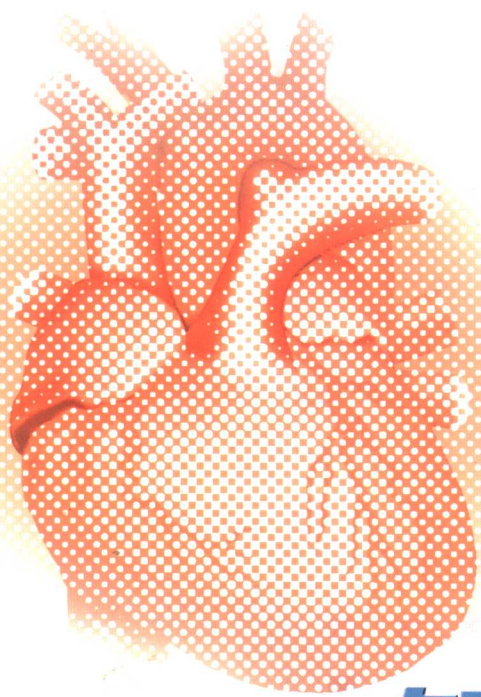


凌凤东 林 奇 赵根然 主编



心脏 解剖与临床

ANATOMY AND CLINIC OF THE HEART



北京大学医学出版社

心脏解剖与临床

主 编 凌凤东 林 奇 赵根然
副 主 编 谢小鲁 郑建杰 钱亦华
编 者 (以姓氏笔画为序)
尤 颢 付 文 兰燕平
孙超峰 苏丕雄 张建水
郑建杰 林 奇 赵根然
凌凤东 钱亦华 谢小鲁
雷天福 廖崇先 薛小临

绘 图 林 奇
标本制作 段保国
摄 影 刘国强

北京大学医学出版社

XINZANG JIEPOU YU LINCHUANG

图书在版编目 (CIP) 数据

心脏解剖与临床/凌凤东, 林奇, 赵根然主编. —北京: 北京大学医学出版社, 2004. 12
ISBN 7-81071-673-5

I. 心... II. ①凌...②林...③赵... III. ①心脏
—人体解剖②心脏外科手术 IV. ①322.1②R654.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 101733 号

心脏解剖与临床

主 编: 凌凤东 林 奇 赵根然

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地 址: (100083) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 莱芜市圣龙印务书刊有限责任公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 许 立 胡梦娟 责任校对: 王怀玲 责任印制: 张京生

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 19.75 插页: 18 字数: 452 千字

版 次: 2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷 印数: 1—3000 册

书 号: ISBN 7-81071-673-5/R·673

定 价: 80.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

祝賀《心臟解剖與臨床》出版

近三十年潛心研究的成果，

基礎與臨床醫學結合的典範。

韓啓德

二〇〇四年十月



前 言

心脏疾病是危害人类健康的主要疾病，倍受国内外学者重视。近年心脏医学的发展形势喜人，介入诊疗日臻完善，适应证不断扩大，有效地诊治了千万个心脏病患者；心外科技术水平也日益进步，先天性心脏病的手术年龄逐渐提早，冠状动脉架桥术、心脏移植手术广泛开展，成功率不断提高，为晚期心脏病患者带来新的希望。基础方面，对心肌细胞的研究已进入分子水平，M细胞的发现、缝隙连接蛋白及离子通道蛋白的研究都取得新进展，国内外关于房结束的发现对心律失常机制的探讨与防治均起到促进作用。不难看出，心脏医学的发展是临床与基础相互促进、相互启发和紧密结合的结果。因此，根据临床的需要，结合我们多年教学科研工作的积累和临床经验，组织人力编写了《心脏解剖与临床》，以对我国医学事业尽一点微薄之力。本书共十四章，涉及心的形态结构、心血管与神经、心脏的发生与先天性心脏病以及心的断面解剖等各方面。临床内容包括与解剖有关的心内、外科各主要问题。书的基本结构以解剖内容为主线，结合临床主要采取两种方式：一是选取70余条“临床要点”安排在有关章之后；二是对新的和重要的临床问题另立章节。心肌再生与干细胞、心律失常的介入与手术治疗、冠状动脉介入诊疗技术、冠状动脉旁路移植手术、心脏移植和人造心脏均独立成章；心的缝隙连接蛋白、心脏间质与M细胞在心壁构造一章中独立成节。全书体现4个特点：一是先进性，加入房结束、连接蛋白、干细胞、射频消融等内容，心传导系是我校多年研究的重点，积累较多的资料，也引用较多；二是基础临床相结合，从编写内容上，编排体例上均有体现；三是体现国人特点，引用国人数据，重视世界先进成果的同时，较多采用国人最新资料；四是插图丰富，且具有创新性。167幅线条图，其中不少是根据真实标本创制的；156幅彩图有些是根据专门制作的新标本拍摄的，大部是多年科研工作积累的珍贵照片，少部分由校内外同行和研究生惠赠。这些图对理解书中内容，培养重视科学实践，启发科学的思维方法将起重要作用。本书可作为研究生的教材，并可供广大基础和临床教师、医生参考，具有一定的学术价值。

本书的编写过程得到校院领导和教研室领导及教工的关怀和支持。特别是出版本书得到北京大学医学出版社的鼎力支持与真诚合作，我们表示衷心感谢。韩启德院士欣然为本书题词，深表谢忱。由于水平有限，错漏之处，深望同道及广大读者批评指正。

编 者

2004年3月

目 录

第一章 心脏的外形和位置	(1)
第一节 心脏的外形	(1)
第二节 心脏的位置和毗邻	(4)
第三节 心脏的体表投影	(5)
【临床要点】	(6)
◆ 心脏的 X 线影像位置	(6)
◆ 心脏扩大 X 线影像特征	(8)
◆ 右位心	(9)
◆ 心脏体表检查	(10)
第二章 心包	(11)
第一节 心包的形态	(11)
第二节 心包的组织结构	(13)
第三节 心包的血管和神经	(14)
第四节 心包的功能	(14)
【临床要点】	(15)
◆ 心包填塞	(15)
◆ 心包穿刺	(15)
◆ 慢性缩窄性心包炎	(15)
【病例及病例分析】	(16)
第三章 心腔的形态结构	(18)
第一节 右心房	(18)
第二节 右心室	(20)
第三节 左心房	(23)
第四节 左心室	(23)
第五节 心脏的间隔	(28)
【临床要点】	(34)
◆ 心脏瓣膜病	(34)
◆ 右心导管术	(34)
◆ 左心导管术	(38)
◆ 心脏瓣膜病的介入治疗	(40)
◆ Swan-Ganz 导管检查	(42)
◆ 人造心脏瓣膜	(42)
◆ 二尖瓣直视成形术	(43)

◆ 二尖瓣置换术	(44)
◆ 主动脉瓣替换术	(44)
◆ 三尖瓣成形术	(45)
【病例及病例分析】	(46)
第四章 心壁的构造	(51)
第一节 心脏的纤维支架	(51)
第二节 心内膜和心外膜	(54)
第三节 心肌和心肌构筑	(55)
第四节 心肌的细微结构	(56)
第五节 心室肌的 M 细胞	(59)
第六节 心肌有关的酶和蛋白	(60)
第七节 心脏内分泌功能	(62)
第八节 心肌缝隙连接和连接蛋白	(65)
第九节 心脏间质与疾病	(68)
【临床要点】	(74)
◆ 心内膜炎	(74)
◆ 心肌肥大	(74)
◆ 心力衰竭	(75)
◆ 心肌病	(75)
【病例及病例分析】	(76)
第五章 心肌细胞的分裂与增殖, 干细胞与心脏病的治疗	(80)
第一节 心肌细胞的分裂与增殖	(80)
第二节 干细胞与心脏病的治疗	(82)
第六章 心脏的传导系统	(89)
第一节 传导系特殊心肌细胞	(89)
第二节 窦房结	(92)
第三节 心房内的传导束	(94)
第四节 房室交界区	(95)
第五节 心室内传导束	(99)
第六节 心传导系变异畸形	(101)
第七节 心传导系的血液供应	(105)
附: 犬、兔、大鼠心传导系统	(108)
第八节 近年心传导系研究的进展	(110)
【临床要点】	(117)
◆ 窦性心律与窦房结功能测定	(117)
◆ 病态窦房结综合征	(118)
◆ 房室结与功能测定	(118)
◆ 过早搏动(期前收缩)	(119)

◆ 房性心动过速	(119)
◆ 室性心动过速	(120)
◆ 房室结双径路与折返性心动过速	(122)
◆ 阵发性室上性心动过速	(122)
◆ 房室结折返性心动过速	(122)
◆ 房室折返性心动过速	(123)
◆ 预激综合征	(123)
◆ 希氏束电图	(124)
◆ 房室传导阻滞	(125)
◆ 心房纤颤	(125)
◆ 心房扑动	(127)
◆ 束支传导阻滞	(127)
◆ 长 Q-T 综合征	(128)
第七章 心律失常的治疗	(132)
第一节 心律失常的介入治疗	(132)
第二节 心律失常的外科治疗	(147)
第三节 植入性心律转复除颤器	(150)
第八章 心脏的动脉、静脉和淋巴管	(155)
第一节 心脏的动脉	(155)
第二节 心脏的静脉	(168)
第三节 心脏的淋巴管	(172)
【临床要点】	(173)
◆ 动脉粥样硬化与冠心病	(173)
◆ 冠心病检查方法	(174)
◆ 冠状动脉造影	(174)
◆ 冠心病病理解剖特点与临床的关系	(176)
◆ 冠心病的类型	(177)
◆ 心绞痛	(178)
◆ 心肌梗死	(178)
◆ 右冠状动脉闭塞的临床表现	(179)
◆ 心肌梗死的病理特点与心电波形的关系	(179)
◆ 非 Q 波型心肌梗死	(180)
◆ 乳头肌断裂	(180)
◆ 心脏的恶性肿瘤与转移瘤	(180)
◆ 治疗性血管再生	(181)
◆ 川崎病	(182)
第九章 冠心病的治疗	(185)
第一节 冠心病的介入治疗	(185)

【病例及病例分析】	(187)
第二节 冠心病的外科治疗	(193)
第十章 心脏的神经	(202)
第一节 交感神经	(202)
第二节 副交感神经	(202)
第三节 感觉神经	(203)
第四节 心神经丛和心神经节	(206)
第五节 心脏各部神经分布特点	(208)
第六节 心脏的肽能神经分布	(210)
【临床要点】	(212)
◆ 应激与心脏病	(212)
◆ 神经性心肌梗死	(213)
◆ 交感神经与副交感神经的作用对冠心病发展的影响	(213)
◆ 神经源性猝死	(213)
◆ 变异型心绞痛	(213)
◆ 颈心综合征	(214)
◆ 胆心综合征	(214)
◆ 脑心综合征	(214)
第十一章 心脏的发生	(218)
第一节 原始心管的形成	(218)
第二节 心脏外形的演变	(219)
第三节 心房的分割与演变	(220)
第四节 房室管的分割和房室瓣的形成	(223)
第五节 圆锥动脉干的演变	(224)
第六节 心室的演变	(227)
第七节 心脏传导组织的发生	(230)
第十二章 先天性心脏病	(234)
第一节 房间隔发育异常	(234)
第二节 室间隔发育异常	(235)
第三节 心内膜垫发育异常	(236)
第四节 法乐四联症	(238)
第五节 大动脉转位与大动脉异位	(240)
第六节 右心室双出口	(242)
第七节 单心室	(244)
第八节 动脉导管未闭	(246)
【临床要点】	(247)
◆ 动脉导管未闭栓堵术	(247)
◆ 房间隔缺损关闭术	(248)

◆ 室间隔缺损闭合术	(248)
◆ 先天性心脏病的外科治疗原则	(249)
◆ 继发孔型房间隔缺损	(249)
◆ 原发孔型房间隔缺损	(249)
◆ 室间隔缺损	(249)
◆ 法乐四联症	(250)
【病例及病例分析】	(250)
第十三章 心脏的断面解剖	(253)
第一节 结合二维超声心动图的人心断面解剖	(253)
第二节 人体胸部横断面解剖	(260)
第三节 人体胸部额状断面解剖	(263)
【临床要点】	(264)
◆ 三个心脏长轴切面的临床用途	(264)
◆ 五个短轴断面的临床用途	(265)
◆ 四腔心切面的临床用途	(265)
◆ 核磁共振成像在心脏疾病的诊断用途	(265)
第十四章 心脏移植与人造心脏	(266)
第一节 心脏移植	(266)
第二节 人造心脏	(276)
后 记	(281)
索 引	(282)
英中文专业词汇索引	(282)
中英文专业词汇索引	(294)
心脏彩图	(305)
第一章 心的外形彩图 1-16	(305)
第三章 心内部形态结构彩图 3-116	(307)
第四章 心壁构造彩图 4-119	(311)
第五章 干细胞彩图 5-12	(315)
第六章 心传导系统彩图 6-165	(316)
第八章 心的动脉、静脉和淋巴管彩图 8-124	(331)
第十章 心的神经彩图 10-16	(336)
第十三章 心的断面彩图 13-118	(337)

第一章

心脏的外形和位置

第一节 心脏的外形

心脏的外形近似前后略扁的圆锥体（图 1-1, 2）（彩图 1-1, 2）。钝圆的心尖指向左前下方，心底朝向右后上方，因而贯穿心底至心尖的心脏长轴是倾斜的。国人心脏长约 12~14cm，横径 9~11cm，前后径 6~7cm。其大小大致相当于本人的拳头。成人心脏的平均重量约为 260g（男性平均重量约 276g，女性平均重量约 247g）。心重约为体重的 1/200。

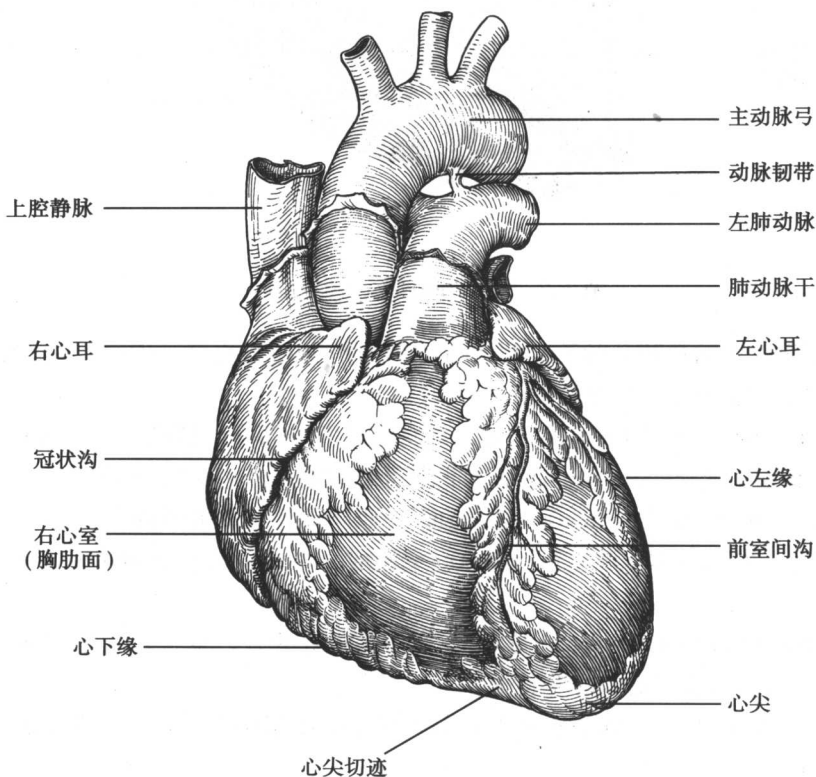


图 1-1 心脏的外形（前面观）

心脏的外形可描述为一尖一底、四个面、四个缘和五个沟等部分。

心底 (cardiac base, posterior aspect of heart) 朝向右后上方，略呈方形，大部分由左心房构成，小部分由右心房的后部构成。左、右两对肺静脉分别从两侧注入左心房。上、下腔静脉则从上、下方分别注入右心房。临床上有时将心室的底部也叫“心

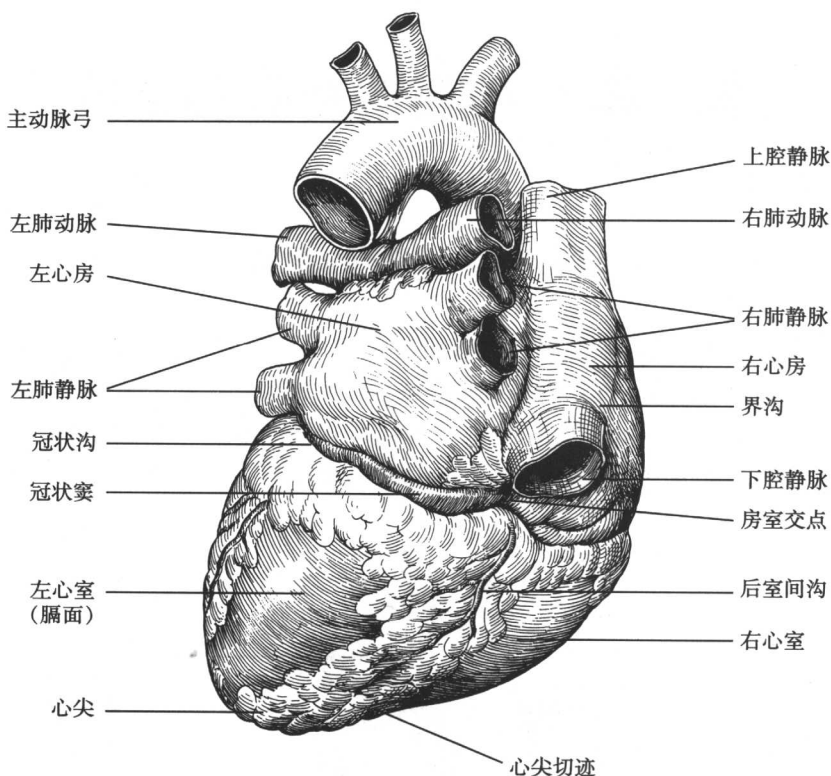


图 1-2 心脏的外形 (后面观)

底”，在此有升主动脉和肺动脉干，两者在心房的前方相互交叉。但是切不可将临床上所称的“心底”与解剖上的心底相混。

心尖 (cardiac apex) 朝向左前下方，是左心室的一部分。其投影位置平对左侧第 5 肋间，锁骨中线内侧 1~2cm 处。在活体此处可触到或看到心尖的搏动。

胸肋面 (sternocostal surface) 也称前面，朝向前上方，稍凸隆。大部分由右心房和右心室构成，左侧小部分由左心耳和左心室构成。左、右心耳从两侧夹持肺动脉干根部。

膈面 (diaphragmatic surface) 亦称下面，朝向后下方，较平坦，坐于膈上。大部分由左心室构成，小部分由右心室构成。

左侧面 (left surface) 朝向左上方，几乎全由左心室构成，仅一小部分由左心房构成 (彩图 1-4)。

右侧面 (right surface) 由右心房构成，微凸，向上下分别续上腔静脉和下腔静脉。在右侧面与胸肋面之间有**界沟** (sulcus terminalis)，沿此沟向上下延伸分别达上、下腔静脉的前缘。界沟正对右房内面的界嵴，是固有心房和腔静脉窦的分界 (彩图 1-3)。

上缘 (superior border) 主要由左心房构成，上缘的右侧端有上腔静脉注入右房。上缘的前方有升主动脉和肺动脉干遮盖而不能从表面看见。

右缘 (right border) 主要用于 X 线造影，由右心房构成，是向右侧微凸的右房的

轮廓。

左缘或钝缘 (left border or obtuse margin) 斜向左下, 圆钝, 将胸肋面与左侧面分开, 大部分由左心室构成, 小部分由左心耳构成。

下缘或锐缘 (inferior border or acute margin) 近似水平位, 略向左下方倾斜, 较为锐利, 大部分由右心室构成, 心尖部由左心室构成。

冠状沟、前后室间沟和前后房间沟

心脏的表面有五条沟可作为四个心腔的表面分界。近心底处有一条大约呈冠状位的沟叫**冠状沟** (coronary sulcus), 该沟几乎环绕心脏一周, 只是在前方被主动脉和肺动脉干根部所中断。冠状沟是心脏表面分割心房和心室的标志, 故又称房室沟。在心脏的前、后面各有一条自冠状沟向心尖延伸的浅沟, 分别称**前室间沟**和**后室间沟**。二沟在心尖的右侧相遇, 此处名**心尖切迹** (cardiac apical incisure)。在心房的前、后面还有**前房间沟**和**后房间沟**。前房间沟位于心房前壁、对着房间隔的前缘, 位置隐蔽, 在心包横窦的后壁, 主动脉升部的后方。后房间沟位于右肺静脉根部深面与右房之间。前、后房间沟均较浅, 无重要神经、血管通过。但前、后室间沟, 尤其是冠状沟有心脏重要的血管、神经和淋巴管经行, 并有较多的脂肪组织, 表面覆有心外膜。因而从表面看沟的境界并不清楚。

房室交点 (crux) 是后室间沟与冠状沟在心后面相交汇的地方, 是一个重要表面标志。此处有冠状动脉的“U”形弯曲, 房室结动脉从弯曲的凸面起始。临床冠状动脉造影常以此点为标志, 辨别前后。

房室交点区 (crux region) 有些学者研究发现, 房室交点附近区域是较复杂的, 此处是心后面四个心腔 (左、右心房和左、右心室) 相接近的地方, 有重要血管神经等结构 (彩图 1-5, 6)。这一区域左、右房室沟不在一个水平上, 而是左侧高于右侧。后房间沟和后室间沟也不在一条垂线上, 而是前者偏左, 后者偏右。可以设想, 有两个交点: 左上一个, 右下一个。后者即传统所称的 Crux。两个交点之间斜线上, 实际存在一个斜放着的楔形疏松组织间隙, 底朝心外膜, 尖在冠状窦口的深面 (图 1-3) (彩图 1-6)。把这一间隙的区域叫房室交点区, 这一间隙与房室结后方的疏松组织间隙是相通的。可以认为房室交点区是进入房室结的门户。此区的内容: 右下部有“U”形弯曲和房室结动脉等, 左上部主要有冠状窦右端及其属支的末段, 疏松组织间隙还有较多的神经纤维束和神经节等, 心外膜深面充填丰富的脂肪组织。近年有学者用冠状动脉造影显示房室结动脉, 以动脉前端为标志定位房室结进行射频消融, 治疗某种心律失常。

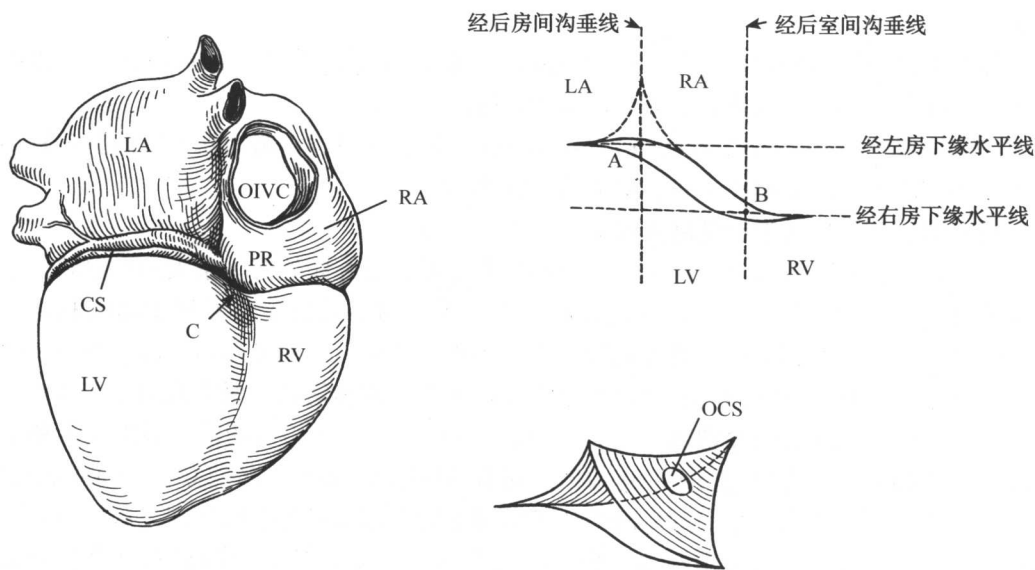


图 1-3 房室交点区示意图

LA. 左心房 RA. 右心房 LV. 左心室 RV. 右心室 OIVC. 下腔静脉口 CS. 冠状窦（从冠状沟中被提出） C. 房室交点 A. 上交点 B. 下交点 OCS. 冠状窦口

右上图：表示房室交点区定位；右下图：表示由房室交点区向前深入形成楔形间隙

第二节 心脏的位置和毗邻

心脏位于胸腔的前下部，中纵隔内，外面裹以心包（图 1-4）。心的位置偏左，约 2/3 位于胸骨中线的左侧，1/3 位于中线的右侧。心脏的长轴自右后上方向左前下方倾斜。与正中矢状面约成 45°角，心脏长轴方向大致如右手执笔的方向。心脏在发育过程中沿纵轴发生自右向左的轻度旋转，因而左右的结构并非对称排列，成人的右半心大部在前上方，左半心大部分在后下方。心脏的前方对着胸骨体和第 2~6 肋软骨，后方平对第 5~8 胸椎。心脏的前面大部分被肺和胸膜所遮盖，仅下部一小三角形区域（心包裸区）隔着心包直接与胸骨体下半和左侧第 4~6 肋软骨相邻。临床心内注射多在胸骨左缘第 4 或第 5 肋间隙进针，可免伤胸膜和肺。在左侧第 4 肋软骨以下，左肺前缘向外下凹陷倾斜而形成心切迹，在此区域心脏与胸壁之间无肺组织，因而左侧第 4、5 肋间隙也是超声探查心脏的良好径路。心脏的前上方有胸腺，心脏向上与上腔静脉、升主动脉和肺动脉干相连。心脏两侧与膈神经、心包膈血管、胸膜腔和肺相邻。心的后方与食管、左迷走神经和胸主动脉等结构相毗邻，当心脏向后扩大时（如左房扩大）常压迫以上结构而产生相应症状。心脏的下方邻膈，并且隔着心包腔和膈肌的中心腱与肝左叶和胃底相对。

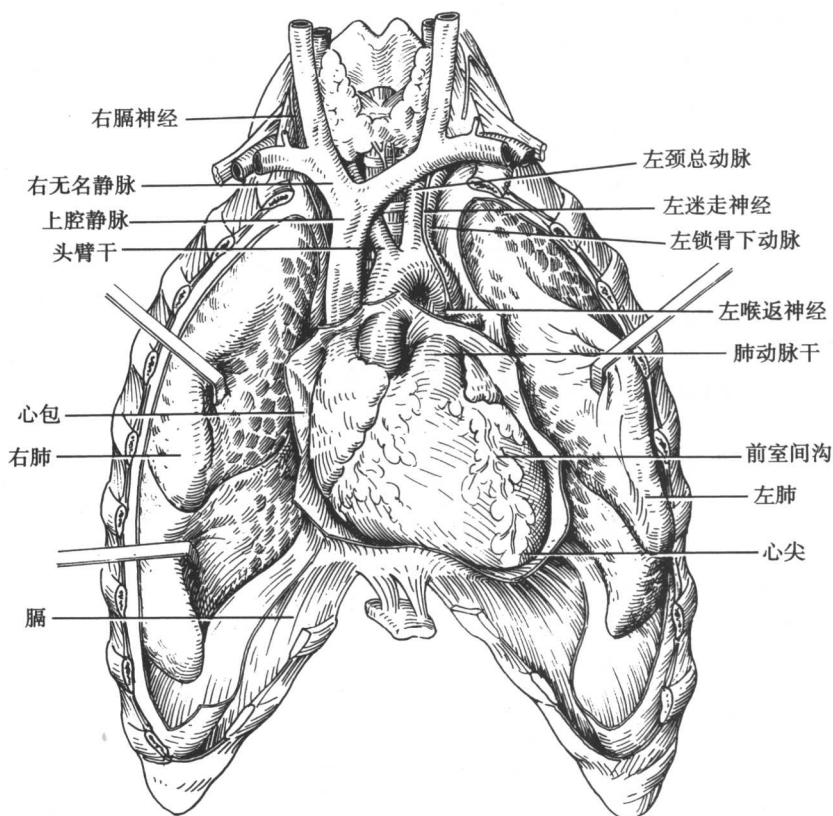


图 1-4 心脏的位置

第三节 心脏的体表投影

一、心脏在胸前壁的体表投影

一般采用四点连线法来确定。四点是：①左上点：在左侧第2肋软骨下缘，距胸骨左缘约1.2cm；②右上点：在右侧第3肋软骨上缘，距胸骨右缘约1cm；③右下点：在右侧第6胸肋关节处；④左下点：在左侧第5肋间隙，距正中线7~9cm（或左锁骨中线内侧1~2cm）。左、右上点连线为心的上界；左、右下点连线为心的下界；连接右上、下两点微向右凸的弧线为心的右界；连接左上、下两点，向左微凸的弧线为心的左界。心包的投影除了其上界高于心上界，可达第2胸肋关节水平外，其他各界均与心脏相应各界一致。

二、心脏各瓣膜的体表投影（图 1-5）

1. 肺动脉瓣（肺动脉口） 在左侧第2胸肋关节的稍上方，部分位于胸骨之后。
2. 主动脉瓣（主动脉口） 在胸骨左缘第3肋间隙，部分位于胸骨之后。

3. 二尖瓣（左房室口） 位于左侧第4胸肋关节处及胸骨左半的后方。
4. 三尖瓣（右房室口） 位于胸骨中线，平对第4肋间隙。

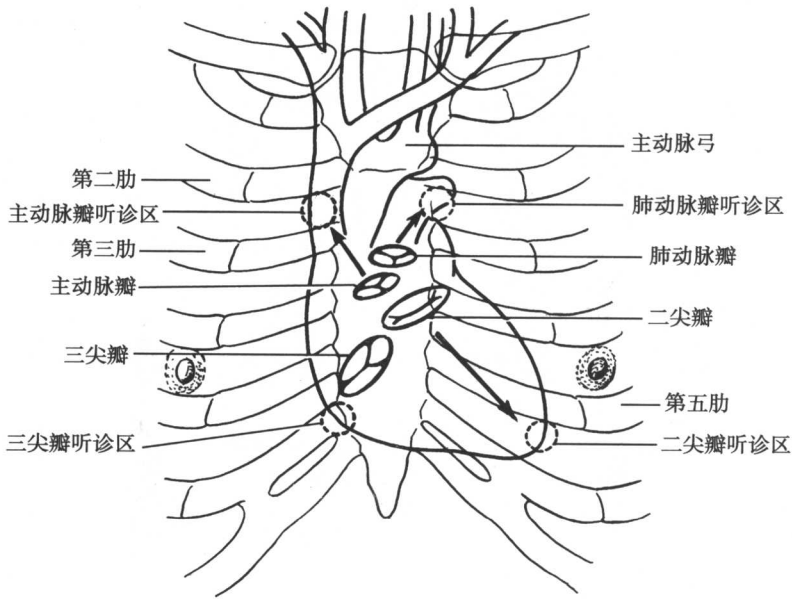


图 1-5 心瓣膜体表投影及听诊部位

(林 奇)

临床要点

◆ 心脏的 X 线影像位置

心脏的形态、位置、毗邻在临床上具有重要意义。常常通过 X 线检查（包括平片、透视、造影）观察心脏形态、大小、位置和搏动情况，用以疾病的辅助诊断。X 线观察到的心脏影像是心脏的平面投影，常需要根据心影的边缘特征，来分辨各房室、大血管及其变化情况。临床上拍摄心脏 X 线片一般采用三种投照体位，即后前位、右前斜位和左前斜位，进行综合分析判断。

1. 后前位 (图 1-6, 7) 心脏位于胸腔中部偏左，2/3 位于中线左侧，1/3 位于中线右侧，心脏右缘分为上下两段，上段为上腔静脉和升主动脉复合影，平直向上至锁骨水平。老年人可见主动脉迂曲，形成突出于复合影之外的弧形阴影。下方由右心房构成弧度稍大的弧形影。右缘与膈肌相交形成心膈角。有时在深吸气时可见三角形的下腔静脉影。两段中间有一切迹。心脏左缘分为三段弧形阴影，上段为主动脉弓，呈圆形突出，相当于主动脉弓与胸主动脉相接处，老年人主动脉弓突出较明显；中段为肺动脉段，相当于肺动脉干。下段突出最明显，为左心耳和左心室的复合影。它与膈肌相交形成左侧心膈角，正常人该角为锐角。该复合影与肺动脉段之间有一个小凹陷，为心腰。

在透视下动态观察，此点为反向搏动点。

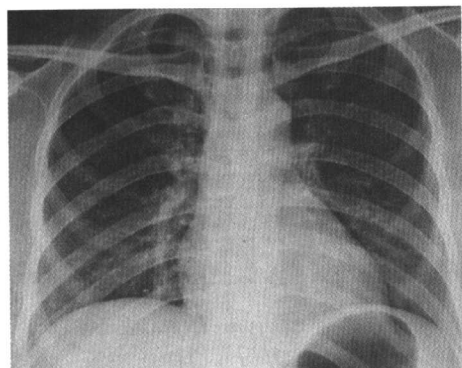


图 1-6 心脏后前位片

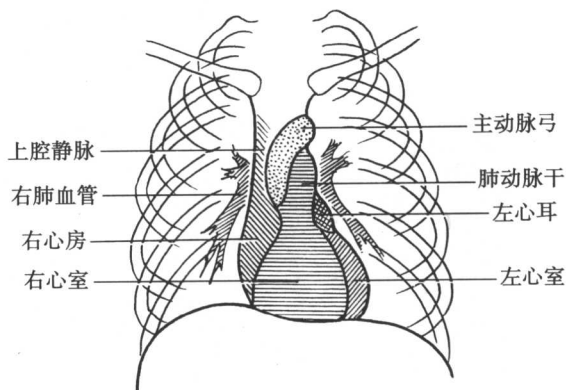


图 1-7 后前位正常心脏 X 线像示意图

2. 右前斜位 (图 1-8, 9) 病人向左转 $45^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 进行投照, 此时心脏和大血管位于胸椎与胸前壁之间, 降主动脉位于心后缘与脊柱之间。该位置可以更清楚地观察降主动脉。心脏前缘分为三段, 上段为升主动脉; 中段为肺动脉干及右室圆锥部; 下段由右室及左室缘构成, 其组成与投照角度有关。若转动角度小为左心室, 转动角度大为右心室。心脏后缘分为二部分, 上半部是上腔静脉、主动脉弓、降主动脉上段的复合影; 下半部分为左心房, 它与食管中、下交界处相邻, 对诊断左心房扩大具有重要意义。膈上部分为下腔静脉和右心房。让病人吞咽钡剂, 清晰可见食管阴影, 当左心房扩大时, 该阴影向后凸出, 形成明显的局限性压迹和移位。

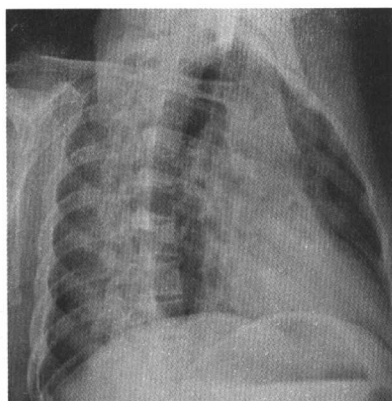


图 1-8 心脏右前斜位片

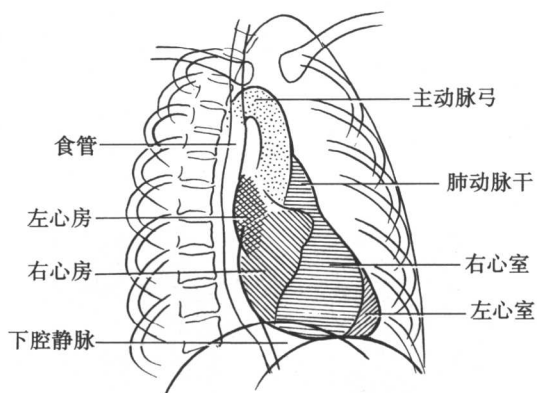


图 1-9 右前斜位正常心脏 X 线像示意图

3. 左前斜位 (图 1-10, 11) 病人向右旋转 $60^{\circ}\sim 65^{\circ}$ 摄片, 该部位将心脏均分, 心脏前缘分为两段。上段为大血管构成的复合影, 包括升主动脉、右无名静脉和上腔静脉, 升主动脉影根部向下呈斜坡状 (称为斜坡段), 为右心房, 下段为右心室。后缘起自主动脉弓下方的主动脉窗, 分为两段, 上段为左心房, 下段为左心室突向后方。在左室段与脊柱之间的间隙称为心后间隙。让患者深吸气后屏住气, 可见左、右心室交界处