

明明白白学超声 

THE ABC OF  
ECHOCARDIOGRAPHY



图·文·视频复合出版读物，扫码看动态图



# 心脏超声入门

主编

赵维鹏 潘翠珍 舒先红



上海科学技术出版社

明明白白  超声

# 心脏超声入门

主编

赵维鹏 潘翠珍 舒先红



上海科学技术出版社

---

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

心脏超声入门 / 赵维鹏, 潘翠珍, 舒先红主编. —

上海: 上海科学技术出版社, 2019.5

(明明白白学超声)

ISBN 978-7-5478-4324-6

I. ①心… II. ①赵… ②潘… ③舒… III. ①心脏病  
— 超声波诊断 IV. ①R540.4

中国版本图书馆CIP数据核字 (2019) 第021104号

---

## 心脏超声入门

主编 赵维鹏 潘翠珍 舒先红

上海世纪出版(集团)有限公司 出版、发行  
上海科学技术出版社

(上海钦州南路71号 邮政编码200235 www.sstp.cn)

上海雅昌艺术印刷有限公司印刷

开本 889×1194 1/32 印张 6.875

字数 150千字

2019年5月第1版 2019年5月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-4324-6 / R · 1778

定价: 49.00元

---

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题, 请向工厂联系调换

# 内容提要

本书是学习心脏超声的入门教程,配有205幅图和110余帧影像视频,文、图与动态视频结合,介绍了超声心动图的基本原理和操作方法,以及常见心脏疾病的临床特征、血流动力学变化、超声诊断要点和注意事项,以方便超声初学者学习掌握心脏超声的基础知识。

# 编者名单

主 编

赵维鹏 潘翠珍 舒先红

---

副主编

董丽莉 孔德红

---

作者名单

(按姓氏拼音排序)

陈海燕 陈永乐 董丽莉 方晓燕 孔德红  
李 权 李 伟 李 政 罗丽敏 潘翠珍  
舒先红 孙敏敏 汪咏蒔 许 诺 姚豪华  
赵维鹏

# 序言

心血管疾病是危害人类健康的首要疾病，被称为第一杀手。超声心动图是心血管疾病首选的影像学检查方法，它能清晰、直观、实时地显示心脏各结构的形态、空间位置及连续关系，定量评估心肌节段和整体功能以及血流动力学信息，是心血管疾病诊断不可缺少的工具。

掌握心脏超声图像判读，应该是心脏内外科医师、急诊科医师、麻醉科医师的基本技能，对患者的及时诊治非常重要。学习应用心脏超声技术进行快速准确的诊断，需要一本内容简明扼要、易懂易学的入门书，阐述超声心动图的基本原理和主要方法，常见疾病的临床特征、血流动力学变化、超声诊断要点及注意事项。《心脏超声入门》这本书便是在这种背景下由复旦大学附属中山医院、复旦大学附属中山医院厦门医院、上海市心血管病研究所、上海市影像医学研究所心脏超声诊断科同仁设计和编写的。全书共计10万字，插图205幅，配有110余帧扫码观看的影像视频，图文并茂，并在内容中融入了最新的中外指南精要。

本书供超声医师、内科医师、外科医师、急诊科医师、麻醉科医师以

及相关专业研究生参考使用。相信本书对在临床普及和推广超声心动图诊断将起到积极的推动作用。

中国科学院院士 葛均波

2019.1

# 前言

在近十几年里,随着微电子技术和数字化图像处理能力的突飞猛进,心脏超声诊断设备更加便携,图像愈发清晰锐利,工作模式也发生了翻天覆地的变化。技术的进步使得更多的医师(包括急诊科医师、重症监护医师及麻醉科医师)有机会自己拿起超声探头为患者进行检查,通过即时床旁超声心动图检查,评估解剖结构及血流动力学状态,并迅速地判断导致血流动力学不稳定的可能原因,如低血容量、左心衰竭或右心衰竭、心包积液和明显的瓣膜疾病。

如何应用心脏超声技术进行快速准确的诊断,依然依赖于操作者本身所具备的超声诊断基础知识。在这样的时代背景下,就需要有一本内容简明精要且与时俱进的入门书,来阐述医师应熟知的超声心动图的基本原理和主要方法,以及常见疾病的临床特征、血流动力学变化、超声诊断要点和注意事项。临床一线人员通过掌握这些知识,并紧密结合临床实际,才能对超声检查结果进行较为客观的分析并做出准确应对。于是《心脏超声入门》一书便应运而生,供心脏超声医师、心血管相关科室临床医师及研究生参考使用。

全书共约10万字,配有205幅插图,以及110多个可随时扫码观看



的影像视频,力求语言凝练、图文并茂,并在内容中融入最新的中美指南精要。本书是为超声专业医师入门所精心准备的,也可以作为有经验的超声医师更新知识的快速读物。

本书承蒙葛均波院士百忙之中拨冗作序,由复旦大学附属中山医院、复旦大学附属中山医院厦门医院、上海市心血管病研究所、上海市影像医学研究所心脏超声诊断科同仁凝聚心力写就,内容和图片皆为原创。囿于水平,书中难免存在错误与疏漏,诚请各位同道和广大读者斧正。

赵维鹏 潘翠珍 舒先红


2019.1

# 目 录

<b>第一章 总论</b>	<b>001</b>
第一节 · 仪器和探头	002
第二节 · 标准系列切面	005
第三节 · 检查报告	019
<hr/>	
<b>第二章 心功能评估</b>	<b>021</b>
第一节 · 左心室收缩功能	022
第二节 · 左心室舒张功能	029
第三节 · 右心室收缩功能	038
第四节 · 右心室舒张功能	045
第五节 · 肺动脉压力评估	046
<hr/>	
<b>第三章 瓣膜病</b>	<b>051</b>
第一节 · 二尖瓣狭窄	052
第二节 · 二尖瓣反流	058
第三节 · 主动脉瓣狭窄	064
第四节 · 主动脉瓣反流	071
第五节 · 三尖瓣狭窄	076

第六节 · 三尖瓣反流	080
第七节 · 人工瓣膜	086
<hr/>	
<b>第四章 心肌病</b>	<b>097</b>
第一节 · 扩张型心肌病	098
第二节 · 肥厚型心肌病	102
第三节 · 限制型心肌病	105
第四节 · 致心律失常型右室心肌病	108
<hr/>	
<b>第五章 冠状动脉粥样硬化性心脏病</b>	<b>111</b>
<hr/>	
<b>第六章 先天性心脏病</b>	<b>119</b>
第一节 · 房间隔缺损	120
第二节 · 室间隔缺损	124
第三节 · 动脉导管未闭	129
第四节 · 右心室流出道狭窄	133
第五节 · 法洛四联症	137
第六节 · 永存左上腔静脉	139
第七节 · 主动脉缩窄	142
第八节 · 主动脉窦瘤	145
第九节 · 三尖瓣下移畸形	150
第十节 · 冠状动脉瘘	153
第十一节 · 双腔右心室	158

第十二节 · 右心室双出口	161
<b>第七章 主动脉疾病</b>	<b>165</b>
第一节 · 主动脉瘤	166
第二节 · 主动脉夹层	169
<b>第八章 感染性心内膜炎</b>	<b>175</b>
<b>第九章 心腔占位</b>	<b>185</b>
第一节 · 心脏肿瘤	186
第二节 · 心腔血栓	191
<b>第十章 心包疾病</b>	<b>195</b>
第一节 · 缩窄性心包炎	196
第二节 · 心包积液	198
第三节 · 心脏压塞	201
<b>参考文献</b>	<b>203</b>



第一章  
**总 论**

从20世纪50年代开始,瑞典学者Edler和德国学者Hertz共同开启了超声无创探查心脏的先河。经过近60年的发展,超声心动图以其无创、可视化、实用、可移动等优点,在临床医疗一线发挥着越来越多的作用,已经成为临床工作中不可或缺的重要部分。

## 第一节·仪器和探头

### 一、彩色超声诊断仪

医用彩色超声诊断系统的基本构成如下。

1. **探头**·发射和接收超声声束,放大人体返回的超声信号。超声探头常采用压电晶体,当电流通过晶体时,晶体会发生高频振动,将电流转化为超声波,并接受和处理人体返回的超声波信号,将其转化为电信号。因此,其具有发射和探测声波的双重作用。医用探头具有固定频率范围,其分辨率与探头穿透力呈负相关,高频探头具有较好的分辨率,但穿透力较差,需根据不同检查器官选择合适的探头。通常成人经胸心脏超声的探查深度为16~20 cm,检查用2.5~3.5 MHz的探头;经食管心脏超声的探查深度为7~14 cm,检查用4~7 MHz的探头。

2. **主机**·进行超声图像的数字化处理。彩色超声诊断仪具备二维实时超声成像、彩色血流成像(CDFI)、脉冲多普勒成像(PW)、连续多普勒成像(CW)及M型扫描等功能,目前在临床广泛应用的彩色超声诊断仪多数也具备心肌组织多普勒成像功能,较为高端的彩色超声诊断仪配有三维成像探头,具有实时三维成像功能。仪器配备测量功能,用于测量两点间的距离、二维图像的面积、血流速度和时间、频谱多普勒压力峰值和描记。由于心脏的解剖和功能特点与其他脏器不同,彩色超声诊断仪常配有心电图电极线,能够实时显示超声动态图像和与之同步的心电信号。

3. **屏幕**·超声图像显像,一般都配有液晶或发光二极管(LED)彩色大

显示屏。

## 二、图像调节技巧

检查者可调节以下仪器设置以获取满意的图像。

### 1. 二维灰阶图像

▶ **前处理**：在超声诊断仪上预先设置适合心脏超声的检查条件组合，在实际检查时通过菜单选择预设的检查条件组合。目前多用谐波显像滤去多余干扰信号。

▶ **深度/横向增益补偿(DGC/TGC)**：调节图像在深浅层次及图像左右横向回声强度，可手动提高关注区域回声强度或降低周边回声强度。

▶ **总增益**：可调节图像回声稀密度。与DGC相比，总增益调节是对整幅图像回声稀密程度的统一增加或减弱。

▶ **发射聚焦数及聚焦区深度**：位于聚焦区域的超声图像分辨率最高，因此聚焦区域应尽量调节至超声检查或测量观察的区域。

▶ **自动优化**：新一代的超声诊断仪多有一键优化功能，能够自动根据被检查者的个体情况最大限度地优化图像；也可以根据检查者的需要做个性化调节。

### 2. 彩色多普勒血流图

▶ **彩色取样框调节**：提高彩色血流敏感性显示。取样框大小取决于取样区域的大小，不可过大，以略大于需要显示的区域为最佳。

▶ **彩色总增益**：根据被测血流速度的大小适中调节，以清晰地显示取样框范围的全部血流而彩色溢出最低为佳。

▶ **彩色最大测量速度(scale)**：心腔内多为高速血流，通常scale范围在40~70 cm/s，若观察冠状动脉内血流、心房间分流、腔静脉及肺静脉回流等低速血流时，须注意调低scale范围，使血流能够较为清晰地显示。需注意scale过低时，易出现彩色溢出和彩色混叠，导致血流量高估，甚至

无法观察。

▶ **彩色滤波器**：应根据血流速度大小适当调节，滤除一般情况下血流以外的其他组织结构活动所致的干扰信号或彩色伪像。

### 3. 多普勒频谱

▶ **取样线的放置**：取样线指向发射多普勒超声的声束方向。该线通过彩色流道直径的中轴时可获得具代表性的流速曲线。

▶  **$\theta$ 角（声束-流向夹角）**：按照多普勒原理，只有平行一致的 $\theta$ 角测定的流速才更接近真实，临床应用中应注意调节图像位置使此角尽量小于 $30^\circ$ ，若大于 $60^\circ$ 时必须校正。

▶ **取样容积**：必须置于流道中轴处，并调节取样门宽。小门 $1\sim 2\text{ mm}$ ，用于观察曲线下窗口大小及有无湍流；大门占管腔内径的 $1/2\sim 2/3$ ，用于低容量、低流速血流的检测。

## 三、其他设备

1. **检查室**：心脏超声检查室需具有适当的采光和照明条件，配备室温调节及消毒设备，并保持空气流通。

2. **监护设备**：心脏超声检查需配备心电、血压、血氧饱和度等监测设备，具备吸氧、静脉输液、吸痰、除颤、急救药品等急救条件。检查者必须熟悉监护和抢救设施的使用，尤其是经食管超声检查为半侵入性操作，检查者要有防范和应对相关并发症的能力。

3. **超声造影剂**：心脏超声检查中，右心声学造影对异常分流的诊断能提供有价值的信息，而且价格低廉，使用方便，副作用小，故心脏超声检查室应常备右心声学造影试剂和超声造影器材。有条件的中心可以配备左心造影试剂，注意左心造影试剂有偶见的过敏反应，检查者需提高对过敏反应的认识，及早识别和对症处理。

4. **超声探头消毒设备**：主要是针对食管超声探头及咬口器的浸泡消毒，需要桶形容器或浸泡槽、相关消毒药品和专用的清洗水槽，并配备合适



的食管超声探头悬挂或放置场地。

## 第二节·标准系列切面

超声声束沿某一个方向“切割”心脏,即可获得某一特定切面的超声图像。熟悉心脏的位置及结构是理解并采集超声心动图切面的基础。心脏位于胸腔,约2/3位于身体正中线的左侧,1/3位于正中线的右侧,前方有胸骨体和第2~6肋软骨,两侧与胸膜腔和肺相邻。心脏具有方向性,其长轴自右肩斜向左肋下区,与正中线构成 $45^\circ$ 角。心底部朝向右后上方,主要由左心房及小部分的右心房构成,被出入心脏的大血管根部及心包折返缘所固定;心尖部游离,由左心室构成,朝向左前下方;右心室位于最前方。

常规的超声心动图声窗包括左侧胸骨旁、左侧心尖区、剑突下及胸骨上凹区等。

1. 采集左侧胸骨旁切面·嘱患者采取左侧卧位,即身体左倾,与检查床成 $90^\circ$ ,左手放在头后,右手置于大腿上,并连接模拟心电图导联。嘱患者平静呼吸,如果图像质量不佳,可嘱患者呼气并屏气以减小肺对图像质量的影响。

2. 采集心尖切面·患者左倾角度可稍微减小至 $30^\circ\sim 60^\circ$ 。

3. 采集剑突下切面·患者应采取仰卧位,两腿屈起以使腹肌尽量松弛,吸气并屏气可改善图像的质量。

4. 采集胸骨上凹切面·患者应采取低枕仰卧位。需要注意的是,切面的确切位置因人而异,并非每位患者都能获得所谓的“标准”切面。切面的采集是超声心动图医师的基本功,只有反复练习并加以总结才能随心所欲地获取想要的切面。

检查时可按照左侧胸骨旁(长轴、短轴)、左侧心尖区、剑突下和胸骨上凹逐次进行检查。