

279

心脏应用解剖学

邱治民 編

福建医科大学

心脏应用解剖学

邱治民

C0146658



福建医科大学

一九八〇年

序

党的十一届三中全会决定，把全国工作的着重点转移到社会主义现代化建设上来。这是一个伟大的历史性转变，鼓舞了整个中华民族向科学技术进军的决心，为社会主义祖国带来繁荣昌盛的春天。

在我校党委的领导和支持下，作者将原来向我省心血管疾病防治医师进修班授课的讲稿整理并内部出版，供医师和医学院校学生进修参考之用。本书是基础医学联系临床应用的习作，插图多数根据参考文献改绘，少数自行设计，图三、图十四是请林澍同志重画。由于作者水平有限，取材不当或有错漏，请批评指正，以便修订提高。

邱 治 民

一九八〇年元月

目 录

| | | |
|------|---------------------------|--------|
| 第一节 | 概述 | (1) |
| 第二节 | 心脏的形态和位置 | (4) |
| 第三节 | 心壁的结构 | (16) |
| 第四节 | 心脏的传导系统 | (19) |
| 第五节 | 心脏的血液供应 | (29) |
| 第六节 | 心肌的一般结构和超微结构以及肌纤维收缩 原理 | (42) |
| 第七节 | 心脏和心包的淋巴管及其局部淋巴结 | (48) |
| 第八节 | 心脏的神经 | (49) |
| 第九节 | 心包 | (53) |
| 第十节 | 心脏和大血管胚胎发育概况 | (57) |
| 第十一节 | 心脏和大血管的先天性畸形 | (65) |

心脏应用解剖学

第一节 概 述

循环系统的疾病是较常见的疾病，在内科疾病中占较大的比例，主要包括心脏病和血管病两大类，其中又以心脏病为常见，心脏病和血管病是可以互相影响的。循环系统的疾病又与其他系统的疾病相联系，例如心脏疾病与精神障碍有关，神经功能失调会引起心脏的神经官能症；特别是，由于心脏与呼吸系统在形态和机能上都有密切的关系，所以心脏病与呼吸系统疾病在病理生理上互为因果的关系表现得很突出。对心脏来说，退行性的病变多于增生性的病变。肿瘤转移至心脏者较少见，这是由于以下几个原因：①心脏经常强烈地舒缩活动，每天舒缩活动多达十万次；②心肌新陈代谢特别旺盛；③心内血流速度快；④淋巴联系的局限性，通过淋巴管转移到心脏的肿瘤只有逆行的途径^①。熟悉心脏的解剖学对心血管疾病的诊断和防治有实用意义，心外科手术也同样要掌握心脏的解剖学知识。

一、循环系统的组成

循环系统是人体中一整套密闭的管道系统，它包括心血管系统和淋巴系统，淋巴系统中的淋巴和乳糜亦是注入血管的。淋巴系统是心血管系统的补充部分。循环系统是人体中的运输系统，它运送包括氧气在内的营养物质到各个器官和组织，而机体内的代谢产物也由脉管系统运送到排泄器官；脉管系统与防御机能关系密切；内分泌素亦是进入血循环而由之运输到靶器官，因此循环系统又成为神经体液调节的重要环节，在神经系统的统一控制下，共同对机体起整合作用。

心脏和血管在循环系统中是两个不可分割的组成部分。心脏是血液循环的动力中心，它的作用好象水泵（pump）。心房是“接纳腔”，接纳全身回流的静脉血，心室好象“压出腔”，可将血液由心脏射出；心脏内的瓣膜犹如“阀门”，可顺血流而开放，逆血流而关闭。心脏能作自动兴奋节律性收缩和舒张，推动血液循环，它一旦停止搏动，生命亦将随之终止，故心脏是生命活动的重要器官之一，由于这种功能上的需要，它和脑组织一样亟需氧气供应，短时间的供血不足而缺氧时，将引起严重的后果。

动脉（artery）是引导由心脏射出血液的血管，静脉（vein）则是引导血液回流心脏的血管。动脉一再分支，最后以小动脉连于毛细血管（capillary），毛细血管是血管与组织间物质交换的地方，毛细血管的另一端则与小静脉相连。“artery”一字是来源于拉丁文“arteria”，意思是空气之管；入死后不久由于全身肌肉收缩而发生屍僵，动脉壁的肌肉远较静

①J. Willis Hurst et al., The Heart, second ed., P.1275,
McGraw-Hill Book Company, 1970.

脉壁的肌肉为多，肌肉收缩便将动脉内的血液挤入静脉而凝固于静脉和心腔中，所以屍体的动脉中是空的，近代解剖学家误将其称为“空气之管”。由于心脏节律性舒缩，使血液在血管中不断运行，以保证机体物质代谢的正常进行，机体各部分所需的氧气和营养物质是由血管运送，组织代谢产物以及一些有害物质，如二氧化碳、尿素等，是经由血管送至排泄器官排出体外。

静脉可分为深部静脉和皮下静脉两种。静脉管内具有不同数目的静脉瓣(veinal valve)，它是防止血液逆流，有助于静脉血向心回流，四肢静脉的静脉瓣较发达，数目亦较多，门静脉系统等却没有静脉瓣。

静脉的数目多，管腔亦较大，中等大的动脉一般有两条约伴行静脉，与大动脉伴行的静脉亦较伴行动脉大，因而静脉的总容积几乎有动脉的一倍，动脉压力较高，血流较快，静脉血流较慢，故数量和容量较多；这样，两者的血流量才得以平衡。断肢再植的手术中，如动脉接通与静脉接通的数目相等，会导致静脉血回收不足，产生再植肢体的肿胀；采用多接通静脉的办法，就基本上解决再植肢体的肿胀问题^①。

血液循环分两部分：大循环(体循环)和小循环(肺循环)。大循环是：含饱和氧的鲜红的动脉血由左心室射入主动脉，通过各级动脉分支，再经过毛细血管的物质交换，之后成为静脉血，含二氧化碳较多的暗红色的静脉血经各级静脉，最后汇集成上腔静脉(收纳头、颈、胸和上肢的静脉血)和下腔静脉(收集腹部、盆部和下肢的静脉血)，入右心房、右心室；大循环还包括心脏本身的冠脉循环和门脉循环。小循环是：含二氧化碳较多的静脉血由右心室射入肺动脉，入肺后经肺泡周围的毛细血管，在此排出二氧化碳，吸进新鲜氧气，使血液成为含饱和氧气的鲜红动脉血，最后经肺静脉入左心房、左心室。这样，活体血液的流动，周而复始，循环不已(图一)。循环学说是由英国医师William Harvey于三百多年前所创立的，他的学说发表于1628年。

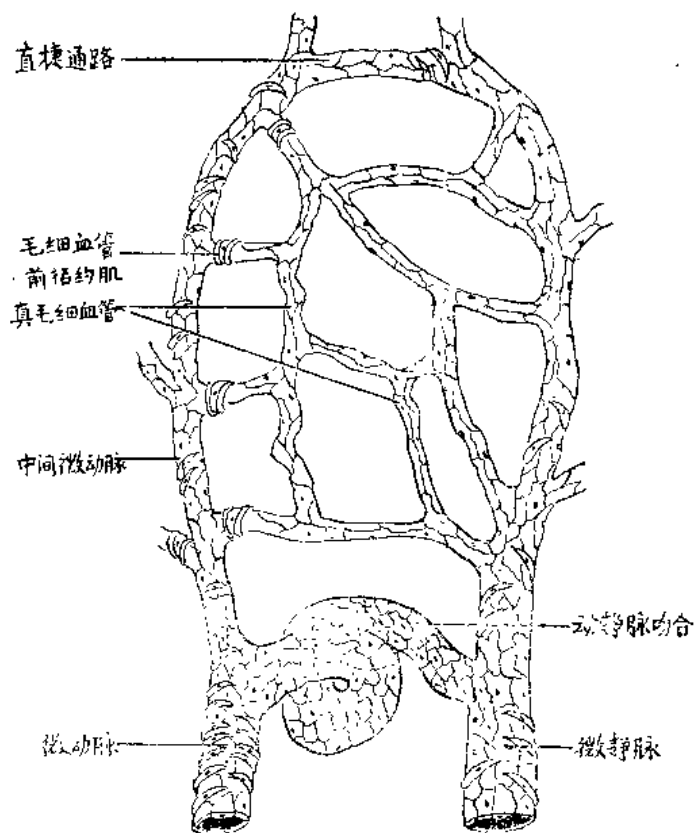
由于各个器官的组织结构和机能各异，所以在各器官内的循环形式和机能意义也各不相同。必须指出，肺循环的肺动脉中所含的是静脉血，而肺静脉中所含的是动脉血；肾动脉中含的尿素、尿酸等废物的浓度较肾静脉为高，肾动脉中含的氧气较肾静脉中为丰富。胃、肠、胰、脾、胆囊的静脉血不直接注入心脏，而是集中成门静脉；门静脉中含有丰富的、由小肠吸收来的营养物质，它与肝动脉一起经肝门入肝，再经肝内血窦汇成肝静脉，注入下腔静脉，它们构成门脉循环。心脏本身的冠脉循环将另列一节详细讨论。这样就出现了进出器官的血管有不同的作用，例如出入肺门的肺静脉和肺动脉是功能血管，而支气管动脉才是营养血管；又如，进出心腔的大血管(上腔静脉、下腔静脉、肺静脉、主动脉、肺动脉)是功能血管，而冠状动脉则是营养血管；肝动脉是营养血管，门静脉是功能血管；肾动脉、肾静脉则兼备功能血管与营养血管之用。

二、微循环

由微动脉经毛细血管到微静脉这一部分的循环特称为微循环(microcirculation)，它是血液循环的基本单位，对调节血流量，对组织和细胞的新陈代谢具有重大的作用。参加微循环

^①上海市第六人民医院骨科，毛主席哲学思想指引断肢再植不断发展，中国科学，第一期，第34—38页，1972。

的血管都很细小，在500微米以内，只在显微镜下才能看到。典型的微循环血管包括以下几个组成部分：①微动脉，其管壁有内皮并有完整的一层平滑肌，平滑肌外尚有结缔组织。微动脉的平滑肌是调节微循环血流的总闸门。②中间微动脉，是微动脉的分支，管壁的平滑肌较稀疏，不是完整的一层。③真毛细血管，是由中间微动脉分出的许多毛细血管，互相吻合成网，管壁极薄，在真毛细血管的起始部有少许平滑肌组成毛细血管前括约肌，它是调节微循环的分闸门。一般情况下，血液主要是通过直捷通路到微静脉，只有小部分血液流过真毛细血管。当局部组织功能增强而缺氧时，二氧化碳和乳酸积存，使毛细血管前括约肌松弛，开放较多的真毛细血管，增加组织内的血流量，促进物质交换。真毛细血管分支多，经过迂迴曲折，血流慢，是组织和细胞与血液进行物质交换的主要部位。④直捷通路，是中间微动脉的延伸部分，直接通连微静脉，其管壁结构与毛细血管相同，只是管径稍大些，血液可由中间微动脉经过直捷通路直达微静脉，是经常开放的血流通路，路程短，流速快，器官处于安静状态时，大部分血液经直捷通路入微静脉。⑤动静脉吻合，它是微动脉发出的侧支，直接通入微静脉，其管壁较厚，有平滑肌，并有丰富的血管运动神经(交感神经)；动静脉吻合收缩时，血液由微循环流入真毛细血管；动静脉吻合松弛时，血液由此直接流入微静脉；所以，这段血管是调节局部组织血液供应的重要结构。⑥微静脉，它与微动脉伴行，并把血液导入小静脉(图二)。



图二 微循环模式图

据估计,人体真毛细血管的总长度为93,600公里,比绕地球一周还长,毛细血管的总面积约为6,300平方米,在正常情况下,同一时间内,只有20%真毛细血管处于开放状态,有血液流通。毛细血管内径切面的总面积约为主动脉内径切面的800倍左右,因此毛细血管内的血液流速应为主动脉血流速度的1/800,毛细血管内的血液流速约为0.4~1.0毫米/秒,所以说血液与组织进行物质交换的时间是相当充足的。

微循环的调节机理与循环系的其他部分有所不同。心和大血管主要受循环中枢、植物性神经和动脉感受器等调节,微循环的血管中只是微动脉、中间微动脉、动静脉吻合和微静脉受交感神经支配,而真毛细血管和直捷通路则由血液中的血管活性物质调节。血管收缩物质包括:去甲肾上腺素、肾上腺素、5-羟色胺、血管紧张素、垂体后叶素以及肾素等,其中5-羟色胺对肝、肺、脾和肠系膜血管为收缩剂,对冠状血管、胃和肌肉血管则为舒张剂。血管舒张物质包括:组织胺、缓激肽、核苷酸和乳酸等。在正常情况下,微循环血管活性物质由局部组织产生。

微循环的临床意义现在已被广泛重视。机体的失血、创伤或中毒引起休克或某些急性传染病感染(如暴发型流脑、中毒性痢疾),激发交感神经,使胺类物质分泌增多,引起微动脉痉挛,微循环血流灌注量减少,致使组织缺血、缺氧。毛细血管内皮细胞和毛细血管周围的肥大细胞,受到缺氧刺激,释放组织胺,促使更多的毛细血管开放和微静脉扩张,血液淤积。如病情继续发展,毛细血管通透性改变,血浆渗出、组织水肿,毛细血管内血液浓缩而粘稠度增加、红细胞聚集,严重者可酿成弥漫性血管内凝血(DIC)。组织缺氧代谢,发生乳酸堆积,造成酸中毒。如脑组织微循环发生障碍,引起中枢神经系统缺氧,导致昏迷和中枢性呼吸衰竭等严重症状。皮肤、内脏微循环障碍,血液淤积于皮肤和内脏,造成周围循环衰竭和休克。如果微循环障碍长时间得不到纠正和改善,有关器官可由功能失调,进而发展成为器官组织的局部性坏死。

第二节 心脏的形态和位置

心脏(heart)是一个不断活动着的器官,它的形态、结构和位置与年龄和机能活动等条件有密切联系,在一生中的各个阶段有较显著的变化。正常心脏有雄厚的储备力,剧烈活动时,心脏排出量可增加至平常休息时的6倍或更多,如果平常的排出量每分钟为5,000毫升,那么剧烈活动时心的排出量可增至30,000毫升/分或更多些^①。心脏是一个具有厚壁的肌性器官,其内具有四个腔:右心房、右心室、左心房、左心室。关于每个心腔的体积,有许多不同的测量统计方法,数字也差异很多,在安静情况下四个心腔的体积各为60~70毫升^②,各心腔的体积大致相等。

心脏的大小,一般稍大于本人的拳头,根据我国资料,成人男性心脏重量240~350公分,女性为220~280公分;对于一般体重正常的人来说,心脏的重量约为体重的1/200。心

①董承琅、陶寿祺主编,实用心脏病学,第176页,上海人民出版社,1973年。

②J. C. Boileau Grant, A Method of Anatomy, P.33, Bailliere, Tindall & Cox, LTD., London, 1956.

轴长12~14厘米，横径9~11厘米，前后径（即厚度）为6~7厘米^①。心脏的大小在各个体间有较大的差别，从事体力劳动或体育锻炼的人，其心脏显然较大、心肌较发达。心脏慢性机能增高（如高血压病患者）会使心肌细胞增大，形成心脏肥大，这种机能适应的最高限度称为“临界心重”，约为500公分，超过此临界值，心肌只能用增殖来适应，也就是心肌细胞进行无丝分裂来增殖^②。冠状动脉的长度和管径的增加与心肌肥大成正比，但有一定限度，心脏肥大到临界值时，即使冠状动脉没有硬化，也会发生心肌供血不足。

一、心脏的外形

心脏的外形好象桃子，钝圆的心尖朝向左前下方，心底朝向后上方，所以心轴是斜行的，心轴的方向有如其本人写字时右手所执钢笔的方向。从表面上看，心房与心室之间有一条呈冠状方向的冠状沟（coronary groove），它几乎环绕心脏一周，仅在前面被主动脉的起始部所中断，并有一段被肺动脉和左心耳、右心耳所遮盖。冠状沟以及下述的前室间沟、后室间沟中有心脏本身的血管和神经等通行，并有脂肪充填，表面再被以心外膜，所以在完整的心脏标本上，沟的境界是不明显的，沟以及沟附近堆积的脂肪，外表上呈黄色。

心的外形可以分为三面三缘来描述（图三、图四）。

心的前面朝向胸骨和肋软骨，故又称为胸肋面，它稍向前凸隆，大部分（约2/3）由右心室构成，小部分（约1/3）由左心室构成，右心室的前上部有更为向前凸隆的动脉圆锥（conus arteriosus）。胸肋面有一条纵沟，称为前室间沟（anterior interventricular groove）^③，其上端自冠状沟走出，向下伸向心尖切迹，它是左心室与右心室分界在心前面的表面标志。心尖切迹位于心尖稍右侧的下缘，因此心尖是属于左心室的一部分。心脏前面还可以看到左心房前上部突出的左心耳和右心房前上部突出的右心耳，由于它们形似狗耳故名。两侧心房在前面的房间沟被升主动脉和肺动脉所遮盖。

心的后面即心底，朝向后上方，主要由左心房和右心房构成，有的标本还有左心室的后壁参加构成。出入心脏的大血管都在心底部。上腔静脉在心底上方偏右后侧向下进入右心房上部，在上腔静脉的前左侧有升主动脉由左心室伸出，肺动脉的起始部在升主动脉的前方，由右心室伸出，肺动脉干则逐渐转至升主动脉的左侧，下腔静脉在心底下部偏右侧进入右心房下部，此外，左、右侧各有上、下两条肺静脉注入左心房的上部，上腔静脉、下腔静脉与两条右肺静脉注入处之间有较明显的后房间沟（posterior interatrial groove）。

心脏的下面较平坦，放置于膈肌的中心腱之上，所以又称为膈面。膈面有后室间沟，其后端亦自冠状沟走出，向前伸向心尖切迹。后室间沟（posterior interventricular groove）

①本文所记载的心脏度量一般均采用我国人资料。参考河北新医大学《人体解剖学》编写组编，人体解剖学，下册，第943~974页，人民卫生出版社，1978年。

②见〔西德〕W.巴尔格曼著，何凯宣主译，人体组织学和显微解剖学，第203~204页，人民卫生出版社，1965年，北京。

③1955年，第六届国际解剖学会在巴黎开会，制定了《巴黎解剖学名词》（Nomina Anatomica Parisiensia）（简称N.A.P.）。前室间沟、后室间沟、房间隔、室间隔等名词是根据《巴黎解剖学名词》，它们亦称前纵沟、后纵沟、房中隔、室中隔等。

是左、右心室在心脏下面的表面标志。心脏膈面大部分是左心室，小部分是右心室。后室间沟与冠状沟交会处，特称为房室交会点（*crux*），此点的深面即是房间隔与室间隔相连接处，在解剖学上以及临床应用上是一个重要标志。所谓“心室后壁”这一称呼，不完全是指心室在膈面的壁，似乎以“心室下壁”或“心室膈面”为妥。真正的心室后壁是在指参加心底部的左心室后壁。

从前面观察时，心脏有三个边缘。心脏右侧缘是由右心房的边缘构成，呈垂直方向，其中部稍向右凸出，上端与上腔静脉右侧缘相延续；心脏右侧缘在上、下腔静脉之间有一条不明显的纵行浅沟，称为界沟（*terminal groove*）。心脏的左侧缘钝圆并向外下方斜行，续于心尖，其上段是左心耳的边缘，占左侧缘的小部分，其下段成自左心室的左侧壁，占心左侧缘的大部分。心的下缘较锐，几乎成水平位，主要成自右心室，是心脏胸肋面与膈面的分界；下缘的右侧端与右侧缘相连，下缘左侧有一心尖切迹（*apical incisura*），而后延伸为心尖（*cardiac apex*）。

有些教科书将心脏外形描述为两面两缘，将心底和膈面合称为后下面，左侧缘即上述的左侧缘，而右侧缘即上述的下缘。

从心脏的右侧面观察时，心右侧面主要由右心房构成；从心脏左侧面观察时，心左侧面主要由左心室构成，还有小部分的左心房和左心耳。

二、心脏的位置

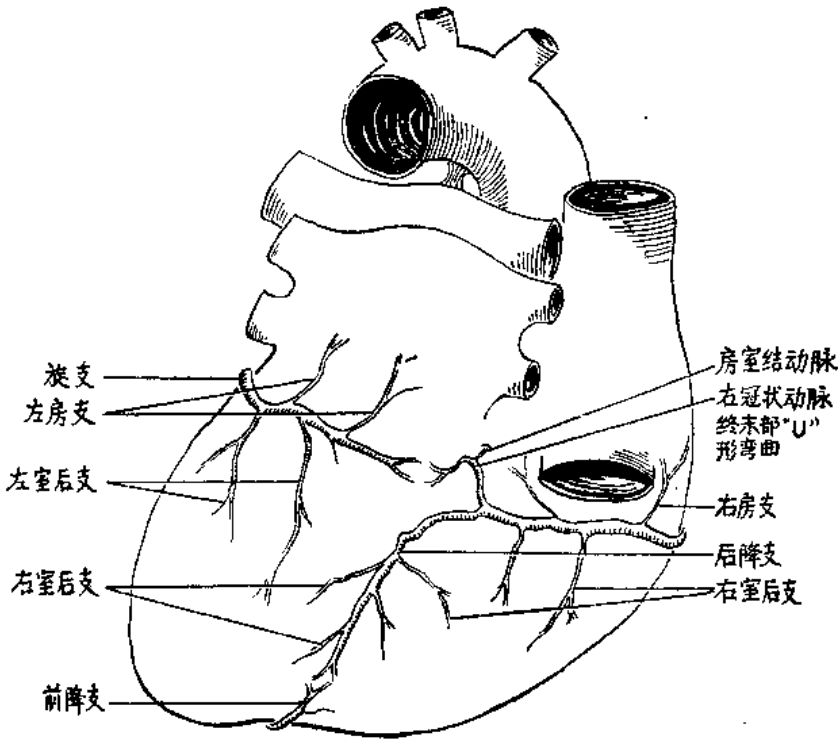
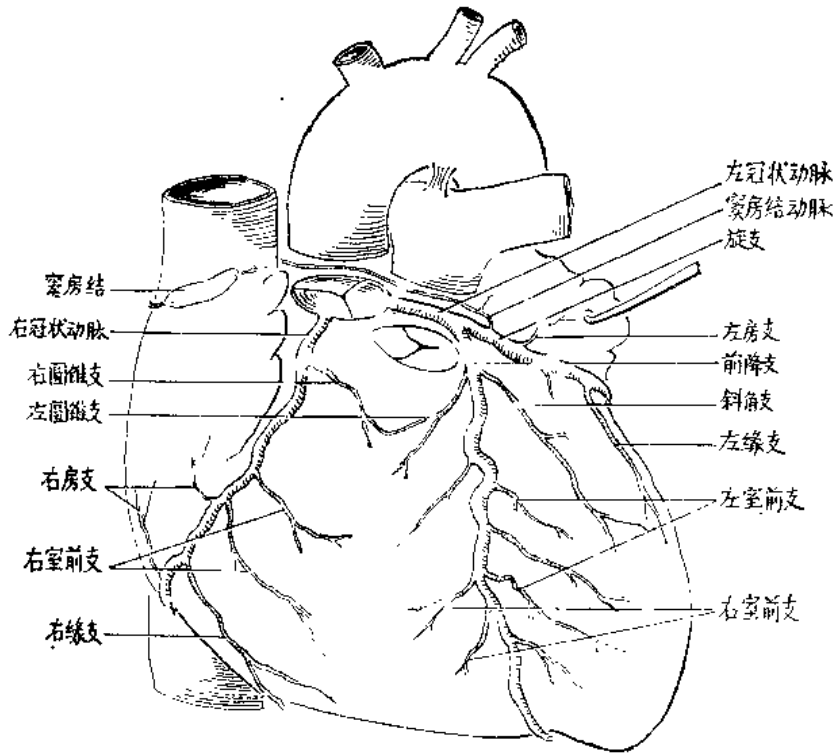
心脏位于胸腔前纵隔的下部，约2/3位于正中面的左侧，1/3位于正中面的右侧。心脏为心包所包裹，心包的壁层和脏层在心底部和大血管根部互相移行，所以心底部较固定，而心室部分则较活动，这样有利于心脏的舒张和收缩活动。以下所述的心脏与其他器官的毗邻关系也都是隔以心包（图三）。

心脏的前面与胸骨和第三肋软骨至第五肋软骨相对，但仅胸骨体下半段的左侧半以及第四肋软骨、第四肋间、第五肋软骨、第五肋间才直接与心脏的胸肋面相接触（其间还是有少量疏松结缔组织和脂肪），心脏前面的其余部分还被胸膜和肺的前缘所遮盖，左侧胸膜囊的肋纵隔窦也恰在左心耳和左心室的前方。心尖位于第五肋间，恰在左侧锁骨中线的内侧约1—2厘米处，在此处可以触诊到心尖搏动。上腔静脉位于胸骨的右侧缘、相当于第二肋软骨至第三肋软骨高度，升主动脉在胸骨体上部的中央，主动脉弓在胸骨柄下部，肺动脉在胸骨左缘、相当于左侧第二肋间高度。上述这些大血管的前方有胸腺贴附。

心脏的左侧面与左肺和左侧纵隔胸膜相接触，右侧面与右肺和右侧纵隔胸膜相接触，两侧肺的心压迹都在肺根的前方。肺与心脏位置关系甚密切，呼吸运动引起的肺体积改变对心脏活动有一定的影响。膈神经及其伴行的心包膈血管通行于心脏两侧、心包与纵隔胸膜之间、肺根的前方，心包切开的手术要密切注意膈神经，避免损伤膈神经。

心底的位置关系较复杂。左心房后壁与左支气管、食管、左侧迷走神经、胸主动脉相隣，右心房后壁与右支气管相隣。心底隔食管、胸主动脉等后纵隔器官而与第五胸椎体至第八胸椎体相对。

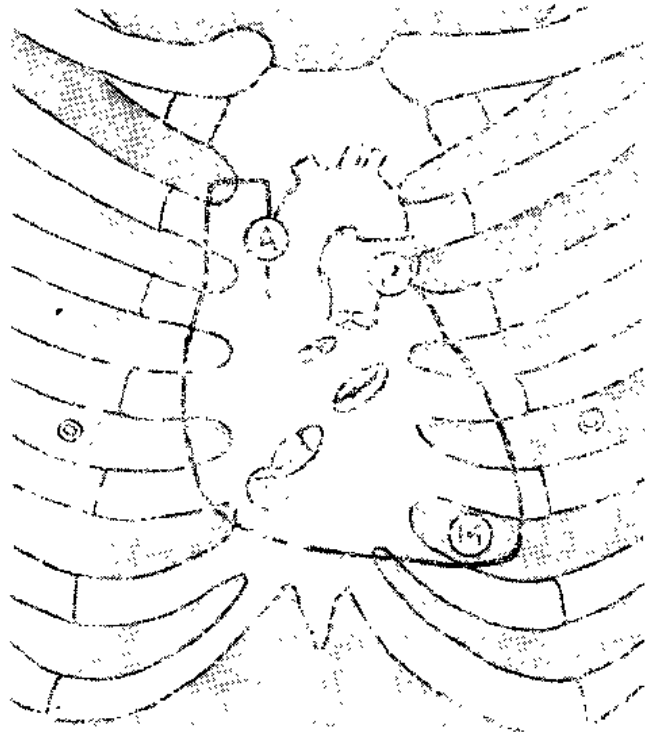
心脏膈面所放置的膈中心腱上面有一个心平面，心脏在此隔以膈中心腱而与其下面的肝左叶、胃底或许还有结肠左曲相对。



图四 心脏的外形和冠状动脉

上图: 心脏前面观
下图: 心脏的膈面和心底

通过心脏的叩诊和X射线摄影，可以了解心脏及大血管在胸廓的表面投影（图五）。上腔静脉位于胸骨的右侧缘，相当于第二肋软骨附着于胸骨处的上缘至第三肋软骨上缘。向下则为心的右界，它投影于第三肋软骨至第五肋软骨之间，呈稍向外凸的弓状线，距胸骨右侧缘外方约1~2厘米，在第五肋软骨高度移行于下界。心的下界从右侧第五肋软骨高度起向左斜行，经过胸骨剑突的起始部到左侧第五肋间的心尖搏动处，心尖位于第五肋间、恰在左侧锁骨中线的内侧约1~2厘米处。主动脉弓投影于胸骨柄的下部，肺动脉相当于左侧第二肋间隙高度的胸骨左侧缘。心脏的左界起于左侧第三肋软骨上缘高度，向外下呈弓状线，接于第五肋间隙的心尖部。



图五 心脏胸肋面、四个瓣膜口的表面投影及瓣膜口的听诊部位：

A. 主动脉瓣 P. 肺动脉瓣 T. 三尖瓣 M. 二尖瓣

心脏四个瓣膜口的表面投影及其听诊部位，具有临床应用意义，这种投影是相对的，不同年龄与体型之间有一定的差异。右房室口投影在胸骨体右侧半、恰在右侧第六肋软骨胸骨端与左侧第三肋软骨胸骨端的连线上；三尖瓣的听诊部位在此同一位置。左房室口投影在胸骨体的左侧半，适在第三肋间隙的高度；由于声的传导方向，二尖瓣的听诊部位在心尖处。主动脉口投影于胸骨中部，相当于第三肋间隙高度；主动脉瓣的听诊部位在右第二肋软骨连于胸骨边缘处。肺动脉口投影于胸骨体的左侧半，相当于第二肋间隙的高度；肺动脉瓣在此同一位置听诊。

心脏后前位X射线象如图六。心的右侧缘属于右心

房，下缘主要是右心室，心尖和心的左侧缘成自左心室和左心耳，由于左心房位于心的后部，故不构成心的左侧缘，此外尚可看到主动脉弓、肺动脉和上腔静脉的阴影。心脏的X射线解剖学，是另外一个专题所讨论的。

通过第三肋间将心脏横切，对确认各心腔的位置关系是很有帮助的。假设以钟面的点数来描述各心腔的位置，那么左心房是在11点与1点之间，左心室在2点与5点之间，右心室在5点与8点之间，右心房在8点与11点之间；而房间隔与室间隔大概在10点与4点的平面上，左心房和左心室是在此平面的左后方，右心房和右心室则在此平面的右前方（图七）^①。

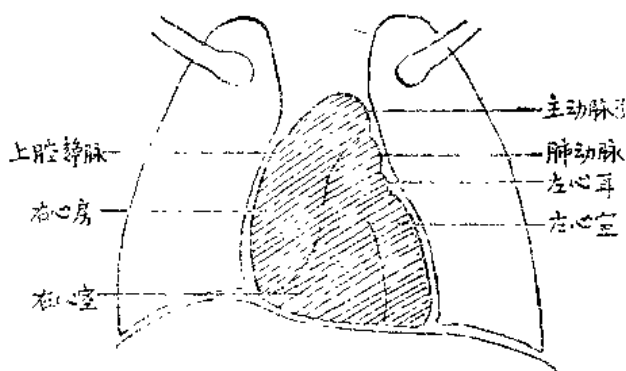
三、心脏的形态

心脏被心中隔分为互不相通的左、右两半；左侧半为动脉心，右侧半为静脉心，每侧又各分为心房和心室。共分为：右心房、右心室、左心房、左心室。心中隔在两房之间的部分称为房间隔，在两室之间的部分叫做室间隔；右心房与右心室之间的通道称为右房室口，左心房与左心室之间的通道叫做左房室口。

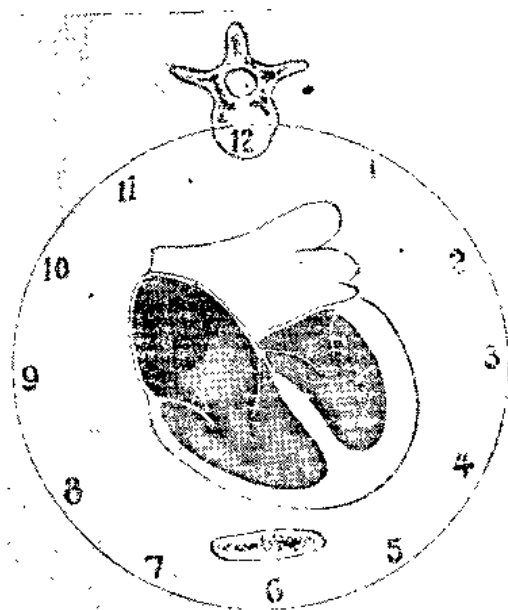
(一) 右心房(right atrium)

(图八)——右心房位于心底的右侧，在整个心脏来说，是位于心脏的右上部。右心房的壁较薄，其后壁内面较光滑，前壁和外侧壁的内面以及心耳内面均有许多大致横行排列的梳状肌；梳状肌的后界为一纵行的肌嵴，称为界嵴(terminal crist)，它是心房内面梳状肌与光滑区之间的分界，界嵴的位置与心房右侧外面的界沟位置相当。右心房前上部突出成为右心耳，它是血液的补充储存器，当心脏活动加剧时，心耳便参与活动。心脏机能障碍时，心耳中的血流缓慢，且又受梳状肌的影响，可能在此形成血栓。

右心房后上部有上腔静脉口，口周围无瓣膜，上腔静脉口下方的心房后壁稍向心房间隆起，称为静脉间结节(intervenous tubercle)(亦称Lower氏结节)，成人心脏标本此结节不明显，失去功能意义，在胎儿时此结节甚明显，它有引导上腔静脉血液流入右心室的作用。右心房后下部有下腔静脉口，口的前缘有一半月形的下腔静脉瓣(Eustachi氏瓣)，该瓣膜在胚胎时期有引导下腔静脉血液直接流经卵圆孔而进入左心房的作用，胎儿出生后，该瓣膜失去作用，逐渐退化而遗留为—

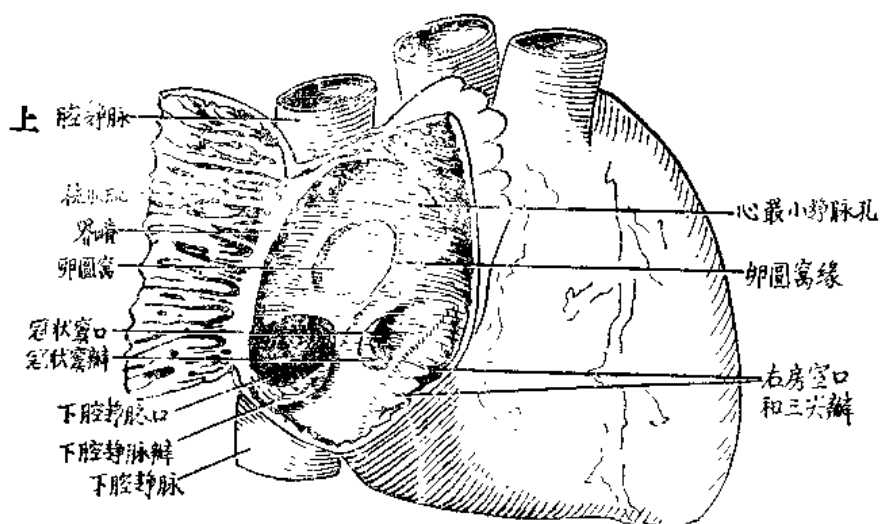


图六 心脏后前位的X射线象图解



图七 通过第三肋间的心脏横切，以钟表点数表示各心腔位置关系

①J. Willis Hurst et al., The Heart, Sec. ed.,
P. 21-22, Mc Graw-Hill, Book Company, 1970.



图八 右心房内腔的结构

个不完整的、带有筛状小孔的瓣膜。下腔静脉口的前方有冠状窦口，其口径约有10~13毫米，口的后下缘有新月形的冠状窦瓣（即 Thebesius 氏瓣），当心房收缩时，该瓣有防止心房内血液挤入冠状窦的作用；房间隔缺损进行修补术时，千万不要将该口错认为是房间隔缺损部，而误将其缝合。右房室口位于右心房的下部，恰在下腔静脉口的左下方、冠状窦口的前方；冠状窦口位于下腔静脉口与右房室口之间。右房室口是右心房的出口，又是右心室的入口（详下）。此外，右心房的壁上，特别是在房间隔上有一些数目不定的心最小静脉孔，其口径约为1毫米，心前静脉有时还有心右缘静脉也直接开口于右心房的前壁。

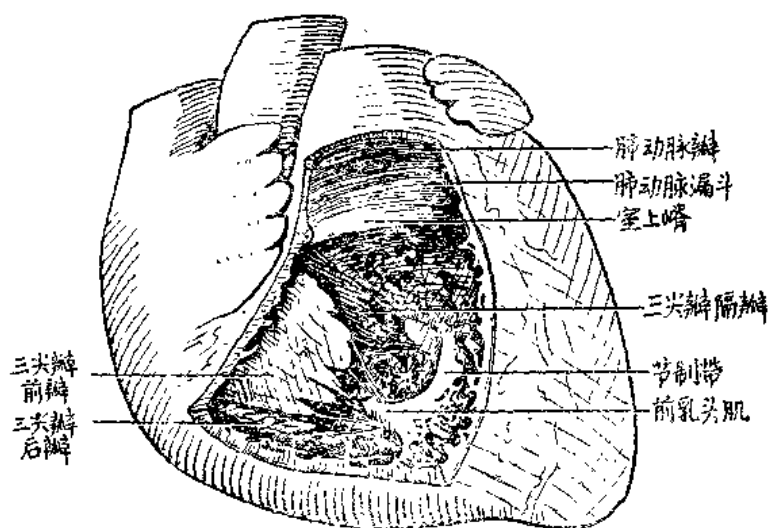
界嵴以后部分的右心房，亦即右心房在上腔静脉口与下腔静脉口之间的部分，是由胚胎时期的静脉窦的右角发展来的，故该部又有静脉窦之称。

房间隔在右心房的一面的中下部，可看到卵圆形的压迹，称为卵圆窝（fossa ovalis），其直径约为1.5~2.5厘米，其边缘稍高起，称为卵圆窝缘。卵圆窝缘的前脚向下连于下腔静脉瓣。卵圆窝在胎儿时期为卵圆孔，出生后即关闭而成为卵圆窝，但完全闭合是在出生后一年左右，在此时如仍开放成孔道，则为卵圆孔未闭症（详后）。约有25%的标本，卵圆窝上方存在斜位的裂缝，探针可由右心房经此而通入左心房，但这种情况并不存在机能障碍，因为左心房压力高于右心房，当心房收缩时，未完全长合的卵圆孔瓣便压在卵圆孔边缘，左心房的血液并未分流。房间隔前部稍向右心房一侧隆起，称为主动脉隆起，是主动脉窦（后窦）所在部位，故主动脉窦的动脉瘤可能在此破入右心房。

右心房略呈立方形，右心房壁的厚度约2~3毫米。

（二）右心室（right ventricle）（图九）——右心室的前壁构成心脏胸肋面的大部分，其下壁构成心脏膈面的小部分，其左侧壁即室间隔。右心室室腔略呈尖端朝下的锥体形，横断面呈半月形。右心室壁较右心房壁厚，约4毫米（参阅图十三）。右房室口是右心

室的入口，肺动脉口是右心室的出口。

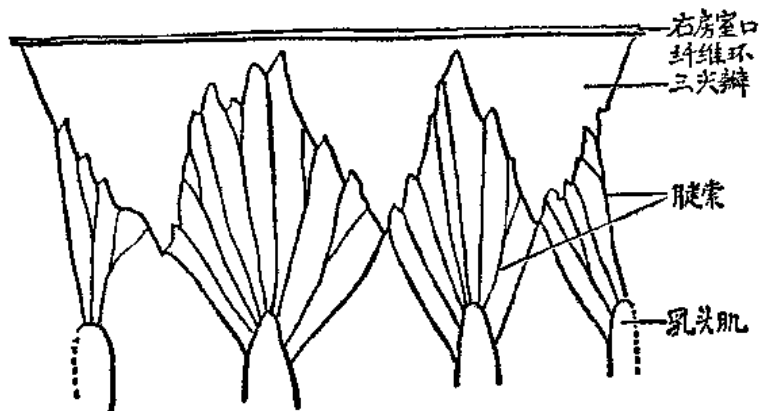


图九 右心室内腔的结构

右房室口的圆周长在男性平均为10.83厘米，在女性为10.70厘米。右房室口配置有三个略呈三角形的瓣膜，称为三尖瓣：前瓣、后瓣和内侧瓣。成人三尖瓣大小的平均值：前瓣宽22.9毫米，高19.2毫米；后瓣宽19.2毫米，高16.4毫米；内侧瓣宽26.6毫米，高16.5毫米。内侧瓣贴近室间隔，故又称隔瓣。有时尚有较小的副瓣^①，补充于相邻两瓣之间。瓣的固定缘附着于房室口的纤维环，瓣的游离缘以腱索连于乳头肌或肉柱。当尖瓣关闭时，游离缘被腱索牵拉而向下折曲，尖瓣的游离缘并无互相接触，尖瓣互相接触的地方，即在游离缘稍上的折曲处，此处称为尖瓣的接触缘（即闭锁缘），风湿性心脏病的赘生物多数长在尖瓣的接触缘。尖瓣由双层心内膜重叠而成，其中含有纤维组织，中部较厚，边缘较薄，尖瓣朝向心房的一面较光滑，朝向心室的一面则较粗糙，因为朝向心房的一面是血液流过的一面（二尖瓣的结构与三尖瓣相同）。

右心室前上部称为漏斗（infundibulum），其内面较光滑，漏斗的外表面即为稍凸隆的动脉圆锥。漏斗部以外的右心室内壁布满许多心肌隆起而构成肉柱。它一般是嵴状浮现于心室内壁；或两端贴于心壁，中段游离而成“桥状”；如果一端游离而突向心腔则构成乳头肌。右心室一般有三个乳头肌：前乳头肌、后乳头肌和内侧乳头肌。每个乳头肌上一般有5~10条腱索，有的腱索在靠近尖瓣边缘时又分出第二级腱索，腱索连于尖瓣边缘，腱索的纤维并织入尖瓣内的纤维组织。一个乳头肌上的腱索连于两个相邻的尖瓣边缘，这样才能使瓣膜张开而关闭房室口（图十）。乳头肌断裂或功能障碍，或腱索拉断，将引起一个或几个

①三尖瓣的后瓣多数（80%）分裂为二，不分裂者为20%；三个尖瓣之间有时尚有较小的副瓣。二尖瓣的后瓣有时分裂出1—2较小的瓣。（孙廷魁等，中国人心脏房室瓣的类型调查，解剖学报，6（4）：403—411，1963）。



图十 乳头肌、腱索与尖瓣联系的排布图解

尖瓣失去牵张，造成瓣膜闭锁不全。风湿性心脏病引起瓣膜粘连或纤维化便引起瓣口狭窄。

右心室壁中由室间隔到前乳头肌的基底部，约半数标本^①具有一条独特的肉柱，称为节制带 (moderator band)，又名隔缘束 (septomarginal trabecula)^②，传导束的右束支到前乳头肌的分支即在其内通行；过去曾有人认为节制带有防止心室过度舒张的作用，故名；节制带在羊和某些哺乳动物特别发达。

右心室漏斗部的后壁上有一肌性嵴，称为室上嵴 (supraventricular crest, Wolff氏嵴)，它恰是右心室输入道与漏斗这一输出道之间的分界。室上嵴肥大可能引起漏斗部狭窄。

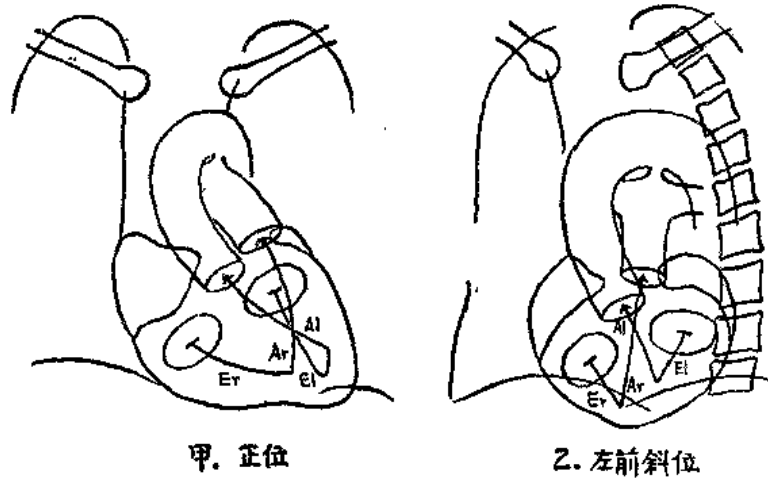
由漏斗向上连于肺动脉口，其圆周长在男性平均为7.15厘米，在女性为6.78厘米。肺动脉口周围配置三个半月瓣，称为肺动脉瓣 (参看图十四)：前瓣、左瓣和右瓣。半月瓣游离缘的中点稍为增厚，称为小结 (Malgaigne氏小结，或Arantius氏小结)，它有使半月瓣闭合时更为紧密的作用。少数例子肺动脉瓣有四个或仅二个的异常。每个半月瓣均有附着缘和游离缘。半月瓣由双层心内膜构成，在双层心内膜内皮细胞之间有少数纤维组织，在附着缘和游离缘则有腱样纤维加强，小结即由腱样纤维构成。在小结两侧、游离缘稍下方有弧形的半透明区，该处没有纤维组织，称此区为弧影。半月瓣的几何图形是使各瓣张开时完全靠拢而不致发生血液返流。半月瓣外方的肺动脉根部稍扩大，称为肺动脉窦 (Valsalva氏窦)：前窦、左窦和右窦。

从机能上看，右心室可分为血液流入道和流出道 (图十一)，由右房室口以下到右心室的下端为血液的流入道，肺动脉漏斗构成血液的流出道，流入道和流出道共同形成“V”形。心房收缩心室舒张时，三尖瓣口开放，静脉血由右心房流经右房室口。进入右心室，顺

①500个人心脏标本中，56.8%具有节制带。

(J. C. Grant, A Method of Anatomy, 6th ed, P.564, Baillere, Tindall & Cox, LTD, London, 1958.)

②Gray's Anatomy, P.603, 35th ed., Longman, 1973.



图十一 心室流入道和流出道 X 射线象解剖学图解

Er——右心室流入道 Ar——右心室流出道
El——左心室流入道 Al——左心室流出道

流入道而到右心室的下端，此时，肺动脉瓣关闭，防止肺静脉血逆流入右心室。心室收缩时，三尖瓣关闭，防止血液逆流入右心房，此时，肺动脉开放，右心室的血液经流出道射入肺动脉。当流出阻力增强时（如肺气肿、肺原性心脏病、二尖瓣狭窄引起的肺动脉压力升高等），流出道首先扩大，然后涉及流入道；当过量血液充盈右心室时（如室间隔缺损），首先引起流入道的扩大，然后波及流出道。

通过房室口的血流为尖瓣的复合体所调节，它包括纤维环、尖瓣、腱索和乳头肌。

（三）左心房（left atrium）——左心房大部分位于心底，其前上部突出而构成左心耳，左心房内壁大部分光滑，只左心耳内面有梳状肌，此处的梳状肌较右心耳的梳状肌细而稀少。左心房后壁两侧各有上、下两肺静脉的开口（即上肺静脉和下肺静脉的开口），口周围无瓣膜，但左心房的肌肉向肺静脉延伸1~2厘米并围绕肺静脉，当心房收缩时或二尖瓣闭锁不全而血液逆流时，该环状的肌肉可部分地起括约肌的作用。左心房下方为左房室口。左心房的壁上也有少数心最小静脉孔。

左、右心耳是进行手指探查心房、房间隔、二尖瓣或三尖瓣的重要途径之一，心耳的底部是手术时放置荷包缝线的部位。左心耳与右心耳一样，也是血液的补充储存器，心机能障碍时，心耳内的血流缓慢，且由于梳状肌的凹凸不平，容易导致血栓形成，病理资料证明，二尖瓣或三尖瓣狭窄时，心耳内血流变慢并呈旋涡状，因而心耳内常有附壁血栓形成^①。因之，当二尖瓣狭窄或三尖瓣狭窄的瓣膜分离术的心耳入路中，应防止血栓脱落而进入体循环或肺循环。

左心房的壁厚约3毫米，稍厚于右心房的壁。

①William Boyd, A Textbook of Pathology, P.134, London, Henry Kimpton, 1961.