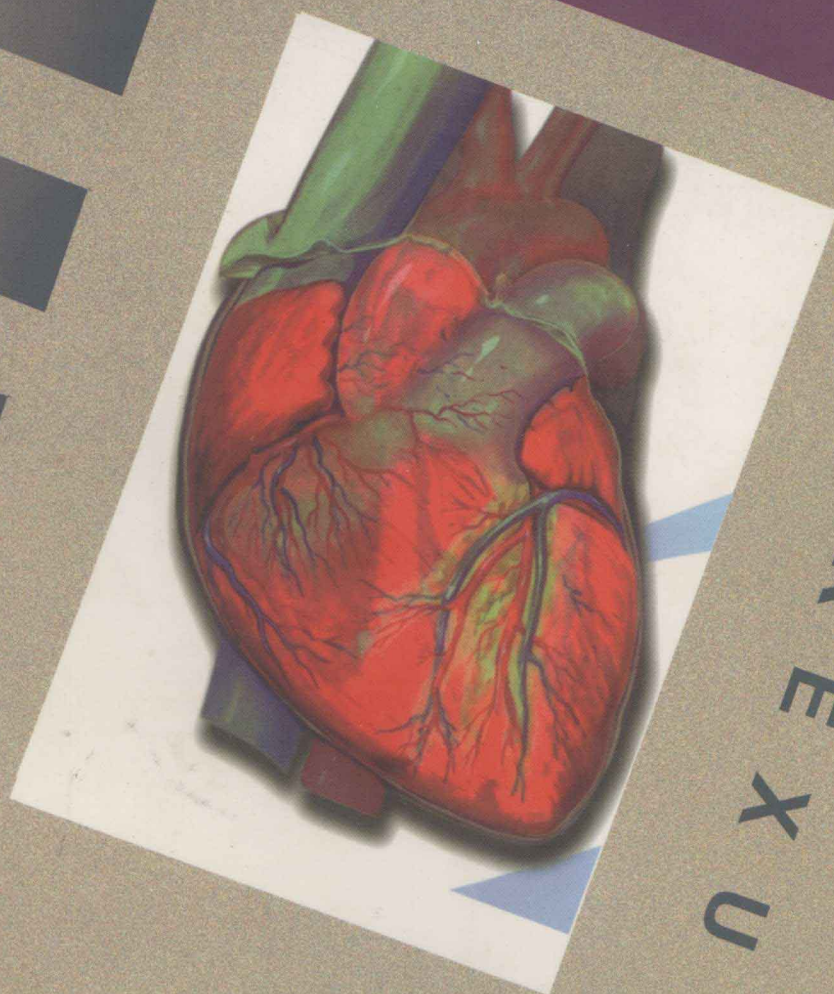


临床医师培养系列丛书

内科学

(上册)

黄 峻 主编



N E I K E X U E

东南大学出版社

临床医师培养系列教材

内 科 学

(上册)

主 编 黄 峻

副 主 编 曹克将 陆风翔

主 审 马文珠

主编助理 马根山

东南大学出版社

内 容 提 要

本书为临床医师培养系列教材之一,分上下两册。本书以讲座的形式详细介绍了内科疾病的病理学基础、病因、诊断、治疗、检查等最新进展、最新技术。

本书内容新颖、详实,涉及面广,实用性强,是年轻医师学习和提高的教材,对研究生、进修生及各级医务工作者及高等医学院校学生也可作为参考资料。

东南大学出版社出版发行
(南京四牌楼2号 邮编210096)

出版人:宋增民

江苏省新华书店经销 滨海县教育印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:22.75 字数:567.8千字

2002年9月第1版 2002年9月第1次印刷

印数:1-3000册 总定价:96.00元(上、下册)

(凡因印装质量问题,可直接向发行科调换)

临床医师培养系列丛书编辑委员会名单

主任委员会 张肖敏 黄 峻

副主任委员 袁建平 卜绍唐 郑必先 孙宁生 洪新建

委 员 (以下按姓氏笔画排列)

卜绍唐	马文珠	王明秀	王笑云	王淑玉	王德杭
卞春及	史俊南	毕志刚	朱文元	孙宁生	苏荣健
李振汉	李麟荪	杨 玉	杨运昌	吴恩惠	张肖敏
张国楼	张金宏	张震康	陈吉庆	武正炎	武建国
林 晖	林桂芳	郑必先	赵 俊	赵 辨	赵云风
俞 淑	俞未一	姜新猷	洪新建	宫道华	袁建平
袁南荣	顾可梁	倪容之	徐文严	徐桂英	殷明德
唐宁一	唐保元	黄 峻	黄祖瑚	盛瑞兰	常凤阁
眭元庚	傅民魁	傅诚章	童明庆	黎介寿	戴建础

秘 书 丁 强 党燕燕

序

随着医学科学技术的高速发展,传统的一次性医学教育模式逐渐被阶段性终身教育模式所替代。终身教育模式包括了学校基本教育、毕业后医学教育、继续医学教育这三个性质、目的、内容各不相同而又相互衔接的教育阶段,亦统称为“医学教育连续统一体”。该模式已为世界上大多数国家所接受。

我国于20世纪70年代末引进了终身教育模式,并在部分省市进行了住院医师规范化培训和继续医学教育试点工作。卫生部1991年颁发了《继续医学教育暂行规定》,1993年颁发了“关于实施《临床住院医师规范化培训试行办法》的通知”,1995年颁发了《临床住院医师规范化培训大纲》。其目的是使我们的卫生技术人员在走出校门之后的行医生涯中按阶段接受不同层次的训练,使其成为具有良好的医德医风、扎实的医学基础知识,熟练掌握一门医学技术,跟踪医学科学发展的步伐,不断掌握医学新理论、新知识、新技术的临床医学人才。

为了配合培训和继续教育工作的开展,江苏省人民医院(南京医科大学第一附属医院)聘请国内著名专家共同编写了《临床医师培养系列丛书》。该套教材含内科学、外科学、妇产科学、儿科学、传染病学、口腔科学、眼科学、耳鼻咽喉科学、皮肤性病学、麻醉学、影像医学、临床检验诊断学共12本。内容力求做到科学、新颖、实用。该系列教材的编者均为长期从事医学教学、科研、医疗的临床专家,书中很多内容是他们实践经验的总结和研究的新成果。本书适合于专科医师培养和青年主治医师进修提高之用,对相关学科的卫生技术人员和高等医学院校高年级学生亦具有参阅价值。

该教材的问世得到各方面的关心和支持,尤其是参加编写人员、著名专家及江苏省继续医学教育研究室、江苏省人民医院教育处、东南大学出版社等,在此一并表示感谢。

由于我们缺乏经验,在编写过程中难免存在缺点和不足,殷切希望读者和同仁提出宝贵意见,以便改进。

张肖敏

1999年5月12日

编写人员(以姓氏笔画为序)

- | | | |
|-----|------|----------------|
| 马文珠 | 教授 | 南京医科大学第一附属医院 |
| 马业新 | 教授 | 同济医科大学附属同济医院 |
| 马根山 | 副教授 | 南京医科大学第一附属医院 |
| 王海燕 | 教授 | 南京医科大学第一附属医院 |
| 王晋明 | 教授 | 湖北医科大学第一附属医院 |
| 王德杭 | 教授 | 南京医科大学第一附属医院 |
| 孔祥清 | 副教授 | 南京医科大学第一附属医院 |
| 方唯一 | 教授 | 大连医科大学第一附属医院 |
| 朱国英 | 教授 | 武汉亚洲心血管病医院 |
| 朱铁兵 | 副教授 | 南京医科大学第一附属医院 |
| 吕卓人 | 教授 | 西安医科大学第一附属医院 |
| 李麟荪 | 教授 | 南京医科大学第一附属医院 |
| 李俭春 | 教授 | 南京军区南京总医院 |
| 许迪 | 副教授 | 南京医科大学第一附属医院 |
| 张仕清 | 教授 | 南京医科大学第一附属医院 |
| 张寄南 | 教授 | 南京医科大学第一附属医院 |
| 张馥敏 | 教授 | 南京医科大学第一附属医院 |
| 张明娟 | 副教授 | 西安医科大学第一附属医院 |
| 陈鑫 | 主任医师 | 南京医科大学附属南京第一医院 |
| 何国平 | 教授 | 镇江市第一人民医院 |
| 单其俊 | 副教授 | 南京医科大学第一附属医院 |
| 郑晓群 | 讲师 | 大连医科大学第一附属医院 |

柯元南	教授	北京中日友好医院
吴晔良	主任医师	深圳市红十字医院
江时森	教授	南京军区南京总医院
胡大一	教授	北京医科大学附属人民医院
陆风翔	教授	南京医科大学第一附属医院
杨志健	副教授	南京医科大学第一附属医院
杨 荣	讲师	南京医科大学第一附属医院
杨 笛	副研究员	南京医科大学第一附属医院
施广飞	教授	南京大学医学院附属鼓楼医院
钱卫冲	副教授	南京医科大学第一附属医院
徐成斌	教授	北京医科大学附属人民医院
徐 标	教授	东南大学附属中大医院
徐道寅	教授	南京医科大学卫生教研室
黄 峻	教授	南京医科大学第一附属医院
黄元铸	教授	南京医科大学第一附属医院
黄若文	副教授	西安医科大学第一附属医院
谢晋湘	教授	北京阜外心血管病医院高血压研究室
曹克将	教授	南京医科大学第一附属医院
常国钧	教授	南京医科大学第一附属医院
景 华	主任医师	南京军区南京总医院
韩群颖	教授	南京医科大学基础学院解剖教研室
韩雅玲	主任医师	沈阳军区总医院
廖明扬	副研究员	南京医科大学第一附属医院
潘溪江	副主任医师	南京医科大学第一附属医院

前 言

随着临床医学的飞速发展,传统的一次性医学教育模式已完全不能适应现代医疗的需要,终身医学教育模式业已在我国推行,并为广大医务人员所乐意接受。终身教育包括了学校的基本教育、毕业后教育和继续医学教育这三个性质、目的和内容各不相同而又相互衔接的教育阶段。其中毕业后教育又包括住院医师规范化培训和研究生教育两种形式。

在 20 世纪末的十多年里,心血管疾病的诊断和治疗有了迅速发展。分子生物学和介入心脏病学巨大进步,不仅使人们对心脏病的病因和病理生理学有了更为深入的了解,而且也为各种心脏病的治疗提供了新的技术手段,在内科治疗和外科手术治疗之外,又产生了一种全新的介入性治疗方法,心血管疾病的治学面貌为之而改观。循证医学的发展使人们得以突破单纯实验室或少量病例的观察经验,采用大型多中心随机临床试验提供的证据,更为客观地评价各种治疗方法与药物的疗效和可能的不良反应,从而有可能为疾病的诊断和治疗提供最佳方案。

本书的编写主要根据 1995 年卫生部颁发的“内科住院医师规范化培训大纲”的要求,内容力求覆盖近年来心血管病诊疗的新技术、新理论和新观点;较详尽地介绍了临床上常见和危重心脏病的诊断和治疗;还介绍了心血管疾病的分子生物学、流行病学调查以及各种心脏介入手术。

在本书的编写过程中,全国许多医学院校从事心脏内科工作的同道们给予了大力支持。胡大一、朱国英、吕卓人、王晋明等知名专家教授亲自为本书撰稿;我院老一辈心脏病专家马文珠教授为本书作了认真仔细的审阅,在此一并表示衷心的感谢。他们重视、关注和积极参与年轻医师培养的态度,值得我们大家学习。我们的工作得到江苏省卫生厅领导和省卫生厅科技处领导的支持;东南大学出版社尤其常凤阁同志做了大量具体工作,谨致深切的谢意。我要感谢本书的各位作者,他们中有心内科老专家,但多数是崭露头角的中青年学者,本着严谨求实的精神,积极搜集资料,结合自己的专长和经验,在繁忙的日常工作之余,精心撰写文稿,故本书是集体努力的结晶。

尽管我们作出了积极的努力,希望为大家提供一本精品,但由于经验不足,难免存在疏漏和差错,请同道们和广大读者不吝批评指正。

南京医科大学第一附属医院

黄 峻

于 2000 年 12 月 30 日

目 录

第一篇 心血管病学基础

第一章 心脏解剖学	(1)
第二章 心血管病的分子生物学基础	(19)
第三章 心血管病的危险因素及其防治	(27)
第四章 大型临床试验设计的基本原理和方法	(40)

第二篇 心脏检查

第五章 病史、症状和一般检查	(54)
第六章 心脏物理检查	(59)
第七章 现代影像学技术在心脏病诊断上的临床价值与应用	(66)
第八章 体表心电图	(68)
第九章 动态心电图	(104)
第十章 超声心动图检查	(113)
第十一章 动态血压监测的应用及其临床意义	(123)
第十二章 放射性核素在心血管病中的应用	(133)
第十三章 心脏疾病 CT 和 MRI 检查	(140)
第十四章 心导管和心血管造影检查	(148)
第十五章 心律失常的电生理检查	(155)

第三篇 心血管病诊治进展

第十六章 心源性休克的诊断和治疗	(162)
第十七章 心律失常的非药物治疗	(166)
第十八章 心脏起搏器临床应用的进展	(173)

第十九章 心源性猝死和心肺复苏·····	(185)
第二十章 原发性高血压的诊断和鉴别诊断·····	(192)
第二十一章 高血压的心脏并发症·····	(202)
第二十二章 高血压病的现代药物治疗进展·····	(210)
第二十三章 冠心病的一级预防和二级预防·····	(223)
第二十四章 急性冠状动脉综合征的治疗进展·····	(231)
第二十五章 急性心肌梗死的诊断和治疗进展·····	(236)
第二十六章 冠心病的介入性治疗·····	(241)
第二十七章 冠状动脉疾病的外科治疗·····	(246)
第二十八章 先天性心脏病的介入治疗·····	(253)
第二十九章 感染性心内膜炎·····	(258)
第三十章 心瓣膜病·····	(266)
第三十一章 心律失常的药物治疗·····	(278)
第三十二章 心房颤动的治疗进展·····	(296)
第三十三章 高脂血症的治疗进展·····	(303)
第三十四章 扩张型心肌病的药物治疗·····	(310)
第三十五章 心脏压塞·····	(314)
第三十六章 主动脉夹层·····	(319)
第三十七章 大血管疾病·····	(325)
第三十八章 心脏肿瘤·····	(331)
第三十九章 其他系统疾病的心血管表现·····	(333)
第四十章 心脏移植·····	(342)

第一篇 心血管病学基础

第一章 心脏解剖学

一、心脏的形态结构

(一) 心脏的位置及毗邻

心脏是个泵血的肌性动力器官,位于胸腔中纵隔内,相当于胸骨下部及左侧第三~六肋软骨的后方,第五~八胸椎的前方。成人心脏有 2/3 在正中左侧,1/3 在正中右侧。心脏外面裹以心包。其前方主要为右心室和小部分左心室,大部分被胸膜和肺遮盖,只有下部一个小区域隔着心包与胸骨体下部左侧及第四~六肋软骨相邻,故心内注射多在左侧第四肋间靠胸骨体左缘进针(进入右心室),以免伤及胸膜和肺。青春期末退化的胸腺居于心脏的前上方。心脏的后方主要为左心房和部分右心房,邻近气管和支气管、胸主动脉、食管及迷走神经,故在 X 线下左心房可见食管压迹。心脏的下方主要为左心室及部分右心室,紧贴膈,并借膈与肝的左叶和胃底分开。

(二) 心脏的外形与大小

心脏的外形近似前后略扁的圆锥体。其底向右后上方,尖向左前下方。因此,心脏的长轴是倾斜的,与身体正中矢状面成 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 角。

心底近似四方形,朝向右后上方,主要由左心房及小部分右心房构成。其上界为左、右肺静脉,下界为冠状沟,上、下腔静脉左侧的房间沟为左右心房的分界标志。

心尖由左心室构成,其右侧有一小的心尖切迹。心尖位于左第五肋间锁骨中线内侧 1~2 cm 处。当心脏搏动时可撞击胸壁,消瘦者往往可见心尖搏动。

心脏可分为胸肋面、膈面及肺面。胸肋面朝向前方,由大部分右心室及小部分左心室构成;膈面在心的后下方,由大部分左心室及小部分右心室构成;肺面(又称左缘或钝缘)是胸肋面和膈面左侧的移行部分,主要为左心室构成。心脏的膈面与胸肋面在下方移行几近水平位的下缘(又称锐缘),主要由右心室构成。下缘向右上方延续成右缘,主要由右心房构成。

冠状沟环绕心脏近一周,并分隔心房与心室,又称房室沟,但在肺动脉根部无此沟。冠状沟的前部有右冠状动脉及心小静脉。冠状沟在心底大部分被冠状窦所占据,沟的左端较明显,介于左心耳与左心室之间,转至前面可与前室间沟相接。

胸肋面的左、右心室间为前室间沟,其上起自冠状沟,向下绕过下缘后与后室间沟相接,形成心尖切迹。前室间沟内有左冠状动脉的前降支(前室间支)及心大静脉;后室间沟自冠状沟处下行于膈面,其内有心中静脉及右冠状动脉的后室间支。心表面诸沟,因被血管和脂

肪组织所填充,故外观多不明显。

正常人心脏的大小、形状和重量,常与本人身高、体重、年龄、性别、体型和运动量等因素有关。根据影像学测量,我国正常成人心脏纵径为 12~14 cm,横径为 9~11 cm,前后径为 6~7 cm,若明显超出此范围为心脏病理性肥大。心脏的重量为尸解所获资料,成为死后病理诊断的客观依据,故颇为病理医师所重视。我国正常成人心脏重量的变动范围较大,男性以 240~350 g 为最多,平均为 285.91 g;女性平均值比男性低,约为 250.7 g。据临床观察分析,若心脏重量超过 500 g 时,即使没有发生冠状动脉硬化,也会引起心肌供血不足,故称之为“临界重量”。冠状动脉造影显示,冠状动脉长度和口径的增加与心肌细胞肥大成正比,但冠状动脉的增长是有限度的。因此,当心重量达 500~700 g 时,心肌细胞体积和血供之间发生比例失调,从而导致冠状动脉供血不足和肌源性心功能不全。

心脏虽是中空圆锥形的肌性器官,但由于心脏周围与含有空气的肺相邻接,具有良好的天然对比,故在 X 线胸片上可见心脏外形阴影的变化,能对某些心脏疾患作出诊断。

(三) 心内腔的结构

心脏在神经体液的调节下,通过它自身有节律的搏动,使血液不停地按一定方向流动。心脏的这一功能与心脏内腔结构有关。正常人的心脏有四个内腔,即左心房、左心室和右心房、右心室,左右心房、心室互不相通。

1. 右心房 特点是壁薄(约 2 mm)、腔大(容积约 57 ml),近似直立的不规则椭圆形。

(1)右心房的组成:右心房位于冠状沟的右侧,可分为六壁:上壁为上腔静脉口;下壁有下腔静脉口及冠状窦口;内侧壁是房间隔;外侧壁与内侧壁相对应,居心表面;前壁为房室口;后壁是上、下腔静脉衔接壁。上壁和前壁连接处有向左呈锥形突出的右心耳,并遮盖主动脉根部的右前方。右心房的后壁内、外面均光滑,肥厚且坚韧。右心耳内腔有很多纵横交错的肌纤维小梁,称为梳状肌,便于钳夹;同时当心功能不全时,因心内血流缓慢淤滞时,易在此形成血栓。

(2)右心房的分部:右心房的内腔分为前、后两部。后部内面平滑,称为腔静脉窦,由胚胎时期的静脉窦右角演化而来;前部内面粗糙不平,称右心耳或固有心房,由胚胎时期的心房发生而成。前后两部间以心表面浅的界沟及腔内相对应的纵行界嵴为界。

(3)右心房内的重要结构:右心房内有许多重要结构,它们是:① 卵圆窝:为一指状压迹,其长轴呈垂直方向,位于房间隔右侧下 1/3,此处的隔膜很薄,约 1 mm。该窝相当于胚胎期使左右心房直接相通的卵圆孔。此孔未闭在出生后的出现率为 $(9 \pm 2.86)\%$ 。窝的周缘有一凹向下后呈马蹄形的卵圆窝缘,缘的前支前端与下腔静脉口及冠状窦口的瓣相连。② 上腔静脉口:呈圆形,无瓣膜,直径约 20 mm,位于卵圆窝的后上方。③ 下腔静脉口:较大,直径约 30 mm,在卵圆窝的后下方,开口处有下腔静脉瓣(Eustachi 瓣),呈凹向上的半月形,其前端移行于卵圆窝缘的前支。④ 冠状窦口:位于卵圆窝的前方,直径约 12 mm,口的后下方有凹向上的冠状窦瓣(Thebesius 瓣),有防止血液反流的作用。当行右心导管术时,心导管可进入冠状窦而被误认为已达右心室甚或肺动脉,据文献报道可达 47.5% 或 $(54.0 \pm 4.98)\%$,应引起注意。⑤ 右房室口:位于卵圆窝的最前方,经右心房切口入路很容易接近此口。

右心房的功能是接受全身回流的静脉血,并经右房室口流入右心室。右心房内压力最

低,已接近于零。临床上通常将腔静脉或右心房内的压力称为中心静脉压(central venous pressure, CVP),正常成人变动范围为 $0.39 \sim 1.18 \text{ kPa}$ ($4 \sim 12 \text{ cmH}_2\text{O}$)。由于 CVP 的高低取决于心脏排血能力和静脉回流速度,故测定 CVP 可作为临床控制输液速度和输液量的指标。

2. 右心室 位于右心房的左前下方,其内腔颇似尖朝下的三面锥体,容量约为 85 ml ,壁薄,为 $3 \sim 4 \text{ mm}$ 。

(1)右心室的组成:右心室腔的底为右房室口及肺动脉口所占;前壁与胸骨和左侧第四、五肋软骨相邻;下壁贴膈肌腱;内侧壁为室间隔。

(2)右心室的分部:在右心室后壁,右房室口与肺动脉口之间,有一弓形隆起,称室上嵴,当心室收缩时该嵴有协助缩窄右房室口的作用。倘若此嵴肥大,可引起漏斗部狭窄,心电图可出现 q 波。室上嵴将右心室分为前、后两部。后部为右心室流入道,平均长约 5.01 cm ,前部为右心室流出道,平均长约 6.88 cm ,二者彼此分开。流入道又称窦部,是右室腔的主要部分,内面有许多被心内膜覆盖的肌性隆起,称肉柱。流出道即动脉圆锥,又称漏斗部,内面光滑。

(3)右心室腔内的重要结构:① 乳头肌和腱索:乳头肌为较大的锥形隆起,自室壁伸入室腔内,肌的顶端有腱索连于三尖瓣的游离缘和心室面。右心室内有一条自室间隔起始跨过室腔至室前壁的肉柱,称隔缘肉柱或称节制索,长约 1 cm ,后方有房室束右束支通过。② 右房室口及三尖瓣:右房室口呈卵圆形,周径平均为 11 cm ,位于动脉圆锥下方。该口上附着三尖瓣,其中前瓣最大,呈三角形,因其与肺动脉漏斗部相连,又称漏斗瓣;后瓣位于后方靠右侧,可被一些切迹分为数个副瓣;内侧瓣附于右房室口平面下方,因贴近室间隔又称隔瓣。各瓣的基底均附着于三尖瓣环,且各瓣的基部相互连接,形成三尖瓣连合,但连合的长度有较大个体差异。③ 肺动脉口和肺动脉瓣:肺动脉口位于右心室腔的上端,平均周径约 7 cm ,口上附有三个半月形的瓣膜,称半月瓣或肺动脉瓣。此瓣膜的游离缘很薄,其正中有一小结,称半月瓣小结,当三个半月瓣小结聚合时,使半月瓣闭合得更加紧密。

3. 左心房 居心腔的最后部,构成心底的大部分,壁亦薄,约 3 mm ,外形略小于右心房。因后方有胸主动脉和食管,故左心房增大时可压迫食管。

(1)左心房的组成:左心房的外侧壁为左心耳开口处;内侧壁为房间隔;前壁组成二尖瓣口;后壁四个角为四个肺静脉的入口处;上壁及下壁无特殊结构。

(2)左心房的分部:左心房在发生上也由两部分构成,后部内腔光滑,由胚胎时期肺静脉总干及其属支的近侧部吸收融合而成。左、右肺静脉开口于左心房的后壁,口的周围无瓣膜,但心房肌纤维伸入肺静脉根部 1 或 2 cm ,像袖套一样包绕于肺静脉根部周围,起部分括约肌作用,以减少心房收缩时血液的反流;左心房的前部(即左心耳)由原始心房发育而来,内壁有隆起的梳状肌,互相交织成网状。左心房的功能是接受来自肺静脉的含氧血,并经左房室口流入左心室,故左心功能不全时可引起肺淤血。

4. 左心室 左心室腔呈圆锥形,比右心室长,位于右心室的左后方。室壁肌层厚 $1.0 \sim 1.5 \text{ cm}$,为右心室的 $2 \sim 3$ 倍。但心尖处则特别薄,约 0.3 cm 。

(1)左心室的组成:左心室有前、后、膈三个壁,其前、后壁肉柱多。前壁呈三角形,三角的前界为前室间沟,左界为冠状动脉左缘支,上界为房室沟。在此三角内血管较少。

(2)左心室的分部:左心室以二尖瓣的前瓣和主动脉瓣的后半月瓣为界,分为流入道和流出道两部分。流出道是左室腔的前内侧部分,其右上方扩展至主动脉口,称主动脉前庭。

该部光滑无肉柱,缺乏伸展性。前庭的后界是二尖瓣的前瓣,前内侧壁为室间隔。当左心室收缩时,血液推顶二尖瓣关闭左房室口,使内腔成为一个完整的流出道,驱使血液向右上射入主动脉。左心室的其余部分为流入道,呈漏斗形,室壁内面有许多交错成网状的肉柱,且比右心室多而较细,肉柱间的网眼也较密。

(3)左心室腔内的重要结构:① 乳头肌和腱索:左心室内有前、后两个大乳头肌(有时两个乳头肌可由多个乳头肌组合而成),均有腱索连于二尖瓣的前、后瓣。② 左房室口和二尖瓣:左房室口朝向前下方,周径平均约 10 cm,略小于右房室口。左房室口有纤维环,环上有二尖瓣附着,为前、后两瓣,故又有僧帽瓣之称。前瓣大于后瓣,两瓣基部的相连处,分别称前外侧和后内侧连合。在两瓣的夹角处,有时存有小的副瓣。在大多数情况下,前乳头肌及其腱索是识别前外侧连合的标志。③ 主动脉口和主动脉瓣:主动脉口是流出道的出口,其上附有左、右、后三个半月形的主动脉瓣,结构与肺动脉瓣相同。各半月瓣所相对的主动脉搏稍膨出,即左、右、后主动脉窦,其中前二者分别有左、右冠状动脉的开口。

(四) 心壁的构造

心壁由心内膜、心肌膜和心外膜构成,其中心肌膜是心壁的主要组成成分。

1. 心内膜 是一层薄膜,被覆在心房和心室壁的内面。心房部分较厚,心室部分较薄,并与血管内膜相延续。心内膜可分三层:①最内层是内皮,由多边形的内皮细胞组成;②中层为内皮下层,是较致密的结缔组织,弹性纤维较多,在心房部形成弹性膜,在室间隔上有时可见平滑肌纤维;③外层为内膜下层,系疏松结缔组织,内含有脂肪细胞、心内传导组织和血管、淋巴管等。心内膜向心腔褶皱叠而成心瓣膜(后述)。

2. 心肌膜 由心肌和纤维支架组成。心肌可分心房肌、心室肌和具有特殊兴奋性与传导性的肌纤维三种。心房肌和心室肌在性质上介于骨骼肌与平滑肌之间;在结构上有横纹,肌质内亦有肌纤维蛋白丝和肌凝蛋白丝,故像骨骼肌,但它不全受人的意志控制,又像平滑肌;在功能上心肌又是一个“功能性合胞体”,当其中有一个肌纤维产生兴奋时,动作电位就会迅速从一个肌纤维扩播到另一个肌纤维,并向整个相互呈网络样的肌丝扩播,直至传遍全部心肌。心房、心室肌分别附着于纤维支架上,互不延续。因此,心脏实际上是由心房和心室组成,刺激任何一个心房肌纤维都会使动作电位扩播到全部心房肌,同样,刺激任何一个心室肌纤维也会使全部心室肌兴奋,但心房的兴奋传播给心室则必须通过传导系统。纤维支架由四个纤维环、两个纤维三角及漏斗腱组成。现分别叙述如下:

(1)心房肌:分浅、深两层。浅层为环绕左、右心房的横行肌束,有些纤维深入房间隔形成“∞”字形的纤维袢。深层为限于各心房范围内的袢状纤维束,从前向后跨绕心房,两端止于纤维环,心房肌的深层还有环状纤维围绕着肺静脉口及心耳的周围。电镜下可见心房肌细胞内含电子密度较大的颗粒,称为心房特殊颗粒。在这些颗粒中含有肽类物质,称为心房利钠多肽(atrial natriuretic polypeptide, ANP)简称心钠素,有较强的利尿、排钠、扩张血管和降低血压的作用。

(2)心室肌:较发达,尤以左心室为甚,分层亦较复杂。一般可分三层:即浅层及深层为纵行,中层为环行。左、右心室浅层肌起自纤维环,大部分斜向心尖,在心尖旋转形成心涡,然后进入对侧心室形成深层,并形成肉柱和乳头肌。中层亦起自纤维支架,肌束近乎环行,仅存在于一个心室的范围内,即为各心室所固有。心室肌的浅层与深层收缩则可缩短心室,

中层收缩则缩小心室内腔。因此,心室肌收缩时总是自心尖向心底运动的,故能将血液挤向主动脉和肺动脉。部分肌束呈螺旋行走,使心尖在心室收缩时能顺时针方向旋转而冲击胸壁,因而在左侧胸壁第五肋间可见心尖搏动。

(3)纤维环:位于左、右房室口、主动脉口及肺动脉口周围,又有心脏支架,心脏骨骼之称。左房室口纤维环较右房室口者坚韧,呈椭圆形,上有二尖瓣基底部附着,故又有二尖瓣环之称。左房室口纤维环由致密的胶原纤维组成,内含纤维软骨片。但各部发育强弱不一,环的前部肥厚,即相当于左纤维三角区和左冠状沟部位,二尖瓣前瓣附着于此;环的后部则薄弱。当二尖瓣关闭不全时,此区有时可呈扩张状态。当心室收缩时,左房室口纤维环的周径同时缩小,使二尖瓣的心房面保持良好的接触,可防止血液反流入左心室。右房室口纤维环呈圆形,上有三尖瓣基底部附着,故亦有三尖瓣环之称。由于三尖瓣隔侧瓣往往不附着于纤维环上,而是下移附着于室间隔膜部和肌性部。因此,当室间隔膜部缺损时,左心室即可与右心房或右心室相通。右房室口纤维环各部发育不均,环的后部极其菲薄,但伸展性强;环的前内侧与右纤维三角区融合,而环的前外侧组织相当坚固,形成右冠状沟。右房室口纤维环除右纤维三角区处含有纤维软骨片外,余均由疏松结缔组织组成。主动脉口的纤维环由胶原纤维和纤维软骨片构成;肺动脉口的纤维环仅由胶原纤维组成。主动脉瓣和肺动脉瓣附着于相应的纤维环上,由于每一半月瓣的基底部均呈“U”形或半月形附于纤维环,瓣连合附着的位置较高,故二纤维环呈现立体的三分叉状。

(4)纤维三角:左右各一,右纤维三角较坚韧,由胶原纤维和纤维软骨片组成,平均厚度约2 mm。该三角位于左房室口纤维环及主动脉口纤维环之间的右侧、右房室口纤维环的左侧,即三者融合在一起,其中被房室束通过的部分,称为中心体或中心纤维体。因此,当心纤维支架肥大、增生或变性时,即可引起心脏传导功能障碍。左纤维三角较右侧者小而薄弱,亦由胶原纤维和纤维软骨片构成,其面积约为右纤维三角的一半,位于左房室口纤维环及主动脉口纤维环之间的左侧。

(5)漏斗腱:连于漏斗后面与主动脉之间的纤维束,是室间隔膜部的延续。

3. 心外膜 是浆膜性心包的脏层,被覆于心肌的表面,由一层间皮及其下面的弹性纤维、神经纤维和脂肪细胞组成,后者多分布在心冠状血管附近。

(五) 心脏的间隔

心脏内有分隔动脉血和静脉血的间隔,称之为房间隔和室间隔。

1. 房间隔 为左、右心房的间隔,较薄,约4 mm,由两侧心房面的心内膜中间夹有结缔组织和部分肌束组成。此隔在心表面,以右肺静脉与下腔静脉交界的沟为标志。房间隔为长方形,自右向左斜向前下方,高为宽的2倍,下1/3有卵圆窝,此处最薄,仅1 mm。卵圆窝长轴呈垂直方向,大小不一,其右侧面凹成窝,左侧面则轻度突向左心房内。窝的前上缘稍隆起,称卵圆窝缘,其与房间隔前缘之间的狭区称前峡,与房间隔后缘之间称后峡。房间隔下缘和三尖瓣隔侧瓣附着缘之间的区域,恰好位于右心房和左心室之间,故称房室间隔或膜性房室隔。

2. 室间隔 为左、右心室的间隔,在心表面常以冠状动脉前后室间支为标志。室间隔的下部为肌性部,由两室心内膜和心肌构成,在心尖处最厚,向上渐变薄。肌性室间隔呈凸向右心室的弧形结构。上部紧邻主动脉口下方处有一卵圆形小区域,菲薄,缺乏肌质,特称

室间隔膜部。膜部右侧面常被三尖瓣隔侧瓣附着缘分为上、下两部。上部分隔右心房和主动脉前庭；下部分隔左、右心室。室间隔膜部向上与右纤维三角相续，是室间隔缺损的好发部位。

（六）心脏的瓣膜结构

心瓣膜是由心内膜向心腔褶皱而成的瓣状结构，可分房室瓣和动脉瓣两类。

1. 房室瓣 又称尖瓣，附着于左、右房室口上。左房室瓣为二尖瓣，右房室瓣为三尖瓣。有人将房室瓣的瓣环、瓣叶、腱索和乳头肌合称尖瓣装置；将腱索和乳头肌合称瓣膜下装置。实际上心脏的纤维环、尖瓣、腱索和乳头肌在功能上是一个不可分割的整体，均为防止血液从心室反流入心房的结构。其中任何一个失常，血流动力学都将遭受严重影响。每个瓣膜均薄而富有弹性和韧性，可分二面和二部。二面即心房面和心室面。心房面平滑，心室面有突起与腱索相连。由于同一个乳头肌发出的腱索，分别连于相邻的两个瓣叶上，这就是说每个瓣叶均接受两组乳头肌的腱索。二部即瓣环和瓣叶，二者无明显界限，瓣环（根部）为附着于纤维环的部分，瓣叶为游离部分。

（1）二尖瓣：分别称前瓣（或称前内瓣、大瓣、隔侧瓣）和后瓣（或称后外侧瓣、小瓣、室侧瓣）。成人前者最大，平均宽约 34.5 mm，高约 20.7 mm，多为近似三角形或多边形等；附着于左房室口纤维环的前内侧部主动脉口的后方；后者较小，平均宽约 27.1 mm，高约 15.1 mm，呈长方形或分裂成几个小三角形，附着于左房室口的后外侧部。相邻两瓣游离缘互相融合，分别称为前外侧连合和后内侧连合。当瓣膜关闭时，两瓣闭合并非呈线状，而是凸面向上的新月形，长约 4.5 cm；瓣膜开放时，瓣口的长径为横径的 2 倍。由于连接缘的存在，二尖瓣近端呈漏斗形。风湿性心脏病者因两个连合缘发生粘连，而使前后两尖瓣互相融合，导致漏斗形狭窄。

（2）三尖瓣：分别称前瓣、内侧隔瓣和后瓣。前瓣位于右心室前壁，是三尖瓣中最大者，近似三角形，成人平均宽约 22.9 mm，高约 19.2 mm，因其与肺动脉漏斗部相联系，故又称漏斗瓣；内侧隔瓣位于室间隔右心室面，宽约 26.6 mm，高约 16.5 mm；后瓣位于右心室后壁，宽约 19.2 mm，高约 16.4 mm。有时后瓣与内侧隔瓣连合成一个大瓣。每个瓣叶均接受两组乳头肌发出的腱索。由于三尖瓣之间有副瓣存在，因此心室收缩时，房室口封闭极为严密，心室内血流不致于反流入心房。三尖瓣关闭时，闭合线呈“Y”形，其垂直支朝后方。

（3）腱索：为坚韧的结缔组织细索状结构，连于乳头肌和相邻两个瓣膜的游离缘及瓣膜心室面之间，并伸入瓣环内，腱索间又有许多吻合支，有利于保持力学平衡。腱索是瓣膜的重要组成部分，在心室收缩早期动脉口半月瓣尚未开放，血液则推顶瓣膜而封闭房室口；心室收缩时，由于乳头肌亦收缩，牵拉腱索，使瓣膜不致于翻入心房内，从而可防止反流。若施行心内手术时损伤了腱索，可造成瓣膜脱垂。

（4）乳头肌：为心内膜下结构，属于心室肉柱的一种，直接发自心室壁。乳头肌形状多样，有杆状、分叉杆状、锥体状或不规则形。乳头肌血液靠冠状动脉分支供应。乳头肌在正常情况下即处于相对缺血状态。这是因为心室排血前期开始，心室内压升高，心内膜下乳头肌和心肌所受压力均很大，致使有效灌注量减少而出现供血不足，只有在心室舒张期，有效灌注量才会增加。故一旦有冠状动脉痉挛或硬化而管腔变窄时，即使在舒张期也会出现供血不足，而且乳头肌耗氧量也远远超过心室壁。因此，临床上单纯乳头肌梗死或纤维化的发

生率很高可能与此有关。由此可见,乳头肌对缺血、缺氧特别敏感。乳头肌缺血后,其收缩力减弱。在心脏等容收缩期,尚能使房室瓣关闭,但在快速排血时则因张力不足,牵拉瓣膜的力量不足,于是随心室内压力增高,血流可反流入心房,使瓣膜关闭不全而产生收缩期杂音。乳头肌梗死和纤维化主要发生于左心室。

2. 半月瓣 又称动脉瓣,为心内膜突向动脉管腔的皱襞,结构类似房室瓣,但不含平滑肌纤维。半月瓣位于主动脉和肺动脉出口处,分别称主动脉瓣和肺动脉瓣。每个瓣膜游离缘中央部有一个小小的肥厚部,称半月瓣结;瓣膜与动脉管壁之间的袋状空隙,称动脉窦。二者形态结构相似,只是主动脉瓣较厚、半月瓣结更明显、动脉窦较大,左、右冠状动脉分别发自主动脉右窦和左窦。当心室舒张时,血液倒流而充满动脉窦,于是半月瓣互相靠拢,使闭合更加严密。

二、心脏的传导系统

心脏传导系统是由特殊分化的心肌纤维构成,这些肌纤维的肌质内含有丰富的糖原,而肌原纤维却很少,故只能进行极微弱的收缩,但它们却是心脏内一个兴奋系统和传导系统。它们不仅能发出节律性冲动,引起心肌有节律的收缩,而且能将节律性冲动快速传播整个心脏而引起同步收缩,以驱动血液。因此,心脏传导系统的形态改变或功能紊乱必将导致心律失常。

(一) 心脏传导系统的形态构造

心脏的兴奋传导系统由窦房结、心房内传导束、房室结、房室束、左束支及其分支、右束支、浦肯野纤维等组成,现分别介绍如下:

1. 窦房结(sinoatrial node, SAN) 系由胚胎期静脉窦右角的肌细胞发育而成,因其位于静脉窦和右心房之间而得名。窦房结位于上腔静脉前壁与右心耳交界处,于界沟上端的心外膜深面1~2 mm处。窦房结的形态大部分呈梭形,也可呈半月形、马蹄形、长椭圆形和不规则三角形等等。其前上端位置稍高,可达界沟与右心耳嵴相连处,后下端位置略低。窦房结的位置有个体差异,有的可伸展至右心耳嵴的左侧,有的则偏向右下方。窦房结一般长10~15 mm,最宽处3~5 mm,厚1.5~2 mm。最厚处可扩展至心内膜,故心外膜和心内膜疾患均可累及SAN。成人SAN构造的最大特点,是结的中心部有一根大得不成比例的中央动脉,称为窦房结动脉。该动脉沿SAN长轴穿行,成为SAN结的支持组织。

人类SAN在电镜下观察,细胞成分一般分为起搏细胞、移行细胞、浦肯野细胞和普通心肌细胞四种。①起搏细胞(pacemaker cell):又称P细胞,颇像胚胎期的原始心肌细胞。用细胞内微电极可记录到该细胞动作电位,因而许多学者认为该细胞是心脏正常节律搏动的起搏点。细胞数量最多,直径最小(3~4.5 μm),居SAN中心,紧紧包绕窦房结动脉四周,因而推测该动脉搏动与P细胞兴奋有关。有报道指出,凡是加速SAN发放冲动的药物,均可使窦房结动脉口径缩小;而减缓SAN发放冲动的药物则使窦房结动脉口径扩大。②移行细胞:又称过渡细胞。细胞细长形,因其形态介于P细胞和普通心肌细胞而得名。该细胞相对多于P细胞,位于P细胞与浦肯野细胞之间,有传导冲动的作用。③浦肯野细胞(Purkinje cell):又称束细胞或浦肯野纤维(Purkinje fiber)。该细胞比心肌细胞粗短,有1~2个胞核,染