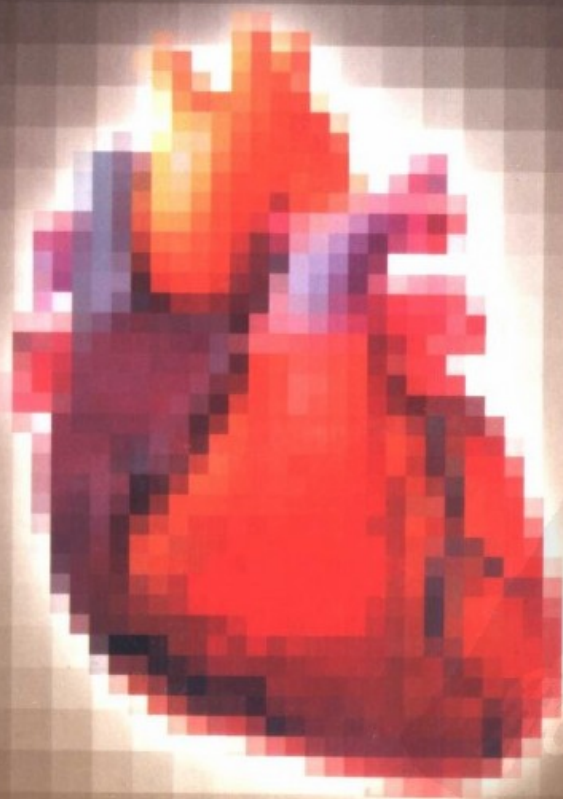


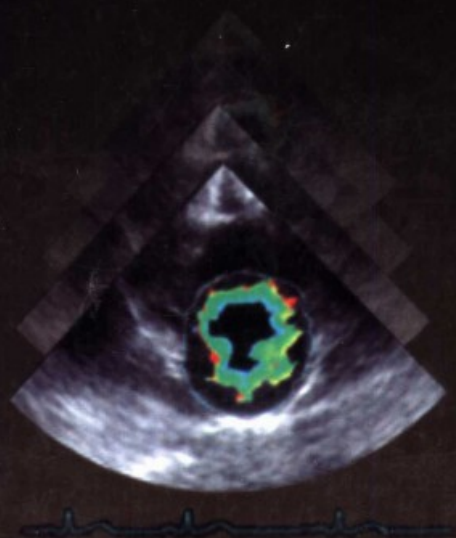
● 张贵灿 编著

现代 超声 心动图学

基础与临床

福建科学技术出版社





特邀编辑 常志卫
责任编辑 郑霄阳
封面设计 吴丹波
责任校对 蒋 舒

ISBN 7-5335-2176-5



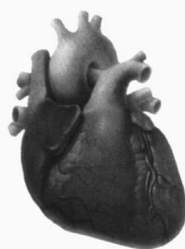
9 787533 521769 >

ISBN 7-5335-2176-5/R·468

定价: 120.00 (含光盘)

● 张贵灿 编著

现代



超声

心动图学

——
基础与临床

福建科学技术出版社

序 言

在现代心脏病学中，影像学诊断已具有十分重要的价值。与其他影像学技术相比，超声心动图具有安全无创、造价低廉、准确可靠、可床旁检查、可重复进行等优点，因而受到了广大心脏病医师和患者的青睐，目前已成为国内外临床应用最为广泛的影像学技术。近年来，随着微电子和探头技术的飞速发展，超声心动图学已从传统的M型和二维超声显像技术，进展到动态和实时三维超声显像技术；从完全无创伤性的经胸探测途径，延伸到半创伤性的经食管探测途径和完全创伤性的血管内及心腔内探测途径；从宏观的心血管解剖、形态和结构的探测，深入到微观的心血管功能、组织和灌注的分析，从而发生了革命性的转变。学习和掌握超声心动图技术已成为心血管病医师和超声诊断医师专业训练的重要组成部分。

为了促进超声心动图技术在我国普及和提高，福建医科大学附属协和医院张贵灿副主任医师独立编著了这本《现代超声心动图学——基础与临床》。张贵灿医师曾在日本国立循环器病中心研修心血管超声诊断技术两年之久，对于超声心动图学的基本理论、操作规范、诊断技巧和最新进展有着深刻的了解，他将超声心动图学的研究成果与心血管病的临床实践相结合，精心撰写了这部专著。粗粗拜读，深感此书既具有一定的理论深度，又有较高的实用价值；既反映了国际超声技术的最新进展，又总结了临床超声诊断的丰富经验。全书内容新颖、深入浅出、言简意赅、图文并茂。书中收入近500幅清晰精美的静态图片，所附光盘包括300余帧生动形象的动态影像，将生动的文字和跳动的心脏一起奉献给读者，使读者耳目一新，构成了本书的最大特色，相信出版后必然会成为广大心血管病和超声诊断医师的良师益友。有感于此，十分兴奋，特为作序。

中国工程院院士
山东大学齐鲁医院教授 张运

前言

随着超声心动图技术的发展成熟, 超声诊断技术已经广泛应用于临床实践, 成为心血管疾病诊断的首选和必备手段。超声心动图在心血管疾病诊断中的重要性已逐渐被人们认识, 超声心动图检查技术也逐渐成为心血管专业医师等的必备技能。科技日新月异的发展, 心血管病临床医师将身边的超声探头如同听诊器一般应用于日常医疗实践中的现实, 已近在眼前。时代已迫切需要并要求每位心血管病医师掌握超声诊断技术。

然而, 超声心动图是一门实践科学, 超声心动图的测量与结果分析依赖于检查者深厚的超声心动图专门知识和操作技能。正是出于这一考虑, 编者力求为超声心动图临床医技人员和心血管临床医师提供一本浅显易懂、图文并茂的超声心动图入门与提高的书籍。编者不揣浅陋, 历经数载, 汇集、总结了国内外最新超声心动图基础知识和进展, 编写了《现代超声心动图学——基础与临床》一书, 希望能为超声心动图诊断技术的普及和提高尽一分微薄之力。

本书共16章, 系统阐述了心脏以及大血管疾病超声心动图的临床特征, 包括超声心动图诊断的基础(常用超声切面、M型超声心动图、多普勒超声心动图以及左心室功能的超声评价)、瓣膜疾病、心肌病、冠心病、肺动脉高压、心包疾病、心脏肿块、大血管疾病以及先天性心脏病等。全书收入了近500幅清晰精美、内容翔实的超声影像以及300余帧动态影像资料, 这些数字化超声图像资料都是作者在超声心动图实践中收集整理加工而成的。

本书在撰写中注重结合国外有关心血管医学和超声心动图的经典著作, 力求将简洁的文字和精美的图像有机结合, 形成了以下几点特色:

一、简明。超声心动图检查既要求有丰富的实践能力, 也要求有扎实的理论基础。必须强调超声心动图检查的主观性, 超声心动图临床医生应用探头要像外科医师使用手术刀那样, 头脑中有清晰的探头声束走向和切面方位, 并紧密结合心血管解剖, 综合分析超声切面所见、血流动力学改变, 以提高超声诊断的准确性和可靠性。

二、实用。本书中超声心动图检查的临床实例, 是经心血管造影、手术、病理等证实, 从大量典型病例的清晰数字化图像资料中筛选出来的; 并结合简明扼要的文字说明, 力求为临床超声检查提供蓝本或借鉴。

三、生动。超声心动图的图像资料数字化存储已是大势所趋, 高性能的超声诊断仪无疑是超声检查“能工巧匠”的帮手; 这些经过精挑细选的数字化影像资料, 静态和动态影像的有机结合, 栩栩如生, 让人有身临其境的感受; 而本书最具特色的光盘资料, 可让读者应用现代电脑慢慢咀嚼品味。

在本书的撰写和出版过程中, 编者得到了许多热心友人的关心和支持。中国工程院院士、著名超声医学专家、山东大学齐鲁医院张运教授在百忙之中审阅了书稿并为本书作序, 给编者以极大的鼓舞。日本国立循环器病中心的宫武邦夫(Kunio Miyatake)副院长, 心脏内科山岸正和(Masakazu Yamagishi)博

前言

士，以及该中心生理机能检查部的诸位专家朋友，给予了热情的鼓励和无私的帮助，在此谨致谢忱。值此书刊印之际，我也要感谢此书成稿过程中给予大力协助的北京同仁医院王旭东医师。

由于编者水平有限，完成这一专著是对个人自身能力的一大挑战。书中如有疏漏和错误，恳请各位读者多多指教。

编 者

上篇 超声诊断基础

第一章 超声诊断基础和基本超声心动图切面	(3)
第一节 超声影像基础	(3)
一、基础解剖平面	(3)
二、心脏解剖位置	(3)
三、超声切面	(4)
第二节 超声诊断基础	(6)
一、探头定位	(7)
二、超声诊断仪的操作	(8)
三、超声影像伪像	(11)
第三节 基本超声切面	(13)
一、胸骨旁切面	(13)
二、心尖部切面	(17)
三、剑突下切面	(19)
四、胸骨上凹切面	(21)
五、特殊切面	(22)
第二章 M型、二维和经食管超声心动图	(25)
第一节 M型超声心动图	(25)
一、主动脉瓣和左心房	(26)
二、二尖瓣瓣叶水平	(28)
三、左心室水平	(29)
四、肺动脉瓣	(30)
五、彩色M型超声心动图	(30)
第二节 二维超声心动图	(32)
一、心腔大小测量	(34)
二、心腔管径测量	(34)
三、二尖瓣瓣环测量	(35)
四、左心室容积和射血分数测量	(36)
第三节 经食管超声心动图	(38)
一、经食管超声心动图的适应证	(38)
二、经食管超声心动图可能并发症和术前准备	(38)
三、经食管超声心动图平面的观察	(38)
第三章 多普勒超声心动图	(42)
第一节 多普勒原理	(42)
第二节 多普勒超声心动图的种类	(42)
一、脉冲多普勒超声心动图	(42)

二、连续多普勒超声心动图	(43)
三、高脉冲重复频率多普勒超声心动图	(44)
四、彩色多普勒血流显像	(44)
五、组织多普勒成像	(45)
六、能量多普勒超声心动图	(47)
第三节 多普勒超声心动图的重要概念	(47)
一、流体动力学原理和连续方程	(47)
二、柏努利方程	(48)
三、近端血流等速面	(48)
第四节 正常心内血流及其测定方法	(49)
一、正常心内血流	(49)
二、正常心内血流的测定方法	(50)
第四章 左心室功能的评价	(53)
第一节 左心室收缩功能的评价	(53)
一、收缩期定义	(53)
二、左心室收缩功能的影响因素	(53)
三、左心室收缩功能测定	(54)
第二节 左心室舒张功能的评价	(62)
一、舒张期的定义和舒张期时相	(62)
二、左心室充盈	(63)
三、左心室舒张充盈常见类型	(67)
四、左心室舒张功能的评价	(71)

下篇 心血管病超声诊断

第五章 二尖瓣病变	(77)
第一节 二尖瓣装置	(78)
第二节 二尖瓣狭窄	(81)
一、超声诊断要点	(81)
二、二尖瓣瓣叶结构损害的评价	(82)
三、二尖瓣狭窄严重程度的定量测定和判断	(82)
四、二尖瓣狭窄的合并损害	(85)
第三节 二尖瓣反流	(86)
一、反流束长度和面积	(86)
二、二尖瓣反流反流量的测定	(87)
三、二尖瓣反流严重程度的判断	(88)
四、急性和慢性二尖瓣反流的左心室反应	(89)
第四节 二尖瓣脱垂	(90)

一、二尖瓣脱垂的病因	(90)
二、二尖瓣脱垂的超声诊断及现行标准	(91)
三、二尖瓣脱垂脱垂部位的确定	(92)
四、经食管超声心动图对二尖瓣脱垂脱垂部位的诊断	(93)
第五节 二尖瓣腱索断裂	(94)
第六节 二尖瓣瓣环钙化	(95)
第七节 先天性二尖瓣结构异常	(96)
第六章 主动脉瓣病变	(98)
第一节 二叶主动脉瓣	(99)
第二节 主动脉瓣狭窄	(100)
一、主动脉瓣狭窄的病因诊断	(101)
二、主动脉瓣狭窄严重程度的评价	(103)
三、钙化性主动脉瓣狭窄	(105)
四、先天性主动脉瓣狭窄	(106)
第三节 主动脉瓣反流	(108)
一、主动脉瓣反流的病因	(108)
二、二维和M型超声心动图	(108)
三、主动脉瓣反流严重程度的判断	(109)
四、急性和慢性主动脉瓣反流的左心室反应	(112)
五、主动脉瓣脱垂	(113)
六、主动脉瓣环-主动脉扩张	(114)
第七章 三尖瓣和肺动脉瓣病变	(116)
第一节 三尖瓣病变	(116)
一、三尖瓣的解剖和超声影像	(116)
二、三尖瓣狭窄	(118)
三、三尖瓣反流	(118)
四、三尖瓣脱垂	(120)
五、三尖瓣下移畸形	(120)
第二节 肺动脉瓣病变	(121)
一、肺动脉瓣的解剖和观察切面	(121)
二、肺动脉狭窄	(122)
三、肺动脉瓣反流	(124)
第八章 感染性心内膜炎	(127)
一、感染性心内膜炎的发病机制和诊断标准	(127)
二、超声心动图诊断感染性心内膜炎的作用	(128)
三、感染性心内膜炎的手术指征	(133)
第九章 人造瓣膜的超声心动图评价	(134)
一、人造瓣膜的种类	(134)

二、人造瓣膜的超声特征	(135)
三、人造瓣膜的血流动力学	(137)
四、人造瓣膜狭窄的评价	(138)
五、人造瓣膜反流评价	(140)
第十章 心肌病	(146)
第一节 扩张型心肌病	(147)
一、二维和M型超声心动图	(147)
二、多普勒超声心动图	(148)
三、扩张型心肌病的鉴别诊断	(149)
第二节 肥厚型心肌病	(150)
一、肥厚型心肌病概述	(150)
二、非对称性左心室壁肥厚	(150)
三、二尖瓣收缩期前向运动	(151)
四、左心室流出道梗阻	(152)
五、二尖瓣反流	(153)
六、左心室舒张功能异常	(153)
七、肥厚型心肌病的鉴别诊断	(154)
八、特殊类型的肥厚型心肌病	(155)
第三节 限制型心肌病	(157)
一、限制型心肌病概述	(157)
二、限制型心肌病的超声表现	(157)
三、多普勒超声心动图的诊断	(158)
四、限制型心肌病的鉴别诊断	(159)
第四节 致心律失常性右室心肌病	(160)
第五节 特异性心肌病	(162)
一、心脏淀粉样变性	(162)
二、结节病	(163)
第十一章 冠心病	(165)
第一节 节段性室壁运动分析	(165)
第二节 负荷超声心动图	(168)
一、负荷超声心动图的适应证	(168)
二、负荷超声心动图的分类	(168)
三、负荷超声心动图的优越性和局限性	(169)
第三节 心肌存活性的评定	(169)
第四节 对比超声心动图	(170)
一、确定心内分流	(170)
二、增强多普勒血流频谱信号	(171)
三、心肌灌注	(171)

第五节 急性心肌梗死	(172)
一、胸痛的评测	(172)
二、心肌梗死的诊断和监测	(173)
三、左心室舒张功能	(174)
四、心肌梗死机械性并发症	(175)
第六节 经胸冠状动脉显像的进展	(180)
第七节 冠状动脉内血管超声	(182)
第十二章 肺动脉高压	(183)
一、肺动脉高压的诊断和分类	(183)
二、二维和M型超声心动图的诊断	(183)
三、多普勒超声心动图的诊断	(185)
四、右心房压的推断	(189)
第十三章 心包疾病	(191)
第一节 心包积液	(191)
第二节 心脏压塞	(193)
一、心脏压塞的病理生理改变	(193)
二、心脏压塞的超声心动图特征	(194)
第三节 缩窄性心包炎	(195)
一、缩窄性心包炎的病因和病理生理改变	(195)
二、缩窄性心包炎的超声心动图诊断	(196)
三、缩窄性心包炎的多普勒超声特征	(197)
四、缩窄性心包炎和限制型心肌病的鉴别	(197)
第四节 心包缺损	(199)
第十四章 主动脉疾病	(201)
第一节 主动脉瘤	(203)
第二节 主动脉窦瘤	(205)
第三节 主动脉夹层	(206)
一、主动脉夹层概述	(206)
二、主动脉夹层的超声诊断	(207)
第四节 主动脉斑块	(210)
第五节 主动脉缩窄	(210)
第六节 右位主动脉弓	(211)
第十五章 心脏肿块	(212)
第一节 正常变异或轻度异常心内结构	(212)
第二节 心脏肿瘤	(216)
一、原发性良性心脏肿瘤	(216)
二、恶性原发性心脏肿瘤	(219)
第三节 血栓	(220)

第十六章 先天性心脏病	(223)
第一节 先天性心脏病诊断步骤	(223)
一、心房定位	(224)
二、心室的数目、大小、定位和特征	(224)
三、大血管的定位	(226)
四、房室连接关系	(227)
五、心室和大血管的连接	(228)
六、心内分流和流出道狭窄的存在、位置和严重程度	(228)
七、心脏位置	(230)
第二节 房间隔缺损	(231)
一、超声心动图检查切面	(232)
二、超声心动图表现	(232)
三、超声诊断注意要点	(234)
第三节 冠状静脉窦异常	(235)
一、冠状静脉窦的观察	(235)
二、永存左上腔	(236)
三、冠状静脉窦无顶	(237)
第四节 室间隔缺损	(238)
一、室间隔缺损的病理解剖	(238)
二、超声心动图表现	(238)
第五节 动脉导管未闭	(241)
第六节 心内膜垫缺损	(243)
第七节 三房心	(245)
第八节 肺静脉引流异常	(246)
第九节 法洛四联症	(247)
第十节 完全型大动脉转位	(249)
第十一节 纠正型大动脉转位	(251)
第十二节 右心室双出口	(252)
第十三节 永存动脉干	(254)
第十四节 单心室	(255)
第十五节 三尖瓣闭锁	(256)
第十六节 冠状血管异常	(257)
超声常用缩略语	(260)



上篇 超声诊断基础



第一章 超声诊断基础和基本超声心动图切面

第一节 超声影像基础

一、基础解剖平面

对超声切面结构的理解首先必须了解心脏正交平面和人体正交平面的不一致性。首先复习人体的正交平面，图1-1所示人体直立和面对观察者时，身体长轴前后切面称为矢状切面（sagittal），身体长轴左右切面称为冠状切面（coronal），与身体长轴垂直的短轴切面称为横截面（transverse），这三个基本正交平面就是以描述和重建身体的三维结构。

二、心脏解剖位置

当心脏投影至前胸壁时，心脏轮廓略呈梯形，约2/3位于前正中线左侧，1/3位于右侧。心脏右缘较笔直地位于胸骨右侧，心脏左缘锐利地延展至心尖。心尖向左下，心底朝向右后。因此心脏长轴与身体长轴并不一致，而约成45°角（图1-2）。

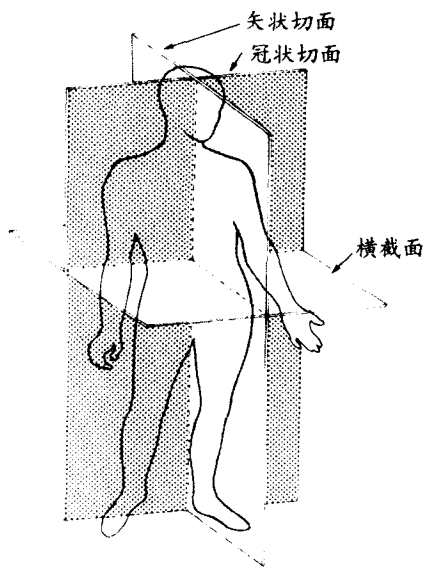


图1-1 人体的正交平面

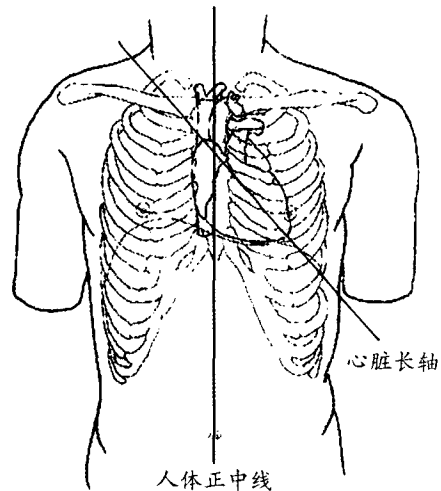


图1-2 心脏长轴和人体长轴的关系

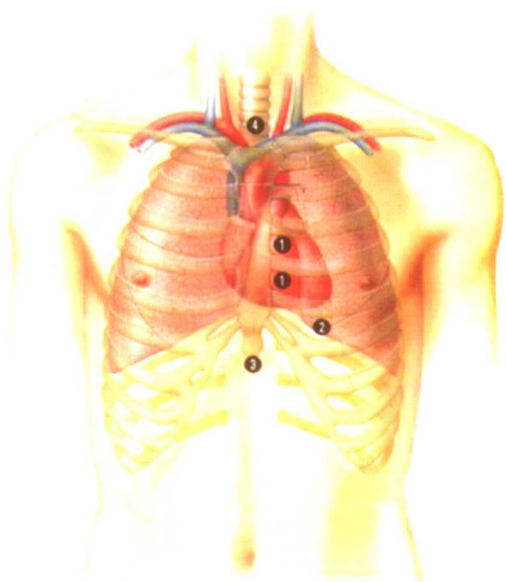
人体的正中线（人体长轴）和心脏长轴不一致而呈一锐角。

三、超声切面

1. 超声声窗 由于胸骨骨架和邻近充满气体的肺部限制, 经胸超声可探测到心脏的声窗 (探头位置) 有限, 心脏超声声窗 (图1-3) 主要有: 胸骨旁、心尖部、剑突下和胸骨上凹声窗。胸骨旁声窗、心尖部声窗为最常用的声窗。

2. 标准超声切面 心脏有三个标准正交超声切面 (图1-4): ①长轴切面: 与心脏长轴平行, 定义为左心室心尖至心底部的假想连线。②短轴切面: 与长轴平面垂直, 横截心脏左心室主轴。③四腔心切面: 同时与心脏长轴和短轴切面垂直, 从心尖至心底横截左右心室和心房。通常以“探头位置”、“切面类型”、“切面水平”顺序表示心脏特定切面, 如: “胸骨旁-左心室短轴切面-二尖瓣水平”切面。

3. 二维超声切面如何建立 心脏的解剖位置告诉我们, 心脏的长轴与人体躯干长轴呈 45° 角, 而心脏短轴是与心脏长轴直角相交的另一重要轴心, 心脏长轴和短轴是心脏结构方位的坐标。超声探头发射出超声声束, 超声声束有一定的方向, 如解剖心脏时手术刀的刀刃方向, 沿刀刃方向“切割”心脏即得到心脏解剖结构的“切片”, 提供某一特定切面的详细解剖资料。超声声束沿心脏长轴“切割”即可获取心脏长轴切面, 沿心脏短轴“切割”即可获取心脏短轴切面 (图1-5)。



①胸骨旁声窗 ②心尖声窗 ③剑突下声窗 ④胸骨上凹声窗

图1-3 超声声窗

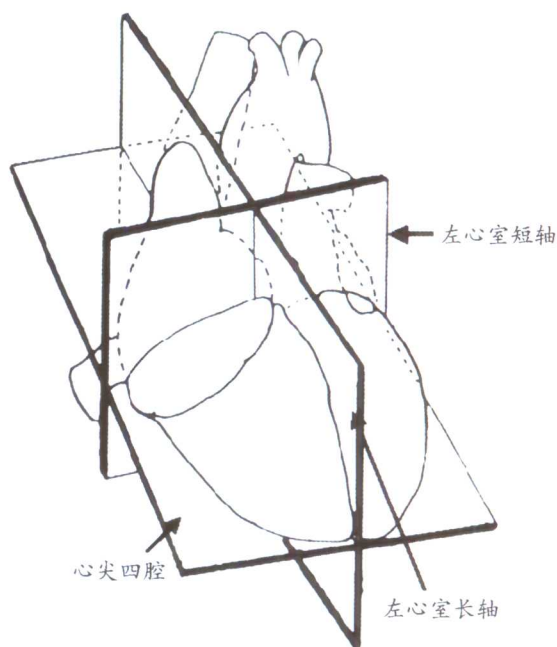


图1-4 标准心脏超声切面

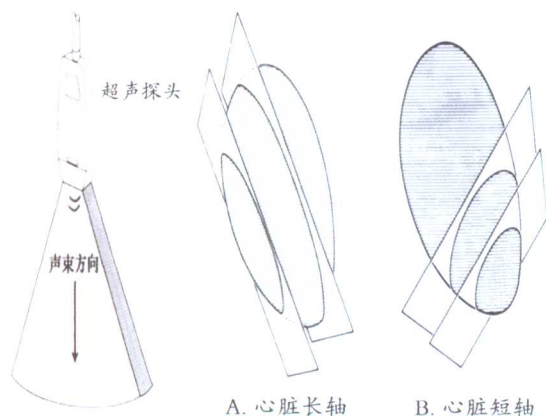


图1-5 超声探头声束 (左) 和心脏长轴、短轴 (右) 示意图

4.切面方位 对于超声心动图而言,心脏主要结构有四组瓣膜、心尖、乳头肌和室间隔等,心脏主要结构容易辨认,可作为切面方位的参考。描述心脏结构在胸腔内的相对位置时(图1-6),靠近头侧的称为上方(superior,略为“Sup”),靠近下侧的称为下方(inferior,略为“Inf”),位于受检者右侧的称为右方(right,略为“R”),位于受检者左侧的称为左方(left,略为“L”),靠近前胸壁的称为前方(anterior,略为“Ant”),靠近后胸壁的称为后方(posterior,略为“Post”)。

了解心脏解剖时需要注意的最大问题是领会心脏的“左”和“右”,因为在描述心脏腔室时,“左”和“右”的用法并不十分准确。实际上所谓的“右侧”心腔或多或少位于相应“左侧”心腔的前方,从心脏轮廓前方观察(图1-7A),右心房和右心室占据了心脏表面的绝大部分,而只有少部分左心室、左心房、左心耳投影至心脏轮廓左前边缘。了解这点对超声检查非常重要,因为这意味着探查左侧心脏结构前声束必须横截右心房或右心室。另外,了解心脏各瓣膜在心脏轮廓前方的投影位置,有助于理解探头位置对心脏瓣膜的观察(图1-7B)。

5.超声心动图图像表示方法 超声心动图检查前重要的一点是了解超声探头的示标,超声示标提示超声声束的方向(图1-8),不同厂家生产的超声探头的示标显示可能有些差别。

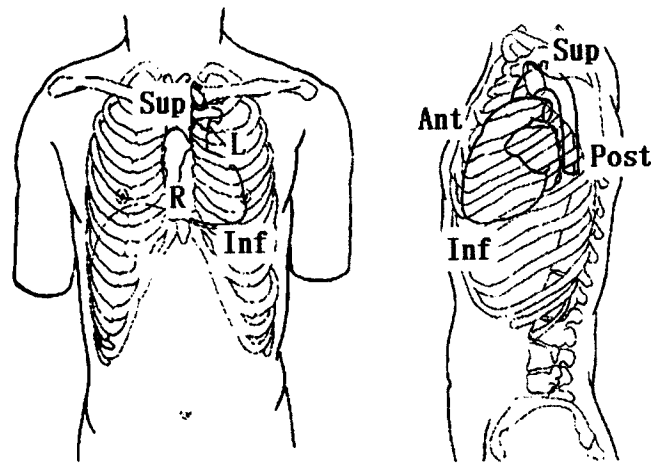


图1-6 心脏结构的方位表示图

左图为心脏结构的正面观,右图为心脏结构的侧面观。

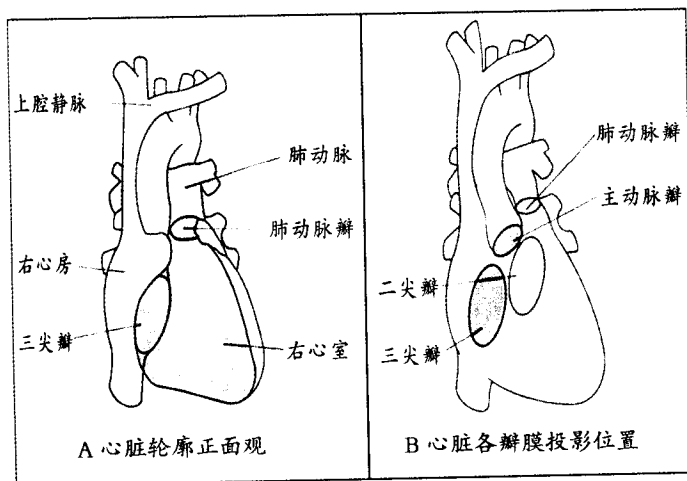


图1-7 心脏轮廓正面观和各瓣膜投影位置

A所示右侧心脏(右心房和右心室)占据了心脏前面的绝大部分,只有少部分左心房和左心室投影至心脏轮廓前方;因此实际上所谓的右侧心脏或多或少位于左侧心脏的前方。B为心脏瓣膜在心脏轮廓前方的投影位置,主动脉瓣位于中心位置,而肺动脉瓣位置最高,三尖瓣位置靠右下方。

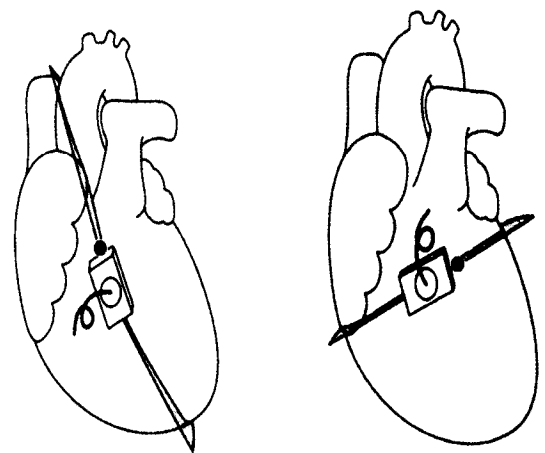


图1-8 超声探头的示标和声束方向

左图为探头示标指向10点钟,超声声束方向为沿心脏长轴切割心脏以获取心脏长轴切面。右图为探头示标位于2~3点钟,超声声束方向为沿心脏短轴切割心脏以获取心脏短轴切面。