

JIANMING XINZANG BUCI
CHAOSHENG XINDONGTU JIANCE

简明

简明心脏

多普勒超声 心动图检测

◆主编 纪承寅 苏莉 李永庆



军事医学科学出版社

简明心脏多普勒超声心动图检测

主 编	纪承寅	苏 莉	李永庆
副主编	李晓雁	刘兰芬	牟楠楠
编 委	仇元峰	丛凤英	赵 媛
	张 琪	黄新国	纪一楠
	王崇本	王 胜	李 丽
	唐纯青	李德鑫	李士华
			史 杰



军事医学科学出版社
·北京·

图书在版编目(CIP)数据

简明心脏多普勒超声心动图检测/纪承寅,苏莉,李永庆主编.

- 北京:军事医学科学出版社,2004

ISBN 7-80121-575-3

I. 简… II. ①纪… ②苏… ③李… III. 心脏血管疾病 -
多普勒诊断仪 - 超声波诊断 IV. R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 043122 号

出 版: 军事医学科学出版社

地 址: 北京市海淀区太平路 27 号

邮 编: 100850

联系电话: 发行部: (010)66931034

66931048

编辑部: (010)66931127

传 真: (010)68186077

E-MAIL: mmsped@bmi.ac.cn

印 刷: 潮河印装厂

装 订: 潮河印装厂

发 行: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787mm×1092mm 1/32

印 张: 9.625

字 数: 210 千字

版 次: 2004 年 8 月第 1 版

印 次: 2004 年 8 月第 1 次

印 数: 1-4000 册

定 价: 14.00 元

本社图书凡缺、损、倒、脱页者,本社发行部负责调换

内 容 提 要

本书系统阐述了常见心血管疾病的多普勒超声心动图检测与诊断,包括先天性心血管畸形、瓣膜性心脏病、冠心病、心肌病、高血压心脏病、心脏黏液瘤、心腔内血栓、心包疾病及负荷试验与心功能检查。在对心血管病诊断与评价的讨论中,突出临床实用性和查阅方便的特点。

此书适合于临床医师、心脏科医技人员使用,可供研究生、进修生、医学院校在校生阅读参考。

序

《简明心脏多普勒超声心动图检测》一书由数位心血管病和超声诊断学专家、教授撰稿,他们根据十几年来的临床经验,并结合多普勒超声检查及心血管病方面的最新进展,从临床实用角度出发,重点概括了心血管病多普勒超声基本知识与临床诊断价值。

全书共分十二个专题详细论述,并插入 60 多幅检测的图片资料,内容新颖、图文并茂,文笔流畅、语言精辟,技术词语也比较规范,适合于从事心血管病的内、外科医师和有关影像专业技术人员参考,有助于初学者更加快捷地了解 and 掌握心血管病多普勒超声心动图检测。本书作者为编著此书投入了大量的精力,相信此书的面世将对心血管病诊断和治疗起到很好的促进作用。

纪承寅

2004 年 2 月 于济南

目 录

第一章 心血管解剖生理与多普勒超声基本知识	(1)
第一节 多普勒超声心动图检查的解剖学基础	(1)
一、正常心脏的大体解剖	(1)
二、心脏的各腔室解剖	(2)
三、心肌内部构架	(6)
四、心脏传导系统	(7)
五、心脏的循环血管	(9)
六、心血管系统两大循环特点	(11)
七、心包腔	(13)
第二节 心胸相应断面解剖学的发展	(13)
第三节 心脏生理功能及其测评的基本理论	(14)
一、正常的心动周期	(15)
二、心脏泵血每一过程的形成	(17)
三、心脏生理功能评价的基本理论	(20)
四、心脏泵血功能的神经体液作用	(24)
五、心血管活动调节的理论	(26)
六、冠状动脉自身血流的生理特点	(28)
第四节 心血管病的血流动力学基础	(29)
一、心脏血管血液流动	(29)
二、血液在刚性圆管中的流动	(32)
三、血液的湍流流动	(35)
四、伯努利(Bernoulli)方程与原理	(36)
五、不同流动状态的多普勒频谱基本特征	(38)

六、血液流动的阻力问题·····	(39)
------------------	------

第二章 心血管病超声诊断学的基础知识 ····· (41)

第一节 超声检测波的物理特性 ····· (41)

一、超声波的方向性····· (41)

二、反射、折射与散射 ····· (41)

三、超声波吸收与衰减特性····· (42)

四、分辨力与穿透力····· (42)

五、多普勒效应····· (42)

第二节 人体组织与心血管的声学组织类型 ····· (43)

一、无回声型····· (43)

二、低回声型····· (43)

三、强回声型····· (43)

四、含气型····· (44)

五、等回声型····· (44)

第三节 超声诊断仪的类型和检查方法 ····· (44)

一、A - 型诊断法(amplitude mode, 幅度调制型) ····· (44)

二、B - 型诊断法(brightness mode, 辉度调制型) ····· (44)

三、M - 型诊断法(M - EC, motion mode) ····· (45)

四、D - 型诊断法(Doppler mode) ····· (45)

五、其他诊断法····· (46)

第四节 常用超声心动图切面与检测 ····· (46)

一、M - 型超声心动图检查 ····· (46)

二、二维超声心动图检查····· (50)

三、多普勒超声检测····· (53)

四、彩色多普勒血流显像检查····· (56)

第五节 临床多普勒超声检测的基本诊断线路图 ····· (56)

第六节 超声心动图检测的发展状况 ····· (63)

第三章 先天性心血管病的多普勒超声检测诊断	(69)
第一节 先天性心脏病诊断的节段分析法	(70)
一、心房位(atrial situs)	(70)
二、心室、房室连接与心室排列关系	(70)
三、大动脉、心室动脉连接与排列	(71)
第二节 常见以心脏为主的畸形	(72)
一、房间隔缺损(ASD)	(72)
二、三房心(cor triatrium)	(74)
三、室间隔缺损(VSD)	(75)
四、法洛四联症(TOF)	(78)
五、单心室(SV)	(79)
六、艾森曼格综合征	(81)
七、鲁登巴赫综合征	(81)
八、右室双出口	(82)
九、Ebstein 畸形	(83)
第三节 常见主要大血管为主的畸形	(84)
一、大静脉系统畸形	(84)
二、肺静脉畸形引流(PVAD)	(85)
三、肺动脉狭窄(PAS)	(87)
四、体循环主动脉与大动脉系统畸形	(88)
五、动脉导管未闭	(90)
六、大动脉移转位(transposition of the great arteries)	(92)
七、主动脉窦瘤畸形	(94)
八、先天性冠状动脉畸形	(94)
第四章 多普勒超声在瓣膜心脏病的临床运用	(96)
第一节 常见瓣膜心脏病的检测与诊断	(96)
一、二尖瓣狭窄	(97)

二、二尖瓣关闭不全	(103)
三、二尖瓣脱垂	(106)
四、主动脉瓣关闭不全	(107)
五、主动脉瓣狭窄	(110)
六、散在性主动脉瓣下狭窄	(114)
七、主动脉夹层瘤	(114)
八、三尖瓣关闭不全	(115)
九、器质性三尖瓣狭窄	(117)
十、肺动脉瓣狭窄	(118)
十一、肺动脉瓣关闭不全	(120)

第五章 冠心病心肌缺血的多普勒超声心动图检查..... (123)

第一节 冠心病的多普勒超声检查..... (123)

一、冠心病常规多普勒超声检查 (123) |

二、心肌梗死与心脏功能检测 (124) |

第二节 缺血性心脏病负荷超声心动图检测..... (127)

一、负荷超声检查机理与重要价值 (127) |

二、双嘧达莫超声心动图负荷试验(DEF) (128) |

三、多巴酚丁胺超声心动图负荷试验(DEST) (130) |

四、腺苷超声心动图负荷试验 (132) |

五、心房调搏超声负荷试验 (133) |

第三节 心肌梗死后多普勒超声心动图检测..... (135)

一、乳头肌断裂或功能不全 (135) |

二、梗死后心脏破裂 (136) |

三、梗死后左心室血栓形成 (137) |

四、左心室动脉瘤 (137) |

五、右心室梗死的检查 (138) |

第四节 冠心病超声最新诊疗技术的应用..... (139)

第六章 多普勒超声在其他心血管病的临床运用	(143)
第一节 常见主动脉的动脉瘤	(143)
一、主动脉窦动脉瘤破裂	(143)
二、主动脉夹层动脉瘤	(144)
第二节 肺原发性心脏病的超声诊断	(145)
一、肺动脉高压诊断检测	(146)
二、慢性肺原发性心脏病	(148)
第三节 原发性心肌病的超声检查与诊断	(149)
一、肥厚型心肌病	(149)
二、扩张型心肌病	(151)
三、限制型心肌病	(154)
第四节 其他心血管疾患的超声检查	(155)
一、心包疾病诊断检查	(155)
二、心脏肿瘤诊断检查	(158)
三、循环内血栓的诊断检查	(159)
第七章 经胸多普勒超声对心脏功能的评测	(163)
第一节 左心室整体收缩功能的检测	(166)
一、左心室整体收缩功能的检测	(166)
二、部分心腔的容量检测	(167)
三、左心室射血能力及收缩力的检测	(171)
四、左心室舒张功能检测	(176)
第二节 右心功能的检测	(181)
一、右心室容量计算	(181)
二、右心室收缩力与射血的检测	(182)
三、右心室舒张功能的检测	(183)
四、右室流出道(RVOT)检测	(184)
第三节 经心血管压力计测的心脏功能评价	(184)

第四节 心脏功能检测的概念与进展	(186)
一、左心室重量评测	(186)
二、舒张功能的评价概念	(187)
三、心脏功能正常值的确定	(188)

第八章 经食管超声心动图检查

第一节 TEE 主要探头的研制

一、第一代 TEE 探头	(193)
二、相控阵食管探头	(194)
三、双平面相阵探头	(194)
四、多平面经食管超声探头	(194)
五、经食管超声三维重建探头	(195)
六、TEE 检查的适当培训	(195)

第二节 TEE 患者的选择与术前准备

一、TEE 检查适应证	(195)
二、TEE 检查禁忌证	(196)
三、准备检查的工作	(197)
四、检查程序	(198)

第三节 常用 TEE 的标准切面与其解剖

一、横轴切面观察	(200)
二、纵面切面观察	(202)
三、多轴向切面观察	(204)

第四节 TEE 的临床应用价值

一、先天性心脏病的 TEE 检查	(206)
二、慢性心瓣膜病的 TEE 检查	(211)
三、冠状动脉病变的协助诊断	(215)
四、对粗大血管病变的 TEE 检查	(217)
五、对其他病变的 TEE 检查	(219)

六、TEE 心脏功能方面的评价	(220)
七、TEE 的常见并发症与处理	(223)
第九章 心血管腔内多普勒超声检测的诊断	(227)
第一节 血管腔内超声检测的基本要求	(227)
第二节 IVUS 的准确性与安全性	(231)
第三节 冠状动脉血管内超声图像的判断	(231)
一、正常冠状动脉图像	(231)
二、冠状动脉疾病图像	(232)
第四节 IVUS 在缺血性心脏病中的临床价值	(233)
一、早期冠心病的诊断	(233)
二、管腔及斑块的定性定量评价	(235)
三、评价冠状动脉介入性治疗	(235)
四、IVUS 的限制性	(236)
第十章 高血压左室肥厚和重量的多普勒超声	
检测与应用	(239)
第一节 高血压病一般超声诊断要点	(239)
第二节 高血压 LVH 的超声心动图定量方法	(241)
一、定量指标	(241)
二、检测左心室重量的方法	(241)
第三节 超声检测用作 LVH 和左室重构的评价	(243)
一、定量评价 LVH 和左心室构型	(243)
二、定量评价高血压的 LVH 危害性大小	(245)
三、定量评测 LVH 的逆转与选择适合降压治疗	(246)
四、充分评价高血压病的舒张期功能	(246)
第四节 高血压合并冠心病的可荐超声检查	(247)
一、应用心肌造影超声检查	(247)

二、采用血管腔内超声三维重建技术	(248)
第十一章 心血管病三维超声的研究与临床应用	(251)
第一节 经胸三维超声检查的基本概念	(251)
一、3-DE 的基本原理	(252)
二、图像采集与重建	(253)
第二节 心血管腔内超声三维重建	(254)
一、IVUS 重建方法	(255)
二、IVUS 3-DE 的临床应用价值	(256)
第三节 经食管静态与动态 3-DE 检查	(257)
一、图像成像方法	(258)
二、三维编码技术	(259)
第四节 经食管 3-DE 的实施与临床应用	(259)
一、图像分区	(259)
二、实际应用价值	(260)
第五节 3-DE 检查临床应用的经验性报道	(261)
第十二章 心血管超声声学造影与其他进展性技术	(265)
第一节 心脏超声声学造影检查	(265)
一、目前常用的声学造影剂	(267)
二、造影的临床应用价值	(269)
第二节 心肌造影超声检查现状	(270)
一、心肌造影超声的临床价值	(271)
二、心肌造影临床与动物实验进展	(272)
第三节 多普勒超声技术的其他诊断学进展	(273)
一、彩色室壁运动技术(CK)	(274)
二、多普勒组织成像技术	(274)
三、组织谐波成像	(275)

四、多平面食管超声左心耳血流频谱检测	(276)
五、彩色血流多普勒心脏超声检查	(276)
六、多普勒超声在特殊情况下的应用	(277)
第四节 其他重要血管的多普勒血流频谱检测	(280)
一、颈部头颅血管的检测	(280)
二、上、下腔静脉的血流检测	(282)
三、腹部动脉血管的血流检测	(284)
四、肾脏血管的血流检测	(284)
缩略词英汉对照	(287)

第一章 心血管解剖生理与 多普勒超声基本知识

第一节 多普勒超声心动图 检查的解剖学基础

正常人是通过心脏的节律性收缩,推动血液在体内密闭管道中循环运转,完成毛细血管与组织液之间的物质交换,从而保证机体器官与组织细胞内环境和新陈代谢。显然,心脏多普勒超声显像诊断技术要依托于心脏的解剖结构特点、血流动力学、心血管组织代谢及成像系统所提供的检查资料。

一、正常心脏的大体解剖

心脏是一个肌性纤维器官,其外周是心包,斜位于胸腔纵隔内。约 1/3 在机体正中面右侧,2/3 在正中面左侧。前方对向胸骨体和第 2~6 肋软骨;后方平对第 5~8 胸椎;两侧相邻胸腔和双肺;上部连接出、入心脏的大血管,下方相邻横膈。心脏外形近似倒置、前后稍扁的圆锥体。中国成年人男性心脏重 284 ± 50 g,女性 258 ± 50 g,并可依据年龄、身高、体重、体力活动等因素不同略有差异,但一般重量不会超过 350 g。心脏可谓一底、一尖、二面、三缘,其表面有 3 条沟。心尖朝向左前下方,心底朝向后上方,贯穿心底中央至心尖的心纵轴斜行,大致与身体正中面和水平面均成 45° 角。

心底:大部分由左心房、小部分由右心房组成。上、下腔静脉分别从上下方注入右心房,左、右肺静脉分别从两侧注入左心房。心底后面隔心包后壁,毗邻食管、迷走神经和胸主动脉。心尖:圆钝、游离,由左心室构成,常在第5肋间隙左锁骨中线内侧1~2 cm处触及心尖搏动。胸肋面投影:朝向前上方,约3/4由右心室和右心房,约1/4由左心室构成。该面大部分隔心包被胸膜和肺遮盖;小部分隔心包与胸骨体下部和左侧第4~6肋软骨相近。胸肋面上部见有起于右心室向左上方走行的肺动脉干,起于左心室的升主动脉在肺动脉干后向右上方走行。膈面投影呈水平位,朝向下方并略斜向后,隔心包与横膈毗邻,接触面约2/3为左心室,1/3为右心室。心脏下缘锐利,近似水平位,由右心室和心尖构成;右缘由右心房构成,上方一小部分为左心耳。两侧左、右缘形态圆钝,隔心包分别与左、右膈神经和心包膈血管以及左、右纵隔胸膜和肺相邻。冠状沟前方由肺动脉干隔断,将右上方的心房与左下方的心室分开。在心室的胸肋面和膈面,划分为前室间沟和后室间沟。冠状沟走向心尖右侧,分别与室间隔的前、下缘一致,是左、右室的外在分界线。通常将后室间沟和冠状沟的交叉称为房室交点。

二、心脏的各腔室解剖(图1-1)

在发育过程中心脏出现沿心纵轴轻度的向左旋转,使得左半心位于右半心的左后方。如在第4肋间隙上部,通过心脏做一水平切面,标以钟形面的字样,有助于对4个心腔位置关系的了解。右心室在5点~8点间;右心房在8点~11点间;左心房在11点~14点;左心室在12点~14点间;房间隔和室间隔大致占10点半和4点半的方位,与机体正中面的构筑角度约为45°。因此,通常右心房、心室位于房、室间隔平面的右前方,右心室在最前方,右心房最靠近右侧构成心右缘;左心房、心室位于房室间隔平面的左后方,左心房在最后方,左心室最靠近左侧构成心左缘。

右心房:前部是由原始心房发育演变称为固有心房,前上部锥

体形盲囊突出部称为右心耳,后部是由原始静脉窦发育而成,称为腔静脉窦。心房内面有许多平行凸凹不平的梳状肌。梳状肌由界嵴发出,向前与右心耳腔内交织成网的肌小梁相延续。固有心脏的左前下方,有右房室口而通向右心室。右心房后内侧壁主要由房间隔形成。在下部一浅凹称为卵圆窝,即是胎儿时期卵圆孔闭合后的遗迹,卵圆窝边缘隆起,其前上方的隆起又称主动脉隆突,即由主动脉窦拱顶右心房后内侧壁形成。在冠状窦口前内缘、三尖瓣隔瓣附着缘和 Todaro 腱之间的三角区,可称之为 Koch 纤维三角。

腔静脉窦:腔面光滑,上、下方分别有上腔静脉口和下腔静脉口。下腔静脉口前缘有下腔静脉瓣,它在胎儿时期有引导血液经卵圆孔流向左房的作用。下腔静脉口与右房室口之间有冠状窦口,此口下缘有“冠状窦瓣”。

右心室:略呈尖端向下的“锥体形”,锥底有位于后上方的右房室口和左上方的肺动脉口。右心室腔是由一弓形肌性隆起的室上嵴划分成窦部(右室流入道)和漏斗部(右室流出道)组成。

在窦部室壁上有许多交错排列的肌性隆起,凸凹不平,称之为肉柱。由室壁突入室腔的锥体状肌束又称为乳头肌。根据乳头肌所在的室壁位置不同又分为:前乳头肌为 1~2 个,较粗大,位于前壁下部,其根部的一条肌束横过室腔至室间隔下部的又称为节制索(moderator band),内有心传导系纤维通过;后乳头肌,位于后壁,多由数个小乳头肌组成;侧乳头肌,位于室间隔,比较细小。右房室口呈卵圆形,其周缘有致密结缔组织构成的三尖瓣环围绕,三尖瓣基底附于该环,瓣膜游离垂入室腔,有 3 个深陷的切迹分成 3 个近似三角形的瓣叶,按位置被划分为前瓣、后瓣和隔侧瓣。通常由每个乳头肌尖端发出的腱索与两个瓣相连。

心室收缩时,由于三尖瓣环缩小以及血液推动,将使三尖瓣紧闭,乳头肌收缩和腱索牵拉瓣膜不致使被翻向心房。因而,一旦三尖瓣环、三尖瓣、腱索和乳头肌结构遭破坏,可致瓣膜功能不全(图