

现代

心血管病 显像诊断学

主 编 / 纪承寅 姚 勇

XIANDAI

XINXUEGUANBING

XIANXIANG ZHENDUAXUE



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

现代心血管病显像诊断学

XIANDAI XINXUEGUANBING XIANXIANGZHENDUANXUE

主 编	纪承寅	姚 勇		
副主编	梁善言	韩庆森	石锡金	
编 委	沈学静	李晓雁	张 福	王 胜
	汤千一	李新民	唐纯青	史 杰
	唐书义	乔淑敏	邱金铭	黄新国
	赵群力	赵立军	孙亚晶	张 锐
	张子玲	铁 涛	张熙瑞	纪一楠
	崔红卫	赵志远		
主 审	纪承寅	胡大一	汤千一	



人民军医出版社

People's Military Medical Press

北 京

图书在版编目(CIP)数据

现代心血管病显像诊断学/纪承寅,姚 勇主编. —北京:人民军医出版社,2004.8
ISBN 7-80194-099-7

I. 现… II. ①纪… ②姚… III. 心脏血管疾病—超声波诊断 IV. R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 088063 号

策划编辑:靳纯桥 黄建松 加工编辑:靳纯桥 黄建松 责任审读:余满松

版式设计:赫英华 封面设计:龙 岩 责任监印:陈琪福

出 版 人:齐学进

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市复兴路 22 号甲 3 号 邮编:100842

电话:(010)66882586(发行部)、51927290(总编室)

传真:(010)68222916(发行部)、66882583(办公室)

网址:www.pmmp.com.cn

印刷:三河市印务有限公司 装订:春园装订厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:27.25 字数:631 千字

版次:2004 年 8 月第 1 版 印次:2004 年 8 月第 1 次印刷

印数:0001~3500

定价:68.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

电话:(010)66882585、51927252

内

容

提

要

作者根据自己多年的临床经验,并结合临床实际需要组织编写了本书。全书共 34 章,系统地阐述了心血管疾病的显像检查与诊断。主要内容包括心脏超声检查、普通 X 线检查进展、系统的血管和心室造影、冠状动脉血管造影、数字减影血管造影、核素心脏病学检查、心脏负荷的显像检查、心脏正电子发射断层检查、超快速 CT 和磁共振显像检查、磁共振显像检查、磁共振光谱分析技术等。内容丰富、新颖,重点突出。适于心血管病专科、临床其他科室的医师及有关影像专业技术人员阅读,也可供医学院校的学生学习参考。

责任编辑 靳纯桥 黄建松

677034 / 152

序

《现代心血管病显像诊断学》一书是济南军区总医院纪承寅教授等根据近十来年的临床工作经验,并结合国内外 X 线放射、CT、MRI 检查、核医学、超声波检查及心血管疾病方面最新进展编写的一本实用性著作。该书内容新颖,图文并茂,文笔流畅,语言精辟,所用术语规范,重点概括了现今心血管病医学显像诊断的基本知识与研究进展,更重要的是提供了正确评价该类技术用于心血管病诊断的临床价值。本书有 250 余幅图片资料和 34 章的专题阐述,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使用,并可供在校研究生阅读参考,便于他们更快捷地了解、掌握有关心血管疾病的现代诊断技术及其合理地取舍具有不同优势的影像学检查。

本书主要作者都是从事心血管疾病临床、科研与教学一线工作近二三十年的资深医技人员,他们的临床教学与医疗经验丰富,外文水平高,且投入了大量的精力,仅文献检索、临床资料积累和编目工作就花费了七八年的时间。我相信,本书的出版将会对我国的医疗卫生事业发展产生促进作用。

胡大一

前言

心血管疾病是目前世界人口死亡的重要原因之一。就美国 1991 年统计 2 169 518 例死亡病人中,曾有 720 862 例死于心脏病,大约占 33%;就国内 1985 年 36 个城市的调查,心血管病死亡率为 131.04/10 万,占 23.39%,已列首位;农村 72 个县的调查为 165.80/10 万,占 25.47%,也列为首位。而且该类疾病患者死亡率还在不断上升,社会与医疗单位用于这方面的人力与物力投入巨大。显然,做好心血管疾病的诊治与预防工作,既是为保证人民身体健康和生活质量的一个重大贡献,又是节省社会性医疗保健支出的一项系统工程。

进入 2000 年以来,心血管病的诊断技术已有了明显的改进,心脏病患者的生存率有了一定提高。但是,现有的各种试验检查也反映了对于疾病诊断和预后评价方面的不平衡性和不合理性。我们认为,作为一名心血管科医师有责任进一步研究和介绍有关的诊断治疗技术。本书从实践与创新的角度出发,结合国内、外的权威性医疗文献,针对心血管病显像诊断予以现代基本概念与运用的论述,供从事心血管疾病的内、外科专业和放射影像专业的同道参考。《现代心血管病影像诊断学》主要包括心脏超声检查、普通 X 线检查进展、系统性的血管和心室造影、冠状动脉血管造影、心血管减数血管造影、核素心脏病学检查、心脏负荷的显像检查、心脏正电子发射断层检查、超快速 CT 和磁共振显像检查、磁共振光谱分析技术等。全书行文都着重围绕上述的现代诊断技术的基本原理操作与临床应用,以及对诊断与评价心血管病患者的研究和实际价值进行讨论。在进展方面尤其是在评估冠心病心肌梗死的节段“冬眠心肌”能否存活的研究上做了较为详细的阐述,同时也对各类型常见心脏病提供诊断之敏感性、特异性和准确性的论述。因此,本书旨在简括现今主要医学影像诊断在心血管疾病中的正确实施和临床应用价值,以利于心血管病医师了解和掌握心血管疾病诊断与处理的影像诊断技术。然而,由于影像诊断技术的快速发展,本书有些内容尚属一家之言,还有待研究和制定统一标准,可能并不是很适合于我国国情的理论与实践。譬如国外开展较早的有关心脏负荷药物与剂量、新开展的超快速 CT、磁共振显像、SPECT 与 PET 等,都可能受到现有条件的约束或存在着发展阶段中

较为复杂的混乱现象。再则,本书所述内容引用的许多现代科学技术与计算机技术等,进展也非常之迅速,国内现阶段还缺乏一定的技术与设备,尚难以同步发展,以及确有专业术语译名“空缺”和“极不统一”的缺憾!为此,敬请同仁们在参阅后提出意见和建议或一道进行研究。《现代心血管病显像诊断学》历经数个年头终于成书,并有幸得到了各级领导和人民军医出版社各位老师的大力支持与关怀,尤其是胡大一、汤干一、尤乃桢老师在百忙之中予以热忱关注,并且为此书作序和校正谬误,最终得以付梓。在此,我们一并表示衷心地感谢!同时还得感谢对该书提供热情帮助的同事和协助整理文稿、摄制图片的邱金铭、郑安芬老师等!

正如以上所述,书中阐述的失当和引证不足之处在所难免,敬请批评、指教,以便再版时修订。

纪承寅

目 录

第一章 心血管系统解剖生理与影像诊断基本知识	(1)
第一节 心血管影像诊断学的应用解剖	(1)
第二节 心胸相应断面解剖的发展	(8)
第三节 心脏泵血功能与影像学评价的基本理论	(11)
第四节 心血管疾病的应用血流动力学	(19)
第二章 心血管疾病超声诊断学的基础知识	(26)
第一节 超声波的物理特性	(26)
第二节 人体组织与心血管的声学组织类型	(27)
第三节 超声诊断仪的类型和检查方法	(27)
第四节 临床常用超声探测与切面	(29)
第五节 超声心动图检测的发展状况	(35)
第三章 超声显像诊断在心血管病中的临床运用	(39)
第一节 常见瓣膜性心脏病的检测与诊断	(39)
第二节 先天性心脏病的检测与诊断	(45)
第三节 主动脉夹层动脉瘤的诊断	(49)
第四节 肺源性心脏病的诊断	(49)
第五节 冠心病的诊断	(49)
第六节 原发性心肌病的诊断	(50)
第七节 其他心血管病的超声检查	(51)
第四章 运用经胸多普勒超声评测的各项心脏功能	(54)
第一节 部分心腔的容量测定	(54)
第二节 心脏射血能力及收缩力的测定评估	(56)
第三节 左心室舒张功能检测	(59)
第四节 左心室重量测算	(61)
第五节 右心室功能测定	(62)
第六节 心血管压力测算	(63)
第五章 冠心病心脏负荷超声诊断的进展	(66)
第一节 最近十年的进展概况	(66)
第二节 潘生丁超声心动图负荷试验(DET)	(67)
第三节 多巴酚丁胺超声心动图负荷试验(DEST)	(68)
第四节 腺苷超声心动图负荷试验	(69)

第五节	心房调搏超声心动图负荷试验	(69)
第六节	小结	(70)
第六章	运用经食管超声心动图检查	(72)
第一节	TEE 主要探头的研制	(72)
第二节	患者的选择与一般准备工作	(74)
第三节	常用标准切面与其解剖知识	(75)
第四节	TEE 的临床应用价值	(79)
第七章	血管腔内超声显像诊断技术	(91)
第一节	血管腔内超声的基本要求	(91)
第二节	冠脉血管内超声图像的诊断	(93)
第三节	IVUS 在冠心病中的临床价值	(94)
第八章	心血管病三维超声的研究与临床应用	(98)
第一节	经胸三维超声心动图的基本概念	(98)
第二节	心血管腔内超声三维重建	(100)
第三节	经食管静态与动态 3-DE 检查	(101)
第四节	经食管 3-DE 的临床应用	(102)
第五节	临床应用的经验性报道	(104)
第九章	心血管超声声学造影与其他应用技术	(106)
第一节	心脏超声声学造影检查	(106)
第二节	常用的声学造影剂	(107)
第三节	心肌造影超声检查现状	(109)
第四节	其他有关的超声诊断学进展	(110)
第十章	心脏超声检测在高血压左室肥厚和重量的研究与应用	(116)
第一节	高血压的一般超声诊断要点	(116)
第二节	高血压 LVH 的超声心动图定量方法	(117)
第三节	超声检测用作 LVH 和左室重构的评价	(118)
第四节	高血压合并冠心病时的可推荐超声检查	(120)
第十一章	心血管病普通 X 线检查与造影的基本知识	(122)
第一节	X 线检查的一般知识	(122)
第二节	普通 X 线诊断原理	(124)
第三节	普通 X 线检查方法	(126)
第四节	X 线诊断的原则、步骤与防护	(130)
第十二章	心血管系统的普通 X 线检查	(132)
第一节	胸部的正常 X 线检查	(132)
第二节	心血管病检查的基本知识与要求	(134)
第三节	心脏基本病变的普通 X 线表现	(140)
第四节	常见心血管病的普通 X 线表现特征	(148)
第十三章	心脏导管与心脏功能检查	(154)
第一节	心脏导管检查的基本要求	(154)

第二节	心导管心功能检查的资料分析·····	(159)
第三节	心排出量的测定·····	(162)
第十四章	心血管病的选择性心室造影检查·····	(164)
第一节	选择性右心造影检查·····	(164)
第二节	选择性左心造影检查·····	(170)
第三节	心血管心肌活检技术·····	(176)
第十五章	冠状动脉血管造影检查·····	(179)
第一节	冠状动脉造影的技术问题·····	(179)
第二节	临床适应证与禁忌证·····	(180)
第三节	术前准备与术中操作·····	(181)
第四节	冠状动脉的 X 线解剖所见 ·····	(183)
第五节	冠状动脉造影的病理改变·····	(185)
第六节	冠状动脉造影的并发症及其预防·····	(188)
第七节	经造影引导冠状动脉腔内治疗·····	(189)
第十六章	心血管病的数字减影血管造影检查·····	(192)
第一节	血管减数造影的基本原理·····	(192)
第二节	主要设备与技术要求·····	(194)
第三节	DSA 在心血管病诊断中的临床应用 ·····	(196)
第四节	DSA 在介入放射学中的应用 ·····	(199)
第十七章	心血管病传统放射性核素诊断的基础·····	(201)
第一节	核物理学的基础知识·····	(201)
第二节	照射量、吸收剂量、剂量当量与物质的相互作用·····	(208)
第三节	放射性测量及其统计误差·····	(210)
第四节	医用放射性药物·····	(212)
第五节	计算机与核医学仪器的运用·····	(215)
第十八章	发射计算机断层的研究概论·····	(220)
第一节	单光子发射计算机断层显像·····	(220)
第二节	正电子发射计算机断层显像·····	(225)
第十九章	心血管病放射性核素心室造影·····	(231)
第一节	首次通过法核素心室造影·····	(232)
第二节	门控平衡法核素心室造影·····	(235)
第三节	门控电路心血管池断层显像·····	(238)
第二十章	心肌灌注显像的现代概念·····	(241)
第一节	心肌灌注显像技术·····	(241)
第二节	亲心肌梗死显像·····	(244)
第三节	抗肌凝蛋白单克隆抗体显像·····	(246)
第二十一章	有关心脏 ECT 检查的临床应用报道 ·····	(248)
第一节	²⁰¹ Tl 和 PET 心肌灌注显像用于冠心病的评价 ·····	(248)
第二节	关于缺血或冬眠心肌和瘢痕形成心肌的评价·····	(256)

第三节 临床处理的影响与心脏 PET 的结果分析	(261)
第二十二章 心肌疾病的抗肌凝蛋白抗体心肌显像诊断	(266)
第一节 在心肌炎中的应用诊断	(266)
第二节 在原发性心肌病中的应用研究	(267)
第二十三章 普通 X 线 CT 检查	(270)
第一节 X 线 CT 的基本结构与进展	(270)
第二节 传统 CT 扫描的基本原理	(272)
第三节 影响 CT 成像的因素	(273)
第四节 传统 CT 在心血管病中的临床应用	(274)
第五节 传统 CT 的设计与限制	(275)
第二十四章 超快速 CT 的技术设计与实施	(277)
第一节 超快速 CT 的研制	(277)
第二节 X 线超快速 CT 实施特征	(281)
第三节 更深层次的探讨	(288)
第二十五章 运用超快速 CT 评价心脏功能的进步	(291)
第一节 超快速 CT 的设备与运用	(292)
第二节 心脏腔室容积相关项目的测量	(296)
第三节 超快速 CT 评估心脏功能的缺陷或不足	(302)
第二十六章 运用超快速 CT 检查冠心病的临床价值	(304)
第一节 超快速 CT 检测冠状动脉钙化的价值	(304)
第二节 超快速 CT 用于评价搭桥血管通畅性的价值	(307)
第三节 超快速 CT 试用于评价心肌血流灌注	(307)
第四节 超快速 CT 心脏负荷试验诊断冠心病	(308)
第五节 超快速 CT 对冠状动脉三维重建作用	(309)
第六节 心肌缺血与梗死的超快速 CT 所见	(310)
第二十七章 心血管疾病磁共振显像的基础研究	(312)
第一节 磁共振的物理基础	(312)
第二节 磁共振显像的主要设备简介	(316)
第三节 磁共振显像与成像技术	(318)
第四节 超快速 MRI 显像的研究进展	(322)
第五节 正常心血管 MRI 扫描的断面选择	(325)
第六节 结合应用的心脏药物负荷试验	(325)
第二十八章 磁共振显像在后天性心血管病中的运用	(327)
第一节 冠心病的 MRI 诊断	(327)
第二节 高血压左室肥厚的 MRI 检查	(329)
第三节 原发性心肌病的 MRI 检查	(330)
第四节 常见慢性心瓣膜病的检查	(331)
第五节 肺心病与肺血管病的 MRI 检查	(333)
第二十九章 先天性心血管病的磁共振显像诊断	(336)

第一节	先天性心脏病诊断的节段分析法	(336)
第二节	常见以心脏为主的畸形	(337)
第三节	常见重要大血管畸形	(340)
第三十章	有关磁共振显像和 CT 评测心脏功能的进展	(349)
第一节	CT 和 MRI 扫描测量的心脏指标	(350)
第二节	心肌灌注显像的研究进展	(357)
第三节	心瓣膜功能不全的测量	(360)
第四节	冠状动脉钙化的定量测量	(362)
第三十一章	运用磁共振和波谱分析评价缺血性心脏病	(365)
第三十二章	新近超快速磁共振显像学的进展	(374)
第三十三章	慢性瓣膜心脏病的显像学检查	(392)
第一节	普通 X 线和 CT 的检查与诊断	(393)
第二节	MRI 显像方式与技术操作	(394)
第三节	瓣膜关闭不全和狭窄显像的鉴别诊断	(397)
第四节	心瓣膜反流的定量诊断	(400)
第五节	心瓣膜狭窄的定量测定	(406)
第六节	心室功能与结构的评估	(406)
第七节	临床应用价值的思考	(407)
第三十四章	有关心包疾病的影像学诊断	(410)
第一节	心包积液的影像检查	(411)
第二节	心脏压塞的检查与随访	(415)
第三节	心包增厚与缩窄性心包炎影像检查	(417)
第四节	心包囊肿和占位的诊断	(420)
第五节	先天性心包缺如的诊断	(421)

第一章

心血管系统解剖生理与影像诊断基本知识

第一节 心血管影像诊断学的应用解剖

心血管系统是以心脏为中心泵的血液运输网。通过心脏的节奏性收缩,推动血液在体内密闭管道中循环不停的运转,使毛细血管与组织液之间进行物质交换,以保证机体器官与组织细胞的内环境的稳定和新陈代谢。显然,各种心血管系统疾病的显像诊断技术,都是依托其解剖结构特点、血流动力学、心血管组织的代谢,以及成像系统的不同原理进行研究与发展的。这是客观与真实性的体现。因此,本章将首先简要介绍一下心血管系统解剖、生理与影像诊断学的基本知识。

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,斜位于胸腔中纵隔内。约 1/3 在身体正中面右侧,2/3 在正中面左方。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。心的外形近似倒置、前后稍扁的圆锥体,约与本人拳头大小相当,国人成年男性重(284 ± 50)g;女性(258 ± 50)g,但可依年龄、身高、体重、体力活动等因素不同略存在差异,但一般不会超过 350g。心脏可谓一底、一尖、二面、三缘,其表面有四条沟。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,约与身体正中面和水平面均成 45° 角。

1. 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。

2. 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 1~2cm 处触及心尖搏动。

3. 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,故在第 4 肋间隙旁胸骨左缘交叉点行内心注射,常不至于伤及胸膜和肺。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。

4. 心脏表面以沟划界 首要的一条为冠状沟,又称为房室沟,呈额状位,近似环形,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,则分别与室间隔的前、下缘一致,是左、右室的外在分界线。在心尖右侧前、后室间沟交会处稍有凹陷,又称心尖切迹。沟内各自有冠状血管、脂肪等充填,使之沟底浅平、轮廓不清。在心底,右上、右下肺静脉与右心房交界处有一浅沟、称之为房间沟,它与房间隔后缘一致,是心脏内部左、右心房的外在分界线。房间沟、后室间沟和冠状沟的交叉处被称为房室交点。

二、心脏的各腔室解剖

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。假如将平第4肋间隙上部,通过心脏作一水平切面,标以钟形面的字样,则有助于对心四腔位置关系的了解。右心室在5:00~8:00点间;右心房在8:00~11:00点间;左心房在11:00~14:00点间;左心室在14:00~12:00点间;房间隔和室间隔大致占10:30和4:30点间的方位,与身体正中面的构筑角度约为45°。因此,一般来说右心房、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。

1. 右心房 可分为前、后两部。前部是由原始心房衍变的,称之为固有心房,并将其前上部的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,被称为腔静脉窦。在心表面两部之间以靠近心右缘表面的界沟划界,在腔面以与界沟相对应的纵形肌隆起为界,即称之为“界嵴”。心房腔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。在固有心房的左前下方,有右房室口而通向右心室。

2. 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。在下腔静脉口前缘有一下腔静脉瓣,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,在此口下缘有一“冠状窦瓣”。

右心房的后内侧壁主要由房间隔形成。将下部一浅凹称为卵圆窝,是胎儿时期卵圆孔闭合后的遗迹。卵圆窝边缘隆起部,称之为卵圆窝,其前上方的隆起又称主动脉隆凸,即由主动脉窦推顶右心房后内侧壁形成的,故易致后天主动脉窦动脉瘤破裂进入右心房。在冠状窦口前内缘、三尖瓣隔侧尖附着缘和Todaro腱之间的三角区,可称之为Koch纤维三角。

3. 右心室 略呈尖端向下的“锥体形”,锥底有位之后上方的右房室口和左上的肺动脉口。右心室腔是由一弓形肌性隆起的室上嵴,分成窦部(右室流入道)和漏斗部(右室流出道)两个部分(图1-1)。

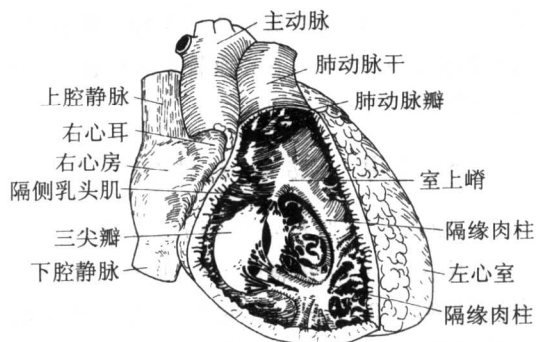


图1-1 右心室腔内结构

(1) 窦部(由右房室口至右室尖): 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。可见到的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,则较粗大,位于前壁下部,并将其根部的一条肌束横过室腔至室间隔下部的称为节制索(moderator band),内有心脏传导系纤维通

过;后乳头肌,位于隔壁,多由数个小乳头肌组成;侧乳头肌,位于室间隔的,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,被3个深陷的切迹分成3个近似三角形的瓣叶,按位置划分称为前尖、后尖和隔侧尖叶。每个乳头肌尖端发出

的腱索都与两个尖瓣相连。

心室收缩时,由于三尖瓣环缩小以及血液推动,使三尖瓣紧闭,因乳头肌收缩和腱索牵拉,使瓣膜不至翻向心房。因而,三尖瓣环、三尖瓣、腱索和乳头肌的结构与其功能是密切相关的(图1-2)。

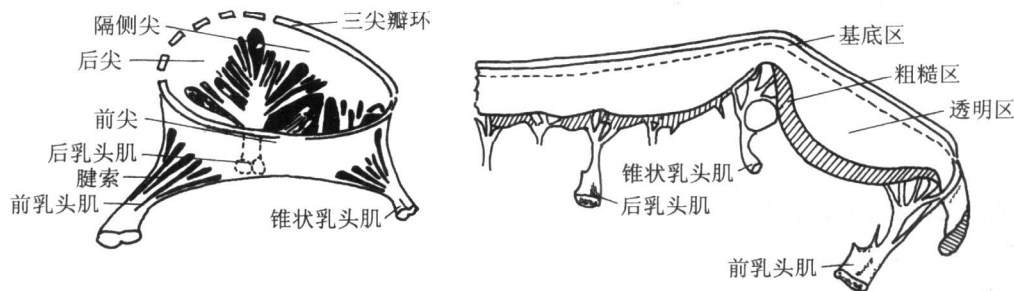


图1-2 三尖瓣与辅助装置结构

(2)漏斗部(肺动脉圆锥):位于窦部左上方,腔面光滑无肉柱,其上端借肺动脉口通肺动脉干。肺动脉口周缘有3个彼此相连的“半环形”纤维环称为肺动脉环,在环上附有袋口向上而呈半月形的肺动脉瓣。每瓣游离缘中央区均有一“半月瓣”小结。当心室收缩时,血液冲开肺动脉;这3个袋状瓣膜在心室舒张时被倒流的血液充盈而使之关闭,阻止血液反流心室。

4. 左心房 可分为前、后两部。前部为左心耳,突向左前方,覆盖于肺动脉干根部左侧及冠状前沟前部。左心耳较右心耳狭长、壁厚,边缘有数个深陷切迹,腔面由肌小梁交织成网,当心功能不全时,心内血流缓慢时导致血栓形成。左房后部较大,腔面光滑,其内并有5个开口;即后方两侧分别为左肺上、下静脉和右肺上、下静脉开口,开口处无瓣膜,心房肌可围绕肺静脉延伸1~2cm起到括约肌作用;以及前下方有与左心室相通的房室口。

5. 左心室 形似细圆锥体,其尖顶部称之为心尖,底部有彼此相近的左房室口和主

动脉口。左心室壁厚9~12mm,约为右心室壁厚度的3倍。左心室腔以二尖瓣前瓣为界划分为窦部(左室流入道)和主动脉前庭(左室流出道)两个部分。

(1)窦部:入口为左房室口,其周缘有二尖瓣环,该环较三尖瓣环略小,二尖瓣基底附于二尖瓣环,游离缘入室腔。瓣膜被两个深陷的切迹划分为前尖和后尖。前尖呈半月圆形,位于前内侧,介于左房室口与主动脉口之间;后尖略平好似长条形,位于后外侧在两个切迹对面前、后叶发生融合,分别称之为前外侧连合与后内侧连合。左心室前乳头肌多为一发育良好的锥体形肌,起于左心室前壁中部,指向二尖瓣前外侧联合;后乳头肌不太规则,起自后壁近室间隔处,对向后内侧连合。每一个乳头肌尖部通常有数个肌头,并发出腱索至两个相隔的瓣膜。因此,二尖瓣环、二尖瓣、腱索和乳头肌在结构与功能上密切关联(图1-3)。窦部腔面也有肉柱,但较右心室为细小,一旦产生较粗大的变异,临床上称之为“左室假腱索”。

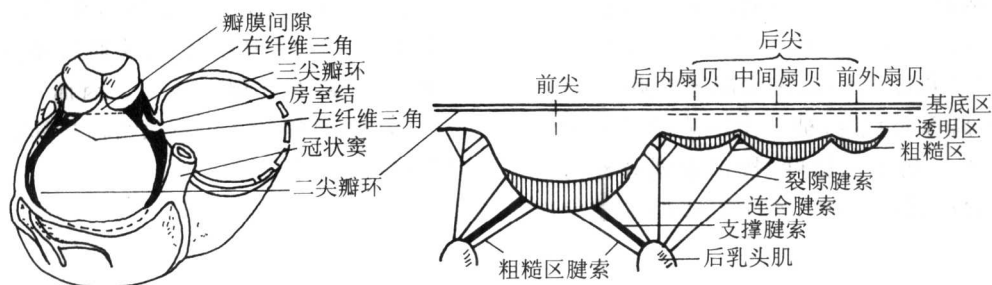


图 1-3 二尖瓣与辅助装置结构

(2) 主动脉前庭: 即是左心室前内侧部分, 腔面光滑无肉柱, 相对缺乏伸展性和收缩性, 其上出口称为主动脉口, 位于左房室口的前内侧, 口周缘有 3 个彼此相连的、半环形纤维束构成主动脉瓣环。此环并附有 3 个袋口上的半月形瓣膜, 被称为主动脉瓣。根据此瓣的方位分别称之为主动脉左、右、后半月瓣, 每瓣膜游离缘有一个半月瓣小结。与每瓣相对的主动脉壁向外膨出, 称为主动脉窦, 它被划分成左、右、后 3 个窦, 又分别叫做左冠状动脉窦、右冠状动脉窦、无冠状动脉窦。临床上可见在此易于形成主动脉窦瘤或破裂。

三、心肌内部构筑

1. 心纤维支架(图 1-4) 位于心肌和瓣膜附着处的纤维性支架, 可称为心纤维支架。它包括左、右纤维三角, 四个瓣膜纤维环, 圆锥韧带, 室间隔膜和瓣膜间隔等。人体的心纤维支架是由致密结缔组织组成, 随着年龄增长可以发生不同程度的钙化。

右纤维三角位于二尖瓣环, 三尖瓣环和主动脉环之间, 又称为“中央纤维体”。其前方与室间隔膜部延续, 向后发出一圆形纤维束, 称之为 Todaro 腱。此腱位于右心房心内膜深面。左纤维三角位于主动脉左瓣环外侧与二尖瓣连接处。二尖瓣环和主脉瓣环彼此靠近, 肺动脉瓣环位于较高平面, 借圆锥韧

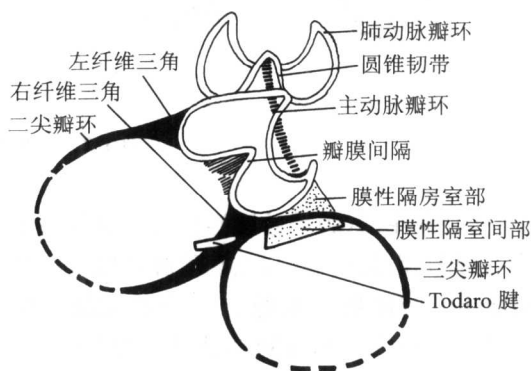


图 1-4 心肌纤维骨骼支架(右后上面观)

带与主动脉瓣环相连。主动脉瓣环和肺动脉瓣环均由 3 个半环形纤维束构成, 分别位于 3 个半月瓣的基底部。于主动脉左瓣环与后瓣环相对缘之间为膜性的瓣膜间隔或主动脉下隔, 而与二尖瓣前尖叶相移行。

2. 心脏壁 主要由心内膜、心肌层和心外膜组成。心内膜衬于心壁内面, 覆盖并参与形成心腔内结构, 与血管内膜相延续。心肌层由心肌和心肌间质构成。心肌间质包括心肌胶原、血管、淋巴管、神经纤维及一些非心肌细胞成分等, 充填在心肌纤维之间。心脏最外一层是心外膜, 又称之为浆膜性(脏层)心包, 则被覆于心肌表面。

3. 房间隔和室间隔

(1) 房间隔: 由双层心内膜夹以结缔组织和少量心肌组成。其前缘对向升主动脉中央, 后缘与房间沟一致。房间隔比较薄, 并以卵圆窝处最薄。

(2) 室间隔: 大部分由心肌构成, 比房间隔较厚, 称之为肌部; 其上方中部有一不规则的膜性结构, 称之为膜部, 面积约为 0.8cm^2 。此膜位于心房和心室交界处, 上方为主动脉右瓣和后瓣下缘; 前缘和下缘处于为室间隔肌部; 后缘处于右心房壁。膜部右侧面由三尖瓣附着缘横过, 其后上部介于右心房与左心室之间, 称之为“房室部”; 前下部介于左室与右室之间, 称为“室间部”, 此处是先心病室间隔缺损的好发部位。室间隔前、后缘与前、后室间沟相当。

四、心脏传导系统

心传导系统位于心壁内, 主要由特殊分化的心肌细胞组成, 包括窦房结、结间束、房室结、房室束、室内左右分支和浦肯野纤维网。

(一) 窦房结

此组织需要特殊染色, 可发现灰白色的组织细胞(P细胞), 为人体正常心脏激动的起搏点, 略呈长椭圆形, 其大小约为 $15\text{mm} \times 5\text{mm} \times 1.5\text{mm}$, 位于上腔静脉与右心房交界处, 界沟上部的心外膜深面。沿此结长轴贯至中央的血管为窦房结动脉。

(二) 房室结

它似扁椭圆形, 大小约 $6\text{mm} \times 3\text{mm} \times 1\text{mm}$, 位于右心房 Koch 三角的心内膜深面, 由前端发出房室束, 在没分叉前又可称为 His 束。主要功能是对窦房结传来的兴奋发生暂时延迟后, 再向下(前)传至心室肌, 以确保开始心室收缩于心房收缩结束之后。

长期以来, 对于窦房结产生兴奋又如何传导至心房肌和房室结的问题, 在学术界也存在着一一些争议。部分学者认为两结之间存

在特殊的结间通路, 即结间束, 主要由浦肯野样细胞和普通心肌细胞组成, 且有传导快、抗高钾的生理特性, 但至今尚无充分证据来证明。依据特殊染色检查法, 可发现以下 3 条传导通路。

1. 前结间束 由窦房结前缘发出, 向左分为左心房的上主房间束(Bachmann 束)和在卵圆窝前方下行至房室结上缘的一条降支。

2. 中结间束 由窦房结后缘发出, 向右绕上腔静脉后面, 经卵圆窝前方的前结间束降支后方, 而止于房室结上缘。

3. 后结间束 由窦房结后缘发出, 经界嵴、下腔静脉瓣和冠状窦口上方, 而进入房室后缘。后结间束行程较长, 可沿途发出分散的纤维至右心房后面。

最近以来, 有些学者已将房室结的概念扩大至房室结区, 称之为房室连结区(房室交界区)。它主要包括 3 个部分:

1. 房结区(A) 即相当于结间束进入房室结的终末部。

2. 房室结(AV) 即位于右心房 Koch 三角的心膜深面, 同时兼有传导、延迟和起搏的作用。

3. 结束区(NV, 结希区) 即房室束的近侧部。

(三) 房室束(His 束)

从房室结前端向前行, 穿过右纤维三角, 沿室间隔膜部后下缘前行, 在室间隔肌上缘分出左、右束支。

(四) 心室内束支

1. 右束支 为单一的索状纤维束, 沿室间右侧面下行, 其起始部位于心内膜深面, 中部位置较深, 有薄层心肌覆盖, 远侧又于心内膜深面走行, 经过“节制带”至右室前乳头肌根部, 分支分布于右心室壁, 该支的行程细长, 在临床中有小的局灶性损伤就易使之受到损伤。

2. 左束支 似扁带状, 沿室间隔左心内