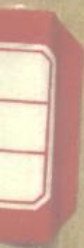


內科讀本

3



内 科 讲 座

——心血管系统疾病分册

(第 3 卷)

武汉医学院附属第二医院内科教研室 夏志鸿 主编

夏志鸿 赵华月 王兆椿 冯克燕
余 枢 陆再英 封增凯 胡昭明 编
邓普珍 卓上智

人 民 卫 生 出 版 社

内 科 讲 座
——心血管系统疾病分册
(第 3 卷)

武汉医学院附属第二医院内科教研室 夏志鸿 主编

人 民 卫 生 出 版 社 出 版
(北京市崇文区天坛西里10号)
北 京 印 刷 一 厂 印 刷
新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

787×1092毫米16开本 50印张 6插页 1162千字
1981年2月第1版第1次印刷
印数: 1- 21,250 -

统一书号: 14048·3914 定价: 4.75元

出版说明

内科讲座系我社将陆续出版的一套大型临床参考书，主要介绍内科领域的临床经验、科研成果、医学进展，供有一定临床经验的内科医师学习提高用。本书内容新颖、实用、广泛。全套分 15 卷，即：

- 第 1 卷 内科基本理论与实践
- 第 2 卷 呼吸系统疾病
- 第 3 卷 心血管系统疾病
- 第 4 卷 胃肠疾病
- 第 5 卷 肝胆胰腹膜、肠系膜疾病
- 第 6 卷 血液系统疾病
- 第 7 卷 泌尿系统疾病
- 第 8 卷 内分泌系统疾病
- 第 9 卷 神经系统疾病
- 第 10 卷 精神疾病
- 第 11 卷 传染病
- 第 12 卷 寄生虫病
- 第 13 卷 免疫与变态反应疾病
- 第 14 卷 老年病
- 第 15 卷 肌肉和关节疾病

前 言

心血管疾病是危害人民健康的常见疾病，不仅病死率较高，而且发病率亦有增长趋势，努力普及心血管病的知识，开展心血管病的防治与研究，加强专业力量的培养，已成为当前的紧迫任务。

近年来，随着放射性核素、超声心动图、心脏收缩间期测定、临床酶学诊断等现代非损伤性检查技术的应用，希氏束图、漂浮导管、选择性冠脉造影、选择性指示剂稀释曲线测定，以及心内膜心肌活检等技术的发展，缩小梗塞面积概念的提出，心电活动与血液动力学监测的实施，血管扩张剂的广泛应用，心肌电生理与心血管临床药理研究的进展，使心血管疾病的防治水平取得了较大的提高，我国大面积防治肺心病、冠心病、高血压病的工作，也累积了不少的经验。为了适应临床医务工作者渴望提高的要求以及心血管病防治任务发展的需要，我们从临床实际出发，就国内外近代心血管理论与临床研究的动态和进展，采取专题讲座的形式，以心血管系统常见病、多发病为重点进行综合介绍。以往较少报导的课题也作了较为详细的讨论。

由于我们的理论水平和实际经验均很不足，再加上编写时间较为仓促，书中必然存在不少缺点和错误，热切希望读者给予批评指正。

编 者

1980年4月

目 录

1. 心脏的应用和功能解剖·····	1
2. 心肌细胞的超微结构及其功能·····	28
3. 心肌代谢与临床的联系·····	35
4. 心力衰竭的发病机理·····	46
5. 顽固性心力衰竭的处理·····	54
6. 急性肺水肿的研究进展·····	63
7. 心律失常的心电图分析·····	75
8. 期前收缩的临床·····	103
9. 并行心律·····	113
10. 病态窦房结综合征病理与临床·····	120
11. 心房纤维颤动·····	128
12. 室上性阵发性心动过速·····	141
13. 非阵发性房室交界性心动过速·····	148
14. 房室分离·····	151
15. 延迟复极综合征·····	157
16. 加速性室自主节律·····	163
17. 三支阻滞·····	169
18. 预激综合征·····	176
19. 麻醉、手术与心律失常·····	184
20. 猝死分析·····	193
21. 心跳骤停的抢救·····	202
22. 电击转复心律的临床应用·····	225
23. 冠心病流行病学研究的现状·····	235
24. 高脂蛋白血症·····	241
25. 不稳定型心绞痛·····	252
26. 冠心病的心电图诊断·····	257
27. 冠心病的心电向量图诊断·····	275
28. 心得安试验的临床评价·····	285
29. 冠状动脉造影·····	302
30. 酶学诊断急性心肌梗塞的临床意义·····	311
31. 心源性休克机制与诊断的现状·····	316
32. 心源性休克治疗的进展·····	323
33. 冠心病的中医治疗·····	330
34. 冠心病的外科治疗·····	335
35. 高血压的病因学进展·····	340

36. 肾性高血压·····	349
37. β 受体阻断剂治疗高血压的现状·····	355
38. 风湿热的诊断·····	361
39. 风湿性心瓣膜病的若干问题·····	366
40. 风湿性心脏病二尖瓣疾患的外科治疗及其展望·····	374
41. 人造心脏瓣膜换置概况·····	382
42. 慢性阻塞性肺疾患引起肺动脉高压的机理·····	389
43. 肺动脉高压·····	396
44. 放射性核素在心血管疾病中的应用·····	403
45. 慢性肺心病的X线诊断·····	411
46. 慢性肺心病的心电图诊断·····	416
47. 慢性肺心病的心电向量图诊断·····	420
48. 慢性肺心病的超声心动图诊断·····	434
49. 肺心病合并冠心病诊断的探讨·····	439
50. 肺心病的临床特点与治疗·····	445
51. 慢性肺心病常见并发症的临床与处理·····	454
52. 肺心病与心律失常·····	467
53. 肺心病时酸硷平衡失调与电解质紊乱·····	474
54. 肺心病合并弥漫性血管内凝血·····	483
55. 心脏的胚胎发生与畸形·····	489
56. 常见先天性心脏病的诊断与鉴别诊断·····	507
57. 先天性心脏病的X线诊断·····	517
58. 常见先天性心血管病的治疗经验·····	530
59. 病毒性心肌炎·····	536
60. 特发性心肌病的病型与诊断·····	544
61. 肥厚型梗阻性心肌病的临床·····	551
62. 充血型心肌病的病理与临床·····	556
63. 感染性心内膜炎·····	561
64. 急性心包病的诊断·····	569
65. 结缔组织病心血管损害的机制与表现·····	574
66. 糖尿病与心脏·····	578
67. 妊娠与心脏病·····	585
68. 老年心脏病·····	593
69. 钾与心脏·····	602
70. 心脏粘液瘤·····	621
71. 主动脉夹层动脉瘤的诊断·····	626
72. 大动脉炎综合征·····	631
73. 二尖瓣脱垂综合征·····	637
74. 乳头肌功能不全综合征·····	641

75. 心脏听诊的应用·····	647
76. 超声心动图的临床应用·····	660
77. 心脏功能测定·····	674
78. 腺苷与腺苷酸对心脏功能的影响·····	707
√ 79. 抗心律失常药的电生理与药物动力学·····	715
80. 洋地黄的临床应用·····	727
81. 洋地黄中毒性心律失常的诊断与防治·····	744
82. 利尿药在充血性心力衰竭的应用·····	755
√ 83. 血管扩张剂的临床应用·····	765
84. β 受体阻断剂在心血管临床上的应用·····	771

心脏的应用和功能解剖

王健本 张祜曾

一、概述·····	1
二、心脏的外形·····	1
三、心脏的位置与紧邻·····	2
四、心脏的内部结构·····	2
五、心壁的构造·····	9
六、心脏的传导系统·····	13
七、心脏的血管·····	17
八、心脏的神经支配·····	24
九、心脏的淋巴管·····	26
十、心包·····	26

一、概 述

心脏是血液循环的动力装置。从解剖来看，心脏是一个中空的心肌性器官，它具有四个心腔——左心房、右心房、左心室和右心室。心腔的壁由心外膜、心肌层和心内膜构成。从生理来说，心脏起着“泵”的作用，它将血液射入主动脉和肺动脉，分别经大、小循环途径，然后经上、下腔静脉和肺静脉回流到心脏。心脏之所以能起到“泵”的作用，是因为心肌能产生节律性的收缩和舒张，一部分心肌组织特化为传导系统，它在神经体液的调节下，产生自律性的冲动，保持心脏正常的节律性搏动。冠状循环供给心脏血液，以保证心脏正常的生理活动。

二、心脏的外形

心脏外形近似前后略扁的倒立的圆锥形，心底朝向右后上方，心尖指向左前下方，贯穿心底与心尖的长轴与人体正中中线约成 45° 角。心底大部由左心房构成，小部由右心房构成；四个肺静脉连于左心房；上、下腔静脉分别开口于右心房的上、下部。在上下腔静脉与右肺静脉之间为房间沟，是左右心房在后面分界的标志，也是房中隔外科手术的入路。心尖由左心室构成，在左侧第五肋间隙锁骨中线内侧 1~2 厘米处。由于心尖邻近胸壁，因此在胸前壁左侧第五肋间隙可看到或触到心尖的搏动。

心脏外形可分前面、后面和侧面，左、右缘和下缘。近心底处有横行的冠状沟，绕心一圈，为心脏外面分隔心房与心室的标志。冠状沟前部被主动脉和肺动脉隔断。在心

脏前面和后面各有一条自冠状沟向下达心尖右侧（心切迹）的浅沟，分别称为前、后室间沟（亦称前、后纵沟），冠状沟与后室间沟相交处称房室交点，此点为左右心房与左右心室在心脏膈面的临界点，并有重要血管在此通过（后述）。心脏外面各沟内有心脏的血管、神经和淋巴管经行。

心脏前面亦称胸肋面（临床称前壁），右上部为房部，大部分是右心房，小部分是左心耳；左下部为室部， $\frac{2}{3}$ 部为右心室前壁， $\frac{1}{3}$ 部分为左心室前壁构成。后面亦称膈面（临床称下壁），向下后，贴于膈肌，主要由左心室后壁，右心室后壁只构成其一小部分。侧面亦称左面（临床称侧壁），向左上后方，是左心室的外侧壁，只上部一小部分由左心房构成。

从后前位胸部X光片可以见到心脏三个缘的投影。心脏的右缘从第三肋软骨上缘距胸骨右缘1.2厘米处弧形向下达第六肋软骨与胸骨结合处，此一弧形线的最凸出点在右侧第四肋间隙距正中线4厘米处。右缘由右心房构成，向上延续为上腔静脉的侧缘，向下延续为下腔静脉的侧缘。心脏的左缘较为钝圆，称钝缘，其投影以左侧第二肋软骨下缘距胸骨侧缘1.2厘米处弧形向下，达左侧第五肋间隙距锁骨中线内侧1~2厘米处。左缘的上部为左心耳，下部为左心室，左缘向上延续为肺动脉和主动脉的侧缘。心脏的左、右侧缘的下端的连线即为下缘，它几乎与膈的平面一致，下缘比较锐利，称锐缘，几乎全为右心室构成，只在近心尖处为左心室构成。左、右侧缘上端的连线为心脏的上缘。

三、心脏的位置与紧邻

心脏位居胸腔中纵隔，裹以心包，位于胸骨和第2~6肋软骨后方，第5~8胸椎前方。成人心脏约 $\frac{2}{3}$ 居人体正中平面左侧， $\frac{1}{3}$ 在其右侧。心脏的两侧隔着心包腔与左、右肺及其胸膜腔为邻，心脏前方的心包腔也大部分为左、右肺的前缘及其胸膜腔遮掩，只在下部与胸骨体下部及左侧四、五肋软骨为邻，上部有退化了的胸腺残余位于大血管的前方。心脏后方隔着心包腔与支气管、食管、迷走神经和胸主动脉为邻。心脏的下面有纤维性心包连于膈肌的中心腱，隔着膈肌中心腱与肝的左叶上面为邻。

四、心脏的内部结构

心腔分为右心房、右心室、左心房、左心室，房与室之间有房室口相通，但左右心房间、左右心室间正常互不相通，分别有房中隔、室中隔相隔（图1-1）。中隔将心分为左、右二半，临床习惯称左心、右心。左心内容动脉血，右心内容静脉血。

房中隔（房间隔）很薄，位置与身体正中面成 45° 角，倾斜向左前方，因此穿房中隔作左心心导管检查应取右前斜位，这时房中隔正对心导管尖端，为导管尖提供了最宽阔的入路。

室中隔（室间隔）下部广大的区域较厚，由心肌构成，称室中隔肌部，上部临近主动脉口的较小的卵圆形区域较薄，无肌质，称室中隔膜部，高位的室中隔缺损即在此处。室中隔亦呈 45° 斜位，故右心室居左心室的右前方。

（一）右心房 右心房壁薄腔大，其前部呈锥形的突出，遮于升主动脉根部右侧，称右心耳。右房内腔可分为前、后二部，前部为固有心房，后部为静脉窦。二部间的分界在心外表面是自上腔静脉入右房处至下腔静脉入右房处的一条浅沟，称界沟，在心房内

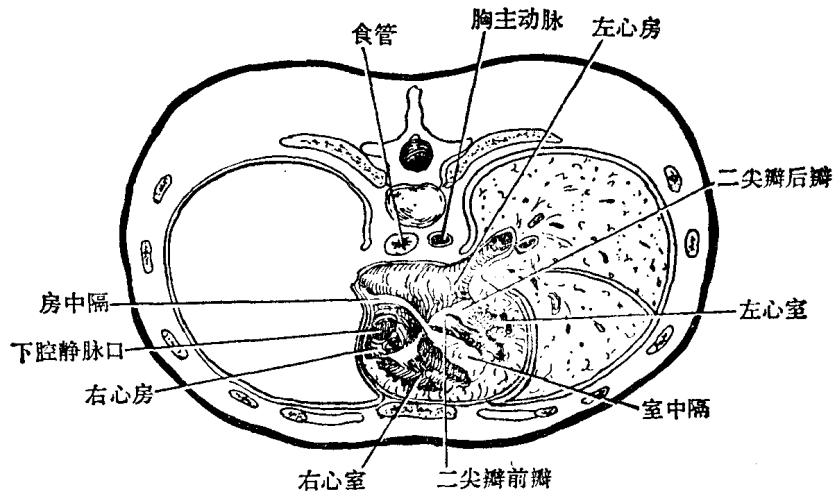


图 1-1 各心腔在整体上的位置关系 (平第八胸椎高度)

表面是与界沟相对应处房壁肌肉形成的一条隆起，称界嵴，界嵴从上腔静脉口前方跨越右心房顶部达外侧壁，近垂直下行至下腔静脉口前方。

静脉窦壁平滑，界沟以后的部分是右心房外科手术的入路。静脉窦上部有上腔静脉口，下部有下腔静脉口，在下腔静脉口的前缘有胚胎期残留下来的薄的半月形瓣膜（有的呈筛状，甚或完全没有）称下腔静脉瓣，又称欧氏瓣或嵴，其外端续于界嵴，内端向内延续于卵圆窝缘，下腔静脉瓣在胎儿时期有导引血液经卵圆孔流向左心房的作用。下腔静脉瓣内有一腱性结构，向内侧穿经房中隔而终止于右纤维三角，称为 Todaro 腱。在下腔静脉口与右房室口之间有冠状窦口，口的下方有一小而薄的半月形瓣膜称冠状窦瓣（亦称 Thebesian 瓣）。作右心导管时，导管可能进入冠状窦而被误认为是已达右心室或肺动脉。冠状窦口紧邻房室交点，房中隔、室中隔与心脏后壁在此相交，故冠状窦口是右房内的一个重要的解剖标志。在冠状窦口、Todaro 腱和三尖瓣隔侧瓣附着线之间的

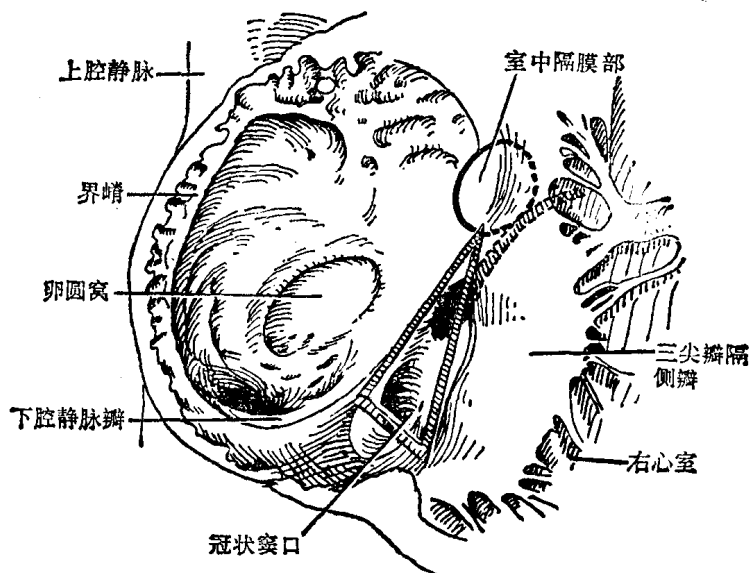


图 1-2 图示 Koch 三角 (右房切开)

三角形区域称 Koch 三角（如使下腔静脉紧张即可现出该三角），其顶角恰是房室结的位置（图 1-2）。同时顶角的尖正对向室中隔膜部。Todaro 腱附于右纤维三角处，恰居房室结与房室束延续部上方，因而也是房室结与房室束分界的标志。

固有心房 其向前突出的部分即右心耳。固有心房外侧壁内面有由肌束形成的平行隆起，称梳状肌，但在心耳处则肌束交织成网状。由于肌束使心耳壁凹凸不平，当心脏机能障碍，血液在此流动缓慢淤积时，易形成血栓。心耳处又常是外科切口的部位，故手术时应防止血栓脱落而随血液循环。

由于近代心外科的发展，心导管术的需要，故右房内侧壁的解剖对临床来说有其重要意义。右房内侧壁前上部邻接主动脉根部，由于主动脉右后窦及前窦而现出稍微的膨起，称主动脉隆凸（图 1-3），是作穿房中隔左心心导管术时的一个标志，同时也是作心导管术时由于疏忽而最易损伤的结构。另外，主动脉窦动脉瘤因与右房内侧壁紧邻而可破入右心房。右房内侧壁后部即房中隔，其近中心处有一浅的凹陷，就是卵圆窝。窝缘的前上部较显著，是穿房中隔左心心导管术时重要的标志，导管的尖端由上向下移动滑过该缘时有特殊的弹动而后进入卵圆窝。卵圆窝是导管穿刺最安全的地方，因为该处最薄，并且主要为纤维结缔组织。卵圆窝是胚胎时期的卵圆孔闭合后遗留的痕迹，如不闭合，就是房中隔缺损的一种——卵圆孔未闭。最常见的房中隔缺损——第二房间孔未闭也是位于卵圆窝处。

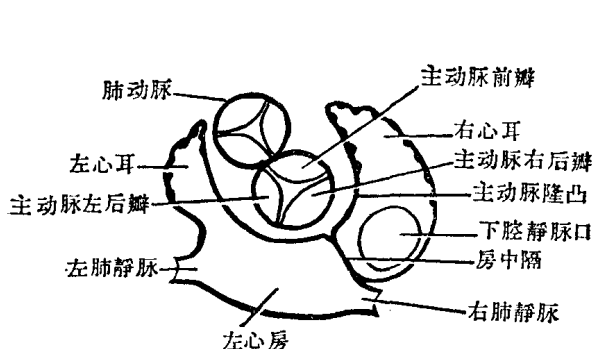


图 1-3 平第二肋间水平心脏的切面模式图

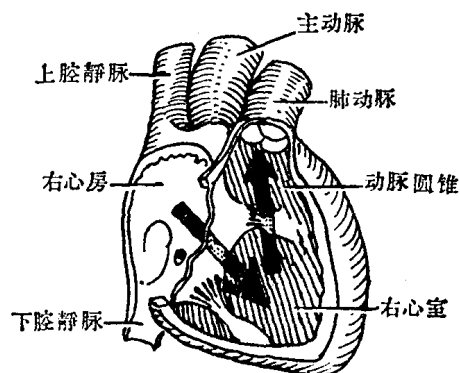


图 1-4 右心室流入道和流出道
（箭头所示）（切去右房、右室前壁）

右房内侧壁前上部（有人称为顶、上壁或前壁）的内面也是平滑的，因此其与房中隔之间没有明确的界限，在外科修复房中隔缺损时，很容易穿破内侧壁的前上部。房中隔与内侧壁前上部间可以从上腔静脉口至室中隔膜部的假想的连线为分界。

（二）右心室 右心室位于右心房的左前下方，是心腔居于最前的部分，前邻胸骨体下部，故右心室扩大或收缩增强时，常能在胸骨左缘下部触诊感到其搏动。右心室壁薄，室腔横切面呈新月形，整体呈三角锥形，底即右房室口，尖向左下方。右心室借右房室口与右心房相通，借肺动脉口通向肺动脉。

右心室腔以室上嵴为界分为流入道和流出道两部分（图 1-4）。室上嵴位于右房室口和肺动脉口之间，它是跨越室中隔上部和右心室前壁之间强大的肌束，此束肌肉收缩参与使心尖作顺时针方向旋转，并可迫使右房室口缩窄，右室壁肥厚的病人可出现更明显的

心脏顺时针方向旋转，多系室上嵴肥厚之故(这可能与右心室肥厚时心电图 V₁ 导联中出现 q 波有关)。室上嵴肥大可以引起右心室流出道狭窄，为漏斗狭窄。

流入道的入口即右房室口，较大，约 3~4 指尖大，有三个近似三角形的帆状瓣膜，称三尖瓣。前尖瓣较大，介于右房室口与动脉圆锥之间，另两个为隔侧尖瓣和后尖瓣。尖瓣的底附着于房室口处的纤维环。尖瓣的房面平滑，室面可分为三个带(图 1-5)：近附着线的部分称基底带，近游离缘的半月形区域厚而不平，称粗糙带，基底带与粗糙带之间的部分薄而透明称光滑带。粗糙带上界有一明显的隆起线，是为瓣膜的闭合线，瓣膜关闭时，各瓣的粗糙带的部分互相对合。早期的瓣膜病理变化，多出现于闭合线以下粗糙带。基底带、粗糙带和瓣膜的游离缘有腱索附着。两个相邻的尖瓣之间的瓣膜组织称为瓣膜的连合，有前内侧连合、后内侧连合和外侧连合。瓣膜的粘连多发生于连合处。前内侧连合邻近室中隔膜部，三尖瓣粘连时，以器械扩张分离，一般分离外侧连合和后内侧连合，而不分离前内侧连合，以防损伤室中隔膜部。

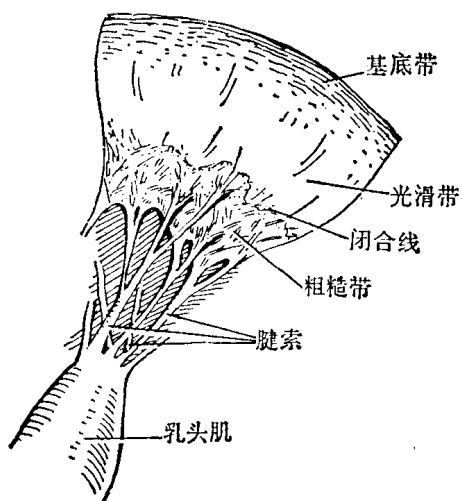


图 1-5 房室瓣及腱索

三尖瓣隔侧瓣附着线横过室中隔膜部，将其分为后上、前下两部。后上部分隔右心房与左心室，也称为房室中隔，因此，有时室中隔膜部缺损使右心房与左心室相通，而有左心室至右心房的分流。前下部分隔左右心室，即室中隔膜部的室间部，此部缺损，常可部分或完全被三尖瓣隔侧瓣遮盖而不易发现。

右心室有三个或三组乳头肌(乳头肌是以底部连于室壁而尖端突入室腔的肉柱，有时是 2~3 个小的乳头肌组成一组)。前乳头肌较大，起于前壁的中下部，后乳头肌起自后壁，内侧乳头肌起于室中隔，又名圆锥乳头肌，位于动脉圆锥与右心室流入道之间。该乳头肌在小儿常常发育较好，而成年人则可完全没有或减小成一腱索的附着点。内侧乳头肌是一个重要的外科标志，并且对心脏病理解剖的诊断也有相当价值(对室中隔缺损的定位)。

乳头肌的尖端发起腱索连于三尖瓣，腱索附于瓣膜的基底带、粗糙带和游离缘。止于瓣膜连合处的腱索呈一单干，近其止于连合游离缘处始呈放射状分支散开，称扇状腱索，该腱索是确定瓣膜连合的标志。由同一个乳头肌起始的腱索分别连于相邻的两个尖瓣。当心室收缩时，血液推顶瓣膜，封闭右房室口，由于乳头肌的收缩，腱索的牵拉，瓣膜不致翻入右心房，从而防止血液倒流回右心房。纤维环、尖瓣、腱索和乳头肌在功能上是一个整体，防止血液从心室逆流入心房。因此，四者之中任何一个功能失调，都能造成严重的血液动力学的影响。近年研究指出，不仅上述四个结构保证血液在心内定向流动，而且还有房壁和室壁与之有关，将于左心室部分叙述。

流入道壁不平，有肉柱(肌肉形成的隆起)。右心室有一束肌肉，从室中隔连至右心室前壁前乳头肌根部称节制索(moderator band)，参与防止室壁过度扩张，并有右束支通过。

流出道是右心室的左上部，称肺动脉圆锥或漏斗部，与流入道大致成 45° 交角，上部壁平滑无肉柱，流出道向左上延续即为肺动脉。肺动脉口处有三个半月形的瓣膜，称肺动脉瓣，在正常成人，两个瓣在前(左前、右前)，一个瓣在后。每个瓣膜游离缘的中部有一增厚的小结，称半月瓣结。瓣膜顺血流向肺动脉开放，心室舒张时血液逆流时关闭，因此可以防止血液倒流回右心室。肺动脉口狭窄的一种——漏斗部狭窄即发生在流出道。

(三) 左心房 左心房是心腔最后面的部分，位置较其他心腔高，并靠近中线。由于左心房位于其他心腔和主动脉、肺动脉的后方，故正常后前位X线像不能显示左房。食管和胸主动脉邻接左心房后面，左心房增大时可压迫食管，所以临床用右前斜位或左侧位在X线下吞钡检查可显示左心房增大。

左心房向前的小的锥形突出是左心耳，位于肺动脉左侧。左心房壁光滑，心耳壁有梳状肌，若左心房血液滞流(如二尖瓣狭窄时)，可于此处形成血栓。左心耳是经左心房探查二尖瓣的手术入路。

左心房后面两侧各有两个肺静脉开口，在肺内经过气体交换富含氧气的血液经肺静脉回流入左心房。肺静脉口无瓣膜，但左心房壁的肌肉伸展到肺静脉根部1~2厘米，象袖套一样，起部分括约肌一样的作用，能帮助减少心房收缩时血液返流。

左心房前下方有左房室口通左心室，口处有二尖瓣。二尖瓣关闭不全返流的血液射向左心房后壁时，由于左心房后壁近脊柱，故收缩期吹风样杂音常向背部传导，有时甚至沿脊柱向上传导至头部或向下传导至骶部。如二尖瓣关闭不全返流血液对向左心房前壁，则常在胸骨上部听诊杂音最响，但由于左心房前壁紧邻升主动脉，故需与主动脉瓣狭窄的杂音相区别。

(四) 左心室 左心室位于右心室的左后方，左心房的左前下方。室壁厚，约为右心室的2~3倍，左心室腔呈圆锥形，尖即心尖，底有二口，左房室口居左后，位置稍低；主动脉口居右前，较左房室口稍高。

左房室口较右房室口小，约2~3指尖大。口处有二个帆状瓣膜，称二尖瓣(图1-

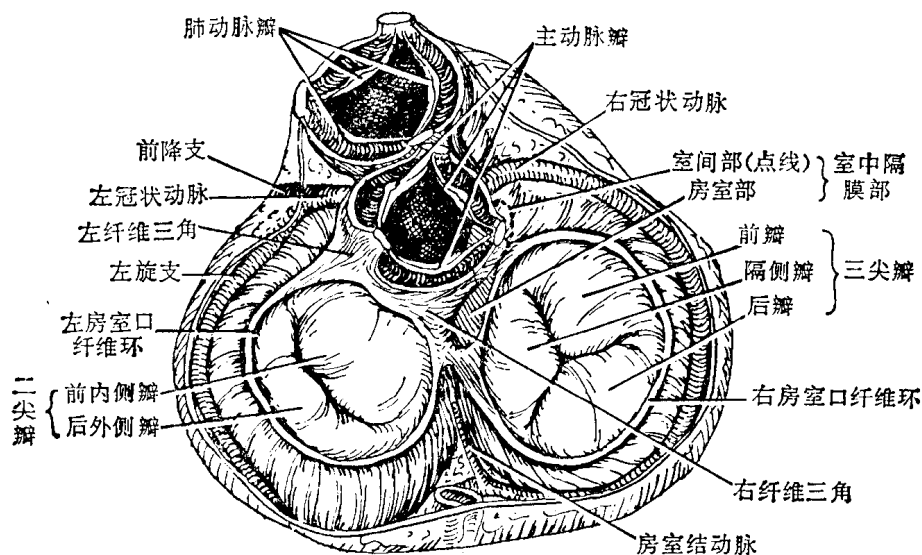


图 1-6 心脏的房室口和动脉口(切去心房和动脉)

6)。二尖瓣形成一个对向左前下方的漏斗形口，引导左心房的血液流至左心室。瓣膜附着于房室口的纤维环，游离缘对向心室腔。前瓣（前内侧尖瓣）位于左房室口与主动脉口之间，呈半圆形或三角形，与主动脉壁直接延续，附着线约占纤维环的 $\frac{1}{2}$ ，而其游离缘至附着线的宽度较大（为后瓣的一倍）。后瓣（后外侧瓣）附着线占纤维环的 $\frac{1}{2}$ ，但其宽度较小，故两瓣的表面面积仍相等。由于上述原因，前瓣本身就较易活动，而后瓣的活动较小，且主要是因为纤维环收缩（后述）而引起的运动。后瓣的游离缘常有裂隙，因而多数后瓣（92%）分成三片扇形，中间的一片较大，两侧的两片较小。瓣膜房面平滑，室面亦可分为基底带、光滑带和粗糙带（图 1-5），也有闭合线。前、后瓣粗糙带以及后瓣的基底带有腱索附着。后瓣粗糙带与光滑带之比率为 1.4，而前瓣则为 0.6，这说明当二尖瓣关闭时，后瓣的大部分与前瓣相接触，同时后瓣成自三个扇片，故二尖瓣脱垂症时后瓣的一片或多片可鼓入左心房。临床上二尖瓣脱垂以后瓣脱垂多见，与其结构特点不无关系。二尖瓣的连合有前外侧连合和后内侧连合。前外侧连合邻接左纤维三角，对向左侧腋前线，后内侧连合邻接右纤维三角，对向脊柱右缘。在连合处两瓣分隔并不完全，即瓣间裂隙未达纤维环（正常有 0.5~1 厘米宽），两瓣在此连结在一起，此点在作二尖瓣分离手术前，确定机械扩张器的宽度时应考虑。有些创伤性二尖瓣关闭不全，就是由于过分地分离了正常的连合所致。

二尖瓣后瓣与心房内膜相延续，且因纤维环后部缺如（见后述），因此左心房扩大时，对后瓣存在有牵引力，从而缩小了后瓣的有效面积（后瓣本来就窄），因而产生二尖瓣关闭不全（图 1-7）。

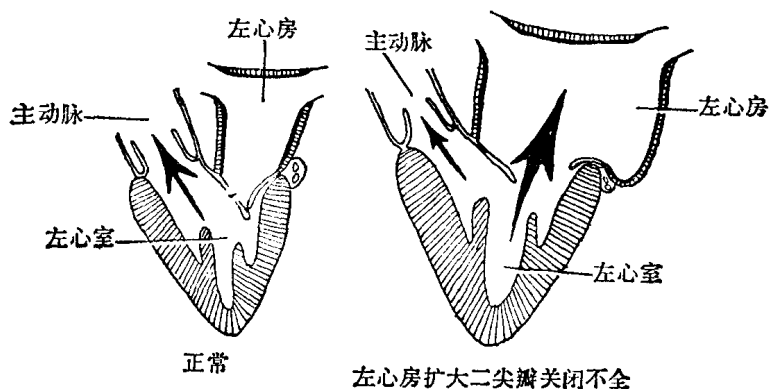


图 1-7 左心房扩大引起二尖瓣关闭不全

左心室乳头肌有二个，前外侧乳头肌位于左心室前壁和外侧壁交界处，后内侧乳头肌位于后壁。乳头肌起于室壁中、下 $\frac{1}{2}$ 交界处，两个乳头肌的尖端分别对向前外侧和后内侧连合，故乳头肌也是瓣膜连合的定位标志。每个乳头肌尖端发起的腱索均连于两个瓣膜。

左心室乳头肌按其形态可分三种（图 1-18）：第一，指状的，即乳头肌的 $\frac{1}{2}$ 或更多突入心室腔。第二，乳头肌几乎完全与心室壁结合，只有很小的一部分突入室腔。第三，中间型，即介于前二种形态之间。乳头肌的形态与血液供应之间有十分密切的关系，这在心肌梗塞时对乳头肌的功能有相当影响。有人统计指出，每一乳头肌尖端又分为 4~6 个小头，每个小头有二根一级腱索起始。

乳头肌正常附于室壁中、下 $\frac{1}{2}$ 处，相对地平行排列于室壁，通过腱索，在心脏等容收缩期开始以至射血期时，给瓣膜以最理想的垂直张力，使两个瓣膜一起活动，并于射血时防止瓣膜翻入心房。反之，当乳头肌与房室环不呈垂直排列，例如由于左心室球形扩大，乳头肌向外侧移位时，乳头肌收缩通过腱索作用于瓣膜的力，还有一个向外侧的分力（有人称为切线力），这种向外的拉力，特别作用于前瓣者，就影响了瓣膜的对合，因而引起瓣膜关闭不全。

乳头肌功能失调可以见于乳头肌断裂、纤维化、梗塞和异位等。乳头肌断裂的解剖部位是决定返流的大小和临床过程的重要原因。乳头肌顶端断裂和支持腱索的断裂十分相似。乳头肌中部断裂可以使二尖瓣的一半失去支持，导致严重的返流而迅速致死。一般的局限性的乳头肌损害则不足以引起二尖瓣关闭不全，除非是损害扩展到邻近的左心室壁，事实上乳头肌及其附着的左心室壁由于血液供应来源一致，应视为一个功能的整体。

由上述可见，左心房、左心室壁与二尖瓣的功能有极大的关系，因此近年认为纤维环、瓣膜、腱索、乳头肌、左心房和左心室壁六者共同组成二尖瓣复合体，而不仅仅是由前四者所组成。

腱索起于乳头肌顶端，止于瓣膜心室面的粗糙带和基底带。至后瓣的腱索较到前瓣者细而短。腱索从乳头肌起始后，可以两次分支，因而有一级、二级和三级腱索之称。腱索的不正常，包括不正常的加长和缩短、腱索附着异位，腱索融合或断裂等均能影响二尖瓣的功能。一级腱索断裂，引起二尖瓣关闭不全，而一个三级腱索断裂则可被忽视。有人尚观察到很多心脏（有人统计约90%）的二尖瓣前瓣有两个分别由前外侧和后内侧乳头肌发起的粗大腱索，称为支持腱索。实验证明二尖瓣关闭不全和血液动力学紊乱的程度，不仅与断裂的腱索数目有关，而且与断裂腱索的型式有关。支持腱索断裂可引起连枷式二尖瓣，并有严重的关闭不全，然而一支或更多支连于粗糙带的腱索（即上述三级腱索），特别是后瓣的腱索断裂，仅引起有限的二尖瓣关闭不全。

由左心房进入左心室的血流的中央部分是经过二尖瓣孔，而血流的周围部分则是经过腱索之间的缝隙，因此腱索融合，减少了腱索间的缝隙，也可引起二尖瓣狭窄。腱索过长和过短，会分别引起二尖瓣脱垂和内翻。

左心室腔以二尖瓣前瓣分为流入道和流出道（图1-8）。流入道入口即左房室口，流入道室壁有肉柱。流出道称主动脉前庭或主动脉下区，先天性主动脉瓣下狭窄就发生于此部位。前庭处室壁平滑无肉柱，前庭的后壁即二尖瓣的前瓣（在心室舒张期时）。有时由于二尖瓣的前瓣附着变异或乳头肌的异常牵拉，而使前庭阻塞。前庭的前壁是室中隔的膜部和肌部，因此有的室中隔膜部缺损，可以使左心室与右心房相通，而在房的水平发现有从左至右的分流。左心室收缩时，血液推顶二尖瓣关闭左房室口，使心室腔成一个完整的输出腔，血液向右上方经主动脉口进入主动

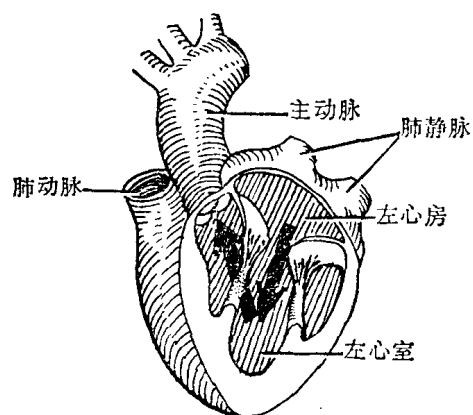


图1-8 左心房、左室内腔(左侧观，左房、左室的外侧壁部分切去)
箭头分别示左室流入道和流出道

脉。

主动脉口在左心室的右上角，口处有三个半月形的瓣膜，称主动脉瓣。瓣膜相对的动脉壁向外膨出，瓣膜与动脉壁之间的内腔称主动脉窦(又称 sinuses valsalva)。成年人主动脉瓣一个在前，二个在后。在主动脉前窦和左后窦处分别有左、右冠状动脉的起始口。临床习惯将主动脉前窦和左后窦分别称为左、右冠状动脉窦。主动脉右后窦无冠状动脉起始，而称无冠状动脉窦。冠状动脉口位于窦的中 $\frac{1}{2}$ 处，一般来说冠状动脉口在瓣膜游离缘水平以上，在心室收缩主动脉瓣开放时，不致封闭冠状动脉口，而使其血流阻断。在整体上，三个半月瓣不在一个水平面上，左后瓣最高，前瓣居中，右后瓣最低，故右冠状动脉起点比左冠状动脉低。

主动脉半月瓣结更较明显。主动脉前瓣和主动脉右后瓣恰居室中隔膜性部的上方。前瓣与左后瓣之间的连合处为左心室前壁与室中隔分界的标志，这里是主动脉瓣下狭窄手术切口最安全的部位。

五、心壁的构造

心壁由心内膜、心肌层和心外膜构成。

(一) 心内膜 心内膜是覆盖在心房和心室壁内表面的一层光滑的薄膜，主要由内皮和结缔组织构成。心内膜与血管的内膜相延续。心脏的各瓣膜就是由心内膜折叠成的双层内皮中间夹有致密的结缔组织而形成。

(二) 心肌层 心脏有节律地收缩和舒张就是心肌的功能。心脏的功能概括地说有两种型式，即电的和机械的。心脏工作的顺序有两个步骤，即电激动的产生和传导以及随之发生的机械收缩。第一步是由特殊分化的心肌细胞——构成通常称为的传导系统(后述)完成。第二步是由普通的心肌细胞——亦称工作心肌细胞完成。肌层就是由这两种细胞构成，而大量的主要的是普通的心肌细胞。

心肌细胞的构造和机能(图 1-9, 图 1-10) 心肌细胞呈短柱状，一些细胞连结成心肌纤维，连结处称闰盘，闰盘是相邻的心肌细胞的细胞膜相接触处。心肌纤维并分支互相连接成网状。

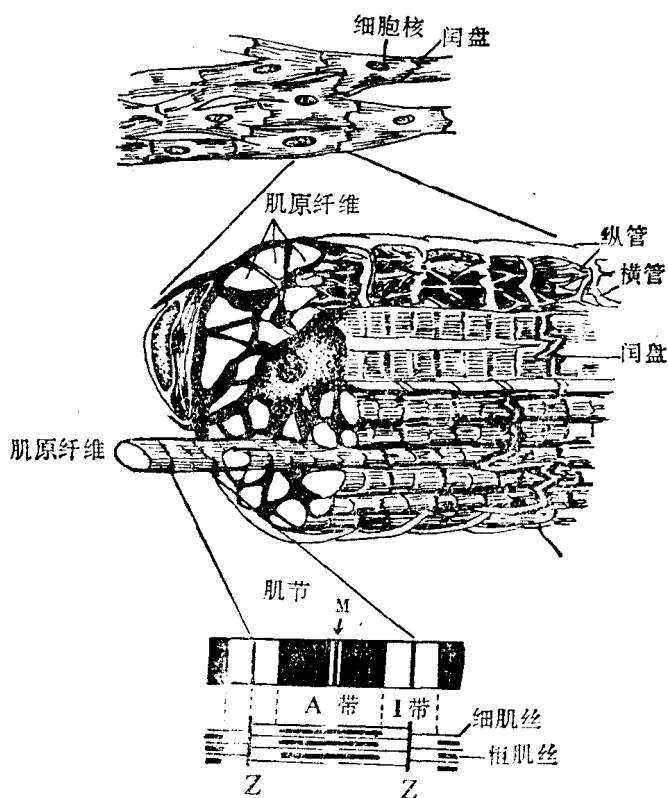


图 1-9 心肌的微细构造

上图 光学显微镜下的图像

中图 心肌细胞电子显微镜图像的塑型

下图 肌节构造图解