

96  
R541  
9  
2

# 现代实用心脏病学

阎西艷 李振波 张永珍 主编

X492/21



3 0109 4627 9



C

中国医药科技出版社

296277

登记证号 (京) 075 号

## 内容提要

本书从临床实用出发, 结合现代国内外有关文献综合而成, 全书共分十八章, 除了系统的介绍心血管的基础理论和知识外, 并以高血压、冠心病、心功能不全和心律失常为重点, 突出的反映了在诊断与治疗的新观点、新进展、新成果和新方法, 内容丰富, 实用性强, 可供全科医生、心血管内外科、儿科、麻醉科医生之用, 亦是研究生和高年级医学生的读物之一。

## 现代实用心脏病学

主编 阎西艳 李振波 张永珍

---

中国医药科技出版社 出版  
(北京西直门外北礼士路甲 38 号)

邮政编码: 100810

郑州二七嵩山印刷厂 印刷

全国各地新华书店经销

·\*

开本 787×1092mm<sup>1</sup>/16 印张: 31 插页

字数 800 千字 印数 1-3000

1994 年 10 月第 1 版 1994 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 7-5067-1314-4/R·1162

---

定价: 28.80 元

# 《现代实用心脏病学》编委会

主 编

阎西艷 李振波 张永珍

副主编

申振河 郑 丽 乔家治 孟祥军

姚 森 史仲魁 马宁林 杨修义

高玉林

编 委

孙中华 宗自文 白桂英 李联祥

李腊梅 孙菊萍 王瑞玺 赵兰堂

赵增光 孙宏方 郝长海 司定然

---

## 前 言

心血管疾病是一常见而多发的慢性非传染性疾病，常常发生猝死。如处理不当，当其出现心、脑、肾的并发症时致残和致死率很高，给人们家庭和社会带来了沉重的心理和经济负担，所以一直是人们关注的热点，近十多年来随着分子生物学，电子科学，计算机科学等高新技术的飞速发展，再加上医学基础理论和临床工作者不懈的探索和经验的积累，不断的有新理论、新药物、新疗法的涌现，使心血管病的诊断和治疗发生了日新月异的变化。如高血压动物模型的建立和日服一次长效、毒副作用小的降压药物不断问世，不但提高了降压效果而且使病人的顺从性大大增加。在急性心肌梗塞病人早期使用溶栓治疗，由于用法和剂量的改进可使再通率达到70%左右，缩小了病变范围降低了并发症。在过缓性心律失常采用起搏治疗已广泛被人们所接受。近几年来出现了更为合乎生理的全自动DDD起搏器能根据病人的生理参数进行自动反馈调节的应答式起搏器，提高了病人的生活质量。特别是射频消融治疗室上性心动过速和植入自动心律转复除颤器(ICD)治疗严重室性心律失常(室速/室颤)取得了惊人的效果，是心电生理学发展中又一次重大的飞跃和突破。关于方兴未艾的心脏介入治疗真是硕果累累，鉴于已有专门著述本书未做详尽的介绍。

本书共分十八章，目的是要系统的介绍心血管病的诊断与治疗，其中以高血压、冠心病、心功能不全和心律失常为重点。力求在回顾和总结过去的基础上，从实用的角度出发综合最近国内外的新进展、新成果、新经验，以期达到使读者能指导临床实践和更新知识的目的。但由于时间、篇幅和水平有限，加之作者等所收集的参考文献，文字表达方式和粗浅的体会不同，重复与不当之处很多，敬希同道批评指正。

编 者

1994.10.于郑州

# 目 录

第一章 心脏解剖与生理学基础	(1)
心脏解剖	(1)
循环生理	(10)
器官的循环	(27)
第二章 心血管系统的检查	(32)
询问病史	(32)
体格检查	(34)
实验室检查	(34)
第三章 心血管疾病的诊断线索	(47)
[附] 非病理性心脏杂音	(58)
第四章 临床心电图学	(61)
心电图基本原理	(61)
如何阅读心电图	(72)
常见心律失常的机制	(78)
第五章 高血压病	(82)
高血压的发病机理	(82)
高血压的分期与诊断	(84)
高血压的治疗	(86)
高血压急症	(92)
高血压的人群防治	(96)
第六章 风湿热与心脏瓣膜病	(107)
急性风湿热	(107)
二尖瓣疾病	(111)
主动脉瓣疾病	(125)
三尖瓣疾病	(136)
联合瓣膜病	(139)
第七章 冠状动脉性心脏病	(140)
心绞痛	(141)
急性心肌梗塞	(168)
第八章 先天性心脏病	(215)
心内和大血管分流畸形	(216)
梗阻性病变伴有或无分流	(223)
主动脉干永存	(227)
大血管转位	(229)
成人先天性心脏病	(230)

第九章 主动脉疾病	(235)
胸主动脉病	(235)
腹主动脉病	(239)
先天性主动脉畸形	(240)
主动脉夹层动脉瘤	(241)
心血管梅毒	(243)
第十章 肺心病	(245)
病因和病理	(245)
诊断与治疗	(247)
急性肺心病	(253)
第十一章 心肌病	(257)
扩张型心肌病	(257)
肥厚型心肌病	(260)
限制型肌病	(264)
全身疾病时心肌受累的表现	(265)
第十二章 心包疾病	(270)
急性心包炎	(272)
缩窄性心包炎	(277)
特殊类型的心包炎	(279)
先天性心包缺损	(282)
第十三章 心力衰竭	(283)
症状与诊断	(286)
心力衰竭的治疗	(291)
急性肺水肿	(313)
第十四章 心律失常	(319)
心脏起搏与传导系统	(320)
心律失常发生的机理	(321)
人工心脏起搏	(405)
心脏性猝死	(421)
第十五章 心源性休克	(432)
病理生理	(432)
急性心肌梗塞的心源性休克	(436)
非冠心病的心源性休克	(445)
第十六章 感染性心内膜炎	(448)
心内膜炎的诊断	(449)
心内膜炎的治疗	(453)
心内膜炎的预防	(456)
第十七章 心脏相关疾病	(457)
妊娠与心脏	(457)

甲状腺与心脏.....	(461)
肥胖与心脏.....	(463)
心脏肿瘤.....	(464)
运动员心脏.....	(466)
第十八章 心脏病人的非心脏手术问题.....	(467)
术前评价.....	(467)
术前处理.....	(472)
术间处理.....	(477)
术后处理.....	(478)

# 第一章 心脏解剖和生理学基础

## 心脏解剖

- 心脏的外形
- 心脏的室腔
- 心脏瓣膜
- 冠脉循环
- 心壁的构造和功能
- 心脏的神经
- 心脏的体表投影
- 心脏的显微解剖

## 循环生理

- 循环系统概况
- 心脏生理

## 心脏的电—机械效应

- 心动周期中的机械性收缩
- 心肌收缩的能量代谢
- 心脏活动的神经调节
- 血管活动的神经调节
- 心血管反射
- 心血管活动的体液调节
- 自身调节

## 器官循环

- 冠脉循环
- 肺循环
- 脑循环

## 心脏解剖

心脏是一中空的肌性器官，是心血管系统的枢纽。在生活状态下，它有节律地搏动，因此，其形态，大小和位置也随着生理功能状态的不同而有节律地变化着。心脏位于胸腔的中部，外裹以心包，在胸骨体和第2~6肋软骨后方，第5~8胸椎前方。心脏的位置稍偏向左侧，约2/3居于身体正中平面左侧，1/3在其右侧。心尖至主动脉根部的连线称心脏的长轴，它与身体正中线约呈45°角。与长轴垂直的心轴为心脏短轴，二者是进行心脏超声探查的标志线。心脏前方大部分被肺和胸膜遮盖，只在左肺心切迹以内的部分与胸骨体下部左半及左侧第4~5肋软骨相邻。此处为心包的裸区。临床上行心内注射时，多在左侧第4肋间隙靠胸骨左缘进针，可避免伤及肺和胸膜。心脏

的后方与支气管、食管和胸主动脉等相邻，经食管插入电极至左心房水平进行调搏可以进行多项心脏传导系统功能的检查和进行有关心律失常的诊治。插入超声探头可以进行经食管心脏结构的探查。心脏两侧与胸膜腔及肺相邻。心脏下方为膈，上方有与心脏相连的主动脉和上腔静脉出入。

### 心脏的外形

从心脏的前面看，右心室接近于三角形（图1-1），占据心脏前面的绝大部分。右心室的右上方为右心房，其上有右心耳附着，包绕于主动脉根部，右房和右室间的浅沟称冠状沟，其内多有脂肪组织填充，右冠状动脉即行走于此内。上腔静脉穿过心包进入右心房。下腔静脉在右心膈面的后部进入右房。左心室只占心脏前面的小部分，居于右心室的左侧，形成心尖。左、右心室间的浅沟称前室间沟，为左右心室的表面分界；其内多有脂肪填充，左冠状动脉前降支（前室



间支)行走于其间。左心耳附着于左心房上,位于心房的上部,弯曲包绕于肺动脉起始部的左侧。正常情况下,心脏前部的绝大部分被肺组织所覆盖。

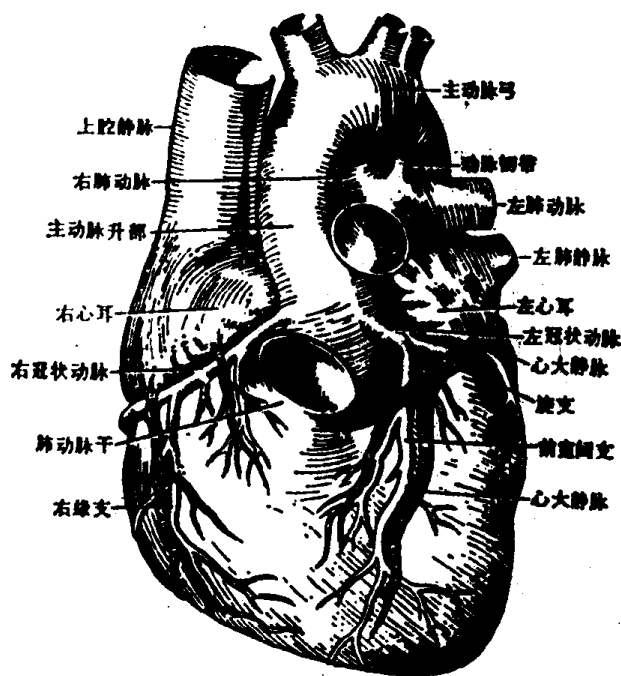


图 1-1 心脏前面及冠状血管

从心脏的左面看,左心房和左心室占据心脏的绝大部分。后室间沟将此面分为上部的左心室和下部的右心室。右冠状动脉的后降支即走行于此。房室沟在此面上几近呈垂直走行,将左心室和左心房分开。冠状窦和左冠状动脉的回旋支位于该处,形成一供应心脏血液的环状血管,似冠状,故名冠状动脉。

心脏的后面大部位于膈面上,由左房和左室构成,右房和右室所占部分较少(图 1-2)。心脏后面四个心腔的交汇点称房室交叉,为房室沟和室间沟及房间沟汇成十字交叉而得名。沟内血管汇集处形成一膨大的血管窦称为冠状窦。冠状窦下方的血管称冠状动脉的后降支(后室间支),该支可起自

于冠状动脉左旋支,也有起自于冠状动脉右旋支者,由此形成了不同的冠状动脉走行的分布优势。在正常情况下,左、右两肺各有两支肺静脉在心脏的后部进入左心房。

右心房和右心室占据心脏右面的绝大部分(图 1-3)。上下腔静脉在心脏的后部进入右心房。主动脉自心脏的中部发出,向右上行走。右心室的流入道和肺动脉干构成该面观的上缘。

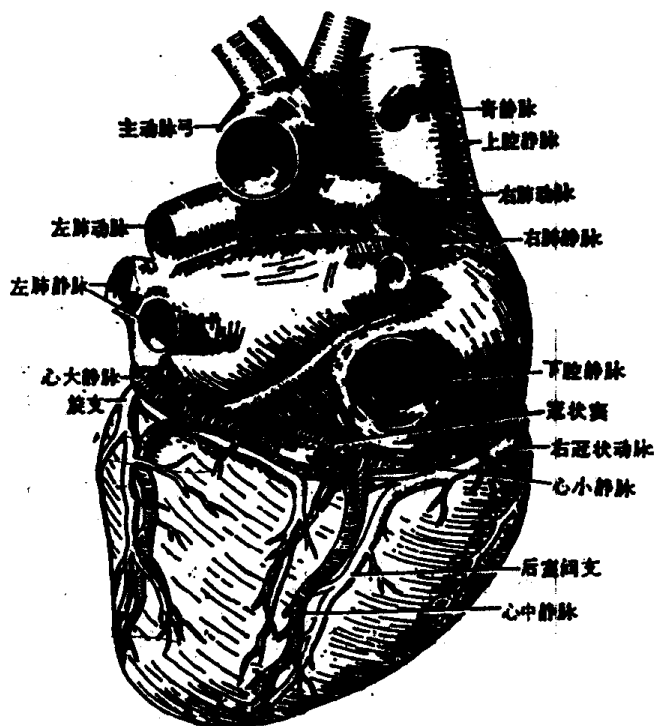


图 1-2 心脏侧面及冠状血管

肺动脉干起自于主动脉根部的左前方,穿出心包后分为左右两支。右支转至降主动脉的后方,肺动脉的分叉处位于左房顶部和左主支气管之上。

左室流出道向右后上方延伸成主动脉,其起始部由右心耳包绕,行于上腔静脉右方稍靠后,继续上行,形成其第一大弓,该弓自右向左分出无名动脉,左颈总动脉和左锁

骨下动脉。无名动脉分支形成右颈总动脉和右锁骨下动脉分支。主动脉向后向左行走，在跨过左肺动脉前，分出左颈总动脉和左锁骨下动脉。左肺动脉和主动脉的关系较为密切，在胎儿发育时期，其间有动脉导管相通

维持胎儿的血液循环，出生后到成年人时，该导管可退化成一韧带，在此点，主动脉有时可稍狭窄称主动脉峡，为主动脉的薄弱点，是成人型主动脉缩窄的始发部位，外伤时，主动脉多在此撕裂。

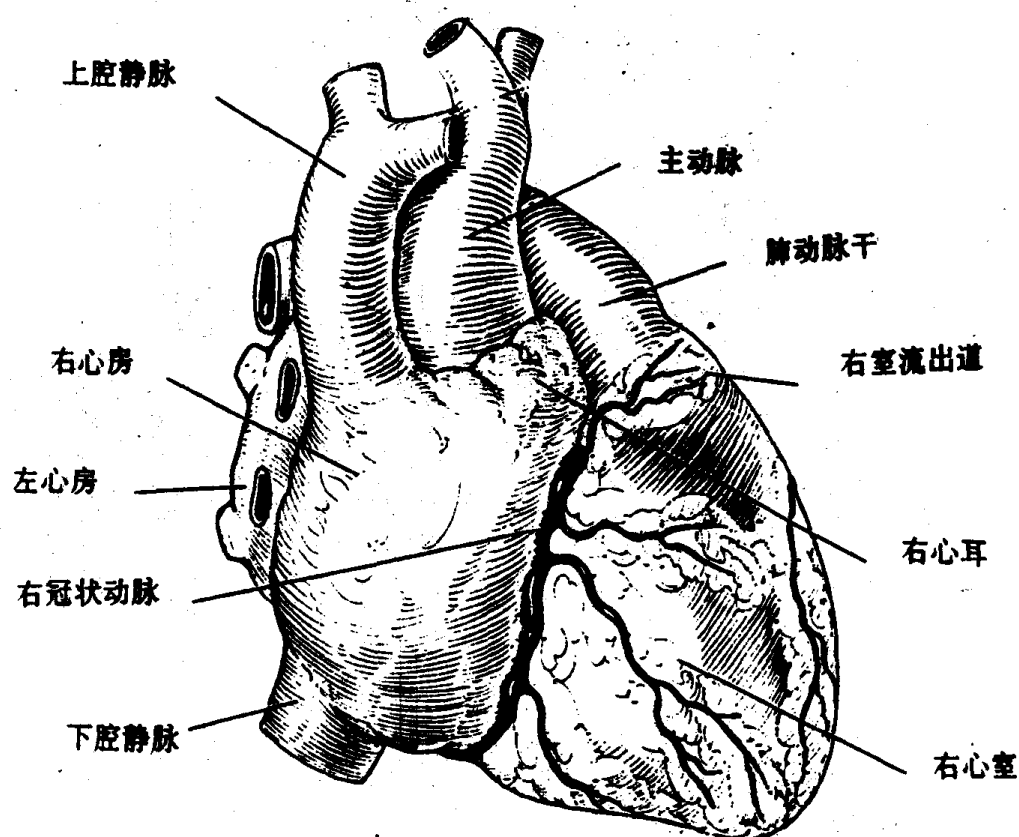


图 1-3 心脏右后面观

### 心脏的室腔

右心房由两部分构成（图 1-4），为上下腔静脉的汇合交集处，其壁较薄。冠状窦在此部开口。右房前部的肌肉部分包括右心耳和三尖瓣环。在右房后部壁薄的部分，中央有一卵圆窝，是胎儿时期卵圆孔的位点。胎儿时期，卵圆孔为左右心房相通的孔道，使来自下腔静脉氧合的胎盘血液经该孔进入左心。在正常人群中，约有 15% 的个体此孔呈开放或潜在开放状态，但由于其为一带状瓣膜，只允许血液自右向左单向流动。在功能上呈关闭状态。

右心室形似三角形（图 1-5），该室分

为近端的流入道和远端的流出道，前者包括三尖瓣及其腱索，后者包括肺动脉的起始部。流入道与流出道两者之间的分界线为膨隆的肌性组织，称室上嵴。右室流出道向左上方突出的部分形成主肺动脉干。

左心房与右心房相似，左心房也由后部的静脉入口部和前部肌性部分所构成。其后部为肺静脉入口处。左心耳也属于左房前部结构。左心房的肌壁较右心房的稍厚，但其右上部房壁较薄，同右心房的卵圆窝相对。

左心室的室腔形如鸡卵。二尖瓣环位置相当于卵的底部。婴幼儿期，左右心室壁厚度几乎相等，且较薄室壁顺应性好，血液

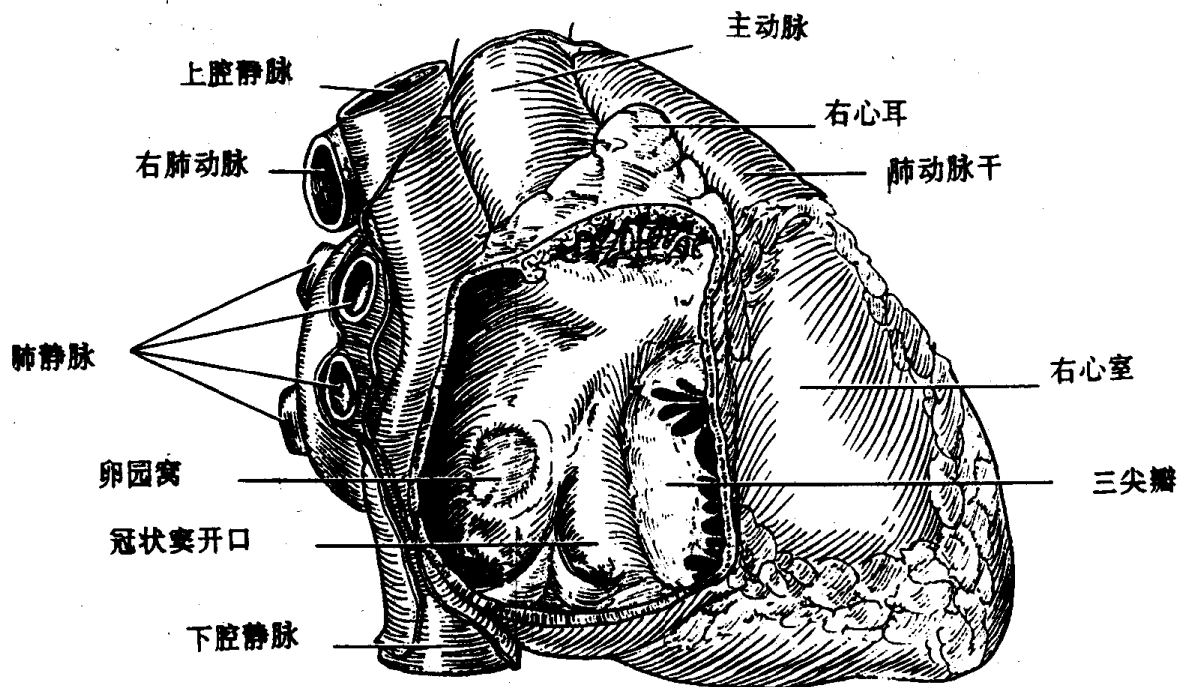


图 1-4 右心房结构

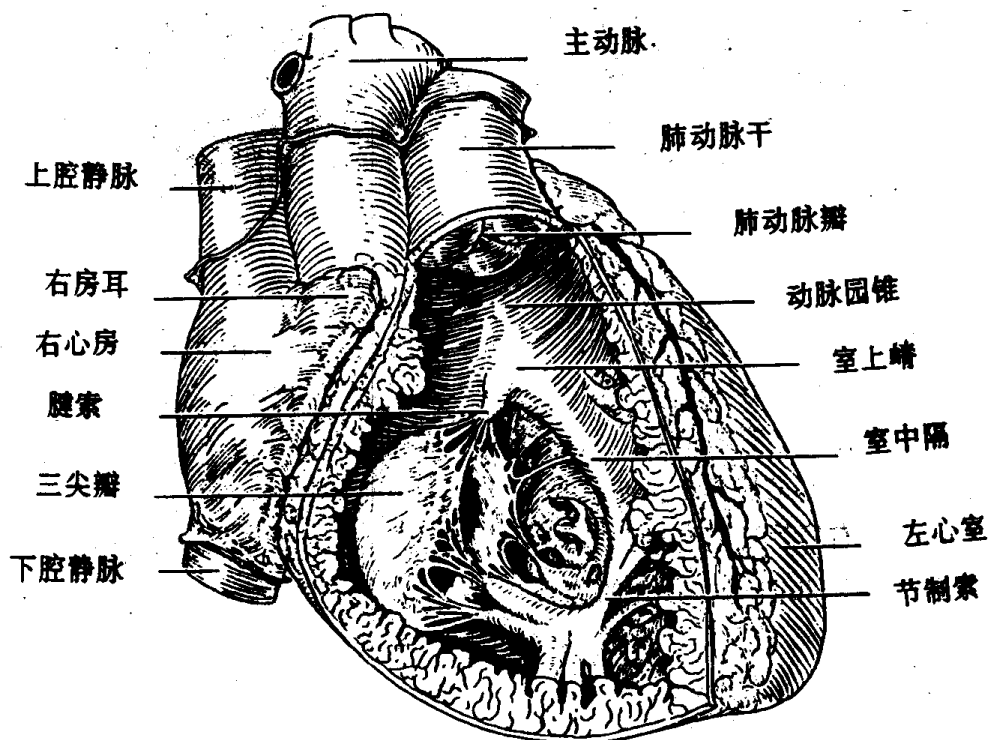


图 1-5 右心室结构

充盈时易发生振动，这正是婴幼儿出现的第三心音的解剖学基础，随着年龄的增大，左

室壁增厚明显，左室壁是右室壁厚度的 3~4 倍，占心脏肌肉量的 75% 左右，此期正常

的第三心音随即消失。主动脉和二尖瓣环相贴紧密。二尖瓣的前瓣同主动脉的左后瓣相连。二尖瓣后瓣较短，同前瓣一起用腱索连

于乳头肌上（如图 1-6）。左心室的前部为室间隔，并向右室腔内呈膨突状。

#### 心脏瓣膜

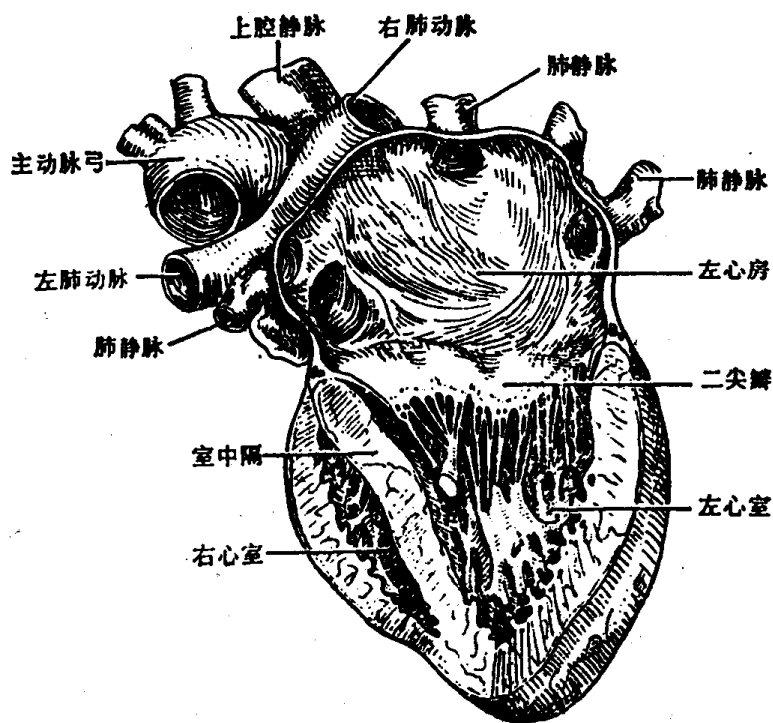


图 1-6 左心房及左心室(流入道)

三尖瓣为膜状的薄片样结构，分别称为前瓣，后瓣和中间瓣。室间隔的膜部同三尖瓣的中间瓣相邻，为室间隔最薄弱处，此部在胎儿时期发育不全时，生后常形成室间隔缺损，或在左室高压的作用下，膜部向右室内膨突形成膜部瘤。

二尖瓣有两个瓣叶，前瓣较长且宽，状如僧帽，又名僧帽瓣。肺动脉瓣有三个瓣叶，形似船帆样。前方的两瓣叶称左、右瓣。主动脉瓣也有三个瓣叶，前瓣叶也称右冠瓣；左瓣叶也称左冠瓣。右后瓣也称无冠瓣，瓣叶的根部附着于主动脉窦处（图 1-6）。

#### 冠脉循环

冠状动脉是心肌的自养血管，其分布形式在解剖学上较心脏其它部分血管分布的变异程度大。左右两支冠状动脉分别起自于主动脉窦。其在心脏的分布可为左冠脉优势型，也可为右冠脉优势型。30%的正常人的

左冠状动脉较右冠状动脉为小。在先天性主动脉缩窄或主动脉二瓣叶的病人多为左冠脉优势型。左冠状动脉在左心耳与肺动脉起始部之间沿冠状沟向左前行走约 1-2 厘米，称左冠脉主干。随即分为左前降支和左旋支。前降支常在室间沟内行走。旋支行走于房室沟内，弯曲环绕于心脏的膈面。在左冠脉优势的个体中，左旋支较长，可抵达心脏的房室交点，甚至还可折转向下分出后降支行走于后室间沟内（图 1-7）。

右冠状动脉起自于主动脉前窦，在肺动脉起始部与右心耳之间入冠状沟，向下右行，绕过心右缘至心脏膈面，继续沿冠状沟向左至房室交界点处。动脉常向心肌深面绕心中静脉而形成“U”形弯曲，并分为后降支和左室后支两个分支。右冠状动脉的供血范围较大，心脏膈面的大部由右冠状动脉供血。临床上所见的后壁心肌梗塞多数是由于右冠状动脉阻塞而引起（图 1-1, 1-2）。

冠状动脉界于心包和心脏外表面之间。心包内压力可影响冠脉循环。而心肌内压力对此则无影响。有时，心肌桥 (myocardial bridge) 可以肌束的形式跨越冠状动脉表面，心脏舒缩时压迫冠脉使心肌缺血，可产生

有症状的心绞痛。在冠状动脉病患者和正常人中，都可发现有心肌桥的解剖结构。在不同的个体，冠状动脉血管床的侧支循环的丰富程度也各不相同，但侧支循环的丰富与否对于冠心病患者的预后有着重要的意义。

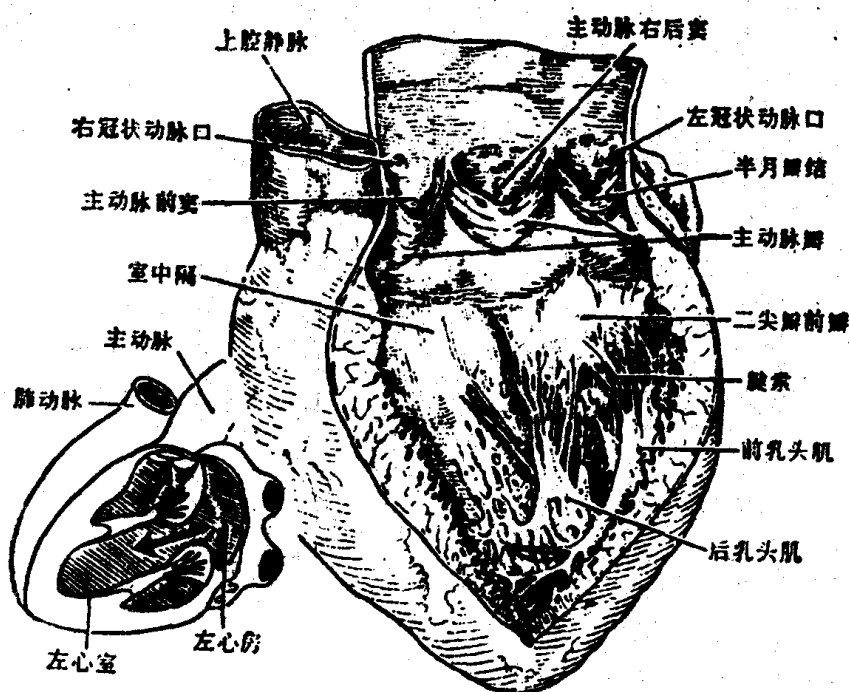


图 1-7 左心室(流出道)

冠状静脉内的绝大多数血液汇入冠状窦，经冠状窦口流入右心房。心脏冠状静脉的属支有心大静脉、心中静脉和心小静脉。心大静脉与左冠状动脉的前降支伴行，向上至冠状沟，绕至心脏后面，注入冠状窦的左端。心中静脉与右冠状动脉后降支伴行，向上注入冠状窦近右端处。心小静脉行于心脏后面冠状沟的右部，从右向左注入冠状窦右端处。心小静脉行于心脏后面冠状沟的右部，从右向左注入冠状窦右端。

### 心壁的构造与功能

**心壁的构造** 心壁是由心内膜、心肌层和心外膜三层构成的，其中心肌层是心脏产生机械性收缩的物质和结构基础，是心壁的主要组成部分。

心内膜是被覆在心房和心室壁内表面的

一层光滑的薄膜。心内膜与步入心脏的大血管内膜相连续，为上皮组织成分。心内膜深面有心肌组织、血管、淋巴管、神经和心脏的传导组织等。在菌血症时，在高压冲击的条件下，易导致该层的微生物感染而发生感染性心内膜炎。心脏的各瓣膜是由心内膜向心腔褶叠成的双层内皮中间夹有一层致密结缔组织所形成，瓣膜的结缔组织与房室口、动脉口纤维环以及腱索相连续。瓣膜根部有血管和平滑肌。心肌层是心脏实现电-机械耦联，产生机械性收缩，实现心脏泵血功能的基础。心脏的工作顺序分为两个步骤：即电兴奋的产生和传导以及随之发生的机械收缩。前者是由特殊的心肌细胞组成的传导系统来完成的；后者是由普通心肌细胞即工作心肌细胞（也称心肌纤维）来完成的。心肌

层即由此两种细胞构成，而大量的则是普通的心肌细胞。

心肌纤维聚集成束，心房和心室的肌束是不连续的（传导系统除外），分别附着于心脏的结缔组织支架上，因此，心房和心室可在传导系统的控制下，进行有序而协调地收缩和舒张。

心脏的结缔组织支架是心肌纤维束及瓣膜的附着点（图 1-8）。在左、右房室口、主动脉口和肺动脉口处形成纤维环；在左房室口之前、主动脉口之后形成左纤维三角；在左、右房室口之间与主动脉口后方形成右纤维三角。右纤维三角向下、前伸展延续于室中隔膜部。在老年人，心脏的纤维环发生钙化和退行性变时，常可导致心瓣膜的钙化和挛缩而终致瓣膜关闭不全。

心房肌分为深浅两层。浅层为环绕左右心房的横行肌束，有些纤维伸入房中隔。深层为各房所固有，呈袢状的纤维束从前向后跨绕心房。两端止于纤维环；环状纤维围绕于静脉口及心耳等处（图 1-9）。

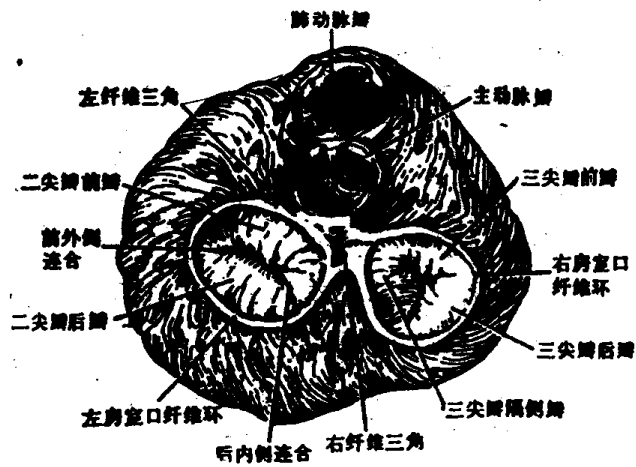


图 1-8 纤维环和纤维三角

心室肌肥厚，在成年人，左心室肌肉尤为发达。心室肌较复杂，约可分为三层，即浅、深层的纵行纤维和中间层的环行纤维。两室浅层肌束起自纤维环和纤维三角，斜向心尖，前面的肌束自右斜向左，后面的肌束则自左斜向右，在心尖捻转形成心涡后即进

入深部，形成深层，上升续于肉柱和乳头肌。浅、深层之间为中层，亦起自纤维环，肌束几乎成环形排列，为各室所固有，左室的环层肌特别发达。由于肌束的分布与排列特点，心室在收缩时，心肌是向心底运动，故此将血液挤向动脉；一部分肌束呈螺旋状行程，使心尖在心室收缩时顺时针方向旋转。在高血压心肌肥厚的病人，在体表可看到该旋转机制产生的抬举样搏动。

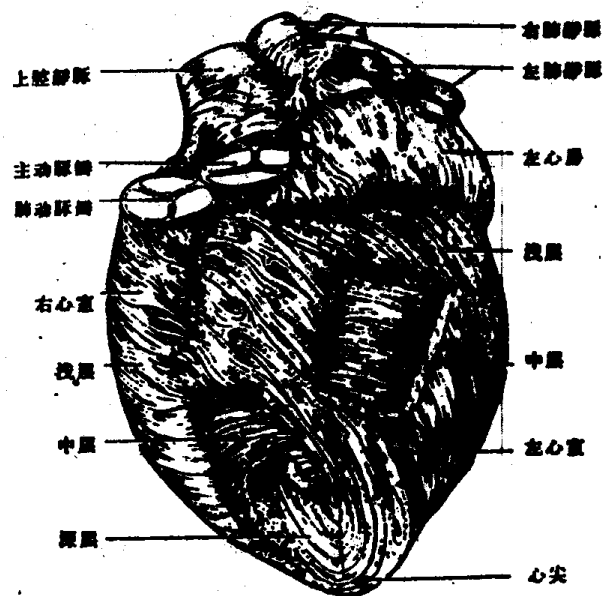


图 1-9 心肌层

心外膜是浆膜性心包的脏层，被覆于心肌表面，血管、淋巴管和神经行于心外膜表面。

房中隔和室中隔 房中隔薄，与身体正中平面约成  $45^\circ$  角，因此，左房位于右房之左后方（图 1-10）。房中隔构造除两侧房面为心内膜外，中间夹有结缔组织，并有部分肌束。房中隔在卵圆窝处最薄，主要由结缔组织构成，血管很少。室中隔亦呈  $45^\circ$  斜位，其前后缘与心脏表面前、后室间沟相对应。室中隔大部由肌肉构成，较厚；上部紧邻主动脉口，下方有一小的卵圆形区域，较薄，缺乏肌质，称之中隔膜部，膜部右侧面常由于三尖瓣隔侧瓣附着而将膜部分为前

后两部，前部分隔左、右心室；而后部则分隔左心室（主动脉前庭）与右心房。室中隔缺损多发生于膜部。

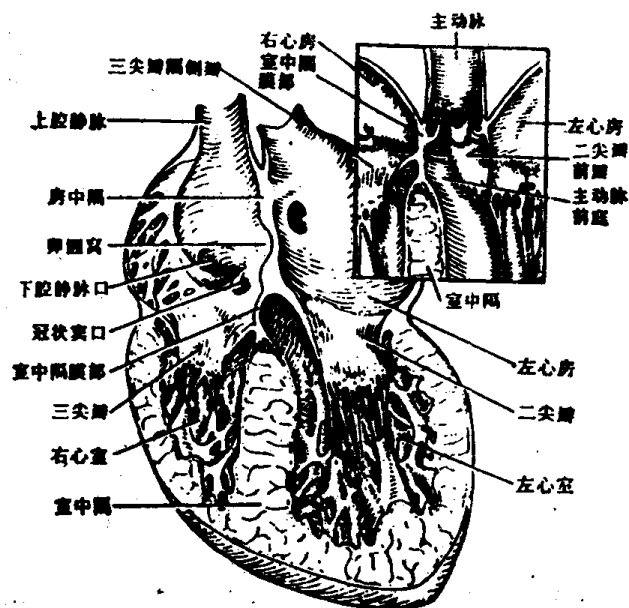


图1-10 房中隔和室中隔(后部) 附图示室中隔前部

**心脏的传导系统** 心脏的传导系统（图1-11）由特殊分化的心肌细胞构成，主要功能是产生并传导激动，维持心脏正常的节律，并保证心房、心室收缩、舒张的固有协调。传导系统包括：窦房结、房室结、房室束及其周围分支等。

窦房结是心脏正常的起搏点，位于上腔静脉与右心房结合处外侧面，即界沟最上端心外膜下约1毫米处，呈狭长椭圆形，人的窦房结由结细胞团和致密的结缔组织混杂在一起，使结没有明显的界限。结中只有窦房结动脉穿过，该动脉多数发源于右冠状动脉，如果右冠状动脉特别是在其起始段急性阻塞，则对传导系统功能将有严重影响。在慢性冠脉缺血时，窦房结血供减少，窦房结的自律性及激动发放的频率和节律将发生紊乱而引起各型心律失常。而房室结、房室束和左束支后支均有多个来源的血管供血，因

此，只在某一血管阻塞时，另一方血管有一定的代偿作用。窦房结内有肾上腺素能和胆碱能神经纤维，因此，窦房结发放冲动的频率和节律也受植物神经的支配和调节。

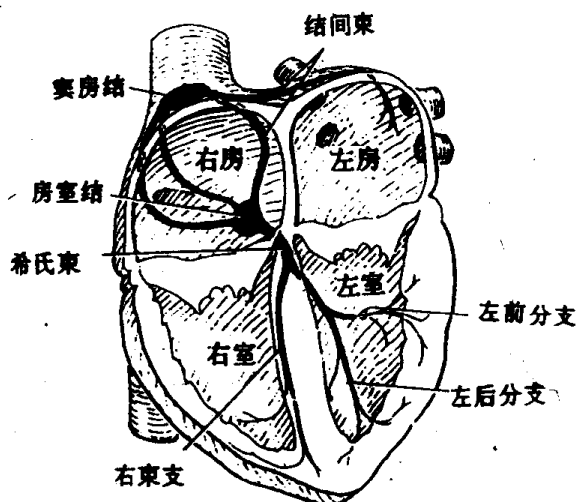


图1-11 心脏的传导系统

房室结位于靠近三尖瓣的室间隔的后部，冠状窦口前上方，深面邻近左房室口纤维环。房室结是一扁长椭圆形结构，较窦房结小，结的下端延续为房室束。房室结内有丰富的肾上腺素能和胆碱能神经纤维。房室结的作用是将自心房传来的激动发生一定的时间延隔后，传至心室肌。正常情况下，房室结不产生激动，但当窦房结的激动产生或传导有障碍时，房室交界区也可自己产生激动而控制心律，成为异位起搏心律。

房室束又称希氏束。从房室结下端起始，穿过右纤维三角，经室中隔膜部后下缘向前下行，至室中隔肌性部顶端分为左、右束支。房室束是心房与心室间正常传导激动的唯一途径。右束支是一个细长束，分出后在室中隔右房侧，开始在心肌内，以后至心内膜深面向前下行，经右室内即节制索到右心室前壁乳头肌根部开始分散，其纤维在心内膜下分散并交织成网状，称蒲肯野氏纤维网。分布于右心室壁内和乳头肌。蒲肯野氏

纤维与普通心肌纤维相连接。是实现电-机械耦联的重要机制所在。左束支是一个纤维薄片，从房室束起始部左缘开始呈瀑布样分出，在室中隔左房侧心内膜深面向下，形成两个主要分支-前分支和后分支。前分支至前乳头肌、左心室前壁和侧壁；后分支至后乳头肌和左心室后壁。人的左束支还分出一个中央穿隔支至室中隔。左束支之分支亦是至乳头肌根部后才分散交织，形成蒲肯野氏纤维网，分布于室壁肌。

### 心脏的神经

心脏受交感和副交感神经支配。交感神经分布至窦房结、房室结和左右冠状动脉的主干，并随动脉分支至心肌。交感神经可使窦房结发放冲动的频率增快、房室传导加快、心房肌和心室肌收缩力加强，并可使冠状动脉扩张，以适应身体活动时的生理状态。副交感神经分布至窦房结、心房、房室结和冠状动脉。副交感神经兴奋时可使心脏的各种活动抑制，房室传导速度减慢，心率减慢，心房肌的收缩力减弱，但对心室收缩力的影响作用较小，并可使冠状动脉收缩。

心脏的感觉神经纤维（其中有痛觉纤维）与交感神经纤维同行，至脊髓胸1~4.5节段后角灰质。与副交感神经同行的感觉纤维（迷走神经的内脏感觉纤维）至延髓迷走神经背核和网状结构，其作用是反射性地使心跳减慢。心脏的感觉神经最终均传向丘脑、丘脑下部和大脑皮质。在心肌缺血缺氧导致代谢紊乱时，通过此反射径路可产生痛觉，并放射至相应脊髓段神经的支配区，如上肢内侧、肩胛区、上颌等。

### 心脏的体表投影

心脏在胸前壁的体表投影可用四点连线来表示（图1-12）。左上点：在左侧第二肋软骨下缘，距胸骨缘约1.2cm；右上点：在右侧第3肋软骨上缘，距胸骨缘约1cm；右下点：在右侧第6胸肋关节处；左下点：在左侧第5肋间隙，锁骨中线内侧1~2cm

处，此点相当于心尖部。左上点与右上点连线为心上界，左下点与右下点连线为心下界，右侧上、下点间微凸向右侧的连线是心右界，左侧上、下点间微凸向左侧的连线是心左界。了解心脏左、右界的位置，对叩诊判断心脏是否扩大有参考价值。肺动脉口（肺动脉瓣）的体表投影在左侧第3胸肋关节处；主动脉口（主动脉瓣）的体表投影则在胸骨左缘平对第3肋间隙处；左侧第4胸肋关节处为左房室口（二尖瓣）的体表投影点；右房室口（三尖瓣）则在胸骨正中线上，平对第4肋间隙。但临床听诊的部位与瓣膜的解剖位置并不一致，这是由于血流方向、瓣膜位置深浅以及组织传音的性质不同所致。临床听诊部位：肺动脉瓣在胸骨左缘第2肋间隙；主动脉瓣在胸骨右缘第2肋间隙；二尖瓣在左侧第5肋间隙，锁骨中线内1~2cm处，即心尖部；三尖瓣在胸骨下端偏右侧。

### 心脏的显微解剖

心肌是心脏实现其收缩机能的物质基础。由心肌纤维所构成，受植物神经支配，属于不随意肌。心肌细胞与骨骼肌不同，骨骼肌不具有自发产生节律性收缩的特性。不同类型的心肌组织，其自律性也有差异。结性组织的自律性最强。心肌的亚微结构的排列同骨骼肌相似。心肌细胞约为 $30 \times 10 \mu\text{m}$ ，内含20~50条肌原纤维，肌原纤维的直径约为 $1 \mu\text{m}$ ，由一并列肌节所构成。心肌细胞内有一个细胞核和大量的线粒体，肌膜（sarcolemma）内陷，形成大量特化的肌浆网（sarcoplasmic reticulum）包绕于肌原纤维的周围，并形成复杂的横管系统（transverse tube system），也称T系统。电激动即通过该复杂的膜性结构的触发活动，使肌节产生收缩活动。是心肌产生收缩的结构基础。

肌节（Sarcomere）是心肌的结构单位（图1-13）。肌节呈明暗相同的条纹状。



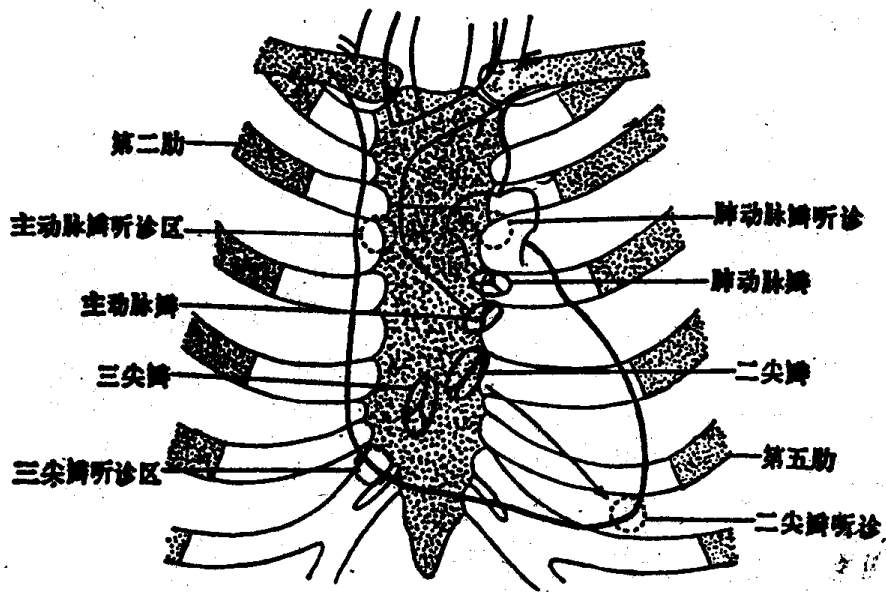


图 1-12 心脏的体表投影

这种外观是由肌动蛋白 (actin) 和肌球蛋白 (myosin) 交叠形成的。暗带 A 较宽，由较粗的肌球蛋白成分和细长的肌动蛋白丝交叠而成。Z 线暗且窄，是一个肌节终止和下一个肌节开始的标志。较明的 I 带代表只有肌动蛋白丝存在的部分。在电镜下可见肌节在收缩和舒张状态下的结构和形式是不同的。肌节在收缩时，I 带变短，A 带密度增宽，Z 线靠拢更为紧密。当横向切断肌纤维时，可发现肌丝的排列有其特定的结构 (图 1-13)。在肌动蛋白和肌球蛋白的交叠区，每条粗的肌球蛋白的周围有 6 条对称分布的肌动蛋白丝所包绕。这在亮 I 带区也可看到同样的六边形结构。肌节的中央只有肌球蛋白，此即 M 区。

## 循环生理

### 循环系统概况

循环系统包括心脏、大血管、动脉、小动脉，毛细血管和静脉，在神经体液的调节下，将血液运送至身体各部的组织器官，满足其正常代谢的需要。携氧、排出  $\text{CO}_2$ 、

营养物质的转运和体温的维持恒定是循环系统的最主要功能。正常人在静息状态下的氧耗量大约为  $250\text{ml}/\text{分}$ ，可以此作为机体代谢水平的观察指标。在强体力活动时，机体的需氧量可较静息状态下高出 10 倍以上。其它如情绪激动、气候变化、体位变动、性交、妊娠、体重的增减、盐摄入过量、贫血、发热等都可使机体代谢率和心输出量有所增加，但一般不超过静息状态下心输出量的两倍。

漫长的生物进化过程使哺乳类动物的循环系统具有相当完善的生理功能。在生理状态改变时，该系统可提供足够的血液，以适应剧烈变化的生理状态。动物在陆地上的进化和直立体位行走，使灵长类动物形成了足够高的平均动脉压，可以克服血流本身的重力作用，保证了直立位行走时血液循环的正常进行。

循环系统在神经体液因素的调节下，以心脏为动力，血管为血流通道，将血液运送到全身各部，供机体代谢需要，并将代谢废物以各种方式排出体外。心脏作为一种电脉冲发生器，在心室的快速除极相产生机械性