



常见 心血管病的分子免疫 基础与临床

主编◎贾连群 王启明

医药科技出版社

常见
心血管病的分子免疫
基础与临床

上架建议 医学专著

ISBN 978-7-5067-6255-7



9 787506 762557 >

定价：39.00 元

责任编辑 乔悦
封面设计 润银文化

常见心血管病的分子免疫 基础与临床

主编 贾连群 王启明

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书为阐述常见心血管疾病的分子和免疫基础以及营养保健与治疗方法的专著。全书包括心血管免疫的形态学基础、心血管病的免疫学基础、常见心血管病的发病机制与分子免疫、常见心血管病的营养保健与治疗以及心血管病研究常用的实验方法等内容。本书在分子免疫学研究和临床应用治疗的基础上对不同的心血管疾病进行了系统的阐述,反映了一些新思路、新技术和新进展。可供临床医疗、教学工作者、心血管专科医师及学生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

常见心血管病的分子免疫基础与临床/贾连群,王启明主编. —北京:中国医药科技出版社,2013.7
ISBN 978-7-5067-6255-7

I. ①常… II. ①贾… ②王… III. ①心脏血管疾病-分子免疫 IV. ①R54

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第145528号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲22号

邮编 100082

电话 发行:010-62227427 邮购:010-62236938

网址 www.cmstp.com

规格 A₄

印张 13

字数 346千字

版次 2013年7月第1版

印次 2013年7月第1次印刷

印刷 北京地泰德印刷有限责任公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978-7-5067-6255-7

定价 39.00元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

编 委 会

主 编 贾连群 王启明

副主编 雷 萍 丛培玮 王 英

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 英 王启明 丛培玮

杜 莹 冷 雪 贾连群

曹 媛 雷 萍

心血管疾病是全球范围造成死亡的最主要原因，其临床疾病谱较广，主要包括高血压、冠心病、心律失常、瓣膜性心脏病、先天性心脏病、心肌炎、心力衰竭等。21世纪是“生命科学的世纪”，分子免疫学这门新兴学科得到前所未有的快速发展，它结合现代分子生物学技术和免疫学精髓，有力推动临床医学应用的快速发展。

本书共分五篇，第一篇“心血管免疫的形态学基础”系统描述心血管系统包括免疫淋巴系统的形态和结构组成。第二篇“心血管病的免疫学基础”包括免疫器官、免疫细胞、免疫分子、免疫应答、抗原等基础研究内容，扼要阐明免疫学的基础知识和研究内容。第三篇“常见心血管病的发病机制与分子免疫”主要反映常见心血管病如冠心病、高血压、心肌炎、心力衰竭等疾病的发病机制和分子免疫学实验研究技术和研究成果。第四篇“常见心血管病的营养保健与治疗”介绍临床中对常见心血管病的营养保健如食疗和运动疗法的内容，同时涉及临床上针对常见心血管病的药物治疗方法。第五篇“心血管病研究常用的实验方法”中介绍了研究所采用的实验技术，包括各种常用分子生物学技术的应用及各种常用动物模型的制备方法。

全书在分子免疫学研究和临床应用治疗的研究基础上对不同的心血管疾病进行系统阐述，反映了一些新思路、新技术和新进展。本书参考文献与技术参数详实，资料时限新。层次分明，架构清晰，可供临床医疗、教学工作者、心血管专科医师及学生参考使用。

但是由于本书研究涉及的心血管疾病分子免疫机制和临床治疗的领域较宽泛，为能较真实地反映研究内容的全貌，以致全书的内容较多，难免挂一漏万。我们殷切期望读者提出宝贵意见，以便及时改正。

编 者

2013年4月

第一篇 心血管免疫的形态学基础

第一章 心血管系统 2	第二章 免疫系统的形态学基础 ... 16
第一节 心血管系统的组成 2	第一节 中枢免疫器官 16
第二节 心脏 3	第二节 外周免疫器官 17
第三节 动脉..... 10	

第二篇 心血管病的免疫学基础

第三章 免疫概述 20	第二节 适应性免疫应答 36
第四章 免疫系统 21	第六章 抗原 39
第一节 免疫器官..... 21	第一节 抗原的异物性与特异性 39
第二节 免疫细胞..... 22	第二节 影响抗原免疫原性的因素 ... 39
第三节 免疫分子..... 28	第三节 抗原的分类 40
第五章 免疫应答 35	第四节 非特异性免疫刺激剂 40
第一节 固有免疫应答 35	

第三篇 常见心血管病的发病机制与分子免疫

第七章 冠心病 44	第六节 动脉粥样硬化与脂蛋白 59
第一节 冠心病的危险因素 44	第七节 动脉粥样硬化痰浊血瘀的现代生物学基础..... 68
第二节 冠心病发病机制 45	第八节 急性心肌梗死 70
第三节 冠心病心绞痛临床表现及治疗 48	第八章 高血压 77
第四节 冠心病与中医 50	第一节 高血压概述..... 77
第五节 动脉粥样硬化与免疫炎症 ... 52	第二节 高血压与炎症的关系 91

第四篇 常见心血管病的营养保健与治疗

第五篇 心血管病研究常用的实验方法

• 2 •

第一篇

心血管免疫的形态学基础

第一章 心血管系统

心血管系统由心、动脉、毛细血管和静脉组成，血液在其中循环流动，周而复始。心血管系统的主要功能是物质运输，即将消化吸收的营养物质和肺吸收的氧运送到全身器官的组织和细胞，同时

将组织和细胞的代谢产物及二氧化碳运送到肾、肺和皮肤，排出体外，以保证机体新陈代谢的不断进行。此外，心血管系统对维持机体内环境理化特性的相对稳定以及机体防卫功能等均有重要作用。

第一节 心血管系统的组成

心血管系统包括心、动脉、毛细血管和静脉。

一、心

主要由心肌构成的肌性器官，是连接动、静脉的枢纽和心血管系统的“动力泵”，并且具有重要的内分泌功能。心内部被房间隔和室间隔分为互不相通的左、右两半，每半又分为心房和心室，所以心有4个腔：右心房、右心室、左心房和左心室。每一半的心房和心室借房室口相通。心房接受静脉，心室发出动脉。在房室口和动脉口处有瓣膜结构，瓣膜的作用是保证血液单向流动。

二、动脉

由心室发出，是运送血液离心的管道，管壁较厚，可分3层：内膜菲薄，腔面为一层内皮细胞，能减少血流阻力；中膜较厚，含平滑肌、弹性纤维和胶原纤维；外膜由疏松结缔组织构成，含胶原纤维和弹性纤维，可防止血管过度扩张。动脉壁的结构与其功能密切相关。大动脉中膜弹性纤维丰富，有较大的弹性，心室射血时，管壁被动扩张；心室舒张时，管壁弹性回缩，推动血液继续向前流动。中、小动脉，特别是小动脉中膜平滑肌可在神经体液调节下收缩或舒张以改变管腔大小，从而影响局部血流量和血流阻力。动脉在行程中不断分支，越分越细，最后移行为毛细血管。

三、毛细血管

是连接微动脉和微静脉间的管道，管径只有几个微米，管壁主要由单层的内皮细胞和基膜构成。毛细血管彼此吻合成网，除软骨、角膜、晶状体、

毛发、牙釉质和被覆上皮外，遍布全身各处。毛细血管数量多，管壁薄，通透性大，是血液与组织、器官进行物质交换的主要场所。

四、静脉

是运输血液回流入心的血管。小静脉由毛细血管汇合而成，在向心回流过程中不断接受属支，逐渐汇合成中静脉、大静脉，最后注入右心房。静脉管壁也可以分内膜、中膜和外膜3层，但其界线常不明显。与相应的动脉比较，静脉管壁薄，管腔大，弹性小，血容量较大。

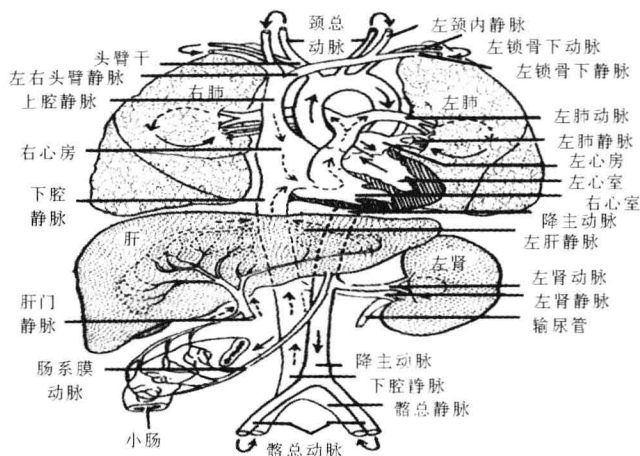


图1-1 血液循环的路径示意图

在神经体液调节下，血液沿心血管系统循环往复。血液由左心室泵出，经升主动脉及各级分支到达全身各处，经过与组织、细胞进行物质和气体交换后，再通过静脉，分别经上、下腔静脉及冠状窦返回右心房，这一循环途径称体循环（又叫大循

环)。而血液从右心室泵出,经肺动脉及其分支到达两肺的肺泡进行气体交换,再经左右肺静脉进入左心房,这一循环途径称肺循环也叫小循环(图

1-1)。鉴于临床中有关心血管的免疫疾病多集中在心脏和动脉系统发生,故在下述各论中我们主要讨论心脏和动脉系统的构造特征。

第二节 心 脏

一、心的形态、位置

心是一个中空的心肌性器官,形似倒置的、前后稍扁的圆锥体,周围被心包包裹,位于胸腔的中纵隔内。心的长轴自右上斜向左下,与身体中轴线成约 45° 度角。心的三分之二位于正中线的左侧,三分之一位于其右侧,前方与胸骨体和第2~6肋软骨相对;后方平对第5~8胸椎;两侧与肺相邻;上方续接心的大血管;下方邻膈。正常成年心脏排空后重约300g左右,男性略大于女性。

心有时因胚胎发育的原因,可出现反位,成为右位心,同时常伴有腹腔内脏器官的反位。此时心的主体偏于中线右侧,心尖指向右下方,心房和心室与血管的关系正常,但位置倒转,称为镜面心。

心的形态可概括为一尖、一底、两面、三缘、四沟。

心尖圆钝、游离,朝向左前下方,由左心室构成,距离胸壁最近,故在左侧第5肋间隙与锁骨中线交汇处略内侧可触及心尖的搏动。

心底朝向右后上方,由左心房和右心房的一部分构成。可见上、下腔静脉和左、右肺静脉分别注入右心房和左心房。心底的后面与食管、迷走神经和胸主动脉等隔以心包。

心的胸肋面朝向前上方,大部分由右心室构成,一小部由左心室构成。该面大部分被胸膜和肺遮盖;小部分仅隔以心包与胸骨体下部和左侧第4~6肋软骨邻近,称为心脏的裸区。膈面(下面),呈水平位,隔心包与膈相邻,主要由左心室构成。

心的下缘介于膈面与胸肋面之间,接近水平位,由右心室和心尖构成。左缘(居胸肋面与肺面之间,绝大部分由左心室构成,仅上方一小部分由左心耳参与。右缘由右心房构成。

心的表面有4条沟,它们可作为4个心腔的表面分界。冠状沟呈冠状位,该沟将右上方的心房和左下方的心室分开,又称房室沟。前室间沟和后室间沟分别在心室的胸肋面和膈面,从冠状沟走向心尖略偏右侧,是左、右心室在心表面的分界。前、

后室间沟在心尖右侧的会合处稍凹陷,称心尖切迹。冠状沟和前、后室间沟内被血管和脂肪组织等填充,在心的表面不甚明显。在心底,右心房与右肺静脉交界处的沟称后房间沟,是左、右心房在心表面的分界(图1-2和图1-3)。

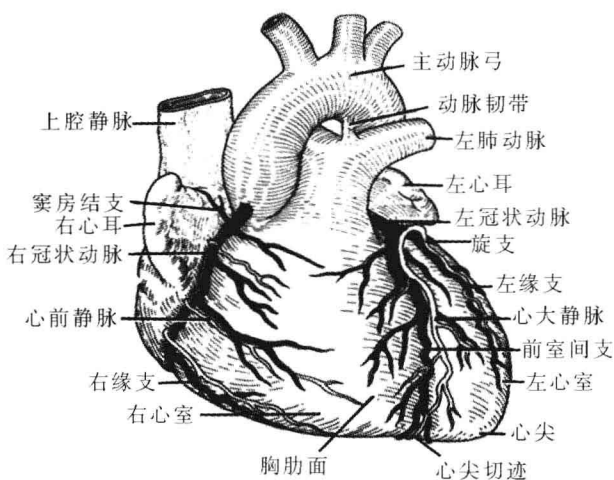


图1-2 心脏前面

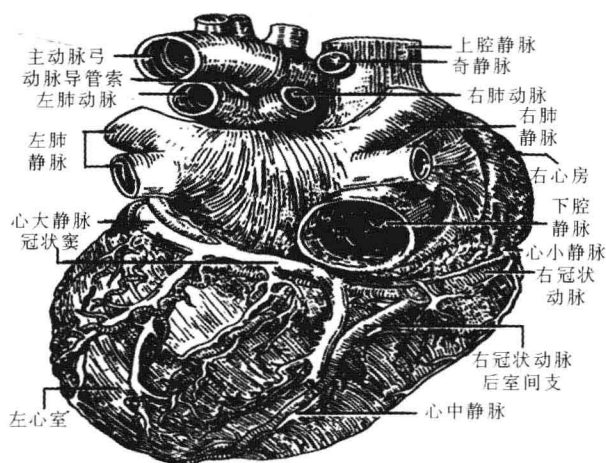


图1-3 心脏后面

二、心的内部构造

心被心间隔分为左、右两半心,左、右半心各又分成左、右心房和左、右心室4个腔,同侧心房

和心室借房室口相通，而左右半心不相通。

(一) 右心房

右心房位于心的右上部，是心脏各个腔室中最右侧的部分。右心房可分为前、后两部，前下部由原始心房演变而来，称固有心房，其前上部呈锥体形突出的盲囊部分，称右心耳；后上部称为腔静脉窦。两部之间以位于上、下腔静脉口前缘间、上下纵行于右心房表面的界沟分界。在腔面，与界沟相对应的纵行肌隆起为界嵴。固有心房内面有许多大致平行排列的肌束，称为梳状肌。梳状肌之间房壁较薄。在心耳处，肌束纵横交错，似海绵状。心耳处血流缓慢，易形成血栓。腔静脉窦的内壁光滑，无肌性隆起。内有上、下腔静脉口和冠状窦口。在上腔静脉与右心耳交界处，即界沟上部的心外膜下有窦房结存在，它是心脏的正常起搏点。

右心房内侧壁的后部主要由房间隔形成。房间隔右侧面中下部有一卵圆形凹陷，称为卵圆窝，它是胚胎时期卵圆孔闭合后的遗迹，此处薄弱，是房间隔缺损的好发部位。右心房的冠状窦口前内缘、三尖瓣隔侧尖附着缘和 Todaro 腱之间的三角区，称 Koch 三角。Todaro 腱为下腔静脉口前方心内膜下可触摸到的一个腱性结构，它向前经房间隔附着于中心纤维体（右纤维三角），向后与下腔静脉瓣相延续。Koch 三角的前部心内膜深面为房室结，其尖对着膜性室间隔的房室部。此三角为心内直视手术时的重要标志，用以指示房室结的位置所在，此区过分刺激，可引起心律失常。

(二) 右心室

右心室位于右心房的前下方，隔心包位于胸骨左缘第4、5肋软骨的后方，故心内注射多选择右心室。右心室前壁与胸廓相邻，此壁较薄，供应血管相对较少，室腔暴露充分，是右心室手术的切口部位。右心室腔被一弓形肌性隆起，即室上嵴分成后下方右心室流入道和前上方的流出道。在心室流入道，室壁有许多纵横交错的肌性隆起，称肉柱。其中一侧附着于室壁，另一侧突入心腔的锥形隆起，称乳头肌。右心室乳头肌分前、后、隔侧3群。其尖端发出腱索呈放射状连于三尖瓣前、后和隔侧尖。前乳头肌根部有一条肌束横过室腔至室间隔的下部，称隔缘肉柱（也称节制索），有防止心室过度扩张的功能。房室束的右束支及供应前乳头肌的血管可通过隔缘肉柱达前乳头肌，在右心室手术时，要防止损伤隔缘肉柱，以免发生右束支传导阻滞。

(1) 右心室流入道的入口为右房室口, 其周围由三尖瓣环围绕。三尖瓣附着于该环上, 瓣膜游离

缘朝向室腔。瓣膜被3个深陷的切迹分为3片瓣叶，按其位置分别称前尖、后尖和隔侧尖。与3个切迹相对处，两个相邻瓣膜之间的瓣膜组织称为连合，瓣膜粘连多发生在连合处，造成房室口狭窄。三尖瓣的游离缘和室面借腱索连于乳头肌。当心室收缩时，因乳头肌收缩和腱索牵拉，使瓣膜不致向心房一侧翻转，从而防止血液逆流入心房。故三尖瓣环、瓣叶、腱索和乳头肌在结构和功能上是统一的整体，称三尖瓣复合体。它们共同保证了血液由心房向心室的单向流动。

(2) 右心室流出道又称动脉圆锥或漏斗部，位于右心室前上方，内壁光滑无肉柱，呈锥体状，其上端出口为肺动脉口，通肺动脉。肺动脉口周缘有3个彼此相连的半月形纤维环为肺动脉环，环上附有3个半月形的肺动脉瓣。肺动脉瓣与肺动脉壁之间的袋状间隙称肺动脉窦。当心室收缩时，血液冲开肺动脉瓣进入肺动脉干；当心室舒张时，肺动脉窦被倒流的血液充盈，使3个瓣膜相互靠拢，肺动脉口关闭，阻止血液反流入心室。动脉圆锥的下界为室上嵴，前壁为右心室前壁，内侧壁为室间隔（图1-4）。

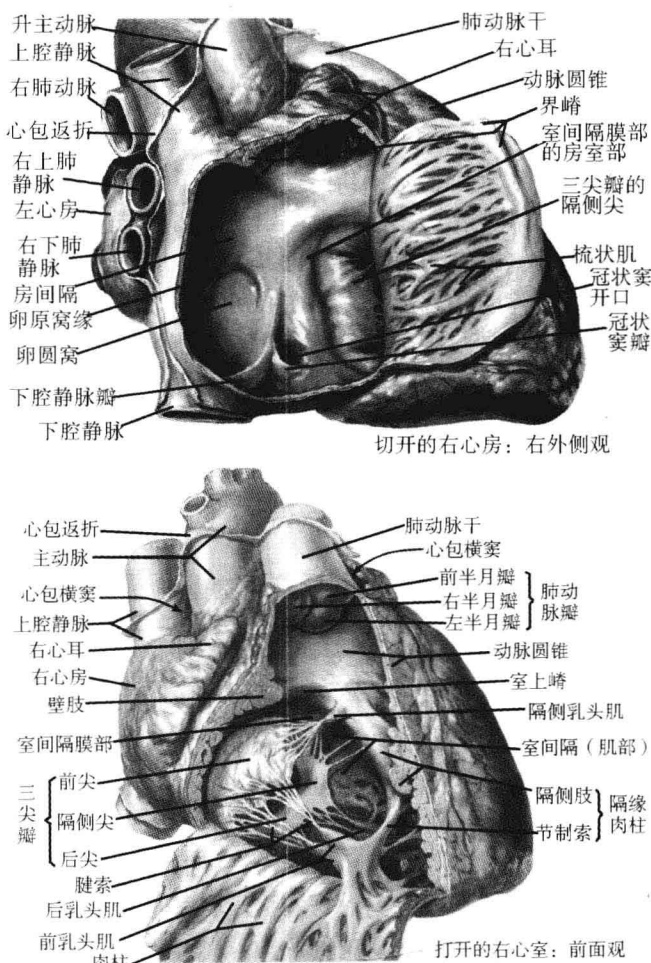


图 1-4 右心房和右心室的形态结构

(三) 左心房

左心房位于右心房的左后方，构成心底的大部，是4个心腔中最靠后的一个。前方有升主动脉和肺动脉，后方与食管相毗邻。左心房因病扩大时，可压迫后方的食管。左心耳较右心耳狭长，壁厚，突向左前方，覆盖于肺动脉干根部左侧及左冠状沟前部，因与二尖瓣邻近，为心外科常用手术入路之一。左心耳腔面结构与右心耳相似，其内壁因有梳状肌而凹凸不平，似海绵状。当心功能障碍时容易形成血栓。左心房有四个入口，分别是左右肺静脉各两条；一个出口即为左房室口。

(四) 左心室

左心室位于右心室的左后方，呈圆锥形。室壁（心尖部除外）厚约1cm，是右室壁的3倍。左心室肉柱较右心室细小。心尖处的心壁肌最薄，临床外科手术可在此插入引流管或器械，此处也是室壁瘤容易发生的部位。左心室腔以二尖瓣前尖为界，分为左后方的流入道和右前方的流出道两部分。左心室流入道的入口为左房室口，

其主要结构为二尖瓣复合体：由二尖瓣环、瓣叶、腱索和乳头肌组成，有防止血液逆流入心房的作用。左心室乳头肌较右心室者粗大，分为前、后两组：前乳头肌和后乳头肌。乳头肌的正常位置排列几乎与左心室壁平行，这一位置关系对保证二尖瓣前、后尖有效闭合十分重要。当左心室收缩时，乳头肌对腱索产生一垂直的牵拉力，使二尖瓣有效地靠拢、闭合，心射血时又限制瓣尖翻向心房。左心室流出道又称主动脉前庭或主动脉圆锥，为左心室的前内侧部分，由室间隔上部和二尖瓣前尖组成。流出道的上界为主动脉口，位于左房室口的右前方，口周围的纤维环上附有3个半月形的瓣膜，称主动脉瓣。每个瓣膜相对的主动脉壁向外膨出，半月瓣与主动脉壁之间的袋状间隙叫主动脉窦。冠状动脉口一般位于主动脉窦内主动脉瓣游离缘以上的高度，保证了无论在心室收缩或舒张时都会有足够的血液流入冠状动脉，从而保证心肌有充分的血供（图1-5）。

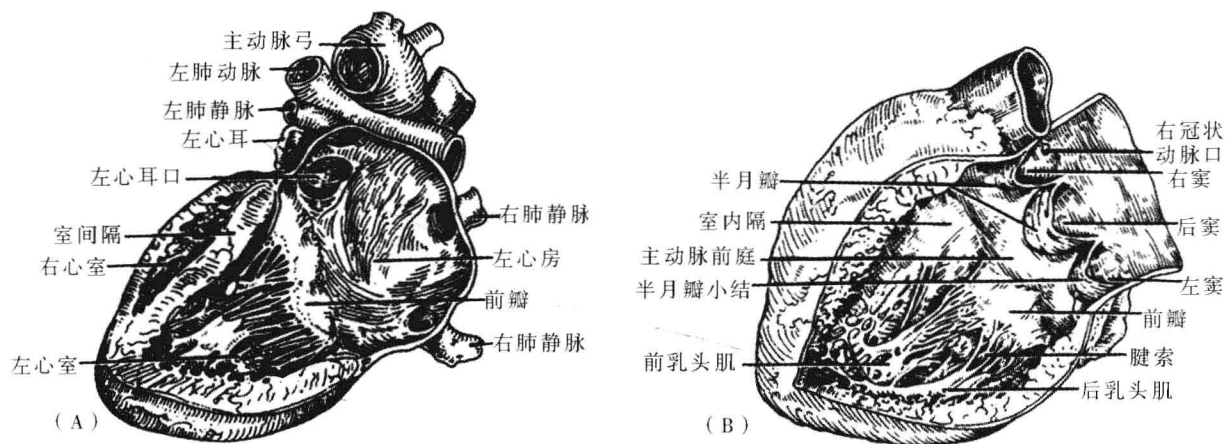


图1-5 左心房和左心室的形态结构

三、心的整体构筑

(一) 心纤维性支架

心纤维性支架，又称心纤维骨骼，位于房室口、肺动脉口和主动脉口的周围，由致密结缔组织构成。心纤维性支架质地坚韧而富有弹性，提供了心肌纤维和心瓣膜的附着处，在心肌运动中起支持和稳定作用。心纤维性支架包括左、右纤维三角，4个瓣纤维环（肺动脉瓣环、主动脉瓣环、二尖瓣环和三尖瓣环）和室间隔膜部等。右纤维三角位于心的中央部位，又称中心纤维体，其前面与室间隔膜部相延续，

后面有时发出一结缔组织束，称Todaro腱，位于右心房心内膜深面，在接近下腔静脉瓣末端时，纤维分散而终止。中心纤维体与房室结、房室束的关系十分密切，已为心外科所重视。左纤维三角体积较小，其前方与主动脉左瓣环相连，向后方与右纤维三角发出的纤维共同形成二尖瓣环。左纤维三角位于二尖瓣前外连合之前，外侧与左冠状动脉旋支相邻近，是二尖瓣手术时的重要外科标志，也是易于损伤冠状动脉的部位（图1-6）。

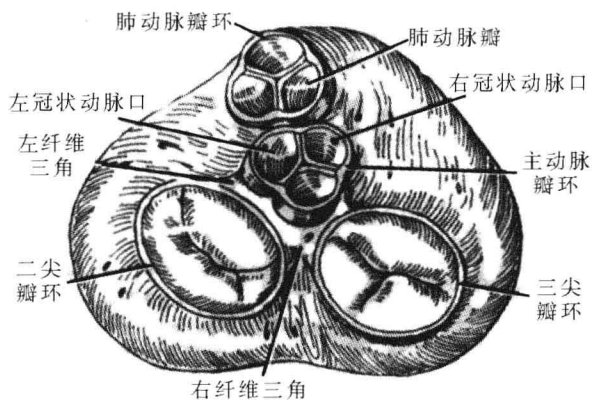


图 1-6 心脏瓣膜和纤维支架

(二) 心壁

心壁由心内膜、心肌层和心外膜组成，它们分别与血管的 3 层膜相对应。心肌层是构成心壁的主要部分。

1. 心内膜

是被覆于心腔内面的一层膜，由内向外依次由内皮、内皮下层和心内膜下层组成。内皮与出入心脏的大血管的内皮层相互延续，是单层扁平上皮细胞，表面光滑利于血液的流动。内皮下层由致密的结缔组织构成，平滑肌成分仅见于室间隔部；心内膜下层则主要由疏松结缔组织构成，有神经和血管通过。在心室的心内膜下层中有心脏传导系统的分支通过。心瓣膜是由心内膜向心腔折叠而成。

2. 心肌层

为构成心壁的主体，包括心房肌和心室肌两部分。心肌主要由心肌纤维构成，心肌细胞包括普通的心肌细胞和特化的心肌细胞。普通心肌细胞完成心肌的舒缩功能，而特化的心肌细胞则具有发放、传导冲动、调节心脏节律的作用。心肌的舒缩活动不受意识支配，属于不随意肌。

心肌的显微结构：心肌纤维呈短的圆柱状，有分支并彼此吻合呈网络状。肌纤维之间存在明暗相间的横纹，类似骨骼肌。胞核呈椭圆形，位于纤维的中央，胞质丰富，含有丰富的线粒体和糖原以及少量的脂滴和脂褐素。相邻心肌纤维之间有闰盘结构。在电镜下，肌原纤维不甚规则，肌丝常被纵行排列的线粒体分割成束状；横小管位于 Z 线水平，管径粗数量少；肌质网则管径细数量少，心肌纤维储钙能力较低；闰盘使得细胞膜嵌合成梯状，相邻细胞通过缝管连接交换信息，保证了心肌兴奋的同步性。

心房肌和心室肌附着于心纤维骨骼，被其分

开，故心房和心室可不同时收缩。心肌层由心肌纤维和心肌间质组成。心肌纤维呈分层或束状，心肌间质包括心肌胶原纤维、弹性纤维、血管、淋巴管、神经纤维及一些非心肌细胞成分等，充填于心肌纤维之间。心室肌较厚，尤以左心室为甚，一般分为浅、中、深 3 层。浅层肌起自纤维环，向左下方斜行，转入深层移行为纵行的深层肌，上行续于肉柱和乳头肌，并附于纤维环。中层肌纤维环行，亦起于纤维环，位于浅、深两层肌之间，分别环绕左、右心室，左心室的环形肌尤其发达。室间隔处由浅、中、深 3 层心肌纤维构成。浅层肌与深层肌收缩时，可缩短心室，中层肌收缩时则缩小心室腔。由于心室肌收缩时是向心底运动的，能将血液挤入大血管，部分心肌纤维呈螺旋状走行，收缩时其合力可使心尖作顺时针方向旋转，造成心收缩时心尖向前顶击，因此在体表可扪及心尖搏动（图 1-7 和 1-8）。

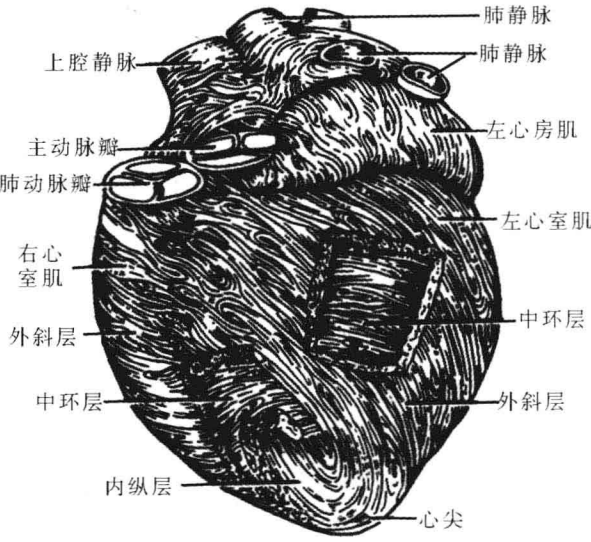


图 1-7 心肌

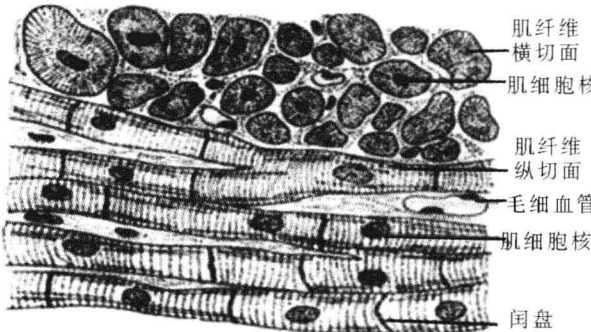


图 1-8 心肌纵切面及横切面

3. 心外膜

即浆膜性心包的脏层，包裹在心肌表面。表面被覆一层间皮，由扁平上皮细胞组成。间皮深面为薄层结缔组织，在大血管与心通连处，结缔组织与血管外膜相连。

(三) 心间隔

心的间隔把心分隔为容纳动脉血的左半心和容纳静脉血的右半心，它们之间互不相通。左、右心房之间为房间隔，左、右心室之间为室间隔。

1. 房间隔

又称房中隔，位于左、右心房之间，房间隔向左前方倾斜，由两层心内膜中间夹心房肌纤维和结缔组织构成，其前缘与升主动脉后面相适应，稍向后弯曲，后缘邻近心表面的后房间沟。房间隔右侧面中下部有卵圆窝，是房间隔最薄弱处。

2. 室间隔

又称室中隔，位于左、右心室之间，室间隔上方呈斜位，随后向下至心尖呈顺时针方向作螺旋状扭转，其前部较弯曲，后部较平直，这种扭曲使室间隔中部明显凸向右心室，凹向左心室。室间隔可分为肌部和膜部两部分。

(1) 肌部 占据室间隔的大部分，由肌组织覆盖心内膜而成。

(2) 膜部 位于心房与心室交界部位，其上界为主动脉右瓣和后瓣下缘，前缘和下缘为室间隔肌部，后缘为右心房壁。室间隔缺损多发生于此部。

四、心传导系统

心肌细胞按形态和功能可分为普通心肌细胞和特殊心肌细胞。前者构成心房和心室的主体，主要功能是收缩；后者具有自律性和传导性，其主要功能是产生和传导冲动，控制心的节律性活动。心传导系由特殊心肌细胞构成，包括：窦房结、结间束、房室结区、房室束、左、右束支和浦肯野纤维网。

(一) 窦房结

窦房结是心的正常起搏点。窦房结多呈长梭形（或半月形），位于上腔静脉与右心房交界处的界沟上1/3的心外膜下，从心外膜表面用肉眼不易辨认，结的长轴与界沟基本平行。窦房结内有窦房结动脉穿过其中央。窦房结内的细胞主要有起搏细胞和过渡细胞，还有丰富的胶原纤维，形成网状支架（图1-9）。

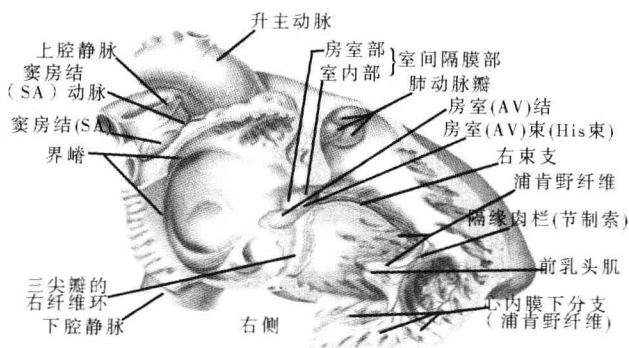


图1-9 心传导系统（右侧）

(二) 结间束

窦房结是心的起搏点，窦房结产生的冲动经何种途径传至左、右心房和房室结，长期以来一直未定论。国外有学者提出窦房结和房室结之间有结间束相连，左、右心房之间亦有房间束连接。结间束有3条：前结间束、中结间束和后结间束。各结间束在房室结上方相互交织，并有分支与房间隔左侧的左房肌纤维相连，从而将冲动传至左房。

(三) 房室结区

房室结区又称房室交界区，是心传导系在心房与心室互相连接部位的特化心肌结构，位于房室内，其范围基本与房室隔右侧面的 Koch 三角一致。它由3部分组成：房室结、房室结的心房扩展部以及房室束（His 束）的近侧部。房室结是一个矢状位的扁薄的结构，结的左下面邻右纤维三角，右侧有薄层心房肌及心内膜覆盖。房室结的前端变细穿入中心纤维体，即为房室束。房室束出中心纤维体即行于肌性室间隔上缘，以后经过室间隔膜部的后下缘分为左、右束支。房室结只是房室结区的中央部分。房室结区将来自窦房结的兴奋延搁下传至心室，使心房和心室肌依先后顺序分开收缩。房室交界区是冲动从心房传向心室的必经之路，且为最重要的次级起搏点，许多复杂的心律失常在该区发生。

(四) 房室束

房室束又称 His 束，起自房室结前端，穿中心纤维体，继而行于室间隔肌性部与中心纤维体之间，向前下行于室间隔膜部的后下缘，同时左束支又纤维陆续从主干发出，最后分为右束支和左束支。

(五) 左束支

左束支呈瀑布状发自房室束的分叉部，发出后呈扁带状在室间隔左侧心内膜下走行，于肌性室间隔上、中1/3交界水平，分为3组分支：①前组到达前乳头肌中下部，分支散开分布于前乳头肌和附

近游离心室壁并交织成网；③后组分支向后下行也经过游离小梁到达后乳头肌下部，分支分布于后乳头肌和附近游离心壁；③间隔组的形式变化较大，分支分布于室间隔的中下部，并绕心尖分布于左室游离壁。三组分支在游离壁互相吻合成浦肯野纤维网，相互间无明显界限（图1-10）。

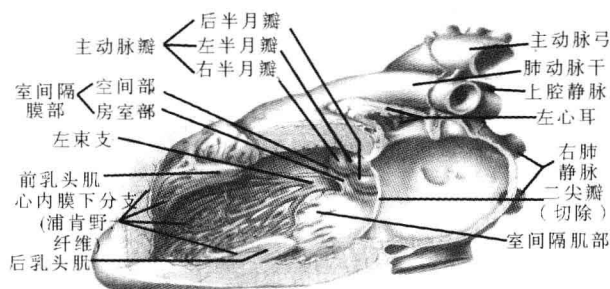


图1-10 心传导系统（左侧）

（六）右束支

右束支呈细长圆索状，起于房室束分叉部的末端，从室间隔膜部下缘的中部向前下弯行，表面有室间隔右侧面的薄层心肌覆盖，经过右室圆锥乳头肌的后方，向下进入隔缘肉柱，到达右心室前乳头肌根部分支分布至右室壁。右束支分出较晚，主干为圆索状且较长，故易受局部病灶影响而发生传导阻滞。

（七）浦肯野纤维网

左、右束支的分支在心内膜下交织成心内膜下浦肯野纤维网，主要分布在室间隔中下部心尖，乳头肌的下部和游离室壁的下部，室间隔上部、动脉口和房室口附近则分布稀少或没有。心内膜下网的纤维发出纤维分支以直角或钝角进入心室壁内构成心肌内浦肯野纤维网，最后与收缩心肌相连。

五、心的血管

心的血液供应来自左、右冠状动脉；回流的静脉血，绝大部分经冠状窦汇入右心房，一部分直接流入右心房；极少部分流入左心房和左、右心室。心本身的循环称为冠状循环。尽管心仅占体重的约0.5%，而总的冠脉血流量占心排血量的4%~5%。因此，冠状循环具有十分重要的地位。

（一）冠状动脉

1. 左冠状动脉

起于主动脉的左冠状动脉窦，主干很短，约5~10mm，向左行于左心耳与肺动脉干之间，然

后分为前室间支和旋支。左冠状动脉主干的分叉处常发出对角支，向左下斜行，分布于左心室前壁，粗大者也可至前乳头肌。

（1）前室间支 也称前降支，沿前室间沟下行，其始段位于肺动脉始部的左后方，被肺动脉始部掩盖，其末梢多数绕过心尖切迹止于后室间沟下1/3，部分止于中1/3或心尖切迹，可与后室间支末梢吻合。前室间支及其分支分布于左室前壁、前乳头肌、心尖、右室前壁一小部分、室间隔的前2/3以及心传导系的右束支和左束支的前半。

前室间支的主要分支有：①左室前支3~5支者多见，分别向心左缘或心尖斜行，主要分布于左室前壁、左室前乳头肌和心尖部；②右室前支很短小，分布于右心室前壁。右室左圆锥支与右冠状动脉右圆锥支互相吻合形成动脉环，称为Vieussens环，是常见的侧支循环；③室间隔前支以12~17支多见，起自前室间支的深面，穿入室间隔内，分布于室间隔的前2/3。

（2）旋支 也称左旋支。从左冠状动脉主干发出后即走行于左侧冠状沟内，绕心左缘至左心室隔面，多在心左缘与后室间沟之间的中点附近分支而终。旋支及其分支分布于左房、左室前壁一小部分、左室侧壁、左室后壁的一部分或大部分，甚至可达左室后乳头肌，约40%的人分布于窦房结。

2. 右冠状动脉

起于主动脉的右冠状动脉窦，行于右心耳与肺动脉干之间，再沿冠状沟右行，绕心锐缘至膈面的冠状沟内。一般在房室交点附近或右侧，分为后室间支和右旋支。右冠状动脉一般分布于右房、右室前壁大部分、右室侧壁和后壁的全部，左室后壁的一部分和室间隔后1/3，包括左束支的后半以及房室结和窦房结（60%）。

右冠状动脉的分支有：①右缘支，较粗大、恒定，沿心锐缘左行，分布至附近心室壁；②后室间支亦称后降支，约94%的人该支起于右冠状动脉，其余者起于旋支，自房室交点或其右侧起始后，沿后室间沟下行，多数止于后室间沟下1/3，小部分止于中1/3或心尖切迹，可与前室间支的末梢吻合。该支除分支供应后室间沟附近的左、右室壁外，还发7~12支室间隔后支，穿入室间隔，供应室间隔后1/3；③右旋支为右冠状动脉的另一终支，止于房室交点；④右房支分

布于右心房，并形成心房动脉网；⑤房室结支，约93%的人房室结支起于右冠状动脉。右冠状动脉的右旋支经过房室交点时，常形成倒“U”形弯曲，房室结支多起于该弯曲的顶端，在Koch三角的深面，其末端穿入房室结，供应房室结和房室束的近侧段（图1-11）。

冠状动脉粥样硬化性心脏病（简称冠心病），可造成冠状动脉所分布区域心肌梗死，即心肌梗死。心肌梗死的范围基本上与动脉的分布区一致。如左室侧壁和后壁心肌梗死主要是由于阻塞了左旋支。前壁和室间隔前部心肌梗死主要是由于阻塞前室间支。冠状动脉任何一支阻塞，还可能引起心传导系统不同部分的血供。

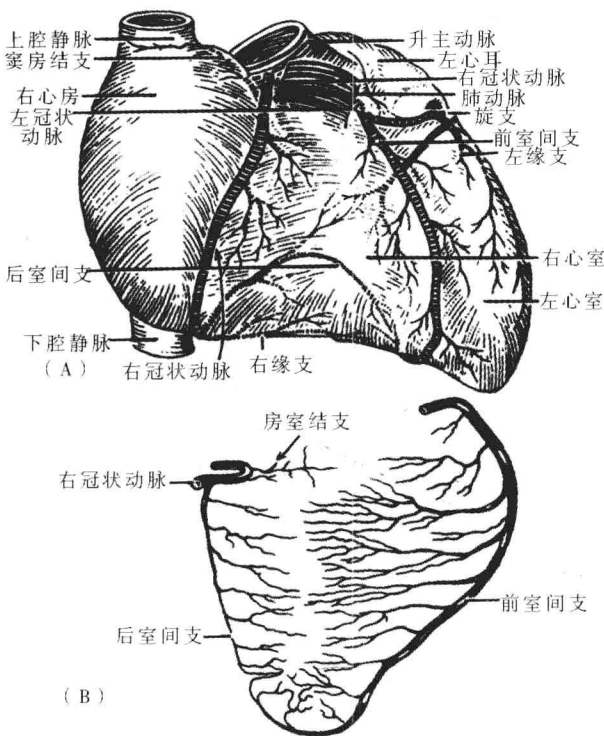


图1-11 心脏冠状动脉

(二) 心的静脉

心的静脉可分为浅静脉和深静脉两个系统。浅静脉起于心肌各部，在心外膜下汇合成网、干，最后大部分静脉血由冠状窦收集入右心房。冠状窦的主要属支有心大、中、小静脉，此外，冠状窦还收集一些零星的小静脉属支；亦有些小静脉可以直接注入心腔。深静脉也起于心肌层，直接汇入心腔，以回流入右心房者居多。

冠状窦及其属支

冠状窦位于心膈面，左心房与左心室之间的冠状沟内，从左心房斜静脉与心大静脉汇合处作

为其起点，最终注入右心房的冠状窦口。冠状窦的主要属支：

(1) 心大静脉 在前室间沟，伴左冠状动脉前室间支上行，斜向左上进入冠状沟，绕心左缘至心膈面，于左心房斜静脉注入处移行为冠状窦。心大静脉借其属支，收纳左心室前面，右室前壁的小部，心左缘、左心房前外侧壁、室间隔前部、左心耳及大动脉根部的静脉血。

(2) 心中静脉 起于心尖部，伴右冠状动脉的后室间支上行，注入冠状窦的末端。心中静脉收纳左、右心室后壁，室间隔后部、心尖部和部分心室前壁的静脉血。

(3) 心小静脉 起于锐缘，接受锐缘及部分右室前、后壁的静脉血，在冠状沟内，伴右冠状动脉向左注入冠状窦右端或心中静脉。

心静脉之间的吻合非常丰富，冠状窦属支之间以及属支和心前静脉之间均在心表面有广泛的吻合。

(三) 冠状血管的侧支循环

冠状动脉的侧支循环的途径概括起来，可分为壁内侧副血管、冠状动脉分支间吻合以及冠状动脉与心外动脉的吻合三类。

七、心包

心包是包裹心和出入心的大血管根部的圆锥形纤维浆膜囊，分内、外两层，外层为纤维心包，内层是浆膜心包。

纤维心包由坚韧的纤维性结缔组织构成，上方包裹出入心的升主动脉、肺动脉干、上腔静脉和肺静脉的根部，并与这些大血管的外膜相延续。下方与膈中心腱愈着。

浆膜心包位于心包囊的内层，又分脏、壁两层。壁层衬贴于纤维性心包的内面，与纤维心包紧密相贴。脏层包于心肌的表面，称心外膜。脏壁两层在出入心的大血管根部互相移行，两层之间的潜在腔隙称心包腔，内含少量浆液起润滑作用。

在心包腔内，浆膜心包脏、壁两层反折处的间隙，称心包窦，主要有：

(1) 心包横窦 为心包腔在主动脉、肺动脉后方与上腔静脉、左心房前壁前方向的间隙。窦的前壁为主动脉、肺动脉，后为上腔静脉及左心房，上为右肺动脉，下为房室间的凹槽。窦的左侧入口在左心耳与肺动脉左侧之间，窦的右侧入