回声及后方声影，改变探头检查位置，不难发现其位于胆囊壁外，且位置不随体位改变移动，但当肠道发生蠕动时，其形态和位置可发生变化。

（2）胆囊非结石性高回声病变，如凝血块、脓性分泌物等，其后方无声影，当体位发生改变时，其运动缓慢。

学习笔记

（三）胆囊息肉样病变

1. 胆囊息肉

【诊断要点】

（1）由胆囊壁向囊腔隆起的高回声或等回声小结节，体积多较腺瘤小，大者一般不超过1cm，常见多发（图 11-1-7）。

图 11-1-7　胆囊息肉超声表现
胆囊内附壁的高回声，后方无声影，位置不随体位改变移动

图 11-1-8　胆囊腺瘤超声表现
瘤体基底部较宽，回声均匀

（2）多数有蒂，不随体位改变移动。

（3）一般无声影。

【鉴别诊断】

胆囊息肉指胆囊壁向囊腔内隆起的小结节样病变。根据能否随体位移动与胆囊内小结石容易鉴别，但当小结石黏附于胆囊壁且声影不明显时，与息肉不易鉴别。较大的胆囊息肉与较小的胆囊腺瘤不易鉴别。

2. 胆囊腺瘤

【诊断要点】

（1）由囊壁向囊腔内隆起的等回声或高回声结节（图 11-1-8）。

（2）内部回声均匀。

（3）基底部较宽，但比腺瘤瘤体的宽度要窄，偶可见蒂与胆囊壁相连。

（4）其基底部胆囊壁连续性完整，与周围组织分界清晰。

（5）无声影，不移动。

（6）平均大小多超过 1cm。

（7）肿瘤较大时，CDFI 可探及其内走行自然的细小血管。

【鉴别诊断】

胆囊腺瘤与胆囊结石、胆囊息肉、早期胆囊癌鉴别。根据能否移动和后方声影，与胆囊结石容易鉴别，较小的腺瘤与胆囊息肉、较大的腺瘤与早期胆囊癌不易鉴别，需要动态观察，若短期内生长迅速，宜手术切除。

（四）胆囊腺肌增生症

【诊断要点】

（1）胆囊壁弥漫性或局限性增厚，常位于底部（图 11-1-9）。

（2）胆囊壁连续性良好，与周围组织分界清晰。

学习笔记

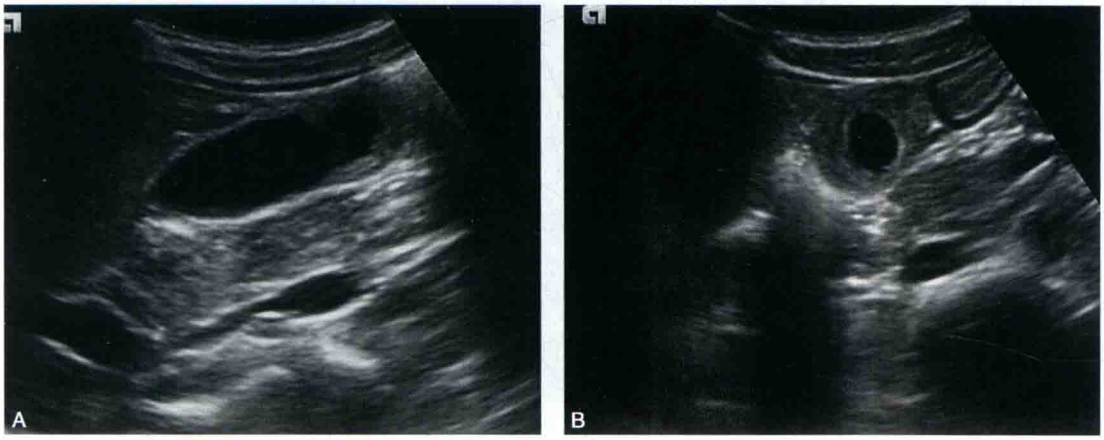


图 11-1-9　胆囊腺肌症超声表现

A. 胆囊腺肌症胆囊纵切面，胆囊底部局限性增厚；B. 胆囊腺肌症胆囊底部横切面，胆囊壁均匀增厚

（3）增厚的胆囊壁内常合并小的无回声区及小结石样强回声。

（4）脂餐实验显示胆囊收缩功能亢进。

【鉴别诊断】

主要与胆囊癌和慢性胆囊炎相鉴别。增厚胆囊壁内小的无回声区是区分弥漫性胆囊腺肌增生症和慢性胆囊炎的重要鉴别点。脂餐实验时，胆囊腺肌增生症表现为收缩功能亢进，慢性胆囊炎表现为收缩功能减弱。

（五）胆囊癌

【诊断要点】

根据胆囊癌形态和分期不同，分为息肉型、厚壁型和肿块型。

1. 息肉型

（1）呈小结节样，基底部宽，形态不规则，突向胆囊腔。

（2）可单发或多发。

（3）可合并有胆泥或结石。

（4）CDFI 常常检测不到血流信号。

2. 厚壁型

（1）胆囊壁不均匀增厚，呈弥漫性或局限性（图 11-1-10A）。

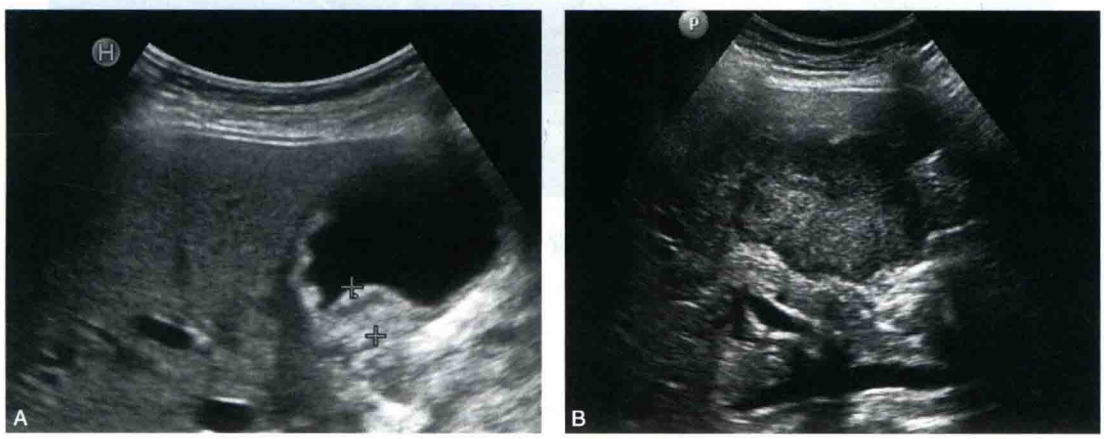


图 11-1-10　胆囊癌超声影像

A. 厚壁型胆囊癌胆囊壁局限性增厚，厚薄不一，表面不光滑；B. 肿块型胆囊癌胆囊囊腔消失，胆囊区实性低回声团块

学习笔记

（2）肿块形态不规则，表面不光滑，往往以胆囊颈部、体部增厚显著。

（3）CDFI 其内可检测到高阻血流信号。

3. 肿块型

（1）胆囊消失，胆囊区可见不均匀回声实性肿块，一般以低回声为主，肿块形态多不规则，内可合并结石（图 11-1-10B）。

（2）往往侵犯肝脏及周围脏器，肿块与周围组织分界不清晰。

（3）CDFI 其内可检测到高阻样血流信号。

（4）压迫侵犯胆总管时，可导致肝内胆管扩张。

（5）肝门部或胰头周围检查常常发现肿大淋巴结回声。

【鉴别诊断】

（1）增生性胆囊炎：胆囊壁多均匀增厚，内壁规则，且胆囊壁与周围组织分界清晰，胆囊癌多为不均匀增厚，内壁不平滑，若侵犯周围组织则分界不清。

（2）胆囊腺肌增生症：增厚的囊壁内有小的囊性回声，有些壁内还有小结石回声，增厚胆囊壁外壁连续性完整，与周围组织分界清晰，胆囊癌内则没有囊性结构。

（3）胆囊腺瘤：相对形态规则，瘤体的宽度往往较基底部宽，与周围组织分界清晰，而胆囊癌形态不规则，最宽处多在基底部，可侵犯周围组织。

（4）胆泥团、凝血块和脓团等，内部没有血流信号，且随体位改变移动，与胆囊癌较易鉴别。

（六）胆管结石

1. 肝内胆管结石

【诊断要点】

（1）沿肝内胆管走行分布的强回声，呈条索状、斑片状的强回声，形态不规则（图 11-1-11）。

（2）结石常多发堆积。

（3）强回声后方伴声影。

（4）结石远端的肝内胆管多有不同程度的扩张，与伴行门静脉形成“平行管征”。

（5）可伴有相应肝段、肝叶的萎缩，导致肝脏形态不规则。

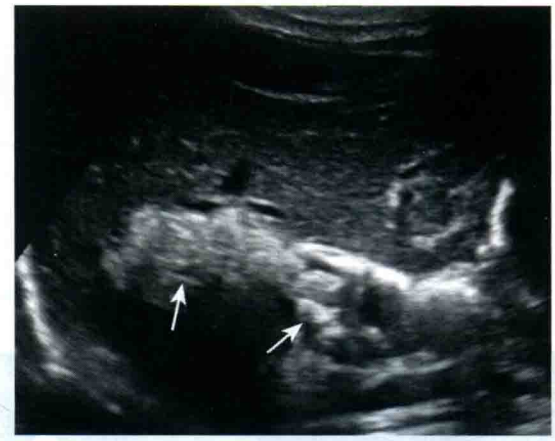


图 11-1-11　肝内胆管结石超声表现
肝内多发强回声沿肝内胆管分布，后伴声影

【鉴别诊断】

（1）肝内钙化灶位于肝实质内或管壁，单发或数个，不伴有远端肝内胆管扩张。

（2）肝内胆管积气表现为沿肝内胆管分布的高回声，后伴“彗尾征”，位置随体位改变向上方移动，胆管扩张不明显，多有胆道手术史。

（3）肝圆韧带表现为肝左叶的高回声，后常伴声影，纵切面则与门静脉左支矢状部延续并向腹壁方向延伸出肝。

2. 肝外胆管结石

【诊断要点】

（1）肝外胆管内可见强回声，后伴声影，但胆总管下段结石由于位置较深且受肠道及气体影响，往往表现为稍高回声甚至等回声，后方有浅淡的声影（图 11-1-12）。

（2）结石与胆管壁分界清楚，部分结石可在胆管内移动。

（3）结石梗阻部位以上胆管及肝内胆管扩张，胆管内可有胆泥形成。

学习笔记

图 11-1-12　肝外胆管结石超声表现
肝外胆管扩张，内可见两个结石回声，后声影不显著

（4）根据梗阻部位或程度不同，胆囊可增大、充盈差或正常，胆囊内可有胆泥形成。

【鉴别诊断】

壶腹部占位性病变与胆管壁无明显分界，后无声影，受肠气干扰，有时仅见到扩张的胆管，此时与下段结石不易鉴别。

（七）急性化脓性胆管炎

【诊断要点】

（1）肝内外胆管高度扩张，管壁增厚，胆囊增大，胆管增宽可>2cm。

（2）胆管内可见结石等，并可见点样或絮样高回声。

（3）肝内可并发脓肿。

【鉴别诊断】

超声诊断是急性化脓性胆管炎首选检查方法，方便易行准确，并可在超声引导下行经皮穿刺置管引流减压术。

（八）胆管癌

【诊断要点】

（1）胆管内乳头状或结节样低-高回声，与胆管壁分界不清晰，CDFI 部分癌肿内可显示血流信号。

（2）梗阻部位以上胆管扩张，根据梗阻位置不同，胆囊可增大或萎缩。

（3）肝门部胆管细胞癌癌肿多显示不清，但肝门部回声紊乱，左右叶肝内胆管于肝门部截断（图 11-1-13）。

（4）相邻门静脉受压变窄，受侵犯时门静脉管壁显示不清。

（5）肝门区、胰头周围可见肿大淋巴结回声，肝内转移时可见转移灶。

图 11-1-13　肝门部胆管细胞癌超声表现
肝门部结构紊乱，肝内胆管于肝门部截断

【鉴别诊断】

（1）引起胆管扩张的非肿瘤性病变，如低回声结石或胆泥，鉴别时注意观察病变与胆管壁是否分界清晰，超声造影有助于鉴别诊断。

（2）原发性肝癌侵犯胆管引起癌栓，由于存在原发癌灶，鉴别不困难。

（3）胰头癌压迫胆总管下段时，可引起远端胆管扩张，由上段向下追踪胆总管，可发现胆总管下段逐渐狭窄、闭塞。

（4）壶腹部癌与胆管下段癌不易鉴别，需十二指肠镜、超声内镜等协助诊断。

（九）先天性胆管囊性扩张症

【诊断要点】

（1）肝内外胆管走行区囊性扩张改变，呈球形、椭圆形或纺锤形，与邻近胆管相通。

（2）囊壁薄，囊内无回声，囊后方回声增强。

学习笔记

（3）囊性扩张表现为节段性扩张或全程均匀扩张。

（4）囊内可伴有结石、胆泥等，恶变时，表现为胆管内实性肿物，与胆管壁分界不清，CDFI 其内可有血流信号。

（5）根据胆管扩张的部位和形态，分为 5 型：①胆总管囊状扩张（图 11-1-14）；②胆总管憩室，由胆总管侧壁向外膨出；③胆总管末段扩张，向十二指肠内突出；④肝内外胆管多发囊状扩张；⑤肝内胆管多发扩张（Caroli 病）（图 11-1-15）。

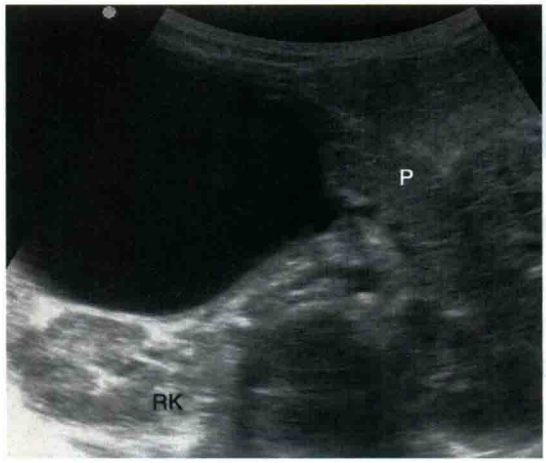


图 11-1-14　胆总管囊状扩张超声表现
胆总管扩张呈囊状，胰头及右肾受压移位
RK：右肾；P：胰腺

图 11-1-15　肝内胆管多发扩张超声表现
肝内多发囊性回声，囊性回声内可见点样或条索样高回声

【鉴别诊断】

（1）肝囊肿、多囊肝、胰头囊肿等囊性病变，均不与胆管相通，鉴别时仔细观察囊肿与相近胆管的关系。

（2）胆管梗阻性疾病，如结石、肿瘤等，梗阻部位以上胆管呈均匀性的扩张，在梗阻部位可见结石或肿瘤回声。

四、病例分析

病例 1

【临床资料】

患者男性，10 岁，发热，右上腹不适。体温：38.7℃，心率：84 次/分；白细胞：14.23×10^9/L，红细胞：4.28×10^{12}/L；丙氨酸氨基转移酶：27U/L，门冬氨酸氨基转移酶：35U/L，白蛋白：42.0g/L，碱性磷酸酶：395U/L，谷氨酰转肽酶：61U/L。

【超声检查资料】

肝脏形态饱满，包膜光滑，肝内可见多发囊性回声，体积最大者约 72mm×46mm，形态欠规则，体积较小者多呈条索样，部分囊性回声内透声差，可见点样和絮样低回声沉积。于部分囊性回声内可见点样高回声或条索样高回声，CDFI：索样高回声内可见门脉样血流信号。囊性回声间肝实质回声均匀。胆囊大小约 69mm×25mm，囊壁光滑，囊内透声好。胆总管内径约 4mm。门静脉主干内径约 8mm，CDFI：其内可见门静脉样血流信号，血流通畅。

超声检查图像见图 11-1-16。

【提问与思考】

1. 观察超声图像，分析图像特点，描述上述疾病超声声像图表现。

学习笔记

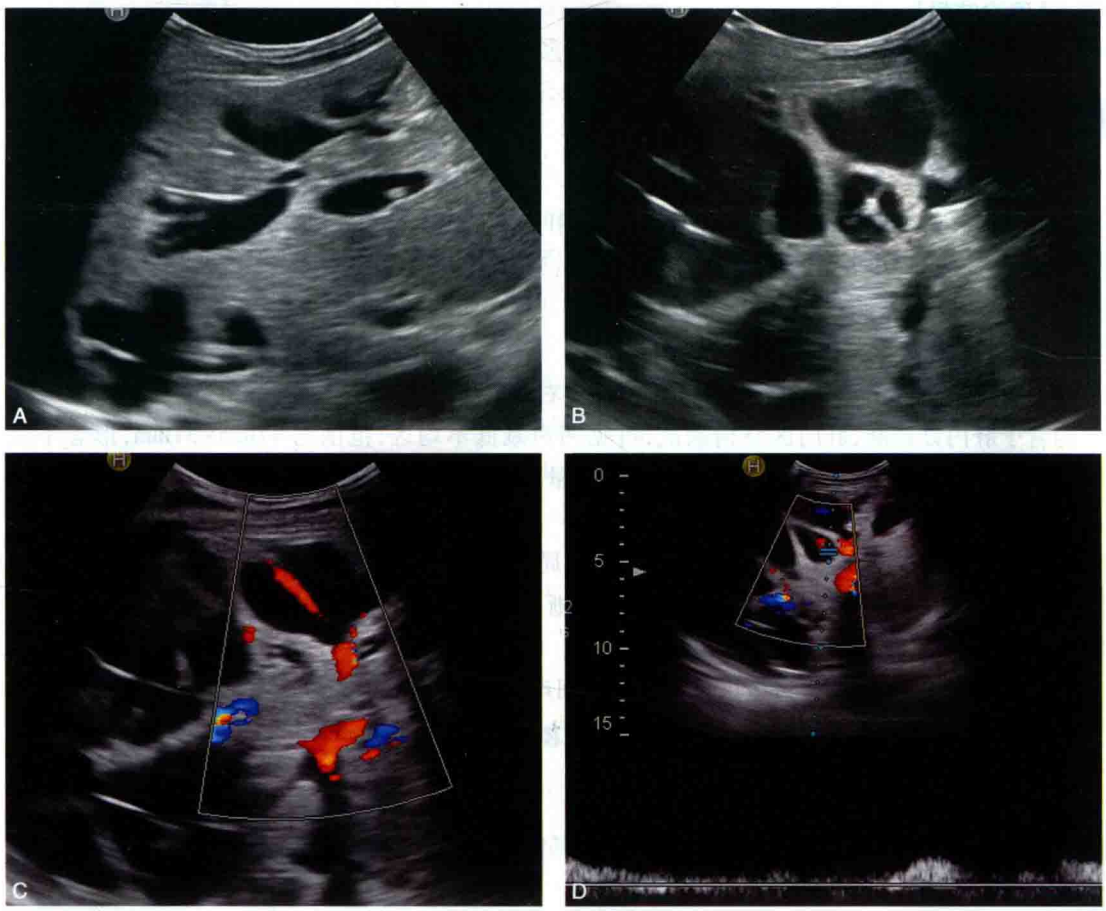


图 11-1-16　超声检查图像

A. 肝脏肋间斜切图；B. 肝脏肋间斜切图；C. 肝脏 CDFI 图像；D. 肝脏 CDFI 频谱图像

2. 本疾病的超声提示是什么？为什么？

3. 与本疾病相关的鉴别诊断有哪些？

【诊断思路分析】

本病例肝脏超声表现：肝内多发大小不等的囊性回声，体积最大者约 72mm×46mm，囊性回声体积较大者形态欠规则，较小者则多为梭形，部分囊性回声中可见点样高回声或条索样高回声，CDFI 见条索样高回声内可见门静脉样血流信号。另于部分囊性回声内可见点样或絮样低回声沉积。

结合患者临床表现，发热、上腹部不适，考虑到超声检查肝内部分囊性回声内点或絮样低回声沉积，说明发热等症状是肝内囊性回声发生感染所致，进一步分析囊性回声特点，呈梭样且部分囊内有点样高回声或条索样高回声（囊性回声短轴切面时呈点样高回声，长轴切面时呈条索样高回声），CDFI 示条索样高回声内可见门脉样血流信号。以上超声表现为 Caroli 病的超声检查的典型特点，进一步仔细观察囊性回声，发现部分囊性回声间通过细小通道相互连通。综合以上分析，该患者应该考虑 Caroli 病合并感染。本病例较大的囊性回声形态多不规则，主要由于体积较大时原有的特征性形态发生改变，此时，不妨以较小的囊性回声特点作为诊断的主要依据。

需要与 Caroli 病相鉴别的常见疾病有肝囊肿、多囊肝。肝囊肿多单发或多发，多发时数量往往是可数的几个，囊肿呈圆形或椭圆形，囊内无点样高回声或条索样高回声及血流信号；多囊肝可见肝内多发大小不等的囊性回声，无法计数，囊肿互相挤压，形态可不规则，甚至肝内观察不到正常肝实质，部分囊肿可合并感染，但囊肿内无点样高回声或条索样高回声及血流信号，囊肿间无交通，把握住 Caroli 病的特征性超声表现，与多囊肝亦不难鉴别。

学习笔记

【确诊结果】

肝内胆管囊性扩张并感染。

病例 2

【临床资料】

女性，59 岁，1 周前出现眼黄、尿黄、乏力及肝区不适，自起病以来体重减轻 4kg。入院查体，体温 36.2℃，心率 79 次/分，丙氨酸氨基转移酶：350U/L，门冬氨酸氨基转移酶：281U/L，总胆红素：225μmol/L，直接胆红素：158.4μmol/L。

【超声资料】

患者肝内胆管增宽，其中左肝管宽约 8mm，右肝管宽约 10mm，肝左叶肝内胆管与肝右叶肝内胆管于肝门处截断，肝门区结构紊乱，可见回声减低不均区，范围约 47mm×31mm，形态不规则，与周围肝实质无明显分界，CDFI：内可见少量高阻样血流信号，Vs：44.7cm/s，Vd：10.6cm/s，RI：0.76。

胆囊大小约 63mm×28mm，胆囊颈部胆囊壁局限性增厚，最厚处约 12mm，与周围肝实质分界不清晰，另外胆囊颈部 Hartmann 囊也显示不清晰，胆囊体部和底部囊壁无增厚，与周围组织分界清楚。

肝外胆管未显示，其走行区可见索条样低回声，宽约 11mm。胰腺头、体、尾未见明显异常回声，但于胰头周围可见多发结节样低回声，其一大小约 13mm×15mm。

超声检查图像如图 11-1-17 所示。

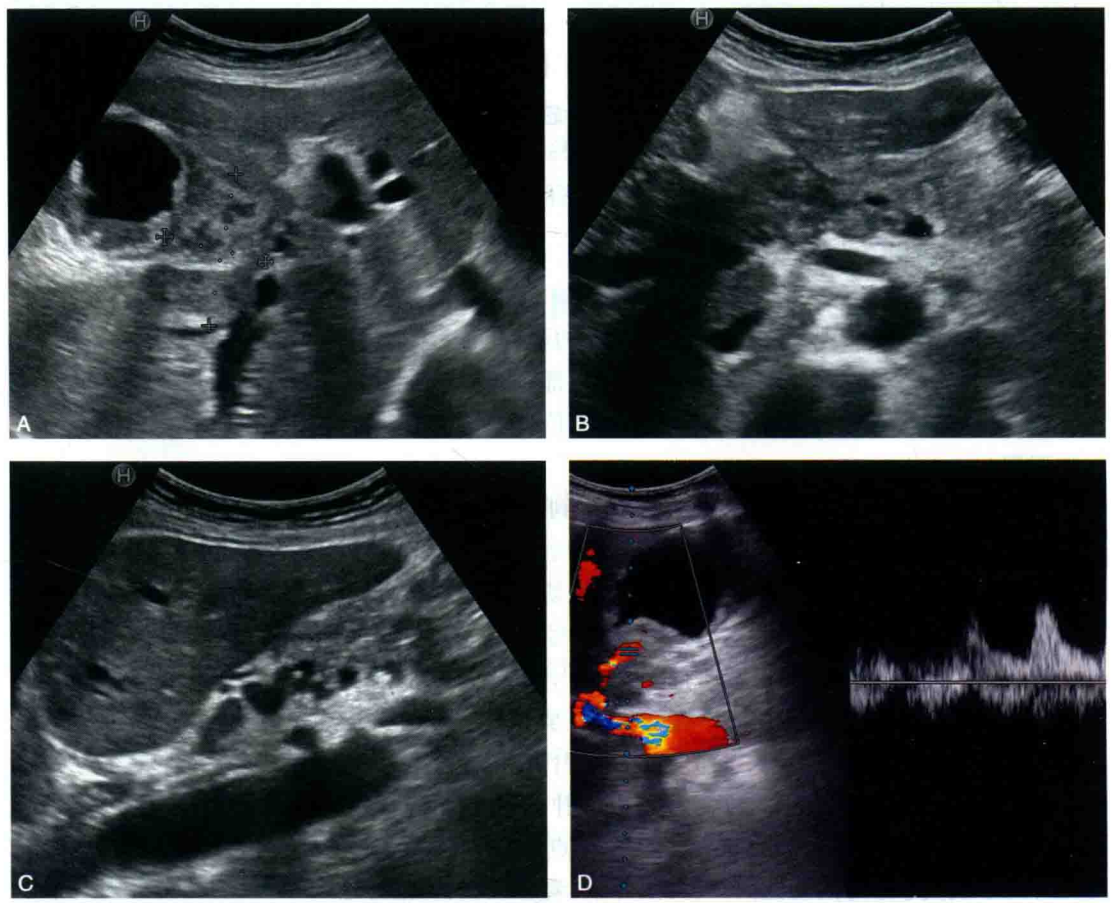


图 11-1-17　超声检查图像

A. 肝门部超声图像；B. 肝门部胆总管走行区超声图；C. 胰头区超声图像；D. 肝门部 CDFI 频谱图像

学习笔记

【提问与思考】

1. 根据声像图特点描述该患者声像图改变。

2. 观察图像，结合临床资料，考虑超声提示是什么？

3. 该占位性病变是来源于什么脏器？

【诊断思路分析】

先了解病史，发现皮肤黄染 1 周，乏力及肝区不适。再观察超声图像，肝内胆管扩张，考虑胆道梗阻，之后确定梗阻部位。首先沿扩张的肝内胆管向肝门部扫查，发现于肝门部截断，肝门部回声紊乱，可见范围约 47mm×31mm 不均匀低回声区，边界不清，此声像图符合肝门部胆管细胞癌的超声改变。继续观察胆囊和肝外胆管，发现胆囊颈部胆囊壁局限性增厚，此时要鉴别是肝门部胆管细胞癌侵犯胆囊还是胆囊癌侵犯肝门部。多数情况下，肿瘤原发部位的瘤体比较大，此病例瘤体最大部位在肝门部，胆囊仅于胆囊颈部囊壁局限性增厚，所以考虑肝门部胆管细胞癌侵犯胆囊，肝外胆管走行区条索样低回声是胆管细胞癌沿肝外胆管向下生长所致。

【确诊结果】

肝门部胆管细胞癌。

第二节　胰　　腺

一、超声检查技术

（一）患者准备

一般检查前 1 天低脂饮食，禁食 8 小时，以减少胃内容物及肠气对检查的影响。如果患者已接受消化道钡剂造影或胃镜检查，胰腺检查要在 1 天以后进行。检查期间如果胰腺受肠气干扰，可饮水或服胃肠超声对比剂以改善图像显示。

（二）体位

一般取仰卧位，同时嘱患者深吸气，使肝左叶位置下移作为透声窗；肠气较多时，可嘱患者左侧卧位检查胰头或右侧卧位检查胰尾，也可半卧位、坐位甚至俯卧位检查。

（三）仪器

成人一般使用 3 ~ 5MHz 凸阵探头，婴幼儿可选用 5 ~ 10MHz 线阵探头，根据患者具体情况对仪器进行调节，以达到最佳显像。

（四）检查方法

1. 剑突下横切扫查　探头于剑突下横切扫查，显示胰腺长轴切面，观察胰头、胰体、胰尾及周围结构，由于胰腺走行多呈胰头低、胰尾高位，探头往往横于剑突下并略微左高右低。

2. 剑突下纵切扫查　在剑突下横切面基础上旋转探头至纵切面，显示胰腺矢状面或矢状斜切面。常用切面：上腹部偏右系列纵切面，显示胰头、胆管、门静脉、肠系膜上静脉之间的关系；上腹部偏左系列纵切面，显示胰尾、肾上极、肾上腺、脾血管间的关系。

3. 左肋间斜切面　探头置于左肋间扫查，显示脾脏，以脾脏作为透声窗观察脾门区胰尾。

二、正常超声表现

（一）形态、回声及结构

正常胰腺形态大致有蝌蚪形、腊肠形和哑铃形。正常胰腺边界清晰，内部回声均匀，较肝脏回声稍高。体型较瘦者，有时可显示纤细的胰管。胰腺周围重要的血管有腹主动脉、腹腔动脉干及其分支、肠系膜上动脉、门静脉、脾静脉、肠系膜上静脉、下腔静脉等。

（二）胰腺测量及正常值

胰腺的测量方法常用的有最大前后径测量法和切线测量法。

学习笔记

1. 最大前后径测量法　显示胰头最大的胰腺横切面，胰头于下腔静脉前方测量，由胰腺后缘中点向前引垂直线至前缘的距离，在腹主动脉前方测量胰体厚度，在腹主动脉左侧方或左前外测量胰尾最大厚度（图 11-2-1）。

2. 切线测量法　在胰腺前后缘，根据胰腺走行的弯曲度，在前缘画出切线，并在胰腺头、体、尾的测量处（切点）做垂直线测量出胰腺厚度。在下腔静脉前方测量胰头，在肠系膜动脉前方测量胰体，若肠系膜上动脉显示不清，则在腹主动脉前方测量，在腹主动脉左侧方或左前外测量胰尾（图 11-2-2）。

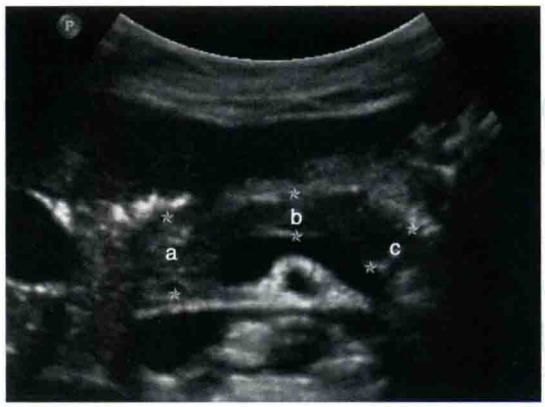


图 11-2-1　胰腺最大前后径测量法
a. 胰头厚径；b. 胰体厚径；c. 胰尾厚径

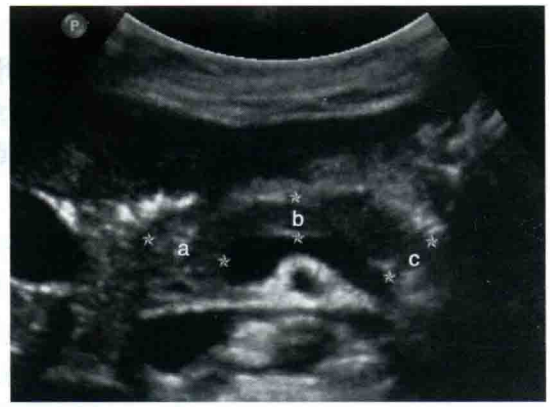


图 11-2-2　胰腺切线测量法
a. 胰头厚径；b. 胰体厚径；c. 胰尾厚径

胰腺测量正常值尚不完全一致，常采用的正常值为：胰头≤2.5cm，胰体≤2.0cm，胰尾≤2.0cm，主胰管一般≤2.0mm。

学习笔记

三、常见疾病的超声诊断

（一）胰腺炎

1. 急性胰腺炎

【诊断要点】

（1）急性水肿型胰腺炎

1）胰腺体积增大，形态饱满，也可表现为胰腺局部肿大，多见于胰头和胰尾（图 11-2-3）。

图 11-2-3　急性水肿型胰腺炎

2）胰腺回声均匀、减低，后方回声可轻度增高，当胰腺回声明显减低似囊性改变时，则可能转化为出血坏死型胰腺炎。

3）胰腺周围偶可见少量无回声区。

4）下腔静脉、门静脉、脾静脉等可受压变窄。

5）超声表现明显滞后于临床症状或血尿淀粉酶异常。

（2）急性出血坏死型胰腺炎

1）胰腺肿大明显，形态不规则，边缘不清。

2）胰腺回声增粗、不均匀，可见斑片样强回声、低回声或无回声。

3）胰腺周围常伴积液、积脓或假性囊肿，渗出较多时可在双侧肾旁显示囊性回声，囊内透

声差。

4）胰腺周围静脉血管受压明显。

5）可伴有胸腔积液、腹水。

【鉴别诊断】

（1）急性胰腺炎与胰腺癌鉴别：急性胰腺炎局部肿大时，表现为局部肿大，回声减低，但胰腺边缘规则，检查时压痛明显；胰腺癌肿形态不规则，后方回声可衰减，常侵犯周围组织致胰腺与周围组织分界不清。两者有时不易鉴别，需结合病史和临床资料，超声造影有助于两者的鉴别诊断。

（2）急性胰腺炎与其他急腹症病变鉴别：急性胰腺炎、急性胆囊炎、急性化脓性胆管炎、急性胃肠炎、肠梗阻等引起急腹症疾病鉴别，结合相关临床资料，鉴别不困难。

2. 慢性胰腺炎

【诊断要点】

（1）胰腺轻中度肿大，形态欠规则或不规则，与周围组织分界可不清晰，病程较长反复发作者，胰腺体积可缩小。

（2）胰腺回声增高，分布不均匀，实质内可见点状或条索状高回声，钙化灶形成时，可见伴有声影的强回声。

（3）主胰管不规则扩张，走行扭曲甚至呈串珠样，胰管内形成结石时，可见管腔内强回声，后伴声影（图 11-2-4）。

（4）胰腺内或周围可形成假性囊肿，囊肿形态多不规则，囊壁厚，囊内透声差。

（5）少数慢性胰腺炎表现为局限性肿大，多见于胰头部，内部回声相对均匀减低，可见斑点状强回声。肿大胰腺远端胰管扩张，并在肿大处受压逐渐变窄。

（6）有胰腺炎反复发作病史或相关诱因。

图 11-2-4　慢性胰腺炎

胰腺回声减低不均，胰腺形态不规则，主胰管扩张，箭头所示为胰管结石

【鉴别诊断】

慢性胰腺炎局限性炎性肿块与胰腺癌鉴别诊断较为困难，超声造影有助于两者鉴别，必要时行经皮细针穿刺活检。

（二）胰腺囊肿

【诊断要点】

1. 先天性囊肿　真性囊肿，胰腺内单个或多发圆形或椭圆形无回声区，囊壁薄，边界清，后方回声增强。多囊胰时，胰腺可局部或弥漫性增大，胰腺内有多个大小不等液性暗区（图 11-2-5）。

2. 后天性囊肿　真性囊肿，多为潴留性囊肿，胰管周围的胰腺实质内单发无回声区，有时可见与扩张的胰管相通，胰腺可伴有慢性胰腺炎超声改变。

3. 假性囊肿　胰腺或其周围圆形、椭圆形或不规则形无回声区，囊壁模糊增厚，内可见点样或絮样高回声，多伴有胰腺炎病史（图 11-2-6）。

【鉴别诊断】

1. 胰腺真性囊肿与假性囊肿鉴别　真性囊肿体积小，常位于胰腺组织内。假性囊肿多在胰腺炎后出现，多位于胰腺周围，形态不规则，内可有点样或絮样高回声。

2. 胰腺假性囊肿与周围脏器囊肿鉴别　与胆总管下段囊性扩张、肾囊肿、肝囊肿等相鉴别，根据解剖位置关系，不难鉴别。

学习笔记

图 11-2-5　胰腺真性囊肿
囊壁薄，界清，内透声好

图 11-2-6　胰尾假性囊肿
囊壁厚，内透声差，可见密集点样回声

3. 胰腺假性囊肿与囊腺瘤鉴别　胰腺假性囊肿有胰腺炎病史，超声造影时，假性囊肿囊壁与其内分隔无增强，囊腺瘤时，其囊壁及间隔有增强。

（三）胰腺肿瘤

1. 胰腺癌

【诊断要点】

（1）胰腺内出现不规则团块回声，较大时呈“蟹足样”，边界不清，以低回声多见，团块内回声不均匀，多伴后方回声衰减，多位于胰头部（图 11-2-7）。

（2）胰头或胰体癌肿时，远端主胰管扩张，若胰头癌肿侵犯压迫胆管时，胆总管和肝内胆管可扩张，胆囊增大。

（3）癌肿较大时，周围血管可受压移位，甚至被包绕于肿块内。

（4）淋巴结转移时，胰腺周围可见多个低回声结节，呈圆形或椭圆形，边界清楚。

图 11-2-7　胰头癌
胰头钩突部低回声，形态不规则

【鉴别诊断】

（1）壶腹部癌鉴别：胰头癌和壶腹部癌都可表现为胰管和胆系扩张，胰头癌较易显示肿块回声，但壶腹部癌不易显示，沿胆总管追踪观察，胰头外后方胆总管扩张，胰管扩张，但胰头未显示明显肿块回声，则要考虑壶腹部癌。

（2）胆总管下段癌鉴别：胆总管下段癌胰管多不扩张，且癌肿位于胆管内，胰头显示正常。

（3）胰岛素瘤鉴别：多位于胰体尾部，形态规则，边界清晰，多小于 2cm，与胰腺癌容易鉴别。

2. 壶腹周围癌

【诊断要点】

（1）壶腹周围癌包括壶腹部癌、胆总管末端癌、胰管末端癌和十二指乳头癌，多表现为梗阻性黄疸。

（2）肝内胆管、胆总管、主胰管扩张，胆囊肿大，扩张的胆总管在末端截断，1cm 以下肿瘤多不易显示，大量饮水或口服胃肠造影剂可帮助提高诊断率（图 11-2-8）。

学习笔记

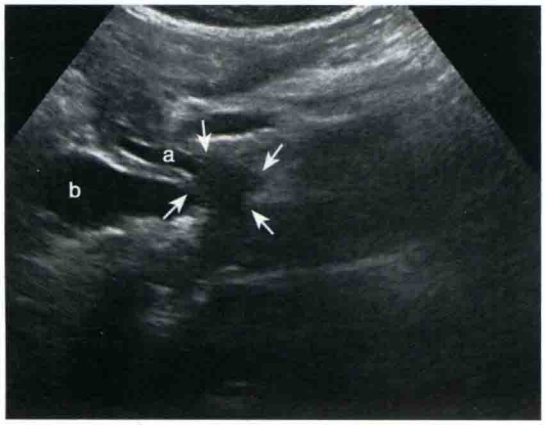


图 11-2-8　壶腹周围癌
a. 扩张主胰管；b. 扩张胆总管，箭头所示二者交汇处低回声肿瘤

【鉴别诊断】

见胰头癌鉴别诊断。

3. 胰腺囊腺瘤

【诊断要点】

（1）浆液性囊腺瘤：形态规则，边界清晰，内可见分隔呈多房样或蜂窝样，后方回声增高。

（2）黏液性囊腺瘤：形态规则，圆形或分叶状，轮廓清楚，包膜完整，内呈多房样，囊壁及分隔较厚，可见乳头状稍高回声突起。黏液性囊腺瘤有恶变倾向。

（3）肿瘤较大时，胰腺周围脏器可有压迫征象。

【鉴别诊断】

黏液性囊腺瘤与囊腺癌鉴别：两者很难鉴别，囊壁及分隔形态、连续性以及超声造影有助于鉴别诊断，但最终需病理检查。

4. 胰腺囊腺癌

【诊断要点】

（1）胰腺内囊实性回声，囊壁回声模糊中断，与周围组织分界不清，实性部分形态不规则，并可见不规则的乳头样突起。囊壁和实性部分可见血流信号（图 11-2-9）。

（2）压迫侵犯主胰管或胆总管时，可见主胰管及胆总管扩张。

（3）淋巴结、肝脏转移或侵犯周围血管时，有助于诊断。

【鉴别诊断】

见胰腺囊腺瘤鉴别诊断。

5. 胰岛素瘤

【诊断要点】

（1）胰腺内单发的圆形、椭圆形结节，形态规则，边界清晰，可见包膜回声，多小于 2cm，内呈均匀低回声或弱回声（图 11-2-10）。

（2）多发生于胰腺体尾部。

图 11-2-9　囊腺癌声像图
形态可，边界不清，囊壁及内分隔较厚
P：胰脾

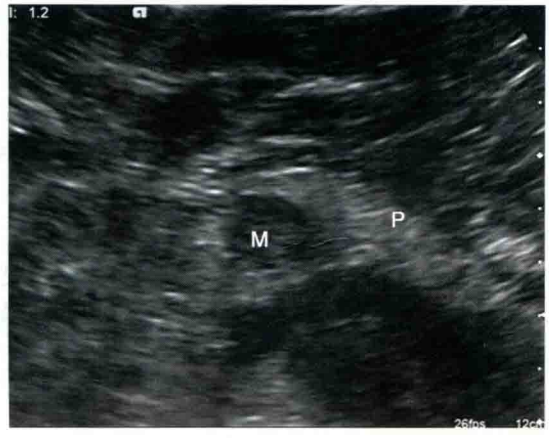


图 11-2-10　胰岛素瘤声像图
M：肿物；P：胰腺

学习笔记

（3）彩色多普勒显示内血流丰富。

（4）临床表现为低血糖症。

【鉴别诊断】

根据肿瘤形态及临床症状，胰岛细胞瘤与胰腺癌较容易鉴别。

四、病例分析

【临床资料】

女性患者，65 岁，以“发作性意识模糊 6 年”为主诉入院，反复发病，意识模糊发作时，伴有发热、心悸、出汗、四肢乏力等症状，查血糖 1.6～3.4mmol/L，口服葡萄糖水 5 分钟后缓解。

【超声检查资料】

胰头、胰体大小形态正常，回声均匀，胰尾体积增大，胰尾部见一低回声结节，大小约 11mm×12mm，圆形，边界清晰，内回声均匀，CDFI 内未见明显血流号。主胰管未见明显扩张。

超声检查图像如图 11-2-11 所示。

图 11-2-11　胰腺非标准横切面

【提问与思考】

1. 描述胰腺内结节的声像图表现。

2. 结合超声检查及临床表现，该病灶的超声提示是什么？为什么？

3. 该疾病诊断主要依据是什么？

【诊断思路分析】

该患者以反复发作的心悸、四肢乏力为主要症状入院检查，Whipple 三联症阳性，此临床症状提示胰岛素瘤可能，进行超声检查，发现胰尾部一低回声结节，大小约 11mm×12mm，形态规则，边界清晰，胰头、胰体腺体回声均匀，结合其临床表现，考虑胰岛素瘤。但胰岛细胞瘤血供丰富，而此病例 CDFI 未见明显血流信号，因病灶位于腹膜后，位置较深，信号衰减所致，另外瘤体较小，内没有粗大的供血血管，因此未探及明显血流信号。

影像学检查要密切结合临床，临床症状对一些疾病的鉴别诊断非常重要，此病例结合临床表现和超声图像，首先考虑胰岛素瘤。

【确诊结果】

胰腺胰岛素瘤。

（袁建军）

参考文献

1. 腹部超声检查指南. 腹部超声检查指南. 北京：人民军医出版社，2013.

2. 田家玮，姜玉新，张运. 临床超声诊断学，北京：人民卫生出版社，2010.

3. Lefere M, Thijs M, De Hertogh G, et al. Caroli disease: review of eight cases with emphasis on magnetic resonance imaging features. Eur J Gastroenterol Hepatol, 2011, 23(7): 578-585.

学习笔记

第12章 胃 肠

第一节 超声检查技术

一、患者准备

1. 空腹、禁食8～12小时，急腹症患者不必受以上限制。

2. 经腹壁胃充盈扫查 空腹饮水500～800ml或服用胃肠口服声学造影剂400～600ml。怀疑胃肠梗阻、穿孔、胰腺炎者禁忌做此项检查。

3. 结肠超声检查（经腹壁/结肠充盈扫查）

（1）检查前排便。

（2）乙状结肠及直肠上段检查可嘱受检者充盈膀胱。

（3）或睡前服轻泻剂，晨起排便，清洁灌肠。

（4）灌肠用38℃生理盐水800～1500ml。

（5）采用按比例稀释的胃肠声学造影剂。

二、体 位

一般取仰卧位、左侧卧位、右侧卧位、半坐位。

三、仪 器

选用凸阵、线阵式探头，经腹超声频率一般用3～5MHz；小儿、瘦长体型或浅表区域可选用5～7MHz或更高频率探头；消化道内镜超声需要特殊设备和探头。

四、检查方法

1. 食管

（1）颈段：左叶甲状腺深方气管旁横断观察食管短轴，旋转探头90°-食管长轴。

（2）下段：剑突下纵切于左肝深方膈下观察食管胃连接处。

2. 胃肠

（1）空腹常规筛查：胃肠体表投影按解剖分区行“割草坪”式扫查；对可疑区域进行重点检查。

（2）胃充盈检查

1）饮水或口服超声造影剂500～600ml。

2）左侧卧位、仰卧位、坐位（或站立位）、右前斜位、右侧卧位，对贲门、胃底、胃体、胃窦、幽门和十二指肠做系统观察（图12-1-1）及饮水后声像图（图12-1-2）。

（3）结肠灌肠经腹检查（少用）：清洁灌肠后，经肛门置管。灌注37.5～38℃生理盐水1500ml。沿直肠、乙状结肠向上直至盲肠按逆行顺序作结肠的经腹超声检查。液体量可根据部位、体型适当增减。

（4）直肠扫查法 ①旋转式直肠内超声检查：用于直肠和肛管的黏膜、黏膜下组织及其周

学习笔记

围结构；②端扫式直肠探头和双平面直肠探头；③直肠360°环阵超声检查是目前国际公认的肛管直肠结构的最好检查方式之一，将探头引入肛管和直肠腔内采用环形扫查，可360°显示其形态变化，因频率高图像分辨率好，大大提高了对细小病灶的识别能力，对肛周脓肿、高位复杂性瘘管、直肠癌等疾病诊断有突出优势。

（5）阑尾逐级加压扫查法：首先采用3.0～3.5MHz凸阵探头对右下腹阑尾区进行探查，于可疑异常回声区或最大压痛点处选用5MHz以上的高频线阵探头进行扫查，扫查时采用逐级加压的方法，即首先通过适度加压，将阑尾区肠管和脂肪压扁或移位，消除肠气干扰，缩短探头至阑尾之间的距离，为高频探头的使用创造条件；然后加压以清晰显示右侧髂血管为宜，此时如管腔结构仍不能压闭，则需探查其走行，判断是否为肿胀阑尾。

（6）注意事项

1）采用“边扫查观察、边适当加压”的胃肠扫查技巧。根据正常胃肠具有管壁柔软、层次结构清晰、管腔张力低（含气液）、可压闭等诸多特点，采用这种特殊技巧，比较容易发现胃肠道包括阑尾炎症、肿瘤、梗阻等许多种疾病。

2）注意对肠管长轴和短轴的不同方向进行扫查，避免遗漏较小病变。

3）不时地嘱患者吸气鼓腹配合，目的在于判断该段肠腔内气液流动、肠管之间或肠管与腹膜间有无粘连，鉴别肿物位于腹膜腔内抑或腹膜后（腹膜后肿物出现“越峰征”）。

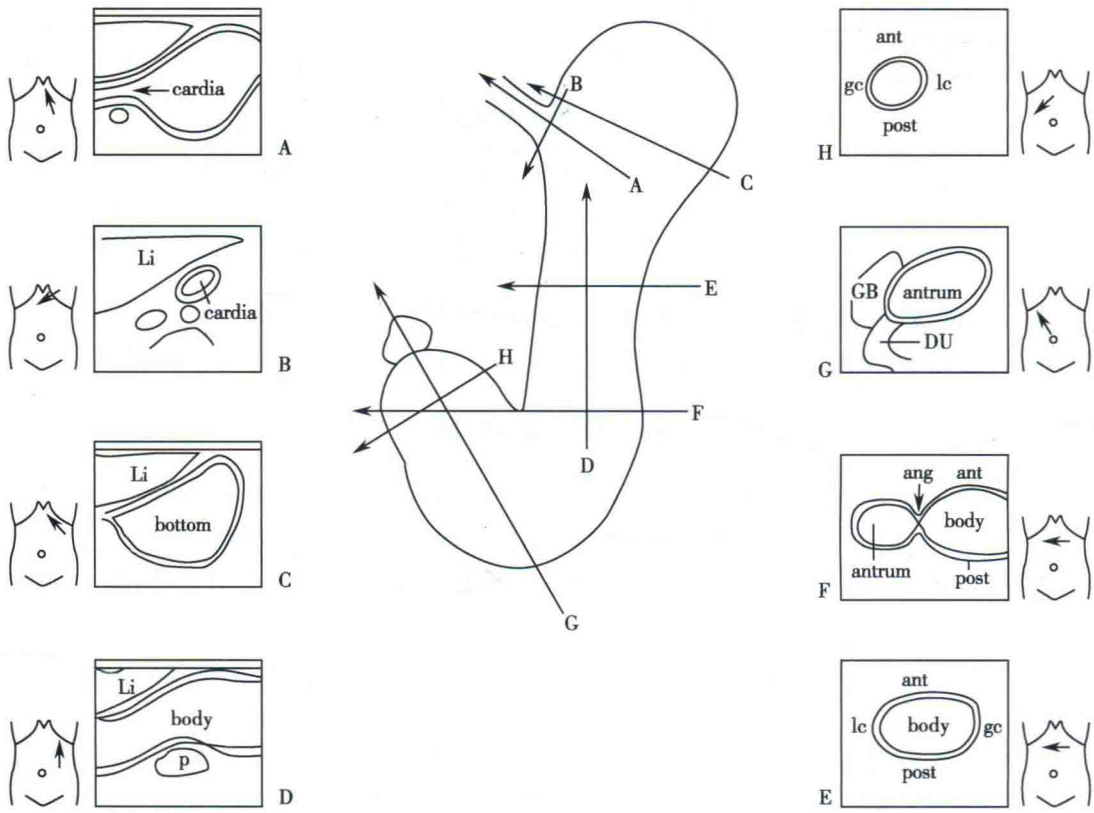


图12-1-1 胃检查示意图

A. 食管下段及贲门长轴断面；B. 食管下段及贲门短轴断面；C. 胃底断面；D. 胃体长轴断面；E. 胃体短轴断面；F. 胃角部断面；G. 胃窦长轴断面；H. 胃窦短轴断面

Li：肝脏；P：胰腺；GB：胆囊；DU：十二指肠；LC：胃小弯；ant：胃前壁；gc：胃大弯；post：胃后壁；cardia：贲门；antrum：胃窦；ang：胃角；body：胃体；bottom：胃底

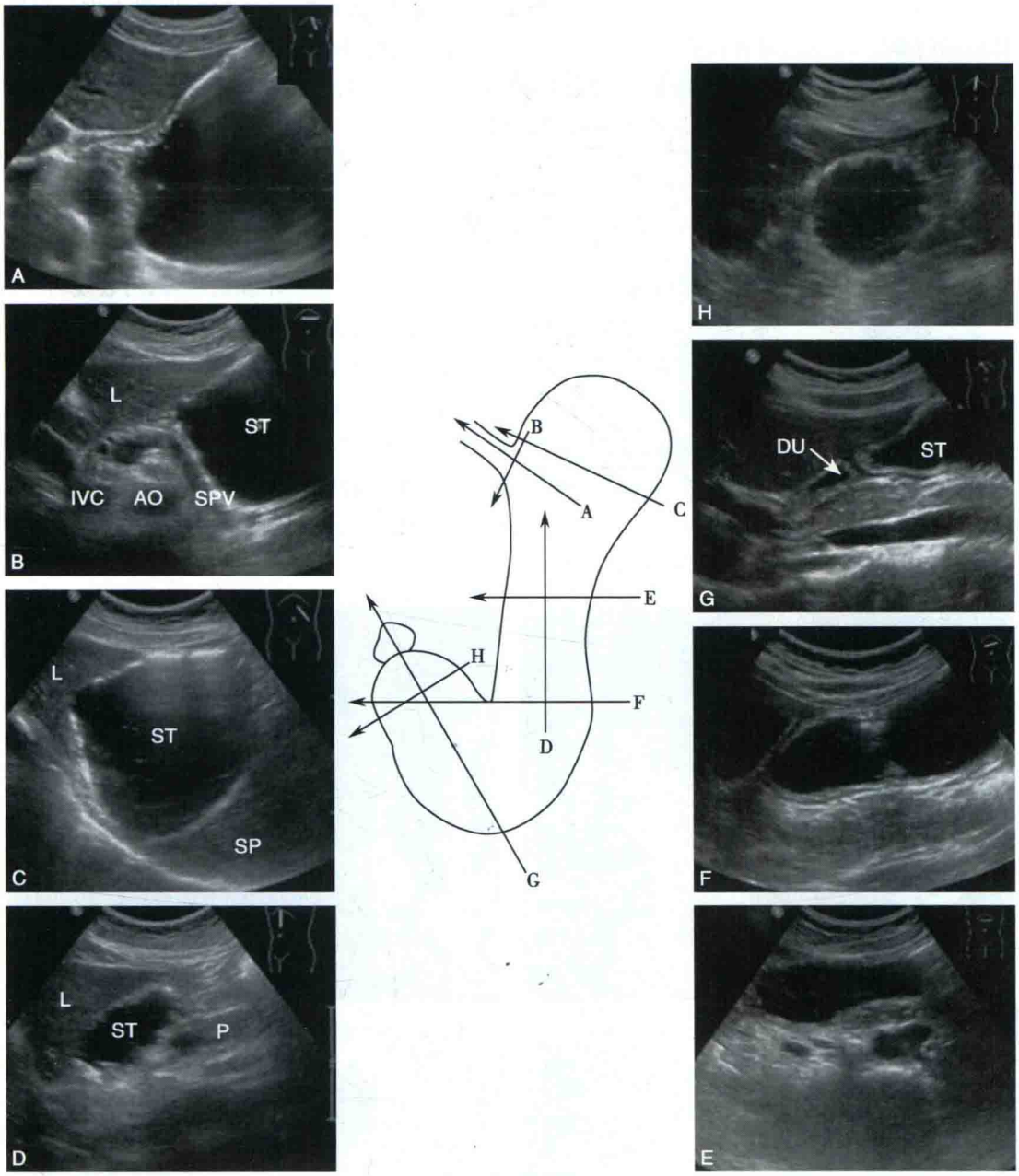


图 12-1-2 饮水后胃检查声像图

A. 食管下段及贲门长轴断面；B. 食管下段及贲门短轴断面；C. 胃底断面；D. 胃体长轴断面；E. 胃体短轴断面；F. 胃角部断面；G. 胃窦长轴断面；H. 胃窦短轴断面

ST：胃；IVC：下腔静脉；AO：主动脉；SPV：脾静脉；L：肝脏；SP：脾脏；P：胰腺；DU：十二指肠

第二节 正常超声表现与正常值

一、正常胃肠声像图共同特征

1. 胃肠壁层次结构 正常胃肠壁层次结构清晰、连续性良好，厚度均匀，管壁无异常增厚、结节或肿物隆起，表面不应出现异常凹陷如溃疡，且管壁回声无异常减低或增强。

2. 可压缩性 正常管壁柔软，管腔张力低，管腔可以压闭而无压痛，管腔无扩张、局部狭窄、变形或移位，注意腔内有无内容物潴留。

学习笔记

3. 胃肠蠕动　正常胃肠有生理性蠕动，例如，进标准餐后，胃蠕动大约每 20 秒 1 次。自胃体向幽门部呈节律性、对称性管壁收缩。蠕动波在声像图上呈小丘状隆起，每分钟蠕动≥2 次或振幅不变者为正常；每分钟蠕动<2 次或振幅减弱者为蠕动减弱；未见蠕动或病变处蠕动中断者称为蠕动消失。小肠包括十二指肠、空肠、回肠均有活跃的蠕动功能，小肠无蠕动、蠕动亢进或频繁出现逆蠕动，均为异常。

二、胃

空腹胃的声像图随其内容物潴留液多少、收缩状态及断面部位的不同而各异，可表现为“月牙形”“马鞍形”及椭圆形，其中心部强回声为腔内气体、黏液及内容物的混合回声，若胃内有大量气体时，后方常伴有“不清洁”声影。中心强回声与周围强回声之间的低回声带为正常胃壁回声。

造影剂充盈后的胃壁层次结构完整，五层结构清晰可见：三条强回声线和两条低回声线呈平行相间排列。从黏膜面起，第一层强回声线为黏膜层与腔内液体产生的界面回声，第二层低回声线是黏膜肌层，第三层强回声线是黏膜下层，第四层低回声线是肌层，第五层强回声线为浆膜层与周围组织之间产生的界面回声（图 12-2-1）。

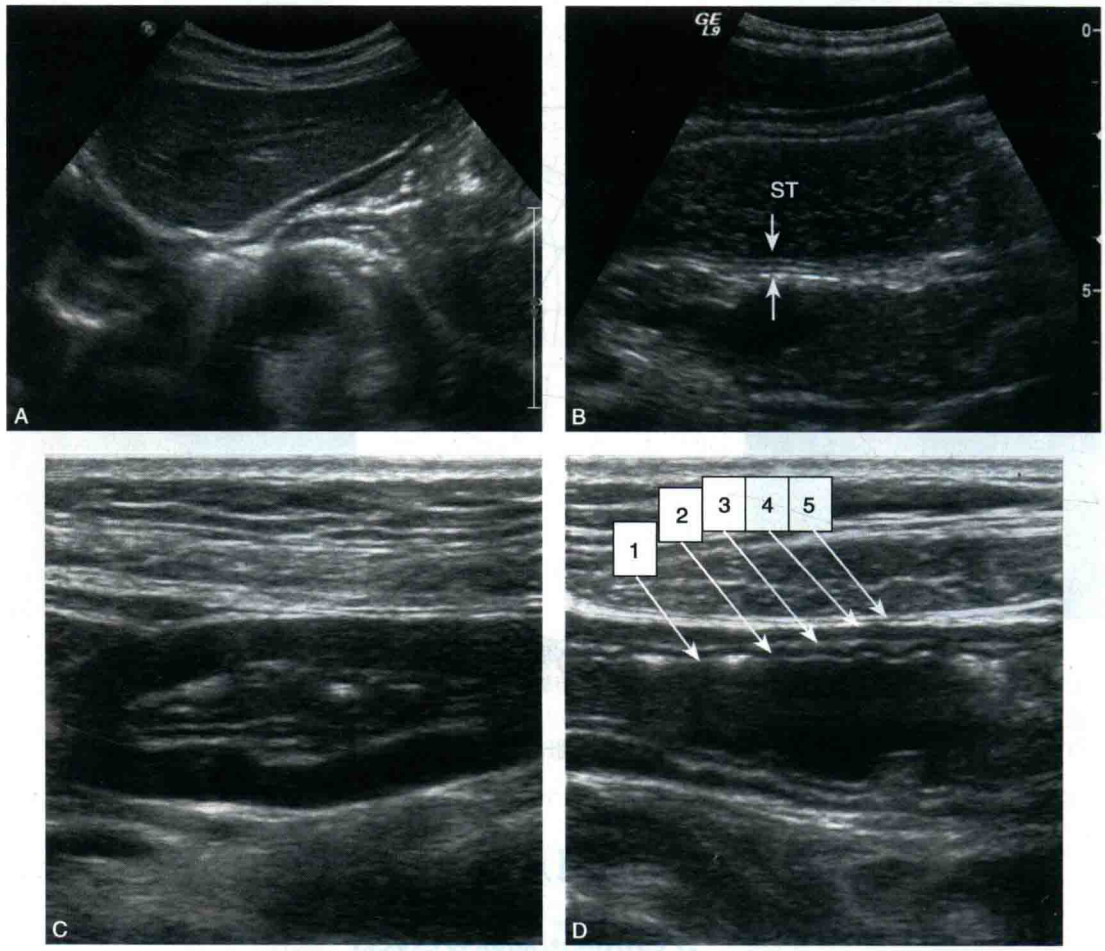


图 12-2-1　正常胃充盈前后声像图（经腹超声）

A. 饮水前食管下段，胃-贲门声像图；B. 饮水后胃体部声像图，弥漫分布的点状回声代表微气泡，箭头之间显示胃壁五层结构，ST：胃腔；C. 空腹胃高频探查（线阵 13MHz）：固有肌层较厚；D. 饮水后胃体部声像图（固有肌层显著变薄），胃壁五层结构显示更清晰（箭头 1：黏膜表层与胃内容物界面；箭头 2：黏膜肌层；箭头 3：黏膜下层；箭头 4：固有肌层；箭头 5：浆膜层）
ST：胃

学习笔记

自黏膜面第一层强回声线至浆膜面第五层强回声线之间的距离代表了胃壁的厚度。正常充盈胃壁厚度3～5mm。成人胃幽门部胃壁厚度小于6.0mm，小儿或新生儿小于4.0mm。

三、十二指肠

1. 球部位于胆囊左后方、胰头部的头侧。幽门开放时可见液体充盈，呈“三角形”或“椭圆形”（图12-2-2）。

2. 降部位于胰头外侧。当肠管充盈时，胆总管末端开口的乳头部有时可见。

3. 水平部 腹部正中或正中旁纵断面上位于腹主动脉和下腔静脉的腹侧，胰头的足侧，通过肠系膜上动脉与腹主动脉的夹角。

4. 升部较短，不易获得较理想的充盈图像。

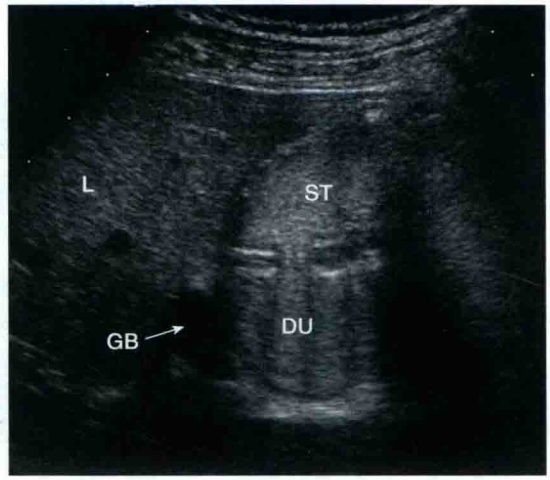


图12-2-2 正常胃、十二指肠声像图（口服超声造影剂）
胃及十二指肠球部充满等回声型造影剂
ST：胃；DU：十二指肠；L：肝脏；GB：胆囊

四、空、回肠

充盈状态下，正常空、回肠管腔内径小于3cm，管壁厚度小于2mm。肠管张力低、蠕动活跃。无肠蠕动、肠蠕动亢进伴有逆蠕动均属异常。

1. 空肠 空肠体表投影分布在左上腹和中腹部。液体充盈时，空肠长轴断面可见黏膜的环状皱襞呈密集的梳形排列（图12-2-3A）。当肠梗阻时，肠管扩张、皱襞水肿，出现“琴键征”。

2. 回肠 回肠体表投影主要位于中下腹和右下腹，靠近盲肠（回盲部）和乙状结肠。黏膜面环状皱襞稀少，长轴断面相对平坦，与空肠有所区别（图12-2-3B）。

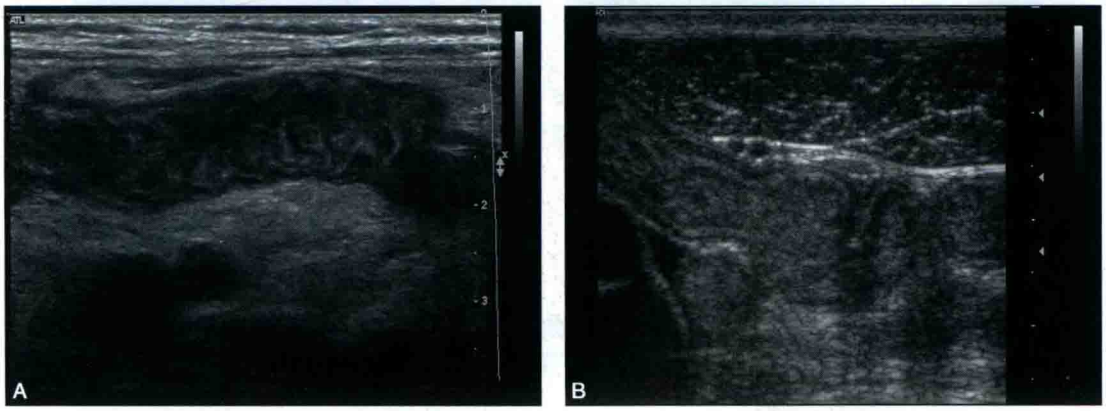


图12-2-3 正常小肠充盈后声像图
A. 空肠声像图；B. 回肠声像图

五、结 肠

升结肠、横结肠、降结肠、乙状结肠在腹壁的体表投影大致呈“门框样”分布。将探头沿结肠长轴方向滑动扫查，很容易找到特征性的结肠声像图，即成串排列的强回声团并伴有声影（图12-2-4）。每个强回声团代表了结肠袋内含气的肠内容物。结肠袋内也可为无回声的液体充盈。

学习笔记

结肠袋之间的低回声细小间隔代表着半月襞。结肠壁很薄且柔软、回声较低，不易清晰显示，充盈状态下其厚度一般小于3mm，空虚时小于5mm。黏膜面光滑，这一点与小肠不同。结肠管腔张力低，有较大的可压缩性，腔径一般小于3.5cm。

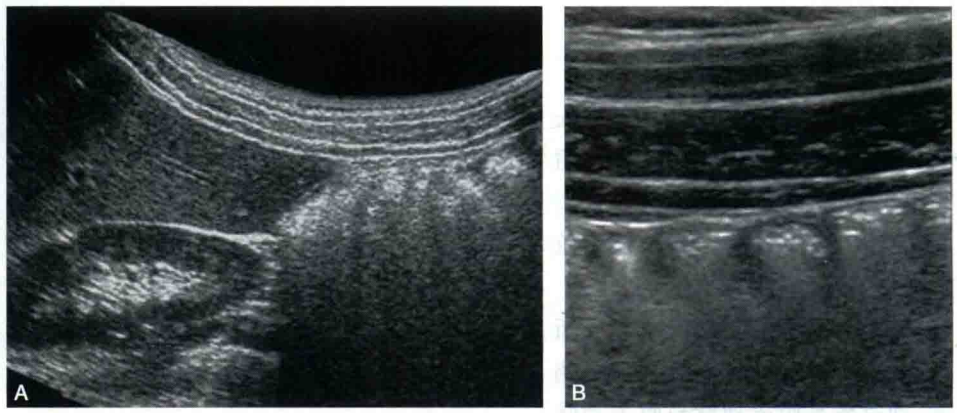


图12-2-4 正常升结肠声像图
右侧腹部纵断面(3.5MHz)及升结肠声像图的放大观(10MHz)

六、阑 尾

阑尾是位于右下腹细长弯曲的盲管样结构，根部连接于盲肠后内侧壁，位置较为固定；远端游离并闭锁形成盲端，受系膜牵拉等影响，其位置与活动范围变化很大。声像图表现有如下几方面。

1. 细小盲管样结构，横断呈“同心圆”征，管壁层次结构清晰，质地柔软，加压可移动(图12-2-5)。

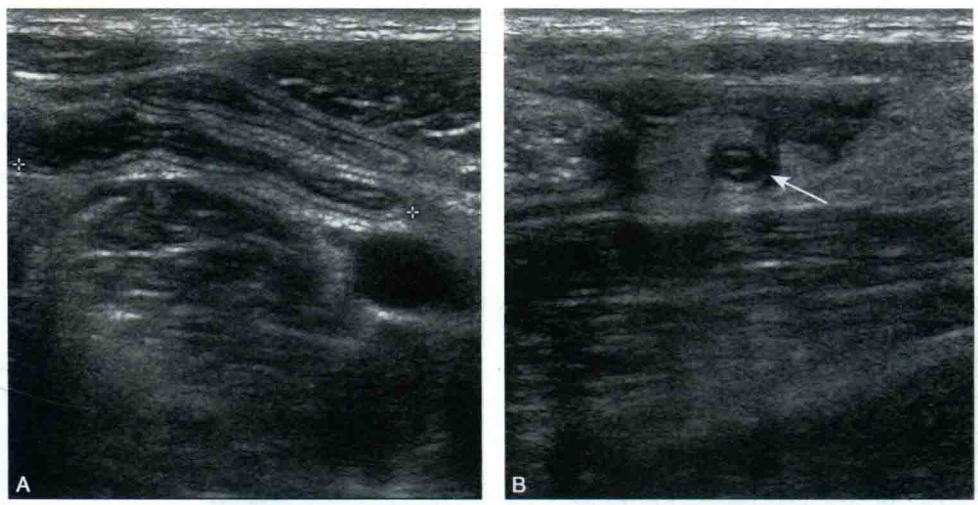


图12-2-5 正常阑尾声像图
A. 阑尾长轴切面，显示阑尾为一盲管样结构(测量键之间)，位于回肠下方；B. 阑尾短轴切面，显示阑尾为“同心圆”状结构(箭头所示)

2. 内径<0.7cm，长短不一。
3. 腔内可有残气、少量粪渣或液体。
4. 管壁无明显血流信号或少量血流信号。

学习笔记

第三节 常见疾病的超声诊断

一、胃 溃 疡

【诊断要点】

1. 胃壁限局性轻度增厚，厚度一般不超过1.0cm，范围小于5.0cm。其黏膜面局限性中断，出现凹陷，形态规则，底部光滑，呈“陷坑”状（图12-3-1）。

图12-3-1 胃溃疡声像图
胃壁限局性轻度增厚，其黏膜面局限性中断，出现凹陷（测量键之间），形态规则，底部光滑，呈“陷坑”状

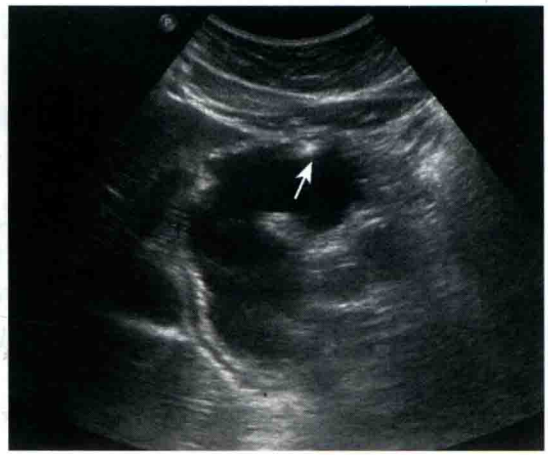


图12-3-2 胃溃疡声像图
胃体前壁黏膜表面可见固定气体样强回声（箭头所示）

2. 增厚之胃壁呈低回声，表面或凹陷内可附着固定气体样强回声，不随蠕动波影响而消失（图12-3-2）。

3. 较大溃疡的凹陷可突出胃壁。部分凹陷边缘可见黏膜皱襞隆起聚集，称“黏膜纠集征”，此征具有诊断意义。

4. 胃蠕动多较正常，仅在巨型溃疡时局部胃壁蠕动减弱。

5. 当动态观察发现溃疡凹陷不规则扩大，进展迅速，或凹陷缩小，而周围隆起明显增厚、范围扩大、形态不规则时，应高度警惕溃疡恶变。

【鉴别诊断】

1. 胃溃疡与溃疡型胃癌鉴别（表12-3-1）

表12-3-1 良性溃疡与溃疡型胃癌的超声鉴别

	良性溃疡	溃疡型胃癌
溃疡形状	陷坑状	火山口状
溃疡特点	腔外型、规则	腔内型、不规则
溃疡口	光滑、口底一致	口小、底大
溃疡底部	回声强、平滑	回声低、不平整
周缘形态	城墙状、匀称	堤坡状、不匀称
周缘壁厚	一般<15mm	多数>15mm
隆起壁回声	较强、均质	较低、不均质
黏膜纠集征	有	无

学习笔记

续表

	良性溃疡	溃疡型胃癌
桥征	有	无
蠕动跳跃	一般没有	均有
周围浸润	少	多见
远处转移	无	有

2. 胃溃疡与糜烂性胃炎鉴别 前者胃壁局限性增厚，黏膜面不完整、凹陷，呈“陷坑”状；后者病变广泛，胃壁结构完整，故容易鉴别。

二、胃 癌

【诊断要点】

1. 早期胃癌 经腹超声检查很难发现。

2. 进展期胃癌

（1）胃壁局限性或弥漫性增厚、隆起，厚度一般超过1.0cm，形状不规则，通常呈不均质低回声，声像图类型有以下几种。①肿块型：局限性隆起呈宽基底、低回声团块凸向胃腔，表面不光滑，呈“菜花状”或“蕈伞状”；②溃疡型：肿物突向胃腔，基底宽，肿物表面溃疡凹陷呈“火山口征”；③弥漫或限局增厚型：病变可限于胃窦区或弥漫至整个胃壁（“皮革胃”），其短轴断面呈假肾征或“面包圈征”（图12-3-3）。

（2）胃壁层次不清晰、紊乱、中断，黏膜面不光滑，表面可附着点状中等强度回声，局部胃壁僵硬或伴有胃腔狭窄。

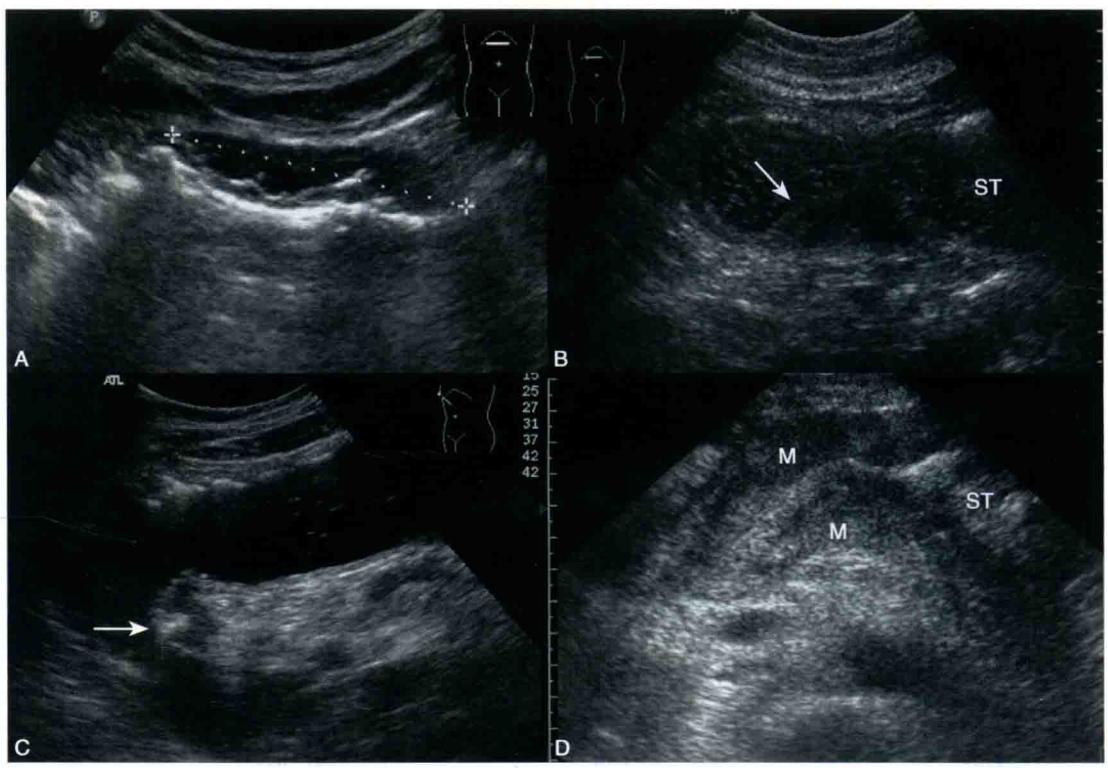


图12-3-3 进展期胃癌

A. 胃壁增厚型：胃前壁不规则增厚，黏膜面明显不光滑；B. 肿块型：胃窦部后壁可见团块状低回声（箭头所示），向胃腔内突出；C. 溃疡型：胃窦部后壁不规则隆起，其内可见龛影（箭头所示），边缘呈“火山口”状；D. 弥漫型：胃壁弥漫性增厚、僵硬，胃腔明显变窄

ST：胃；M：增厚的胃壁或占位

（3）局部蠕动消失。胃窦幽门部肿物可导致排空减慢甚至胃潴留。

（4）胃癌转移征象：胃癌除直接扩散外，常发生淋巴转移、血行转移、腹膜种植转移。

【鉴别诊断】

1. 胃良性肿瘤　少见，仅占胃肿瘤的3%。可分为两类：一类来自胃黏膜上皮组织，为息肉样腺瘤，比较少见，一般不超过2cm，有蒂，乳头状，向表面隆起，与基底宽的息肉样腺癌不同；另一类比较多见的是胃壁的间质瘤，过去学者们认为它是“胃平滑肌瘤”，大多数为良性肿瘤，但有2%的患者为“平滑肌肉瘤”。至于胃的间叶细胞瘤如平滑肌瘤、脂肪瘤等极罕见。

2. 胃淋巴瘤　发生在黏膜下，有息肉样、结节/肿物型、弥漫增厚等多种类型，尽管有低回声、黏膜保持完好的特点，有时与腺癌很难鉴别。此时，病理组织学检查显得极为重要，因为它涉及本病治疗方案的制定及预后的判断。

3. 良性溃疡　部分非典型的溃疡型胃癌需与良性溃疡相鉴别。

三、胃间质瘤

【诊断要点】

1. 胃壁局灶性肿物，位于黏膜下，多呈类圆形，大小通常在2～5cm，加压扫查时质地较硬。

2. 多数肿物内部呈均匀的低回声，边界清晰，但无明确包膜。

3. 声像图类型

（1）腔内型：本型多见。肿物向腔内生长。黏膜层多数完整并被抬起，有时可见黏膜面小溃疡，基底较平整。短轴断面显示局部胃腔变窄。

（2）壁间型：肌层肿物同时向腔内、腔外生长，使黏膜层向腔内、浆膜层向腔外隆起。

（3）外生型：比较少见。肿物主要向外生长，浆膜面膨出明显，但连续性完整，黏膜面无明显膨出，胃腔变形不明显。此型易漏诊或误诊为胃外肿物。

4. 当肿物直径>5cm、形态不规整、黏膜面不光滑、存在较深在的不规则形溃疡、肿物内部回声不均匀、出现片状无回声区时，高度提示恶性，易发生周围淋巴结和肝脏转移（图12-3-4）。

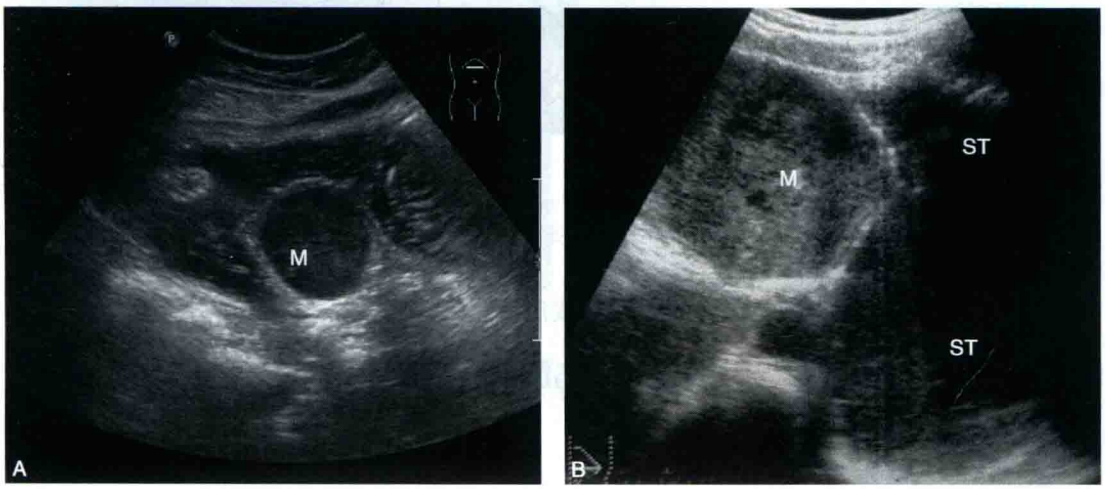


图12-3-4　胃间质瘤和恶性间质瘤声像图

A. 胃间质瘤（良性）：胃后壁可见圆形包块，边界清晰，向胃腔外突出，均匀低回声，胃黏膜完整；B. 胃恶性间质瘤：肿瘤大，内部回声增多，回声不均匀，伴有小片无回声区

ST：充盈胃腔；M：肿物

【鉴别诊断】

1. 胃肠良性间质瘤与恶性间质瘤的鉴别见表12-3-2。

学习笔记

表 12-3-2 胃肠良性间质瘤与恶性间质瘤的鉴别

	良性间质瘤	恶性间质瘤
大小	一般<2cm,也可较大	一般>4.0cm
边界、形态	清楚,圆形	局部侵犯,圆形或分叶不规则形
内部回声	均匀低回声性,透声好	欠均匀,可伴液化
黏膜层	完整	常伴较深溃疡,“火山口征”
临床症状	一般无症状	乏力、消瘦、急性出血
转移征象	无	常有肝内、周围淋巴结转移

2. 腔内型胃间质瘤需与胃息肉鉴别 后者起自黏膜层,基底部常带蒂,呈中等偏强回声,随胃蠕动而摆动。

3. 恶性胃间质瘤需与肿块型胃淋巴瘤鉴别 后者起自黏膜下层,内部呈均匀性弱回声,生长迅速,预后差。

4. 恶性胃间质瘤还需与胃癌鉴别 根据胃癌组织起自黏膜层,呈浸润性生长,分布不规则等特点不难与前者区分。若肿瘤较大,表面出现溃疡时,鉴别困难。

四、胃息肉

【诊断要点】

1. 胃腔内充盈造影剂后,可显示自胃黏膜层向胃腔内突出的低回声或中等回声团块(图12-3-5)。

2. 多为单发,也可多发。

3. 大小约1~2cm,基底狭窄,呈蒂状,改变体位不能与胃壁分离。

4. 局部胃壁各层结构的连续性和蠕动正常。

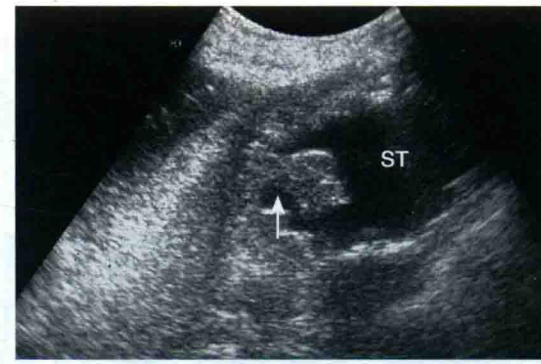


图 12-3-5 胃息肉声像图
胃小弯侧可见实性结节位于黏膜下,并凸向胃腔,基底较窄,回声同胃壁,ST:胃,胃息肉(箭头所指)

【鉴别诊断】

1. 需与息肉型胃癌及胃巨皱襞症(Menetrier病)鉴别。息肉型胃癌生长快,多大于2cm,基底较宽,对胃壁有浸润,附着处可见黏膜中断。胃巨皱襞症声像图特征为黏膜皱襞回声粗大,呈“琴键”状。

2. 胃体部单峰状蠕动波也可被误认为本病。延长观察时间,可见其向幽门部推进或消失,故易于鉴别。

五、十二指肠球部溃疡

【诊断要点】

1. 溃疡一般较小,其黏膜面可见凹陷,并可见固定强回声附着。

2. 病变周围呈低回声,有时可见“黏膜纠集征”。

3. 部分球部可因瘢痕挛缩导致形态不规则,面积变小,多小于3cm^2。

4. 球部管壁轻度、不规则增厚,厚度小于1.0cm(图12-3-6)。

5. 可伴一过性的“激惹现象”。

【鉴别诊断】

1. 十二指肠球部溃疡需与十二指肠球炎鉴别 十二指肠球炎的声像图表现为球部面积变

学习笔记

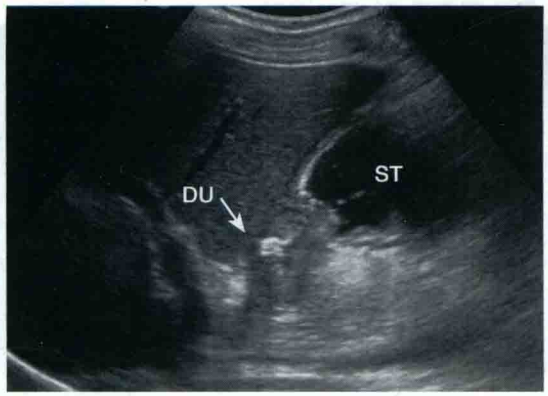


图 12-3-6 十二指肠球部溃疡声像图
十二指肠球部壁增厚，黏膜面凹陷伴局部固定强回声
ST：胃；DU：十二指肠球部

小，球壁黏膜皱襞增粗、增厚，其形态通常不发生明显畸变，球壁黏膜面规整，无凹陷，借此可以与十二指肠溃疡相区别。

2. 十二指肠球部溃疡需与十二指肠癌鉴别 十二指肠癌通常发生在降部，病变呈占位性质。肠壁明显隆起，隆起处黏膜面可出现凹陷，其凹陷形态极不规则。此外，肠壁隆起厚度一般大于 10mm，以低回声为主，并可出现周围脏器或远隔脏器的转移，通常与十二指肠溃疡不难鉴别。

六、肠道肿瘤

【诊断要点】

1. 肠壁增厚 表现为肠壁均匀或不均匀增厚，或向腔内、腔外生长的不规则肿块，多呈“假肾征”或“靶环征”表现（图 12-3-7～图 12-3-9）。

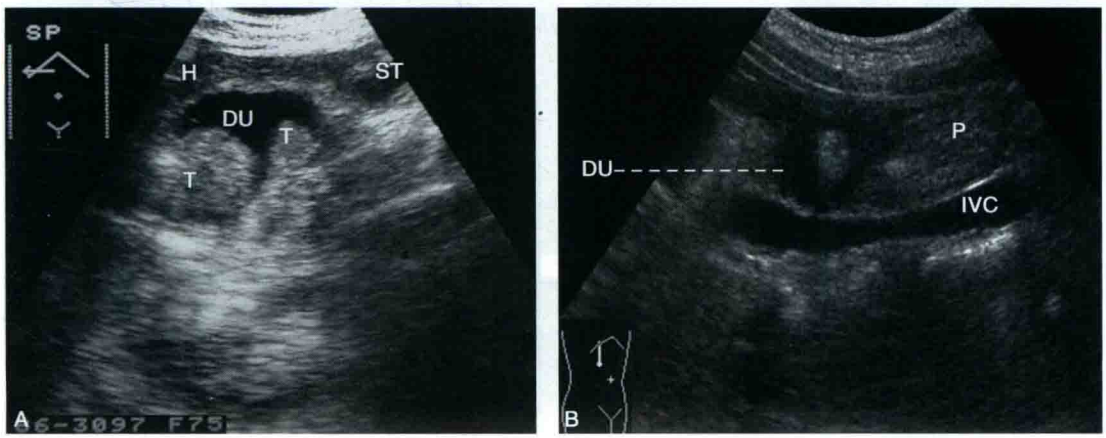


图 12-3-7 十二指肠肿瘤
A. 十二指肠腺癌；B. 十二指肠淋巴瘤，肠壁呈低回声，全周不规则增厚，呈“靶环征”
DU：十二指肠；IVC：下腔静脉；P：胰头部；H：肝；ST：胃；T：肿块

2. 肠腔狭窄 由于癌肿在肠壁呈环形浸润生长，致肠腔狭窄变形，其肠腔显示如“线条状”改变。

3. 肿瘤回声 肿瘤一般呈低回声或强弱不均的实质性回声，多伴有较丰富血流信号。

4. 梗阻征象 肿物近端肠管扩张、内容物滞留。根据肿瘤浸润生长方式以及狭窄程度的不同，分为不完全性或完全性肠梗阻。

5. 局部系膜淋巴结肿大和（或）肝脏等器官内转移征象。

6. 其他征象：肿瘤部位肠管僵硬，肠蠕动消失。

学习笔记

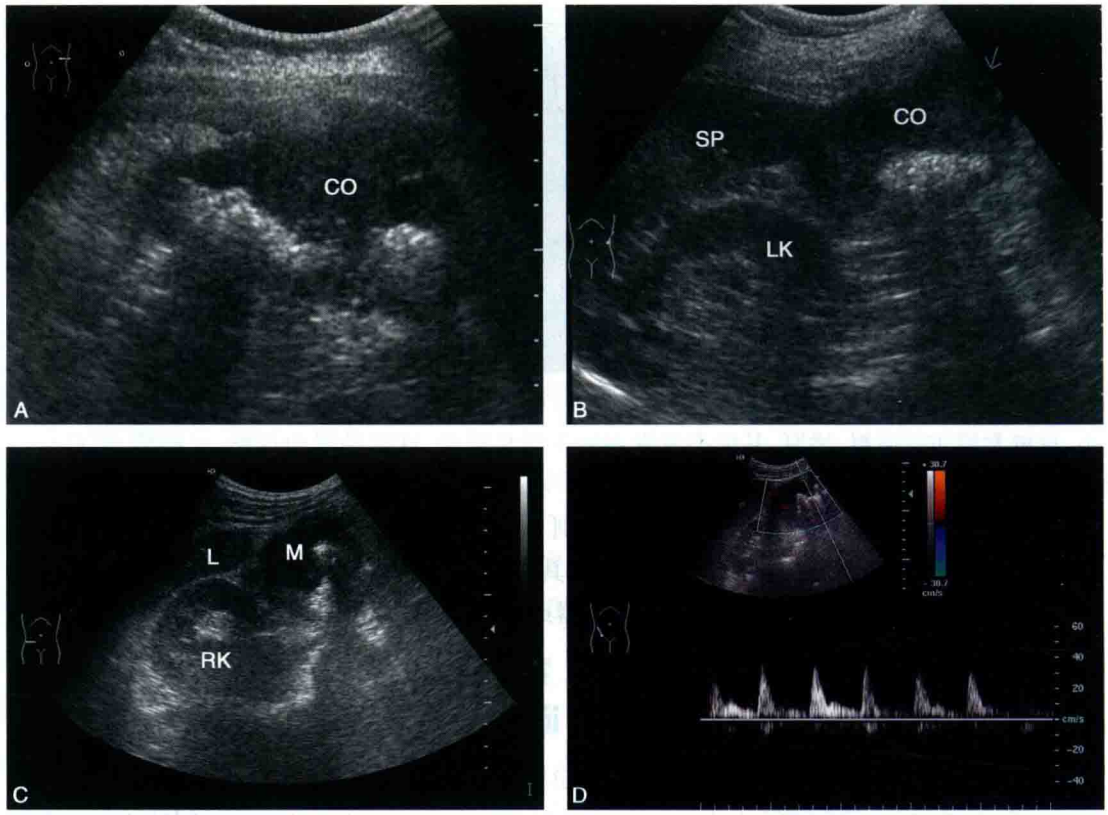


图 12-3-8 结肠癌

A. 横结肠前后壁不规则隆起增厚，肠腔局部变窄，呈假肾征；B. 结肠脾曲低回声性肿物，呈假肾征（CO表示肠壁弥漫增厚，非对称性，肠腔狭窄、偏心；LK：左肾；SP：脾）；C. 结肠肝曲低回声性肿物，靶环征；（RK：右肾；L：肝；M：肿物）；D. 回盲部结肠癌声像图及多普勒超声表现

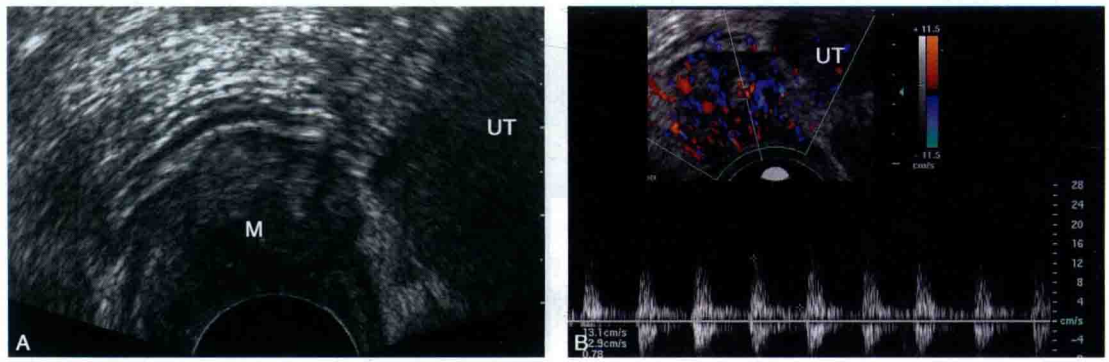


图 12-3-9 直肠癌（经直肠超声）

A. 显示直肠壁呈明显不规则低回声团块，肠壁层次结构消失；B. 显示丰富血流信号
M：直肠癌；UT：子宫

【鉴别诊断】

1. 小肠肿瘤需与肠系膜和大网膜肿瘤鉴别，单凭声像图既不能定位，也不能定性。小肠X线造影和血管造影有助于肿瘤定位，诊断肿瘤的组织来源和良恶性可在超声引导下穿刺活检。

2. 间质瘤/肉瘤 肿瘤可向肠腔内或肠腔外生长。肿物一般较大，直径多大于5.0cm，形态规则或不规则的瘤体内可见大片液化坏死区，溃疡深大而不规则，肿瘤内可发生假腔。结肠间质肉瘤易发生肝脏和周围淋巴结转移。

学习笔记

3. 恶性淋巴瘤 以回盲部最多见，表现为肠壁增厚或形成肿块，呈弱回声，透声性较好。

4. 肠结核 肠结核的好发部位在回盲部，文献报告该处发生率占肠道结核的40%～82.5%。增殖型肠结核由于极度增生的结核性肉芽肿和纤维组织使肠壁呈瘤样肿块，声像图显示为肠壁局限性增厚、边缘僵硬、管腔狭窄变形，与结肠肿瘤容易混淆。鉴别诊断除结合病史、体征以及其他检查资料进行分析外，X线钡剂灌肠对肠结核的诊断具有重要价值。

七、肠 梗 阻

【诊断要点】

1. 梗阻近端肠管显著扩张，小肠内径多>3.0cm，结肠内径多>5.0cm，肠腔内充盈大量液体。立位或坐位纵行扫查时可见气液分层征。

2. 梗阻近端肠管蠕动频繁、亢进伴肠内液体往复流动。梗阻局部蠕动减弱或消失。麻痹性肠梗阻肠蠕动亦减弱或消失。

3. 肠壁改变：肠袢纵断面黏膜皱襞清晰，可伴有水肿增厚，表现为“琴键”征或“鱼刺”征。肠袢弯曲扭转可形成“咖啡豆”征（图12-3-10）。

4. 绞窄性肠梗阻的动态变化

（1）肠蠕动由增强迅速减弱，以至完全消失。

（2）由肠间无或少量积液征象，逐渐转为大量积液。

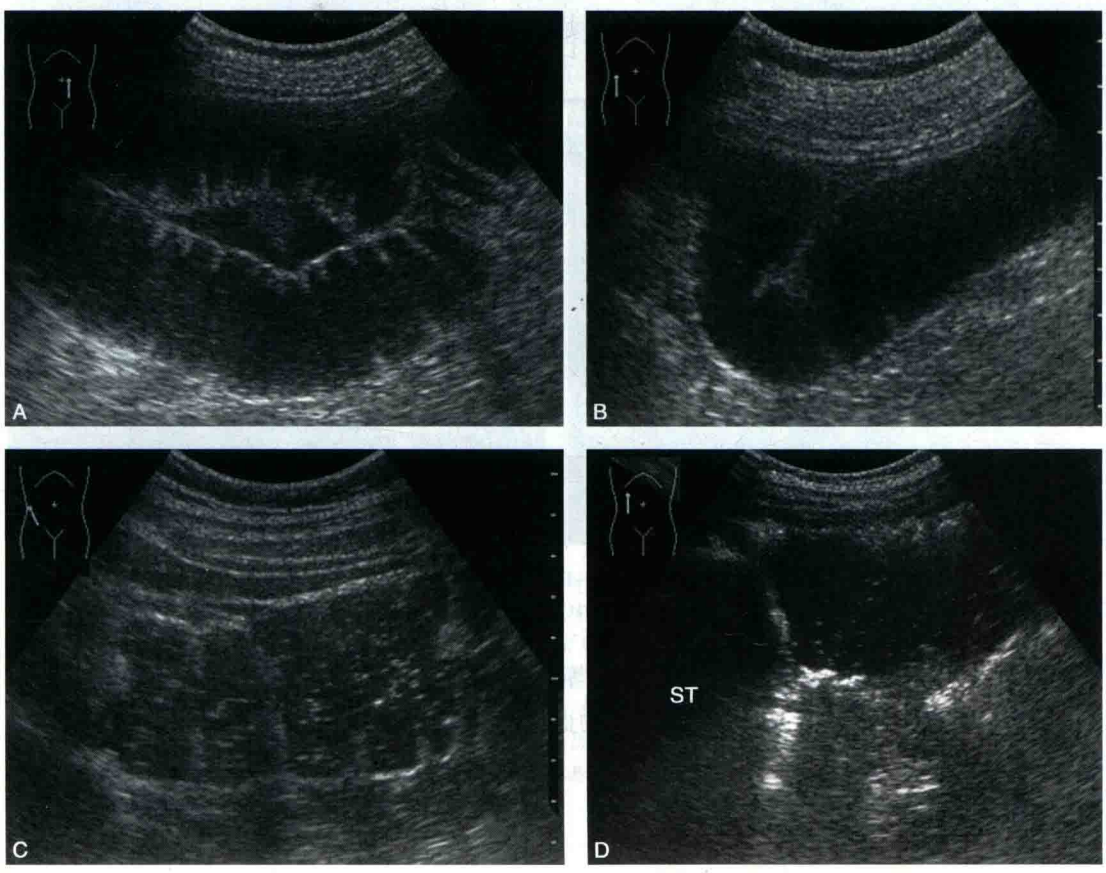


图12-3-10 肠梗阻

A. 空肠下段肠腔明显增宽，腔内充满无回声。肠壁无增厚，黏膜层呈琴键征。肠间可见积液；B. 回肠中段管腔增宽，腔内充满无回声；C. 升结肠明显扩张，肠腔里充满液体；D. 升结肠远端管腔内可见团状强回声伴声影，近端管腔扩张

ST：粪石

学习笔记

5. 提示肠梗阻原因的特殊声像图征象有以下几种。

（1）梗阻末端强回声团提示巨大结石、各类粪石或蛔虫性肠梗阻。

（2）梗阻末端低回声团块提示肠管病变，如肿瘤、克罗恩病等。

（3）沿肠管长轴呈多层低和中等回声相间的结构即“套筒”征，短轴切面呈“同心圆”征，为肠套叠。

（4）肠壁均匀性显著增厚，回声减低，内部血流信号明显减低且发病急速者，提示肠系膜血管阻塞。

（5）阴囊内、腹壁内见到肠管回声，不能还纳是肠管嵌顿的征象。

（6）腹腔内见到闭袢状肠管扩张时，提示肠扭转或粘连。

【鉴别诊断】

超声检查一般不易诊断肠梗阻的病因，但肠套叠或肠肿瘤等梗阻时有特殊征象。例如，肠套叠时横断面声像图呈多层“同心圆”征。当肿瘤导致梗阻时，可见肠壁增厚，肠腔回声偏离中心或呈“假肾”征。蛔虫如扭结成团可以堵塞肠腔，患者以少年和儿童居多，有蛔虫病史，声像图上小肠扩张可不严重，但可显示线团状的蛔虫征象。

八、肠 套 叠

【诊断要点】

1. 沿肠管长轴局部呈多层低和中等回声相间的结构即“套筒征”。

2. 短轴切面呈“同心圆征”或“靶环征”（图 12-3-11）。

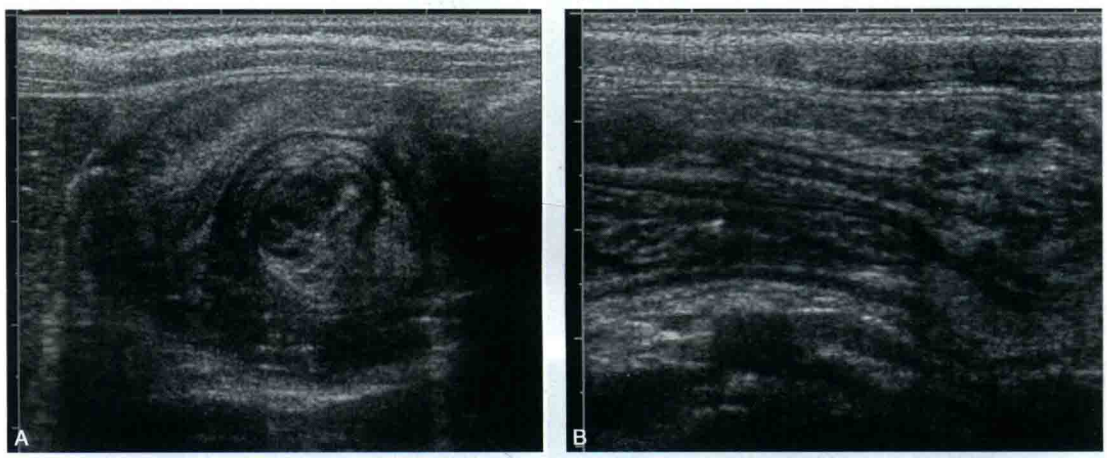


图 12-3-11 肠套叠

A. 套叠肠管横断呈“同心圆征”，其中系膜脂肪回声稍强；B. 纵断呈“套筒征”

3. 成年人应注意套入的肠管壁有无肿瘤等异常回声。

4. CDFI 有助于显示套叠肠管壁和系膜的血流信号及其改变。完全缺乏血流信号提示肠壁缺血坏死。

【鉴别诊断】

肠套叠主要应与肠道肿瘤鉴别。后者起病慢，病程相对较长，声像图多数表现为“假肾征”，边缘欠规整，很少有“同心圆征”。对成人肠套叠，要特别注意同时有肿瘤存在。

此外，有时排空的胃窦部也可呈现为“同心圆”征，但是这种征象多为暂时性，不固定，动态观察可随蠕动消失。

学习笔记

九、急性阑尾炎

【诊断要点】

1. 阑尾肿胀，外径：成人≥7mm，儿童≥6mm。阑尾壁厚≥3mm。加压时管腔不可压缩，局部压痛明显。

2. 纵断面呈盲管状结构，盲管另一端与盲肠相连，横断面呈圆形或同心圆形，中央无回声区代表积液或积脓。

3. 单纯性阑尾炎时，阑尾层次结构比较清晰完整；化脓性阑尾炎时，管腔增粗，腔内可见积液（脓），周围可见液体积聚和大网膜高回声包绕；坏疽性阑尾炎时，黏膜界面回声或其他层次中断或消失，阑尾形状不规则、不对称代表溃疡、坏死以至穿孔；阑尾周围可以伴有低回声区代表积液或积脓（图 12-3-12）。

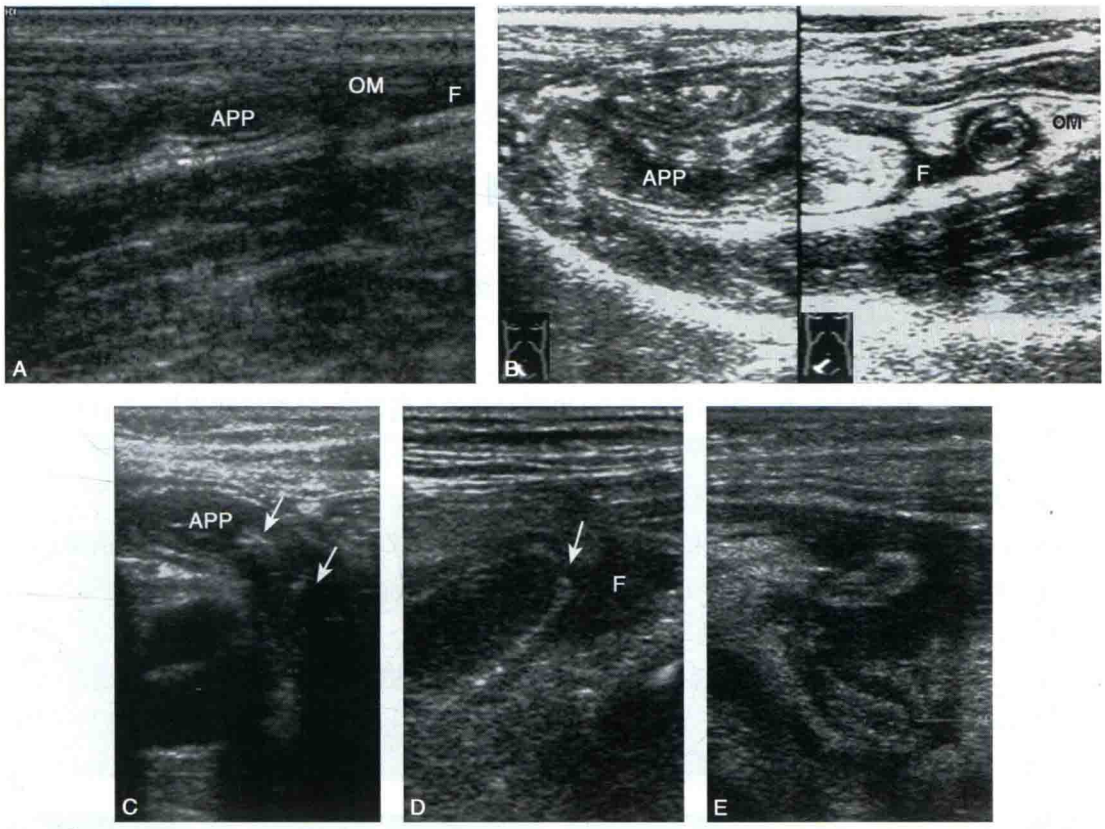


图 12-3-12 急性阑尾炎声像图

A. 急性单纯性阑尾炎：阑尾轻度肿胀，管腔宽约 0.7cm，周围可见少量网膜样强回声及极少量积液；B. 急性化脓性阑尾炎：阑尾高度肿胀，腔内可见团絮状及细点状坏死组织回声，周围可见网膜样强回声包绕，并可见周围少量积液；C. 急性阑尾炎伴粪石形成：肿胀阑尾腔内可见两个团状强回声伴声影（箭头所示）；D. 急性坏疽性阑尾炎伴阑尾穿孔：阑尾高度肿胀，盲端管壁连续性中断（箭头所示），阑尾周围可见较多积液；E. 阑尾周围脓肿：右下腹阑尾区不规则低回声包块，隐约可见盲管状结构的阑尾包绕其中，周围可见积液

APP：阑尾；OM：网膜；F：液体

4. 阑尾腔内可伴有粪石样强回声，后方伴声影。粪石嵌顿于阑尾根部时可致阑尾根部增粗伴有腔内积液（脓）征象。偶见阑尾腔内积气。

5. 间接征象

（1）阑尾系膜脂肪增厚或阑尾周围覆盖厚层网膜脂肪组织，不可压缩并伴有压痛，为感染引起的周围炎性改变。

学习笔记

（2）患者常伴有肠系膜淋巴结肿大。

（3）相邻回肠/盲肠黏膜增厚。

6. CDFI及多普勒超声图可发现位于浅表的阑尾炎和炎性脂肪血流信号增加，有助于诊断。腔内张力过高、坏疽性阑尾炎和深部阑尾炎血流信号常显示不清。

【鉴别诊断】

阑尾穿孔时，还需与各种急腹症鉴别。

1. 右侧宫外孕或黄体囊肿破裂　患者为育龄女性，宫外孕者多有停经史，无转移性右下腹痛。无回声或混合性回声包块以盆腔内为主，液体较多时无回声区出现在右结肠外侧沟及其他部位。穿刺可吸出不凝血液。

2. 胆囊或上消化道穿孔　主要表现为穿孔部位有不规则的囊性或囊实性包块，压痛明显，而阑尾部位无明显包块。前者有胆囊结石病史，后者超声检查或立位X线透视均可见右膈下游离气体。

3. 此外，还应与卵巢肿物扭转、输尿管结石、回盲部肿瘤、回盲部结核、肠套叠、克罗恩病、不完全性肠梗阻、脓肿等相鉴别。

第四节　病例分析

病例1

【临床资料】

患者，女性，43岁。右中上腹不适1月余，饥饿时及午夜稍明显，时有反酸症状，进食后症状常减轻。查体：未见明显阳性体征。

【超声检查资料】

空腹胃内未见液体潴留，胃壁未见增厚，十二指肠区可见壁轻度增厚呈全周性，右前壁厚度约0.6cm，并可见黏膜面不光滑，局部伴有强回声，饮水后强回声固定不变，范围约0.8cm×0.9cm，强回声中心可见约0.4cm的凹陷（图12-4-1）。

超声提示：十二指肠壁局限性轻度增厚伴溃疡形成，建议进行胃镜检查。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。

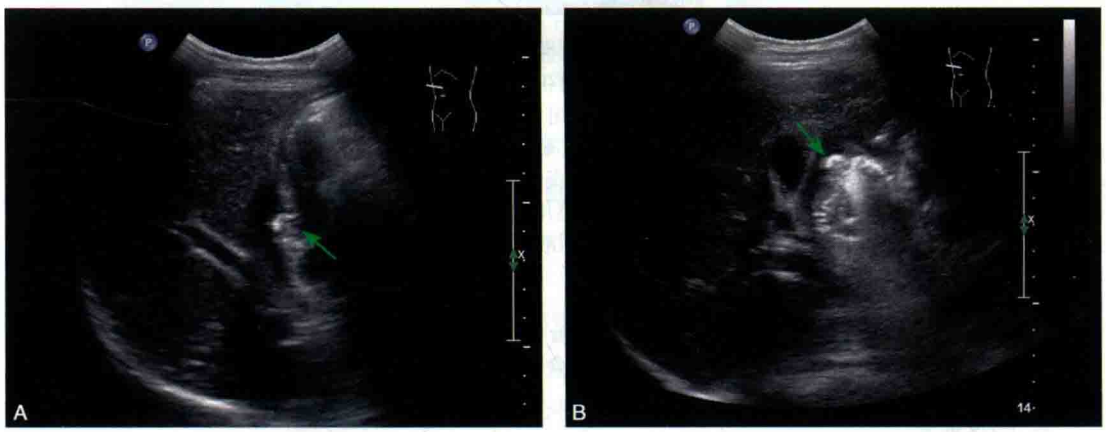


图12-4-1　超声检查图像
十二指肠球前壁可见固定强回声，强回声内可见凹陷（箭头所示）

学习笔记

2. 书写本例超声诊断提示。

3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？

4. 为了明确诊断下一步应做哪些检查？

【诊断思路分析】

1. 临床具备典型溃疡病症状，如饥饿痛、反酸、进食缓解等。

2. 超声显示肠壁仅黏膜层增厚、不光滑，首先考虑溃疡病。

3. 对于增厚的肠壁需要与癌症鉴别，胃肠早期癌症可以位于黏膜层，两者用超声难以鉴别。胃镜病理仍是早期癌症诊断的金标准。

【确诊结果】

胃镜诊断：十二指肠溃疡。

经临床治疗两周后复查，黏膜面固定强回声消失，肠壁未见明显增厚。

病例2

【临床资料】

患者，男性，65岁。上腹不适伴呕吐半月余。查体：消瘦、慢性病容，上腹胀满，压之不适，下腹部软，无压痛。

【超声检查资料】

胃内较多内容物潴留；胃体部胃壁无增厚，层次结构尚清晰；胃窦部胃壁明显增厚，最厚约1.6cm，局部全层结构消失，浆膜面尚光滑，胃窦部胃腔狭窄。胃周未见明显肿大淋巴结。（图12-4-2A、B）

超声提示：胃窦部壁增厚伴胃潴留——胃窦癌可能。

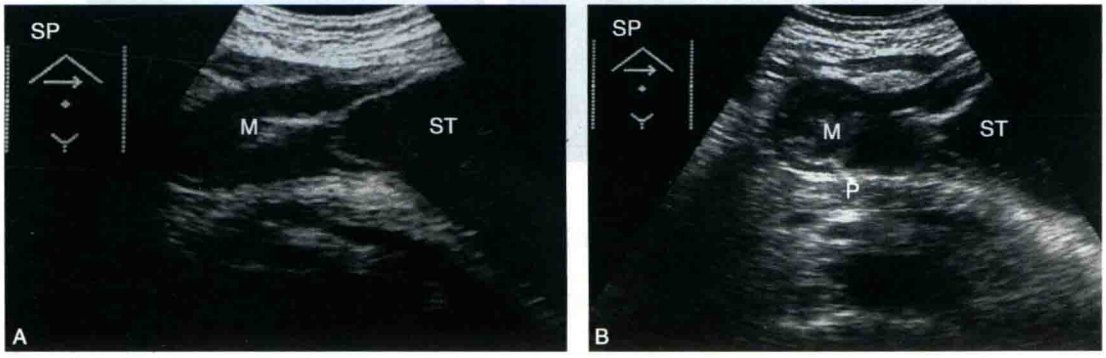


图12-4-2 超声检查图像

胃窦部胃壁增厚，层次结构消失，浆膜面尚光滑

ST：胃；M：肿物；P：胰腺

【提问与思考】

1. 描述病变区声像图表现。

2. 本病的主要诊断依据有哪些？

3. 应与哪些疾病鉴别？

【病例分析】

1. 胃潴留是上消化道梗阻的特征性表现，需要进一步寻找梗阻病因，首先寻找胃窦，其次是十二指肠，以此往下逐段检查。

2. 当发现胃肠壁增厚时，还需要进行增厚壁的层次观察，判断增厚的胃肠壁层次结构是否清晰，病变侵及的层次、浆膜面是否光滑完整等，这些对于病变性质的分析非常重要。一般来说，炎症仅位于黏膜及黏膜下层，而肿瘤可侵及任何层次，根据浸润的层次有利于判断肿瘤

的分期。

【确诊结果】

手术病理：胃腺癌。

病例3

【临床资料】

患者，女性，19岁。无明显诱因突发性腹痛并持续加重两小时，伴呕吐，无明显排气排便。查体：中下腹触及5cm×3cm包块，全腹压痛、腹软，无腹肌紧张，肠鸣音存在，腹部平片未见气液平面。

【超声检查资料】

脐下可探及7cm×5cm×3cm包块，短轴呈“同心圆”征，中心可见1.8cm×2.0cm团状中等回声伴弱声影，内未见明显血流信号；边缘可见厚约1.4cm多层肠壁样结构，可见少量血流信号，邻近肠腔内可见液性无回声，范围约5.4cm×3.8cm（图12-4-3）。

超声提示：小肠套叠，套叠中心圆形中等回声——考虑为息肉样肿物伴套叠。

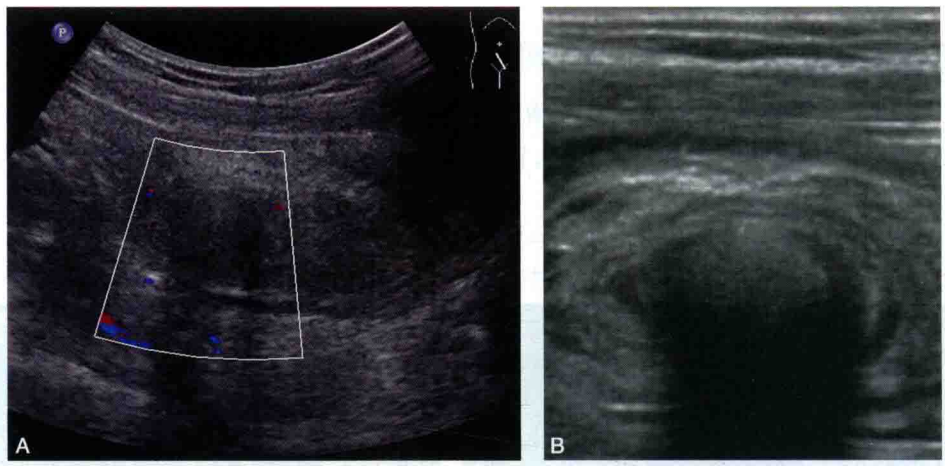


图12-4-3 超声检查图像

A. 3.5MHz经腹超声显示腹部包块中心部为中等回声，内未见血流信号；B. 线阵高频超声显示病变横断面呈“同心圆”征

【提问与思考】

1. 结合上述图像描述该病变的声像图表现。
2. 超声提示的诊断是什么，为什么？
3. 应与哪些疾病相鉴别？

【诊断思路分析】

1. 急性腹痛发作病史，伴呕吐和腹部包块，具备肠梗阻的部分临床症状。
2. 超声发现“同心圆”征是肠套叠的特异性征象，肠腔积液为套叠梗阻所致的继发征象。
3. 寻找肠套叠病因。儿童肠套叠多为单纯性套叠，而成人往往为一定病因所致，常见病因有息肉、肿瘤、炎症等。值得注意的是，超声征象中的“同心圆”为肠壁回声，观察其厚度是否一致、是否对称、中心有无异常回声等，是诊断此患者息肉样病变继发套叠的基础。

【确诊结果】

剖腹探查术中所见：小肠套叠，套入中心为圆形息肉样肿物，切面呈鱼肉色，套入肠管缺血坏死长约10cm（图12-4-4）。

病理学检查：纤维瘤病伴肠坏死。

学习笔记

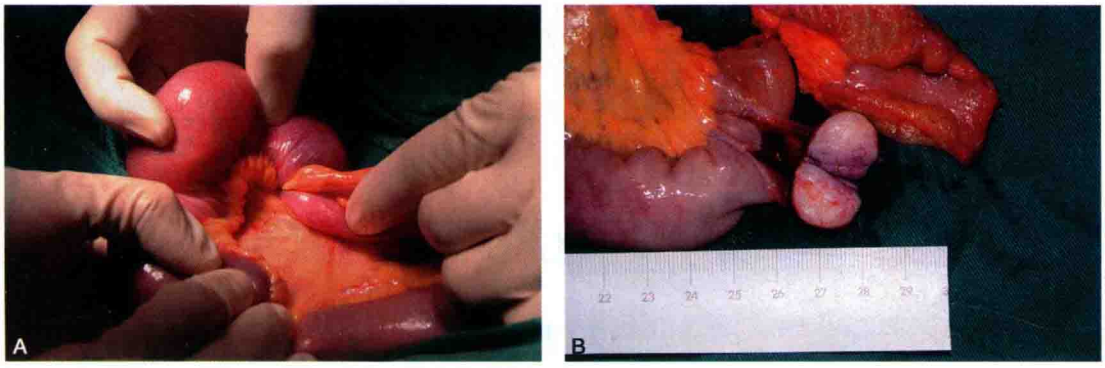


图 12-4-4 剖腹探查结果
A. 术中见肠管套叠；B. 套叠中心部息肉样肿物伴肠管坏死

（苗立英）

参考文献

1. Ledermann HP, Heinz W, Stuckmann G, et al. Transabdominal sonography of the gastrointestinal tract: what is the clinical value? Schweiz Rundsch Med Prax, 2004, 93(34): 1351-1354.
2. 张武. 现代超声诊断学. 北京：科学技术文献出版社，2008.
3. 曹海根，王金锐. 实用腹部超声诊断学. 北京：人民卫生出版社，2006.

学习笔记

第13章 泌尿系统

第一节 超声检查技术

一、患者准备

1. 经腹检查

（1）若仅检查肾和肾周围病变及测量其数据，一般无需特殊准备。

（2）若同时检查肾盂病变、输尿管、膀胱、前列腺及精囊或盆腔其他结构，受检者在检查前60分钟，需饮水约500ml以充盈膀胱作为声窗。

2. 经腔内检查

（1）检查前应了解患者有无经腔内检查禁忌证。

（2）经阴道检查一般无需特殊准备。

（3）经直肠检查前应排净大便，必要时予清洁灌肠。

3. 若为查明血尿原因或测量膀胱内残余尿量时，受检者饮水500～1000ml以充盈膀胱，并在检查前1小时排空尿液。

二、体　位

1. 经腹检查　基本体位为仰卧位，如果显示不满意时，取俯卧位或侧卧位，必要时结合半坐位。

2. 经直肠检查　取左侧卧位，大小腿屈曲，双膝尽量适度抬高，并暴露臀部和会阴部。

3. 经阴道检查　平卧后取膀胱截石位，暴露会阴部。

三、仪　器

1. 采用中、高档彩色多普勒超声仪。

2. 经腹检查　适用于泌尿系统所有脏器，主要采用凸阵探头，配线阵探头，频率3～5MHz（成人），5～8MHz（较瘦成人或小儿），7.5～12.0MHz（婴儿）。

3. 经腔内检查　适用于膀胱、男性前列腺及精囊腺，频率5～12MHz宽频或多频腔内探头。

四、检查方法

1. 肾脏

（1）检查方法：通过调整受检者的体位、控制呼吸的深浅、鼓腹动作等，同时调整探头方向和角度，去除肠气和肋骨的干扰，以多切面（冠状面、矢状面、横切面及斜切面中，至少两个切面）完整显示肾脏。必须强调以下几点。

1）经侧腹部、探头尾侧向腹侧抬高（约30°），可获得略向头侧倾斜的冠状切面，在此切面上肾上下极和肾门得以同时显示，这是双侧肾脏的“标准”切面。

2）右肾上极还可经右肋弓下斜横切和经右肋间肝窗扫查，而右肾下极容易受肠气干扰，则可将探头后移经右后侧腹部扫查。

3）左肾中上极还可经左肋间脾窗扫查。

学习笔记

（2）测量规范

1）肾脏大小：在上述冠状切面上测量肾脏长径，即肾脏上下极之间的距离；测量横径，即肾门至肾外侧缘之间垂直于长径的距离（图13-1-1）。在侧前腹部经肾门的横切面上测量厚径，即肾前缘至后缘之间的距离，也可测得横径（图13-1-2）。如果不能获得满意的冠状切面，则可采取俯卧位经背侧纵切面测量长径。

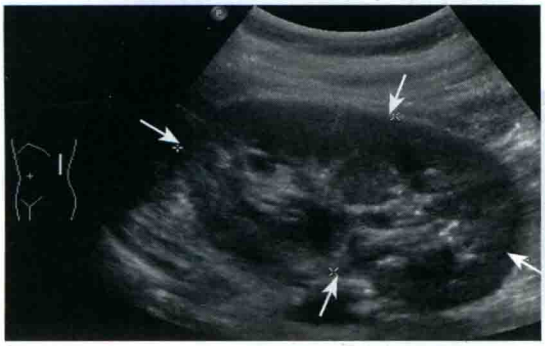


图13-1-1 正常肾脏冠状切面（经肾门）
在同时显示肾上下极和肾门的冠状切面上，测量长径和横径

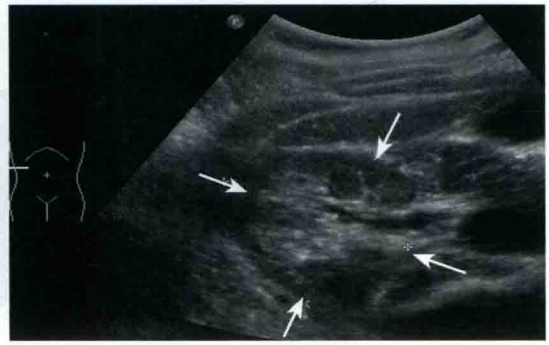


图13-1-2 正常肾横切面（经肾门）
在经肾门的横切面上，测量前后径和横径

2）肾实质、肾皮质：肾实质厚度是测量肾外侧缘至肾窦回声外侧缘的距离，肾皮质厚度是测量肾外侧缘至肾锥体外侧缘的距离。

2. 输尿管

（1）检查方法：超声检查难以观察到正常的输尿管，而扩张的输尿管若避开肠气就可以观察到。

1）经肾脏冠状切面行前后侧动扫查，以肾门或积水的肾盂为解剖标志，显示肾盂输尿管移行部（第一狭窄部），沿着其长轴向下追踪，显示输尿管上段（腹段），或在俯卧位经背侧扫查，显示积水的肾盂后，向下追踪肾盂输尿管移行部和输尿管上段（腹段），直至髂嵴及其声影遮挡为止。

2）经腹纵向扫查，右输尿管在下腔静脉外侧，左输尿管在腹主动脉外侧，寻找扩张的输尿管上段（腹段），并向下追踪其在髂总动脉前方越过（第二狭窄部）形成的输尿管中段（盆段），此途径应适当加压以推开或压缩前方的肠管。

3）经下腹扫查，以膀胱为声窗，在膀胱三角区显示双侧输尿管下段（壁内段，第三狭窄部）及其开口，向上逆行追踪检查输尿管中段（盆段）。

（2）CDFI检查：有助于区别扩张的输尿管与血管，利用彩色快闪伪像识别小结石，利用输尿管开口尿流喷射现象确认其开口部位，并观察病变部位血流分布等情况。

3. 膀胱

（1）经腹检查：一般采用下腹部耻骨联合上方扫查途径，膀胱充盈1/2～2/3容量，采用横切和纵切面结合力求全面不遗漏。

（2）测量规范

1）膀胱壁厚度的估测：自浆膜层外缘测至黏膜层表面。

2）内径的测量：是黏膜层表面之间测量，即最大横切面上测量前后径和左右径，最大纵切面上测量上下径和前后径。

3）容量的估算：详见前列腺疾病部分。

4. 前列腺及精囊

（1）经腹检查

1）探头纵置于耻骨联合上缘中线处，向后下方适当加压，获得前列腺正中矢状切面，可向

学习笔记

左右平行侧动行系列纵向扫查，获得前列腺诸矢状旁切面及精囊的断面。

2）探头横置于耻骨联合上缘，向下适当加压自左右精囊腺水平至前列腺尖部进行系列横向扫查，获得精囊和前列腺横断-斜冠状切面。

（2）经直肠检查：前列腺首选的影像学检查方法。探头套上保护套，涂抹耦合剂，轻缓插入肛门至膀胱显示，然后向外缓拉探头行系列横向扫查，观察精囊、前列腺底部直至尖部，旋转探头近90°行系列纵向扫查，观察前列腺及精囊，获得正中矢状和旁矢状切面。

（3）测量规范（图13-1-3）

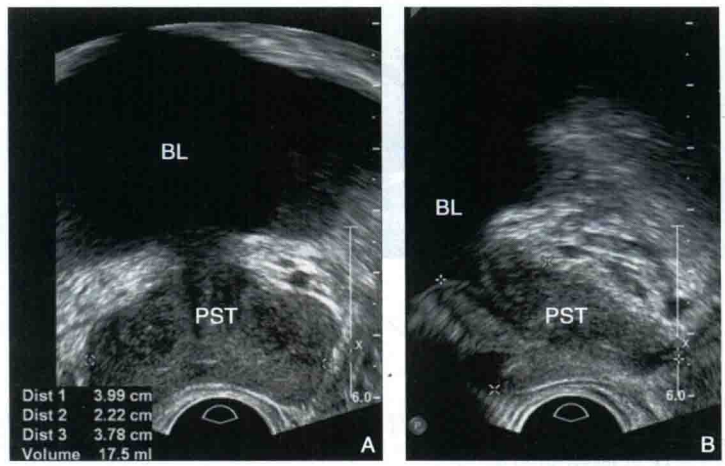


图13-1-3 正常前列腺灰阶声像图（经直肠检查）

A. 横切面：最大横切面上测量横径；B. 正中纵切面：测量上下径和前后径

BL：膀胱，PST：前列腺

1）在正中矢状切面上测量最大上下径（长径）和最大前后径（厚径）。

2）在最大横切面上测量最大横径和最大前后径（厚径），也可在最大横断-斜冠状切面上测量最大横径。

3）前列腺体积（重量）：重量（g）约等于体积（cm^3）。

超声估测法所用的常用计算公式：$V=(\pi/6)abc\approx0.52abc$，

式中V（ml）代表容积，a、b、c分别为前列腺的三径（cm）。

（4）CDFI检查：观察前列腺、精囊有无血流信号增多、血流分布是否对称、以及病变部位的血流情况。

第二节 正常超声表现与正常值

一、肾 脏

1. 正常超声表现

（1）肾轮廓：光滑完整，前后外三面稍圆隆，有时可见切迹，常见于右肾，好发于前上方轮廓；内侧面稍凹陷部位为肾门，与肾窦相延续；围绕肾外的高回声为肾周脂肪囊或间隙。

（2）肾实质：包括皮髓质，皮质回声等同或略低于正常肝脏实质或脾脏实质，髓质回声低于皮质，形如锥体，皮质围绕髓质，髓质之间的皮质部分为肾柱（图13-2-1）。

（3）肾窦：由肾盂肾盏、动静脉、神经及这些结构周围的脂肪结缔组织构成，呈边界不锐利、内部非均质的高回声区域（图13-2-1），在内侧中部与肾门相延续，此处肾血管在前、肾盂在后。

（4）肾血管：在肾门区显示无回声肾动、静脉管腔结构，彩色血流图显示肾动、静脉的血流

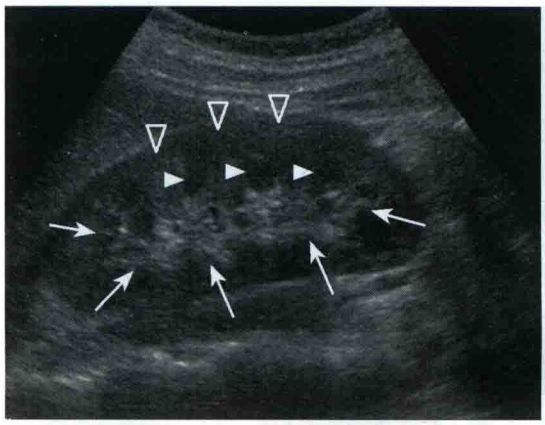


图 13-2-1 正常肾脏长轴切面灰阶声像图
→:肾窦,▽:肾皮质,▲:肾锥体

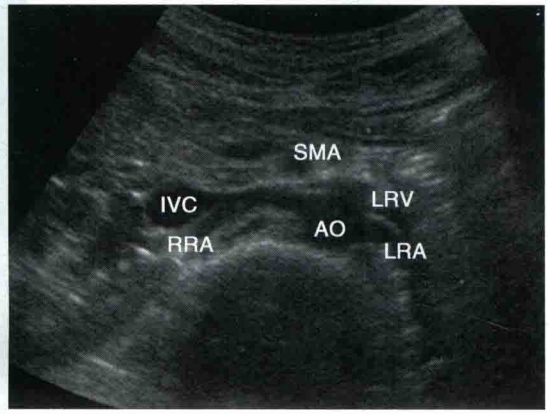


图 13-2-2 腹部正中横切面扫查:肾脏动、静脉灰阶声像图
SMA:肠系膜上动脉;IVC:下腔静脉;AO:腹主动脉;RRA:右肾动脉;LRA:左肾动脉;LRV:左肾静脉

信号及分支(图 13-2-2)。

2. 正常超声测值

(1) 肾脏大小:长径 10~12cm,横径 5~7cm,前后径 3~5cm。

(2) 肾实质厚度:1~2cm,其中皮质和髓质厚度均为 0.6~1.2cm。

二、输尿管与膀胱

1. 正常超声表现

(1) 输尿管:膀胱不充盈时,处于闭合状态,反之输尿管上段(腹段)也可稍扩张,呈无回声管状结构,有时可见缓慢的蠕动;输尿管下段(壁内段)在膀胱三角区两端呈较高回声壁的细管状结构,略突入膀胱(图 13-2-3)。输尿管中段(盆段)常因肠气体干扰较难探及。

(2) 膀胱:充盈时,壁呈较薄的光滑带状高回声,内部呈均匀无回声,横断面呈圆形、椭圆形或类四方形,纵断面略呈三角形;排尿后,壁增厚,内部无回声(尿液)应基本消失。

(3) 彩色血流图:在膀胱三角区两端输尿管开口处可探及间歇性彩色喷射信号。

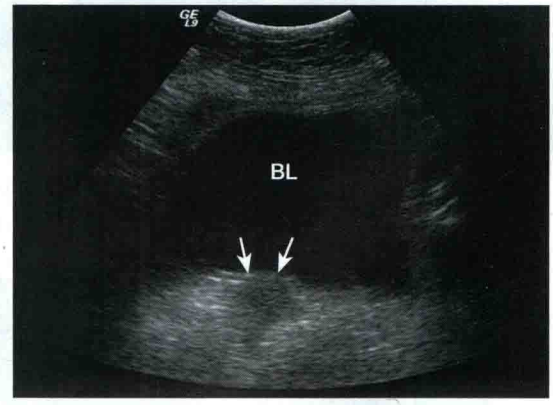


图 13-2-3 右侧输尿管壁内段灰阶声像图
BL:膀胱;箭头:右侧输尿管壁内段

2. 正常超声测值 输尿管内径为 0.2~0.4cm;膀胱壁厚度为 0.1~0.3cm,容量是 300~500ml,残余尿量少于 50ml。

三、前 列 腺

1. 正常超声表现 根据 McNeal 提出的前列腺解剖分区(zonal anatomy)划分为中央区、周围区及移行区。

(1) 经腹检查:横切面呈左右对称的栗形,包膜呈光滑的高回声带,中央偏前上方呈欠均匀的偏低回声部分为中央区与尿道周围的移行区,在此区域前侧呈较低回声部分为肌纤维基质

学习笔记

部，周围偏后下方呈较均匀的偏高回声部分为周围区，两侧底部后上方为基本对称的精囊腺，呈无回声或极低回声；纵切面呈放大的泪滴状，其尖指向前下方，正中线切面底部可见轻微凹入的尿道内口，并追踪显示尿道，其周围常散在高回声的小型或点状钙化或淀粉样变。彩色血流图显示前列腺内部无或稀疏的点状血流信号（图13-2-4，图13-2-5）。

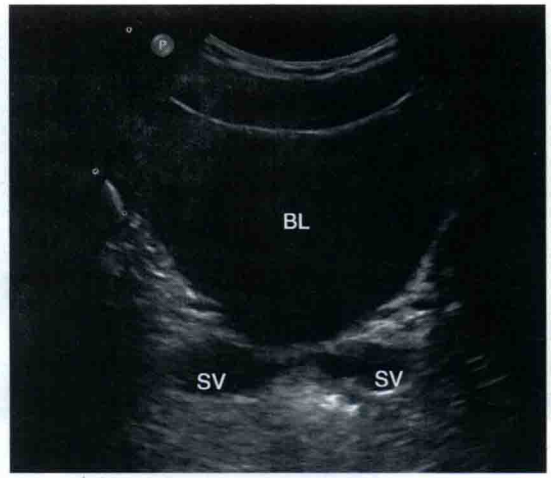


图13-2-4 双侧精囊灰阶声像图（经腹检查）
BL：膀胱；SV：精囊

（2）经直肠检查

1）此途径扫查显示分区解剖更为清楚，中央区位于前列腺部尿道（精阜以上段）后方，并包绕双侧射精管，周围区位于中央区两侧后下方、前列腺部尿道（精阜以下段）后方，移行区位于前列腺部尿道（精阜以上段）的两侧和偏前方，其远端达精阜附近（图13-2-6，图13-2-7）。

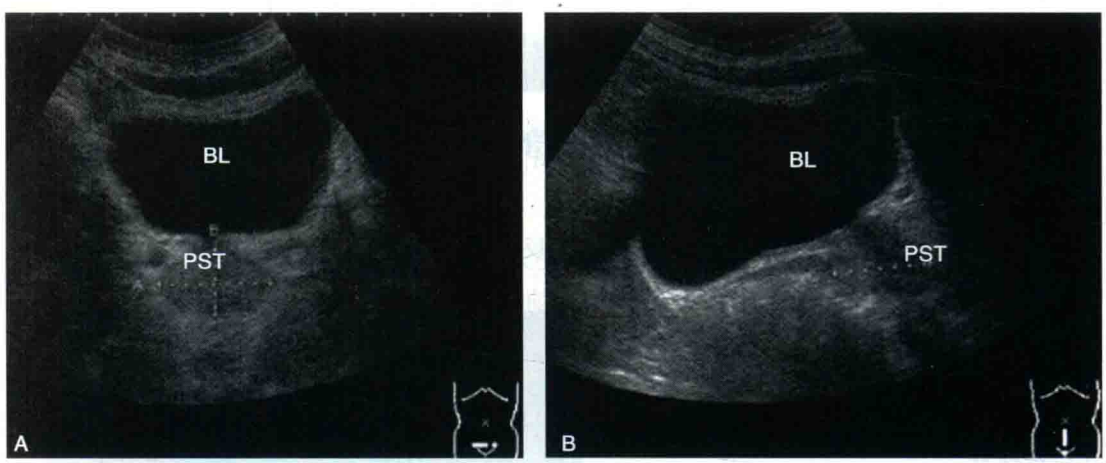


图13-2-5 正常前列腺最大横切面（A）与正中矢状切面（B）的灰阶图像（经腹检查）
BL：膀胱；PST：前列腺

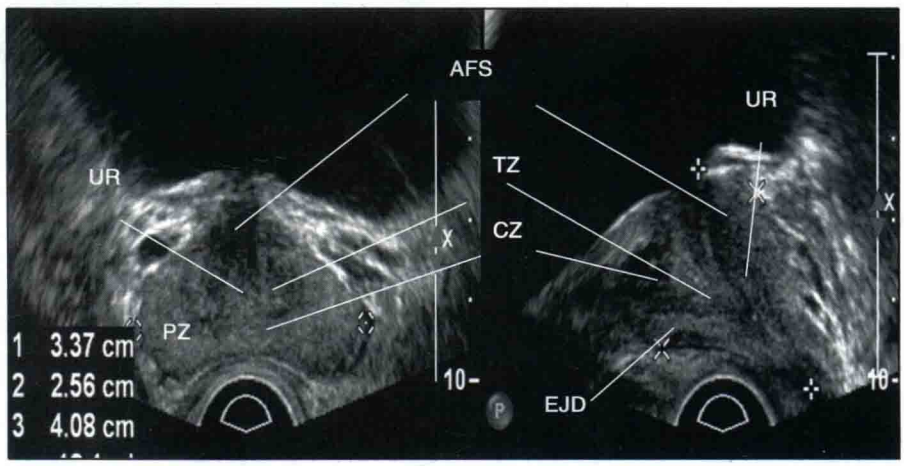


图13-2-6 正常前列腺最大横切面（左）与正中矢状切面（右）的灰阶图像（经直肠检查）
UR：尿道；PZ：周缘区；EJD：射精管；TZ：移行区；CZ：中央区；AFS：肌纤维基质部

学习笔记

2）横向扫查时，由底至尖部依次显示精囊、中央区和移行区构成的底部、三区均含有的中上部、周围区为主的中下部和尖部（图13-2-7）。

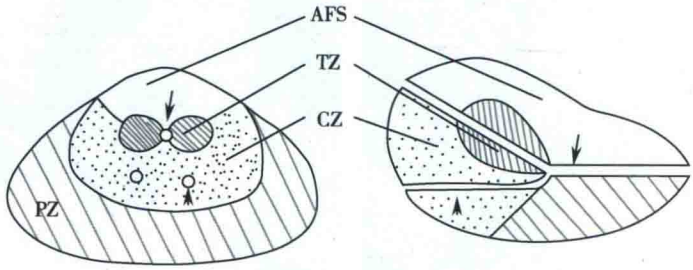


图13-2-7 McNeal的前列腺带区解剖示意图
AFS：肌纤维基质部；PZ：周缘区；TZ：移行区；CZ：中央区；箭符：尿道；箭头：射精管

3）纵切面扫查时，正中线精阜以上为中央区和移行区，精阜以下后方为周围区，前方为肌纤维基质部（图13-2-7）。

（3）双侧精囊的形态大小对称，呈蝴蝶结样结构、回声较低较均匀。

2. 正常超声测值

（1）前列腺大小：随年龄和性腺的发育而增长，成人男性长径3.0～4.0cm、横径4.0～4.5cm，前后径2.5～3.0cm。

（2）重量（体积）：12～20g（cm^3）。

第三节 常见疾病的超声诊断

一、肾疾病

（一）肾畸形（重复、异位、融合、缺如）

1. 重复肾

【诊断要点】

（1）肾形态：多数正常，少数表面有浅切迹或有形态异常。

（2）肾大小：多数正常或增大。

（3）肾窦完全分为上下排列、相互独立的两部分。

（4）重复肾多发生于上位肾，下位肾发育正常，因此上位肾体积小，多数伴有不同程度的肾盏和同侧输尿管扩张（图13-3-1、图13-3-2）。

（5）重复输尿管分为完全型和不完全型，通常肾盂扩张时较易探及（图13-3-2）。

（6）对侧有肾脏。

（7）彩色血流图利用喷尿信号识别有无输尿管异位开口，完全型重复输尿管有两个开口，一般与上位肾盂相连之输尿

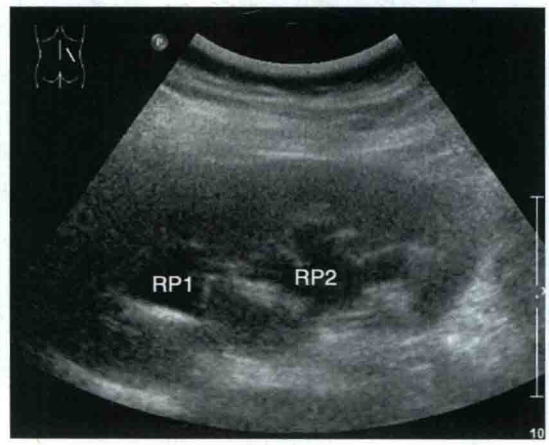


图13-3-1 重复肾长轴切面声像图
上下排列的两个肾盂积水，RP1：上位肾盂，RP2：下位肾盂

学习笔记

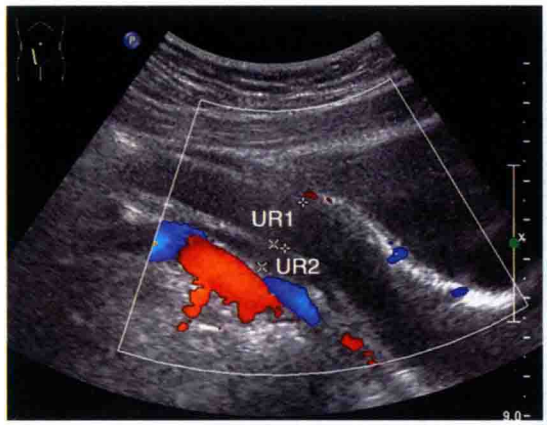


图 13-3-2 重复肾两条扩张的输尿管上段长轴切面声像图
UR1：与上位肾盂相连之输尿管扩张显著，UR2：与下位肾盂相连之输尿管轻度扩张

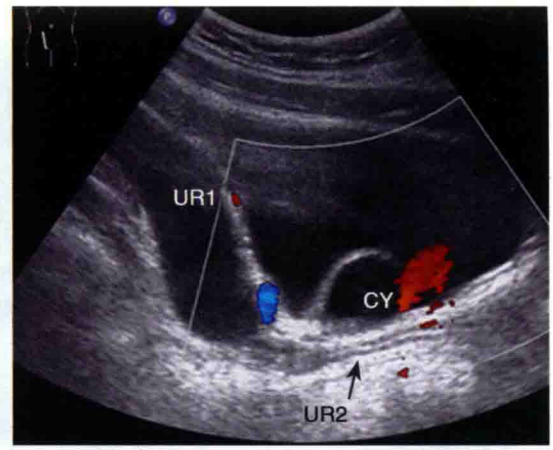


图 13-3-3 重复肾两条扩张的输尿管中下段的长轴切面声像图
UR1：与上位肾盂相连之输尿管中下段扩张显著，其末端异位开口于膀胱内，伴有向膀胱突入的输尿管囊肿（CY）；UR2：与下位肾盂相连之输尿管壁内段，开口位置正常

管异位开口于膀胱三角区以外的膀胱壁或膀胱外盆腔等部位（图 13-3-3）。

（8）常并发输尿管反流或输尿管囊肿（图 13-3-3）。

（9）彩色血流图示有两对肾动静脉。

【鉴别诊断】

（1）肾上极囊性肿物：重复肾一条扩张的输尿管与“囊肿”相连，呈漏斗状，并向下追踪该输尿管下行开口位置不正常或正常，即可鉴别。

（2）双肾盂畸形：表现为肾脏形态正常，肾窦分为不相连的两部分，但输尿管不重复，不伴肾盂及输尿管积水，双肾盂仅有一个肾蒂，一组肾门血管，膀胱壁仅见一处彩色喷尿现象。

（3）肾肿瘤：重复肾的上位肾形似肾肿瘤，但是其内部有肾窦，且与下位肾窦不相连，向下追踪扩张输尿管与上位肾窦相连，即可鉴别。

（4）肾柱肥大：在肾窦中显示一个与肾实质相似的实性结构，将肾窦分开，但其仍连为一体，肾门血管亦为一组，即可鉴别。

2. 肾缺如

【诊断要点】

（1）一侧肾区未探及肾脏而为肠道占据（图 13-3-4A）。

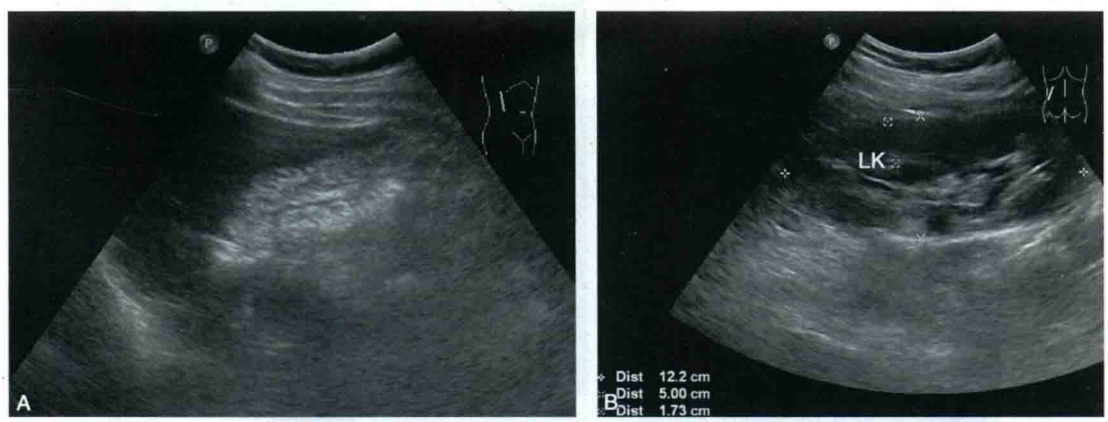


图 13-3-4 右肾缺如声像图
A. 右侧肾区未见明显肾脏回声；B. 左侧肾脏轻度增大伴有轻度积水
LK：左肾

学习笔记

（2）对侧肾代偿性增大，肾内结构正常（图13-3-4B）。

（3）彩色血流图：患侧输尿管膀胱入口处无尿流喷射现象。

（4）如对侧肾脏无代偿性增大，需在其他部位寻找有无异位的肾脏。

【鉴别诊断】

（1）肾发育不全：一侧肾明显缩小，肾盂肾盏变小，但形态正常，对侧肾脏代偿性增大，双侧输尿管均存在，输尿管开口位置正常；患者可有高血压表现。

（2）肾萎缩：单侧肾或双侧肾缩小，肾盂肾盏紊乱；如为双侧病变，可有进行性肾功能不全，往往有高血压表现。

（3）自截肾：肾因结核等而丧失功能，其内常伴明显钙化灶。

（4）异位肾：在腹部其他部位或盆腔内探及肾脏，并有输尿管。

3. 融合肾

【诊断要点】

（1）位置异常：常偏前内侧，较低较浅。

（2）形态异常：双肾实质相互融合，无分界，形成多种形态，最常见如马蹄形，次之是块状和乙状，罕见盘状。

（3）有各自独立、互相分离的集合系统和输尿管。

（4）无另外肾脏。

（5）易并发感染、梗阻和结石。

（6）易合并泌尿系其他畸形。

（7）马蹄肾（蹄铁型肾）：双肾下极在脊柱前方融合。腹部横向扫查时可见脊柱、腹主动脉和下腔静脉前方低回声肿物样结构，并与双肾相连；纵切扫查时可见其峡部；经背部扫查双肾纵轴排列异常，呈倒“八”字形。（图13-3-5，图13-3-6）。

【鉴别诊断】

（1）左肾静脉瘤栓：位置较高，位于肾门水平，其远端可扩张。

（2）腹主动脉旁肿大淋巴结或异位嗜铬细胞瘤：均呈圆形或椭圆形，而马蹄肾的峡部常为扁平状，与肾相连，彩色血流图上血流汇聚至肾门。

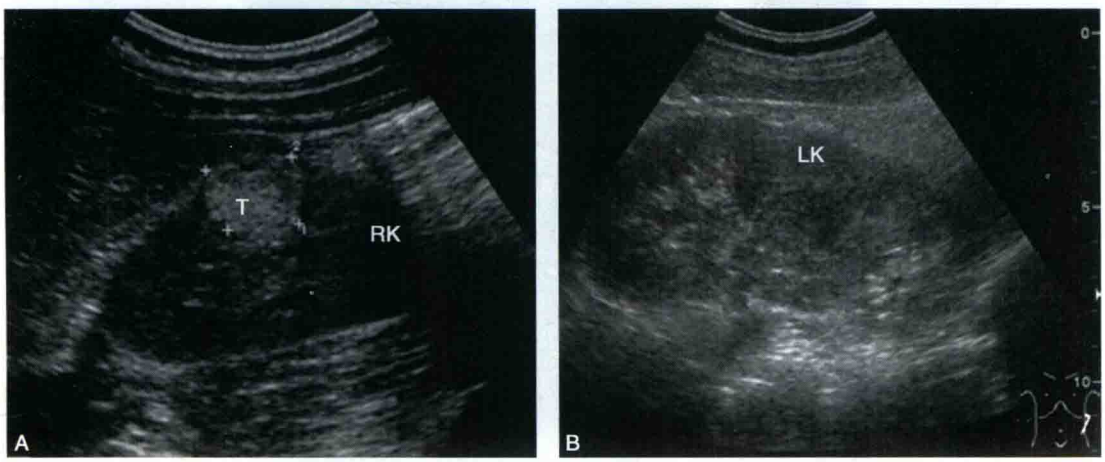


图13-3-5 马蹄肾声像图

肾脏长轴切面上，右肾及左肾下极的边缘显示欠清，向正中方向的深部呈弧形包绕样延伸，右肾内见血管平滑肌脂肪瘤

LK：左肾；RK：右肾；T：血管平滑肌脂肪瘤

学习笔记

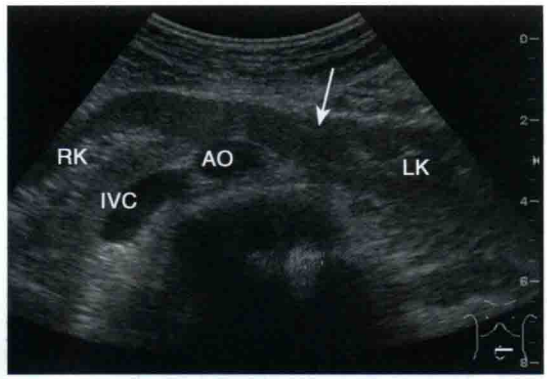


图 13-3-6 马蹄肾声像图
腹部横向扫查，双肾下极在脊柱、腹主动脉及下腔静脉腹侧相互融合
LK：左肾；RK：右肾；IVC：下腔静脉；AO：腹主动脉；箭头：马蹄肾峡部

4. 异位肾

【诊断要点】

（1）肾区无肾脏，而在其他位置显示肾脏，肾内结构及输尿管显示清晰（图 13-3-7，图 13-3-8）。

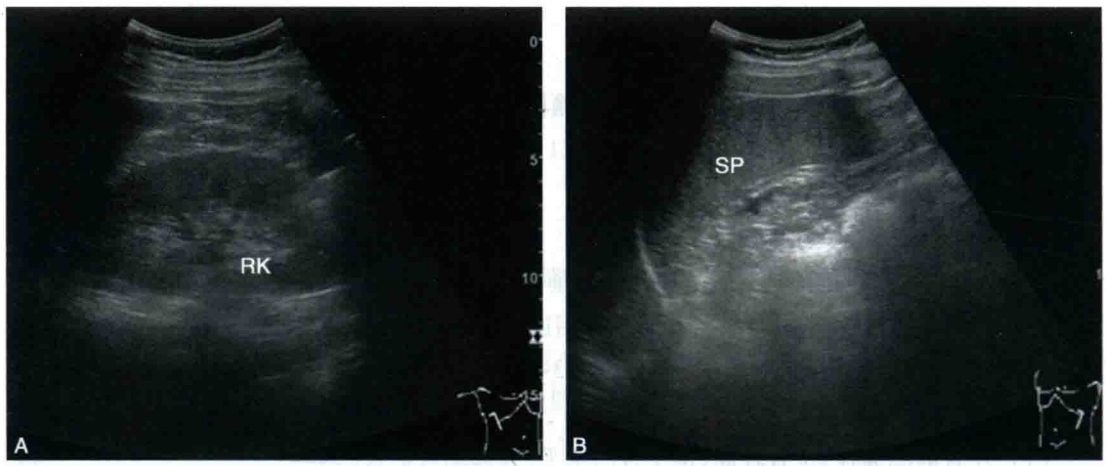


图 13-3-7 异位肾（盆腔肾）声像图
肾脏长轴切面上，右侧肾窝内见正常的右肾（右图），而左侧肾窝内无左肾结构（左图）
RK：右肾；SP：脾

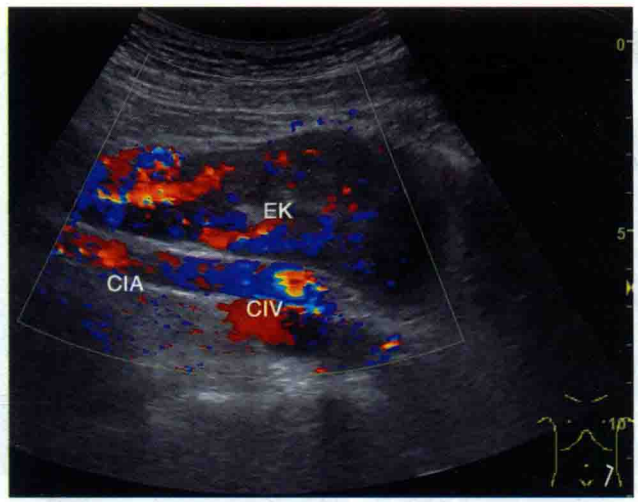


图 13-3-8 异位肾（盆腔肾）声像图
左下腹部斜向扫查，左侧盆腔内髂总血管前外旁探及肾脏结构回声，即盆腔肾
EK：异位肾；CIA：髂总动脉；CIV：髂总静脉

学习笔记

（2）异位肾特点

1）发育较差，呈扁平或球状。

2）输尿管过长或过短，以过短多见。

3）不能还纳正常肾区。

4）容易并发结石、积水等。

（3）最常见的是盆腔肾，其超声表现为一侧肾区无肾脏，而在骶前或盆腔可见肾结构；其肾门常位于前方，肾长轴呈垂直或水平位（图13-3-8）。

（4）排除融合肾的可能。

（5）可合并生殖器畸形。

（6）需结合其他影像学检查。

【鉴别诊断】

（1）肾下垂与游走肾：前者是因组织疏松而引起的肾位置异常，后者表现为肾活动度明显增大，在改变体位时尤其明显，因肾蒂过长而位置低下；二者输尿管长度均正常，均能还纳到正常位置。

（2）腹部肿瘤：异位肾具有肾内相对正常的结构，彩色血流图可显示肾血管结构和分布的特点。

（3）肾萎缩或单侧肾缺如：大多数另一侧孤立肾代偿性肥大，而异位肾健侧肾形态大小正常。

（二）肾结石

【诊断要点】

1. 重点观察（图13-3-9，图13-3-10）

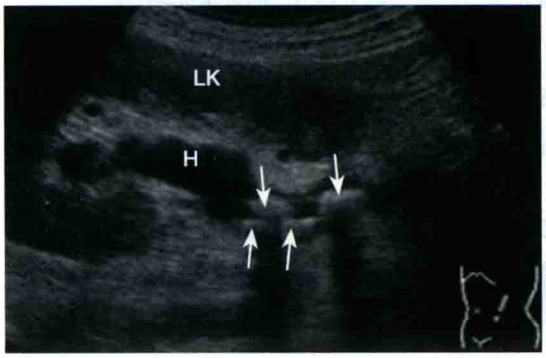


图13-3-9 肾输尿管移行部多发结石伴轻度肾积水声像图

LK：左肾；H：肾积水；箭头所示：肾结石

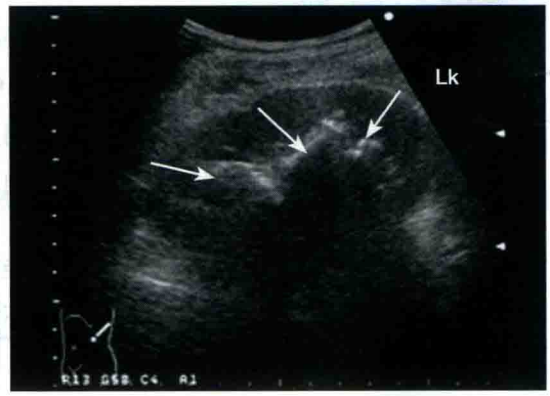


图13-3-10 鹿角状肾结石声像图

LK：左肾；箭头所示：肾结石

（1）部位：肾盏、肾盂及肾盂与输尿管移行部。

（2）数目：单发或多发。

（3）大小：小如点状（2mm左右），大到可充满肾盂肾盏内。

（4）形态：点状、圆形、椭圆形、斑块状、团块状或铸形（鹿角状、珊瑚状）等。

（5）回声：多数呈强回声，少数呈等或弱回声。

（6）声影：多数伴有声影，但较小的结石可不伴声影或声影不明显。

（7）伴或不伴肾积水。

2. 结石特征　与结石的密度、成分及周围介质相关。

（1）含钙结石：约占90%，超声透过性差，仅显示结石前方界面，多呈新月形或弧带状强回

学习笔记

声，后方声影明显。此类结石包括草酸钙、磷酸钙及碳酸钙结石，X线易显示，故称不透光结石。

（2）不含钙结石：约占10%，超声透过性好，常呈团块状，隐约可见内部结构，后方声影不明显或无声影，易与肾窦回声混淆。此类包括尿酸、胱氨酸及黄嘌呤结石，X线不易显示，故称透光结石。

【鉴别诊断】

肾钙质沉着症（如海绵肾、痛风肾、高血钙症等）：超声表现为双侧肾脏肾锥体回声增高无声影，呈放射状围绕肾窦，肾脏大小形态正常，有助于鉴别。

（三）肾积水

【诊断要点】

1. 肾积水是指尿路梗阻导致肾盂和肾盏扩张的状态（图13-3-11）。

2. 梗阻部位可在肾盏、肾盂、输尿管、膀胱和尿道的任何部分。

3. 超声表现及分类（表13-3-1）。

图13-3-11 重度肾积水声像图
呈调色碟状，肾实质明显变薄
H：肾积水

表13-3-1 肾积水超声表现与程度的分类

	轻度	中度	重度
肾脏形态	正常	饱满	失常
肾脏大小	正常	轻度增大	明显增大
肾盂扩张*	1.5～3.0cm	3.0～4.0cm	>4.0cm
肾大盏*	轻度扩张	明显扩张	重度扩张
肾小盏*	正常或轻度扩张呈“杯口”状	明显扩张“杯口”变浅	重度扩张，穹隆部变平
肾实质厚度	正常	轻度受压变薄	明显变薄或消失
肾柱	清晰	不清晰	呈线状或消失

*必须测量管腔的直径或测量与管腔长轴垂直之短径，务必避免倾斜

4. 彩色血流图检查 以叶间动脉RI>0.7为标准，诊断梗阻性肾积水；患侧输尿管开口彩色喷尿信号减弱或消失。

【鉴别诊断】

1. 肾外肾盂（壶腹型肾盂） 肾积水常伴肾小盏扩张，肾乳头变平，排尿后无改变，故可与其区别。

2. 肾静脉 探及与下腔静脉连续或彩色血流图显示有血流信号即可鉴别。

3. 多囊肾 肾积水时可探及彼此与肾盂相互沟通的数个无回声区（扩张之肾盏所致），如输尿管扩张，两者相连续，即可鉴别。

（四）肾弥漫性病变

【诊断要点】

1. 多种原因引起肾实质的广泛损害，主要表现为血尿、蛋白尿、高血压、水肿等。需结合实验室检查，甚至肾实质活检以确诊。

学习笔记

2. 声像图主要表现为双侧肾实质对称性、弥漫性回声异常：①肾脏增大或缩小，实质增厚或变薄，实质与肾窦的界限变模糊；②肾实质回声增高，高于肝脏和脾脏；③皮质回声显著高于或低于髓质，或皮髓质分界模糊（图 13-3-12）；④病变严重时实质内血流减少（图 13-3-13），肾动脉阻力指数增高（RI>0.8）。

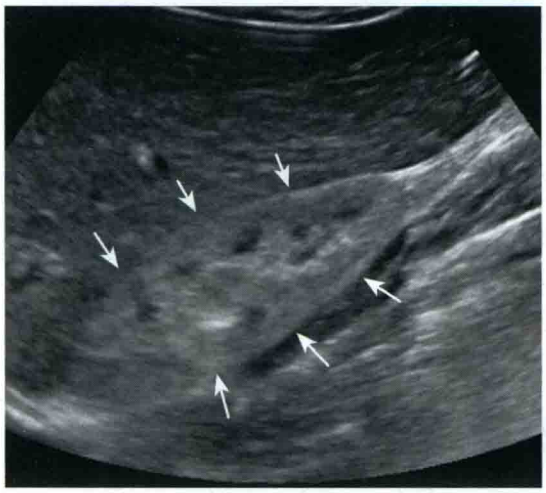


图 13-3-12 肾弥漫性病变灰阶图
肾实质变薄、回声增强，皮髓质分界不清

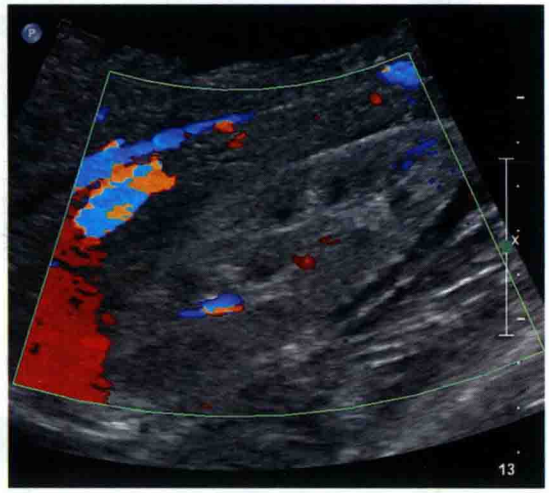


图 13-3-13 肾弥漫性病变彩色血流图
肾内血流减少

【鉴别诊断】

1. 先天性肾发育不全 常单侧发病，肾脏体积小，但内部结构正常。
2. 肾淤血 表现为肾脏增大，实质回声减低，肾静脉增粗、血流缓慢。
3. 肾动脉狭窄 狭窄侧肾脏可缩小，狭窄处肾动脉血流速度异常增高，其远端血流呈小慢波。

（五）移植肾

1. 移植肾（正常状态）

【超声表现】

通常置于右侧髂窝，灰阶及多普勒超声表现与正常肾基本一致，移植后数月，体积可逐渐代偿性增大（图 13-3-14，图 13-3-15）。

图 13-3-14 移植肾灰阶图
移植肾大小为 12.6cm×5.5cm，肾皮髓质分界清晰，肾盂肾盏未见扩张，肾周未见积液

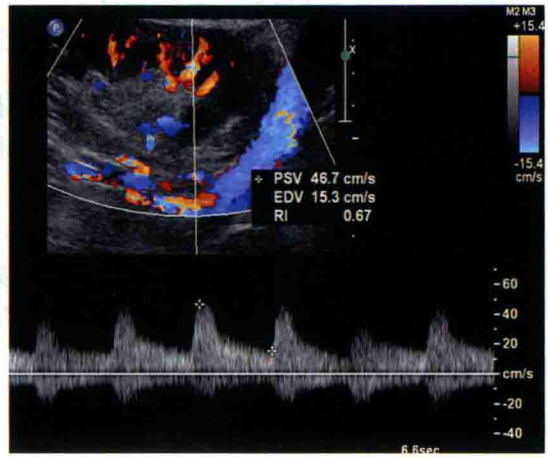


图 13-3-15 移植肾彩色血流图
移植肾叶间动脉峰值流速 = 46.7cm/s，RI = 0.67，与正常肾无明显区别

学习笔记

2. 移植肾并发症——排异反应

【诊断要点】

（1）超急性（术后24小时内）和急性（术后6个月内）排异反应多表现为肾脏体积增大，皮质内伴局限性回声减低区，肾锥体增大；血流明显减少，阻力增高，RI>0.8或PI>1.8；肾周可有积液。

（2）慢性排异反应 移植肾体积缩小，轮廓不规整，实质变薄，皮髓质分界不清；动脉RI偏高，但低于急性期。

（六）肾脏肿瘤

1. 肾细胞癌

【诊断要点】

（1）早期或小肾癌一般无临床症状和体征，晚期或增大时可出现腰痛、不同程度的血尿，甚至腹部包块。

（2）声像图表现与肿瘤大小、范围有关。

1）肿瘤≤3～4cm时，多表现为均匀的偏低回声，部分病灶可见较薄的、不完整的假包膜，内部可见血流（图13-3-16，图13-3-17）。

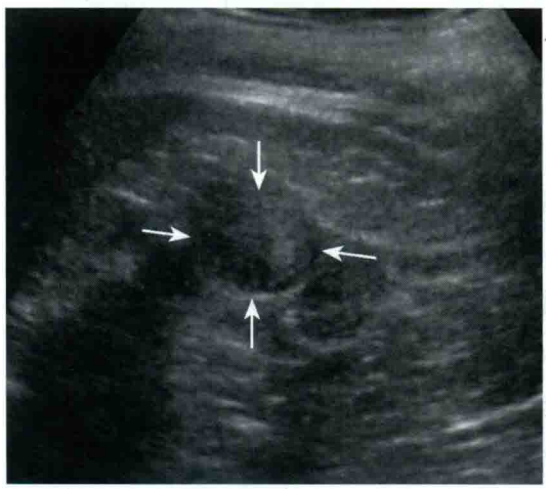


图13-3-16 肾细胞癌灰阶图
肾内实性肿物，直径约3cm，外凸，边界清晰，内部回声均匀（箭头所示）

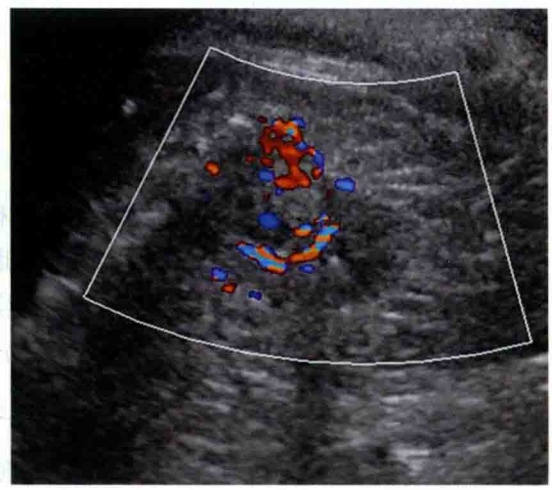


图13-3-17 肾细胞癌彩色血流图
肿物内部及周边可见血流信号

2）肿瘤>3～4cm时，可凸向肾外或肾窦生长，内部逐渐出现坏死，回声变得不均质，内部可见扭曲的条状、棒状动脉血流。少数患者肾静脉、下腔静脉内可形成瘤栓，肾门及邻近后腹膜淋巴结肿大。

【鉴别诊断】

（1）肥大肾柱：与肾实质回声相同且相延续，内部可见正常走行的血管。

（2）血管平滑肌脂肪瘤 回声较高，极少有低回声包膜及内部囊变，血流少。

2. 肾盂肿瘤

【诊断要点】

（1）多见于40岁以上男性，常见初发症状为间歇性、无痛性血尿。

（2）小于1cm的肿瘤很难检出，有时仅表现为肾盂积水或肾盏局部扩张。大的肿瘤表现为肾窦内高回声肿物或无回声积水区内的低回声肿物，可表现为分叶状或多灶性，很少能显示内部血供（图13-3-18，图13-3-19）。

（3）晚期可显示肾静脉内瘤栓或肾门部淋巴结肿大。

学习笔记

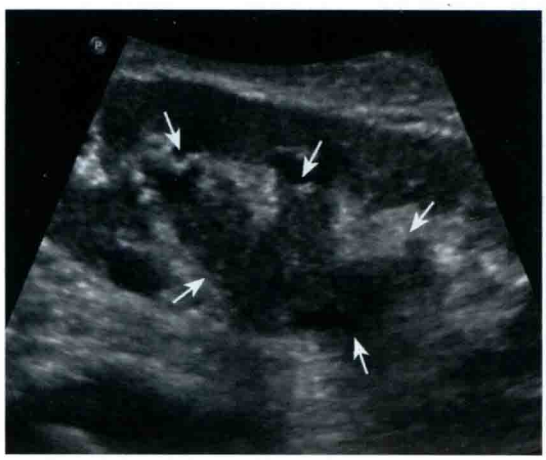


图 13-3-18 肾盂移行细胞癌灰阶图
肾窦内低回声肿物(箭头所示)

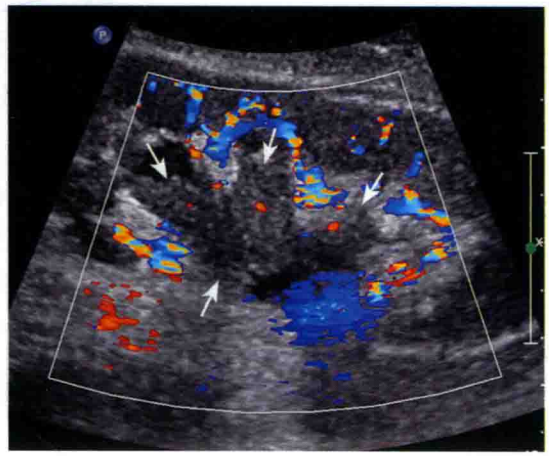


图 13-3-19 肾盂移行细胞癌彩色血流图
肿物内未见血流信号

【鉴别诊断】

需与肾盂内凝血块相鉴别,凝血块回声相对均匀,边缘不规则,超声造影有助于鉴别。

3. 血管平滑肌脂肪瘤

【诊断要点】

(1) 最常见的肾良性肿瘤,多无临床症状,较大时可引起腰痛和血尿。

(2) 小的血管平滑肌脂肪瘤表现为边界清晰的圆形强回声,后方回声无明显衰减。大的表现为高、低回声相间的混杂回声,边缘光整(图 13-3-20)。

(3) 很少能显示内部血流。

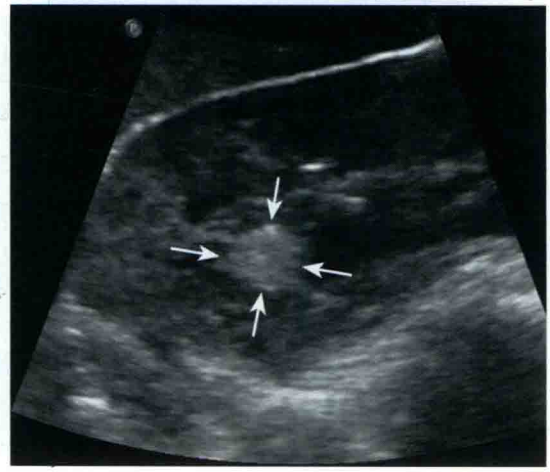


图 13-3-20 肾血管平滑肌脂肪瘤灰阶图
肾实质内边界清晰的圆形强回声(箭头所示),后方回声无明显衰减

【鉴别诊断】

主要应与肾癌鉴别。血管平滑肌脂肪瘤回声相对更强,内部回声可以不均,但一般无出血坏死所致的囊变区,血供不如肾癌丰富。

二、输尿管疾病

(一) 输尿管结石

【诊断要点】

1. 多见于青壮年,男性多于女性。

2. 肾绞痛和向下腹至大腿放射,肉眼血尿或镜下血尿,部分患者(输尿管末端结石或并发尿路感染者)有尿频、尿急和尿痛等症状。

3. 声像图表现为输尿管腔内强回声,后方伴声影,近端输尿管和肾盂扩张,可累及肾盏(图 13-3-21 ~ 图 13-3-24)。

【鉴别诊断】

1. 与输尿管外的强回声病变相鉴别 静脉石、粪石和钙化的腹腔淋巴结等病变应位于输尿管外,无输尿管和肾盂肾盏的扩张,不会引起肾绞痛和血尿。

2. 与肠气相鉴别 结石形态规则固定,声影锐利。肠气形态不固定,探头加压或体位变化可见其沿肠管移动,后方气体伪像闪烁杂乱。

学习笔记

图 13-3-21 左侧肾盂输尿管连接处(第一生理狭窄处)结石(测量标记)

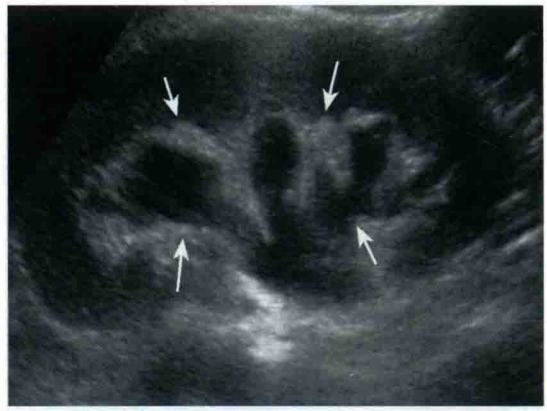


图 13-3-22 左侧肾盂肾盏扩张(箭头所示)

图 13-3-23 左侧输尿管中段结石(箭头所示)

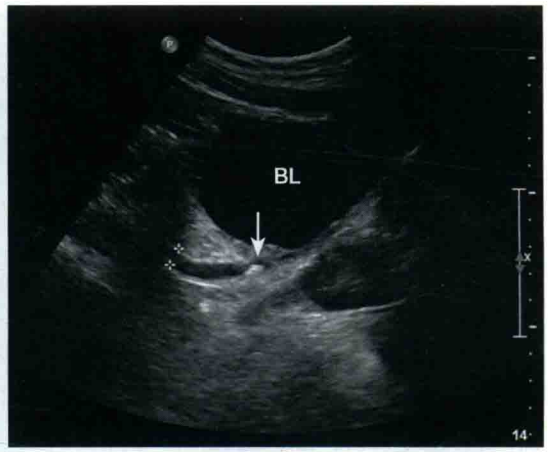


图 13-3-24 右侧输尿管末端(壁内段)结石(箭头所示)
近端输尿管扩张(测量标记)
BL:膀胱

(二) 输尿管梗阻

【诊断要点】

1. 输尿管梗阻声像图表现为管状无回声,两侧管壁为平行的高回声。

2. 管腔扩张的宽度与走向均可反映积水的程度,管腔越宽、走向不平直,梗阻越严重。

3. 肾盂扩张,严重者肾盏亦可扩张。

【鉴别诊断】

1. 梗阻部位的鉴别 输尿管积水可单侧或双侧发生。梗阻的部位有输尿管、输尿管膀胱连接处、膀胱颈及尿道。若单侧发生,应考虑输尿管或输尿管膀胱连接处。若双侧发生,应考虑梗阻部位在膀胱及以下。

2. 梗阻原因的鉴别 多种原因,一般分为机械性和动力性两类(表 13-3-2)。

(三) 输尿管肿瘤

【诊断要点】

1. 镜下血尿或肉眼血尿。部分患者可因尿路梗阻而出现腰腹部疼痛。

学习笔记

表 13-3-2 输尿管梗阻原因

原因分类	部位	病因
机械性	输尿管管腔内	结石、肿瘤、炎症、先天性狭窄、瓣膜、憩室等
	输尿管管腔外	下腔静脉后或髂动脉后输尿管、输尿管周围肿瘤或炎症等
	输尿管膀胱连接处	输尿管口囊肿(图 13-3-25,图 13-3-26)、输尿管开口异位、神经肌肉发育异常的输尿管开口等
	膀胱	结石、肿瘤、憩室、异物、女性膀胱颈增生等
	尿道	结石、肿瘤、狭窄、瓣膜、前列腺增生等
动力性	输尿管	巨输尿管
	输尿管膀胱连接处	反流
	膀胱	神经性膀胱

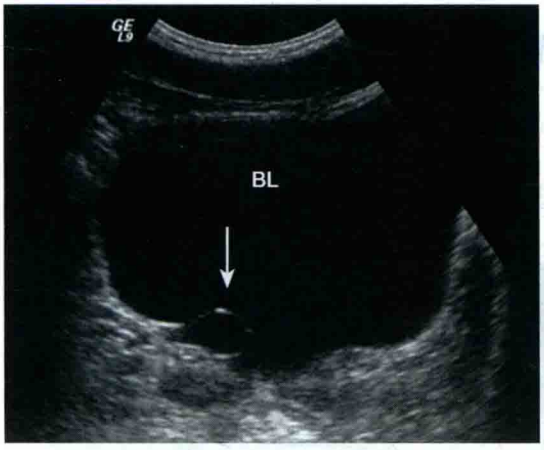


图 13-3-25 右侧输尿管口囊肿(箭头所示)横断面
BL:膀胱

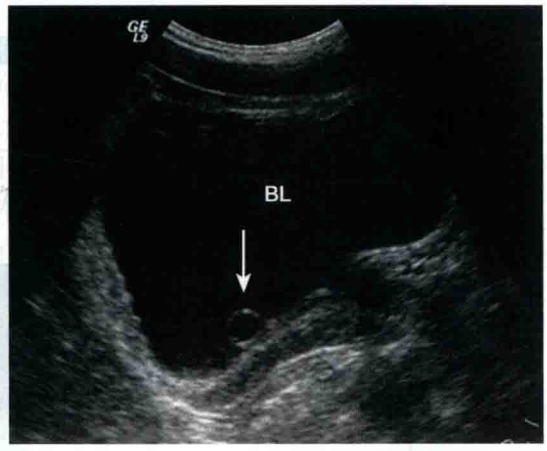


图 13-3-26 右侧输尿管口囊肿(箭头所示)纵断面
BL:膀胱

2. 声像图表现为输尿管不同程度的扩张,扩张段的末端管腔内见低回声或等回声软组织(图 13-3-27),或仅表现为管壁增厚,CDFI 显示软组织内有血流信号;合并肾盂甚至肾盏扩张(图 13-3-28)。恶性肿瘤与管壁分界不清,管壁连续性中断;良性肿瘤与管壁分界清晰,管壁薄

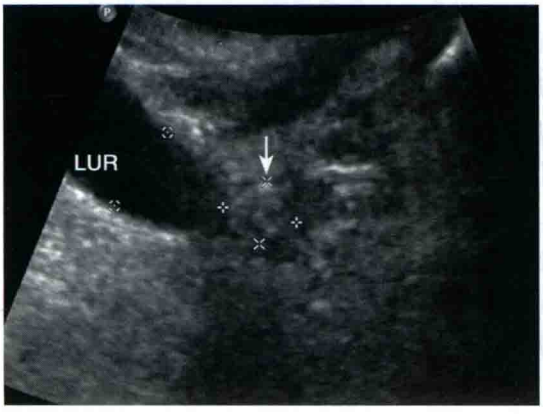


图 13-3-27 左输尿管癌
左输尿管末端肿瘤(箭头所示),伴近端输尿管扩张
LUR:左输尿管

图 13-3-28 左侧肾积水
LK:左肾

学习笔记

而均匀，连续性完整。恶性肿瘤可出现周围淋巴结肿大或其他脏器的转移。

【鉴别诊断】

1. 输尿管末端肿瘤与膀胱肿瘤的鉴别　输尿管末端肿瘤向下生长，在输尿管开口处向膀胱腔内突出，瘤体堆积于输尿管开口周围，与膀胱肿瘤很难鉴别。若肿瘤位于输尿管开口处合并输尿管扩张，应首先考虑输尿管末端肿瘤。

2. 与炎性肉芽肿相鉴别　两者声像图上很难鉴别。有反复尿路感染病史，支持炎性肉芽肿的诊断，但不能完全排除肿瘤。

3. 与输尿管内凝血块相鉴别　血凝块表现为输尿管内均匀等回声或高回声填充，无血流信号，与管壁分界清晰。常合并膀胱内血凝块。

4. 输尿管肿瘤的良恶性鉴别　大多数为恶性，主要是移行细胞癌，多见于中年，男性多于女性，常发生于输尿管中下段，向内形成梗阻，向外易侵犯肌层，或远处转移。良性肿瘤很少见，如乳头状腺瘤。息肉多见于青年，常发生于输尿管上段，有蒂固定于输尿管，沿管腔生长，呈细条状，长度可达5cm以上。

三、膀胱疾病

（一）膀胱结石

【诊断要点】

1. 膀胱腔内团状强回声，后方伴声影（图13-3-29）。

2. 强回声随体位改变而移动。

3. 合并感染者，膀胱壁局限性增厚，表面粗糙。

4. CDFI显示结石所产生的闪烁伪像。

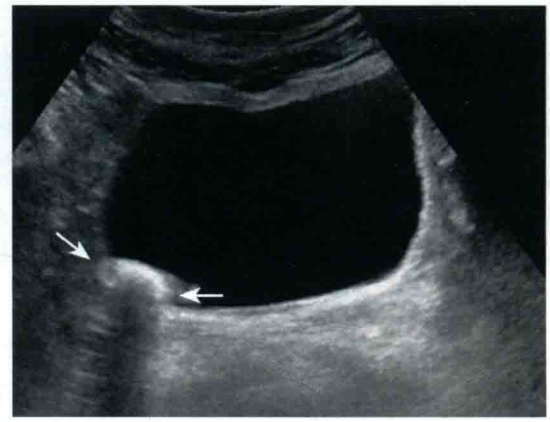


图13-3-29　膀胱结石（箭头所示）灰阶声像图

【鉴别诊断】

膀胱结石应与膀胱肿瘤伴有钙化相鉴别：伴有钙化的膀胱肿瘤可显示肿块内部软组织回声和血流信号，以及不随体位改变而移动的特点。

（二）膀胱肿瘤

【诊断要点】

1. 膀胱壁局限性（多见）或弥漫性（少见）增厚。

2. 膀胱壁上显示菜花状、乳头状或结节状回声，并突入膀胱腔内（图13-3-30）。

3. 肿物表面粗糙，部分病例肿物表面出现点状强回声（尿钙沉积所致）。

4. 较大或分化差的肿瘤，其内部回声减低，且分布不均匀。

5. 瘤蒂生长处膀胱壁回声模糊，连续性中断。肿瘤可侵犯膀胱周围组织或器官。

6. 腺癌和鳞状上皮癌基底部一般较宽，呈浸润性生长。

7. CDFI显示肿物内部血流信号（图13-3-31）。

8. 超声难以鉴别膀胱肿瘤的良恶性，也不能辨别肿瘤的病理类型。

【鉴别诊断】

膀胱肿瘤须与前列腺增生导致基底部突入膀胱形成假性肿瘤、腺性膀胱炎、子宫内膜异位症、膀胱内凝血块等病变相鉴别。

前列腺增生导致基底部突入膀胱腔内，声像图上酷似膀胱癌，可从患者存在较长时间排尿

学习笔记

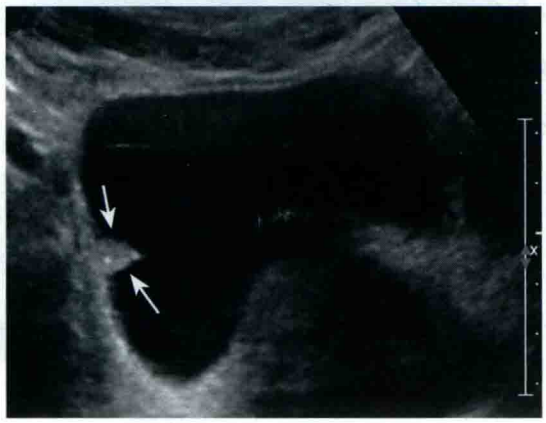


图 13-3-30 膀胱癌灰阶声像图
膀胱右侧壁中等回声结节(箭头所示)

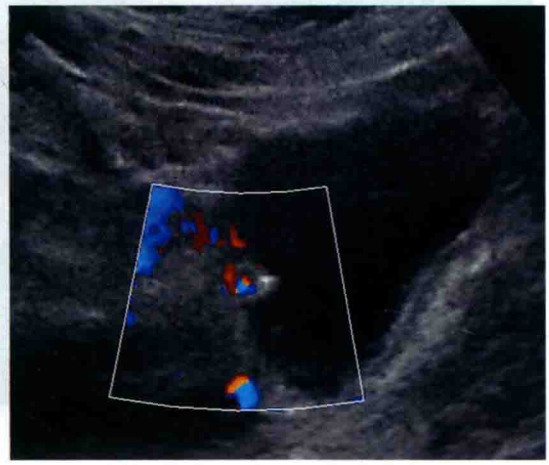


图 13-3-31 膀胱癌彩色血流图
病灶基底部见血流信号

困难病史,突入膀胱之结节状回声表面光滑,边缘规整,内部回声均匀;纵断面能显示漏管状尿道口,以及结节状回声与前列腺相延续的特征,与膀胱癌相鉴别。

腺性膀胱炎,显示为膀胱壁上绒毛状或半圆形小丘状回声,类似于膀胱癌的声像图表现。可从病变表面光滑、内部回声高、与膀胱壁分界清楚、无浸润等征象,与膀胱癌相鉴别。

子宫内膜异位症,异位于膀胱壁的子宫内膜可引起膀胱壁瘤样结节形成,此类病变具有随月经周期增大和缩小,内部见不规则无回声或低回声区,以及无血流信号等特点。

膀胱内血凝块表现为膀胱腔内不规则团块状、絮状或条带状低回声,与膀胱壁分界清楚,病变随体位改变而移动,内部无血流信号等超声影像特点。

(三) 残余尿测定

残余尿是指排尿后,膀胱内未能排出的残余尿量。测量残余尿量不可过度充盈膀胱,以避免因膀胱过度充盈,影响膀胱收缩,进而导致残余尿量假性增多的错误结果。

目前,测量膀胱残余尿量主要利用经腹超声法,常用的计算公式为:

$$V=(L\times A\times T)\times Cml$$

公式中 V 为膀胱残余尿量,L、A、T 分别为膀胱长径、最大前后径、最大横径,C 为系数。取值范围 0.5~0.625,为了方便起见,常取值 0.52。

临床意义:超声测量膀胱残余尿虽然有一定的误差,其精度不如导尿法,但是超声法具有无创和不引起尿路感染等优点,特别是对下尿路梗阻和神经源性膀胱患者,以及对治疗过程中需要反复测定残余尿量以评价疗效的患者,更能显示超声法的优点。

四、前列腺疾病

(一) 良性前列腺增生

【诊断要点】

1. 前列腺体积增大,以前后径增大为著,形态变圆,近球形,基底部可凸向膀胱,致膀胱颈部抬高。因前列腺各部位增生程度不一致,腺体可呈不对称性增大。前列腺各区比例失常,以移行区增大为主,明显增大者压迫中央区、外周区,使其变薄。移行区回声不均,可见结节样改变(图 13-3-32,图 13-3-33),此类结节呈低回声、高回声或等回声等多样性改变,边界多清楚。增生的腺体腺管扩张,呈"蜂窝状"改变。尿道前列腺部因受压而变扭曲。

2. 前列腺实质内,特别是移行区与外周区之间可见点状或斑状强回声,呈弧形排列,为前列

学习笔记

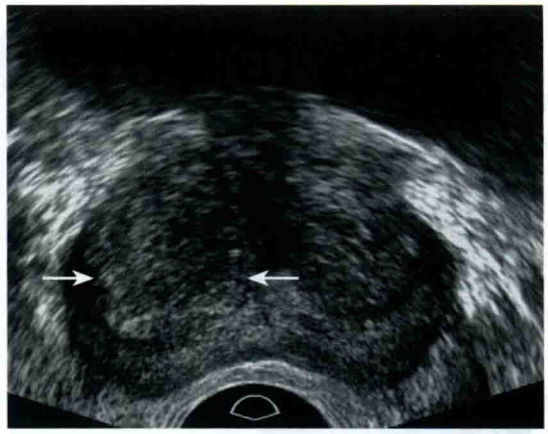


图 13-3-32 良性前列腺增生灰阶声像图
移行区内增生结节(箭头所示)

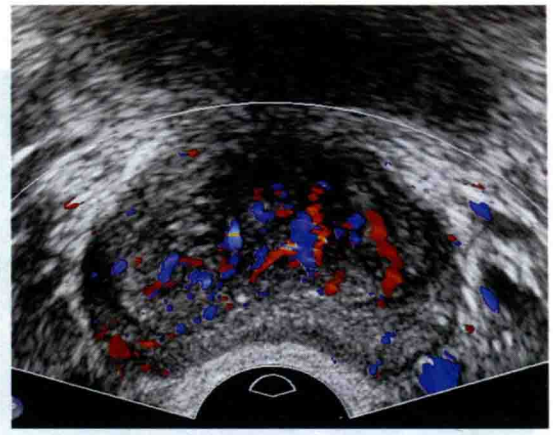


图 13-3-33 良性前列腺增生彩色血流图
腺体内对称性分布血流信号

腺结石的表现,多无临床意义。另外,因腺体退行性改变,其内可见多发小的囊性回声。

3. 膀胱继发性改变 因良性前列腺增生造成下尿路梗阻,导致膀胱壁增厚,小梁、小房形成,残余尿量增多,甚至出现尿潴留。

【鉴别诊断】

良性前列腺增生需与前列腺癌、膀胱肿瘤、前列腺炎相鉴别。

1. 前列腺癌 肿瘤绝大多数发生于外周区,呈局限性外凸,导致前列腺外形不规则,失去对称性。肿瘤向移行区侵犯时,导致移行区与外周区分界不清楚。病灶多呈低回声,且回声强弱不均,CDFI 显示病变区内部及边缘异常增多血流信号。精囊、直肠或膀胱常被侵犯。

2. 膀胱癌 向膀胱腔内凸入的前列腺增生结节影像上类似于膀胱癌。后者声像图上肿瘤与前列腺分界清楚,表面不光滑,CDFI 显示病灶内有一供血血管。

3. 前列腺炎 前列腺增生结节与前列腺回声一致,和腺体相延续,无分界,表面光滑。

良性前列腺增生与前列腺炎鉴别见表 13-3-3。

表 13-3-3 前列腺增生、炎症和肿瘤的鉴别

	前列腺增生	前列腺炎	前列腺癌
年龄	老年	青年	中老年
好发部位	移行带	多数在外周带	绝大多数起源于外周带
前列腺体积	增大	急性者可增大	可增大
对称性	多数对称	对称或不对称	不对称
被膜回声			
厚度	厚	不规则	不规则
连续性	好	多数好	多数中断
光滑性	好	差	隆起,不规则
移行带	增大,内见结节样回声	多数正常	可有受压变形
外周带	变薄	增厚	局限性肿大
内部回声			
强度	增高	急性者低,慢性者高	局限性减低或增高
均匀性	均匀	不均匀,无分界	不均匀,有分界
周围浸润	无	无	可有
CDFI 血流	轻度弥漫性血流增多	局部血流增多	局部血流显著增多
PSAD	正常	轻度增高	显著增高

PSAD 为前列腺密度,为血 PSA 值除以前列腺体积

学习笔记

（二）前列腺炎

1. 急性前列腺炎

【诊断要点】

（1）前列腺内出现弥漫性或局灶性低回声区（图13-3-34）。

（2）腺体内显示局部或弥漫增多血流信号（图13-3-35）。

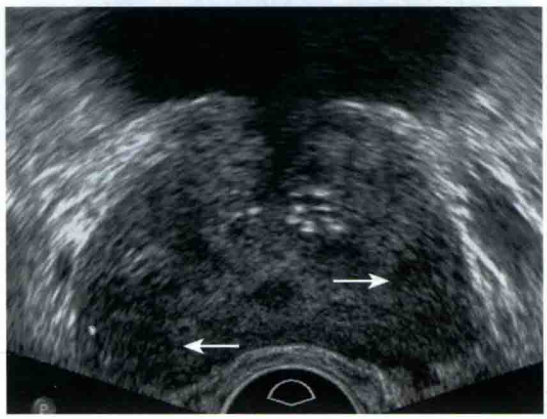


图13-3-34 急性前列腺炎灰阶图
腺体内见片状低回声区（箭头所示）

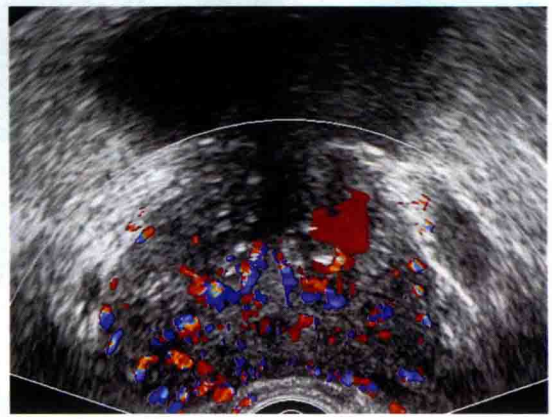


图13-3-35 急性前列腺炎彩色血流图
腺体内增多血流信号

（3）合并脓肿者，腺体内见囊实性肿块或厚壁囊性肿块，肿块周围显示增多血流信号。

2. 慢性前列腺炎

【诊断要点】

（1）前列腺被膜增厚。

（2）腺体内出现较多钙化灶，常位于移行区。

（3）腺体内局部或弥漫性增多的血流信号。

（4）前列腺周围静脉丛明显扩张。

【鉴别诊断】

除了前列腺脓肿外，多数急、慢性前列腺炎缺乏特征性声像图改变，必须结合临床和实验室检查结果综合分析进行诊断。某些病例，可能与良性前列腺增生和前列腺癌相混淆，三者鉴别见表13-3-3，诊断困难者，可行超声引导下穿刺活检，以资鉴别。

（三）前列腺癌

【诊断要点】

1. 前列腺外周区出现异常回声病灶，多为低回声，少部分为高回声或等回声（通过腺体局部隆起判定），多数病灶边界不清楚（图13-3-36）。

2. 前列腺局部因隆起而呈不对称改变。

3. 前列腺被膜可不规则或回声中断。

4. 部分前列腺肿瘤内出现钙化征象。

5. CDFI显示腺体内出现非对称性血流信号或局部异常增多的血流信号（图13-3-37）。

【鉴别诊断】

前列腺癌绝大多数发生于外周区，向外呈局限性隆起，致前列腺外形不规则，失去对称性。肿瘤向内侵犯移行区，导致外周区与移行区分界不清。彩色多普勒显示病变内部或边缘异常血流信号。另外，精囊、直肠或膀胱常被侵犯，这些特征均有别于良性前列腺增生。

良性前列腺增生绝大多数发生于移行区，回声多样，呈结节状，既可为低回声，也可为高回

学习笔记

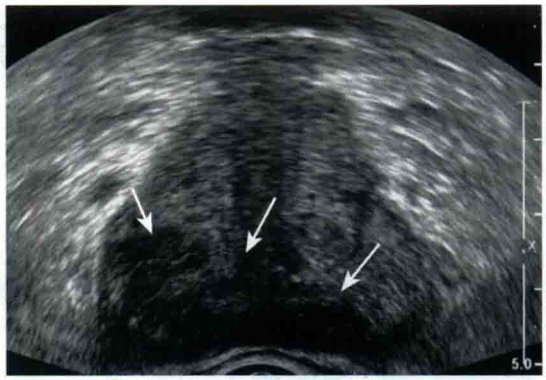


图 13-3-36 前列腺癌灰阶图
病灶(箭头所示)

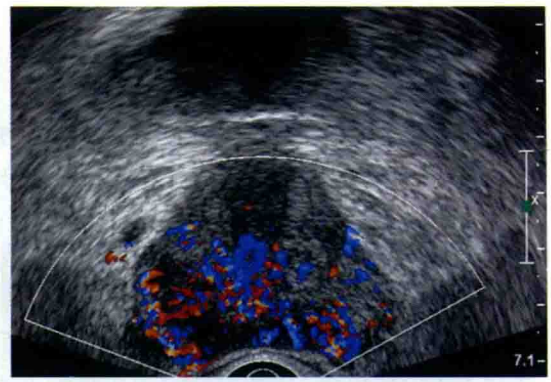


图 13-3-37 前列腺癌彩色血流图
病灶处见丰富血流信号

声,边界多数清楚。发生于移行区的前列腺癌和增生结节,超声影像较难鉴别,需超声引导下穿刺活检确诊。

第四节 病例分析

病例1

【临床资料】

男性,81岁,咳嗽、咳痰、消瘦、乏力4个月。胸部X线:肺多发结节影。

【超声检查资料】

右肾增大、形态失常,内部结构紊乱,中上部见形态不规则肿物,大小约9.4cm×9.5cm×7.8cm,边界不清,局部结节样突破包膜,回声不均。肾盏扩张,内见结节样等回声。右肾静脉扩张,其内见低回声充填并延及下腔静脉内,于距心房4.0cm处腔内形成8.2cm×3.0cm×2.6cm低回声肿物,其内回声欠均,未探及明确血流,与管壁间尚存细窄回心血流。右侧输尿管未见明显扩张。左肾未见明显异常,如图13-4-1和图13-4-2所示。

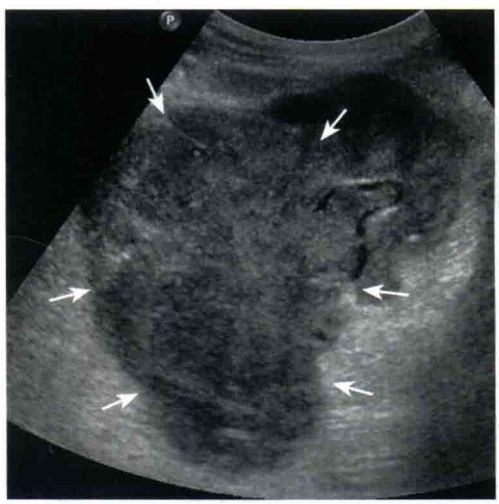


图 13-4-1 肾细胞癌灰阶图
右肾肿物,形态不规则,凸入扩张的肾盏内,内部回声不均匀(箭头所示)

图 13-4-2 肾细胞癌灰阶图
右肾肿物,局部结节样外凸,侵及并突破肾被膜(箭头所示)

学习笔记

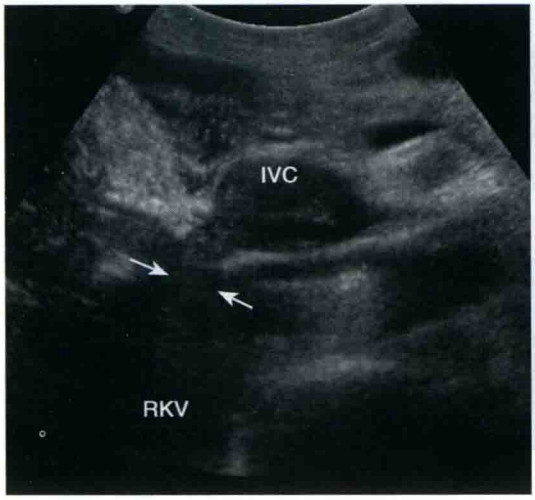


图 13-4-3 肾静脉瘤栓灰阶图
右肾静脉内见低回声充填并延及下腔静脉内（箭头所示）
RKV：右肾静脉；IVC：下腔静脉

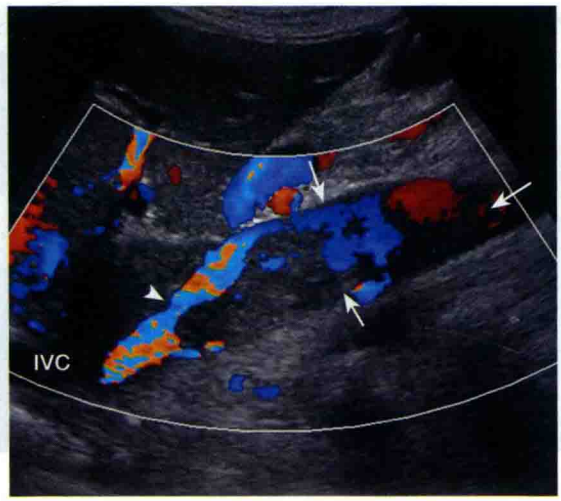


图 13-4-4 下腔静脉瘤栓彩色血流图
下腔静脉内见低回声充填（长箭头所示），其与管壁间尚存细窄血流通过（短箭头所示），IVC：下腔静脉

【提问与思考】

1. 结合上述图像描述右肾肿物的声像图表现。
2. 肾癌的超声声像图特点是什么？
3. 如何用超声对肾癌进行分期？

【诊断分析思路】

本病例，超声支持肾实质恶性病变的诊断依据主要为：①肿物较大、边界不清，致肾外形失常、肾包膜中断；②肿物内部回声不均匀，血流较丰富；③肾窦内低回声团块，伴肾盂肾盏积水；④肾静脉内低回声填充，并延续至下腔静脉，局部管腔血流充盈缺损。

该患者为老年男性，出现咳嗽、消瘦、乏力等症状，结合其胸部 X 线表现，诊断为肾恶性肿瘤合并肺部转移并不困难。但是，出于临床诊疗需求，还应进一步明确该肿物与周边脏器、结构的关系和侵及程度。

【确诊结果】

术后病理为肾细胞癌。

病例 2

【临床资料】

患者，男性，83 岁。间断全程肉眼血尿 1 年，伴尿痛及尿频尿急，近两周加重。

术前超声检查图像如图 13-4-5 和图 13-4-6。

【超声检查资料】

左肾大小 13.4cm×7.5cm×6.0cm，肾盂肾盏明显扩张，形成囊性无回声区，实质菲薄。左输尿管上段明显扩张，内见实性低回声填充，长约 6.5cm，宽约 3.4cm，CDFI 显示低回声周边少量血流信号。右肾未见明显异常。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的主要诊断依据有哪些？应与哪些疾病鉴别？如何鉴别？

学习笔记

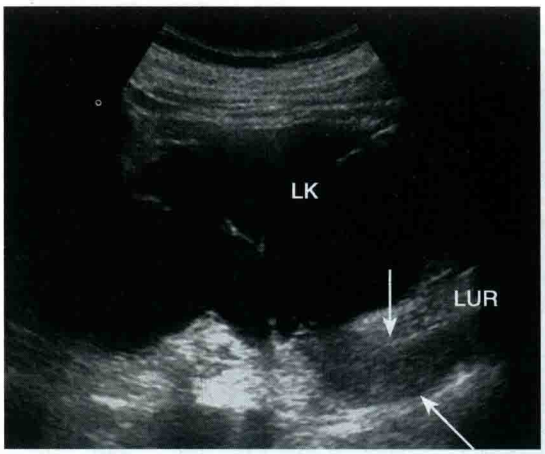


图 13-4-5 左肾(LK)及左输尿管(LUR)上段灰阶图像

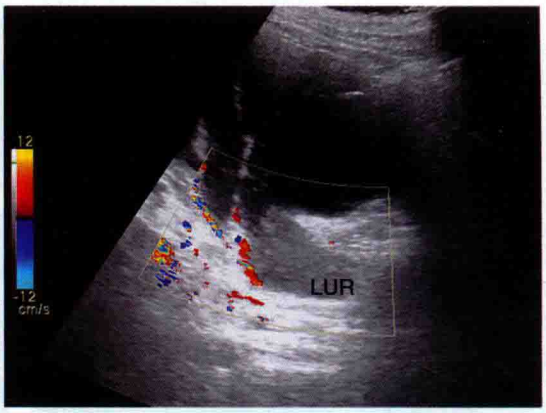


图 13-4-6 左输尿管上段(LUR)彩色血流图

【诊断思路分析】

声像图表现为:左肾明显增大,重度积水,肾实质菲薄。左输尿管上段扩张,内见低回声肿物填充,CDFI 显示肿物周边少量血流。

超声提示为:①左输尿管上段肿物(恶性可能性大);②左肾重度积水。

主要诊断依据:①老年男性;②间断全程肉眼血尿 1 年;③输尿管上段软组织团块填充,致使肾盂肾盏明显扩张;④肿物周边少量血流。

本例患者应与输尿管良性肿瘤和血凝块相鉴别。良性肿瘤和血凝块与管壁分界清晰,无血流信号,血凝块呈等回声或高回声。

【确诊结果】

术后病理报告为输尿管非浸润性乳头状尿路上皮癌。

病例 3

【临床资料】

患者,女性,75 岁,以间断性无痛肉眼血尿 10 余天就诊。体格检查:双肾区无叩痛,未触及肿块,输尿管走行区无压痛,膀胱空虚,留置导尿管通畅,尿液清。实验室检查:肾功能正常,尿中红细胞增多,34 个/高倍视野(正常值 0 ~ 3)。

术前超声检查图像如图 13-4-7 和图 13-4-8 所示。

【超声检查资料】

膀胱充盈良好,壁不光滑,膀胱三角区紧邻左侧输尿管开口处见一实性低回声结节,大小为 1.9cm×2.0cm×0.9cm,形态欠规整,表面粗糙,见强回声,CDFI:结节内部见丰富血流信号,RI = 0.56。膀胱腔内另见导尿管球囊回声。

【提问与思考】

1. 描述本病的声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 哪些主要依据支持本病之诊断?如何与相关疾病进行鉴别?
4. 为了明确本病之诊断,应进一步做哪些检查?

【诊断思路分析】

本例患者膀胱声像图表现为:膀胱壁不光滑,三角区紧邻左侧输尿管开口处见一实性低回声结节,大小为 1.9cm×2.0cm×0.9cm,形态欠规整,表面粗糙,见强回声。CDFI:显示病灶内部

学习笔记

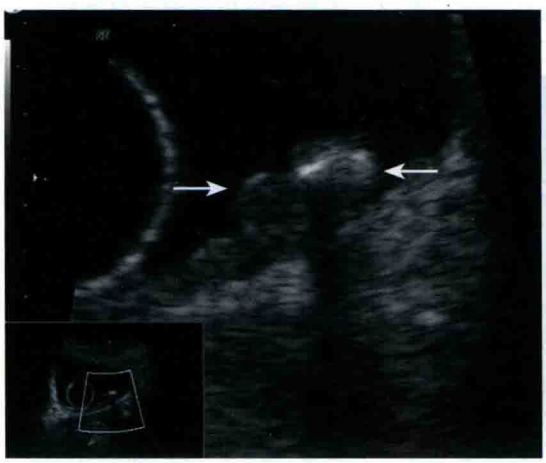


图 13-4-7 膀胱占位灰阶声像图

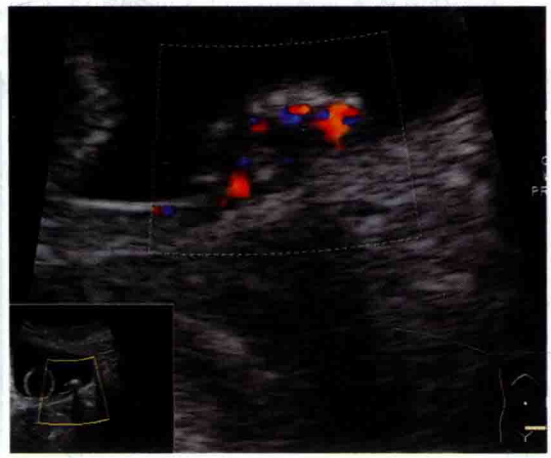


图 13-4-8 膀胱占位彩色血流图

丰富血流信号，RI=0.56。

本例患者具有以下特点。①老年女性，间断性无痛肉眼血尿 10 余天；②声像图表现为膀胱壁临近左侧输尿管口处实性低回声结节，不规则形，基底宽，CDFI 显示病变内部较丰富血流信号；③实验室检查：镜下血尿(+)。

本例患者支持恶性病变的依据：膀胱壁实性低回声，形态不整，表面凹凸不平，基底宽，与膀胱壁分界不清楚，病灶内显示较丰富血流信号；不支持膀胱内血凝块依据：病灶与膀胱壁分界不清楚，不随体位改变而移动，内部有血流信号。

膀胱癌的常见超声征象为：膀胱壁显示菜花状、乳头状或结节状回声，突入膀胱腔，病灶表面粗糙，可见点状强回声(尿钙沉积)，瘤蒂生长处膀胱壁连续性中断。CDFI 可显示病灶内部血流信号。对照这些恶性超声征象和本例超声表现，本例支持膀胱恶性病变的诊断。由于本例属于老年女性，病灶缺乏囊性成分，又存在血流信号，结合患者年龄及超声影像表现，无需考虑子宫内膜异位症之诊断。但是腺性膀胱炎声像图上也可表现为膀胱壁上扁平、小丘状实性中低回声，为了明确诊断，应建议行膀胱镜检查。

膀胱镜检查可初步鉴别肿瘤良恶性。良性的乳头状瘤容易辨别，它有一清楚的蒂，从蒂发出许多指头状或绒毛状分支，附近的膀胱黏膜正常。若肿瘤无蒂，基底宽，周围膀胱黏膜欠光滑、不平、增厚或充血水肿，肿瘤表面呈短小不整齐的小突起，表面溃疡出血，或有灰白色脓苔样沉淀物，冲出液混浊带血，这些表现均提示恶性肿瘤存在。

【确诊结果】

术中见膀胱左侧壁输尿管口外上方菜花状肿物，无蒂，大小为 2.0cm×1.6cm×1.0cm。术后病理报告为膀胱移行细胞乳头状癌(Ⅱ级)，侵及黏膜下层，未累及肌层。

病例 4

【临床资料】

患者，男性，70 岁。以排尿不畅 10 年余，血前列腺特异性抗原(PSA)升高两月余就诊。体格检查：直肠指诊发现前列腺Ⅲ度增大，质地硬，右侧叶触及 1.5cm 大小的质硬结节。实验室检查：TPSA 为 22.06ng/ml，FPSA 为 1.24ng/ml，F/T 为 0.06。

【超声检查资料】

经直肠超声前列腺检查：前列腺不对称性增大，大小 4.1cm×4.6cm×2.9cm，右侧外凸，该侧外周带、移行带见低回声病变，2.6cm×3.1cm×2.5cm，形态不整，边界不清楚，内回声不均匀。CDFI：病变内部显示较丰富血流信号。

学习笔记

术前超声检查图像如图13-4-9和图13-4-10。

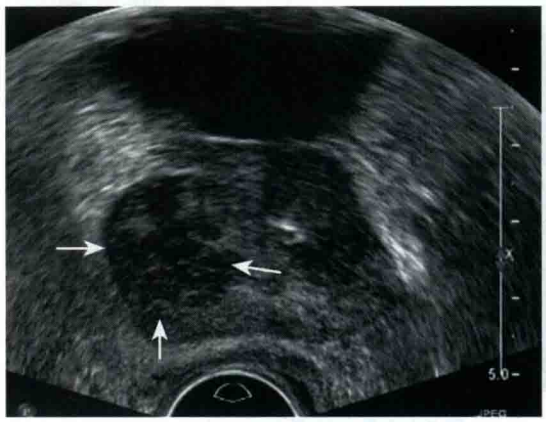


图13-4-9 前列腺占位灰阶声像图

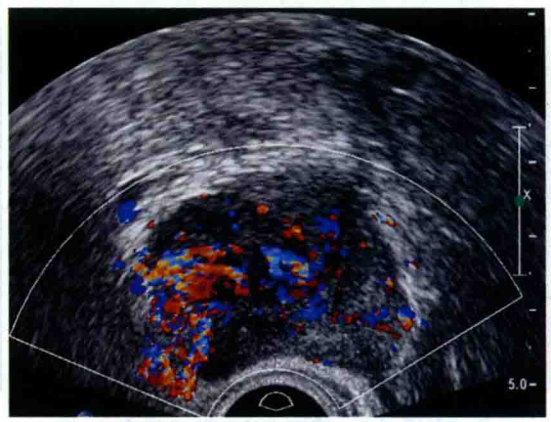


图13-4-10 前列腺占位彩色血流图

【提问与思考】

1. 看图描述病变的声像图表现。
2. 做出本例的超声诊断。
3. 诊断本病的主要依据有哪些？应与哪些疾病相鉴别？
4. 为了明确诊断应进一步做哪些检查？

【诊断思路分析】

本例患者前列腺声像图表现为：前列腺呈不对称性增大，大小为4.1cm×4.6cm×2.9cm，右侧局部外凸，该侧外周带、移行带见低回声病变，大小为2.6cm×3.1cm×2.5cm，形态不完整，边界不清楚，内回声不均匀。CDFI：病变内部显示丰富血流信号。

本例患者具有以下特点：①老年男性，血前列腺特异性抗原（PSA）升高两月余；②直肠指诊发现前列腺Ⅲ度增大，质地硬，右侧叶触及1.5cm大小的质硬结节；③声像图表现为前列腺不对称性增大，右侧外凸，右侧外周带、移行带低回声病变，边界不清楚，CDFI显示病变内部丰富、走行紊乱的血流信号；④实验室检查：血PSA升高，为22.06ng/ml。

本例患者支持恶性病变的依据：老年男性，血PSA升高，直肠指诊异常，经直肠超声发现前列腺右侧局部外凸，右侧外周带、移行带占位性病变，内部显示较丰富的血流信号。良性前列腺增生可出现腺体不对称增大，但是这种不对称性多呈整体性，而非局部性，而且外凸腺体内显示边界清楚的增生结节或呈蜂窝状改变（扩张的腺体腺管），腺体内血流多呈对称性分布特点。急性、慢性前列腺炎也可出现外周带低回声病变，内部略多或较多血流信号等超声影像特征，需依据患者病史、体格检查、实验室检查与前列腺恶性病变相鉴别。对于较难鉴别的病例，需要经直肠超声引导下前列腺穿刺活检以明确诊断。

前列腺癌的常见超声征象为：前列腺外周区出现边界不清楚的低回声病变，病变导致被膜局部隆起，使得前列腺呈不对称性改变。前列腺被膜不规则或回声中断。CDFI显示腺体内出现非对称性血流信号或局部异常增多的血流信号。精囊、膀胱可受累。

尽管本病例出现前列腺局部外凸，右侧外周带、移行带低回声占位性病变，伴有内部较丰富血流信号，存在上述支持恶性的超声征象，但是由于急性前列腺炎、肉芽肿性前列腺炎等病变也可出现此类表现。为了获得更为准确的诊断信息，应建议行超声引导下前列腺穿刺活检。

经超声引导前列腺穿刺活检是临床确诊前列腺癌的主要手段。按其穿刺路径不同可分为经直肠穿刺活检法和经会阴穿刺活检法。两种方法比较，经直肠活检法患者疼痛感轻于会阴穿刺活检法，而且前者操作简便。1989年，Hodge等首次提出使用6针系统穿刺活检法诊断前列腺癌。由于前列腺癌早期病变病灶小且分散，故此方法存在一定的假阴性，常需行再次活检或多

学习笔记

次重复活检方能获得诊断结果。后来一些学者提出穿刺活检改良方案。其中，有代表性方法包括增加活检针数的系统活检法（如8针法、10针法、12针法、18针法等）和靶向穿刺同系统穿刺相结合方法。靶向穿刺法能提高穿刺活检的阳性率，同时也能减少不必要的穿刺，降低穿刺活检的并发症，由于超声影像难以发现大约30%的前列腺癌病例，故单独使用此法可能增加穿刺活检的假阴性率。目前常使用12针或13针系统穿刺活检法诊断前列腺癌。本例患者血PSA升高，直肠指诊异常，有穿刺活检的适应证，故应行直肠超声引导前列腺穿刺活检以明确诊断。

【确诊结果】

术中见肿瘤大部分位于前列腺右叶，大小为3.0cm×2.0cm×2.0cm，累及左叶前部及中叶，侵犯横纹肌组织，精囊、输精管未见肿瘤。病理报告为前列腺癌，Gleason评分为3+5=8。

（朱 强）

参考文献

1. 中国医师协会超声医师分会. 腹部超声检查指南. 北京：人民军医出版社，2013.
2. 曹海根，王金锐. 实用腹部超声诊断学，第2版，北京：人民卫生出版社，2005.
3. Rumack CM，Wilson SR，Charboneau JW，et al. Diagnostic Ultrasound. 4th ed. Philadelphia：Mosby，2011.
4. Allan PL，BaxterGM，Weston MJ. Clinical Ultrasound. 3rd ed. Edinburgh：Churchill Livingstone，2011.
5. Hodge KK，McNeal JE，Terris MK，et al. Random systematic versus directed ultrasound guided transrectal core biopsies of the prostate. J Urol，1989，142(1)：71.

学习笔记

第 14 章 腹膜后间隙及大血管、肾上腺

第一节 腹膜后间隙

一、超声检查技术

1. 患者准备

（1）需空腹，最好于检查前排空大便，以减少肠气干扰，必要时可灌肠清除肠道粪块和气体。

（2）接受消化道钡剂造影的患者，需在 2～3 天后空腹接受超声检查。

（3）饮水、口服胃肠造影剂及充盈膀胱有利于腹膜后脏器的观察。

2. 体位 仰卧位、侧卧位、俯卧位及胸膝位，仰卧位最常用，若图像显示不清晰，可尝试其他体位，达到显示最佳图像目的。

3. 仪器 选择腹部检查条件，一般使用 3～5MHz 凸阵探头，肥胖患者可选用 2.5MHz，婴幼儿可选用高频探头。

4. 检查方法

（1）肿瘤位于腹膜后脏器周围，如胰腺、肾脏、输尿管、腹主动脉、下腔静脉等，相邻脏器可受压移位或被瘤体包绕。

（2）肿瘤位于腹腔相对较深的位置，嘱患者深呼吸时，肿瘤与前方腹腔脏器有相对运动，如肝、脾、胃肠道等。

（3）肿瘤中等大小时，患者膝胸位，经腹侧扫查，腹膜后肿瘤因受腹膜限制不能向腹壁侧移动，此为肿瘤“悬吊”征阳性；腹腔内肿瘤则由于重力作用压向腹壁，周围胃肠道被压扁或被挤压到肿瘤周围。

二、正常超声表现与正常值

腹膜后间隙位于后腹壁腹膜与腹横筋膜间，上起膈肌，下达盆腔，两侧以腰方肌为界，是位置较深，范围较广的潜在腔隙。超声检查难以显示腹膜后间隙，但可以根据腹膜后间隙内的脏

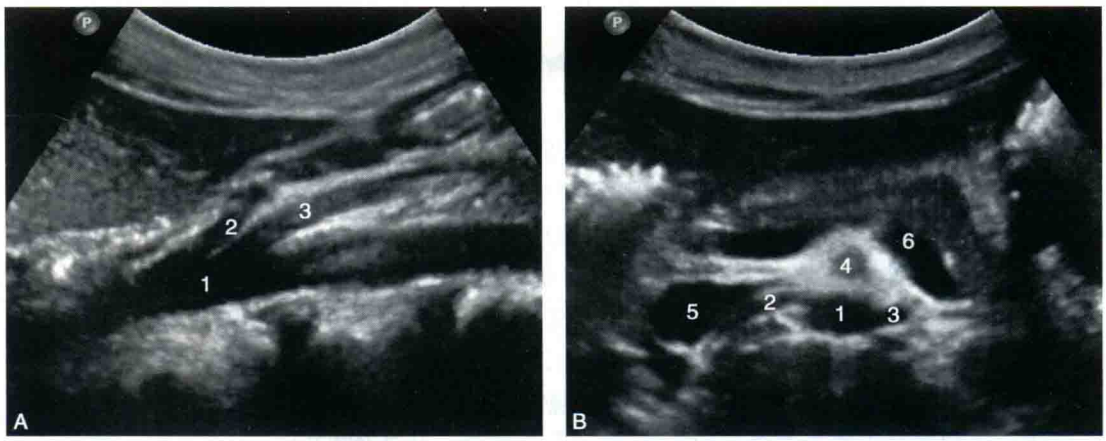


图 14-1-1 腹膜后主要血管及其主要分支

A. 1. 腹主动脉；2. 腹腔干；3. 肠膜上动脉

B. 1. 腹主动脉；2. 右肾动脉；3. 左肾动脉；4. 肠系膜上动脉；5. 下腔静脉；6. 脾静脉

学习笔记

器来判断病变位置，腹膜后间隙脏器有胰腺、肾上腺、肾、输尿管、部分十二指肠、腹主动脉及其分支，以及下腔静脉及其属支（图 14-1-1）。最常应用的扫查切面有胰腺长轴切面、经肾门肾脏冠状切面、经腹主动脉长轴切面等。

三、常见疾病的超声诊断

（一）恶性淋巴瘤

【诊断要点】

（1）腹膜后大血管周围多发圆形或椭圆形低回声，边界清晰。

（2）多个淋巴结相互融合呈分叶状。

（3）淋巴结较大时，可压迫周围脏器，尤其是腹膜后血管受压变窄移位，如下腔静脉、肠系膜上静脉、腹主动脉及肠系膜上动脉等，淋巴结融合可将相邻血管包绕其中。

（4）CDFI 其内可见较丰富血流信号。

【鉴别诊断】

腹膜后转移性淋巴结一般较淋巴瘤数量少、体积小，多有原发肿瘤史。

（二）腹膜后血肿

【诊断要点】

（1）圆形、椭圆形或不规则形低回声。

（2）形成血块后，呈中高回声，且内部回声不均匀。

【鉴别诊断】

诊断腹膜后血肿，病史很重要，多因创伤（外伤、手术、穿刺等）、凝血障碍性疾病（血友病、白血病等）、主动脉破裂或肿瘤破裂等。

（三）腹膜后肿物

除了较常见的恶性淋巴瘤、腹膜后血肿，还有淋巴管囊肿、畸胎瘤、纤维肉瘤、神经源性肿瘤、脂肪瘤、脂肪肉瘤、平滑肌肉瘤、脊索瘤、间皮肉瘤等，但由于腹膜后位置较深及肠道气体干扰，鉴别诊断有时较难，要多结合病史及其他相关检查以明确诊断。

第二节　肾　上　腺

一、超声检查技术

1. 患者准备　肾上腺检查前患者应空腹 8 小时以上。

2. 体位　一般取仰卧位或患侧抬高（约 45°）、侧卧位及俯卧位。

3. 仪器　一般带有凸阵与扇扫探头（3.5 ~ 5MHz）的超声仪均可对肾上腺进行检查。探头频率的选择因人而异，成人一般采用 3.5MHz，儿童采用 5MHz 及以上频率。

4. 检查方法　一般常用经侧腹部或腰部的冠状-斜切面、经肋间斜切面及肋缘下斜切面-纵切面-横切面等多切面扫查。超声检查肾上腺可利用右侧的肝静脉、门静脉、下腔静脉，左侧的胰体尾部、脾静脉作为解剖标志予以定位。

二、正常超声表现

正常的肾上腺超声显示率一般在 50% 以上，右侧高于左侧，主要是由于右侧有肝脏作为声窗，而左侧受到胃肠气体的干扰。儿童的肾上腺显示率要高于成人，因为其腺体相对较大，加之体表与肾上腺之间的距离较短，以及周围脂肪组织少的缘故。肾上腺外形如三角形或新月形，内部呈低回声，可以稍有不均匀，正常皮髓质不易辨别（图 14-2-1）。

学习笔记

三、常见疾病的超声诊断

（一）皮质醇增多症（库欣综合征）

【诊断要点】

1. 由肾上腺皮质增生引起。肾上腺皮质轻度增生时声像图上肾上腺无肿大，中度以上增生表现为双侧肾上腺弥漫性肿大，也可呈结节样改变。

2. 由肾上腺皮质腺瘤或腺癌引起。皮质腺瘤声像图表现为肾上腺区圆形或类圆形占位（图 14-2-2），多为单侧单发，直径为 2 ~ 3cm，边界清晰，形态规则，内部为低回声。皮质腺癌多数体积较大，可对周围浸润，边界不清晰，形态不规则，内部为低回声或混合回声。

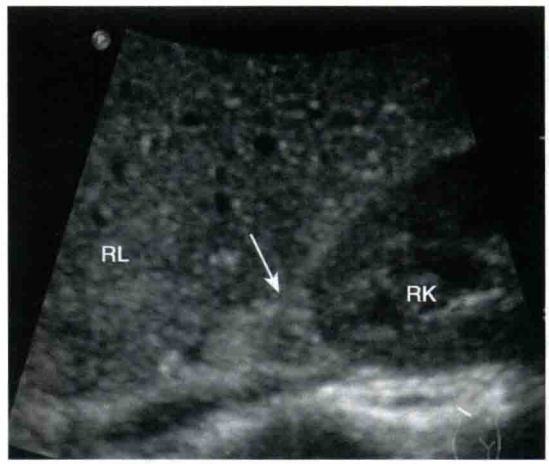


图 14-2-1　正常成人肾上腺声像图
右肾上极上方紧贴处见右肾上腺（箭头所示）
RL：右肝；RK：右肾

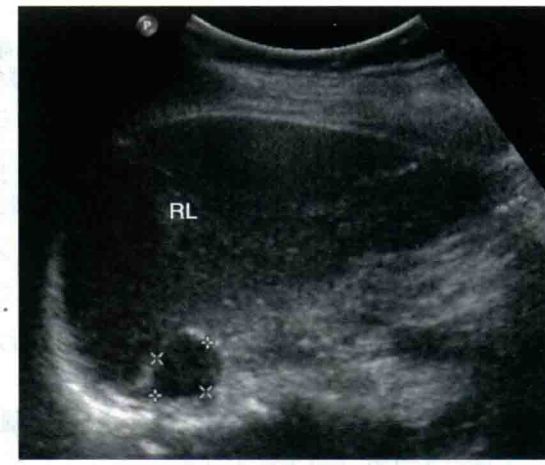


图 14-2-2　肾上腺皮质腺瘤声像图
右肾上腺实性结节（测量标记）RL：右肝

3. 皮下脂肪、肾周围脂肪及肾上腺周围脂肪层常常增厚。

【鉴别诊断】

主要为肾上腺皮质腺瘤与下述疾病的鉴别。

1. 与增生结节的鉴别　肾上腺皮质腺瘤的回声常常低于正常肾上腺的回声，且周围常可见正常肾上腺回声的存在；当结节同时伴有弥漫性腺体增大，多倾向于增生性结节（包括腺瘤样增生结节）。

2. 与皮质腺癌的鉴别　肾上腺皮质腺癌体积多较大，且内部回声不均匀或呈混杂状态。

3. 与醛固酮瘤的鉴别　一般醛固酮瘤的体积较小，多数为 1 ~ 2cm，皮质腺瘤伴有肾上腺外脂肪增多的表现。

4. 与嗜铬细胞瘤鉴别　一般肾上腺内的嗜铬细胞瘤体积较大，多数为 4 ~ 5cm，内部为中等回声，易发生囊变；而肾上腺皮质腺瘤体积较小，且多为低回声，很少出血或囊性变。

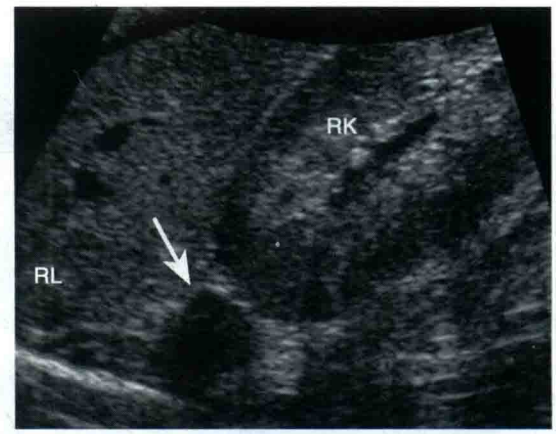


图 14-2-3　肾上腺醛固酮瘤声像图
右肾上腺实性结节（箭头所示）
RL：右肝；RK：右肾

（二）原发性醛固酮增多症

【诊断要点】

1. 由醛固酮瘤引起最为常见。醛固酮瘤声像图表现为肾上腺区探及圆形或类圆形肿瘤（图 14-2-3），大多为单侧单发，少数双侧或

学习笔记

多发，直径常常≤2cm，边界清晰，形态规则，内部为低回声，较小者周围常有强回声轮廓线。

2. 由肾上腺皮质增生引起。声像图可表现为双侧肾上腺弥漫性肿大。

3. 恶性醛固酮瘤，极为罕见，一般瘤体较大。

4. 不伴有皮下脂肪、肾周围脂肪及肾上腺周围脂肪增厚。

【鉴别诊断】

原发性醛固酮增多症的肾上腺肿大与其他原因所致的肾上腺肿大在声像图上很难鉴别，应结合临床表现及实验室检查。醛固酮瘤与皮质腺瘤的鉴别见前文所述。

（三）嗜铬细胞瘤

【诊断要点】

1. 肿瘤多为良性，良恶性比约等于9∶1。

2. 单侧单发多见，少数多发性肿瘤常见于儿童或有家族史的患者。

3. 肿瘤多为圆形或椭圆形，形态规则，边界清楚。

4. 肿瘤直径偏大，多为4～5cm，甚至更大。

5. 内部呈中等回声，肿瘤内有出血或囊性变时回声变得强弱不均或伴囊性区。

6. 当肿瘤有包膜侵犯呈边界不清或周围淋巴结肿大时，要考虑恶性的可能。

7. CDFI 显示内部有血流信号。

【鉴别诊断】

1. 肾上腺嗜铬细胞瘤与皮质腺瘤鉴别见上。

2. 嗜铬细胞瘤体积较大时应与邻近脏器的肿瘤鉴别，后者均无高血压等儿茶酚胺分泌过多引起的临床表现。声像图上，右侧应与右肝肿瘤、左侧应与胰腺肿瘤鉴别：右侧肿瘤较大时会突向右肝后方，相反肝裸区来源肿瘤向下累及后腹膜区肾上腺部位时，均可导致判断来源的混淆，此时嘱患者用力呼吸或用探头用力挤压，前者可与肝脏有错动，还可能具有下腔静脉前移较明显和与门静脉距离较远的特点；与胰腺肿瘤鉴别时，脾静脉受压移位极具重要性，左侧肾上腺来源者均使其前抬，而胰体尾部肿瘤绝大多数使其后移（图 14-2-4）。

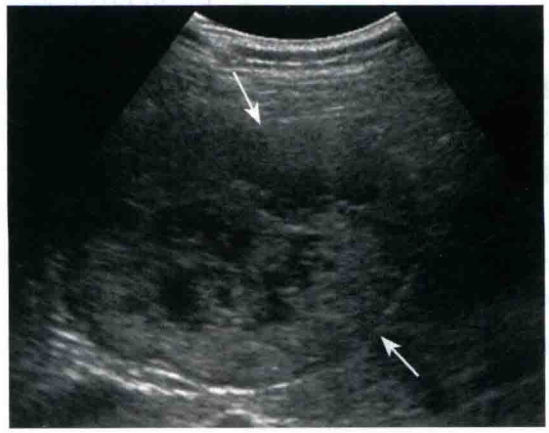


图 14-2-4　右肾上腺嗜铬细胞瘤声像图
右侧背部纵断面，右肾上腺实性肿物（箭头所示）

（四）无功能皮质腺瘤和腺癌

【诊断要点】

1. 好发于成人，临床症状不明显。

2. 无内分泌功能的皮质腺瘤声像图表现为肾上腺区圆形或类圆形肿瘤，多为单侧单发，少数单侧多发，直径多为2～4cm，边界清晰，形态规则，内部为均匀性低回声。也有较大者，可呈分叶状，内部呈不均匀性低回声，其间有囊性区。

3. 无内分泌功能的皮质腺癌，较小时声像图表现为肾上腺区边界清晰、内部回声欠均匀的占位；较大时形态欠规则，呈分叶状，边界欠清晰，内部回声杂乱不均，CDFI 可见内部及周围血流较丰富，可伴有淋巴结和其他器官转移。

【鉴别诊断】

无功能皮质腺瘤发病率低于有功能者，声像图上两者难以鉴别，应参考临床表现和实验室检查。一般无高血压，亦无皮下脂肪、肾周围脂肪及肾上腺周围脂肪增厚。

学习笔记

第三节　腹膜后大血管

一、超声检查技术

（一）患者准备

除患者病情危急需立即行超声检查外，应嘱患者禁食 8 小时以上，以清晨空腹检查为宜。

（二）体位

根据不同的扫查部位和所针对的血管检查项目，可相应的取仰卧位、侧卧位或俯卧位。站立位利用下移的肝脏做透声窗，有助于一些血管段的检查，另外可使一些静脉扩张而方便检查。

（三）仪器

探头频率不宜过高，一般使用 3.5MHz 凸阵探头，体瘦者可选用 5.0MHz 探头，肥胖者和位置深在的血管可采用 2MHz 探头。声束与血流方向夹角应小于 60°，取样门大小为所查血管内径的 1/3 ~ 1/2。

（四）检查方法

1. 腹主动脉及其主要分支

（1）腹主动脉：腹主动脉位于脊柱左前方，下腔静脉左侧，一般以肠系膜上动脉和肾动脉起始处水平为界将其分为三段。检查时，一般采取仰卧位，沿腹正中横切自上而下连续扫查腹主动脉横切面，随后探头旋转 90°沿腹主动脉纵切面进行上下、左右连续扫查。扫查过程中，注意观察管壁有无增厚、斑块，管腔内有无异常回声，以及管腔有无狭窄、扩张或受压移位等改变。CDFI 检查时，注意管腔内血流方向、血流充盈情况、有无紊乱血流等，观察血流频谱形态并测量收缩期峰值流速（PSV）、舒张末期流速（EDV）、阻力指数（RI）等。

另外，深吸气后屏气利用下移的肝脏作透声窗，有助于腹主动脉上段的检查。探头加压可消除部分肠道气体的干扰，也有助于检查，注意动脉瘤处不宜加压，避免破裂危险。肥胖、腹胀及大量腹水患者可导致仰卧位腹主动脉探查失败或显示不清，此时，可采用右侧卧位左腰部冠状面扫查，利用脾肾作透声窗来显示腹主动脉。

（2）腹腔干，肠系膜上、下动脉：此三条血管的检查均采取仰卧位横切和纵切扫查，超声观察内容与腹主动脉一致。其中，腹腔干位于肝尾状叶下方，肠系膜上动脉和胰腺的上方，纵切显示其与腹主动脉垂直或与腹主动脉形成向头侧的夹角，横切显示腹腔干及其分支肝总动脉和脾动脉形成 Y 型或 T 型，另一分支胃左动脉常不易显示。纵切稍偏右显示肠系膜上动脉长轴，其起始于腹主动脉前壁，经脾静脉和胰颈的后方下行，右侧有肠系膜上静脉伴行。在髂总动脉分叉处上方 3 ~ 4cm 处，纵切稍偏左显示肠系膜下动脉起始于腹主动脉左前壁，沿腹膜后方朝左下走行，肥胖或肠气干扰明显者常不易显示。

（3）肾动脉：首先在肠系膜上动脉起始下方 1cm 处测量腹主动脉峰值流速，然后使用腹正中横切扫查、右前腹肋间或肋缘下横切扫查或侧腰部冠状面扫查，观察肾动脉主干血流充盈情况、有无紊乱血流，测量 PSV、EDV 和 RI；最后，测量叶间动脉 PSV、收缩早期加速度、加速时间和 RI。过度肥胖、肠气干扰等影响因素可使肾动脉检查失败。

2. 下腔静脉及其属支

（1）下腔静脉：下腔静脉由双侧髂静脉汇合而成，在腹主动脉右侧走行，汇入右心房。检查时，将探头置于剑突下腹正中线偏右约 2cm 处，自上往下进行纵切、横切追踪观察下腔静脉的管壁和管腔内情况，注意管腔内有无异常回声，探头加压后管腔的改变。或将探头置于右前腹肋间或右侧腰部，行冠状面扫查，利用肝和右肾作透声窗，能够显示呈平行排列的下腔静脉和腹主

学习笔记

动脉的长轴图像。站立位或乏氏动作时，由于下腔静脉扩张，有助于此静脉的观察。CDFI 主要用于观察管腔内血流是否通畅、血流方向、充盈情况及频谱的期相性等。

（2）肝静脉：剑突下纵切和横切扫查三支肝静脉，观察其内有无异常回声、血流充盈情况和频谱形态。探头置于右肋缘下，声束指向右上方，进行右肋缘下斜断扫查，主要用于观察肝右静脉、肝中静脉以及它们之间的交通支。也可将探头置于右前腹肋间，呈冠状面扫查肝右静脉。

（3）肾静脉：与同名动脉的超声探测方法基本类似，参见本节有关内容。

二、正常超声表现与正常值

（一）腹主动脉及主要分支

1. 腹主动脉

（1）腹主动脉纵切面呈一长管状无回声，前后壁为回声较强的平行回声带，横切面为圆形无回声，随心跳搏动，体瘦者可显示管壁的三层结构。动脉内径自上而下渐进性变细，近段内径 2～3cm；中段 1.5～2.5cm；远段 1～2cm，随年龄增大而增宽。

（2）CDFI：血流朝向足侧，为层流，色彩均匀或中心部较明亮。脉冲多普勒频谱为收缩期正向单尖峰，舒张期由小幅度负向波转为正向低速血流，正常峰值流速范围为 90～130cm/s。

2. 腹腔干、肠系膜上动脉、肠系膜下动脉

（1）正常腹腔干内径 0.5～0.8cm，肝总动脉起始段内径 0.3～0.5cm，脾动脉起始段内径 0.4～0.5cm。肠系膜上动脉内径 0.5～0.7cm，肠系膜下动脉内径 0.2～0.4cm。

（2）CDFI：禁食时腹腔干血流为低阻的二相波型，具有较高的舒张期血流，进食后流速仅轻微升高。而肠系膜上、下动脉禁食时血液循环阻力较高，为三相波型，由收缩期前向波、舒张早期反向波和舒张中晚期的低速前向血流组成，进食后，内径明显增宽，整个心动周期（尤其舒张期）流速明显升高，反向血流消失。

3. 肾动脉　成人肾动脉内径为 0.4～0.7cm，管腔内血液充盈，血流频谱为低阻型，收缩早期频谱上升陡直，而后缓慢下降，约 50% 的肾动脉存在收缩早期切迹。正常肾动脉峰值流速<150cm/s，收缩早期加速时间<0.07s，收缩早期加速度>3m/s^2，阻力指数 0.5～0.7。

（二）下腔静脉及其属支

下腔静脉及其属支如肝静脉、肾静脉管壁呈薄而平整的细线状回声，有时不易辨认，管腔内为无回声。下腔静脉管腔呈扁平状，横径大于前后径，易受压变形，体瘦者可完全压瘪，而且内径（尤其近心段）受呼吸和心脏搏动影响变化较大。正常下腔静脉管腔前后径：上段 1.0～1.3cm；中段 0.9～1.2cm；下段 0.9～1.1cm。正常肝静脉内径为 0.6～0.8cm。右肾静脉较细短，长度为 1.5～3.0cm，自肾门直接汇入下腔静脉右侧壁；左肾静脉自肾门发出后，经肠系膜上动脉后方，越过腹主动脉前壁，注入下腔静脉左前侧，长度为 4.5～7.0cm，肾静脉管腔内径个体差异较大，为 0.5～1.2cm。

下腔静脉清晰显示者，管腔内充满血流信号，但其血流充盈情况受管腔与声束间角度、肠气干扰和肥胖等影响，可能出现充盈不满意的情况，不要误诊为血栓栓塞，此时可采用探头加压或乏氏动作（深吸气后憋气）放松等促进血液回流的方法，并调整探头或体位来进行鉴别。下腔静脉近心段和肝静脉随心脏舒缩，血流颜色发生变化，但无湍流出现。

下腔静脉近心段及肝静脉频谱一般呈多相型，每一心动周期依次由 S 波、V 波、D 波和 A 波组成（图 14-3-1），偶尔在 A 波之后还有一个 C 波。S 波和 D 波为前向波，S 波波峰常大于 D 波波峰；V 波、A 波及 C 波为反向波。而下腔静脉远心段、左肾静脉和髂静脉血流受心脏舒缩的影响很小，常表现为连续的前向血流。

学习笔记

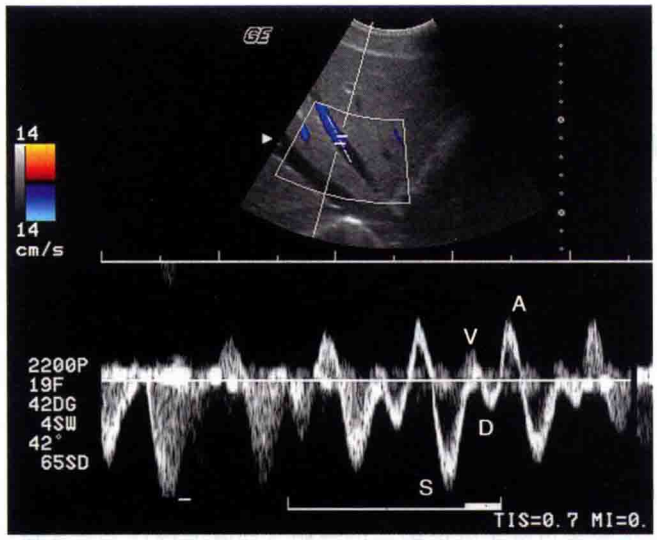


图 14-3-1　正常肝静脉血流的多普勒频谱
波形依次由 S 波、V 波、D 波和 A 波组成

三、常见疾病的超声诊断

（一）腹主动脉及其分支疾病

1. 腹主动脉粥样硬化

【诊断要点】

（1）常见于中老年患者，男性多见，常与周围血管粥样硬化同时发生。

（2）腹主动脉内膜毛糙、不均匀增厚，内壁见斑块状强回声、低回声或混合回声，强回声后方可伴声影。

（3）CDFI 显示狭窄处血流束变细、血流紊乱，常可见射流，流速升高；闭塞段管腔内无血流信号。狭窄处与上游未狭窄节段 PSV 比值≥2.0～2.5，可诊断腹主动脉内径狭窄≥50%。远离狭窄下游的动脉血流流速减低，反向波消失。

【鉴别诊断】

腹主动脉粥样硬化应与多发性大动脉炎相鉴别，后者多发生于 30 岁以下的青年女性，受累腹主动脉管壁多呈弥漫性均匀性增厚，呈低回声，内壁多无强回声斑块，两者易于鉴别。另外，需与腹主动脉瘤附壁血栓致管腔狭窄相鉴别。

2. 腹主动脉瘤

腹主动脉瘤分为真性、假性和夹层三种。真性腹主动脉瘤最常见，其诊断如下。

【诊断要点】

（1）常由动脉粥样硬化引起，多见于老年男性，可出现腹部搏动性包块。

（2）病变段腹主动脉局限性扩张，多呈梭形或纺锤形，瘤壁仍表现为动脉壁的各层结构，常伴有动脉硬化改变，内壁有时可见强回声斑块。瘤体内常见附壁血栓，表现为均匀低回声（图 14-3-2）。

（3）CDFI 显示瘤腔内出现涡流，呈杂色血流信号。

（4）诊断标准：①最大径＞3.0cm；

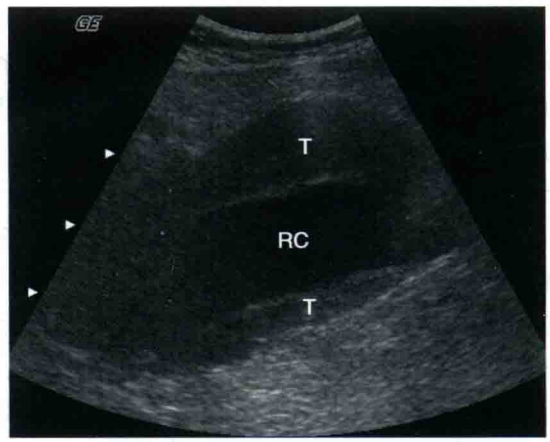


图 14-3-2　腹主动脉瘤伴附壁血栓形成
纵切腹主动脉管腔明显增宽，壁上可见低回声的附壁血栓（T），残余管腔（RC）无明显狭窄

学习笔记

②腹主动脉最宽处外径较相邻正常段外径增大 1.5 倍以上。符合两者之一即可诊断。

【鉴别诊断】

真性腹主动脉瘤应与假性腹主动脉瘤和腹主动脉夹层鉴别。假性动脉瘤瘤体位于腹主动脉外侧，病变处腹主动脉管壁连续性中断，通过断口与瘤体相通，瘤口处可探及双期双向动脉血流。腹主动脉夹层为内膜的撕裂，可漂浮于管腔内形成中高回声带，将腹主动脉分成真、假两腔，当假腔内血栓形成时，可根据内膜与血栓的位置关系，而与真性腹主动脉瘤伴附壁血栓相鉴别。

3. 肾动脉狭窄

【诊断要点】

（1）常见病因为动脉粥样硬化、多发性大动脉炎和纤维肌性发育不良，后两种病变多见于年轻患者。主要临床表现为高血压。

（2）患肾正常大小或萎缩（肾长径<9cm 或较健侧小 1.5cm 以上）。

（3）CDFI 显示狭窄段血流束变细，流速明显升高，阻力增大（图 14-3-3）；狭窄即后段为五彩镶嵌的血流信号，仍可测及高速射流。闭塞段管腔内无明显血流信号。

（4）狭窄动脉的肾内动脉分支血流频谱呈小慢波改变，表现为频谱形态低平、圆钝，频谱上升倾斜，流速减低，阻力降低（图 14-3-4）。

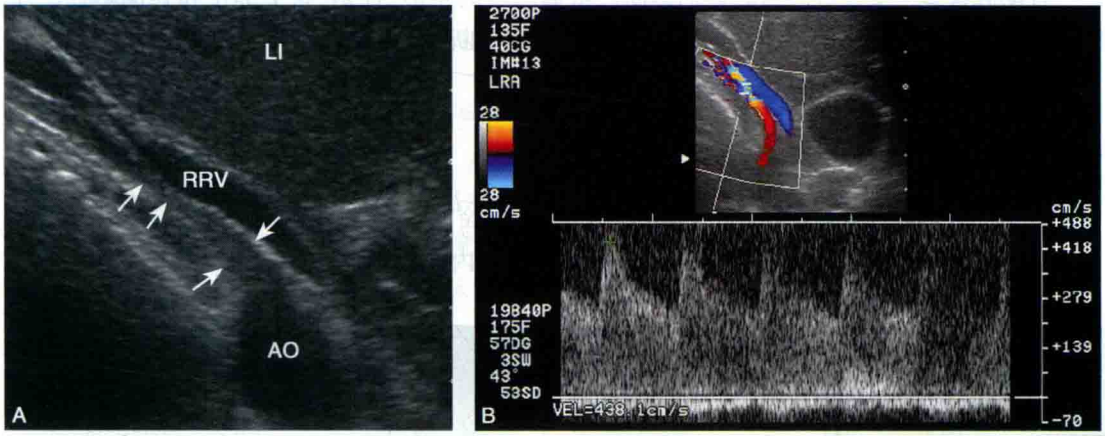


图 14-3-3　肾动脉狭窄的声像图表现

A. 箭头所示右肾动脉中段狭窄，管壁内缘显示不清；B. 上图显示狭窄段及其远心段血流紊乱，下图显示狭窄段流速加快，峰值流速达 438cm/s

RRV：右肾静脉；AO：腹主动脉；LI：肝脏

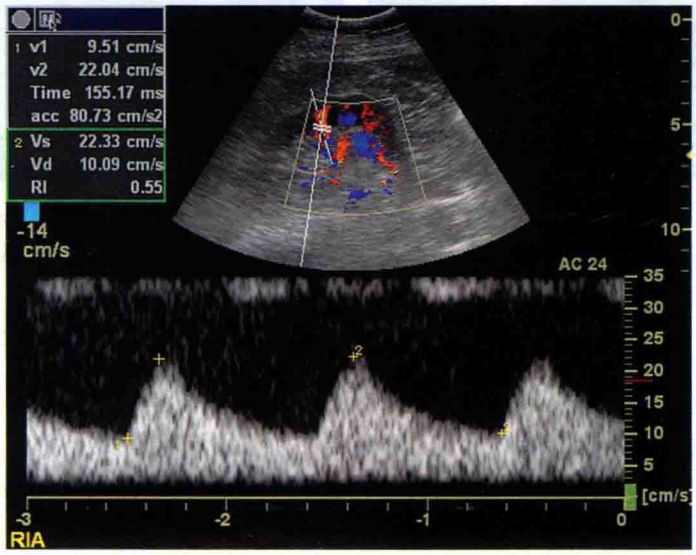


图 14-3-4　右肾动脉主干狭窄所致肾内叶间动脉小慢波改变

表现为峰值流速减低（PSV=22cm/s），加速时间延长（AT=0.16s），加速度减低

学习笔记

附：诊断标准

（1）内径减少≥60% 的肾动脉狭窄的诊断标准：①肾动脉湍流处峰值流速≥180cm/s；②肾动脉与腹主动脉峰值流速比值≥3。

注：①当腹主动脉峰值流速小于 50cm/s 时，不宜使用肾动脉与腹主动脉峰值流速比值指标，此时，肾动脉峰值流速≥200cm/s 可提示≥60% 的肾动脉狭窄；②严重肾动脉狭窄的肾动脉峰值流速可在正常范围内。

（2）重度肾动脉狭窄（内径减少≥70% 或 80%）的诊断标准除以上表现外，还包括：①肾内动脉呈小慢波改变，表现为收缩早期波峰消失，频谱低平，收缩早期频谱倾斜；②收缩早期加速时间≥0.07s。

（3）肾动脉闭塞的诊断标准：①肾动脉主干管腔内既无血流信号也未能探测到血流频谱；②肾内动脉呈小慢波改变。

【鉴别诊断】

肾动脉狭窄主要进行病因的鉴别诊断。依据患者的年龄、性别、狭窄部位和其他动脉声像图表现，能够对三种常见病因的大多数患者做出鉴别诊断。

（二）下腔静脉及其属支疾病

1. 布加综合征

【诊断要点】

（1）下腔静脉内异常回声，如隔膜（图 14-3-5）、血栓等；梗阻段管腔狭窄，远心端扩张；可伴有五彩镶嵌血流或无血流信号；血栓或癌栓所致者管腔内见实性低或中强回声，血流充盈缺损。

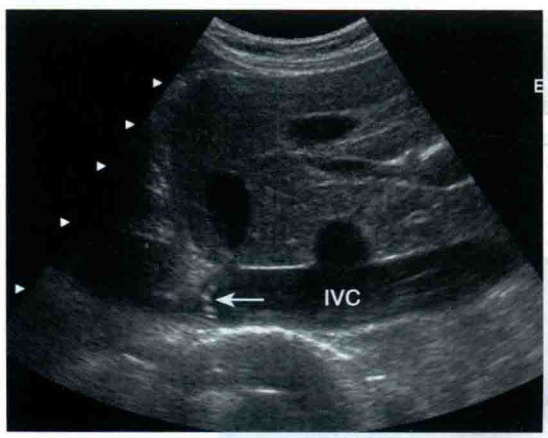


图 14-3-5　布加综合征（隔膜型）
下腔静脉近右心房处可见隔膜（箭头所示），隔膜上可见多个小孔
IVC：下腔静脉

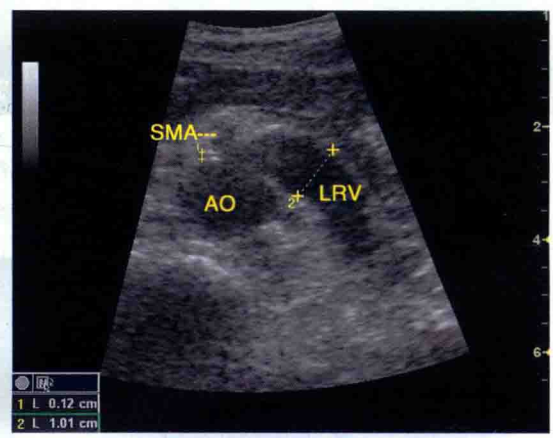


图 14-3-6　胡桃夹现象
腹正中横切面显示腹主动脉（AO）与肠系膜上动脉（SMA）之间的左肾静脉（LRV）受压，内径为 0.12cm，其远心段管腔明显扩张，内径为 1.01cm，两处比值为 8.4

（2）肝脾肿大，可合并腹腔积液。

（3）侧支循环形成，包括肝静脉之间交通支、第三肝门开放、肝静脉通过包膜下静脉与体循环静脉相交通、肝静脉与门静脉相交通等。

【鉴别诊断】

布加综合征主要与肝硬化、门脉高压相鉴别。另外，也需与引起右侧心力衰竭、下腔静脉回

学习笔记

流障碍的心脏疾病相鉴别。

2. 胡桃夹现象

【诊断要点】

（1）多见于体形瘦长的儿童或青少年。

（2）主要临床表现为无症状肉眼血尿和直立性蛋白尿。

（3）仰卧位左肾静脉扩张处与狭窄处前后径比值大于 3 或脊柱后伸位 20 分钟后此比值大于 4 时，在结合临床表现的基础上可以提示本病（图 14-3-6）。

（4）CDFI 显示狭窄处血流束变细、紊乱，流速明显加快，狭窄远心段流速低，频谱低平。

【鉴别诊断】

本病应与左肾静脉血栓鉴别，两者较易鉴别。

四、病例分析

病例 1

【临床资料】

患者，女，44 岁。双下肢水肿 4 年，加重 1 年，呕血 1 个月。无乙肝病史。

【超声检查资料】

肝脏增大，右肝斜径 15.7cm，以尾状叶增大显著。下腔静脉及肝静脉超声检查图像如下。下腔静脉肝后段血流紊乱，最高流速 214cm/s，远心段血流通畅。肝右静脉主干管腔内未见血流信号，肝中静脉及肝左静脉管腔内血流通畅，方向正常（图 14-3-7）。

【提问与思考】

1. 看图描述下腔静脉及肝静脉声像图表现。

2. 书写本例超声诊断提示。

3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？

【诊断分析思路】

本例患者下腔静脉及肝静脉声像图表现为：下腔静脉肝后段受增大尾状叶包绕压迫，管腔明显变细（图 14-3-7A 箭头所示），CDFI：受压段下腔静脉血流紊乱，最高流速 214cm/s。肝右静脉主干呈条索状，回声增强，管腔显示不清（图 14-3-7B、C 箭头所示），CDFI：肝右静脉内未见血流信号，肝中静脉及肝左静脉管腔内血流通畅，方向正常（图 14-3-7E、F）。肝右静脉属支与肝中静脉间可见交通支，血流方向由肝右静脉属支流向肝中静脉（图 14-3-7D）。

本例患者为中年女性，起病缓慢，表现为双下肢水肿，逐渐加重，其病因可能为肝肾疾病、内分泌疾病等所致的代谢异常，也可能为心功能不全、下腔静脉或下肢静脉病变等所致的下肢静脉回流障碍。经超声检查显示，本例患者肝右静脉闭塞，其属支与肝中静脉建立了侧支循环，肝右叶的静脉血经肝中静脉回流至下腔静脉，符合布加综合征的表现。同时，肝静脉回流受阻造成肝淤血肿大、压迫下腔静脉，影响下肢静脉血液回流，造成下肢的水肿。

本病应与肝炎性肝硬化和门脉高压相鉴别，根据有无乙肝病史及肝硬化的灰阶超声背景，以及肝内静脉的声像图表现，比较容易鉴别，但是布加综合征晚期也可出现肝硬化的表现，此时应结合实验室检查。诊断本病时，还应注意观察肝静脉的侧支循环情况，通常当

学习笔记

肝静脉闭塞时，其血液回流可通过肝静脉-肝静脉、肝静脉-门静脉间侧支循环来实现，同时常伴有第三肝门处的肝右后下静脉等短小静脉的开放。当肝内静脉扩张迂曲、分布紊乱时，不易辨别血液回流方式，甚至病变部位。诊断有困难时，可进一步行增强 CT 或 MRI 检查。

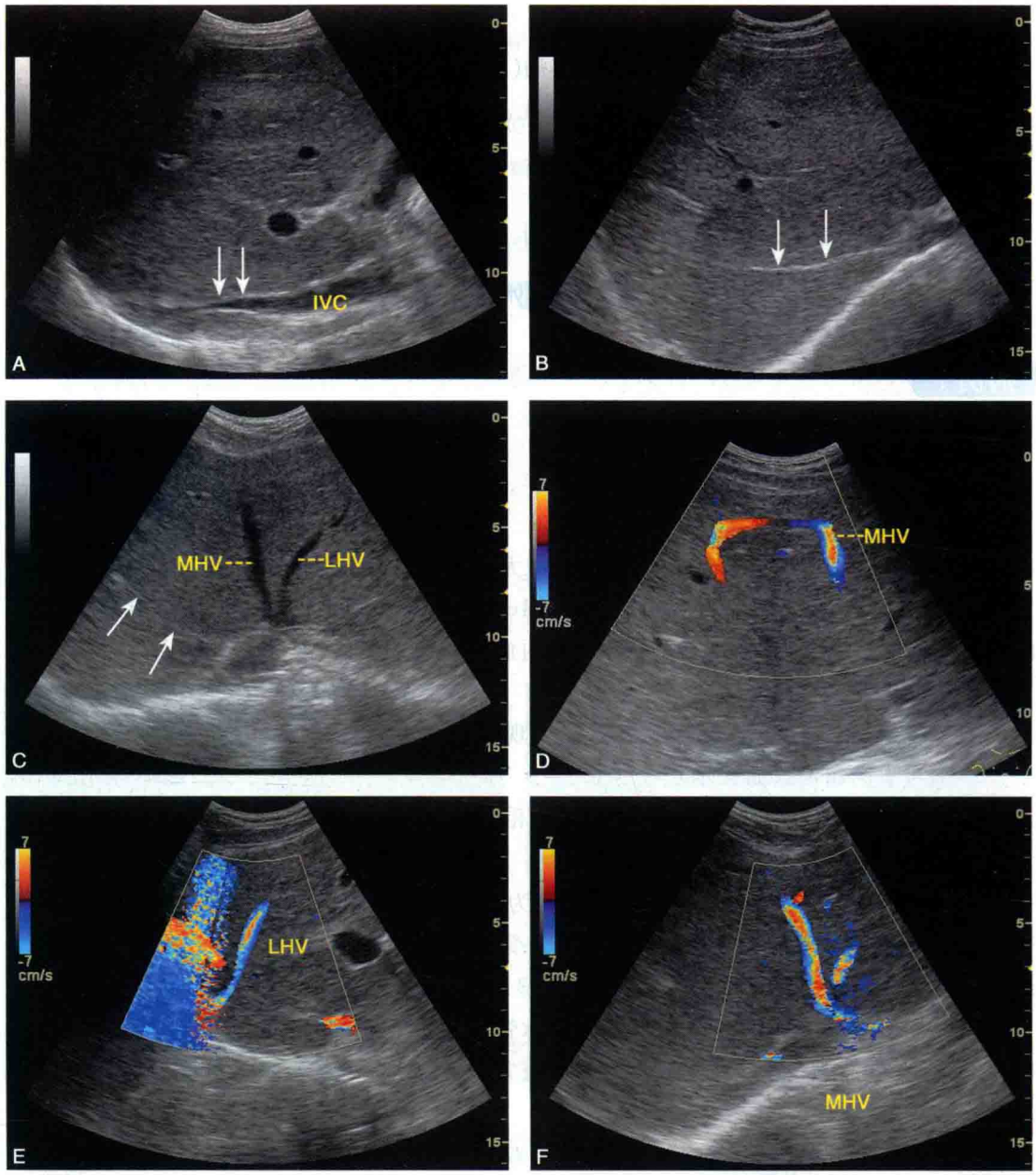


图 14-3-7　超声检查图像

A. 下腔静脉肝后段纵切面灰阶图像；B. 右肋缘下斜切面灰阶图像；C. 第二肝门切面灰阶图像；D. 右肋间横切面肝内静脉彩色血流图；E. 肝左静脉长轴切面彩色血流图；F. 肝中静脉长轴切面彩色血流图

MHV：肝中静脉；LHV：肝左静脉；IVC：下腔静脉

【确诊结果】

布加综合征。

学习笔记

病例 2

【临床资料】

患者，男，24 岁。血压升高 4 年余，泡沫尿半年余，血肌酐升高 1 月余，近 3 天视力模糊。超声检查示双肾动脉阻力增高，双肾弥漫性病变。10 天后行超声引导下左肾穿刺活检，病理诊断恶性高血压肾损害。穿刺后第 3 天出现左肾区疼痛，遂行超声检查，结果如下。

【超声检查资料】

左肾大小为 11.0cm×5.8cm×5.0cm，左肾中部见低回声区，范围是 6.0cm×4.5cm×3.7cm，其声像图表现及左肾门处肾动脉频谱见图 14-3-8。

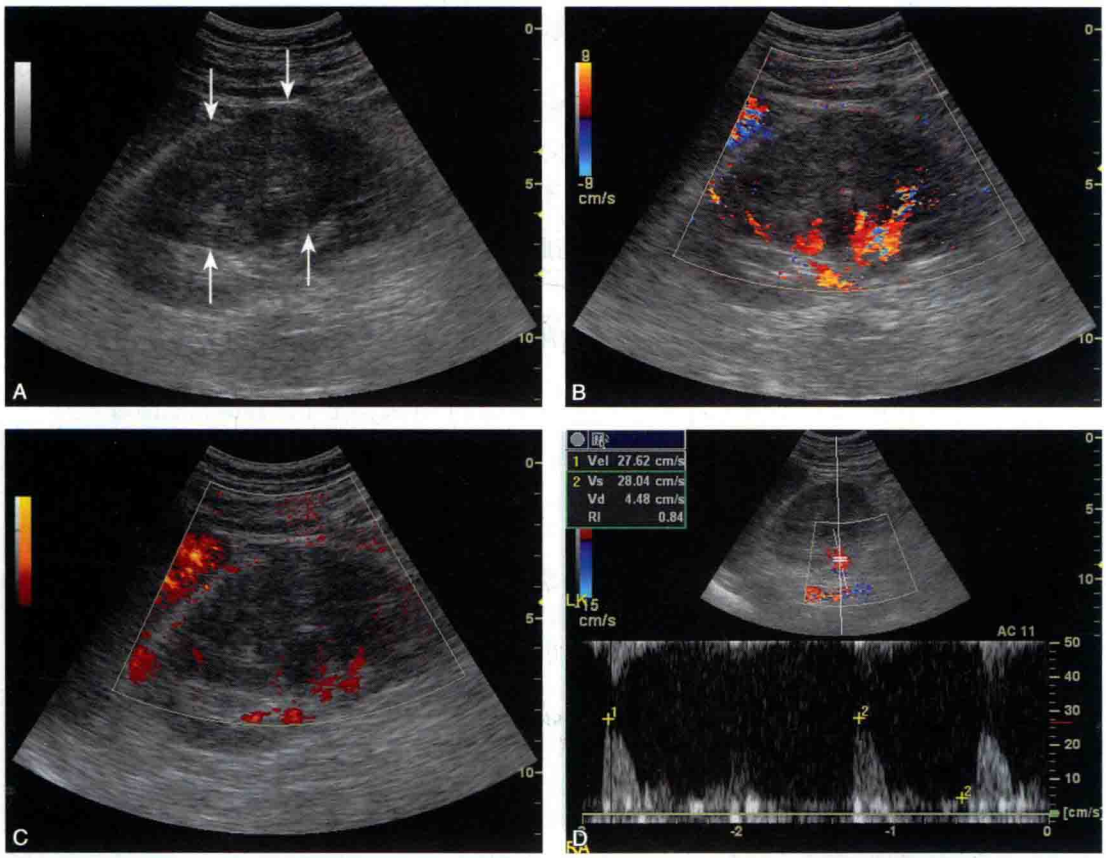


图 14-3-8　超声检查图像

A. 左肾纵切面灰阶图像；B. 左肾纵切面彩色多普勒血流图；C. 左肾纵切面能量多普勒图；D. 左肾门处肾动脉频谱多普勒图

【提问与思考】

1. 结合上述图像描述左肾病灶的声像图表现。
2. 该病灶的超声提示是什么，为什么？
3. 应与哪些疾病鉴别？如何鉴别？

【诊断思路分析】

本例患者左肾形态轮廓无明显改变，左肾中部病灶呈低回声，边界尚清晰，形态规则，CDFI 显示边缘处似可见短条状血流信号，而能量多普勒显示病灶内无明显血流信号。肾门处肾动脉流速减低，PSV 为 28cm/s，阻力指数增高，RI 为 0.84。

本例左肾病灶可提示左肾包膜下血肿，理由如下：①病灶出现于左肾穿刺后，具有术后出血

学习笔记

的可能性，且同时伴有左肾区疼痛病史。②病灶虽未明显外凸，但是仍有占位感，可观察到病灶周围肾组织的受压改变。③病灶边界尚清晰，形态规则，内部没有明显的血流信号，符合血肿表现。周边虽可见短条状血流，但是呈受压后绕行改变，并非病灶本身的供血血管。④包膜下血肿压迫肾组织及肾内动静脉，可引起肾内循环阻力增高，可能导致肾动脉流速减低、阻力指数增高。

本例患者有突发左肾区疼痛，左肾内有低回声区且无动静脉血流信号，很容易联想到急性肾动脉栓塞的诊断。但是，该病灶有明显占位感，并且与周围肾组织分界清晰，且内部回声较均匀，并无肾的皮髓质回声结构，因此，该病灶区并非局部回声减低的肾组织，本病也不应诊断为急性肾动脉栓塞。

【确诊结果】

DSA 检查提示：左肾包膜下血肿。

病例 3

【临床资料】

患者，男，14 岁，高血压病史。无糖尿病、高血脂。

【超声检查资料】

左肾体积小，长径 8.3cm，皮髓质分界尚清晰。左肾及左肾动脉声像图表现如图 14-3-9 所示。腹主动脉 PSV 为 116cm/s。

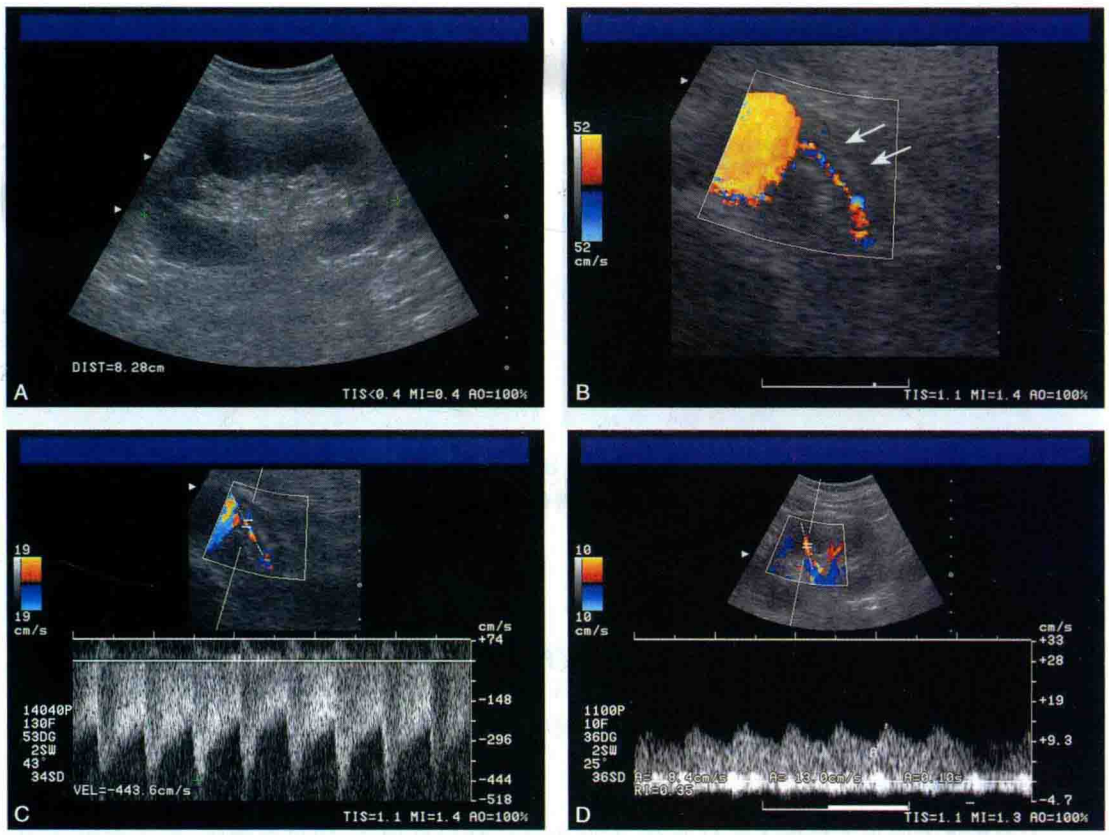


图 14-3-9　超声检查图像

A. 左肾纵切面灰阶图像；B. 左肾动脉长轴彩色多普勒血流图；C. 左肾动脉主干频谱多普勒图；D. 左肾叶间动脉频谱多普勒图

学习笔记

【提问与思考】

1. 结合以上图像描述左肾动脉的声像图表现。
2. 该例左肾动脉的超声提示是什么，为什么？
3. 本病可能的病因是什么？

【诊断思路分析】

本例患者左肾动脉主干血流束呈长节段性明显变细，血流紊乱，峰值流速增高，PSV 为 444cm/s。左肾叶间动脉流速减低，PSV 为 13cm/s，频谱呈小慢波改变，收缩早期加速时间 0.1s，RI=0.35。

本例患者左肾动脉 PSV>180cm/s，左肾动脉与腹主动脉 PSV 比值大于 3，同时伴有叶间动脉的小慢波改变和收缩早期加速时间延长（>0.07s），根据肾动脉狭窄诊断标准，可提示肾动脉重度狭窄（内径减少>70%）。而 CDFI 显示左肾动脉血流束纤细，PSV 高达 444cm/s，同时叶间动脉频谱变化显著，考虑实际狭窄程度可能更重。

肾动脉狭窄常见病因为动脉粥样硬化、多发性大动脉炎和纤维肌性发育不良。本例患者年龄仅为 14 岁，且无糖尿病和血脂代谢异常，因此不考虑动脉粥样硬化。而后两者多无明显临床症状，其中多发性大动脉炎可伴有颈动脉、锁骨下动脉或胸腹主动脉等多部位血管受累，实验室检查活动期可伴有血沉加快、C-反应蛋白升高等，其受累肾动脉常表现为节段性狭窄；纤维肌性发育不良典型病变呈串珠状，狭窄部位较局限，但是也可呈狭长性的动脉缩窄，两者有时不易鉴别，应结合临床表现、实验室检查和其他影像学检查进一步诊断。

【确诊结果】

DSA 诊断左肾动脉主干重度狭窄（内径减少>95%），临床诊断病因为多发性大动脉炎。

（李建初　朱强　袁建军）

学习笔记

参考文献

1. 中国医师协会超声医师分会. 腹部超声检查指南. 北京：人民军医出版社，2013.
2. 王纯正，徐智章. 超声诊断学，第 2 版. 北京：人民卫生出版社，2012.
3. 姜玉新，王志刚. 医学超声影像学. 北京：人民卫生出版社，2010.
4. 李建初. 肾动脉狭窄的超声规范化检测与结果分析. 中华超声医学杂志（电子版），2010，7（1）：5-9.
5. Li JC，Wang L，Jiang YX，et al. Evaluation of renal artery stenosis with velocity parameters of Doppler sonography. J Ultrasound Med，2006，25（6）：735-742.

第15章 妇　科

第一节　超声检查技术

二维及彩色多普勒超声成像技术的发展，使超声检查成为大多数妇科疾病不可替代的首选诊断工具；高分辨率的经阴道超声检查技术又在很大程度上提高了超声对妇科疾病的诊断能力。超声诊断的准确性与合理选择检查途径及正确的检查方法有很大关系。

一、经腹超声检查法

经腹超声检查扫查范围广泛、切面及角度灵活，能够完整显示盆腔器官全貌，是最常用的妇科超声检查途径，适用于所有要求盆腔超声检查的妇女。其局限性为易受腹壁厚度、膀胱充盈程度及肠道气体等因素影响。

（一）检查前的准备

受检者需饮水500～1000ml，使膀胱充盈。膀胱充盈以中度为适宜（即充盈膀胱达子宫底部或宫底上方1～2cm处）。膀胱过度充盈或者充盈不足都会影响检查效果。

（二）检查体位

受检者常规取平卧位。

（三）仪器

选用凸阵探头，频率3.5～5.0MHz。对于较瘦患者或儿童患者，也可应用高频的腔内探头或线阵探头直接置于腹壁进行扫查。

（四）检查方法

1. 充分暴露下腹部，涂抹适量耦合剂，探头直接置于腹壁皮肤进行扫查。

2. 首先进行子宫纵切面扫查，通过适当改变扫查角度或方向，观察子宫的纵切面图像。于子宫最大纵切面上测量子宫长径、前后径及内膜厚度，将探头旋转90°进行横切面扫查，并测量子宫横径。

3. 观察子宫两侧附件情况，并测量卵巢大小。注意卵巢位置变化较大，卵巢最大纵切面多在盆腔斜切面上获得。

4. 扫查过程中根据病灶或感兴趣区域灵活移动探头，改变扫查方向与角度，进行多切面扫查，以获得病灶及感兴趣区域的最佳图像。扫查范围要大，以避免漏诊位置较高的病变。观察肿物与周围脏器关系时，应充分利用探头加压、移动连续扫查、嘱患者改变体位等手法进行观察，以了解肿物的活动度及与周围脏器关系，协助诊断。

二、经阴道超声检查法

与经腹途径比较，经阴道超声检查是将超声探头置入阴道内，与盆腔器官更接近，探头频率高，图像分辨率高，能更好地显示子宫、卵巢及盆腔肿块的细微结构特征及血流情况，且不受肠腔气体干扰和腹壁声衰减的影响。

经阴道超声检查因探头的穿透力低于经腹超声、扫查范围也较经腹超声小，对较大盆腔包块或较高位置病灶难以显示清楚，必要时需结合经腹超声检查。

（一）检查前的准备

受检者检查前需排空膀胱。

学习笔记

检查者备好阴道探头及避孕套，应避免在月经期进行经阴道超声检查。对阴道出血患者，确因诊断需要必须进行经阴道超声检查时，检查者应准备好消毒避孕套。对老年受检者，应简要说明经阴道超声检查的操作过程，做好解释工作以取得受检者的理解与配合。

（二）检查体位

常规取膀胱截石位。必要时用枕头垫高臀部或嘱受检者将双手握拳置于臀部后方以抬高臀部，利于盆腔内结构的显示。

（三）仪器

选取经阴道腔内探头，通常探头频率为5.0～7.5MHz或为4.0～8.0MHz和5.0～9.0MHz的宽频探头。

（四）检查方法

1. 阴道探头顶端涂适量耦合剂，套上一次性乳胶避孕套，并检查避孕套与探头间无空气气泡存在。

2. 操作者右手持探头，将探头缓慢、轻柔地置入阴道内，探头顶端置于阴道穹隆部。

3. 扫查时利用旋转、倾斜、抽送等手法对盆腔内结构进行纵切、横切及斜切面扫查。首先进行子宫纵切面扫查，于子宫最大纵切面上测量子宫长径、前后径及子宫内膜厚度；将探头旋转90°，观察横切面并测量子宫横径。

4. 然后将探头移向子宫左侧或右侧，扫查左、右附件区，观察双侧卵巢及周围附件区情况。卵巢位置变化较大，应多切面转动探头寻找，并于卵巢最大切面上测量卵巢大小。发现附件肿块时，应根据病灶区域位置随时调整探头扫查方向进行观察。同时要注意子宫直肠陷凹及附件区有无积液。病灶或脏器位置较高时，可用左手在腹壁加压，使病灶更接近阴道探头，也可联合应用经腹超声检查提高诊断信心。

三、经直肠超声检查法

经直肠超声检查法是指将腔内探头置于直肠内的检查方法。主要用于男性前列腺疾病诊断。妇科方面用于经腹扫查图像不清，又不能经阴道检查者，如处女膜未破、阴道畸形、老年性阴道萎缩等。

（一）检查前的准备

受检者检查当天最好排空大便，检查前排空小便。

（二）检查体位

受检者取左侧卧位，左腿伸直、右腿屈曲，也可采用膀胱截石位。

（三）仪器

采用经直肠探头，多数仪器经直肠探头与经阴道探头为同一探头。探头频率5.0～9.0MHz。

（四）检查方法

探头套好乳胶避孕套后，可在避孕套上加适量耦合剂作润滑剂，以方便将探头置入直肠内。扫查方法和观察顺序与经阴道超声扫查相似。

第二节 正常超声表现

一、子 宫

（一）形态

育龄期子宫纵切面呈倒置梨形，宫底横切面近似椭圆形，体部横切面呈椭圆形。根据长轴切面上宫体与宫颈、宫颈与阴道的相对位置关系可以判断子宫的倾、屈角度。

学习笔记

“倾”指宫颈与阴道夹角关系,“屈”指宫体与宫颈夹角关系。前倾前屈子宫即指宫颈与阴道、宫体与宫颈均形成向前的夹角。后倾后屈子宫指宫颈倾斜向后、宫体与宫颈角度亦向后。过度前屈或过度后屈子宫指宫体与宫颈间夹角小于90°。

一般情况下子宫位置对人体无不良影响,但生育年龄妇女过度后倾、后屈位、以及过度前倾、前屈位子宫都可能影响受孕。

(二) 声像图表现

1. 子宫体部 子宫体为均质实性结构,肌层呈均匀低回声。纵切面上呈倒置梨形,宫底最大横切面呈倒三角形,两侧为宫角,宫体横切面呈椭圆形。

2. 内膜 如不合并宫腔积液,内膜厚度测量均取双层内膜。内膜回声以及厚度随月经周期改变:①月经期内膜较薄(厚度为0.1~0.4cm),回声多均匀。②增殖期内膜基底层呈线状高回声,功能层呈低回声,与宫腔线的强回声一起形成“三线征”。增殖期内膜厚度为0.4~0.8cm。③分泌期内膜腺体分泌、血管增殖,回声增强,内膜全层呈中高回声。分泌期内膜厚度为0.7~1.4cm(图15-2-1,图15-2-2)。

图15-2-1 正常子宫声像图

图15-2-2 正常子宫声像图

由于子宫肌层的收缩,增殖期和分泌期阴道超声检查过程中,部分患者可以出现“子宫内膜蠕动波”。

3. 子宫颈 宫颈肌层也呈均匀低回声,但回声水平一般较宫体肌层回声略高。宫颈管位于宫颈中央,纵切面呈梭形,回声常偏强,呈线状或带状高回声。

(三) CDFI表现

1. 子宫动脉 于宫颈水平两侧可显示子宫动、静脉主干,子宫动脉沿子宫体侧缘上行,同时向子宫肌层发出第一级分支弓形动脉,弓形动脉发出垂直于子宫长轴、辐射状分布的放射状动脉,放射状动脉进入子宫内膜,弯曲呈螺旋状称螺旋动脉。子宫动脉血流频谱特征非妊娠期表现为高速高阻型血流,妊娠期血流阻力随孕周增加逐渐下降。

2. 观察子宫肌层血流最好采用经阴道彩色多普勒超声检查,多数情况下可显示位于子宫肌层内的弓形动、静脉。放射状动脉在生育年龄妇女可能显示。子宫内膜的螺旋动脉生理情况下仅在分泌期可以显示。

(四) 子宫大小测量

以清楚显示子宫轮廓及宫腔线为标准纵切面,测量子宫长径和前后径;测量子宫横径时应先找到宫底最大横切面(呈倒三角形,两侧角为左右宫角),然后将探头稍向下移,即两侧宫角横切面的稍下方水平测量子宫最大横径,此时子宫横切面呈椭圆形,并显示子宫底内膜回声。

生育年龄段妇女子宫正常参考值:宫体长径为5.0~7.0cm,横径为4.0~6.0cm,前后径为3.0~5.0cm。宫颈长度参考值为2.5~3.5cm。

需要注意的是,不同年龄段女性子宫大小有明显差异。儿童期子宫明显较小,青春期前子

学习笔记

宫颈长度可大于子宫体长度；青春期子宫体长度约与子宫颈等长；生育期宫体长约为子宫颈的2倍；此外，经产妇子宫较未产妇大。绝经后子宫随年龄增大逐渐缩小，宫体与宫颈之比又成为1∶1。子宫肌层内有时可见散在多处斑点状或短条状强回声，为弓状动脉钙化所致。绝经后子宫内膜萎缩变薄，呈线状，无周期性变化，内膜厚度参考值为≤0.4cm（图15-2-3）。

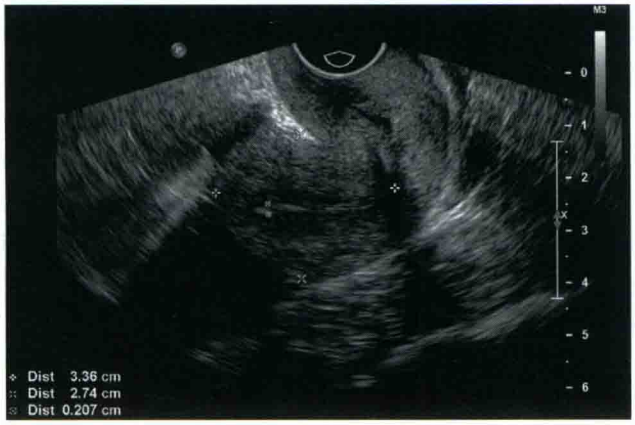


图15-2-3 绝经后子宫声像图

二、卵 巢

（一）形态和位置

卵巢位于子宫旁、子宫外侧上方或子宫后方、盆腔侧壁髂内动脉和髂外动脉分叉处的下方，借卵巢固有韧带连于子宫角。

卵巢位置变化较多，采用经阴道超声扫查时一般容易在髂内动脉前方找到卵巢，辨认卵巢最主要的结构特征是卵巢实质内有卵泡结构，但绝经后妇女的卵巢无卵泡，辨认略为困难。

（二）声像图表现

卵巢呈扁椭圆形，周围皮质呈低回声，皮质内可见大小不等、边界清楚、壁薄的圆形无回声区，为卵泡回声；卵巢中央部为髓质，因不含卵泡而回声略高（图15-2-4）。由于卵泡内含有卵泡液，有一定张力，成熟卵泡可突向卵巢表面，有时成熟卵泡内可见一小而壁薄的无回声区，为卵丘回声。

图15-2-4 正常早卵泡期卵巢声像图

卵泡大小随月经周期变化，月经第5天起超声图像可显示卵泡，于一侧或两侧卵巢内见数个小卵泡；随着月经周期推移，卵泡渐增大，当一侧卵巢内出现直径达1.0cm以上的卵泡并迅速

学习笔记

发育者，为优势卵泡，而其他卵泡则逐渐萎缩（一般非优势卵泡直径不超过1.1cm）。优势卵泡的生长速度为每日1～2mm，直径达1.8～2.5cm时即成为成熟卵泡。排卵前有时可见位于卵泡一侧的卵丘，预示可能在36小时内排卵。

排卵为一瞬间过程，超声难以直接观察到卵泡破裂的过程，但可根据间接征象判断是否排卵。①成熟卵泡消失；②血体形成：卵泡破裂后迅速缩小，并由于血液充盈形成血体结构，内为不凝血，表现为卵巢皮质内边界不清、壁稍厚的混合回声区；③CDFI显示卵巢血体周围环状血流信号，为低阻型血流频谱；④盆腔积液，由于卵泡液流出，一侧卵巢周围或子宫直肠陷凹可见少量积液。

黄体的声像图表现：排卵后血体持续72小时左右，随着颗粒细胞或卵泡膜细胞长入而形成黄体。黄体的声像图表现根据排卵后血体内出血量和时间等有较大变化，超声常见为壁稍厚的无回声区，无回声区内部有点状或网状回声，CDFI特点为无回声区周边见环绕的低阻血流；有时因为出血量较多可表现为类实性结构，应注意鉴别。月经后期若无妊娠，黄体萎缩，体积缩小。若黄体增大，直径大于2.5cm时即为黄体囊肿，黄体囊肿直径有时可达到4.0～6.0cm。

（三）CDFI表现

正常卵巢内血流随卵巢不同功能期呈周期性改变，经阴道超声检查可较准确评价卵巢供血情况。月经周期第1～7天，双侧卵巢内血流很少；从第9天开始进入卵巢活动期，优势卵泡发育，卵巢血流开始丰富；黄体形成后黄体周围血管增生，囊壁上血管明显扩张，形成环绕黄体的低阻血流。

（四）卵巢大小测量

卵巢测量应包括三条径线，即长径、横径、前后径。找到卵巢最大长轴切面，测量卵巢长径及前后径；将探头旋转90°，获得卵巢最大横切面，测量卵巢横径。正常卵巢体积在生育年龄最大，绝经后逐渐缩小。生育期卵巢正常参考值为4cm×3cm×2cm。

学习笔记

三、输 卵 管

输卵管走行于子宫的两侧，与血管并行，经阴道超声常可显示。当盆腔积液或腹水时，输卵管被无回声的液体所衬托，显示更加清晰，表现为边界回声稍强的弯曲管状结构，末端呈伞状，下方常可见卵巢回声。输卵管长8～16cm，分为四段：间质部、峡部、壶腹部和漏斗部。其中壶腹部是宫外孕的好发部位。

第三节 常见疾病的超声诊断

一、子 宫 疾 病

（一）子宫先天发育异常

两侧副中肾管在演化过程的不同阶段停止发育，可形成各种子宫发育异常，主要包括子宫未发育或发育不良（始基子宫或幼稚子宫）、两侧副中肾管融合障碍（残角子宫、双子宫、双角子宫）以及副中肾管融合后中隔吸收受阻（纵隔子宫）等。需要注意的是发育不良、融合障碍和吸收受阻在不同个体上表现程度并不一致，有轻有重，有时融合障碍与吸收受阻可以合并发生，这些都为诊断和鉴别诊断带来了一定的难度。显示子宫的冠状切面是诊断关键，因而常需要三维超声成像才可以做出精确的诊断。

对于残角子宫、双子宫、双角子宫以及纵隔子宫的诊断最好选择在患者月经周期的分泌期进行，因此时内膜较厚、回声较高而使得宫腔形态显示最为清晰。

【诊断要点】

1. 先天性无子宫 两侧副中肾管向中线融合形成子宫，如未到中线前即停止发育，则无子宫形成，超声检查纵切或横切扫查时下腹部均探查不到膀胱后方的子宫图像。先天性无子宫常合并先天性无阴道；卵巢正常显示。临床表现为原发闭经，但第二性征正常。

2. 子宫发育不良

（1）始基子宫：两侧副中肾管向中线融合后不久即停止发育，导致子宫发育停留在胎儿期，子宫很小且多数无宫腔或虽有宫腔但无内膜。超声检查子宫表现为一很小的条索状低回声结构，长径<2.0cm，宫体宫颈分界不清，无宫腔线回声及内膜回声，可见正常的双侧卵巢。患者临床表现为原发闭经。

（2）幼稚子宫：青春期以前的任何时期，子宫停止发育，导致青春期后子宫仍为幼儿时期的大小，即宫体与宫颈比例为1:2或1:1。超声检查子宫各径线均明显小于正常，前后径（即子宫厚径）<2.0cm，宫颈相对较长，宫体与宫颈长度之比为1:2或1:1，内膜菲薄。幼稚子宫临床表现为原发性闭经、痛经、月经量过少、不孕等。

3. 残角子宫和单角子宫 一侧副中肾管发育正常（发育侧子宫），另一侧副中肾管中下段在发育过程中停滞，形成不同程度的残角子宫。表现为发育侧子宫旁一小子宫及其附件，小子宫有纤维组织束与发育侧的单角子宫体相连。如果患侧副中肾管完全未发育，则仅可见单角子宫（图15-3-1）。

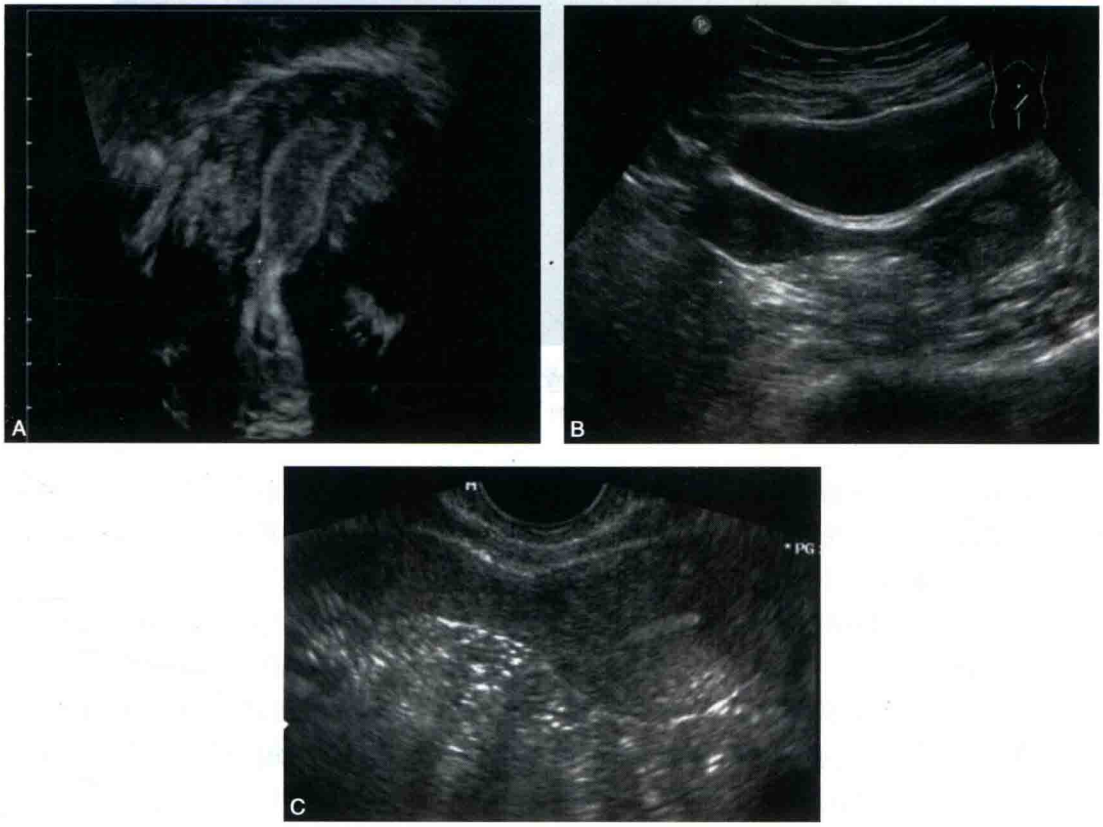


图15-3-1 单角子宫和残角子宫超声图像

A. 单角子宫三维成像图；B. 有内膜型残角子宫图像；C. 无内膜型残角子宫图像

（1）无内膜型残角子宫：单角子宫合并对侧附件区低回声，边界清晰、内部回声均匀。

（2）有内膜型残角子宫：又可分为有内膜相通型与有内膜不相通型。前者即于宫旁低回声

学习笔记

内显示有内膜回声；后者形成残角子宫宫腔积血，表现为单角子宫对侧以无回声为主的囊实性包块，仔细观察可显示包块的“囊壁”与子宫肌层相似，但与宫颈不相连。患者可发生盆腔子宫内膜异位症，临床出现周期性下腹痛。

残角子宫妊娠：残角子宫妊娠早期多无症状，出现症状时与输卵管间质部妊娠相似。由于残角子宫肌层发育不良，肌壁较薄，不能随胎儿生长而相应增长，如未能及早诊断，常在妊娠3～4个月时自发破裂，引起大出血危及孕妇生命，因此尽早诊断非常重要。本病声像图特征包括：①正常子宫一侧上方见圆形包块，内见胎囊及胎芽，周围可见肌层回声；较大时可见成形胎儿，但宫壁较薄。因此，超声特点为发现偏向一侧盆腔的妊娠包块，另一侧见相对正常的子宫。②妊娠囊周围内膜层与正常宫颈管不相通。③正常子宫腔内可见厚蜕膜回声（内膜增厚）或假孕囊回声。

4. 双子宫　超声纵切时可见两个完全分开的完整子宫，均有内膜、肌层和浆膜层（图15-3-2）；横切面观察尤为清楚，见两个子宫体完全分开，之间有深的凹陷，形态呈蝴蝶状；见横径较宽的双宫颈，两个宫颈管回声彼此相邻但完全分开。常伴有阴道纵隔或斜隔。双子宫患者可无临床症状，月经正常，妊娠期分娩过程可无并发症。有症状者表现为月经过多、痛经、易流产和IUGR等。

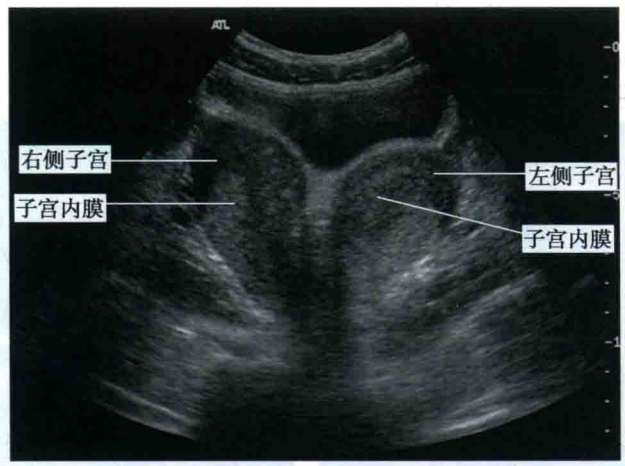


图15-3-2　双子宫经腹二维超声图像
可见两个完全独立的子宫和宫腔

5. 双角子宫　子宫体在宫颈内口水平以上的某一部位分开，导致子宫两侧各有一角突出，称双角子宫。超声表现为子宫外形异常，宫底部可见两个分开的宫角，即子宫上段完全分开，子宫下段仍部分融合。超声检查于子宫横切面可见子宫底部增宽，子宫冠状切面显示宫底部浆膜层明显凹陷、宫腔中间底部凹陷呈“Y”型或“马鞍形”。双角子宫妊娠结局较差，有较高的流产率和早产率。

6. 纵隔子宫　本病为最常见的子宫发育异常。子宫外形、轮廓正常，有时宫底横径略宽；横切面时见两个宫腔内膜回声，间以一带状低回声，即中隔回声；若纵隔延续至宫颈，宫腔内膜呈很深的“V”形或彼此平行，为完全型纵隔子宫；若纵隔止于宫腔中部，内膜回声在宫腔中下部汇合，宫腔形态呈“Y”形，两内膜所成夹角常<90°，则为不完全纵隔子宫（图15-3-3）。纵隔子宫患者常有临床症状，包括不育、自然流产、习惯性流产、宫颈功能不全、早产和IUGR等。

7. 弓形子宫　为子宫底部未完全融合，是最轻的一种子宫发育异常。子宫宫底部中央区肌层增厚，向宫底部宫腔轻度突出，在超声冠状面上可见宫底处子宫内膜呈弧形内凹，两内膜夹角

学习笔记

>90°(图15-3-4)。若在三维超声的冠状面上于两侧宫角内膜处作一连线,计算宫底处子宫内膜弧形内凹的垂直距离(内凹的深度),此值应<1cm;这一点可与部分纵隔子宫相鉴别。子宫外形、轮廓正常或仅宫底处略凹陷。患者通常没有任何临床症状。

图15-3-3 不完全型纵隔子宫三维成像图

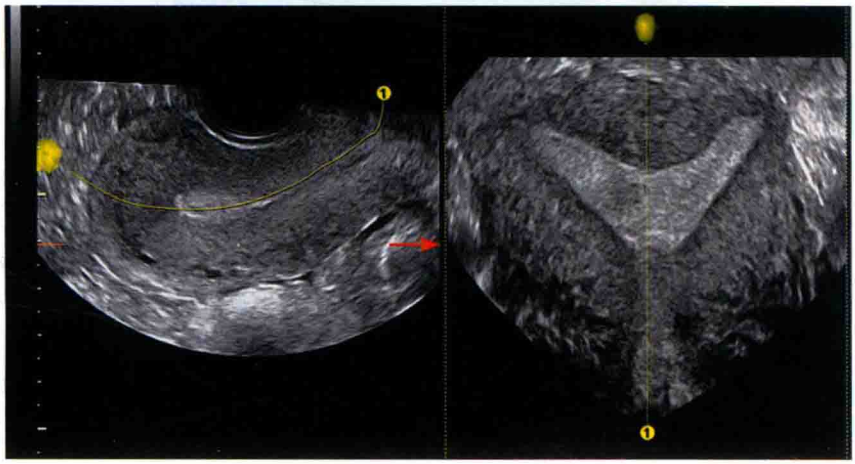


图15-3-4 弓形子宫三维成像图

【鉴别诊断】

(1) 无内膜型残角子宫与子宫肌瘤鉴别:后者多呈类圆形、形态饱满、内部回声低而且呈漩涡状。此外,无内膜型残角子宫是合并单角子宫出现的,因此检查子宫宫角形态有助诊断。

(2) 双角子宫与双子宫的鉴别:双角子宫表现为子宫底中央凹陷,呈两个形状完整的宫角(常呈锐角,有时膀胱可见"V"形切迹),宫体仍有部分是融合的;而双子宫则见两个完全分开的完整宫体,两宫体间常见肠管回声。

(3) 双角子宫与纵隔子宫的鉴别:双角子宫内膜形态与不完全型纵隔子宫不同在于存在子宫外形异常,即子宫底中央浆膜层明显凹陷,呈"双角"表现,而纵隔子宫宫底形态正常或略凹陷(<1cm),可资鉴别。

(4) 弓形子宫与不完全型纵隔子宫的鉴别:三维超声冠状面上于两侧宫角内膜处作一连线,计算宫底处子宫内膜弧形内凹的垂直距离(内凹的深度),弓形子宫此深度≤1cm;而纵隔子宫此深度>1cm。

各类子宫畸形的主要鉴别要点见表15-3-1。

学习笔记

表 15-3-1 子宫先天发育异常的超声表现和主要临床表现

分型		超声表现		主要临床表现
		子宫外形特征	子宫宫腔特征	
始基子宫		条索状低回声结构，长径<2.0cm	无宫腔内膜回声	原发闭经
幼稚型子宫		子宫各径线均明显小于正常，前后径<2.0cm，宫体与宫颈之比为1:2或1:1	内膜菲薄	原发闭经、痛经、月经量过少、不孕等
残角子宫	无内膜型	单角子宫合并对侧低回声	一侧宫角缺如	可能有早产、易流产等
	有内膜且相通型	单角子宫合并对侧低回声，且内可见内膜回声	一侧宫角缺如	可能有早产、易流产、残角子宫妊娠破裂等
	有内膜且不相通型	单角子宫合并一侧囊实性包块	一侧宫角缺如；残角子宫宫腔积血	出现周期性下腹痛
双子宫		外形呈蝴蝶状；宫颈完全分开；可见两个完整子宫，均有内膜、肌层和浆膜层	两个宫腔	可能出现月经过多、痛经、易流产和IUGR等症状
双角子宫		宫底部增宽、可见两个分开的宫角，宫底部浆膜层明显凹陷	“Y”型或“马鞍形”，内膜部分融合	妊娠结局较差，有较高的流产率和早产率
纵隔子宫	完全型	子宫外形、轮廓正常，有时宫底横径略宽	纵隔延续至宫颈，宫腔内膜呈深“V”形	常发生不育、自然流产、习惯性流产、宫颈功能不全、早产和IUGR等
	不完全型		纵隔止于宫腔中部，宫腔内膜呈“Y”形	
弓形子宫		子宫宫底部中央区肌层增厚，向宫底部宫腔轻度突出	宫底处子宫内膜呈轻度弧形内凹	通常无症状

（二）子宫肌层病变

1. 子宫平滑肌瘤

【诊断要点】

子宫肌瘤的声像图表现多样，与其发生部位、体积和是否合并变性有关。多数子宫肌瘤的内部呈低回声，边界清晰，呈类圆形（图15-3-5），CDFI：以周边“假包膜”部位环绕型血流为主。

当合并肌瘤变性时，子宫肌瘤内部回声可发生变化：玻璃样变性时，肌瘤回声不均匀，并可伴有无回声区；发生坏死、囊性变时，肌瘤内部出现无回声区；肌瘤伴钙化时，内部可见强回声、后方伴声影（多发生于绝经后的老年患者）；妊娠期可能出现肌瘤红色样变性，表现为以低回声为主、间以不规则无回声的混合回声区，为囊实性包块。

体积较大的肌壁间肌瘤可使子宫体积增大，宫腔内膜面积增大，当肌壁间肌瘤向宫腔内部分突出时，宫腔线可因肌瘤受压移位、变形；较大肌瘤及多发肌瘤常向子宫表面突出，使子宫形态失常，表面凹凸不平（图15-3-5）。黏膜下肌瘤的超声特点是宫腔内见低回声或中等回声区，边界清晰，呈类圆形，宫腔内膜回声受压移位，超声应提示肌瘤突向宫腔部分的比例，为手术决策提供参考（图15-3-5）。带蒂浆膜下肌瘤有时容易被漏诊，因为肌瘤与子宫之间可能相隔甚远，部分病例可以通过仔细扫查发现肌瘤与子宫相连的蒂部，且CDFI可显示肌瘤的血供来自子宫。

学习笔记

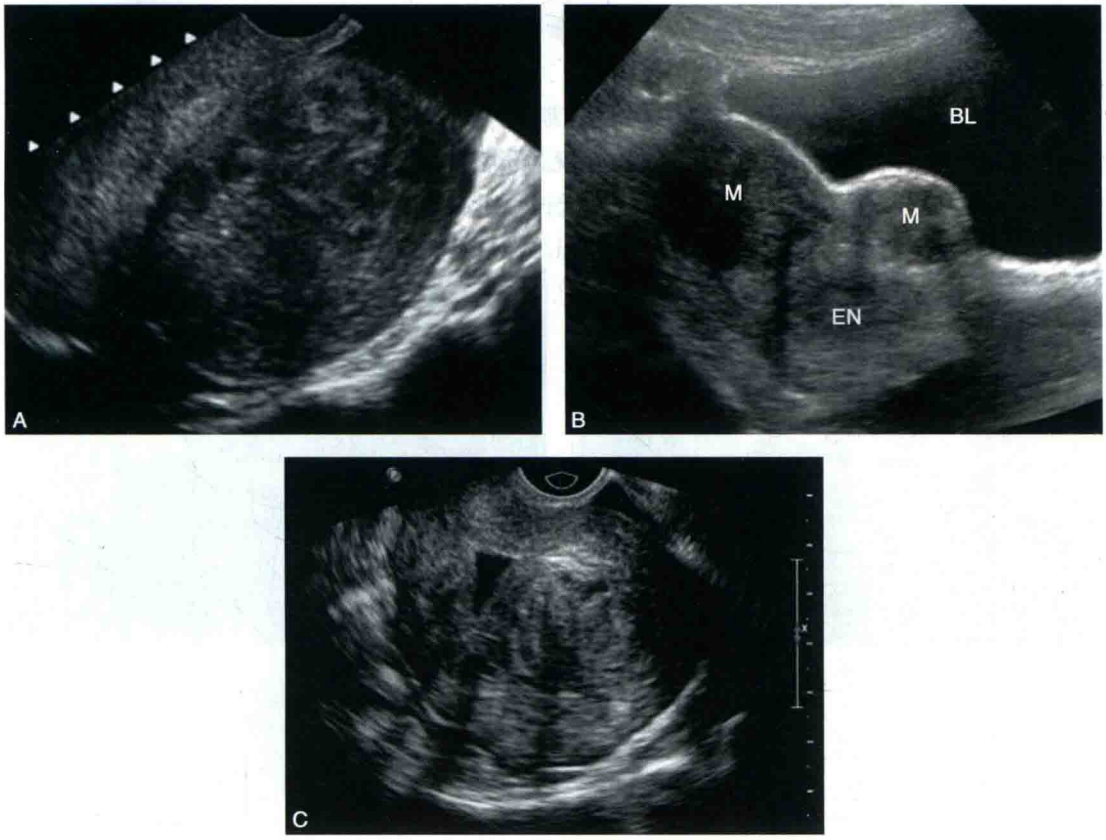


图 15-3-5 子宫肌瘤图像

A. 浆膜下子宫肌瘤，内部呈漩涡状低回声；B. 多发子宫肌瘤，使得子宫浆膜面形态失常；C. 子宫黏膜下肌瘤，宫腔少量积液

BL：膀胱；M：肿物；EN：子宫内膜

如果子宫肌瘤体积迅速增大、而且血流异常丰富时，应警惕肌瘤恶性变或子宫肉瘤的可能。

【鉴别诊断】

（1）子宫腺肌瘤：二者在多数情况下比较容易鉴别（表 15-3-2）。有时二者不易鉴别。有时二者合并存在，更为鉴别诊断带来困难。

表 15-3-2 子宫平滑肌瘤与子宫腺肌瘤的比较

	子宫平滑肌瘤	子宫腺肌瘤
边界	多数清晰	多数不清晰
内部回声	低回声，漩涡状	栏栅样声影，散在小无回声
CDFI	环绕型（周边较内部丰富）	穿入型（内部较周边丰富）
子宫肌层	正常	增厚，回声减低、不均匀
临床症状	无痛经	有痛经

（2）卵巢肿瘤：带蒂浆膜下肌瘤应与卵巢实性肿物相鉴别。鉴别要点是肿物的血供来源，如找到浆膜下肌瘤与子宫相连的蒂以及蒂内的血管，则可明确诊断为子宫肌瘤。另外，显示同侧正常结构的卵巢也是除外卵巢肿物的要点。

（3）子宫内膜息肉：子宫黏膜下肌瘤需与子宫内膜息肉相鉴别。黏膜下肌瘤多为低回声区，而内膜息肉的回声多为中高回声。肌瘤多为类圆形，而息肉为卵圆形。CDFI：息肉内可见滋养血管自蒂部伸入病灶中央部位，而黏膜下肌瘤则以周边环绕血流为主。

学习笔记

（4）子宫畸形：见相关章节。

2. 子宫腺肌症和子宫腺肌瘤

【诊断要点】

（1）子宫腺肌症：多表现为子宫增大，子宫肌层增厚、回声减低、不均匀。肌层内可见小无回声，后方伴有栅栏样淡声影。部分病例仅表现为子宫肌层局部受累，可以引起宫腔线的相对移位，例如仅有后壁、前壁或宫底增厚、回声减低伴无回声等（图 15-3-6）。

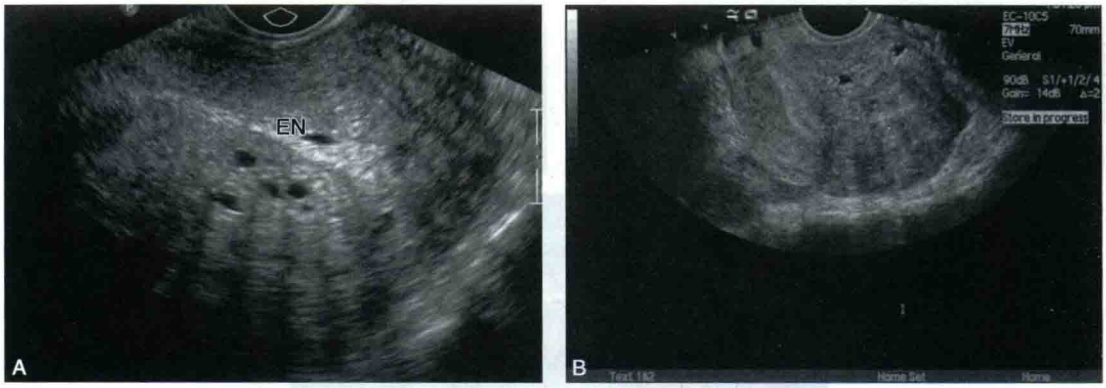


图 15-3-6　子宫腺肌症声像图
注意子宫肌层增厚、内见散在多处小无回声
EN：子宫内膜

（2）子宫腺肌瘤：为局灶性的子宫腺肌症。表现为子宫肌层内不均匀低回声区，边界不清晰，内部回声特点与弥漫性子宫腺肌症相似。

患者可以合并出现卵巢子宫内膜异位症。

【鉴别诊断】

子宫肌瘤：见相关章节。

（三）子宫内膜病变

1. 子宫内膜息肉

【诊断要点】

超声检查最佳时机应选择在月经干净后 3 ~ 7 天，因为此时子宫内膜较薄、回声较低，与子宫内膜息肉容易鉴别开。

子宫内膜息肉通常表现为宫腔内中高回声，边界清晰，呈卵圆形，内部可出现散在小无回声（常见于绝经后妇女）和宫腔内膜线局部变形。CDFI：表现为自息肉蒂部伸入的条状血流信号（图 15-3-7）。

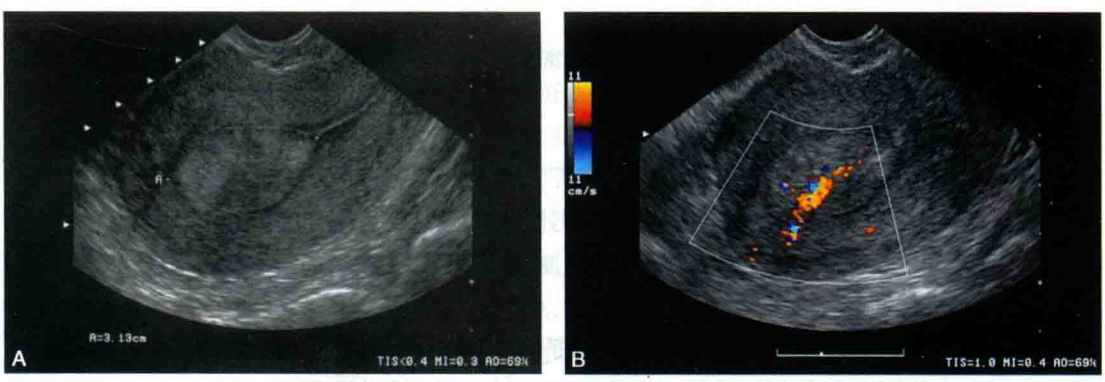


图 15-3-7　子宫内膜息肉声像图

【鉴别诊断】

内膜息肉需与黏膜下肌瘤、内膜增生、内膜癌等子宫内膜病变鉴别。

（1）黏膜下子宫肌瘤：见相关章节。

（2）子宫内膜增生：多表现为内膜均匀性增厚，宫腔线居中，不难与息肉鉴别。但当内膜增生表现为内膜不均匀性增厚时，难以与多发小息肉鉴别；内膜囊性增生也难以与内膜息肉的囊性变区分。最终鉴别诊断依靠宫腔镜和病理检查。

（3）子宫内膜癌：内膜回声明显不均、与肌层分界不清，CDFI：可见内膜癌病灶内及肌层受累部位异常丰富血流信号。部分多发子宫内膜息肉声像图表现不典型时，难以与内膜癌鉴别，主要依赖病理检查。

2. 子宫内膜增生

【诊断要点】

本病的诊断主要依靠病理检查。

当超声检查显示育龄期妇女内膜厚度>15mm，绝经后妇女内膜厚度≥5mm时，可以提示子宫内膜增厚（图15-3-8）。

图15-3-8 子宫内膜增厚图像
患者系绝经后女性，子宫内膜厚度1.6cm

内膜增厚一般为弥漫性，宫腔线居中，也可以局灶性或不对称性增厚。

内膜增生常呈偏高回声、回声尚均匀，CDFI：其内可见散在条状血流信号。

部分病例内膜内出现散在小无回声，为内膜囊腺样增生的表现。

【鉴别诊断】

（1）内膜息肉：见相关章节。

（2）子宫内膜癌：超声检查见局部或弥漫性宫腔内不均匀性中高回声，与子宫肌层分界不清，形态不规则，合并宫腔积液时可呈现菜花样形态，CDFI：血流信号异常丰富。诊断性刮宫是明确诊断的最佳方法。

3. 子宫内膜癌

【诊断要点】

子宫内膜增厚：育龄期妇女内膜厚度>15mm，绝经后妇女内膜厚度≥5mm。宫腔内可见局灶性或弥漫性不均匀中高回声，形态不规则。

病灶边界：内膜癌病灶可以有较为清晰的边界，部分早期病例可以出现子宫肌层受压变薄现象；但当肿瘤浸润肌层时病灶与肌层分界不清，受累肌层呈低而不均匀回声，与周围正常肌层界限不清（图15-3-9）。

学习笔记

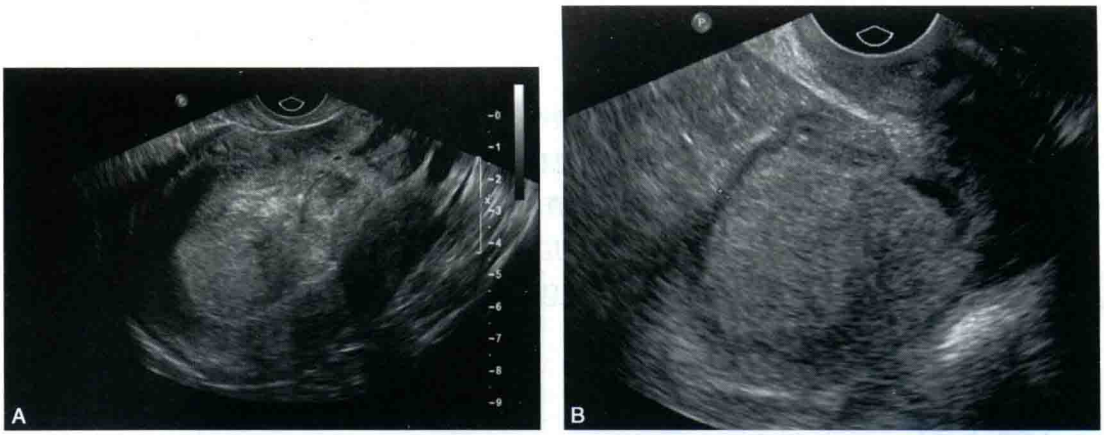


图 15-3-9 子宫内膜癌声像图
A. 合并浅肌层浸润；B. 合并深肌层浸润

当病灶位于宫颈内口附近或累及宫颈或癌肿脱入宫颈管引起阻塞时，可出现宫腔积液，此时宫腔内病灶显示更加清晰，可呈菜花状不规则形态。

CDFI：病灶内可见较丰富点状或短条状血流信号，有肌层浸润时，受累肌层局部血流信号增加。

【鉴别诊断】

本病需与子宫内膜息肉、子宫内膜增生等进行鉴别，请见相关章节。

（四）子宫颈癌

【诊断要点】

首先需指出，超声不能诊断宫颈不典型增生与宫颈原位癌；早期宫颈浸润癌因病灶较小也难以被诊断。随着肿瘤增大，宫颈形态学改变较明显时，经阴道超声检查有助于宫颈浸润癌病变范围与宫旁浸润情况的评估。

宫颈浸润癌的超声表现包括以下几方面。

（1）宫颈增大，宫颈管回声线中断。

（2）宫颈区域可见实性肿物（图 15-3-10），外生型肿瘤表现为宫颈外口处不均质低回声实性肿物；内生型肿瘤则表现为宫颈肌层内不规则低回声区，与周围组织分界不清，有时可见蟹足样表现；宫颈腺癌可见宫颈管回声弥漫性增强（较宫颈肌层回声强）或呈中等回声或低回声。

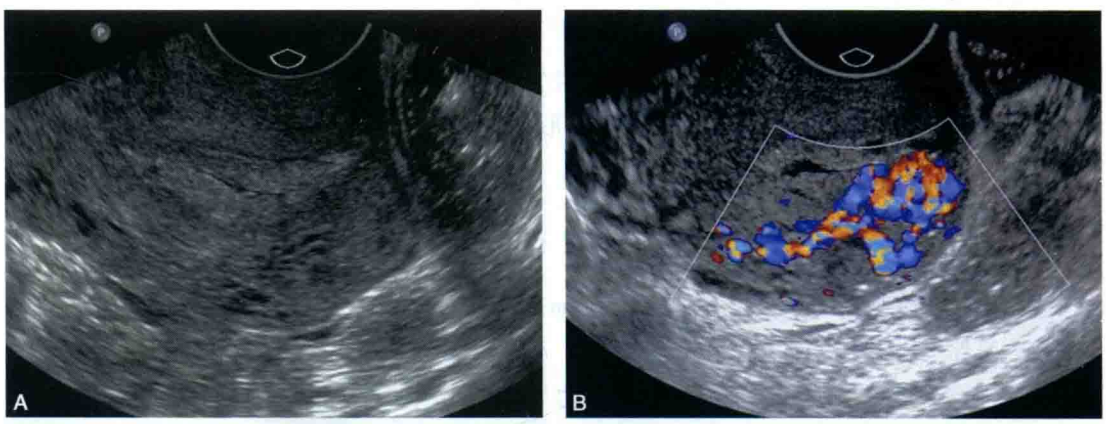


图 15-3-10 宫颈癌声像图
A. 宫颈后唇低回声，边界不清；B. 彩色多普勒显示其内丰富血流信号

学习笔记

（3）侵犯周围组织出现相应表现：宫颈癌侵犯阴道时，阴道与宫颈分界不清，阴道缩短；侵犯宫体时，子宫下段内膜和肌层与宫颈界限不清；侵犯膀胱时，可致膀胱后壁回声连续性中断，或可见肿物向膀胱内突起，与宫颈分界不清；肿物压迫输尿管时，可致肾输尿管积水。宫旁转移时则表现为子宫颈两侧混合回声包块。

（4）CDFI：宫颈肿块内见丰富血流信号，呈散在点、条状或不规则状，可探及低阻型动脉频谱。

【鉴别诊断】

目前，临床有很好的辅助检查手段来诊断子宫颈癌，即子宫颈细胞学检查（TCT），因此宫颈癌的诊断并不困难。超声上需要与宫颈浸润癌鉴别的主要是宫颈炎性改变，如慢性宫颈炎、宫颈肥大等，慢性宫颈炎可表现为宫颈增大、变硬，但无肿物的局灶性表现，有助于鉴别。

二、卵巢疾病

（一）卵巢瘤样病变

卵巢瘤样病变主要包括：滤泡囊肿、黄体囊肿、子宫内膜异位囊肿、卵巢冠囊肿、黄素化囊肿和多囊卵巢等，主要发生于育龄期妇女，其病因、病理和临床表现各异。

【诊断要点】

1. 滤泡囊肿

（1）声像图表现呈典型单纯性囊肿的特点：于一侧卵巢内可见无回声区，边界清楚、光滑、壁薄、后方回声增强，多数直径<5cm，但少数较大，甚至>10cm（图15-3-11）。

图15-3-11 卵巢滤泡囊肿声像图

（2）CDFI：囊壁无血流信号或少许细条状血流信号。

（3）生理性囊肿在生育年龄妇女常见，多数在1～2个月经周期内消失（最多4～5个月经周期），因此随诊观察非常重要，如观察到囊肿变小以至消失即可明确诊断。

2. 黄体囊肿

（1）超声表现变化较大，取决于囊内出血量多少及出血时间长短。无出血的黄体囊肿声像图表现与滤泡囊肿相似。

（2）黄体囊肿出血时，囊壁稍厚，囊内见网状中强回声及散在点状回声（图15-3-12）；或可见血凝块回声，因血块在急性期呈低回声、慢性期呈高回声，不同病例的内部回声表现多样，且随诊观察可见其变化。可以选择患者于月经干净后复查，如观察到囊肿变小以至消失即可明确诊断。

学习笔记

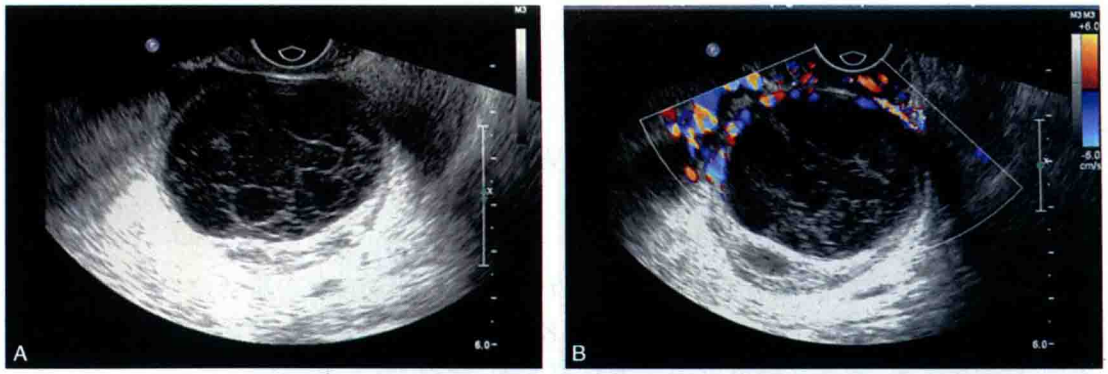


图 15-3-12 卵巢黄体囊肿声像图

（3）CDFI：囊肿周边（壁）可见环状血流信号（即有环绕血流），频谱呈低阻型，而囊内无血流信号。

（4）黄体囊肿破裂时，呈现囊性或混合回声包块，边界不清、形态欠规则。临床表现为急腹症。

3. 子宫内膜异位囊肿

（1）典型病例超声表现为边界尚清楚的附件区囊性包块，包块内充满密集均匀的点状回声，这一特征性表现在经阴道超声图像上显示率高，图像更清晰（图 15-3-13）。部分病例内可见分隔或团块状回声，为血凝块回声。少数病例经腹部及经阴道超声均显示内部为完全性无回声，且壁薄而光滑。

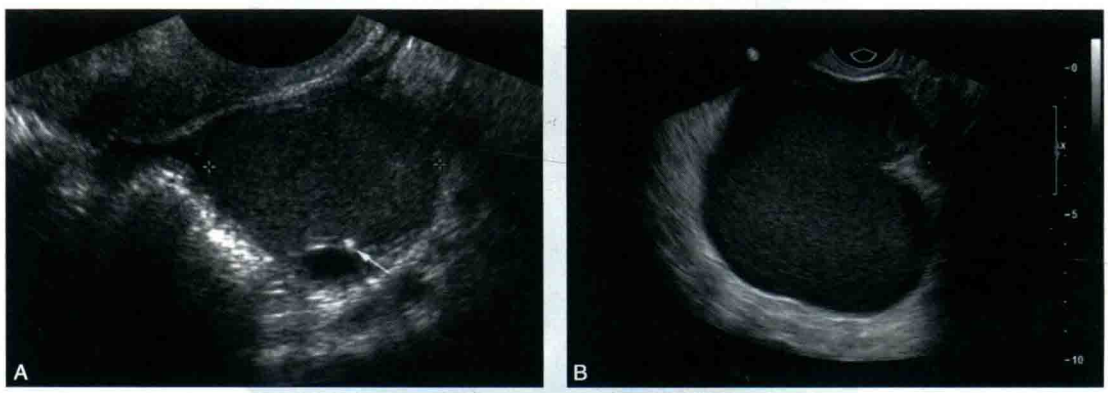


图 15-3-13 子宫内膜异位囊肿

（2）巧克力囊肿的囊壁常较厚。

（3）CDFI：巧克力囊肿内无血流信号，仅可在囊壁上见部分环状或条状血流信号。

（4）巧克力囊肿的大小、回声特性可能随月经周期发生变化，诊断时应结合临床与声像图特征综合判断。

4. 卵巢冠囊肿 位于一侧卵巢旁，为典型单纯性囊肿的表现，呈圆形或椭圆形，单房、壁薄，同侧卵巢结构完整（图 15-3-14）。囊肿偶可以扭转和破裂。

5. 卵巢黄素化囊肿 通常出现在滋养细胞肿瘤患者和促排卵治疗患者中，卵巢体积增大，内可见多发囊肿，具有典型卵巢单纯性囊肿的特点，即圆形或椭圆形无回声区、壁薄、光滑、边界清，可表现为单侧或双侧（图 15-3-15）。

6. 多囊卵巢 ①双侧卵巢增大（约 30% 的 PCOS 患者卵巢体积可正常）；②双侧卵巢

学习笔记

内见多个小卵泡，沿卵巢周边分布，单个卵泡大小为0.2～0.8cm，每侧卵巢最大切面卵泡数目≥12个；③卵巢表面包膜增厚，回声增强。④卵巢中央的卵巢髓质回声增强（图15-3-16）。

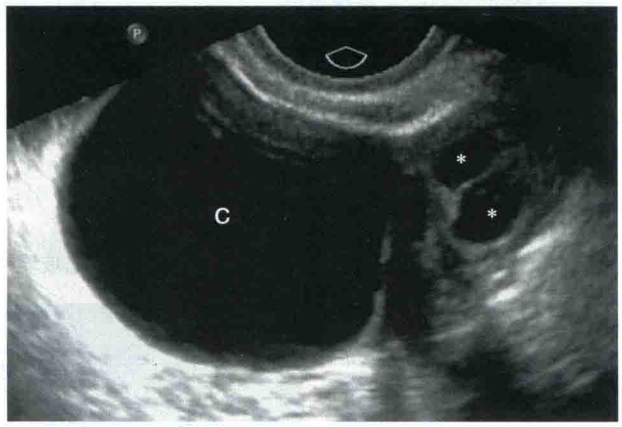


图15-3-14 卵巢冠囊肿声像图

C-囊肿；*-卵巢内的卵泡

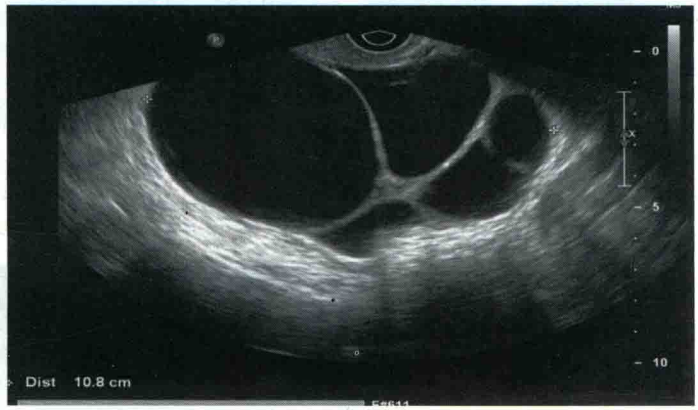


图15-3-15 卵巢黄素化囊肿声像图

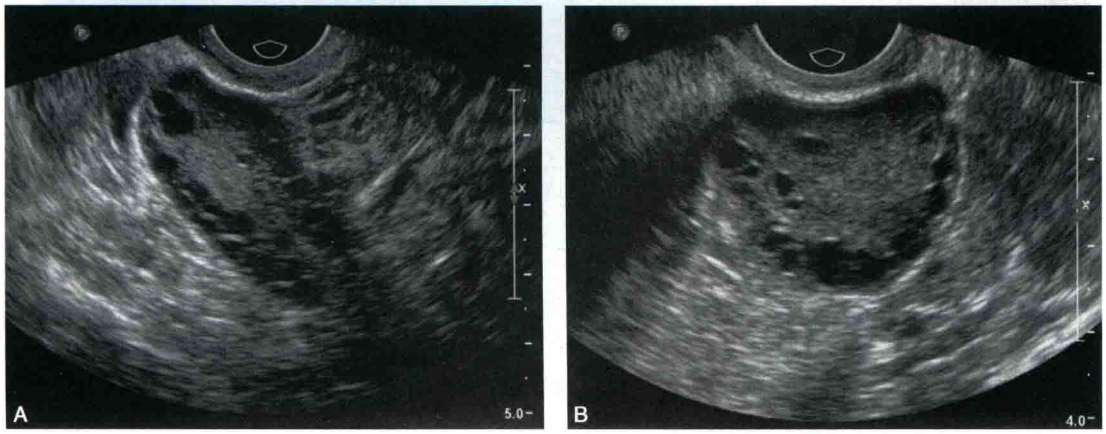


图15-3-16 多囊卵巢综合征患者双侧卵巢声像图

学习笔记

【鉴别诊断】

卵巢滤泡囊肿、黄体囊肿、子宫内膜异位囊肿和卵巢冠囊肿的鉴别诊断见表15-3-3。

表15-3-3 卵巢瘤样病变鉴别诊断要点

	滤泡囊肿	黄体囊肿	子宫内膜异位囊肿	卵巢冠囊肿
形成与月经周期的关系	增殖期形成	分泌期形成	无关	无关
数目	单发	单发	单发或多发	单发
囊壁	薄而光滑	较厚	较厚	薄而光滑
内部回声特点	透声好	表现多样，网状中等回声、细密光点等	细密光点、毛玻璃样改变	透声好
CDFI	无血流	周边环绕血流	周边血流	无血流
随诊	可能消失	可能消失	持续存在	持续存在

妊娠期黄体囊肿应与宫外孕相鉴别，要点是宫外孕病例可见卵巢回声、卵巢旁可见病灶，典型宫外孕病灶可见妊娠囊以及胎芽及胎心搏动，宫外孕破裂时此结构为一混合回声包块取代，需要仔细寻找同侧卵巢结构是否存在且完整。

（二）卵巢上皮性肿瘤

1. 卵巢良性浆液性肿瘤

【诊断要点】

（1）单纯性浆液性囊腺瘤：肿块呈圆形或椭圆形无回声区，边界清楚，单房多见，囊壁薄而完整、内壁光滑，囊内含清亮透明浆液或略混浊囊液；直径为5～10cm。

（2）浆液性乳头状囊腺瘤：单房或多房囊性肿物，边界清楚，囊内见单个或少数乳头状突起（图15-3-17）。囊内液体多为完全性无回声区，当囊内为混浊囊液时，无回声区内可充满点状回声。CDFI：乳头上可见少许血流信号。

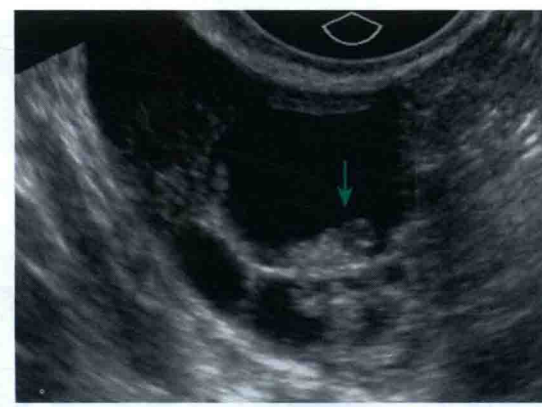


图15-3-17 卵巢浆液性乳头状囊腺瘤声像图
卵巢内见无回声，内含网状分隔，隔上可见多个乳头样中高回声（箭头所示为乳头结构）

（3）交界性浆液性乳头状囊腺瘤的表现与上述相似，但乳头更多、更大，CDFI：可能显示乳头上较丰富血流信号。

【鉴别诊断】

（1）单纯性浆液性囊腺瘤与其他单纯性卵巢囊肿表现相似，一次超声检查有时鉴别较困难，可结合临床并通过随诊观察大小变化等加以区别。滤泡囊肿属生理性囊肿，多会自行消失；卵巢冠囊肿位于卵巢旁；黄素化囊肿多与高hCG状态有关。

（2）浆液性乳头状囊腺瘤需与巧克力囊肿等鉴别，巧克力囊肿内或壁上的实性回声，CDFI上无血流信号，乳头状囊腺瘤的乳头上可见血流信号。

2. 卵巢浆液性囊腺癌

【诊断要点】

（1）常表现为多房性囊实性混合回声肿块，囊壁及分隔形态不规则或厚薄不均；内部回声

多样，实性成分不均质、不规则，囊内壁或隔上可见较大乳头状或不规则状实性回声团块向无回声区内突起（图15-3-18）。

（2）常合并腹水。

（3）CDFI：于囊壁、分隔及肿瘤实性部分均可探及丰富的低阻血流信号，RI值常<0.5。

【鉴别诊断】

见后述卵巢良恶性肿瘤的鉴别。

3. 卵巢黏液性囊腺瘤

【诊断要点】

常为单侧性，囊肿较大，直径为15～30cm，多房、分隔较多，囊壁及分隔光滑而均匀；囊内无回声区中充满较密或稀疏点状回声（图15-3-19），少数可见乳头状突起。

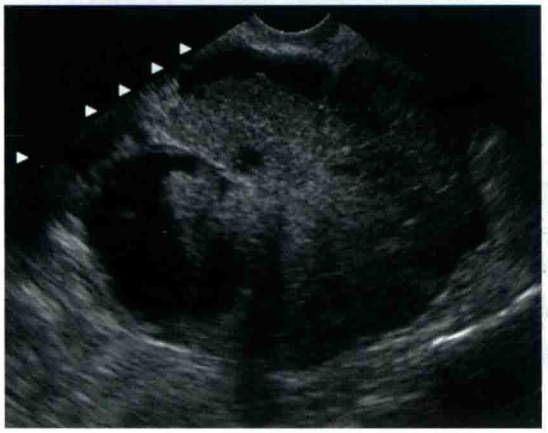


图15-3-18 卵巢浆液性乳头状囊腺癌声像图
附件区可见巨大混合回声，形态不规则，内部以不规则中等回声为主，间以不规则无回声区

图15-3-19 卵巢黏液性乳头状囊腺瘤声像图
附件区见多房性无回声，大小约20cm×18cm×9cm，内含较密集的网状分隔，内部可见散在的点状回声

【鉴别诊断】

与卵巢成熟性囊性畸胎瘤鉴别。①肿瘤大小：卵巢畸胎瘤中等大小，黏液性囊腺瘤则多见较大；②肿瘤内部回声：畸胎瘤内可见团块状强回声区，后方有衰减或声影，囊内可见脂液分层。黏液性囊腺瘤的无回声区内多见充满较密或稀疏点状回声（也可表现为单纯性无回声区），分隔较多，后方回声增强，无声影等，可资鉴别。

4. 卵巢黏液性囊腺癌

【诊断要点】

（1）超声表现与浆液性囊腺癌相似，不同的是黏液性囊腺癌的无回声区内可充满密集或稀疏点状回声（黏液），见图15-3-20。

图15-3-20 卵巢黏液性囊腺癌声像图
附件区可见混合回声，8.8cm×9.2cm×8.5cm，形态不规则，内部可见分隔薄厚不一，并可见不规则中等回声及无回声

（2）关于腹膜假性黏液瘤：部分黏液性囊腺瘤包膜穿透或破裂后，发生腹膜种植，形成腹腔内巨大囊肿，又称“腹膜假性黏液瘤”是一种少见的腹膜低度恶性肿瘤。超声表现为腹水，腹水内有特征性点状回声和无数

学习笔记

的小分隔，充满盆腹腔，这种情况也可发生在阑尾和结肠的黏液瘤。

【鉴别诊断】

根据声像图特征结合 CDFI 表现可对一部分卵巢肿瘤的性质进行判断。

（1）良性肿瘤多表现为囊性或以囊性为主的混合性包块，如单房囊肿、或多房囊肿，有分隔，但无实性成分或乳头，一般为良性；有乳头但数目少且规则，也多为良性，但不除外交界性肿瘤。

（2）有实性成分的单房或多房囊肿，乳头数目较多、不规则时要考虑到恶性；以实性为主的囊实性或回声不均匀的实性肿瘤则大多为恶性。恶性肿瘤一般体积较大、形态不规则、边界欠清晰、内部回声明显不均匀，可见厚薄不均的分隔，合并腹水。

（3）CDFI 对卵巢肿瘤良恶性鉴别的帮助也是肯定的。恶性肿瘤 CDFI 可见较丰富血流信号，频谱呈低阻型，RI<0.4。

（三）卵巢性索-间质肿瘤

【诊断要点】

1. 颗粒细胞瘤

（1）颗粒细胞瘤可以为实性、囊实性或囊性，因而声像图表现呈多样性（图 15-3-21、图 15-3-22）。小的颗粒细胞瘤以实性不均质低回声为主，后方无明显声衰减。大的颗粒细胞瘤可因出血、坏死、囊性变而呈囊实性或囊性，可有多个分隔而呈多房囊实型，有时表现为实性包块中见蜂窝状无回声区；囊性为主包块可表现为多房性甚或大的单房性囊肿。

（2）CDFI：由于颗粒细胞瘤产生雌激素，使瘤体内部血管扩张明显，多数肿瘤实性部分和分隔上可检出较丰富的血流信号。

（3）子宫：肿瘤产生的雌激素可导致子宫内膜增生、息肉甚至内膜癌表现。

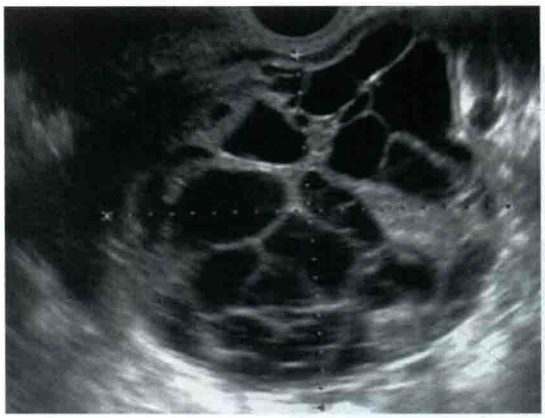


图 15-3-21 颗粒细胞瘤
病变呈囊实性

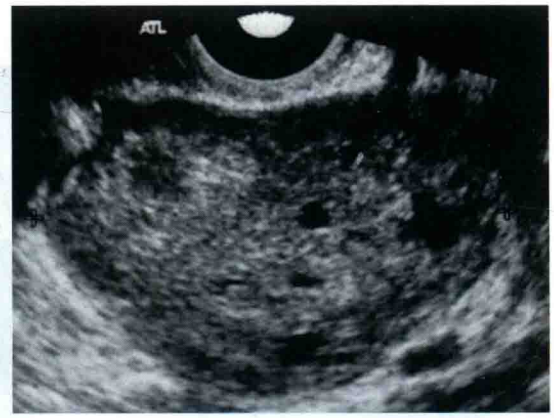


图 15-3-22 颗粒细胞瘤
病变以实性为主、内含蜂窝状小无回声

2. 卵泡膜细胞瘤

（1）肿物以实性低回声或中等回声为主，呈圆形或卵圆形，边界清楚；伴出血、坏死、囊性变时可见无回声区（图 15-3-23）；偶可见钙化灶。

（2）卵泡膜细胞瘤中纤维组织成分较多时，实性包块后方常伴回声衰减；细胞成分多、纤维成分少时，以均匀低回声为主，后方不伴回声衰减；肿物囊性变时则后方回声增强。

（3）CDFI：肿瘤内部血流一般不丰富，但有时也可见血流较丰富者。

（4）少部分病例伴胸腹水。

3. 卵巢纤维瘤

学习笔记

（1）为圆形或椭圆形低回声区（回声水平多较子宫肌瘤更低），边界轮廓清晰，常伴后方回声衰减（图15-3-24）。

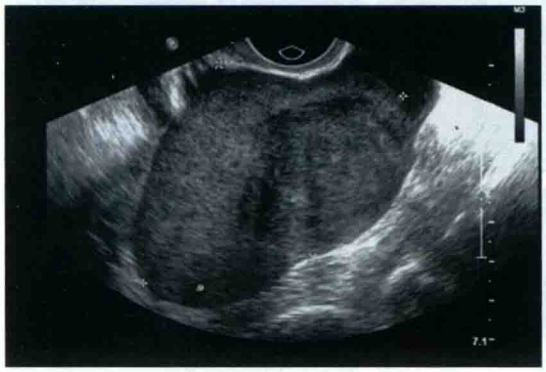


图15-3-23 卵泡膜细胞瘤图像
病变呈低回声，类圆形、边界清晰，内见少许无回声

图15-3-24 卵巢纤维瘤声像图
病变呈低回声（箭头所示），后方回声衰减，其旁可见卵巢回声（＊卵泡）

（2）需指出的是，卵泡膜细胞瘤与卵巢纤维瘤都起自卵巢基质，即使病理上都可能很难将二者鉴别开来，有大量泡膜细胞的肿瘤确定为卵泡膜细胞瘤，而泡膜组织很少但有大量纤维细胞时定义为泡膜纤维瘤或纤维瘤，泡膜细胞瘤可产生雌激素，而纤维瘤罕见产生雌激素，因此常无症状。纤维瘤较大时可合并胸腹水，称麦格尔综合征（Meig's syndrome）。

（3）CDFI：卵巢纤维瘤内可见走行规则的条状血流。

【鉴别诊断】

卵巢实性肿物的鉴别诊断见表15-3-4。

表15-3-4 卵巢性索间质肿瘤与子宫浆膜下肌瘤的鉴别诊断要点

	卵巢颗粒细胞瘤	卵泡膜细胞瘤	卵巢纤维瘤	子宫浆膜下肌瘤
内部回声	多样，实性、囊实性或囊性	多为实性，低回声，无衰减	较低回声、后方回声衰减	低回声、回声不均，旋涡状；卵巢正常显示
CDFI	丰富	丰富	稀少	显示瘤蒂血管
临床表现	低度恶性；可能有月经紊乱等内分泌改变	可能有月经紊乱等内分泌改变	可能合并胸腹水	无症状或下腹部包块、活动性好

此外，多房囊实性卵巢颗粒细胞瘤与其他卵巢肿瘤如浆液性囊腺癌、黏液性囊腺瘤或囊腺癌等较难鉴别。囊肿型颗粒细胞瘤内含清亮液体回声且壁薄，需与浆液性囊腺瘤甚或卵巢单纯性囊肿鉴别。

（四）卵巢生殖细胞肿瘤

1. 成熟性畸胎瘤

【诊断要点】

成熟性畸胎瘤的声像图表现多样，从完全无回声到完全强回声均有，特征性表现与其成分密切相关（图15-3-25）。

（1）皮脂部分表现为密集的细点状中强回声，而毛发多表现为短线状回声，或无回声区内团块状强回声。以皮脂和毛发为主要成分者表现为强回声区间以少部分无回声，或无回声区内团块状强回声，或整个肿物完全呈强回声。瘤内有时可见牙齿或骨骼的灶状强回声，后方伴声影，也是成熟性畸胎瘤特征性的表现。

学习笔记

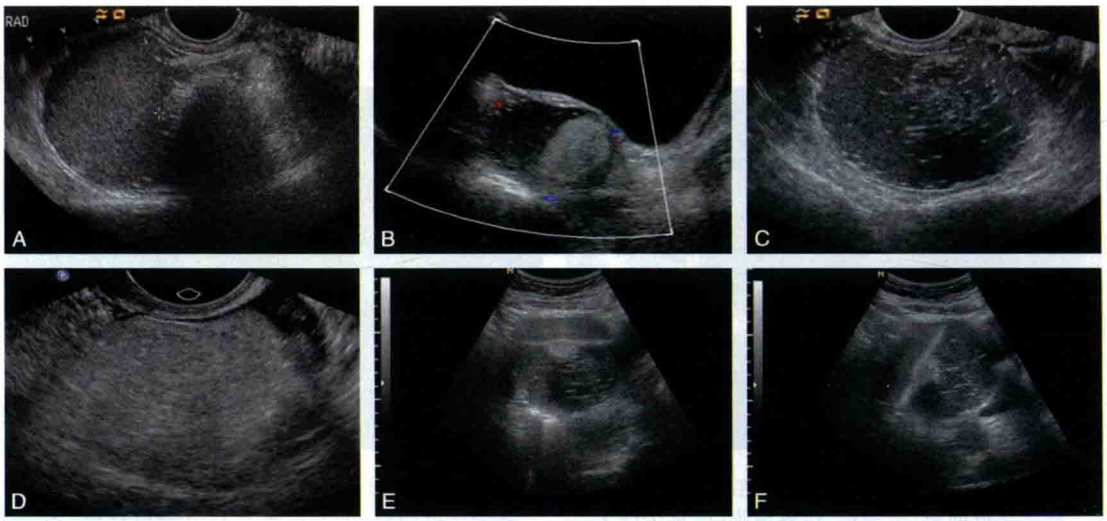


图 15-3-25 成熟性畸胎瘤声像图

A、B、C、D 为不同患者的畸胎瘤，可见其内部回声多样，并可见面团征等特殊征象。E、F 为同一患者畸胎瘤图像，可见脂液分层征以及随体位变化而液平面发生变化的特点

（2）肿物多呈圆形或椭圆形，表面光滑，形态规则，但部分病例边界欠清晰，特别是肿物后方伴回声衰减时，后壁很难显示。

（3）有时可见脂-液平面，为特征性表现之一。

（4）少数成熟性畸胎瘤表现为多房性，内壁或分隔上可见单个或多个低回声或强回声结节样突起，病理上称头节，可为牙齿、骨骼或其他组织的化生，因此结节突起后方可伴声影。

（5）CDFI：肿物内部无血流信号，偶可于壁或分隔上见规则的短条状血流。

（6）有时仍可见患侧的部分卵巢组织回声。

【鉴别诊断】

成熟性畸胎瘤的声像图表现较典型，较易鉴别。但仍需与下列疾病相鉴别。

（1）卵巢巧克力囊肿：巧克力囊肿可能与良性囊性畸胎瘤混淆，需仔细观察。畸胎瘤内密集点状回声的回声水平常高于巧克力囊肿，且常见有后方声影的团状强回声。

（2）卵巢出血性囊肿：囊内回声水平较畸胎瘤低。

（3）盆腔脓肿：临床有腹痛、发热等急性感染症状，不难与畸胎瘤鉴别。

特别需要注意的是，畸胎瘤可能被误认为肠道内气体回声而漏诊，应仔细观察肠管蠕动，必要时嘱患者排便后复查。

2. 未成熟性畸胎瘤

【诊断要点】

未成熟畸胎瘤声像图表现缺乏特异性。

（1）常为囊实性包块，无回声区内可见呈“云雾样”或“破絮状”实性中等回声，有时可见伴声影的团状强回声（钙化），如图 15-3-26 所示。

（2）CDFI：肿瘤内实性区域可显示血流信号，可见低阻力血流，RI≤0.40。

（3）部分型未成熟畸胎瘤与成熟囊性畸胎瘤并存，合并出现成熟囊性畸胎瘤的特征性声像图表现，给鉴别带来困难。

【鉴别诊断】

声像图上本病表现缺乏特异性，不易与其他恶性卵巢肿瘤相鉴别。

学习笔记

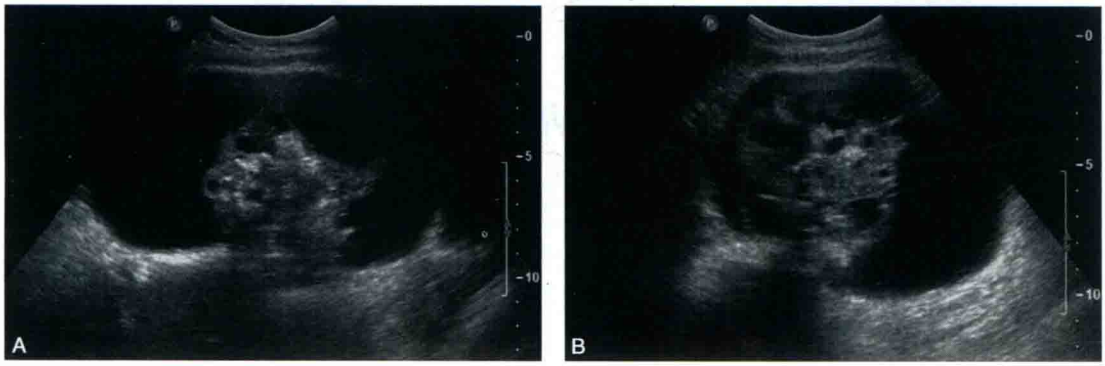


图 15-3-26 未成熟畸胎瘤声像图
同一患者肿物纵、横切面图像

（五）卵巢转移瘤

【诊断要点】

卵巢转移瘤常表现为双侧卵巢增大、实性或囊实性包块、边界清晰，常伴腹水。CDFI 显示瘤内血流丰富（图 15-3-27）。

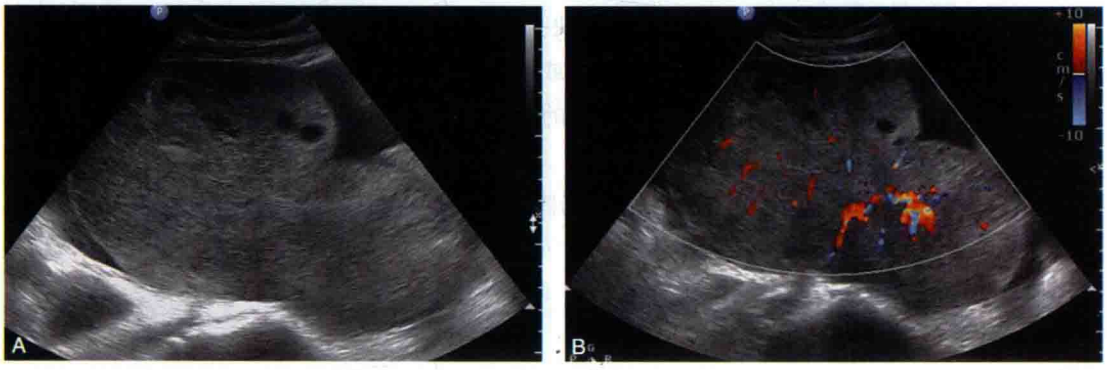


图 15-3-27 卵巢转移瘤二维及 CDFI 声像图

【鉴别诊断】

主要需要与原发性卵巢肿瘤鉴别。卵巢转移瘤常有卵巢以外部位的原发肿瘤病史，且卵巢多为双侧受累，形态增大而边界清晰；原发卵巢肿瘤无其他部位肿瘤病史，单侧多见。

三、盆腔炎性疾病

【诊断要点】

早期、轻度盆腔炎的声像图可以正常，随着疾病进展，出现相应超声表现（图 15-3-28）。

（1）子宫内膜不规则增厚或宫腔少量积液时，提示子宫内膜炎，但子宫内膜炎的这些声像图表现并无特异性，很难由超声诊断，必须结合临床表现判断。

（2）急性输卵管炎早期仅见输卵管轻度肿大、增粗，卵巢饱满、回声减低，可以累及单侧或双侧。

（3）卵巢周围炎时，表现为卵巢增大、呈多囊性改变（多个小囊性区）及卵巢边界欠清晰。

（4）随着感染加重，卵巢和输卵管粘连、融合形成输卵管-卵巢炎，用阴道探头推之，卵巢与卵管不能分开。进一步发展形成输卵管-卵巢脓肿，表现为混合回声包块，形态不规则、壁厚、有多个分隔、边界不清，内部有点状或团快状回声，常有后方回声增强。因这些表现无特异性，超声上较难与其他附件包块或卵巢肿瘤鉴别，需密切结合临床表现进行判断。

学习笔记

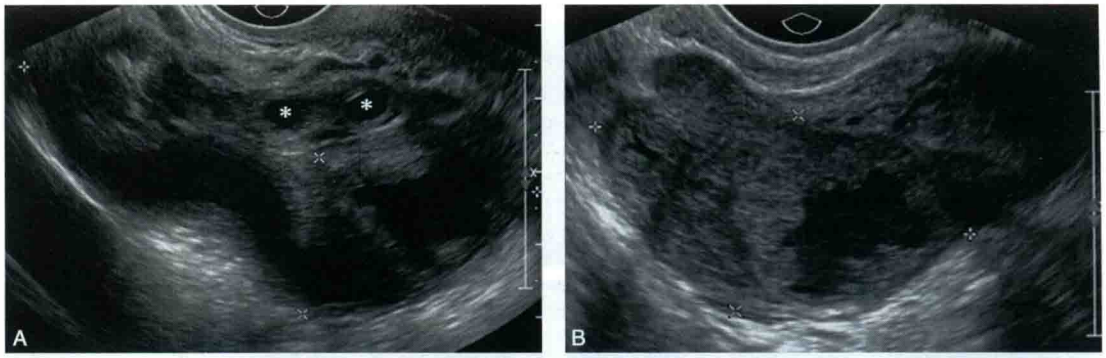


图 15-3-28 输卵管炎症、积水声像图

A 为附件区混合回声呈腊肠样，内有不完整分隔，卵巢位于其一侧（＊卵泡）；B 为同一患者另一侧附件区混合回声包块，内见管腔结构

（5）盆腔积脓可以发生在宫腔或子宫直肠窝，表现为充满点状回声的积液；宫腔积脓时，应注意有无宫颈口狭窄或占位引起的阻塞。

（6）CDFI：可见输卵管壁血流信号增加；卵巢周围炎时，卵巢血流信号也增加。

（7）输卵管积水为盆腔炎慢性期表现，主要超声特征为输卵管扩张、内见不全分隔。具体表现为：①附件区囊性包块，常为双侧性；②包块呈曲颈瓶状、S 形、粗管状或腊肠形，边界清楚，张力较低；③囊壁厚薄不一，囊内见不完整分隔或不规则突起（经阴道超声下仔细观察可见分隔呈双层壁结构，即皱褶表现），这是输卵管积水的重要声像图特征；④常可见正常的卵巢回声；⑤输卵管积脓时液体内充满点状回声。

（8）盆腔积液表现为子宫两侧或子宫直肠隐窝局限性液性暗区即无回声区，张力低，有时内部可见薄的纤细分隔。

【鉴别诊断】

1. 与卵巢瘤样病变相鉴别

（1）与滤泡囊肿或黄体囊肿相鉴别：黄体囊肿随诊可见囊肿缩小或消失；黄素化囊肿多见于与妊娠相关的情况；而输卵管积水未累及卵巢时可探及正常卵巢回声，这一点对鉴别诊断很重要。应仔细观察两侧卵巢回声、囊性包块内有无不完整分隔等，以明确输卵管积水的诊断。

（2）卵巢冠囊肿鉴别：卵巢冠囊肿是位于阔韧带内靠近输卵管侧的囊肿，多为圆形或椭圆形、单房、壁薄而光滑、张力较高，可探及正常卵巢。而输卵管积水的形态往往呈长椭圆形或腊肠形，常见不完整分隔，张力较低等可资鉴别。重度输卵管积水时，积水的输卵管已不具有腊肠样或“S”形特征，而呈类圆形，此时超声鉴别困难，结合临床病史及症状、体征有助判断。

（3）卵巢巧克力囊肿鉴别：囊肿内见细小密集的点状回声是巧克力囊肿与输卵管积水鉴别的要点，但输卵管脓肿时内部也充满点状回声，较难鉴别，需结合临床；巧克力囊肿与输卵管积水在囊肿形态上也多不同，巧克力囊肿为圆形或椭圆形，而输卵管积水多呈腊肠状或“S”形等。

2. 淋巴管囊肿：患者常有手术史，手术清扫淋巴结后出现淋巴囊肿，为圆形或椭圆形囊肿，淋巴管囊肿有较特定的发生部位，即双侧髂血管旁，可助鉴别。

3. 巨输尿管：超声显示为类圆形、长柱形或腊肠样无回声区，内径可达 4cm 以上，分段追踪检查可显示输尿管全段扩张，合并不同程度肾积水。

4. 与卵巢肿瘤鉴别：输卵管卵巢炎、输卵管卵巢脓肿等，均表现为非特异性的囊实性包块，且盆腔炎时 CA125 也可以升高，因此临床及超声上与卵巢肿瘤鉴别均较困难。若包块内或其旁见到正常卵巢回声，则炎性包块可能性很大；炎性包块多形态欠规则，边界模糊不清，而卵巢肿

学习笔记

瘤多数边界尚清;另外,双侧性囊实性包块,尤其是可见卵巢样结构时,为炎性包块。必要时需行穿刺或腹腔镜手术等明确诊断。

第四节 病 例 分 析

病例1

【临床资料】

患者25岁,因停经2月余前来就诊。平素月经规律。

【超声检查资料】

经阴道超声检查显示双宫体、单宫颈形态,于右侧宫腔内可见妊娠囊,内见胎芽及胎心搏动,胎芽长度1.4cm。经腹超声检查可见宫底部浆膜层凹陷,宫腔呈"Y"形。

超声检查图像如图15-4-1所示。

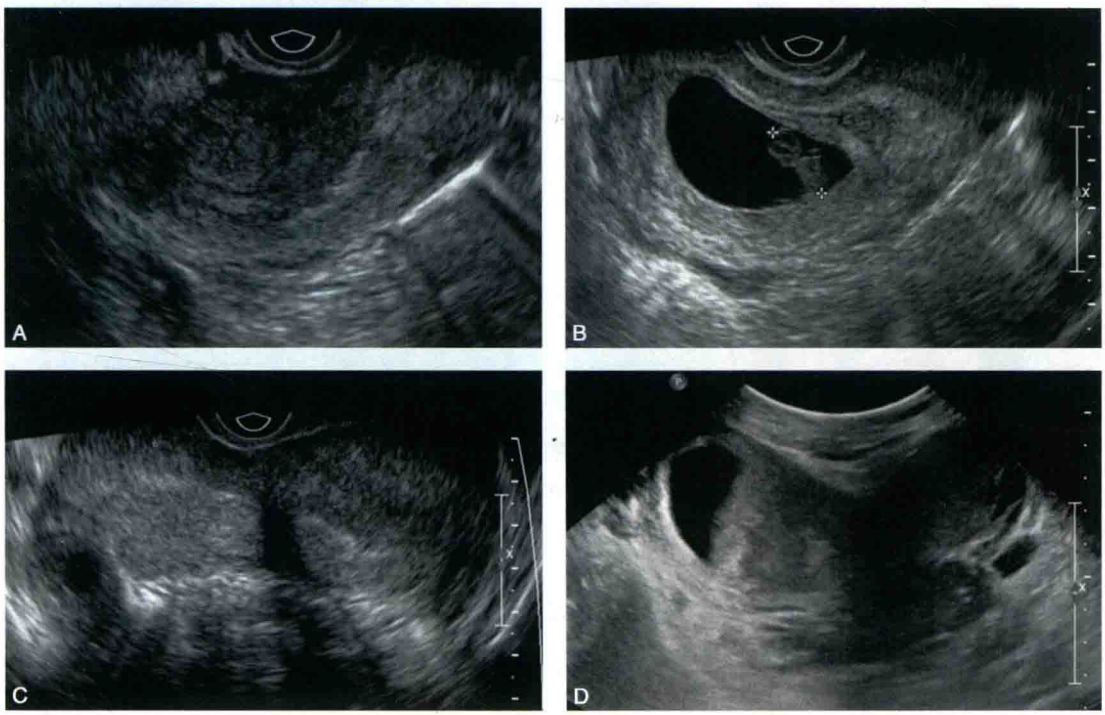


图15-4-1 超声检查图像

A. 经阴道超声中线偏左侧矢状切面;B. 经阴道超声中线偏右侧矢状切面;C. 经阴道超声宫体中部横切面;D. 经腹超声子宫冠状切面

【提问与思考】

1. 通过声像图可以作出哪些诊断?
2. 应进一步做哪种检查帮助明确诊断?

【诊断思路分析】

经阴道超声显示患者有两个宫体,一个位于中线偏左侧,另一个位于中线偏右侧;同时患者只有一个宫颈,因而考虑双角子宫畸形。

本例双角子宫的右侧宫腔内可见妊娠囊和活的胎芽,可以诊断宫内早孕。

学习笔记

双角子宫妊娠患者的流产概率较高，应该询问患者有无自然流产史。可以建议患者行三维超声成像进一步显示子宫外轮廓以及宫腔形态，明确诊断并与其他子宫畸形相鉴别。

【确诊结果】

双角子宫合并宫内早孕（妊娠囊位于右侧宫腔）。

病例2

【临床资料】

患者33岁，因不规则阴道出血3个月就诊。

【超声检查资料】

经阴道超声显示子宫宫腔内见类圆形低回声1.5cm×1.4cm，边界清晰、形态规则，局部宫腔线向子宫前壁方向移位。CDFI：低回声周边可见条状环绕血流信号。

经阴道超声检查图像如图15-4-2所示。

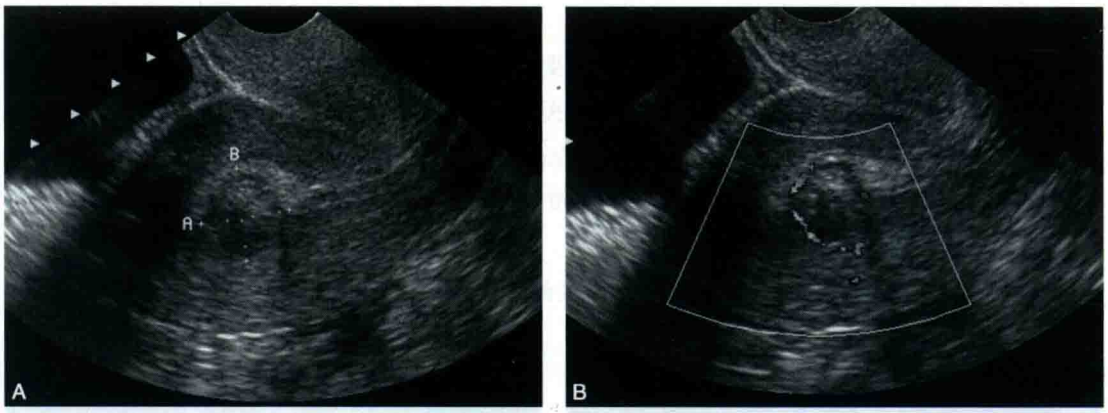


图15-4-2 经阴道超声检查图像

A. 经阴道超声显示子宫纵切面；B. 经阴道超声子宫纵切面CDFI图像

【提问与思考】

1. 通过超声检查本病最可能的诊断是什么？
2. 本病需要与哪些疾病相鉴别？

【诊断思路分析】

声像图低回声的表现提示子宫肌瘤的可能性大；由于局部宫腔线向子宫前壁方向移位，可以判断肌瘤部分位于黏膜下（占肌瘤的1/2～2/3）。CDFI：血流周边半环状分布特点也支持子宫肌瘤的诊断。

鉴别疾病包括：子宫内膜息肉、子宫内膜癌等。

【确诊结果】

子宫黏膜下肌瘤。

病例3

【临床资料】

患者，女性，45岁，因月经期延长、月经淋漓不尽半年就诊。

学习笔记

【超声检查资料】

经阴道超声显示子宫腔近底部可见中高回声，大小为1.6cm×2.0cm×1.6cm，边界清晰、形态规则。CDFI：条状血流信号自子宫左侧壁肌层进入其中。

经阴道超声检查图像如图15-4-3所示。

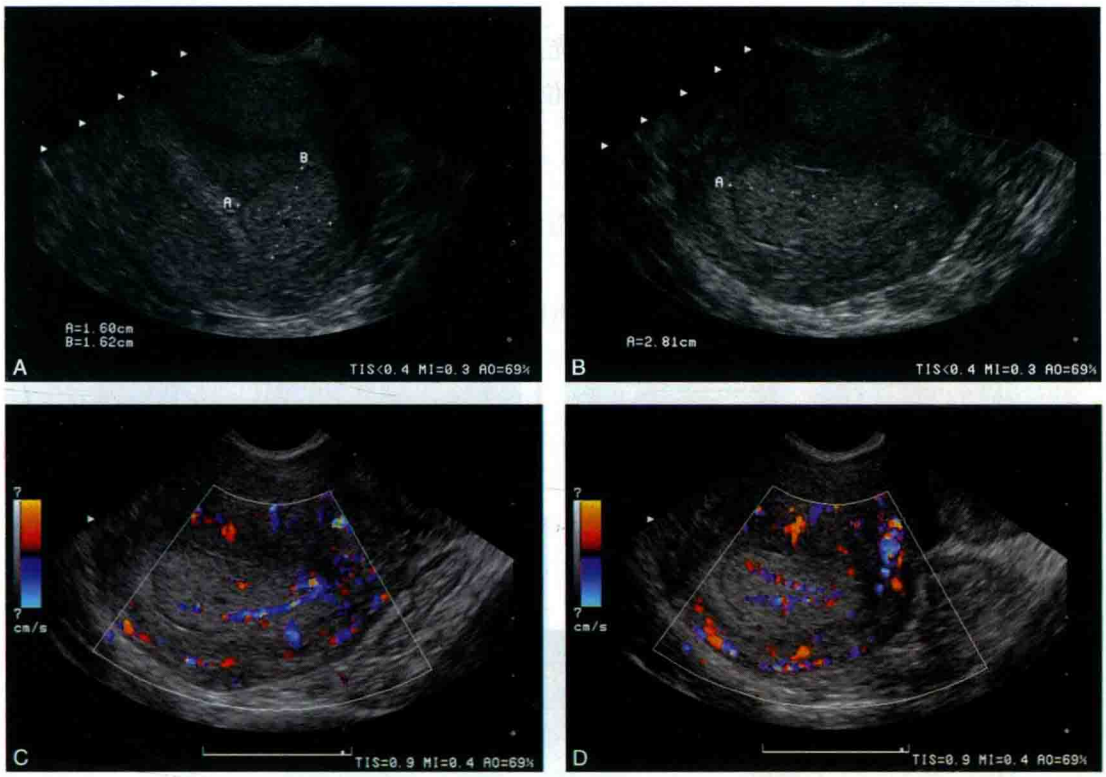


图15-4-3 经阴道超声检查图像

A. 子宫纵切面；B. 子宫宫底部横切面；C、D 子宫宫腔内病变CDFI图像

【提问与思考】

1. 通过超声检查判断本病的最可能诊断。
2. 本病需要与哪些疾病相鉴别？

【诊断思路分析】

本例声像图特点是：于子宫腔内靠近宫底部探及边界清晰的中高回声光团，形态规则，首先考虑子宫内膜息肉。结合CDFI图像显示血流信号穿入其中，走行规则，基本可以明确诊断。

鉴别诊断包括子宫内膜增生、内膜癌等。内膜增生多表现为内膜弥漫性增厚，不出现边界清晰的占位性病变。内膜癌则为子宫内膜增厚、回声增强、内部回声不均，有时可见宫腔积液以及菜花样肿物。典型病例比较易鉴别诊断。需要注意的是部分病例合并存在子宫内膜增生伴多发小息肉（通常这类息肉体积较小、多发而弥漫分布），为超声诊断和病理诊断带来了困难。由于诊断性刮宫造成内膜组织破碎，病理检查常常无法诊断微小的子宫内膜息肉，因而相应的病例在超声诊断时应当慎重。

【确诊结果】

子宫内膜息肉。

学习笔记

病例 4

【临床资料】

患者 53 岁，因绝经后阴道出血两个月就诊。

【超声检查资料】

声像图显示子宫宫腔大量积液，内含细密光点，子宫肌层均匀扩张变薄，宫腔内可见散在多处不规则中高回声，略呈菜花样，部分中高回声位于宫颈内口处。CDFI：中高回声内可见条状血流信号。

经阴道超声检查图像如图 15-4-4 所示。

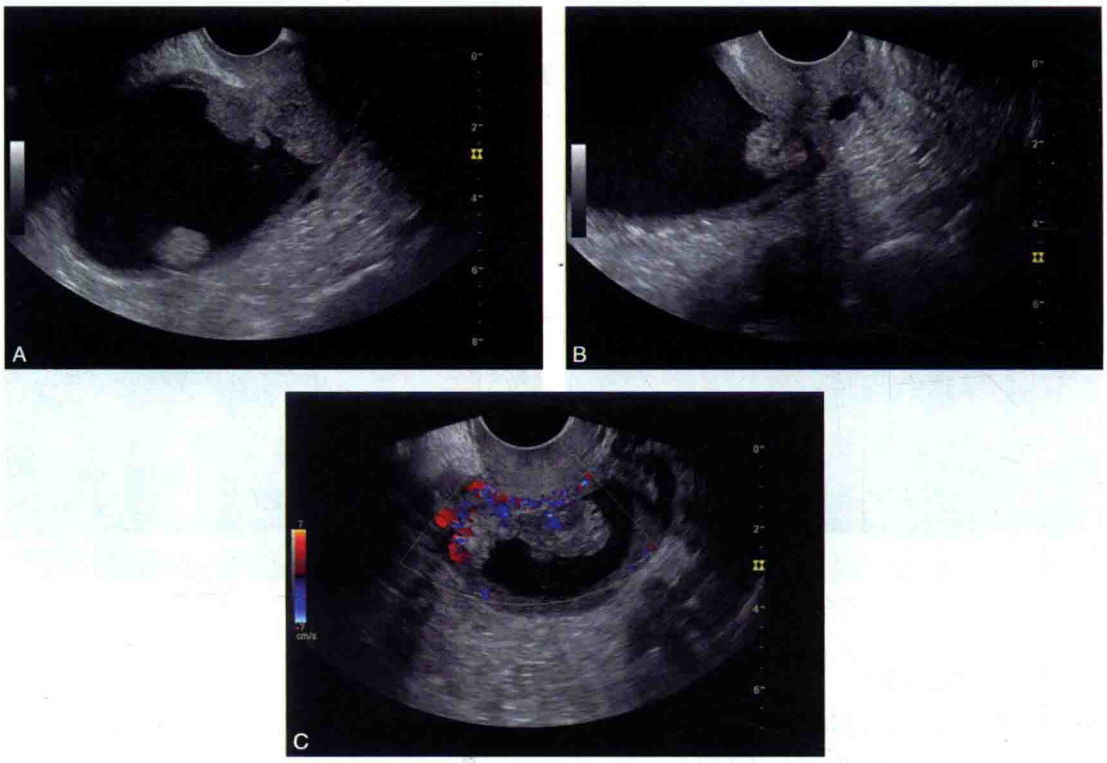


图 15-4-4　经阴道超声检查图像

A. 子宫纵切面；B. 宫颈纵切面；C. 宫腔横切面 CDFI 图像

【提问与思考】

1. 患者超声检查提示是什么？
2. 患者宫腔大量积液的原因是什么？
3. 本病的鉴别诊断是什么？

【诊断思路分析】

超声检查提示患者宫腔大量积液、子宫肌层变薄，宫腔多发不规则中高回声病变，子宫内膜癌可能性大。由于部分肿物覆盖宫颈内口，因而出现了宫腔积液。积液来源可能是肿物坏死、出血以及宫腔分泌物等。在积液的衬托之下，宫腔内肿物的不规则形态显示非常清晰，提供了更准确的诊断信息。本病鉴别诊断主要是子宫内膜息肉、子宫内膜增生，通过肿物多发、形态不规则、内部显示出较丰富血流信号等征象可以明确诊断。

学习笔记

子宫内膜癌的肌层浸润程度并不容易通过超声诊断，主要依靠病理学检查。本例子宫肌层已经非常薄，肿物与肌层分界不清，可能存在浅肌层浸润。

子宫内膜癌的流行病学特点之一是大部分子宫内膜癌病例都能够被早期发现，Ⅰa期（子宫内膜癌浸润浅肌层或局限在宫腔内）病例占多数。

【确诊结果】

子宫内膜样癌（浅肌层浸润）。

病例5

【临床资料】

患者24岁，因妇科查体扪及附件区包块就诊，无明显不适症状。

【超声检查资料】

经阴道超声检查于右侧附件区可见混合回声包块，大小为8.3cm×4.9cm×4.3cm，边界尚清晰，内可见强回声光团和短线样强回声。经腹超声检查于子宫右后方见混合回声包块7.3cm×6.4cm×5.4cm，边界欠清晰。

超声检查图像如图15-4-5所示。

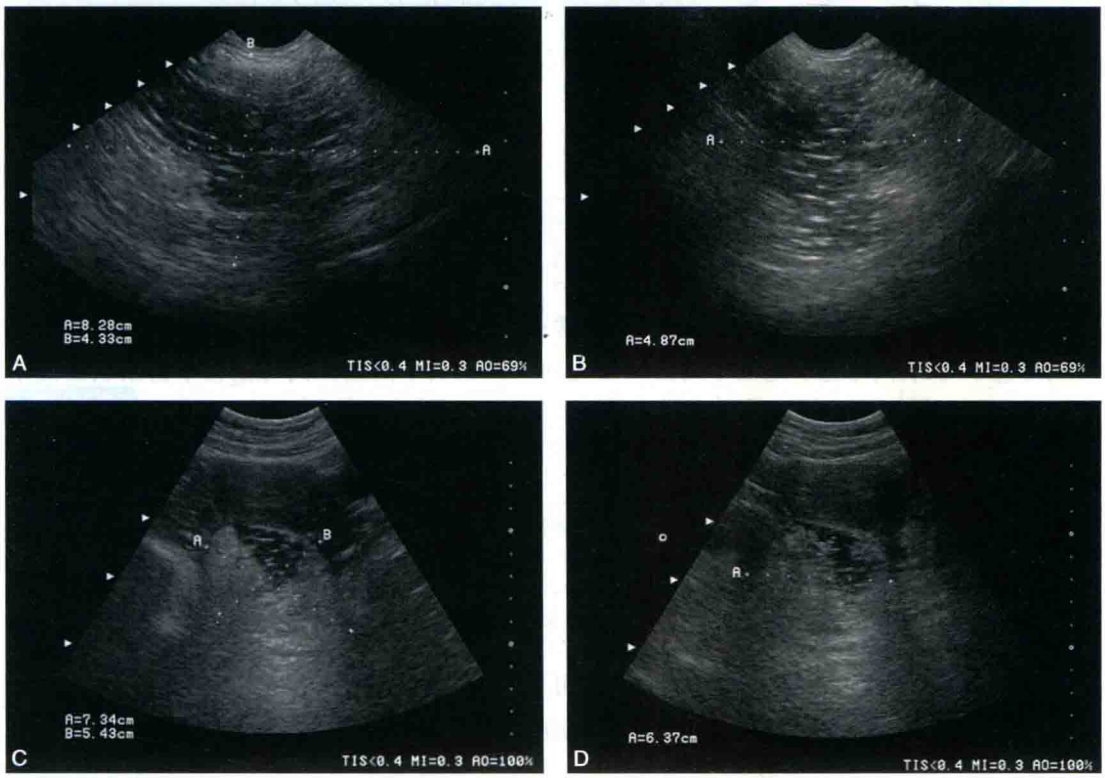


图15-4-5 超声检查图像

A. 经阴道超声纵切面；B. 经阴道超声横切面；C. 经腹超声纵切面；D. 经腹超声横切面

【提问与思考】

1. 根据声像图，本患者最可能的诊断是什么？
2. 需要与哪些疾病进行鉴别诊断？

学习笔记

【诊断思路分析】

本例临床申请检查方式为经腹子宫、双附件超声检查，超声医生最初也未与患者进行沟通，经腹超声检查没有诊断出任何附件区包块。患者拿到报告之后提示妇科体检发现一侧附件区包块，超声医生再次行经腹超声检查，仍然未能发现包块。患者提示超声医生临床触诊该包块约有5cm大小，与患者充分沟通之后，超声医生决定行经阴道超声检查（确认患者已婚），发现了该病变。后来重复进行经腹部超声检查，经过仔细认真的寻找，也显示了此病变包块。在此提醒读者：与患者的沟通是非常重要的；注意临床医生所开申请单的主诉同样重要；有时不要局限于临床医生所申请检查的项目，而应该充分发挥主观能动性，灵活处理不同的临床情况，需要进行经阴道超声时可以加做阴道超声，以能够明确诊断为目的。

从声像图上看，本例是成熟性畸胎瘤的典型病例，只要能够显示出这些征象，诊断不难。但是，当患者腹腔胀气较重时，超声并不能够显示出诊断所需要的征象。畸胎瘤的强回声特点与肠道气体极为相似，导致漏诊，超声医师、特别是低年资超声医师对此应该特别关注。

另外，经腹超声与经阴道超声对于同一肿物的测量可能有一定的差异。应注意：经腹超声确定好肿物边界，不要将肿物测量过大；经阴道超声探头不要加压于肿物、使其变形。

【确诊结果】

卵巢成熟性畸胎瘤。

病例6

【临床资料】

患者56岁，因腹胀、消瘦两个月就诊。

【超声检查资料】

超声检查显示子宫大小、形态未见明显异常；右侧附件区可见混合回声、大小约8cm×6cm×5cm，形态不规则，内可见不规则中高回声及无回声，CDFI：中高回声内可见较丰富条状血流信号，左侧附件区未见明确包块。

经阴道超声检查图像如图15-4-6所示。

【提问与思考】

1. 本例可能的诊断是什么？

2. 需要鉴别诊断的有哪些疾病？

【诊断思路分析】

子宫声像图显像未见明显异常；右附件区可见不规则囊实性占位性病变，且血流丰富，结合腹腔内较大量的腹腔积液且含有细密光点（为蛋白含量较高的表现），应考虑卵巢癌的可能。对于具体为何种病理类型的卵巢癌，超声鉴别较为困难。最常见的是浆液性乳头状囊腺癌，其他还有黏液性囊腺癌、透明细胞癌、子宫内膜样癌等，均可表现为囊实性包块。而卵巢转移癌以双侧居多，本病为单侧，转移瘤可能性偏小。如果可疑为卵巢转移癌，则需要进一步检查消化道等部位有无原发肿瘤。

【确诊结果】

卵巢浆液性乳头状囊腺癌。

学习笔记

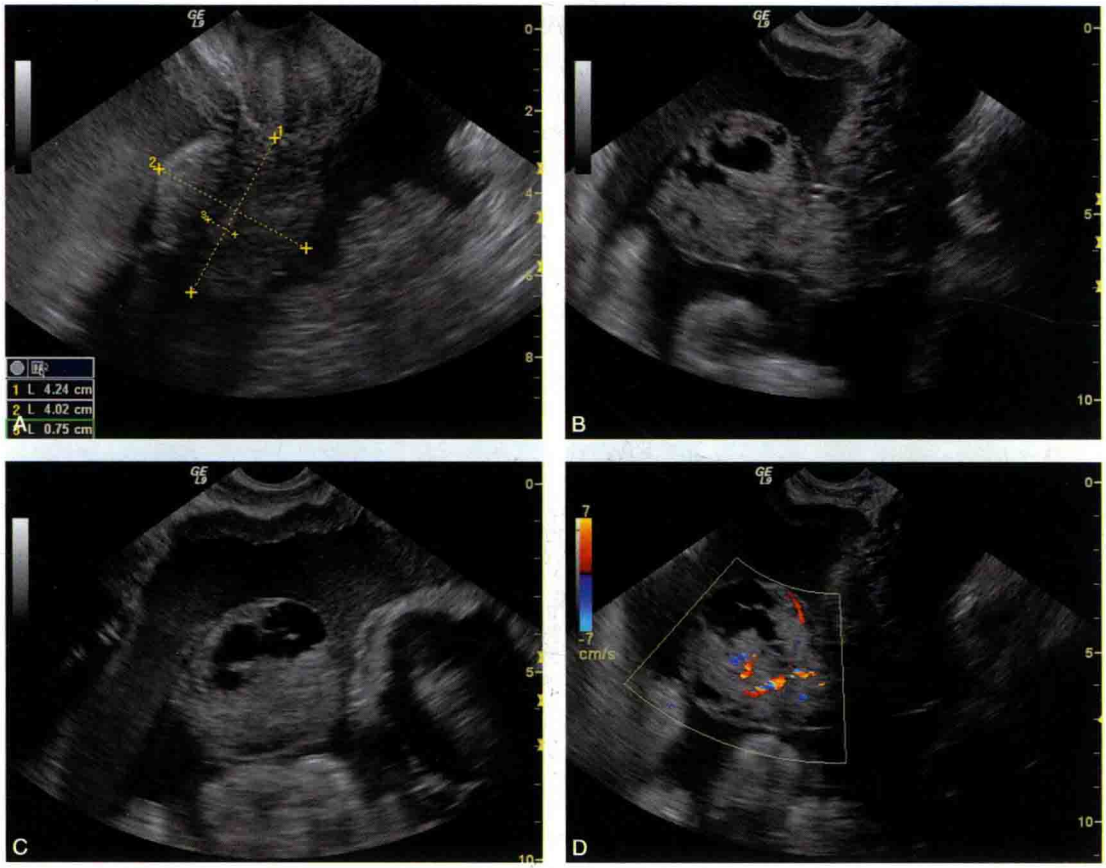


图 15-4-6　经阴道超声检查图像

A. 子宫纵切面；B. 右附件区病变最大纵切面；C. 右附件区病变最大横切面；D. 右附件区病变 CDFI 图像

病例 7

【临床资料】

患者 34 岁，因不孕两年就诊，有慢性盆腔疼痛。

【超声检查资料】

患者双侧卵巢形态可，双侧附件区可见不规则低回声包块、略呈腊肠样，内可见不规则管腔结构，左侧长 3.5cm，右侧长约 5cm。CDFI：壁上可见少许条状血流信号。

经阴道超声检查图像如图 15-4-7 所示。

【提问与思考】

1. 本例最可能的诊断是什么？

2. 这类疾病主要应与哪些疾病相鉴别？

【诊断思路分析】

双侧卵巢均显示，附件区腊肠样回声、内可见管腔结构，首先应考虑输卵管炎症。

输卵管积液、管壁肿胀，形成了特征性的腊肠样结构，是输卵管慢性炎症的典型表现。这类疾病患者多有不孕和慢性下腹疼痛，还有患者因宫外孕就诊。主要的鉴别点是卵巢来源病变，特别是卵巢恶性肿物。显示卵巢结构是鉴别诊断的关键。当输卵管炎症累及卵巢时，卵巢正常结构消失，附件区呈现较大混合回声包块，鉴别更加困难。临床上患者可出现 CA125 升高，诊断

学习笔记

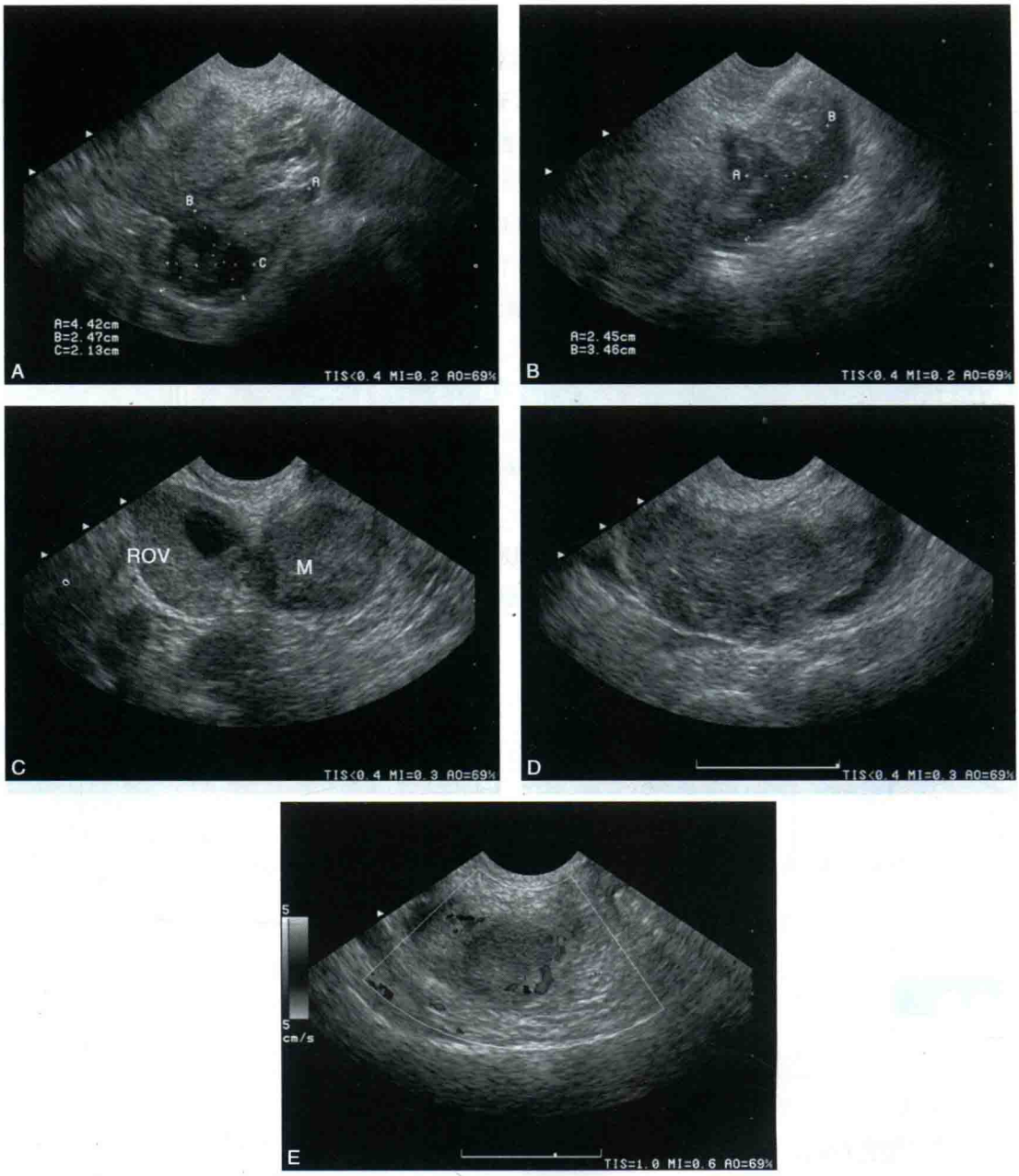


图 15-4-7　经阴道超声检查图像

A. 左卵巢图像；B. 左附件区腊肠样回声；C. 右卵巢（ROV）和右附件区病变（M）；D. 右附件区病变最大长轴切面，可见管腔结构；E. 右附件区病变 CDFI 图像

更加困难。

盆腔包裹性积液也可以因内部细密光点、形态不规则等，被误诊为输卵管炎性改变，应予以鉴别。要点是包裹性积液张力低、范围较大、患者有盆腔手术史等。部分患者合并输卵管炎症和包裹性积液，声像图表现更加不典型、诊断较为困难。

【确诊结果】

双侧输卵管慢性炎症。

（戴　晴）

参考文献

1. 曹泽毅. 中华妇产科学. 第2版. 北京：人民卫生出版社，2005.
2. 常才. 经阴道超声诊断学. 第2版. 北京：科学出版社，2007.
3. Rumack CM，Wilson SR，Charboneau JW. Diagnostic Ultrasound. 4th ed. Maryland Heights：Mosby Inc，2010.
4. Callen PW. Ultrasoonography in Obstetrics and Gynecology. 5th ed. Maryland Heights：Elsevier，2008.
5. McGahan JP，Goldberg BB. Dianostic Ultrasound：A Logical Approach. Philadelphia：Lippincott-Raven，1997.

学习笔记

第16章 产　科

第一节　超声检查技术

一、患者准备

经腹超声检查：早孕期（孕11周前），患者需充盈膀胱，要求与妇科经腹超声检查一致；孕11周后检查无需特殊准备，应排空膀胱。

经会阴、阴道超声检查：排空膀胱后进行。

二、体　位

经腹超声检查：孕妇一般取仰卧位，充分暴露下腹部，孕中、晚期为了更好显示胎儿解剖结构，可根据胎儿体位调整孕妇体位，如左侧卧位、右侧卧位。为了更好地显示宫颈与宫颈内口，可垫高孕妇臀部。

经会阴、阴道超声检查：孕妇取截石位。

三、仪　器

实时超声显像仪，常用二维凸阵探头，在探测深度内尽可能使用高频率探头。常用腹部探头频率3.0～6.0MHz，阴道探头频率7.0～10.0MHz。

四、检查方法

目前，产科超声检查分为早孕期超声检查（包括早孕期普通超声检查、11～13^{+6}周NT超声检查）、中晚孕期超声检查（包括Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级产科超声检查）、有限产科超声检查，各孕期、各级别的产科超声检查的内容、侧重点不一样。

（一）早孕期超声检查

1. 早孕期普通超声检查　一般情况下，经腹超声检查可达到检查目的，但经阴道超声检查，无需充盈膀胱，且能更清楚显示子宫及双附件情况（探头频率较高、探头更接近受检器官），因此，当患者不能憋尿或经腹超声检查不明确且无活动性阴道出血、无阴道炎时可行经阴道超声检查。

（1）适应证：证实宫内妊娠、临床可疑宫外孕、明确孕周、诊断多胎妊娠、了解胚胎或胎儿情况（存活或死亡）、明确早孕期出血原因、明确早孕期下腹痛原因、评估母体盆腔包块、子宫畸形、临床怀疑葡萄胎、辅助绒毛活检。

（2）检查内容

1）妊娠囊：要求观察妊娠囊的位置、数目、大小、形态。

注：①应全面扫查子宫及双附件区，了解妊娠囊的位置及数目，最大限度地减少多胎妊娠、宫角妊娠及异位妊娠的漏诊。②在妊娠囊的最大纵切面和横切面上测量妊娠囊的内径（不包括强回声环）。最大前后径、左右径、上下径之和除以3即为妊娠囊平均内径。③5～7孕周时妊娠囊平均内径生长速度约每天1mm。④如果是多胎妊娠，需明确绒毛膜性、羊膜性。⑤经腹超声检查妊娠囊平均内径≤25mm或经阴道超声检查妊娠囊平均内径≤20mm，囊内未见卵黄囊及胚

学习笔记

胎回声，需1～2周后再次超声复查。⑥经腹超声检查妊娠囊平均内径>25mm或经阴道超声检查妊娠囊平均内径>20mm，囊内未见卵黄囊及胚胎回声，应考虑胚胎停育；⑦宫内妊娠囊需与宫腔积液鉴别。宫腔积液无明显双环征，周边强回声为分离的子宫内膜，有宫腔积液且宫内无妊娠囊时需警惕宫外孕的发生，应详细检查双侧附件情况。⑧hCG阳性，宫内未见妊娠囊回声，可以有三种情况：孕周太小、宫外孕或流产，应详细检查宫外情况，对高度怀疑宫外孕者建议阴道超声检查。

2）卵黄囊：要求观察卵黄囊的大小与形态。

注：①卵黄囊是妊娠囊内第一个能观察到的结构，它的出现是确定妊娠的有力证据。②经阴道超声检查，停经35～37天常能显示卵黄囊；经腹超声检查，停经42～45天常能显示卵黄囊。③卵黄囊直径正常值范围为3～8mm，平均为5mm。④卵黄囊直径>10mm时，预后不良；卵黄囊不显示、小于3mm、变形、内部出现强回声等改变时，预后不良。

3）测量头臀长，观察胎心搏动

注：①对妊娠囊进行全面扫查，包括系列横切面及纵切面，观察胚胎/胎儿数目；头臀长应在胚胎最大长轴切面测量或在胎儿正中矢状切面测量，此时胎儿为自然伸展姿势，无过伸或过屈。②5～7孕周胚胎头臀长生长速度约每天1mm。③经阴道超声检查胚胎长度≤5mm或经腹超声检查胚胎长度≤9mm而未能观察到胎心搏动时，7～10天后复查。④经阴道超声检查胚胎长度>5mm或经腹超声检查胚胎长度>9mm而未能观察到胎心搏动时，应考虑为胚胎停育。⑤孕6½周前，胎心搏动<100次/分，其后胎心搏动逐渐加快，至孕9周时，可达180次/分，随后逐渐减缓，至孕14周时胎心搏动约140次/分。⑥超声判断胚胎停育的标准如图16-1-1所示。

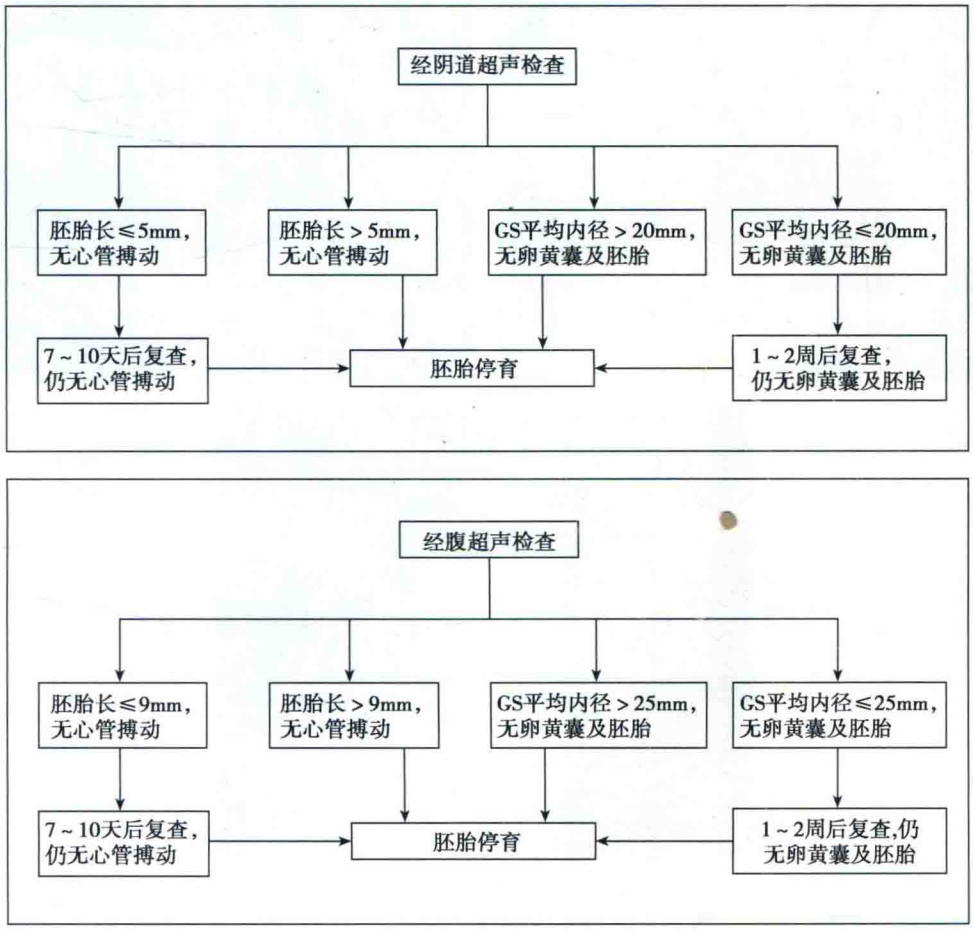


图16-1-1 超声判断胚胎停育的标准

4）子宫及双附件：要求观察子宫形态、肌层回声、宫腔有无积液；双附件有无包块，如有包块需测量包块的大小并观察包块形态、边界、囊实性、血供，与卵巢、子宫的关系等，并评估包块的性质。

（3）存留的图像，建议至少存留以下 5 幅超声图（图 16-1-2）

妊娠囊最大纵切面测量妊娠囊最大长径及前后径、妊娠囊最大横切面测量妊娠囊最大横径、胚胎最大长轴切面/胎儿正中矢状切面测量头臀长、左侧卵巢、右侧卵巢。

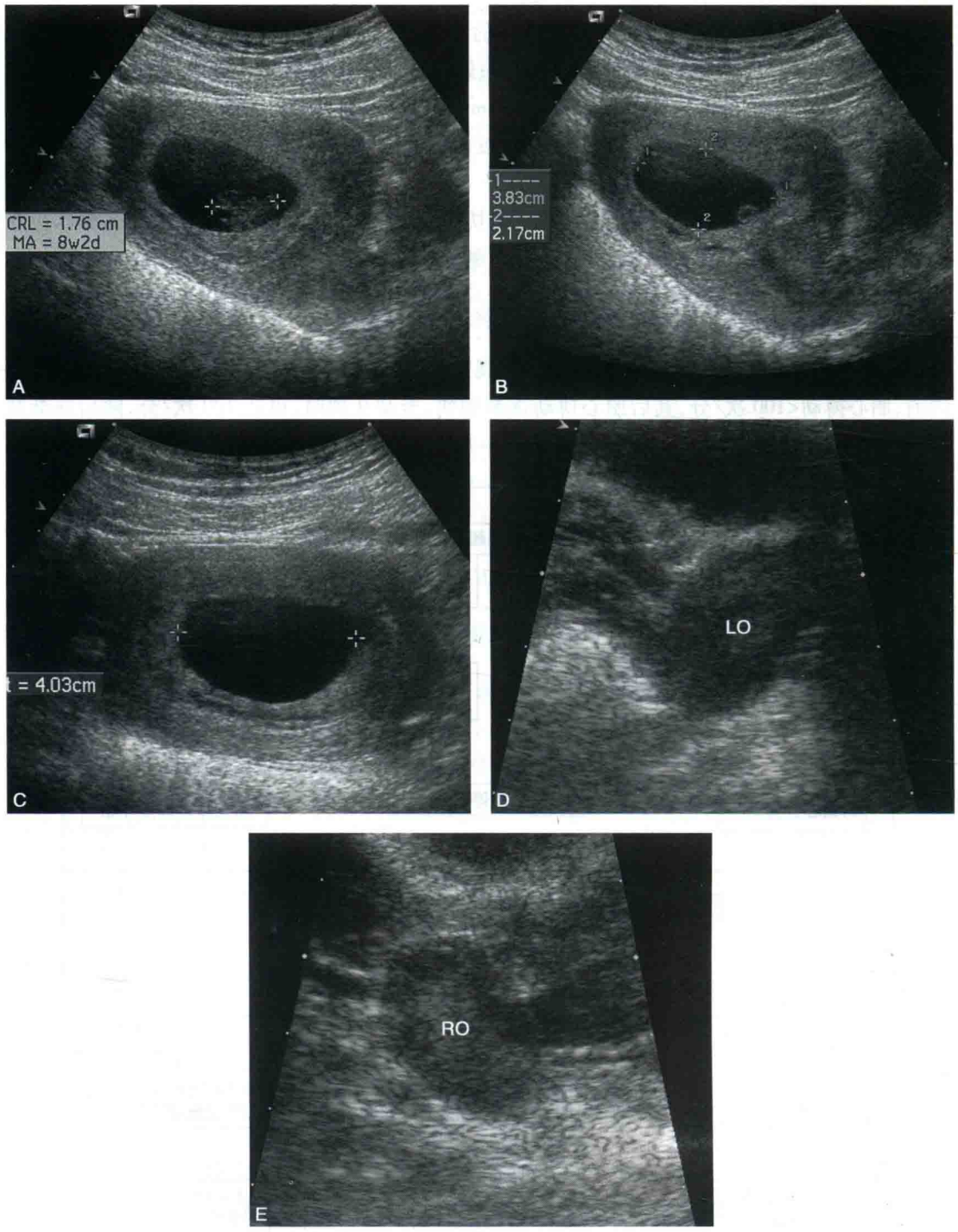


图 16-1-2　早孕期经腹超声检查存留的图像

A. 胚胎最大长轴切面测量头臀长；B. 妊娠囊最大纵切面测量妊娠囊最大长径及前后径；C. 妊娠囊最大横切面测量妊娠囊最大横径；D. 左侧卵巢（LO）长轴切面；E. 右侧卵巢（RO）长轴切面

学习笔记

2. 11～13^{+6}周NT超声检查

（1）适应证：适合所有孕妇，尤其是有以下适应证的孕妇：孕妇年龄<18岁或≥35岁、夫妇一方是染色体平衡易位携带者、孕妇染色体异常、孕妇患有如贫血、糖尿病、高血压、严重营养障碍等疾病，孕妇吸烟、酗酒、孕早期有X线照射史或病毒感染史、有异常胎儿妊娠史、有遗传病家族史、试管婴儿等。

（2）检查内容

1）检查胎儿数目及绒毛膜性。

2）测量胎心搏动。

3）测量胎儿头臀长度。

注：①应在胎儿正中矢状切面上测量，胎儿处于自然姿势，无过度后仰及前屈；②尽可能放大图像，使胎儿占据屏幕的2/3或3/4；③头顶部及臀部皮肤轮廓线要清楚显示。

4）测量胎儿颈项透明层。

注：①建议在头臀长为45～84mm时测量，相当于11～13^{+6}孕周；②标准测量切面为胎儿正中矢状切面，此切面亦是测量头臀长的标准切面；③应尽可能放大图像至只显示胎儿头颈部及上胸部，使测量游标的轻微移动只能改变测量结果0.1mm；④标准NT测量平面的特征：胎儿面部轮廓清楚显示，鼻骨表面皮肤线、鼻骨、鼻尖三者形成三条短强回声线，下颌骨仅显示为圆点状强回声，胎儿颅脑清楚显示丘脑、中脑、脑干、第四脑室及颅后窝池，颈背部皮下清楚显示长条形带状无回声即为颈项透明层；⑤应清楚显示并确认胎儿背部皮肤及NT前后平行的两条高回声带，测量时应在NT最宽处测量，且垂直于皮肤强回声带，测量游标的内缘应置于无回声的NT外缘测量；⑥应测量多次，并记录测量所得的最大数值；⑦有颈部脑脊膜膨出时，注意辨认，避免误测；⑧有脐带绕颈时，需测量脐带绕颈处上下NT厚度，并取其平均值；⑨NT随孕周的增大而增厚，但一般不超过3.0mm，NT增厚，胎儿染色体异常风险增大；⑩应明确区分皮肤和羊膜，避免将羊膜误认为皮肤而误测NT。

5）脉冲多普勒检测静脉导管血流频谱。

注：①在正中矢状切面上放大图像至只显示胎儿下胸和上腹部；②调整声束与静脉导管血流之间的夹角，尽可能使该夹角小于60°；③脉冲多普勒取样容积应根据静脉导管血流信号进行调整，尽可能不超越静脉导管大小。

6）胎儿附属物：①胎盘。观察胎盘位置、测量胎盘厚度。②羊水量。测量羊水池最大深度。

7）孕妇子宫：主要观察宫颈内口，如孕妇提供子宫肌瘤病史需评估肌瘤位置及大小。

（3）存留的图像，建议至少存留以下3幅超声图（图16-1-3）。

胎儿正中矢状切面图测量头臀长、胎儿头颈及上胸部正中矢状切面测量NT、静脉导管血流频谱图。

（二）中晚孕期产科超声检查

1. Ⅲ级产科超声检查

（1）适应证：适合所有孕妇，尤其适合有以下适应证的孕妇：一般产前超声检查（Ⅰ级）或常规产前超声检查（Ⅱ级）发现或疑诊胎儿畸形，有胎儿畸形高危因素。

（2）检查内容

1）胎儿数目。

注：多胎妊娠，需明确羊膜囊数。

2）胎方位。

注：①孕28周后需报告胎方位；②多胎妊娠除了报告各胎的胎方位外，还需注明各胎儿间的位置关系，如宫腔左侧、宫腔右侧、宫腔上段、宫腔下段。

学习笔记

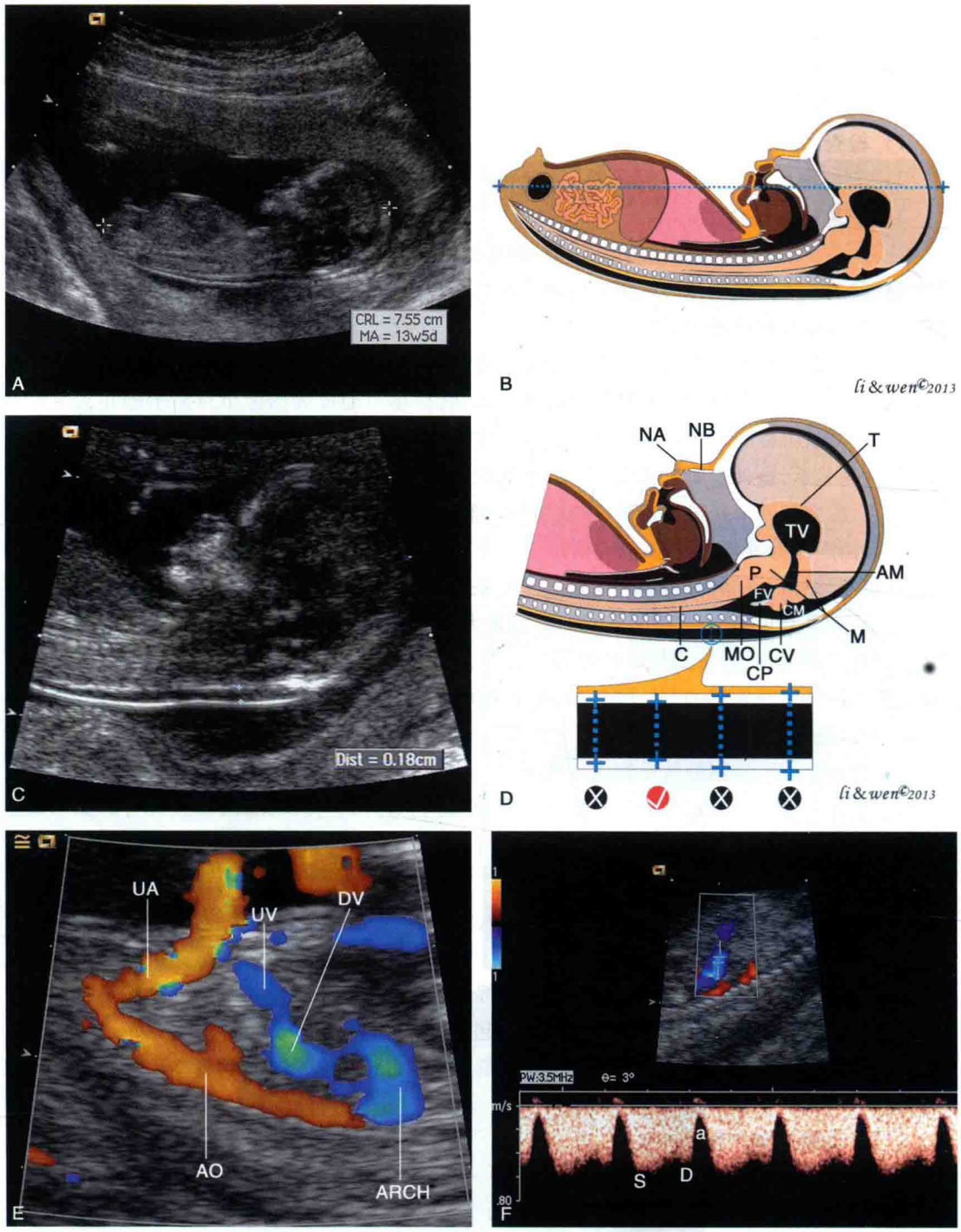


图 16-1-3　11 ~13^{+6} 周 NT 超声检查

A. 胎儿正中矢状切面图测量头臀长；C. 胎儿头颈及上胸部正中矢状切面测量 NT；E. 静脉导管彩色多普勒血流显像图；F. 静脉导管频谱多普勒血流频谱图。图 B、D 分别为图 A、C 的模式图。NB：鼻骨；NA：鼻尖；AM：中脑导水管；M：中脑；MO：延髓；TV：第三脑室；P：脑桥；C：脊髓；UA：脐动脉；UV：脐静脉；DV：静脉导管；ARCH：主动脉弓；AO：主动脉；S：S 波；D：D 波；a：a 波；T：丘脑；CP：脉络丛；FV：第四脑室；CV：小脑蚓部；CM：后颅窝池

3）胎心搏动。

注：①正常胎心率 120～160 次/分；②胎儿心律不齐、或心率持续>160 次/分或持续<120 次/分应建议进行胎儿超声心动图检查。

4）生物学测量

a. 双顶径。

注：①双顶径的测量应在标准丘脑水平横切面上测量。标准丘脑水平横切面要求颅骨呈椭圆形强回声环，两侧大脑半球对称，脑中线居中，清楚显示透明隔腔、两侧对称丘脑及丘脑之间裂隙样第三脑室。测量双顶径时测量游标置于近侧颅骨外缘至远侧颅骨内缘，并垂直于脑中线。②如果胎头过扁或过圆，利用双顶径估测孕周误差较大，应加测头围。头围与双顶径均在丘脑水平横切面上测量，测量头围时测量游标置于颅骨强回声环外缘。

b. 小脑横径。

注：小脑横径的测量应在小脑水平横切面上测量。标准的小脑水平横切面要求同时清晰显示左右对称的小脑半球以及前方的透明隔腔。

c. 肱骨/股骨长度。

注：①标准肱骨/股骨测量切面：显示肱骨/股骨长轴切面，声束最好能垂直于肱骨/股骨长轴，或声束与肱骨/股骨夹角在 45°～90°，肱骨/股骨两端可清楚显示，测量游标置于肱骨/股骨两端中点，不包括肱骨/股骨骺。②孕 14 周后，利用股骨长估测孕周较为可靠。

d. 腹围。

注：①腹围应在标准上腹部横切面上测量。标准上腹部横切面：近圆形，肝脏、胃泡可见，脐静脉与门静脉左支相连，不显示双肾，脊柱横断面显示三个圆形或短棒状强回声，测量游标置于皮肤外缘。②当存在大的脐膨出、腹裂、大量腹水时，利用腹围估测孕周误差较大，应放弃用腹围估测孕周。

e. 超声评估孕周及体重。

注：①超声评估孕周及体重是通过超声测量双顶径、腹围、股骨长等计算出来的，均有误差。超声估测体重误差范围一般在±15%；超声估测孕周在孕 26 周前误差较小，而 26 周后误差较大，有 2～3 周的误差。②超声评估孕周及体重时，存在测量误差及切面误差，即使同一检查者在一次检查过程中多次测量或一次检查中不同检查者进行测量，测量结果不会完全一致。③评估胎儿生长速度的超声复查时间常安排在 2～4 周后进行。

5）胎儿解剖结构检查

a. 胎头：要求观察颅骨、大脑、大脑镰、透明隔腔、丘脑、第三脑室、侧脑室、小脑半球、小脑蚓部、颅后窝池。以下三个切面对这些内容的显示与观察很重要：丘脑水平横切面、侧脑室水平横切面、小脑水平横切面。

b. 胎儿颜面部：要求观察胎儿双眼眶、双眼球、鼻、唇。以下三个切面对这些内容的显示与观察很重要：双眼球水平横切面、鼻唇冠状切面、颜面部正中矢状切面。

c. 胎儿颈部：要求观察胎儿颈部包块、皮肤水肿、水囊瘤。

d. 胎儿胸部：要求观察胎儿双肺、心胸比值。以下切面对这些结构的显示与观察很重要：胸部横切面（四腔心切面）。

e. 胎儿心脏：要求观察胎儿心轴、心尖指向、心房、心室、房间隔、室间隔、房室瓣、主动脉、肺动脉。以下切面对这些内容的显示与观察很重要：四腔心切面、左室流出道切面、右室流出道切面、三血管切面、三血管气管切面。

f. 胎儿膈肌：要求观察膈肌的连续性、腹腔脏器（胃泡、肝脏等）及心脏与膈肌的位置关系。以下切面对这些结构的显示与观察很重要：膈肌冠状切面（或分别显示左侧及右侧膈肌矢状切面）。

g. 胎儿腹部：要求观察肝、胃、双肾、膀胱、肠道、脐带腹壁入口。以下切面对这些内容的显

学习笔记

示与观察很重要：上腹部横切面、双肾横切面（或分别显示左肾及右肾矢状切面或双肾冠状切面）、脐动脉水平膀胱横切面、脐带腹壁入口腹部横切面。

h. 胎儿脊柱：要求观察颈段、胸段、腰段及骶尾段脊柱。以下切面对这些内容的显示与观察很重要：常规显示脊柱矢状切面，怀疑脊柱异常时可加做脊柱冠状切面及横切面。

i. 胎儿四肢：要求观察双侧上臂及肱骨、双侧前臂及尺骨、桡骨，双侧大腿及股骨、双侧小腿及胫骨、腓骨，双手及双足。以下切面对这些内容的显示与观察很重要：左、右肱骨长轴切面；左、右尺、桡骨长轴切面；左、右尺、桡骨短轴切面；左、右股骨长轴切面；左、右胫、腓骨长轴切面；左、右胫、腓骨短轴切面；双手/足矢状/冠状切面。

6）胎盘：要求观察胎盘位置、成熟度、胎盘下缘与宫颈内口的关系、脐带胎盘入口、测量胎盘厚度，胎盘厚度应测量胎盘母体面及胎儿面之间的最大垂直距离。以下切面对这些内容的显示与观察很重要：①脐带胎盘入口切面；②胎盘厚度测量切面；③宫颈内口矢状切面。

注：①孕28周前一般不诊断前置胎盘；②脐带胎盘入口难以显示或不显示时，应在报告上注明；胎盘早剥主要为临床诊断，其产前超声检出率低，据报道为2%～50%。

7）脐带：要求观察脐带血管数目、脐带胎盘入口及胎儿腹壁入口、28周后评估脐动脉血流频谱。以下切面对这些内容的显示与观察很重要：①脐动脉水平膀胱横切面；②脐带胎盘入口切面；③脐带腹壁入口切面。

8）羊水量：用羊水池最大深度或羊水指数评估羊水量。

注：①测量羊水池最大深度时，超声探头应垂直于水平面。测量区域不能有脐带和肢体。②羊水指数的测量是以母体肚脐为中心将腹部分为4个象限，依次测量4个象限内羊水池最大深度后求和即为羊水指数。

9）母体子宫及双附件：要求观察子宫壁、宫颈管、宫颈内口、双侧附件。

注：①当经腹超声检查宫颈矢状切面显示欠清时，需进一步经会阴超声检查或经阴道超声检查，经阴道超声检查对宫颈内口的观察最好，但以下情况禁用：宫颈功能不全、阴道活动性出血、阴道炎。②注意扫查子宫壁，尽可能发现较大的子宫肌瘤，观察双附件区；③目前尚无足够证据支持在低危人群中广泛应用多普勒观测子宫动脉血流情况，但当怀疑IUGR或妊娠期高血压疾病时建议测量子宫动脉血流频谱。

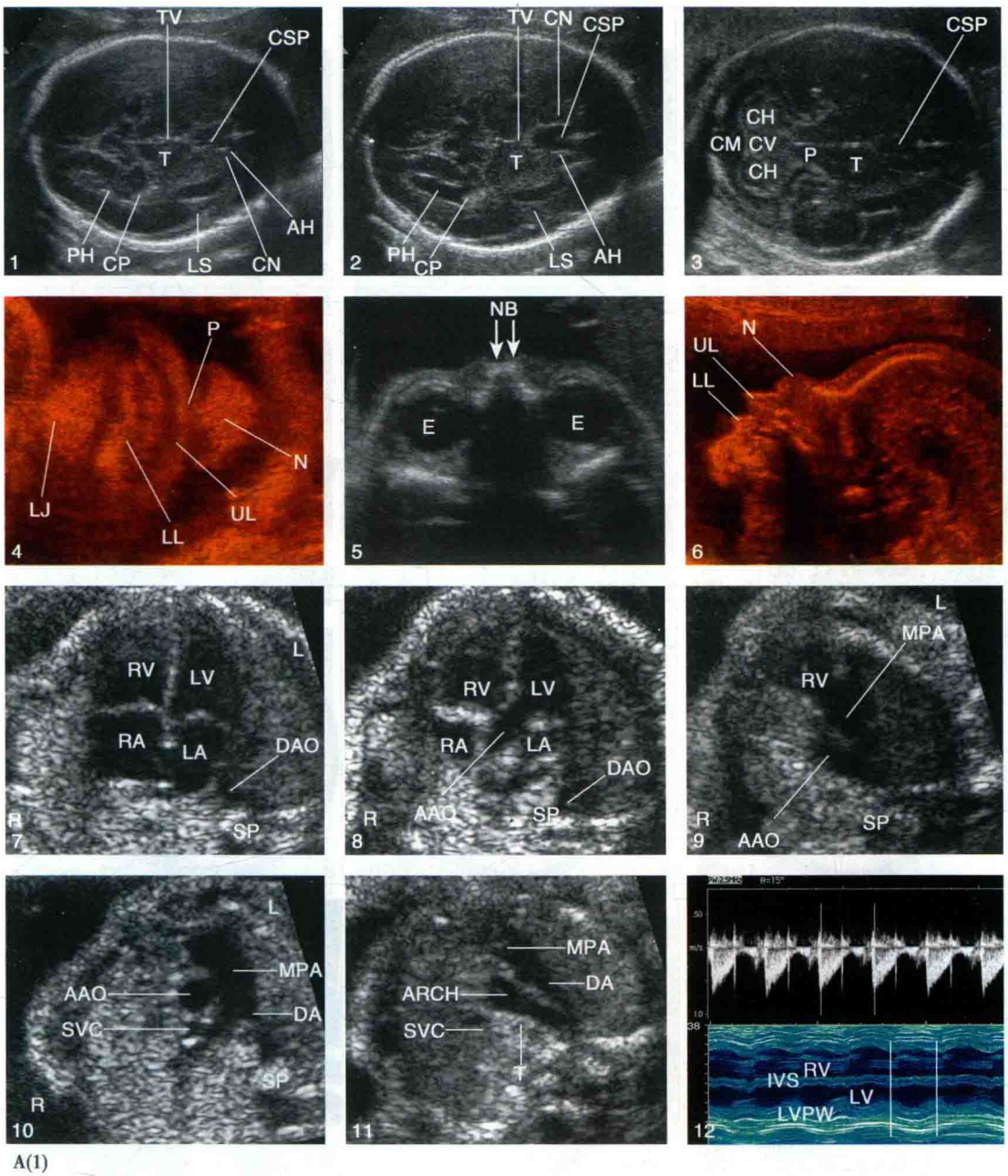
（3）需存留图像，建议至少存留以下36～40幅超声图（图16-1-4）。

丘脑水平横切面、侧脑室水平横切面、小脑水平横切面、鼻唇冠状切面、双眼球水平横切面、颜面部正中矢状切面、四腔心切面、左室流出道切面、右室流出道切面、三血管切面、三血管气管切面、测量胎心率图（多普勒或M型）、膈肌冠状切面或膈肌矢状切面、上腹部横切面、脐带腹壁入口腹部横切面、脐动脉水平膀胱横切面、双肾横切面或双肾矢状切面或双肾冠状切面、脊柱矢状切面（必要时加做脊柱横切面、脊柱冠状切面）、肩胛骨水平横切面、左侧及右侧肱骨长轴切面、左侧及右侧尺桡骨长轴切面、左侧及右侧尺桡骨短轴切面、髂骨水平横切面、左侧及右侧股骨长轴切面、左侧及右侧胫腓骨长轴切面、左侧及右侧胫腓骨短轴切面、双手/足矢状/冠状切面、孕妇宫颈内口矢状切面、脐带胎盘入口切面。

（4）注意事项

1）虽然系统产前超声检查（Ⅲ级）对胎儿解剖结构进行系统筛查，胎儿主要解剖结构通过上述各切面得以观察与显示，但期望所有胎儿畸形都能通过系统产前超声检查检出是不现实也是不可能的。目前国内外文献报道部分胎儿畸形产前超声检出率如下，供参考。无脑儿的产前超声检出率：87%以上；严重脑膨出的产前超声检出率：77%以上；开放性脊柱裂的产前超声检出率为61%～95%；严重胸腹壁缺损伴内脏外翻的产前超声检出率：60%～86%；唇腭裂的产前超声总检出率：26.6%～92.54%；单纯腭裂的产前超声检出率：0%～1.4%；膈疝的产前超声检出率：60.0%左右；房间隔缺损的产前超声检出率：0%～5.0%；室间隔缺损的产前超声检出率：

学习笔记



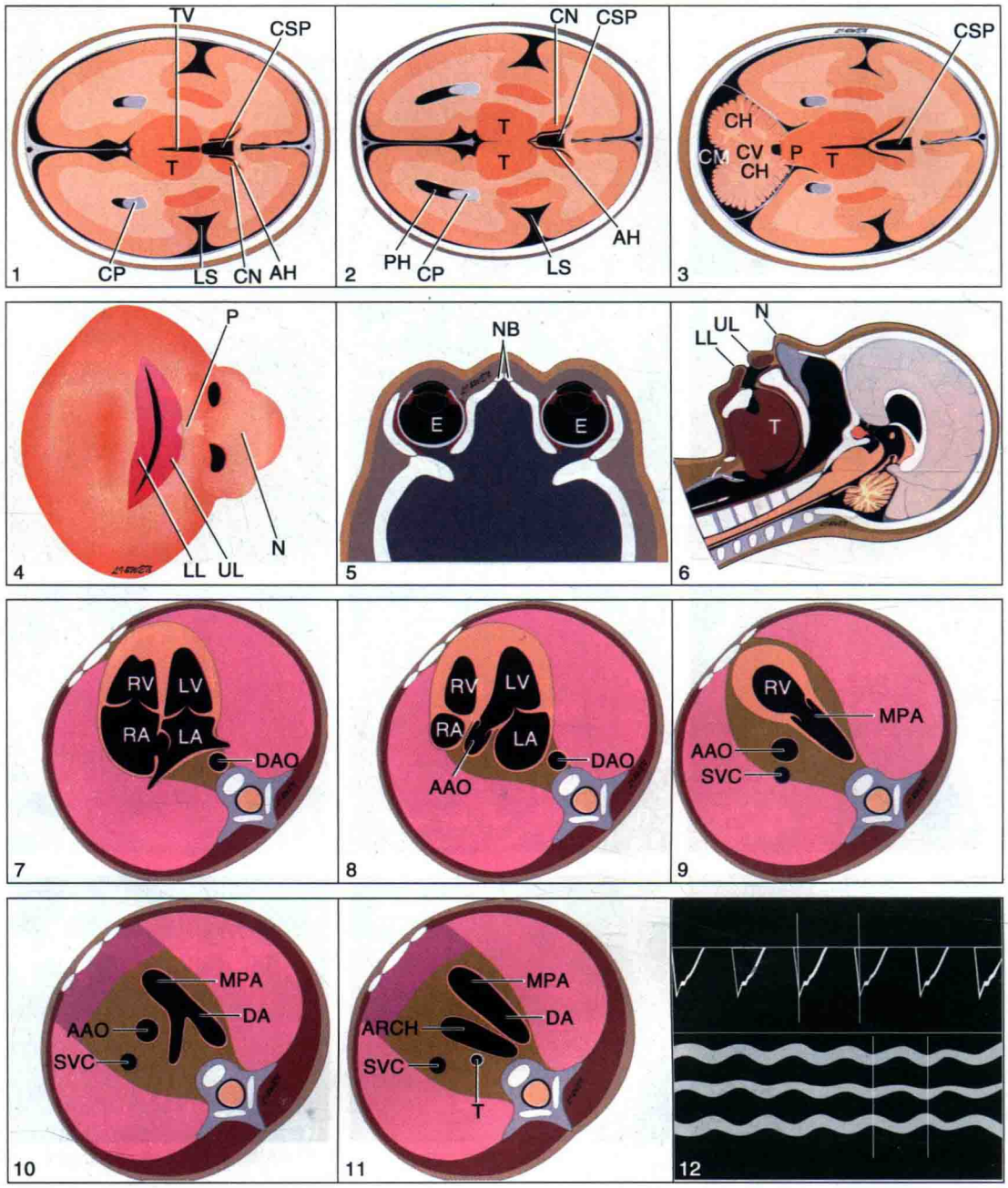
A(1)

图 16-1-4 Ⅲ级产科超声检查建议存留的超声图与模式图

1. 丘脑水平横切面;2. 侧脑室水平横切面;3. 小脑水平横切面;4. 鼻唇冠状切面;5. 双眼球水平横切面;6. 颜面部正中矢状切面;7. 四腔心切面;8. 左室流出道切面;9. 右室流出道切面;10. 三血管切面;11. 三血管气管切面;12. 测量胎心率图(多普勒或 M 型)

B 图为 A 图的模式图

学习笔记

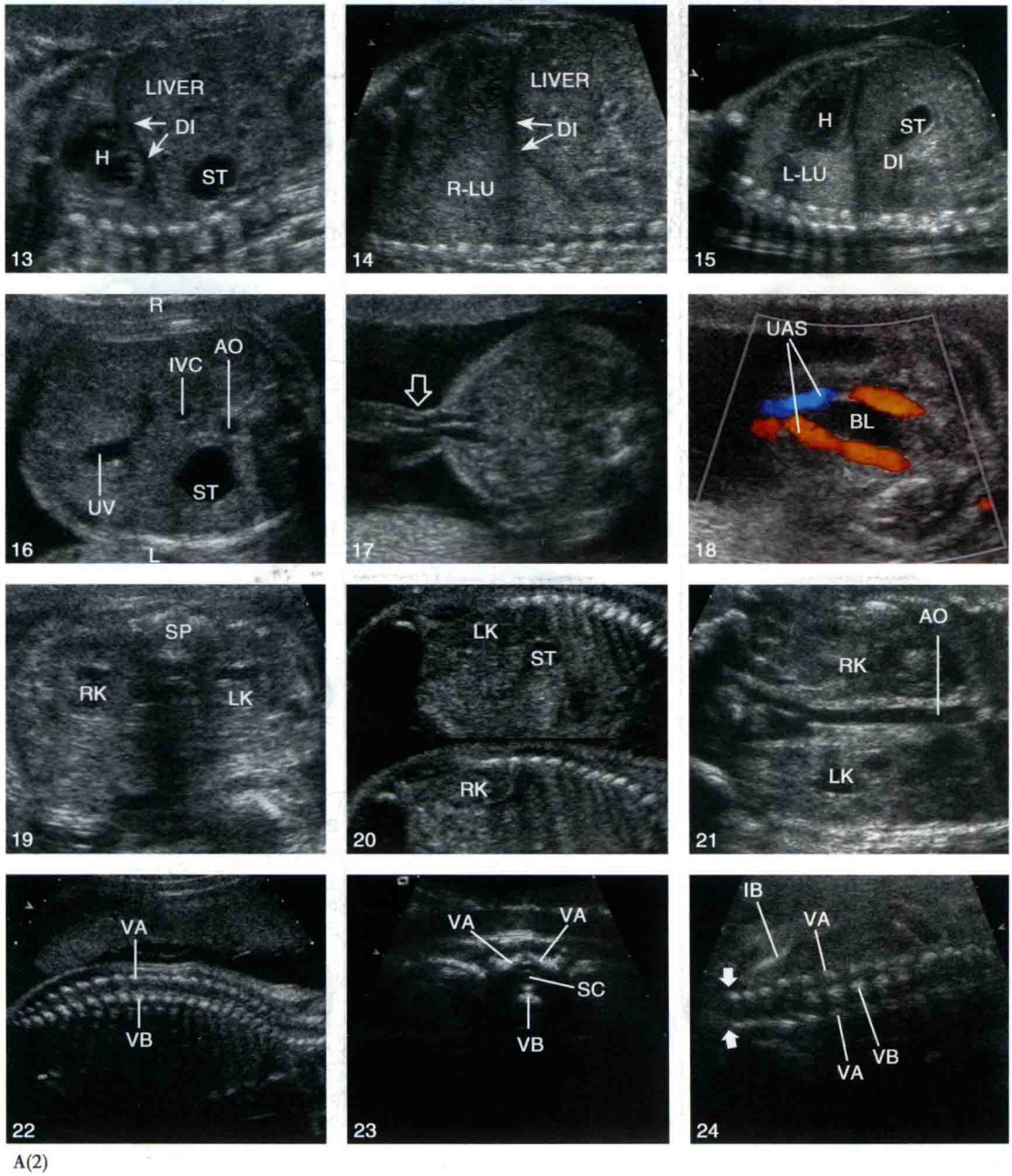


B(1)

图 16-1-4 Ⅲ级产科超声检查建议存留的超声图与模式图

1. 丘脑水平横切面;2. 侧脑室水平横切面;3. 小脑水平横切面;4. 鼻唇冠状切面;5. 双眼球水平横切面;6. 颜面部正中矢状切面;7. 四腔心切面;8. 左室流出道切面;9. 右室流出道切面;10. 三血管切面;11. 三血管气管切面;12. 测量胎心率图(多普勒或 M 型)

B 图为 A 图的模式图



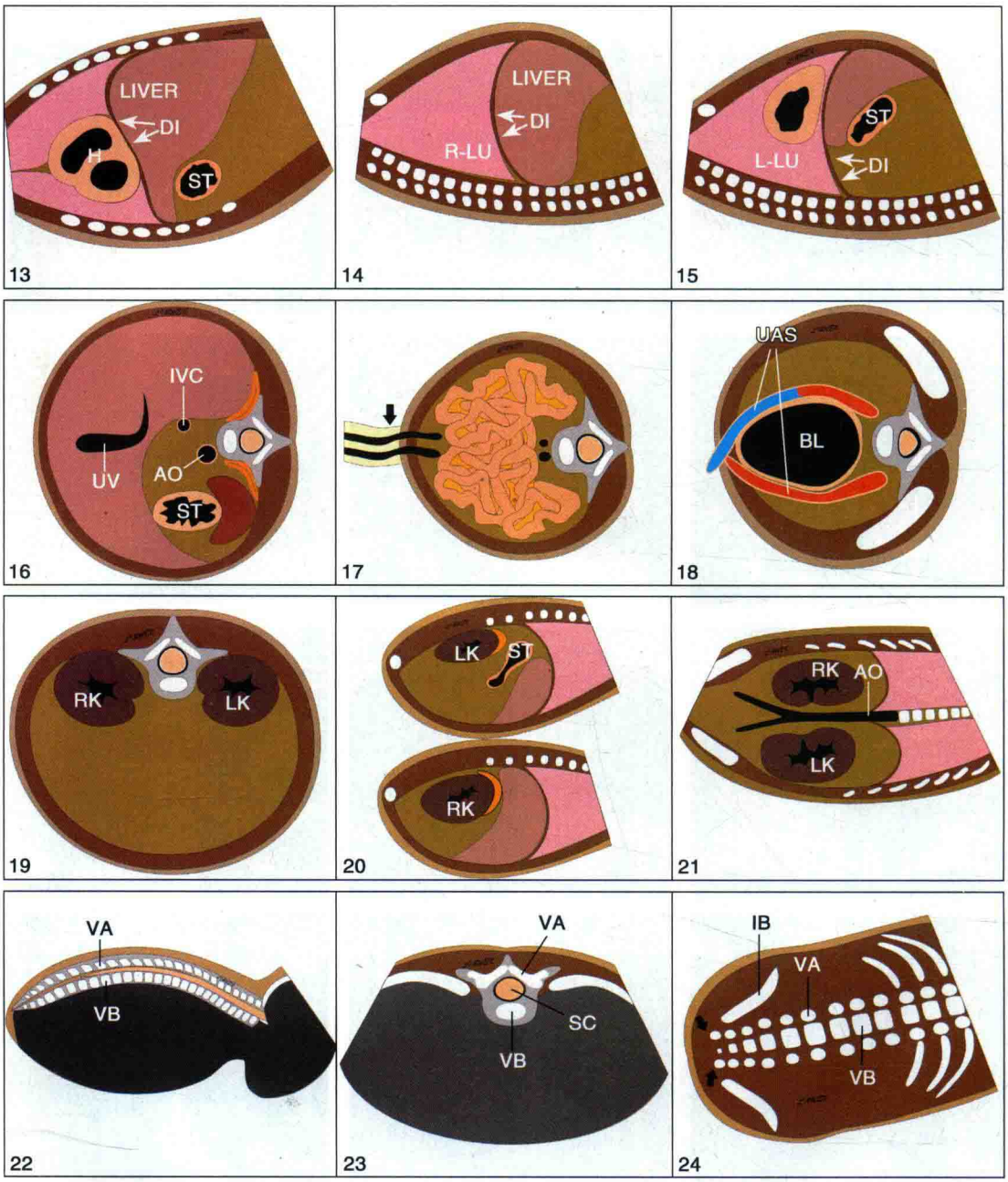
A(2)

图 16-1-4　Ⅲ级产科超声检查建议存留的超声图与模式图

13. 膈肌冠状切面；14. 右侧膈肌矢状切面；15. 左侧膈肌矢状切面；16. 上腹部横切面；17. 脐带腹壁入口腹部横切面；18. 脐动脉水平膀胱横切面；19. 双肾横切面；20. 双肾矢状切面；21. 双肾冠状切面；22. 脊柱矢状切面；23. 脊柱横切面；24. 脊柱冠状切面

B 图为 A 图的模式图

学习笔记



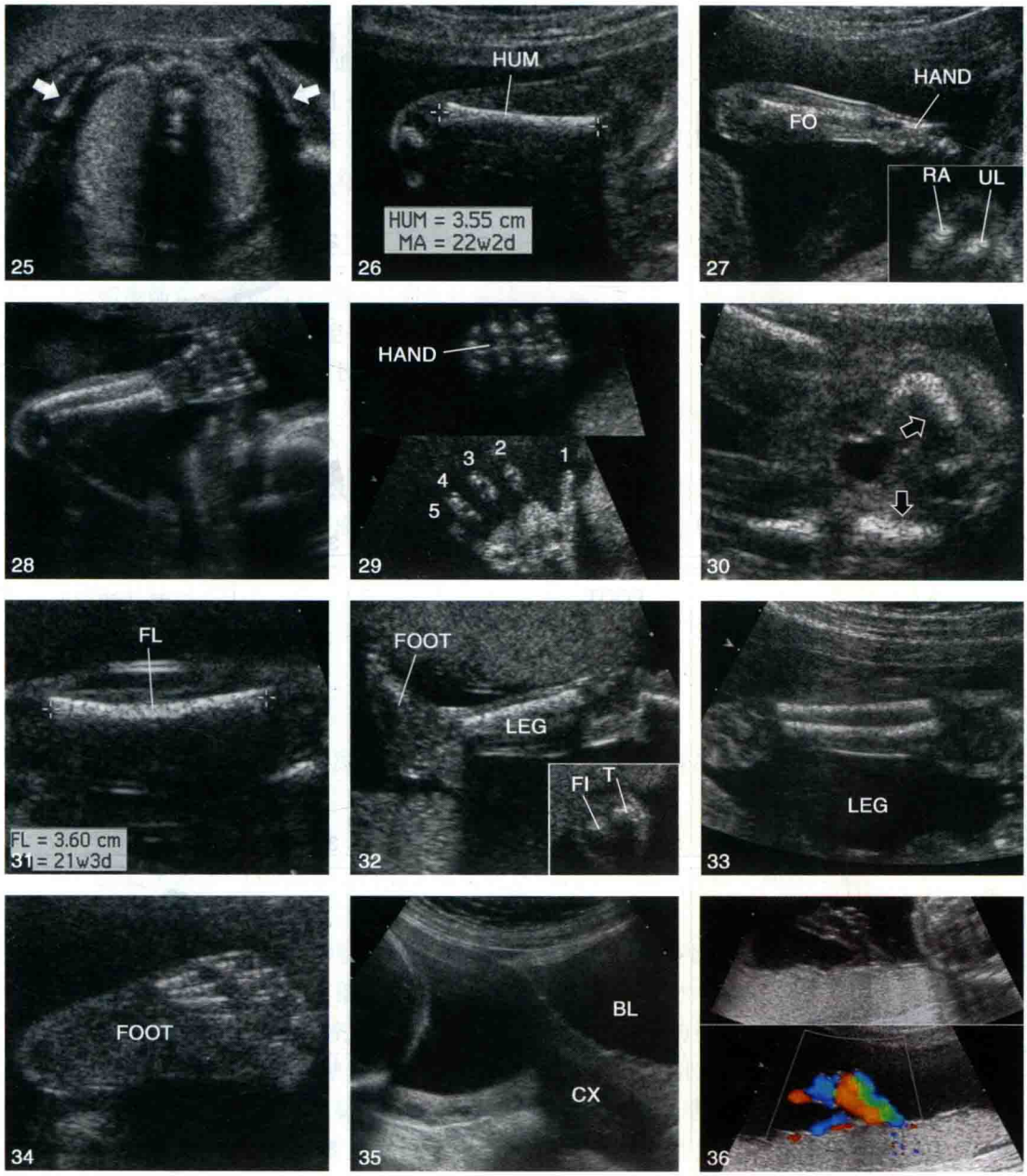
B(2)

图 16-1-4 Ⅲ级产科超声检查建议存留的超声图与模式图

13. 膈肌冠状切面;14. 右侧膈肌矢状切面;15. 左侧膈肌矢状切面;16. 上腹部横切面;17. 脐带腹壁入口腹部横切面;18. 脐动脉水平膀胱横切面;19. 双肾横切面;20. 双肾矢状切面;21. 双肾冠状切面;22. 脊柱矢状切面;23. 脊柱横切面;24. 脊柱冠状切面

B 图为 A 图的模式图

学习笔记



A(3)

图 16-1-4 Ⅲ级产科超声检查建议存留的超声图与模式图

25. 肩胛骨水平横切面;26. 肱骨长轴切面;27. 前臂矢状切面和横切面;28. 前臂冠状切面;29. 手冠状切面和横切面;30. 髂骨水平横切面;31. 股骨长轴切面;32. 小腿矢状切面和横切面;33. 小腿冠状切面;34. 足底横切面;35. 孕妇宫颈内口矢状切面;36. 脐带胎盘入口切面

B 图为 A 图的模式图

学习笔记

B(3)

图 16-1-4 Ⅲ级产科超声检查建议存留的超声图与模式图

25. 肩胛骨水平横切面;26. 肱骨长轴切面;27. 前臂矢状切面和横切面;28. 前臂冠状切面;29. 手冠状切面和横切面;30. 髂骨水平横切面;31. 股骨长轴切面;32. 小腿矢状切面和横切面;33. 小腿冠状切面;34. 足底横切面;35. 孕妇宫颈内口矢状切面;36. 脐带胎盘入口切面

B 图为 A 图的模式图

0% ~66.0%;左心发育不良综合征的产前超声检出率:28.0% ~95.0%;法洛四联症的产前超声检出率:14.0% ~65.0%;右室双出口的产前超声检出率:70.0%左右;单一动脉干的产前超声检出率:67.0%左右;消化道畸形的产前超声检出率:9.2% ~57.1%;肢体畸形的产前超声检出率:22.9% ~87.2%。

2) 系统产前超声检查(Ⅲ级)受一些潜在因素影响,如孕妇腹壁脂肪厚可导致声衰减,图像质量差;胎儿某些体位可影响一些部位观察(如正枕前位难以显示胎儿颜面部、心脏观察困难,胎儿面贴近子宫壁难以显示颜面部等);羊水过多时胎儿活动频繁,难以获取标准切面;羊水过少时缺乏良好的羊水衬托,胎儿结构显示难度加大等。因此,当一次超声检查难以完成所有要求检查的内容,应告知孕妇并在检查报告上提示,建议复查或转诊。

3) 系统产前超声检查(Ⅲ级)建议在孕20~24周进行。

2. Ⅱ级产科超声检查

(1) 适应证

1) 初步筛查卫生部规定的六大类致死性畸形:无脑儿、严重脑膨出、严重开放性脊柱裂、严重胸腹壁缺损伴内脏外翻、单腔心、致死性软骨发育不良。

2) 估测孕周、评估胎儿生长情况。

3) 胎动消失、确定胎方位、怀疑宫外孕、怀疑羊水量异常、胎头倒转术前、胎膜早破、阴道出血、下腹痛。

(2) 检查内容:除完成Ⅰ级产科超声检查的内容外,应筛查卫生部规定的六大类严重结构畸形的筛查:无脑儿、严重脑膨出、严重开放性脊柱裂、严重胸腹壁缺损内脏外翻、单腔心、致死性软骨发育不良。每个项目的具体内容与要求,如未特别说明,与Ⅲ级产科超声检查内容相同。

1) 胎儿数目。

2) 胎心搏动。

3) 胎方位。

4) 胎盘。

注:只要求对胎盘位置、厚度及成熟度进行评估。胎盘厚度应测量胎盘母体面及胎儿面之间的最大垂直距离。

5) 羊水量。

6) 生物学测量:①双顶径、头围;②股骨长;③腹围;④超声评估孕周及体重。

7) 母体子宫及双附件。

8) 胎儿解剖结构检查:①胎儿头颅。要求观察颅骨的完整性、大脑组织及后颅窝池。以下切面对这些内容的显示与观察很重要:丘脑水平横切面、小脑水平横切面。②胎儿心脏。要求观察心房、心室、房室间隔、房室瓣。四腔心切面对这些内容的显示与观察很重要。③胎儿脊柱。④胎儿腹部:要求观察腹壁、肝、胃、双肾、膀胱、脐动脉数目。以下切面对这些内容的显示与观察很重要:上腹部横切面、脐带腹壁插入口横切面、膀胱水平横切面、双肾横切面或矢状切面或冠状切面。⑤胎儿四肢:要求观察并显示一侧股骨,测量股骨长。左股骨长轴切面或右股骨长轴切面对这些内容的显示与观察很重要。

(3) 存留图像,建议至少存留以下11~14幅超声图(图16-1-5)。包括:丘脑水平横切面、小脑水平横切面、四腔心切面、上腹部横切面、脐带腹壁入口腹部横切面、脐动脉水平膀胱横切面、双肾横切面或矢状切面或冠状切面、脊柱矢状切面、股骨长轴切面、孕妇宫颈内口矢状切面、测量胎心率图(多普勒或M型)。

(4) 注意事项:①孕20~24周常规产前超声检查(Ⅱ级)应筛查卫生部规定的六大类致死性畸形包括无脑儿、严重脑膨出、严重开放性脊柱裂、严重胸腹壁缺损伴内脏外翻、单腔心、致死性软骨发育不良。目前国内外文献报道这些畸形的产前超声检出率也不是100%,详见Ⅲ级检查注意事项。②常规产前超声检查(Ⅱ级)最少应检查以上胎儿解剖结构。但有时因胎位、羊水

学习笔记

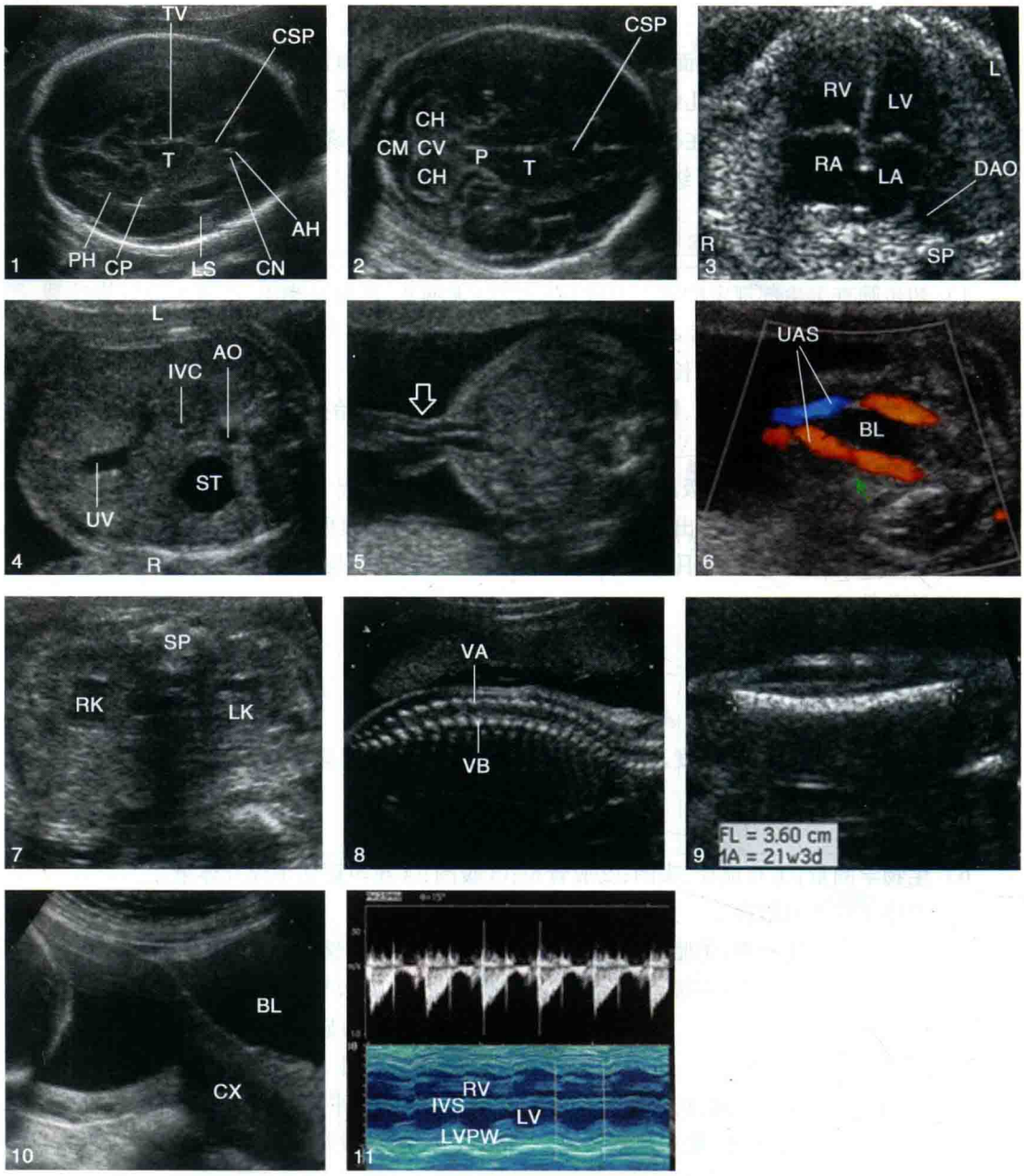
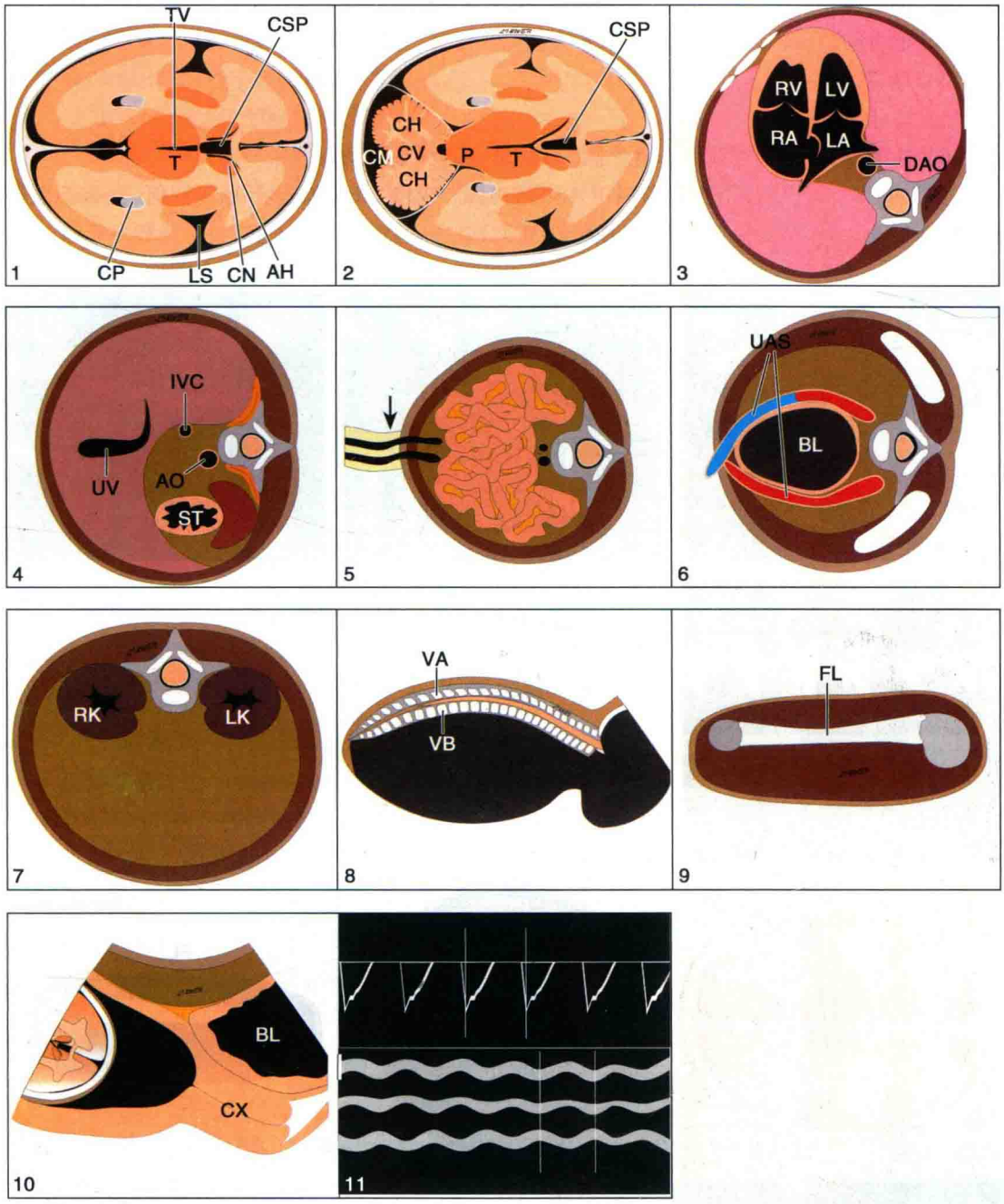


图 16-1-5　Ⅱ级产科超声检查建议存留的超声图与模式图

1. 丘脑水平横切面;2. 小脑水平横切面;3. 四腔心切面;4. 上腹部横切面;5. 脐带腹壁入口腹部横切面;6. 脐动脉水平膀胱横切面;7. 双肾横切面;8. 脊柱矢状切面;9. 股骨长轴切面;10. 孕妇宫颈内口矢状切面;11. 测量胎心率图(多普勒或 M 型)

B 图为 A 图的模式图



B

图 16-1-5 Ⅱ级产科超声检查建议存留的超声图与模式图

1. 丘脑水平横切面;2. 小脑水平横切面;3. 四腔心切面;4. 上腹部横切面;5. 脐带腹壁入口腹部横切面;6. 脐动脉水平膀胱横切面;7. 双肾横切面;8. 脊柱矢状切面;9. 股骨长轴切面;10. 孕妇宫颈内口矢状切面;11. 测量胎心率图(多普勒或 M 型)

B 图为 A 图的模式图

过少、母体因素的影响,超声检查并不能很好地显示这些结构,超声报告应说明。

3. Ⅰ级产科超声检查

(1) 适应证:估测孕周、评估胎儿大小、确定胎方位、怀疑宫外孕、胎动消失、怀疑羊水量异常、胎头倒转术前、胎膜早破、胎盘位置及胎盘成熟度评估。

(2) 检查内容:每个项目的具体内容与要求,如未特别说明者与Ⅱ级产科超声检查内容相同。

1) 胎儿数目。

学习笔记

2）胎心搏动。

3）胎方位。

4）胎盘。

5）羊水量。

6）生物学测量：①双顶径②股骨长③腹围④超声评估孕周及体重。

（3）存留图像，建议至少存留以下4幅超声图（图16-1-6）：丘脑水平横切面、上腹部横切面、股骨长轴切面、测量胎心率图（多普勒或M型）。

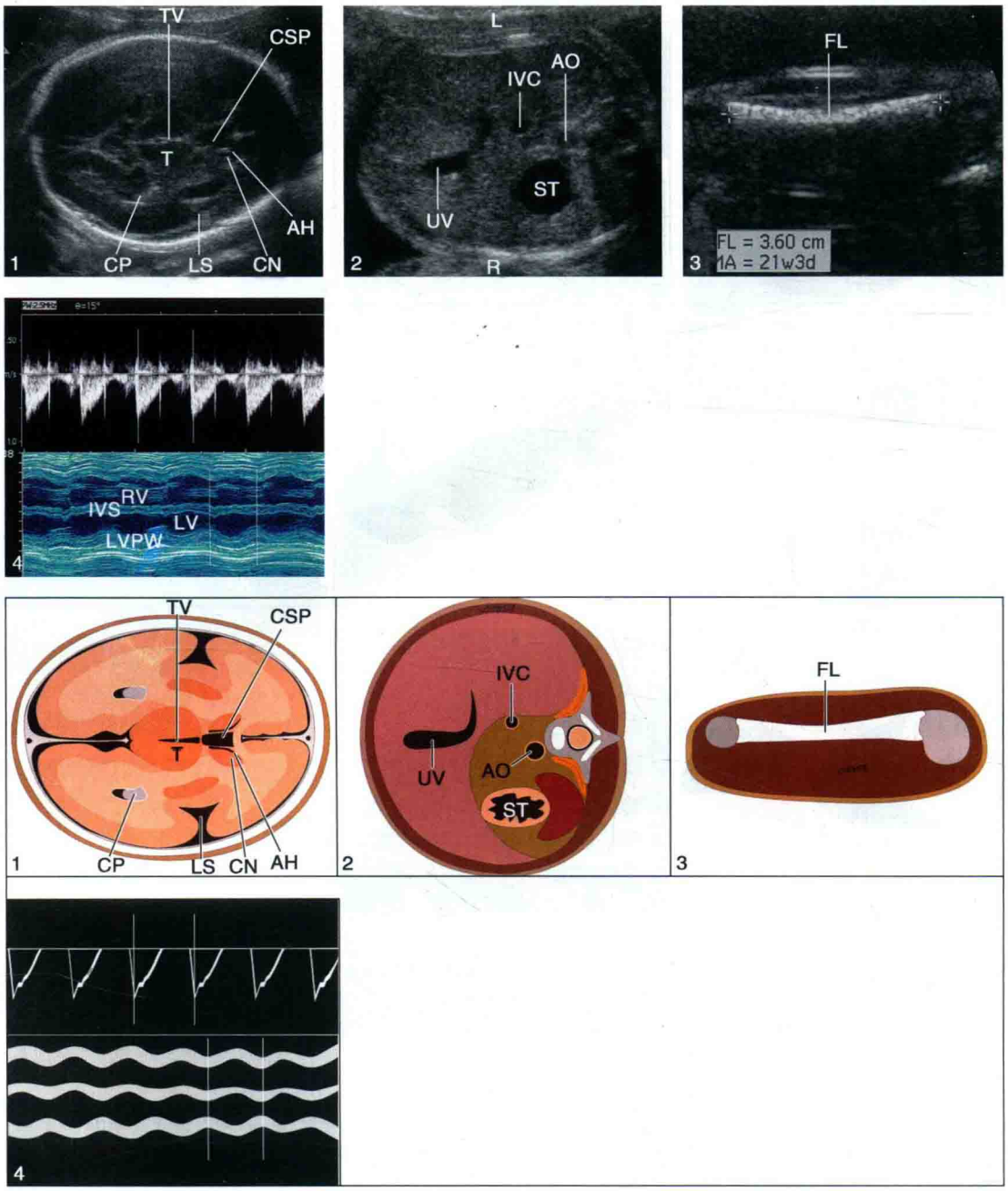


图16-1-6 Ⅰ级产前超声检查建议存留的超声图与模式图

1. 丘脑水平横切面超声图及模式图；2. 上腹部横切面超声图及模式图；3. 股骨长轴切面超声图及模式图；4. 测量胎心率图（多普勒或M型）超声图及模式图

T：丘脑；CSP：透明隔腔；TV：第三脑室；PH：侧脑室后角；CP：脉络丛；LS：大脑外侧裂；CN：尾状核；AH：侧脑室前角；R：右侧；L：左侧；ST：胃；UV：脐静脉；IVC：下腔静脉；AO：腹主动脉；FL：股骨

学习笔记

（4）注意事项：①一般产前超声检查（Ⅰ级）主要进行胎儿生长参数的检查，不进行胎儿解剖结构的检查，不进行胎儿畸形的筛查；②若检查医师发现胎儿异常，超声报告需作具体说明，并转诊或建议系统产前超声检查（Ⅲ级）。

4. Ⅳ级（针对性）产科超声检查

针对胎儿、孕妇特殊问题进行特定的检查，如胎儿超声心动图检查、胎儿神经系统检查、胎儿肢体检查、胎儿颜面部检查等。

一般产前超声检查（Ⅰ级）、常规产前超声检查（Ⅱ级）、系统产前超声检查（Ⅲ级）发现或疑诊胎儿异常、有胎儿异常的高危因素、母体血生化检验异常等均可进行针对性产前超声检查（Ⅳ级）。

（三）有限产科超声检查

有限产前超声检查主要用于急诊超声或床边超声，因病情危急或孕妇难以配合检查，只检查临床医师要求了解的某一具体问题，如了解胎儿数目、胎心率、孕妇宫颈、羊水量、胎位或盆腹腔积液等。

存留要求检查内容的相关图像即可。

第二节 正常妊娠超声表现

一、早孕期超声表现

（一）妊娠囊

正常妊娠囊（gestational sac，GS）位于宫腔中上部，周边为一完整、厚度均匀的强回声环，厚度不低于2mm，这一强回声壁由正在发育的绒毛与邻近的蜕膜组成。早早孕时，妊娠囊表现为子宫内膜内极小的无回声，有人将此称为“蜕膜内征”。随着妊娠囊的增大，形成特征性的“双绒毛环征”或“双环征”（图16-2-1）。这一征象在妊娠囊平均内径为10mm或以上时能恒定显示。

当妊娠囊内未见卵黄囊或胚胎时，需与假妊娠囊鉴别。假妊娠囊轮廓不规则或不清楚，形状与宫腔一致，囊壁回声低，厚度不一，无“双环征”，内无胚芽和卵黄囊，有时可见少许点状回声。

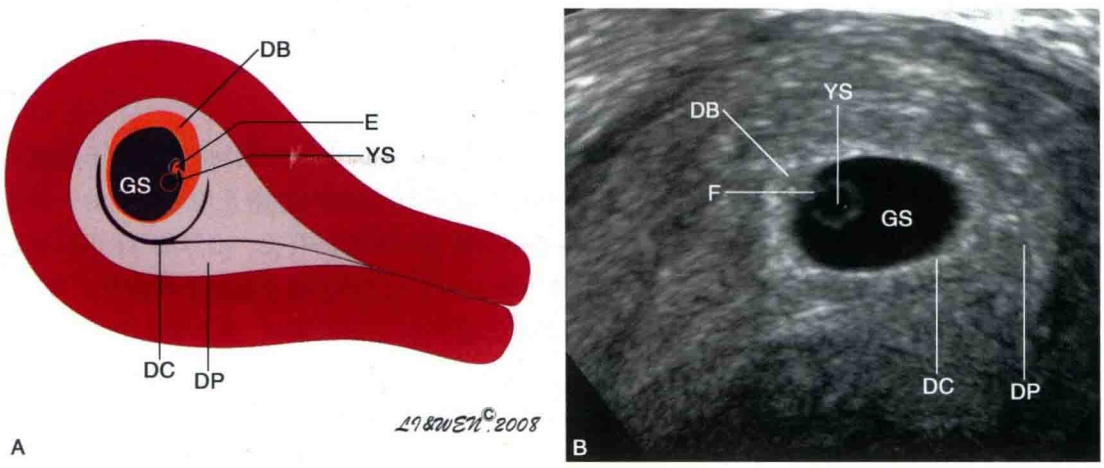


图16-2-1 妊娠双环征

A. 双环征示意图，妊娠囊（黑色圆球）深入并挤压宫腔线，灰色代表增厚的蜕膜组织；B. 经阴道超声显示双环征，宫腔为潜在的腔隙

DP：壁蜕膜；DC：包蜕膜；DB：底蜕膜，该处增厚，将来发育成为胎盘；GS：妊娠囊；YS：卵黄囊；F：胚芽；E：胚胎

学习笔记

（二）卵黄囊

卵黄囊（yolk sac，YS）是妊娠囊内超声能发现的第一个解剖结构。正常妊娠时，卵黄囊呈球形，囊壁薄呈细线状，中央为无回声（图16-2-2），透声好，在5～10周间，其大小稳步增长，最大不超过8mm，平均5mm，至孕12周时卵黄囊消失。

（三）胚芽及心管搏动

一般来说，胚芽（embryo bud）长为4～5mm时，常规能检出心管搏动，相应孕周为6～6.5周（图16-2-3），相应妊娠囊大小为13～18mm。胚芽长≥5mm仍未见胎心搏动时，提示胚胎停止发育。

（四）羊膜囊

早期羊膜囊（amniotic sac，AS）囊壁菲薄（厚0.02～0.05mm），超声常不能显示。孕7周以后加大增益或用高频阴道探头检查，可以清楚显示薄层羊膜，在绒毛膜腔内形成一球形囊状结构即为羊膜囊，胚胎则位于羊膜囊内（图16-2-3）。在头臀长达7mm或以上时，正常妊娠常可显示弧形羊膜及羊膜囊，在超声束与羊膜垂直的部分更易显示出羊膜回声。一般在孕12～16周羊膜与绒毛膜全部融合，绒毛膜腔消失，羊膜不再显示。

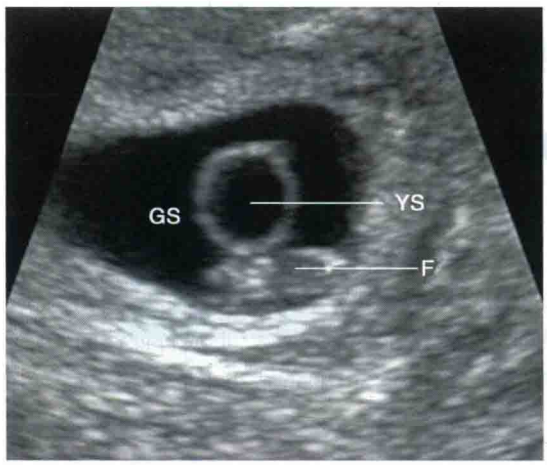


图16-2-2 卵黄囊（YS）
停经6周5天，经腹部二维超声显示卵黄囊及胚芽
GS：妊娠囊；YS：卵黄囊；F：胚芽

图16-2-3 停经8周胚胎声像图
经腹超声显示胚胎矢状切面，可显示胎头、胎体、脐带（UC）、羊膜囊（箭头所示）
F：胚胎

（五）颈项透明层

胎儿颈项透明层（nuchal translucency，NT）：NT是指胎儿颈后皮下的无回声带，位于皮肤高回声带与深部软组织高回声带之间。这是早孕期尤其在早孕晚期，所有胎儿均可出现的一种超声征象。早孕期NT增厚与唐氏综合征、先天性心脏病的危险性增高有关。增厚的NT可以逐渐发展成为大的水囊瘤，可伴有或不伴有胎儿水肿。绝大部分胎儿NT增厚在孕中期恢复正常。

20世纪80年代，许多学者发现，早孕期颈部水囊瘤可有不同的表现，主要为有分隔和无分隔水囊瘤两类。同时观察到早孕期水囊瘤可逐渐消退或形成颈皱增厚或完全正常，但仍与非整倍体染色畸形有关。1985年Benacerraff等首次报道孕中期超声检测颈皱增厚（nuchal fold，NF）≥6mm，患唐氏综合征的危险性增加。1992年，Nicolaids等提出使用“颈项透明层”这一名称来描述早孕期胎儿颈部皮下的无回声带。

NT自20世纪90年代开始应用于临床后，现已广泛用于筛查胎儿染色体异常，特别是唐氏综合征。据统计，利用NT及孕妇年龄可以筛查75%左右的唐氏综合征患儿。

1. NT检查时间 一般认为在11～13^{+6}周测量NT较好，此时头臀长相当于45～84mm。可

用经腹部超声测量，亦可用经阴道超声测量，两者成功率相似。10～13周98%～100%可测量NT的厚度，而14周则降至90%。经阴道超声在10周时测量NT成功率为100%，14周时降至11%。Whitlow等认为测量NT及检查早期胎儿结构的时间为13周。

2. NT测量方法 标准测量平面为胎儿正中矢状切面。此切面亦是测量头臀长的标准切面，显示此切面时，要求尽可能将图像放大，清楚显示并确认胎儿颈背部皮肤，在颈部皮肤高回声带的深部显示无回声或低回声带即为NT(图16-1-2C，D)。测量时应在NT的最宽处测量垂直于皮肤强回声带的距离，测量游标的内缘应与NT的强声线的内缘相重叠(图16-1-2C，D)。

NT测量注意事项：①要求使用高分辨力实时超声仪器测量NT，且有良好的局部放大功能，仪器测量精度应达0.1mm。②特别注意区分胎儿皮肤与羊膜，此时期胎儿颈背部皮肤与羊膜均表现为膜状高回声带，如果将羊膜误认为颈部皮肤，所测量的"NT"厚度实际上为羊膜与皮肤之间羊水的厚度，而非NT。区别羊膜和胎儿颈背部皮肤最好的方法是在胎动时进行区别，胎动时颈背部皮肤随胎动而动，而羊膜无此表现。另外，将图像放大后仔细观察亦可辨认。注意在正中矢状切面上测量NT。如果切面不满意，可等待胎动后胎儿位置改变再观察测量。③有颈部脑脊膜膨出、颈部脐带时，注意辨认，避免误测。④胎儿颈部姿势亦可影响NT的测量。Whitlow等发现与胎儿颈部自然伸位(不后仰也不前屈)相比，胎儿颈部仰伸时，NT测量值平均可增加0.62mm，而胎儿颈部前屈时平均可减少0.4mm。在胎儿颈部自然伸展状态下，NT测量的可重复性最佳，95%重复测量相差不超过0.48mm，而在胎儿后仰时相差可达1.04mm，前屈时达0.7mm。⑤同一操作者及不同操作者可重复性测量有一定差异。Pandya等对NT测值的重复性进行了研究，让4位医师测量200例10～14周胎儿NT厚度，发现同一测量者及不同测量者重复测量的差异在0.5～0.6mm，且与NT厚薄无关。Braithwaite等研究了经腹部(1641例)及经阴道(88例)超声测量NT的重复性，发现95%病例经腹部重复测量NT平均相差约0.44mm，经阴道平均相差约0.23mm。

3. NT判断标准 最近研究表明，胎儿NT厚度随着孕龄的增加而增加，因此，不同孕周测量NT，显然不能使用同一标准来判断。目前多数学者认为不同孕周使用不同截断值来判断更敏感且更具特异性，但目前大部分研究仍使用NT≥3mm为异常标准。

NT正常值范围随孕周的增大而增大。Pandya报道胎儿头臀长从38mm增加到84mm时，NT中位数从1.3mm增加到1.9mm，NT的第95百分位从2.2mm增加到2.8mm。Nicolaids研究结果(图16-2-4)表明随着头臀长的增大，NT在第5百分位数、第25百分位数、第75百分位数和第95百分位数增大。第99百分位NT值为3.5mm。

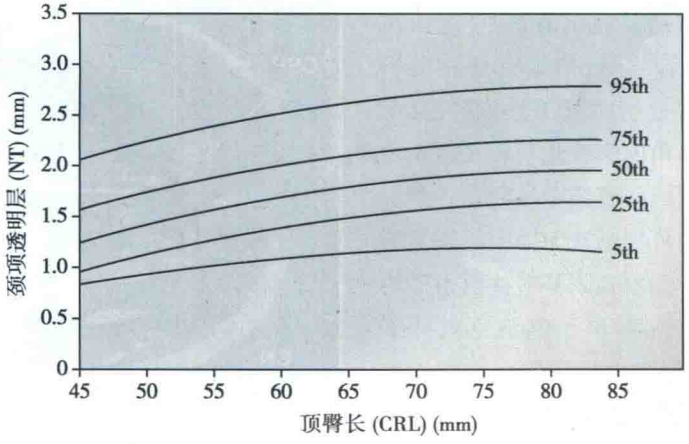


图16-2-4 胎儿头臀长与胎儿NT的第5、第25、第50、第75、第95百分位关系
(引自 Nicolaides KH, Wegrzyn P. Fetal nuchal translucency thick. ness and risk for chromosomal defects. Ginekol Pol, 2005, 76: 257-263.)

学习笔记

二、中晚孕期超声表现

（一）胎儿头颅

胎儿头颅的超声检查，由于胎儿体位的关系，主要采用横切面检查。冠状切面和矢状切面较少使用，在此不再叙述。

将探头置于胎头一侧，声束平面垂直于脑中线，自颅顶向颅底横向扫查可获得一系列颅脑横切面。在胎儿颅脑检查时，最重要、最常用的横切面有丘脑水平横切面、侧脑室水平横切面和小脑横切面。

1. 丘脑水平横切面、双顶径与头围测量平面（图16-2-5） 标准平面要求清楚显示透明隔腔、两侧丘脑对称及丘脑之间的裂隙样第三脑室，同时，颅骨光环呈椭圆形，左右对称。在此平面内主要可见到以下重要结构：脑中线、透明隔腔、丘脑、第三脑室、大脑及大脑外侧裂等结构。

2. 侧脑室水平横切面（图16-2-6） 在获得丘脑水平横切面后，声束平面平行向胎儿头顶方向稍移动或探头由颅顶部向下方平行移动，即可获此切面，这一切面是测量侧脑室的标准平面。

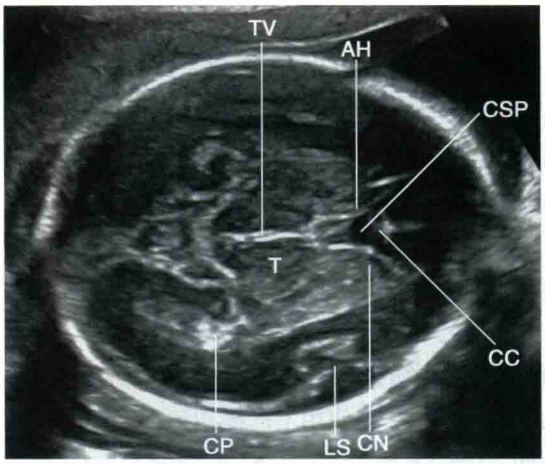


图16-2-5 丘脑水平横切面

T：丘脑；CSP：透明隔腔；TV：第三脑室；CP：脉络丛；LS：大脑外侧裂；CC：胼胝体；CN：尾状核；AH：侧脑室前角

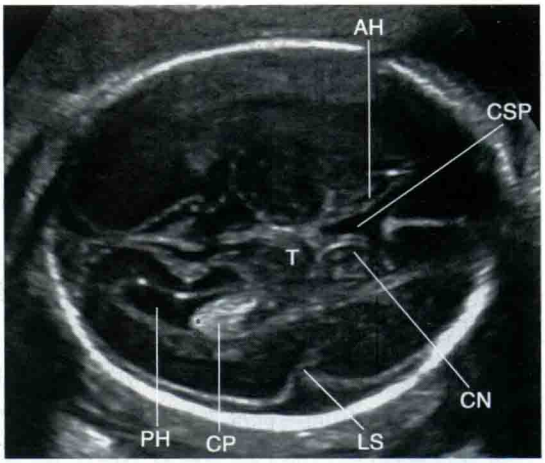


图16-2-6 侧脑室水平横切面

T：丘脑；CP：脉络丛；CSP：透明隔腔；“++”之间为侧脑室枕角宽度；CN：尾状核；AH：侧脑室前角；LS：大脑外侧裂；PH：侧脑室后角

在此切面上，颅骨光环呈椭圆形，较丘脑平面略小。侧脑室后角显示清楚，呈无回声区，内有强回声的脉络丛，但未完全充满后角。图像中央尚可显示两侧部分丘脑，脑中线可见。侧脑室额角内侧壁几乎和大脑镰相平行，枕角向两侧分开，离脑中线较远。测量枕角与额角的内径可判断有无脑室扩张及脑积水，整个妊娠期间，胎儿侧脑室枕角内径均应小于10mm。孕中期，由于侧脑室内脉络丛呈强回声，其远侧的大脑皮质回声低或极低，应注意和侧脑室扩张或脑积水相区别。

3. 小脑横切面（图16-2-7） 在获得丘脑平面后声束略向尾侧旋转，即可获此切面。此切面的标准平面要求同时清晰显示左右对

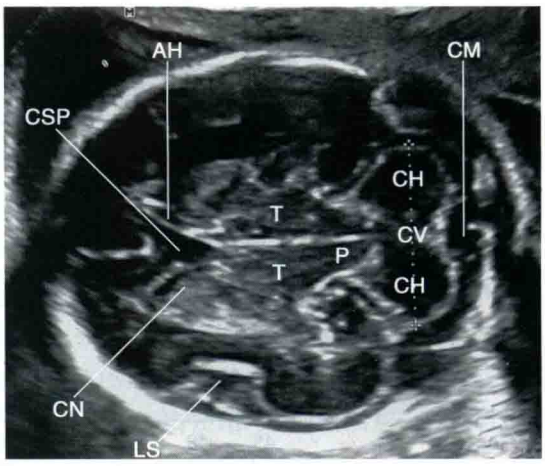


图16-2-7 小脑横切面声像图

CH：小脑半球；CV：小脑蚓部；CSP：透明隔腔；CM：颅后窝池；LS：外侧裂；T：丘脑；CN：尾状核；AH：侧脑室前角；P：大脑脚

学习笔记

称的小脑半球以及前方的透明隔腔。小脑半球呈对称的球形结构，最初为低回声，随着妊娠的进展其内部回声逐渐增强，孕晚期显示出一条条排列整齐的强回声线为小脑裂，两侧小脑中间有强回声的蚓部相连。蚓部的前方有第四脑室，后方有后颅窝池。

小脑横径随孕周增加而增长。在孕24周前，小脑横径（以毫米为单位）约等于孕周（如20mm即为孕20周），孕20～38周平均增长速度为每周1～2mm，孕38周后平均增长速度约为每周0.7mm。

（二）胎儿面部检查

胎儿面部可通过矢状切面、冠状切面及横切面来检查，可清楚地显示出胎儿的双眼、鼻、唇、人中、面颊、下颌等，实时动态扫查时可显示胎儿在宫内的表情（如眨眼）、吸吮等动作。在胎儿面部检查时，最重要、最常用的切面有鼻唇冠状切面、正中矢状切面及双眼横切面。

1. 鼻唇冠状切面（图16-2-8） 声束平面通过鼻，上、下唇及颏部，可显示鼻的外形、双侧鼻孔、鼻翼、鼻柱、上唇及人中、上下唇唇红、颏部，上、下唇唇红部回声较低。

2. 颜面部正中矢状切面（图16-2-9） 声束与鼻骨长轴呈90°，显示前额、鼻骨及其表面皮肤和软组织，上下唇及下颏。

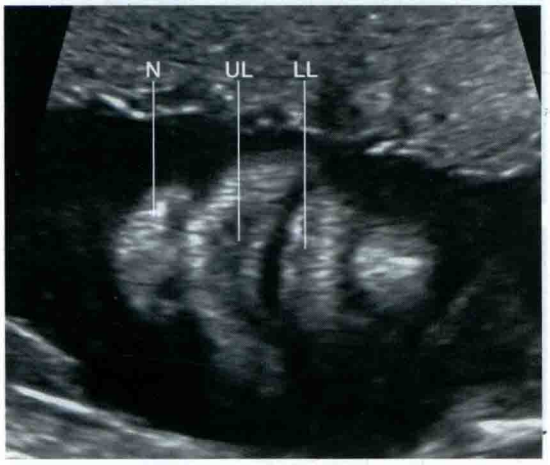


图16-2-8 胎儿鼻唇冠状切面
N：鼻；UL：上唇；LL：下唇

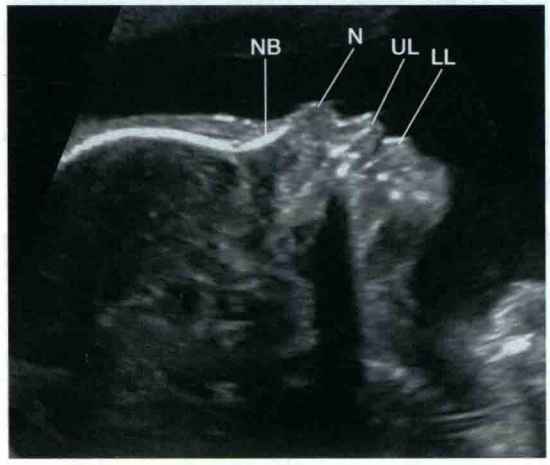


图16-2-9 胎儿颜面部正中矢状切面
NB：鼻骨；N：鼻；UL：上唇；LL：下唇

3. 眼球横切面（图16-2-10） 双眼球横切面：该切面时要求在同一平面内显示双侧晶体及眼球图像，双侧晶体及眼球对称且大小基本相等。

（三）胎儿肢体骨骼

胎儿骨骼具有高对比度，是超声最早能分辨的结构。超声不但能显示胎儿骨骼的骨化部分，还可显示软骨部分。正常妊娠32周后在胎儿的骨骺软骨内陆续出现了次级骨化中心，不同部位的次级骨化中心出现的孕周不同，据此可帮助评估胎儿的孕周和胎肺成熟度，如股骨远端骨骺的次级骨化中心出现在孕32～33周；胫骨远端骨骺的次级骨化中心出现在孕33～35周；肱骨头内的次级骨化中心出现在孕36～40周。

在超声图像上初级骨化中心表现为低回声的软骨组织中央的强回声区，后方伴有声

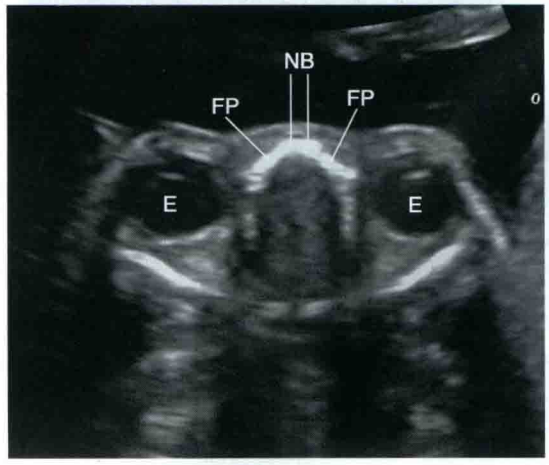


图16-2-10 胎儿眼球横切面
E：眼球；NB：鼻骨；FP：额骨鼻窦

学习笔记

影。随着孕周的增长而不断增长、增粗。

妊娠中期时羊水适中，胎动较活跃，四肢显像较好，此时期是检查胎儿四肢畸形的理想时期。四肢超声检查应遵循一定的检查顺序，建议采用连续顺序追踪超声扫查法检查胎儿肢体，取得较好结果。该方法的主要内容是：将胎儿每个肢体按照大关节分为三个节段，上肢分为上臂、前臂、手，下肢分为大腿、小腿、足，对胎儿的每个肢体分别沿着胎儿肢体自然伸展的姿势、从胎儿肢体的近段连续追踪扫查到肢体的最远端，待完整扫查完一个肢体后，再按照同样的方法分别扫查其他的肢体，具体方法如下。

1. 上肢检测（图16-2-11） 首先横切胸腔，显示背部肩胛骨后，声束平面沿肩胛骨肩峰方向

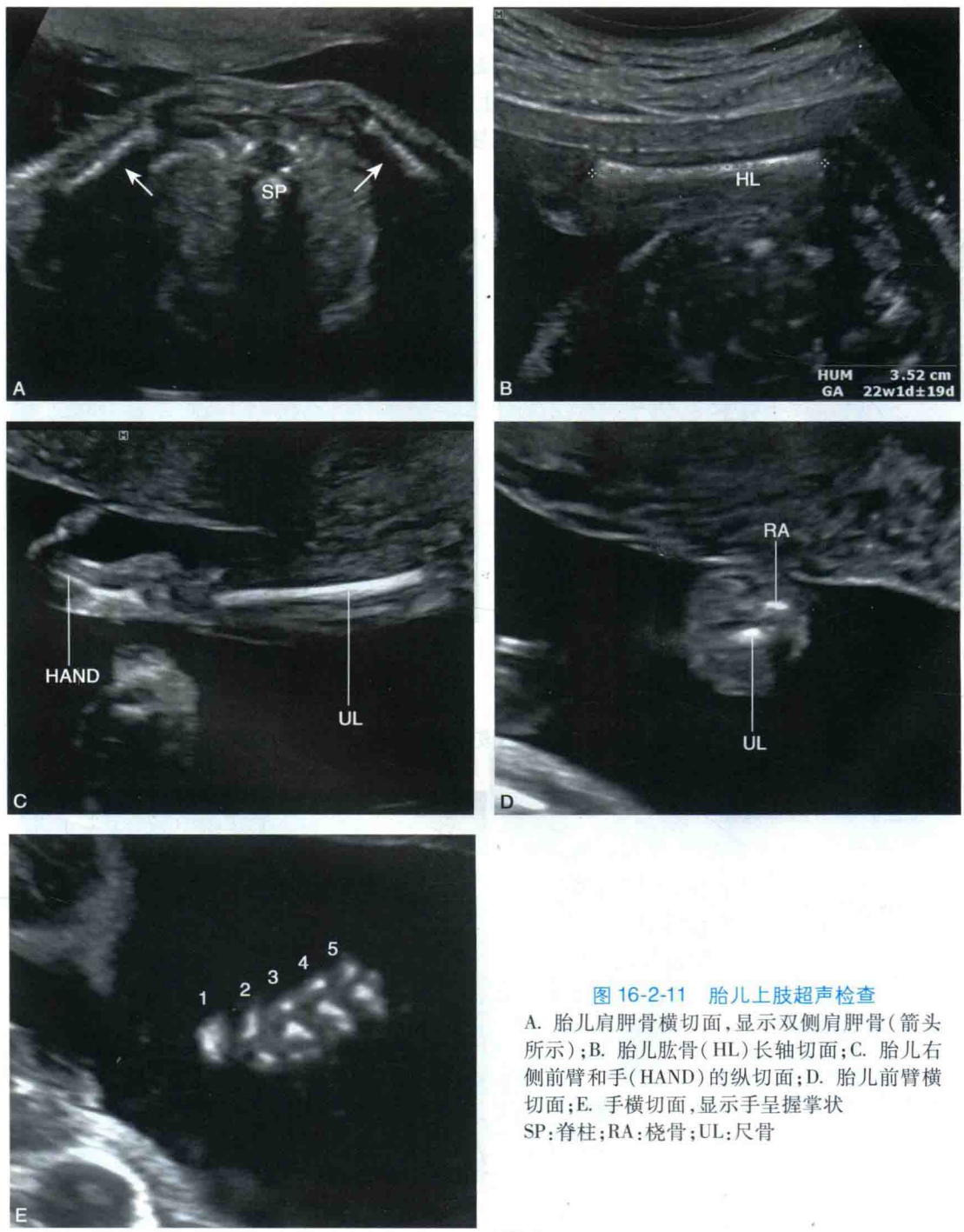


图16-2-11 胎儿上肢超声检查

A. 胎儿肩胛骨横切面，显示双侧肩胛骨（箭头所示）；B. 胎儿肱骨（HL）长轴切面；C. 胎儿右侧前臂和手（HAND）的纵切面；D. 胎儿前臂横切面；E. 手横切面，显示手呈握掌状

SP：脊柱；RA：桡骨；UL：尺骨

学习笔记

追踪显示胎儿肱骨短轴切面，探头旋转90°后显示肱骨长轴切面并测量其长度，然后沿着上肢的自然伸展方向追踪显示出前臂尺、桡骨纵切面，在显示前臂后探头再旋转90°横切前臂，进一步确认前臂有尺、桡两骨，探头此时继续向前臂末端扫查，显示出手腕、手掌及掌骨、手指及指骨回声，并观察手的姿势及其与前臂的位置关系。

2. 下肢检测（图16-2-12） 横切面盆腔，显示髂骨，然后髂骨一侧显示胎儿股骨长轴切面并测量其长度，再沿着下肢的自然伸展方向追踪显示小腿胫、腓骨长轴切面，此时探头旋转90°观察胫、腓两骨的横断面，再将探头转为小腿纵向扫查，并移向足底方向，观察足的形态、足趾及其数目、足与小腿的位置关系。

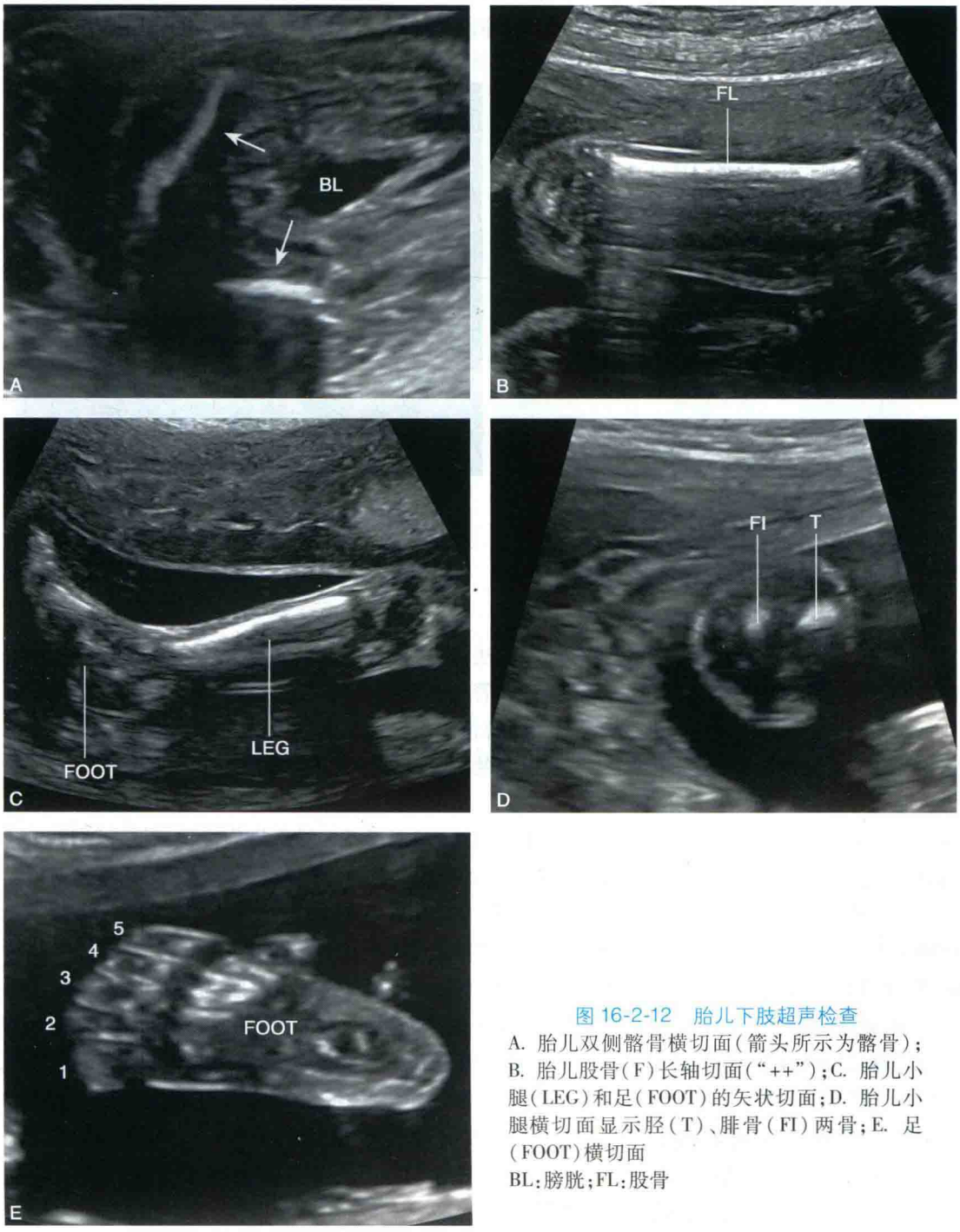


图16-2-12 胎儿下肢超声检查
A. 胎儿双侧髂骨横切面（箭头所示为髂骨）；B. 胎儿股骨（F）长轴切面（“++”）；C. 胎儿小腿（LEG）和足（FOOT）的矢状切面；D. 胎儿小腿横切面显示胫（T）、腓骨（FI）两骨；E. 足（FOOT）横切面
BL：膀胱；FL：股骨

学习笔记

如果系手、足的姿势异常，则应注意探查手或足的周围有无子宫壁和胎盘或胎体的压迫，且应至少观察手、足的运动两次以上，如果异常姿势不随胎儿肢体包括手、足的运动而改变，且多次扫查均显示同样声像特征，此时才对胎儿手、足姿势异常作出诊断。

（四）胎儿胸部

观察胎儿的胸部最常用的扫查方向是横切面扫查，胸部纵切面为辅助扫查切面。胎儿胸廓的大小与肺的大小有关，观察和测量胸廓的大小可以间接了解胎儿肺的发育情况。在胎儿胸腔内有两个重要的脏器：肺和心脏。

1. 胎肺　孕中期超声检查可清楚显示胎肺，在胎儿胸部横切面上（图16-2-13），肺脏位于心脏两侧，呈中等回声的实性结构，回声均匀，随妊娠进展，肺回声渐强，两侧肺大小接近（在四腔心切面上右肺略大于左肺），边缘光滑，回声相等，不挤压心脏。

2. 胎儿心脏　四腔心切面加声束平面头侧偏斜法，是一种简便有效的筛查心脏畸形的方法。该方法可对大部分严重先天性心脏畸形进行排除性诊断。具体方法简述如下：横切胎儿胸腔获取四腔心切面后，先判断胎儿心脏位置，观察心房、心室、房室间隔、左右房室瓣以及肺静脉与左房的连接关系，然后探头声束平面略向胎儿头侧偏斜，依次可显示左心室与主动脉的连接关系及右心室与肺动脉的连接关系，且实时动态扫查时可清楚观察到主动脉、肺动脉起始部的相互关系及主动脉、肺动脉相对大小，从而对心脏的主要结构及连接关系做出全面评价。如果这一方法所显示的切面无明显异常，那么，可排除大部分复杂心脏畸形或严重心脏畸形诊断，如心脏房室连接异常，心室与大动脉连接异常，心脏出口梗阻性疾病，均能通过这一简单方法得以检出，从而可避免大部分严重先天性心脏畸形的漏诊。技术熟练者还可进一步获得三血管切面及三血管-气管切面、主动脉弓切面、动脉导管切面，可以更全面了解胎儿心脏及其大血管情况。三血管切面及三血管-气管切面，可以观察主动脉及主动脉弓、上腔静脉、肺动脉及导管的内径及排列关系。

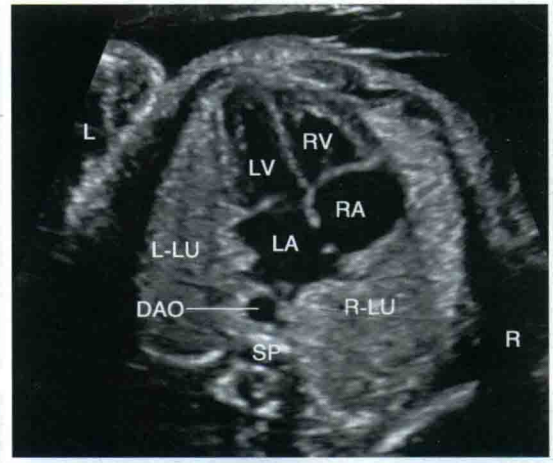


图16-2-13　胎儿心尖四腔心切面
LV：左心室；RV：右心室；LA：左心房；RA：右心房；DAO：降主动脉；SP：脊柱；L：左侧；R：右侧；L-LU：左肺；R-LU：右肺

胎儿心脏的重要切面如下。

（1）四腔心切面：在胎儿横膈之上横切胸腔即可获得胎儿四腔心切面。根据胎儿体位的不同，可为心尖四腔心切面（图16-2-13），也可为胸骨旁长轴四腔心切面。

正常胎儿四腔心切面图像上，可显示以下许多重要内容：①心脏主要位于左胸腔内，约占胸腔的1/3，心尖指向左前方，在此切面上测量心/胸比值（心脏面积/胸腔面积比值），正常值为0.25～0.33。②心脏轴的测量：即沿房间隔与室间隔长轴方向的连线与胎儿胸腔前后轴线之间的夹角，正常值偏左约45°±20°。③可清楚显示心脏四个腔室。左心房和右心房大小基本相等，左心房靠近脊柱，左心房与脊柱之间可见一圆形搏动性无回声结构即降主动脉的横切面。左、右心房之间为房间隔，房间隔中部可见卵圆孔，超声在该处显示房间隔连续性中断。左心房内可见卵圆孔瓣随心动周期运动。④左、右心室大小亦基本相等，右心室靠前，位于胸骨后方，右心室腔略呈三角形，心内膜面较粗糙，右心室内可见回声稍强的调节束（moderator band），一端附着于室间隔的中下1/3，一端附着于右心室游离壁。左心室腔呈椭圆形，心内膜面较光滑，心尖主要由左心室尖部组成。两心室之间有室间隔，室间隔连续、完整。左、右心室壁及室间隔的厚

学习笔记

度基本相同，实时超声下可见心室的收缩与舒张运动。但应注意，孕28周以后，正常胎儿右心室较左心室略大。⑤左房室之间为二尖瓣，右房室之间为三尖瓣，实时超声下两组房室瓣同时开放关闭，开放幅度基本相等。⑥房、室间隔与二、三尖瓣在心脏中央形成“十”字交叉，二、三尖瓣关闭时“十”字更为清晰，但二、三尖瓣在室间隔的附着位置不在同一水平，三尖瓣更近心尖，而二尖瓣更近心底。⑦四腔心切面上可清楚显示左、右房室连接关系及左心房与肺静脉的连接关系。

（2）左心室流出道切面：显示心尖四腔心切面后，探头声束平面向胎儿头侧略倾斜，即可显示出左心室流出道切面（心尖五腔切面）（图16-2-14）。如从胸骨旁四腔心切面开始，则探头声束平面向胎儿左肩部旋转30°略向心室前壁倾斜，可获得胸骨旁左室长轴切面，此时可观察升主动脉前壁与室间隔相连续，后壁与二尖瓣前叶延续。

（3）右心室流出道切面：显示心尖五腔切面后，探头声束平面再向胎儿头侧稍倾斜，即可获得右心室流出道、肺动脉瓣及肺动脉长轴切面（图16-2-15）。在探头倾斜的过程中可动态观察到主动脉和肺动脉起始部的交叉以及左、右心室与主、肺动脉的连接关系。

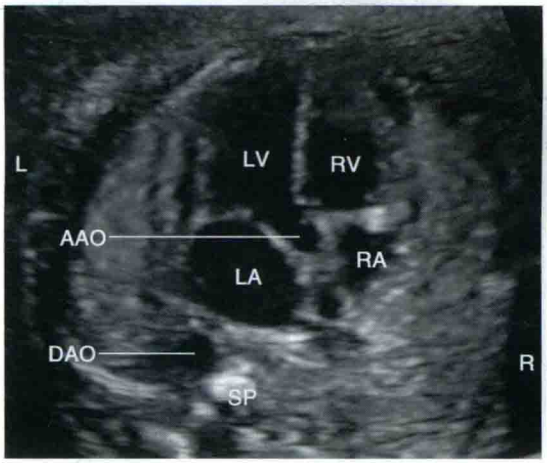


图16-2-14 胎儿左室流出道切面

LV：左心室；RV：右心室；LA：左心房；RA：右心房；AAO：升主动脉；DAO：降主动脉；SP：脊柱；L：左侧；R：右侧

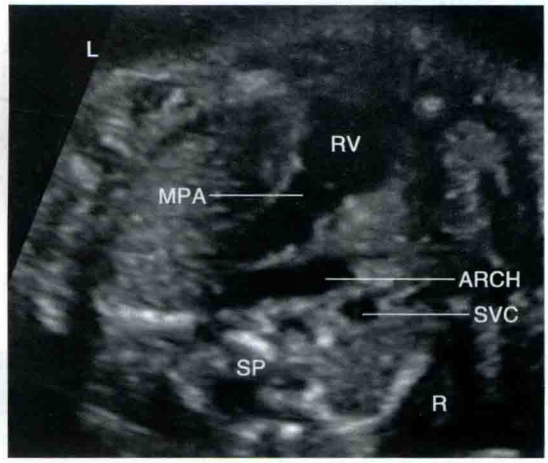


图16-2-15 胎儿右室流出道切面

RV：右心室；SVC：上腔静脉；SP：脊柱；MPA：主肺动脉；ARCH：主动脉弓；L：左侧；R：右侧

（4）三血管-气管切面：显示右心室流出道切面后，声束平面再向胎儿头侧稍倾斜，即可获得三血管-气管切面（图16-2-16）。在该切面上，从左至右依次为主肺动脉和动脉导管的延续、主动脉弓的横切面、气管及上腔静脉的横切面，气管位于主动脉弓与上腔静脉之间的后方，且更靠近主动脉弓。三者内径大小关系为：肺动脉>主动脉弓>上腔静脉。主动脉弓与主肺动脉和动脉导管的延续排列关系类似“V”型，动态下主动脉弓和主肺动脉通过动脉导管相互延续，彩色多普勒显示两者血流方向一致，均为蓝色或红色。

（五）胎儿腹部

膈肌是腹腔与胸腔的分界线。胸腹部矢状面和冠状切面（图16-2-17）均显示膈肌为一个光滑的薄带状低回声结构，随呼吸而运动，胎儿仰卧位时纵向扫查最清晰，若腹围较小且腹腔内未见胃泡，则要警惕是否存在有膈疝或膈肌发育不良。

使用高分辨率的超声诊断仪器，可准确地评价腹壁的完整性，脐带的附着位置、腹壁及腹腔内脏器异常。中孕期超声检查需要观察的腹腔内重要脏器如下。

1. 肝脏：肝脏位于胎儿上腹部偏右侧，实质回声细小均匀（图16-2-17，18），可见肝门静脉、脐静脉、肝静脉，脐静脉正对脊柱，不屈曲，向上向后走行，入肝组织和门静脉窦，在门静脉窦处

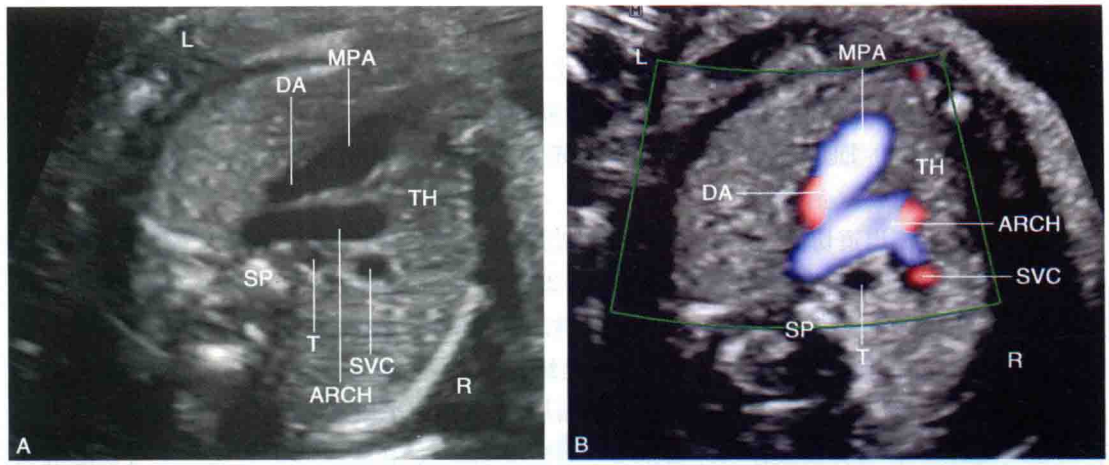


图 16-2-16 胎儿三血管-气管切面

MPA：肺动脉；SVC：上腔静脉；ARCH：主动脉弓；DA：动脉导管；SP：脊柱；R：右侧；L：左侧；T：气管；TH：胸腺

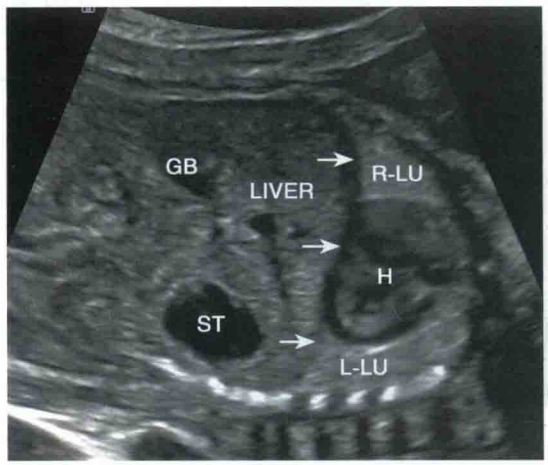


图 16-2-17 膈肌冠状切面

LIVER：肝脏；ST：胃；H：心脏；R-LU：右肺；L-LU：左肺；GB：胆囊

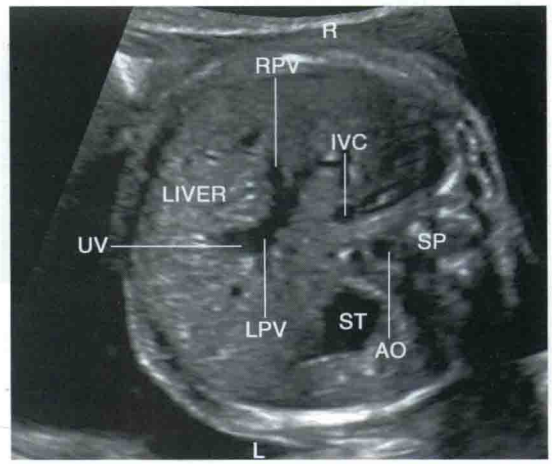


图 16-2-18 上腹部横切面

LIVER：肝脏；IVC：下腔静脉；AO：主动脉；ST：胃；UV：脐静脉；R：右侧；L：左侧；LPV：门静脉左支；RPV：门静脉右支；SP：脊柱

与静脉导管相连通，静脉导管汇入下腔静脉。在晚期妊娠后几周，回声略低于胎肺回声。

2. 胆囊 胆囊在18～24周即可显示，与脐静脉在同一切面，呈梨形，宽似脐静脉，内透声好，正常情况下位于中线脐静脉右侧，胆囊底近腹壁但与腹壁不相连，无搏动，囊壁回声较脐静脉的管壁回声强，也较厚。

3. 脾 位于胃后方的低回声结构，呈半月形，随孕龄而增长。

4. 胃 位于左上腹，比心脏稍低处，其大小与形状受吞咽的羊水量而改变，正常情况下，显示为无回声椭圆形或牛角形结构（图16-2-18），蠕动活跃。若胎胃充盈不良或显示不清时，应在30～45分钟后复查。

5. 肠道 中期妊娠时，胎儿腹部横切面显示肠道呈管壁回声略强、内含小无回声区的蜂窝状结构（图16-2-19），当肠道回声接近或等同或强于脊柱回声时，应进一步追踪观察，若同时出现羊水过多或肠管扩张等情况时，病理意义更大。正常情况下，晚期妊娠时结肠内径小于20mm，小肠内径不超过7mm，节段长度不超过15mm，若超过此径不能排除肠道梗阻可能。

在胎儿腹部检查时，最常用的横切面有膈肌冠状切面（图16-2-17）、上腹部横切面（图

学习笔记

16-2-18）、脐带腹壁入口处横切面（图16-2-19）。

（六）胎儿泌尿生殖系统

1. 双肾 正常的双肾紧靠脊柱两旁，低于成人肾的位置，在旁矢状面上呈长圆形蚕豆样，横切时呈圆形（图16-2-20），右侧稍低于左侧。最初胎儿肾脏为均匀的低回声结构。随着妊娠的进展，可见到更为详细的内部结构。等回声的肾皮质包绕在低回声的锥形髓质周围，中央强回声区为集合系统，肾外周为肾周脂肪囊。

图16-2-19 脐带腹壁入口处横切面
箭头所示为脐带腹壁入口

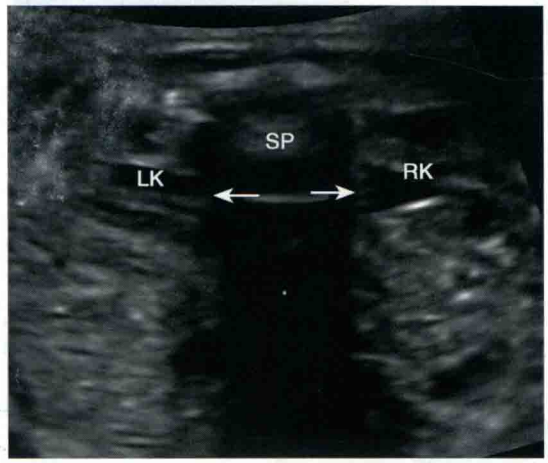


图16-2-20 胎儿肾脏横切面
RK：右侧肾脏；LK：左侧肾脏；SP：脊柱

2. 肾上腺 在肾脏内侧的前上方可见一弯眉状或米粒状的低回声区，其内部中央有一线状强回声，即为肾上腺。在横切肾脏后稍向上方（头侧）平移探头即可显示。

3. 膀胱 位于盆腔，呈圆或椭圆形无回声区。膀胱容量不定，当膀胱未显示或过度充盈时，要在30～45分钟后复查以排除泌尿系异常。

在膀胱两侧壁外侧可见两条脐动脉伸向腹壁与脐静脉共同行走于脐带中（图16-2-21），单脐动脉时，只见膀胱一侧有脐动脉显示。

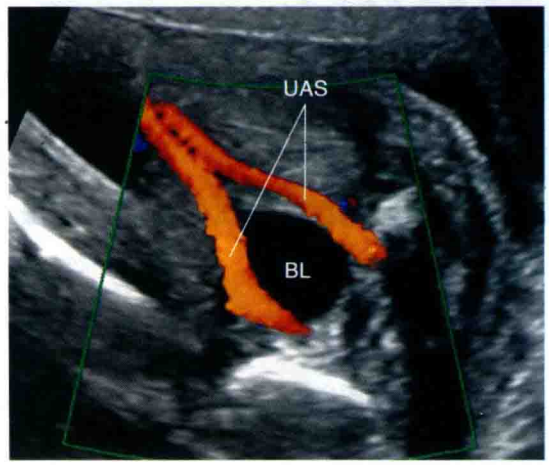


图16-2-21 胎儿膀胱水平横切面
BL：膀胱；UAS：脐动脉

4. 胎儿外生殖器 男胎外生殖器较女胎易显示。男胎外生殖器可显示阴囊、睾丸、阴茎。女性外生殖器可显示大阴唇及阴蒂。孕18周后，阴囊和阴茎可清晰显示（图16-2-22）。孕22周后，大阴唇可清晰显示（图16-2-23）。

（七）胎儿脊柱

脊柱在胎儿超声诊断中是十分重要的结构。对胎儿脊柱的超声检查要尽可能从矢状切面、横断面及冠状面三方面观察，从而可以更为准确全面地发现胎儿脊柱及其表面软组织的病变情况。但是超声不能发现所有的脊柱畸形。胎儿俯卧位时容易显示胎儿脊柱后部，而仰卧位时难以显示。臀位或羊水较少时胎儿骶尾部较难显示。

1. 脊柱矢状切面检查 孕20周以前，矢状扫查可显示出脊柱的全长及其表面皮肤的覆盖情况。在此切面上脊柱呈两行排列整齐的串珠状平行强回声带，从枕骨延续至骶尾部并略向后

学习笔记

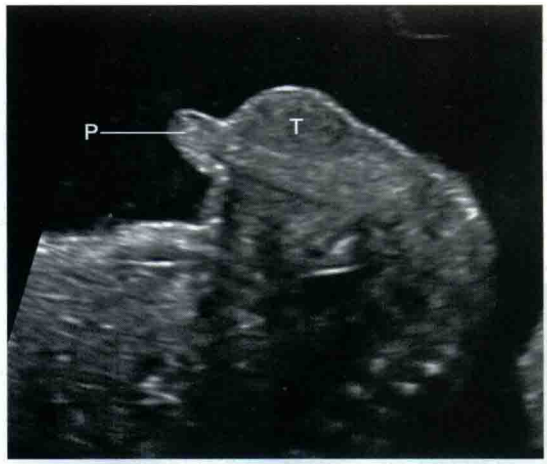


图 16-2-22 胎儿男性外生殖器矢状切面
T:阴囊内睾丸;P:阴茎

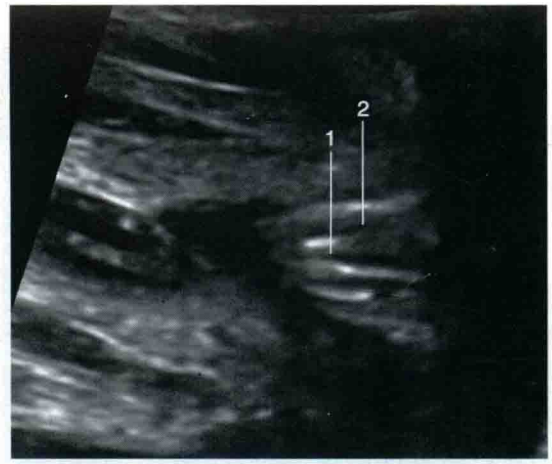
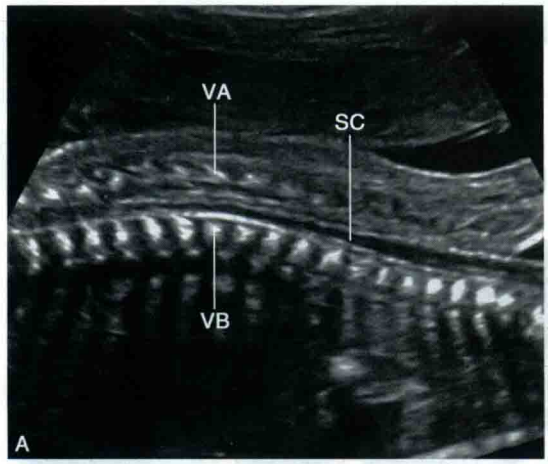


图 16-2-23 胎儿女性外生殖器冠状切面
1. 大阴唇;2. 小阴唇

翘,最后融合在一起(图 16-2-24)。在腰段膨大,两强回声带增宽,两强回声带之间为椎管,其内有脊髓、马尾等。



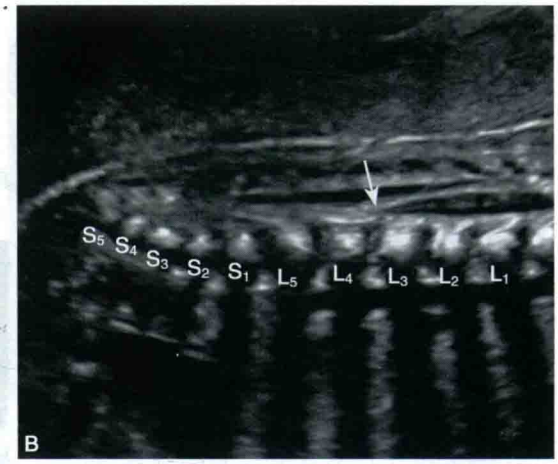


图 16-2-24 胎儿脊柱矢状切面
A. 胎儿脊柱颈胸段矢状切面;B. 胎儿脊柱腰骶尾段矢状切面
SC:脊髓;VB:椎体;VA:椎弓;箭头所示为脊髓圆锥的末端;L_{1-5}:腰椎椎体 1~5;S_{1-5}:骶椎椎体 1~5

2. 脊柱横切面检查 该切面最能显示脊椎的解剖结构,横切面上脊柱呈三个分离的圆形或短棒状强回声,两个后骨化中心较小且向后逐渐靠拢,呈"∧"字形排列,其中较大者为椎体骨化中心(图 16-2-25)。

3. 脊柱冠状切面检查 在近腹侧的冠状切面上可见排列整齐的三条平行强回声带,中间一条反射回声来自椎体,两侧的来自椎弓骨化中心(图 16-2-26)。在近背侧的冠状切面上,脊柱仅表现为由两侧椎弓骨化中心组成的两条平行强回声带,中央的椎体骨化中心不显示。该切面半椎体的观察很有效。

(八) 胎盘

超声观察的内容包括胎盘着床位置、大小、数目、内部回声、成熟度、与宫颈内口关系、胎盘后方回声以及胎盘内多普勒血流情况等。一般情况下,胎盘厚度为 2.0~4.0cm,超声测量胎盘厚度时应在近胎盘中心的横切面或纵切面上,垂直于胎盘内外缘测量最厚处厚度。

胎盘分级:临床上通常用胎盘分级来估计胎盘功能和胎儿成熟度,胎盘分级主要根据绒毛

学习笔记

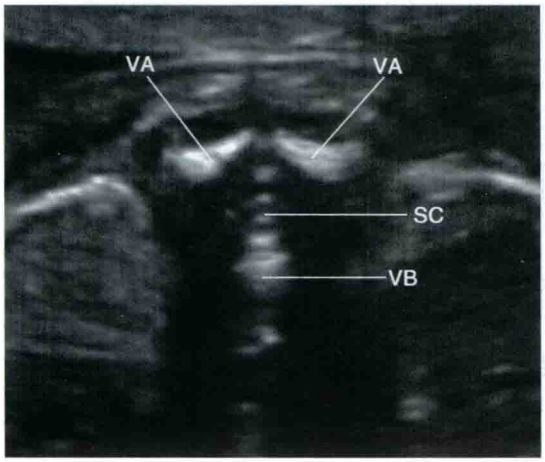


图 16-2-25 胎儿脊柱横切面
SC:脊髓;VB:椎体;VA:椎弓

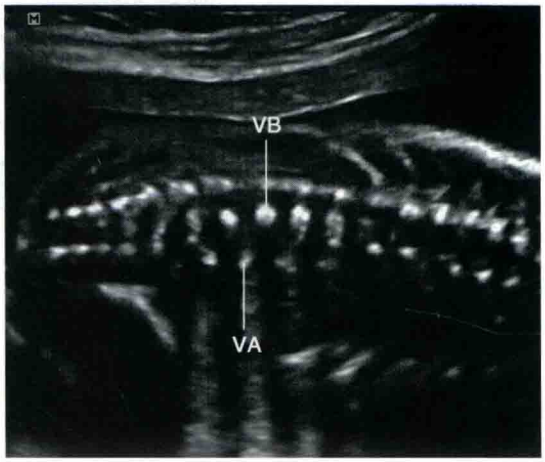


图 16-2-26 胎儿脊柱冠状切面
VA:椎弓;VB:椎体

膜板、胎盘实质、基底膜三个部分的回声特征进行判断,见表 16-2-1。

表 16-2-1 胎盘声像图分级

级别	绒毛膜板	胎盘实质	基底膜
0级	直而清晰,光滑平整	均匀分布,回声细微	分辨不清
Ⅰ级	出现轻微波状起伏	出现散在点状强回声	似无回声
Ⅱ级	出现切迹并伸入胎盘实质内,未达到基底膜	出现逗点状强回声	出现线状排列小点状强回声,其长轴与胎盘长轴平行
Ⅲ	深达基底膜	出现环状回声和不规则点状和团状强回声,后方伴声影	点状强回声增大,可融合相连,后方伴声影

(九) 脐带

脐带横切面可显示两条脐动脉和1条脐静脉的横断面呈"品"字形排列,纵切面上表现为两条脐动脉围绕脐静脉呈螺旋状排列。整个孕期脐带长度几乎和胎儿身长一致,但超声不能确定正常妊娠脐带长度。脐动脉多普勒血流成像可评估胎盘和胎儿血液循环。脐动脉搏动指数(PI)、阻力指数(RI)及收缩期最大血流速度(S)与舒张末期血流速度(D)比值(S/D)均反映胎盘血管阻力,正常情况下 PI、RI、S/D 随孕周增大而降低,孕7周脐动脉阻力大,只可测到脐动脉收缩期血流信号,孕14周后,开始出现舒张期血流,通常晚孕期 S/D 比值低于3.0。

(十) 羊水超声测量

1. 羊水指数 以母体脐部为中心,划分出左上、左下、右上、右下四个象限,声束平面垂直于水平面,分别测量四个象限内羊水池的最大深度,四个测值之和即为羊水指数(amniotic fluid index,AFI)。该方法是 Phelan 于1987年提出的,羊水指数>24cm时,即诊断羊水过多;但 Molse 等认为羊水指数大于该孕龄的3倍标准差或大于第97.5百分位数诊断羊水过多较为恰当。目前国内最新妇产科学教材采用羊水指数大于25cm作为羊水过多的标准。

2. 最大羊水池深度 寻找羊膜腔内最大羊水池,内不能有肢体或脐带,声束平面垂直于水平面,测量其最大垂直深度即为最大羊水池深度(largest single pocket depth)。最大羊水池深度<2.0cm为羊水过少,最大羊水池深度>8.0cm为羊水过多。

(十一) 胎儿生物物理评分

胎儿生物物理评分主要应用于晚孕期评估胎儿是否存在宫内缺氧,通过实时超声持续观察30

学习笔记

分钟评价四项指标:胎儿呼吸样运动、胎动、肌张力及羊水量,总分8分(表16-2-2)。临床医师可根据评分做出相应的处理。8分:无明显缺氧改变,可于一周内或后再重复监测一次;6分:可能有缺氧,如胎肺成熟,宫颈条件好,予以引产;≤4分:胎儿宫内情况不良;0~2分需终止妊娠。

表16-2-2 胎儿生物物理评分

项目	2分(正常)	0分(异常)
FBM	30分钟内至少有一次且持续30秒以上	30分钟内无FBM或持续时间不足30秒
FM	30分钟之内出现3次以上躯干、胎头或大的肢体活动	30分钟内出现小于3次躯干、胎头或肢体活动或无胎动
FT	胎儿躯干或肢体至少有1次伸展并恢复至原来的屈曲状态,手指张开合拢	无活动,胎儿肢体伸展不屈或胎动后不回复屈曲位
AFV	最大羊水池深度≥2cm	最大羊水池深度<2cm

1. 胎儿呼吸样运动 在实时超声观察下见胎儿胸廓或腹壁节律的运动为胎儿呼吸样运动(fetal breathing movement,FBM),也可经矢状切面观察膈肌的上下节律运动。

2. 胎动 胎动(fetal movement,FM)是指胎儿在宫内的活动,指躯体旋转及四肢运动。

3. 胎儿肌张力 正常情况下胎儿在宫内有一定张力,肌肉有一定的收缩性,肢体一般处于屈曲状态,胎体和肢体活动后又回复到原来的屈曲状态为正常的胎儿肌张力(fetal tone,FT)。

4. 羊水量 羊水量(amniotic fluid volume,AFV)即羊膜腔内羊水容量,最大羊水池深度≥2cm为正常。

(十二)中晚期妊娠的超声测量

1. 双顶径(biaparietal diameter,BPD) 测量标准切面:胎头横切时的丘脑平面(头颅外形呈卵圆形,颅骨对称,可见透明隔腔,两侧对称的丘脑,两丘脑之间的第三脑室和侧脑室后角),有以下三种测量方法。

(1) 测量近侧颅骨外缘至远侧颅骨内缘间的距离(图16-2-27)。

(2) 测量远近两侧颅骨骨板强回声中点之间的距离。

(3) 测量近侧颅骨外缘至远侧颅骨外缘间的距离。

采用第一种测量方法比较多见,即测量近侧颅骨骨板外缘至远侧颅骨内缘间的距离。如果超声仪器中设置有胎儿生长发育与双顶径的对照换算程序,则要明确该仪器使用的是哪种测量方法。

注意事项:①测量时不要将颅骨外的软组织包括在内;②在孕31周前,BPD平均每周增长3mm,孕30~36周平均每周增长1.5mm,孕36周后平均每周增长1mm;③受胎方位或不同头型或胎头入盆等因素的影响,晚孕期双顶径测值会出现较大偏差。④在孕12~28周,测量值最接近孕周。

2. 头围(headcircumfrence,HC)

(1) 测量平面:同双顶径测量平面。

(2) 测量方法

1) 分别测量颅骨最长轴和最短轴的颅骨外缘到外缘间的距离(图16-2-28),或颅壁中点的距离,即枕额径(OFD)和双顶径(BPD)

$$HC=(BPD+OFD)\times 1.6$$

2) 用电子求积仪(椭圆功能键)沿胎儿颅骨声像外缘直接测出头围长度。

注意事项:①测量值不包括颅骨外的头皮等软组织。②不论胎头是圆形或长型,头围测量都可全面显示出胎头的实际大小,故在孕晚期,头围测量已基本上取代了双顶径测量。

学习笔记

图 16-2-27 胎儿双顶径测量

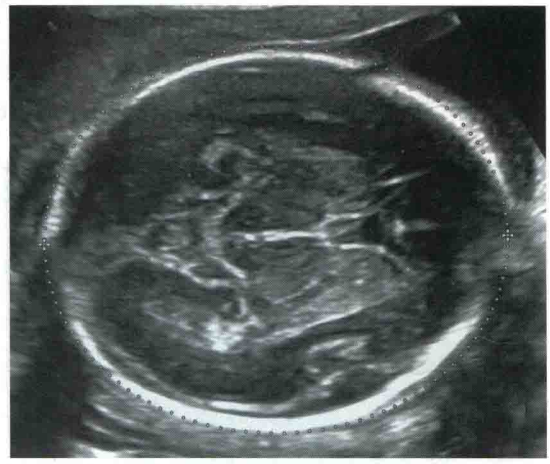


图 16-2-28 胎儿头围测量

3. 腹围(abdominal circumference,AC)

(1) 标准测量切面:胎儿腹部最大横切面,该切面显示腹部呈圆或椭圆形(受压时),脊柱为横切面,胎胃及胎儿肝内门静脉1/3段同时显示(图16-2-29)。

(2) 测量径线:分别测量前后径及横径,测量腹部一侧皮肤外缘到另一侧皮肤外缘的距离。

腹围=(前后径+横径)×1.57

电子测量仪(椭圆功能键)沿腹壁皮肤外缘直接测量。

图 16-2-29 胎儿腹围测量

注意事项:①腹围测量切面要尽可能接近圆形;②肝内门静脉段显示不能太长;③腹围与胎儿的体重关系密切。常用于了解胎儿宫内营养状况,若腹围小于正常值,则要小心胎儿是否有IUGR;④股骨长/腹围×100%,该值<20%可能为巨大儿,>24%,可能有IUGR;⑤孕35周前,腹围小于头围;孕35周左右,两者基本相等;孕35周后,胎儿肝脏增长迅速,皮下脂肪累积,腹围大于头围。

4. 股骨长度(femur length,FL) 股骨是最易识别的长骨,股骨测量适用于中晚期妊娠的孕龄评估,尤其在妊娠晚期,较其他径线测量值更有意义。

(1) 标准切面:声束与股骨长径垂直,从股骨外侧扫查,完全显示股骨长轴切面,且两端呈平行的斜面。

(2) 测量值:测量点应在股骨两端的端点上(图16-2-30)。

注意事项:①孕30周前股骨增长2.7mm/周,在31~36周增长2.0mm/周,在36周后增长1.0mm/周。②应从股骨外侧扫查,若从股骨内侧扫查,可见股骨有些弯曲,此为正常现象。③当胎头测量估测孕周不准时,取股骨测量值。也可参考FL/BPD及FL/AC比值:若FL/BPD比值<70%,则放弃FL测量;若FL/BPD比值<86%,则放弃BPD测量;若FL/BPD比值在71%~86%(为正常范围),可进一步用FL/AC;若FL/AC比值<20%,可能为巨大儿;若FL/AC值>24%,可能有IUGR,应放弃AC测量。④必要时测量另一侧股骨作对比。⑤测量时需测量股骨的骨化部分,不要包括骨骺和股骨头。要显示长骨真正的长轴切面,如果长骨两端的软骨部分

学习笔记

都能看到，说明该测量平面是通过长轴切面的。⑥胎儿矮小症及胎儿骨骼发育畸形时不适用。

5. 肱骨长度（humerus length，HL）

（1）测量切面：完全显示肱骨，并且声束要与肱骨长径垂直，清晰显示出肱骨的两端。

（2）测量径线：肱骨两端端点的距离（图16-2-31）。

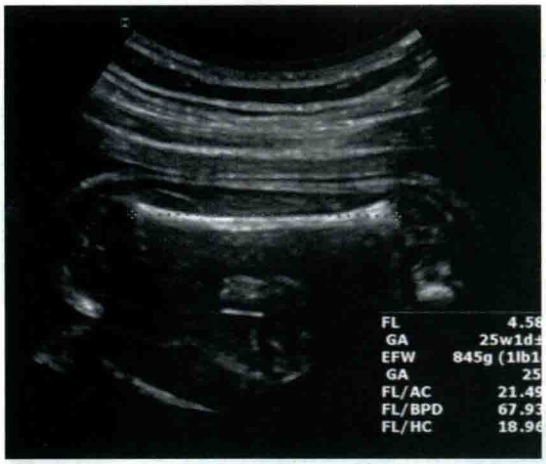


图16-2-30 胎儿股骨测量

图16-2-31 胎儿肱骨测量

注意事项：①孕中期，肱骨与股骨等长，甚至可以长于股骨。②必要时测量对侧肱骨做对比。③要测量肱骨真正的长轴切面。④在胎儿短肢畸形时，肱骨不适用于推测孕周。

股骨与肱骨测量值低于平均值的二个标准差以上，可认为股骨或肱骨偏短，低于平均值两个标准差5mm以上，则可能有骨骼发育不良。

6. 胎儿体重的估计 根据胎儿的一项或多项生物学测量值，经统计学处理，可计算出胎儿的体重。

估测胎儿体重的公式很多，不同的作者有不同的计算公式，但目前基本不需要临床超声工作者去按公式计算胎儿体重，因大多数的超声诊断仪都有产科胎儿发育与体重估计的计算软件，输入各超声测量值后，可迅速得出胎儿孕周及体重，非常方便，或者可采用查表法获得。

各项胎儿体重预测的超声参数，以胎儿腹围与体重关系最密切。准确的体重估测对指导临床决定分娩时机与方式意义重大，要获得较准确的胎儿体重，需注意以下几点：①标准切面的准确测量；②测量多项生物学指标，尤其当胎儿生长不匀称时；③多次测量获得平均测量值（一般测三次），以缩小测量的误差。

要获得准确的超声测量值，最好在实际工作中，积累经验，对计算公式加以校正，若能采用自己采取的资料统计而得的公式或关系图表，误差会减到最小范围。

第三节 异常妊娠的超声表现

一、流 产

【诊断要点】

1. 有停经史，妊娠试验阳性，阴道出血，腰背部酸痛，腹部阵发性疼痛。

2. 流产是临床诊断而不是超声诊断。

3. 不同类型流产的超声表现

（1）先兆流产

学习笔记

1）先兆流产在超声上常无异常表现，子宫、妊娠囊、囊内胚芽或胎儿大小与停经孕周相符，有胎心搏动，宫颈内口紧闭。

2）少部分先兆流产患者可表现为妊娠囊一侧局限性新月形无回声区或云雾样低回声区（图16-3-1）。

（2）难免流产

1）宫颈内口已开，妊娠囊可部分下移至宫颈内口或宫颈管，妊娠囊变形呈“葫芦状”（图16-3-2）。

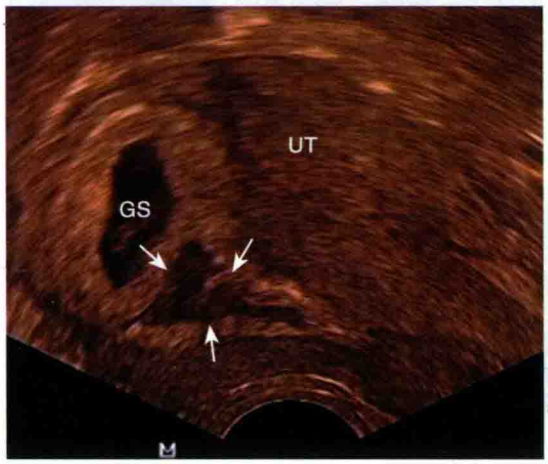


图16-3-1 停经6周4天，阴道少量流血经阴道超声检查显示妊娠囊（GS）下方局限性云雾样低回声区（箭头所示）
UT：子宫；GS：妊娠囊

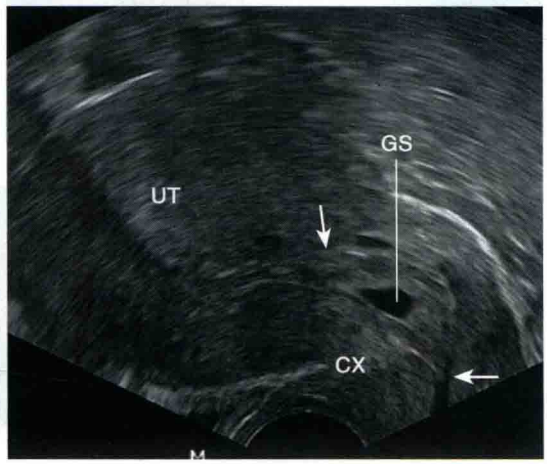


图16-3-2 难免流产声像图
经阴道超声检查，子宫矢状切面示宫颈内口已开，妊娠囊部分下移至宫颈管内
GS：妊娠囊；UT：宫体；CX：宫颈；箭头所示为宫颈内外口

2）胚胎停育流产症状迟早会发生，也属难免流产。

（3）不全流产

1）部分妊娠物排出宫腔，宫腔内见不规则斑状、团状回声（图16-3-3）。

2）CDFI检查无明显血流信号，但相邻子宫肌层内可见局灶性血流信号。

（4）完全流产：妊娠物已全部排出，子宫内膜呈线状，宫腔内可有少许积血声像，无斑状或团块状回声。

（5）稽留流产

1）胚胎或胎儿已死亡，无胎心搏动（图16-3-4）。

2）妊娠囊存在者，妊娠囊皱缩变形，囊壁回声减弱、变薄，内壁毛糙。

3）妊娠囊消失者，宫腔内回声杂乱，不能分辨妊娠囊和胚胎结构，呈团块状实质性回声和低或无回声区杂乱分布。

4）CDFI检查团块状实性回声区及无回声区周边可见较丰富血流信号。宫颈内口未开，子宫较停经孕周小。

【鉴别诊断】

1. 双胎妊娠 先兆流产伴宫内积血时需与双胎妊娠鉴别。双胎妊娠可见两个妊娠囊声像，呈强回声环，形态规则，每个妊娠囊内均可见卵黄囊、胚芽。先兆流产时宫腔内的积血多呈新月形分布，强回声壁不明显，无回声区内无卵黄囊及胚芽。

2. 宫颈妊娠 难免流产妊娠囊下移至宫颈时应与宫颈妊娠鉴别。宫颈妊娠时，宫颈膨大，与宫体比例近1∶1，甚至大于宫体，宫腔内膜增厚并蜕膜化，宫颈内口闭合，宫颈妊娠囊内可见胚芽和胎心搏动。

学习笔记

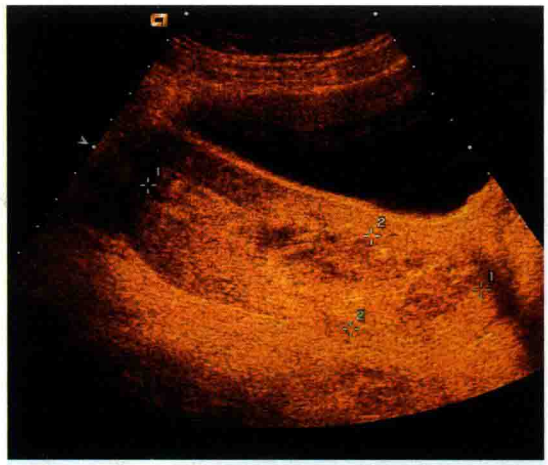


图16-3-3 不全流产声像图
经腹部超声检查，子宫矢状切面示宫腔及宫颈管内不规则混合回声（测量键所示范围），未见明显妊娠囊

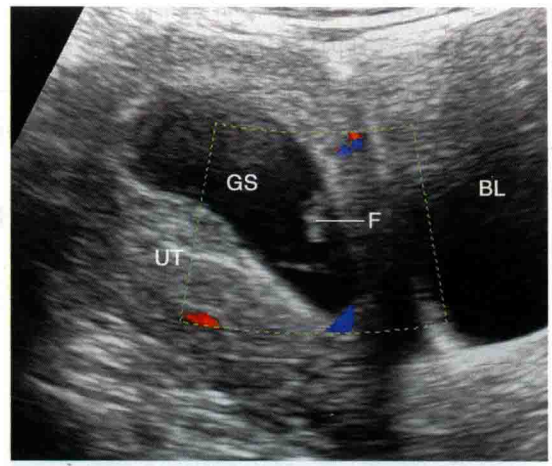


图16-3-4 稽留流产
月经周期规律，停经9周，经腹部超声检查，子宫矢状切面示妊娠囊内可见胚芽回声，胚芽长约0.7cm，但未见原始心管搏动
UT：子宫；GS：妊娠囊；BL：膀胱；F：胚胎

3. 异位妊娠 异位妊娠宫腔内积血可表现为假妊娠囊，需与胚胎停育的空妊娠囊鉴别，特别是异位妊娠包块较小，经腹超声易将假妊娠囊误诊为胚胎停育。假妊娠囊周边为子宫内膜，无“双环征”，形态与宫腔一致。

4. 葡萄胎 稽留流产需与葡萄胎鉴别，葡萄胎子宫大于停经月份，质地软，呈蜂窝状回声，CDFI检查血流信号不明显。

二、异位妊娠

（一）输卵管妊娠

【诊断要点】

1. 输卵管妊娠的共同超声表现为子宫稍增大，子宫内膜明显增厚，但宫内无妊娠囊结构，有时可见宫腔内积血，形成假妊娠囊声像。

2. 根据症状的轻重、结局分为四种类型。

（1）未破裂型：附件区可见一类妊娠囊环状高回声结构，壁厚回声强，中央呈无回声，似“甜面圈”，故称为“甜面圈征”（Donut征），如图16-3-5A所示。在类妊娠囊周围可记录到类滋养层周围血流频谱。停经6周以上经阴道扫查常可以见到卵黄囊、胚胎和原始心管搏动。此期盆腔和腹腔多无积液声像。

（2）流产型：附件区可见边界不清晰、形态不规则混合回声包块，包块内有时可以辨认类妊娠囊结构，盆腔内可见液体，量较少。

（3）破裂型：附件区可见较大、形态不规则混合回声包块，无明显边界，内部回声杂乱，难辨妊娠囊结构（图16-3-5A），盆、腹腔内大量游离液体，内有大量细密点状回声或云雾样回声。

（4）陈旧型：附件区可见实质性不均匀高回声包块，边界清楚，包块内不能辨认妊娠囊结构，可有少量盆腔积液。CDFI包块内血流信号不丰富，可检测到怪异型血流频谱。

3. 输卵管间质部妊娠是一种较特殊的输卵管妊娠，与宫腔距离近，需要与宫角妊娠区分。超声表现为子宫内膜增厚，宫腔内无妊娠囊，宫底一侧向外突出一包块，内见妊娠囊结构，囊内可见胚芽或胎儿，妊娠囊周围有薄层肌组织围绕，但子宫内膜线在角部呈闭合状，子宫内膜与包块无连续关系（图16-3-5C）。

【鉴别诊断】

1. 难免流产 难免流产时宫腔内妊娠囊变形，强回声环变薄，回声减低，与输卵管妊娠宫腔

学习笔记

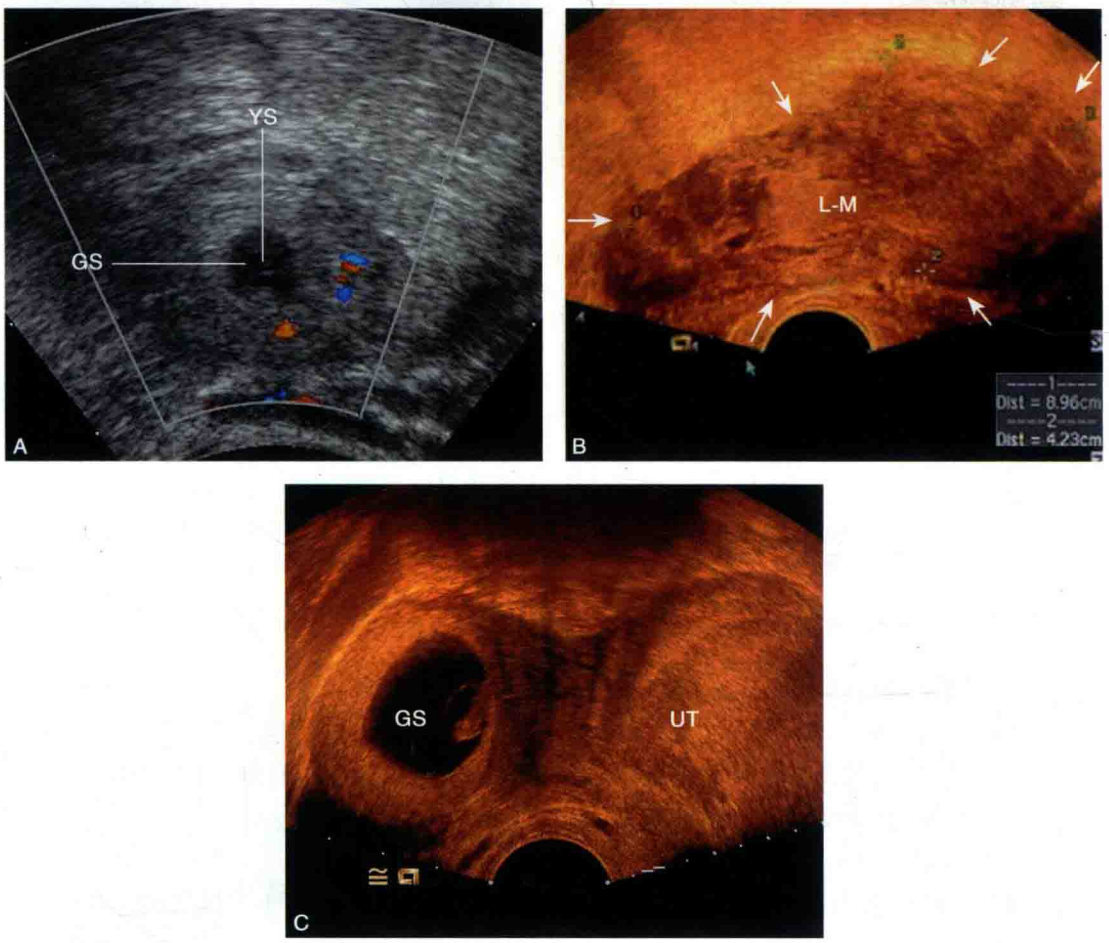


图 16-3-5 输卵管妊娠

A. 未破裂型输卵管妊娠，经阴道超声检查，右侧附件区可见一包块，内可见妊娠囊及卵黄囊，呈Donut征；B. 破裂型输卵管妊娠，经阴道超声检查，宫内无妊娠囊结构，左侧附件区可见混合回声包块（箭头所示），形态不规则，边界清，包块内难辨妊娠囊声像；C. 输卵管间质部妊娠，经阴道超声检查，宫底横切面示右侧宫底向外突出一包块回声，内见妊娠囊结构，囊内可见胚芽，子宫内膜与包块无连续关系

GS：妊娠囊；UT：子宫；YS：卵黄囊；L-M：左附件区包块

积血形成的假妊娠囊相似，但难免流产的妊娠囊内有时可见变形的卵黄囊（直径多大于7mm）及胚芽，双侧附件区无包块声像。

2. 黄体破裂 多发生在月经周期后期，一般无停经史，突起腹痛。超声表现子宫未见明显增大，子宫内膜无明显增厚，患侧卵巢增大，可见不规则混合回声包块，盆、腹腔可见积液。血与尿hCG阴性。

3. 宫角妊娠 妊娠囊位于一侧宫角，妊娠囊与宫腔相连，子宫内膜在角部呈喇叭状，妊娠囊与内膜相连续。宫角妊娠有两种转归，如果大部分绒毛种植于宫腔内膜，妊娠过程中随着妊娠囊的增大，妊娠囊突入宫腔，成为正常妊娠，临床无特殊表现；若绒毛种植面正位于输卵管开口处，妊娠囊向输卵管间质部方向生长，则可发展成为输卵管间质部妊娠。

（二）腹腔妊娠

【诊断要点】

1. 孕早期宫腔内无妊娠囊或孕中、晚期宫颈纵切面难以显示宫颈与增大宫体肌壁组成的倒喇叭口声像。

2. 早期腹腔妊娠较难定位，因为妊娠囊可以异位到腹腔内任何部位（图16-3-6）。

学习笔记

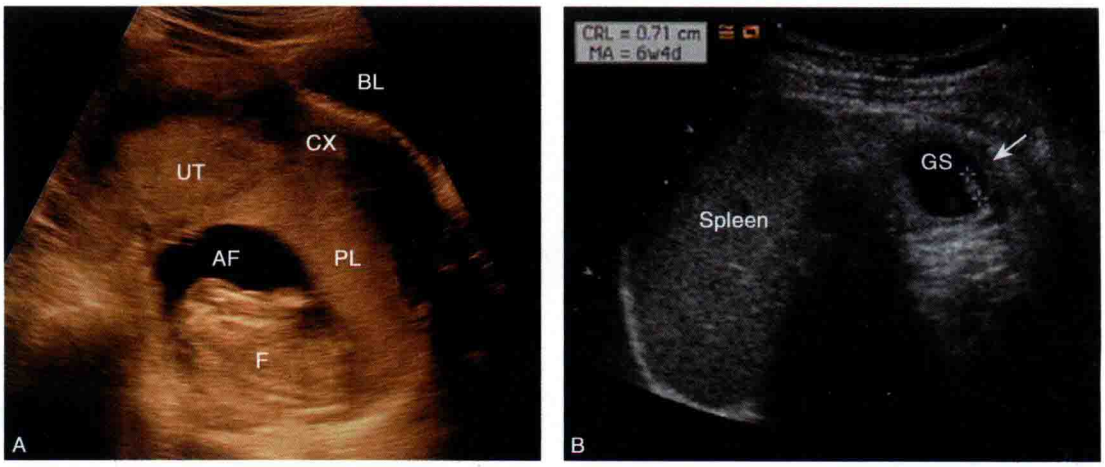


图 16-3-6 腹腔妊娠

A. 停经70余天，宫腔内未见妊娠囊，子宫(UT)后方可见一妊娠囊及胎儿(F)回声；B. 停经50余天，宫腔内未见妊娠囊，盆腔未见明显包块及积液，脾肾间隙可见一妊娠囊，囊内可见卵黄囊、胚芽及心管搏动

CX：宫颈；BL：膀胱；PL：胎盘；AF：羊水；spleen：脾脏；GS：妊娠囊；UT：子宫；F：胚胎

3. 较大孕周的腹腔妊娠，妊娠囊或羊膜囊周围无光滑而较厚的低回声子宫肌壁包绕，胎儿与孕妇腹壁贴近。

4. 若胎儿死亡，胎体边界不清晰；由于羊水量不足，胎盘多处粘连及部分被肠管覆盖，胎盘呈边界不清的不均质性回声包块。

【鉴别诊断】

1. 早期腹腔妊娠与输卵管妊娠不易鉴别。位于盆腔以外如脾肾之间、肝肾之间的腹腔妊娠较易与输卵管妊娠鉴别。

2. 残角子宫妊娠：较大孕周的残角子宫妊娠由于妊娠囊周边的低回声肌层十分薄，难以与腹腔妊娠时妊娠囊周边的腹膜、大网膜包裹鉴别，易误诊为腹腔妊娠。但残角子宫妊娠包块经多切面扫查能够显示其与子宫相连的某些特征，腹腔妊娠包块不与子宫相连。

（三）宫颈妊娠

【诊断要点】

1. 子宫体内无妊娠囊。

2. 宫颈增大，宫颈和宫体呈“葫芦样”改变，妊娠囊着床在宫颈管内(图16-3-7)。

3. CDFI显示宫颈肌层血管扩张，血流异常丰富。

4. 宫颈内口关闭。

5. 早早孕时期，宫颈可无明显增大而缺乏“葫芦样”特征。

【鉴别诊断】

宫颈妊娠容易与难免流产妊娠囊脱落至宫颈管内相混淆。难免流产时宫腔内妊娠囊变形、下移，胚胎无胎心搏动，宫颈大小正常，宫颈内口张开，宫颈肌层无低阻的滋养血流信号。

（四）卵巢妊娠

【诊断要点】

1. 卵巢妊娠未破裂时，超声扫查可见一侧卵巢增大，形态不规则，其内可见一小的强回声环，卵巢周围无肿块(图16-3-8A)。

2. 卵巢妊娠破裂后，形成混合性回声包块，与输卵管妊娠破裂难以鉴别(图16-3-8B)。

【鉴别诊断】

输卵管妊娠：未破裂的输卵管妊娠包块位于卵巢旁。卵巢妊娠破裂后与输卵管妊娠破裂难

学习笔记

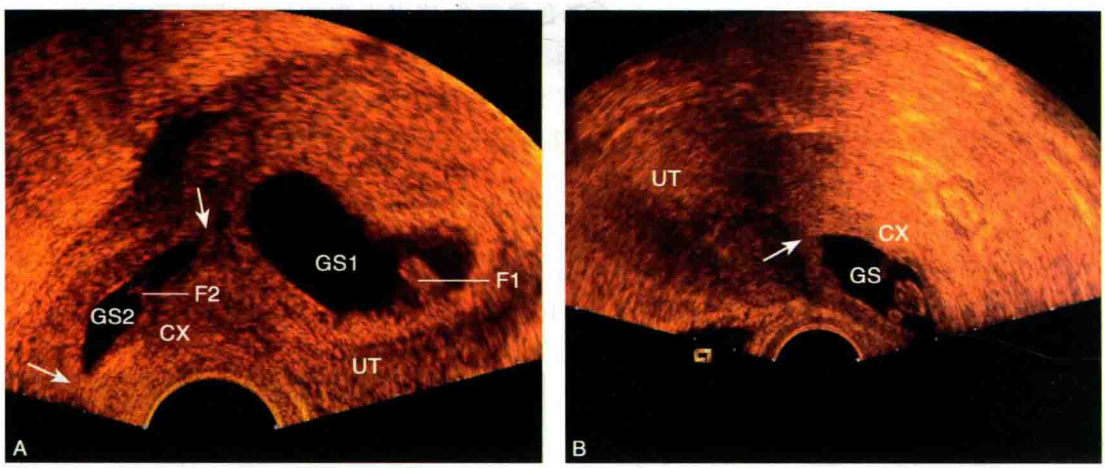


图 16-3-7 宫颈妊娠

A. 经阴道超声检查，宫腔内及宫颈管内分别可见一妊娠囊回声，其内均可见胚芽及心管搏动，宫颈内口闭合（箭头所示）；B. 经阴道超声检查，宫颈管内见妊娠囊，可见胚芽及心管搏动，宫颈内口闭合（箭头所示）

F1：胚胎 1；F2：胚胎 2；GS 1：妊娠囊 1；GS 2：妊娠囊 2；GS：妊娠囊；CX：宫颈；UT：宫体

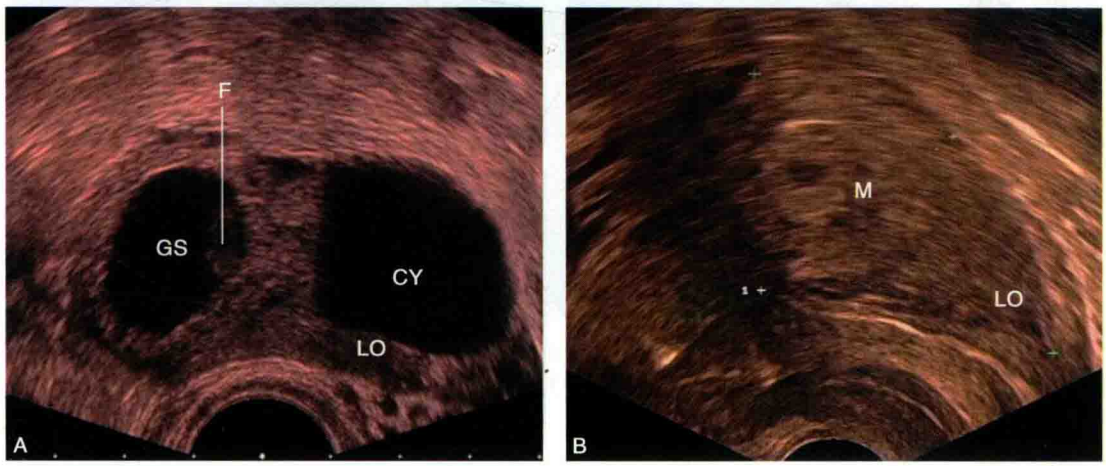


图 16-3-8 卵巢妊娠

A. 停经 7 周，经阴道超声检查，左侧卵巢（LO）明显增大，其内可见一个囊肿（CY）及一个妊娠囊（GS）回声，妊娠囊内可见胚芽（F）及心管搏动；B. 停经 6 周 5 天，经阴道超声检查，左侧附件区可见一混合性包块（M）回声，左侧卵巢显示不清

以鉴别，但输卵管妊娠破裂后经阴道超声可显示正常卵巢，卵巢妊娠破裂者则不能显示正常卵巢图像。

三、子宫畸形合并妊娠

【诊断要点】

1. 双子宫合并妊娠

（1）盆腔内可见双宫体、双宫颈。

（2）一侧宫体相对增大，该侧宫腔内可见妊娠囊、胚芽/胎儿及胎心搏动等妊娠特征（图 16-3-9A）。

（3）另一侧宫体相对较小，宫腔内无妊娠囊，但内膜增厚。

2. 双角子宫合并妊娠

（1）类型不同的双角子宫，合并妊娠的超声表现不一样。

学习笔记

（2）完全双角子宫合并妊娠时与双子宫合并妊娠超声表现相似，只是前者仅见一个宫颈。

（3）部分双角子宫妊娠囊可见于一侧宫角，也可见于未分离的宫腔内。

（4）弓形子宫妊娠与正常子宫妊娠相似，只是宫底内凹，形如弓形。

3. 纵隔子宫合并妊娠

（1）宫底明显增宽，并见一带状低回声将宫腔分成左右两个，完全纵隔子宫的低回声中隔可从宫底延伸至宫颈内口甚至外口；不完全纵隔子宫低回声中隔自宫底至宫颈内口以上的某个部位，左右侧宫腔内膜在宫颈内口上方融合（图16-3-9C、D）。

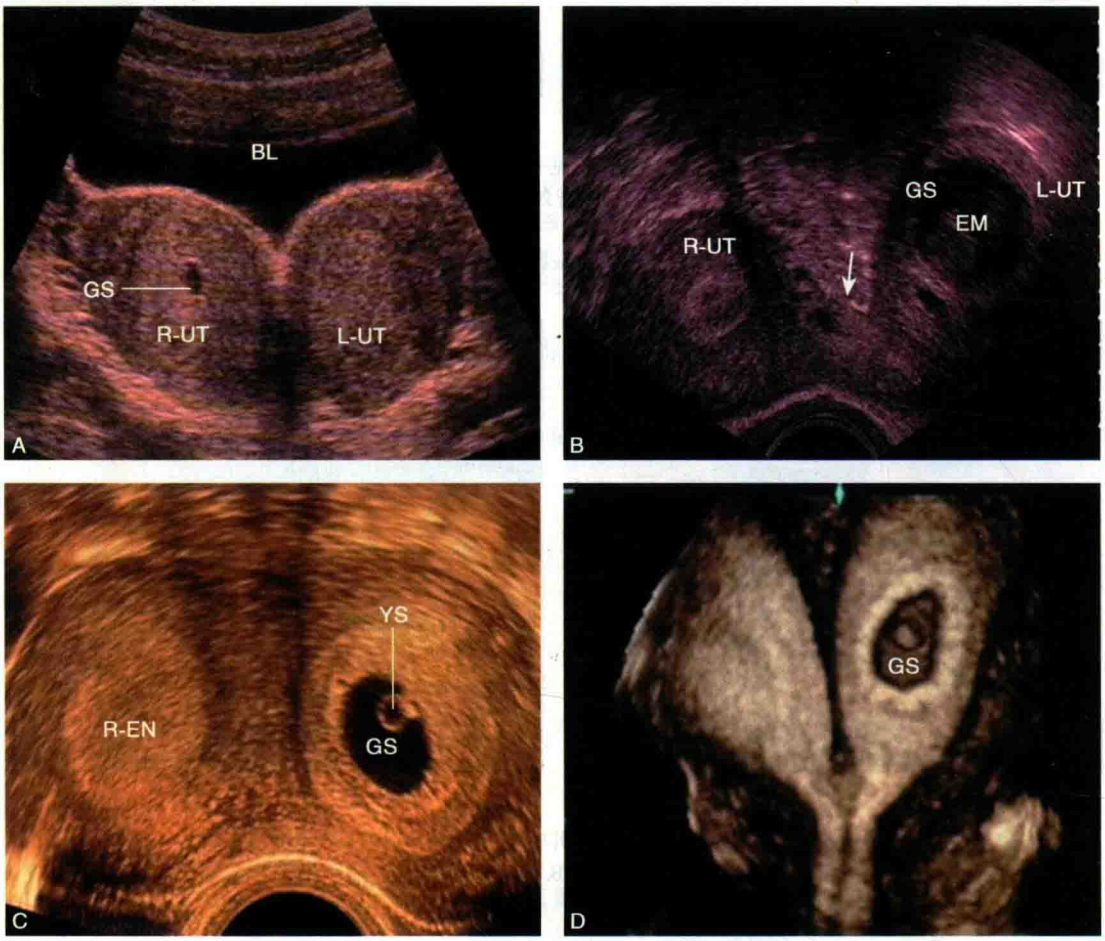


图16-3-9 子宫畸形合并妊娠

A. 双子宫合并妊娠，经腹部超声检查，宫体横切面可显示两个子宫回声，右侧子宫内可见妊娠囊；B. 残角子宫妊娠，子宫左上方可见一个包块声像，与子宫肌层相连续，包块呈类圆形，边界清晰，周边可见薄层状肌层低回声，其内可见妊娠囊、卵黄囊及胎儿，胎儿可见胎心搏动，妊娠囊与子宫内膜不相连续；C和D：完全纵隔子宫合并妊娠，经阴道超声二维（图C）及三维（图D）显示左侧宫腔内妊娠囊（GS）、卵黄囊（YS）回声

R-UT：右侧子宫；L-UT：左侧子宫；GS：妊娠囊；BL：膀胱；EM：胚胎；R-EN，右侧宫腔

（2）合并妊娠时，两侧宫腔不等大，妊娠囊位于一侧宫腔内，另一侧宫腔内膜增厚。

4. 残角子宫妊娠 子宫内膜较厚，宫腔内未见妊娠囊，仅显示一侧宫角，对侧可见一明显突出的包块回声，内有妊娠囊结构，胚胎存活时可见胚胎及胎心搏动，妊娠囊周边有肌层环绕（图16-3-9B）。

【鉴别诊断】

1. 子宫浆膜下肌瘤合并妊娠 子宫浆膜下肌瘤与宫体相连，呈圆形肿块，肿块常为低回声，

学习笔记

CDFI 检测肿块周边可见环状血流信号，宫腔内可清楚显示妊娠囊。

2. 腹腔妊娠 通过宫颈矢状切面后，向上追踪宫体，宫腔内不能显示妊娠囊，与残角子宫妊娠相似。但腹腔妊娠胚胎/胎儿周围无光滑而较厚的低回声子宫肌壁包绕，包块与子宫不相连，中晚孕期胎儿与孕妇腹壁贴近。且腹腔妊娠包块与子宫无相连。

四、盆腔肿物合并妊娠

【诊断要点】

1. 子宫肌瘤合并妊娠

（1）子宫轮廓可不规则，病变部位可见实质性肿物，一般回声较低，呈类圆形，边界清晰。

（2）CDFI 可探及少许血流信号。

（3）随着妊娠的进展，子宫增大，子宫壁伸展，肌瘤位置也随之发生变化。

（4）少数子宫肌瘤发生钙化、红色变性等，有相应的超声表现（图 16-3-10）。

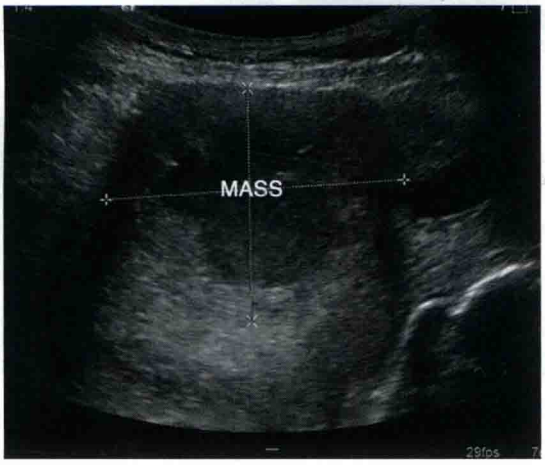


图 16-3-10 孕 20 周合并子宫肌瘤变性
宫底部肌壁间一混合性包块（MASS），其内不规则的暗区回声

2. 附件肿物合并妊娠（见妇科相关章节）。

五、多胎妊娠

【诊断要点】

（一）多胎妊娠的绒毛膜囊与羊膜囊的确定

由于单绒毛膜囊双胎比双绒毛膜囊双胎妊娠具有更高的围生儿发病率和病死率，因此，明确双胎类型，对产前咨询和临床处理有非常重要的临床意义。

1. 双绒毛膜囊双羊膜囊双胎 所有双卵双胎及部分单卵双胎（受精后第 4 天分离）属此类。

（1）胎盘绒毛声像：早期妊娠可以清晰显示两个绒毛膜囊，早期妊娠后期，两胎种植部位较远者可以显示两个分开的胎盘；两胎种植部位较近时，两个胎盘发生融合，融合处可见三角形的突起（即双胎峰）。偶尔两胎盘融合完全，无明显三角形突起（图 16-3-11）。

（2）双胎之间分隔膜：分隔膜较厚，尤其在早期（图 16-3-11）。妊娠中晚期分隔膜变薄，较难判断，有时可显示三层或四层分隔膜。

（3）胎儿性别：两胎若性别不同则可肯定是双卵双胎，但如果性别相同则可能是单卵双胎也可能是双卵双胎。

2. 单绒毛膜囊双羊膜囊双胎 此类双胎为单卵双胎的一种，分离发生在受精后第 4～8 天，羊膜囊形成之前，囊胚期内细胞团复制成两个发育中心，各自形成独立胚胎。两胎共用一个

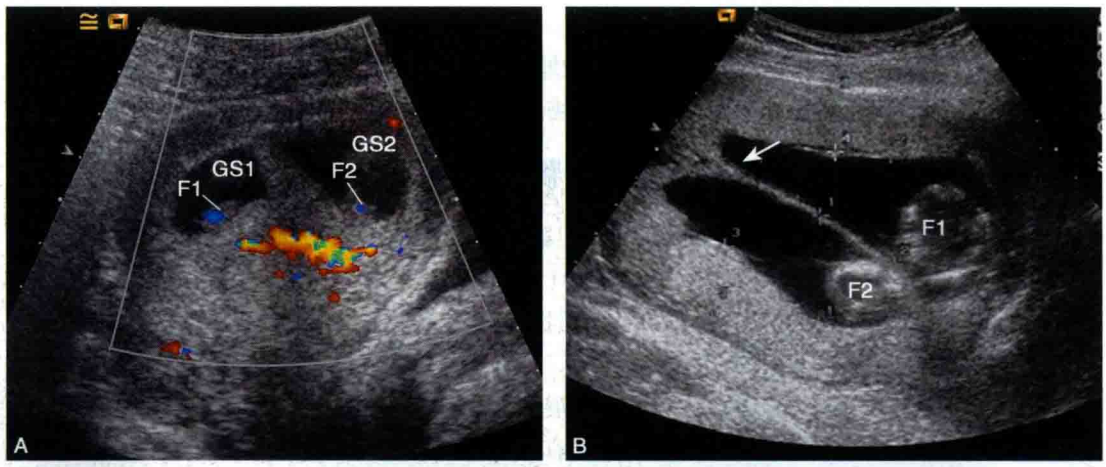


图 16-3-11 双绒毛膜囊双羊膜囊双胎

A. 早孕期双绒毛膜囊双羊膜囊双胎，宫腔内可见两个妊娠囊，囊内均可见胚胎及心管搏动；B. 双绒毛膜囊双羊膜囊双胎，箭头所示为双胎峰

GS1：妊娠囊 1；GS2：妊娠囊 2；F1：胎儿 1；F2：胎儿 2

胎盘。

（1）胎盘绒毛声像：宫内仅见一个绒毛膜囊（孕 7～9 周检查时最为准确），一个胎盘，无“双胎峰”，囊内可见两个羊膜囊、两个胚胎（图 16-3-12A）或胎儿。

（2）双胎之间分隔膜：分隔膜较薄，仅能显示两层（图 16-3-12A）。

（3）胎儿性别：两胎性别相同。

3. 单绒毛膜囊单羊膜囊双胎 此类双胎亦为单卵双胎的一种，分离发生在受精第 9 天后。两胎儿发生脐带缠绕、联体畸形等机会明显增加。

（1）胎盘绒毛声像：同单绒毛膜囊双羊膜囊双胎胎盘声像。

（2）双胎之间分隔膜：两胎间无羊膜分隔，两个胚胎/胎儿均位于一个共同的羊膜囊内（图 16-3-12B）。

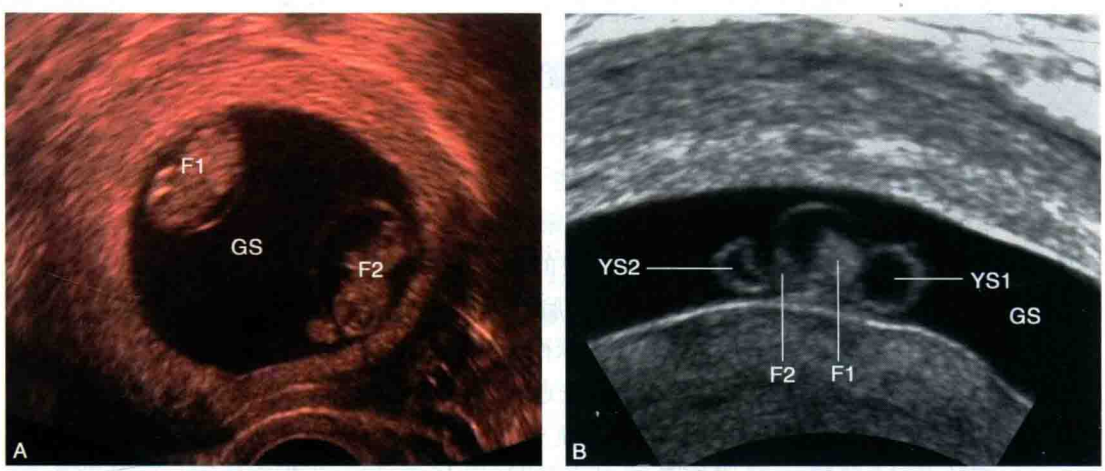


图 16-3-12 单绒毛膜囊双胎

A. 单绒毛膜囊双羊膜囊双胎，宫内可见一个妊娠囊，囊内可见两个羊膜囊，每个羊膜囊内均可见胚胎及心管搏动；B. 单绒毛膜囊单羊膜囊双胎，宫内可见一个妊娠囊，囊内可见两个胚胎回声及心管搏动，双胎间无分隔膜

F1：胚胎 1；F2：胚胎 2；GS：妊娠囊；YS1：卵黄囊 1；YS2：卵黄囊 2

学习笔记

（3）胎儿性别：两胎性别相同。

（二）多胎妊娠常见合并症

1. 双胎生长不协调（discordant growth of twins）

（1）双胎体重相差在20%或以上，计算方法：（A～B）×100%/A，A为体重较重的胎儿，B为体重较轻的胎儿。

（2）比较双胎的腹围也可相对较准确预测双胎生长不协调，24周后双胎腹围相差20mm。

（3）以上对预测双胎出生后体重相差20%的阳性预测值达85%。

2. 联体双胎（conjoined twins）

（1）联体双胎有多种类型，如头部联胎、胸部联胎、腹部联胎（图16-3-13）、脐部联胎、臀部联胎、双头联胎、双上半身联胎、面部寄生胎、背部寄生胎等。

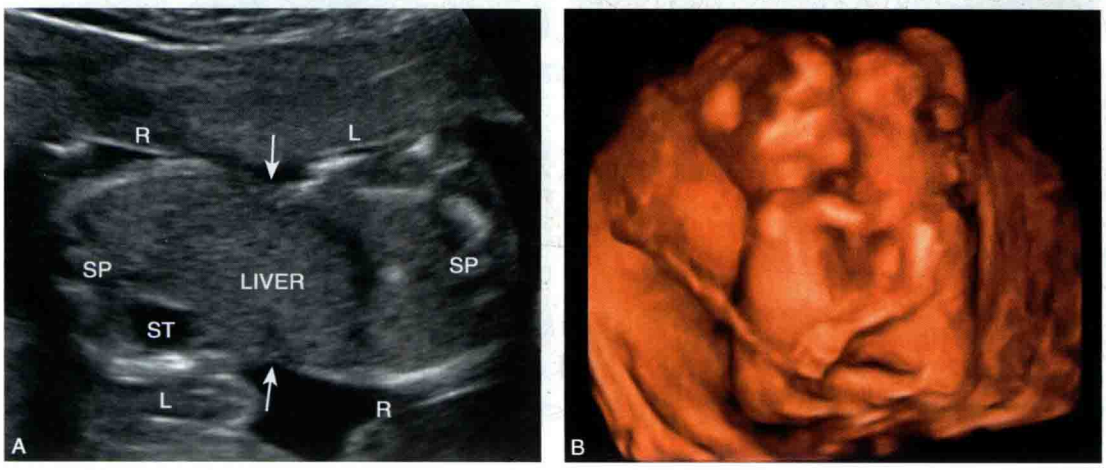


图16-3-13 腹部联胎

胎儿腹部横切面二维（图A）及胎儿整体三维表面成像（图B）显示双胎腹部相连（箭头所示），一个共同肝脏（LIVER）

SP：脊柱；L：左侧；R：右侧；ST：胃；LIVER：肝

（2）仅有一个胎盘及一个羊膜囊，两胎之间无分隔膜。

（3）两胎胎体的某一部位相连，不能分开，相连处皮肤相互延续。

（4）胎儿在宫内的相对位置较固定，总是处于同一相对位置，胎动时亦不会发生改变。

3. 无心畸胎序列征（acardiac twins sequence）

（1）主要发生在单绒毛膜双胎。

（2）双胎中一胎形态、结构发育正常，另一胎出现严重畸形。

（3）畸形胎儿（受血儿）以上部身体严重畸形为主，表现为无头、无双上肢、胸腔发育极差，部分无心畸胎上部身体结构难辨，仅表现为一不规则实质性团块组织回声，内部无内脏器官结构。下部身体发育相对较好，如可有双下肢等结构（图16-3-14A）。胸腔内无心脏及心脏搏动，如果存在心脏残腔或心脏遗迹，可有微弱搏动。

（4）10%左右泵血儿也可出现某种类型的畸形。因此产前超声亦应对泵血儿进行详细系统检查，同时在整个妊娠期应进行一系列超声检查，对泵血儿的生长发育情况及心功能状态进行评估。当出现泵血儿心脏增大、腹水、胸水、心包积液、肝肿大、羊水过多、胎儿水肿时，常提示其心功能衰竭的发生。

（5）CDFI显示无心畸胎脐动脉及脐静脉内血流方向与正常胎儿相反，无心畸胎脐动脉血流从胎盘流向畸胎髂内动脉达畸胎全身，脐静脉血流从畸胎脐部流向胎盘（图16-3-14B），正好与正常胎儿脐动脉血流流向胎盘、脐静脉血流从胎盘流向胎儿的情况相反。

学习笔记

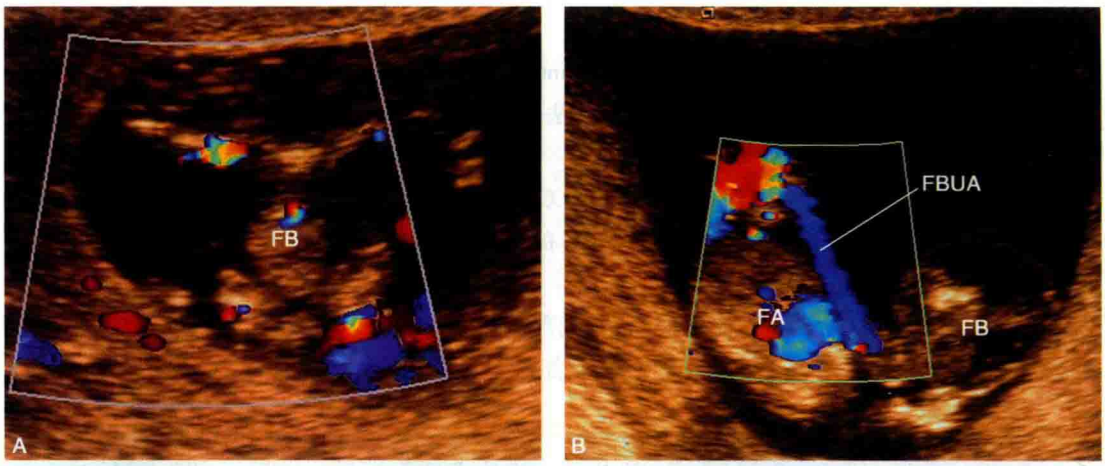


图 16-3-14 13 周无心畸胎序列征

A. 畸形胎儿(受血儿)上部身体严重畸形,无头、无双上肢;B. CDFI 显示无心畸胎脐动脉血流方向与正常胎儿相反

FB:B 胎儿;FA:A 胎儿;FBUA:B 胎儿脐动脉

4. 双胎输血综合征(twin-twin transfusion syndrome) Quintero 等提出 TTTS 产前超声诊断标准如下。

(1) 单绒毛膜双羊膜囊双胎(同性别,单胎盘,有一薄层分隔膜,"T"字征)。

(2) 两羊膜囊内的羊水量差异,受血儿羊水过多(20 周前羊水最大垂直深度≥8cm,20 周后≥10cm),供血儿羊水过少(羊水最大垂直深度≤2cm)。

(3) 基于产前超声表现将 TTTS 分为 5 级。

Ⅰ级:可见供血儿膀胱。Ⅱ级:供血儿膀胱不显示;受血儿羊水过多。Ⅲ级:多普勒超声异常,可包括以下异常之一或以上:脐动脉舒张期血流频谱消失或反向、静脉导管 a 波血流消失或反向、脐静脉血流出现搏动(图 16-3-15)。Ⅳ级:胎儿水肿。Ⅴ级:双胎或双胎之一死亡。

【鉴别诊断】

1. 宫腔内粘连带 超声表现为宫腔内强回声带,细薄呈线样,为不完全的分隔带,走行无规律。宫腔内粘连带应与双羊膜囊双胎并其中一胎自然减灭鉴别,后者羊膜腔分隔完全,其两侧是独立的羊膜腔。

2. 双胎之一胎羊膜早破 羊水外漏时,该胎儿羊水少可表现为"贴附儿",在双绒毛膜囊及单绒毛膜囊双胎中均可发生,应与双胎输血综合征鉴别。前者另一胎羊水正常,且不会出现双胎输血综合征受血儿的改变,如水肿,膀胱增大等。

六、胎儿生长受限

【诊断要点】

1. 临床表现为孕妇子宫大小与孕周不符,宫高低于正常宫高平均值两个标准差,孕妇体重增加缓慢或停滞。

2. 发现疑似 FGR 时,首先要核对孕周,早孕期已进行超声检查者,应采用孕早期 CRL 值确定相应的超声孕龄。如果孕早期没有进行超声检查,可采用孕中早期 BPD 和 FL 综合确定孕龄。

3. 胎儿生长超声监测 不同妊娠时期胎儿受到不同致病因素影响,其超声表现也不同。根据胎儿生长特征和病因,临床将胎儿生长受限分为 3 型:内因性匀称型胎儿生长受限(又称为早

学习笔记

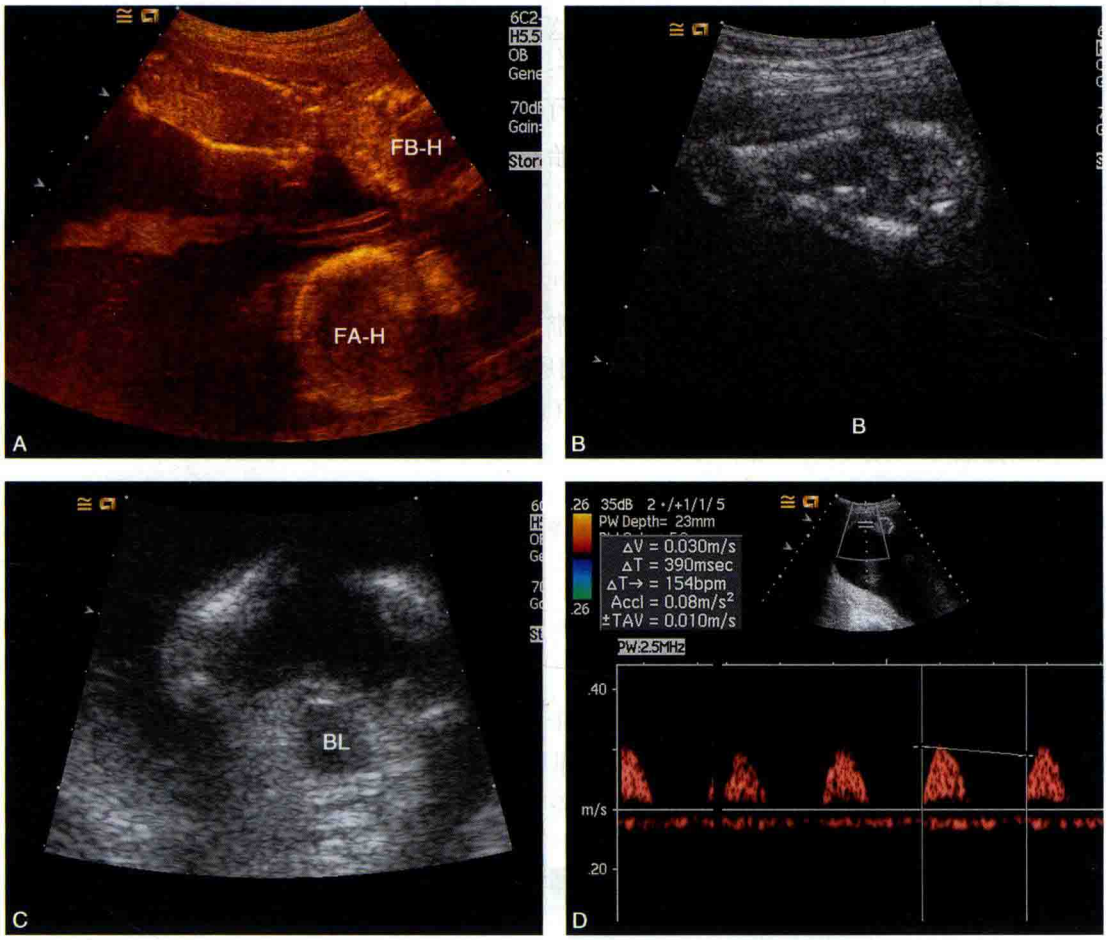


图 16-3-15 双胎输血综合征(Ⅲ级)

A. 羊水过少胎儿(FB)"贴附"在子宫壁上,胎动受限;B. 羊水过少胎儿膀胱未见显示;C. 羊水过多胎儿(FA)膀胱(BL)可显示;D. 羊水过少胎儿脐动脉舒张期血流消失

发性 FGR)、外因性不匀称型胎儿生长受限、外因性匀称型胎儿生长受限(为上述两型的混合型)。根据其产前超声表现特点分为两型:匀称型胎儿生长受限(symmetric growth restriction)、不匀称型胎儿生长受限(asymmetric growth restriction)。

(1) 匀称型胎儿生长受限,超声主要表现有五个方面。①渐进性小胎:测量双顶径、头围、腹围、股骨长度均逐渐低于同孕龄正常值的第 10 百分位数,但各生长参数均相称。②系列生长超声监测可采用 2 ~ 3 周为间隔。③胎盘组织结构无异常,但体积小。④可有羊水过多或过少。⑤内因型匀称型胎儿生长受限通常没有明确的胎儿多普勒血流变化,没有子宫胎盘循环不良的血流证据;外因型匀称型胎儿生长受限可伴有子宫胎盘功能不良的多普勒血流异常。

(2) 不匀称型胎儿生长受限,临床比较常见,不良因素主要作用在妊娠中、晚期,多伴有子宫胎盘功能不足。常见于妊娠期高血压疾病、糖尿病、胎盘病变等,其超声主要表现有六个方面。①生长参数的差异性:测量双顶径、头围可正常,但腹围、股骨长度低于同孕龄的正常值的第 10 百分位数。腹围小于头围,计算 AC/HC,比值小于同孕周第 10 百分位数或两个标准差。②系列生长超声监测可采用 2 ~ 3 周为间隔。③可有胎盘钙化或胎盘体积减小,常有组织学改变如梗死。④胎儿心脏可轻度扩大,可见肠管回声增强和小肠扩张,孕妇腹水等。⑤可伴羊水过少。⑥常伴有子宫胎盘功能不良的母胎多普勒血流监测的异常。

4. FGR 的多普勒超声表现 多普勒超声可以支持 FGR 的诊断,但不可排除 FGR 的可能。

学习笔记

（1）子宫动脉：在孕34周以前检查母体子宫动脉多普勒较有意义，主要表现为子宫动脉舒张早期切迹和PI值升高（图16-3-16A）。出现这种高阻性频谱特征常与早发性子痫前期（pre-eclampsia，PE）和子宫动脉供血不足相关。

（2）脐动脉：正常情况下，晚孕期脐动脉S/D≤3。脐动脉舒张期末期血流消失或反向是胎儿-胎盘循环严重不足的特征性频谱改变，提示胎儿宫内缺氧严重，部分胎儿仍存在脑保护效应，多数情况下胎儿处于或接近缺氧的失代偿阶段。如果妊娠34周后脐动脉出现舒张期末期血流消失或反向（图16-3-16B），应考虑急诊剖宫产。

（3）大脑中动脉：胎儿慢性缺氧时的大脑中动脉舒张期血流明显增加，PI值则降低，血流图为低阻性频谱（图16-3-16C），大脑中动脉PI／脐动脉PI比值降低提示出现脑保护效应。

（4）静脉导管：静脉导管PI值升高是早期胎儿自身循环障碍的表现，提示胎儿心功能受损。静脉导管频谱终末表现为：a波消失和反向（图16-3-16D）。如果妊娠32周前脐动脉出现舒张期末期血流消失或反向，静脉导管a波异常应考虑终止妊娠。

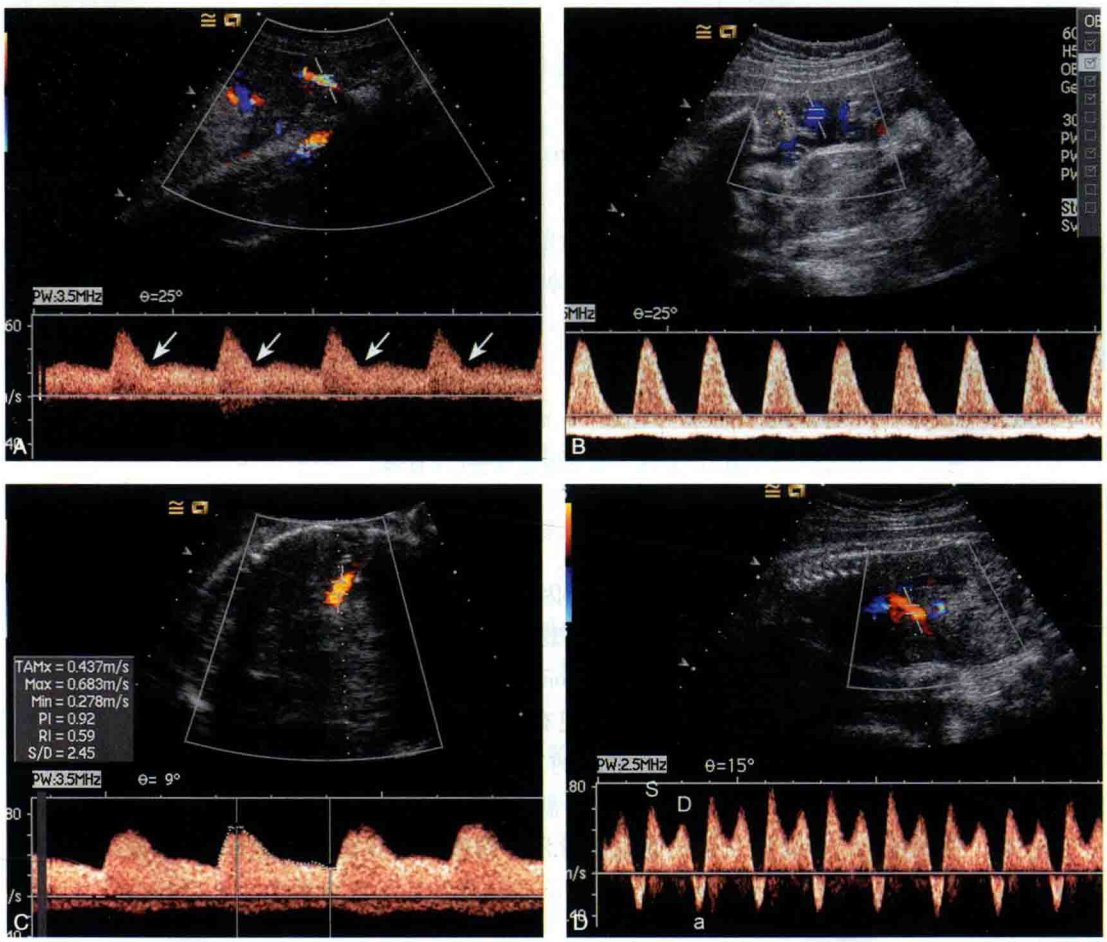


图16-3-16 FGR的多普勒超声表现

A. 28周FGR胎儿子宫动脉舒张早期切迹（箭头所示）；B. 28周FGR胎儿脐动脉舒张期血流消失；C. 28周FGR胎儿大脑中动脉阻力降低；D. 30周FGR胎儿静脉导管a波反向

5. 怀疑FGR者应进行脐血管穿刺染色体核型分析，每2～3周超声检查一次，了解羊水量、胎儿生长速度及多普勒参数的变化。

【鉴别诊断】

小于胎龄儿：FGR者多次超声评价可见生长速度降低（图16-3-17A），小于胎龄儿稳定生长，生长速度正常（图16-3-17B），且多普勒超声脐动脉、子宫动脉等频谱无异常改变。

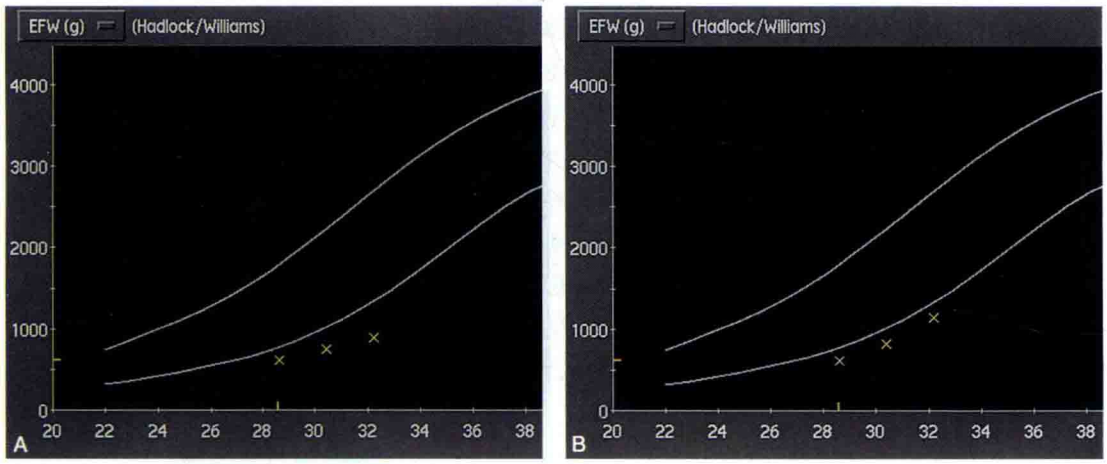


图 16-3-17 胎儿体重胎儿生长曲线

A. FGR 多次超声评价可见体重增长速度降低；B. 小于胎龄儿稳定生长，生长速度正常

七、巨大胎儿

【诊断要点】

1. 巨大儿常见病因有糖尿病、营养、遗传、环境等因素。妊娠期糖尿病孕妇巨大儿的发生率为 26%；孕妇孕前体重指数 BMI≥30 增加巨大儿风险。

2. 临床表现为孕期体重增加明显，腹部明显膨隆，子宫长度>35.0cm。

3. 目前仍无准确预测胎儿体重的有效方法，常在生后诊断。发现疑似巨大儿时，首先要核对孕周，系列胎儿生长超声监测生长速度，胎儿畸形筛查，同时给予胎儿多普勒血流监护，胎儿生物物理评分等宫内监护。

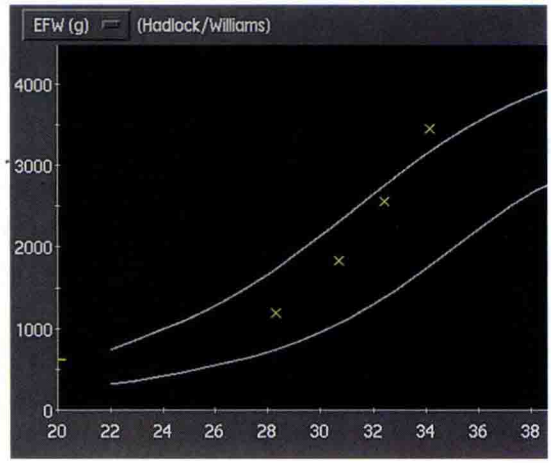


图 16-3-18 胎儿系列生长超声表现为渐进性胎儿生长速度加快

（1）核对孕周，通过早孕期 CRL 确定孕周。低估 CRL 测值可导致孕龄低估，会增加胎儿生长过快的假阳性率。

（2）妊娠期糖尿病胎儿畸形发病率明显高于正常妊娠，中枢神经系统和心血管系统畸形最常见。

（3）胎儿系列生长超声表现为渐进性胎儿生长速度加快（图 16-3-18），羊水过多时应考虑有无妊娠期糖尿病。孕晚期 AC/HC 异常可显示胎儿头体比例不均衡，提示胎儿肩难产风险增加。通常产科医生认为双顶径>10cm，股骨长>8.0cm，腹围>33cm 发生巨大儿机会增加。

【鉴别诊断】

主要与低估胎儿孕周而误诊为巨大儿相鉴别，通过胎儿生长速度监测便可对两者进行鉴别，前者胎儿生长速度过快，后者胎儿生长速度正常。

八、胎死宫内

【诊断要点】

1. 孕妇自觉胎动消失，子宫不再增大。腹部检查，宫高与停经月份不相符，无胎动及胎

学习笔记

心音。

2. 胎儿宫内死亡常见原因主要有胎儿严重畸形、脐带打结、胎盘早剥等。

3. 胎死宫内主要依据超声诊断，超声主要表现为以下几方面。

（1）胎死宫内时间较短者，胎儿形态结构无明显变化，实时二维超声、M型超声、多普勒超声均显示胎儿无胎心搏动和胎动征象，CDFI检测胎体、胎心均无血流信号，羊水、胎盘无明显变化。

（2）胎死宫内时间较长者，除无胎心搏动和胎动外，可出现明显形态学异常，包括胎儿全身水肿，皮肤呈双层回声；颅骨重叠，颅内结构模糊不清（图16-3-19）；脊柱弯曲度发生改变，甚至成角；胸腹腔内结构模糊不清，可见胸水或腹水；胎盘肿胀，内部回声减弱，绒毛膜板模糊不清，甚至胎盘轮廓难以分辨、成片状或团状强回声；羊水无回声区内出现大量漂浮点状回声，羊水量减少。

图16-3-19 胎死宫内声像图
胎儿颅脑横切面显示头皮呈双层回声，颅内结构模糊不清

九、羊水过多与过少

（一）羊水过多

【诊断要点】

1. 任何导致胎儿尿液生成过多、吞咽受阻（消化道闭锁、神经管缺陷、颈部肿物、膈疝、多发性关节挛缩、13三体、18三体）、羊膜与绒毛膜电解质转运异常（糖尿病、感染）都可导致羊水过多。

2. 慢性羊水过多临床上常无症状，急性羊水过多孕妇腹部异常增大，产生明显压迫症状。

3. 目前超声诊断羊水过多通常采用以下三种方法。

（1）目测法：超声检查过程中，目测羊水无回声区异常增多，胎儿活动频繁且幅度大时，应警惕有无羊水过多。

（2）羊水指数法：该方法是Phelan于1987年提出的，羊水指数>24cm时，即诊断羊水过多；但Molse等认为羊水指数大于该孕龄的3倍标准差或大于第97.5百分位数诊断羊水过多较为恰当。目前国内最新妇产科学教材采用羊水指数>25cm作为羊水过多的标准。

（3）最大羊水池垂直深度测量法，通常以最大羊水池垂直深度>8cm为羊水过多的标准。

4. 羊水过多时，应仔细观察胎儿有无合并畸形存在，较常见的胎儿畸形有神经管缺陷，约占50%。其中又以无脑儿、开放性脊柱裂最多见。消化道畸形也较常见，约占25%，主要有食管闭锁，十二指肠闭锁等。

5. 监测治疗 临床上常用吲哚美辛（消炎痛）治疗羊水过多，由于它有使胎儿动脉导管提前关闭的不良反应，且主要发生在32孕周以后的胎儿，因此，在32孕周接受该药物治疗的患者，需用多普勒超声监视有无动脉导管提前关闭，出现提前关闭的动脉导管血流的多普勒频谱特征有搏动指数PI<1.9，收缩期血流速度>140cm/s，舒张期血流>35cm/s。

（二）羊水过少

【诊断要点】

1. 羊水过少主要原因有：双肾缺如、双肾发育不全、多囊肾、双侧多囊性肾发育不良、尿道梗

学习笔记

阻、严重胎儿生长受限、胎膜早破、染色体异常(通常为三倍体)等。

2. 腹部检查 宫高、腹围较小。

3. 超声诊断羊水过少的方法与诊断羊水过多的方法一样,通常采用以下三种方法。

(1) 目测法:目测羊水少,液体与胎体体表的界限不清;胎儿肢体明显聚拢,胎动减少。

(2) 羊水指数法:羊水指数<5cm 为羊水过少,5~8cm 为羊水偏少。

(3) 最大羊水池垂直深度测量法:最大羊水池垂直深度<2cm 为羊水过少。

4. 超声发现羊水过少时,应进行详细系统的胎儿畸形检查,尤其是胎儿泌尿系统畸形,如双肾缺如、双侧多囊肾、双侧多囊性肾发育不良、尿道梗阻、人体鱼序列征等。

5. 测量羊水时,应注意不要将脐带无回声血管误认为羊水,CDFI 可帮助区别,在无 CDFI 的条件下,可提高增益,使脐带回声显示更加清楚,这样可避免将脐带误认为羊水而漏诊羊水过少。

【鉴别诊断】

应注意与混响伪像导致假性羊水过少相鉴别,侧动探头或加压探测可分辨真正宫壁回声。

第四节 胎盘脐带异常的超声表现

一、前置胎盘

【诊断要点】

1. 前置胎盘在高龄孕妇、多胎妊娠以及既往有剖宫产或流产史者发生率明显增高。

2. 如果经腹部超声显示不清时,可经阴道超声检查或经会阴部超声检查。有研究显示,经腹超声相对经阴道超声有 25% 的前置胎盘是不正确或模棱两可的。

3. 中央性或完全性前置胎盘 宫颈内口完全被胎盘组织覆盖。横切面时,宫颈上方全部为胎盘回声(图 16-4-1A)。

4. 边缘性或部分性前置胎盘(图 16-4-1B) 显示胎盘下缘达到或覆盖部分宫颈内口,但超声常难以明确区分,尤其在无宫颈扩张的情况下,由于这个原因,有研究者将上述两种类型统称不完全性前置胎盘,且应描述胎盘边缘到宫颈内口的确切距离。

5. 低置胎盘,胎盘最低部分附着于子宫下段,接近但未抵达宫颈内口,胎盘下缘距离宫颈内口 2cm 以内(图 16-4-1C)。

6. 附着子宫后壁的胎盘形成胎盘前置时,经腹部超声常显示胎先露与骶骨岬距离大于 1.6cm。

7. 超声诊断前置胎盘的阳性率随孕周增大而减少。国外有研究报道,在早期妊娠,前置胎盘的发生率为 5%~30%,晚期妊娠通常降至 0.3%~0.6%。这种前置胎盘发生率的差异是由于胎盘迁移所致。

【鉴别诊断】

1. 胎盘边缘血窦破裂 临床上可有明显阴道出血,与前置胎盘表现相似。但超声检查宫颈内口上方无胎盘覆盖,胎盘位置可正常,胎膜下可见出血所致的不均质低回声。

2. 子宫下段局限性收缩 子宫下段收缩时,肌壁增厚隆起,回声增高,类似胎盘回声,可误诊为低位胎盘或前置胎盘,待子宫收缩缓解后复查可区别。

3. 在膀胱过度充盈的情况下,子宫下段受膀胱压迫,前后壁贴近,造成宫颈内口上移假象,出现前置胎盘的假阳性。应在排尿后适度充盈膀胱的状态下再检查可减少这种假阳性的发生。

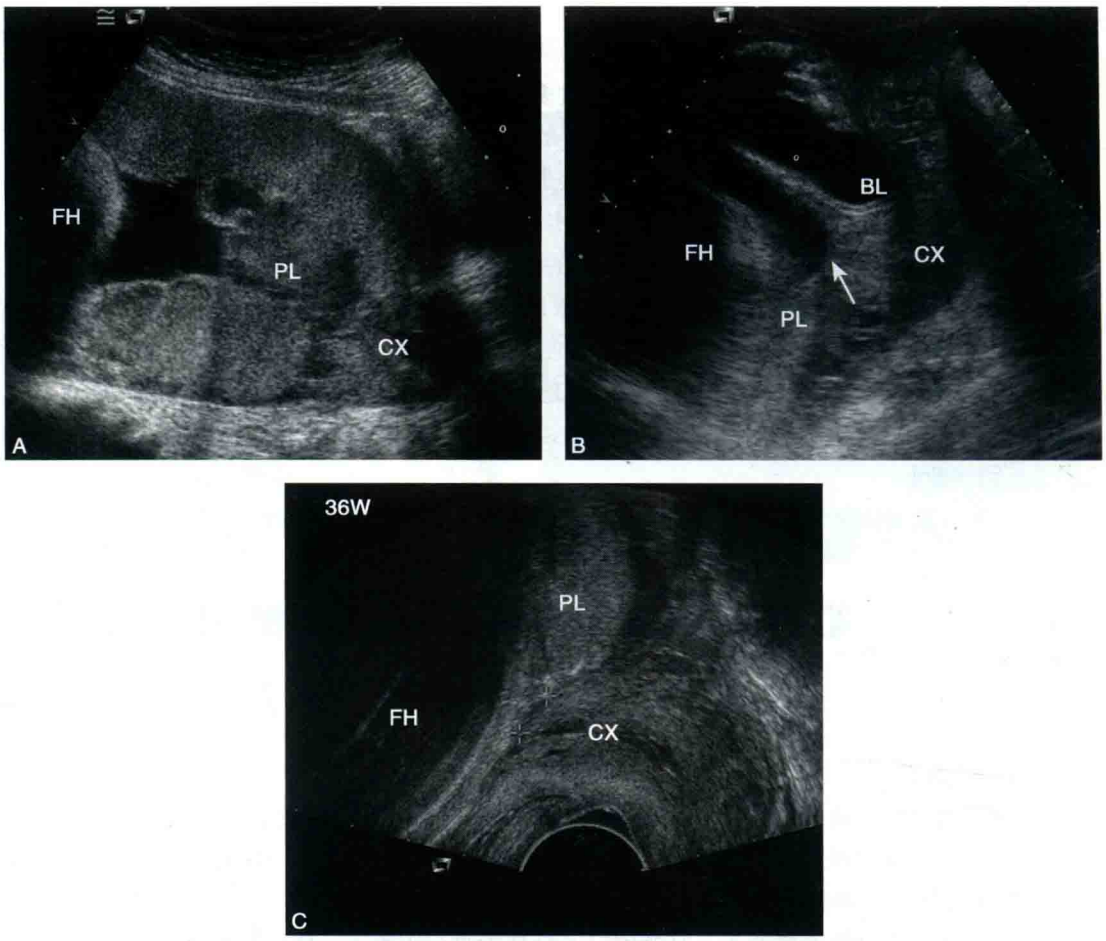


图 16-4-1 不同类型前置胎盘的超声表现

A. 完全性前置胎盘，经腹超声检查宫颈（CX）矢状切面示胎盘（PL）主要附着于子宫后壁，部分胎盘回声越过宫颈内口达子宫前壁；B. 边缘性前置胎盘，经阴道超声检查宫颈（CX）矢状切面示胎盘（PL）附着于子宫后壁，胎盘下缘达子宫内口（箭头所示）但未覆盖；C. 低置胎盘，经阴道超声检查宫颈矢状切面示胎盘附着于子宫后壁，与宫颈内口距离<2cm

BL：膀胱；FH：胎头

二、胎盘早剥

【诊断要点】

1. 多数患者临床表现为突发性剧烈腹痛，可无或仅有少量阴道出血，贫血。腹部检查：子宫压痛、硬如板状，胎位不清，胎儿严重宫内窘迫或死亡。少数患者临床表现以阴道出血为主，体征不明显。

2. 超声检查是评估胎盘早剥较实用的方法，但胎盘早剥产前超声检出率仍然很低，为2%～50%。Sholl 报道了 48 例胎盘早剥，仅 25%（12 例）在产前超声上有病理性表现。虽然 MRI 也可显示出血，但是价格昂贵，检查时间长，应用有限。因此，胎盘早剥的临床表现与体征在产前诊断中仍然非常重要，超声表现阴性者，不能排除胎盘早剥，应引起重视。

3. 因胎盘着床部位、剥离部位、剥离面大小、出血时间等的不同，胎盘早剥有不同超声表现。

（1）显性剥离，胎盘后方无血液积聚，胎盘形态无变化，超声难以诊断。

（2）隐性剥离，由于受剥离部位积聚血液的影响，剥离区的胎盘增厚，向羊膜腔方向膨出，胎盘厚度>5cm（图 16-4-2）。

（3）胎盘与子宫壁之间形成的血肿内部回声杂乱（图 16-4-3），随胎盘剥离出血时间的不同而有不同表现。有文献显示，急性期（10～48 小时）包块内部为较均匀的强回声，剥离出血后

学习笔记

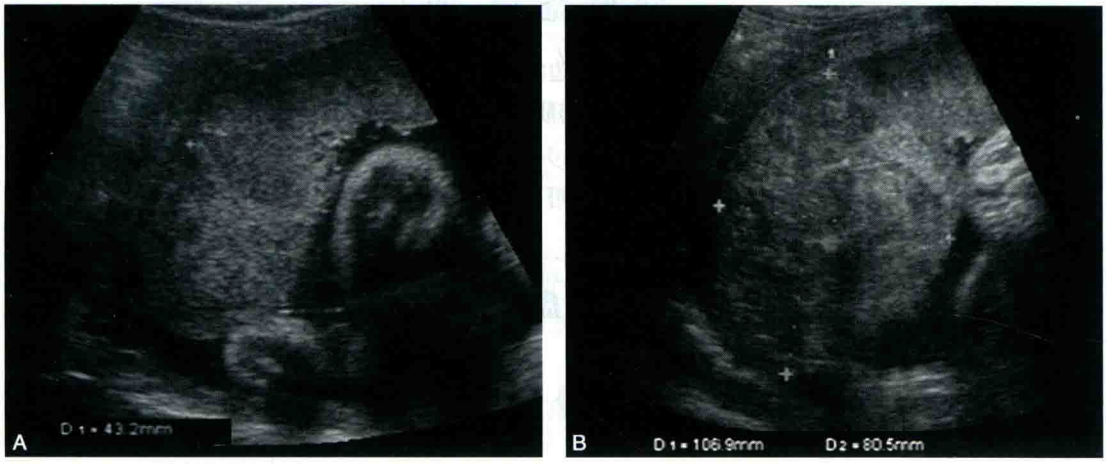


图 16-4-2 35 周胎儿，胎盘隐性剥离

31 岁，停经 35^{+3} 周，下腹坠痛伴腰痛 4 小时入院，疼痛能耐受，无阴道出血、流液，自觉胎动略少，胎心率 140 次/分，不规则，有敏感宫缩。第一次急诊超声显示胎盘上部分局限性回声稍增厚，回声欠均匀（图 A），胎心率不稳，波动于 79～129 次/分。90 分钟后第二次急诊超声显示胎盘上部分较前次检查明显增厚，且回声不均匀，占位效应明显（图 B），胎心率仅为 79 次/分。急诊剖宫产，一男活婴，Ⅰ度窒息，子宫卒中合并产后出血，病理显示胎盘部分绒毛纤维素样坏死，胎膜灰红，胎膜下出血

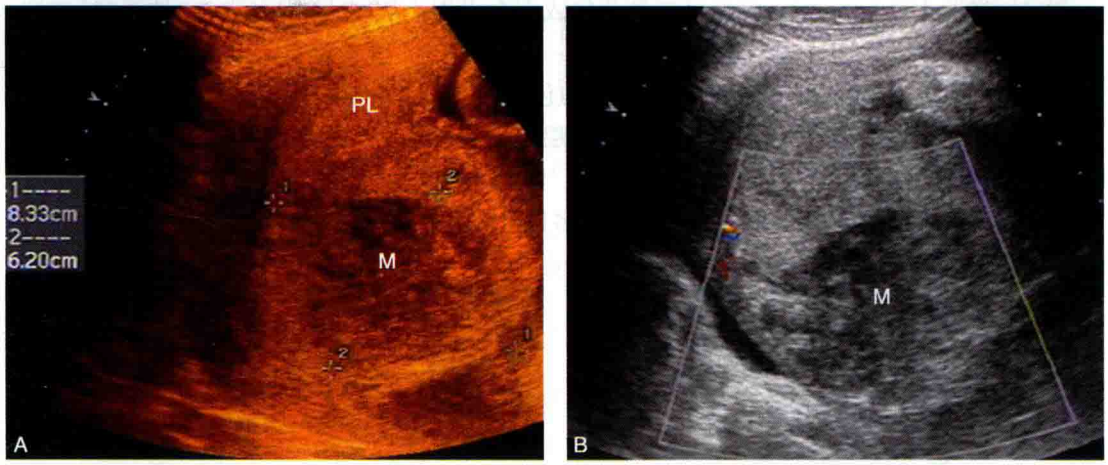


图 16-4-3 孕 33 周胎儿，胎盘隐性剥离

30 岁孕妇，腹痛，自觉胎动消失两小时，二维超声（图 A）及彩色多普勒血流显像（图 B）显示胎盘明显增厚，回声不均匀，其内部无明显血流信号，胎儿已胎死宫内

PL：胎盘；M：血肿

3～7 天包块为等回声，1～2 周后变为内部夹有团块强回声的无回声。两周后血块的一部分变为无回声。

（4）胎盘边缘血窦破裂：如果胎盘边缘与子宫壁剥离，胎盘边缘胎膜与宫壁分离、隆起，胎膜下出血表现为不均质性低回声，不形成胎盘后血肿。

（5）如血液破入羊膜腔，羊水内透声差，可见漂浮的点状或团块状低回声。

（6）CDFI 显示剥离区的胎盘增厚以及包块内部无明显血流信号。

4. 如果剥离面过大，可能出现胎心减慢甚至胎死宫内。

【鉴别诊断】

1. 胎盘内血池 位于胎盘实质内，在胎盘切面内呈不规则形无回声区，内有云雾样回声流动。

学习笔记

2. 胎盘后方子宫肌瘤 边缘较清，形态规则，常呈圆形或类圆形，多呈不均质低回声，CDFI可见肿块内血流信号。

3. 胎盘囊肿 位于胎盘的羊膜面或母面，边缘清楚，圆形，壁薄，内部为无回声。

4. 胎盘血管瘤 多位于绒毛膜板下胎盘实质内，可突向羊膜腔，回声较均匀，边界清，CDFI可见较丰富血流信号。

5. 子宫局部收缩 若发生于胎盘附着处，可见向胎盘突出的半圆形弱回声区，可根据子宫舒张后图像恢复正常与血肿鉴别。

三、胎盘植入

【诊断要点】

1. 大部分胎盘植入患者有刮宫、剖宫产等宫腔操作病史。既往有剖宫产史，前壁胎盘合并前置胎盘时应高度警惕胎盘植入的可能。

2. 认真分析胎盘后混合回声有助于胎盘植入的诊断。正常情况下，胎盘后方可显示无回声的胎盘后血管（主要是子宫静脉）、低回声的子宫肌层、强回声的蜕膜界面等，如果出现下述一项以上超声特征，即应警惕胎盘植入可能。

（1）胎盘后间隙消失，胎盘后方子宫肌层低回声带消失或明显变薄<1mm（图16-4-4A）。

（2）子宫与膀胱壁的强回声线变薄。如果发生胎盘植入穿透时，子宫与膀胱壁的强回声线变为不规则或中断。

（3）在胎盘植入时，胎盘内常存在显著的或多个无回声腔隙，通常也称作“硬干酪”现象。这种征象最早可在孕16周时观察到。

（4）胎盘附着处出现子宫局部向外生长的包块。在极少数胎盘绒毛组织侵及膀胱的病例中，经腹超声可能显示与子宫相邻的膀胱浆膜层强回声带消失，表现为一个局部外突的、结节状、增厚的膀胱壁包块。

（5）CDFI显示胎盘周围血管分布明显增多且粗而不规则（图16-4-4B）。

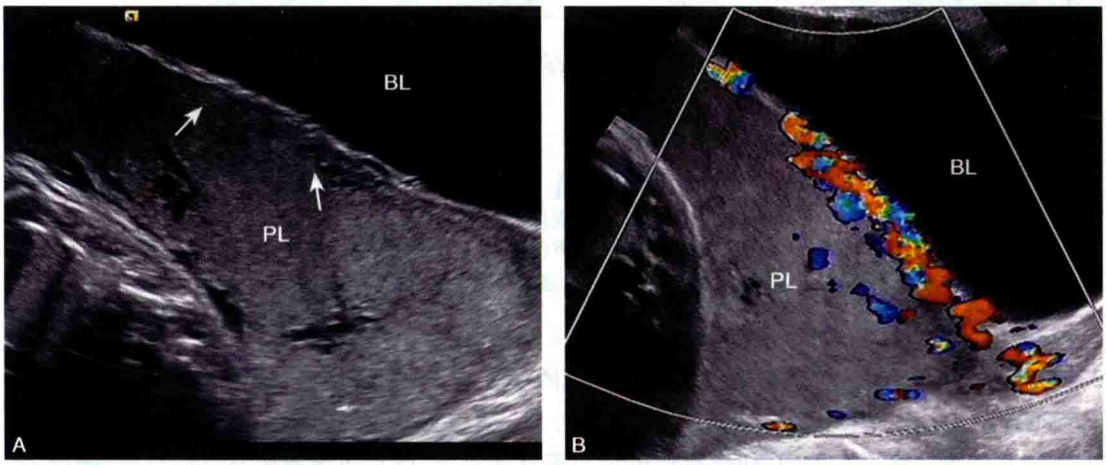


图16-4-4 胎盘植入声像图

经腹部超声（图A）二维显示胎盘后方子宫肌层低回声带明显变薄<1mm，宫壁与胎盘之间的强回声蜕膜界面消失，以箭头所示处最为明显。CDFI（图B）显示胎盘（PL）后方血管分布明显增多且粗而不规则

BL：膀胱；PL：胎盘

【鉴别诊断】

胎盘植入应与胎盘内血池鉴别，胎盘血池表现为胎盘内有一个或数个低回声腔隙，内见缓慢流动血液，结合胎盘与子宫肌层关系综合分析可供鉴别。

学习笔记

四、单脐动脉

【诊断要点】

1. 脐带的横切面显示由两条脐动脉和一条脐静脉组成的“品”字结构消失，而由仅含一条脐动脉和一条脐静脉组成的“吕”字所取代（图16-4-5B）。CDFI显示一红一蓝两个圆形结构。

2. 纵切脐带时，无论怎样多方位偏动探头扫查，也只能显示一条脐动脉，且其内径较正常脐动脉粗。

3. 因为脐动脉在进入胎盘前可能融合成一条脐动脉而形成脐带胎盘侧的正常变异，故单脐动脉应当在近胎儿侧确定诊断，CDFI在膀胱两侧壁只能显示一条血管则可确诊单脐动脉（图16-4-5A）。

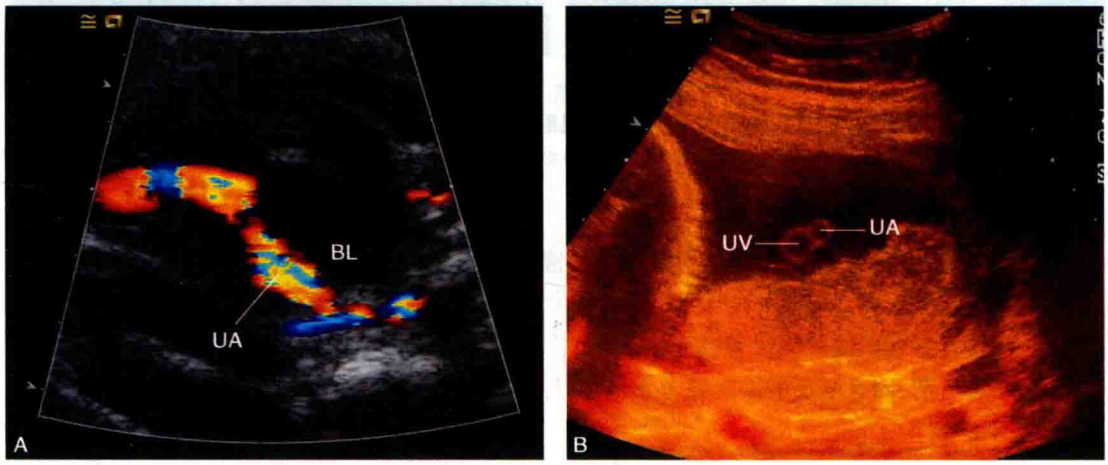


图16-4-5 单脐动脉声像图

A. 膀胱水平横切面叠加CDFI示左侧脐动脉缺如；B. 单脐动脉脐带游离段横断面示“吕”字形结构
BL：膀胱；UA：脐动脉；UV：脐静脉

4. 单脐动脉胎儿合并其他畸形的发生率增加30%～60%，发现单脐动脉应详细观察胎儿有无结构畸形或FGR。

【鉴别诊断】

1. 一条脐动脉细小 膀胱横切面，CDFI检查似只见一条脐动脉，但将探头向头侧或足侧偏斜，还可见另一条细小的脐动脉，脐动脉游离段横切面可见三个圆形无回声断面，其中一个相对细小。

2. 胎儿股动脉：当胎儿下肢屈曲贴近胎儿腹壁时，膀胱横切面上有时可将胎儿股动脉误认为脐动脉，漏诊单脐动脉。追踪血管的走行方向可资鉴别。

第五节 胎儿畸形

一、颅脑畸形

（一）无脑畸形

【诊断要点】

1. 无脑畸形的母体血清学AFP、羊水AFP以及羊水乙酰胆碱酯酶均高于正常阈值上限。

2. 颅骨在孕12周后才骨化，超声在此前一般不诊断无脑畸形。孕12周后，无脑畸形超声表现主要有：颅骨强回声环缺失，仅在颅底显示部分强回声的骨化结构及脑干与中脑组织，无大脑半球，有人称之为“瘤结”（图16-5-1）。头颅形态严重异常，不能测量双顶径。

3. 面部冠状切面与双眼球横切面均可显示双眼球向前突出，呈蛙状面容（图16-5-1A），眼

学习笔记

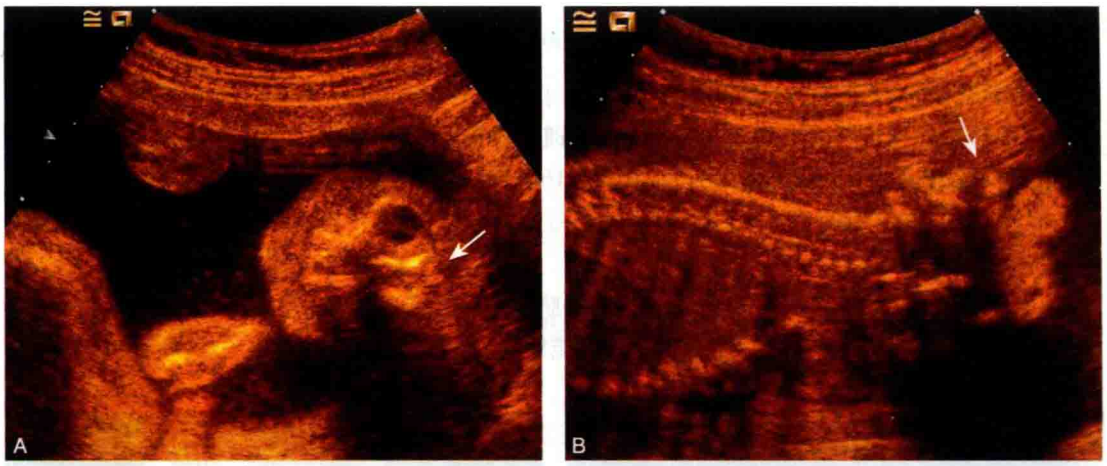


图 16-5-1 无脑畸形

颅脑冠状切面(图 A)及矢状切面(图 B),眼眶以上颅盖骨及大脑缺失(箭头所示为残存的脑组织)

眶上方无颅盖骨。

4. 脑组织破碎,脱落于羊水中,使羊水变"混浊",回声增强,大量点状回声在羊水中漂浮,似"牛奶样羊水"。

5. 50% 合并颈段或腰骶段脊髓脊膜膨出。

6. 妊娠后期,因吞咽反射缺乏致羊水增多。

【鉴别诊断】

1. 小头畸形 颅骨强回声环存在,双顶径、头围等生物学测量参数明显减小,前额后缩。

2. 露脑畸形 颅盖骨部分或完全缺失,脑组织存在,但结构紊乱,浸泡于羊水中。

(二) 脑膨出及脑膜膨出

【诊断要点】

1. 80% 脑或脑膜膨出的缺损处颅骨强回声带连续中断,这是诊断脑或脑膜膨出的特征性表现之一。但应警惕颅骨缺损较小时,缺损和包块均不易显示,导致漏诊。也要注意不要将颅缝或颅凶误认为颅骨缺损而误诊。

2. 缺损部位可根据胎儿面部骨结构、脊柱位置及中线回声加以判断,以确定是枕部、顶部还是额部等,75% 发生在枕部(图 16-5-2)。

3. 当颅骨缺损处有脑组织和脑膜膨出时,呈不均质低回声。当有大量脑组织膨出时,可导致小头畸形。当颅骨缺损处仅有脑膜膨出时,囊内仅含脑脊液而呈无回声区。

4. 可伴有小头畸形、脑积水、脊柱裂和 Meckel-Gruber 综合征。

5. 位于额部的脑或脑膜膨出,常有眼距过宽、面部畸形、胼胝体发育不良等。

【鉴别诊断】

颈部脑膜膨出应与颈部水囊瘤相鉴别,而位于额部者应注意和额、鼻部的畸胎瘤相区别。

(三) 脊柱裂

【诊断要点】

1. 当发现脊柱裂后,应仔细观察背部皮肤的连续性是否中断,有无"柠檬征""香蕉小脑"、脑积水等颅脑声像改变,以区分是开放性还是闭合性脊柱裂。

2. 开放性脊柱裂的背部皮肤缺损,神经组织与外界相通,脑脊液可以通过裂口进入羊膜腔,导致脑脊液的循环障碍,从而出现一系列颅脑声像和羊水化学成分改变。因此产前可通过特征性脊柱、颅脑声像改变、母体血清学 AFP、羊水 AFP 以及羊水乙酰胆碱酯酶测定等手段诊断开放性脊柱裂。声像图表现包括以下几方面:

学习笔记

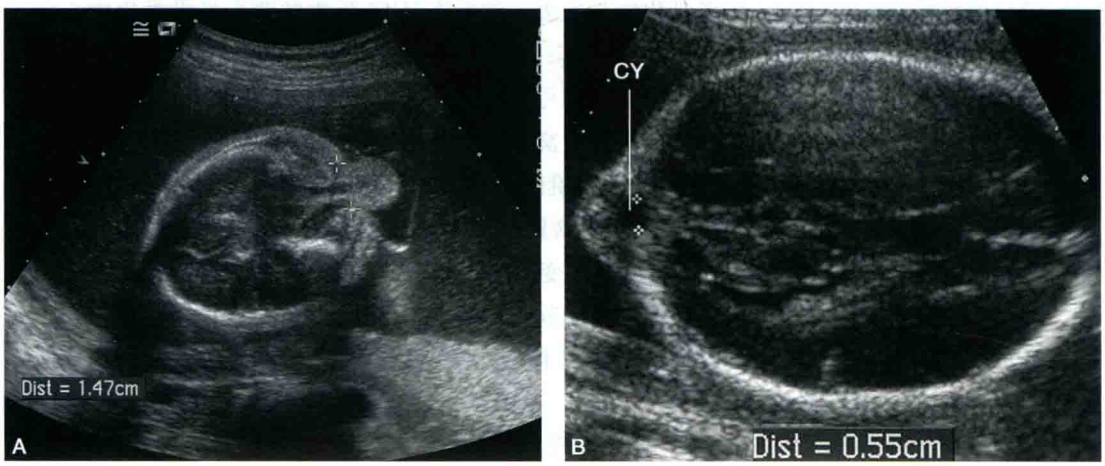


图 16-5-2　脑膨出及脑膜膨出

A. 颅脑横切面，枕骨连续性回声中断（“++”之间），脑组织从缺损处向外膨出，膨出物表面可见膜状包绕；B. 颅脑横切面，枕骨连续性回声中断（“++”之间），缺损处向外膨出囊性结构（CY），膨出物表面可见膜状包绕

（1）矢状切面上，脊柱椎体和椎弓骨化中心形成的前后平行排列的两条串珠状强回声带在脊柱裂部位后方的椎弓强回声带连续性中断，同时该处皮肤和软组织回声缺损。合并脊膜和脊髓脊膜膨出时，裂口处可见一囊性包块（图 16-5-3A），包块内有马尾神经或脊髓组织，壁较薄。较大脊柱裂时，矢状切面可显示明显的脊柱后凸畸形。

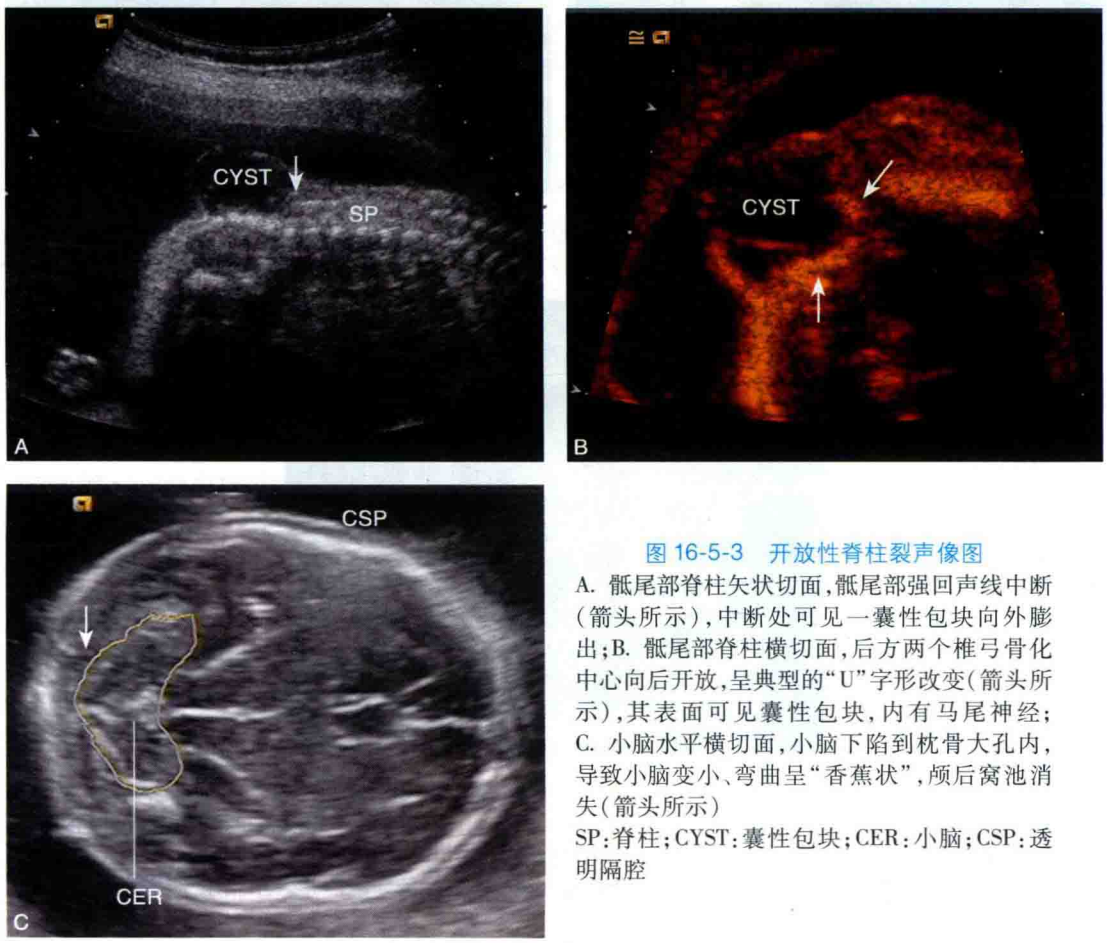


图 16-5-3　开放性脊柱裂声像图

A. 骶尾部脊柱矢状切面，骶尾部强回声线中断（箭头所示），中断处可见一囊性包块向外膨出；B. 骶尾部脊柱横切面，后方两个椎弓骨化中心向后开放，呈典型的“U”字形改变（箭头所示），其表面可见囊性包块，内有马尾神经；C. 小脑水平横切面，小脑下陷到枕骨大孔内，导致小脑变小、弯曲呈“香蕉状”，颅后窝池消失（箭头所示）

SP：脊柱；CYST：囊性包块；CER：小脑；CSP：透明隔腔

学习笔记

（2）脊柱横切面时脊椎三角形骨化中心失去正常形态，位于后方的两个椎弓骨化中心向后开放，呈典型的“V”或“U”型改变（图16-5-3B）。

（3）脊柱冠状切面亦可显示后方的两个椎弓骨化中心距离增大。

（4）颅脑声像改变：特征性颅内表现是颅后窝池消失及小脑异常。颅后窝池消失，小脑变小，弯曲向前似“香蕉”，称为“香蕉小脑”，即小脑扁桃体疝，又称为Chiari Ⅱ畸形（图16-5-3C）。有文献报道，几乎所有的开放性脊柱裂都表现为小脑异常及颅后窝池消失。这个特征对于鉴别开放性和闭合性脊柱裂非常重要。其他颅脑声像改变有“柠檬头征”、脑室扩大、双顶径小于孕周等。

（5）合并症：常合并羊水过多、脑积水及无脑畸形。

（6）合并畸形：最常见为足内翻畸形，也可有足外翻、膝反屈、先天性髋关节脱位。其他畸形有染色体畸形、肾脏畸形等。

3. 闭合性脊柱裂种类较多，脊柱声像图表现不尽相同，但具有共同特征即背部皮肤连续完整，产前超声检出困难，多在出生后才能发现骶尾部包块。

（1）有包块型闭合性脊柱裂，当脊柱裂已向胎儿皮下突出并形成明显包块时，矢状切面和横切面背侧有可能发现包块，并能观察到包块与椎管的关系，于后方的两个椎弓骨化中心向后开放，呈“V”或“U”形改变（图16-5-4）。

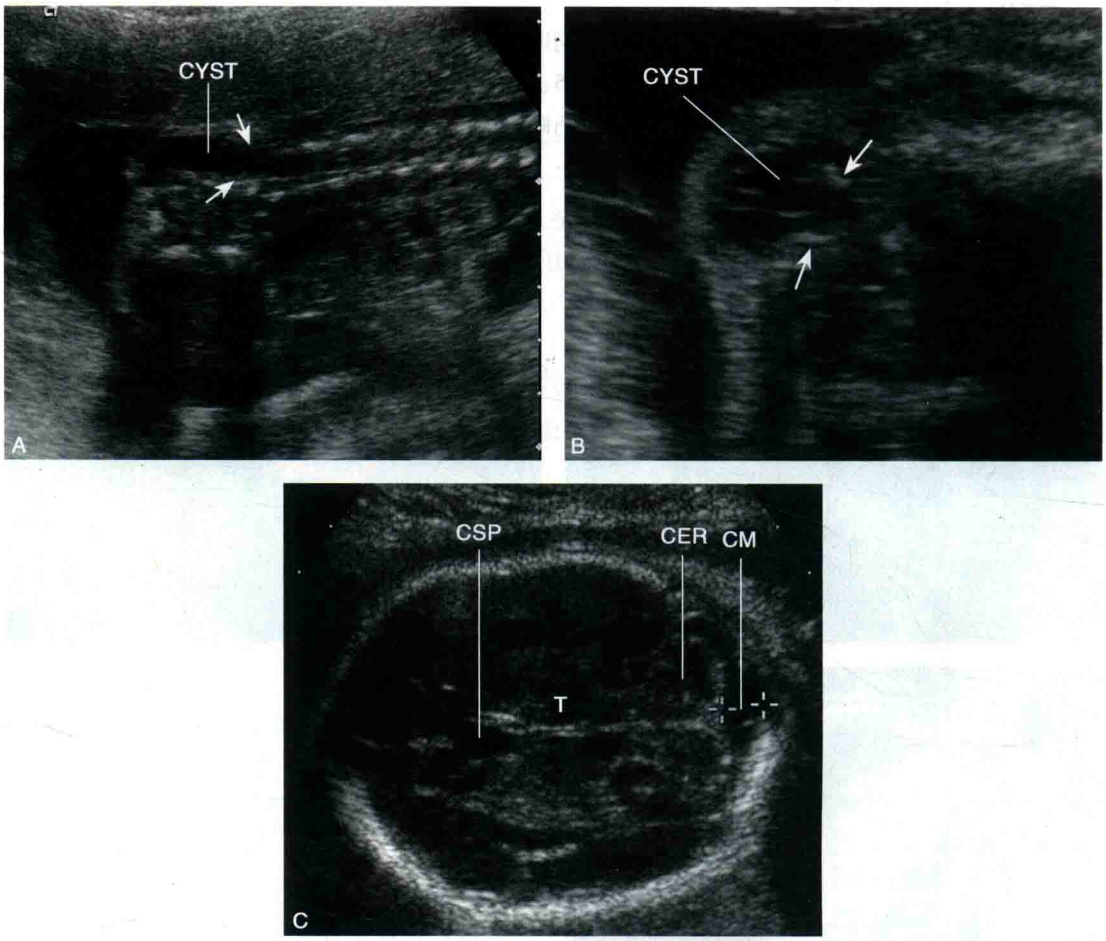


图16-5-4 23周胎儿闭合性脊柱裂声像图（脊膜膨出）

脊柱矢状切面（图A）显示骶尾部椎弓连续性回声中断，中断处膨出一囊性包块，囊壁较厚，其内可见多条强回声带。病变段脊柱横切面（图B）显示椎弓骨化中心裂开（箭头所示），呈外“八”字改变，裂开处膨出一囊性包块（CYST），囊壁较厚，其内可见多条强回声带。小脑水平横切面（图C）未见明显异常

CSP：透明隔腔；T：丘脑；CM：颅后窝池；CER：小脑

学习笔记

（2）无包块型闭合性脊柱裂，脊柱声像改变均不明显，很难被产前超声所检出。

（3）闭合性脊柱裂的背部皮肤完整，神经组织及脑脊液与外界不相通，胎儿颅脑（图16-5-4C）及实验室生化检查均正常。

【鉴别诊断】

半椎体：可伴脊柱侧凸畸形，颅后窝池存在，皮肤连续性完好，脊柱横切面和冠状切面可见椎体的一侧存在，另一侧缺如，无囊性包块膨出。

（四）脑积水及脑室扩张

【诊断要点】

1. 侧脑室水平横切面测量侧脑室后角，内径为10～15mm为脑室扩张，内径≥15mm为脑积水。

2. 脑室系统扩张可为一侧侧脑室扩大或两侧侧脑室扩大，也可表现为侧脑室、第三脑室、第四脑室均扩大。中脑水管狭窄导致的脑积水，第四脑室不扩张（图16-5-5）。脑积水严重时，脑组织受压变薄。

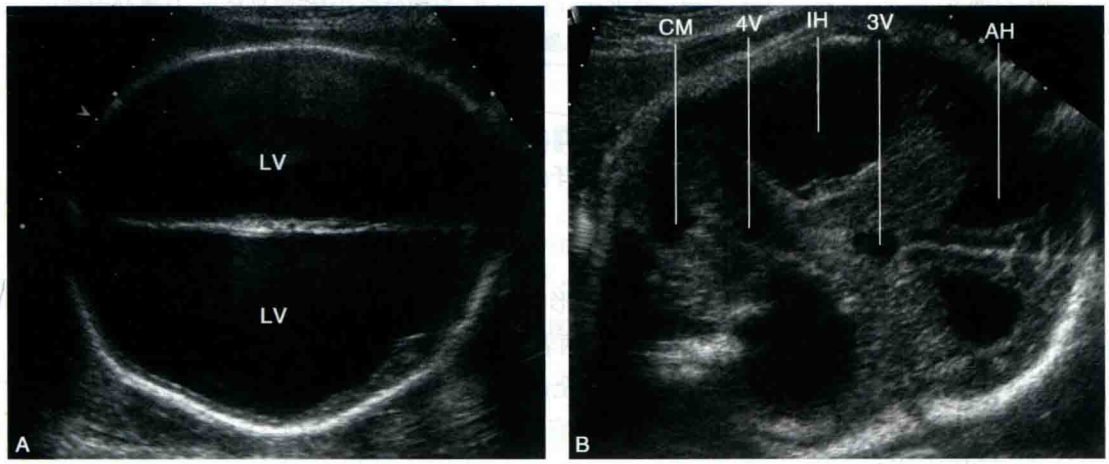


图16-5-5 37周胎儿X-连锁脑积水系列征（MASA综合征）

胎儿侧脑室水平横切面（图A）显示双侧侧脑室（LV）明显扩张，大脑皮质明显变薄。小脑水平横切面（图B）显示第3脑室（3V）及双侧脑室系统明显扩张，第4脑室（4V）及颅后窝池均无明显扩张

CM：颅后窝池；IH：侧脑室下角；AH：侧脑室前角

3. 胎儿双顶径较同孕周大，其增长率亦高于正常。16～32周胎儿双顶径每周增长3mm时应认为增长过速，但双顶径测量不能作为本病诊断的唯一依据。颅脑神经元移行障碍合并脑室扩张时，头围和双顶径往往小于正常。

4. 一侧脑积水时，脑中线向健侧偏移。

5. 第四脑室扩张或颅后窝池扩大，注意小脑蚓部探查，此时多为小脑蚓部缺如即Dandy-Walker畸形（图16-5-6）；注意颅后窝内是否有肿瘤压迫。

6. 积水型无脑畸形，表现为颅腔内充满液体，看不见脑中线回声，不能显示大脑镰及大脑半球，不规则的脑干组织突入囊腔内，呈所谓的“空头颅”声像。

7. 产前超声检查一般只测远侧侧脑室大小，近侧侧脑室由于超声多次反射而显示不清，因此，对于近侧侧脑室扩张，而远侧侧脑室正常者，产前超声难以发现。

【鉴别诊断】

1. 胼胝体发育不全或缺失　双侧侧脑室常增大，但侧脑室形态异常，呈泪滴状改变，透明隔腔消失，第三脑室上移，胼胝体不显示。

2. 全前脑　无大脑镰和半球裂隙，胼胝体和透明隔腔消失，丘脑融合，单一原始脑室，同时

学习笔记

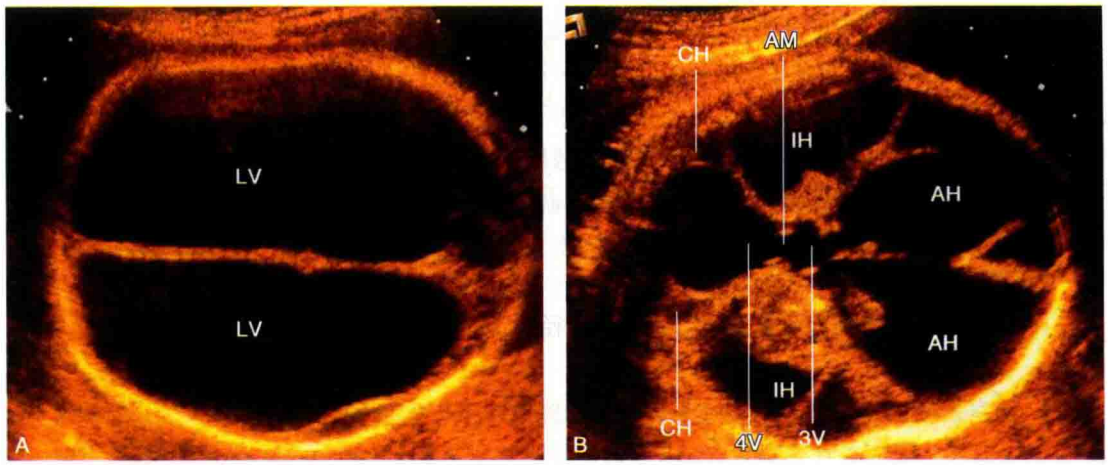


图 16-5-6 25 周胎儿正中孔及侧孔闭锁导致脑积水

胎儿侧脑室水平横切面(图 A)显示双侧侧脑室(LV)明显扩张,大脑皮质明显变薄。小脑水平横切面(图 B)显示小脑蚓部缺损,双侧小脑半球(CH)分开,第四脑室(4V)明显扩张,呈囊状向颅后窝池膨出,中脑导水管(AM)、第三脑室(3V)、室间孔及侧脑室均明显扩张

AH:侧脑室前角;IH:侧脑室下角

可检出颜面部严重畸形,包括独眼、喙鼻、单鼻孔、正中唇腭裂等。

3. 脑裂畸形 大脑裂开成前后两部分,裂开处呈无回声,分别与侧脑室及蛛网膜下腔相通。

(五) Dandy-Walker 畸形

【诊断要点】

1. 经小脑横切面上,典型 Dandy-Walker 畸形的超声表现为两侧小脑半球分开,中间无联系,蚓部缺如,颅后窝池明显增大,第四脑室增大,两者相互连通(图 16-5-7A)。

2. 小脑蚓部正中矢状切面上,小脑蚓部完全缺失或蚓部面积缩小(图 16-5-7B),面积缩小一般超过 50%。24 孕周之后原裂、次裂及第四脑室顶部显示不清或不显示;九个分支蚓叶的强回声较相同孕周正常胎儿变少或显示不清;蚓部向上方旋转,窦汇明显上移。

3. 小脑蚓部重度向上方旋转,即逆时针旋转。小脑蚓部正中矢状切面上,脑干-蚓部夹角(BV)及脑干-小脑幕夹角(BT)是判断蚓部向上方旋转的重要指标。有研究表明,BV 对于鉴别

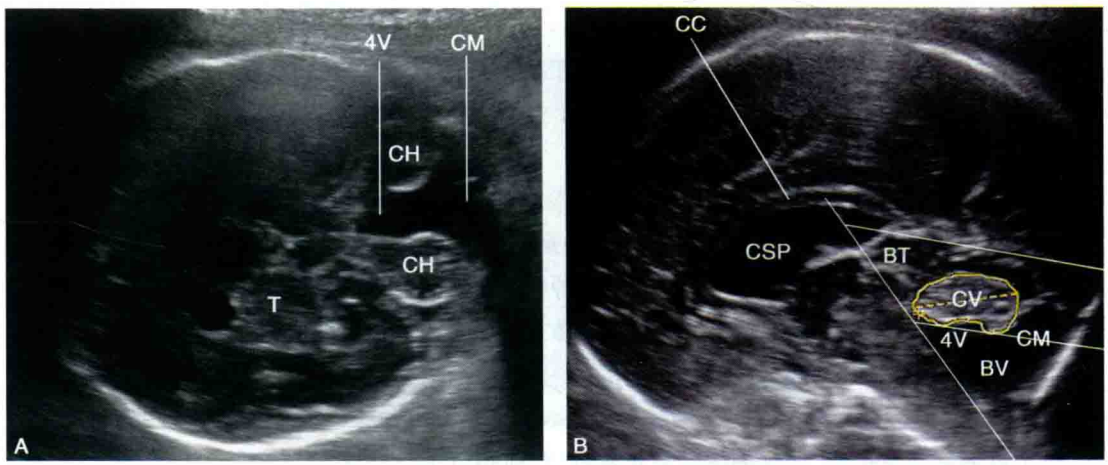


图 16-5-7 Dandy-Walker 畸形声像图

A. 小脑水平横切面显示两侧小脑半球(CH)分开,中间无联系,蚓部缺如,后颅窝池(CM)与第四脑室(4V)连通;B. 小脑蚓部正中矢状切面上,小脑蚓部(CV)面积(黄线包绕)缩小,脑干-蚓部夹角(BV)增大约 46°

T:丘脑;CC:胼胝体;CSP:透明隔腔;BT:脑干-小脑幕夹角

学习笔记

Blake 陷窝囊肿、小脑蚓部发育不良(VH)和 Dandy-Walker 畸形(DWM)有重要意义。正常胎儿 BV<18°,Blake 陷窝囊肿胎儿 BV 为 19°~26°,小脑蚓部发育不良胎儿 BV 为 24°~40°,Dandy-Walker 畸形胎儿 BV>45°(图 16-5-7B)。

【鉴别诊断】

Dandy-Walker 畸形主要与永存 Blake 陷窝囊肿、颅后窝池增大、小脑蚓部发育不良、小脑发育不良以及后颅窝蛛网膜囊肿相鉴别(表 16-5-1)。

表 16-5-1 Dandy-Walker 畸形鉴别诊断要点

疾病名称	病变特征
Dandy-Walker 畸形	蚓部明显向上方旋转,蚓部可发育不全或发育不良,窦汇位置上移
永存 Blake 陷窝囊肿	小脑蚓部完整,并轻度向上方旋转;窦汇位置正常
颅后窝池增大	小脑延髓池增大(>10mm),小脑蚓部完整且无向上方旋转,窦汇位置正常
小脑蚓部发育不良	小脑蚓部发育不良,蚓部中度向上方旋转,窦汇位置正常
小脑发育不良	小脑延髓池增大,小脑体积小,蚓部较小
后颅窝蛛网膜囊肿	囊性占位,且压迫小脑引起变形

二、唇腭裂

【诊断要点】

1. 单纯唇裂 在胎儿颜面部冠状切面和横切面上观察最清楚,主要表现为一侧或双侧上唇连续性中断,中断处为无回声带,可延伸达鼻孔。上牙槽突连续性好,乳牙排列整齐。

2. 单侧完全唇裂合并牙槽突裂或完全腭裂(图 16-5-8) 除上述唇裂征象外,横切面示上颌骨牙槽突连续性中断,乳牙排列不整齐,呈"错位"征象。

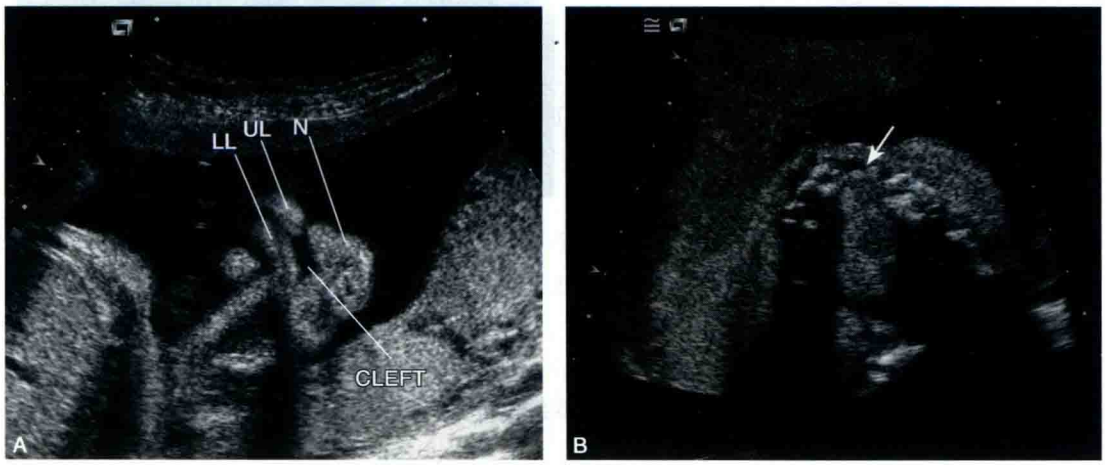


图 16-5-8 一侧完全唇腭裂声像图

A. 鼻唇冠状切面,右侧上唇连续性中断,裂口达鼻根部,右侧鼻孔明显塌陷;B. 单侧完全唇裂合并牙槽突裂,上颌骨牙槽突水平横切面,牙槽突连续性中断,呈"错位"征象(箭头所示)
LL:下唇;UL:上唇;CLEFT:裂;N:鼻

3. 双侧完全唇裂合并牙槽突裂或完全腭裂 双侧上唇、牙槽突连续性中断,在鼻的下方可显示一明显向前突出的块状强回声,该强回声浅层为软组织(上唇中部及牙龈),深层为骨性结构(前颌突),称为颌骨前突(premaxillary protorusion)。颌骨前突在正中矢状切面最明显。

4. 单纯腭裂(不伴唇裂和牙槽裂) 超声图像上难以显示出它的直接征象,产前常漏诊。

学习笔记

5. 正中唇腭裂 上唇及上腭中部连续性中断，裂口宽大，鼻结构明显异常，常伴发于全前脑和中部面裂综合征。

6. 不规则唇裂 常表现为面部及唇严重变形，裂口形态不规则，形状怪异，裂口可发生在唇的任何部位。此外，除上述裂畸形外，常可检出胎儿其他部位，包括头部、躯干、肢体等部位的明显异常，如不规则脑或脑膜膨出、腹壁缺损、缺肢、缺指(趾)等。

【鉴别诊断】

1. 假性唇裂 正常口裂由于切面不标准可误为唇裂，脐带压迫唇部、子宫壁贴近唇部、人中过深等均可造成唇裂假象，所以诊断唇裂应通过相互垂直的多个切面相互印证，才能减少假阳性结果。

2. 上颌骨肿瘤 双侧完全唇腭裂常有颌骨前突表现，在鼻的下方呈明显向前突出的强回声，应注意与来源于上颌骨的肿瘤如畸胎瘤相鉴别，后者肿块从口腔或鼻腔内突出，唇和牙槽突连续。

三、心脏畸形

(一) 单心房

【诊断要点】

1. 胸骨旁四腔心及心尖四腔心切面显示一共同心房和左、右心室回声，房间隔回声消失，由房间隔、室间隔、二尖瓣、三尖瓣在心脏中央形成的“十”字交叉消失，变为“T”形(图16-5-9)。二、三尖瓣处于同一水平。

2. 当发现单心房后，应详细检查心内其他结构，排除合并其他心内畸形，如二尖瓣裂、单心室、永存动脉干、永存左上腔静脉等。

【鉴别诊断】

单心房主要与巨大房间隔缺损相鉴别，前者无房间隔回声，后者还残存有房间隔回声。如果后者仅残存少量房间隔时，两者在声像图上很难鉴别。

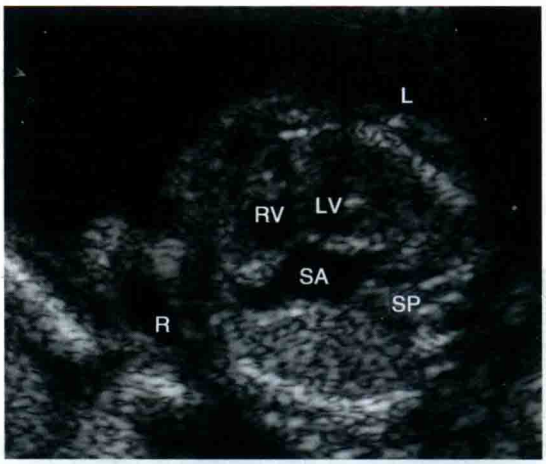


图16-5-9 单心房声像图
收缩期，四腔心切面，房间隔缺失，仅显示一个共同心房
SA：单心房；RV：右心室；LV：左心室；SP：脊柱；R：右侧；L：左侧

(二) 单心室

【诊断要点】

1. 单心室类型较多，其共同特征是四腔心切面上“十”字交叉消失，室间隔不显示，仅显示一个心室腔。各类型超声表现有较大的差别，主要通过四腔心切面判断单心室主型形态和房室连接关系对单心室进行分型。

(1) 单心室主型形态的判断：①主腔左心室型。单一心室腔为左心室结构，内膜面光滑、肌小梁回声细小。往往在主腔前方可见附属残余右心室腔。②主腔右心室型。单一心室腔为右心室结构，室壁内膜粗糙，肌小梁回声增多增粗，往往在主腔左后方可见附属残余左心室腔。③中间型。单一心室腔同具有左右心室的结构特征。无脾综合征的胎儿常为主腔右室型单心室，且常为共同房室瓣。

(2) 单心室房室连接关系的判断：①两组房室瓣，一般有双心房，心房可正位、反位或不定位，两心房通过两组房室瓣与单心室连接(图16-5-10A)②共同房室瓣，共同房室瓣开口于心室主腔内，瓣膜活动幅度增大，房间隔可表现为下部回声中断，也可表现为房间隔完全缺失(图16-5-10B)。③一侧房室瓣闭锁或缺如，闭锁侧房室瓣呈膜状或索状回声，该侧心房明显较对侧

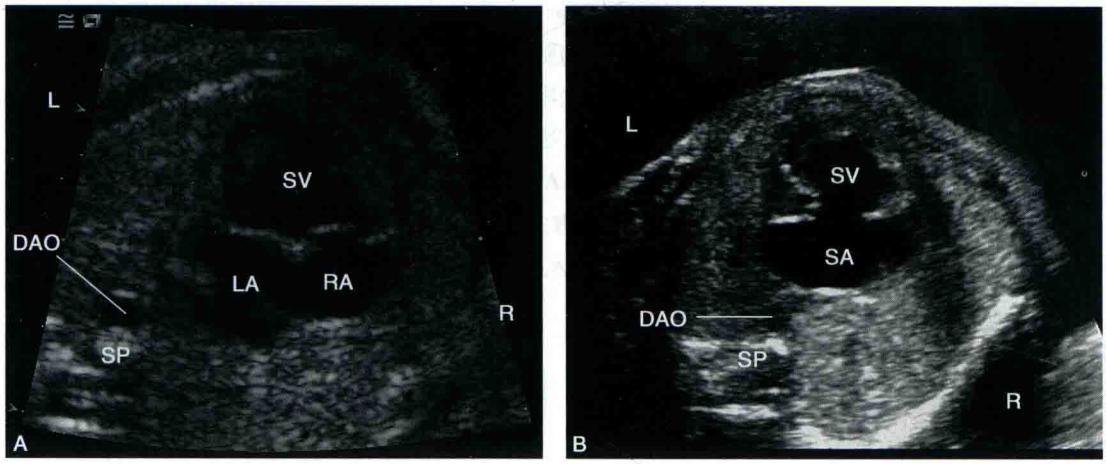


图 16-5-10 单心室声像图

A. 单心室双流入道：四腔心切面收缩期，单心室（SV），双流入道；B. 单心室单流入道：四腔心切面舒张期，单心房（SA）、单心室及单一流入道

LA：左心房；RA：右心房；DAO：降主动脉；SP：脊柱；R：右侧；L：左侧

为小。

2. CDFI 可显示心房内血液经房室瓣流向一共同心室腔内，双房室瓣时可见两股血流束进入单一心室腔后混合，单一房室瓣时仅见一股血流束进入单一心室。

【鉴别诊断】

1. 右心室型单心室主要与左心发育不良综合征鉴别　两者共同点均表现为左心室小，而前者仅存在单一流入道，后者存在左、右流入道。

2. 左心室型单心室主要与右心发育不良综合征鉴别　两者共同点均表现为右心室小，而前者仅存在单一流入道，后者存在左、右流入道。

（三）房室间隔缺损

【诊断要点】

胎儿四腔心切面是诊断本病的主要切面，大部分异常征象都能在此切面上显示。完全型房室共道畸形由于有特征性的超声图像特征，产前超声诊断较容易且准确。而部分型房室共道畸形诊断相对较困难，如不仔细检查易被漏诊。

1. 部分型房室间隔缺损

（1）四腔心切面上卵圆孔的下方房间隔下部连接性中断（即原发孔缺损）。

（2）二尖瓣和三尖瓣在室间隔的附着点在同一水平上，正常三尖瓣附着点较二尖瓣更近心尖的“错位”声像消失（图 16-5-11）。

（3）伴有房间隔不发育时，可出现共同心房声像。

（4）原发孔型房间隔缺损易合并二尖瓣前叶裂，CDFI 和频谱多普勒显示二尖瓣体处的反流。

2. 完全型房室间隔缺损

（1）胎儿四腔心切面上可显示房间隔下部、室间隔上部连续性中断，仅见一组共同房室瓣，共同房室瓣横穿房、室间隔缺损处，不能显示房室瓣在室间隔上的附着点，由房室间隔和房室瓣在心脏中央形成的“十”字交叉图像消失，四个心腔相互交通（图 16-5-12）。

（2）心脏房室大小可正常，也可有心房增大，左、右心室大小一般在正常范围，基本对称。对位不良的完全型房室共道畸形，可出现右心房扩大，左心房缩小。

（3）心室与大动脉连接关系正常，两大动脉无明显异常。

（4）CDFI 更直观地显示 4 个心腔血流交通，正常双流入道血流消失，为一粗大血流束进入

学习笔记

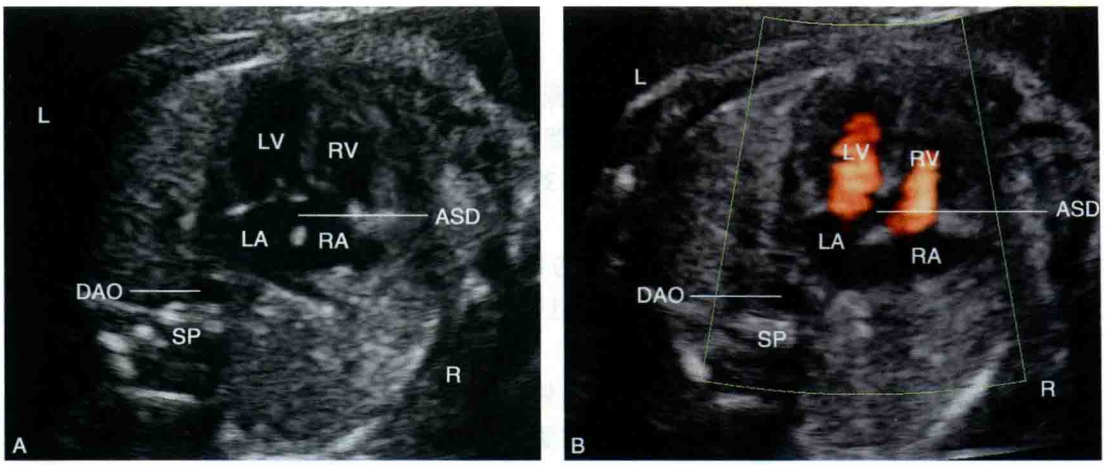


图 16-5-11 部分型房室间隔缺损声像图

四腔心切面收缩期二维声像图(图 A)及舒张期 CDFI(图 B)显示四腔心切面上卵圆孔的下方房间隔下部连接性中断,二尖瓣和三尖瓣在室间隔的附着点在同一水平上

LA. 左心房;RA. 右心房;LV. 左心室;RV. 右心室;DAO. 降主动脉;SP. 脊柱;R. 右侧;L. 左侧

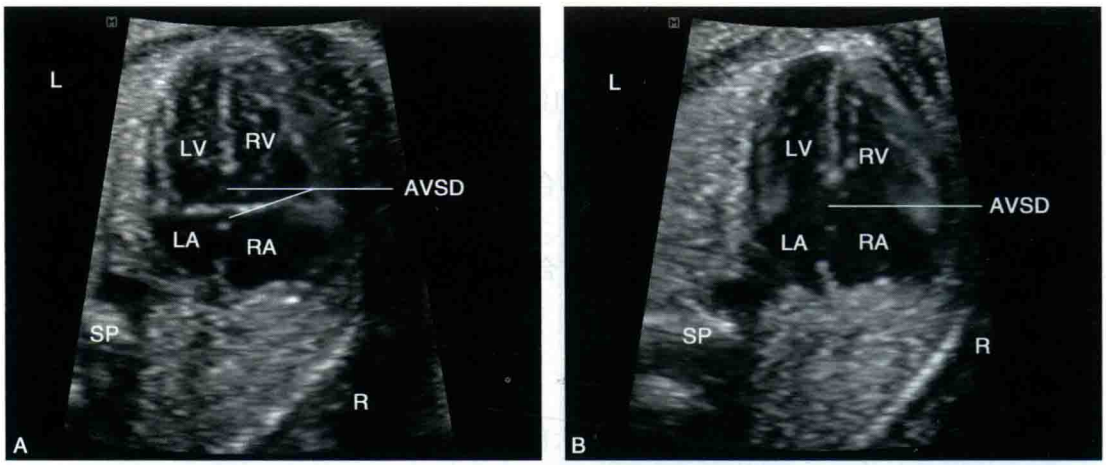


图 16-5-12 完全型房室间隔缺损声像图

四腔心切面收缩期(图 A)和舒张期(图 B)显示一组房室瓣,四个心腔相通,室间隔上部及房间隔下部连续性回声中断,在心脏中央形成一个较大的缺损

LV:左心室;RV:右心室;LA:左心房;RA:右心房;AVSD:房室间隔缺损;SP:脊柱

两侧心室,收缩期可有明显的房室瓣反流。

【鉴别诊断】

1. 部分型心房室间隔缺损主要与冠状静脉扩张的异常相鉴别,后者在四腔心切面靠近胎儿腹侧时,由于声束平面通过扩张的冠状静脉窦,从而出现房间隔下部缺损的假象,但三尖瓣和二尖瓣附着点正常。

2. 完全型房室间隔缺损主要与单心室相鉴别,后者心尖部存在增大的乳头肌时,四腔心切面会出现类似巨大室间隔缺损的假象,通过心室心尖部横切面便可对两者进行鉴别。

四、消化道闭锁与狭窄

(一)食管闭锁

【诊断要点】

1. 食管闭锁的产前超声诊断常常通过间接征象进行推断,很少能获得直接征象。间接征象主要是胃泡小或胃泡不显示以及羊水过多。直接征象主要是闭锁以上食管囊袋征。

学习笔记

2. 胃泡小或胃泡不显示以及羊水过多 产前超声检出胃泡小或胃泡不显示以及羊水过多不是食管闭锁的特异性征象，许多中枢神经系统畸形以及神经肌肉综合征亦表现为胃泡小和羊水过多，但这种征象是发现食管闭锁的重要线索之一。有学者报道食管闭锁不伴有气管食管瘘者，均表现为胃泡小或胃泡不显示以及羊水过多，食管闭锁伴气管食管瘘者（图16-5-13C），仅有41%的病例表现为胃泡小或不显示（图16-5-13A）。

3. 闭锁以上食管囊袋征 临床上常常在发现胃泡小或不显示以及羊水过多时，去寻找此种声像特征。该声像特征为在胎儿吞咽时羊水吞入闭锁以上食管内，食管扩张而呈囊状无回声区（图16-5-13B）。

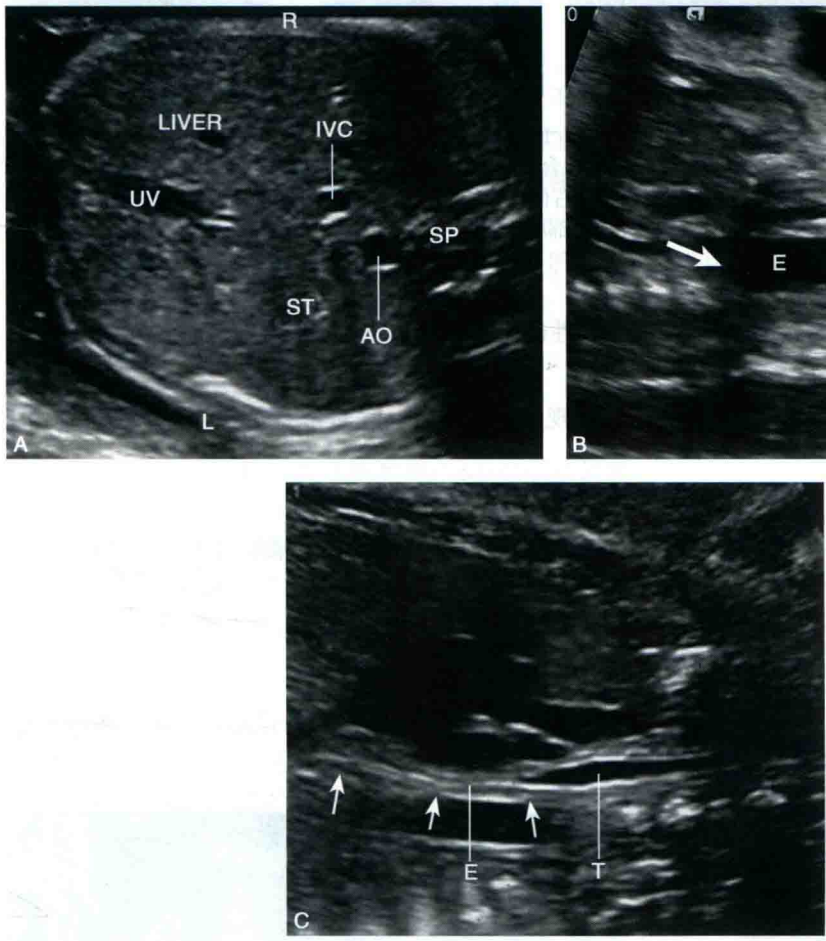


图16-5-13 食管闭锁合并气管食管瘘

患者女性，25岁，孕24周，产前超声检查示羊水过多，上腹部横切面（图A）显示胃泡（ST）细小；颈部矢状切面（图B）显示颈段食管（E）扩张，远端呈一盲端（单粗箭头所示）；气管矢状切面（图C）显示气管（T）末端与管状结构（食管）相连（多细箭头所示），追踪管状结构行程可发现其与胃相通
IVC：下腔静脉；AO：腹主动脉；LIVER：肝；SP：脊柱；L：左侧；R：右侧；UV：脐静脉

4. 怀疑食管闭锁时，应注意合并畸形的探查，如桡骨、肾脏、肛门、脊柱、心脏等。

【鉴别诊断】

主要与导致胃泡小或不显示其他异常相鉴别，如无脑儿、膈疝、腹裂、神经肌肉综合征等。

（二）十二指肠闭锁与狭窄

【诊断要点】

1. 胎儿上腹部横切面见典型的“双泡征”，位于左侧者为胃，右侧扩张的为十二指肠近段，侧动探头时两泡在幽门管处相通（图16-5-14）。

学习笔记

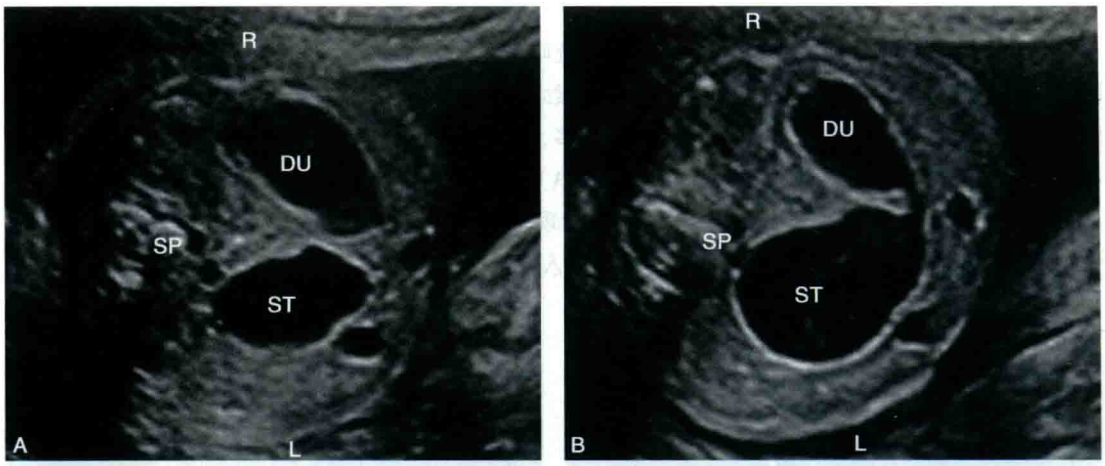


图 16-5-14 十二指肠闭锁

24岁孕妇,23周胎儿,染色体检查为21三体综合征。A. 胎儿上腹部横切表现为典型的“双泡征”,位于胎儿左侧腹部的无回声区为胃(ST),右侧无回声区为近段扩张的十二指肠(DU);B. 侧动探头时,两个无回声区在胃幽门部相通,幽门部狭小
SP:脊柱;L:左侧;R:右侧

2. 十二指肠闭锁偶与食管闭锁并存,特征性改变是上腹部呈“C”形囊性包块。

3. 羊水过多,常在妊娠24周后出现。

4. 伴发其他畸形时,有相应畸形的超声表现,可见于超过15种综合征中,其中超过1/3的病例患21三体综合征。

【鉴别诊断】

主要与腹部其他结构形成的“双泡征”相鉴别,如胃与膀胱、胃与扩张结肠等,后者侧动探头时,两者互不相通。

(三) 空肠与回肠闭锁

【诊断要点】

1. 产前超声发现胎儿中腹部多个无回声的肠管切面且持续存在,内径>7mm,实时超声下肠蠕动明显增强,并出现逆蠕动,应怀疑有小肠闭锁的可能(图16-5-15)。

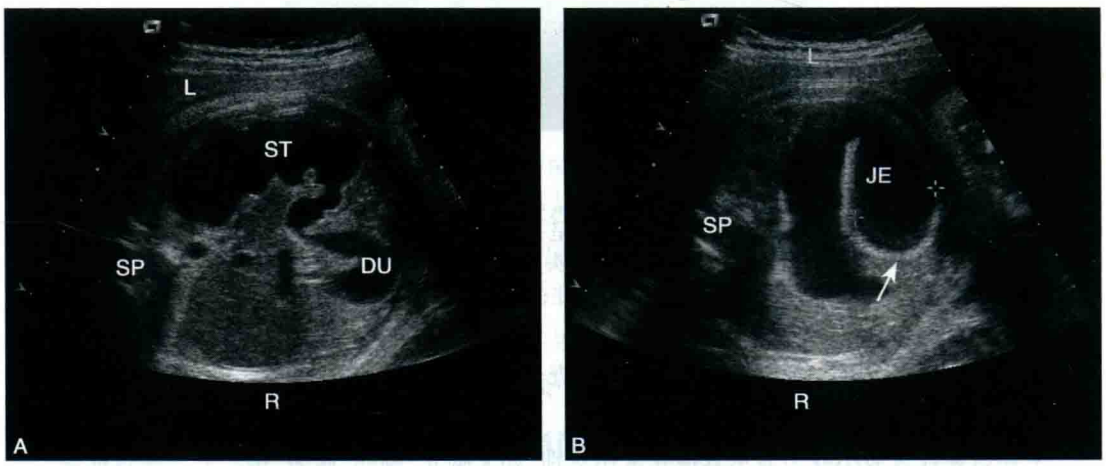


图 16-5-15 空肠闭锁声像图

28岁孕妇,孕28周,产前超声检查上腹部横切面(图A)显示胃泡(ST)及十二指肠(DU)全程均明显扩张。继续向下追踪(图B),与十二指肠相连的空肠肠管显著扩张,扩张的肠管占据着中下腹腔,最低点达盆底部,追踪到扩张肠管的最末端为一囊袋状盲端(箭头所示)
SP:脊柱;L:左侧;R:右侧;JE:空肠

2. 扩张的肠管越多且扩张越严重，闭锁的部位越低。

3. 闭锁的确切部位、闭锁类型与导致闭锁的原因产前超声有时很难显示与确定。

4. 羊水过多。

5. 可有胎儿腹腔内钙化征象。

6. 可伴有胎儿腹水。

【鉴别诊断】

主要与结肠扩张、输尿管扩张、腹内囊肿等相鉴别。

五、泌尿系统畸形

（一）肾积水

【诊断要点】

超声诊断胎儿肾盂积水的标准与小儿及成人不同，因为肾盂扩张在许多正常胎儿中亦相当常见。Hoddick 等发现 18% 的正常胎儿 24 周后肾盂前后径扩张可达 3～11mm。许多学者提出了用不同的截断值来诊断不同孕周胎儿肾积水。但即使用不同的截断值来诊断，似乎也不能明显改善其敏感性和假阳性率，超声诊断肾积水的敏感性为 69%～100%，假阳性率可高达 37%～81%。

1. 美国胎儿泌尿学会建议将胎儿上尿路扩张分为以下 5 级。

0 级：无肾盂扩张。

Ⅰ级：仅肾盂扩张。

Ⅱ级：肾盂扩张，肾盏可见。

Ⅲ级：肾盂肾盏均扩张。

Ⅳ级：除Ⅲ级表现外，扩张更严重，伴有肾皮质变薄。

上述分级中 0 级为正常，Ⅲ级和Ⅳ级为异常。对于Ⅱ级和Ⅱ级以上肾盂扩张，应在胎儿期及新生儿期检测其进展情况。

2. 尽管在诊断标准上存在争论，但对一些原则仍趋向一致，这些原则如下：

（1）肾盂扩张<4mm，大多数胎儿为正常胎儿。

（2）肾盂扩张为 5～10mm 或者有膀胱扩张、输尿管扩张、肾盏扩张或仅可显示肾盏的肾盂扩张（Ⅱ度肾盂扩张），应在以后妊娠过程中随访观察监测。

（3）如果肾盂扩张在 10mm 以内，肾盂/肾脏前后径之比小于 0.5，且胎儿无其他异常表现，那么产后出现临床相关疾病的可能性较低。

（4）肾盂扩张>10mm（图 16-5-16），出现肾脏病理情况的可能性明显增加。产后应行肾功能检查及排泄性膀胱尿路造影以除外梗阻和膀胱输尿管反流。

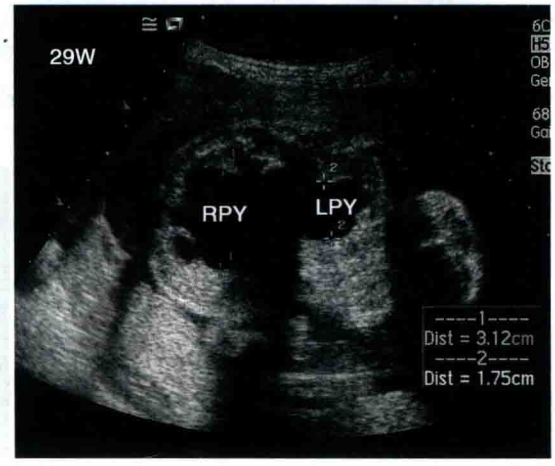


图 16-5-16 双肾积水声像图

双肾横切面示双侧肾盂明显扩张，左侧前后径约 1.75cm，右侧前后径约 3.12cm，肾皮质明显变薄

RPY：右肾盂；LPY：左肾盂

【鉴别诊断】

肾积水伴肾盏扩张者主要与多囊性发育不良肾，前者也可表现为多囊性特征，但囊与囊相通，有肾脏形态。后者的囊与囊不相通，无肾脏形态。

（二）肾不发育

【诊断要点】

1. 一侧或双侧肾床区、盆腔、腹腔其他部位及胸腔内均不能显示胎儿肾脏声像图（图 16-5-

学习笔记

17A)。一侧肾不发育时,对侧发育正常的肾脏呈代偿性增大。

2. 患侧的肾上腺相对增大,出现肾上腺"平卧"征("lying down" adrenal sign)(图16-5-17A)。

3. CDFI:双肾不发育时,双侧肾动脉均不能显示;一侧肾不发育时,患侧肾动脉缺如,而健侧肾动脉存在(图16-5-17B)。

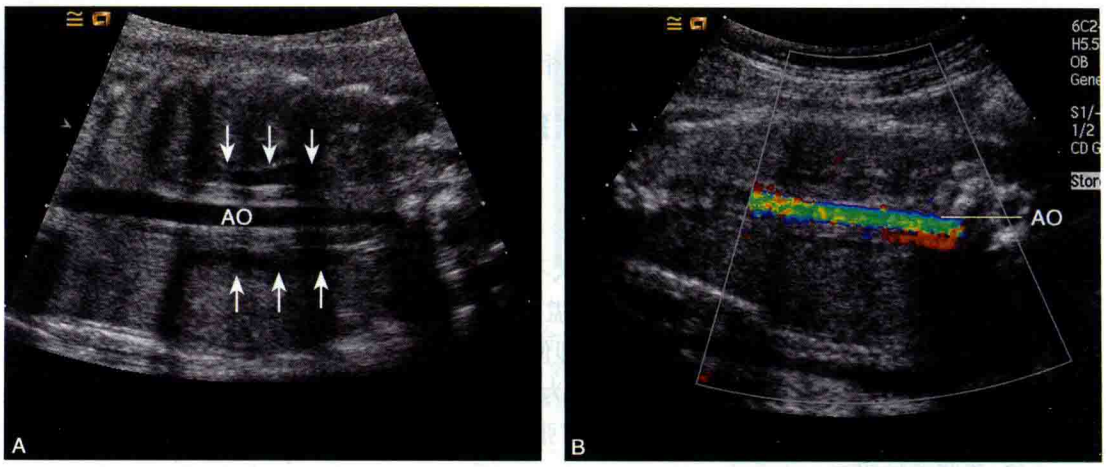


图16-5-17 双肾缺如声像图

A. 双侧肾床区冠状切面,双侧肾床区内均无肾脏,代之为增大的肾上腺,肾上腺长轴与脊柱长轴相平行(箭头所示),呈"平卧征";B. CDFI检查双肾动脉缺如

AO:腹主动脉

4. 双侧肾不发育时,胎儿膀胱不显示,严重羊水过少。一侧肾不发育时,胎儿膀胱显示良好,羊水量正常。

5. 伴发其他畸形时,有相应畸形的超声表现,如Fraser综合征、尖头-尖下巴综合征、尾退化综合征、人体鱼序列征等。

【鉴别诊断】

异位肾:肾床区不能显示肾脏声像,肾上腺增大呈"平卧"征,但盆腔异位肾在盆腔可见肾脏声像,交叉异位肾在另一侧可见两个肾脏声像,冠状切面上容易显示。

(三)多囊肾

1. 常染色体隐性遗传性多囊肾

【诊断要点】

1. 由于该病是常染色体隐性遗传,常为父母双方均携带有婴儿型多囊肾基因。

2. 双侧肾脏对称性、均匀性增大。晚孕期胎儿双侧肾脏常显著增大,可达正常肾脏的3~10倍,充满整个腹腔。

3. 双侧肾脏回声增强,肾脏回声增强主要在肾髓质部分,而周围皮质部分则表现为低回声(图16-5-18)。由于有大量小囊,其囊壁提供了大量的超声反射界面,而使肾脏回声明显增强。

4. 羊水过少 由于婴儿型多囊肾早期肾脏大小在正常范围,后期肾脏才明显增大,早期羊水量亦在正常范围,因此上述超声征

图16-5-18 常染色体隐性遗传性多囊肾

双侧肾脏明显增大,以肾髓质部分增大增厚、回声增强为主,而周围皮质受压变薄,回声相对较低

LK:左肾;RK:右肾

学习笔记

象多在24周以后才出现，在24周以前超声可表现正常，许多病例在16～19周可无异常发现。

【鉴别诊断】

成人型多囊肾：可表现为肾脏增大，回声增强，但肾脏增大较常染色体隐性遗传性多囊肾（ARPKD）轻，回声增强主要在肾皮质，而髓质仍为低回声。父母一方可检出多囊肾。

2. 常染色体显性遗传性多囊肾

【诊断要点】

1. 由于该病是常染色体显性遗传性，父母一方常为成人型多囊肾患者。

2. 双侧肾脏增大，回声增强。但与ARPKD相反的是，ADPKD可较好地显示低回声的肾髓质，且肾髓质无明显增大，表现为皮质增厚回声增强（图16-5-19A）。

3. 少部分胎儿病例在肾皮质区存在小囊肿回声（图16-5-19A）。

4. 由于成人型多囊肾不引起胎儿肾功能不全，羊水在正常范围。

5. 当怀疑成人型多囊肾时，应对父母双方均进行检查，如果父母一方患有此病（图16-5-19B），则对本病的诊断很有帮助。

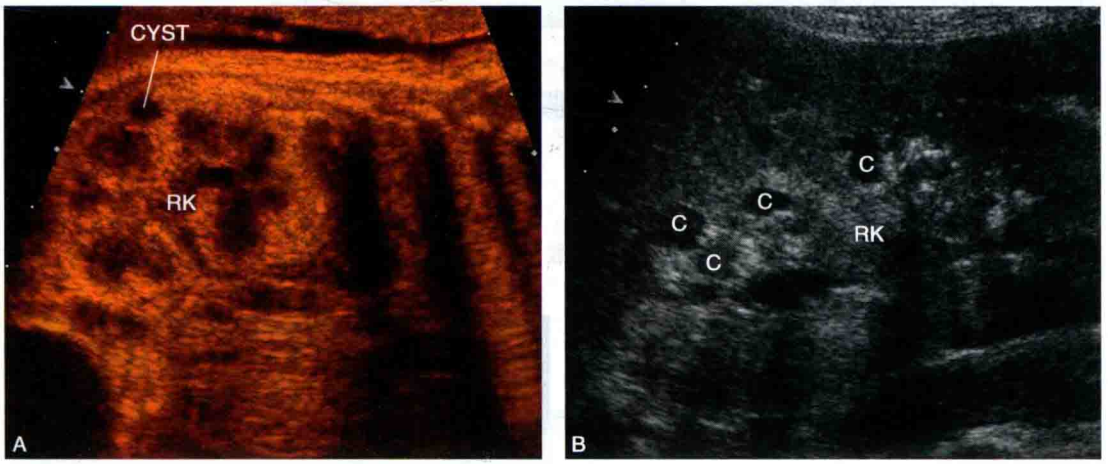


图16-5-19 成人型多囊肾声像图

28岁孕妇，孕34周，右肾（RK）冠状切面（图A）显示肾脏稍增大，肾皮质回声明显增强增厚，而髓质呈低回声，强回声的肾皮质内可见一小的囊肿回声（CYST）。孕妇双肾及肝脏均呈典型多囊肾、多囊肝超声特征，图B为该孕妇右肾矢状切面，显示肾脏增大，回声不均匀，肾脏皮质内可见多个大小不等囊肿回声（C），囊肿周边实质回声增强

【鉴别诊断】

婴儿型多囊肾。

（四）多囊性发育不良肾

【诊断要点】

1. 病变侧无正常形态的肾脏图像，代之以多房性囊性包块，包块可大可小，位于脊柱的前方，其内的囊肿大小不等，形态各异，各囊之间互不相通，随机分布。周边较大的囊可使肾轮廓扭曲变形为葡萄串样（图16-5-20）。

2. 肾脏中央或各囊之间常可见团状或小岛样实质性组织，但肾周围无正常的肾皮质，亦不能显示正常的集合系统回声。

3. 如为双侧多囊性发育不良肾，则常有羊水过少及膀胱不显示等特征。

4. CDFI显示肾内肾动脉分支紊乱，主肾动脉难显示，动脉频谱为高阻型频谱。

【鉴别诊断】

1. 多囊肾　肾结构存在，肾集合系统可显示，肾增大和回声增强，但难以显示出囊肿图像，双侧肾受累。婴儿型多囊肾常伴有严重羊水过少；成人型多囊肾可检测出父亲或母亲有多囊

学习笔记

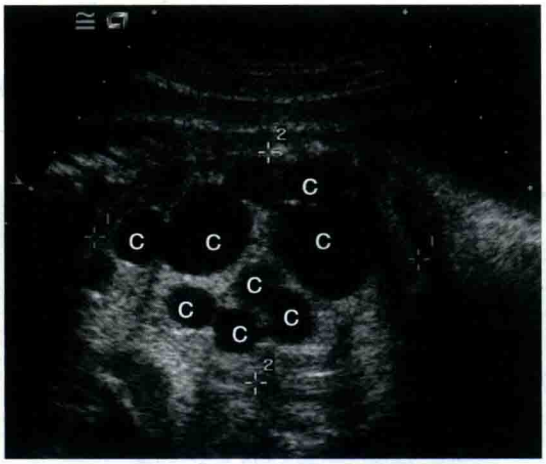


图 16-5-20 多囊性发育不良肾声像图
左肾矢状切面，肾脏体积明显增大，形态失常，正常肾组织回声消失，代之为多个大小不等的囊性无回声区，各囊之间彼此不相通，可见不规则肾岛回声
C：囊肿

肾。多囊性发育不良肾的肾结构消失，肾集合系统不显示，肾增大，形态明显异常，呈多房囊性改变，可单侧或双侧受累。

2. 肾积水 见前文所述。

六、前腹壁畸形

（一）腹裂

【诊断要点】

1. 腹壁皮肤强回声线连续性中断，缺损一般为 2～3cm，缺损处常位于腹壁缺损脐带入口右侧，少数位于腹壁左侧。

2. 胃、肠等腹腔内脏器外翻至胎儿腹腔外，其表面无膜覆盖，在羊水中自由漂浮（图 16-5-21）。

3. 由于胃肠等腹腔内容物外翻至腹腔外的羊水中，故腹腔内容物少，腹腔空虚，腹围小于相应孕周。

4. 脐带插入腹壁位置正常，通常位于突出内容物的左侧前腹壁。

5. 外翻的肠管有时可见局部节段性扩张，管壁增厚，蠕动差，肠腔内容物多含致密点状低回声，这与继发的肠畸形有关，如肠闭锁、肠扭转、肠梗阻。

6. CDFI 可鉴别突出的肠管和脐带。

图 16-5-21 腹裂畸形声像图
腹部横切面，腹壁连续性回声中断，腹壁缺损位于脐带腹壁插入口的右侧，肠管从缺损处外翻到羊水中，在羊水中漂浮，其表面未见膜状物包裹
UC：脐带

【鉴别诊断】

脐膨出：脐膨出腹壁连续性中断，但脐膨出包块表面有包膜，膨出物没有直接漂浮于羊水中，脐带插入部位异常，位于包块表面。

（二）脐膨出

【诊断要点】

1. 前腹壁中线处皮肤强回声线连续性中断，并可见一个向外膨出的包块。

2. 包块内容物依缺损大小而不同，缺损小者包块内仅可见肠管回声（图 16-5-22），缺损大时，除了含有肠管回声外，还可见肝脏、脾脏等均匀中等回声。

3. 包块表面可见一层薄的膜状回声覆盖，即腹膜或羊膜和腹膜，且两者之间为华腾胶形成

学习笔记

的网状无回声(图16-5-22)。

4. 脐带入口往往位于包块的表面,可以是中央顶端(图16-5-22),也可以偏于一侧,CDFI显示脐带入口位于包块中央的顶端,还是位于包块的一侧。

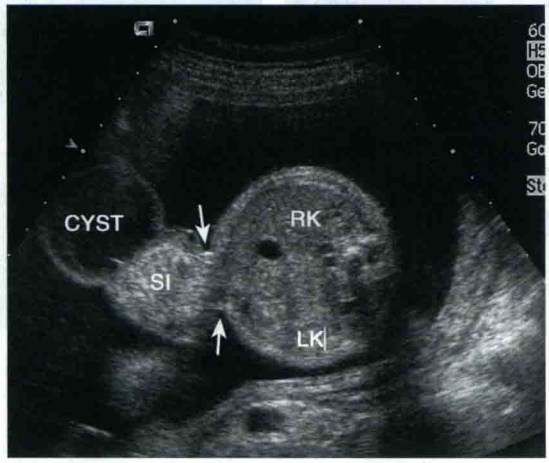


图16-5-22 脐膨出声像图
胎儿腹壁连续性中断(箭头所示),缺损处可见膨出包块,包块内容物主要为肠管,肠管呈均匀高回声,膨出包块表面可见膜状回声,表面可见囊肿回声
SI:小肠;CYST:囊肿;LK:左肾;RK:右肾

5. 脐膨出常合并其他结构异常,如心脏、肾、胃肠道、面部、神经管、肢体等缺陷以及单脐动脉,应注意仔细检查胎儿其他部位有无结构畸形。

【鉴别诊断】

腹裂畸形。

七、肌肉骨骼系统畸形

(一)致死性骨发育不良

【诊断要点】

1. 严重四肢均匀短小畸形 四肢长骨长度均低于正常孕周平均值的4个标准差或以下(图16-5-23A,B),股骨长/腹围<0.16。

2. 严重胸部发育不良 严重胸部发育不良常导致肺发育不良和胎儿死亡。主要指标有:胸围、心胸比值、胸围/腹围。有以下表现均提示胸腔严重狭窄。

(1) 胸围(TC)低于正常胎儿预测值的第5百分位(测量时应取心尖四腔心平面肋骨外缘测量,不包括皮肤)。

(2) 心/胸面积比值>60%(除外心脏畸形时)(图16-5-23C)。

(3) 胸围/腹围(TC/AC)比值<0.89。

3. 某些特征性超声表现 部分类型致死性骨发育不全可以检测到特征表现。

(1) 三角形头颅为致死性侏儒Ⅱ型特征表现。

(2) 多发性骨折为成骨不全Ⅱ型的特征表现。

4. 产前超声不应把注意力集中在某一具体骨骼发育不全的诊断上,而应集中精力区分每一具体病例是致死性的还是非致死性的骨发育不良,超声区分致死性或非致死性骨发育不良准确性为92%~96%。

【鉴别诊断】

主要与完全型海豹肢畸形相鉴别,两者均表现为肢体严重缩短,前者是全身骨骼系统均受

学习笔记

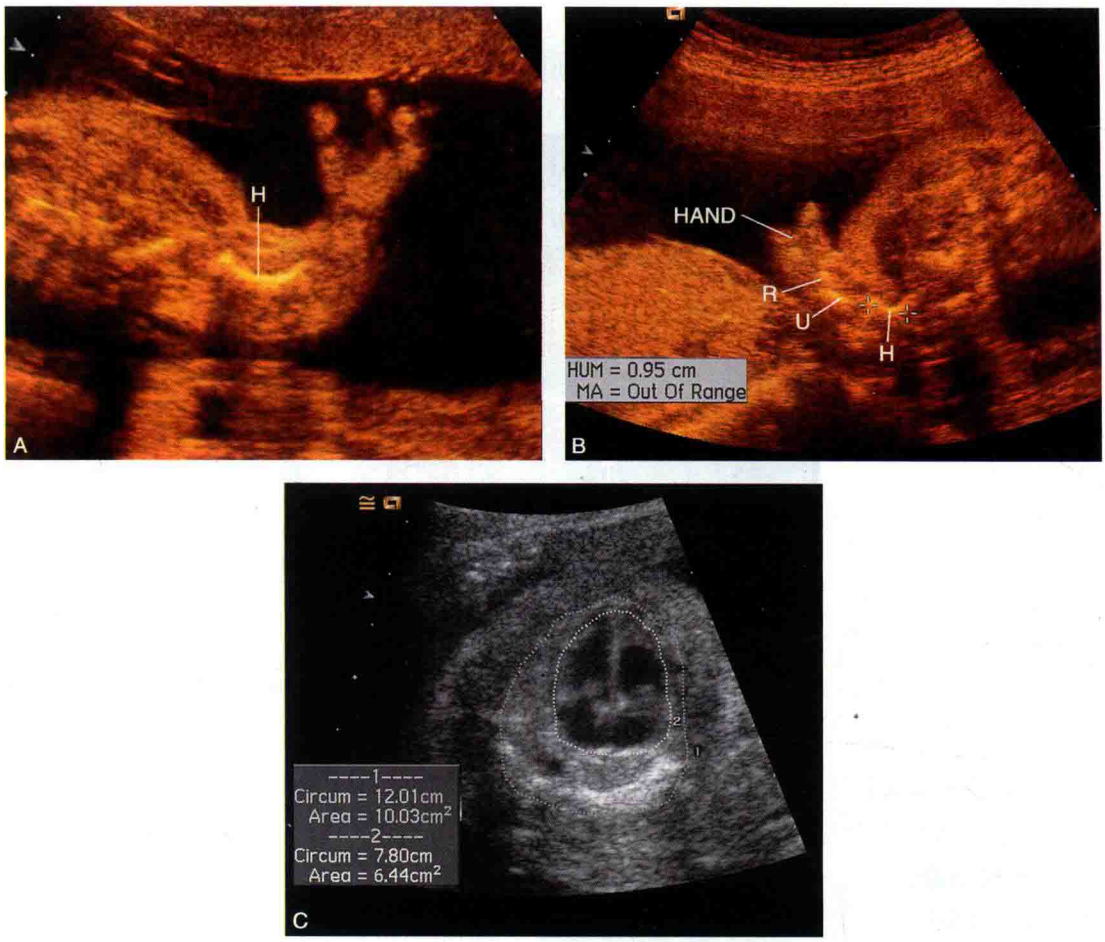


图 16-5-23 致死性骨发育不良声像图

A. 致死性侏儒，肱骨长轴切面，肱骨明显短小弯曲，干骺端粗大，呈“电话听筒”；B. 软骨不发育，孕25周胎儿上肢长轴切面，上臂内肱骨及前臂内尺、桡骨均明显短小，肱骨长仅约0.95cm，后方声影不明显；C. 心/胸面积比值>60%

H：肱骨；R：桡骨；U：尺骨；HAND：手

累，肢体数目完整；后者常常是上肢或下肢受累，前臂、上臂和（或）小腿和大腿缺如，手和（或）足直接连于躯干。

（二）非致死性骨发育不良

【诊断要点】

1. 产前超声可以发现非致死性骨发育不良，但很难对它们的具体类型一一作出诊断。

2. 胎儿肢体轻、中度短肢，部分短肢在中孕晚期或晚孕期才出现（图16-5-24A）；可有前额隆起（图16-5-24B）、水平肋、窄胸等骨骼异常表现。

3. 窄胸一般为轻、中度，且不是渐进性的，没达到致死性标准。

4. 某些特征性超声表现

（1）杂合子软骨发育不良：27周之前不出现短肢，晚孕期才出现短肢，骨回声强度正常，无骨弯曲表现，头颅大，鞍鼻、前额凸起，三叉手畸形。

（2）斑点状软骨发育不良：肢体多处骨骺出现团状强回声，脊柱侧弯。

5. 伴有其他畸形，如轴后多指、小下颌、足内翻、先天性心脏病、唇（腭）裂等。

【鉴别诊断】

股骨低于第十百分位数或两个标准差，这些胎儿可以是正常的生理变异或FGR，正常生理

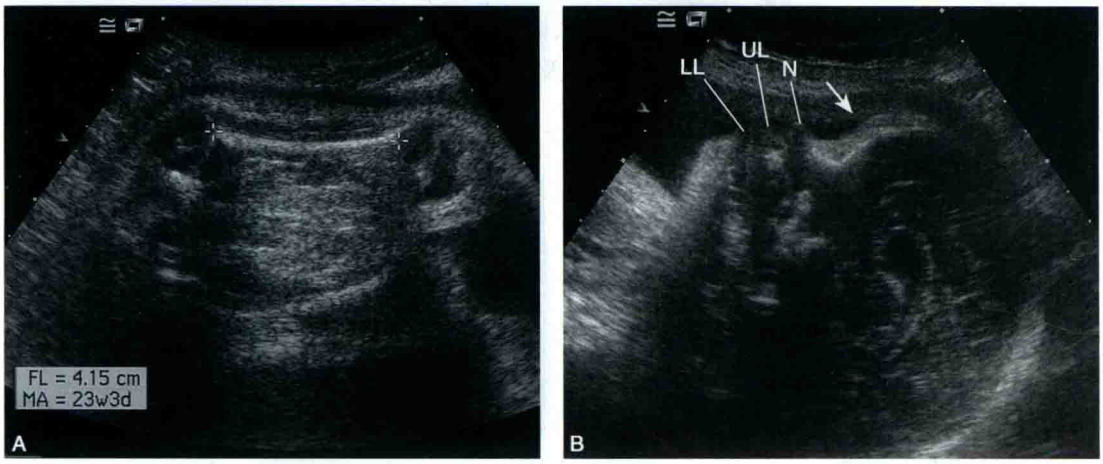


图 16-5-24 杂合子软骨发育不良

28岁孕妇，孕22周时，Ⅲ级产科超声检查正常，孕30周时，股骨长轴切面（图A）显示股骨长仅约4.15cm，大小相当于23周3天，明显低于2个标准差；颜面矢状切面（图B）显示胎儿前额明显凸起
LL：下唇；UL：上唇；N：鼻

变异者父母亲身材均不高，FGR者可伴多普勒异常或羊水异常，这些胎儿均不伴有窄胸、前额突出、颅骨异常等骨发育不良声像。

（三）肢体缺失和截肢

【诊断要点】

1. 横形肢体缺陷（先天性截肢） 胎儿某一肢体完全或部分缺如，缺如以远的肢体软组织及其内的骨骼均不显示。

（1）完全截肢：上肢或下肢整条肢体完全缺如，在肩关节以远的上臂、前臂、手及其内的骨骼或髋关节以远的大腿、小腿、足及其内的骨骼均缺失，产前超声只能显示三条肢体图像。在缺失侧的肩关节或髋关节，不显示肱骨头或股骨头参与这些关节的形成，断端一般较平整。

（2）部分截肢：在截肢平面以上的肢体可显示，截断平面以下的肢体不显示，断端可规则、整齐、也可不规则、不整齐。上臂中段截肢，超声仅显示近段上臂及其内近段肱骨，可显示肱骨头，该肢体的远侧不显示。前臂截肢，则可显示完整的上臂，其内的肱骨亦完整，但肱骨以远的前臂、手及其内骨骼均缺失而不能显示。手腕水平截肢（图16-5-25），超声可显示上臂、前臂及其内骨骼，而手腕、手及其内的骨骼均缺如而不显示。下肢部分截肢的表现与上肢一样，在截肢平面以下的肢体缺如而不显示。

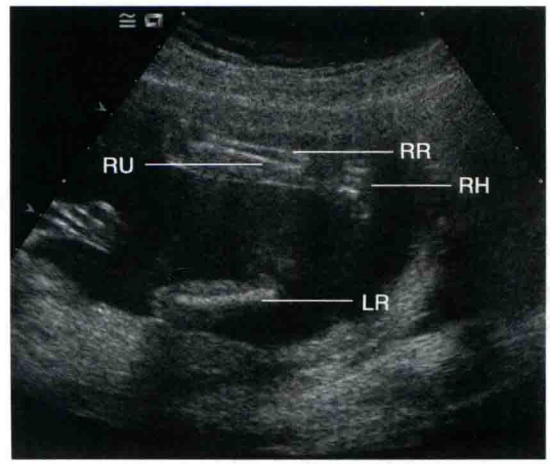


图 16-5-25 手腕水平截肢声像图

左前臂以远的手腕、手及其内的骨骼及软组织均缺失
RH：右手；RR：右桡骨；RU：右尺骨；LR：左桡骨

2. 纵形肢体缺陷

（1）上臂或大腿完全或部分纵形缺陷：上臂或大腿及其内的肱骨或股骨完全或部分缺如而不显示，前臂或小腿直接与肩关节或髋关节相连。

（2）上臂与前臂或大腿与小腿完全缺如，手、足直接与躯干相连，称为完全性海豹

畸形。也可仅表现为单侧或双侧上肢或下肢海豹畸形。

（3）前臂纵形缺陷：如果尺、桡骨完全缺如，则前臂完全缺如，手直接和上臂远端相连；仅有桡骨（图16-5-26）或尺骨缺如，前臂软组织回声及手仍显示，前臂内仅显示一根骨回声，桡骨缺如较尺骨缺如多见。可有手畸形。

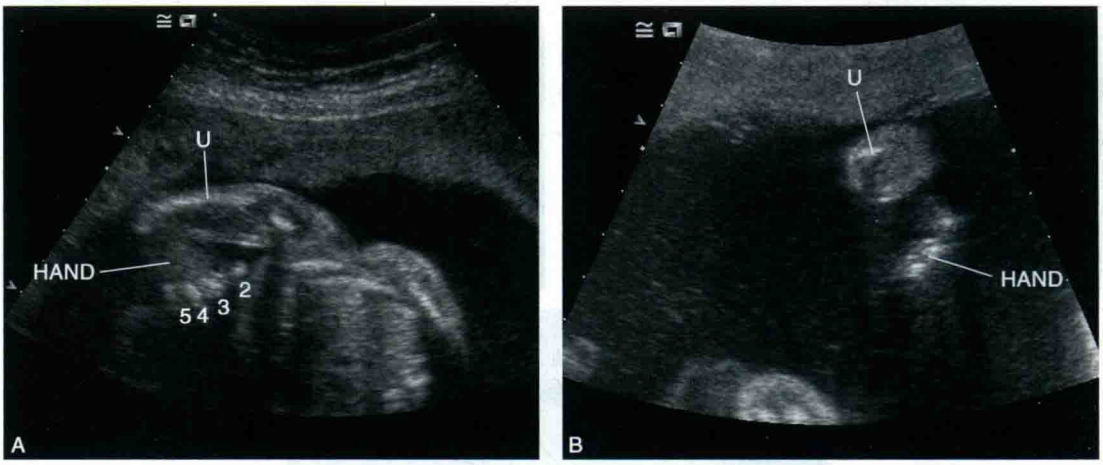


图16-5-26 桡骨缺如声像图

A. 前臂仅见尺侧尺骨强回声，手严重向桡侧偏斜，拇指缺失，仅见第2、3、4、5指回声；B. 前臂横切面仅见尺骨强回声，未见桡骨回声
U：尺骨；HAND：手

（4）小腿纵形缺陷：胫骨和腓骨完全缺如时；小腿完全缺如而不显示，足直接与大腿远端相连。仅有胫骨或腓骨缺如时，小腿只显示一根骨回声，以腓骨缺如多见。常有足畸形。

【诊断要点】

完全性海豹畸形主要与致死性骨发育不良鉴别。

第六节 滋养细胞疾病

一、完全性葡萄胎

【诊断要点】

1. 妊娠呕吐及妊娠期高血压疾病征象，血清中hCG浓度大大高于正常妊娠时相应月份值。

2. 子宫一般显著增大，明显大于孕周。极少数患者由于水肿、变性的绒毛组织大量排出，子宫可不明显增大，甚至子宫各径线减小，与孕周不符。

3. 在宫腔内可见弥漫分布的点状和小囊泡样回声，小囊泡的直径大小不等，0.3～1cm，可达2cm以上，呈蜂窝状（图16-6-1A）。子宫肌壁回声与蜂窝状回声分界清楚，肌壁完整。

4. 卵巢黄素囊肿（图16-6-1B），发生于25%～60%的患者。多为双侧性，位于子宫底部两旁或子宫直肠窝内，多数呈椭圆形多房结构，后壁回声增强。

【鉴别诊断】

1. 稽留流产 稽留流产（回声混杂型）宫腔内回声混杂，有实性回声团及无回声区等，葡萄胎呈蜂窝样或落雪样改变，CDFI有助于鉴别，稽留流产宫内异常回声周边子宫肌层血流信号丰富，而葡萄胎血流信号不明显。结合hCG水平可以准确诊断。

2. 部分性葡萄胎 可见存活或死亡胎儿，子宫大小与孕周相符或小于孕周。

学习笔记

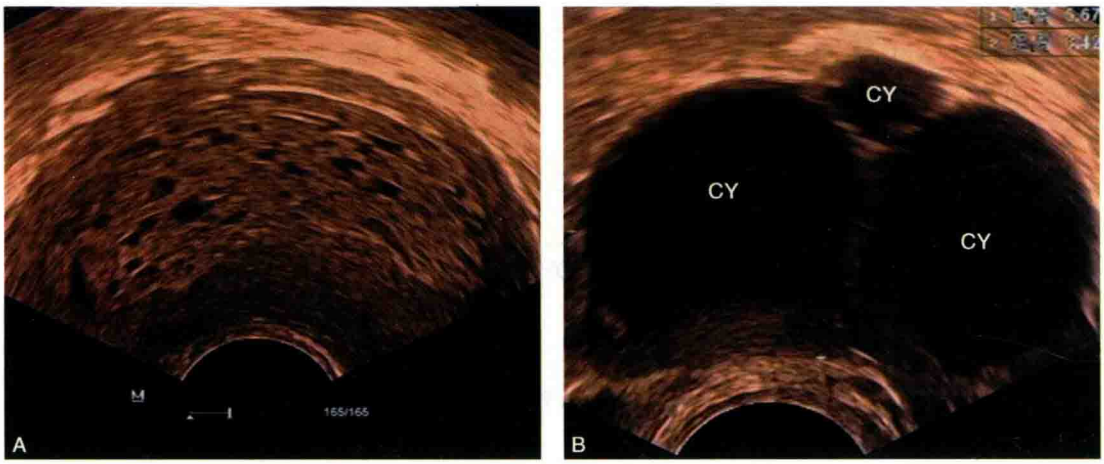


图 16-6-1 完全性葡萄胎

A. 子宫明显增大，肌层变薄，宫腔内可见弥漫蜂窝样回声，与肌层分界清晰；B. 左侧卵巢黄素囊肿（CY）

二、部分性葡萄胎

【诊断要点】

1. 子宫略大于或等于正常妊娠月份，妊娠囊变小，形态失常，宫腔内可见存活或死亡的胎儿。

2. 胎盘组织内可见散在分布的蜂窝状无回声区或胎盘组织局部回声增强、增厚，内可见少量无回声区，与孕囊相比胎盘显得较大。有正常胎盘组织，正常与异常胎盘组织间分界清楚（图 16-6-2）。

3. 很少合并有卵巢黄素化囊肿。

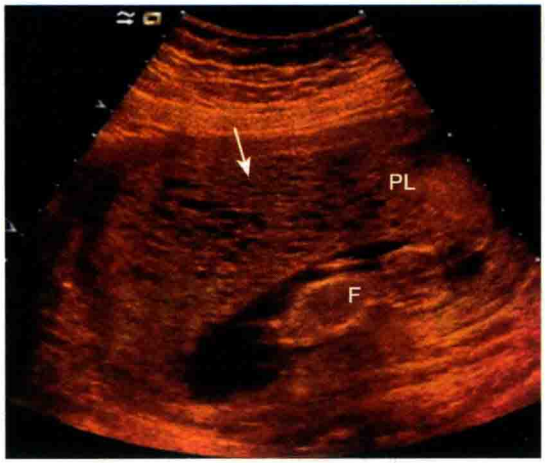


图 16-6-2 部分性葡萄胎声像图

胎盘增厚，部分胎盘呈蜂窝状回声（箭头所示），与正常部分胎盘分界清楚。宫内可见胎儿

PL：胎盘；F：胎儿

【鉴别诊断】

1. 完全性葡萄胎 子宫大于停经月份，宫腔内充满蜂窝状无回声区，无羊膜腔与胎儿，多合并卵巢黄素囊肿。

2. 稽留流产 部分稽留流产（类似水泡状胎块型）胎盘回声减低，呈蜂窝状回声，但稽留流产使整个胎盘回声发生变化，且稽留流产胎儿结构常变形、模糊不清。

三、侵蚀性葡萄胎及绒毛膜癌

【诊断要点】

1. 葡萄胎清宫后、产后或流产后不规则阴道出血及腹痛，子宫复旧不良，较大而软，实验室检查 hCG 明显升高。

2. 绒毛膜癌的声像图表现与侵蚀性葡萄胎的声像图表现相似。

3. 子宫轻度或明显增大，肌层回声分布不均，有不均质回声肿块，边缘清晰但欠规整（图 16-6-3A）。

4. CDFI 显示肿块血流丰富（图 16-6-3B），频谱多普勒为低阻血流。肿瘤细胞可破坏血管壁，形成动-静脉瘘，出现典型高速低阻频谱。

5. 卵巢黄素囊肿。

6. 宫旁转移时可出现盆腔肿块。

学习笔记

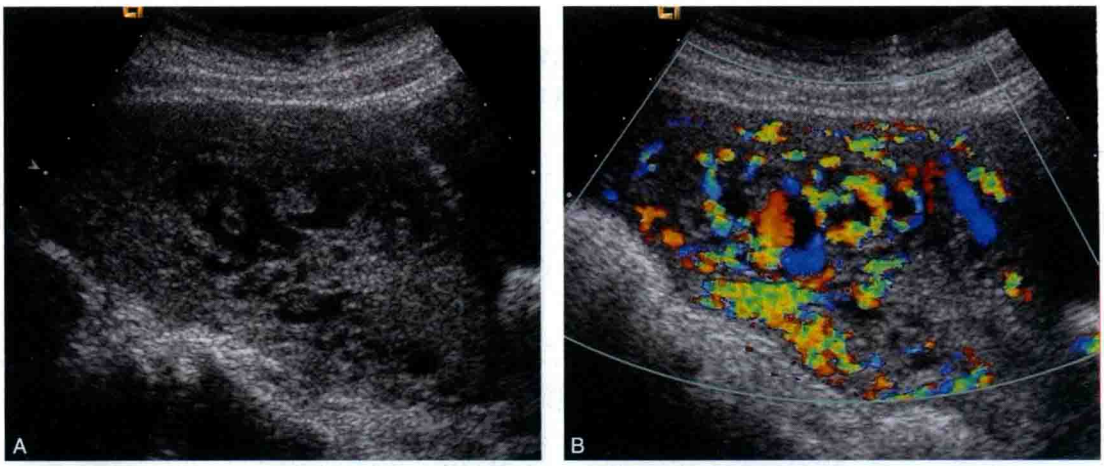


图 16-6-3 绒毛膜癌

A. 子宫矢状切面，子宫体积增大，宫腔内回声杂乱，可见不规则肿块，边界不清，与子宫肌壁分界不清，子宫肌壁回声不均匀；B. CDFI 检查示子宫壁及肿块内丰富血流信号

【鉴别诊断】

1. 子宫肌瘤变性 有子宫肌瘤病史，无阴道出血及 β-hCG 增高，肿块边界清晰，呈类圆形，CDFI 血流不丰富。

2. 胎盘残留 有近期分娩史，残留胎盘回声较高，边界清，CDFI 血流不丰富。

3. 子宫内膜癌 发生在绝经前后妇女，宫腔内回声不均，血 β-hCG 阴性。

第七节 病 例 分 析

病例 1

【临床资料】

女，37 岁，阴道出血、腹部阵发性疼痛 1 小时来院就诊。孕 2 产 0，停经 55 天，有 1 次胚胎停育史，月经规则，周期 30 天；7 天前超声及实验室检查结果：宫内早孕，未见胚芽；血 hCG：1000IU/L。此次实验室检查血 hCG：600IU/L。

超声检查图像如图 16-7-1 所示。

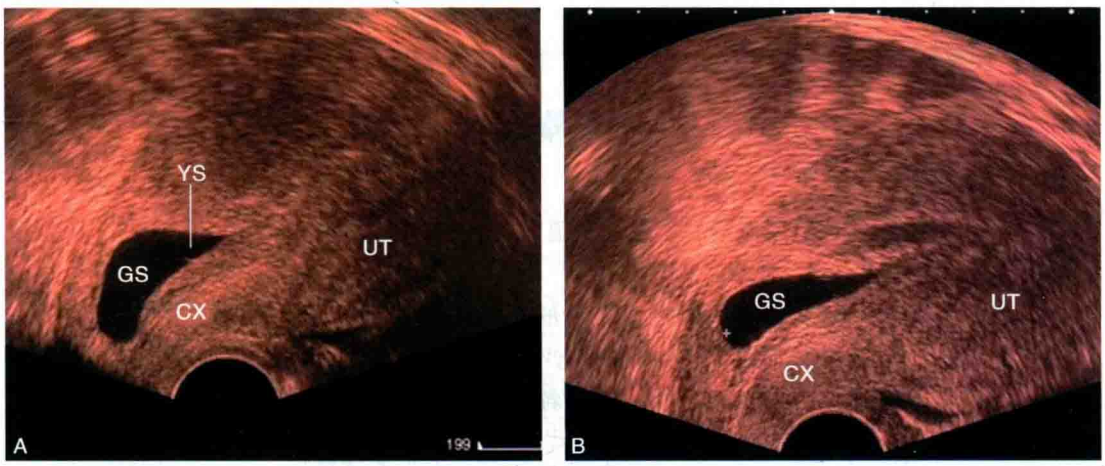


图 16-7-1

A. 经阴道超声检查，子宫矢状切声像图；B. 经阴道超声检查，子宫矢状切声像图

学习笔记

【超声检查资料】

经阴道超声检查：子宫声像如图 16-7-1 所示，此外，双卵巢可显示，双侧附件区未见明显异常包块回声，子宫直肠窝未见明显积液回声。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？
4. 为了明确诊断下一步应做哪些检查？

【诊断思路分析】

本例患者声像图表现为：宫腔下段及宫颈管内可见一妊娠囊回声，妊娠囊上尖下圆，呈吊葫芦状，其内可见卵黄囊，未见胚芽，宫颈内口已开，宫腔内膜回声不均匀。

本例患者具有以下特点：①育龄女性，有停经史，阴道出血及腹部阵发性疼痛；②声像图表现为妊娠囊位于宫腔下段及宫颈管内，宫颈内口已开；③与 7 天前超声结果比较，妊娠囊明显下移；④实验室检查：血 hCG 由 1000IU/降至 600IU/L。

本例患者支持难免流产的依据：妊娠囊已下移到宫腔下段及宫颈管内，妊娠囊上尖下圆，呈“吊葫芦状”，宫颈内口已开，且妊娠囊较 7 天前超声检查明显下移。血 hCG 检查较 7 天前下降。

难免流产的常见超声征象为：宫颈内口已开，妊娠囊可部分下移至宫颈内口或宫颈管，妊娠囊变形呈“葫芦状”。如果出现随访过程发现妊娠囊有下移的直接征象就具有更为重要的诊断意义。

【确诊结果】

患者当天阴道流出一肉团样组织，病理检查可见绒毛组织，复查超声显示完全流产。

病例 2

【临床资料】

患者女性，23 岁，阴道少量出血 3 天来院就诊。孕 2 产 0，停经 46 天，有 1 次人工流产史，月经规则，周期 28 天；实验室检查结果：血 hCG：1000IU/L。超声检查图像如图 16-7-2 所示。

【超声检查资料】

经阴道超声检查：子宫及右侧附件声像表现如图 16-7-2 所示，左侧卵巢可显示，左侧附件区未见明显异常回声，子宫直肠窝未见明显积液回声。

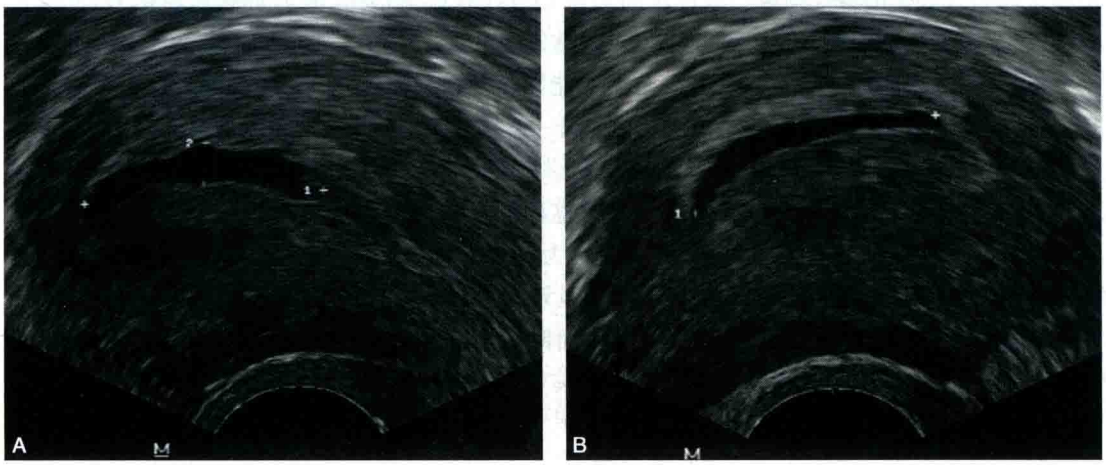


图 16-7-2　经阴道超声检查图像

A. 经阴道超声检查，子宫矢状切声像图；B. 经阴道超声检查，子宫横切声像图

学习笔记

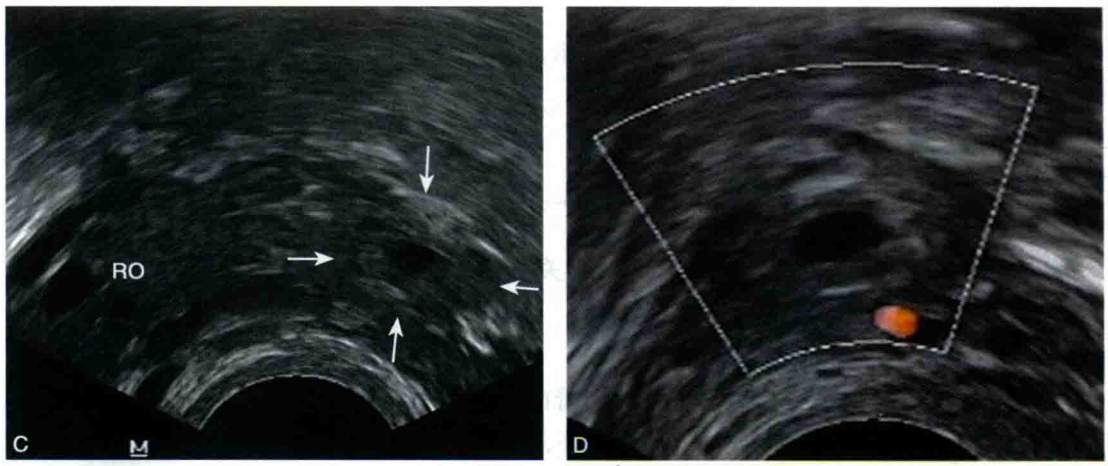


图 16-7-2 经阴道超声检查图像(续)

C. 经阴道超声检查,右侧附件区横切声像图;D. 经阴道超声检查,右侧附件区彩色血流图
RO:右卵巢

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的主要诊断依据有哪些?如何与相关疾病进行鉴别?
4. 为了明确诊断下一步应做哪些检查?

【诊断思路分析】

本例患者声像图表现为:宫腔可见不规则无回声区,位于宫腔中央,与宫腔形态一致,无"绒毛膜环征",其内未见卵黄囊及胚芽回声。右卵巢的内侧可见混合性包块,包块形状呈圆形,壁厚回声强,中央呈无回声,呈"甜面圈征",无回声区内未见卵黄囊及胚芽回声,彩色血流图显示包块周边点状血流信号。

本例患者具有以下特点:①育龄女性,有停经史,阴道出血。②声像图表现为宫腔积液,右附件区混合性包块,呈典型"甜面圈征"。③实验室检查:血 hCG 低,1000IU/L。

本例患者支持输卵管妊娠的依据:宫腔内无回声,位于宫腔中央,与宫腔形态一致,无"绒毛膜环征",其内部未见卵黄囊、胚芽回声,因此宫腔内的这种无回声,首先考虑为宫腔积液,而非宫内妊娠囊。右卵巢内侧混合性包块,形状呈圆形,壁厚回声强,中央呈无回声,似"甜面圈征",是典型输卵管妊娠的特征图像。该包块周边可见点线状血流信号,并非环状血流信号,此点可与黄体相鉴别,加压探头时可发现该包块与卵巢分离。

输卵管妊娠的常见超声征象为:宫腔内不能显示妊娠囊回声,或者宫腔内可见积液无回声,有人将其称为"假妊娠囊"。在一侧附件区发现一包块回声,与卵巢分界清楚,该包块未破裂时表现为壁厚回声强,中央呈无回声的"甜面圈征"图像特征,故称为"甜面圈征",破裂或流产时表现为形状不规则混合性包块,破裂时常合并盆腹腔积血,流产时常表现为盆腔积血。如果包块内发现胚芽及心管搏动的直接征象就具有更为重要的诊断意义。

所以,尽管本例的宫腔内可见无回声区,但该无回声区不是真正的妊娠囊,而是宫腔积液(假妊娠囊),且在右侧附件区发现典型的"甜面圈征",结合血 hCG 明显低等,考虑输卵管妊娠可能。

【确诊结果】

腹腔镜手术显示输卵管壶腹部包块,未破裂。病理结果显示包块内有绒毛组织。

学习笔记

病例3

【临床资料】

31岁孕妇，孕1产0，孕34周，滑倒两小时，下腹坠痛伴腰痛1小时，疼痛能耐受，无阴道出血、流液，自觉胎动略少，胎心率140次/分，不规则，有敏感宫缩。超声检查图像如图16-7-3所示。

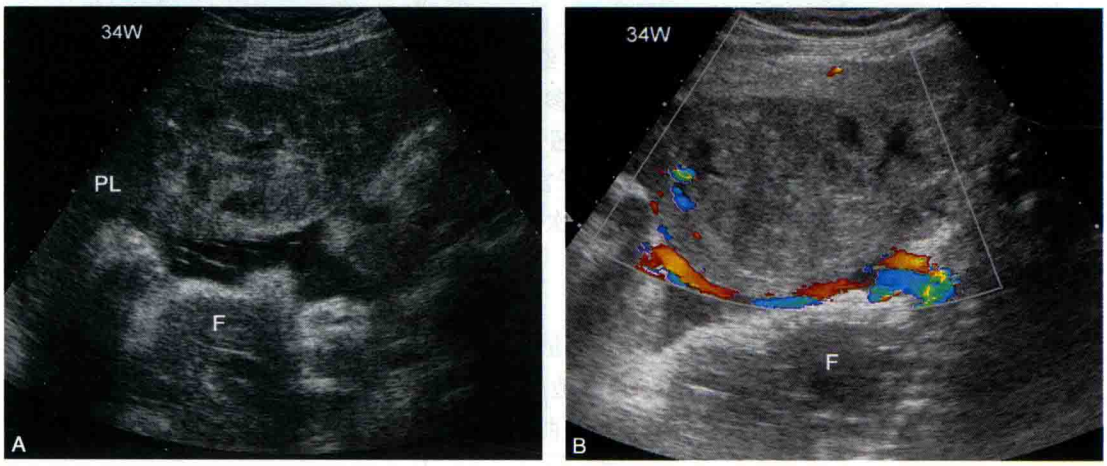


图16-7-3 超声检查图

A. 胎盘切面声像图；B. 胎盘切面彩色血流图

PL：胎盘；F：胎儿

【超声检查资料】

胎儿各测量参数均在正常范围，超声显示胎儿结构未见明显异常，胎盘超声所见如图16-7-3所示。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？
4. 为了明确诊断下一步应做哪些检查？

【诊断思路分析】

本例胎儿声像图表现为：胎盘向羊膜腔突出，胎盘与子宫壁之间可见混合性包块，以强回声为主，彩色血流显像显示其内部无血流信号。

本例胎儿具有以下特点：①31岁孕妇，孕34周；②滑倒两小时，下腹坠痛伴腰痛1小时，疼痛能耐受，无阴道出血、流液，自觉胎动略少。③胎心率140次/分，不规则，有敏感宫缩。④胎盘突向羊膜腔，胎盘与子宫壁之间出现混合性包块，包块内部无血流信号。

本例患者支持胎盘早剥的依据：孕晚期孕妇有外伤史，胎盘早剥的临床症状及体征很明显，产科超声检查发现胎盘突向羊膜腔，胎盘与宫壁间可见以强回声为主的混合回声包块，彩色血流显示包块内无血流信号。

胎盘早剥的常见超声征象为：①显性剥离，胎盘后方无血液积聚，胎盘形态无变化，超声难以诊断。诊断此种类型的胎盘早剥主要依靠临床表现和体征。②隐性剥离或混合性胎盘早剥，由于受剥离部位积聚血液的影响，剥离区的胎盘向羊膜腔方向膨出。胎盘与子宫壁之间形成血肿，血肿随胎盘剥离出血时间的不同而表现不同。文献报道急性期10～48小时包块内部以较均匀的强回声为主，剥离出血后3～7天，包块以等回声为主，1～2周后变为内部夹有团状强回声的无回声。两周后血块的一部分变为无回声。彩色血流显示包块内部无血流信号。如果剥离面过大，可出现胎心减慢甚至胎死宫内。

学习笔记

综上所述，由于患者没有阴道出血，考虑外伤导致胎盘隐性剥离。

【确诊结果】

急诊剖宫产，一男活婴，Ⅰ度窒息，子宫卒中合并产后出血，病理显示胎盘部分绒毛纤维素样坏死，胎膜灰红，胎膜下血肿。

病例 4

【临床资料】

30 岁孕妇，孕 1 产 0，孕 33 周 6 天，护士，月经规则，周期 30 天；无特殊病史及实验室检查。孕 24 周时行Ⅲ级产科超声检查，胎儿生长测量参数及结构均未见明显异常。孕 30 周时产检发现孕妇血压为 150/90mmHg，尿蛋白检查正常，超声显示除胎儿双顶径及头围测量参数外，其他测量参数均小于正常预测值两个标准差，孕妇子宫动脉阻力增高，出现舒张早期切迹，脐动脉及其他参数多普勒测值正常。然后每两周复查 1 次，孕 33 周 6 天，孕妇血压为 180/100mmHg，尿蛋白(++)，超声检查如图 16-7-4 所示。

【超声检查资料】

孕 24 周时行Ⅲ级产科超声检查，胎儿生长测量参数及结构均未见明显异常。孕 30、32 周超声检查时，发现除胎儿双顶径及头围测量参数外，其他测量参数均小于两个标准差。孕 24 周、30 周、32 周以及 33 周 6 天超声胎儿头围、腹围及体重生长曲线如图 16-7-4 所示。孕 33 周 6 天胎儿脐动脉血流频谱、大脑中动脉血流频谱、静脉导管血流频谱以及孕妇子宫动脉血流频谱如图 16-7-4 所示。

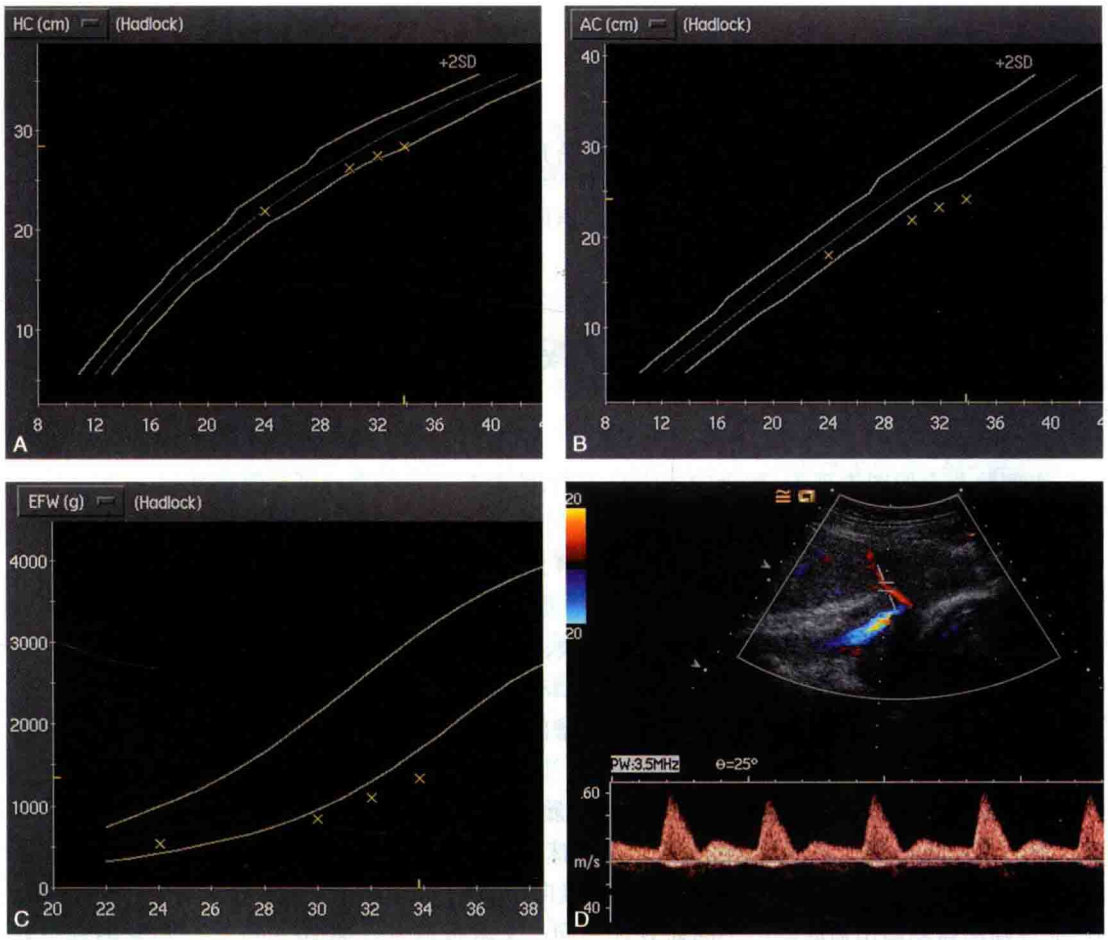
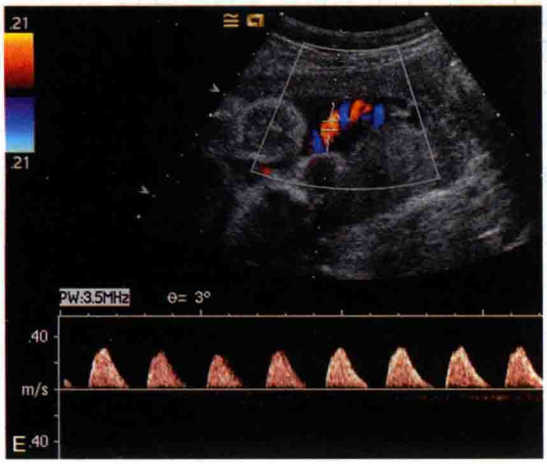
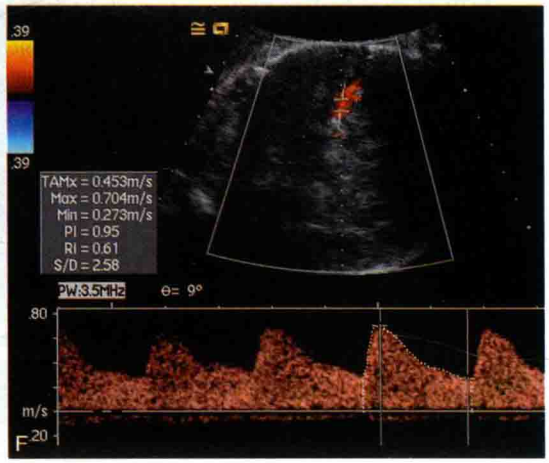


图 16-7-4　超声检查图像

A. 孕 24、30、32 以及 33 周 6 天胎儿头围生长曲线图；B. 孕 24、30、32 以及 33 周 6 天胎儿腹围生长曲线图；C. 孕 24、30、32 以及 33 周 6 天胎儿体重生长曲线图；D. 孕 33 周 6 天孕妇子宫动脉频谱

学习笔记





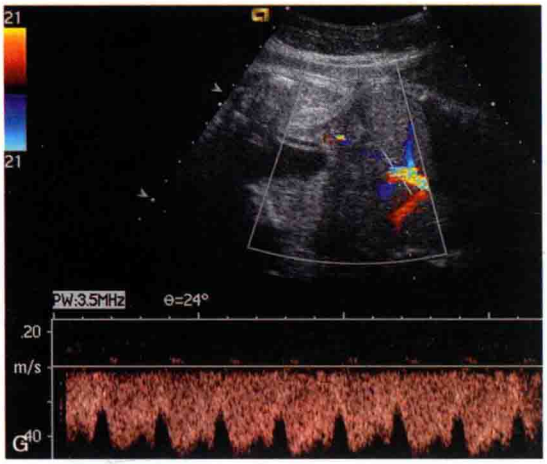


图 16-7-4 超声检查图像(续)
E. 孕 33 周 6 天胎儿脐动脉频谱;F. 孕 33 周 6 天胎儿大脑中动脉频谱;G. 孕 33 周 6 天胎儿静脉导管频谱

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？
4. 为了明确诊断,下一步应做哪些检查？

【诊断思路分析】

本例患者声像图表现为:①双顶径及头围测量参数位于正常范围,其他测量参数均小于正常值的两个标准差,体重低于第十百分位,与前次检查比较生长速度落后于孕周的增长;②孕妇子宫动脉阻力增高,舒张早期切迹;③胎儿脐动脉舒张期血流消失、大脑中动脉阻力降低,静脉导管血流频谱正常。

本例患者具有以下特点:①孕 24 周时行Ⅲ级产科超声检查,胎儿生长测量参数及结构均未见明显异常。②孕 30、32 周、33 周 6 天超声检查时,发现除胎儿双顶径及头围生长在正常范围内,其他生长参数包括股骨长、腹围、体重等均逐渐落后于孕周的增长。③孕 30 周孕妇子宫动脉阻力增高,出现舒张期切迹,脐动脉多普勒测值正常。随着孕周增长逐渐出现脐动脉及大脑中动脉频谱异常,33 周 6 天时脐动脉舒张期血流消失、大脑中动脉阻力降低。④孕 30 周时孕妇血压为 150/90mmHg,尿蛋白检查正常,孕 33 周 6 天,孕妇血压为 180/100mmHg,尿蛋白(++)。

本例患者支持 FGR 的依据:双顶径、头围测值正常,但腹围、股骨长低于同孕龄的正常值的两倍标准差,体重低于第十百分位。间隔两周系列生长超声监测发现除胎儿双顶径、头围外,其他参数与前次检查比较生长速度落后于孕周的增长。并出现子宫动脉、脐动脉、大脑中动脉血流多普勒异常表现。

学习笔记

FGR的常见超声征象为:FGR分为匀称型和非匀称型。FGR匀称型:双顶径、头围、腹围、股骨长度等测量参数均逐渐低于同孕龄正常值的两个标准差,且各生长参数均相称,内因型匀称型FGR通常没有明确的胎儿多普勒血流变化;外因型匀称型FGR可伴有子宫胎盘功能不良的多普勒血流异常。FGR非匀称型:双顶径、头围正常,但腹围、股骨长、体重等逐渐低于同孕龄的正常值的两倍标准差,常伴有多普勒异常超声表现。

所以,本病例结合胎儿各孕周超声表现、孕妇临床表现以及实验室检测结果,考虑母体妊娠期高血压综合征导致非匀称型FGR可能。

【确诊结果】

临床诊断妊娠期高血压综合征子痫前期,孕34周时终止妊娠,剖宫产1女婴,体重1330克,阿普加评分1分钟5分,5分钟7分。

病例5

【临床资料】

26岁孕妇,孕1产0,孕22周6天,月经规则,周期30天;病史及实验室检查无明显特殊,12周超声检查诊断为单绒毛膜囊双羊膜囊双胎妊娠,一胎NT 0.3cm,另一胎儿NT 0.2cm。孕18周时Ⅲ级产科超声检查未发现异常。近日孕妇感觉腹围增长快且腹胀,不能平卧前来就诊。

超声检查图像如图16-7-5所示。

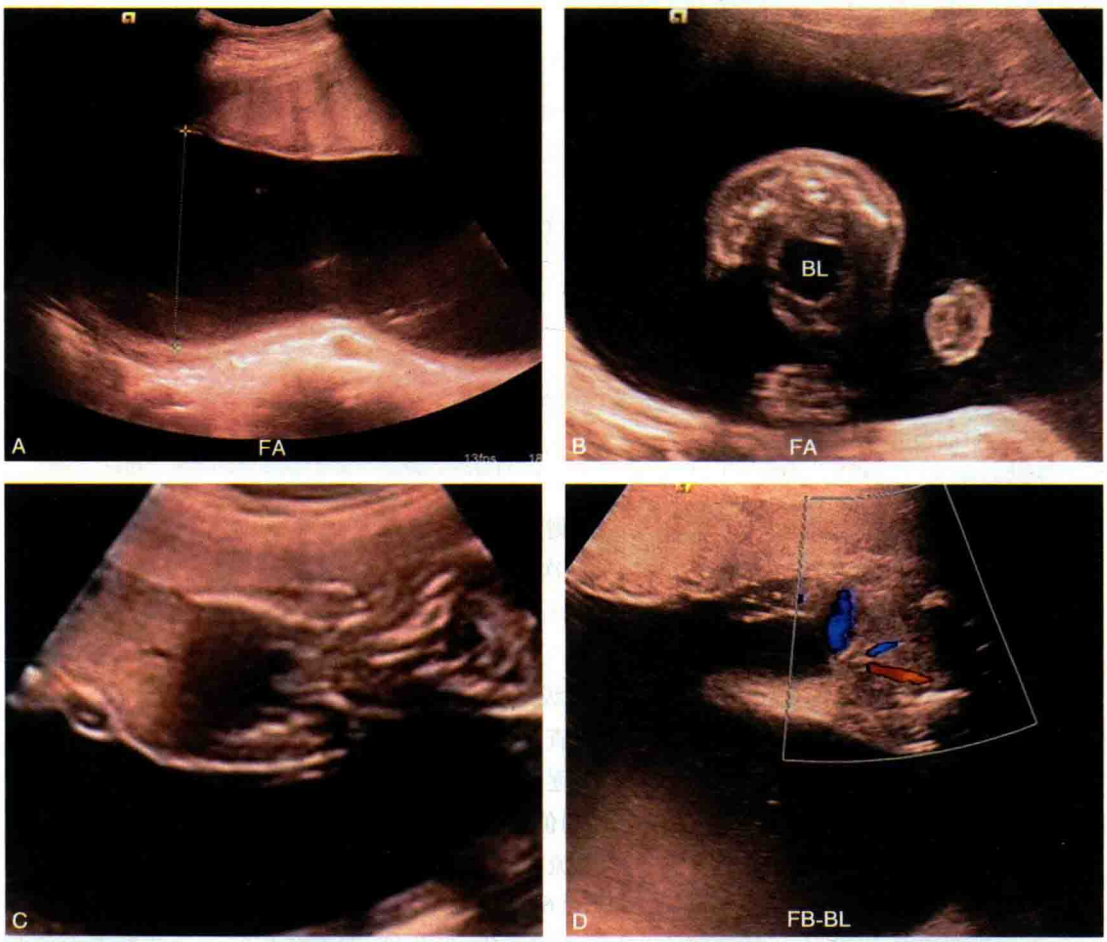


图16-7-5 超声检查图像

A. 胎儿羊水最大深度;B. 胎儿膀胱横切面;C. 胎儿躯干冠状切面;D. 胎儿膀胱横切面
FA:A胎儿;FB:B胎儿;BL:膀胱

学习笔记

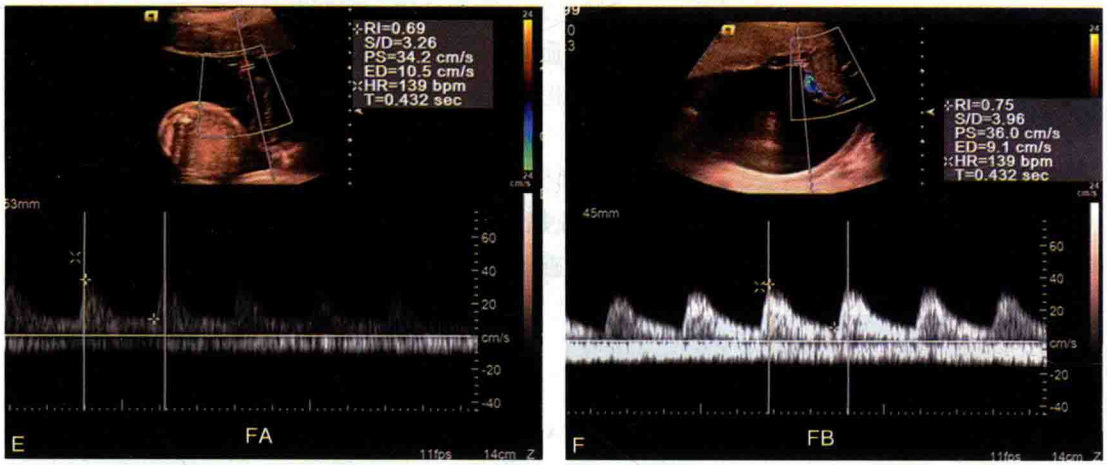


图 16-7-5 超声检查图像(续)

E. 胎儿脐动脉血流频谱;F. 胎儿脐动脉血流频谱

FA:A 胎儿;FB:B 胎儿

【超声检查资料】

宫腔内可见两个胎儿回声,仅可见一胎盘回声,A、B 胎儿生长参数测值大小分别相当于 23 周 1 天和 21 周 5 天,双胎儿体重相差 27.8%,A 胎儿羊水最大深度为 10.8cm,B 胎儿羊水最大深度为 0.6cm。双胎儿膀胱横切面、脐动脉血流频谱如图 16-7-5 所示,其余胎儿结构未见明显异常声像。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的主要诊断依据有哪些?如何与相关疾病进行鉴别?
4. 为了明确诊断下一步应做哪些检查?

【诊断思路分析】

本例患者声像图表现为:①单绒毛膜囊双羊膜囊双胎;②A 胎羊水过多,B 胎羊水过少,出现贴附儿;③A 胎儿膀胱增大,B 胎儿膀胱不显示;④双胎儿体重相差 27.8%;⑤脐动脉血流频谱正常。

本例患者具有以下特点:①早孕期确诊为单绒毛膜囊双羊膜囊双胎妊娠。②超声检查显示 A 胎羊水过多,B 胎羊水过少,出现贴附儿。A 胎膀胱增大,B 胎膀胱不显示。双胎体重相差 27.8%。脐动脉血流频谱正常。③近日孕妇出现羊水过多的临床症状,如腹围增长快速,腹胀,不能平卧。

本例患者支持 TTTS 的依据:单绒毛膜囊双羊膜囊双胎妊娠,孕 22 周 6 天出现一胎羊水过多,膀胱增大,另一胎羊水过少,贴附在子宫前壁,形成贴附儿,膀胱不充盈。

TTTS 的常见超声征象为:单绒毛膜囊双羊膜囊双胎(同性别、单胎盘、有一薄层分隔膜,"T"字征)。两羊膜囊内的羊水量差异明显,受血儿羊水过多(20 周前羊水最大垂直深度≥8cm,20 周后≥10cm),供血儿羊水过少(羊水最大垂直深度≤2cm)。多普勒超声异常,可包括以下异常之一或以上:脐动脉舒张期血流频谱消失或反向、静脉导管 a 波血流消失或反向、脐静脉血流出现搏动。严重者可出现胎儿水肿、双胎或双胎之一死亡。根据 TTTS 产前超声表现分为 5 级:

Ⅰ级:可见供血儿膀胱。

Ⅱ级:供血儿膀胱不显示;受血儿羊水过多。

Ⅲ级:多普勒超声异常,可包括以下异常之一或一个以上:脐动脉舒张期血流频谱消失或反向、静脉导管 a 波血流消失或反向、脐静脉血流出现搏动。

Ⅳ级:胎儿水肿。

Ⅴ级:双胎或双胎之一死亡。

综上所述,受血儿羊水过多,膀胱增大,供血儿羊水过少,膀胱不显示,但双胎脐动脉血流频谱正常,考虑 TTTS Ⅱ级,建议行宫内治疗。

学习笔记

【确诊结果】

行胎儿镜下胎盘交通血管激光凝固术和受血儿羊膜腔内羊水减量治疗，最终确诊 TTTS。

病例 6

【临床资料】

38 岁孕妇，孕 2 产 1 孕 32 周，家庭主妇，病史无明显特殊，怀孕至今未行产科检查，在外院超声检查怀疑胎儿心脏异常要求会诊。超声检查图像如图 16-7-6 所示。

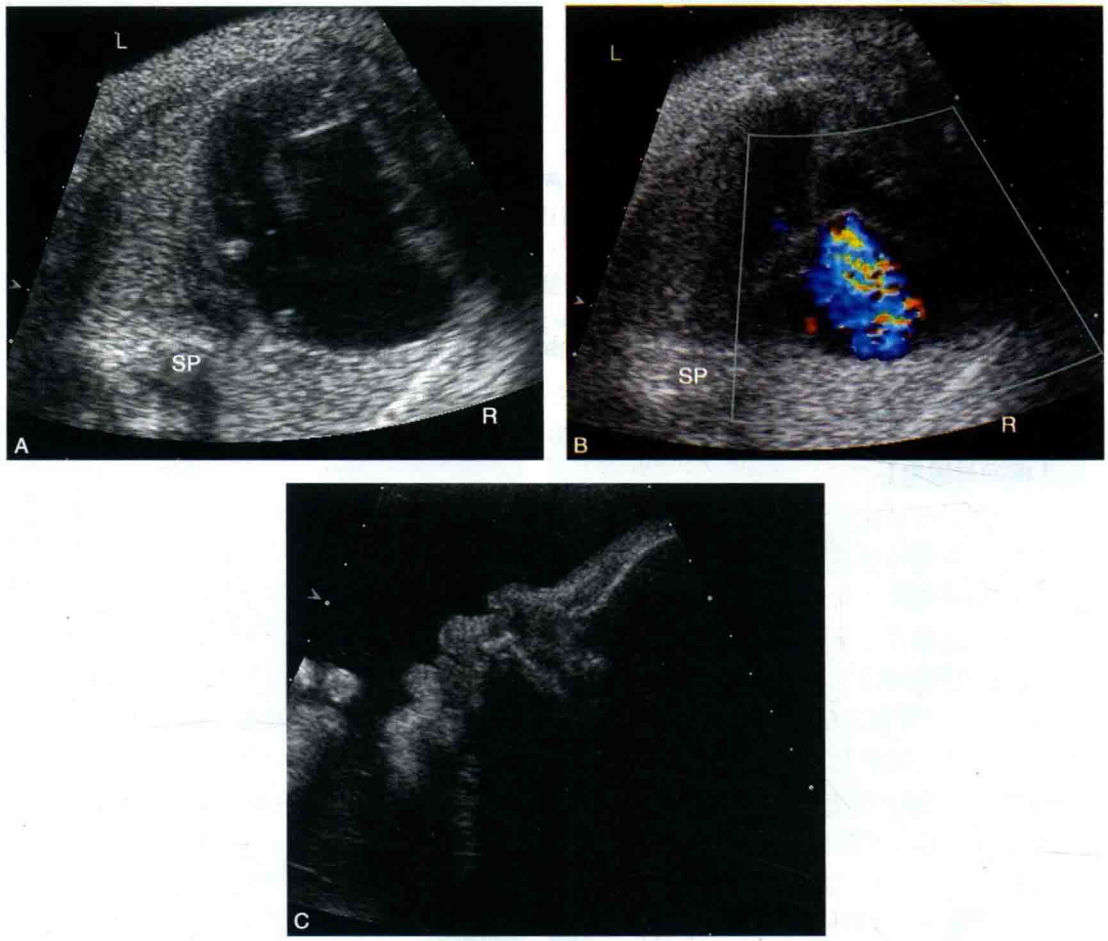


图 16-7-6　超声检查图像

A. 四腔心切面舒张期声像图；B. 四腔心切面收缩期彩色多普勒图；C. 颜面部正中矢状切面声像图
SP：脊柱

【超声检查资料】

胎儿生长测量参数：股骨及肱骨长小于正常预测值两倍标准差，其余测量参数无明显异常。声像图表现如图所示，其余结构未见明显异常声像。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？
4. 为了明确诊断下一步应做哪些检查？

【诊断思路分析】

本例胎儿声像图表现为：四腔心切面舒张期及收缩期显示房间隔下部及室间隔上部缺损，

学习笔记

一组共同房室瓣，收缩期共同房室瓣右房面可见大量反向血流信号。胎儿颜面正中矢状切面鼻骨不显示，舌位于齿咬合线处。

本例胎儿具有以下特点：①高龄产妇；②胎儿股骨及肱骨长短；③房室间隔缺损；④鼻骨缺如，舌外伸。

本例胎儿诊断思路：在四腔心切面上发现房间隔下部及室间隔上部缺损，一组共同房室瓣，收缩期共同房室瓣右房面可见大量反流信号，因此诊断完全型房室间隔缺损是明确的，而30%的完全型房室间隔缺损胎儿患有21-三体综合征，并结合本例孕妇为高龄产妇，且超声还发现唐氏综合征其他软指标的阳性，如鼻骨缺如、股骨、肱骨短、舌外伸。因此该胎儿患唐氏综合征的风险非常高，应建议脐血穿刺染色体检查。

【确诊结果】

脐血染色体核型分析为21-三体，孕妇及家属要求终止妊娠并同意引产后对胎儿标本进行病理解剖。病理解剖结果：完全型房室间隔缺损。

病例7

【临床资料】

36岁孕妇，孕1产0孕24周，会计，孕16周时唐氏综合征血清学筛查风险值为1/150，经产前咨询，孕妇拒绝羊水穿刺染色体检查。

超声检查图像如图16-7-7所示。

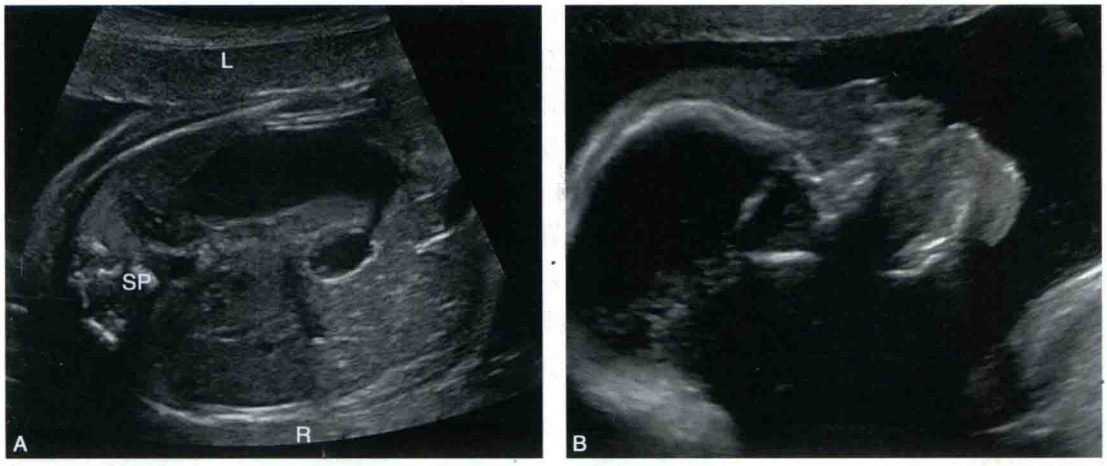


图16-7-7 超声检查图像

A. 胎儿上腹部横切面声像图；B. 胎儿颜面部正中矢状切面声像图

【超声检查资料】

胎儿生长测量参数：股骨及肱骨长位于M～2SD线上，羊水指数26cm，其余测量参数无明显异常。声像图表现如图所示，其余结构未见明显异常声像。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？
4. 为了明确诊断下一步应做哪些检查？

【诊断思路分析】

本例胎儿声像图表现为：胎儿上腹部横切面呈“双泡征”，侧动探头显示双泡之间相通。颜面部正中矢状切面显示鼻骨短小。

学习笔记

本例胎儿具有以下特点：①高龄初孕妇；②孕16周时唐氏综合征血清学筛查高风险；③胎儿上腹部呈“双泡征”，提示十二指肠闭锁或狭窄；④多个软指标阳性：羊水过多、鼻骨短小、股骨及肱骨短。

本例胎儿诊断思路：胎儿上腹横切面上可见的“双泡征”，是由于十二指肠闭锁导致，超声表现为闭锁以上段十二指肠及胃均明显扩张，位于左侧者为胃，右侧者为扩张的十二指肠，侧动探头时两泡在幽门管处相通，由于幽门部肌肉肥厚，该处狭小而其两侧膨大。十二指肠闭锁导致羊水吸收障碍，出现羊水过多。30%的十二指肠闭锁胎儿患有21三体综合征，本例孕妇为高龄初产妇，且孕16周时唐氏综合征血清学筛查高风险，超声还发现唐氏综合征其他软指标阳性，如鼻骨短小、股骨、肱骨短。因此该胎儿患唐氏综合征的风险非常高，应建议脐血穿刺染色体检查。

【确诊结果】

脐血染色体核型分析为21三体综合征，孕妇及家属要求终止妊娠并同意引产后对胎儿标本进行病理解剖。病理解剖结果：十二指肠降段闭锁。

病例8

【临床资料】

28岁孕妇，孕1产0孕22周，教师，孕16周时血清学筛查AFP明显升高，无特殊病史及实验室异常检查结果。

超声检查图像如图16-7-8所示。

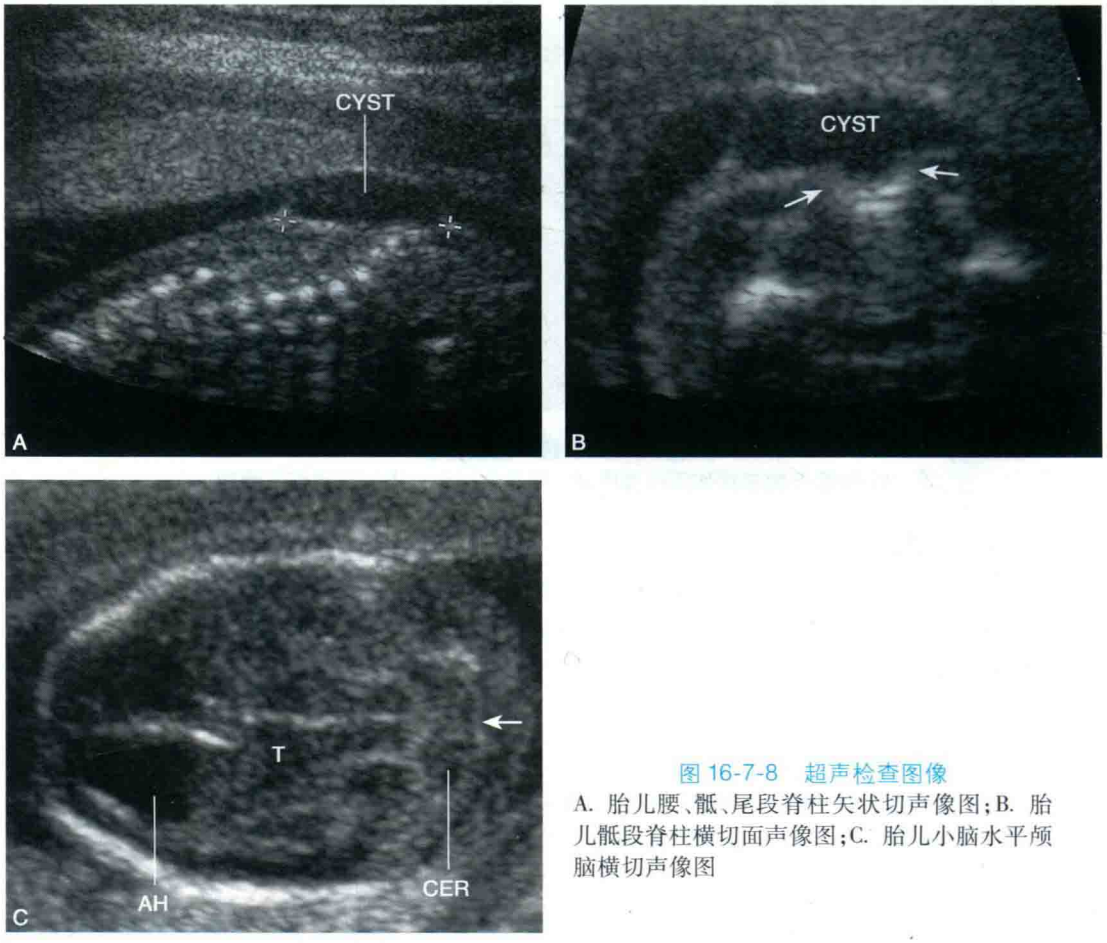


图16-7-8 超声检查图像

A. 胎儿腰、骶、尾段脊柱矢状切声像图；B. 胎儿骶段脊柱横切面声像图；C. 胎儿小脑水平颅脑横切声像图

学习笔记

【超声检查资料】

胎儿各测量参数无明显异常。声像图表现如图所示，还发现胎儿双足内翻，其余结构未见明显异常声像。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？
4. 为了明确诊断下一步应做哪些检查？

【诊断思路分析】

本例胎儿声像图表现为：脊柱矢状切面，骶尾部皮肤连续性中断，骶尾部椎弓骨化中心不显示，该处膨出一囊性包块，囊壁薄，内未见明显脊神经或脊髓回声。骶尾部脊柱横切面显示椎弓骨化中心裂开，呈外“八”字改变，裂开处膨出一囊性包块，内未见明显脊神经或脊髓回声。小脑水平横切面显示后颅窝池消失，小脑变小，向前弯曲似香蕉。

本例胎儿具有以下特点：①孕16周时血清学筛查AFP明显升高，提示神经管畸形高风险；②脊柱裂的直接征象：胎儿脊柱骶尾部椎弓裂开并脊膜膨出；③脊柱裂的间接征象：颅后窝池消失、香蕉小脑；④脊柱裂合并畸形：足内翻。

本例胎儿诊断思路：本例胎儿首先临床血清学筛查神经管畸形高风险，产前超声检查时，应注意排查无脑儿、开放性脊柱裂等神经管畸形。超声检查胎儿脊柱时，发现胎儿骶尾部矢状切面椎弓连续回声中断，横切面椎弓呈外“八”字改变，相应部位的背侧皮肤连续性回声中断，局部膨出一无回声包块，囊壁薄，内透声好，未见明显其他组织回声，根据这些直接声像特征改变，即可诊断脊柱裂，但鉴别是开放性还是闭合性，需要对胎儿颅脑声像图进行观察和(或)母体血清学AFP、羊水AFP以及羊水乙酰胆碱酯酶进行测定，由于开放性脊柱裂的椎弓裂开以及相应部位背部皮肤缺损，神经组织与外界相通，脑脊液可以通过裂口进入羊膜腔，导致脑脊液的循环障碍，从而出现颅脑声像和羊水生化成分改变。开放性脊柱裂颅脑声像改变主要表现为颅后窝池消失及小脑异常(Chiari Ⅱ畸形)，母体血清学AFP、羊水AFP以及羊水乙酰胆碱酯酶均明显较正常增高。闭合性脊柱裂颅脑声像、母体血清和羊水化学成分无异常改变。本例病例结合脊柱骶尾部及颅脑声像特征诊断开放性脊柱裂是明确的。

【确诊结果】

胎儿脐血染色体核型分析为正常，孕妇及家属要求终止妊娠并同意引产后对胎儿标本进行病理解剖。病理解剖结果：骶3水平以下开放性脊柱裂并脊髓栓系。

病例9

【临床资料】

26岁孕妇，孕1产0孕22周，其他病史及实验室检查无特殊，外院怀疑胎儿双侧多囊肾来会诊。超声检查图像如图16-7-9所示。

【超声检查资料】

无羊水，胎儿各测量参数无明显异常。声像图表现如图16-7-9所示，还发现胎儿双足内翻，其余结构未见明显异常声像。

学习笔记

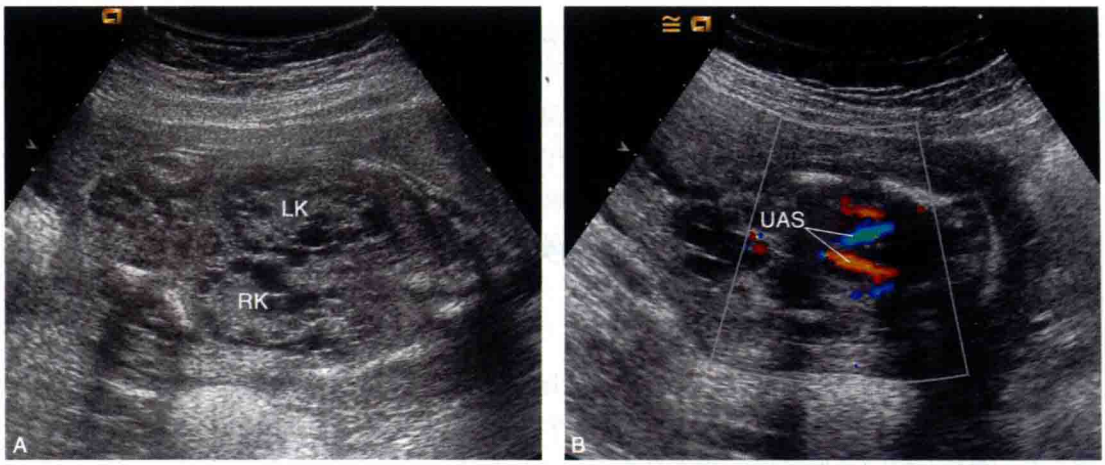


图 16-7-9 超声检查图像
A. 双肾冠状切面声像图；B. 膀胱水平横切面彩色血

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？
4. 为了明确诊断下一步应做哪些检查？

【诊断思路分析】

本例胎儿声像图表现为：双侧肾无正常形态，代之以多房性囊性包块，其内的囊肿大小不等，形态各异，各囊之间互不相通。肾周围无正常的肾皮质，亦不能显示正常的集合系统回声。周边较大的囊可使肾轮廓扭曲变形为葡萄串样。无羊水，膀胱不显示。双侧足底平面与小腿在同一切面上显示，双足呈内翻姿势。

本例胎儿具有以下特点：①双侧肾脏无正常形态，呈多房性囊性包块，囊肿大小不等，形态各异，各囊之间互不相通；②无羊水，膀胱不显示。

本例胎儿诊断思路：本病主要表现为一侧或双侧肾脏多房性囊性包块，其内的囊肿大小不等，形态各异，各囊之间互不相通。肾周围无正常的肾皮质，亦不能显示正常的集合系统回声。一侧肾脏受累，而对侧肾脏正常时，羊水量及膀胱充盈正常；双侧肾脏均受累时，出现无羊水、膀胱不显示、肺发育不良、肢体受压变形等。双侧肾脏均受累时应与多囊肾相鉴别，多囊肾的肾脏结构是存在的，肾集合系统可显示，肾脏增大和回声增强，但难以显示出囊肿图像。婴儿型多囊肾常伴有严重羊水过少；成人型多囊肾父亲或母亲有多囊肾。要确诊多囊肾的具体类型，基因检测是必要的。

【确诊结果】

孕妇及家属要求终止妊娠并同意引产后对胎儿标本进行病理解剖。病理解剖结果：双侧多囊性发育不良肾、双肺发育不良、双足内翻。

病例 10

【临床资料】

27 岁孕妇，孕 2 产 1 孕 23 周，家庭主妇，无特殊病史或实验室检查特殊表现。

超声检查图像如图 16-7-10 所示。

【超声检查资料】

胎儿各测量参数无明显异常。声像图表现如图 16-7-10 所示，其他结构未见明显异常声像。

学习笔记

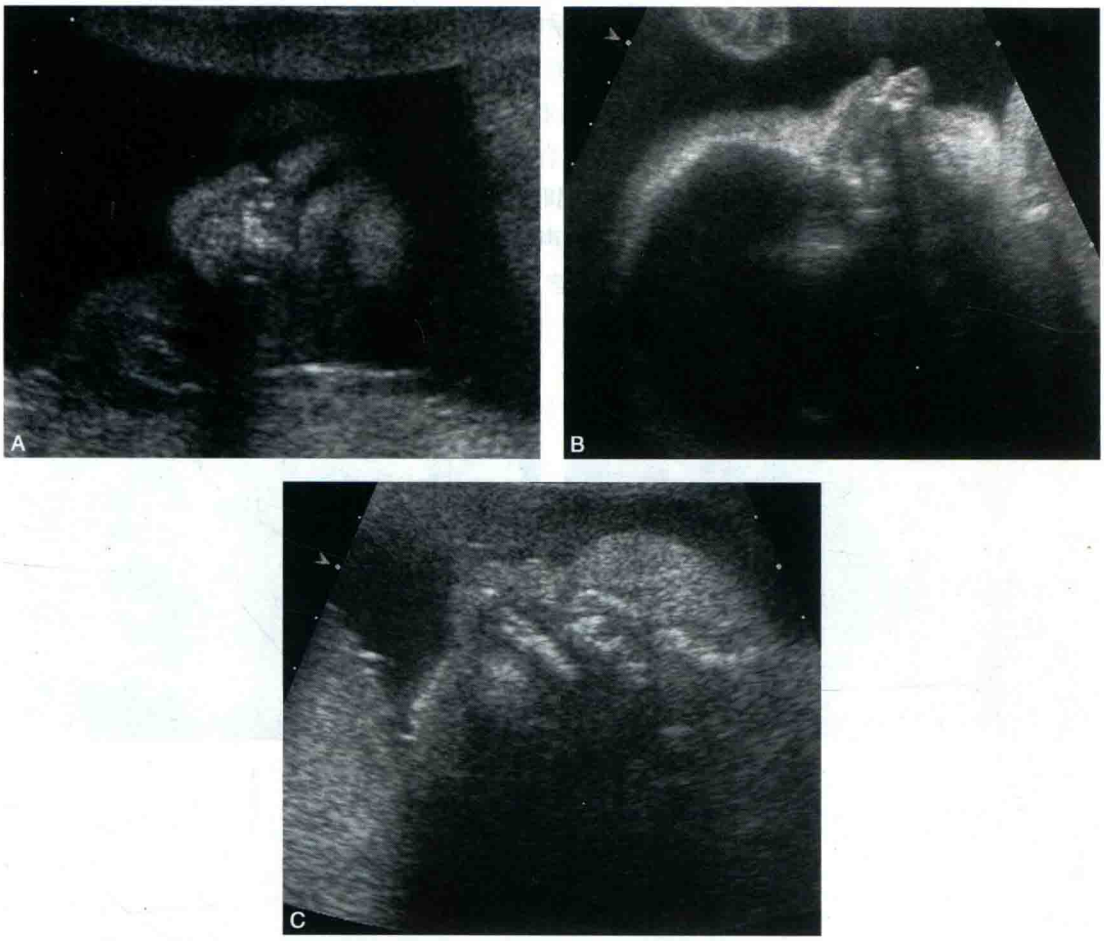


图 16-7-10 超声检查图像

A. 鼻唇冠切面声像图；B. 颜面正中矢状切面声像图；C. 经面峡部斜横切面声像图

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？
4. 为了明确诊断下一步应做哪些检查？

【诊断思路分析】

本例胎儿声像图表现为：胎儿鼻唇冠状切面表现为双侧上唇连续性中断。颜面部正中矢状切面显示鼻的下方一明显向前突出的强回声，为颌骨前突。面峡部斜横切面显示双侧上牙槽及上腭均呈连续性回声中断。

本例胎儿诊断思路：本病主要通过鼻唇冠状面、颜面正中矢状切面和面峡部斜横切面或经梨状孔斜冠状切面或经下颌斜冠状切面发现双侧唇与牙槽突连续性中断，在鼻的下方可显示一明显向前突出的强回声块，该强回声浅层为软组织（上唇中部及牙龈），深层为骨性结构（前颌突），这一结构称为颌骨前突。颌骨前突主要由于前颌突牙槽骨与牙龈及上唇中部软组织过度生长所致，由于其过度生长，常在鼻的下方形成一较大的回声团块，有时会掩盖其两侧唇腭裂的显示与辨认，检查时应特别小心。颌骨前突在正中矢状切面最明显。当发现双侧唇腭裂时，应注意仔细观察其他结构是否存在异常，尤其是否存在多指（趾）畸形，如果存在，该胎儿患13-三体综合征的风险会明显增高。因此，本例胎儿诊断双侧唇腭裂是明确的。

学习笔记

【确诊结果】

孕妇及家属要求终止妊娠并同意引产后。产后标本证实为双侧唇腭裂。

病例 11

【临床资料】

37 岁孕妇，孕 1 产 0 孕 18 周，教师，孕 17 周时血清学筛查 18-三体风险值为 1/40，孕 18 周行产前超声检查和羊水穿刺染色体核型分析。超声检查图像如图 16-7-11 所示。

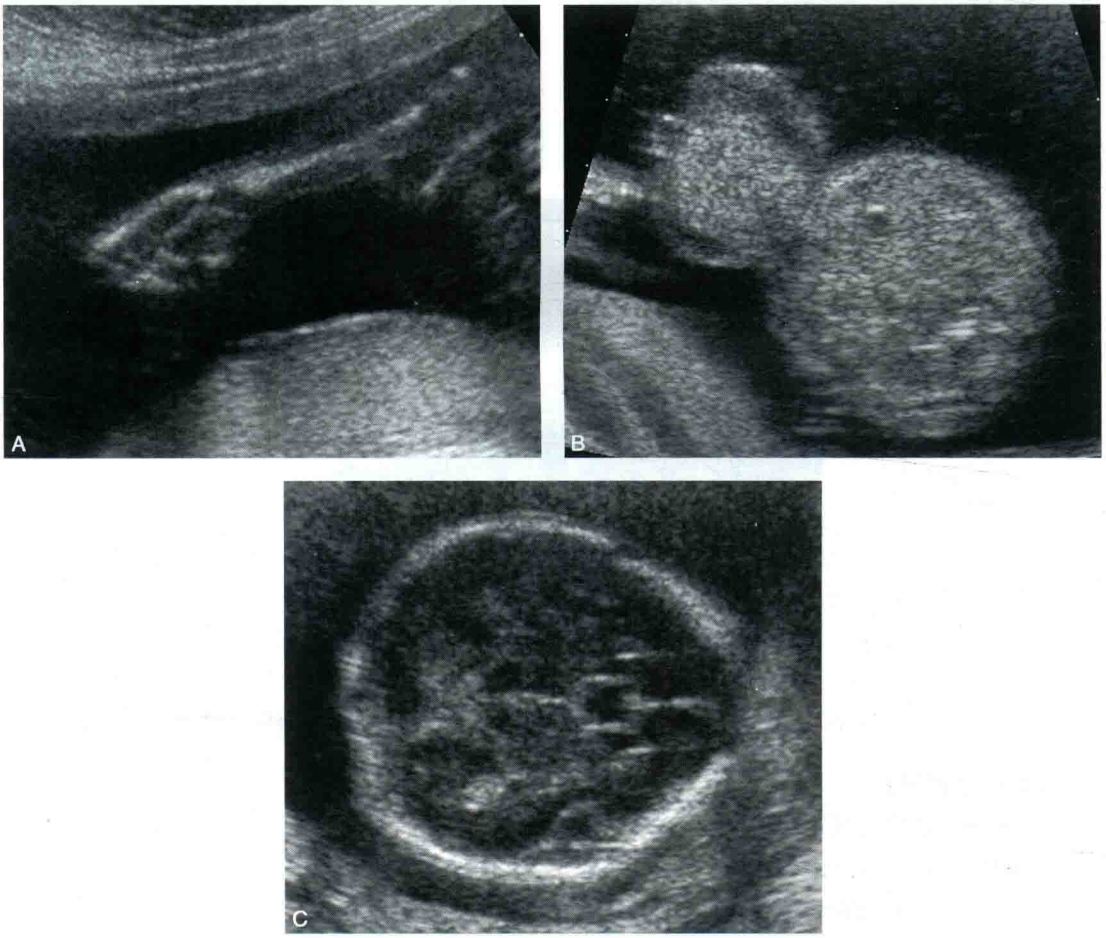


图 16-7-11 超声检查图像

A. 左侧上肢冠状切面声像图；B. 脐孔处腹部横切面声像图；C. 丘脑水平横切面声像图

【超声检查资料】

胎儿各测量参数小于孕周，上肢、腹部以及颅脑超声所见如图 16-7-11 所示，还发现胎儿存在其他结构异常：室间隔缺损、小下颌、摇椅状足。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？
4. 为了明确诊断下一步应做哪些检查？

【诊断思路分析】

本例胎儿声像图表现为：上肢冠状切面前臂明显缩短，桡骨明显较尺骨短小。手呈钩状，向桡侧偏。脐孔处腹部横切面显示腹壁连续性回声中断，腹腔内容物从缺损处向外膨出，膨出包

学习笔记

块表面有膜状物包绕。丘脑水平横切面表现为“草莓”头。

本例具有以下特点:①高龄孕妇。②血清学筛查18-三体高风险。③超声检查发现多发畸形:桡骨缺如、脐膨出、草莓头、室间隔缺损、小下颌、摇椅状足等。

本例诊断思路:本例胎儿血清学筛查18-三体高风险,在检查过程中,18-三体畸形谱应做重点观察,而畸形谱中很多都是微小的异常,产前容易被漏诊,如草莓头、小下颌、室间隔缺损、摇椅状足等。桡骨缺如或发育不全、脐膨出等明显结构异常则较容易被产前超声所发现。本例胎儿即使没有血清学18-三体高风险提示,产前超声若发现桡骨缺损、脐膨出等明显结构异常,也应想到更细致地去寻找那些微小结构异常,并考虑到18-三体可能,建议行胎儿染色体核型分析。

【确诊结果】

羊水染色体核型分析为18-三体,孕妇及家属要求终止妊娠并同意引产后行病理解剖,引产后病理解剖结果与产前超声诊断相一致。

病例12

【临床资料】

患者,女性,27岁,孕2产1,因葡萄胎清宫术后20天,阴道出血10天,咳嗽、咯血6天。患者平素月经规律,未婚。血hCG:401893mIU/ml;胸片示双肺野可见数个大小不等结节状阴影,边界清楚,密度尚均匀。超声检查图像如图16-7-12所示。

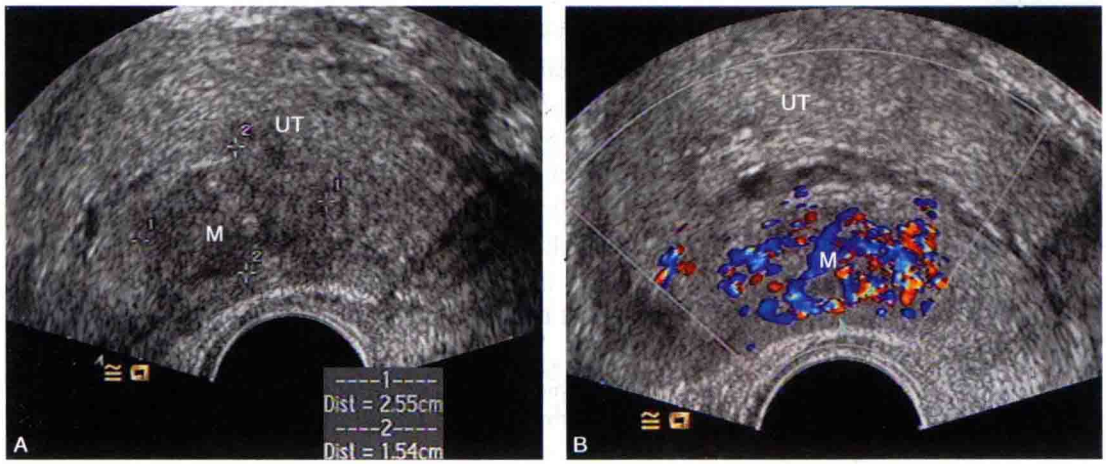


图16-7-12 超声检查图像

A. 子宫矢状切面声像图;B. 子宫矢状切面彩色血流图

【超声检查资料】

经阴道超声检查,子宫超声所见如图16-7-12所示,双侧附件区均可见一多房囊性包块回声,左、右侧大小分别约为9.5cm×6.5cm和10.1cm×7.0cm。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的主要诊断依据有哪些?如何与相关疾病进行鉴别?
4. 为了明确诊断下一步应做哪些检查?

【诊断思路分析】

本例患者声像图表现为:子宫前壁肌层内可见片状低回声区,形态不规则,边缘清欠规整,无包膜回声,彩色血流显示其内部血流信号丰富。双侧附件区多房囊性包块。

学习笔记

本例患者具有以下特点：①育龄女性，葡萄胎清宫术20天，咳嗽、咯血6天。②子宫前壁肌层内可见片状低回声区，形态不规则，边缘清欠规整，无包膜回声，彩色血流显示其内部血流信号丰富。双侧附件区多房囊性包块。③血hCG：401893mIU/ml；④胸片示双肺野可见数个大小不等结节状阴影，边界清楚，密度尚均匀。

本例患者支持侵蚀性葡萄胎的依据：由于该患者是葡萄胎清宫后20天，出现咳嗽，咯血及阴道出血等症状，且血hCG为401893mIu/ml，胸片双肺野数个大小不等结节状阴影。再结合超声发现子宫肌壁不规则低回声区，且低回声区内血流丰富，考虑侵蚀性葡萄胎可能。

侵蚀性葡萄胎的常见超声征象为：子宫轻度或明显增大，肌层回声分布不均，有不均质回声肿块，边缘清但欠规整。CDFI显示肿块血流丰富，频谱多普勒为低阻血流。肿瘤细胞可破坏血管壁，形成动-静脉瘘，出现典型高速低阻频谱。卵巢可出现黄素囊肿。宫旁转移时可出现盆腔肿块。侵蚀性葡萄胎与绒毛膜癌的声像图表现相似，侵蚀性葡萄胎多发生于葡萄胎清宫后6个月以内，绒毛膜癌可发生于任何妊娠之后，潜伏期多超过12个月。

综上所述，结合患者病史、临床症状、实验室检查、胸片及超声所见，考虑侵蚀性葡萄胎可能性比较大。

【确诊结果】

病理结果证实为侵蚀性葡萄胎。

（李胜利）

参考文献

1. 周永昌，郭万学. 超声医学. 第5版. 北京：科学技术文献出版社，2005.
2. 李胜利. 胎儿畸形产前超声诊断学. 北京：人民军医出版社，2004.
3. 李胜利. 胎儿畸形产前超声与病理解剖图谱. 北京：人民军医出版社，2013.
4. 李胜利. 产科超声检查. 北京：人民军医出版社，2008.
5. 朱军，李胜利. 中国出生缺陷图谱. 北京：人民卫生出版社，2008.
6. 陈常佩，陆兆龄. 围生期超声多普勒诊断学. 北京：人民卫生出版社，2002.
7. 严英榴，杨秀雄. 产前超声诊断学. 北京：人民卫生出版社，2003.
8. 李正，王慧贞，吉士俊. 先天畸形学. 北京：人民卫生出版社，2000.
9. McHugo JM. Skeletal A，Twining P，et al. Textbook of fetal abnormalities. London：Churchill Livingstone，2000. 237-267.
10. Callen PW ed：Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology，4th ed. Philadelphia，WB Saunders，2000.
11. 柯恩汉姆 F. G. 威廉姆斯妇产科学，第20版. 郎景和. 西安：世界图书出版公司，2002.
12. Nyberg DA，McGahan JP，Pretorius DH，Pilu G，eds. Diagnostic Imaging of Fetal Anomalies. Philadelphia，Lippincott Williams & Wilkins，2002.

学习笔记

第17章 外周血管

第一节 颅脑血管

一、超声检查技术

（一）检查部位与血管

1. 检测部位　颅脑血管超声无论是经颅多普勒（transcranial Doppler，TCD）或经颅彩色多普勒（transcranial color code Doppler，TCCD）检查的部位（声窗）基本相同，常规选择颞窗、枕窗、眼窗，经颌下窗检查临床上应用较少（图17-1-1A）。

2. 检测血管

（1）颈内动脉系统包括大脑中动脉（middle cerebral artery，MCA）、颈内动脉终末段（terminal internal cerebral artery，TICA）、大脑前动脉（anterior cerebral artery，ACA）、前交通动脉（anterior communication artery，ACoA）、眼动脉及颈内动脉虹吸部各段。

（2）后循环系统包括大脑后动脉（posterior cerebral artery，PCA）、椎动脉（vertebral artery，VA）、小脑后下动脉、基底动脉（basilar artery，BA）、后交通动脉（posterior communication artery，PCoA）。通过TCCD可以检查到BA近段分出的小脑前下动脉。

TCD主要是检查颅内动脉主干的血流动力学参数及其功能评价。TCCD检查通过彩色血流成像观察颅内动脉血管走行、血流分布、血流充盈及血流动力学参数与功能评估。

（二）患者准备

检查前无需特殊准备，可正常进食及饮水，避免血液黏稠度对血流速度检测值的影响。注意头发的清洁，不要涂抹发胶类物质。

（三）体位

颈内动脉颅外段及双侧半球动脉的检查通常采用仰卧位。椎-基底动脉系统检查采用侧卧位或坐位，若采用TCCD检查椎-基底动脉，可采用俯卧位，患者额头置于合拢的双上肢前臂，颈部肌肉放松。也可以采用坐位背向检查者，头稍低颈部肌肉放松。

（四）仪器

1. TCD　采用1.6～2.0MHz脉冲波多普勒探头。TCD仪器还可以配备连续波多普勒探头，频率为4.0MHz或8.0MHz，可用于颈总动脉、颅外段颈内动脉、锁骨下动脉等血管检测。

2. TCCD　采用1.0～2.5MHz的相控阵探头或1.0～5.0MHz“纯净波”彩色多普勒超声成像探头。

（五）检查方法

1. TCD检查

（1）通过检查深度、血流信号的连续性、解剖位置、血流方向性检测鉴别颅内动脉。

（2）通过血流方向变化鉴别不同的颅内动脉侧支循环的建立。

（3）通过颈总动脉压迫试验对检查动脉及侧支循环途径进行鉴别。

（4）通过屏气或过度换气试验对脑血管舒缩功能进行评价。

（5）通过多普勒血流频谱测量计算血流动力学参数。

2. TCCD检查

学习笔记

（1）采用二维灰阶超声成像显示双侧半球（额叶、顶叶、颞叶、枕叶等）实质结构、脑中线、侧脑室等，特别是蝶骨翼结构是显示 MCA 的解剖标志。

（2）采用彩色多普勒血流成像观察颅内动脉的走向及血流充盈状态、血流方向。

（3）采用脉冲波多普勒检测分析血流频谱，测量血流速度等血流动力学参数。TCCD 检查时取样门不宜过大，多普勒取样角度应尽可能减小，声束与血管走行平行。

3. 检测声窗与动脉

（1）颞窗（颞骨鳞部）：可以检查 MCA、ACA、TICA、PCA、ACoA、PCoA。采用 TCCD 检查在颞窗透声良好的情况下，可以清晰显示颅底动脉环（Willis 环）结构及血流充盈成像（图 17-1-1B）。

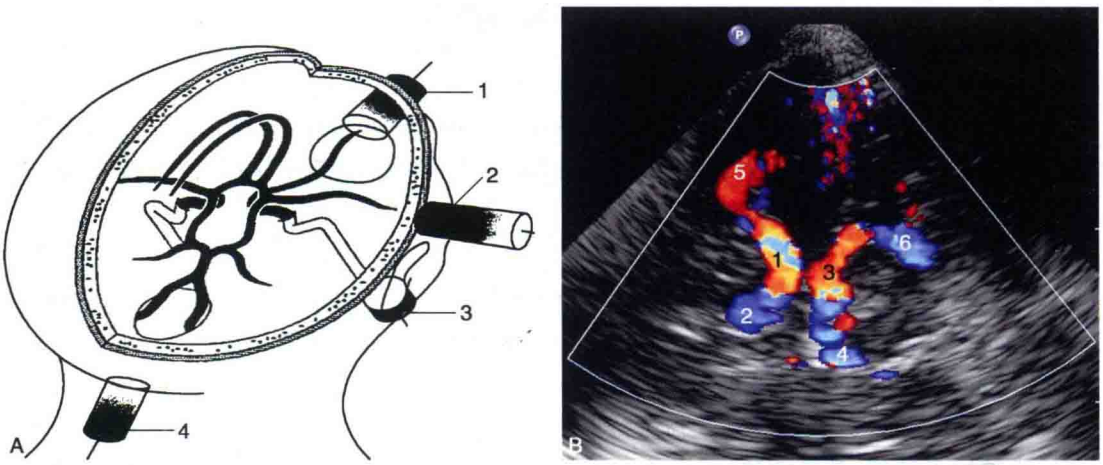


图 17-1-1 TCD 与 TCCD 检查

A. TCD 检查的部位（声窗）：1. 眼窗；2. 颞窗；3. 颌下窗；4. 枕窗；B. TCCD 检查 Willis 环影像：1. MCA；2. ACA；3. PCA；4. 对侧 PCA；5. MCA 远段分支；6. PCA 分支

（2）眼窗（闭合的眼睑上）：检查眼动脉及虹吸部各段。

（3）枕窗（枕骨大孔）：检查 VA、小脑后下动脉、BA。

（4）颌下窗：此检查部位通常应用较少。

4. 脑动脉血流频谱 正常脑动脉血流频谱“类似直角三角型”，周边为明亮色彩，中间接近基线水平色彩偏低，形成“频窗”，收缩期快速上升形成的尖锐波峰（S_1 峰），随后下降形成 S_2 峰（血液进入大动脉后出现的血管搏动波），心脏舒张早期形成的波峰为 D 峰。正常 TCD 与 TCCD 检测颅内动脉舒张期末流速测值是在 D 峰以后的最低值，血流频谱波峰测值高低顺序是 $S_1>S_2>D$（cm/s）。

5. 血流动力学参数 通过脉冲波多普勒频谱测定血流动力学参数，包括峰值流速（peak systolic velocity，PSV）、舒张期末流速（end diastolic velocity，EDV）、平均血流速度（mean velocity，MV），血管搏动指数（pulsatility index，PI）和血管阻力指数（resistance index，RI）。正常脑动脉 PI 值为 0.65～1.10，PI 与 RI 值也可以通过公式计算校正（PI=Vs-Vd/Vm，RI=Vs-Vd/Vs）。

6. 血流方向的判断 不同的动脉解剖走行不同，相对于探头检测时的血流方向不同，TCD 检测是以血流频谱位于基线上下方的定义。朝向探头的血流为正向，频谱位于基线上方；背离探头的血流为反向，频谱位于基线下方。当多普勒取样门位于血管的分支处或血管弯曲走行时，可以检测到双向血流频谱。表 17-1-1 列出了 Aaslid（1982）报道的 TCD 颅内动脉检测正常血流方向。正常 TCCD 评估血流方向是以彩色血流的色彩定义，朝向探头为红色，背离探头为蓝色。

二、正常超声表现与正常值

（一）TCD 检查

1. 经颞窗检查 脉冲多普勒探头置于颞骨鳞部（颞窗），声束稍向额顶，检查深度在 30～

60mm(双顶径较宽者深度可达65mm左右)可以检测到双侧大脑中动脉(MCA),血流朝向探头,血流频谱位于基线上方。在MCA基础上相对增加检测深度,声束向额部稍倾,可以获得大脑前动脉(ACA),血流背离探头,反向血流频谱位于基线下方。同样,以MCA为基础血流信号,声束在冠状水平稍向下可探及双向血流信号,为颈内动脉终末段(TICA),声束继续向枕部方向调整,可以检测大脑后动脉(PCA),血流方向朝向(或背离)探头,位于基线上方或下方。通过同侧CCA压迫试验可以鉴别PCA的血供来源与检测动脉的鉴别。

当颅外段颈内动脉或颈总动脉存在重度狭窄(≥70%)或闭塞性病变时,双侧颈内动脉系统之间、颈内动脉系统与椎-基底动脉系统之间存在血流灌注压的不平衡,可以出现ACoA或PCoA侧支循环开放的血流动力学改变,通过健侧CCA压迫试验可以鉴别ACoA或PCoA的开放。

2. 经眼窗检查 设置探头功率为10%~20%,轻轻将探头置于闭合的眼睑上,声束向内下方,深度于40~60mm可以检查到眼动脉,正常血流方向朝向探头,正向血流频谱位于基线上方。

3. 经枕窗检查 探头置于枕骨大孔调节声束向左侧及右侧,检测深度在55~70mm,分别获得左侧和右侧VA血流信号,背离探头,反向血流频谱,位于基线下方。沿VA走向从55mm深度逐渐向纵深检测,可以观察到与VA血流方向相反的朝向探头、正向血流频谱,即为小脑后下动脉。另外,沿任意一侧的VA血流信号向纵深检测,在70~100mm可以检测到与VA血流方向一致、背离探头、反向血流、位于基线下方的BA血流频谱。

(二) TCCD检测

1. 颅内动脉与Willis环 患者取左侧或右侧卧位检测,深度以显示对侧颅骨结构为宜。在颞窗透声良好的情况下,在轴位横断切面,二维超声显示"线样"强回声——脑中线结构,随后调整声束方向,于脑中线腹侧末端,可看到弧形强回声为蝶骨翼及前床突,将探头声束稍向下,在脑中线上顺序显示"心形"及"蝴蝶样"低回声的中脑与丘脑结构。启用CDFI模式,可以清晰观察到双侧半球MCA、ACA、PCA、TICA构成的Willis环结构(图17-1-1B)。MCA主干、PCA交通前段与交通后段近段、TICA为朝向探头、正向"红色"血流信号,ACA交通前段、MCA与PCA远段分支动脉显示为背离探头的反向"蓝色"血流信号。

2. 椎-基底动脉及其分支 患者坐位或俯卧位(额头于聚拢的双前臂上),探头置于枕骨粗隆下(枕骨大孔声窗),声束向患者鼻根部。首先通过二维成像显示较高回声结构为延髓脊膜结构,其后方椭圆低回声为脑桥斜断面,然后,启动CDFI或能量多普勒(PWI)模式,可观测到Y字形的血管血流影像,即双侧颅内段椎动脉(VA)汇合成BA近段(17-1-2A)。VA与BA均为背离探头、反向"蓝色"血流信号。

在VA的近段可以检查到自VA分出、朝向探头的正向、"红色"血流信号,为小脑后下动脉(17-1-2B)。同时BA的近段也可以检查到自BA分出、朝向探头的正向、"红色"血流信号,为小脑前下动脉。

3. 眼动脉及其分支 选用宽频线阵探头,首先设置探头机械指数在0.6以下,避免声能对眼睛的伤害。患者取仰卧位,眼睛闭合。经眼窗主要观测眼动脉、视网膜中央动脉等。二维成像显示眼球及"V"形的球后低回声,球后三角区域内显示的条状低回声为视神经束,启用CDFI模式,可观查到视网膜中央动脉及静脉血流信号。在眼球后方,可探及朝向探头、正向"红色"血流信号即为眼动脉。它是颈内动脉的第一分支,通过视神经管与视神经相伴进入眼眶。

(三) 典型侧支循环开放的判断

1. 前交通动脉开放征 血流经前交通动脉(ACoA)向患侧颈内动脉系统供血。患侧ACA由反向"蓝色"血流转为正向"红色"血流。压迫健侧CCA时,患侧ACA血流信号消失。

2. 后交通动脉开放征 血流通过患侧PCA经开放的后交通动脉(PCoA)向患侧ICA、MCA供血。患侧PCA流速明显高于健侧。在ACoA开放的基础上,通过健侧CCA压迫试验可以鉴别

学习笔记

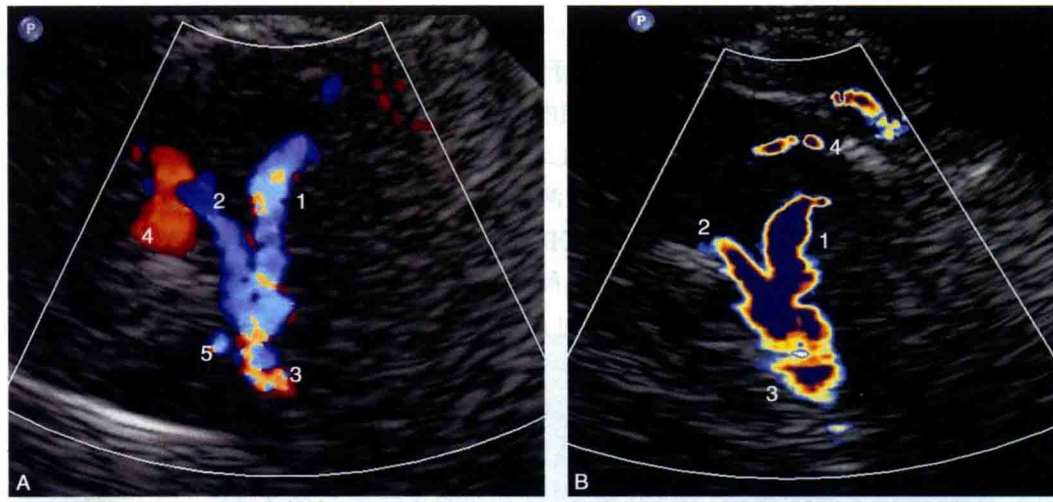


图 17-1-2 TCCD 检测

A. TCCD 彩色血流 Y 字形成像:1. 右侧椎动脉,2. 左侧椎动脉,3. 基底动脉,4. 左侧小脑后下动脉,5. 左侧小脑前下动脉;B. TCCD 能量多普勒 Y 字形成像:1. 右侧椎动脉,2. 左侧椎动脉,3. 基底动脉,4. 右侧小脑后下动脉

PCoA 开放。TCCD 可以观察到患侧 TICA 与 PCA 之间朝向探头的正向“红色”血流信号,为 PCoA 的开放。

3. 颈内、外动脉侧支循环开放征 血流通过患侧颈外动脉经眼动脉(OA)向患侧 TICA、MCA 供血。患侧 OA 由正向“红色”血流转变为反向“蓝色”血流,流速相对健侧升高,但血流频谱呈低阻力低搏动性改变。

(四) 颅内动脉正常值

表 17-1-1 是 Aaslid(1982)首次发表的 TCD 检测颅内动脉正常参考值。目前国内外无论 TCD 与 TCCD 检测均以此为参照。在临床应用中,正常值是参考,不同的仪器、不同的操作技术人员、受检者年龄、血压与心率(心律)等因素对脑血流动力学的影响,均应根据实际检测情况进行综合判断,特别应注意对同名动脉、同一供血动脉系统、颅内外同一供血动脉的血流动力学变化进行综合分析,减少单纯依靠正常值限定标准出现的判断误差。另外,由于 TCCD 存在多普勒血流角度的实时校正,检查的血流速度值相对高于 TCD 测值。TCD 检查技术是单纯多普勒,声束与颅内动脉解剖走向之间的角度较小,初始设置角度在 0°~30°,血流速度测值接近实际检测水平,因此,TCCD 检查时应注意角度校正的准确性。

表 17-1-1 颅内动脉 TCD 检测正常值(Aaslid 1982)

检测动脉	声窗	深度(mm)	血流方向	平均血流速度(cm/s)
大脑中动脉	颞窗	30~60	正向	55±12
大脑前动脉	颞窗	60~85	负向	50±11
大脑后动脉	颞窗	60~70	正向、负向	40±10
颈内动脉末端	颞窗	55~65	正向	39±09
颈内动脉虹吸部	眼窗	60~80	正向、双向、负向	45±15
眼动脉	眼窗	40~60	正向	20±10
椎动脉	枕窗	60~80	负向	38±10
基底动脉	枕窗	80~110	负向	41±10

学习笔记

三、常见疾病的超声诊断

（一）颅外段颈内动脉狭窄和闭塞

1. 一侧颅外段颈内动脉狭窄（≥70%）

【诊断要点】

（1）患侧颅外段颈内动脉流速节段性升高伴涡流或湍流频谱，血流音频粗糙。

（2）双侧半球MCA、ACA、TICA血流速度、血流频谱形态、PI值不对称，患侧半球动脉流速、PI值明显低于健侧。

（3）ACoA和（或）PCoA和（或）颅内外动脉侧支循环开放。

【鉴别诊断】

（1）一侧颅外段颈内动脉狭窄（≥70%），对侧流速升高时，应与双侧颈内动脉狭窄（一侧≥70%，另一侧狭窄50%～69%）鉴别。因ACoA的开放，将导致对侧流速升高，有可能高估50%～69%一侧的狭窄程度。鉴别的关键是同侧颅内动脉血流速度与血流频谱正常，通过CCA压迫试验鉴别侧支循环的开放。

（2）一侧颅外段颈内动脉狭窄（≥70%）的高流速特征，应注意与颅内动-静脉瘘或动-静脉畸形引起的高流速改变相鉴别。后者为ICA全程出现高流速低阻力性血流动力学改变特征。

2. 一侧颅外段颈内动脉闭塞

【诊断要点】

（1）患侧颅外段颈内动脉血流信号消失。

（2）患侧颈外动脉流速升高（颈内-外侧支开放代偿）、健侧颈内动脉流速相对升高（前交通动脉开放代偿）。

（3）双侧半球MCA、ACA、TICA血流速度、频谱形态与PI值不对称，患侧减低。

（4）ACoA和（或）PCoA和（或）颅内外动脉侧支循环开放血流动力学改变。

（二）颅内动脉狭窄和闭塞

1. 大脑中动脉狭窄

【诊断要点】

（1）轻度狭窄：相对于动脉血管内径减小<50%，狭窄段峰值流速在140～170cm/s，平均流速90～120cm/s。TCCD显示狭窄血管无明显结构改变。血流频谱与音频无明显异常。

（2）中度狭窄：相对于动脉血管内径减小50%～69%。狭窄段峰值流速170～200cm/s，平均流速120～150cm/s。狭窄近段流速正常，远端流速相对减低，PI值与血流频谱形态基本正常。TCCD可以在CDFI模式下检查到病变血管内径相对减小。

（3）重度狭窄：相对于动脉血管内径减小≥70%。TCD检测模式可以发现狭窄近段流速正常或相对减低；狭窄段流速明显升高（图17-1-3A），狭窄远段（M_2段）及其分支动脉血流速度、PI明显减低，血流频谱形态异常，峰钝（图17-1-3B）。TCCD在CDFI检测模式下可以观察到病变血管出现血流充盈不全，狭窄处出现典型“束腰征”，PW检查到高速血流，狭窄远段血流信号分布稀疏，流速减低，频谱出现典型低阻力改变（图17-1-3C-E）。TCD与TCCD对应同一患者同一支动脉病变检查结果存在一定的差异性（图17-1-3A与图17-1-3D），与TCCD检查角度的校正相关。

（4）毗邻动脉血流代偿征：发生重度狭窄时，其毗邻的ACA及PCA流速较健侧同名动脉相对升高，PI值相对减低。TCCD显示ACA与PCA主干及其远段分支动脉血流信号丰富（图17-1-3F）。

学习笔记

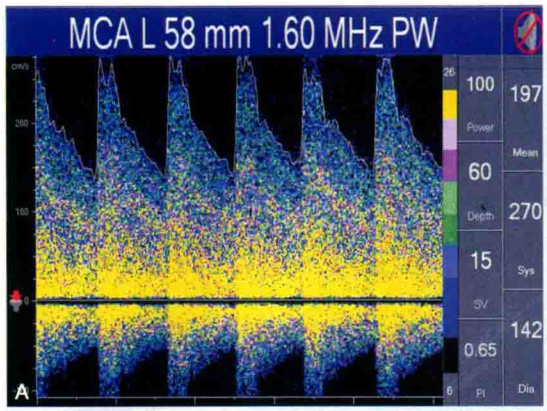


图 17-1-3A 左侧大脑中动脉狭窄 TCD 检查
MCA 狭窄处(深度 58mm)流速明显升高,PSV(Sys)270cm/s,EDV(Dia)142cm/s,Vm(mean)197cm/s,PI 0.65

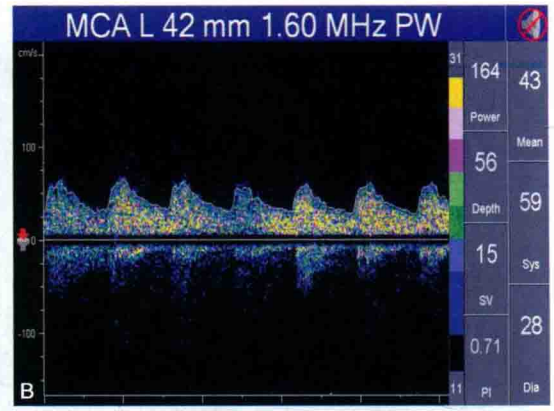


图 17-1-3B 左侧大脑中动脉狭窄 TCD 检查
MCA 狭窄远段(深度 42mm)流速明显减低,PSV(Sys)59cm/s,EDV(Dia)28cm/s,Vm(mean)43cm/s,PI 0.71

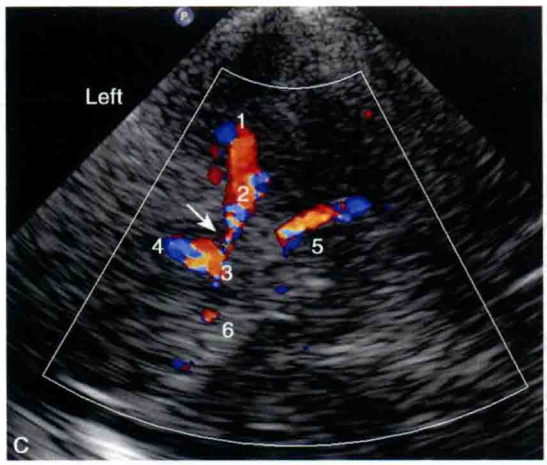


图 17-1-3C 左侧大脑中动脉狭窄 TCCD 检查
1. MCA 远段;2. MCA 主干,起始段血流充盈不全,呈"束腰征"(箭头);3. ICA 终末段;4. ACA;5. PCA;6. 右侧 MCA

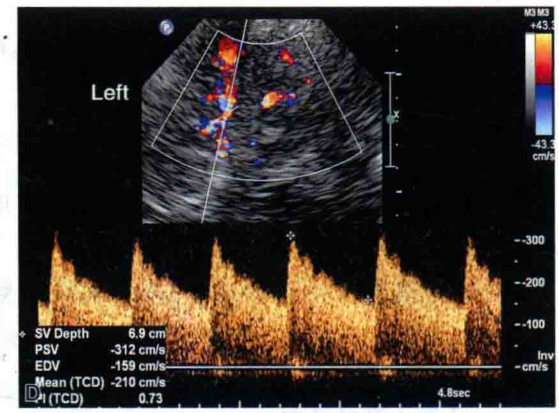


图 17-1-3D 左侧大脑中动脉狭窄 TCCD 检查
MCA 狭窄段流速明显升高,PSV 312cm/s,EDV 159cm/s,Vm(mean)210cm/s,PI 0.73

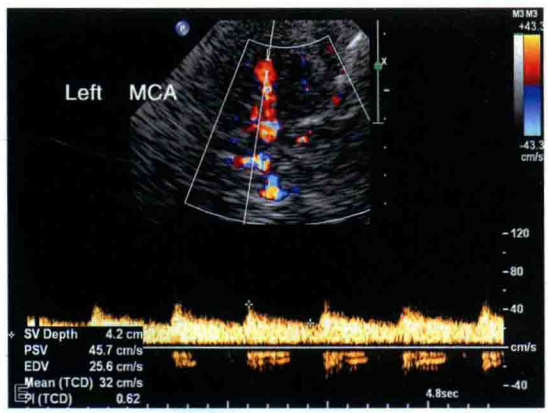


图 17-1-3E 左侧大脑中动脉狭窄 TCCD 检查
左侧大脑中动脉(MCA L)狭窄远段(深度 42mm)流速明显减低,PSV45cm/s,EDV 25.6cm/s,Vm(mean)32cm/s,PI 0.62

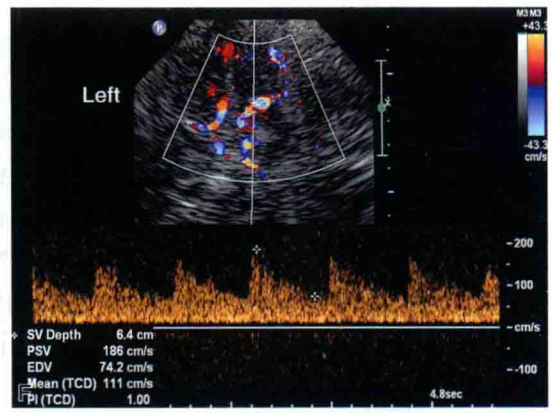


图 17-1-3F 左侧大脑中动脉狭窄 TCCD 检查
毗邻动脉 PCA 流速相对升高(代偿),PSV 186cm/s,EDV 28cm/s,Vm(mean)111cm/s,PI 1.00

学习笔记

2. 颅内段椎动脉狭窄

【诊断要点】

（1）一侧或双侧颅内段椎动脉血流速度呈节段性升高。

（2）双侧椎动脉重度狭窄时（狭窄≥70%），BA、PCA 流速与 PI 值明显减低，血流频谱呈低搏动性改变。

（3）重度狭窄时，TCCD 可以观察到狭窄段血流充盈不全，出现“束腰征”，狭窄后段出现紊乱的“花彩”血流。狭窄远段血流信号明显减低。

3. 基底动脉狭窄

【诊断要点】

（1）节段性血流速度升高。

（2）BA 重度狭窄时，其近端 VA 流速相对减低，PI 相对升高。狭窄以远段及 PCA 流速明显减低伴 PI 下降，血流频谱形态改变。

4. 大脑中动脉急性闭塞

【诊断要点】

（1）检查沿 MCA 主干检测不到血流信号或仅探及不连续的低速高阻力型或单峰型血流频谱。

（2）同侧 ACA、PCA 血流速度未见代偿性改变。

（3）TCCD 在 CDFI 模式下显示，MCA 供血区域无血流信号，或探及稀疏分布的细小动脉血流，结合患者临床相关症状与体征进行判断。

5. 大脑中动脉慢性闭塞

【诊断要点】

（1）沿 MCA 主干探及低流速低阻力（PI 明显减低）不连续性血流信号。

（2）患侧 ACA、PCA 流速明显升高（高于健侧 ACA、PCA 20% ~30%），伴 PI 减低（侧支动脉血流代偿征）。

（3）TCCD 检查 MCA 供血区域无完整的主干动脉血流信号，可探及不规律分布的细小动脉血流信号。PCA 与 MCA 或 ACA 与 MCA“分水岭”供血区、PCA 远端或 ACA 远端血流信号丰富（侧支代偿征）。

6. 椎动脉闭塞

【诊断要点】

（1）TCD 检测患侧椎动脉血流信号消失，健侧椎动脉流速正常或代偿升高。

（2）通过 TCCD 经枕窗检测可以发现，双侧椎动脉与基底动脉汇合所形成的典型“Y”字动脉结构特征消失，呈单支动脉血流成像。

【鉴别诊断】

（1）与 MCA 狭窄鉴别的病变有以下两种：①脑血管痉挛：此类病变特点是广泛性颅内动脉流速升高，流速的高低与病变的进程、原发病变密切相关，常见于蛛网膜下腔出血性病变。②脑动静脉畸形：病变是由于脑组织形成局限性增生的血管团，动静脉之间直接形成短路，供血动脉阻力明显减低，收缩与舒张末期末流速非对称升高，表现为高流速低搏动性血流频谱特征。

（2）与椎-基底动脉狭窄鉴别的病变，主要是颅外段颈内动脉重度狭窄或闭塞时，导致后交通动脉开放时产生的 VA、BA 流速升高。其 VA、BA 流速升高是全程代偿性血流动力学改变，无节段性血流速度异常。

（三）脑血管畸形

脑动静脉畸形（arteriovenous malformation，AVM）是脑血管发育异常所致畸形中最常见的一种，占脑血管畸形 90% 以上。畸形血管是动脉与静脉构成的畸形血管团，有供血动脉与引流静

脉。超声检查可以通过供血动脉与畸形血管团血流动力学改变进行评估。

【诊断要点】

（1）TCCD检查彩色多普勒显示病灶处为团块状、网状或不规则形状的大小不等“花彩”样血管团影像（图17-1-4A）。彩色血管团影像周围可见一条或多条粗大的血管，其长度、走行各异，为供血动脉或引流静脉。

（2）选择能量多普勒成像模式观察病灶的轮廓、形态、供血动脉及引流静脉较CDFI更清晰、完整，供血动脉内径明显增宽。

（3）无论是TCD或TCCD，检查AVM血管团内可探及动静脉混叠的血流频谱呈“毛刺样”（图17-1-4B），并闻及强弱不等的“机器房”样血管杂音。

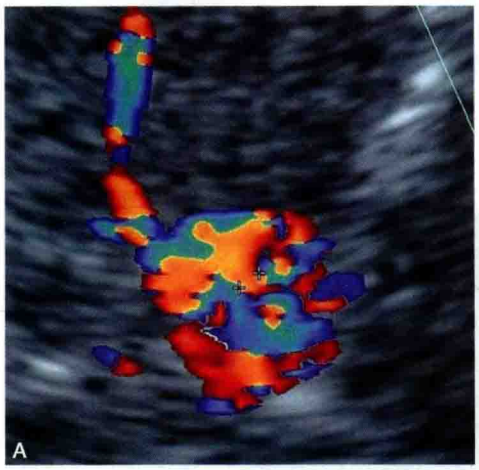


图17-1-4A 脑动静脉畸形CDFI血流影像
右侧MCA供血区紊乱的“花彩”血管团

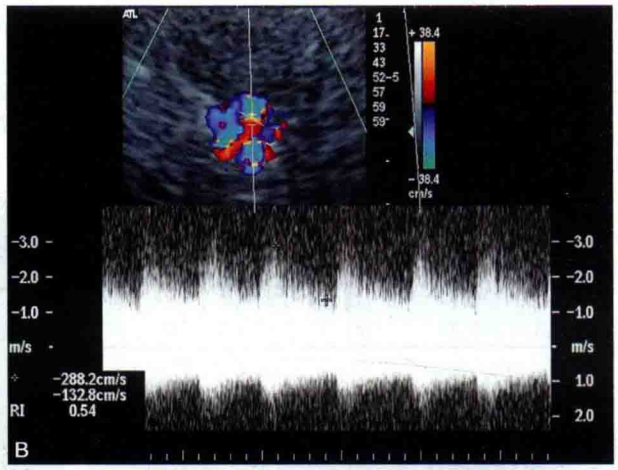


图17-1-4B 脑动静脉畸形PW血流频谱
畸形血管团内血流频谱呈“毛刺样”。PSV 288.2cm/s，EDV 132.8cm/s，RI 0.54

（4）与健侧相比，供血动脉流速增高、血流阻力明显降低。TCCD可以检测引流静脉但显示率较低，表现为升高的具有搏动性的血流频谱。

【鉴别诊断】

AVM与脑动脉瘤鉴别：后者好发年龄40～60岁，多自发性出血，症状较重；而脑AVM发病年龄较小，高峰在20～30岁，50岁以上少见，自发性出血症状较轻。动脉瘤可在颅内动脉任何部位发生，其病理表现为动脉壁的囊状扩张显示为圆形或椭圆形的血流影像，形态较规则。瘤体内检测到低速涡流血流信号。对于动脉瘤的检查主要是选择TCCD检查来鉴别。

（四）颅内高压与脑死亡

1. 颅内压升高

【诊断要点】

（1）颅内压升高早期，颅内动脉血流速度降低，以舒张期末期流速下降为主，随着颅内压的不断增加，收缩期流速下降。

（2）血管搏动指数随颅内压的升高而升高。

（3）血流频谱从典型的“三峰形”到收缩峰高尖，S_2峰消失，舒张期前切迹加深，直至舒张期末流速减低达基线水平。

2. 脑死亡

【诊断要点】

（1）收缩期峰值流速<50cm/s。

（2）舒张期血流方向逆转，出现“振荡型”血流频谱。

学习笔记

（3）血流方向指数（direction flow index，DFI）<0.8。

（4）短暂及极低收缩期血流信号，舒张期血流消失——呈“钉子波”改变。

【鉴别诊断】

对于重症脑病患者的脑死亡的低流速低血流信号需要注意与颅骨不透声鉴别。对于脑死亡的判断要由主治医师以上资质、2人以上重复检测结果证实。

四、病例分析

病例

【临床资料】

患者，65岁，男性，右侧肢体无力伴语言障碍1天入院。CT检查示左侧脑室旁、底节区低密度缺血病灶。入院后MRI与T_1像显示左侧脑室旁、底节区及皮层下腔隙性低密度影，T_2像上述病变密度增强。

超声检查图像如下：TCD检查（图17-1-5A～H），颈动脉超声检查（图17-1-5I～J）。

【超声检查资料】

本例患者TCD检查双侧半球血流显示：①左侧大脑中动脉（MCA L）、左侧大脑前动脉（ACA L）血流速度及血管搏动指数均低于右侧；②左侧大脑前动脉血流方向逆转，左侧大脑后动脉流速明显升高，高于同侧的大脑中动脉；③双侧眼动脉血流速度及血流方向不对称、不一致，左侧

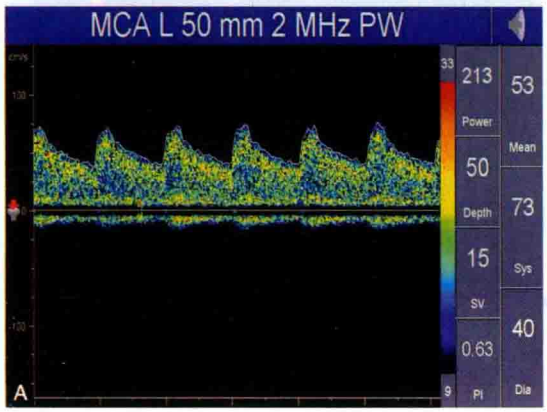


图17-1-5A 左侧大脑中动脉（MCA L）血流频谱

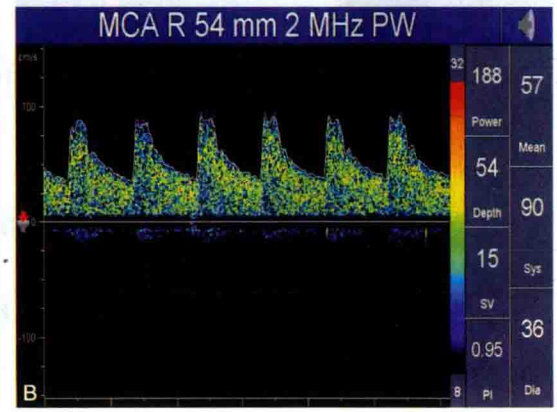


图17-1-5B 右侧大脑中动脉（MCA R）血流频谱

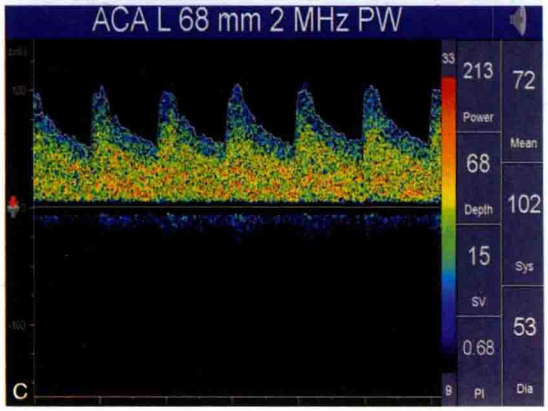


图17-1-5C 左侧大脑前动脉（ACA L）血流频谱

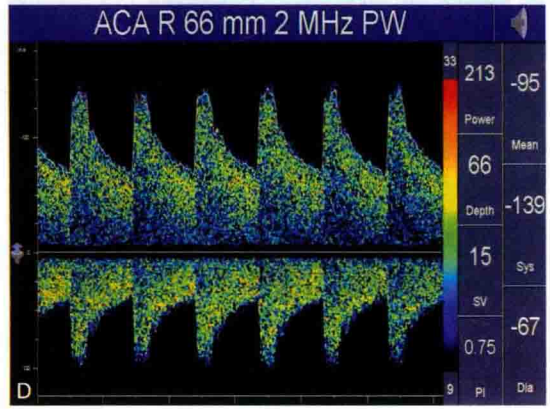


图17-1-5D 右侧大脑前动脉（ACA L）血流频谱

学习笔记

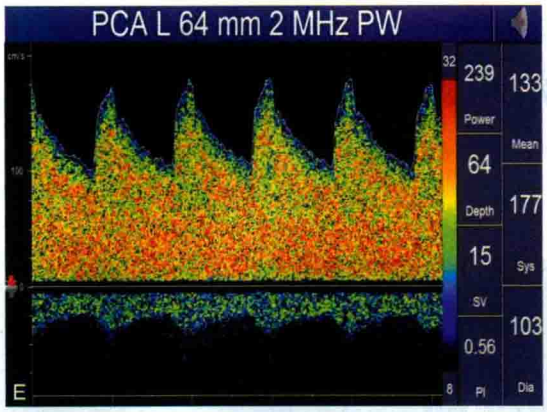


图 17-1-5E 左侧大脑后动脉(PCA L)血流频谱

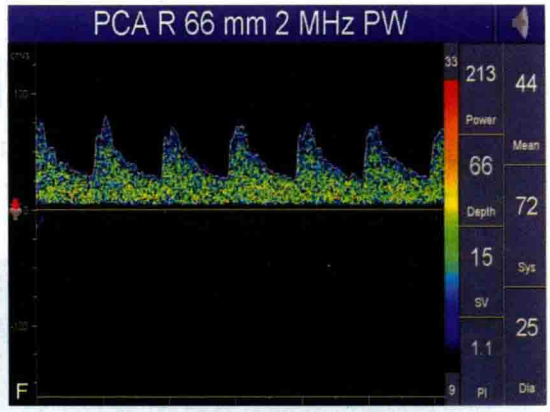


图 17-1-5F 右侧大脑后动脉(PCA R)血流频谱

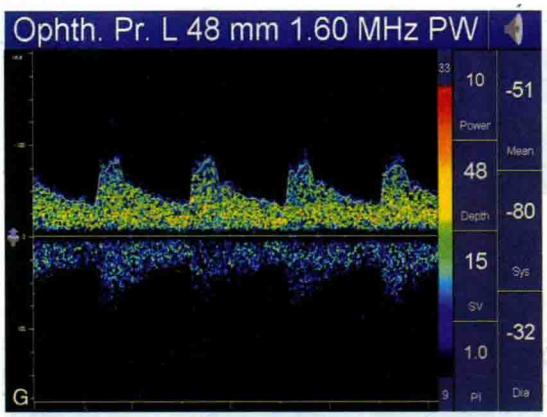


图 17-1-5G 左侧眼动脉(Ophth Pr L)血流频谱

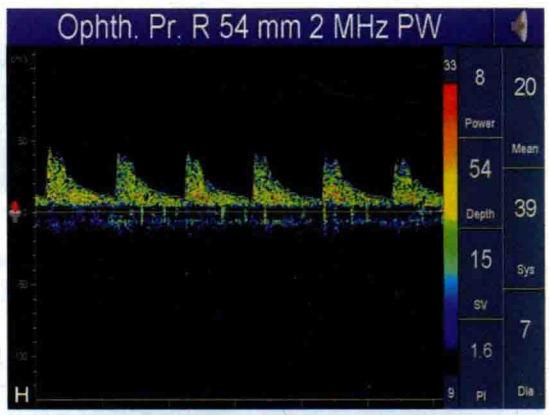


图 17-1-5H 右侧眼动脉(Ophth Pr R)血流频谱

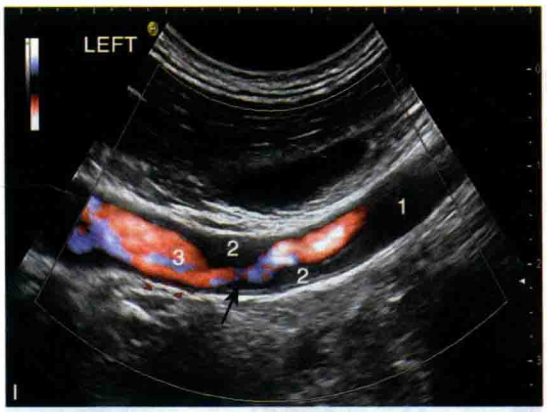


图 17-1-5I 左侧颈内动脉能量多普勒影像
1. 颈总动脉;2. 粥样硬化斑块;3. 颈内动脉

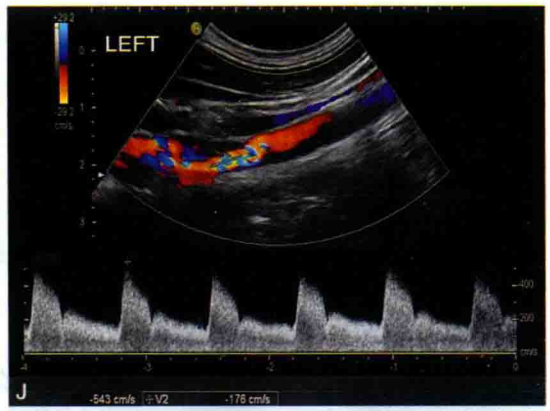


图 17-1-5J 左侧颈内动脉 PW 检查

学习笔记

流速相对升高伴血流方向逆转；④左侧颈动脉超声检查显示从颈总至颈内动脉前壁及后壁均可探及动脉粥样硬化斑块，致颈内动脉血流充盈不全（箭头所示），PW 检查颈内动脉 PSV 543cm/s，EDV 176cm/s。

【提问与思考】

（1）看图描述双侧半球脑血流动力学参数变化及颈动脉超声检查特征。

（2）书写本例超声诊断提示。

（3）本病的主要诊断依据有哪些？

（4）检查过程中如何界定 ACoA 与 PCoA 的开放？应做哪些辅助检查进行鉴别？

【诊断思路分析】

本例患者的双侧半球血流动力学参数明显不对称。①左侧 MCA、ACA 血流速度（Vs、Vd、Vm）及血管搏动指数（PI）均低于右侧，说明左侧半球血流均异常。②左侧 PCA 血流速度明显高于右侧，但搏动指数（PI）低于右侧（PCoA），说明左侧 PCA 血流存在代偿性改变，应考虑左侧 PCoA 开放。③双侧 ACA 血流方向不一致，左侧 ACA 血流方向逆转，右侧 ACA 流速升高为代偿表现，应考虑 ACoA 开放。④双侧眼动脉血流速度不对称，血流方向不一致。左眼动脉流速升高呈现双向（反向为主）低阻力性血流频谱，说明颈内-外动脉侧支循环通路的开放。⑤颈动脉超声检查证实左侧颈内动脉血流充盈不全，PSV 与 EDV 流速测值均达到 70% ~99% 狭窄诊断标准。

本例患者超声检查过程中应进一步界定 ACoA 开放与 PCoA 开放：①右侧 CCA 压迫试验证实左侧 MCA 血供来源于右侧颈动脉，确定 ACoA 的开放。②检查左侧 PCA 时压迫右侧 CCA，出现左侧 PCA 血流的瞬间升高的特征，确定 PCoA 开放。进一步检查可以选择 DSA。

【确诊结果】

左侧颈内动脉狭窄（70% ~99%）；前交通支开放；左侧后交通支开放；左侧颈内外动脉侧支开放。

学习笔记

第二节 颈部血管超声

一、检查技术

（一）检查部位

颈部血管超声包括动脉、静脉超声。常规检查部位通常是在胸骨、锁骨上窝至下颌之间分别进行横切面及纵切面对颈部血管进行检查。

（二）检查血管

颈部动脉检查包括无名动脉（innominate artery，INA）、双侧颈总动脉（common carotid artery，CCA）、颈内动脉（internal carotid artery，ICA）、颈外动脉（external carotid artery，ECA）、椎动脉（vertebral artery，VA）及锁骨下动脉（subclavian artery，SA）。常规颈部静脉检查包括颈内静脉、锁骨下静脉、椎静脉、无名静脉。本节仅介绍颈部动脉常规超声检查及常见病变诊断鉴别。

二、正常超声表现与正常值

（一）颈动脉超声

正常颈动脉超声检查包括 CCA、ICA、ECA。

1. 二维灰阶成像　通过横切面右侧自无名动脉分叉处、左侧从主动脉弓起始处开始，连续观察 CCA 全程、ICA 与 ECA 分叉处、ICA（起始段膨大为颈膨大或 ICA 球部或颈动脉窦部）、ECA 主干及分支。对于 CCA 行程较长可以分为近段（自 INA 分支以远）、中段（甲状腺水平）、远段

（分叉水平以下段）。ICA检查显示范围通常应达到4～6cm（线阵与凸阵探头联合检查或选择微凸探头）。

2. 通过纵断面观察CCA、颈动脉球部、ICA近段血管壁三层结构，包括内膜、中膜、外膜层，分别在ICA与ECA分叉水平上、下方1～1.5cm范围内（无斑块部位）测量CCA远段、ICA膨大处血管内径及CCA内-中膜厚度（intimal-media thickness，IMT）；观察有无动脉粥样硬化性斑块。正常CCA的IMT<1.0mm（图17-2-1）。

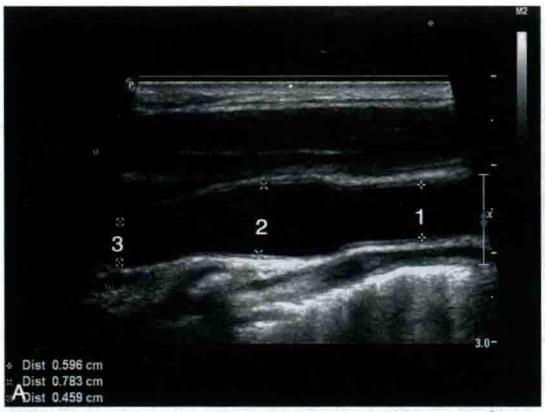


图17-2-1A 颈动脉血管内径测量

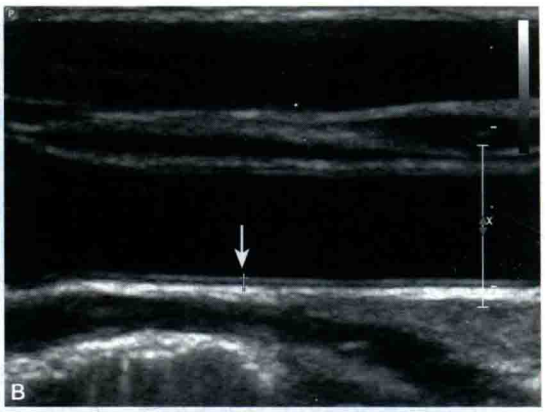


图17-2-1B 颈动脉IMT测量位置（箭头）

1. CCA内径；2. 颈内动脉球部；3. 颈内动脉近段

3. 采用CDFI模式观察上述动脉的血流充盈状态，典型CCA、ICA与ECA血流成像为Y字形结构特征。

4. 采用脉冲多普勒超声测量CCA（远段）、颈动脉球部、ICA近段、ECA的PSV、EDV。当发现颈动脉狭窄≥70%时，应计算狭窄段/狭窄以近段或狭窄段/狭窄以远段的PSV比值，并说明血流频谱特征。

5. 注意ECA与ICA血管结构、血流动力学参数、血流频谱的鉴别。

（二）椎动脉超声

1. 椎动脉超声检测应包括颈段（V_1段）、椎间段（V_2段）、枕段（V_3段）。

2. 通过二维灰阶成像观察椎动脉的走行，测量V_2段（C_2～C_6椎间隙）血管内径。当V_1段（特别是起始段）存在血管狭窄时要测量残余血管内径与原始血管内径。

3. 以CDFI或能量多普勒成像模式，观察椎动脉从V_1～V_3段全程血流充盈状态及走行，注意椎动脉的走行异常（非第六颈椎横突孔上行）与起源异常（非锁骨下动脉起源）。在CDFI模式下注意VA的血流方向。

4. 以脉冲多普勒超声检测V_1、V_2段血流频谱，测量V_1、V_2的PSV与EDV，注意血流方向性。

（三）锁骨下动脉超声

1. 二维灰阶成像从无名动脉上行或从颈总动脉下行观察左、右侧SA血管结构。

2. 以CDFI观察锁骨下动脉血流充盈及其分支血流方向。

3. 以脉冲多普勒超声检测锁骨下动脉的血流频谱，测量PSV与EDV，血管狭窄时要注意鉴别狭窄的位置与椎动脉开口水平的关系，通过狭窄段/狭窄以远段的PSV比值、狭窄以远段血流频谱鉴别中度与重度SA狭窄。

（四）无名动脉超声

1. 通过二维灰阶检查显示INA与右侧SA及CCA形成的水平位“Y”字形结构。

2. 通过CDFI模式观察INA与右侧SA及CCA的血流充盈情况。

学习笔记

3. 通过频谱多普勒模式测量 INA 血流动力学参数。

三、常见疾病的超声诊断

（一）早期颈动脉粥样硬化病变

二维超声成像显示颈动脉内-中膜融合，局限性和弥漫性增厚，IMT≥1.0mm 定义为增厚。

（二）动脉粥样硬化斑块

二维显像测量 IMT≥1.5mm 并突出于管腔，即可定义为斑块形成。斑块的基本结构组成包括表面的纤维帽、核心部、基底部和上下肩部（图 17-2-2A）。

（1）根据斑块形态学分类为：规则型（表面纤维帽完整）（图 17-2-1A）、不规则型（纤维帽不完整）（图 17-2-2B）和溃疡性斑块（纤维帽破裂不完整，斑块形成“火山口”征）（图 17-2-2C）及血流向斑块内灌注特征（图 17-2-2D）。

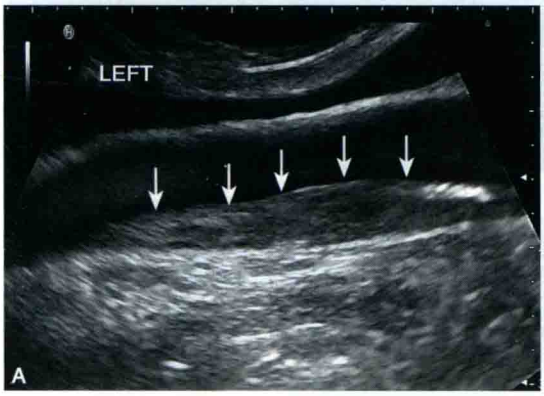


图 17-2-2A 颈动脉规则型斑块
斑块表面光滑，纤维帽结构清晰（箭头）

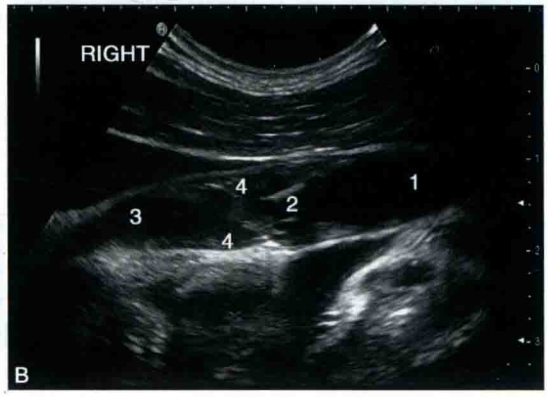


图 17-2-2B 颈动脉不规则型斑块
1. CCA；2. 狭窄管腔；3. ICA；4 动脉粥样硬化斑块，不规则型

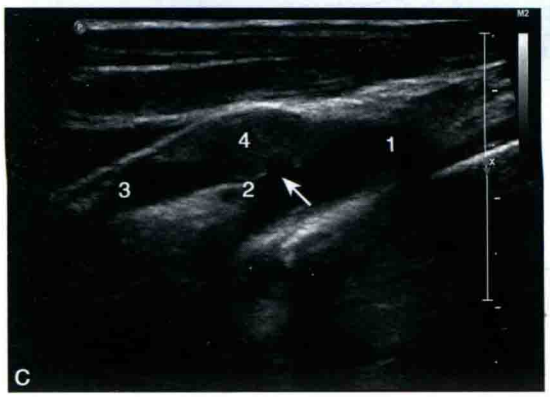


图 17-2-2C 颈动脉溃疡性斑块
“火山口”征（箭头）

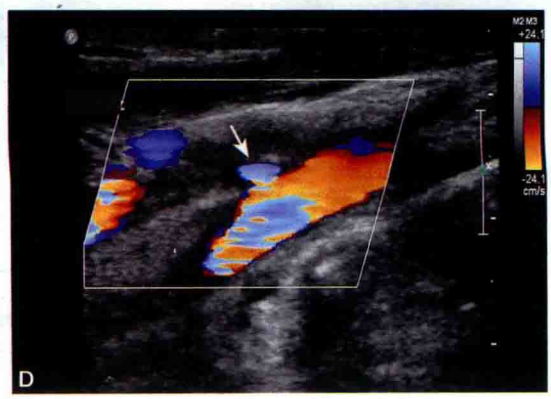


图 17-2-2D 颈动脉溃疡性斑块
血流灌注特征（箭头）

（2）根据斑块内声波特性分类为：均质性回声（斑块内部回声均匀一致，表现为均匀的高、中、低回声）和不均质回声斑块（斑块内部高、中、低回声混合）。斑块内部回声有 20% 以上的面积不一致即为不均质回声斑块。

（三）颈部动脉狭窄

1. 动脉狭窄程度评估

（1）血管内径法：通过二维灰阶成像联合纵、横断面测量颈动脉狭窄处原始内径与残余内

学习笔记

径。国际上数字减影血管造影(digital subtraction angiography,DSA)测量狭窄率通常采用北美症状性颈动脉内膜剥脱术实验法(North American symptomatic carotid endarterectomy trial,NASCET)、欧洲颈动脉外科实验法(European carotid surgery trial,ECST)和颈总动脉测量法(CC)(图17-2-3A)。NASCET法通过狭窄处最小血管内径与狭窄远段正常ICA血管内径来计算狭窄率。ECST法通过狭窄处最小血管内径与原始内径计算狭窄率(图17-2-3B)。CC法是狭窄处最小血管内径与CCA内径计算狭窄率。颈动脉超声常规检查评估采用ECST法。

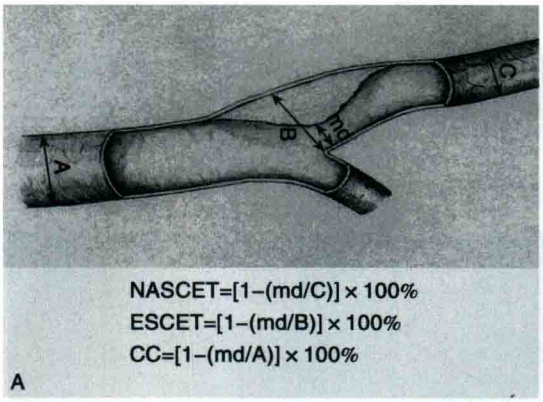


图17-2-3A 颈动脉狭窄率血管内径计算法
A. CCA内径;B. 狭窄处原始内径;C. 狭窄远段颈内动脉内径;md. 狭窄处残余血管内径

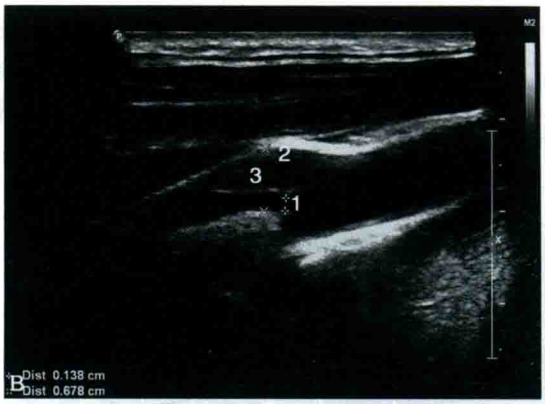


图17-2-3B 超声颈动脉狭窄测量
1. 残余内径测量0.138cm;2. 原始内径测量0.678cm;3. 动脉粥样硬化斑块

(2) 面积法:面积狭窄率=[1-(狭窄处最小管腔截面积/原始管腔截面积)]×100%。面积测量是超声成像与CT血管成像及磁共振血管成像均可以采用的评估方法。

(3) 血流动力学参数:2003年北美放射年会超声会议公布了根据颈内动脉狭窄病变处PSV、EDV及PSV_{ICA}/PSV_{CCA}比值将狭窄程度分类为4级:Ⅰ级:0~49%(轻度);Ⅱ级:50%~69%(中度);Ⅲ级:70%~99%(重度);Ⅳ级:闭塞(表17-2-1)。

表17-2-1 2003年美国放射年会超声会议公布的标准

狭窄程度	PSV(cm/s)	EDV(cm/s)	PSV_{ICA}/PSV_{CCA}
0~49%	<125	<40	<2.0
50%~69%	125~230	40~100	2.0~4.0
70%~99%	≥230	≥100	≥4.0
闭塞	无血流信号	无血流信号	无血流信号

(4) 综合评估分析方法:颈动脉狭窄的超声检查,血流动力学参数对于病变程度的评估具有重要的临床价值,是近年来国际上评估狭窄程度的重要标准。但是,血流参数的变化与二维血管结构变化密切相关。因此,临床检查中应将血管内径与面积测量、血流动力学参数变化综合评估,才能提高诊断准确率。另外,颅外段颈内动脉重度狭窄或闭塞导致颅内侧支循环开放时,单纯PSV、EDV测值可能影响狭窄率准确性评估,特别是50%~69%与70%~99%的鉴别应结合狭窄段/狭窄远段流速比值进行评估,减少病变程度的高估或低估。

2. 颈内动脉狭窄

【诊断要点】

(1) 二维灰阶成像探及病变管腔内动脉粥样硬化斑块的形成,血管内径减小(图17-2-4A)。

(2) CDFI模式显示狭窄段血流充盈不全,管腔内出现紊乱的"花彩"血流影像(图17-2-4B)。

学习笔记

（3）PW 检查狭窄段流速明显升高（按表 17-2-1 标准），狭窄以远段血流速度明显减低，血流频谱形态异常，血流加速度时间延长（17-2-4C），狭窄远段流速明显减低，频谱异常（17-2-4D），狭窄段/狭窄远段比值>4.0。

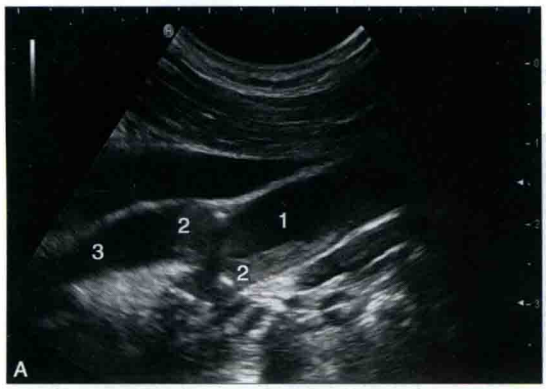


图 17-2-4A 颈内动脉狭窄 70% ~99% 二维成像
1. CCA；2. 动脉粥样硬化斑块致管腔狭窄；3. ICA

图 17-2-4B 颈内动脉狭窄 70% ~99% CDFI 成像
1. CCA；2. 动脉粥样硬化斑块；3. 狭窄血管腔；4. 狭窄远段管腔

图 17-2-4C 颈内动脉狭窄 70% ~99% 狭窄段流速
1. 狭窄处流速明显升高，PSV 556cm/s，EDV 228cm/s

图 17-2-4D 颈内动脉狭窄 70% ~99% 狭窄
1. 狭窄远段流速减低，PSV 62.6cm/s，EDV30.5cm/s，频谱改变；2. 斑块

【鉴别诊断】

1. 与大动脉炎性血管狭窄鉴别 后者与前者的血管壁病理机制完全不同，后者是血管壁全层非特异性炎性病变导致血管壁增厚，血管腔相对均匀性狭窄。

2. 与颈动脉夹层（壁内血肿型）血管狭窄鉴别 后者的血管结构变化容易与含脂质较高的低回声斑块导致的血管狭窄混淆。动脉夹层壁内血肿导致的狭窄病变临床治疗短期有效性与发病状态相关性对于鉴别有一定的帮助。二维成像仔细观察血管壁内膜结构的撕脱有助于病变的鉴别。

3. 椎动脉狭窄 椎动脉颅外段狭窄可以发生在 V_1 ~ V_3 任何节段，临床上以 V_1 段起始段多见。

【诊断要点】

1. 二维灰阶成像显示椎动脉起始段内径减小。由于椎动脉从锁骨下动脉分支位置较深，对于体胖颈短的患者二维成像观察狭窄的管腔，存在一定难度，需要选择低频凸阵探头，在 CDFI

学习笔记

模式引导下观察测量。

2. CDFI 成像可以清晰观察到病变位置，彩色血流充盈异常，狭窄段可见“花彩”血流，狭窄以远段血流色彩变暗，搏动性明显减弱（图 17-2-5A）。

3. PW 检查狭窄处流速明显升高（图 17-2-5B），狭窄以远段（V2 段）流速减低，V_1/V_2 流速比值≥4.0 可以诊断 V_1 段重度狭窄（70% ~99%）（图 17-2-5C、D）。对于椎动脉 V_1 段狭窄程度的分类同颈内动脉狭窄，表 17-2-2 推荐 2009 年美国 AJR 发表椎动脉狭窄诊断标准。

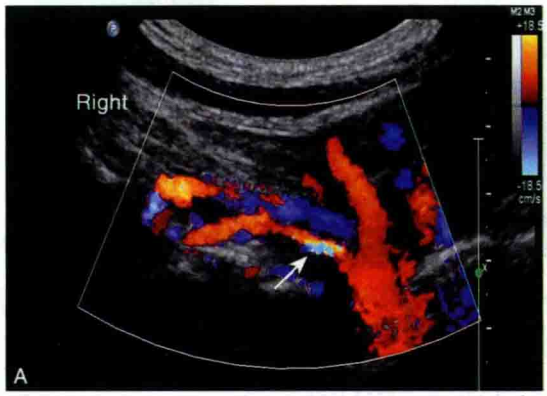


图 17-2-5A 右侧椎动脉 V 段狭窄 70% ~99% CDFI 成像
血流充盈不全，VA 内径减小，局限性花彩血流成像（箭头）

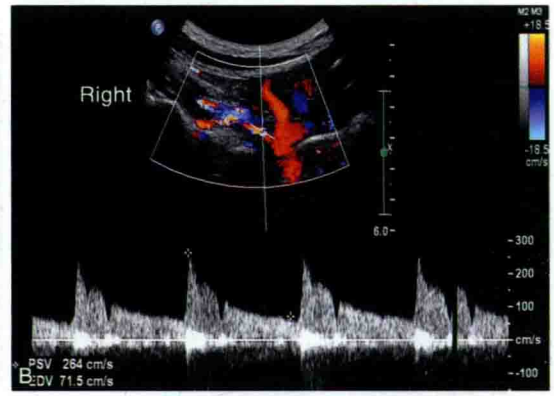


图 17-2-5B 右侧椎动脉狭窄 70% ~99% 的 PW 检查
狭窄处血流速度明显升高，PSV 264cm/s，EDV 71.5cm/s

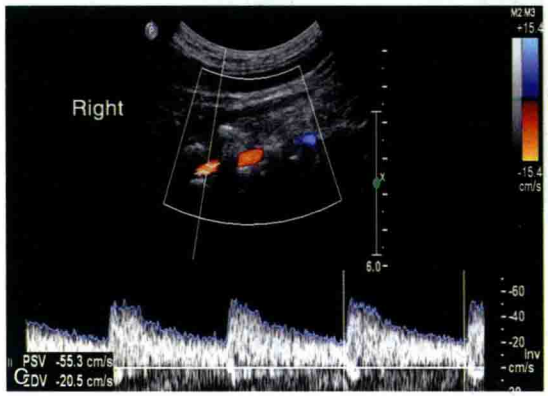


图 17-2-5C 右侧椎动脉 V2 段血流检测
V2 段血流减低，PSV 55.3cm/s，EDV 20.5cm/s

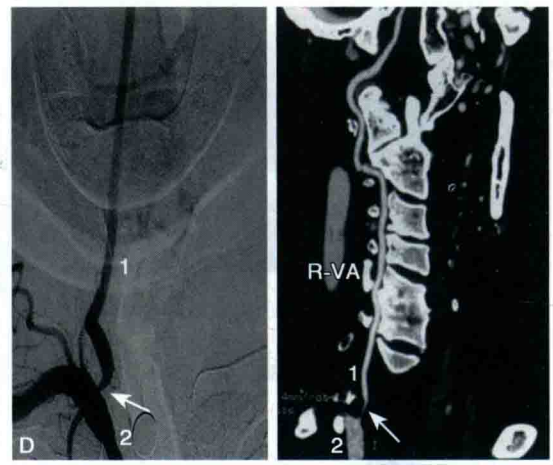


图 17-2-5D 右侧椎动脉狭窄 DSA 与 CTA 成像
1. 椎动脉；2. 锁骨下动脉；箭头示狭窄处
R-VA：右侧椎动脉

表 17-2-2 椎动脉狭窄诊断血流参数标准（参考）AJR 2009，193：1434-1438

狭窄程度	PSV（cm/s）	EDV（cm/s）	PSV_{OR}/PSV_{IV}
<50%	≥85，<140	≥27，<35	≥1.3，<2.1
50% ~69%	≥140，<220	≥35，<50	≥2.1，<4.0
70% ~99%	≥220	≥50	≥4.0
闭塞	无血流信号	无血流信号	无血流信号

注：PSV_{OR} 椎动脉开口处（狭窄段）峰值流速；PSV_{IV} 椎间隙段（狭窄以远段峰值流速）

学习笔记

【鉴别诊断】

1. 与椎动脉夹层血管狭窄鉴别 临床上较为常见的是椎动脉夹层壁内血肿导致椎动脉 V_1 段狭窄。后者可以检测出病变血管原始管径节段扩张，其血管腔内可以发现较强的血管内膜回声，与血管壁之间形成假腔，真腔内径明显减小。结合患者发病状态及临床症状与体征可以综合判断病变发生的基本病因。

2. 与椎动脉生理性狭窄鉴别 后者为全程血管生理性狭窄，无加速度改变，血流速度全程低于对侧，血流频谱为高阻力型。但是，在生理狭窄基础合并 V_1 段粥样硬化性狭窄时，检测出高速血流特征存在一定难度，此时应注意 V_2 段流速的减低伴低阻力血流改变特征，对于诊断鉴别具有临床价值。

3. 锁骨下动脉狭窄

【诊断要点】

1. 狭窄程度与患侧上动脉血压相关。重度锁骨下动脉狭窄可导致患者上肢动脉及椎-基底动脉缺血改变。临床表现为双上肢动脉血压、动脉搏动不对称。

2. 二维灰阶成像显示锁骨下动脉管径减小，血管结构的变化与病因学相关。动脉粥样硬化性病变可以检测出斑块；大动脉炎性病变可以观察到病变 SA 血管壁增厚。

3. 狭窄处血流速度升高，随着狭窄程度的增加可导致患侧 VA 血流灌注异常，临床上出现锁骨下动脉窃血综合征。SA 狭窄程度尚无统一的标准，在此介绍血管超声对 SA 狭窄的判断标准（表 17-2-3）作为参考。

表 17-2-3 重度锁骨下动脉狭窄评估标准（Ultrasound in Med. & Biol，2011）

分类	界定值	特异性（%）	准确率（%）
PSV_1（cm/s）	≥343	83.2	86.1
EDV（cm/s）	≥60	93	85.7
PSV_1/PSV_2	≥4.0	90.9	84.9
$PSV_1+EDV+PSV_1/PSV_2$		97.6	95.8

注：PSV_1 狭窄处峰值流速。PSV_2 狭窄以远峰值流速。EDV 狭窄处舒张末期流速。PSV_1/PSV_2 比值

4. 锁骨下动脉窃血分类

Ⅰ级窃血（隐匿型）：SA 狭窄>50%但<70%，双上肢血压差<10mmHg 时，VA 血流方向正常，血流频谱收缩早期“钝挫”出现“切迹样”特征，增加患侧上肢活动或采用上肢加压束带试验后患侧 VA 血流频谱之收缩期“切迹”加深，可以判断为Ⅰ级窃血（图 17-2-6A、B）。但是，单纯 VA 严重狭窄时，也可能出现收缩“切迹”——“假性窃血征”。

Ⅱ级窃血（部分型）：SA 狭窄>70%但<90%时，患侧椎动脉血流方向出现收缩期正向、舒张期负向的双向血流信号，彩色血流成像表现为红色与蓝色血流信号交替征（图 17-2-6C、D）。

Ⅲ级窃血（完全型）：SA 狭窄>90%或闭塞后（VA 无明显狭窄病变者），患侧 VA 血流方向完全逆转（与 CCA 方向完全反向）（图 17-2-6E、F）。

【鉴别诊断】

1. 动脉粥样硬化性 SA 狭窄与大动脉炎性狭窄鉴别 后者血管壁均匀性增厚，管腔向心性狭窄。

2. 与头臂干动脉夹层导致的 SA 狭窄鉴别 动脉夹层是血管壁内膜或内-中膜的撕脱，形成双腔结构，假腔内血流压力或血栓形成导致真腔狭窄，动脉粥样硬化性血管狭窄夹层形成的血管狭窄容易鉴别。

3. 窃血程度的鉴别 当存在双侧 VA 重度狭窄、或一侧 VA 狭窄一侧 VA 闭塞、或一侧 SA

学习笔记

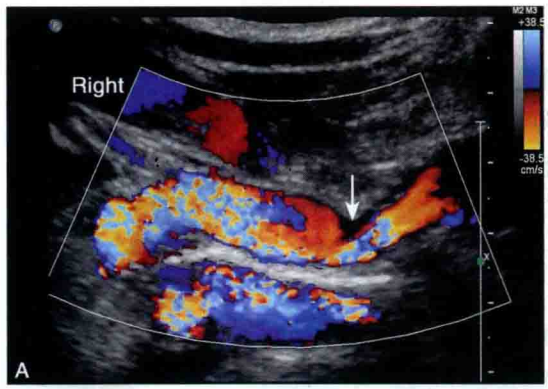


图 17-2-6A 右侧锁骨下动脉狭窄(箭头)

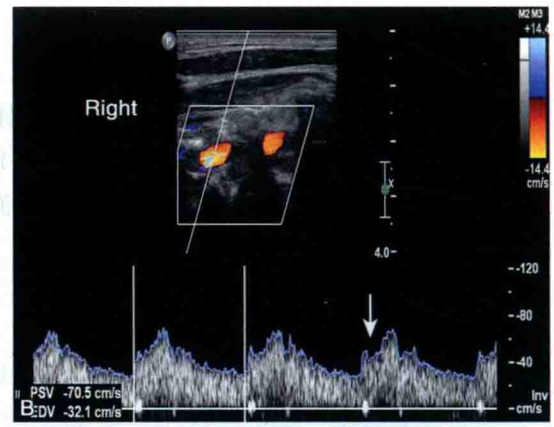


图 17-2-6B Ⅰ级锁骨下动脉窃血
右椎动脉血流频谱收缩期"切迹"(箭头)

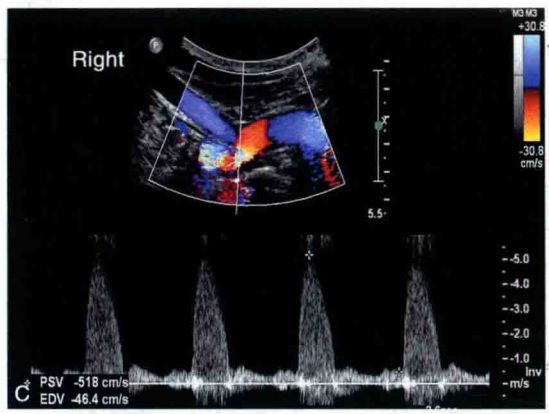


图 17-2-6C 右侧锁骨下动脉狭窄
PSV 518cm/s,EDV 46.4cm/s

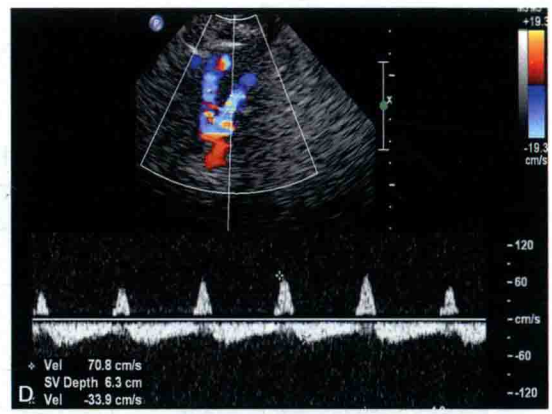


图 17-2-6D Ⅱ级锁骨下动脉窃血
TCCD 检查右侧 VA 颅内段血流频谱"震荡"型。收缩期正向(PSV 70.8cm/s),EDV 负向(EDV 33.9cm/s)

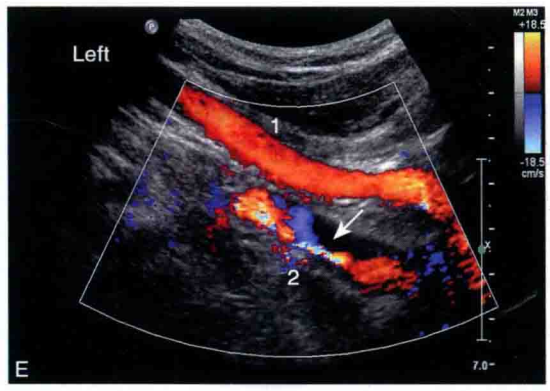


图 17-2-6E 左侧锁骨下动脉狭窄(箭头)
1. 左侧 CCA;2. 左侧锁骨下动脉

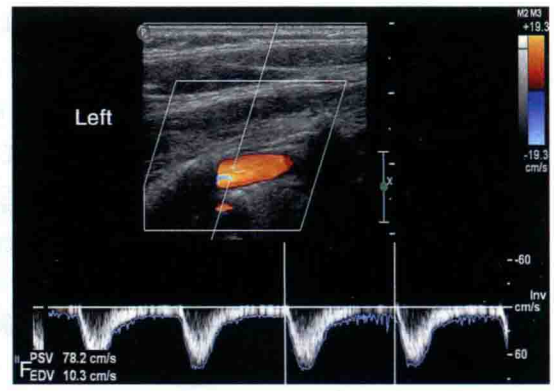


图 17-2-6F Ⅲ级锁骨下动脉窃血
左侧椎动脉血流方向完全逆转为正向朝向探头

学习笔记

闭塞一侧SA重度狭窄等多支血管病变时，很难检测典型的SA窃血征，窃血的类型与SA狭窄程度不一致，检查中应进行鉴别。

（四）颈部动脉闭塞

1. 颈总动脉闭塞

【诊断要点】

（1）二维灰阶成像显示CCA管径正常或增宽或减小（与病程相关），管腔内充满不均质回声。

（2）CDFI显示血流信号消失。若病变仅累及CCA分叉水平以下，则ICA、ECA可探及低流速、低搏动性血流，但二者血流方向可能不一致，通常为ECA逆向灌注ICA。

（3）ICA与ECA流速明显减低，血流频谱异常，搏动性明显减低。

2. 颈内动脉闭塞

【诊断要点】

（1）颈内动脉完全性闭塞：从颈内动脉近端开始，管腔内充填不均质或均质回声动脉粥样硬化斑块或血栓或夹层（壁内血肿型）。血流信号消失，血流中断之管腔可探及红蓝交替的开关血流征（图17-2-7A）。血管内径正常或相对增宽或减小（与病程相关）。

（2）颈内动脉次全闭塞：颅外段ICA管腔内可探及均质或不均质回声，血流信号存在，但无典型的血管狭窄之血流速度升高特征，仅探及低速高阻力性血流。根据DSA成像提示的闭塞部位可以分为两类：第一类是眼动脉分支前闭塞，颅外段ICA可视范围内血管内径相对减小（较对侧），管腔内可检测出单纯收缩期“低速单峰型”高阻力性血流频谱，舒张期血流消失或低速反向（图17-2-7B）；第二类是眼动脉分支后闭塞，同样ICA颅外段可视范围内血管内径相对减小，管腔内可检测出低流速高阻力型血流频谱，舒张期血流存在。

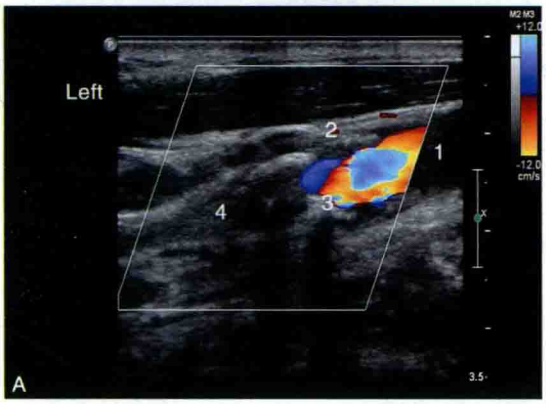


图17-2-7A 颈内动脉完全性闭塞
1. 左侧CCA；2. 颈动脉分叉；3. 红蓝交替开关血流征；4. ICA管腔内斑块充填，血流中断

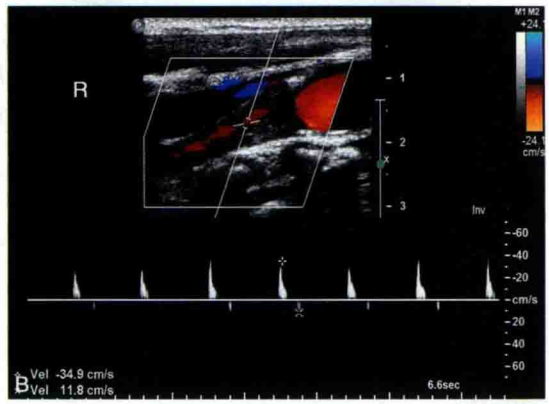


图17-2-7B 右侧颈内动脉次全闭塞
ICA管腔内血流信号微弱，PW检查到低速双向高阻性血流频谱

【鉴别诊断】

1. 与ICA生理性狭窄鉴别 ICA可探及范围内血管内径相对减小，但管壁与管腔结构正常，血流速度与频谱形态基本正常，较对侧阻力相对升高。

2. ICA闭塞后部分再通与次全闭塞鉴别 前者是由于斑块、血栓导致血管闭塞，经过药物治疗或血栓机化自发再通，其管壁节段性增厚不光滑，CDFI成像显示血流充盈不全并呈“曲线样”，PW检测节段性流速升高。

3. 椎动脉闭塞

【诊断要点】

（1）全程闭塞：二维超声显示椎动脉自V_1段分支开始至V_3段管腔内充填均质或不均质回

学习笔记

声，CDFI 检测无血流信号。

（2）节段性闭塞：椎动脉 V_1～V_2 段（部分椎间隙）二维成像显示动脉管腔内充填均质或不均质回声，CDFI 显示血流信号消失，但 V_2 段远段（颈 2～3 或颈 1～2）椎间隙可探及低速低搏动性血流信号，于椎间隙周边探及多条侧支动脉。

（3）颅内段闭塞（远段闭塞）：以小脑后下动脉为界，若闭塞部位于小脑后下动脉分支前，V_1～V_3 段 V_A 血流频谱为单峰（无舒张期血流）高阻力性的血流改变。若闭塞部位于小脑后下动脉分支后，V_1～V_3 段 V_A 血流频谱为低速高阻力型，舒张期血流存在。

（五）非动脉粥样硬化病变

1. 颈内动脉肌纤维发育不良

【诊断要点】

（1）临床特性：一种病因不明的非炎症性病变。多见于青少年或 30～40 岁的人群。病理检测发现，动脉中层肌纤维结构异常，中膜层增厚与变薄病理改变交替存在。血管造影显示动脉管腔呈串珠样改变。

（2）二维灰阶成像一侧或双侧颈内动脉管径不均匀性或长段狭窄，动脉内-中膜结构不清。

（3）CDFI 显示病变侧颈内动脉颅外段全程管腔内血流充盈不全，呈“串珠样”改变，远段血流信号低弱。

（4）PW 检测血流速度减低，血流频谱呈低流速高阻力特征。

2. 颈动脉夹层

【诊断要点】

（1）临床特征：继发性（外伤性）或自发性动脉壁内膜或中膜撕裂形成夹层，多数患者有颈部与头部疼痛。

（2）二维灰阶成像检测病变管腔相对增宽，其内见中等回声的膜状结构随血流搏动，形成真假双腔结构改变。假腔较宽，真腔明显减小（图 17-2-8A）。若假腔内无血流通过，形成血栓者为壁内血肿型颈动脉夹层，二维灰阶成像显示病变局部管腔增宽，可探及均匀的低回声致管腔狭窄（图 17-2-8B）。

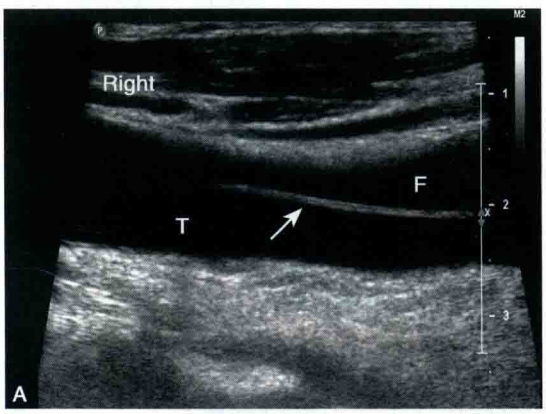


图 17-2-8A 纵断面“双腔型”颈动脉夹层二维成像
病变管腔内可见中等回声撕脱的线样内膜结构（箭头），将颈动脉分为真腔（T）和假腔（F）

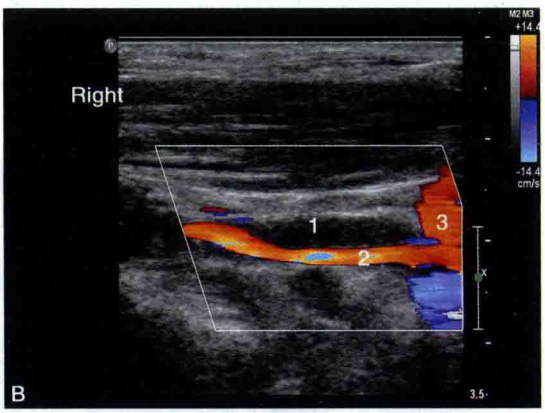


图 17-2-8B 右侧椎动脉夹层“壁内血肿型”
1. 壁内血肿；2. 右侧椎动脉；3. 右侧锁骨下动脉

（3）CDFI 检查双腔型颈动脉夹层的彩色成像与内膜破裂口相关。若破裂口位于病变动脉两端，血流由近心段向远心段方向流动，CDFI 检查显示假腔与真腔血流方向一致。若病变为单一入口且位于远心端，在发病早期可检测到假腔内血流与真腔相反。

【鉴别诊断】

壁内血肿型颈部动脉夹层与动脉粥样硬化斑块的鉴别，通过以下三方面进行鉴别。①临床发病：前者多在活动时发病，有外伤或其他相关发病因素存在。后者多数存在脑血管病危险因素。②通过治疗观察血管结构变化鉴别：前者通过临床抗凝、抗血小板、降脂治疗后短期内可以观察到病变血管结构明显改善，血流恢复正常。后者需要长期治疗，血管结构变化不显著。③年龄段发病的鉴别：自发夹层多数与血管壁发育不良相关，此类病变以中青年患者发病多见。动脉粥样硬化病变以中老年多见。

四、颈动脉狭窄闭塞治疗评估

（一）颈动脉支架

支架治疗是颈部动脉狭窄的有效方法之一。对于颈动脉支架检测目的在于评估介入治疗的成功性、有无残余狭窄与再狭窄。

1. 支架术后成功性评估

【诊断要点】

（1）二维灰阶成像通过纵切面观察到血管腔内平行于血管壁的线条状强回声（图17-2-9A）。横切面显示为双环状回声结构，内层为强回声支架影像，外层为血管壁或压缩不全的斑块结构（图17-2-9B）。

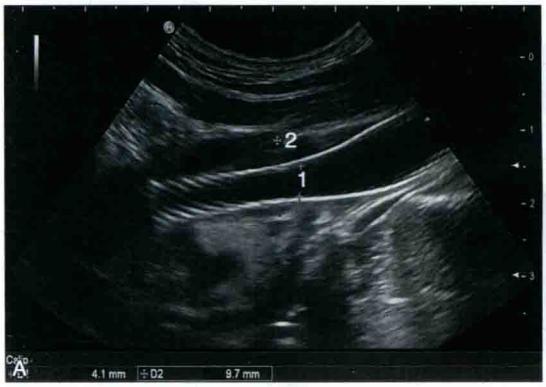


图17-2-9A 颈动脉支架纵切断面二维成像
1. 支架内径测量；2. 支架外动脉原始血管内径测量

图17-2-9B 颈动脉支架横切面二维成像
1. 支架横断切面成像；2. 支架外血管壁横断切面成像

（2）CDFI检查支架内血流充盈良好。

（3）PW检查血流速度正常。

2. 支架术后残余狭窄

支架术后1周内超声检查，支架扩张不全，存在狭窄≥50%者为残余狭窄。

【诊断要点】

（1）二维灰阶成像通过纵切面、横切面观察到血管腔内平行于血管壁的线条状强回声。测量近心段、中段、远心段管径明显不对称。

（2）CDFI检查血流充盈不全，支架残余狭窄段血流色彩明显增强。

（3）PW检查近心段、中段、远心段支架内血流速度明显不对称，残余狭窄段流速明显升高。

3. 支架术后再狭窄

患者支架术后3个月以上，支架内径较术后1周时检查其内径狭窄≥50%，为支架术后再狭窄。支架术后再狭窄以内膜增生为主要病理基础。

学习笔记

【诊断要点】

（1）二维灰阶成像通过纵切面、横切面观察到血管腔内平行于血管壁的线条状强回声。测量近心段、中段、远心段管径明显不对称。再狭窄支架内膜增厚，或探及低回声或不均质回声（图17-2-10A）。

（2）CDFI模式检测显示近心段、中段、远心段血流充盈不一致，再狭窄段检测血流充盈不全，血流“充盈带”与支架间存在明显的分界（图17-2-10B），与残余狭窄不同。

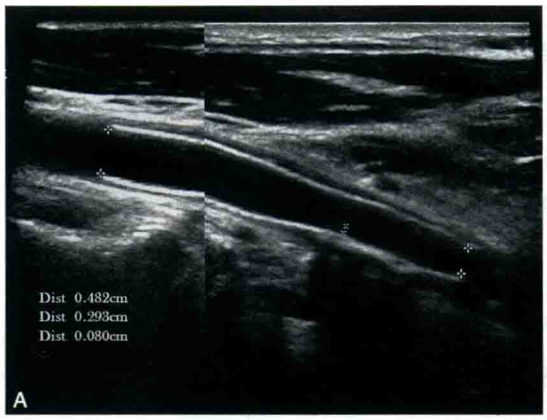


图17-2-10A 颈动脉支架纵切断面二维成像
支架上段管径0.48cm；支架下段管径0.29cm，内膜增生0.08cm

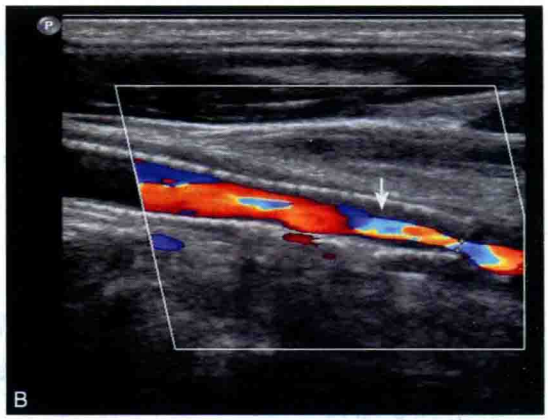


图17-2-10B 颈动脉支架CDFI成像
支架下段血流充盈不全，支架内膜增生（箭头），导致支架术后再狭窄

（3）PW检测近心段、中段、远心段流速不对称，再狭窄支架内流速明显升高，支架以远段流速相对减低，根据支架内径、血流动力学参数可以综合评估支架术后再狭窄程度。

【诊断鉴别】

支架术后再狭窄与支架术后残余狭窄的鉴别：从患者支架治疗时间上可以鉴别。因此，支架术后1周内应建立基础数据，患者复诊时询问相关病史与治疗时间是判断再狭窄的重要依据之一。

（二）颈动脉内膜剥脱术

经过50多年临床治疗证实，颈动脉内膜切除术是治疗颈动脉狭窄有效治疗手段之一，对于实施颈动脉内膜剥脱术（CEA）的患者，超声检测的目的与介入治疗基本一致，主要评估治疗的成功性、有无残余狭窄与术后再狭窄。

1. CEA术的成功性

【诊断要点】

（1）CEA术后二维灰阶成像显示术前狭窄管腔内动脉粥样硬化斑块祛除，血管内径恢复正常。手术切除部位血管壁内膜结构消失，上下内膜“切缘”及血管前壁修复逢合之点状高回声显示清晰，皮肤切口下方软组织间无异常回声。

（2）CDFI检查CEA术后原紊乱“花彩”血流影像消失，血管腔内血流充盈完全。

（3）PW检测血流速度、血流频谱恢复正常。

2. CEA术后残余狭窄

【诊断要点】

（1）二维灰阶成像显示术后动脉内膜、粥样硬化斑块残留、修复缝合等，血管内径未恢复正常。

（2）CDFI显示斑块残留处血管内径仍存在不同程度狭窄。

（3）PW检查残留斑块之管腔内血流速度异常，根据PSV与EDV检测结果可以评估残余狭窄程度。

学习笔记

五、病例分析

病例

【临床资料】

患者，男性，61岁，主因“体检发现脑血管狭窄3个月”入院。查体：左上肢近端肌力Ⅳ级，远段肌力Ⅱ级，左下肢肌力Ⅳ级，右侧肌力正常。MRI：右侧颞顶叶新发梗死灶。双侧半卵圆中心多发腔隙性梗死灶。DSA：左侧CCA支架术后两年闭塞，右侧ICA闭塞。患者收入本院神经外科拟行左侧支架祛除颈动脉血运重建术。

（1）术前颈动脉超声检查图像如图17-2-11所示。

（2）术前脑血管超声检查图像如图17-2-12所示。

（3）术后颈动脉、脑血管超声及术前DSA与术后图像如图17-2-13所示。

【超声检查资料】

（1）术前颈动脉超声与DSA检查结果。本例患者颈动脉检查结果如下所示。①右侧CCA分叉以远颈内动脉管腔内充填不均回声粥样硬化斑块，血流信号消失。右侧CCA与ECA血流速度与血流频谱无明显异常。②左侧CCA管腔内探及网状高回声（支架），CDFI模式显示支架内无血流充盈。③左侧ICA与ECA血流明显减低伴血流阻力的下降，并且ECA血流与ICA不一致，ECA逆向供应ICA。④DSA检查：左侧CCA从起始段血流不显影，在CCA远段ICA及

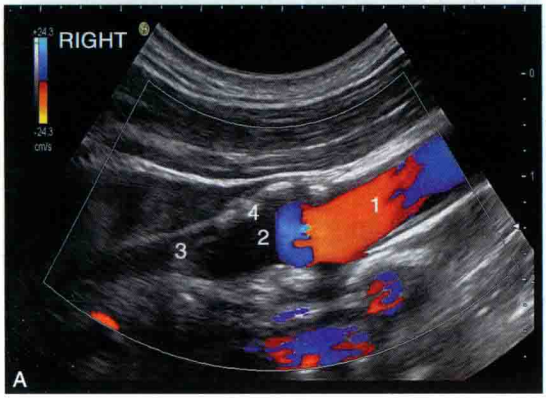


图17-2-11A 右侧颈动脉彩色血流影像

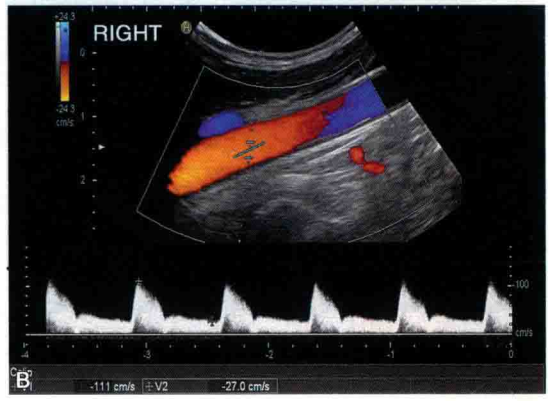


图17-2-11B 右侧颈总动脉彩色血流影像PW检查

图17-2-11C 左侧颈总动脉彩色血流影像

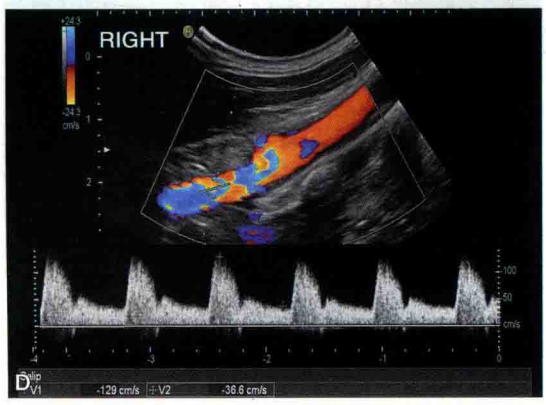


图17-2-11D 右侧颈外动脉彩色血流影像与PW检查

学习笔记

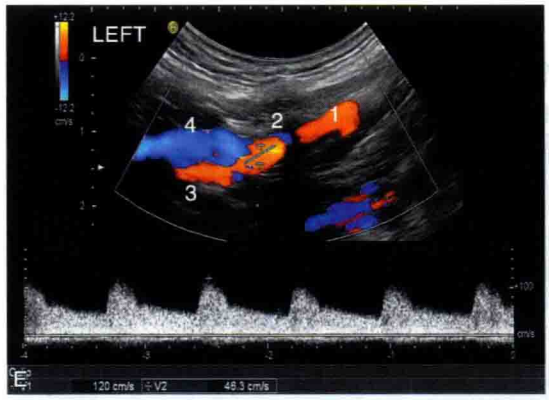


图 17-2-11E 左侧颈动脉分叉处彩色血流影像

图 17-2-11F 左侧颈内动脉彩色血流影像与 PW 检查

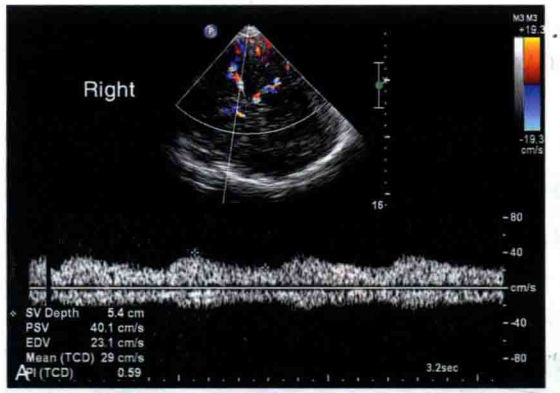


图 17-2-12A 右侧 MCA 彩色血流影像与 PW 检查

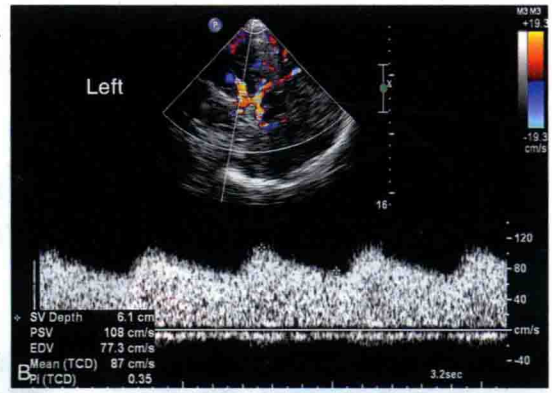


图 17-2-12B 左侧 MCA 彩色血流影像与 PW 检查

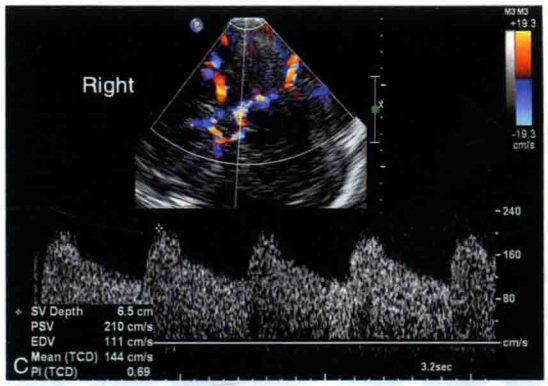


图 17-2-12C 右侧 PCA 彩色血流影像与 PW 检查

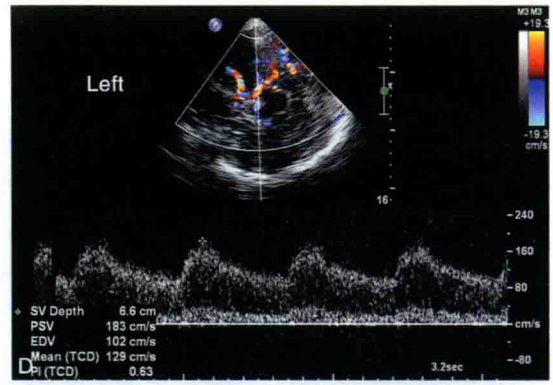


图 17-2-12D 左侧 PCA 彩色血流影像与 PW 检查

学习笔记

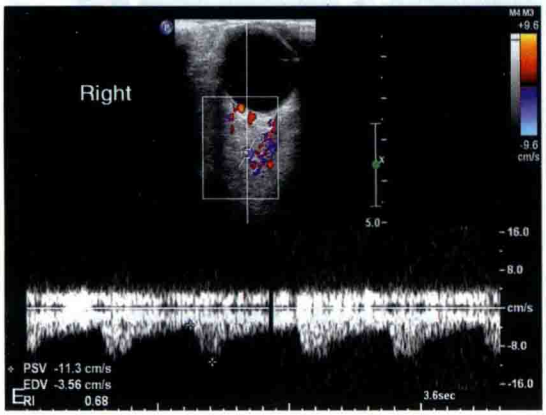


图 17-2-12E　右侧眼动脉 PW 检查

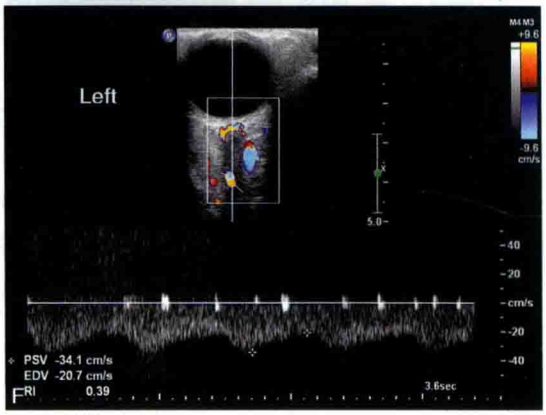


图 17-2-12F　左侧眼动脉 PW 检查

图 17-2-13A　左侧颈动脉超声影像

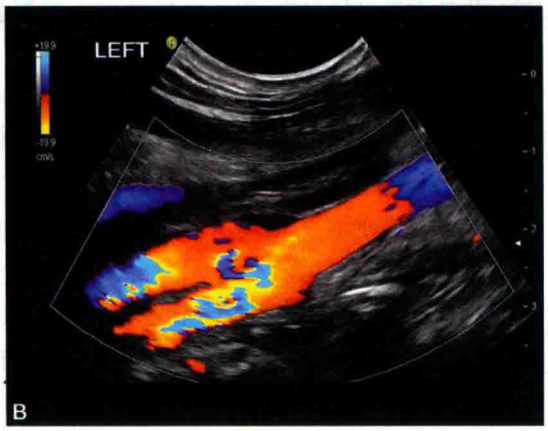


图 17-2-13B　左侧颈总动脉、颈内动脉、颈外动脉 Y 字形血流影像

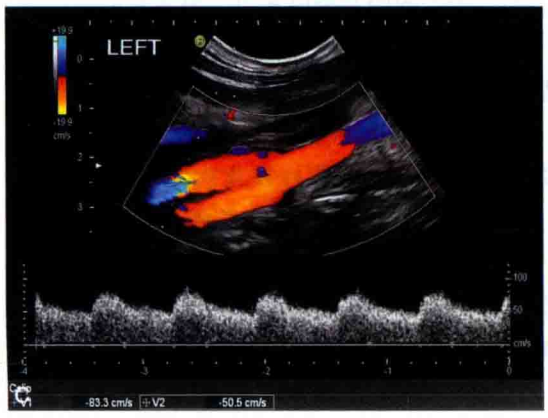


图 17-2-13C　左侧颈内动脉 PW 检查

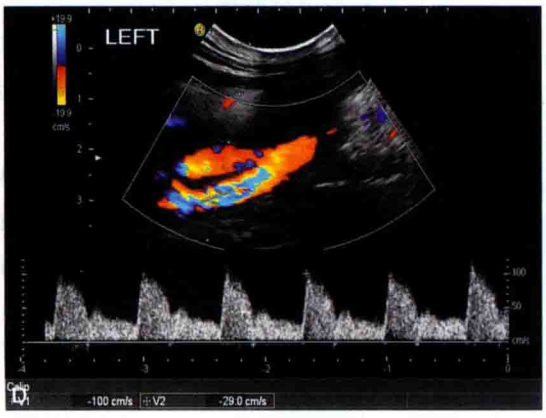


图 17-2-13D　左侧颈外动脉 PW 检查

学习笔记

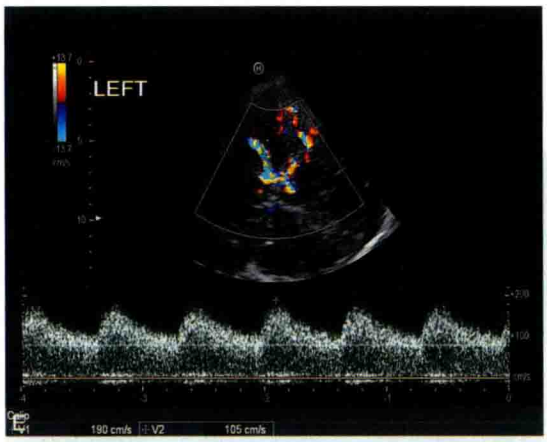


图 17-2-13E 左侧大脑中动脉 PW 检查

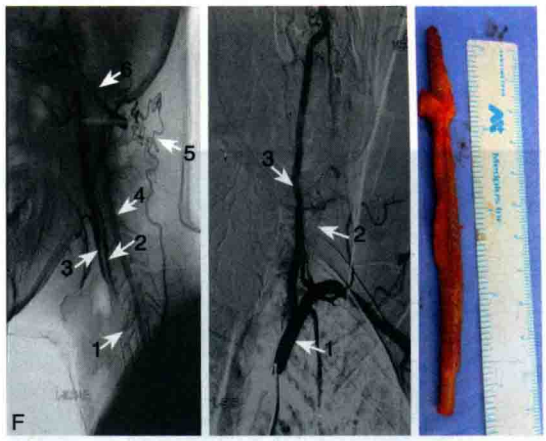


图 17-2-13F 左图 DSA 检查

1. 左侧 CCA 支架内未见血流影像;2、3. ICA 与 ECA 显影;4. VA 颅外段;5. 颈部侧支动脉与 ECA 吻合;6. VA 颅内段。中图:DSA 检查。1. SA;2. 支架内无显影;3. VA。右图:CEA 祛除的支架

ECA 分叉水平可见显影,但入颅后段 ICA 显影较 ECA 明显减低。左侧椎动脉显影粗大。左侧颈部及枕部有丰富侧支动脉。

(2) 术前脑血管超声(TCCD)检查结果。本例患者 TCCD 检查结果:①双侧 MCA 流速、血管搏动指数(血管阻力)均相对减低,PI 分别为 0.59 与 0.35;②双侧 PCA 血流充盈良好,远段血流丰富,血流速度明显高于同侧 MCA,分别为右侧 PSV 210cm/s,左侧 183cm/s,但 PI 值均低于正常;③双眼动脉血流方向均逆转,为反向血流,血流频谱异常,左右侧眼动脉 PI 值均低于正常,分别为 0.39、0.68。

(3) 术后脑颈血管联合检查结果:①左侧颈总至颈内动脉近段动脉管腔内网状高回声支架影像与血管内径结构消失,颈内动脉球部管径增宽;②彩色血流影像显示正常的 CCA、ICA 与 ECA 形成 Y 字形血管解剖结构特征;③ECA 与 ICA 血流方向与血流速度正常;④左侧 MCA 血流速度达 PSV 190cm/s,PI 值从 0.35 升高到 0.64[PI=PSV-EDV/V(Mean);V(Mean)=PSV-EDV/3+EDV]。

【提问与思考】

1. 看图描述分析颅内外动脉血流动力学与 PW 检查结果。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的主要诊断依据有哪些?
4. 对于 CCA 闭塞患者接受外科治疗前颈动脉与颅内动脉超声检查目的与意义?

【诊断思路分析】

本例患者术前颈动脉声像图表现为:①双侧颈动脉均存在动脉粥样硬化病变,右侧为 ICA,左侧为 CCA。并且,左侧 CCA 管腔内可以检查到网状结构的高回声,说明是支架术后闭塞。②彩色血流影像显示左侧 CCA、右侧 ICA 血流信号消失。③左侧 ECA 与 ICA 血流方向不一致,ECA 向 ICSA 逆向供血,说明闭塞病变位于 CCA 分支水平下方。④超声结果与 DSA 结果疾病一致,颈动脉病变诊断可以明确。⑤双侧颈动脉闭塞,所以可以界定不存在 ACoA 的开放。⑥双侧 PCA 血流速度均代偿性升高,且远段血流丰富,证实 PCoA 的开放。⑦双侧眼动脉血流方向反向,可以考虑颈内外动脉侧支循环开放。

【确诊结果】

右侧颈内动脉闭塞;左侧颈总动脉支架术后闭塞;双侧后交通支开放;颈内外动脉侧支循环开放。

学习笔记

第三节 四肢动脉

一、超声检查技术

（一）患者准备

检查前，患者无需特殊准备。室内温度适宜，冬季注意保暖。

（二）体位

1. 上肢动脉 一般采用平卧位，被检肢体外展、外旋，掌心向上，自然放松。

2. 下肢动脉 一般采用平卧位，被检肢体略外展、外旋，膝关节略为弯曲，利于扫查股总动脉、股浅动脉、股深动脉起始部、腘动脉、胫前动脉、胫后动脉、腓动脉及足背动脉。

（三）仪器

选用兼顾穿透力和分辨力的线阵探头。检查上肢动脉通常采用频率为5～10MHz，检查下肢动脉通常采用频率为5～7MHz。对较浅表的四肢动脉可选用频率相对高的探头，如7.5～10MHz；对于解剖位置较深的四肢动脉可选用频率相对低、穿透力强的线阵探头，如5～7MHz，必要时可用2～5MHz凸阵探头，有时也选用2～5MHz相控阵探头（心脏探头）。虽然超声仪器可以预设检查条件，但是在实际检查过程中，应根据受检者的具体情况，如肢体的粗细、被检动脉深度和血流速度等，随时进行仪器参数的调节。

（四）检查方法

1. 灰阶超声 显示动脉走行及结构，观察动脉管壁、内膜和管腔内透声情况，测量管腔内径。

2. 彩色多普勒 观察血流充盈情况，血流方向、流速分布。

3. 脉冲多普勒 分段测定血流频谱，观察频谱形态，测量血流速度和（或）血流参数。进行多普勒取样时，重点要注意两点，一是应尽量采用较小的多普勒取样容积（1.5～2mm），以测得被检动脉特定部位的流速，并避免出现由于取样容积过大而产生的频谱增宽；二是恰当的多普勒角度，即血流-声束夹角应小于60°。

二、正常超声表现与正常值

1. 灰阶超声 正常肢体动脉走行自然，管腔清晰，无狭窄或扩张及血栓形成，动脉壁内-中膜无增厚或斑块。正常动脉壁的内-中膜结构分别表现为偏高回声和低回声的均质条带，以管径较大且较为浅表的四肢动脉为明显，如腋动脉、肱动脉、股总动脉、股浅动脉的近段及腘动脉等（图17-3-1）。当动脉位置深和（或）动脉管径较细时，灰阶超声对其管腔和管壁结构的分辨常受到限制，此时可借助于彩色多普勒检查。

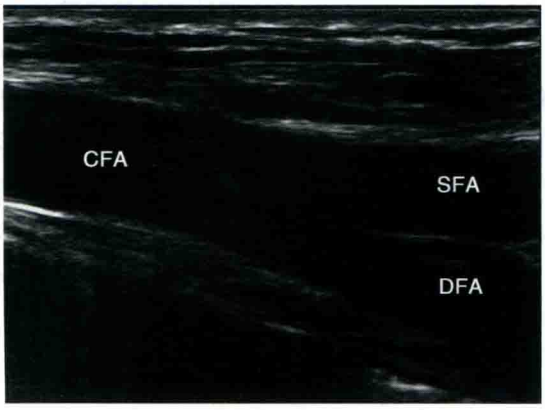


图17-3-1 正常四肢动脉灰阶超声图像
CFA：股总动脉；SFA：股浅动脉；DFA：股深动脉

2. 彩色多普勒 正常肢体动脉血流充盈好，形态规则，其彩色亮度随心动周期而变化。直行的动脉段内的血流呈层流，表现为动脉管腔的中央色彩较为明亮，管腔的边缘色彩较深暗（图17-3-2）。在正常四肢动脉，由于收缩期的前进血流和舒张期的短暂反流，彩色多普勒还可显示红蓝相间的色彩变化。

3. 脉冲多普勒 静息状态下，正常四肢动脉的血流频谱呈典型的三相波，即收缩期为快速上升的正向波，舒张早期短暂反流形成的反向波，以及舒张中晚期的低速正向波（图17-3-3）。远侧肢体的细小动脉、老年或心脏输出功能较差的患者中，四肢动脉的血流频谱可呈双相波，甚至单相型波。当肢体运动、感染或温度升高而出现血管扩张时，外周阻力下降，舒张早期的反向血流消失，此时舒张期频谱仅表现为正向血流。

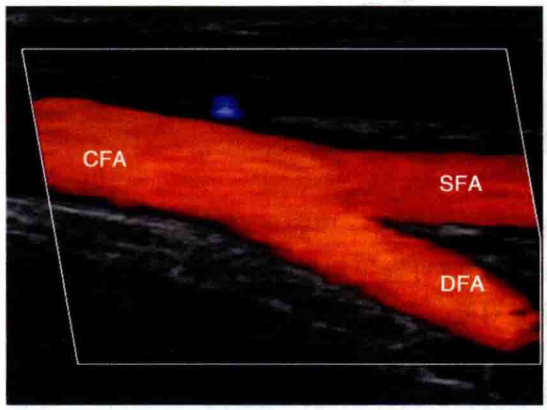


图17-3-2 正常四肢动脉彩色多普勒血流图像
CFA：股总动脉；SFA：股浅动脉；DFA：股深动脉

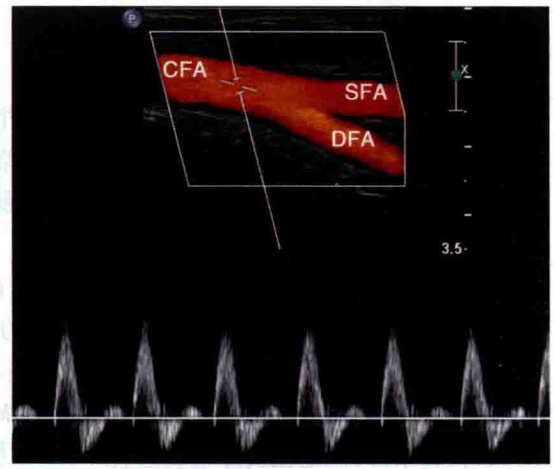


图17-3-3 正常四肢动脉多普勒频谱图像
脉冲多普勒显示血流频谱呈三相型。CFA：股总动脉；SFA：股浅动脉；DFA：股深动脉

正常四肢动脉的血流速度从肢体近端到远端逐渐下降，其脉冲多普勒频谱频带较窄，在收缩期近基底部分出现无血流信号的“窗”——频窗。

脉冲多普勒检测动脉内的收缩期峰值血流速度是诊断动脉狭窄的重要指标，同时可以采用狭窄处收缩期峰值流速与其近侧的动脉收缩期峰值流速之比来诊断动脉狭窄程度。

三、常见疾病的超声诊断

（一）动脉硬化性闭塞症

【诊断要点】

1. 常见于50岁以上的男性，常伴有高血压、冠状动脉粥样硬化性心脏病、高血脂或糖尿病史。

2. 患肢闭塞病变远端动脉搏动减弱或消失，病变部位可闻及收缩期或连续性血管杂音，还可出现患肢皮肤苍白、肌肉萎缩及趾甲增厚甚至坏死。

3. 灰阶超声 表现为动脉内中膜增厚、斑块形成、有的可见钙化结节或斑块，病变处可伴有附壁血栓形成。动脉粥样硬化斑块可为分为局限性和弥漫性（图17-3-4）。

4. 彩色多普勒 ①病变引起血管狭窄时，彩色血流形态不规则，充盈缺损，血流变细（图17-3-5）；②狭窄即后段出现湍流，即“五彩镶嵌样”血流。③动脉闭塞时病变段内无血流信号显示（图17-3-5）。

5. 脉冲多普勒 在四肢动脉硬化性闭塞症的不同阶段，脉冲多普勒频谱表现为不同的形态。病变早期动脉管腔无明显狭窄时，频谱形态可正常；当管腔狭窄达到直径狭窄率>50%时，脉冲多普勒频谱显示狭窄处血流速度增快，频谱形态异常，三相波消失。根据脉冲多普勒频谱的变化特点，即收缩期峰值流速、舒张期早期反向血流速度、频带特征等，可评价四肢动脉狭窄程度，其中Cossman等提出的四肢动脉狭窄和闭塞的超声诊断标准一直被广泛推荐使用（表17-3-1）。

学习笔记

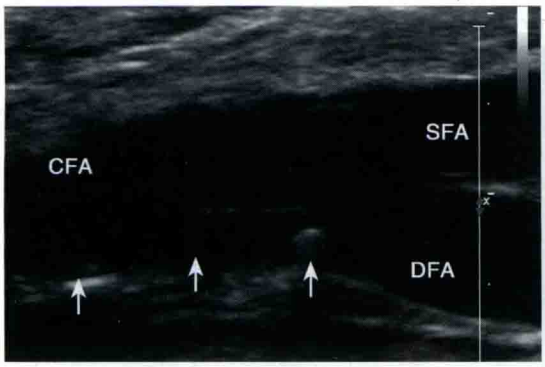


图 17-3-4 四肢动脉硬化闭塞症
灰阶超声显示病变动脉斑状强回声(箭头所示),部分后伴声影
CFA:股总动脉;SFA:股浅动脉;DFA:股深动脉

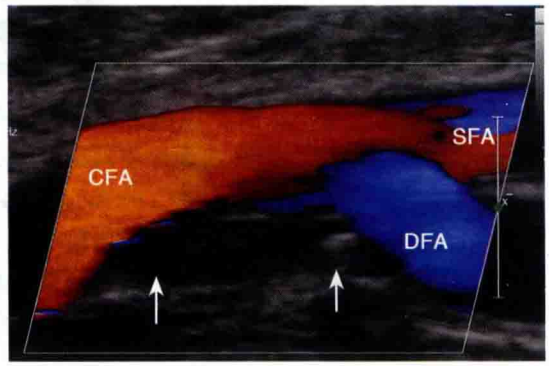


图 17-3-5 四肢动脉硬化闭塞症
彩色多普勒显示病变处血流充盈缺损,箭头所示为硬化斑块
CFA:股总动脉;SFA:股浅动脉;DFA:股深动脉

表 17-3-1 动脉狭窄和闭塞的超声诊断标准

动脉狭窄程度	病变处收缩期峰值流速(cm/s)	收缩期峰值流速比*
正常	<150	<1.5:1
30%~49%	150~200	1.5:1~2:1
50%~75%	200~400	2:1~4:1
>75%	>400	>4:1
闭塞	无血流信号	

注:*病变处与相邻近侧正常动脉段相比;动脉狭窄程度:直径狭窄率

【鉴别诊断】

1. 与下肢动脉硬化闭塞症鉴别的疾病

(1) 血栓闭塞性脉管炎:多见于青壮年男性,动脉病变主要累及肢体中、小动脉。病变多呈节段性,病变之间动脉段相对正常。发病早期可出现复发性、游走性血栓性静脉炎。

(2) 急性下肢动脉栓塞:多起病急骤,患肢突然出现疼痛、苍白、厥冷、麻木、运动障碍及动脉搏动消失。

(3) 多发性大动脉炎:多见于年轻女性,疾病活动期有发热和血沉升高等现象。动脉病变主要累及主动脉及其分支的起始部,如果病变累及主-髂动脉,临床上可有下肢缺血的表现。

2. 与上肢动脉硬化闭塞症鉴别的疾病

(1) 胸廓出口综合征:为锁骨下动脉、锁骨下静脉及臂丛神经在胸廓出口处受压而出现的相应临床症状和体征。锁骨下动脉受压时可出现患肢发凉、麻木、无力,桡动脉搏动减弱,甚至消失,发病通常与患肢的体位有关。

(2) 雷诺综合征:多见于女性,临床表现为肢体远端(通常为手指)阵发性苍白—发绀—潮红,发病与寒冷刺激或精神紧张而引起的肢体远端动脉痉挛有关。

(3) 多发性大动脉炎:多见于年轻女性,动脉病变主要累及主动脉及其分支的起始部。如果病变累及锁骨下动脉,临床上可出现上肢缺血的症状。

(二) 急性动脉栓塞

【诊断要点】

1. 起病急,具有显著的症状及体征,有心房颤动史、近期发生心肌梗死或其他相关原因者,突然出现"5P"征象,即疼痛(pain)、麻木(paresthesia)、运动障碍(paralysis)、无脉(pulselessness)和苍白(pallor)。

学习笔记

2. 灰阶超声 动脉管腔内显示不均质偏低回声结构，有时可见不规则强回声斑块伴典型或不典型声影，有时于栓塞近心端可能见到血栓头漂浮于管腔内。

3. 彩色多普勒 血流于栓塞部位突然中断，不完全性栓塞时，彩色血流呈不规则细条或细线状，色彩明亮或暗淡（图17-3-6）。

4. 脉冲多普勒 完全栓塞时，栓塞段不能检测出血流频谱；不完全栓塞时，在动脉残余管腔内可检测到异常血流频谱；栓塞远心端动脉内可能检测到低速低阻或单相连续性带状血流频谱。

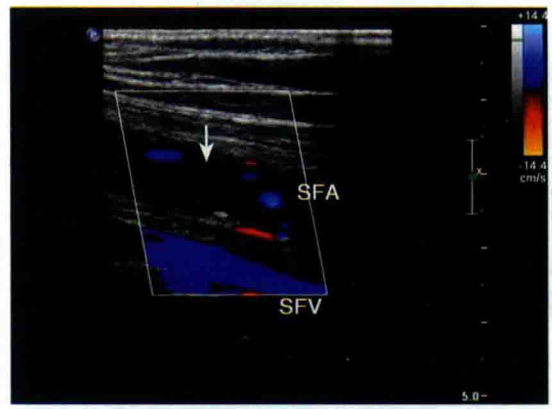


图17-3-6 急性四肢动脉栓塞
彩色多普勒显示病变段动脉少许血流信号，远端血流信号消失（箭头所示）
SFA：股浅动脉；SFV：股浅静脉

【鉴别诊断】

主要与急性四肢深静脉血栓形成鉴别。急性四肢深静脉血栓形成时可引起动脉反射性痉挛，使远心端动脉搏动减弱、皮温降低、皮色苍白，易与急性四肢动脉栓塞相混淆；但急性四肢深静脉血栓形成时，灰阶超声可发现四肢深静脉有血栓征象，彩色多普勒则显示深静脉血流异常，而动脉血流通畅。

（三）真性动脉瘤

【诊断要点】

1. 临床多以搏动性肿块为主要表现，四肢动脉中最常见于股动脉和腘动脉。

2. 灰阶超声 ①动脉局限性梭状或囊状扩张，两端均与动脉相连；②病变处内径为相邻正常动脉的1.5倍以上；③可有管壁回声增强，内膜不光滑、毛糙，并可见斑块强回声；④附壁血栓多呈低或中等回声。

3. 彩色多普勒 动脉瘤内血流紊乱，在扩张明显或呈囊状扩张的病变区可见涡流。附壁血栓形成后，可见彩色血流充盈缺损。

4. 脉冲多普勒 动脉瘤内可见血流紊乱，在动脉瘤腔的不同位置取样，可得到不同的血流频谱波形。当动脉瘤腔因血栓闭塞时，脉冲多普勒在相应位置不能检测出血流频谱。

【鉴别诊断】

需与假性动脉瘤、动脉夹层进行鉴别，鉴别要点见表17-3-2。

表17-3-2 真性动脉瘤与假性动脉瘤、动脉夹层的鉴别

	真性动脉瘤	假性动脉瘤	动脉夹层
病因	动脉粥样硬化	外伤、感染	动脉粥样硬化、梅毒、Marfan综合征等
起病	缓慢	可慢、可急	急骤
形态	梭形、囊状	动脉旁的囊性肿块	双腔（真腔和假腔）
CDFI	紊乱血流或涡流	瘤颈处双向血流	真、假腔内彩色血流一般不同（方向、彩色血流亮度等）
PW	同彩色多普勒	瘤颈处双向血流频谱	真、假腔多普勒频谱一般不同（方向、流速等）

注：引自唐杰、姜玉新主编的《超声医学》；CDFI：彩色多普勒；PW：脉冲多普勒

（四）假性动脉瘤

【诊断要点】

1. 常有明确的创伤史，包括火器伤、刀刺伤，医源性损伤等所致。局部可触及肿块，听诊可

学习笔记

闻及血管杂音。

2. 灰阶超声 ①动脉旁显示无回声或混合回声肿块，呈类圆形或不规则形，为假性动脉瘤的瘤腔；②瘤腔内壁可见厚薄不均的低或中等回声，为瘤内血栓形成；③瘤腔内血流呈“云雾”状流动；④动脉壁与瘤腔间有通道，通道口较狭小，即瘤颈。

3. 彩色多普勒 ①瘤腔内血流紊乱或呈涡流状；②于瘤颈处可见收缩期血流由动脉“喷射”入瘤体内，舒张期瘤体内的血液流回动脉腔，呈“双向血流”（图17-3-7），③瘤体内有血栓形成时，彩色血流呈现局限性充盈缺损。

4. 脉冲多普勒 于瘤颈处可记录到双向血流频谱，即收缩期由动脉流入瘤体的高速射流频谱（图17-3-8），舒张期瘤体内的血流反流入动脉腔的低速血流频谱。在瘤腔内血流紊乱，可呈涡流或漩流频谱。

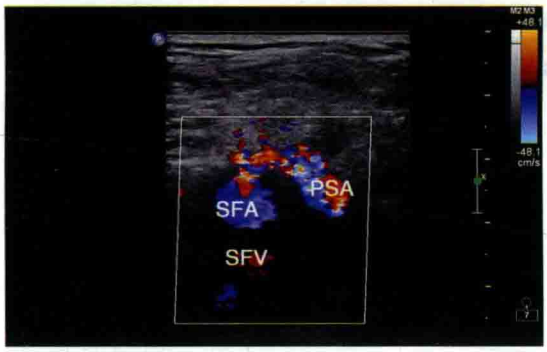


图17-3-7 四肢假性动脉瘤
彩色多普勒显示股浅动脉旁有一不均匀回声结构，为假性动脉瘤；瘤颈处可见收缩期血流由动脉“喷射”入瘤体内
SFA：股浅动脉；SFV：股浅静脉；PSA：假性动脉瘤

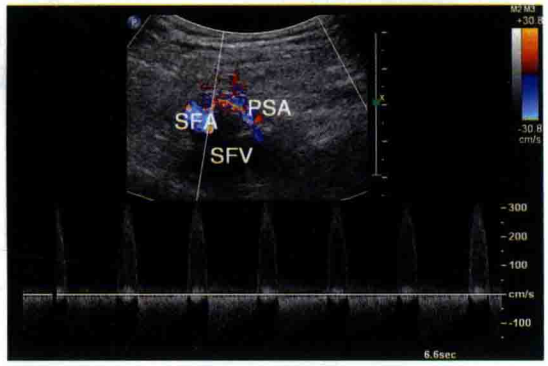


图17-3-8 四肢假性动脉瘤
脉冲多普勒检查瘤颈处可见收缩期高速血流由动脉流入瘤体，舒张期瘤体内的血液流回至动脉腔，呈“双向血流”频谱
SFA：股浅动脉；SFV：股浅静脉；PSA：假性动脉瘤

【鉴别诊断】

详见真性动脉瘤所述。

（五）血栓闭塞性脉管炎

【诊断要点】

1. 多见于青壮年男性，有长期大量吸烟史。

2. 患肢出现麻木、间歇性跛行，缺血性疼痛及趾端溃疡，患肢足背动脉搏动减弱或消失。

3. 有不同程度的肢体远端慢性缺血表现，并可出现反复发作的游走性血栓性浅静脉炎。

4. 灰阶超声 ①受累动脉段内膜面粗糙不平，呈“虫蚀”状，管壁不均匀性增厚，管径变细甚至闭塞，多以腘动脉以下病变为主；②病变呈节段性，可见正常动脉段与病变段交替；③病变段动脉无粥样硬化斑块，一般也无钙化。

5. 彩色多普勒 病变动脉段内血流信号变细、边缘不平整，血流间断性变细、稀疏或消失，色彩亮、暗交替变化明显；如血管完全闭塞则无血流信号显示，闭塞管腔之近心段与远心段之间侧支血管形成。

6. 脉冲多普勒 由于血栓闭塞性脉管炎常累及一段较长的动脉，呈非局限性特点，所以脉冲多普勒频谱变化较大。①病变较轻时，频谱形态可接近正常的三相波；②多数情况下，脉冲多普勒频谱呈单相波，流速增高或减低，病变以远端正常动脉内检出的脉冲多普勒频谱呈动脉高度狭窄后的“小慢波”；③在闭塞病变段探测不到多普勒血流频谱。

【鉴别诊断】

1. 动脉粥样硬化 多见于老年人，动脉管壁上可见粥样斑块及钙化，根据临床表现和超声

学习笔记

图像特点易于鉴别。

2. 结节性动脉周围炎 该病主要累及中、小动脉，肢体可出现类似血栓闭塞性脉管炎的缺血表现。但其特点是：①病变范围广泛，常累及肾、心等内脏动脉，皮下有沿动脉排列的结节；②患者常有乏力、发热和红细胞沉降率增快，血液检查呈高球蛋白血症（α 和 α_2），确诊需进行组织活检。

（六）多发性大动脉炎

【诊断要点】

1. 多见于年轻女性，病初可有发热、关节疼痛及结节性红斑等皮肤损害。

2. 后期出现单侧或双侧肢体缺血症状伴血压增高。

3. 灰阶超声 ①受累血管均在两支以上；②病变血管壁广泛而不规则增厚，回声不均匀，管腔不同程度狭窄或闭塞（图17-3-9）；③血管狭窄可呈局限性，也可呈弥漫性。

4. 彩色多普勒 ①病变轻者，彩色血流无异常改变；②随着血管狭窄程度的加重，血流充盈缺损，血流变细（图17-3-10），狭窄处可见“五彩镶嵌样”的高速血流信号；若为弥漫性重度狭窄，狭窄段可表现为低速血流信号，即彩色亮度降低；③管腔闭塞时，血流信号消失。

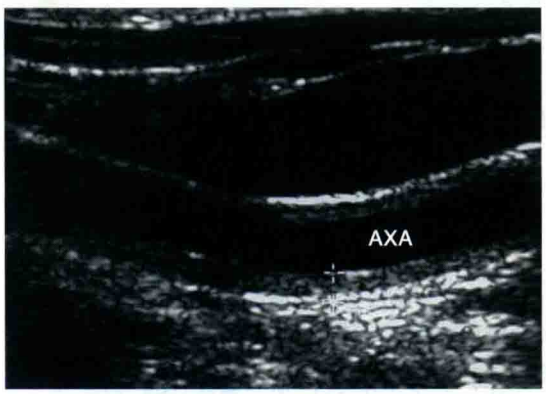


图17-3-9 腋动脉大动脉炎
灰阶超声显示病变动脉管壁弥漫性增厚
AXA：腋动脉

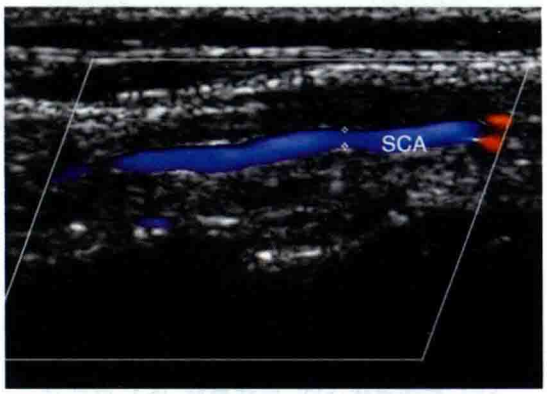


图17-3-10 锁骨下动脉大动脉炎
彩色多普勒显示血流变细
SCA：锁骨下动脉

5. 脉冲多普勒 与彩色多普勒所见基本一致。①局限性狭窄时，狭窄段内可探及高速血流频谱；②病变广泛时，狭窄段内多普勒频谱呈低速单相波；③在闭塞病变段内探测不到多普勒血流频谱。

【鉴别诊断】

1. 动脉粥样硬化 同前。

2. 血栓闭塞性脉管炎 主要累及下肢的中小动脉及其伴行静脉，病变呈节段性分布，以20～40岁年轻吸烟男性多见。

（七）锁骨下动脉窃血综合征

【诊断要点】

1. 具有典型的临床症状和体征，如“无脉”症、双上肢收缩压压差大于20mmHg、锁骨上窝可闻及血管杂音等。

2. 灰阶超声 引起锁骨下动脉或无名动脉近端狭窄或闭塞的病因不同，其灰阶超声表现不同。①动脉粥样硬化所致者，可见内-中膜不规则增厚，硬化斑块形成，管腔变窄；②大动脉炎所致者，增厚管壁多呈低回声、相对均匀，狭窄段较长；③其他病因所致者，可参见原发病的灰阶超声表现。

3. 彩色多普勒

（1）锁骨下动脉或无名动脉近端：①不完全闭塞时，狭窄处显示为“五彩镶嵌样”的高速血

流信号;②锁骨下动脉或无名动脉近端完全闭塞时,闭塞处血流信号中断。

(2) 椎动脉:①锁骨下动脉或无名动脉近端轻度狭窄时,椎动脉血流与同侧颈总动脉血流一致;②锁骨下动脉或无名动脉近端中度狭窄时,椎动脉血流在心动周期中呈"红、蓝"交替现象;③锁骨下动脉或无名动脉近端重度狭窄或闭塞时,椎动脉血流与同侧颈总动脉血流完全相反,与同侧椎静脉血流方向一致(图17-3-11)。

4. 脉冲多普勒 表现同彩色多普勒(图17-3-12)。

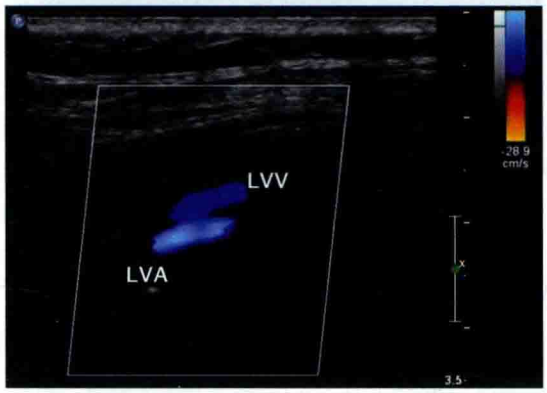


图17-3-11 锁骨下动脉窃血综合征
彩色多普勒显示椎动脉出现反向血流,其血流方向与同侧椎静脉血流方向一致,呈完全反向
LVA:左侧椎动脉;LVV:左侧椎静脉

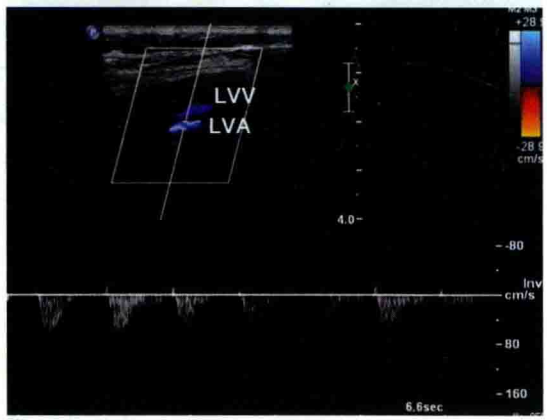


图17-3-12 锁骨下动脉窃血综合征
脉冲多普勒于左侧椎动脉显示反向血流频谱
LVA:左侧椎动脉;LVV:左侧椎静脉

另外,患侧上肢动脉彩色血流充盈尚可,但色彩暗淡,即血流速度降低;脉冲多普勒显示舒张期反向血流消失,甚至出现"小慢波"。

【鉴别诊断】

锁骨下动脉远端狭窄:病变远端肱动脉血流速度降低,可出现"小慢波",但超声检查可明确血管病变的部位及程度。

四、病例分析

病例1

【临床资料】

患者,女性,27岁,查体发现双上肢血压差异常9个月,伴左上臂乏力5个月。病程中无发热、皮疹、盗汗、关节肿痛、口腔溃疡、晕厥、黑矇、网状青斑、雷诺现象。查体:生命体征平稳,左上肢动脉、左颈总动脉搏动较右侧减弱。心律齐,各瓣膜听诊区未闻及病理性杂音。左上肢血压:90/60mmHg,右上肢血压:120/60mmHg。实验室检查:红细胞沉降率测定9mm/h,C-反应蛋白为1.17mg/dl(增高)、IgG为1710.0mg/dl(增高)。

【超声检查资料】

左侧锁骨下动脉起始段管壁正常结构消失、增厚,管腔闭塞,彩色多普勒检查未见血流信号;其远段管壁最厚约3.9mm,管腔狭窄,彩色多普勒示血流形态不规则、变细,脉冲多普勒频谱显示舒张期反向波消失、频带增宽、"频窗"消失(图17-3-13A、B)。

左侧颈总动脉管壁正常结构消失、增厚,最厚处位于左侧颈总动脉近侧段,厚约3.3mm,血流尚通畅,流速增快,收缩期峰值流速约247cm/s,舒张期末流速约34cm/s(图17-3-13C、D)。

学习笔记

左侧椎动脉走行正常，椎间段管径2.8mm，内壁不厚；彩色多普勒显示血流通畅，但呈反向（图17-3-13E、F）。

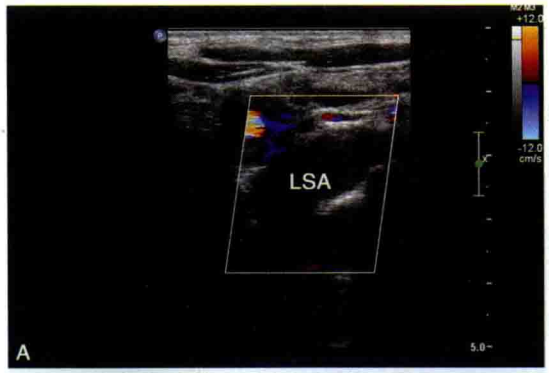


图17-3-13A 左侧锁骨下动脉起始部（LSA）彩色多普勒图像

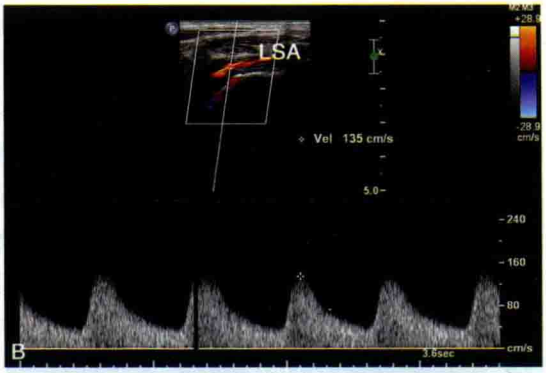


图17-3-13B 左侧锁骨下动脉远段（LSA）彩色多普勒及脉冲多普勒图像（收缩期峰值血流速度135cm/s）

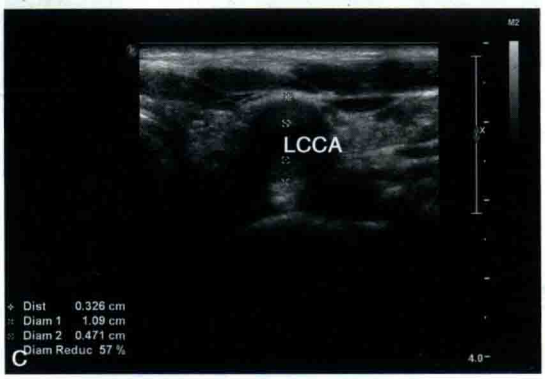


图17-3-13C 左侧颈总动脉（LCCA）声像图

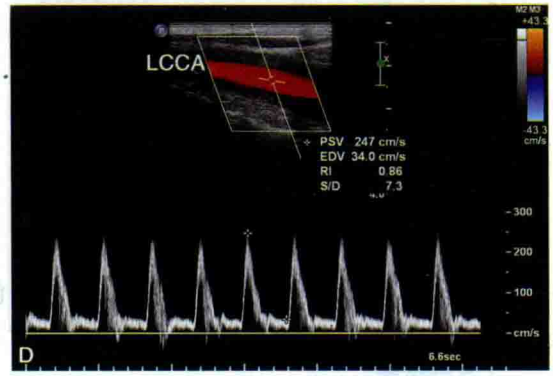


图17-3-13D 左侧颈总动脉（LCCA）彩色多普勒及脉冲多普勒图像（收缩期峰值血流速度247cm/s）

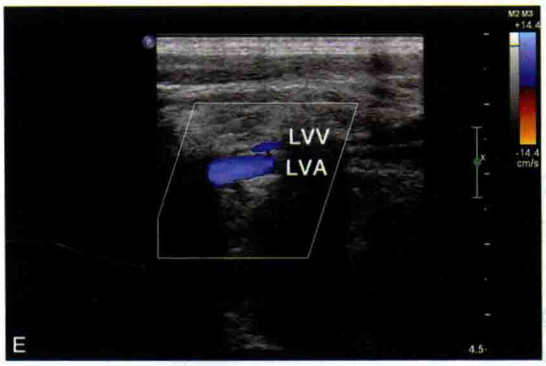


图17-3-13E 左侧椎动脉（LVA）彩色多普勒图像

LVA：左侧椎动脉；LVV：左侧椎静脉

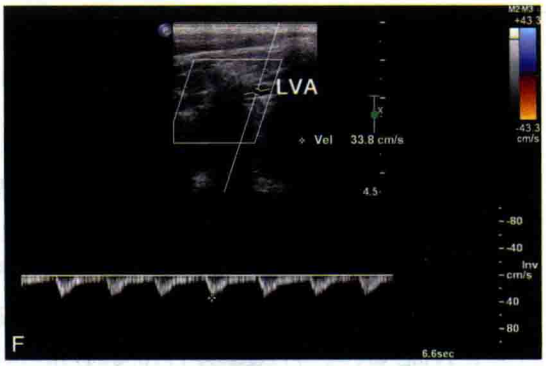


图17-3-13F 左侧椎动脉（LVA）脉冲多普勒图像

LVA：左侧椎动脉

【提问与思考】

1. 如何书写本病例超声提示？
2. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病相鉴别？
3. 如何从本病例中学会从局部改变去发现整体变化？

学习笔记

【诊断思路分析】

多发性大动脉炎是一种原因不明的多发性、慢性进行性、非特异性的动脉炎症性疾病。多见于青年女性，占64%～93%，多发生于15～30岁。病因至今尚未明确，多数学者认为该病为自身免疫性疾病。主要累及含弹性纤维的大、中动脉，最多发生于主动脉弓及其分支，如无名动脉、锁骨下动脉或颈总动脉等；其次发生于胸、腹主动脉及其分支等，如肾动脉、肠系膜动脉等。临床分为头臂型、胸腹主动脉型、肾动脉型、肺动脉型和混合型。

本例患者为青年女性，以双上肢血压异常来就诊，查体左上肢动脉、左颈总动脉搏动较右侧减弱。应考虑是否存在左侧锁骨下动脉窃血改变。遂行上肢动脉超声检查，检查发现左侧锁骨上动脉起始部闭塞。继续行颈动脉、椎动脉超声检查，此时结合该患者的化验检查，可考虑诊断大动脉炎。

本例主要与动脉粥样硬化、血栓闭塞性脉管炎相鉴别。动脉粥样硬化：多见于老年人，动脉管壁可见内-中膜增厚和斑块形成，并常见钙化性斑块，根据临床表现和声图像特点易于鉴别。血栓闭塞性脉管炎：以20～40岁年轻吸烟男性多见，主要累及下肢的中小动脉及其伴行静脉，病变呈节段性分布。

【诊断结果】

多发性大动脉炎：①左侧颈总动脉狭窄；②左侧锁骨下动脉起始部闭塞；③左侧锁骨下动脉窃血综合征。

病例2

【临床资料】

女性，62岁，冠状动脉粥样硬化性心脏病，不稳定性心绞痛，行冠状动脉造影、支架植入术后4天。于右侧腹股沟区可触及3cm×2cm肿块，搏动不明显，听诊可闻及血管杂音。双下肢无水肿，双侧足背动脉搏动良好。

超声检查图像如图17-3-14所示。

【超声检查资料】

右股浅动脉近段前方可见一囊性结构，大小2.3cm×1.4cm，与股浅动脉相通；彩色多普勒显示股浅动脉血流流入囊腔内，并形成涡流；脉冲多普勒呈双向，显示该血流收缩期峰值流速为130cm/s（见图17-3-14A、B）。

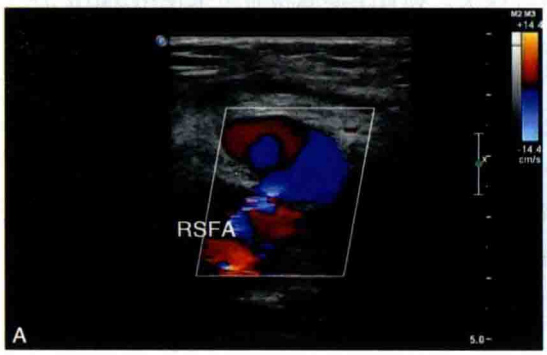


图17-3-14A 右侧股浅动脉彩色多普勒图像
RSFA：右侧股浅动脉

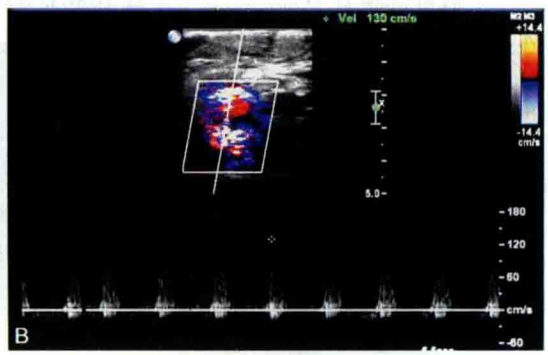


图17-3-14B 彩色多普勒及脉冲多普勒图像

【提问与思考】

1. 经血管介入穿刺治疗后有哪些多见并发症？
2. 假性动脉瘤有什么特征性超声表现？
3. 应与哪些疾病鉴别？如何鉴别？

学习笔记

【诊断思路分析】

介入穿刺术后常见的并发症有动脉血栓、动脉夹层、假性动脉瘤、动-静脉瘘、血肿形成(包括壁内血肿)等。

本例患者为介入治疗术后发现穿刺点处的肿块,该处听诊有血管杂音。超声检查有如下特征:①股浅动脉旁有囊性结构,并与其相通;②股浅动脉血流流入囊腔内,并呈涡流状;③瘤颈处血流增高,收缩期峰值血流速度约130cm/s。根据患者病史和超声检查特征可以诊断股浅动脉假性动脉瘤。

该疾病需与动-静脉瘘、血肿相鉴别。动-静脉瘘是穿刺后造成的相邻动静脉间的异常连通,静脉侧可记录到动脉样血流频谱。穿刺和创伤常可并发血肿,超声检查时,血肿囊性内不能检测到血流信号。

【诊断结果】

右侧股浅动脉假性动脉瘤。

第四节 四肢静脉

一、超声检查技术

(一)患者准备

检查前患者无特殊准备。室内温度适宜,冬季注意保暖。

(二)体位

1. 上肢静脉 多取仰卧位,也可取半坐卧位使静脉扩张而易于观察。上肢舒适放松,略外展和外旋,掌心向上。上肢外展角度以与躯干呈60°为宜,避免过度外展对静脉造成牵拉、挤压,影响测量结果。

2. 下肢静脉 平卧位或站立位。平卧位较适合于年龄较大、行动不便者;站立位更适合下肢静脉的检查,尤其便于静脉反流、管壁结构和细小血栓的观察。其他检查方法还有半卧位(头高脚低)或坐位检查。

(三)仪器

上肢静脉检查多采用7.5MHz或10MHz的线阵探头。锁骨下静脉检查可采使用5MHz的凸阵探头或扇扫探头,有时用3.5MHz的凸阵探头。腋部或体型肥胖者也可选用相对低频的线阵探头或凸阵探头。

下肢静脉检查常使用5~7MHz线阵探头。对于肢体粗大且位置较深的静脉可使用3.5MHz的凸阵探头。较浅表的静脉可使用10MHz的线阵探头。

虽然超声仪器可以预设检查条件,但是在实际检查过程中,应根据受检者的具体情况,如肢体的粗细、被检静脉深度和血流速度等,随时进行仪器参数的调节。

(四)检查方法

1. 灰阶超声 显示静脉走行及结构,重点观察静脉走行、管壁及内膜、管腔内回声情况。

2. 彩色多普勒 观察静脉管腔内是否为自发性血流信号以及血流的充盈情况。

3. 脉冲多普勒 准确测定静脉的血流方向、血流速度。

四肢静脉检查时应注意:①探头轻放,以免受检静脉被压;②行多普勒采样时使用恰当的取样容积和多普勒角度,参考四肢动脉检查方法。

二、正常超声表现与正常值

1. 灰阶超声 四肢静脉内径多大于伴行动脉内径,且随呼吸运动而变化。在深吸气或乏氏

学习笔记

动作时，静脉内径增宽。直立位时，下肢静脉内径明显增宽。正常四肢静脉具有以下特征。

（1）管壁菲薄，在灰阶超声上表现为细线状。

（2）内膜平整、光滑。

（3）管腔内的血流呈无回声，高分辨力超声仪可显示流动的红细胞而呈现弱回声。

（4）可被压瘪。由于静脉壁很薄，仅凭腔内血液的压力使静脉处于开放状态，探头加压可使管腔压瘪。静脉管腔内可看见静脉瓣膜结构（图17-4-1），常见于锁骨下静脉、股总静脉及大隐静脉等。

2. 彩色多普勒

（1）正常四肢静脉内显示单一方向的回心血流信号（图17-4-2），挤压远端肢体时，管腔内血流信号增强；而当挤压远端肢体放松后或乏氏动作时则血流信号立即中断或短暂反流后中断。

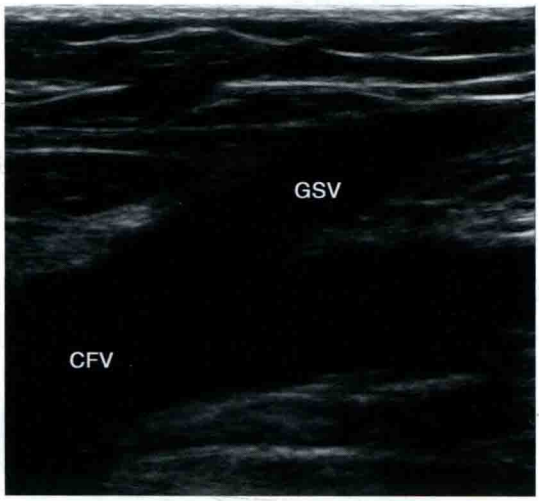


图17-4-1 正常四肢静脉声像图
CFV：股总静脉；GSV：大隐静脉

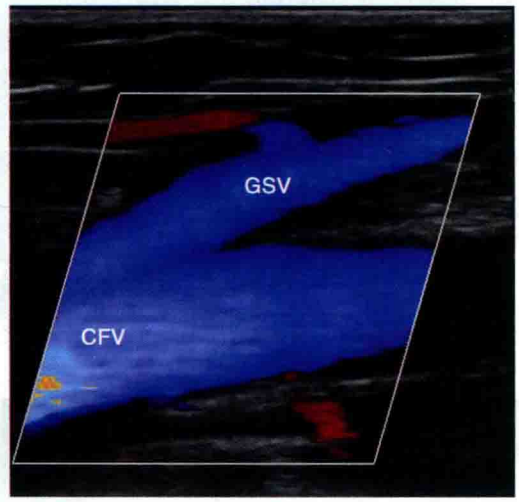


图17-4-2 正常四肢静脉彩色多普勒图像
CFV：股总静脉；GSV：大隐静脉

（2）一些正常肢体静脉（如桡静脉、尺静脉、胫静脉、腓静脉）可无自发性血流，但人工挤压肢体远端时，管腔内可呈现血流信号。

（3）使用一定的外力后静脉管腔被压扁，血流信号亦随之消失。

3. 脉冲多普勒

（1）自发性：不管肢体处于休息还是运动状态，四肢静脉内均存在血流信号，特别是大、中静脉，而小静脉内可没有自发血流。

（2）期相性：四肢静脉内的血流速度、血流量随呼吸运动发生变化（图17-4-3）。

（3）乏氏动作：深吸气后屏气时，四肢大、中静脉的内径明显增宽，血流信号减少、短暂消失或出现短暂反流。

（4）血流信号增高：肢体静脉突然受压时都会使静脉回心血量和流速增加，并

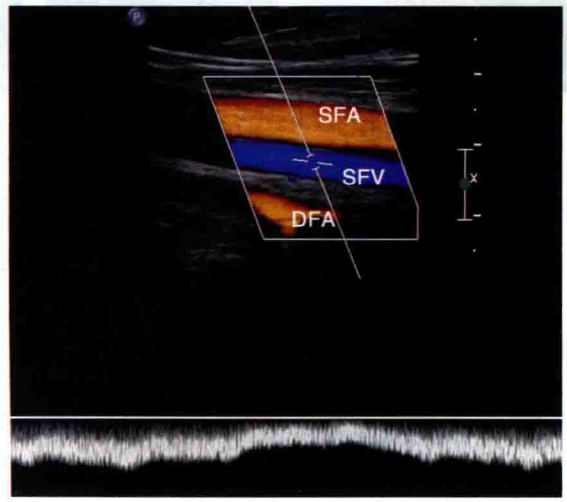


图17-4-3 正常四肢静脉脉冲多普勒图像
血流频谱表现为自发性、期相性
SFV：股浅静脉；SFA：股浅动脉；DFA：股深动脉

学习笔记

可使静脉瓣完好的受压部位远端血流停止。

（5）单向回心血流：由于肢体静脉瓣的作用，正常四肢静脉血液仅单向流。

三、常见疾病的超声诊断

（一）四肢静脉血栓

【诊断要点】

1. 多见于产后、盆腔术后、外伤、晚期癌肿、昏迷或长期卧床的患者。

2. 起病较急，患肢肿胀、发硬、疼痛，活动后加重，常伴有发热、脉快。

3. 灰阶超声

（1）急性血栓：是指两周以内的血栓，超声特点包括：①血栓处静脉管径明显扩张；②血栓形成后数小时到数天之内表现为无回声，1周后回声逐渐呈低回声（图17-4-4A）；③静脉管腔不能被压瘪；④急性血栓的近心端往往未附着于静脉壁，自由漂浮在管腔中。

（2）亚急性血栓：发生在2周~6个月的血栓，超声特点包括：①血栓回声较急性阶段逐渐增强；②血栓逐渐溶解和收缩，血栓变小、固定，静脉内径回缩；③静脉管腔不能完全被压瘪；④血栓粘附于静脉壁，不再自由浮动。

（3）慢性血栓：发生在6个月以上的血栓。声像图特点主要包括：①管壁不规则增厚；②静脉瓣膜增厚、回声增强。

4. 彩色多普勒

（1）急性血栓：①血栓段静脉内完全无血流信号或探及少量血流信号（图17-4-4B）。②当血栓和管壁之间存在血流信号时，则可出现较为特征的“轨道”征；③侧支循环静脉扩张。

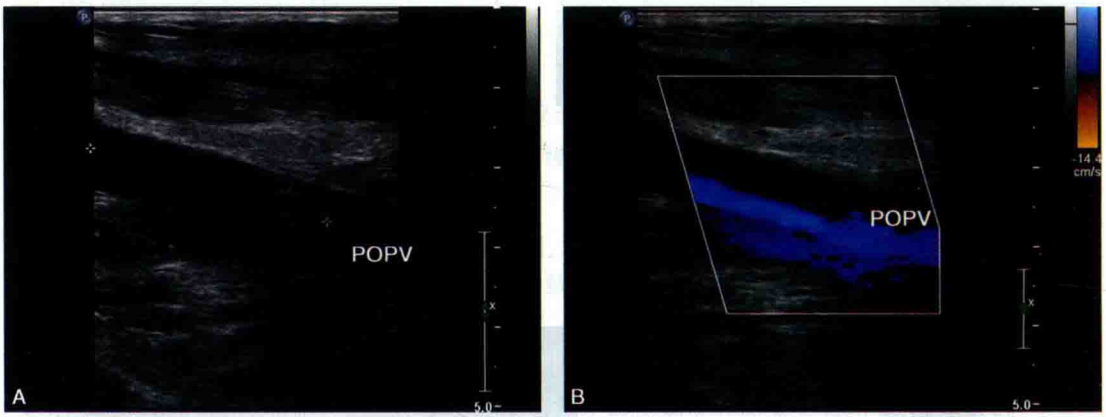


图17-4-4 腘静脉血栓形成

A. 灰阶超声显示腘静脉（POPV）管腔内血栓呈低回声；B. 彩色多普勒显示腘静脉（POPV）病变段管腔仅有部分血流信号

（2）亚急性血栓：①血栓再通后静脉腔内血流信号增多；②侧支循环静脉继续扩张。

（3）慢性期血栓：①再通后血流形态不规则、较对侧或正常细；②静脉瓣反流，即血栓性静脉瓣功能不全；③可继续存在侧支循环静脉。

5. 脉冲多普勒 表现基本同彩色多普勒。当血栓使静脉完全闭塞时，血栓远端静脉频谱变为连续性，失去期相性，乏氏动作反应减弱甚至消失。

【鉴别诊断】

1. 下肢静脉瓣功能不全 详见本节相关内容。

2. 四肢骨骼肌损伤 该病的症状和体征与下肢深静脉血栓相似，但与外伤有关，患者多在外伤或剧烈活动后发病。上下追踪显示病变不在血管腔内。

学习笔记

3. 全身性疾病 可以由于不同系统的疾病引起，包括充血性心力衰竭、慢性肾功能不全、贫血、低蛋白血症和盆腔恶性肿瘤等。这些疾病引起的四肢水肿通常是双侧和对称性。超声检查静脉腔内无血栓征象。

4. 四肢淋巴水肿 由于淋巴液流通受阻或淋巴液反流所引起的浅层组织内体液积聚，继之产生纤维增生、脂肪硬化、筋膜增厚及整个患肢变粗。超声检查静脉血流通畅。

（二）下肢静脉瓣功能不全

【诊断要点】

1. 患肢水肿、疼痛、浅静脉曲张、皮肤色素沉着和湿疹等。

2. 灰阶超声 ①静脉管腔正常或增宽；②较大静脉或浅表静脉，可观察到瓣膜关闭不全或可见瓣膜不对称及增厚；③管腔内为无回声，探头加压后管腔能完全闭合。

3. 彩色多普勒 ①下肢静脉管腔内血流充盈好；②乏氏试验或挤压小腿放松后，可见病变段静脉瓣膜处线样或束状反向血流信号（图17-4-5）；③继发性静脉瓣功能不全主要表现为静脉血流形态不规则、充盈缺损或呈数支细小血流（再沟通血流）。

4. 脉冲多普勒 ①静脉瓣反流频谱，即远端加压后或乏氏试验时出现反向血流频谱，持续时间大于1.0秒；②反流时间和反流峰速结合判定反流程度，反流时间越长，峰速越大，则反流程度越重。

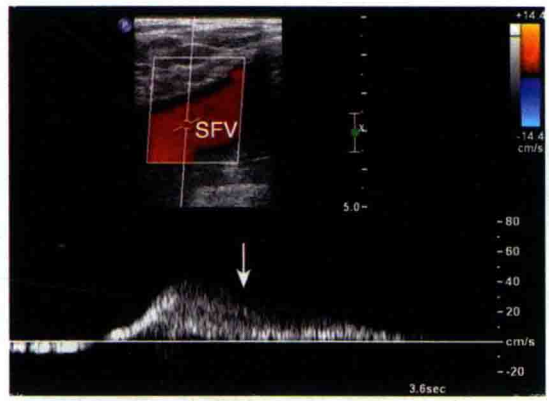


图17-4-5 股浅静脉瓣功能不全
彩色多普勒股浅静脉回心血流，箭头所指为乏氏动作时，股浅静脉反流频谱
SFV：股浅静脉

【鉴别诊断】

1. 静脉血栓形成 详见本节相关内容。

2. 四肢淋巴水肿 由于淋巴液流通受阻或淋巴液反流所引起的浅层组织内体液积聚，继之产生纤维增生、脂肪硬化、筋膜增厚及整个患肢变粗。超声检查静脉血流通畅，淋巴管造影有助于鉴别诊断。

3. Klippel-Trenallnay综合征 该病是一种先天性静脉畸形，临床少见，患者多具有典型的三联病征：四肢增长、增粗，浅表静脉曲张以及皮肤血管痣。临床表现结合超声检查一般不难鉴别。

（三）四肢后天性动-静脉瘘

【诊断要点】

1. 多有明确的创伤史或手术人工造瘘史，可伴有肢体静脉曲张。

2. 灰阶超声 ①动脉侧：瘘口近端动脉内径增宽或呈瘤样扩张，远端动脉内径正常或变细；②静脉侧：动脉血流通过瘘口进入静脉，导致静脉增宽，有搏动，静脉管腔内可有血栓形成；③瘘口或瘘管处：动静脉间可见裂孔或管状结构相通。

3. 彩色多普勒超声 显示高速血流由动脉经瘘口流入静脉内，呈“五彩镶嵌样”，在瘘口附近的静脉可出现紊乱血流。瘘口周围软组织可出现“闪烁”伪像，以收缩期明显。

4. 脉冲多普勒 在瘘口处检查到连续性高速紊乱血流频谱，在瘘口附近的静脉内可检测到不规则的动脉样血流频谱，压迫供血动脉时静脉内动脉样血流速度减低。瘘口远侧动脉血流速度降低。

【鉴别诊断】

1. 动脉瘤 病灶呈囊状，瘤体与动脉相通，动静脉之间无交通，囊状病灶内为漩涡状血流，

学习笔记

如果是假性动脉瘤，则在瘤颈处可检测到典型的双向血流频谱。

2. 血栓性深静脉炎 静脉曲张相对轻，局部没有震颤和杂音，动静脉之间无交通，静脉内无动脉样血流。

四、病例分析

病例

【临床资料】

男性，50岁，胸闷、气喘22天，下肢水肿7天。入院后查体见左下肢水肿。实验室检查：白细胞13.5×10^9/L、红细胞4.01×10^{12}/L、血红蛋白测定112g/L；血浆*D*-二聚体测定>20μg/ml；肌酐234.4μmol/L；钾4.51mmol/L；脑利钠肽前体6344pg/ml。

超声检查图像如图17-4-6所示。

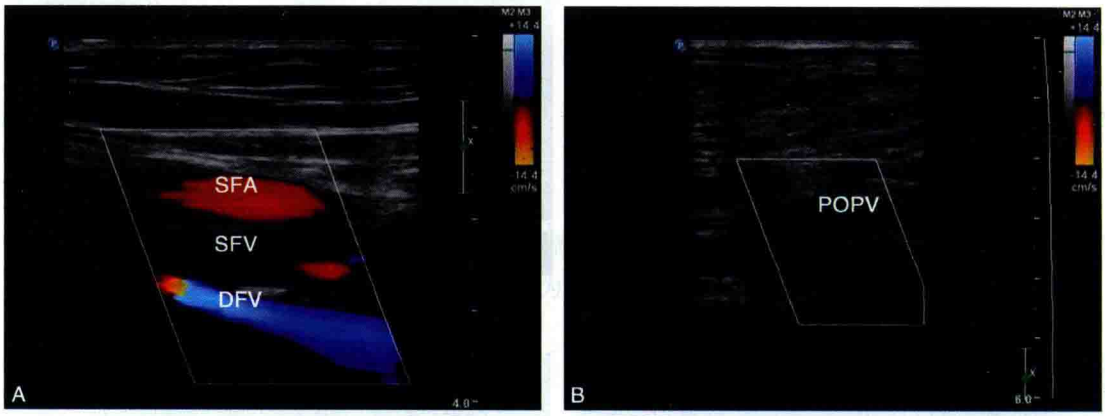


图17-4-6 左侧股浅静脉和左侧腘静脉彩色多普勒图像

A. 左侧股浅静脉(SFV)彩色多普勒图像；B. 左侧腘静脉(POPV)彩色多普勒图像

SFA：股浅动脉；DFV：股深静脉

【超声检查资料】

左侧股浅、腘静脉管腔内可见实性低回声，探头加压后管腔不被压瘪，CDFI示股浅静脉近侧段和腘静脉未见血流信号，股浅静脉远侧段内可见少许血流信号(见图17-4-6)。

【提问与思考】

1. 下肢静脉血栓的超声检查方法及注意事项？
2. 四肢深静脉血栓的超声诊断标准？
3. 应与哪些情况相鉴别？如何鉴别？

【诊断思路分析】

与静脉血栓形成有关的三个基本因素：静脉血流迟缓、内膜损伤和高凝状态。本例患者因为胸闷气短，下肢水肿加重而就诊。该患者下肢静脉超声检查发现左侧股浅、腘静脉管腔内充满实性低回声，探头加压管腔不被压瘪，远侧段股浅静脉可见少许血流信号。结合病史和化验结果可以考虑左下肢深静脉血栓形成。

由于下肢深静脉血栓可以并发肺梗死，加之该患者有胸闷和气喘病史，因此，应该进一步检查以明确是否存在肺梗死的可能性。

判断深静脉血栓的超声检查，应该注意：①在用力适度的情况下，静脉管腔是否被压瘪；②管腔内是否有实性回声充填；③管腔内血流信号是否缺失；④血流频谱失去期相性改变；⑤乏氏试验是否消失或减弱；⑥挤压远端肢体血流增强、减弱或消失。

学习笔记

另外，诊断下肢静脉血栓形成时，须与静脉血流缓慢、肢体软组织血肿、淋巴性水肿相鉴别。

【诊断结果】

左下肢深静脉血栓形成。

（华扬 唐杰）

参考文献

1. Fisher CM, Gore I, Okabe N, et al. Atherosclerosis of carotid and vertebral arteries-extracranial and intracranial. J Neuropathol Exp Neurol, 1965, 24: 55-76.
2. 华扬. 实用颈动脉与颅脑血管超声诊断学. 北京：科学出版社，2002.
3. 徐永革，周定标. 有症状颈动脉粥样硬化斑块的病理学研究现状. 国外医学：脑血管疾病分册，2001，(6)：360-362.
4. AbuRahma AF, Charleston WV, James A, et al. The reliability of color duplex ultrasound in diagnosing total carotid artery occlusion. Stroke. 1996, 27(2): 185-189.
5. Ali F, James A, Patric A, et al. New duplex criteria for threshold stenoses used in the asymptomatic carotid atherosclerosis study. Vascular Surgery, 1999, 33(1): 23-32.
6. 华扬，凌晨，段春，等. 双功能彩超与经颅多普勒超声对颈内动脉重度狭窄或闭塞的诊断价值. 中华超声影像学杂志，2000，9(7)：701-704.
7. Zweiebel WJ. Introduction to vascular ultrasonography. 4th ed. Philadelphia: W B Saunders Company, 2000, 90-125.
8. 温朝阳. 血管超声经典教程. 第5版. 北京：人民军医出版社，2008.
9. 华扬，郑宇. 脑血管超声与卒中防治. 北京：人民卫生出版社，2006.
10. 郑宇，华扬. 血管超声入门. 第4版. 北京：中国医药科技出版社，2005.
11. 华扬，刘蓓蓓，凌晨，等. 超声检查对颈动脉狭窄50%～69%和70%～99%诊断准确性的评估. 中国脑血管病杂志，2006，3(5)：211-218.
12. 华扬，高山，吴钢，等. 经颅多普勒超声操作规范及标准指南. 中华医学超声杂志(电子版)2008，5(2)：197-222.
13. Yang Hua, Xiu-Feng Meng, Ling-Yun Jia, et al. Color Doppler Imaging Evaluation of Proximal Vertebral Artery Stenosis. *AJR* 2009, 193: 1434-1438.
14. 中国医师协会超声医师分会. 血管超声指南. 中华超声影像学杂志，2009，18(10)：911-920.
15. 贾凌云，刘慧玲，华扬，等. 经颅多普勒超声评价大脑中动脉慢性闭塞患者颅内侧支循环的血流动力学改变. 中国脑血管病杂志，2010，7(6)：294-297.
16. Yang Hua, Lingyun Jia, Liang Li, et al. Evaluation of severe subclavian artery stenosis by color Doppler flow imaging. Ultrasound in Med. & Biol. 2011, 37(3): 358-363.
17. 华扬. 重视超声对颈动脉和椎动脉支架置入后残余狭窄评估的价值. 中国脑血管病杂志，2012，9(11)：561-563.
18. 唐杰，温朝阳. 腹部和外周血管彩色多普勒诊断学. 第3版. 北京：人民卫生出版社，2007.
19. 中国医师协会超声医师分会. 血管与浅表器官超声检查指南. 北京：人民军医出版社，2011.
20. 唐杰，姜玉新. 超声医学. 北京：人民卫生出版社，2009.
21. Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW, et al. Diagnostic ultrasound. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Mosby 2005, 998-1038.

第18章 浅表器官

第一节 眼　部

一、超声检查技术

（一）患者准备

检查前应了解患者的基本病情，通过仔细询问病史、阅读病历、必要时应重复进行相关检查，再根据患者病情，有重点地对眼球进行检查。

（二）体位

患者一般为仰卧位检查，特殊情况下可以采用坐位检查。

（三）仪器

1. B超　眼科专用B超诊断仪的换能器频率在10MHz，为机械扇形扫描，其弧形的聚焦点与眼球的弧度基本一致，尤其对眼球壁疾病的检查有独到之处。眼科专用超声诊断仪的探头截面长径一般在15mm以内，使用十分灵活，对于周边部疾病的显示有自己的特点。

2. 彩色超声多普勒诊断仪　一般只用其高频线阵探头即可，使用与其他小器官超声诊断无异。

（四）检查方法

1. B超检查方法　进行眼内疾病超声检查时，首先将仪器的增益调整至最高，以免将小的病变遗漏，一般依照如下顺序进行扫查。

（1）横切扫描：首先检查眼球上方，将探头置于6点角巩膜缘，标记方向指向鼻侧。由于探头在角巩膜缘，首先得到眼球后极部的图像，向穹隆部移动探头，依次得到眼球后极部、赤道部、周边部的图像。然后应用相同的方法分别对眼球的下方、鼻侧、颞侧进行检查。

（2）纵切扫描：如果应用横切扫描在眼球内有异常发现，或者有不能详尽观察的盲区，可以进行纵切扫描。即横切扫描发现病变后，旋转探头90°即与横切扫描相垂直，同样自角巩膜缘向穹隆部移动探头，观察病变的情况。对于位于后极部或周边部的病变，应用纵切扫描可以获得比横切扫描更满意的图像特征。

（3）特殊检查技术的应用：通过对病变超声特征的分析，提供对眼内疾病诊断和鉴别诊断信息。一般包括以下几个方面。形态学改变：主要包括形状、位置、边界等；定量诊断：主要包括回声强度，内回声和声衰减等；动态检查：主要包括后运动、血管征和流动性等。

2. 彩色多普勒成像的检查方法　一般为眼睑法。由于彩色多普勒超声诊断仪探头的接触面积均较大，因此在眼科应用自上而下的扫描方式较自左而右的扫描方式要多得多。如果应用此方法对病变和眼球结构显示不满意，可以嘱患者转动眼球以配合检查。

眼内结构的检查方法与B超基本一致，这里主要介绍眶内血管的检查方法。

探头水平放置行眼球的水平切面，首先充分地显示视神经，因为视神经是进行眶内血管定位的标志。将多普勒取样框置于眼球后15～25mm处，在视神经的两侧找寻类似英文字母“S”形的粗大血管即眼动脉，在与多普勒取样线平行且没有分支血管处对其进行取样。调整取样框于眼球后10mm左右将视神经置于中央，在视神经的低回声区内可以发现红蓝相间的血流信号即视网膜中央动脉和视网膜中央静脉，同样选择与取样线平行的点进行

学习笔记

取样(一般在眼球壁后 2～5mm 处)。在视神经的两侧可以发现单一颜色的条带状血流信号,为睫状后短动脉的血流频谱,选择与取样线平行的点进行取样即可(一般在眼球壁后 5～8mm 处)。

二、正常超声表现

由于线阵探头检查面积较大,一般在一个切面可以将眼球自周边到后极部完全显示,具体表现如下。

1. 眼球的结构　角膜为带状回声,如果探头对角膜加压可见角膜形态发生改变,即角膜顶点的回声局限变平坦。前房为半球形无回声区;虹膜显示为对称的带状回声;中央区回声局限缺如为瞳孔区;晶状体的全部均可清晰显示,呈类椭圆形中强回声;玻璃体表现为无回声区,与眼球壁回声之间界限清晰;球壁回声为类圆形带状强回声,与玻璃体回声形成明显的对比(图 18-1-1)。

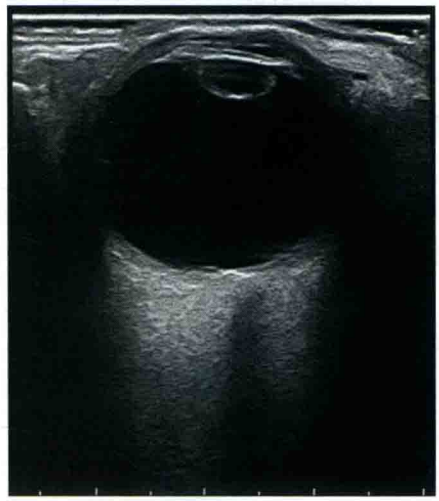


图 18-1-1　正常眼球超声图像

2. 眼球的血管　由于脉络膜和视网膜上均有血管,所以眼球壁上可见血流信号,如果仪器的血流敏感性比较好,视网膜和脉络膜的血管均可清晰地显示。玻璃体内没有血管,所以也没有血流信号。在虹膜、睫状体上也有小血管,在部分仪器上可以清晰地显示。前房和后房内的房水尽管是流动的,但其流动的速度不足以引发多普勒效应,因此没有血流信号。

三、常见疾病的超声诊断

(一) 玻璃体疾病

1. 玻璃体积血

【诊断要点】

(1) 少量的积血表现为玻璃体内局部弱点状回声,大量的积血可以充满整个玻璃体,分布一般与出血的位置有关。

图 18-1-2　玻璃体积血超声图像

(2) 玻璃体内点状回声不与眼球壁回声紧密相连,运动实验和后运动实验均阳性。

(3) 玻璃体积血的运动一般无固定规律,为随眼球运动的随意运动。

(4) 虽然玻璃体内的积血有轻微的流动性,但其流动的速度尚不足以引起多普勒效应,所以彩色多普勒超声检查在病变内无异常血流信号发现(图 18-1-2)。

【鉴别诊断】

玻璃体变性　玻璃体变性的回声强度较玻璃体积血强,且病变在玻璃体内的运动能力有限,一般表现为以病变为中心的轻度摆动,且玻璃体内点状回声的形态和大小都不一定,形态较玻璃体积血多样。

学习笔记

2. 玻璃体后脱离

【诊断要点】

根据玻璃体后界膜与球壁回声之间的关系将玻璃体后脱离分为完全型玻璃体后脱离和不完全型玻璃体后脱离两型(图18-1-3),分述如下。

(1) 完全型玻璃体后脱离

1) 玻璃体内连续条带状弱回声,不与后极部眼球壁回声相连。

2) 运动和后运动实验均为阳性。玻璃体后脱离的运动有自己的特点,即运动是自眼球一侧向另一侧的波浪状运动。

3) 在后极部中央可观察到玻璃体后界膜回声局限增强,可表现为双条带状回声,为Weiss环的回声,也是诊断玻璃体后脱离的特征之一。

(2) 不完全型玻璃体后脱离

1) 由于玻璃体后界膜与视盘、黄斑等结构之间的连接紧密,所以一部分病例检查时可以扫查到玻璃体后界膜与视盘、黄斑或其他后极部眼球壁回声相连。

2) 运动实验和后运动实验也同样为阳性,只是运动的后界膜表现为在玻璃体腔内随眼球运动方向摆动而非波浪状运动。

3) 不论是完全型玻璃体后脱离还是不完全型玻璃体后脱离,CDFI检查在玻璃体后界膜上均无异常血流信号发现。

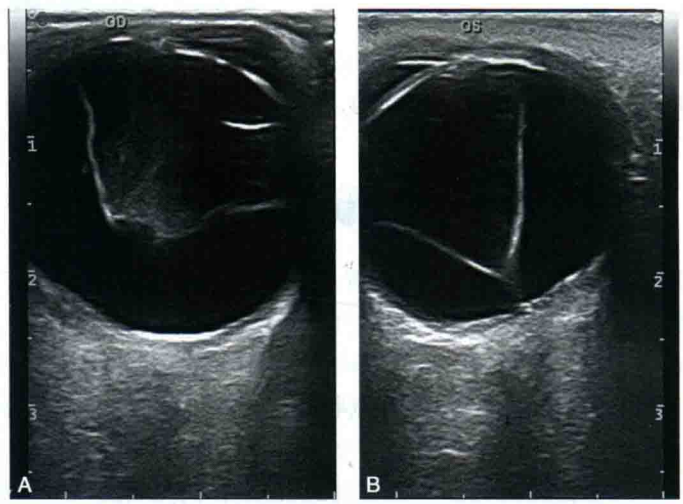


图18-1-3 玻璃体后脱离超声图像

A. 完全型玻璃体后脱离;B. 不完全型玻璃体后脱离

【鉴别诊断】

视网膜脱离 不完全型玻璃体后脱离由于与眼球壁之间有固着关系,尤其与视盘有固着关系时,与视网膜脱离之间很难鉴别。此时CDFI对二者的鉴别有帮助。

(二) 视网膜疾病

1. 视网膜脱离

【诊断要点】

(1) 局限性视网膜脱离表现为与视盘回声相连的带状强回声。

(2) 完全性视网膜脱离表现为玻璃体内类似英文字母"V"形的条带状回声,其尖端与视盘回声相连,两端分别与周边部球壁回声相连。

(3) 运动试验一般为阳性,且脱离的视网膜运动方向一般与眼球壁回声相垂直,为以脱离

的视网膜为中心的垂直轻微摆动。

（4）脱离的视网膜上有点状、条带状血流信号，且与视网膜中央动脉（central retinal artery CRA）的血流信号相延续。脱离的视网膜上的血流信号表现为与视网膜中央动脉、视网膜中央静脉血流频谱完全相同的动、静脉伴行的血流频谱（图18-1-4）。

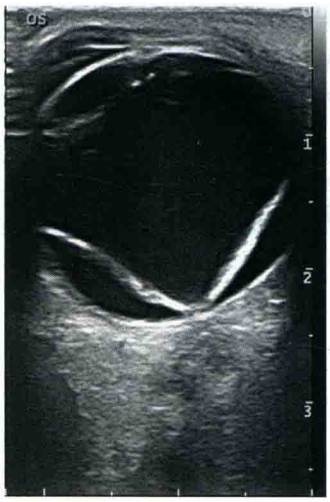


图18-1-4 视网膜脱离超声图像

【鉴别诊断】

与视网膜脱离形态类似的常见疾病有玻璃体内机化膜、玻璃体后脱离、脉络膜脱离等。主要根据病变的形态、回声强度、病变与眼球的固着关系、运动情况、后运动情况以及病变内部的血流情况进行鉴别（表18-1-1）。

表18-1-1 眼内膜状回声鉴别诊断表

疾病名称	形　状	固　着　点	运动	后运动	血流情况
视网膜脱离	带状、规则、光滑凹面向前“V”	一端与视盘相连，一端与周边球壁相连	+	-	与视网膜中央动、静脉相延续，频谱特征亦为动静脉伴行型
脉络膜脱离	带状，规则，光滑，多个，凸面面向玻璃体	一般在眼赤道部之前，不与视盘回声相连	+/-	-	血流信号丰富，血流频谱为低速动脉型血流
玻璃体后脱离	连续带状，光滑弧形	不确定，可与眼球的任意部分相固着	+	+	病变上无血流信号
玻璃体积血	不规则，均匀点状	一般不与球壁回声相连	+	+	病变上无血流信号

学习笔记

2. 视网膜母细胞瘤

【诊断要点】

（1）形状：肿瘤形状多样，可以为半球形、V形、不规则形等；可以表现为眼球壁的广泛增厚，可以充满整个玻璃体腔，可以为单一病灶或多发病灶。

图18-1-5 视网膜母细胞瘤超声图像

（2）大小：基底部>1mm的肿瘤即可被超声探查，大的肿瘤可以充满整个玻璃体腔。

（3）位置：以后极部病变居多，位于周边的病变可以累及睫状体。

（4）边界：肿瘤边界清晰，与周围组织之间可以准确地鉴别。形态不确定，有的光滑连续，有的表面有凹陷。

（5）内回声：病变的内部回声不均匀，70%～80%的病变内可探及不规则形斑块状强回声，即“钙斑”。

（6）继发改变：由于为视网膜肿瘤，因此受肿瘤生长的影响极易出现视网膜脱离。如果肿瘤蔓延至眶内，可在眶内发现与球内病变相延续且内部回声强度一致的病变。

（7）血流情况：病变内可以发现与视网膜中央动脉、静脉相延续的血流信号，呈树枝状广泛地分布在病变内，频谱特点为与视网膜中央动脉、静脉完全一致的动脉与静脉伴行的血流频谱（图18-1-5）。

【鉴别诊断】

本病主要需与其他同样表现为“白瞳”的疾病进行鉴别，如 Coats 病、原始永存玻璃体增生症、早产儿视网膜病变、先天性白内障、眼内炎等相鉴别，见表 18-1-2。

表 18-1-2 白瞳症鉴别诊断表

病 种	发病年龄	患侧	形状	内回声	血流情况
视网膜母细胞瘤	婴幼儿期发病可有家族史	单侧或双侧	球形，不规则形单个或多个病灶	强弱不等，典型病例内可见“钙斑”	病变内呈树枝状分布，与视网膜中央动脉、静脉相延续，频谱特征亦为动静脉伴行
Coats 病	儿童期多见	单侧或双侧	类 V 形条带状回声，其下均匀点状回声	典型病例均匀点状有流动性	带状回声上有与视网膜中央动脉、静脉伴行的血流信号，频谱特征亦相同
早产儿视网膜病变	婴幼儿期发病有不足月分娩、吸氧及低体重	双侧	晶状体后花冠状包绕向后与视盘回声相连	均匀，中强回声	病变内可见与视网膜中央动脉、静脉相延续的血流信号，频谱特征亦相同
原始永存玻璃体增生症	各年龄段均可发病，儿童多见	单侧或双侧	圆锥形，自晶状体向后与视盘回声相连	均匀，中强回声	病变内可见与视网膜中央动脉、静脉相延续的血流信号，频谱特征亦相同

（三）色素膜疾病

1. 脉络膜脱离

【诊断要点】

（1）轴位切面上可以探及至少两个对称的条带状回声，一般在眼球的周边部，与眼球赤道附近的球壁回声相连。带状回声的凸面相对，其下为无回声区。

（2）类冠状切面上可以探及多个弧形带状回声，有多个点与眼球壁回声相连，形态类似“花瓣”状，即花瓣征阳性。

（3）脱离的脉络膜上有较丰富的血流信号，但血流信号不与视网膜中央动脉的血流信号相延续，血流频谱呈低速动脉型血流频谱，与睫状后短动脉的血流频谱特征相同（图 18-1-6）。

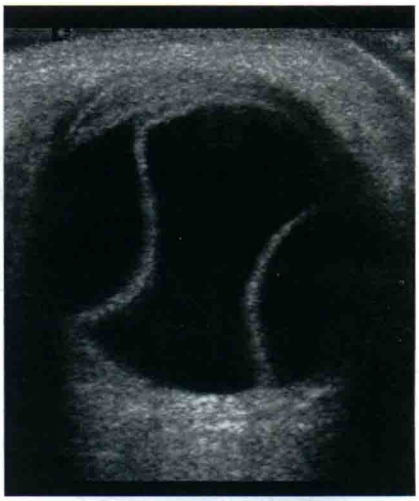


图 18-1-6 脉络膜脱离超声图像

【鉴别诊断】

本病主要与其他表现为眼内膜状回声的疾病相鉴别如视网膜脱离、玻璃体机化膜、玻璃体后脱离等，见表 18-1-1。

2. 脉络膜黑色素瘤

【诊断要点】

肿瘤突破 Bruch 膜后所具备的典型表现。一般有如下特征（图 18-1-7）。

（1）形状：病变为典型的蘑菇状，即头膨大，中央有缩窄区，基底较宽大。

（2）边界：病变边界清晰，当肿瘤表面有完整的视网膜时，病变的边缘光滑。

（3）内回声：病变内回声不均匀，以中低回声为主。声像图前缘回声强，向后回声逐渐减低，接近球壁形成无回声区，即所谓“挖空征”。

（4）脉络膜凹：肿瘤所在部位的脉络膜被瘤细胞浸润，形成局部脉络膜无回声区，呈盘状凹陷带，一般在病变的基底部可探及此征。

学习笔记

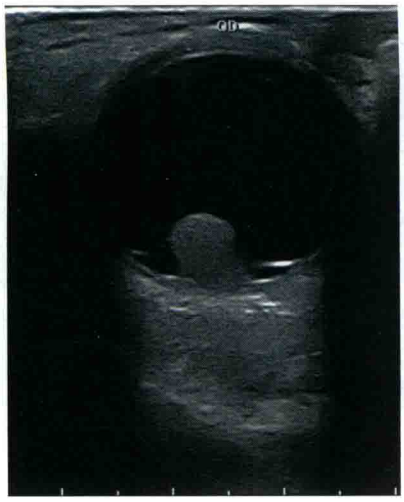


图 18-1-7 脉络膜黑色素瘤超声图像

（5）声影：因声衰减显著，肿瘤后眼球壁及球后脂肪回声较低或缺乏回声。

（6）继发改变：玻璃体混浊及继发视网膜脱离为主要继发表现。

（7）肿瘤的内部可探及丰富的血流信号：可以呈树枝状分布在整个瘤体内，血流频谱表现为单纯动脉型血流频谱。

【鉴别诊断】

（1）脉络膜血管瘤：血管瘤呈桔红色圆形实性病变，表面可有色素沉着。但内回声均匀，为中等强度，无脉络膜凹陷和声衰减等超声特点。

（2）脉络膜转移癌：为视网膜下结节状扁平隆起，边界欠整齐。内回声缺乏变化，为较均一的低回声，典型的边界特点为其超声诊断的特征之一。

四、病例分析

病例 1

【临床资料】

患者，女性，42 岁。主诉左眼视力突然下降伴有眼前黑影飘动 1 天。眼科临床检查：右眼视力 0.1，加 -3D 球镜可以矫正到 0.8，左眼视力 0.01，未矫正。眼内压：右眼 11mmHg；左眼 < 3mmHg。双眼前段检查无阳性发现。散瞳检查：右眼玻璃体内可见条带状混浊物漂浮在玻璃体内，黄斑区萎缩变薄，眼底呈豹纹状。左眼屈光间质欠清晰，无法窥清眼底。

超声检查图像如图 18-1-8 所示。

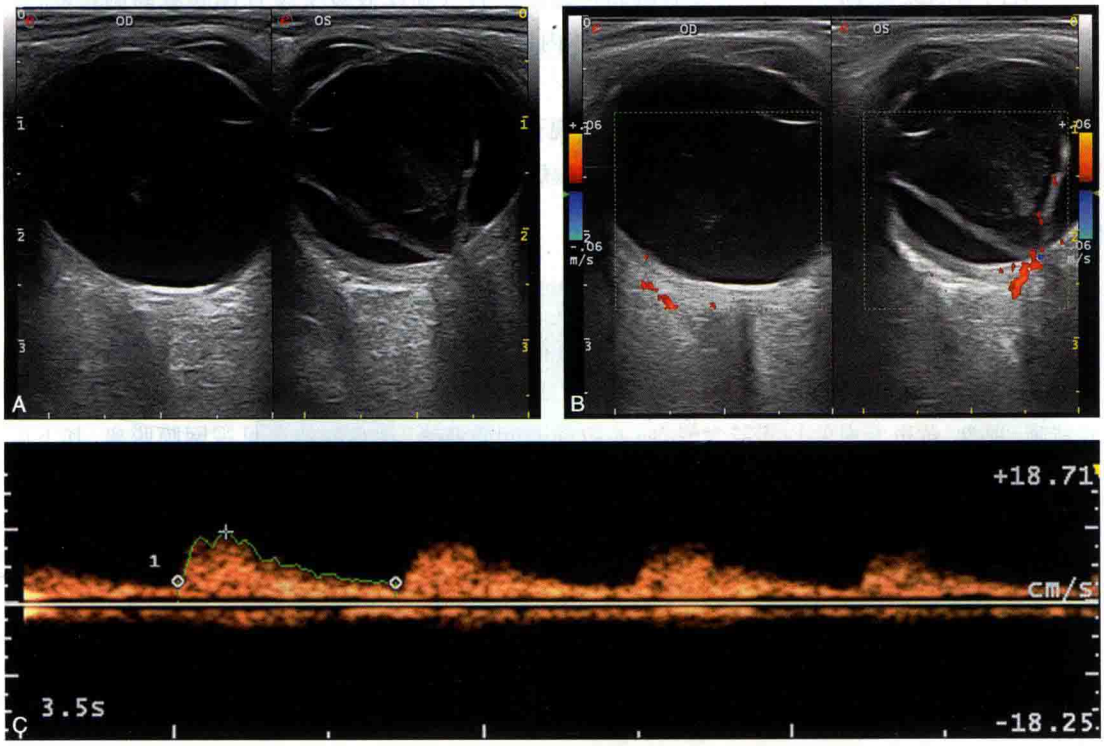


图 18-1-8 眼球二维超声检查图像

学习笔记

【超声检查资料】

双眼球轴长度右眼25.6mm，左眼26.0mm（图18-1-8）。

右眼玻璃体内可见不规则形弱条带状回声，不与球壁回声相连，运动实验及后运动实验均阳性。彩色多普勒超声检查玻璃体内未见异常血流信号。

左眼玻璃体内可见大量不规则形点状、条带状弱回声，不与眼球壁回声相连，运动实验和后运动实验均阳性。后极部玻璃体内可探及类“V”形条带状中强回声，分别与视神经和周边球壁回声相连，运动实验阳性，后运动实验阴性。彩色多普勒超声检查在类“V”形带状回声上可见与视网膜中央动脉与静脉相延续的血流信号，频谱为动脉与静脉伴行的血流频谱。玻璃体其他条带状回声上未见异常血流信号。

【提问与思考】

1. 书写本例超声诊断提示。

2. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？

【诊断思路分析】

本例患者眼部声像图表现为：双侧眼球均较正常增长，双眼玻璃体内均可见条带状回声。右眼玻璃体内可见类“V”形带状回声且与视盘回声相连，CDFI可见血流信号。余双眼玻璃体内带状声上未见血流信号。

本例患者具有以下特点：①中年女性，有屈光不正的病史，主诉视力突然下降有明显临床症状；②声像图表现为玻璃体内条带状声，左眼类“V”形带状回声上可见与视网膜中央动脉、静脉相延续的血流信号；③眼科检查左眼屈光间质欠清晰，无法窥清眼底。

本例患者支持视网膜脱离的依据：患者主诉视力突然下降伴有眼前黑影，眼内压较正常及右眼下降均符合视网膜脱离的临床特点；超声检查在后极部玻璃体内探及类“V”形条带状回声，与视盘回声相连，CDFI其上可见与视网膜中央动脉、静脉相延续的血流信号，且频谱为动脉与静脉伴行的血流频谱，这些都符合视网膜脱离的超声诊断特点。

所以，本例玻璃体内病理膜的患者的超声诊断结合其临床表现支持视网膜脱离的诊断，双眼玻璃体内条带状回声的超声表现支持玻璃体内机化膜的诊断。

【确诊结果】

术中将玻璃体内机化膜切除后，检眼镜直视下可见后极部视网膜完全分离，裂孔位于两点周边部。诊断为裂孔源性视网膜脱离，经手术治疗后视网膜复位，视力恢复。

病例2

【临床资料】

患者，男性，36岁。主诉左眼视力下降伴有视物遮挡感3个月，进行性加重。眼科临床检查：右眼视力1.0、左眼0.1，未矫正。眼内压：双眼前段检查无阳性发现。散瞳检查：右眼屈光间质清晰，视盘、黄斑及血管均无异常发现；左眼屈光间质清晰，视盘颞侧可见视网膜脱离，其下可见表面含色素的实性病变。

超声检查图像如图18-1-9所示。

【超声检查资料】

右眼球内未见异常回声，CDFI未见异常血流信号。

左眼玻璃体内视盘鼻侧可见弧形条带状回声，其下可见半球形实性病变，内回声均匀为中低回声，未见脉络膜凹陷和挖空征。彩色多普勒超声检查在病变内可见血流信号，频谱为低速动脉型血流。

学习笔记

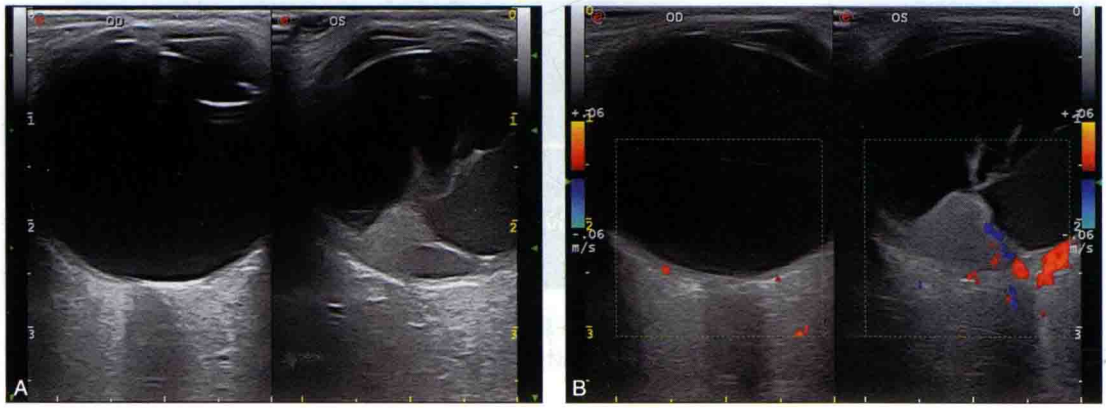


图 18-1-9 超声检查图像

【提问与思考】

1. 书写本例超声诊断提示。

2. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？

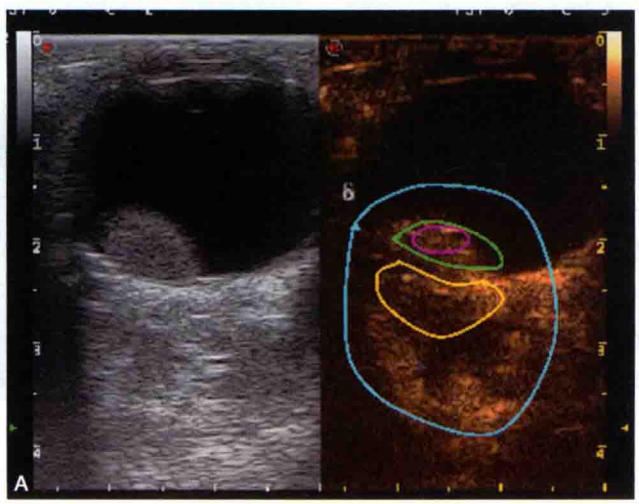
【诊断思路分析】

本例患者具有以下特点：①青壮年男性，既往无眼部疾病史，主诉视力下降伴有遮挡感；②声像图表现为眼球内半球形实性病变，内回声为均匀的中低回声，未见声衰减和挖空征，彩色多普勒超声检查病变内可见血流信号，为低速动脉型血流频谱；③眼底检查可见视网膜下色素性实性病变。

本例患者的超声诊断为左眼球内实性占位病变，初步考虑为脉络膜黑色素瘤可能性大，脉络膜血管瘤不完全除外。支持脉络膜黑色素瘤的依据：患者超声检查在视盘鼻侧的视网膜下探及半球形实性病变，内为中低回声，CDFI 检查发现病变内可见血流信号；不支持的依据为病变内未见挖空征和声衰减。支持脉络膜血管瘤的依据：患者超声检查在视盘鼻侧的视网膜下探及半球形实性病变，没有挖空征和声衰减；不支持脉络膜血管瘤的依据：病变内为中低回声。因为这两种疾病性质截然不同，为更好地明确诊断，确定治疗方案，建议行超声造影检查以明确诊断。

超声造影检查：病变完全被造影剂填充，时间强度曲线为快进快出型（图 18-1-10）。

所以，本例眼内实性占位患者的超声诊断结合其超声造影，以及临床表现支持脉络膜黑色素瘤的诊断。



学习笔记

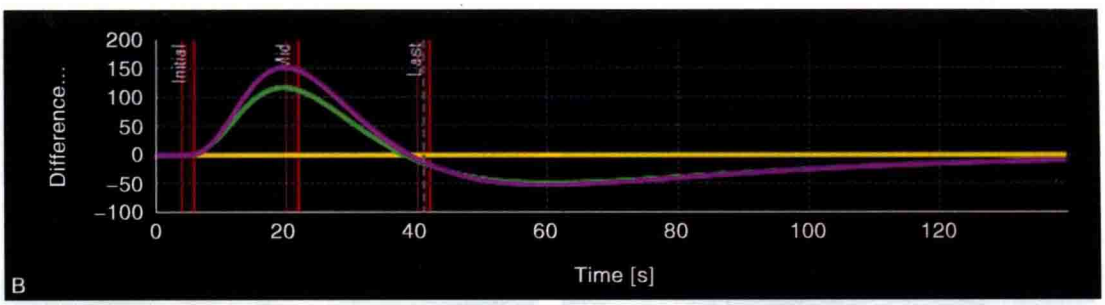


图 18-1-10 超声造影检查
病变完全被造影剂填充，时间强度曲线为快进快出型

【确诊结果】

本病例病理学诊断为脉络膜黑色素瘤（混合细胞型），现仍在随诊中。

（杨文利）

第二节 涎 腺

一、超声检查技术

（一）患者准备

在涎腺超声检查之前，患者不需要做特殊的准备。

（二）体位

检查腮腺时，患者取平卧位，头部偏向另一侧；检查颌下腺、舌下腺时，头部后仰，抬高下颌。

（三）仪器

常规使用高频线阵探头（8～14MHz）的彩色多普勒超声仪对涎腺进行检查。必要时可采用凸阵探头（3～6MHz）对深部的腺体进行观察。

（四）检查方法

检查腮腺、颌下腺时，对腺体进行纵切、横切及多方位扫查。平行于耳廓纵切腮腺，并取其最大切面，测量上下径（长径）和左右径（厚径）。取腮腺最大横切面，测量前后径（宽径）。平行于下颌骨纵切颌下腺，并取最大纵切面，测量长径和厚径。舌下腺位置深，检查时，声束朝向口底，尽可能多切面扫查。舌下腺长径和厚径不容易被完整地显示，可在最大斜冠状面，测其左右径（宽径）。

二、正常超声表现与正常值

1. 腮腺纵切或横切的形态呈倒三角形（图 18-2-1），颌下腺纵切呈椭圆形或哑铃形（图 18-2-2）。舌下腺呈椭圆形，两侧舌下腺相连时，其形态呈马蹄形（图 18-2-3）。涎腺实质回声均匀，与甲状腺实质的回声相似。涎腺的导管不易显示。大多数腮腺周缘可见到淋巴结，呈椭圆形或圆形低回声。涎腺实质内血流信号呈稀疏点状分布，腺体内动脉血流频谱呈高阻型。

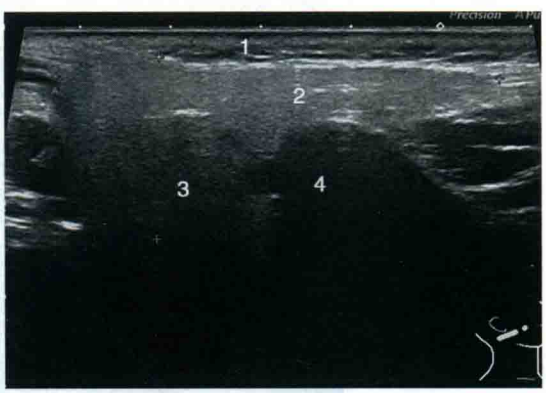


图 18-2-1 正常腮腺灰阶图
1. 皮下脂肪组织；2. 腮腺浅叶；3. 腮腺深叶；4. 下颌骨

2. 正常参考值 腮腺长径为 5～

学习笔记

图 18-2-2 正常颌下腺的彩色血流图
1. 颌下腺浅叶;2. 颌下腺深叶;3. 皮下脂肪组织;腺体内见稀疏分布的点状、条状血流信号

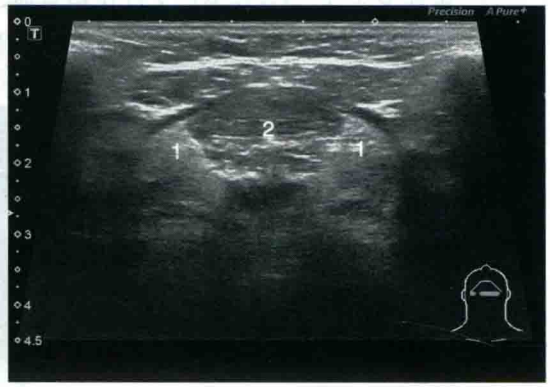


图 18-2-3 正常舌下腺灰阶图
1. 舌下腺;2. 舌根

6cm,宽径为4~5cm,厚径1.5~2cm。颌下腺长径为3~4cm,厚径为1.5~2cm。舌下腺宽径为1.5~2.5cm。

三、常见疾病的超声诊断

(一) 涎腺炎症

【诊断要点】

1. 急性细菌性炎症以单侧多见,流行性腮腺炎多为双侧腺体发病,双侧同时发生或先后发生。

2. 急性炎症,涎腺腺体中至重度肿大,包膜不清晰,腺体实质回声不均匀,血供丰富。

3. 急性化脓性炎症,腺实质出现含有点状回声漂浮的液性区,边界不规则,脓腔后方见回声增强效应,腔内无血流信号显示(图18-2-4)。

4. 慢性炎症,涎腺腺体包膜不光滑,腺体实质回声呈弥漫性增粗、不均匀,或表现为局灶性不均匀区、边界不清晰,腺体内血流信号轻至中度增多(图18-2-5)。

5. 慢性阻塞性炎症,可见到腺导管扩张,内可见到结石的回声。

图 18-2-4 急性化脓性腮腺炎灰阶图
1. 腮腺浅叶,回声不均匀;2. 腮腺深叶,化脓区;3. 下颌骨

图 18-2-5 慢性颌下腺炎的彩色血流图
颌下腺(箭头所示)回声不均匀,内见稀疏分布的点状血流信号

【鉴别诊断】

1. 急性细菌性腮腺炎,应与流行性腮腺炎相鉴别,流行病学、发病特征及血液检查能够帮助鉴别。

学习笔记

2. 慢性炎症，应与良性淋巴上皮病相鉴别，相关的症状，如眼、口、鼻部干燥等有助于鉴别。

3. 慢性局灶性炎症，易与恶性肿瘤相混淆，病史及随访有助于鉴别。必要时，进行穿刺活检。

（二）涎腺结石

【诊断要点】

1. 涎腺结石，以颌下腺多见。

2. 结石大多数为椭圆形，单发或多发。

3. 大多数的结石，表现为强回声团，后方伴声影，近端腺导管扩张（图18-2-6）。

4. 伴发涎腺慢性炎症。

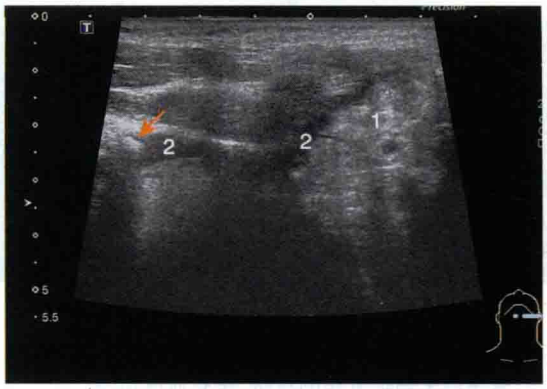


图18-2-6 颌下腺结石灰阶图

1. 颌下腺回声不均匀；2. 颌下腺导管扩张，末段结石（箭头所示）

【鉴别诊断】

涎腺结石应与腺体内钙化灶区别，结石位于腺导管内、伴有导管扩张，结石阻塞时，唾液淤滞，引起局部胀痛，进餐时症状加重。钙化位于腺实质内或导管壁。

（三）涎腺肥大

【诊断要点】

1. 以中老年人多见，主要发生于腮腺。

2. 一般表现为腮腺双侧、对称性、无痛性肿大，偶伴有颌下腺肿大。

3. 腺体边界清楚，实质回声增强，分布均匀。

4. 腺体内可见少量稀疏、点状血流信号分布。

【鉴别诊断】

涎腺肥大应与涎腺慢性炎症相区别。

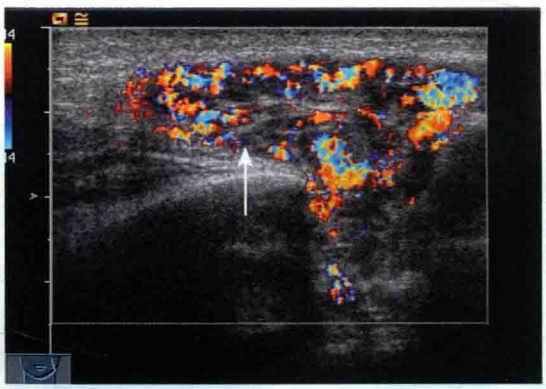


图18-2-7 腮腺淋巴上皮病彩色血流图

腮腺内可见散在分布的小低回声区（箭头所示）及丰富血流信号

（四）涎腺良性淋巴上皮病

【诊断要点】

1. 多见于中老年女性，口干明显，可伴有眼、鼻部干燥等症状。

2. 双侧腮腺弥漫性肿大，腺体内回声不均匀，可见“网格”样、散在分布的小低回声区（图18-2-7）。

3. 少数病灶呈局灶性，边界不清晰，回声不均匀。

4. 大多数病灶内血流信号明显增多。

5. 部分病例，颌下腺及舌下腺也可同时受累。

【鉴别诊断】

良性淋巴上皮病应注意与慢性腮腺炎相鉴别，病史、症状等能够帮助鉴别。

（五）涎腺囊肿

【诊断要点】

1. 涎腺囊肿形态大多数呈圆形，舌下腺囊肿可呈哑铃形。

2. 囊肿边界清楚，囊壁薄，后方伴有回声增强效应。

3. 囊内透声好，呈无回声。

学习笔记

4. 伴发感染或出血时，囊内出现细点状或絮状回声。

【鉴别诊断】

涎腺囊肿充满密集细点状回声时，要注意与肿瘤区别。腮腺囊肿要与第一鳃裂囊肿区别，后者可伴有鳃裂瘘；舌下腺囊肿要与口底皮样囊肿区别，后者位于口底。

（六）涎腺多形性腺瘤

【诊断要点】

1. 肿块多为单发，无痛、缓慢生长。

2. 瘤体大多数呈圆形或椭圆形，有的呈分叶状，边界清晰。

3. 瘤内回声呈均质或不均质低回声，可出现液性区或钙化灶。

4. 大多数瘤体内血流信号较丰富（图18-2-8）。

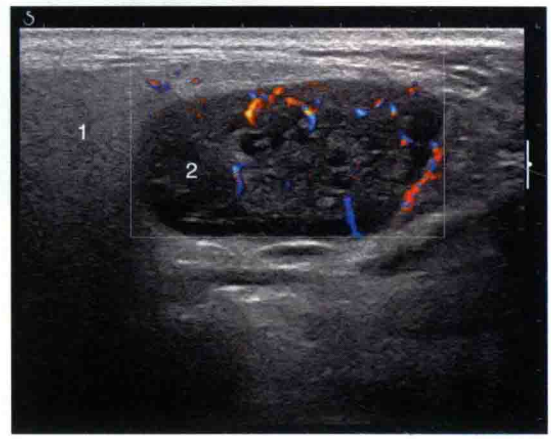


图18-2-8 腮腺多形性腺瘤彩色血流图
1. 腮腺；2. 瘤体呈椭圆形，边界清晰，血流信号较丰富

【鉴别诊断】

多形性腺瘤要注意与恶性混合瘤、乳头状淋巴囊腺瘤相鉴别。恶性混合瘤，瘤内回声不均匀，伴有钙化点，边界不清楚，有浸润现象。乳头状淋巴囊腺瘤的特点是瘤体呈囊实性，可呈多发性、多个涎腺分布。

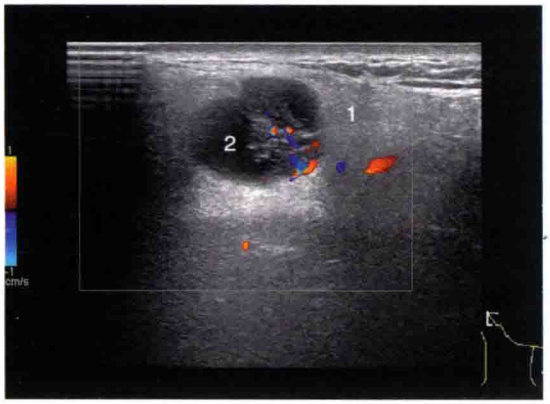


图18-2-9 腮腺乳头状囊腺瘤彩色血流图
1. 腮腺；2. 瘤体呈囊实性，边界清晰，后方伴有回声增强，实性部分血流信号较丰富

（七）涎腺乳头状淋巴囊腺瘤

【诊断要点】

1. 以中老年男性多见，肿块多为无痛性缓慢生长。

2. 肿瘤单发或多发，单个腺体或多个腺体分布。

3. 形态多呈圆形或椭圆形，少数呈分叶状，边界清晰。

4. 内部多呈囊实性或分隔多房性，可见乳头样结构，后方可伴有回声增强效应。

5. 有的瘤体呈实性低回声。

6. 瘤体实性部分可见到较丰富血流信号（图18-2-9）。

【鉴别诊断】

要注意与多形性腺瘤相鉴别，乳头状淋巴囊腺瘤好发于腮腺，多发生于腮腺后下极，也可同时见于多个涎腺中，其特点是瘤体呈多发性、囊实性、多个涎腺分布。

（八）涎腺恶性肿瘤

【诊断要点】

1. 涎腺恶性肿瘤，以单发为主。

2. 形态多呈不规则，无明显包膜，边缘不清晰。

3. 黏液表皮样癌，以不均匀低回声多见，内可含有液性区、呈囊实性，后方可出现回声增强（图18-2-10）。

4. 腺样囊性癌，内部为不均匀低回声，后方常伴声衰减。

5. 瘤体内可见到丰富血流信号。

学习笔记

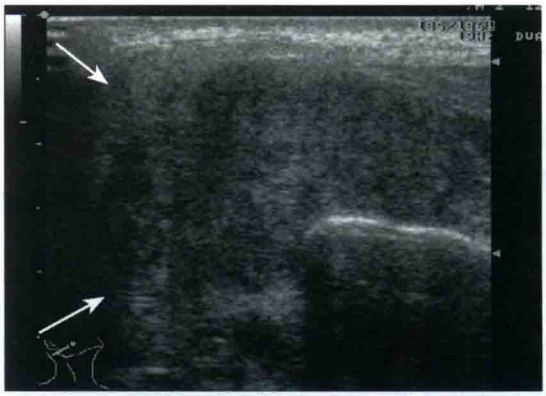


图 18-2-10 腮腺黏液表皮样癌灰阶图
瘤体占据整个腮腺，形态不规则，边缘不清晰（箭头所示），内部呈不均匀低回声

6. 可伴有同侧颈上部淋巴结肿瘤转移。

【鉴别诊断】

涎腺恶性肿瘤中，黏液表皮样癌居首位，好发于腮腺；腺样囊性癌也较多见，好发于颌下腺。可根据其肿块的形态、边界、回声、血供及淋巴结是否肿大等，与良性肿瘤进行鉴别，但低度恶性肿瘤容易与良性肿瘤混淆。

四、病例分析

【临床资料】

患者，女，42岁，1个月前无明显诱因发现右耳垂下后方有一肿物，约“拇指”大小，无疼痛感，肿物无明显增大，查体：颜面部左右对称，右侧耳垂下后方可触及一肿物，圆形，直径约2.0cm，质稍硬，界清，无触压痛，活动度好，无波动、搏动感，表面皮肤正常，无破溃、流脓，左侧腮腺区无肿胀，双侧颌下、颏下、颈部未扪及肿大淋巴结。

【超声检查资料】

左侧腮腺边缘见一低回声结节，大小约0.4cm×0.2cm，边界清，未见明显血流信号。右侧腮腺内见一低回声结节（图18-2-11，图18-2-12），大小约1.9cm×1.7cm，右侧腮腺边缘另见数个低回声结节，大者约0.6cm×0.4cm，边界清，未见明显血流信号。

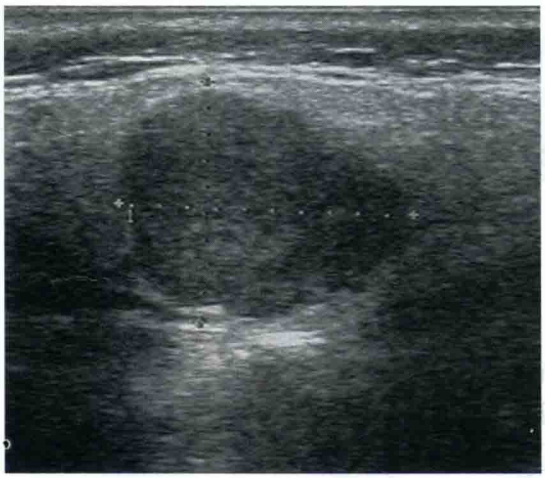


图 18-2-11 右腮腺结节灰阶图

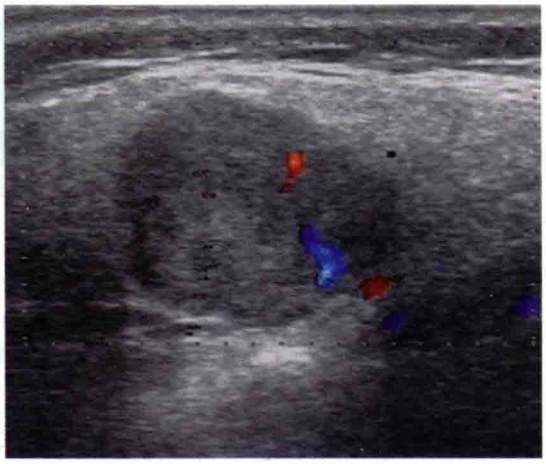


图 18-2-12 右腮腺结节彩色血流图

学习笔记

【提问与思考】

1. 分析上述图像描述、病变区声像图表现。

2. 该病灶可能的超声诊断和诊断理由是什么？

3. 应与哪些疾病鉴别和如何鉴别？

【诊断思路分析】

本例患者腮腺声像图表现如下：双侧腮腺大小正常，右侧腮腺浅叶见一低回声结节，大小约1.9cm×1.7cm，边界清，形态较规则，内部回声尚均匀，后方回声增强，CDFI：病灶内部可见少量血流信号。双侧腮腺边缘可见低回声结节，大小约0.4cm×0.2cm(左)，0.6cm×0.4cm(右)，边界清，无血流信号显示。

本例超声诊断可提示：右侧腮腺低回声结节(多形性腺瘤?)；双侧腮腺淋巴结肿大。

诊断依据：①中年女性，偶然发现右耳垂下后方一无痛性肿物1个月，无明显增大，无明显临床症状；②查体：右侧耳垂下后方可触及一肿物，圆形，直径约2.0cm，质中稍硬，界清，无触压痛，活动度好，无波动、搏动感；③声像图表现为腮腺无明显肿大，病变位于腮腺浅叶，为单发实性低回声结节，边界清楚，形态较规则，内部回声尚均匀，CDFI病灶内部可见少量血流信号。

本例诊断应与Warthin瘤、恶性混合瘤、腮腺囊肿等鉴别。鉴别如下：

1. Warthin瘤(又称乳头状淋巴囊腺瘤)　男性多于女性，常有消长史，其主要超声特征是肿块内部回声不均，内部多呈囊实性或分隔多房性，可见乳头样结构。另外Warthin瘤可为双侧多发性肿块，而多形性腺瘤常为单侧单发性肿块。

2. 恶性混合瘤　多为良性混合瘤恶变而成。临床提示有长期带瘤史及肿瘤生长突然加快。超声图像中肿块形态不规则，内部回声不均、增粗且血流信号增多、分布紊乱等特征，而与良性混合瘤不同。

3. 腮腺囊肿　单个囊肿伴出血、感染时，超声所见其囊肿内部呈密集低弱回声，类似实性，此时易与多形性腺瘤混淆。腮腺囊肿生长缓慢，表面光滑，质地较软，触诊时有波动感，穿刺可抽出囊液或皮脂物，近期有感染史、出血史。超声显示肿块内部为较均匀的低弱回声，后方回声增强，内部无血流信号。

【病理结果】

手术切除，病理诊断为右侧腮腺多形性腺瘤。

(薛恩生)

第三节　甲状腺和甲状旁腺

一、超声检查技术

(一) 患者准备

检查前患者无特殊准备。

(二) 体位

一般取仰卧位，颈后垫一小枕使头略向后仰，充分暴露颈部。

(三) 仪器

一般使用具有高频带线阵探头(5～10MHz)的彩色多普勒超声仪对甲状腺和甲状旁腺进行探测。必要时采用扇型探头结合吞咽动作对锁骨后或胸骨后甲状腺肿或异位甲状旁腺病变进行观察。

(四) 检查方法

1. 甲状腺

(1) 测量甲状腺大小和体积：沿侧叶纵切扫查，取最大切面测量上下径，横切扫查时取最大

学习笔记

横切面测量左右径和前后径；用同样的方法测量峡部各径。必要时，测量甲状腺体积，常用的方法为椭圆体计算法：以椭圆体公式（$V=\pi/6\times$长径×宽径×厚径）计算两侧叶及峡部的体积，然后相加即为甲状腺的总体积。

（2）从上至下、从外向内做一系列横切和纵切扫查，观察甲状腺实质及结节的二维超声表现。结节回声水平分为：极低回声（低于颈前肌）、低回声（高于颈前肌低于甲状腺实质）、等回声（与甲状腺实质回声相当）和高回声（高于甲状腺实质回声）。判断甲状腺实质回声水平，以颌下腺回声作参照。

（3）CDFI检查：观察腺体和结节的血流信号的分布和丰富程度，测量结节内动脉血流的峰值流速和阻力指数。必要时，测量甲状腺上、下动脉的内径、峰值流速和阻力指数。

2. 甲状旁腺

（1）正常位置甲状旁腺的超声检查方法与甲状腺的基本相似。由于甲状旁腺位置更深，使用的探头频率更低，特别是甲状旁腺明显增大时。

（2）甲状旁腺异位常见于甲状腺内、颈动脉鞘内、食管后和胸骨上窝，应仔细扫查。

（3）嘱患者做吞咽动作，使病灶提升，同时采用扇形探头（扫查方向朝向足侧）在胸骨上窝和锁骨上方进行探测，有可能发现异位于锁骨或胸骨后方的病灶。

二、正常超声表现与正常值

（一）甲状腺

1. 正常甲状腺左右侧叶上下径4～6cm，左右径1.5～2cm；峡部前后径0.2～0.4cm。正常甲状腺大小存在较大个体差异，但侧叶前后径的个体差异相对较小，若侧叶前后径大于2cm，可诊断甲状腺肿大。

2. 甲状腺被膜为一薄而规整的高回声带，实质为分布均匀的细而密集的中等回声，回声水平明显高于邻近的胸锁乳突肌回声（图18-3-1）。高档彩色多普勒超声仪显示腺体内弥漫性分布的较为丰富的点状、条状血流信号（图18-3-2）。

3. 甲状腺上、下动脉的平均内径约2mm，为搏动性动脉血流频谱，收缩期峰值流速为30～50cm/s。甲状腺的三对静脉为连续性低振幅频谱。

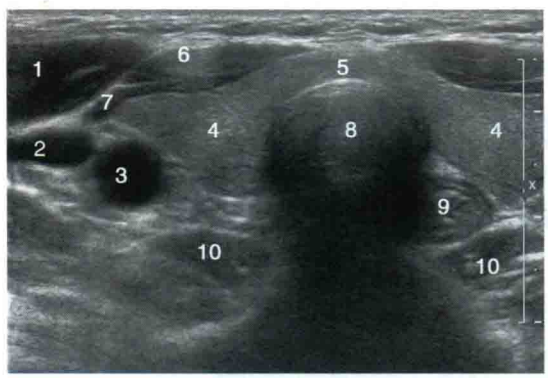


图18-3-1 正常甲状腺及其周围关系的灰阶图像
1. 胸锁乳突肌；2. 颈内静脉；3. 颈总动脉；4. 甲状腺左、右叶；5. 甲状腺峡部；6、7. 颈前肌肉；8. 气管；9. 食管；10. 颈长肌

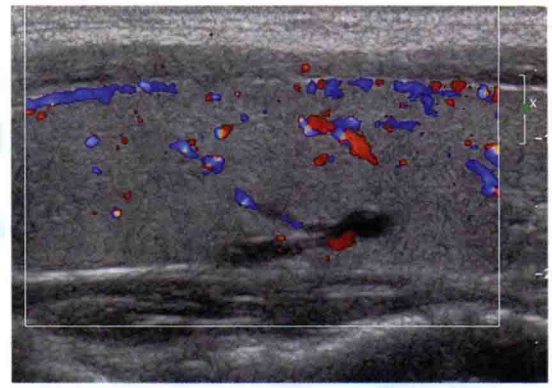


图18-3-2 正常甲状腺腺体的彩色血流图
内见稀疏分布的点状、条状血流信号

（二）甲状旁腺

由于正常甲状旁腺体积过小（平均大小5mm×3mm×1mm），且与周围组织不能形成良好的反射界面，超声很难显示。正常甲状旁腺回声与甲状腺相近或略高，多为边界清楚的卵圆形或

圆形的均匀偏高回声，内部一般无明显的血流信号。

三、常见疾病的超声诊断

（一）异位甲状腺

【诊断要点】

（1）超声在可能发生异位的部位探及类甲状腺组织。

（2）正常解剖部位甲状腺缺如或发育不良。

（3）可合并甲状腺功能低下。

【鉴别诊断】

（1）异位甲状腺与肿物的鉴别：前者表现为类似正常解剖部位的甲状腺回声，如边界清晰的均匀高回声，分布规则的血流信号。而后者具有各类新生肿物、炎症等表现。

（2）正常解剖部位甲状腺缺如与颈前肌肉的鉴别：正常解剖部位无甲状腺组织十分少见，可见于甲状腺缺如和异位甲状腺。应慎防将颈前肌肉误诊为甲状腺组织。

（3）甲状腺先天发育不全与后天性甲状腺萎缩的鉴别：后天性甲状腺萎缩常见于病程后期桥本甲状腺炎，表现为腺体回声减低、不均，并可见许多条状高回声；而甲状腺发育不全和异位甲状腺均可出现甲状腺小，但腺体回声常无明显异常。

（二）甲状腺炎症性疾病

1. 亚急性甲状腺炎

【诊断要点】

（1）常见于20～50岁的女性患者，常有上呼吸道感染或扁桃腺炎病史。

（2）受累甲状腺局部有肿痛，质坚韧，压痛明显。实验室检查显示血液中甲状腺微粒体抗体和球蛋白抗体的滴度明显升高。

（3）双侧或单侧腺体内散在性或融合性低回声，无明显占位效应（图18-3-3）。声像图表现随病程而变化明显，直至最后恢复正常。

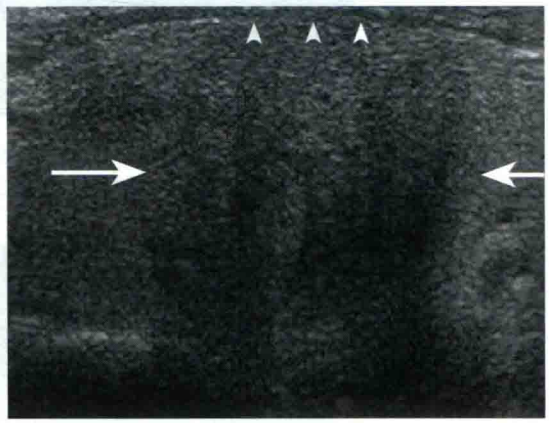


图18-3-3 亚急性甲状腺炎声像图

大箭头所示为融合性低回声，小箭头所示为甲状腺与颈前肌之间的间隙模糊

【鉴别诊断】

亚急性甲状腺炎主要应与甲状腺癌和局限性桥本甲状腺炎相鉴别（表18-3-1）。

表18-3-1 亚急性甲状腺炎、甲状腺癌与局限性桥本甲状腺炎的超声鉴别诊断要点

	甲状腺癌	局限性桥本甲状腺炎	亚急性甲状腺炎
数量	单发多见	单发多见	多发多见，分布于双侧叶
占位效应	有	无	无
内部回声	实性不均质低回声	散在条状高回声	可见正常腺体组织
钙化	微小钙化	无	无
晕环	常无	常无	无
环绕血管	<1/2圈	常无	常无
内部血流	血供丰富，分布不规则，无正常穿行血管	血供丰富，正常穿行血管	血供随病程有变化，正常穿行血管
局部疼痛	常无	无	发病初期常有
颈部淋巴结转移	可伴有	无	无

学习笔记

2. 桥本甲状腺炎

【诊断要点】

（1）常见于40岁左右的女性患者，无特殊自觉症状。

（2）触诊甲状腺质地坚韧如橡皮样，血液中甲状腺微粒体抗体和球蛋白抗体的滴度明显升高。

（3）声像图表现为弥漫性回声减低（图18-3-4），伴许多条状中强回声，或网格样改变（图18-3-5）。

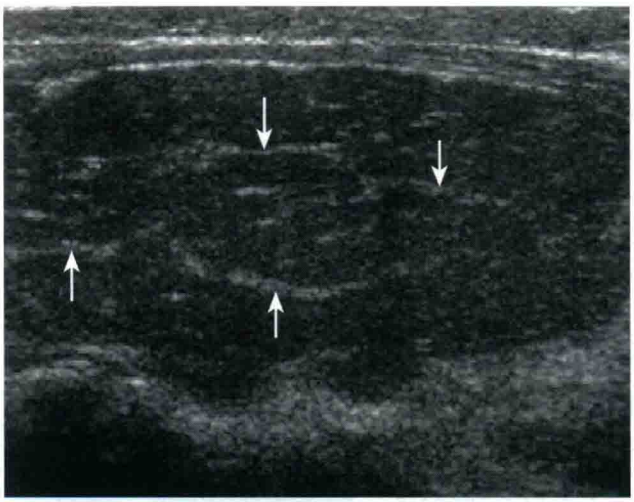


图18-3-4 桥本甲状腺炎声像图表现（弥漫性回声减低）
左叶腺体弥漫性回声减低，内见许多条状中强回声（箭头所示）

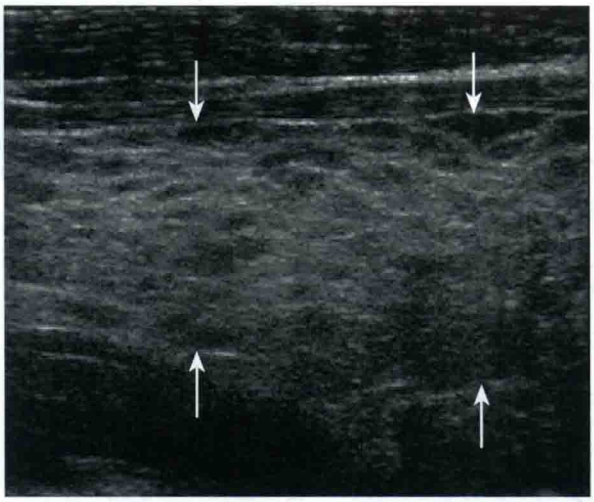


图18-3-5 桥本甲状腺炎声像图（网格状改变）
左叶腺体内见许多散在分布的细小低回声和许多条状高回声

【鉴别诊断】

本病鉴别诊断见本节“亚急性甲状腺炎”。

（三）甲状腺增生性疾病

1. 毒性弥漫性甲状腺肿

【诊断要点】

（1）常见于20～40岁青年女性患者，具有甲状腺功能亢进的临床症状和体征。

（2）触诊甲状腺肿大、质地松软，实验室检查 T_3 和 T_4 升高。

（3）声像图表现为双侧腺体弥漫性回声减低（图18-3-6）及“火海征”或散在性低回声，低回声处血供尤为丰富。

【鉴别诊断】

毒性弥漫性甲状腺肿的弥漫回声减低型需与早期桥本甲状腺炎和单纯性甲状腺肿相鉴别（表18-3-2），散在回声减低型需与亚急性甲状腺炎、单纯性结节性甲状腺肿相鉴别（表18-3-3）。桥本甲状腺炎的病程后期或病程较长者，虽也表现为双侧腺体回声弥漫性减低，但腺体萎缩、纤维化改变更明显，血流信号仅轻度或无明显增加，与毒性弥漫性甲状腺肿声像图表现有较大差异，两者较易鉴别。

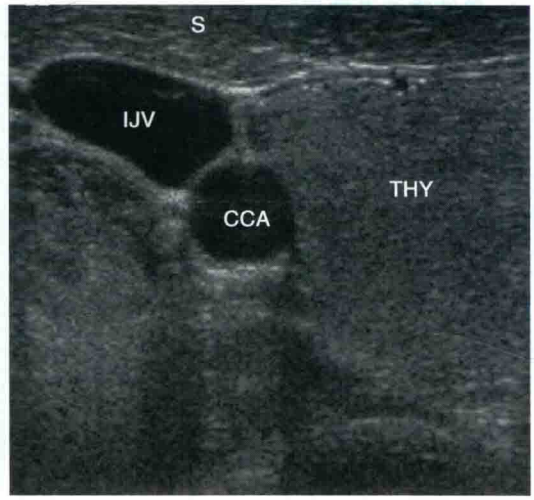


图18-3-6 毒性弥漫性甲状腺肿声像图
甲状腺（THY）右叶弥漫性肿大，实质回声减低，仅稍高于同侧胸锁乳突肌回声（S）
CCA：颈总动脉；IJV：颈内静脉

表18-3-2 弥漫回声减低型毒性弥漫性甲状腺肿、早期桥本甲状腺炎与单纯性弥漫性甲状腺肿的超声鉴别要点

	毒性弥漫性甲状腺肿	早期桥本甲状腺炎	单纯性弥漫性甲状腺肿
肿大特点	以侧叶长径增大为主	以侧叶前后径和峡部增大为主	以侧叶长径增大为主
腺体回声	弥漫性或散在性回声减低	弥漫性减低伴条状高回声，或网格样改变	正常水平不均
腺体血供	火海征	火海征或中度增加	正常或轻度增加

注：毒性弥漫性甲状腺肿是指表现为弥漫性回声减低者，且未经抗甲状腺功能亢进药物治疗

表18-3-3 散在回声减低型毒性弥漫性甲状腺肿、亚急性甲状腺炎与单纯性结节性甲状腺肿的超声鉴别要点

	毒性弥漫性甲状腺肿	亚急性甲状腺炎	单纯性结节性甲状腺肿
病灶回声	类实性低回声，边界模糊	类实性低回声，边界模糊	回声水平不一，边界清晰或模糊
血供	回声减低区尤为明显	病变区无或轻度增加	病变区丰富程度不一
病灶占位效应	无，原有血管穿行	无，原有血管穿行	有，原有血管绕行
探头挤压后	回声减低区缩小	病变区无明显变化	实性结节无明显变化

注：毒性弥漫性甲状腺肿是指表现为散在、局灶回声减低者，且未经抗甲状腺功能亢进药物治疗

2. 单纯性弥漫性甲状腺肿

【诊断要点】

（1）患者无明显自觉症状，甲状腺功能正常。

（2）双侧甲状腺弥漫性、对称性肿大，实质回声正常或增粗，伴多发薄壁无回声区。

（3）腺体内血流信号正常或弥漫性轻度增加。

【鉴别诊断】

本病需与毒性弥漫性甲状腺肿和结节性甲状腺肿相鉴别，见本节“毒性弥漫性甲状腺肿”（表18-3-2）。

学习笔记

3. 单纯性结节性甲状腺肿

【诊断要点】

（1）双侧甲状腺不对称性肿大。

（2）腺体内探及多个大小不等的结节，结节声像图表现因病程、继发性改变而表现为复杂多样（图18-3-7）。

（3）结节外腺体组织回声不均。

（4）对不典型甲状腺结节应重视结合核素扫描检查。

【鉴别诊断】

本病需与单纯性弥漫性甲状腺肿、毒性弥漫性甲状腺肿和甲状腺肿瘤相鉴别，见本节相应疾病（见图18-3-3）。

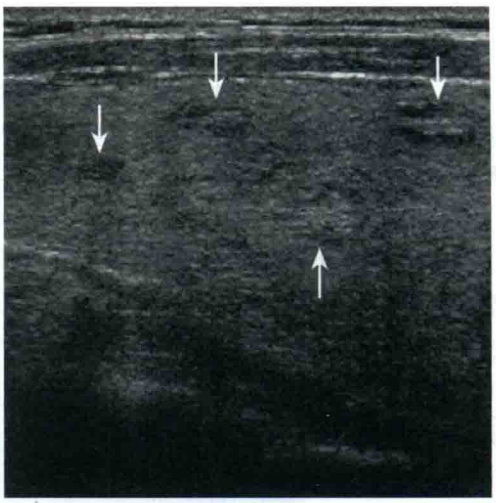


图18-3-7 单纯性结节性甲状腺肿声像图
腺体内可见多个结节（箭头所示）

（四）甲状腺肿瘤

1. 甲状腺腺瘤

【诊断要点】

（1）多见于中年女性患者。

（2）体检触及质韧、表面光滑及随吞咽活动良好的单发结节。

（3）灰阶超声显示单发、形态规则和边界清晰是本病的主要诊断依据（图18-3-8，图18-3-9）。

（4）CDFI显示周边较为完整的环绕血流信号和内部分布规则血流信号具有一定辅助诊断价值。

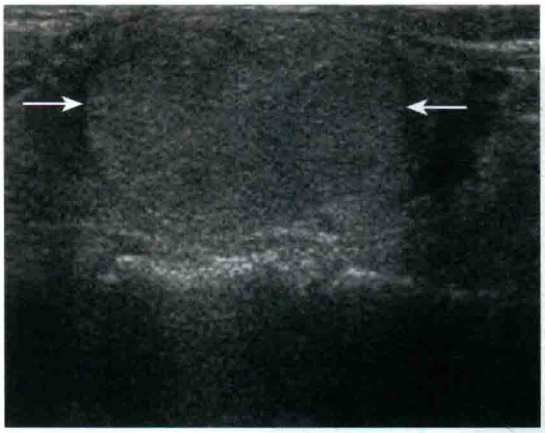


图18-3-8 甲状腺腺瘤声像图
箭头所示腺瘤椭圆形，内部均匀等回声，边界规则、清晰

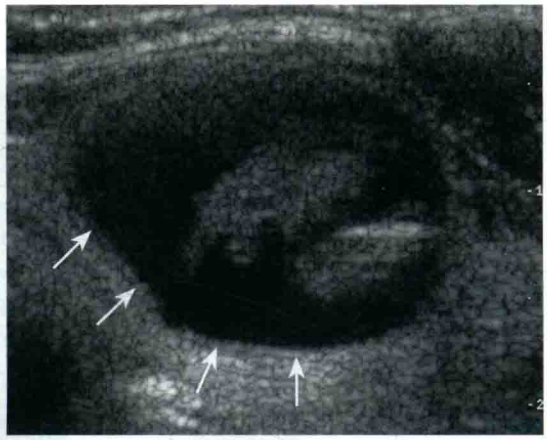


图18-3-9 甲状腺腺瘤囊性变声像图
箭头所示腺瘤包膜为带状高回声，椭圆形，边界清晰、规则，内部大部分囊性变

【鉴别诊断】

主要应与单纯性结节性甲状腺肿和甲状腺癌相鉴别（见图18-3-4）。

2. 甲状腺癌

【诊断要点】

（1）一般恶性超声征象：①实性不均质低回声。小的癌灶回声常低于颈前肌肉回声（图18-3-10），较大的癌灶回声有所增强，但低于正常腺体回声。②较大癌灶常表现为边界模糊，但髓样癌和微小癌（<1.0cm）可表现为边界清晰（图18-3-11）。③形态不规则。较大的恶性肿瘤常出现此征象，而较小者可表现为形态规则。④周边不规则晕环。⑤微小钙化（针尖样钙化）。⑥癌灶内部血流信号分布不规则，可见穿支血管，周边环绕血管小于1/2圈。

学习笔记

图 18-3-10 甲状腺乳头状癌声像图
大箭头指向癌肿，形态不规则，边界模糊，内见许多细小钙化（小箭头所示）

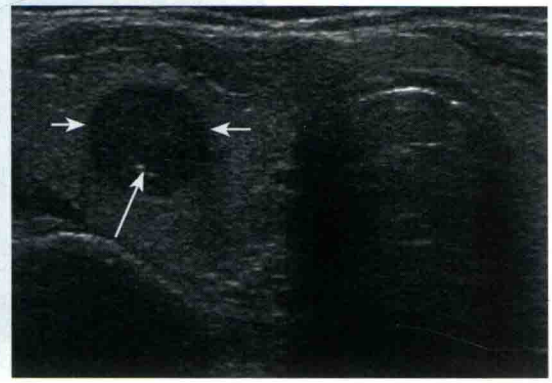


图 18-3-11 甲状腺微小髓样癌声像图
横切面扫查癌肿前后径略大于横径，形态规则，边界清，内见微小钙化（长箭头所示）

（2）典型恶性超声征象：①病灶侵犯甲状腺被膜、周围肌肉和脏器，表现为被膜、肌肉群回声中断；②蟹足样改变，未分化癌可出现此征象；③静脉内癌栓；④典型颈部转移性淋巴结。

（3）超声结合核素扫描和降钙素测定，有助于做出更为可靠的诊断。

【鉴别诊断】

甲状腺癌应与单纯性结节性甲状腺肿、腺瘤相鉴别（表 18-3-4），有时需与甲状腺炎相鉴别（表 18-3-1）。

表 18-3-4 甲状腺癌、甲状腺腺瘤与单纯性结节性甲状腺肿的超声鉴别要点

	甲状腺癌	甲状腺腺瘤	单纯性结节性甲状腺肿
数量	单发多见	单发多见	多发多见
形态	不规则	椭圆形或圆形	规则或不规则
边界	模糊，不整	清晰，整齐	清晰或模糊、整齐或不整齐
内部回声	多为实性不均质低回声	均匀，多为等或高回声	回声水平不等
囊性变	少见	常见	常见
晕环	多数无晕环，少数不规则晕环	常有规则晕环	有或无
环绕血管	无或小于 1/2 圈	常有，大于 1/2 圈	有或无
钙化	微小钙化	少见，粗大	常见，弧形、颗粒状
后方回声	衰减或无变化	无变化或增强	无变化、增强或衰减
血供	癌灶血供丰富，分布不规则	实性部分血供丰富，分布尚规则	血供程度不一
颈部淋巴结转移	可伴有	无	无

（五）原发性甲状旁腺功能亢进

1. 甲状旁腺腺瘤

【诊断要点】

（1）肿瘤为椭圆形、三角形或不规则形，其长轴与身体矢状面平行；正常位置位于甲状腺与颈长肌、颈总动脉与气管之间（图 18-3-12）。

（2）肿瘤为均匀低回声，边界清晰规则，可见包膜，少数伴有钙化或囊性变。

（3）肿瘤与甲状腺之间可见甲状腺被膜与腺瘤被膜的双层中强回声带。

（4）CDFI：肿瘤前缘常有明显的血管绕行，内部血供丰富。

学习笔记

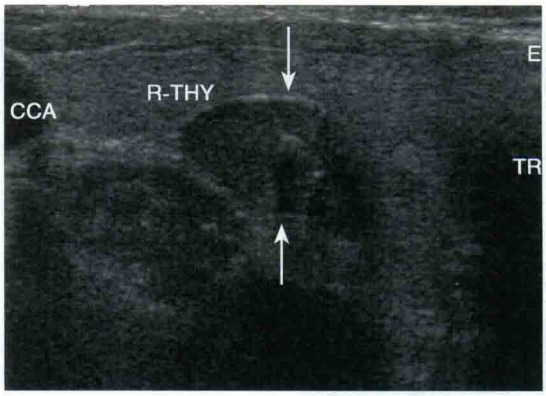


图 18-3-12 正常位置的甲状旁腺腺瘤(箭头所示)
R-THY:右侧甲状腺;TR:气管;CCA:颈总动脉

【鉴别诊断】

甲状旁腺占位需与甲状腺结节和颈部淋巴结鉴别。甲状旁腺腺瘤需与甲状旁腺增生及甲状旁腺癌鉴别。其中腺瘤常为单发,且一般大于2cm;而增生常为多发,一般小于2cm;甲状旁腺癌内部回声常明显不均、有钙化灶,可侵犯临近解剖结构和转移至颈部淋巴结。

2. 甲状旁腺增生

【诊断要点】

(1) 可显示数个甲状旁腺不同程度增大,形态呈椭圆形或不规则形,内部回声均匀减低或呈等回声,一般无囊性变或钙化灶。

(2) CDFI:内部血供不如腺瘤丰富(图 18-3-13)。

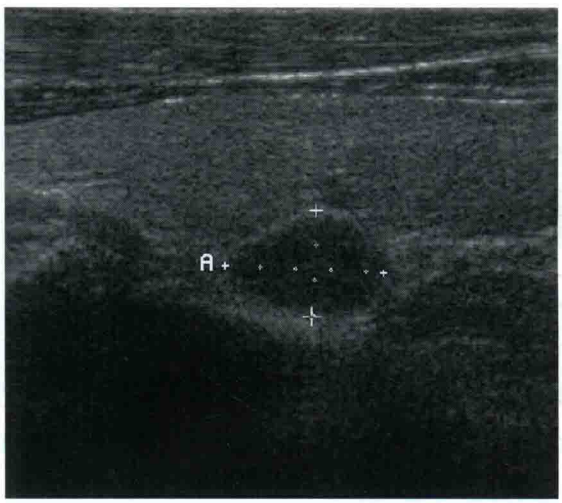


图 18-3-13 甲状旁腺增生
颈部纵切灰阶图像,测量标记之间为增生结节

【鉴别诊断】

见本节“甲状旁腺腺瘤”。

3. 甲状旁腺癌

【诊断要点】

(1) 肿瘤较大,形态不规则或呈分叶状,内部回声不均匀,可伴有囊性变或钙化灶。

(2) CDFI:癌灶内部及周边血供丰富,分布不规则。

(3) 肿瘤可侵犯临近的解剖结构,可发现同侧颈部淋巴结转移癌。

学习笔记

【鉴别诊断】

见本节“甲状旁腺腺瘤”。

四、病例分析

病例1

【临床资料】

患者，女性，50岁。两年前行超声检查偶然发现甲状腺右叶实性结节，大小0.7cm×0.5cm。触诊：颈部无抵抗，气管居中，甲状腺右叶中部触及一枚质地中等结节，表面光滑，随甲状腺同步移动。实验室检查：FT_3、FT_4、T_3、T_4、TSH正常，TRAb正常。

术前超声检查图像如图18-3-14所示。

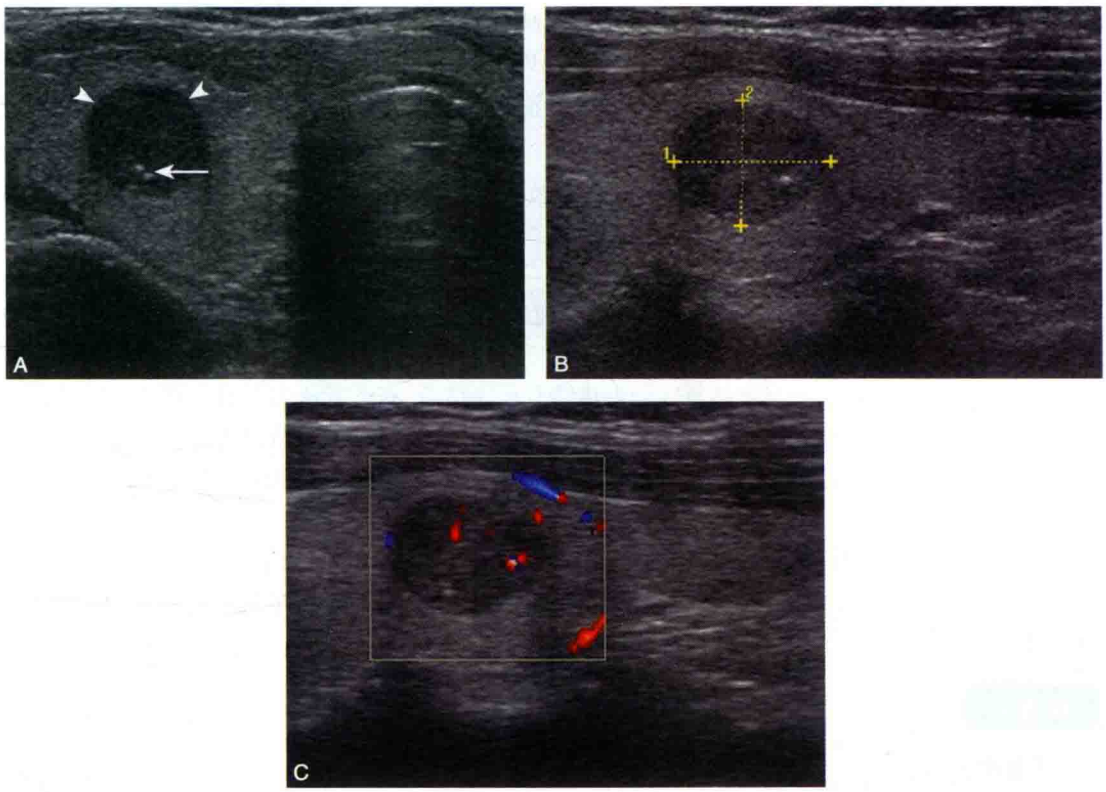


图18-3-14 甲状腺右叶

A. 甲状腺右叶横切灰阶图像；B. 甲状腺右叶纵切灰阶图像；C. 甲状腺右叶纵切彩色血流图

【超声检查资料】

甲状腺右叶大小为4.9cm×1.8cm×1.6cm，左叶大小为4.7cm×1.7cm×1.6cm，峡部厚0.2cm。病灶位于右叶中下1/3交界处，大小为1.0cm×0.8cm，声像图如图18-3-14所示，余腺体未见异常回声。双侧颈部可见多个淋巴结，右侧最大者为2.3cm×0.7cm，左侧最大者为2.1cm×0.6cm，均位于Ⅱ区，中心部为高回声，皮髓质分界清晰，CDFI显示内部血流信号呈放射状分布。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。
3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？
4. 为了明确诊断下一步应做哪些检查？

学习笔记

【诊断思路分析】

本例患者甲状腺声像图表现为：甲状腺双侧叶正常大小，右叶中下1/3交界处可见一低回声结节，大小为1.0cm×0.8cm，边界清晰，呈类圆形，内部回声均匀，病灶内可见两个点状强回声；CDFI：病灶内部见少许血流信号，分布不规则，周边见少许点状血流信号。双侧颈部未见异常肿大淋巴结。

本例患者具有以下特点：①中年女性，体检偶然发现颈部结节，无明显临床症状；②声像图表现为实性低回声结节，边界清晰，内部回声均匀，可疑微小钙化，内部及周边不规则血流；③超声随访结果显示，病灶生长缓慢；④外科检查：甲状腺右叶中部触及一枚质地中等结节，表面光滑，随甲状腺同步移动；⑤实验室检查：FT_3、FT_4、T_3、T_4、TSH正常，TRAb正常。

本例患者支持恶性病变的依据：单发病灶，实性低回声，内部可疑微小钙化，周边无晕环，周边无明显环绕血流，内部血流分布不规则。支持良性病变的依据：形态规则，边界清晰，内部回声均匀，外科检查病灶表面光滑、活动度好。

甲状腺癌的常见超声征象为：实性不均质低回声，内部微小钙化，形态不规则，前后径与横径比值>1，边界模糊，周边不规则晕环，内部不规则血流信号。对照这些恶性超声征象和本病例超声表现，本病例存在良恶性声像图特征重叠的现象，似乎不太支持甲状腺癌的提示。但是甲状腺髓样癌和微小癌（直径<1cm）常表现为边界清晰、形态规则，对这类病变内部超声征象较边界超声征象可能具有更为重要的诊断意义。

因此，尽管本例甲状腺结节边界清晰、形态规则，但由于病灶较小，存在上述支持恶性的超声征象，仍然不能除外恶性病变。为了提供更为丰富的诊断信息或明确诊断，应建议行核素显像和血清降钙素测定。

降钙素存在于95%的甲状腺髓样癌细胞中，血浆降钙素水平是诊断甲状腺髓样癌的主要实验室检查手段，它的升高有助于发现小的早期甲状腺髓样癌。有作者认为，降钙素检测较针吸细胞学检查敏感。核素显像可将甲状腺结节区分为热结节和冷结节，有学者认为它对鉴别良恶性的作用有限，应与超声提供的结节囊实性、边界等信息联合应用，认为实性冷结节是恶性指征之一。本例患者术前1周核素显像提示为冷结节，而超声显示为实性结节，即该结节为实性冷结节。

【确诊结果】

甲状腺局限性切除术中见病灶包膜完整，大小为1.0cm×0.8cm，术中肉眼判断为良性结节而未行术中冰冻病理检查，仅行甲状腺局限性切除。术后病理报告为甲状腺髓样癌，故行第二次手术——甲状腺癌根治术，未见颈部淋巴结转移癌。

病例2

【临床资料】

患者，男性，47岁。发现甲状腺右叶肿大1年，无任何不适。触诊：甲状腺右叶稍饱满。

术前超声检查图像如图18-3-15所示。

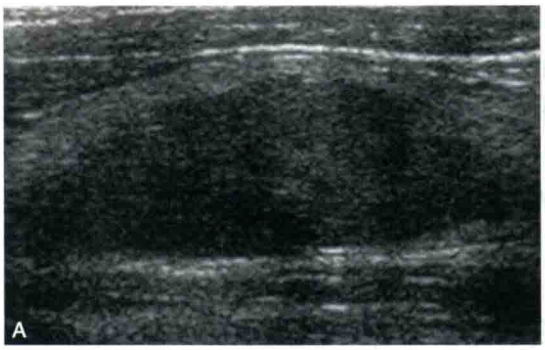


图18-3-15A 甲状腺右叶纵切灰阶图像

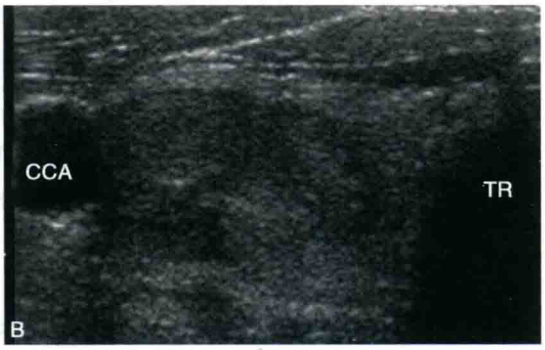


图18-3-15B 甲状腺右叶横切灰阶图像
CCA：颈总动脉；TR：气管

学习笔记

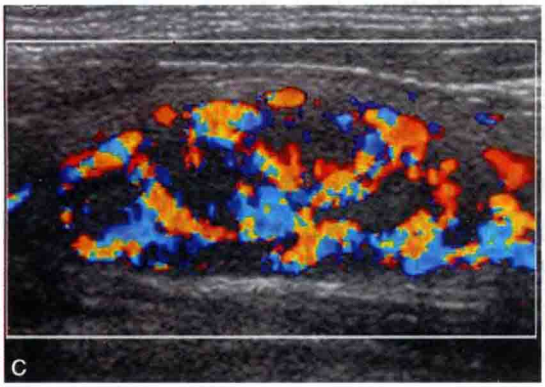


图 18-3-15C 甲状腺右叶纵切彩色血流图

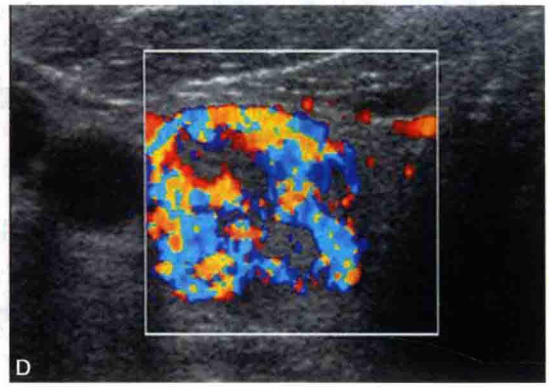


图 18-3-15D 甲状腺右叶横切彩色血流图

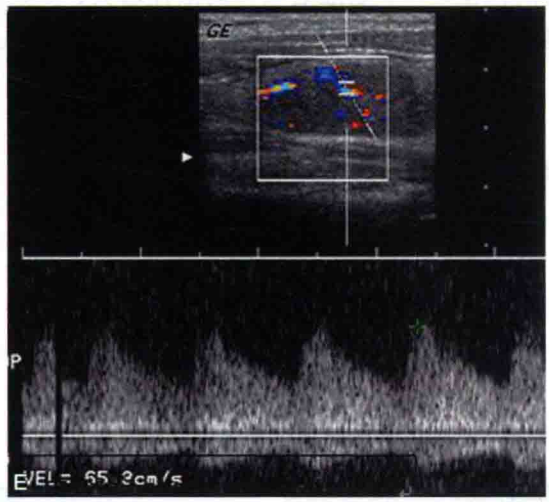


图 18-3-15E 甲状腺右叶病灶内部频谱多普勒

【超声检查资料】

甲状腺右叶大小为 5.6cm×1.8cm×1.4cm，左叶大小为 5.3cm×1.6cm×1.3cm，峡部厚 0.32cm。甲状腺右叶声像图表现如图 18-3-15 所示，病灶大小为 4.4cm×1.5cm×1.1cm，余腺体回声均匀，未见明确结节。双侧颈部可见多个低回声区，右侧最大者为 2.3cm×0.7cm，位于Ⅱ区，左侧最大者为 2.1cm×0.6cm，位于Ⅲ区，均表现为边界清晰，中心部为高回声，CDFI 显示内部血流信号呈放射状分布。

【提问与思考】

1. 结合上述图像描述甲状腺右叶病灶的声像图表现。
2. 该病灶的超声提示是什么？为什么？
3. 应与哪些疾病鉴别？如何鉴别？

【诊断思路分析】

本例患者甲状腺声像图表现为：①甲状腺右叶稍大于左叶，双侧叶大小较为对称；②右叶内见一梭形低回声，内部回声较均匀，病灶前方的正常腺体很薄；③大部分病灶边界尚清晰，周边无明显晕环，形态不规则，可见分叶；④CDFI：内部血供丰富，分布规则，周边见断续的环绕血流信号；⑤余腺体未见明显异常回声，颈部未见异常肿大淋巴结。

甲状腺右叶病灶可提示为甲状腺右叶实性低回声，建议进一步检查。此患者不应做出甲状腺实性占位或结节的超声提示，因为占位效应不甚明显，以免误导临床进行不必要的外科手术。

学习笔记

只有考虑甲状腺肿瘤、结节性甲状腺肿或具有明显占位效应的病灶时，方可做出甲状腺占位或结节的超声提示。可考虑进一步行实验室检查，如实验室检查甲状腺微粒体抗体和球蛋白抗体升高，提示局限性慢性淋巴细胞性甲状腺炎可能。核素显像检查仅提示甲状腺摄取功能不良，不能明确提示为慢性淋巴细胞性甲状腺炎。

本例患者主要应与腺瘤和恶性病灶鉴别。该患者病灶占位感不强，主要依据：①病灶侧甲状腺大小无明显大于左叶，超声检查后外科医生触诊甲状腺右叶结节大小明显小于超声测量结节大小；②病灶前方的正常腺体很薄，不太像病灶挤压所致，反映病灶可能是在腺体内蔓延生长所致；③病灶形态为梭形，呈片状；④如果单独考虑病灶本身的灰阶和 CDFI 表现，很像慢性淋巴细胞性甲状腺炎或甲状腺功能亢进等疾病。这些征象都支持炎性疾病。但应与甲状腺淋巴瘤鉴别：病灶局部肿大较为明显，随访发现病灶增大较为迅速或颈部淋巴结有恶性表现，都应考虑甲状腺淋巴瘤可能。

甲状腺腺瘤有明显的占位效应，病灶处腺体局限性增大，多数腺瘤表现为规则的椭圆形或圆形，周边有明显晕环和较完整的环绕血流。本例患者没有这些征象，不首先考虑腺瘤。

【确诊结果】

局限性慢性淋巴细胞性甲状腺炎。

病例 3

【临床资料】

患者，男性，54 岁。体检发现甲状腺右叶实性结节，无任何不适。触诊：甲状腺右叶稍饱满。

术前超声检查图像如图 18-3-16 所示。

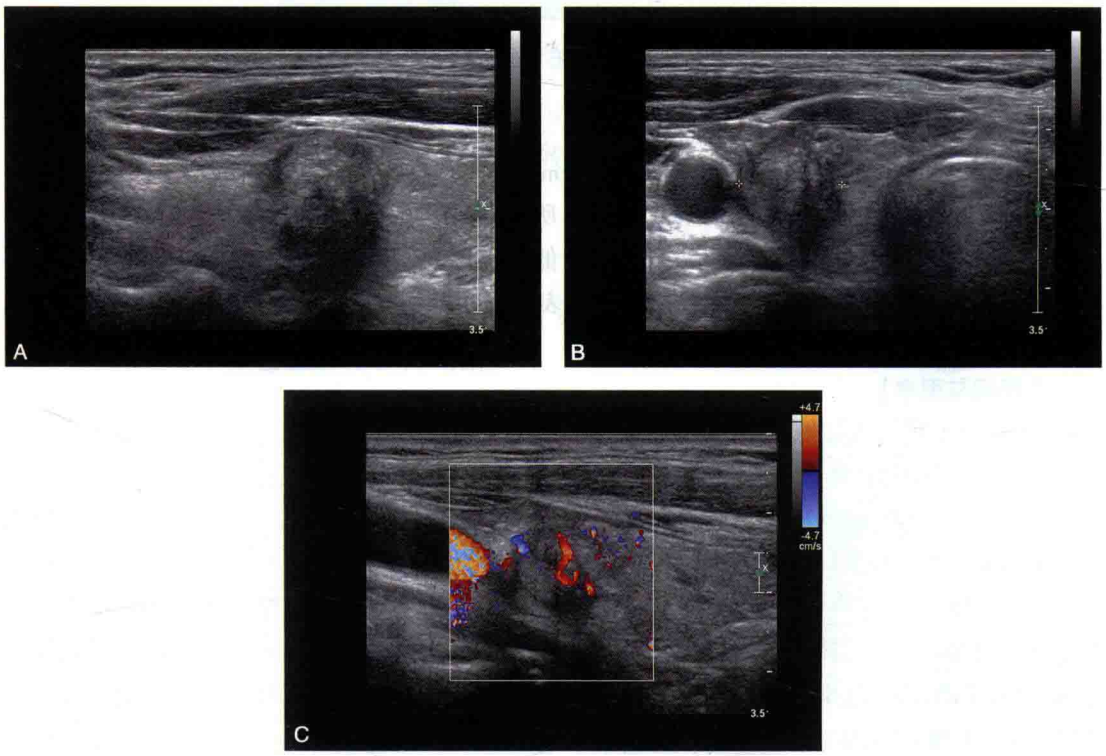


图 18-3-16 病例 3 术前超声检查图像

A. 甲状腺右叶纵切灰阶超声图像；B. 甲状腺右叶横切灰阶图像；C. 甲状腺右叶纵切彩色血流图

学习笔记

【超声检查资料】

甲状腺右叶大小为4.1cm×2.0cm×1.5cm，左叶大小为5.0cm×1.9cm×2.0cm，峡部厚0.3cm。右叶上中部见一大小为1.6cm×1.7cm的病灶，如图18-3-16所示，余处腺体回声不均匀，散在小片状低回声，小于0.5cm，CDFI：血流信号较丰富，未见异常高速血流信号。双侧颈部见数个低回声淋巴结，右侧较大者位于Ⅰ区，大小为2.1cm×0.6cm，皮髓质分界清，皮质增厚，门型血流信号，放射状分布。左侧较大者位于Ⅰ区，大小为3.0cm×0.9cm，皮髓质分界清，CDFI：未见异常血流信号。

【提问与思考】

1. 结合上述图像描述甲状腺病灶的声像图表现。
2. 该病灶的超声提示是什么？为什么？
3. 应与哪些疾病鉴别？如何鉴别？

【诊断思路分析】

本例患者的声像图表现为：甲状腺右叶上中部低回声结节，形态不规则，边界欠清，纵横比大于1，内部弥漫分布点状强回声，病灶紧靠前方及外侧被膜，局部甲状腺被膜连续性稍差，CDFI：周边及内部可见条状粗大不规则分布的血流信号。超声提示：甲状腺右叶上中部实性结节并多发微钙化，不除外恶性肿瘤；甲状腺弥漫性病变，考虑慢性炎症；双侧颌下淋巴结可见，皮质增厚，考虑反应性增生可能性大。

本例患者具有以下特点：①中年男性，体检偶然发现单发甲状腺结节，无明显临床症状；②声像图表现为实性低回声结节，边界欠清晰、内部回声不均匀，可见多发微小钙化，内部不规则血流。

本例患者支持恶性肿瘤的依据：单发病灶，实性低回声，内部多发微小钙化，周边无晕环，周边无明显环绕血流，内部血流分布不规则，纵横比大于1。对照这些恶性超声征象和本病例超声表现，支持甲状腺癌的诊断。

本例患者主要应与甲状腺良性结节，即腺瘤和单纯性结节性甲状腺肿相鉴别：多数腺瘤表现为规则的椭圆形或圆形，周边有明显晕环和较完整的环绕血流。本例患者没有这些征象，不首先考虑腺瘤。单纯性结节性甲状腺肿常表现为甲状腺腺体内单个或多个回声不同的结节，边界清晰或模糊，可伴有弧形或颗粒状钙化；结节内亦可因血供不足而发生变性、坏死、出血等病理改变，内部呈现囊性变的无回声区；结节内部血供状态不等，可呈彩球状或无血流信号，但血流信号分布较为规则。

【确诊结果】

行甲状腺全切及双侧颈部淋巴结清扫术。病理显示：甲状腺右叶结节为甲状腺乳头状癌，余甲状腺组织呈慢性淋巴细胞性甲状腺炎。

（李建初）

学习笔记

第四节 乳 腺

一、超声检查技术

（一）患者准备

检查前患者无特殊准备。

（二）体位

一般取仰卧位，双手上举，充分暴露乳腺和腋窝、锁骨下区域。

（三）仪器

一般使用具有高频线阵探头（5～10MHz或更高）的超声仪，探头频率的选择应该根据检查

深度决定，仪器具备高分辨力二维超声、彩色多普勒超声、多普勒超声；有条件情况下可以包括低机械指数超声造影和弹性超声技术。

（四）检查方法

1. 乳腺

（1）乳腺检查原则：乳腺超声检查可以采用从上至下、从外向内做一系列横切和纵切扫查或以乳头为中心做环状扫查或由外向中心（乳头）、由中心向外做放射状扫查。观察乳腺腺体组织、导管和间质（脂肪）的二维超声表现。以乳腺中脂肪组织回声作为等回声，分别描述乳腺中不同组织的回声强度。

（2）彩色超声检查：在二维超声观察的基础上，叠加彩色多普勒超声可以观察组织和病灶内部血管是否存在、血管的走向和分布，利用脉冲多普勒超声可测量动脉血流的峰值流速和阻力指数。

2. 腋窝淋巴结检查　腋窝淋巴结的位置：腋窝淋巴结位于腋窝大血管周围和胸大肌和胸小肌周围，周围有脂肪结缔组织结构，检查方法为将超声探头放置于腋窝区域进行连续的横切或纵切扫查，观察大血管周围、胸大肌和胸小肌周围以及锁骨下大血管周围淋巴结是否存在和形态。腋淋巴结位于腋窝蜂窝脂肪组织中，可分为五群：外侧淋巴结、胸肌淋巴结、肩胛下淋巴结、中央淋巴结和尖淋巴结。注意识别胸小肌，胸小肌是乳腺癌淋巴结转移定位的重要标志，胸小肌位于胸大肌深层，起自第3～5肋骨前面，止于肩胛骨喙突。胸小肌外侧的淋巴结是第Ⅰ水平，胸小肌深面的淋巴结是第Ⅱ水平，胸小肌内侧的淋巴结是第Ⅲ水平。

3. 乳腺超声检查的注意事项

（1）检查时各检查断面相互覆盖，不能有遗漏区域。

（2）检查速度恒速、匀速滑行。

（3）探头与皮肤表面尽量垂直，检查时不宜过度加压，以免改变肿块形态、位置等，特别在检查肿块血流时，加压会使小血管难以显示。

学习笔记

二、正常解剖和超声表现

（一）乳腺

1. 正常乳腺位于前胸壁的左右两侧，呈半球形突出，从外向深层分别为皮肤、皮下组织、乳腺腺体组织、乳腺后筋膜和脂肪、胸肌。乳腺实质由15～20个小叶构成，每个小叶与一条输乳管相通，一个腺叶包含20～40个终末导管小叶单位。输乳管直径为1～2mm。而位于乳头后方的壶腹部或输乳窦部局限性扩张直径可达4mm。由末梢导管、腺泡及其周围组织组成的结构称为终末导管小叶单位（terminal ductal lobular units，TDLU），是最基本的组织学单位，也是乳腺肿瘤的好发部位。

正常乳腺厚度和大小个体差异较大。超声图像上正常乳腺结构可分为四层，即皮肤、皮下脂肪层、腺体层及乳腺后间隙脂肪层。Cooper韧带为穿行于其间的线状高回声，乳腺导管呈纤细单线或双线样的稍高回声。乳腺以脂肪回声为等回声，作为判断乳腺病变的回声强度的参考。女性乳腺腺体厚度和回声强度以及乳腺内脂肪组织的含量个体差异很大，与年龄和是否哺乳有密切关系。正常乳腺组织位于图像中层；高回声结构包括小叶间的结缔组织分隔、乳腺前后筋膜、部分可见的导管壁和皮肤组织；等回声组织主要为脂肪组织、小叶、导管上皮组织（图18-4-1，图18-4-2）。

（二）乳腺的血液供应和淋巴引流

乳腺的动脉血供来自于锁骨下动脉分支（内乳动脉），腋动脉分支（胸外侧动脉和肋间动脉）。

乳腺的淋巴引流途径自腺体深层到局部淋巴结，至少75%引流到腋窝淋巴结，其余引流至胸骨旁淋巴结（胸内侧）。前哨淋巴结是接受肿瘤区淋巴引流的第一个淋巴结，该淋巴结是肿瘤

图 18-4-1 正常乳腺二维图像
从上到下依次显示的为皮肤和皮下组织层、腺体组织层和腺体后间隙层

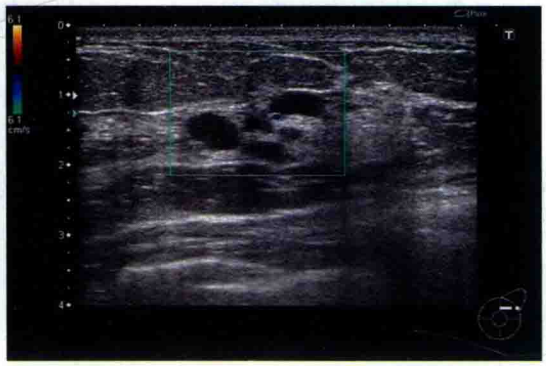


图 18-4-2 正常乳腺腺体的彩色超声图
显示腺体结构内血流信号不明显

淋巴转移的第一站。

三、常见疾病的超声诊断

（一）乳腺增生性病变

乳腺增生性病变是一组以乳腺腺体、末梢导管和间质组织增生或复旧不良而产生的病理变化，为一种病理细胞学诊断。临床命名混乱，包括乳腺小叶增生、乳腺腺病和乳腺纤维囊性增生等。

【诊断要点】

（1）超声腺体组织层增厚、致密，结构紊乱，或出现局限性增厚。

（2）腺体层内出现多发低回声结节状结构、无回声囊性结构，散在分布。

（3）临床上可表现随月经周期变化的周期性疼痛等主观症状和腺体局限增厚。

（4）乳腺增生性病变是一种病理诊断，可以有或无临床表现，但超声图像特征往往不典型或缺乏明显的超声图像特征。

【鉴别诊断】

乳腺增生性病变时由于小叶及其周围组织的不同程度增厚，在腺体组织内形成多个低回声、等回声结节状增厚或团块状结构，但通过探头的转动或移动，超声图像上显示并非所有的切面上均有占位现象，从而可以与占位性病变（纤维腺瘤、乳腺恶性肿瘤）鉴别。囊性增生时腺体层内可以出现多发无回声囊肿样结构。

（二）乳腺炎性病变

乳腺炎性病变是指由于各种病原体导致的乳腺组织炎性改变，常见的为细菌性炎症，可发生于任何年龄和哺乳期。临床上表现局部的红肿和疼痛。

【诊断要点】

（1）好发哺乳期或 20～50 岁。

（2）受累乳腺局部有肿痛，质坚韧，压痛明显。

（3）病变早期以细胞浸润、水肿为主时，超声表现为病变区域呈低回声团块，内部回声不均匀，缺乏明显边界，后方回声可以增强、不变或轻微衰减（图 18-4-3）；彩色超声可以显示内部和周边组织中

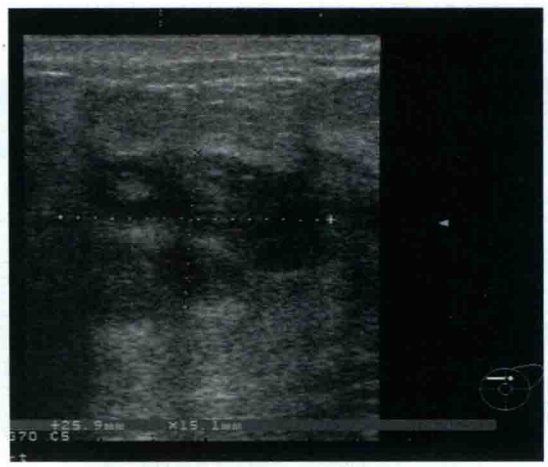


图 18-4-3 乳腺炎性病变
乳腺腺体层团块状低回声结构，边界不清，内部回声不均匀，见不规则带状高回声，后方回声增强伴部分声影

学习笔记

血管扩张，血流阻力降低（图18-4-4）。后期可能随着组织液化或脓肿的形成可以出现不规则的无回声结构或弱回声结构。

（4）可伴同侧腋窝淋巴结肿大，呈低回声，皮质增厚，淋巴门结构消失（图18-4-5）。

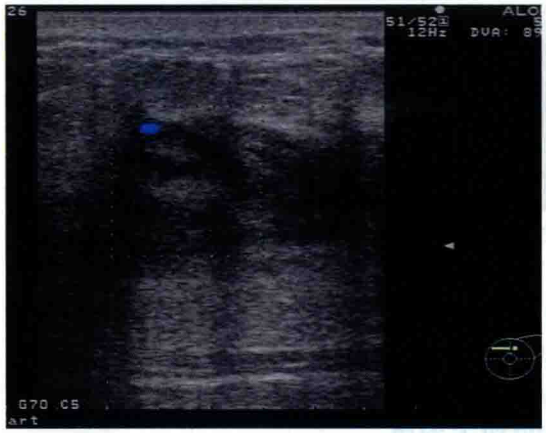


图18-4-4 乳腺炎性病变
彩色超声显示病变区域点状血流信号

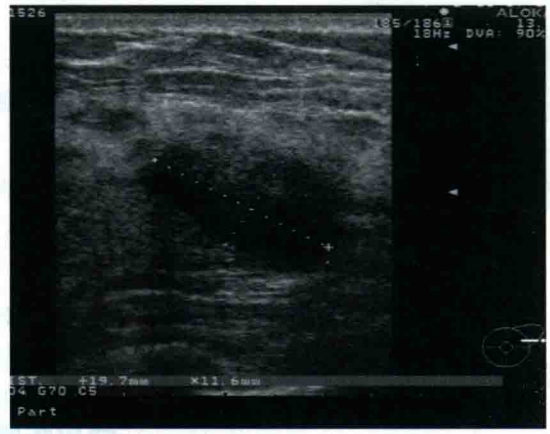


图18-4-5 乳腺炎性病变
同侧腋窝内探及增大淋巴结，皮质增厚，淋巴门结构不清

【鉴别诊断】

出现占位性改变时需要与乳腺腺病、纤维腺瘤和乳腺恶性肿瘤鉴别。

（三）乳腺良性肿瘤

1. 乳腺纤维腺瘤

乳腺纤维腺瘤是乳腺最常见的良性肿瘤，属良性间叶和上皮混合性肿瘤。

【诊断要点】

（1）常见于18～25岁青年女性患者，月经初潮前甚少见，绝经后妇女少见。

（2）图像特征：乳腺的腺体层内出现球形、椭圆形低回声结节，边缘光整或呈浅分叶状，形态规则，内部回声均匀，后方见回声增强（图18-4-6），活动度好，生长缓慢，发生在青少年的纤维腺瘤可以生长速度较快，少数病例可以出现粗大强回声钙化伴声影。

（3）彩色多普勒超声显示病灶区域点状散在血流信号、周边条状血流信号或无血流信号存在（图18-4-7），弹性超声显示病灶硬度类似周围组织或稍硬（图18-4-8）。

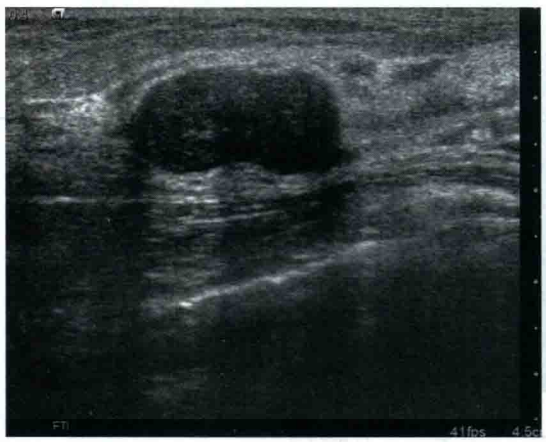


图18-4-6 乳腺纤维腺瘤
左乳纤维腺瘤：形态规则，边缘光整，回声均匀，后方回声增强

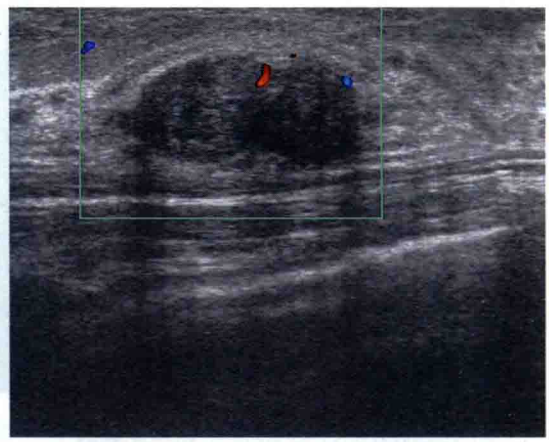


图18-4-7 乳腺纤维腺瘤
左乳纤维腺瘤：彩色超声显示病灶内部和周边点状血流信号存在

学习笔记

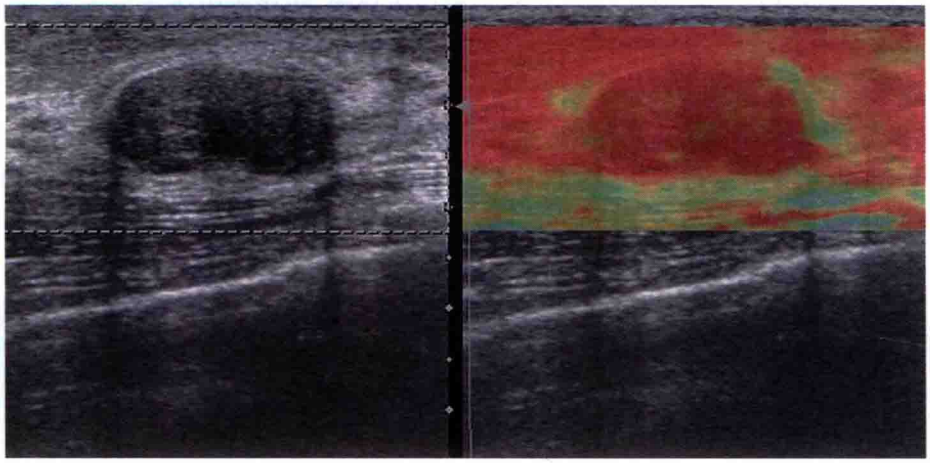


图 18-4-8 乳腺纤维腺瘤
左乳纤维腺瘤：弹性超声显示和周围组织硬度相近

【鉴别诊断】

乳腺纤维腺瘤需要和乳腺局灶性增生（乳腺腺病结节）、炎性病变、乳腺癌等鉴别。

2. 导管内乳头状瘤

导管内乳头状瘤是发生在乳腺导管上皮的一类病变，分为中央型（大导管内）乳头状瘤和周围型（末梢导管内）乳头状瘤，可单发或多发，有 5% ~33% 的癌变率。

【诊断要点】

（1）临床表现：乳头溢液为常见临床症状，可以表现为浆液性或血性溢液。

（2）发病年龄：18 ~82 岁，以 30 ~54 岁多见。

（3）超声特征：乳晕下或乳晕周围探及低回声结节，其周围可见导管呈囊状或管状扩张，自乳头向外侧延伸；或表现为囊性无回声区中见不规则的实性低回声结节（图 18-4-9）；扩张的导管追踪扫查见远端导管内有乳头状实性回声，管壁不规则；腺体实质低回声结节不伴导管扩张。病灶形态较规则，回声均匀，边缘光滑；较大者可呈“菜花”状，内回声不均匀，边缘不光滑。少数患者可有典型临床表现，但超声图像缺乏特征性改变。

（4）彩色多普勒超声显示较大结节内可见少量点棒状血流信号显示（图 18-4-10），频谱多普勒测及动脉频谱，结节较小时血流信号可以显示不清。

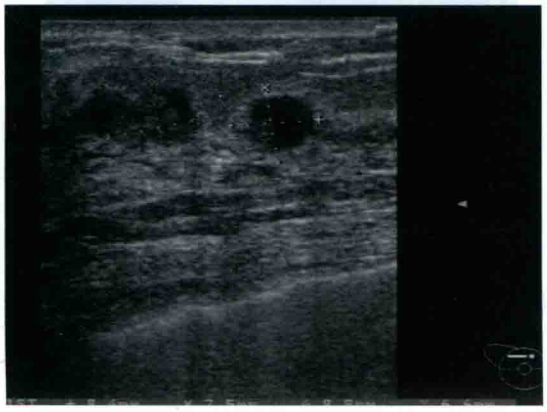


图 18-4-9 乳腺导管内乳头状瘤
右乳头周围见多个低回声结节，形态欠规则，边界尚清，边缘光整，内部回声均匀，后方回声无改变，周围未见明显扩张导管

图 18-4-10 乳腺导管内乳头状瘤
左乳头内见低回声结节，形态欠规则，边界尚清，边缘成角，内部回声均匀，后方回声增强，周围见扩张导管，彩色多普勒显示病灶边缘点状血流信号

学习笔记

（5）腋窝淋巴结呈长椭圆形，淋巴门髓质强回声增宽，皮质变窄或均匀增宽，周边包膜完整。

【鉴别诊断】

本病需与乳腺增生性疾病、纤维腺瘤、乳腺癌等鉴别。

3. 乳腺分叶状肿瘤

乳腺分叶状肿瘤是一种少见乳腺肿瘤，大部分为良性，大约16%有恶变可能。

【诊断要点】

（1）发病率：较为少见，是乳腺良性肿瘤的一种，16%可恶变，占乳腺肿瘤的0.3%。是乳腺间质肿瘤的常见类型。

（2）年龄：好发40岁左右女性，平均发病年龄晚纤维腺瘤15～20年。

（3）病理：镜下见由良性的上皮成分和丰富的纤维样间质细胞组成。间质成分一般表现为不同分化程度的纤维组织细胞瘤、脂肪肉瘤、软骨肉瘤、骨肉瘤、横纹肌肉瘤、血管外皮瘤、恶性纤维组织细胞瘤等，生长快速，大小一般在50mm左右，包括良性和恶性成分。穿刺可能造成过高或过低诊断。

（4）临床表现：质地中、活动、边界清的占位，生长较快，极少数可有恶性表现和皮肤改变。

（5）超声表现：形态呈卵圆形、边界清晰（图18-4-11），肿块较大时，超声探头往往难以显示全貌。内部常有囊性无回声部分，实质性部分回声均匀或轻微不均匀，如果出现明显不均匀，应该留意恶性可能。内部可出现高回声分隔，并显示血管的存在（图18-4-12）。

图18-4-11 乳腺分叶状肿瘤
右乳见低回声结节，形态尚规则，边界清，边缘呈浅分叶，内部回声不均，后方回声增强

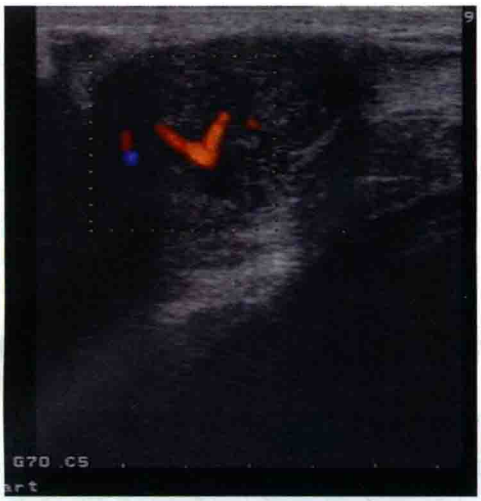


图18-4-12 乳腺分叶状肿瘤
右乳见低回声结节，内见条状血流信号，病理提示右乳分叶状腺瘤（交界型）

【鉴别诊断】

本病需与乳腺纤维腺瘤、乳腺增生和恶性肿瘤鉴别。

（四）乳腺恶性肿瘤

乳腺癌已经成为世界上主要国家女性的第一大恶性肿瘤，在我国城市中乳腺癌的发病率呈逐年上升趋势，2010年中国人口协会在发布《中国乳腺疾病调查报告》城市中乳腺癌的死亡率增长了38.91%，上升速度之快位居所有恶性肿瘤之首。在许多大城市，乳腺癌已成为女性恶性肿瘤的首位，成为女性健康的头号威胁。来源乳腺导管和小叶上皮的恶性肿瘤是最常见的乳腺恶性肿瘤，少见的包括髓样癌、黏液癌、淋巴瘤等。

学习笔记

1. 乳腺导管腺癌

【诊断要点】

（1）最常见的乳腺癌类型之一，分为导管内原位癌和浸润性导管癌。

（2）导管内原位癌是浸润性导管癌的前期，发生率占新发病例的20%～30%，大约80%原位癌的常见表现是非肿块性的簇状钙化，故超声对原位癌的诊断价值不如钼靶，仅仅一部分有软组织块存在的病例超声可以发现（图18-4-13，图18-4-14）。

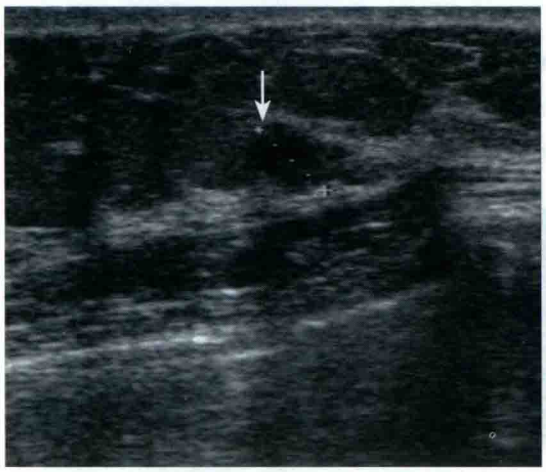


图18-4-13 左乳导管内原位癌
箭头所示左乳腺体内见低回声结节，边界尚清，边缘欠光整，内部回声均匀，后方回声稍增强，彩色多普勒显示血流信号不明显

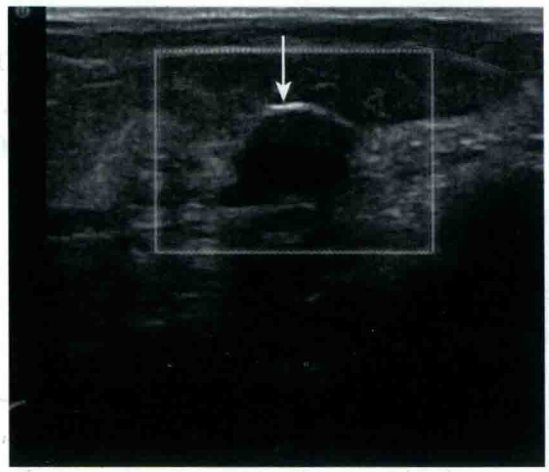


图18-4-14 左乳外侧导管内原位癌
箭头所示左乳外侧腺体内见低回声结节，边界尚清，边缘见分叶，内部回声均匀，后方回声衰减，彩色多普勒显示血流信号不明显

浸润性导管癌多见于中年女性，40～45岁和60～65岁是高发年龄段。

（3）早期可缺乏临床表现，常见临床表现为乳头溢血和发现肿块。

（4）超声表现：乳腺内发现低回声结节，边界尚清，或边缘呈分叶状、毛刺状等，内部回声不均匀，可见簇状强回声点，少数可出现无回声区域，周边见不规则和厚度不均匀的等回声或高回声，后方回声衰减（图18-4-15，图18-4-16），腋窝可见肿大淋巴结。

彩色多普勒显示病灶周边血流信号丰富，内部见条状穿支血流信号。

图18-4-15 右乳外下浸润性导管癌
箭头所示右乳外下方腺体内见低回声，边缘呈成角，内部回声欠均匀，部分周边见高回声

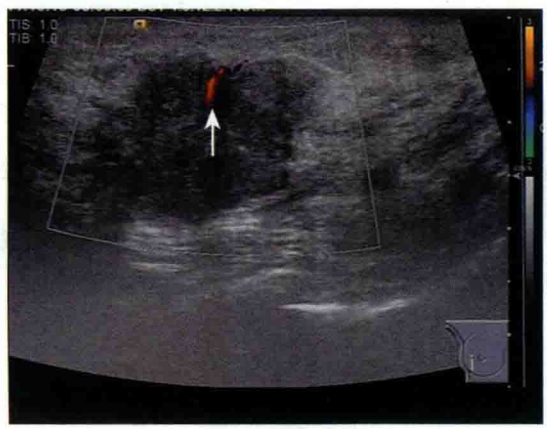


图18-4-16 右乳外下浸润性导管癌
右乳外下方腺体内实质性占位，彩色多普勒显示内部见条状血流信号（箭头所示），RI:0.87

学习笔记

【鉴别诊断】

主要应与乳腺小叶癌、乳腺增生、炎性病变等鉴别。

2. 乳腺小叶癌

【诊断要点】

（1）发生率仅次于导管癌，可分为原位癌和浸润性小叶癌。

（2）小叶原位癌好发于生育年龄女性，发病隐匿，缺乏临床表现和影像学（包括超声）特征，早期诊断率非常低。

（3）多灶性和双侧性较多见。

（4）超声特征：类似浸润性导管癌表现，呈现为低回声，边缘分叶状或毛刺状，内部回声不均匀，点状强回声较为少见。腋窝可见肿大淋巴结（图18-4-17）。

（5）彩色多普勒可见周边和内部条状血流信号（图18-4-18）。

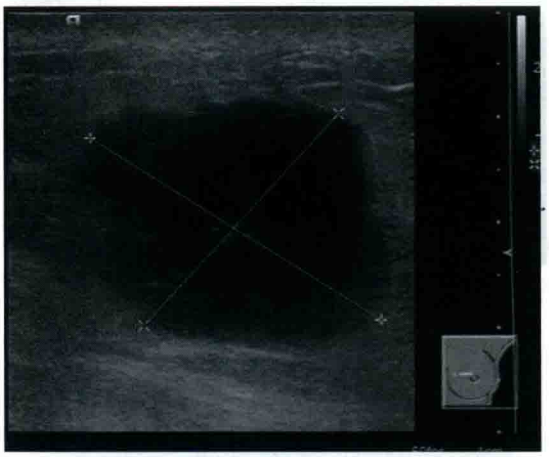


图18-4-17 左乳浸润性小叶癌
左乳头内上见低回声结节，形态欠规则，边界欠清，边缘呈浅分叶，内部回声不均，后方回声稍增强

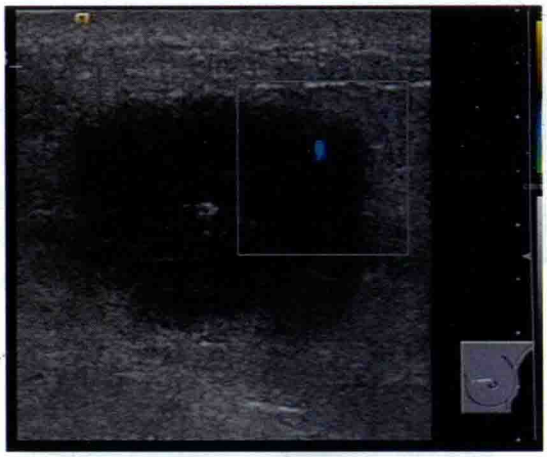


图18-4-18 左乳浸润性小叶癌
彩色多普勒局部条状血流信号

【鉴别诊断】

主要应与乳腺导管癌、乳腺增生、炎性病变等鉴别（表18-4-1）。

表18-4-1 乳腺良恶性肿瘤的超声鉴别要点

	良 性	恶 性
形状	椭圆形	球状、不规则形
边界	清	清，不清
边缘	光整	不光整
内部回声	低回声	强弱不均
后方回声	增强或不变化	衰减
高回声晕	无	可见
钙化	无或少见或粗大	多见，细小
血流	稀少	丰富
淋巴结转移	无	有
周围组织变化	无变化	扭曲、水肿等

3. 腋窝转移淋巴结

【诊断要点】

（1）腋窝内探及淋巴结结构，形态饱满（纵横比），皮质部分增厚（均匀性或不均匀性），淋巴门结构缩小或消失（图18-4-19）。

学习笔记

（2）皮质回声不均匀，可以出现液化无回声区域。

（3）彩色多普勒显示周边和内部见多个条状血流信号（图 18-4-20），呈周围型分布和混合型分布。

图 18-4-19 右乳浸润性导管癌声像图
超声显示右侧腋窝探及淋巴结结构，皮质呈低回声不均匀增厚，淋巴门结构缩小

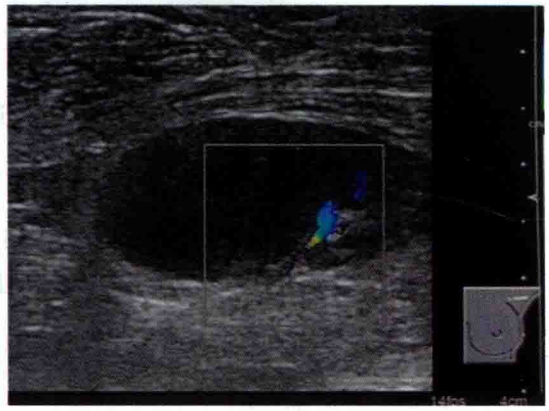


图 18-4-20 左乳浸润性小叶癌声像图
同侧腋窝内多个肿大淋巴结，淋巴门结构消失，探及条状血流信号

【鉴别诊断】

需要与腋窝反应性增生淋巴结和炎性淋巴结鉴别。

四、病例分析

病例 1

【临床资料】

患者女性，22 岁，自诉一年半前发现右侧乳房肿块，约黄豆大小，无疼痛，无乳头溢血、溢液，未予以重视，术前 MR 检查右侧乳房内上象限类圆形肿块约 20mm×20mm，边界清楚，呈 T1WI 等信号，T2WI 高信号，均匀明显强化。右乳中央区偏内侧另见分叶状肿块影，约 42mm×39mm×46mm，边界清楚，呈 T1WI 等信号，T2WI 高信号，其内可见低信号分隔，增强后肿块可见早期明显强化，持续强化，其内见无强化低信号分隔。左乳内未见明显异常信号占位及异常强化征象。双乳皮肤未见明显增厚，双乳头未见内陷。提示：右乳内上占位 BI-RADS：4A；右乳中央区偏内侧占位，BI-RADS：4A。

术前超声检查图像如图 18-4-21，图 18-4-22 所示。

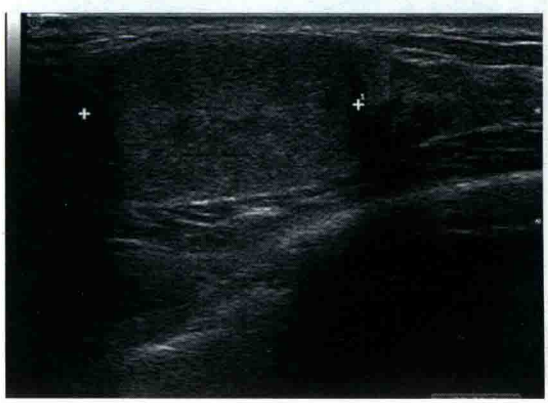


图 18-4-21 纵切面图

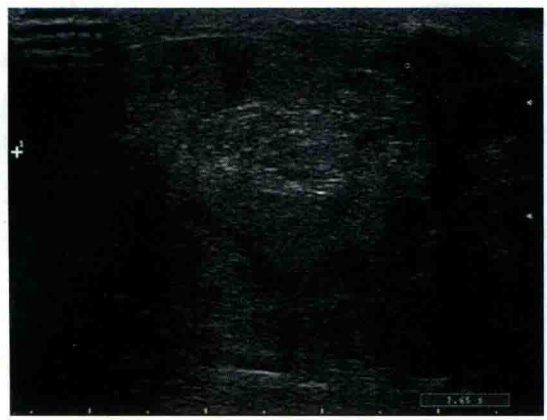


图 18-4-22 横切面图

学习笔记

【超声检查资料】

右乳下方见低回声38mm×22mm，右乳上方见低回声22mm×12mm，形态规则，边界尚清，边缘光整，内部回声不均匀，见斑片状高回声，声影和血流信号不明显。

【提问与思考】

1. 看图补充描述病变区声像图表现。
2. 超声诊断提示是什么？
3. 主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？
4. 为了明确诊断还可以做哪些检查？

【诊断思路分析】

本例患者乳腺声像图表现为：右乳下方低回声38mm×22mm，右乳上方低回声22mm×12mm，形态规则，边界尚清，边缘光整，内部回声不均匀，见斑片状高回声，声影和血流信号不明显，病灶两侧见回声失落表现，形态呈椭圆形。

临床特点：①年轻女性，体检偶然发现结节，无明显临床症状；②声像图表现为实性低回声结节，边界清晰，内部回声均匀；③MR结果显示，肿瘤良、恶性难以鉴别。

本例患者支持恶性肿瘤的依据：内部见斑片状高回声。支持良性的依据：形态规则，边界清晰，内部回声均匀，外科检查病灶表面光滑、活动度好。

乳腺癌的常见超声征象为：实性不均质低回声，内部微小钙化，形态不规则，前后径与横径比值>1，边界模糊，周边不规则晕环，内部不规则血流信号。对照这些恶性超声征象和病灶超声表现，不支持乳腺癌的提示。

本例乳腺结节边界清晰，形态规则，存在上述支持恶性的超声征象，仍然不能除外恶性病变。可以进行穿刺活检。

【确诊结果】

右乳乳头后方一肿瘤，最大径5cm；另见右乳上方一肿瘤，最大径3cm以上，肿块质中、界清，术中送冰冻病理切片检查：纤维腺瘤，（右乳）纤维腺瘤，大小1.8cm×1.6cm×1.5cm。

病例2

【临床资料】

患者，女性，年龄42岁，年前无意间发现左乳腺肿块而到外院就诊。我院检查B超示左乳腺内上方肿块1.3cm×1.0cm，考虑双乳小叶增生。钼靶示：左乳头后方致密影，建议MRI进一步检查，BI-RADS：0类。左侧乳腺肿块有触痛，皮肤无红肿，皱缩，双侧乳头无溢血溢液。

【超声检查资料】（图18-4-23～图18-4-26）

右乳外上象限（10点，距乳头40mm）探及低回声，大小为7mm×5mm，边界尚清，形态规则，

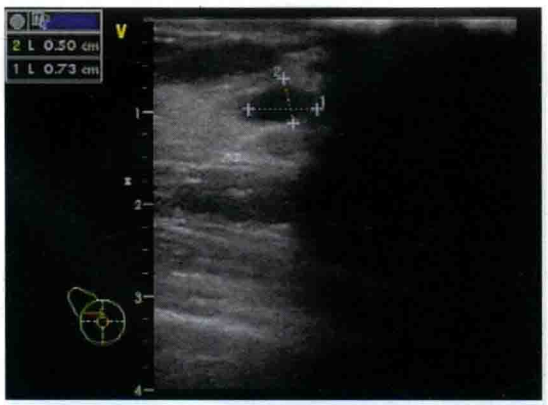


图18-4-23 右乳腺横切面图

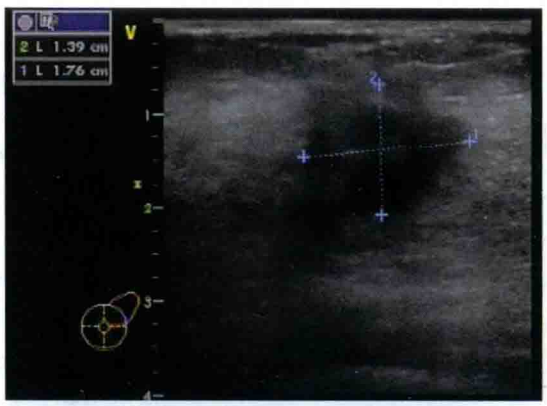


图18-4-24 左乳横切面图

学习笔记

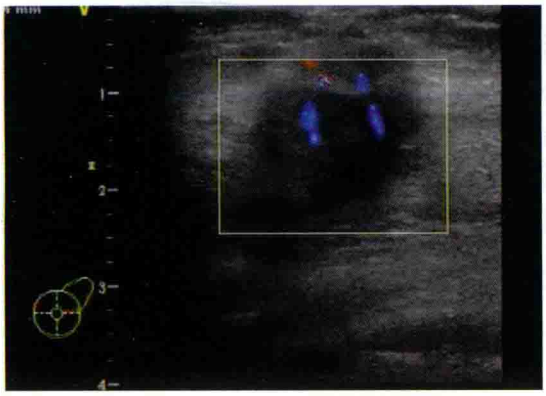


图 18-4-25 左乳病灶区域彩色多普勒图

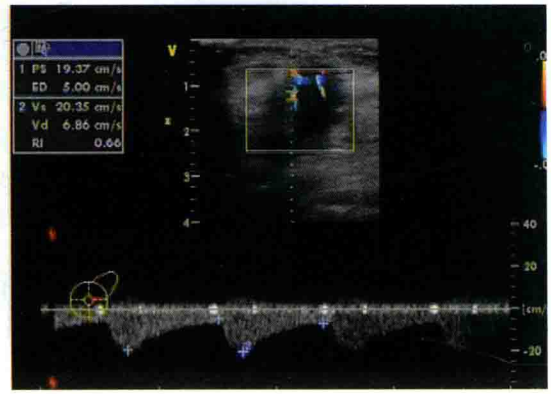


图 18-4-26 左乳病灶区域彩色多普勒超声图

边缘光整，后方回声增强，内部回声均匀，血流信号不明显，左乳外侧（3点，距乳头20mm）腺体层内探及低回声为18mm×14mm×17mm，边界欠清晰，形态不规则，边缘模糊呈分叶和毛刺状，内部回声欠均匀，后方见声衰减，彩色多普勒显示内部条状血流信号，RI：0.66。

【提问与思考】

1. 结合上述图像描述乳腺病灶的声像图表现。
2. 该病灶的超声提示是什么？诊断依据是什么？
3. 应与哪些疾病鉴别？如何鉴别？

【诊断思路分析】

本例患者乳腺声像图表现为：①右乳结节表面光整，内部回声均匀；②左乳结节边缘模糊，内部回声不均匀，后方见声衰减，血流信号条状；③周边无明显晕环，形态不规则，可见分叶；④CDFI显示内部血供丰富，分布规则，周边见断续的环绕血流信号。

右乳病灶可提示乳腺纤维腺瘤或增生结节。左乳结节大部分超声表现和特征支持恶性肿瘤的诊断，包括回声、边缘、后方和血流信号，故左乳病灶诊断乳腺癌的证据充分。

本例患者主要应与炎性病灶鉴别。

【确诊结果】

左侧乳腺改良根治术标本；肿瘤所在位置：乳头下方距乳头2.5cm处；肿瘤大小为4cm×1.5cm×2cm；组织学诊断：浸润性导管癌组织学分化：Ⅱ级。

病例3

【临床资料】

患者，女性，33岁，发现左乳肿块半个月，断乳后双乳仍有奶水，于外院行超声发现左乳肿块伴钙化，体格检查：左乳外上触及肿块，大小约1cm，质硬，边界可，活动度一般，无红肿及热痛，表面光滑，无粘连。MRI：两侧乳房大小、形态基本对称，两侧腺体多量腺体型，背景轻度强化，腺体形态分布无异常。左乳上方腺体内见一类圆形异常信号结节影，T1WI、T2WI分别呈低、稍高信号，增强后明显强化，延迟后强化仍较明显，病灶大小约1.0cm×1.0cm×0.9cm，边缘欠光整。另见两乳散在斑点状强化灶。两侧乳头及皮肤未见增厚。两侧胸壁肌肉未见异常改变。两侧腋下未见肿大淋巴结。钼靶提示：左乳晕后方深部成簇状泥沙样钙化。

【超声检查资料】

超声描述：左乳头上方探及弱回声，大小为8mm×6mm，边界清，形态规则，边缘光整，内部见散在强回声，彩色多普勒未见明显异常血流信号（图18-4-27，图18-4-28）。

学习笔记

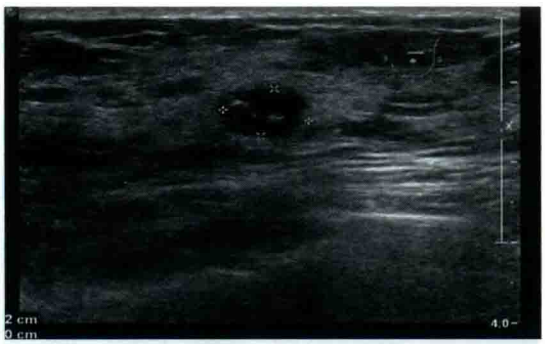


图 18-4-27 左乳病灶二维超声图像

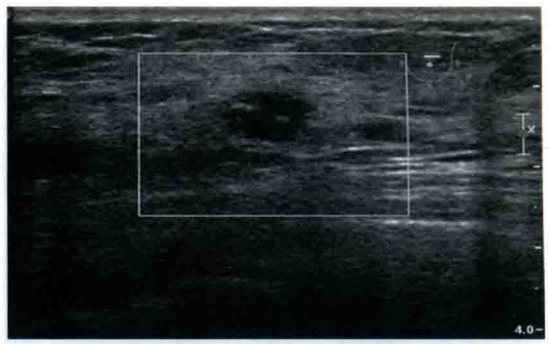


图 18-4-28 左乳病灶彩色多普勒图像

【提问与思考】

1. 根据上述图像描述乳腺病灶的声像图表现。

2. 超声提示中最可能的诊断和分类是什么？诊断依据是什么？

3. 如何鉴别？

【诊断思路分析】

1. X线上显示的恶性钙化呈线样分支状或颗粒点状改变，钙化的密度、形态和大小不均质，簇状分布呈圆形、不规则形。

2. 微钙化 乳腺微钙化的大小一般在0.02～1.6mm，平均0.29mm。

3. 超声观察钙化 在低回声区内微小钙化灶所涉及的范围>10mm，或每平方厘米内超过15个钙化点，成簇或沿导管呈区段分布。

4. 超声 超声表现为边界清晰边缘规则后方回声衰减不明显的低回声块，少见微钙化及高回声晕，易与良性肿瘤混淆。

5. 从各种超声表现，不支持恶性病变的为：年龄较轻、哺乳后、边缘光整，形态规则；支持恶性病变的证据是病灶内有微小钙化存在，簇状分布。

【确诊结果】

病理诊断：（左乳）浸润性导管癌，Ⅲ级，癌肿直径1.0cm。未见肯定脉管内癌栓及神经侵犯。标本上、下、内、外、表面、基底切缘及补充基底切缘均未见癌累及。

（常 才）

第五节 阴囊与阴茎

一、超声检查技术

（一）患者准备

检查隐睾时，膀胱保持中度充盈，以利于寻找盆腔内的隐睾。检查精索静脉曲张前，应掌握Valsalva动作。阳痿患者检查前，备好罂粟碱等扩张血管药物。其他检查，患者无需特殊准备。

（二）体位

一般采用平卧位，充分暴露外阴部。检查精索静脉曲张、疝时，应加站立位检查。

（三）仪器

使用彩色多普勒超声诊断仪，线阵探头（8～14MHz），将仪器设置调至检查阴囊条件。检查明显肿大的阴囊时，应使用凸阵探头（3.5～5MHz）。

适当调节灰阶图像的频率、增益、聚焦点、STC，以及彩色多普勒频率、速度、增益、取样门、聚焦、壁滤波，多普勒血流量程调节在低速范围（3～6cm/s）。

学习笔记

（四）检查方法

用灰阶超声进行阴囊纵切、横切、多切面和双侧对照扫查，观察阴囊壁、睾丸、附睾、附件、鞘膜腔及精索的形态和回声。纵切面、横切面观察阴茎皮下组织、白膜、海绵体及尿道的形态和回声。用彩色多普勒超声观察睾丸、附睾、精索的血管的分布及血流方向、流速。采用 Valsalva 动作，以利于精索静脉曲张或隐睾、疝的诊断。纵切面，分别显示阴茎海绵体深动脉、阴茎背深动静脉，尽可能显示其全程，脉冲多普勒检测各血管的血流动力学参数。

二、正常超声表现与正常值

（一）阴囊

1. 阴囊壁、阴囊中隔呈中等回声，血流信号不容易显示，阴囊壁厚度≤5mm。

2. 睾丸纵切面呈卵圆形，横切面呈近圆形，表面光滑，实质呈中等回声，分布均匀（图 18-5-1）。睾丸纵隔呈高回声，位于睾丸后外侧缘，纵切面呈条索状，横切面呈近圆形。睾丸包膜动脉环绕于包膜下，穿隔动脉穿越睾丸实质，走形平直。向心动脉分布于睾丸实质内，呈点状或条状血流信号。正常成年人的睾丸鞘膜腔内可存在少量液体。正常成年人，睾丸长径为 3.5～4.5cm，厚径为 1.8～2.5cm，宽径为 2～3cm。睾丸动脉及其分支的血流频谱均为低速低阻型。

3. 附睾附着于睾丸后外侧缘，纵切面头部、尾部膨大，体部狭小，横切面呈扁圆形或圆形。头部回声与睾丸相似，体部尾部回声略低于睾丸。附睾内可见点状或短棒状血流信号。附睾头部厚径小于 1cm，尾部厚径小于 0.8cm（图 18-5-2）。

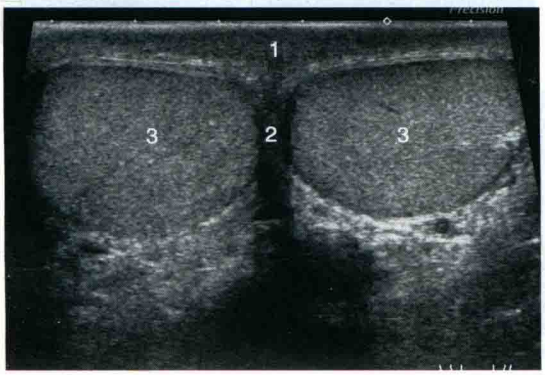


图 18-5-1 阴囊横切灰阶图
1. 阴囊壁；2. 阴囊中隔；3. 睾丸

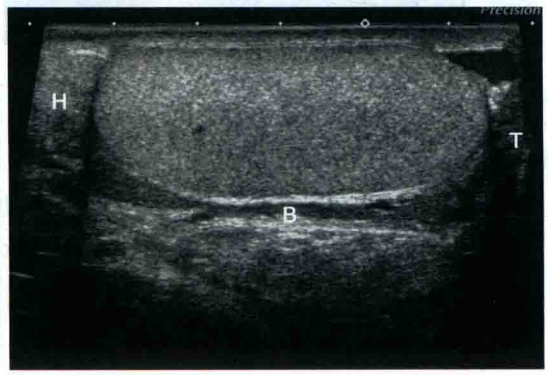


图 18-5-2 睾丸附睾纵切灰阶图
H：附睾头；B：附睾体；T：附睾尾

4. 大多数睾丸、附睾附件的形态呈卵圆形、带蒂。大多数附件呈均匀、中等回声，少数呈无回声（图 18-5-3）。儿童附件不容易显示。

5. 精索纵切面呈条索状，上段走向较平直、下段弯曲，横切面呈圆形。精索呈不均匀高回声，内可见到数条管状结构。睾丸动脉位于精索内，上段走向较平直、下段弯曲。在平静呼吸状态下，精索内静脉、蔓状静脉丛的血流不易显示，深吸气时可见血液回流。蔓状静脉丛内径<2mm（图 18-5-4）。

（二）阴茎

纵断面，海绵体呈长条状。腹侧横断面，尿道海绵体位于前方，两侧阴茎海绵体位于其后，三者呈“品”字形排列。阴茎皮下组织呈略低回声，海绵体呈均匀、略低回声，白膜呈高回声。尿道壁纵断面呈双线状高回声，位于尿道海绵体内。海绵体动脉呈双线状高回声，位于海绵体中央。阴茎背深动脉位于阴茎背侧皮下组织内，背深静脉位于背深动脉之间。海绵体动脉的血流频谱为高阻型（图 18-5-5、图 18-5-6）。

学习笔记

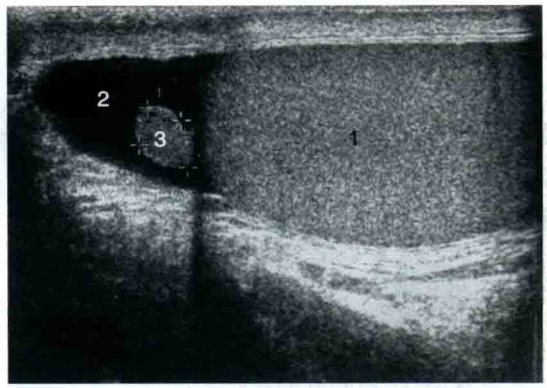


图 18-5-3 阴囊纵切灰阶图
1. 睾丸;2. 睾丸鞘膜腔;3. 睾丸附件

图 18-5-4 精索纵切彩色血流图
1. 精索;2. 睾丸内动脉;3. 睾丸;4. 附睾头

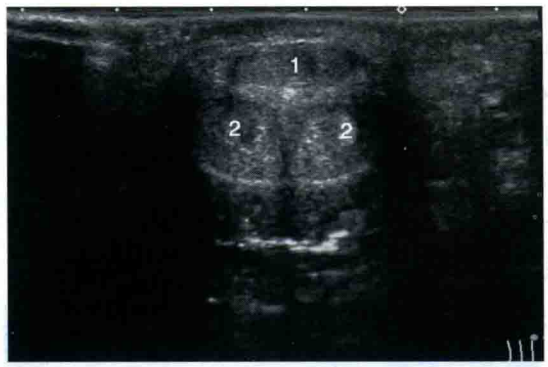


图 18-5-5 阴茎横切灰阶图
1. 尿道海绵体;2. 阴茎海绵体

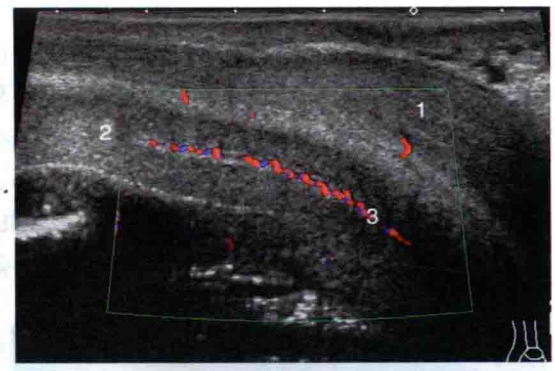


图 18-5-6 阴茎纵切彩色血流图
1. 尿道海绵体;2. 阴茎海绵体;3. 阴茎海绵体动脉

阴茎正常勃起时,动脉扩张,阴茎海绵体动脉收缩期峰值流速大于30cm/s,阻力指数大于0.85;海绵体窦及静脉管腔扩张,阴茎背深静脉为间断或低速静脉血流。上述表现随充血时间和状态而变化。

三、常见疾病的超声诊断

(一) 睾丸附睾炎

【诊断要点】

1. 急性睾丸炎 睾丸弥漫性肿大,回声不均匀,血供明显增多,血流信号呈扇形分布(图18-5-7)。

2. 急性附睾炎 局部或整个附睾肿大,多呈不均匀低回声,血供明显增多(图18-5-8)。

3. 脓肿形成 炎症区内出现含细点状回声的液性区,边界不清晰,内无血流信号显示。

4. 急性精索炎症 多伴发于附睾炎,精索增粗,回声不均匀增强,血管扩张。

5. 患侧阴囊壁明显增厚,回声不均匀,血供增多。睾丸鞘膜腔少量积液,或含有细点状、细条状回声。

【鉴别诊断】

急性睾丸炎多继发于流行性腮腺炎或并发于急性附睾炎,单纯性急性睾丸炎罕见。急性附睾炎多见于附睾尾部,附睾也可弥漫性肿大或伴有睾丸弥漫性肿大。

急性附睾炎应注意与附睾结核相鉴别,后者有结核病史,以及反复发作史。急性睾丸炎应注意与睾丸扭转自行松解相鉴别。扭转松解时,疼痛明显减轻,但睾丸内血供增多。

学习笔记

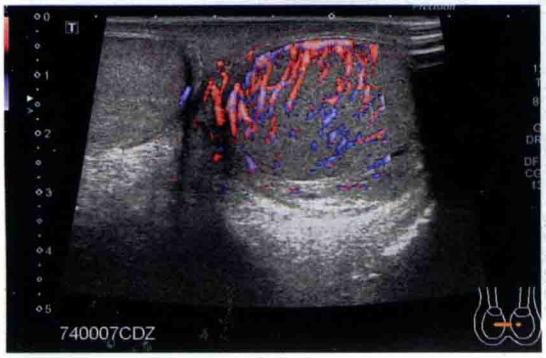


图 18-5-7 急性睾丸炎彩色血流图
左侧睾丸肿大，血供增多

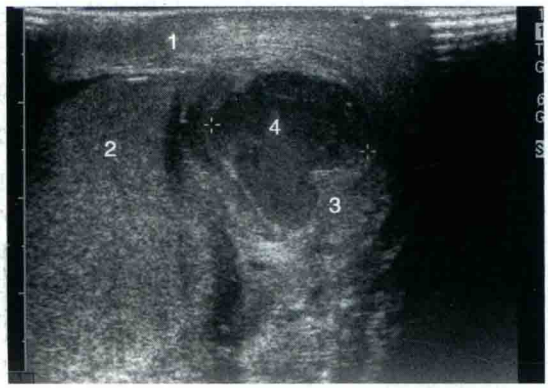


图 18-5-8 附睾尾部脓肿灰阶图
1. 阴囊壁；2. 睾丸；3. 附睾尾；4. 脓肿

（二）睾丸附睾结核

【诊断要点】

1. 附睾结核 多见于附睾尾部，也可累及整个附睾。急性期，病灶以不均匀低回声为主，边界不清，血供较丰富（图 18-5-9）。脓肿形成时，病灶内见含有细点状回声的液性区。慢性期，病灶多呈等回声至高回声，分布不均匀，边界不清，内有少量血流信号显示，也可见到斑点状钙化。

2. 睾丸结核 多并发于附睾结核，睾丸体积正常或增大，病灶以低回声结节多见，呈散在分布。由附睾结核浸润者，睾丸局部包膜不完整，病灶呈单发块状。

3. 附睾结核可累及阴囊壁，阴囊壁局部增厚，回声不均匀，或呈低回声结节，或可见到脓肿，常伴有鞘膜腔积脓（图 18-5-10）。

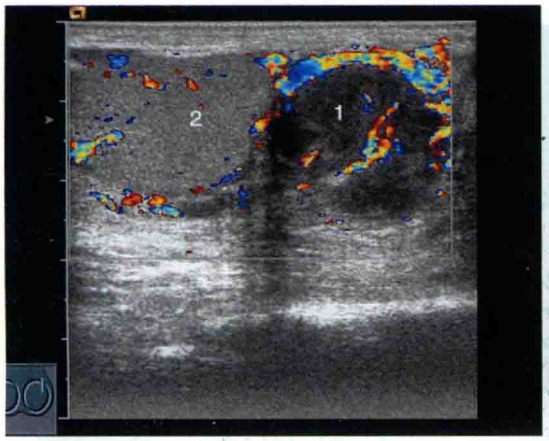


图 18-5-9 附睾结核彩色血流图
1. 附睾尾部结核；2. 睾丸

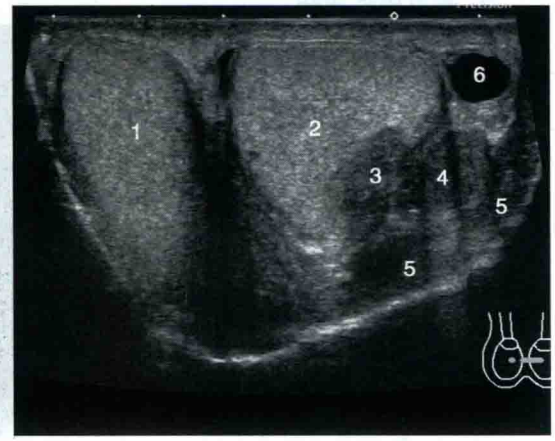


图 18-5-10 睾丸附睾结核灰阶图
1. 右侧睾丸；2. 左侧睾丸；3. 附睾结核浸润睾丸；4. 附睾结核；5. 阴囊壁结核；6. 鞘膜腔积液

【鉴别诊断】

睾丸附睾结核应注意与睾丸附睾炎、睾丸附睾肿瘤鉴别。大多数的睾丸附睾结核继发于泌尿系统结核，结核病灶多位于附睾尾部或累及整个附睾、睾丸，甚至蔓延至精索、阴囊壁。临床上，以附睾尾部痛性肿块为常见表现，肿块边界不清晰，并有反复发作史。

（三）睾丸及附件扭转

1. 睾丸扭转

【诊断要点】

（1）睾丸完全扭转：睾丸体积轻度增大，实质回声不均匀，未见血流信号。

学习笔记

（2）睾丸不完全扭转：早期，睾丸体积、实质回声无明显变化，睾丸内血流信号减少不明显，睾丸内的动脉血流频谱可呈低阻型；中期，睾丸体积明显增大，实质回声不均匀，血流信号明显减少，睾丸内的动脉血流频谱呈高阻型（图18-5-11）；晚期，睾丸体积明显增大，实质内出现放射状或小片状低回声区，血流信号消失（图18-5-12）。

（3）精索末段扭曲、增粗，呈“线团征”，并可嵌入“睾丸门”而形成“镶嵌征”。

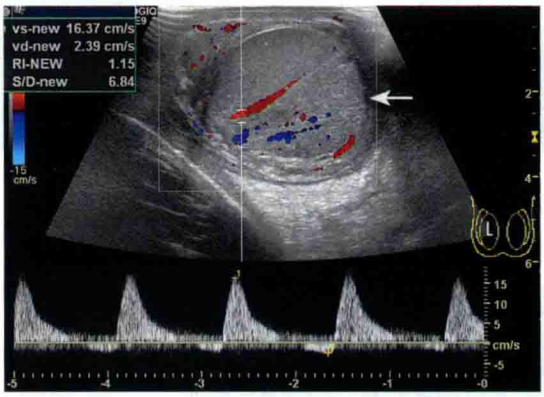


图18-5-11 睾丸扭转彩色多普勒图
右侧睾丸扭转（中期），睾丸肿大（箭头所示），实质回声不均匀，动脉血流频谱呈高阻型

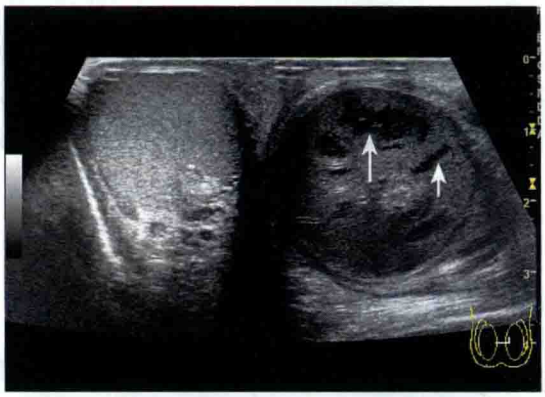


图18-5-12 睾丸扭转灰阶图
左侧睾丸扭转（晚期），睾丸肿大，实质回声出现小片状低回声区（箭头所示）

【鉴别诊断】

睾丸扭转应注意与急性睾丸附睾炎相鉴别（见急性睾丸附睾炎），对于睾丸扭转不典型的超声表现，应结合临床表现及超声随诊进行鉴别。

2. 睾丸附件扭转

【诊断要点】

（1）附件扭转主要见于儿童少年，临床表现为一侧阴囊轻度红肿，局部触痛明显。

（2）肿大的附件，位于睾丸上极旁或附睾头旁，呈圆形或卵圆形，回声不均匀。

（3）附件内无血流信号显示，其周围组织血流信号增多（图18-5-13）。

（4）附睾附件的扭转，可使附睾头肿大，回声不均匀，血流信号增多。

（5）患侧阴囊壁增厚、鞘膜腔少量积液。

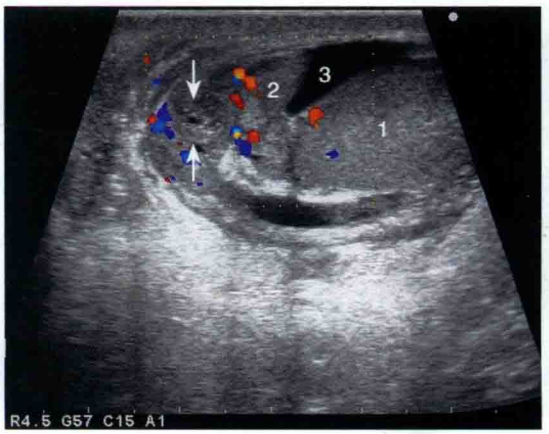


图18-5-13 附睾附件扭转彩色血流图
1. 睾丸；2. 附睾头；3. 鞘膜腔积液；箭头：扭转的附件

【鉴别诊断】

附睾附件扭转要与急性附睾炎症、睾丸扭转相鉴别，主要观察有无扭转的附件以及睾丸附睾的回声、血供状态。

（四）睾丸附睾囊肿

【诊断要点】

1. 睾丸囊肿 单发多见，位于实质内或包膜内，呈圆形或椭圆形，边界清晰，囊壁薄，囊内透声好，少有分隔（图18-5-14）。

2. 附睾囊肿 多发常见，一般位于附睾头内，多呈圆形或椭圆形，囊壁薄，边界清晰，囊内透声好，少有分隔（图18-5-15）。

学习笔记

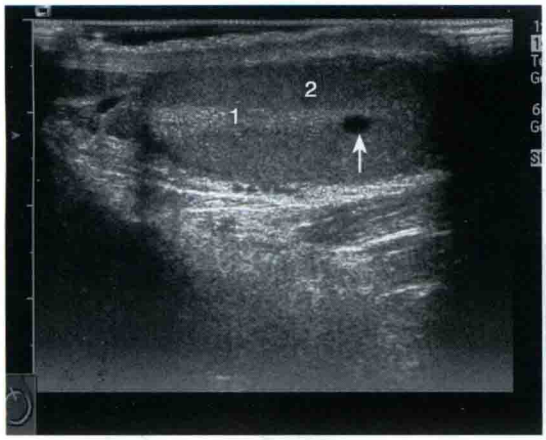


图 18-5-14 睾丸网囊肿灰阶图
1. 睾丸纵隔;2. 睾丸;箭头:囊肿

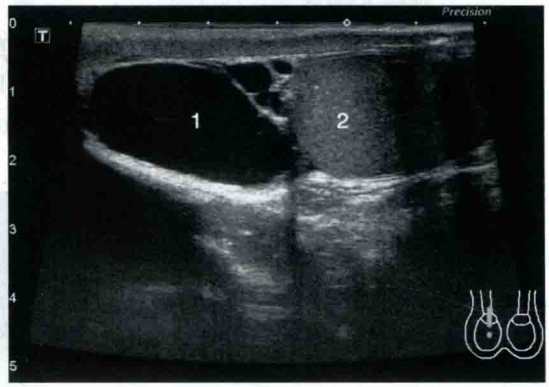


图 18-5-15 附睾囊肿灰阶图
1. 附睾头囊肿;2. 睾丸

3. 精液囊肿 多位于附睾头内或附睾头旁,囊内可见大量细点状回声漂浮或沉积。

【鉴别诊断】

睾丸囊肿可分为单纯性囊肿、睾丸网囊肿和白膜囊肿。白膜囊肿位于睾丸白膜内,可向表面凸起,容易触及。睾丸附睾囊肿应注意与结核、肿瘤、脓肿、血管局限性扩张等相鉴别。病史、临床表现及彩色多普勒检查能够帮助鉴别。

(五) 睾丸附睾肿瘤

1. 睾丸恶性肿瘤

【诊断要点】

(1) 原发性睾丸恶性肿瘤:单发为主。成年人以精原细胞瘤多见,呈实质性团块,以低回声多见,回声不均匀,边界清楚(图 18-5-16)。胚胎癌、卵黄囊瘤多见于儿童,团块以实性为主,回声不均匀,可间有小液性区,边界清楚或不清楚。畸胎瘤,呈多房性囊性团块,囊腔内含有细点状回声及团状强回声等,边界清楚(图 18-5-17)。肿瘤侵及包膜时,睾丸包膜回声不完整。

(2) 继发性睾丸肿瘤:多为双侧性,主要见于白血病睾丸浸润。睾丸不同程度肿大,病灶多发或呈散在分布,结节状、斑片状低回声,边界清楚或不清楚。

(3) 大多数恶性肿瘤血供丰富,血管分布紊乱,血流速度加快。

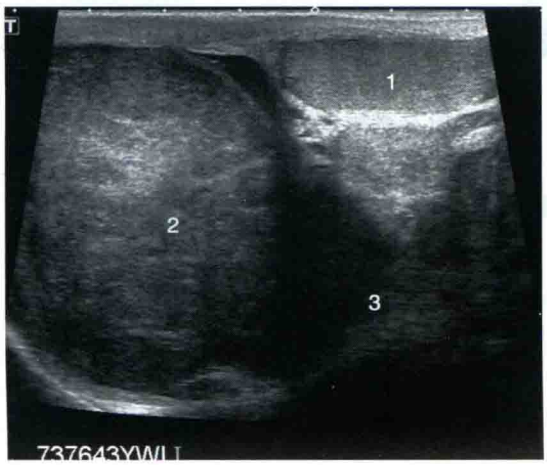


图 18-5-16 睾丸精原细胞瘤灰阶图
1. 左侧睾丸;2. 右侧睾丸精原细胞瘤;3. 肿瘤浸润阴囊壁

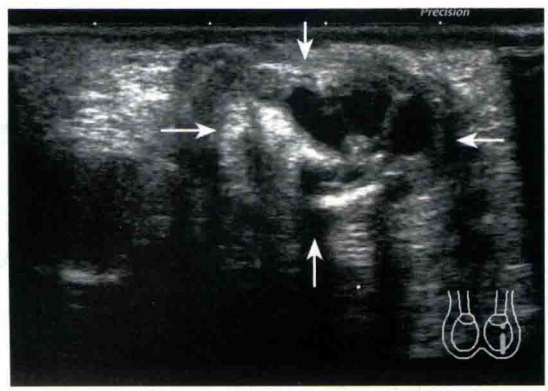


图 18-5-17 睾丸畸胎瘤灰阶图
左侧睾丸畸胎瘤(箭头所示),占据整个睾丸,呈多房性囊性团块,囊腔内含有细点状回声及团状强回声

学习笔记

【鉴别诊断】

睾丸肿瘤大部分为恶性肿瘤，肿瘤的边界、回声、血流分布以及病史、α-FP、β-hCG检测等有助于良恶性肿瘤的判别。卵黄囊瘤、畸胎癌及60%胚胎癌的患者血清α-FP升高；绒癌和50%胚胎癌的患者血清hCG阳性，10%精原细胞瘤的hCG阳性。

睾丸肿瘤还要与睾丸结核、局灶性炎症或坏死相鉴别。原发性肿瘤形态呈球形，多偶然发现；结核、局灶性炎症或坏死，形态不规则，一般无明显球形感，具有相应的症状与体征。

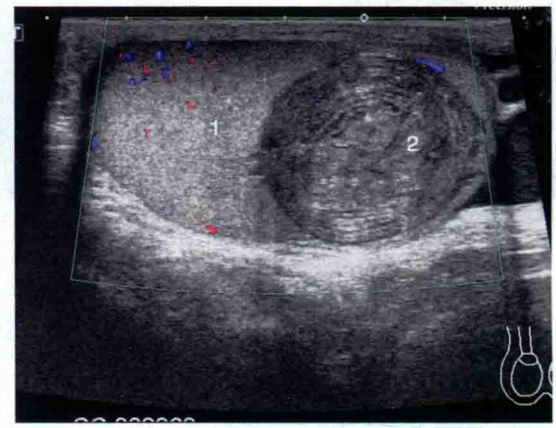


图18-5-18 睾丸表皮样囊肿灰阶图
1. 睾丸；2. 表皮样囊肿，呈“洋葱样”改变

2. 睾丸表皮样囊肿

【诊断要点】

（1）单发为主，呈圆形或椭圆形，边界清楚。

（2）内部回声不均匀，呈类实性改变。

（3）典型声像图，切面呈“洋葱样”改变（图18-5-18）。

（4）瘤内无血流信号显示。

3. 附睾肿瘤

【诊断要点】

（1）附睾肿瘤以良性多见，肿瘤形态呈圆形或椭圆形，边界清楚，有的可显示完整的包膜。瘤体以实性为主，回声分布均匀或不均匀，等回声至高回声多见，血供不丰富（图18-5-19）。囊腺瘤，瘤体呈多房囊性，分隔内见少量血流信号。

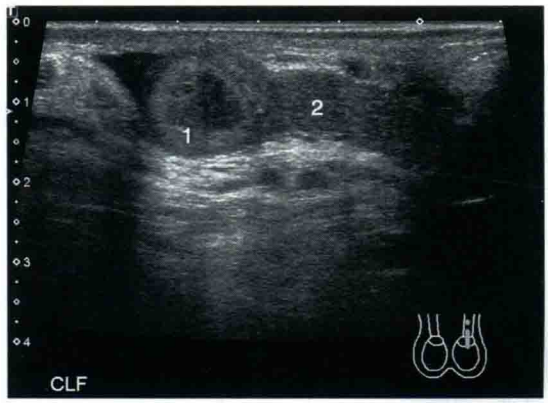


图18-5-19 附睾腺瘤样瘤灰阶图
1. 附睾头腺瘤样瘤；2. 附睾体

（2）附睾恶性肿瘤，其形态多为不规则，边界不清楚，回声不均匀，以低回声至等回声多见，内部血供较丰富。

【鉴别诊断】

附睾肿瘤临床不多见，以单发为主，多位于附睾尾部。附睾肿瘤大部分为良性肿瘤，以腺瘤样瘤为居多，其次为平滑肌瘤及囊腺瘤，肿瘤生长缓慢，无明显疼痛。少数为恶性肿瘤，主要为肉瘤和癌，肿瘤生长迅速，或伴有疼痛。附睾肿瘤应与慢性附睾炎、附睾结核相鉴别，见“附睾结核”。

（六）睾丸外伤

【诊断要点】

1. 睾丸钝挫伤 睾丸体积无明显肿大，包膜完整，损伤区位于包膜下，多呈不均匀低回声，边界不清晰或为局限性积液（图18-5-20）。损伤区多无血流信号显示，其周围实质血供可增多。

2. 睾丸挫裂伤 睾丸体积增大，包膜中断，局部实质回声不均匀，其周围鞘膜腔内出现回声不均匀团块，形态不规则，无血流信号显示。

3. 睾丸破碎 阴囊内结构杂乱，睾丸附睾显示不清，含有不规则液性区，多无血流信号显示（图18-5-21）。

学习笔记

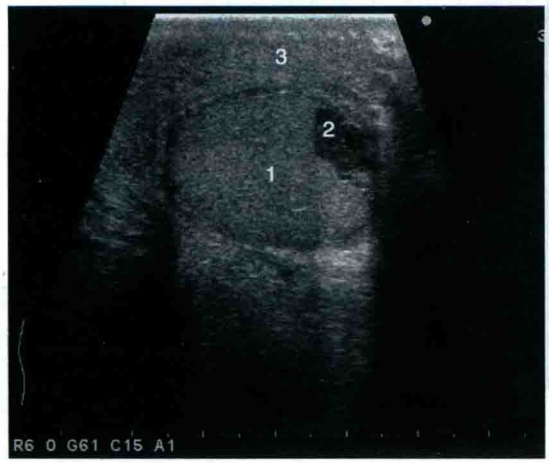


图 18-5-20 睾丸钝挫伤灰阶图
1. 睾丸;2. 损伤区;3. 阴囊壁

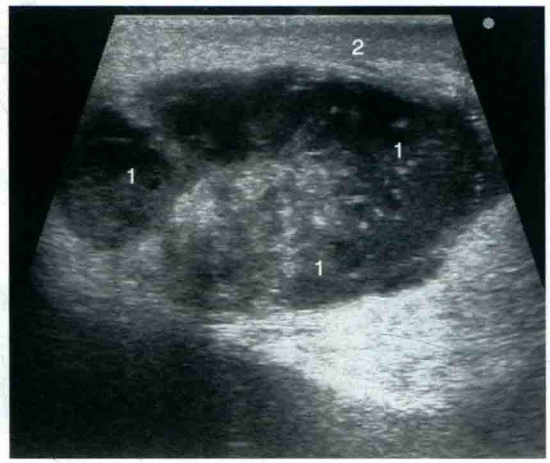


图 18-5-21 睾丸破碎灰阶图
1. 阴囊内结构杂乱,睾丸附睾显示不清,含有不规则液性区;2. 阴囊壁

4. 常伴有阴囊挫伤,表现为局部壁肿胀增厚,回声不均匀。血肿形成,壁内出现含有密集细点状回声的液性区。睾丸鞘膜腔积血,鞘膜腔内出现含有细点状或絮状物回声。

【鉴别诊断】

睾丸损伤可分为钝挫伤、挫裂伤和破碎。睾丸钝挫伤要注意与睾丸肿瘤或局灶性炎症、梗死相区别,睾丸破碎要注意与斜疝嵌顿相鉴别。

(七) 隐睾

【诊断要点】

1. 隐睾呈椭圆形,边界清楚,内部回声均匀,小隐睾、腹膜后隐睾血流信号不易显示。有的隐睾周围伴有少量积液(图18-5-22)。

2. 隐睾恶变时,实质内出现低回声团块,边界清楚或不清楚,有的整个隐睾为团块所占据,可见到丰富的血流信号。

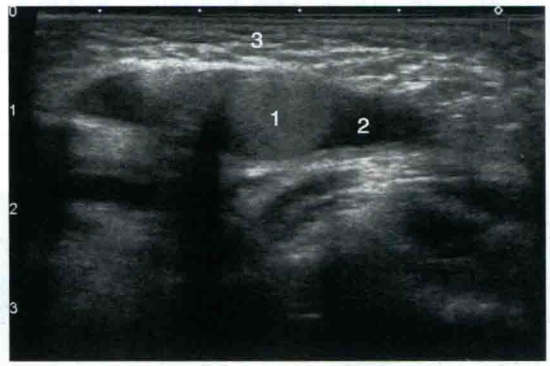


图 18-5-22 隐睾灰阶图
1. 隐睾;2. 积液;3. 腹股沟区

【鉴别诊断】

隐睾要注意与腹股沟或腹膜后肿瘤及肿大的淋巴结相鉴别。腹股沟隐睾在Valsalva动作或外力作用下可滑动,而淋巴结不移动。隐睾回声均匀,淋巴结及肿瘤回声不均匀。

(八) 精索静脉曲张

【诊断要点】

1. 蔓状静脉丛扩张,内径≥2.0mm。Valsalva试验时,蔓状静脉丛内出现反向血流,反流时间超过1秒。

2. 精索静脉反流的彩色多普勒分级:Ⅰ级,仅在Valsalva试验时,蔓状静脉丛出现反流且持续时间≥1秒;Ⅱ级,深呼吸时蔓状静脉丛出现反流,Valsalva试验反流加重;Ⅲ级,平静呼吸时蔓状静脉丛即可出现反流,深呼吸及Valsalva试验反流加重(图18-5-23)。

3. Ⅱ级、Ⅲ级反流的曲张,可伴有精索外静脉的扩张。Valsalva试验时,蔓状静脉丛出现反流,如伴有精索外静脉回流增多,提示蔓状静脉丛与外静脉之间交通支开放(图18-5-24)。

学习笔记

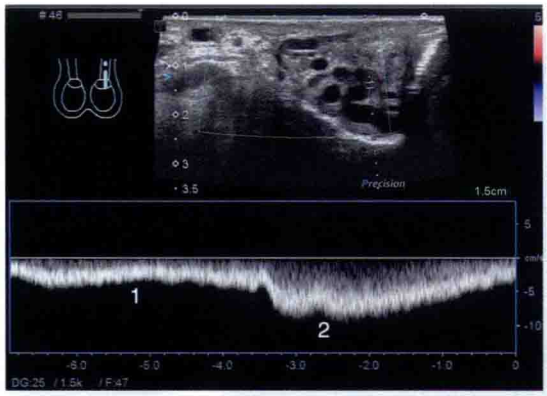


图 18-5-23 精索静脉曲张Ⅲ级反流多普勒图
1. 平静呼吸时蔓状静脉丛即可出现反流；2. Valsalva 试验反流加重

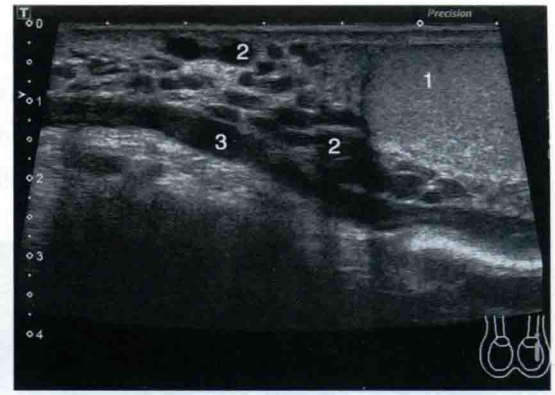


图 18-5-24 精索静脉曲张灰阶图
1. 睾丸；2. 扩张的蔓状静脉丛；3. 精索外静脉扩张

【鉴别诊断】

蔓状静脉丛要注意与精索外静脉及阴囊后壁静脉相区别，后两者血液分别回流至髂外静脉和阴部内静脉。

（九）鞘膜积液

【诊断要点】

1. 睾丸鞘膜积液，液体聚集于睾丸上下极周围或包绕睾丸（除睾丸后缘外）（图 18-5-25）。

2. 精索鞘膜积液，液体包绕精索，多呈长椭圆形，边界清楚（图 18-5-26）。

3. 混合型鞘膜积液，精索下段周围及睾丸鞘膜腔内均有积液。

4. 交通性鞘膜积液，精索或睾丸鞘膜腔内聚集的液体量，在平卧位或挤压时可明显减少，可合并斜疝。

5. 鞘膜腔积液内出现细点状、带状及絮状物回声时，提示伴有炎症渗出或出血。

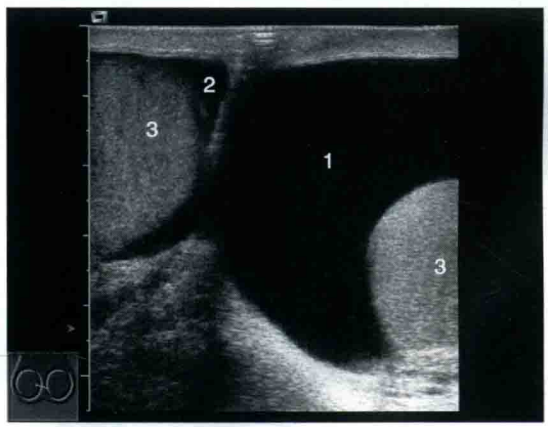


图 18-5-25 睾丸鞘膜积液灰阶图
1. 左侧鞘膜积液；2. 右侧鞘膜积液；3. 睾丸

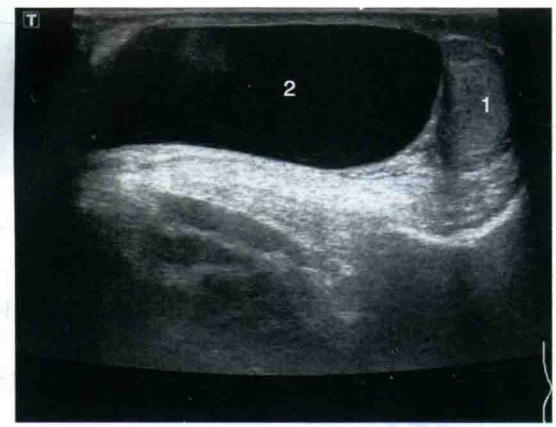


图 18-5-26 精索鞘膜积液灰阶图
1. 睾丸；2. 精索鞘膜积液

【鉴别诊断】

睾丸、精索鞘膜积液要注意与精索、睾丸旁囊肿相鉴别，囊肿位于睾丸、精索旁，积液包绕睾丸、精索。

（十）斜疝

【诊断要点】

1. 斜疝，位于腹股沟或和阴囊鞘膜腔内，形态呈条索状，其周围可有积液。

2. 斜疝内容物为大网膜时，呈不均匀高回声、条索状包块，无明显蠕动现象（图 18-5-27）。内容物为肠管时，可见到肠壁、肠腔回声及肠蠕动（图 18-5-28）。Valsalva 试验，包块向下滑动、体积增大。

3. 大网膜或肠管壁内有少量血流信号显示。

4. 嵌顿疝，包块不滑动，包块内无血流信号显示。疝囊内肠管明显扩张、积液，肠蠕动亢进或消失。

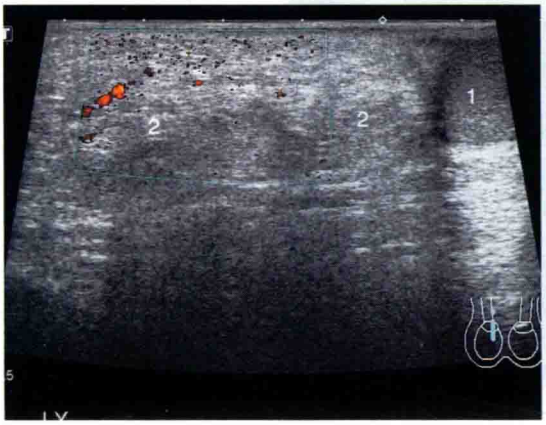


图 18-5-27 斜疝彩色血流图
1. 睾丸；2. 大网膜

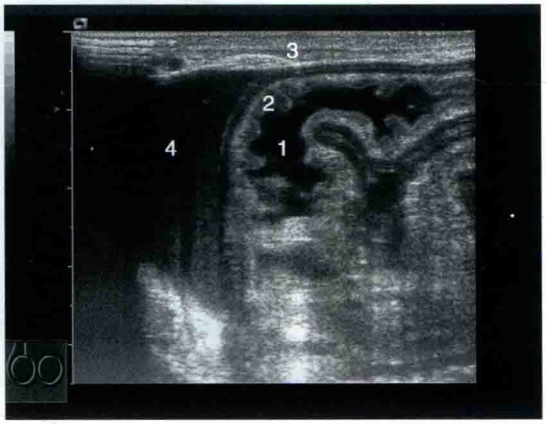


图 18-5-28 斜疝灰阶图
1. 肠腔；2. 肠壁；3. 阴囊壁；4. 鞘膜腔积液

【鉴别诊断】

斜疝应注意与直疝相鉴别，腹壁下动脉外侧的疝为斜疝，腹壁下动脉内侧的疝为直疝。斜疝还应注意与精索肿瘤相鉴别，肿瘤不随腹压改变而上下滑动。

（十一）阴囊结石

1. 睾丸微小结石

【诊断要点】

（1）双侧睾丸大小正常，实质内见散在分布的点状强回声，后无声影，直径<1mm（图 18-5-29）。

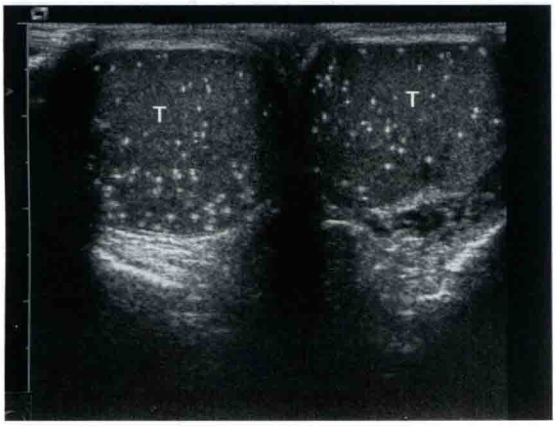


图 18-5-29 睾丸微小结石灰阶图
T：睾丸，双侧睾丸内散在分布的点状强回声

（2）也可伴发于隐睾、精索静脉曲张和睾丸肿瘤等。

【鉴别诊断】

少数睾丸微小结石可为单侧发生，或结石分布不均匀，应注意与睾丸钙化相鉴别，钙化表现

学习笔记

为短棒状、小片状强回声，呈局灶性分布。

2. 睾丸鞘膜腔结石

【诊断要点】

（1）结石位于鞘膜腔积液中，单个或多个，可移动，多数为椭圆形。

（2）结石大小多为数毫米，呈点状、团状强回声，后方可伴有声影（图18-5-30）。

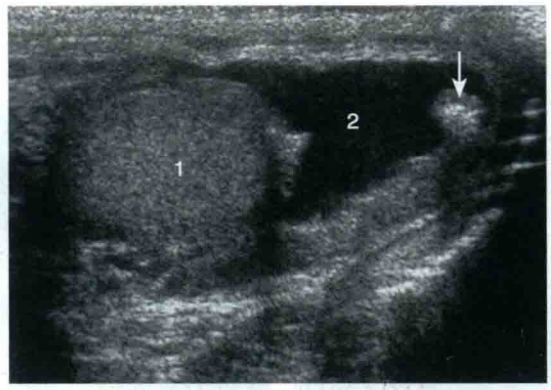


图18-5-30 睾丸鞘膜腔结石灰阶图

1. 睾丸；2. 鞘膜腔积液；箭头：结石

【鉴别诊断】

睾丸鞘膜腔结石要与睾丸鞘膜腔壁钙化灶相鉴别，后者不移动。

（十二）阴茎纤维性海绵体炎

【诊断要点】

1. 阴茎皮下痛性硬结，单发多见。
2. 病灶多位于阴茎背侧、白膜及其周围海绵体。
3. 形态不规则，多呈斑片状，边界不清晰（图18-5-31）。
4. 内部多呈高回声，分布不均匀，可伴有钙化灶。
5. 病灶内无明显血流信号显示。

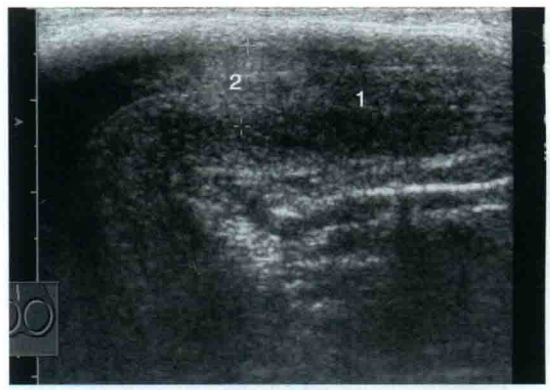


图18-5-31 阴茎纤维性海绵体炎灰阶图

1. 海绵体；2. 病灶区

【鉴别诊断】

阴茎纤维性海绵体炎要注意与阴茎癌、阴茎结核相鉴别。阴茎海绵体炎是由于慢性炎症及反复轻微损伤引起的，阴茎癌主要发生于阴茎龟头，阴茎结核可形成局部纤维化改变，但常伴有阴茎皮肤溃疡。

学习笔记

（十三）阴茎外伤

【诊断要点】

1. 阴茎肿胀，损伤区回声不均匀，边界不清晰。

2. 海绵体或和白膜破裂，其形态不完整，呈回声不均匀团块，边界不清。

3. 血肿形成，损伤区内出现液性区，无血流信号显示（图18-5-32）。

4. 阴茎海绵体假性动脉瘤，局部海绵体出现液性区，多呈圆形，内显示为动脉血流，追踪扫查可发现与之相通的海绵体动脉。

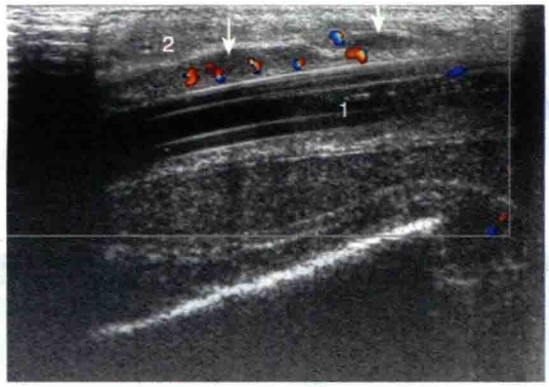


图18-5-32 阴茎外伤彩色血流图
1. 导尿管；2. 皮下组织；箭头：血肿

【鉴别诊断】

结合外伤病史，超声检查对阴茎损伤程度做出判断，假性动脉瘤要注意与血肿相鉴别。

（十四）阳痿

【诊断要点】

1. 血管性阳痿可分为动脉性、静脉性和混合性。

2. 动脉性阳痿，注药后海绵体动脉内径扩张<60%，收缩期峰值流速<30cm/s，阻力指数>0.85，背深静脉为间断或低速血流（图18-5-33）。

3. 静脉性阳痿，注药后海绵体动脉收缩期峰值流速>30cm/s，舒张期流速>7cm/s，阻力指数<0.80，背深静脉扩张、回流明显增多。

4. 混合性阳痿，注药后海绵体动脉收缩期峰值流速<30cm/s，舒张期流速>7cm/s，阻力指数<0.80，背深静脉回流增多。

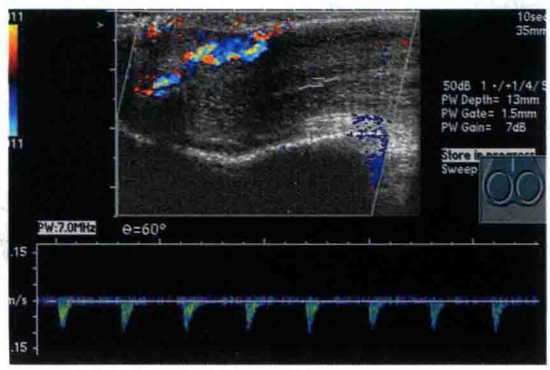


图18-5-33 动脉性阳痿彩色多普勒图
注药后海绵体动脉收缩期峰值流速=7cm/s，阻力指数=1

学习笔记

【鉴别诊断】

动脉性阳痿见于动脉的狭窄、阻塞，静脉性阳痿可见于静脉瓣关闭不全、海绵体间静脉漏、阴茎背深背浅静脉间静脉漏等。混合性阳痿则见于多种血管疾病混合存在。

四、病例分析

病例1

【临床资料】

患者，男性，33岁，入院前半年发现右侧阴囊一黄豆大小肿物，无疼痛，近两个月来，该肿物逐渐增大。当地医院行超声检查示：右侧睾丸肿大，大小约9.0cm×3.9cm，边界清晰，实质呈弥漫性改变。入我院后触诊：右侧阴囊内触及一肿物，约9cm×4cm，质中，无压痛，边界清楚，活动度可。左侧睾丸未见明显异常。

术前超声图如图18-5-34所示。

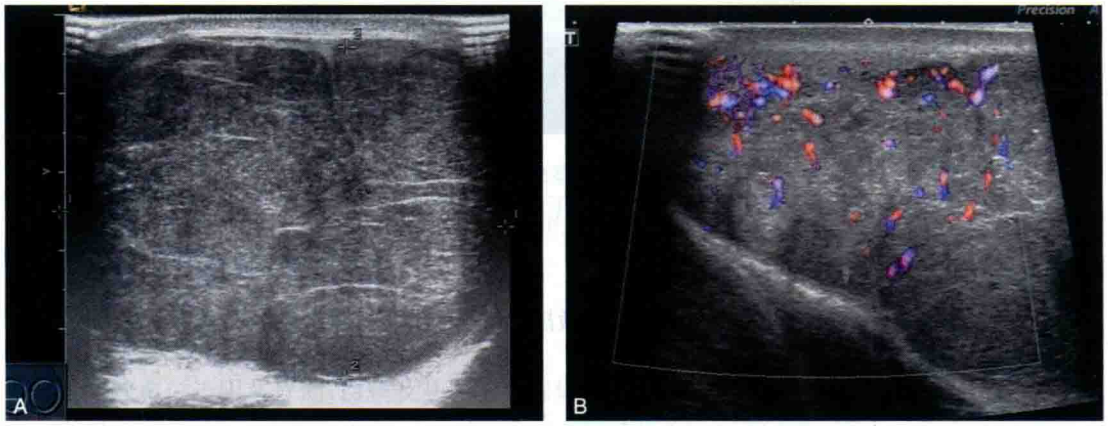


图18-5-34 右侧睾丸声像图

A. 右侧睾丸横切灰阶图像；B. 右侧睾丸纵切彩色多普勒图

【超声检查资料】

右侧睾丸增大，内见一肿块占据睾丸，大小约8.6cm×5.1cm×4.2cm，声像图表现如图18-5-34所示。左侧睾丸未见明显异常，右侧附睾形态欠规则。左侧附睾头见数个液性暗区，大者约2.6mm×2.3mm，边界清。左侧精索内静脉（静脉丛）内径约2.0mm，彩色多普勒Valsalva试验可见持续血液反流。右侧精索血管扩张，静脉最大径约4.2mm，血流速度加快，右侧精索内静脉（静脉丛）彩色多普勒Valsalva试验未见反流。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 本例超声诊断提示？
3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？

【诊断思路分析】

1. 本例患者睾丸声像图表现为：左侧睾丸未见明显异常。右侧睾丸增大，内见一低回声不均团块，几乎全部占据睾丸，大小约8.6cm×5.1cm×4.2cm，边界尚清，边缘欠规则，血流信号较丰富，杂乱且分布不规则。

2. 超声检查提示睾丸恶性肿瘤。

3. 本例患者诊断睾丸恶性肿瘤的依据：①青年男性，入院前半年无意中触及右侧阴囊一黄豆大小肿物，无疼痛，近两个月来肿物增大较明显；②外科检查右侧阴囊内触及一肿物，约9cm×

学习笔记

4cm，质中，无压痛，边界清楚，活动度可；③声像图表现为右侧睾丸内一低回声不均实性团块，边界尚清，边缘欠规则，以低回声为主，睾丸包膜光滑完整，病灶内部及周边见较丰富血流信号，杂乱且分布不规则。

睾丸精原细胞瘤的常见超声征象为：一侧睾丸增大，睾丸包膜光滑完整，团块多以实性为主，回声偏低、不均匀，病变部分与正常睾丸组织尚存在模糊边界，团块内血流增加、杂乱。

根据本病例所表现的超声声像及临床资料，故应首先考虑睾丸恶性肿瘤，但仍需与其他疾病相鉴别。①睾丸结核：当睾丸结核侵蚀整个睾丸时，回声低弱，不易与精原细胞瘤相鉴别，但是结核性疾病是源于附睾，附睾受累较严重，干酪坏死区无血流信号，肿瘤组织内有血流信号；②睾丸炎：睾丸多均匀肿大，血流信号增多，分布正常。

【确诊结果】

病理结果：（右）睾丸精原细胞瘤伴小灶合体滋养细胞。

病例2

【临床资料】

患者，男性，13岁，缘于入院前4天无明显诱因出现右侧阴囊肿痛，局部皮肤红肿，就诊当地医院，予抗感染等处理，未见明显好转，阴囊持续肿胀，遂就诊我院。外科检查：右侧阴囊增大、红肿，质中偏硬，触之疼痛，右侧睾丸、附睾触诊不清，左侧睾丸、附睾大小正常，无结节及压痛。

术前超声图如图18-5-35所示。

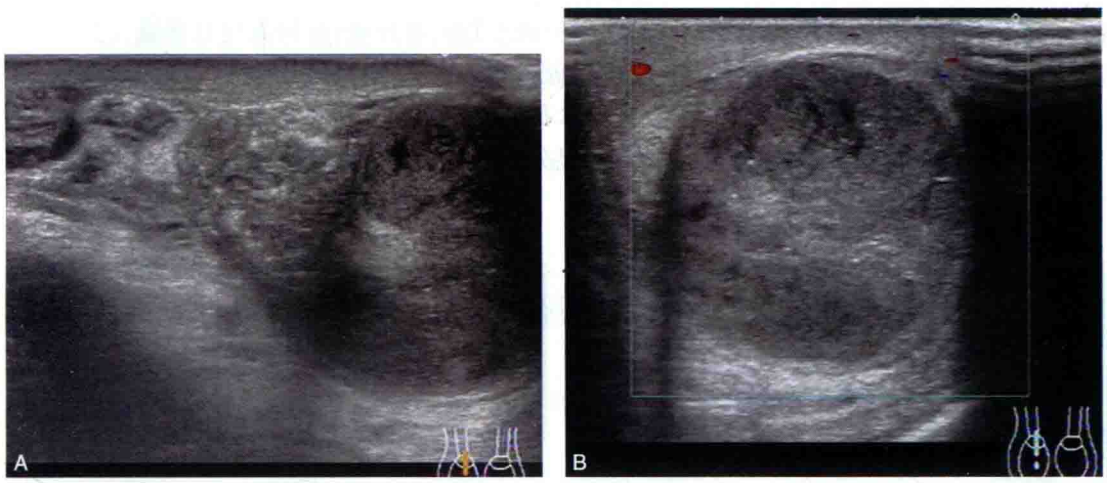


图18-5-35 术前超声图

A. 右侧睾丸精索纵切灰阶图像；B. 右侧睾丸纵切彩色血流图像

【超声检查资料】

右侧睾丸肿大，大小约4.2cm×2.8cm，声像图如图18-5-35所示。左侧睾丸大小形态正常，约4.0cm×1.8cm。左侧附睾未见明显异常回声，右侧附睾未显示。左侧精索静脉未见扩张，彩色多普勒Valsalva试验未见血液反流。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 本例超声诊断提示？
3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？

【诊断思路分析】

1. 本例患者睾丸声像图表现为：右侧睾丸肿大，实质回声不均匀，内可见小片状低回声区，

学习笔记

内未见血流信号，右侧末段精索扭曲，呈镶嵌征。

2. 根据该患者的超声图像及临床表现，考虑睾丸扭转。

3. 本例患者具有以下特点：①青少年男性，入院前4天无明显诱因出现右侧阴囊疼痛，局部皮肤红肿，予抗感染治疗未见明显好转；②外科检查见右侧阴囊增大、红肿，质中偏硬，触之疼痛，右侧睾丸、附睾触诊不清；③声像图表现为右侧睾丸肿大，实质回声不均匀，内可见小片状低回声区，内未见血流信号，右侧末段精索扭曲，呈镶嵌征，精索与附睾无法分清。

睾丸扭转好发于12～18岁青少年，由于睾丸和精索本身解剖异常或活动度加大而引起的扭转，使精索内的血液循环发生障碍，引起睾丸的缺血、坏死。典型的睾丸扭转声像图表现为：睾丸肿大，实质内可出现局灶性或弥漫性低回声区，精索增粗，扭曲成团，呈线团样高回声，并可以见到“线团”嵌入“睾丸门”而形成的镶嵌征，睾丸血流信号明显减少或消失。

本病例应需与下列疾病相鉴别。①急性睾丸炎及附睾炎：此病好发人群多为成年人，起病缓慢，多伴有发热等，超声图像以睾丸附睾肿大、血流信号丰富为特点；②睾丸附件扭转：附睾头旁或睾丸上方见一回声不均匀结节，内无血流信号，周围组织血供增多，睾丸内血流信号无明显变化。

【确诊结果】

手术病理诊断：右侧睾丸扭转伴出血、梗死。

病例3

【临床资料】

患者，男性，75岁，入院前半年无明显诱因出现左侧阴囊肿痛，伴阴囊皮肤破溃，约绿豆大小，流出白色脓液，有臭味，伴尿频，夜间明显。就诊当地医院，予口服药物后（具体不详）后，阴囊破溃愈合。入院前一周上述症状复发，遂就诊我院。外科检查：右侧阴囊皮肤完整，左附睾阴囊处皮肤破溃，约2.0cm×1.5cm，色红，未见明显分泌物。左侧睾丸附睾肿大，质硬，界限不清。

术前超声图像如图18-5-36所示。

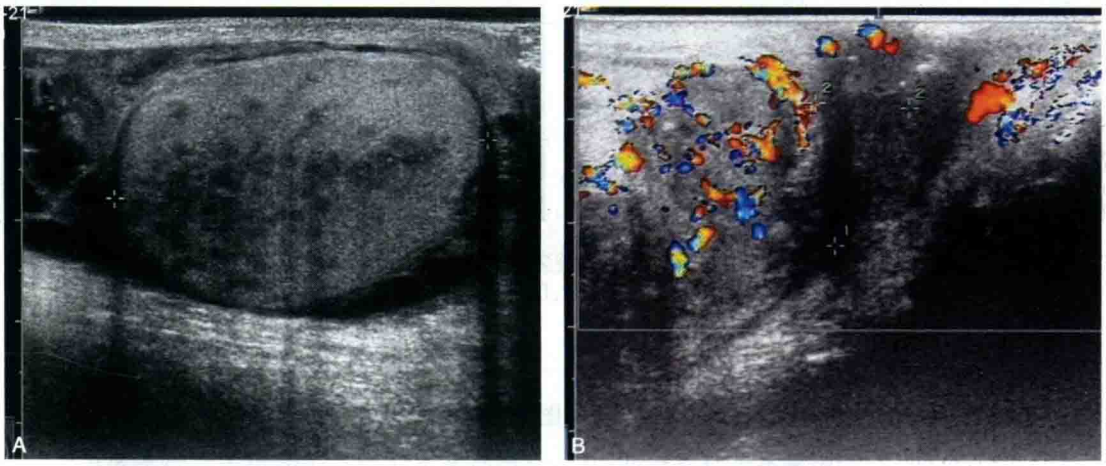


图18-5-36 术前超声图像

A. 左侧睾丸纵切灰阶图像；B. 左侧附睾及阴囊壁纵切彩色血流图

【超声检查资料】

双侧睾丸大小分别约4.3cm×2.6cm（右），3.7cm×2.3cm（左），左侧附睾肿大，约5.0cm×1.9cm，左侧阴囊壁见一液性区，范围约3.5cm×2.4cm，左侧睾丸鞘膜腔探及少量液性区，可见分隔带回声，左侧睾丸及附睾声像图如图18-5-36所示。右侧睾丸附睾未见异常回声，双侧精索静脉未见扩张。

学习笔记

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。

2. 本例超声诊断提示？

3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？

【诊断思路分析】

1. 本病例阴囊超声表现　左侧睾丸肿大，实质回声不均，可见众多低回声结节，左侧附睾肿大，内回声不均，血供较丰富，附睾尾部旁阴囊壁内见一低回声区，形态不规则，内未见血流信号，周边见较丰富血流信号。

2. 本例超声诊断提示　睾丸附睾阴囊结核。

3. 本例患者具有以下特点　①老年男性，入院前半年左侧阴囊肿痛，伴阴囊皮肤破溃，流脓，病程较长且反复；②外科检查：左侧阴囊局部皮肤破溃，左侧睾丸附睾肿大，质硬，边界不清；③声像图表现为左侧睾丸实质回声不均，可见较多低回声结节，左侧附睾回声不均，血供较丰富，阴囊壁内见一低回声区，形态不规则，内未见血流信号，周边见较丰富血流信号。

结合本例患者的临床表现及超声声像图，首先考虑的是附睾结核合并睾丸阴囊结核。附睾结核常见的超声征象为：当病变局限于附睾尾部时，附睾尾增大，结构紊乱，回声低弱，血流稀疏；病变累及整个附睾时，附睾头、体及尾部肿大，不均匀，不规则，以附睾尾部肿大明显。干酪坏死区域呈不均匀低回声，脓肿表现为液性区，其内无血流信号。累及睾丸，病灶呈不均匀低回声，块状或结节状。

本病例应需与下列疾病相鉴别。①急性睾丸炎及附睾炎：发病急，少有反复发作史，无结核病史，超声图像以睾丸附睾肿大、血流信号丰富为特点；②睾丸附睾恶性肿瘤：多偶然发现，肿瘤球形感明显，血供丰富。结核灶形态不规则，无明显球形感，并具有相应结核的症状与体征。

【确诊结果】

病理结果：左侧睾丸附睾阴囊结核伴干酪样坏死。

（薛恩生）

学习笔记

第六节　浅表淋巴结

一、超声检查技术

（一）患者准备

患者一般无需特殊准备。

（二）体位

患者取平卧位或其他体位，充分暴露受检部位。

（三）仪器

使用彩色多普勒超声诊断仪，选择线阵探头（8～14MHz）。适当调节仪器内预设的浅表器官条件，包括频率、增益、聚焦、血流速度标尺、取样框、灵敏度、壁滤波等。

（四）检查方法

根据临床需求，重点检查相关区域的淋巴结。对于口腔、咽等疾病，应重点观察颈部Ⅰ区、Ⅱ区淋巴结；对于甲状腺疾病，应重点观察颈部Ⅵ区、Ⅲ区、Ⅳ区淋巴结；对于胸腔或腹腔疾病，应重点观察右侧或左侧锁骨上窝淋巴结；对于乳房疾病，应重点观察腋窝、锁骨上下窝及胸骨旁淋巴结；对于下肢、会阴部疾病，应重点观察腹股沟淋巴结。

观察淋巴结的分布、形态、大小、边界、内部结构及血流分布特征等，沿着淋巴结长轴和短轴分别进行纵切和横切，测量其上下径（长径）和前后径（厚径）。

二、正常超声表现与正常值

1. 浅表淋巴结纵切呈豆形、扁椭圆形或长条形，横切呈椭圆形，长径大多<3cm，腋窝、腹股沟淋巴结的长径可超过4cm，前后径<5mm，两者之比>2。

2. 淋巴结表面光滑，包膜呈线状高回声。皮质位于髓质周围，呈均匀低回声。髓质位于中央，呈条带状高回声，腋窝、腹股沟淋巴结髓质可几乎占据整个淋巴结（图18-6-1～图18-6-3）。大多数淋巴结门位于淋巴结凹陷的一侧，与髓质及包膜相延续。少数淋巴结门位于淋巴结的一端。

3. 淋巴结内血流信号呈稀疏点状或条状分布，部分淋巴结门部及髓质内可见到树杈状的血流信号（图18-6-4）。

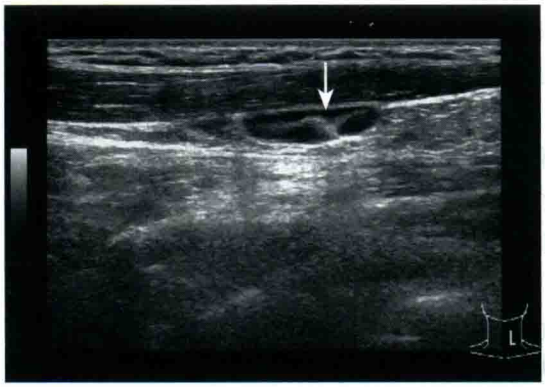


图18-6-1 颈部淋巴结灰阶图
颈部淋巴结（箭头所示）纵切，皮质呈均匀低回声，髓质位于中央，呈条带状高回声

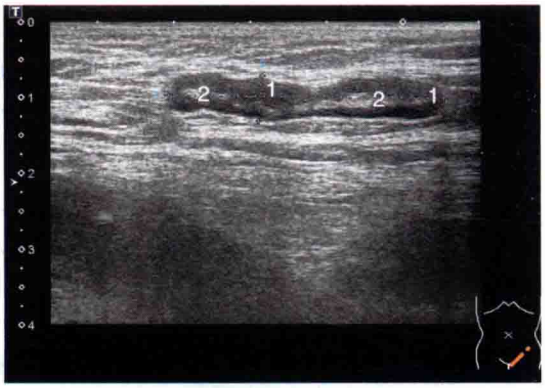


图18-6-2 腹股沟淋巴结灰阶图
1. 皮质，呈均匀低回声；2. 髓质，呈条带状高回声

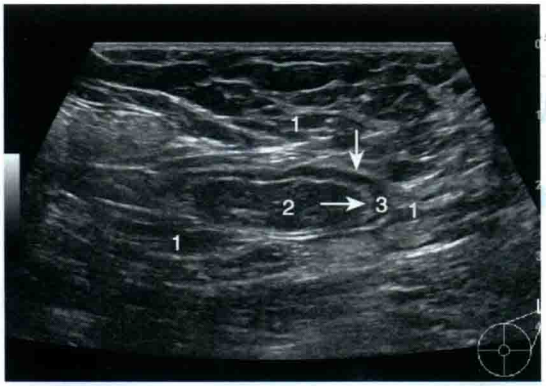


图18-6-3 腋窝淋巴结灰阶图
1. 腋窝脂肪组织；2. 髓质中的脂肪组织；3. 皮质；横箭头：髓质；竖箭头：包膜

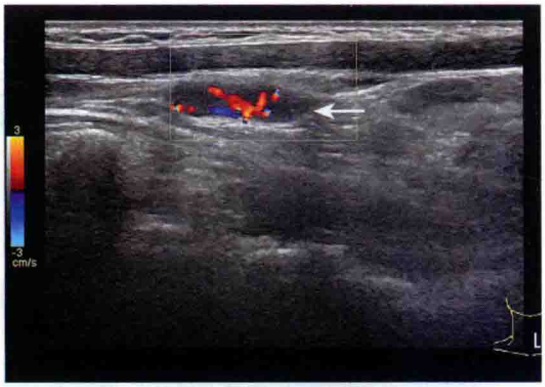


图18-6-4 颈部淋巴结彩色血流图
淋巴结（箭头所示）内见树杈状分布的血流信号

三、常见疾病的超声诊断

（一）淋巴结炎

【诊断要点】

1. 急性炎症，淋巴结明显增大，长厚径之比>2，包膜清楚，皮质髓质均匀增厚，血流信号明显增多，沿门部呈放射状分布（图18-6-5，图18-6-6）。

2. 脓肿形成，出现不规则液性区，髓质显示不清，脓肿区则无血流信号显示。

3. 慢性炎症，淋巴结轻度增大，长径厚径之比>2，包膜清楚，皮质均匀增厚，髓质显示清晰或

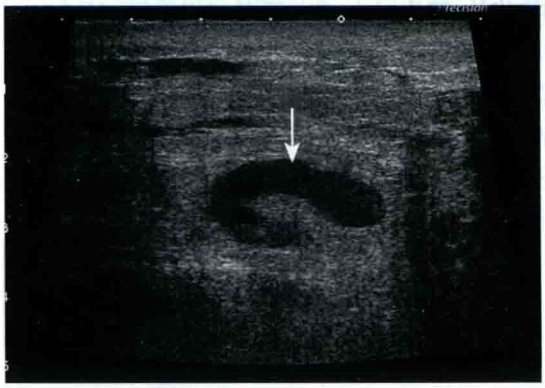


图 18-6-5 急性淋巴结炎灰阶图
淋巴结肿大(箭头所示),皮质髓质均匀增厚

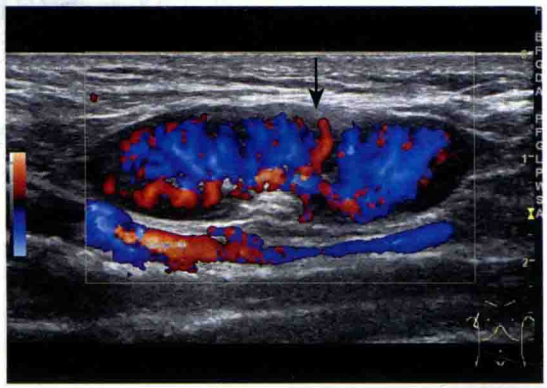


图 18-6-6 急性淋巴结炎彩色血流图
淋巴结肿大(箭头所示),血流信号明显增多,沿门部呈放射状分布

不清,血流信号无明显增多。

【鉴别诊断】

化脓性淋巴结炎主要与淋巴结结核相区别,可根据病史及其他检查资料进行鉴别。必要时,进行细针穿刺细胞学或活检检查。

(二) 淋巴结反应性增生

【诊断要点】

1. 淋巴结肿大,长径厚径之比>2,有的可呈圆形,包膜完整。
2. 淋巴结皮质增厚,呈均匀低回声,髓质显示清晰或不清(图 18-6-7)。
3. 淋巴结内血供轻度增多,少数可明显增多,呈树叉状分布于门部、髓质(图 18-6-8)。

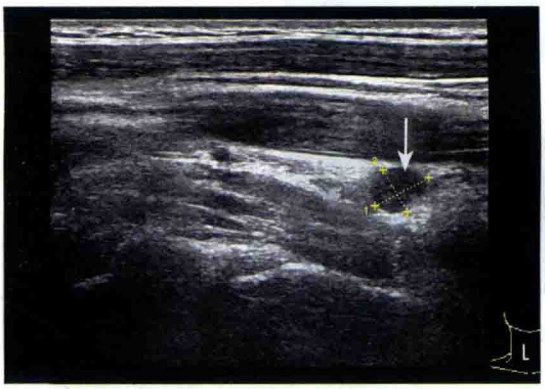


图 18-6-7 淋巴结反应性增生灰阶图
淋巴结肿大(箭头所示),呈圆形,髓质显示不清晰

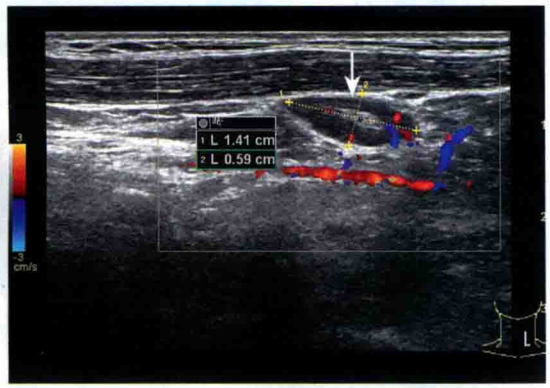


图 18-6-8 淋巴结反应性增生彩色血流图
淋巴结肿大(箭头所示),皮质均匀增厚,内见稀疏分布的点状、条状血流信号

【鉴别诊断】

淋巴结反应性增生要与淋巴结结核、恶性淋巴结肿大相鉴别。浅表组织器官免疫性疾病或受细菌、病毒等感染可导致相应区域的淋巴结发生免疫反应性增生。淋巴结皮质均匀增厚和树叉状血供分布疾病可作为鉴别要点,主要根据病史及其他检查资料进行鉴别。必要时,进行细针穿刺细胞学或活检检查。

(三) 淋巴结结核

【诊断要点】

1. 淋巴结肿大,长径厚径之比<2,包膜完整,或不清楚,或淋巴结融合。

学习笔记

2. 皮质回声不均匀，以低回声为主，或可见到钙化灶，髓质偏心、变形或显示不清（图18-6-9）。

3. 脓肿形成，出现不规则液性区，含有细点状或絮状回声、可漂动（图18-6-10）。

4. 脓肿破溃，淋巴结与周围组织分界不清，后者可见到含有细点状或絮状回声的液性区。

5. 急性期，淋巴结内血流信号增多，分布杂乱。慢性期，血流信号稀少。干酪样坏死、脓肿区无血流信号显示。

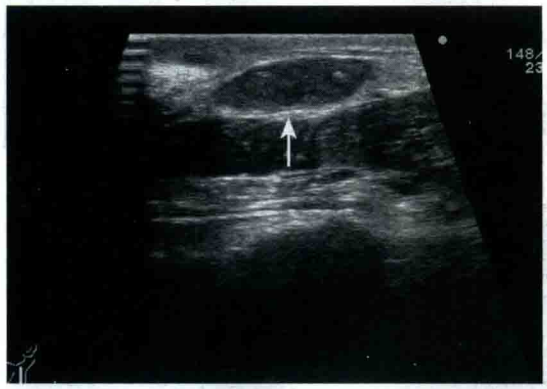


图18-6-9 淋巴结结核灰阶图
淋巴结肿大（箭头所示），不均匀低回声，可见到钙化灶，髓质显示不清

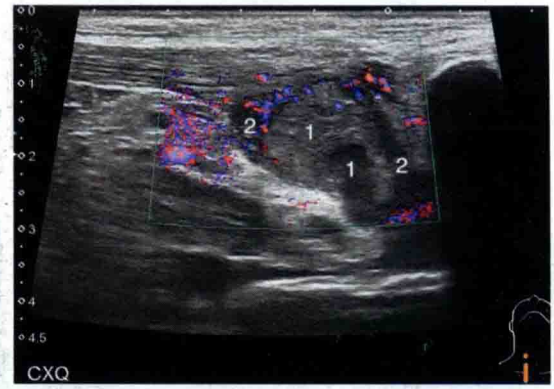


图18-6-10 淋巴结结核彩色血流图
1. 脓肿区，无血流信号；2. 皮质，回声不均匀，内见散在分布的点状血流信号

【鉴别诊断】

淋巴结结核要注意与化脓性淋巴结炎、恶性淋巴结肿大等鉴别，相关临床资料有助于鉴别。必要时，进行细针穿刺细胞学或活检检查。

（四）恶性淋巴瘤

【诊断要点】

1. 淋巴结肿大，长径厚径之比<2，形态呈椭圆形、圆形。边界清晰或不清晰或相互融合（图18-6-11）。

2. 皮质明显增厚，呈不均匀低回声，髓质偏心、变形或显示不清，甚至消失。

3. 结内血流信号轻度或明显增多，分布杂乱，血流速度加快（图18-6-12）。

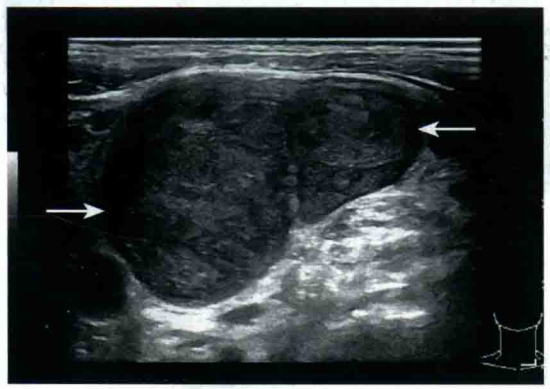


图18-6-11 恶性淋巴瘤灰阶图
淋巴结肿大（箭头所示），相互融合，呈不均匀低回声，髓质消失

图18-6-12 恶性淋巴瘤彩色血流图
淋巴结肿大，回声不均匀，髓质消失，局部血流信号增多，分布杂乱

【鉴别诊断】

恶性淋巴瘤要注意与淋巴结结核、淋巴结转移癌相鉴别，相关临床资料有助于鉴别（见淋巴结结核、淋巴结转移癌）。

学习笔记

（五）淋巴结转移癌

【诊断要点】

1. 淋巴结肿大，多发为主，长径厚径之比<2，形态呈椭圆形、圆形或融合成团。
2. 皮质局限性增厚、隆起或弥漫性增厚，髓质偏心、变形或消失（图18-6-13）。
3. 结内回声不均匀、杂乱，呈低至高回声，有钙化或液化（图18-6-14）。
4. 结内血流信号丰富，分布杂乱，血流速度加快。血流分布形式多呈边缘（局部）型、混合型（图18-6-15）。

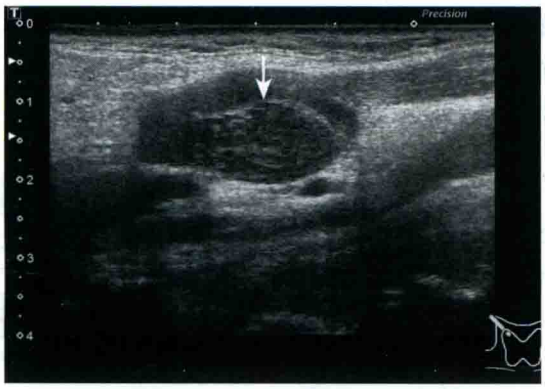


图18-6-13 淋巴结转移癌灰阶图
鼻咽癌颈部Ⅱ区淋巴结转移，皮质不对称增厚，髓质偏心（箭头所示）

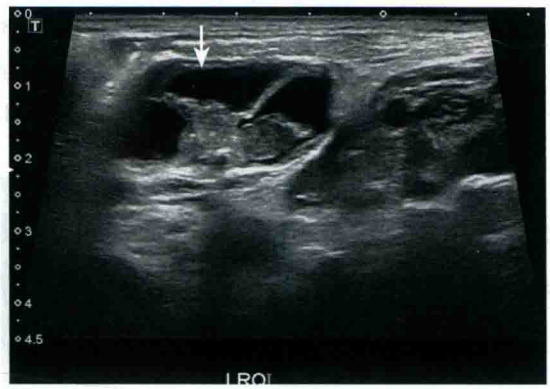


图18-6-14 淋巴结转移癌灰阶图
甲状腺乳头状癌颈部淋巴结转移，淋巴结内见液化、点状钙化等

图18-6-15 淋巴结转移癌彩色血流图
甲状腺乳头状癌颈部淋巴结转移（箭头所示），淋巴结实质呈不均匀高回声，可见点状钙化，血流信号丰富，分布杂乱

【鉴别诊断】

淋巴结转移癌，淋巴结内可呈多种回声，也可见到钙化、液化等，血流分布杂乱。淋巴结内呈现簇状分布的点状强回声，提示甲状腺乳头状癌转移；恶性淋巴瘤，淋巴结皮质明显增厚，呈不均匀低回声，血流分布杂乱；淋巴结反应性增生，皮质呈均匀低回声，皮髓质分界清楚，血管走向清晰。

四、病例分析

病例1

【临床资料】

患者，男性，45岁，1个月前无明显诱因出现乏力，腹股沟区多发黄豆大小肿物，自觉发热伴

学习笔记

盗汗，就诊于当地医院给予抗感染、补液等治疗未见好转，肿物渐增大、增多，并累及双侧颈部及颌下，偶有疼痛不适，于我院就诊。查体：双侧颌下、颈部、锁骨上、腹股沟区可触及多发肿大淋巴结，质韧，部分有压痛，可活动，大者约3cm×4cm。肺部CT显示：①左肺上叶及双肺下叶病灶，考虑炎症；②纵隔内、双侧腋下、锁骨上区、颈根部及右侧前心膈角区多发肿大淋巴结；③双侧少量胸腔积液，双侧胸膜增厚；④肝脾肿大，脾脏低密度灶，建议进一步检查。

【超声检查资料】

双侧颈部各见多发低回声结节，大者分别约2.7cm×0.9cm×1.5cm（左），2.8cm×1.6cm×2.3cm（右），界清。双侧锁骨上各见多发低回声结节，大者分别约2.6cm×0.8cm（左），1.7cm×0.8cm（右），界清。双侧腋窝各见多发低回声结节，大者分别约4.1cm×1.4cm（左），3.8cm×2.2cm（右），界清。双侧腹股沟各见多发低回声结节，大者分别约3.3cm×1.5cm（左），4.1cm×1.8cm（右），界清。上述结节声像图表现如图18-6-16、图18-6-17所示。

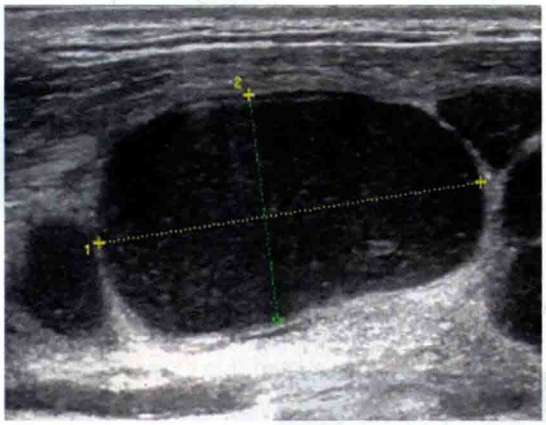


图18-6-16 右侧颈部淋巴结灰阶图

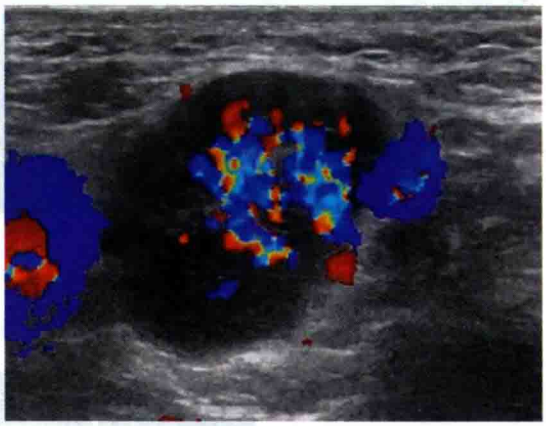


图18-6-17 右侧腋窝淋巴结彩色血流图

【提问与思考】

1. 分析上述图像描述、病变区声像图表现。
2. 本例的超声诊断和依据是什么？
3. 应与哪些疾病鉴别？如何鉴别？
4. 为了明确诊断，下一步该做哪些检查？

【诊断思路分析】

1. 本例患者颈部、腋窝、腹股沟淋巴结声像图表现如下：双侧颈部、腋窝、腹股沟均见多个大小不一的肿大淋巴结，大者分别约2.8cm×1.6cm（右颈部），3.8cm×2.2cm（右腋窝），4.1cm×1.8cm（右腹股沟），界清，呈圆形或椭圆形，皮质增厚，呈不均匀性低弱回声，部分淋巴结内髓质消失，淋巴结内可见丰富、杂乱的血流信号。

2. 本例超声诊断可提示为双侧颈部、腋窝、腹股沟多发淋巴结肿大（淋巴瘤？）。诊断依据：①中年男性，发现腹股沟区多发黄豆大小肿物1个月，当地医院予抗感染、补液等治疗未见好转，肿物渐增大、增多，累及双侧颈部及颌下，并自觉乏力、发热伴盗汗；②查体：双侧颌下、颈部、锁骨上、腹股沟区可触及多发肿大淋巴结，质韧，部分有压痛，可活动；③CT：纵隔内、双侧腋下、锁骨上区、颈根部及右侧前心膈角区多发肿大淋巴结；肝脾肿大，脾脏低密度灶；④声像图特征：双侧颈部、腋窝、腹股沟均见多个大小不一的肿大淋巴结，界清，呈圆形或椭圆形，皮质增厚，呈不均匀性低弱回声，部分淋巴结内髓质消失，淋巴结内可见丰富、杂乱的血流信号。

3. 本例诊断应主要与以下疾病鉴别

（1）淋巴结反应性增生：浅表组织器官免疫性疾病或受细菌、病毒等感染可导致相应区域

学习笔记

的淋巴结发生免疫反应性增生。大多数无明显全身症状，肿大淋巴结常局限于颈部、或腋窝、或腹股沟。淋巴结皮质均匀增厚和树叉状血供分布疾病可作为鉴别要点。

（2）淋巴结结核：结核病变的淋巴结可单发和多发，肿大的淋巴结呈圆形和椭圆形，结节内部低水平回声，不均匀，皮质和髓质结构不清，淋巴结可发生融合，内可见坏死液化组织，血流信号少或未探及。

4. 为了明确诊断，可进一步做淋巴结活检，骨髓穿刺检查。

【确诊结果】

1. 白血病免疫分型：恶性成熟 B 细胞白血病/淋巴瘤。
2. 右颈部淋巴结活检病理：套细胞淋巴瘤。
3. 骨髓常规示：淋巴瘤细胞白血病。

病例 2

【临床资料】

患者，男性，41 岁，26 个月前行胸腔镜联合腹腔镜下食管癌切除术，9 个月前 CT 示：腹膜后多发肿大淋巴结，考虑转移可能性大，进行化疗、放疗。半月前发现左侧颈部结节，约黄豆大小。为进一步治疗入院。查体：左侧颈部可扪及一肿大淋巴结，约 2cm×2cm，质中，活动，无压痛。

【超声检查资料】

左侧颈部Ⅲ～Ⅳ区见数个肿大的淋巴结，大者约 1.6cm×1.3cm×0.9cm，部分淋巴结内可见小液性区，如图 18-6-18、图 18-6-19 所示。

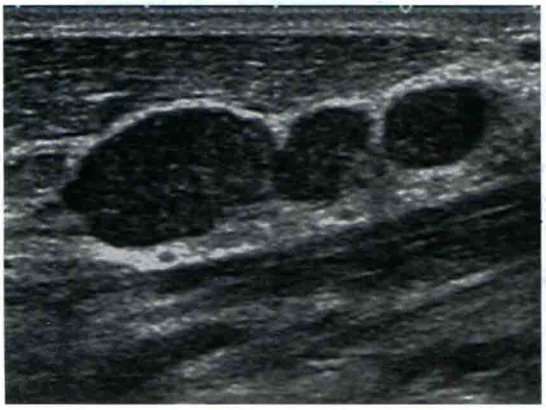


图 18-6-18 左侧颈部淋巴结灰阶图

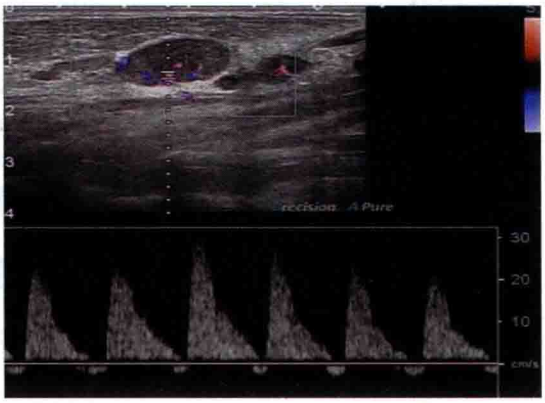


图 18-6-19 左侧颈部淋巴结多普勒频谱图

【提问与思考】

1. 结合上述图像，描述病变区声像图表现。
2. 本例的超声诊断诊断和依据是什么？
3. 应与哪些疾病鉴别？如何鉴别？
4. 为了明确诊断，下一步该做哪些检查？

【诊断思路分析】

1. 本例患者左侧颈部淋巴结声像图表现如下：左侧颈部Ⅲ～Ⅳ区见数个肿大的淋巴结，大者约 1.6cm×1.3cm×0.9cm，界清，髓质消失，实质回声不均匀，部分淋巴结内可见小液性区，血流信号较丰富，分布杂乱，PD 示高阻动脉型血流频谱。

2. 本例的超声诊断可提示左侧颈部淋巴结肿大（恶性肿瘤转移？）。诊断依据：①食管癌病史，9 个月前 CT 示：腹膜后多发肿大淋巴结，考虑转移可能性大，半月前发现左侧颈部淋巴结肿大；②查体：左侧颈部可扪及一肿大淋巴结，约 2cm×2cm，质中，活动，无压痛；③声像图特征：左

学习笔记

侧颈部Ⅲ～Ⅳ区淋巴结肿大，髓质消失，实质回声不均，部分淋巴结内可见小液性区，多普勒可见较丰富杂乱的血流信号，PD 测及高阻动脉型血流频谱。

3. 本例患者有食管癌病史，且食管癌常发生左侧颈部锁骨上淋巴结转移，超声检查提示左侧颈部淋巴结结构及血流信号异常，应优先考虑食管癌淋巴结转移。但应注意与淋巴瘤、淋巴结结核、淋巴结反应性增生相鉴别。淋巴瘤，多部位淋巴结肿大，内部回声不均匀，大多数不出现液性区；淋巴结结核，多个淋巴结肿大、常因处于不同结核病变期，可同时出现两种及两种以上结核类型的声像图表现；淋巴结反应性增生，皮质呈均匀低回声，皮髓质分界清楚，血管走向清晰。

4. 为明确诊断，可行颈部淋巴结细针穿刺术或淋巴结活检术。

【确诊结果】

左颈淋巴结穿刺病理：涂片中见核大深染的异性上皮细胞团，符合转移性鳞癌。

（薛恩生）

参考文献

1. Byrne SF, Green RL. Ultrasound of the eye and orbit. 2nd ed. St Louis: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2002.
2. 杨文利，王宁利. 眼超声诊断学. 北京：科学技术文献出版社，2006.
3. 吕珂，姜玉新，张缙熙，等. 甲状腺结节的超声诊断研究. 中华超声影像学杂志，2003，12(6)：285-288.
4. 姜玉新，李建初. 血管和浅表器官彩色多普勒超声诊断图谱. 南昌：江西科学技术出版社，2007.
5. Ghervan C. Thyroid and parathyroid ultrasound. Med Ultrason, 2011, 13(1): 80-84.
6. Kim DW, Park JS, In HS, et al. Ultrasound-based diagnostic classification for solid and partially cystic thyroid nodules. AJNR Am J Neuroradiol, 2012, 33(6): 1144-1149.
7. 邵志敏，沈镇宙，徐兵河. 乳腺肿瘤学. 上海：复旦大学出版社，2013.
8. 姜玉新，李建初. 血管和浅表器官彩色多普勒超声诊断图谱. 南昌：江西科学技术出版社，2007.
9. Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW, et al. Diagnostic Ultrasound. 4th ed. Amsterdam: Elsevier Mosby, 2011.
10. Dixon Anne-Marie. Breast Ultrasound: how, why and when. New York: Churchill Livingstone, 2009.
11. 薛恩生，梁荣喜，林礼务，等. 彩色多普勒超声对精索静脉曲张术后生育力指数变化的预测价值. 中华超声影像学杂志. 2010，19(1)：36-39.
12. 姜玉新，张运. 超声医学高级教程. 北京：人民军医出版社，2012.

学习笔记

第 19 章 肌肉骨骼系统

第一节 肌　　肉

一、超声检查技术

（一）患者准备

检查前患者无需特殊准备。

（二）体位

根据实际检查的肌肉解剖位置，以最大限度显露扫查区域和患者肢体舒适为原则。如腘绳肌扫查患者采用俯卧位；而上肢肌肉的扫查，坐位即可。

（三）仪器

高频线阵探头（5～10MHz）基本满足全身各部位肌肉病变的超声检查。臀部肌肉位置相对深在，有时需要改用凸阵探头。

（四）检查方法

1. 肌肉超声检查要求进行连续系列扫查，即沿肌纤维方向进行长轴扫查，然后沿垂直肌纤维方向进行短轴扫查。扫查范围要涵盖整个肌肉，特别是肌肉、肌腱连接处，以免漏诊小的肌肉撕裂。扫查过程中，观察肌外膜的连续性和完整性，肌纤维的走行和连续性，记录肌肉的回声。判断肌肉回声异常与否，多与对侧肌肉比较或与邻近其他肌肉比较。如果肌肉内出现结节，则需要多切面扫查，判别结节与肌肉及肌肉内部血管、神经结构的关系，记录结节在三个方位上的径线。

2. 动态观察　怀疑细小撕裂或肌疝时，可以在肌肉收缩-舒张动态活动过程中判别。

3. CDFI 检查　观察肌肉及结节内血流信号的分布和丰富程度。

二、正常超声表现与正常值

肌肉外面包被着深筋膜形成的肌外膜，呈层状强回声结构，厚度因肌肉部位不同而有所变化。肌纤维本身超声无法分辨，声像图所能显示的为肌束结构，呈低回声，受各向异性伪像干

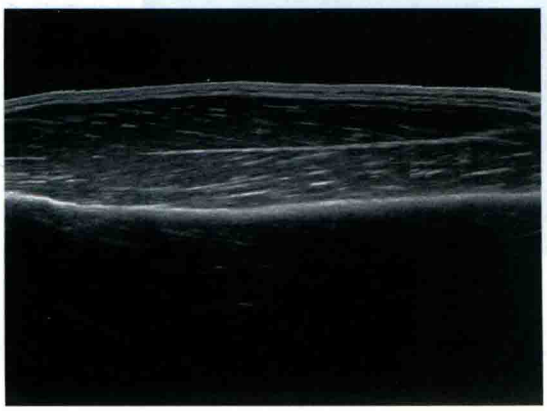


图 19-1-1　正常胫骨前肌长轴切面声像图
显示肌肉整体为低回声，肌肉中央可见清晰的中央腱膜强回声，周围的肌束呈羽毛状排列在腱膜两边。肌束之间的纤维脂肪隔呈断续的强回声

图 19-1-2　正常肌肉短轴切面声像图
显示肌束呈不规则的多边形，周围由纤细的纤维脂肪隔强回声围绕

学习笔记

扰，其回声强弱有所变化。长轴切面各肌束彼此排列有序，并按照肌肉的解剖结构平行排列、羽状排列或半羽状排列，肌束与肌束之间由纤维脂肪隔形成断续的线状强回声；短轴切面，肌束被纤维脂肪隔分成不规则的多边形。在纤维脂肪隔内，有时可显示血管结构（图 19-1-1，图 19-1-2）。分辨率高的彩色多普勒超声仪显示肌肉内散在分布的点状、条状血流信号。

三、常见疾病的超声诊断

（一）肌肉牵拉伤

【诊断要点】

（1）患者多有急性外伤史，如突然发力或转换体位。

（2）急性肌肉牵拉伤多累及解剖空间上跨越两个关节的肌肉，如小腿三头肌的腓肠肌内侧头、腘绳肌、股直肌等。

（3）牵拉损伤处肌肉肿胀，肌束与肌外膜或肌腱连续性中断，依据损伤的程度，局部肌肉可以表现为单纯肿胀，而无明显断裂和血肿。也可呈现部分或完全断裂，断端填充血肿（图 19-1-3）。如果牵拉的应力发生在肌肉与肌肉之间，形成剪切力，往往造成穿越肌肉筋膜的小血管完全断裂，此时，肌肉本身的撕裂可能并不明显，而是在肌间隙处形成大量血肿（图 19-1-4）。

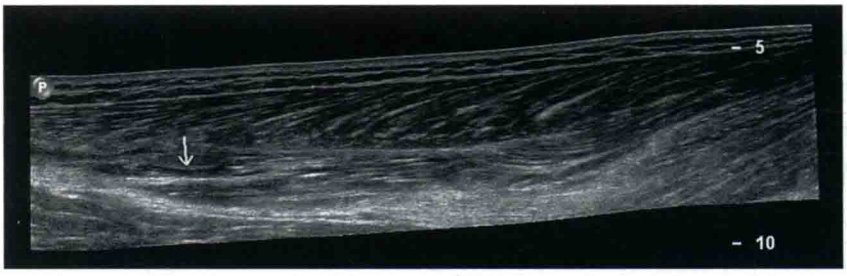


图 19-1-3　股二头肌牵拉伤

声像图显示局部肌肉肿胀，肌束与腱膜连接处连续性中断，并见少量无回声（↓）。由于撕裂范围较小，并未形成明显血肿

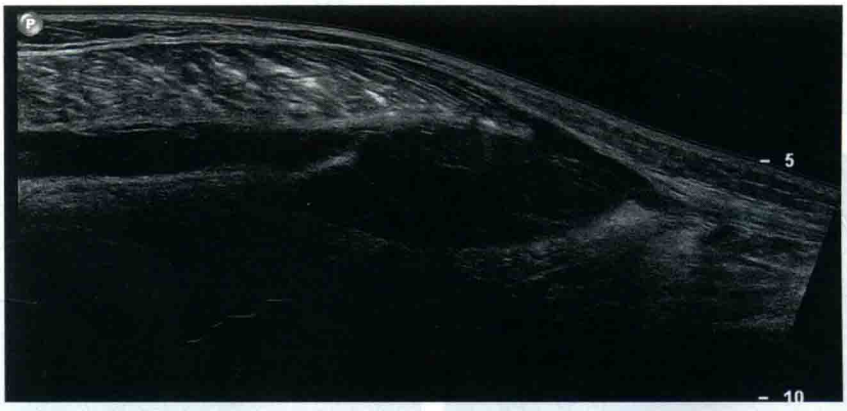


图 19-1-4　小腿三头肌牵拉伤

声像图显示腓肠肌内侧头局部未见明显撕裂，于腓肠肌与比目鱼肌之间可见大量血肿形成的无回声，提示牵拉发生在肌肉之间，大量出血聚集在肌间隙

【鉴别诊断】

肌肉牵拉伤的超声表现非常直观，结合病史，往往可以明确诊断，根据肌肉撕裂的范围还能够进行程度分级（表 19-1-1）。超声诊断的困难在于明确撕裂肌肉的名称，多需要结合解剖位置，并与健侧反复比较得出。

学习笔记

表 19-1-1　肌肉撕裂分级

0 级	肌纤维可逆性损伤，不伴结缔组织的损伤
Ⅰ级	受累肌肉的体积<5%，横断面直径 2mm ~ 1cm，小血肿（<1cm）
Ⅱ级	部分撕裂，累及肌肉体积或横断面直径的 5% ~ 50%，中等血肿（<3cm）
Ⅲ级	整个肌肉的完全撕裂，回缩，大血肿（>3cm）

（二）骨化性肌炎

【诊断要点】

（1）80% 见于下肢及骨盆肌肉，股中间肌最常见。外伤是重要的易感因素，但部分患者外伤史不详。

（2）外伤后 3 ~ 4 周出现，骨化沿肌纤维走行方向分布，急性期局部血流信号丰富。受累肌肉局部质硬，压痛明显。

（3）骨化出现前期，声像图表现为局部肌肉结构紊乱，呈不规则的低回声。一旦骨化出现，进展迅速，呈现为肌肉内斑片状强回声（图 19-1-5），局限于肌肉损伤区域。

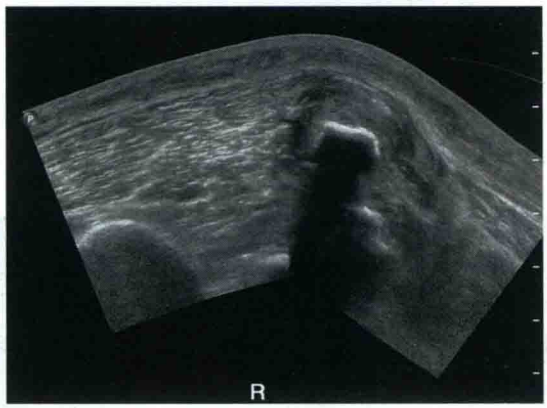


图 19-1-5　骨化性肌炎声像图

患者局部按摩 1 个月后，膝关节内上方出现质硬肿物。声像图显示股内侧肌内多发弧形强回声伴声影，其外侧股骨皮质轮廓清晰、完整，与肌肉内强回声无关

【鉴别诊断】

骨化性肌炎主要应与骨肿瘤鉴别，超声扫查时，应多方位调整探头，显示深方的骨皮质结构。若骨皮质连续性完整，骨膜无增厚，则可与皮质旁骨肉瘤鉴别。超声显示不清时，需要 CT 扫描进一步明确。

（三）横纹肌溶解症

【诊断要点】

（1）本病是多种原因引起的肌细胞坏死，常见病因包括酗酒、药物、运动等，患者多有相关病史。

（2）肌肉受累广泛，患处触诊质地硬韧，压痛明显。实验室检查表现为肌红蛋白尿，血清肌酸激酶水平升高。

（3）声像图表现为肌肉弥漫性肿胀，肌束纹理不清晰，肌肉整体回声增强，似“毛玻璃”样外观，肌束间可见缝隙状无回声（图 19-1-6）。

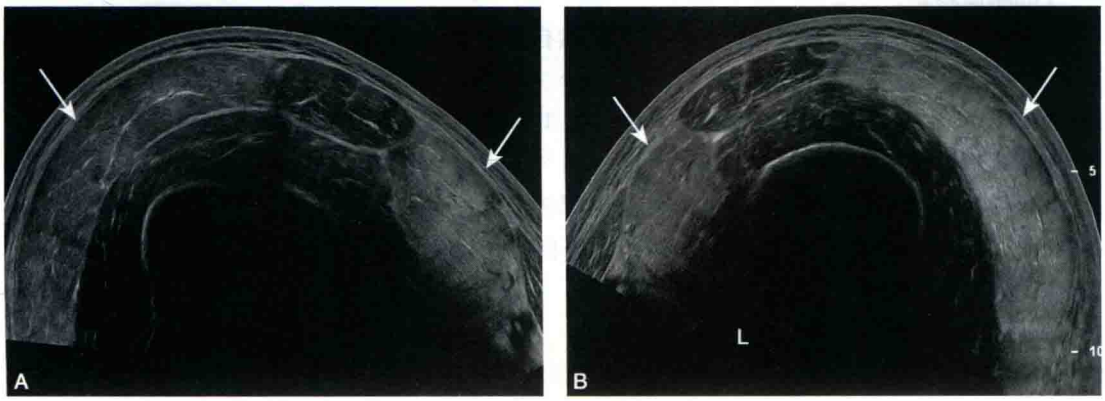


图 19-1-6　运动性横纹肌溶解（短期内大量立定跳远）

双侧大腿中部横断面全景声像图显示股四头肌对称性弥漫性肿胀，回声不均匀，以股内侧肌和股外侧肌（↓）为著，二肌回声明显增加，内部结构不清晰

学习笔记

【鉴别诊断】

肌肉坏死较多的横纹肌溶解症需要与血肿鉴别，需结合病史和动态观察。血肿往往很快液化、机化、吸收。

化脓性肌炎常见于糖尿病患者，好发于臀部及大腿肌肉，病变范围较局限。鉴别困难者，需超声引导下穿刺活检或抽吸脓液化验检查。

（四）肌疝

【诊断要点】

（1）常见于青少年患者，小腿胫骨前肌好发，多有运动病史。

（2）肌肉局部膨出，在肌肉收缩时明显，患者往往无明显症状。

（3）声像图表现肌肉局部肌外膜强回声连续性中断，部分肌肉自中断处膨出（图 19-1-7），肌肉收缩时明显，探头加压扫查时，膨出消失。

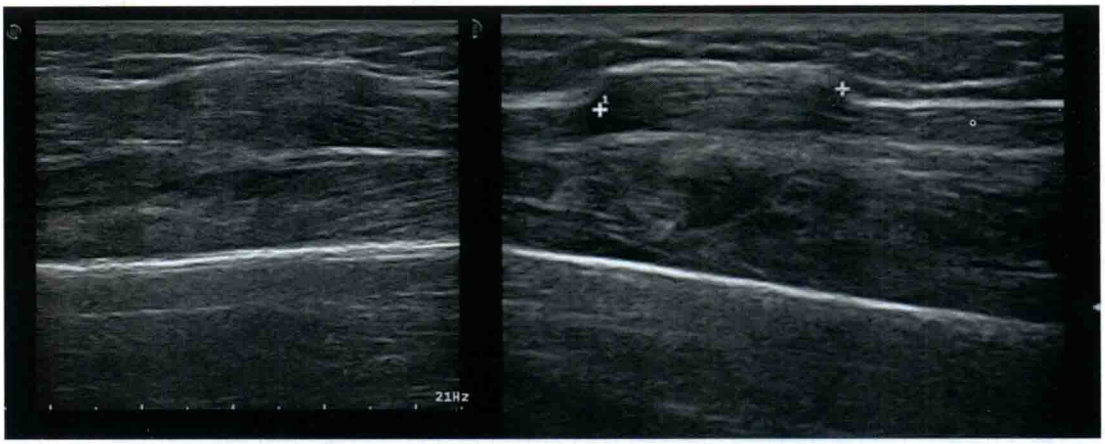


图 19-1-7　肌疝声像图

胫骨前肌长轴切面声像图，于患者自述肿物处扫查，显示局部肌外膜略向外膨出，站立位后，局部肌肉明显膨出，肌外膜抬高明显（+）

【鉴别诊断】

肌疝是肌肉局部膨出形成的肿物，具有正常肌肉的声像图特征。结合动态观察，诊断比较明确。

四、病例分析

【临床资料】

患者，男性，35 岁，3 天前打篮球起跳时突然自觉左侧小腿后部剧痛，随即不能运动。现局部明显肿胀，足踝区可见淤血斑。

临床申请左侧小腿肌肉超声检查，声像图如 19-1-8 所示。

【超声检查资料】

双侧对比扫查，显示左侧腓肠肌内侧头局部轻度肿胀，部分肌束与肌外膜连接处中断，可见不规则的中低回声。右侧相同部位，腓肠肌形态自然，肌束与肌外膜连续性完整、自然。

【提问与思考】

1. 书写本例超声诊断提示。

2. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？

【诊断思路分析】

声像图显示局部肌肉肿胀，部分连续性中断。患者有运动拉伤史，首先考虑肌肉拉伤。通过双侧对比扫查，确认损伤肌肉为腓肠肌内侧头。此时，应追问病史，患者自述打篮球起跳时，

学习笔记

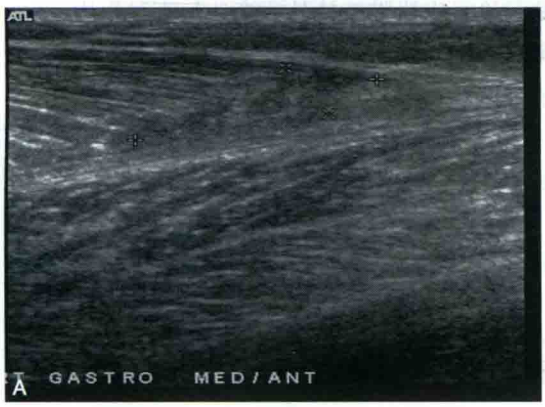


图 19-1-8A　左侧疼痛处纵断面声像图

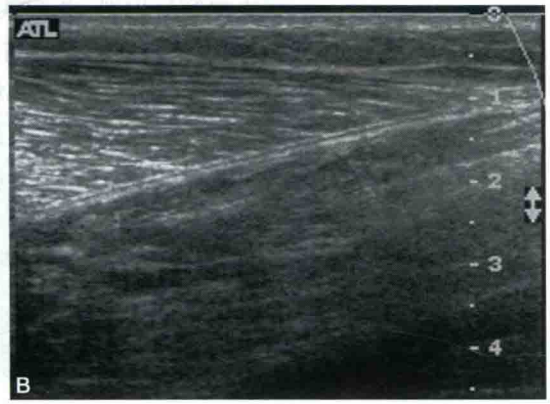


图 19-1-8B　右侧相同位置纵断面声像图

自觉左侧小腿中部被别人踢了一脚，而实际后面并没有人。这种情况，提示肌肉撕裂发生。

急性小腿肿胀、疼痛的常见病变包括小腿深静脉血栓、腘窝囊肿破裂，超声检查时应同时观察。

【确诊结果】

患者经保守治疗，超声随访后肌肉肿胀消失，证实为腓肠肌局部肌肉拉伤。

第二节　肌　　腱

一、超声检查技术

（一）患者准备

检查前患者无特殊准备，需暴露相应区域。

（二）体位

根据实际检查的肌腱解剖位置，以最大限度显露扫查区域和患者肢体舒适为原则。主要肌腱的超声检查应该调整肢体位置，使肌腱呈紧张状态，利于超声检查。大部分肌腱无需特殊体位即可直接扫查，部分肌腱则对体位要求较高。

下面以肩关节周围肌腱为例进行说明：患者坐于可以调节高度的旋转椅，这样只需简单的转动座椅就可以完成肩部各部分的检查。检查者先面向患者，从肩关节前面和内侧面开始，通过旋转座椅再依次检查外侧面和后面。肩关节周围肌腱超声检查主要包括肩袖和肱二头肌长头肌腱。

1. 肱二头肌长头肌腱　肘关节屈曲 90°，手掌面向上，上臂贴于胸壁并轻微内旋。

2. 肩胛下肌腱　肘关节屈曲 90°，肘部紧贴侧胸壁，肩关节外旋位，并做前臂旋后动作。

3. 冈上肌腱　冈上肌腱的检查可有两种体位。第一种是患者上肢置于身后，屈肘，肘尖尽量指向人体后正中线，手掌贴于腰部，该体位更易于显示肌腱-肌肉连接处。第二种体位是使患者肩关节尽可能内旋，屈肘同时前臂后伸，手背紧贴对侧的后背，肘部紧贴外侧胸壁，肘窝与胸壁不留空隙。这种体位使冈上肌腱更多地移向前方，适于检查者坐于患者正对面检查。

4. 冈下肌腱和小圆肌腱　受检侧手放在对侧肩上，肘部贴近胸壁，检查者坐于后方或侧方。

（三）仪器

高频线阵探头（5～10MHz）适于全身各部位肌腱病变的超声检查。手部，特别是手背伸肌腱位置浅表且纤细，需采用更高频率探头。

（四）检查方法

1. 肌腱的超声检查要求进行连续系列扫查，即首先从相应的肌肉位置开始，探头逐渐移行

学习笔记

至肌腱区，这样使得肌腱更加容易识别，也不容易漏诊肌肉肌腱连接处病变。扫查过程中，注意在长轴和短轴两个方向上观察肌腱的回声和结构，注意肌腱辅助结构的形态和回声异常，这些辅助结构包括腱鞘、肌腱旁滑囊、肌腱旁体以及籽骨。

2. 动态观察　在肌肉收缩-舒张动态活动过程中判别肌腱活动顺畅度，明确有无腱鞘狭窄，肌腱有无细小撕裂。此外，相应关节做内收、外展、屈曲、伸展等活动，观察关节周围肌腱的稳定性，判断肌腱有无脱位。

3. CDFI 检查　观察病变区肌腱内血流信号的分布和丰富程度。注意，评价肌腱内血流信号时，应使肌腱处于松弛状态。

二、正常超声表现与正常值

肌腱由致密的胶原纤维规则排列而成，尽管不同的肌腱形态有差异，但是肌腱内部均呈层状排列的强回声结构，短轴切面则为点状强回声结构。肌腱的各向异性伪像非常明显，表现为肌腱回声夸张性减低，扫查过程中注意随时调整探头与肌腱之间的夹角，使声束尽量垂直所观察的肌腱，此时肌腱呈现正常的强回声结构特征（图 19-2-1，图 19-2-2）。正常肌腱内无血流信号显示。正常肌腱的腱鞘、肌腱周围的滑囊不易显示，偶尔可见少量无回声，深度小于 2mm。

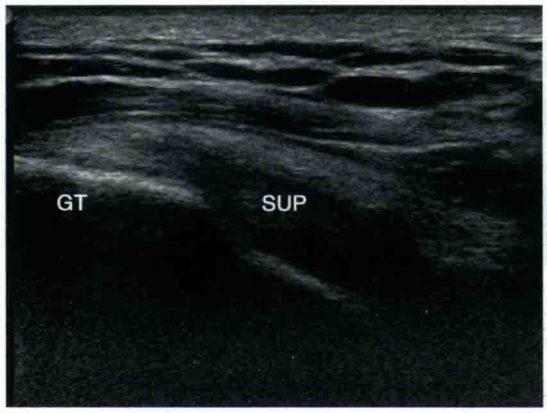


图 19-2-1　肌腱的各向异性伪像
冈上肌腱（SUP）长轴切面声像图，显示肌腱在肱骨大结节（GT）附着处呈强回声，同一肌腱的后半部分（SUP）由于各向异性伪像呈低回声

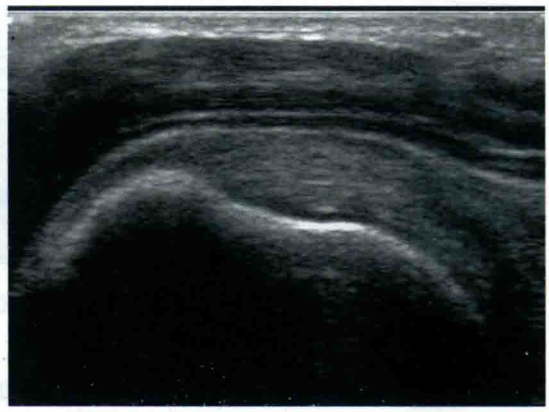


图 19-2-2　肌腱各向异性伪像的识别
通过调整探头与肌腱之间的角度，图 19-2-1 所示的肌腱回声减低区回声增强，显示为正常的肌腱结构

人体各部位肌腱厚度见表 19-2-1。

表 19-2-1　正常成人肌腱厚度正常值范围

髌腱	3～6mm	跖腱膜	2～3mm
跟腱	4～6mm	指伸肌腱	1～1.5mm
肱二头肌长头腱	4～6mm		

三、常见疾病的超声诊断

（一）腱鞘炎

【诊断要点】

1. 发生在有腱鞘的肌腱，主要在手腕及踝关节周围的肌腱。患者多有明显的局部疼痛，狭窄性腱鞘炎伴发肌腱活动障碍。

学习笔记

2. 声像图显示肌腱周围的腱鞘积液，呈环形无回声环绕肌腱（图 19-2-3）。慢性期，腱鞘滑膜增厚，呈低至中等回声（图 19-2-4）。动态观察，可以显示肌腱与腱鞘之间存在阻碍滑动。

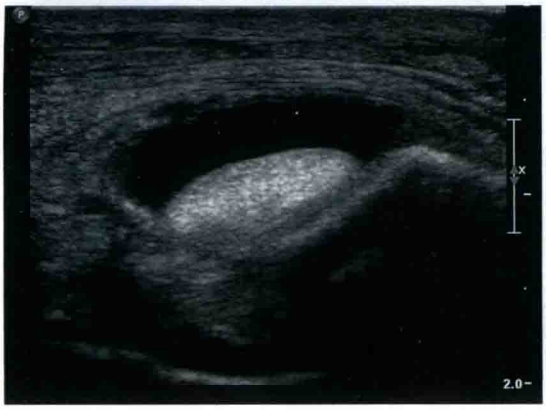


图 19-2-3　腱鞘炎声像图
肌腱短轴切面显示肌腱周围包绕着明显的无回声腱鞘积液

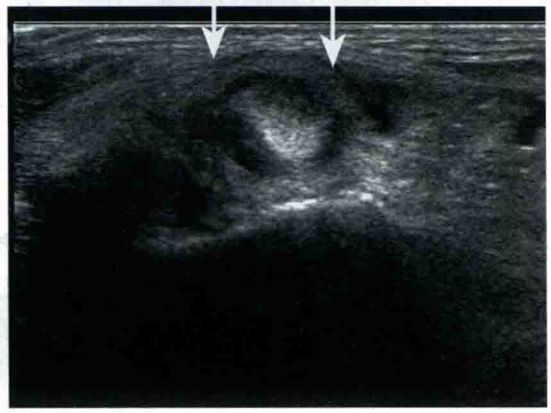


图 19-2-4　慢性腱鞘炎声像图
肌腱短轴切面声像图显示肌腱周围腱鞘滑膜增厚（↓），呈环形低回声包绕在肌腱周围

3. 增厚的腱鞘内血流信号增多。

【鉴别诊断】

腱鞘炎的超声诊断非常直观。超声检查中，首先要鉴别腱鞘积液与腱鞘滑膜增厚，均匀增厚的滑膜回声酷似积液，此时采用探头加压和 CDFI 检查能够明确判断。其次，超声对腱鞘炎的病因诊断并无特异性，需要结合病史。

（二）肌腱病

【诊断要点】

1. 多为慢性肌腱退行性病，随年龄增长，发病率增加，常累及肌腱末端附着处，因此亦称为肌腱末端病。

2. 体检触诊肌腱质硬，局部按压痛。

3. 灰阶超声显示肌腱局部肿胀，回声减低，内部结构不清晰或消失。肌腱内可见钙化强回声，肌腱附着处的骨表面也可伴发破坏，骨赘形成（图 19-2-5，图 19-2-6）。

4. CDFI 显示肌腱局部血流信号增加，具有辅助诊断价值。

图 19-2-5　肌腱病声像图
胫骨前肌腱长轴切面声像图，显示肌腱明显肿胀，增厚，回声减低

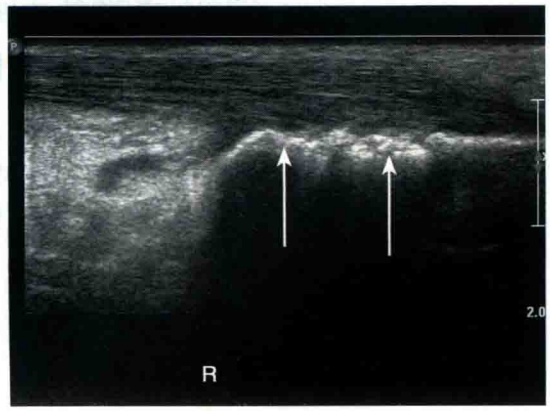


图 19-2-6　肌腱末端病声像图
右侧跟腱末端长轴切面声像图，显示肌腱跟骨附着处肿胀，回声减低，箭头所示跟骨表面骨皮质合并骨质破坏

学习笔记

【鉴别诊断】

超声诊断肌腱病的基础上，主要应判别肌腱内是否存在小的撕裂，采用多切面扫查、加压扫查能够发现肌腱病可能合并的腱体内小撕裂。对于肌腱病的病因，除慢性劳损退行性改变外，类风湿、痛风等都是常见病因，诊断需结合临床表现。

（三）肌腱撕裂

【诊断要点】

（1）青壮年好发，多有急性运动创伤史，患者多自述撕裂瞬间听到“喀”声或感觉患肢局部被踢打。

（2）老年肌腱撕裂患者发病相对隐匿，患者多因肌腱撕裂后，肌肉挛缩形成的肿物就诊。

（3）长轴切面是判断肌腱撕裂范围的重要切面，声像图显示肌腱连续性中断，断端填充血肿、肌腱周围脂肪等（图 19-2-7）。短轴切面对于发现部分撕裂非常重要。

（4）对于肌腱断端不明显的患者，在超声实时扫查条件下进行肌腱的动态观察，如果肌腱活动连续性缺失，则支持肌腱完全性断裂。

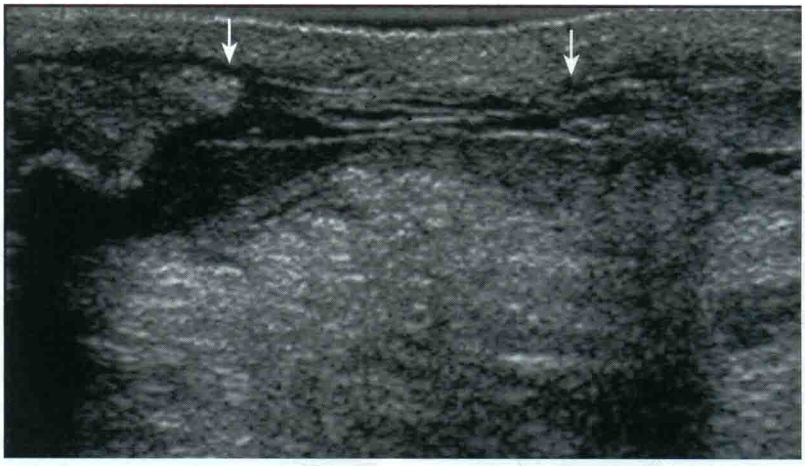


图 19-2-7　跟腱断裂声像图

跟腱长轴切面声像图，显示跟腱连续性中断，箭头所指为跟腱的两断端，断端间填充不规则的无回声和条索状强回声

【鉴别诊断】

主要鉴别肌腱的部分撕裂和完全撕裂，多切面扫查和动态观察是诊断的关键。

四、病例分析

【临床资料】

患者，女性，70 岁。自述右侧手腕部肿胀、疼痛，右手多发指关节疼痛。患者就诊于风湿免疫科，临床要求超声检查右手各关节，明确关节滑膜增生情况，提供类风湿关节炎的影像学证据。

超声检查图像如图 19-2-8 所示。

【超声检查资料】

右腕关节及右手各小关节未见积液及滑膜增生。患者疼痛明显处扫查，显示第一组伸肌腱鞘增厚，局部 CDFI 显示血流信号丰富。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。

学习笔记

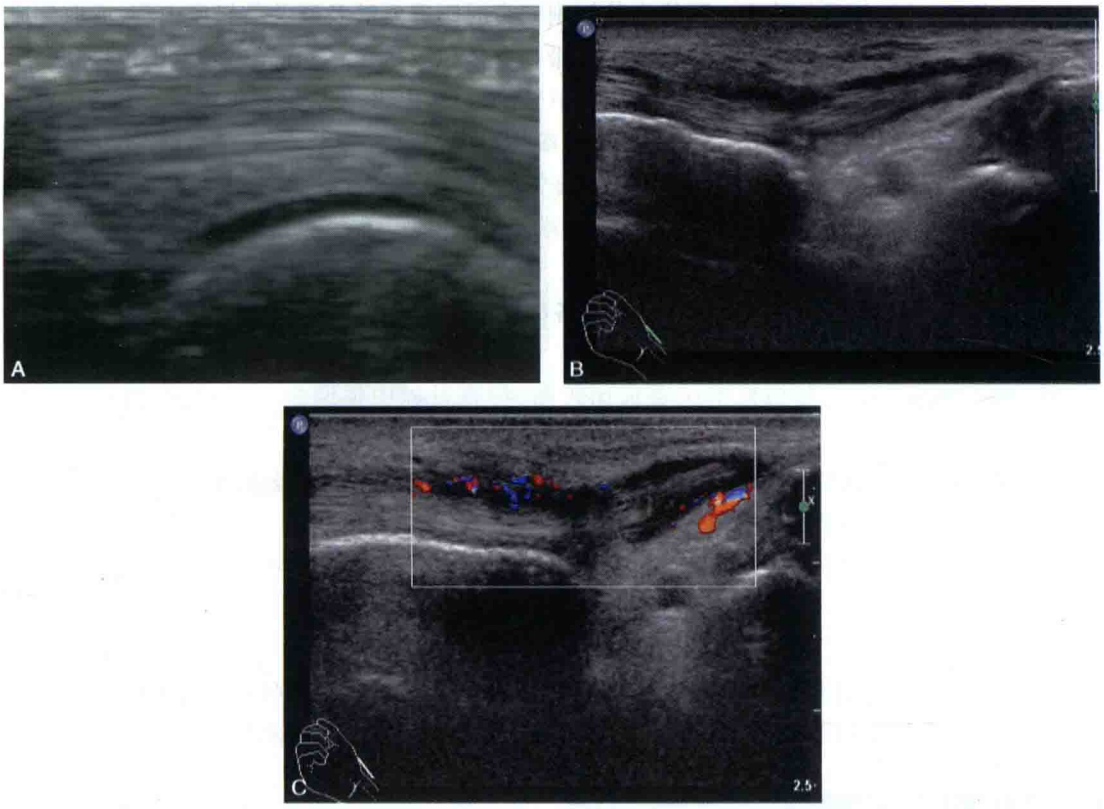


图 19-2-8　超声检查图像

A. 第三掌指关节长轴切面声像图；B. 腕部第一组伸肌腱处长轴切面声像图；C. 腕部第一组伸肌腱处长轴切面 CDFI 血流图

3. 本病的主要诊断依据有哪些？如何与相关疾病进行鉴别？

【诊断思路分析】

本例患者为老年女性，因右腕部疼痛就诊，临床拟诊断为类风湿性关节炎。超声检查过程中发现腕关节及手指各小关节未见滑膜增生、关节积液，未见类风湿性滑膜炎的改变。再次询问患者病史，患者自述近 3 个月来逐渐出现右腕部疼痛，以桡侧为著。局部超声检查显示第一组伸肌腱鞘增厚，回声减低，血流信号增加，符合桡骨茎突狭窄性腱鞘炎的表现。然而，这种狭窄性腱鞘炎多见于相关职业患者。本例为退休老年女性，再次询问病史，患者半年前喜获外孙，经常抱小儿入睡，随后逐渐出现右腕部疼痛症状。至此，患者临床病史与超声表现支持桡骨茎突狭窄性腱鞘炎的诊断。

【确诊结果】

患者针对局部理疗，较少负重，1 个月后复查，局部症状及声像图改变恢复。

第三节　韧　　带

一、超声检查技术

（一）患者准备

检查前患者无特殊准备。

（二）体位

根据实际检查的韧带解剖位置，以最大限度显露扫查区域和患者肢体舒适为原则。例如，膝关节的韧带主要是膝关节内、外侧副韧带。检查内侧副韧带时患者仰卧位，轻度屈膝，髋及膝

学习笔记

关节轻度外旋，或取侧卧位检查。而检查外侧副韧带时则需要髋及膝关节轻度内旋，或取侧卧位检查。踝关节的韧带非常多，主要的几条韧带扫查体位要求包括：首先患者取坐位，屈膝，足底平置于检查床。①距腓前韧带的扫查：踝关节轻度内旋，内收，使胫腓前韧带处于紧张位以利于显示。②内侧三角韧带：踝关节背屈，探头一端指向内踝下缘，另一端分别指向足舟骨、距骨和跟骨，可分别观察胫距韧带、胫跟韧带和胫舟骨韧带的长轴声像图。③跟腓韧带：踝关节内旋、内收。探头上端置于外踝骨下缘（尖部），下端轻度后斜，指向跟骨。

（三）仪器

高频线阵探头（5～10MHz）能够满足全身各部位韧带的超声检查。

（四）检查方法

1. 韧带的超声检查对扫查手法要求比较高，扫查过程中强调多切面扫查，同时与健侧比较。

2. 动态观察　韧带的微小撕裂，可以避免加重损伤的基础上，适当活动关节，增加关节间隙，使得细小撕裂更加明显，利用诊断。

3. CDFI 检查　韧带损伤时血流信号往往增加。

二、正常超声表现与正常值

韧带的正常声像图表现与肌腱类似，长轴切面呈层状强回声，根据位置不同，薄厚变化很大。如膝关节内侧副韧带较薄（图 19-3-1），而内踝处的胫距韧带，呈肥厚的三角形（图 19-3-2）。

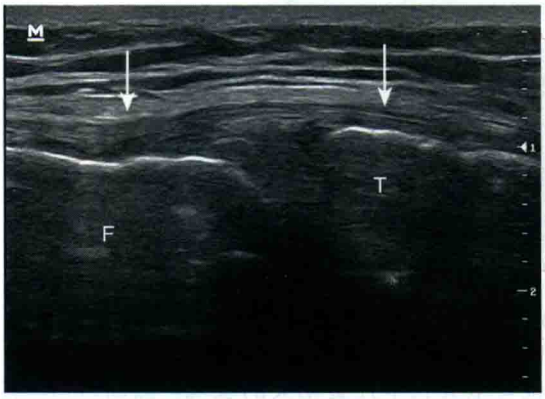


图 19-3-1　膝关节内侧副韧带长轴切面声像图
显示韧带贴附于股骨（F）和胫骨（T）表面，韧带呈层状强回声（↓）

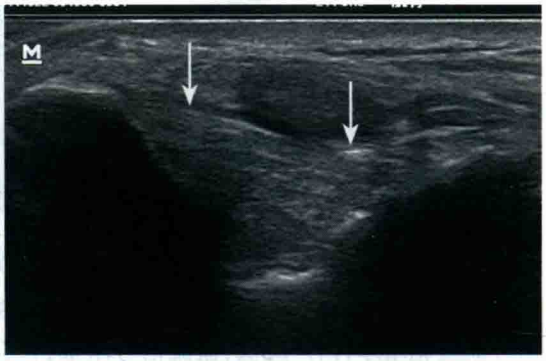


图 19-3-2　胫距韧带长轴切面声像图
显示韧带（↓）呈三角形的强回声结构

三、常见疾病的超声诊断

韧带撕裂

【诊断要点】

（1）患者外伤史明确，往往同时合并其他软组织损伤。

（2）根据撕裂的程度不同，可以分为部分撕裂和完全撕裂。

（3）膝关节内侧副韧带撕裂最容易诊断，声像图显示韧带肿胀，回声不均匀。不完全撕裂主要累及韧带深层，声像图表现为形态不规则，回声减低，由于出血可出现不规则的无回声（图 19-3-3）。当超声表现不典型时，应注意与健侧比较观察。合并股骨内侧髁撕脱骨折时，肿胀韧带内可见骨质碎片，呈强回声伴声影。完全撕裂时，韧带连续性中断，断端裂口处可见无回声积液或血肿。陈旧性内侧副韧带撕裂主要表现为韧带近端股骨附着处韧带内出现大小不等的不规则钙化强回声伴声影（图 19-3-4）。

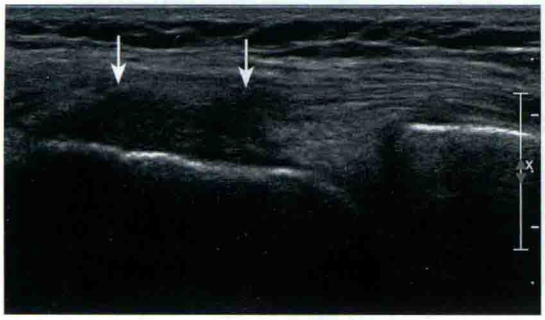


图 19-3-3　膝关节内侧副韧带部分撕裂
膝关节内侧副韧带部分撕裂，膝关节内侧副韧带长轴切面声像图显示韧带局部肿胀，回声减低（↓），内部结构缺失，但韧带表面结构连续性完整，符合部分撕裂

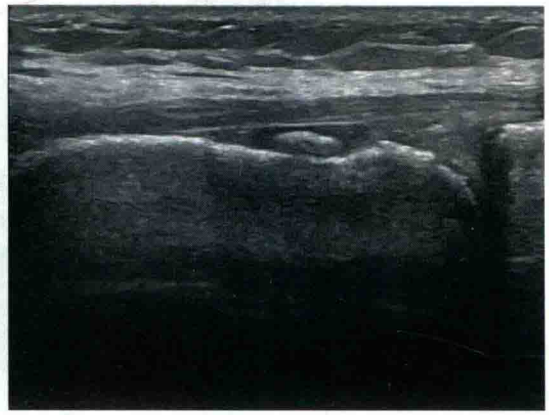


图 19-3-4　膝关节内侧副韧带陈旧性撕裂
膝关节内侧副韧带陈旧性撕裂，韧带长轴声像图显示韧带无明显肿胀，但深方可见撕脱骨片

【鉴别诊断】

韧带撕裂诊断的同时，应注意不要遗漏其他软组织的合并损伤。位置较深，关节内部的结构，可能需要 MRI 帮助明确诊断。

四、病例分析

【临床资料】

患者，男性，28 岁。3 小时前左小腿踢球时扭伤，出现小腿肿胀、疼痛就诊。外科医师怀疑小腿深静脉血栓，拟行超声检查。

超声检查图像如图 19-3-5 所示。

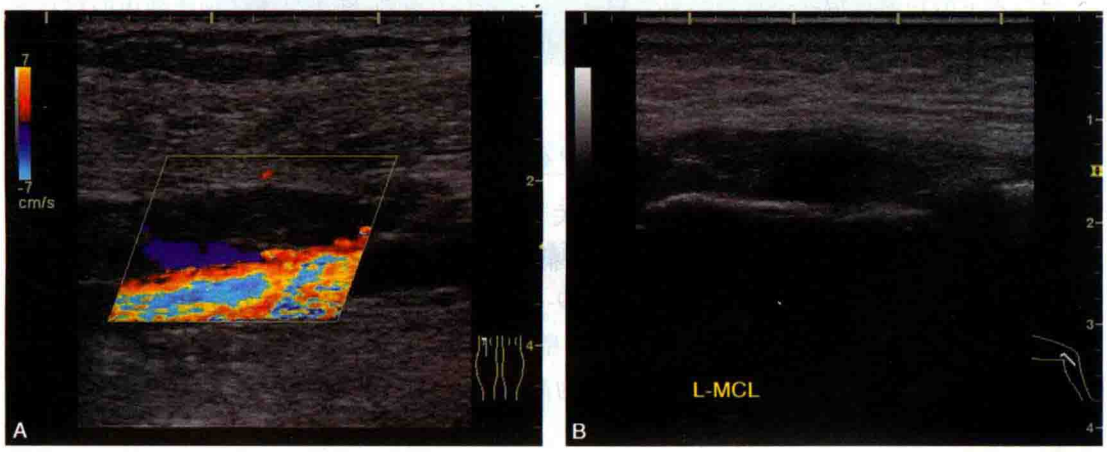


图 19-3-5　超声检查图像
A. 左侧腘窝腘动、静脉纵断面声像图；B. 左膝关节内侧副韧带长轴切面声像图

【超声检查资料】

左侧腘静脉增粗，腔内充满低回声，不可压缩，其内未见血流信号。内侧副韧带长轴切面扫查，显示内侧副韧带股骨端肿胀，回声减低。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。

学习笔记

2. 书写本例超声诊断提示。

3. 为了明确诊断下一步应做哪些检查？

【诊断思路分析】

本例患者有明确的外伤史，临床表现为小腿肿胀、局部压痛。临床医师要求我们除外小腿深静脉血栓。超声医师进行小腿深静脉血栓排查时，明确了胭静脉血栓的诊断。解决了患者小腿肿胀、疼痛的问题。然而，超声扫查过程中，患者自述受伤过程中，膝部碰撞明显，且局部明显压痛。再次超声扫查，显示内侧副韧带股骨端增厚，回声减低，符合内侧副韧带扭伤。患者需进一步行膝关节 MRI 检查，除外关节内损伤。

第四节　骨、软骨及关节疾病

一、超声检查技术

（一）患者准备

检查前患者无特殊准备，对于局部包扎敷料的患者，需祛除敷料，充分暴露。

（二）体位

根据不同关节扫查的需要和便于操作，而取不同体位。必要时采用不同角度的屈曲、内收、外展、抬高或内外旋（翻）位等。四肢关节伸直位便于长轴扫查。

（三）仪器

首选 5～10.0MHz 高频线阵探头，对于深部软组织、骨及关节（如髋关节）以及关节屈侧声窗受限时可选用 3.0～5.0MHz 凸阵探头。

（四）检查方法

采用直接扫查法。手指小关节、关节骨缘明显突起的关节，探头与皮肤间可多敷耦合剂凝胶或加垫导声垫。

骨、关节的扫查特别要求遵循一定的扫查顺序，以关节为例，除重点关注临床提出的检查要求外，还应按关节的内、外、前、后各方面有序地进行多方位分段扫查。另外，对于骨、关节周围软组织的扫查不容忽视。

二、正常超声表现与正常值

四肢关节形态、大小不同，但多数为滑膜关节，基本解剖结构一致，因此有共同的声像图表现：关节面表面被覆的透明软骨为均匀薄层低回声，完整连续、厚度一致，其厚度在成人指关节 0.4～1.0mm，膝、髋关节 2mm 左右（图 19-4-1）。关节面骨皮质为光滑的强回声。关节间隙或隐窝可含少量关节液呈无回声，关节囊壁为条带样高回声，其内滑膜层甚薄不易被超声显示。关节隐窝脂肪组织及关节内脂肪垫为高回声。关节周围均有各自的肌腱、韧带和肌肉包裹。

由于骨骼与周围软组织之间的强声阻抗差，超声仅能显示骨皮质，骨皮质表面的正常骨膜参与声界面形成，但不能明确辨别。骨皮质深方的髓质及髓腔内部结构不能显示。正常骨皮质连续性良好、平直光滑，呈致密的强回声带后伴声影。骨骺端膨大，表面覆盖透明软骨。

婴幼儿及青少年骨发育过程中，骨化不完全，骨化中心周围的软骨性骨骺及骺板显示为低回声，骨化区为强回声结构，表面形态可极不规则，不要误认为骨质破坏（图 19-4-2）。

学习笔记

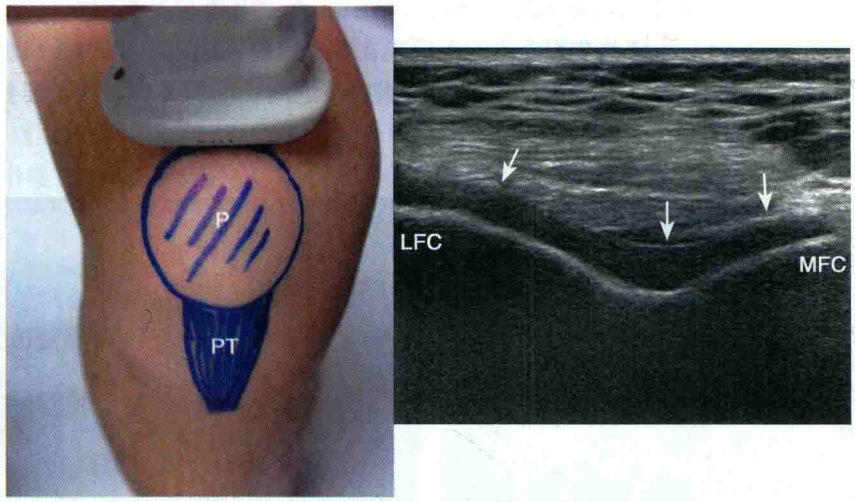


图 19-4-1　膝关节髁间软骨扫查体位及正常声像图
膝关节屈曲位，探头于髌骨上方横断面扫查，显示股骨外侧髁（LFC）与内侧髁（MFC）骨皮质形成的弧形强回声，其表面髁间软骨呈均匀的低回声（↓）

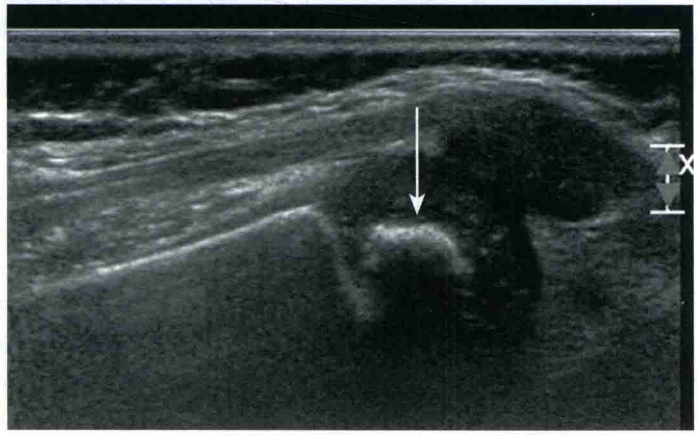


图 19-4-2　正常骨化中心声像图
8 个月大婴儿股骨下段长轴切面声像图，显示股骨远端骨骺呈低回声结构，骨化中心呈不规则的强回声（↓）

三、常见疾病的超声诊断

（一）关节积液与滑膜增厚

【诊断要点】

1. 滑膜关节的滑膜层受到各种原因的刺激，滑液生成与吸收平衡打破，即可出现关节积液和关节滑膜的增厚。关节积液的病因很多，主要原因可以用英文单词 CRIT 进行记忆。C 即 crystal，代表痛风尿酸结晶沉积所致关节滑膜炎症；R 即 rheumatoid，代表类风湿等一大类疾病；I 即 infection，代表感染所致关节滑膜炎症，临床相对少见；T 即 trauma，代表急、慢性损伤导致的关节积液与滑膜增生。

2. 关节积液的超声检查要点是观察关节隐窝，部分正常关节隐窝可以存在少量无回声液体，但是液深在 2mm 以内。正常滑膜无法显示，只能显示关节隐窝处的脂肪垫。主要关节积液的扫查部位：①肩关节积液液体受重力影响主要分布于肱二头肌长头腱鞘、后隐窝和腋下隐窝（图 19-4-3）。②肘关节由前部或后部探查积液，将肘关节保持在 45 度屈曲位可使积液由关节

学习笔记

前部间隙移至鹰嘴隐窝，利于积液的观察。③髋关节积液首先出现在关节前隐窝，即关节囊股骨颈附着处（图 19-4-4）。④膝关节积液多首先出现在髌上囊内，髌上囊在股四头肌腱远端的深方与股骨之间，其远段位于髌上脂肪垫与股骨周围脂肪垫之间。⑤踝关节积液主要扫查踝关节前隐窝。

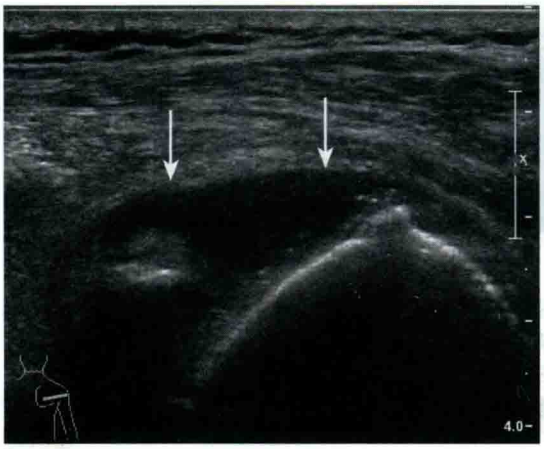


图 19-4-3　肩关节后隐窝积液
探头与右肩关节后隐窝处横断面声像图，显示后隐窝处明显积液，呈低回声（↓）

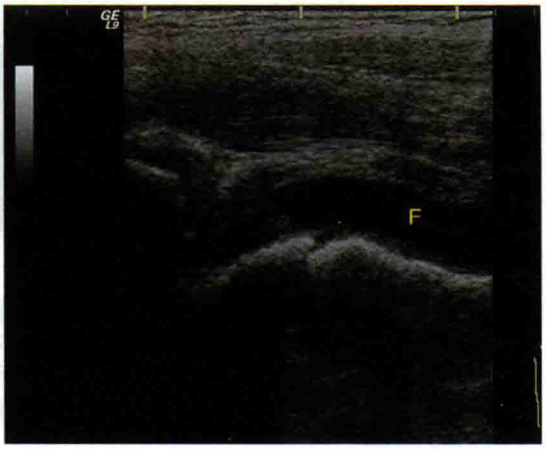


图 19-4-4　髋关节前隐窝积液
沿股骨颈长轴切面扫查，显示髋关节前隐窝内无回声积液（F）

3. 关节积液的声像图表现多样，可以为单纯的无回声，也可在无回声内出现条索状强回声及点状中等回声。合并出血、骨折时，液体也可呈现分层表现。

4. 增厚的关节滑膜多为中低回声，有时不易与积液鉴别。

5. CDFI 显示增厚滑膜上的血流信号，有利于判别滑膜炎症程度。

【鉴别诊断】

（1）超声发现关节隐窝积液敏感，少量积液时，双侧对比扫查能够帮助明确。

（2）鉴别关节积液与滑膜增厚，可以采用探头加压的方法。关节积液在探头加压时，通常被挤压出探头平面，而增厚的滑膜仅仅发生少许形变。此外，CDFI 显示滑膜内的血流信号，也可与积液鉴别。

（3）对于关节积液的病因，单纯超声表现往往无法判别，需结合临床资料。必要时可行超声引导下积液抽吸，一方面减轻关节压力，缓解患者症状，另一方面可送实验室检查，明确病因。

（二）关节周围囊肿与滑囊炎

【诊断要点】

（1）关节周围囊肿在手腕、足踝区最常见，多为可触及的质韧肿物。滑囊炎在肘、膝关节附近较常见，创伤性滑囊炎多有外伤病史。

（2）关节周围囊肿多为外形不规则的无回声囊肿结构，边界清晰，深方有时可见细窄的窦道与关节腔相延续。内部可出现条索状强回声或点状中等回声。如果合并陈旧出血，也可酷似实性肿物。

（3）腘窝囊肿，又称 Baker 囊肿，属于滑膜囊肿，为腓肠肌内侧头与半膜肌之间的滑囊积液形成，多与膝关节腔相通。成人腘窝囊肿的最常见原因是膝关节的骨关节炎，而儿童和青少年则主要为特发性青少年关节炎，一般可自愈。

无论腘窝囊肿的外形、位置及内容物如何，囊肿总有一颈部自腓肠肌内侧头与半膜肌之间突出，这是超声诊断的关键（图 19-4-5）。体积较大的腘窝囊肿可发生破裂，超声表现为囊肿失

学习笔记

去圆钝饱满外形，破裂处局部凹陷，探头追踪扫查常可见液体外渗至肌肉间隙。

由于腘窝囊肿破裂，囊液外渗导致周围组织继发炎症反应，引起小腿肿胀、疼痛，临床表现类似急性小腿深静脉血栓形成。同时，较大腘窝囊肿压迫静脉回流又会引起深静脉血栓。因此，超声检查腘窝囊肿应常规扫查小腿深静脉。

（4）滑囊炎声像图表现为关节周围固有滑囊积液扩张，正常滑囊超声不易显示，如有少量液体，其深度小于 2mm。一旦液体较多即可诊断为滑囊炎。滑囊滑膜增生时，声像图显示滑膜增厚，囊内出现多少不等的中等回声（图 19-4-6）。

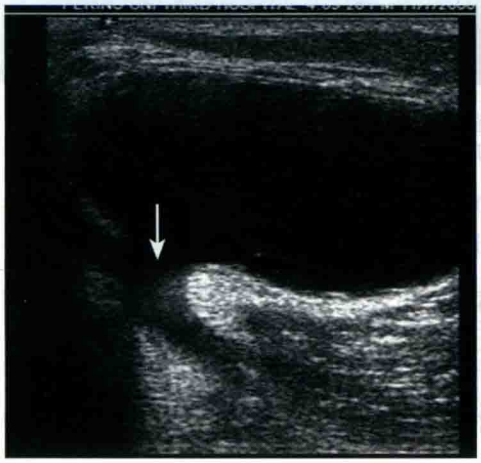


图 19-4-5　腘窝囊肿声像图
腘窝横断面声像图显示软组织深方囊状无回声结构，囊肿深部可见一颈部（↓）位于腓肠肌内侧头与半膜肌腱之间

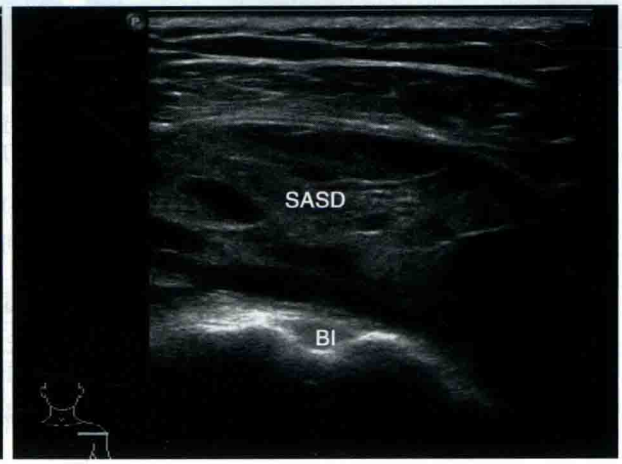


图 19-4-6　肩峰下三角肌下滑囊声像图
肩关节前面横断面声像图，显示肩峰下三角肌下滑囊（SASD）明显扩张，内部充满中等回声，滑囊覆盖在肱二头肌长头腱（BI）浅方

（5）关节周围囊肿内无血流信号，滑囊炎合并滑膜增生时，往往局部血流信号丰富。

【鉴别诊断】

关节周围囊肿临床称为滑膜囊肿或腱鞘囊肿，常贴附于肌腱、肌肉或关节囊旁。一般认为滑膜囊肿源于关节囊、腱鞘、滑囊等结构，而腱鞘囊肿源于软组织的退行性变。也有理论认为关节滑囊向外疝出增大，呈囊状突出至关节附近，由于此时囊肿内表面为滑膜层，因此称为滑膜囊肿。当囊状疝出逐渐增大后，逐渐与关节滑囊脱离，内含液体则吸收浓缩，囊壁滑膜细胞退行性变，此时则形成腱鞘囊肿。病理上两者的主要区别在于滑膜囊肿囊壁上内衬滑膜上皮，囊腔内多为滑膜液；而腱鞘囊肿囊壁由纤维组织形成，无上皮被覆，腔内为无定形的黏稠胶状物。

滑囊炎的诊断主要依靠滑囊的解剖位置判断，对于引起炎症的病因，需要结合临床。

四、病例分析

【临床资料】

患者，女性，55 岁，两个月前摔倒后，肘部着地，就诊外院急诊，行 X 线检查排除骨折，给予局部保守对症处理，局部症状消失后，肘后逐渐出现肿物，明显突出，无明显压痛。

超声检查图像如图 19-4-7 所示。

【超声检查资料】

肘部肿物处扫查，显示尺骨鹰嘴滑囊明显扩张积液，CDFI 显示滑囊壁血流信号丰富。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。

学习笔记

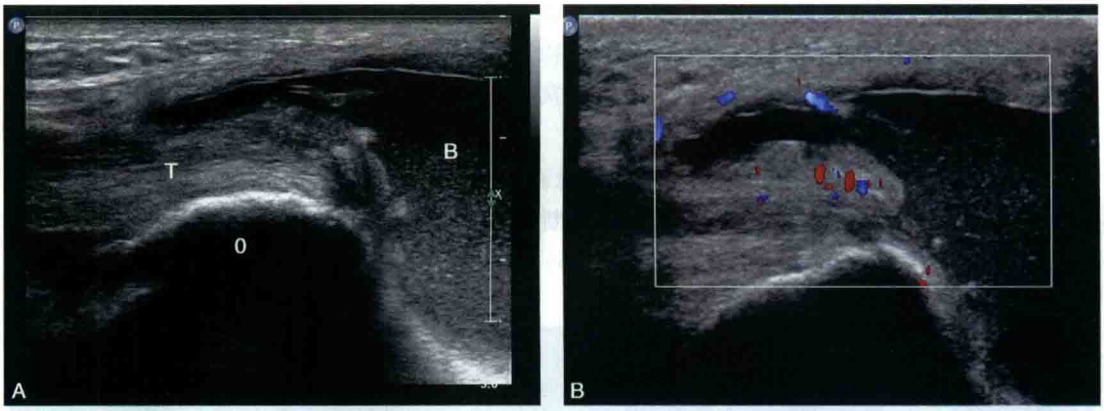


图 19-4-7　超声检查图像

A. 肘部肿物处纵断面声像图　T：肱三头肌腱；B：滑囊；O：尺骨鹰嘴；B. 肘部肿物处纵断面 CDFI 声像图

2. 书写本例超声诊断提示。

【诊断思路分析】

本例患者有明确外伤史，特别是肘部着地创伤病史。超声检查显示肘部软组织内囊性病变，通过判断囊性病变的位置：位于肱三头肌腱与皮肤之间，可以明确为尺骨鹰嘴滑囊炎。

【确诊结果】

患者行超声引导下囊液抽吸，封闭注射治疗后局部肿物消失。

第五节　肌肉骨骼系统相关常见软组织肿物

一、超声检查技术

（一）患者准备

软组织肿物超声检查前无需特殊准备，检查时充分暴露检查部位，可先触诊获得肿物位置和深度的初步印象，以便更准确地选择适当的探头频率和扫查条件。

（二）体位

根据肿物发生部位选择不同的体位，以充分显露病变区为原则。

（三）仪器

高频线阵探头（5～10MHz）基本上满足大多数软组织肿物的超声检查，对于手指、接近皮肤的肿物，可能需要更高频的探头，同时扫查时应过量涂抹耦合剂，增加声窗。反之，对于位置深在、体积较大的肿物，则需反复切换高频探头和低频探头，在获得肿物细微声像图特征的同时，了解肿物整体的分布情况。

（四）检查方法

软组织肿物的超声检查采用直接扫查法，除要求多切面观察病变结构外，更强调对比扫查和动态扫查：对比扫查即肿物与肿物周围正常区域比较，患侧与健侧比较；动态扫查包括探头加压观察肿物的可压缩性，改变肢体位置观察肿物的形态变化以及肢体运动过程中肿物与周围结构有无粘连。

软组织肿物的超声检查中应特别注意判断病变的局部解剖层次关系。很多软组织占位性病变具有相似的声像图表现，最终的诊断往往根据其解剖位置确定。此外，进行浅表软组织肿物内血流信号检测时，探头应尽量减少压迫，保持探头刚好和体表接触。

二、正常超声表现与正常值

软组织指体内非上皮性的、骨外组织结构的总称，但不包括各器官的支持组织和造血细胞

学习笔记

或淋巴组织。包含了纤维组织、脂肪组织、骨骼肌、血管和淋巴管以及外周神经系统。软组织涵盖范围广泛，自皮肤深方与骨之间均为软组织结构。

（一）皮下组织

也称皮下脂肪或浅筋膜，由含有脂肪的疏松结缔组织构成。将皮肤连接于深部的深筋膜或骨。皮下组织的厚度随脂肪含量的多少而不同。声像图表现为较均匀的低回声，内部可见网状分布的线样强回声，代表结缔组织分隔。分隔走行大部分与皮肤平行或略倾斜。轻置探头，被压瘪的皮下浅静脉能够被显示，呈位于分隔内的椭圆形或长条形无回声结构。当探头频率足够高（>12MHz）的情况下，仔细分辨可见浅静脉旁的细小皮下神经断面结构，呈筛网状表现。正常情况下，结缔组织分隔内的淋巴管不能被显示。

（二）骨骼肌、肌腱与韧带

见前述。

（三）外周神经

外周神经纵断面声像图表现为多发的相互平行的低回声束，其内可见不连续的强回声分隔（图 19-5-1）；横断面表现为多发小圆形低回声束，周边为强回声线包绕形成网状结构（图 19-5-2）。对应的组织学检查表明：低回声束代表神经结构中的神经纤维束，强回声线为包裹在神经纤维束周围的神经束膜。这种束状结构在大多数的外周神经均可见到，探头频率越高，其束状结构越清晰。当探头频率较低、神经受挤压（如穿越神经孔、骨纤维管等狭窄空间时）、神经位置深在或神经较纤细时，这种束状结构可变得模糊不清，甚至仅表现为带状低回声。

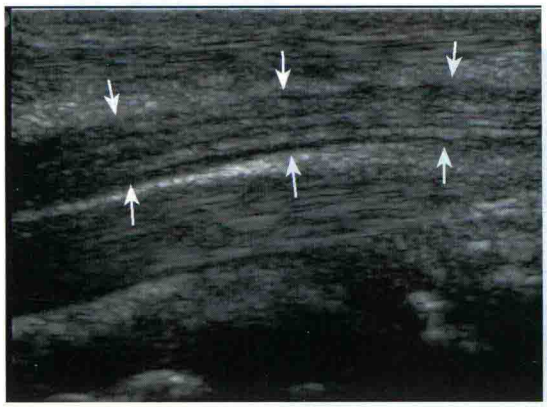


图 19-5-1　正常神经长轴切面声像图
前臂纵断面扫查，正中神经长轴切面呈强弱回声带交替分布的带状结构

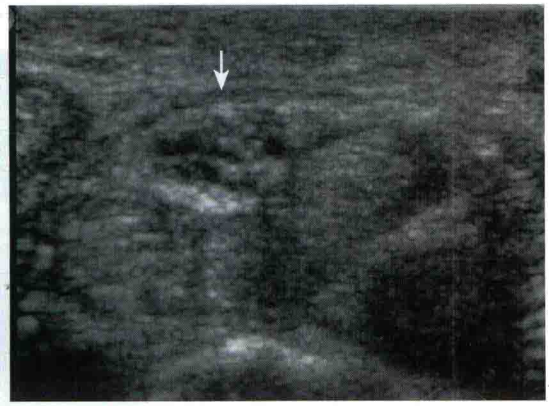


图 19-5-2　正常神经短轴切面声像图
腕部横断面声像图，显示正中神经（↓）短轴切面，为椭圆形结构，内部回声呈筛孔样表现

三、常见疾病的超声诊断

（一）表皮样囊肿

【诊断要点】

1. 易受外伤或摩擦的部位，如臀部、肘部、胫前、注射部位。

2. 边界清晰的圆形或椭圆形低回声病变，紧邻皮肤，甚至局部表面皮肤变薄。由于表皮不断生长角化，典型者内部回声呈“洋葱皮”样排列或见环形钙化，并见裂隙状无回声（图 19-5-3）。体积较大者可合并破裂及感染，探头加压内部可见流动征象。

3. 合并破裂感染时，周边血流信号增加。

【鉴别诊断】

表皮样囊肿的浅表位置对于诊断非常重要。同时，囊肿无局部压痛、放射痛，可与神经源性肿物鉴别。

学习笔记

图 19-5-3　表皮样囊肿声像图
显示脂肪浅方混合回声病变，边界清晰，内部回声欠均匀，病变浅部可见层状排列的强回声，为特征性的声像图改变

（二）脂肪瘤

【诊断要点】

1. 多为患者偶然发现，病程较长，按压质地较软。

2. 声像图显示为脂肪层内病变，回声以等回声为主，亦可为高回声病变。典型者瘤体内部散在条索样强回声分隔，这些分隔走行方向与皮肤一致（图 19-5-4）。

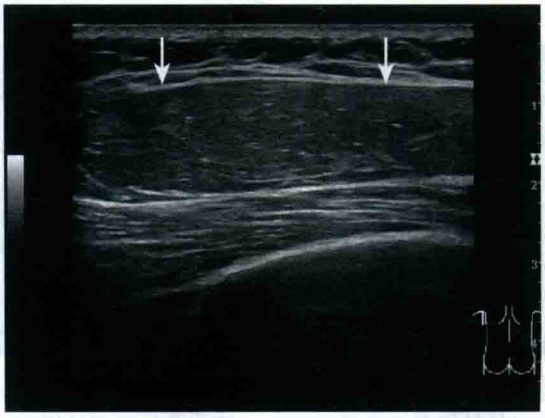


图 19-5-4　脂肪瘤声像图
肩胛部脂肪层内等回声病变（↓），边界清晰

3. 大多数脂肪瘤内无血流信号。

【鉴别诊断】

需与脂肪层的血管平滑肌脂肪瘤鉴别，后者多有局部压痛。如果瘤体内条索样回声较多，手术切除后病理结果可能回报为纤维脂肪瘤。

（三）血管瘤（血管畸形）

【诊断要点】

（1）脉管系统先天发育异常所致，瘤体随人体生长而有所增大。

（2）海绵状血管瘤最常见，可累及各种软组织，甚至骨骼。

（3）声像图显示为边界不清晰的混合回声区，内部可见多发网格样或不规则的低至无回声区，部分可见到静脉石强回声伴声影（图 19-5-5）。探头加压后比较，肿瘤体积明显压缩。病变处下垂受重力作用，瘤体体积增大。

学习笔记

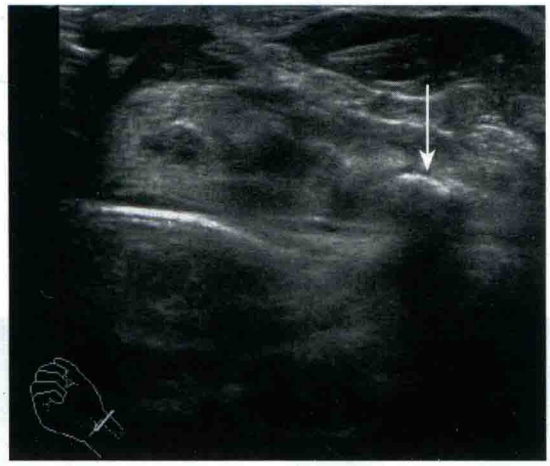


图 19-5-5　血管瘤声像图
右侧前臂横断面声像图，显示肌肉组织深层内混合回声病变，内部可见斑块样强回声伴声影（↓）

（4）彩色多普勒超声常不能显示病变内血流信号。当探头反复加压动作时，瘤体内的无回声区内可见液体流动产生的彩色血流信号。

【鉴别诊断】

声像图不典型者，回声酷似实性肿物。超声造影及超声引导下穿刺活检能够明确诊断。

（四）神经来源肿瘤

【诊断要点】

（1）患者可自述按压肿物后出现放射性疼痛。

（2）声像图显示肿物为边界清楚的低回声病变，确诊的关键是瘤体的一侧或两侧可见与神经相延续（图 19-5-6）。

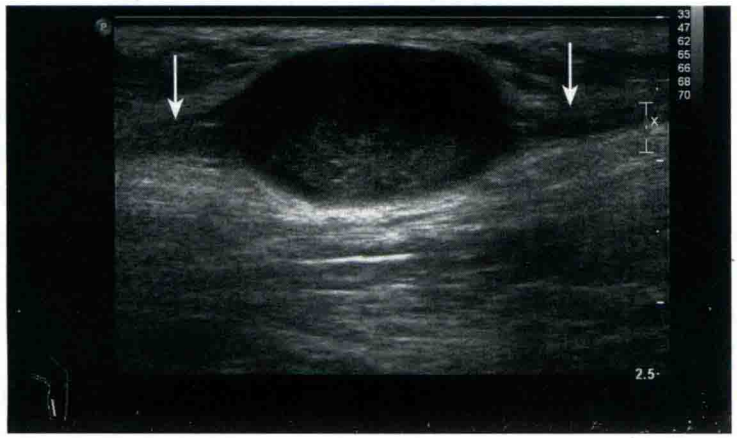


图 19-5-6　神经纤维瘤声像图
小腿皮下脂肪层低回声结节，边界清晰，两端可见与神经相连（↓），符合神经源性肿瘤的特点

（3）部分结节 CDFI 可见较丰富血流信号。

【鉴别诊断】

神经源性肿瘤分为神经纤维瘤和神经鞘瘤，二者在声像图上不易区分。如果肿物与周围神经之间的关系显示不清，则诊断存在困难。

学习笔记

四、病例分析

【临床资料】

患者，女性，50 岁。小腿顽固性疼痛 10 余年，曾于外院进行过腰神经丛阻滞、局部小针刀治疗。反复行下肢静脉、动脉超声检查，腰椎 MRI 检查，以上治疗未见明显疗效。影像学检查无阳性发现。本次就诊于某院运动医学门诊，临床医师要求小腿超声检查除外肌肉陈旧性损伤。

术前超声检查图像如图 19-5-7 所示。

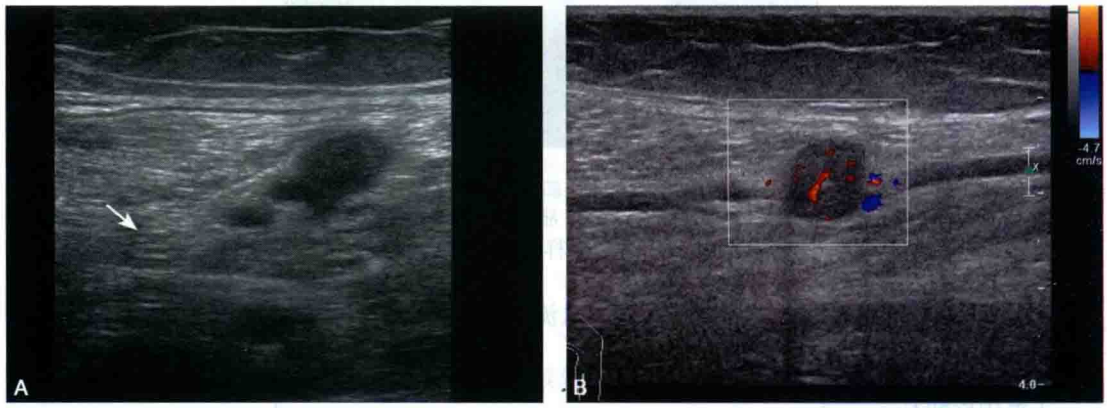


图 19-5-7　术前超声检查图像

A. 小腿中部横断面声像图；B. 同一部位，纵断面 CDFI 声像图

【超声检查资料】

小腿中段肌间隙内可见低回声结节，边界清晰，紧邻胫后动静脉，CDFI 显示结节内部血流信号较丰富。

【提问与思考】

1. 看图描述病变区声像图表现。
2. 书写本例超声诊断提示。

【诊断思路分析】

患者病史较长，多家医院多次就诊、治疗无效。患者小腿疼痛从未进行过超声检查，在我院行超声扫查过程中，随探头加压扫查，患者自述局部压痛明显，对局部针对性扫查，显示肌间隙占位性病变，解决了患者的病灶问题。对局部解剖结构仔细分析，发现病变尽管紧邻胫后动静脉，但是与胫神经（图 A 中箭头所示）并无联系，神经显示完好。因此除外神经源性肿瘤诊断。同时，超声显示病变与胫后动脉关系密切，这对手术方案的制订有指导意义。

最终超声提示为小腿肌间隙实性占位性病变，与胫后动脉紧邻。可除外神经源性肿瘤。

【确诊结果】

患者术中显示病变累及胫后动脉，行病灶切除及胫后动脉重建术。术后病理诊断为血管平滑肌瘤。

（崔立刚）

学习笔记

参考文献

1. 曲绵域，于长隆. 实用运动医学. 第 4 版. 北京：北京大学医学出版社，2003.
2. 马维义. 局部解剖学及解剖方法. 北京：北京医科大学中国协和医科大学联合出版社，1998.
3. 王金锐，刘吉斌，Rethy K. Chhem，等. 肌肉骨骼系统超声影像学. 北京：科学技术文献出版社，2007.
4. Beaman FD，Kransdorf MJ，Andrews TR，et al. Superficial soft-tissue masses：analysis，diagnosis and differential considerations. Radiogaphics，2007，27（2）：509-523.
5. Ostlere S，Graham R. Imaging of soft tissue masses. Imaging，2005，17（3）：268-284.

第20章 介入超声

第一节 介入超声技术概述

早在20世纪60年代已有学者试用A型超声波定位胸腔积液穿刺，但是，直到20世纪70年代，实时灰阶超声的出现才使临床医师很快认识到它的应用价值和发展前景及其在学术上所具有的技术专业性。1983年在哥本哈根召开的世界超声学术会议上，正式将超声引导下对任何组织或器官所进行的任何介入性诊断或治疗操作，定义为“介入超声”（interventional ultrasound）。

目前，介入超声除了用于引导穿刺获取体内组织、抽吸、引流、注药外，各种超声引导下的穿刺、置管技术（如外周血管、胆道、门静脉、上尿路、脓腔和其他特殊病变部位的引流、给药、狭窄扩张、支架植入等特殊治疗）、组织消融（包括微波、射频、激光、冷冻在内的物理消融和化学消融）、神经阻滞等也广泛应用于临床。

此外，腔内超声（阴道、直肠、食管超声）、术中超声更受到临床青睐。近年来，几乎所有的内镜和导管都与超声技术结合，在其前端嵌入超声晶片，能够获取较单纯内镜更丰富的诊断信息，显著提高了诊断水平。如冠状动脉内超声被公认为冠状动脉疾病诊断的金标准。介入超声对提高诊断水平、手术精度，增加安全性，减少并发症，改善预后等起到了极为重要的作用，已经成为超声医学最重要的专业技术，并且依然进展迅速。

学习笔记

第二节 介入超声的技术原则

介入超声的每一个技术环节都可能直接影响其成败、效果、安全性和并发症的发生率。所以，尽管不同的病例有各自的技术操作要求，但必须遵循下述基本原则。

一、全面熟悉患者病情

操作者应清楚患者既往的影像学检查资料，且明确施行介入超声操作的临床原因和预期效果。在施行介入性操作前须征得患者主管科室的同意，并向家属介绍病情及可能发生的并发症，须家属或患者知情同意并签字。

二、凝血状态检查

凝血状态检查是多数介入超声必不可少的术前检查。服用抗凝药物的患者必须在停药1周以后方可施行介入性操作。

三、介入性操作方案的制定

在没有完全明确目的、预期效果和合理细致的计划之前，不应进行盲目操作。对操作中可能出现不顺利或失败、意外，应有防范、补救和应急的预案，保证操作能继续进行并且有效控制风险。在选择穿刺路径时，尽量缩短穿刺距离。但是在使用粗针对肝肿瘤活检，或者对肝脓肿引流时，经过一定厚度的肝组织可以对针道起到闭塞作用，以减少出血或避免脓液外漏。

第三节 穿刺方法

一、介入性超声常用器件

（一）穿刺针具与导管

可供穿刺活检、引流用的针具和导管种类很多。了解其规格、应用范围和使用方法，对保证介入性操作的有效性和安全性至关重要。

1. 穿刺针 国际通用“××G”（Gauge）来表示穿刺针的外径。其数字愈大，外径愈细；我国以“××号”表示外径，二者的关系见表20-3-1。

表20-3-1 穿刺针直径规格（外径）

国内规格（号）	5	6	7	8	9	10	12	14	16	20
国际规格（G）	24	23	22	21	20	19	18	17	16	14
外径（mm）	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0
内径（mm）	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.8

通常将外径等于或小于1mm（19G/10号）称为细针（fine needle），而大于1mm者称为粗针，常用于组织学活检（core-tissue needle biopsy）。

穿刺针的长度规格也各异。若使用较引导槽长的穿刺导向器或导针，经直肠或经阴道，需要选择长针。

穿刺针的类型：①普通型穿刺针，针尖斜面25°～30°，包括Chiba针PTC针；②侧孔穿刺针，具有抽吸引流时不易堵塞、注药时易于弥散的优点；③组织活检针，也称组织切割针或内槽型活检针。其类型很多，有锐利切割缘，常与自动活检装置配套使用（图20-3-1A）。此外，还有骨肿瘤取材专用的活检针等。

2. 自动活检装置（automatic biopsy device） 也称“活检枪”（图20-3-1B）。其基本原理是利用两组弹簧的机械弹射作用，分别弹射针芯（组织槽）和外鞘（切割针），高速自动地完成组织切割动作，并将组织封闭在针芯尖端的组织槽内。在超声引导下，它可以安全、准确、快捷地获取高质量的组织标本。广泛用于多种器官和浅表组织活检。

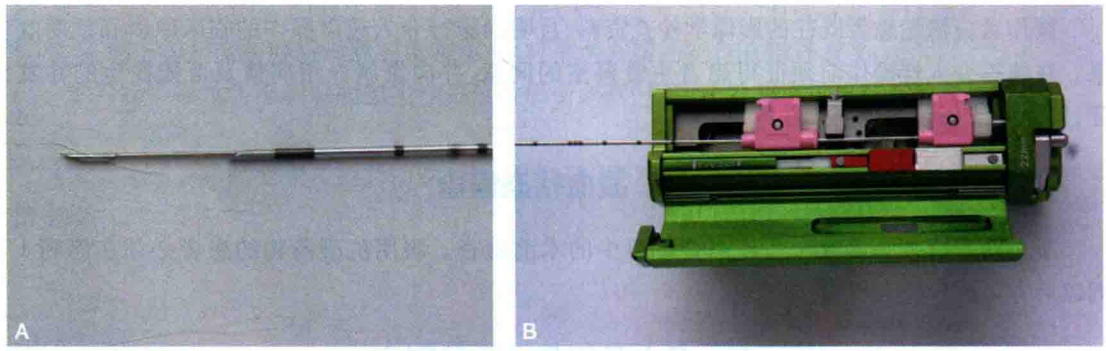


图20-3-1 自动活检装置（活检枪）

A. 组织活检针；B. 自动活检装置的内部结构：有后、前两组弹簧和后、前两个针座，用来先后弹射带凹槽的针芯和具有锐利切割缘的针鞘

3. 引流管和导管针 引流导管或导管针的外径用“F”标记。1F=1/3mm。为了便于粗引流管通过皮肤穿刺点，事先需要质地硬的特氟龙（Teflon）管扩张通道。

导管针由塑料导管和穿刺针(带有相应的针芯)两部分组成。导管或引流管前段也可以塑型,使之弯曲成猪尾形,也称猪尾状导管。

(二) 导向器械

介入性超声的核心是准确导向和定位,所以导向器械是介入性超声的关键部件之一。其作用是使穿刺针进入体内之后不仅保持在声束成像断面内,而且能够使针尖沿着预定的路径到达靶目标。为了达到精确超声引导的目的,有专为超声导向穿刺设计的多种穿刺探头,但现在已很少使用,而常用穿刺适配器(puncture adapter),即穿刺架与探头组合导向(图 20-3-2)。

图 20-3-2 穿刺适配器与探头组合

穿刺适配器的种类繁多。可以根据探头的种类和具体需要,配用不同类型的适配器。术中超声探头、经食管超声探头、内镜超声探头(胃镜、肠镜),它们均需要有相应的适配器或特殊的导向设计。

二、穿刺方法

(一) 导向器械引导穿刺

常用的穿刺器械为专用穿刺探头或穿刺适配器。导向器械引导较简单,容易操作,但是针具与探头相对固定,不易灵活操控。

(二) 无约束穿刺

不使用穿刺导向器械,术者一手执探头,选择最佳位置和穿刺路径,另一手操作介入器械进行声介入性操作。这种方法被称为无约束(free hand)操作。其技术难度要比使用引导装置大,但操作者可灵活操控探头和介入器械,对于穿刺经验丰富的操作者,使用更加方便(图 20-3-3)。

三、改善监视效果的常用方法

(一) 保证穿刺针在声束扫查平面内

穿刺过程中,要确保穿刺针在扫查平面内,才能监视到穿刺针。可通过从正上方观察穿刺针与探头扫描平面是否平行来检验。

从开始进针就应该观察到针尖,如果观察不到就不应继续进针。强行校正穿刺针位置几乎无效。应将穿刺针退到皮下,重新调整方向准确定位。以 2 ~ 3mm 的小幅度反复快速提插穿刺针,牵动针周围组织运动,有助于观察针尖位置。

(二) 影响穿刺精确度的因素

1. 超声仪器因素 超声伪像可以造成声像图所显示的位置与实际位置的误差,对操作者产生误导。反复侧动探头确认针尖位于声束中央,能够避免这种假象。

学习笔记

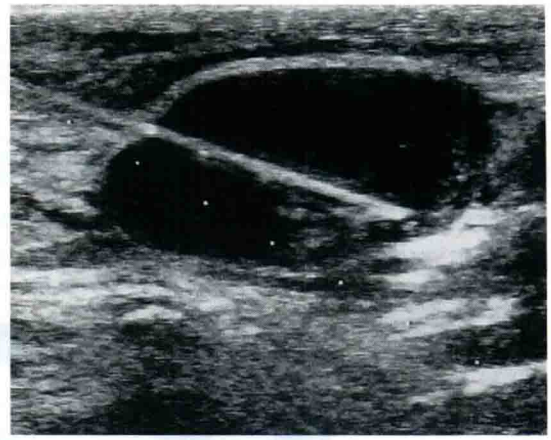


图 20-3-3 无约束穿刺
使用高频线阵探头引导无约束穿刺颈部淋巴结

2. 呼吸运动或麻醉不充分 穿刺前应训练患者控制呼吸。术者要学会在患者呼吸暂停的瞬间迅速完成穿刺。此外，麻醉不充分会因疼痛引起肌肉痉挛或靶目标移动，严重影响引导精度。

3. 组织过硬 针细长易弯的穿刺针遇到较硬组织可引起弯曲变形而发生穿刺针偏移靶目标。

（三）局部麻醉药物的使用

最常用的麻醉剂是利多卡因。成人局麻最大剂量为 4.5mg/kg（1% 的溶液 0.45ml/kg）。三岁以上儿童的最大剂量为 3～4mg/kg（1% 的溶液 0.3～0.4ml/kg）。

应将局麻药注射到敏感体层，如皮肤、腹膜或器官被膜。在注射局麻药时使用超声作引导沿预选路径麻醉效果最好。

学习笔记

四、术后护理与随访

手术后要注意血压和脉搏的变化。出现难以缓解的腹胀、腹痛，穿刺部位疼痛等，都提示可能出现并发症。脉搏是反映出血的敏感指标，术后脉搏明显增快提示可能出血。应进行超声或其他检查。一旦出现并发症，应立即予以处理或请相关科室会诊。

第四节 超声引导穿刺细胞学及组织学活检

一、超声引导细针穿刺细胞学检查

1. 适应证 由于穿刺针较细（27～22G），使操作几乎无创，原则上可以针对全身各种组织和器官进行穿刺诊断和治疗。临床比较常用的有以下几种情况。

（1）细针抽吸细胞学检查（fine needle aspiration cytology，FNAC），通常被用于富含细胞的松软组织的良、恶性鉴别诊断。

（2）用于组织脆弱器官（如眼眶内肿瘤）的诊断和治疗性穿刺。

（3）对含液病变进行细菌学、生物化学检查或治疗。

2. 操作方法

（1）使患者处于最舒适和稳定的体位，选择穿刺点及穿刺路径。

（2）常规消毒、铺巾、局部麻醉。

（3）选择安全路径，穿刺过程中必须保持穿刺靶目标始终被显示，同时可见到穿刺路径和

穿刺针尖。当穿刺针尖进入穿刺目标后，拔出针芯。针筒连接在穿刺针，反复提插穿刺针鞘3～4次。必要时在提插过程中使针筒内保持一定的负压，然后解除针筒负压，拔出穿刺针。

（4）将穿刺针与空针筒连接，针尖接近载玻片，用针筒内的空气将穿刺针前端的抽吸物吹在载玻片上，涂片、95%乙醇（或10%甲醛）固定，送病理检查。也可将抽吸物推入细胞保存液，离心后取沉渣进行细胞学检查。

二、超声引导粗针穿刺组织学活检

1. 适应证　实质器官的弥漫性病变或肿瘤的诊断和鉴别诊断。

2. 禁忌证　有凝血功能障碍、无安全穿刺路径、患者不能耐受。

3. 探头及针具选择　组织学活检通常使用自动活检枪。活检针的选择依据被穿刺的脏器和组织的质地而决定，多使用18G、16G。

4. 操作方法　与细针穿刺基本相同，但由于组织活检针较粗，进针前均需要使用粗而尖锐的引导针刺穿皮肤和皮下深筋膜。须避开重要的解剖结构，以免被粗而锐利的活检针损伤。

5. 注意事项　组织学活检穿刺有组织切割作用，所以并发症的发生率比细针穿刺相对较高。

（1）穿刺前先让患者进行屏气练习，避免在穿刺中发生咳嗽或运动。

（2）肿块较大时，应选择其周边部分取材，每次取材应在病变的不同部位。

（3）使用自动活检枪时必须注意射程内的组织结构，并要留有余地。

（4）出现穿刺针道出血，术者可将少量止血药物经针鞘注入组织切割部位。

6. 术后护理　粗针活检穿刺后最需要注意的是出血。因此除了一般的预防感染处理之外，应该做好出血的预防处理和严密观察。

第五节　穿刺抽吸和置管

一、适应证和禁忌证

1. 适应证

（1）体腔积液、脏器含液病变（如囊肿、脓肿等）有抽吸、置管引流或保留置管定期给药的需要，并有安全的穿刺路径。

（2）血管穿刺有困难的，如肥胖、外伤、休克等。

2. 禁忌证　同穿刺活检。

二、操作方法

1. 穿刺器材　因不同目的而定。如果穿刺脓腔需要管径较粗的双J管。如穿刺胆管、心包最好选用管径适中的导管针。

2. 术前准备、消毒和麻醉均与穿刺活检相同。

3. 对欲置入较粗引流管者，选择好安全的穿刺路径后，用尖刀片刺破皮肤。

4. 使用导管针穿刺时，如果导管已经进入穿刺目标，则拔出针芯抽吸。确定抽出了穿刺目标的内容物液后，将引流管固定于皮肤。

5. Seldinger技术　最初穿刺针在超声引导下进入目标，经穿刺针放入细导丝，然后根据需要循导丝逐渐扩张针道，直至能置入较粗的导管或引流管。

三、注意事项

1. 胆管穿刺置管时，须选择肝内胆管穿刺置管，禁忌穿刺游离胆管。

学习笔记

2. 肾盂穿刺置管时，进针路径应避开肾柱，以免造成血管损伤和出血。

3. 肝内液性包块穿刺前，须注意区别肝包虫囊肿、肝脓肿，因为不同疾病的术前准备和导管选择均不相同。

四、置管后护理

1. 为避免局部感染，要保持局部消毒清洁或口服注射抗生素。

2. 要确保引流通畅，避免穿刺病灶内压力过高而使脓液或感染的胆汁及尿液溢漏到体腔引起急腹症。

3. 用于血管内保留置管给药者，须注意导管内血液的抗凝处理。

第六节 超声引导下肿瘤消融术

消融（ablation）是指采用物理或化学方法对肿瘤进行毁损灭活。前者包括热消融（射频、微波）和冷消融（冷冻）；后者包括乙醇、醋酸等化学药物瘤内注射。

一、热 消 融

1. 适应证 射频消融（radiofrequency ablation，RFA）的适应证为肝脏肿瘤单发者≤5cm，或2～3个肿瘤，最大直径≤3cm，且无血管、胆管侵犯或远处转移者。但是随着射频仪器的改进和经验的积累，适应证可能会放宽。

2. 禁忌证 凝血功能障碍、已有远处转移、弥漫性肝癌或广泛的门脉瘤栓、严重门脉高压或大量腹水、胆系感染、装有心脏起搏器、患者不能耐受。

3. 方法

（1）术前准备 了解患者病史及实验室检查结果。充分解释治疗过程可能发生的并发症等，征得患者及家属同意并签署知情同意。术前空腹6小时以上，必要时在术前两小时给予镇静药物。

（2）消融方法：①对照CT再次明确肿瘤位置、数目及其与邻近结构的关系；②根据肿瘤大小、位置及形状设计消融方案，消融范围应包括肿瘤及周围约1.0cm安全范围；③粘贴皮肤电极；④1%利多卡因局部麻醉穿刺路径；⑤超声引导下，按设计方案消融；要求每一电极都要达到消融的温度，通常在70℃以上即可缓慢拔针；⑥多方位扫查，确定肿瘤及安全范围的整体消融情况，必要时通过超声造影观测消融范围，对残留部分进行补充消融；⑦治疗完毕后常规超声扫查，观察肝周及腹腔内有无积液、积血，以便及时发现并发症。

4. 注意事项

（1）在治疗过程中要密切观察生命体征的变化。

（2）皮肤电极接触不良会造成严重皮肤烧伤。

（3）多消融灶覆盖时，应从远侧开始，以免近区消融后产生的强回声影响对远侧的定位。

（4）无法避开大血管或胆囊等重要结构和器官时不可勉强冒险消融。

（5）对较大的肿瘤可以分次消融。

（6）重视肿瘤的个体化综合治疗。

（7）术后随访，有残留者及时补充消融。

微波消融（microwave ablation，MWA）和激光消融（laser ablation）的适应证、禁忌证与RFA相同，治疗程序也相似，不再赘述。激光消融由于消融体积有限，更适用于小病灶的治疗。

二、冷 消 融

冷消融也称冷冻治疗（cryotherapy）。液氮冷冻系统和氩氦冷冻系统代表了冷冻治疗两个重

学习笔记

要发展阶段。后者的基本原理是当液态氩在针尖内急速释放时，可在十几秒内冷冻病变组织至-160℃以下，致癌细胞内形成冰晶；而后关闭氩，接通氦产生急速升温，当温度回升至20～40℃后，再次降温，形成大的冰晶，再回升至-10℃时，瘤细胞便死亡或崩解。

在超声引导下，将治疗针精确置入体腔或肿瘤内，达到冷消融的目的。冷消融目前在临床的使用尚不普及，经验也较少。

三、化学消融

化学消融的原理是将化学药物注入组织细胞及附近血管内皮细胞迅速脱水，蛋白质变性凝固，导致组织坏死和缺血。最常用的是无水乙醇。

第七节 术中超声

术中超声（intraoperative ultrasound）是指手术过程中借助超声成像实现：①进一步明确诊断或寻找未知病变；②精确定位病灶、引导手术过程；③引导术中植入导管、支架或消融治疗；④评估手术效果等。由于术中扫查探头贴近组织和病变，可以使用更高频率的探头，显著增强了分辨力，所以能够发现术前难以发现的微小病灶，或术者不能触摸到的病灶，使手术的精确性和有效性显著提高。

第八节 介入超声并发症和处理

尽管介入超声的并发相对较少，但是不可能完全避免，关键是早发现。对于不同的并发症，处理方法不同。

一、介入超声并发症的常见原因

1. 临床因素 主要是对适应证和禁忌证原则掌握不当。或者未对术后需要注意的问题予以重视并仔细观察病情。

2. 解剖异常 术者在术前未注意到患者存在的解剖变异或病变引起的解剖异常。

3. 器械使用不当 对所用器械性能和特点缺乏认识或选用器材不当，器械本身质量问题也可能引发并发症。

4. 操作失误 主要是术者对声像图的判读错误引起的误穿刺或违反有关操作规程导致并发症。

二、常见并发症及处理原则

1. 出血 是最常见的并发症。对血运丰富的脆弱组织用粗针穿刺时，容易引起出血。对于可能与血流有关的病灶都要用彩色或脉冲多普勒进行检查，避免穿刺针经过较大的血管。介入超声发生的出血通常深在，无法直接止血。少量出血者静脉给予止血药物或超声引导下局部注射止血药物。大量出血者应及早请相关科室会诊，必要时外科止血。

2. 感染 主要原因是介入性器械细菌污染。特别是经直肠、阴道途径操作时，可导致术后感染。此外，损伤肠管或感染性囊液、脓液外漏，常发生腹腔内严重感染。严格无菌操作，是预防感染的最有效途径。确诊感染者及早给予敏感抗生素。

3. 损伤 在介入性超声操作过程中，由于发生穿刺针偏离预选穿刺路径，可能造成相邻器官损伤。在使用自动弹射活检装置时，遇到肠管、血管，极易穿通。经阴道穿刺时，要尽量避免紧贴宫颈两侧进针，以避开子宫动脉和静脉。严重的损伤往往需要相关科室治疗。

学习笔记

4. 流产 对孕妇进行宫腔外或妊娠宫腔内介入性操作都可能引起流产。

5. 针道种植转移 对恶性肿瘤进行介入性诊断和治疗，是否有引起针道种植或血行转移的可能，一直是多年来让临床医生担心的问题。大量临床研究证实由穿刺引起的种植转移的实际发病率极低。1991 年 Smith 等统计了 16 381 例，发生率为 0.006%；国内董宝玮等十几年作细针穿刺约有千例，无一例针道转移。

（王金锐）

参考文献

1. Harald L, Elisabetta B. WHO manual of diagnostic ultrasound. 2nd ed. Malta by Gutenberg Press Ltd., 2011: 81-102.
2. Siu A, Teplitz RL. Fine needle aspiration/cytology for invasive ultrasound techniques. In: McGahan JP, ed. Interventional Ultrasound. Baltimore: Williams & Wilkins, 1990: 21.
3. 刘吉斌. 现代介入性诊断与治疗. 北京：科学技术文献出版社，2004.

学习笔记

根据国家卫生计生委、中央编办、国家发展改革委、教育部、
财政部、人力资源社会保障部、国家中医药管理局联合发布的
《关于建立住院医师规范化培训制度的指导意见》编写

国家卫生和计划生育委员会住院医师规范化培训规划教材

超声医学

1. 内科学 心血管内科分册
2. 内科学 呼吸与危重症医学科分册
3. 内科学 消化内科分册
4. 内科学 血液内科分册
5. 内科学 肾脏内科分册
6. 内科学 内分泌科分册
7. 内科学 风湿免疫科分册
8. 内科学 感染科分册
9. 儿科学
10. 急诊医学
11. 皮肤性病学
12. 精神病学
13. 神经病学
14. 全科医学
15. 康复医学
16. 外科学 普通外科分册
17. 外科学 神经外科分册
18. 外科学 胸心外科分册
19. 外科学 泌尿外科分册
20. 外科学 整形外科分册
21. 骨科学
22. 小儿外科学
23. 妇产科学
24. 眼科学
25. 耳鼻咽喉头颈外科学
26. 麻醉学
27. 临床病理学
28. 临床检验医学
29. 放射影像学
30. **超声医学**
31. 核医学
32. 肿瘤放射治疗学
33. 医学遗传学
34. 预防医学
35. 口腔医学 口腔全科分册
36. 口腔医学 口腔内科分册
37. 口腔医学 口腔颌面外科分册
38. 口腔医学 口腔修复科分册
39. 口腔医学 口腔正畸科分册
40. 口腔医学 口腔病理科分册
41. 口腔医学 口腔颌面影像科分册
42. 重症医学
43. 循证医学
44. 医学科研方法
45. 医学伦理学实践
46. 医患沟通技能训练
47. 住院医师英语手册

策划编辑 潘 丽　　封面设计 李 蹊
责任编辑 张亚琴 潘 丽　　版式设计 陈 阮

人卫社官网 www.pmph.com 出版物查询，在线购书
人卫医学网 www.ipmph.com 医学考试辅导，医学数据库服务，医学教育资源，大众健康资讯

ISBN 978-7-117-21872-6
9 787117 218726
定 价：108.00 元