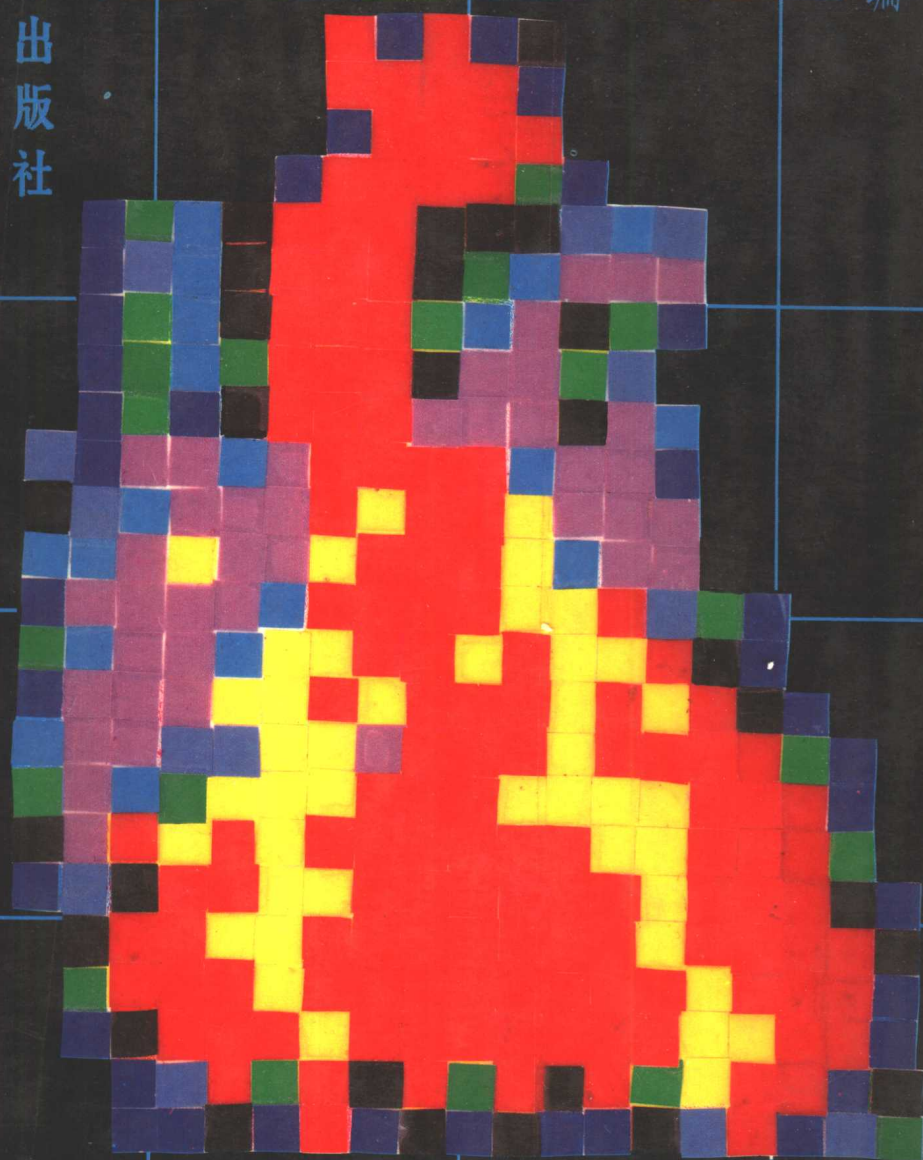


心脏外科手术技巧

苏应衡 主编

山东科学技术出版社



心脏外科手术技巧

苏应衡 主编

山东科学技术出版社

主 编 苏应衡
副主编 郭兰敏 王春祥
编写者 (以姓氏笔画为序)
王明华 王春祥 刘天起 刘鲁祁
苏应衡 吴树明 宋作瑞 宋振瑞
范全心 邹承伟 周聊生 徐 平
袁贵道 高淑文 郭兰敏 郭志勇
绘 图 王家政 白世庠 姜卫平

(鲁)新登字05号

心脏外科手术技巧

主 编 苏应衡

副主编 郭兰敏
王春祥

*

山东科学技术出版社出版
(济南市玉函路 邮政编码250002)
山东省新华书店发行
山东人民印刷厂印刷

*

787×1092毫米16开本 30.25印张 4插页 680千字
1991年12月第1版 1991年12月第1次印刷
印数: 1—4 000
ISBN 7—5331—0907—4/R·238
定价 17.95 元

“泰山科技专著出版基金”
顾问、评审委员会、编辑委员会

顾问 宋木文 伍杰 苗枫林
评审委员会 (以姓氏笔画为序)
卢良恕 吴阶平 杨乐 何祚庥
罗沛霖 高景德 唐敖庆 蔡景峰
戴念慈

编辑委员会
主任委员 杜秀明 石洪印
副主任委员 梁衡 邓慧方 王为珍
委员 (以姓氏笔画为序)
邓慧方 王为珍 卢良恕 石洪印
刘韶明 吴阶平 杨乐 何祚庥
杜秀明 罗沛霖 林凤瑞 唐敖庆
高景德 梁衡 梁柏龄 蔡景峰
戴念慈

我们的希望（代序）

进行现代化建设必须依靠科学技术。作为科学技术载体的专著，正肩负着这一伟大的历史使命。科技专著面向社会，广泛传播科学技术知识，培养专业人才，推动科学技术进步，对促进我国现代化建设具有重大意义。它所产生的巨大社会效益和潜在的经济效益是难以估量的。

基于这种使命感，自1988年起，山东科学技术出版社设“泰山科技专著出版基金”，成立科技专著评审委员会，在国内广泛征求科技专著，每年补贴出版一批经评选的科技著作。这一创举已在社会上引起了很大反响。

但是，设基金补助科技专著出版毕竟是一件新生事物，也是出版事业的一项改革。它不仅需要在实践中不断总结经验，逐步予以完善；同时，也更需要社会上有关方面的大力扶植，以及学术界和广大读者的热情支持。

我们希望，通过这一工作，高水平的科技专著能够及早问世，充分显示它们的价值，发挥科学技术作为生产力的作用，不断推动社会主义现代化建设的发展。愿“基金”支持出版的著作如泰山一样，耸立于当代学术之林。

泰山科技专著评审委员会

1989年3月

前 言

中华人民共和国成立后，心脏血管外科有了很大发展，特别是1978年以来，随着改革开放的不断深入，心外科更是有了长足迈进，其中某些领域已经达到国际水平；某些心内手术在不少市、县级医院也相继开展起来，并且取得了满意的手术效果。可以预言，随着国民经济第二步战略部署的付诸实施，这一学科必将更加蓬勃发展。《心脏外科手术技巧》正是一部适应医学事业发展需要，以便心外科医师和护理人员有所遵循的临床医学参考书。

本书共43章，30余万字，1000余幅技术插图。全书详细介绍了各种手术操作步骤，文图对照，特别对从事这方面专业的医师，不失为良师益友。书中除详细叙述了各种心脏血管手术外，对心律失常，肥厚性梗阻性心肌病，心脏、心肺移植等不常施行的手术，也作了适当介绍。

本书在编写过程中，参阅了国内外大量文献，其中主要参考了Kirklin和Barratt-Boyes著Cardiac Surgery及Jamieson和Shumway主编Cardiac Surgery。

本书编写，承蒙“泰山科技专著出版基金”大力支持，在此表示感谢。

由于我们的经验与水平所限，书中不足之处，诚恳希望广大读者予以指正，以期再版时修订。

苏应衡

1991年5月

于山东省立医院

目 录

第一章	先天性心脏病的解剖与节段分析	1
第二章	心脏外科常用诊断技术	17
第一节	心导管检查	17
第二节	心血管造影	22
第三节	二维超声心动图	25
第四节	心脏电生理检测	30
第三章	心脏和大血管手术切口	33
第四章	心脏手术麻醉	44
第一节	麻醉剂	44
第二节	术前用药	47
第三节	心血管手术监测	48
第四节	麻醉实施	56
第五节	机械呼吸	66
第五章	体外循环	70
附一	深低温停循环	84
附二	体外膜肺氧合	85
第六章	术前准备和术后处理	87
第一节	术前准备	87
第二节	术后处理	89
第七章	心肌保护	104
第八章	术后低心排量综合征	112
第九章	人工心脏起搏	116
第一节	起搏器结构与电生理特性	116
第二节	人工心脏起搏适应症	119
第三节	安置心脏起搏器方法	120
第四节	人工心脏起搏并发症	125
第十章	主动脉内球囊反搏	126
第十一章	动脉导管未闭	131
第十二章	先天性主动脉狭窄	136
第一节	主动脉瓣膜狭窄	136
第二节	主动脉瓣下狭窄	138
第三节	主动脉瓣上狭窄	143

第十三章	主动脉窦瘤破裂	146
第十四章	大动脉转位	155
第十五章	胸主动脉瘤	175
第十六章	主动脉夹层分离	190
第十七章	布一加氏综合征	199
第十八章	完全性肺静脉异位连接	207
第十九章	房间隔缺损与房室管畸形	215
第一节	房间隔缺损	215
第二节	房室管畸形	225
第二十章	室间隔缺损	234
第二十一章	肺动脉狭窄	242
第二十二章	法乐氏三联征	249
第二十三章	肺动脉闭锁	250
第二十四章	三尖瓣闭锁	264
第二十五章	单心室	277
第二十六章	三尖瓣下移畸形	283
第二十七章	法乐氏四联征	286
第二十八章	右室双出口	301
第二十九章	先天性二尖瓣畸形	307
第三十章	永存动脉干	318
第三十一章	主动脉缩窄和主动脉弓离断	325
第一节	主动脉缩窄	325
第二节	主动脉弓离断	333
第三十二章	冠状动脉畸形	339
第三十三章	心包炎	347
第一节	急性化脓性心包炎	347
第二节	慢性缩窄性心包炎	349
第三十四章	风湿性二尖瓣病变	354
第一节	二尖瓣狭窄	354
第二节	二尖瓣关闭不全	366
附	人工心脏瓣膜	375
第三十五章	风湿性主动脉瓣病变	380
第三十六章	风湿性三尖瓣病变	387
第三十七章	冠状动脉硬化性心脏病	392
第三十八章	心肌梗塞后并发症	408
第一节	室间隔穿孔	408
第二节	二尖瓣关闭不全	413
第三节	左心室壁瘤	415

第三十九章 心律失常	419
第一节 预激综合征.....	419
第二节 室性心律失常.....	429
第三节 房性心动过速.....	432
第四节 房室结折返性心动过速.....	433
第四十章 特发性肥厚性主动脉瓣下狭窄	436
第四十一章 心脏和大血管损伤	443
第一节 心脏损伤.....	443
第二节 大血管损伤.....	447
第四十二章 心脏肿瘤	451
第四十三章 心脏移植和心肺联合移植	456
第一节 心脏移植.....	456
第二节 心肺联合移植.....	462
手术名称索引.....	470

先天性心脏病的解剖与节段分析

一、心脏的位置和毗邻

通常，心脏位于下纵隔，心底平面由左上斜向右下，心尖位于左季肋部后面。由心尖沿心脏长轴观察，心脏近似三棱锥形，有三个面、两个缘，前面紧贴胸壁称胸肋面，下面紧靠膈肌称膈面，后上面近似圆形。前面和膈面以锐角相连形成右侧的锐缘为右心室，左后方、前面和膈面以弧形相连形成的钝缘为左心室（图 1-1）。

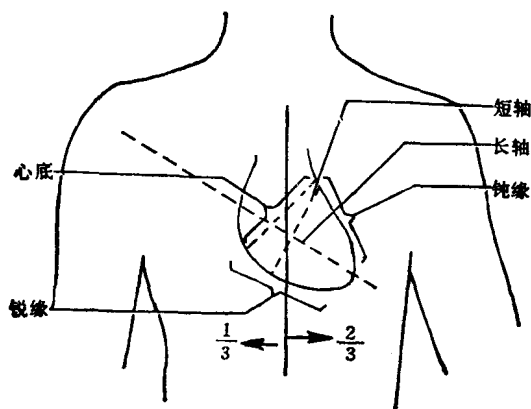


图 1-1 心脏的位置

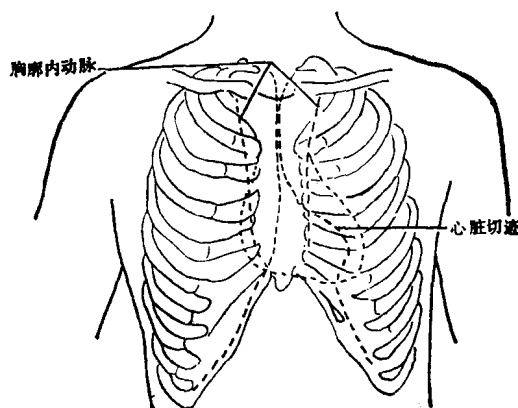


图 1-2 胸膜返折投影

心脏左、右两侧被胸膜覆盖。右侧胸膜覆盖心脏右侧部，接近正中线，而左侧胸膜返折远离正中线，在心包前面遗留一胸膜裸区，其胸壁投影如图 1-2 所示。心脏后方为食管，略上方为气管分叉，下方为膈肌。迷走神经和膈神经在纵隔两侧越过肺门下降，途经心包时膈神经在前，迷走神经在后。右侧迷走神经在较高部位分出右喉返神经，绕过右锁骨下动脉，向上穿出胸腔；左侧迷走神经在主动脉弓前方越过并发出左喉返神经。最上肋间静脉穿行于迷走神经和膈神经之间，向前注入无名静脉（图 1-3）。左喉返神经发出后，绕过动脉韧带，向内侧经主动脉弓和左肺动脉之间上行到达喉部。另有一条发自星状神经节的小神经，形成锁骨下襻，绕过锁骨下动脉上行至虹膜和头部。锁骨下动脉分流术游离锁骨下动脉时，要保护喉返神经和这一小神经。迷走神经分出喉返神经后，下行至肺门分支形成肺丛，然后再汇合在一起，沿食管继续下行离开胸腔。膈神经紧贴心包下行达膈顶。

左、右无名静脉走行在相应动脉的浅面，二者在第 1 肋软骨与胸骨连接水平汇合形成上腔静脉，奇静脉在上腔静脉进入心包前汇入其右侧。上腔静脉进入心包后在心底上方注入右心房。大动脉自心底离开心脏。主动脉起自心底的中央，先斜向右上再横向左后，然后在脊柱左侧下降。主动脉弓上缘发出 3 大分支，第 1 支为无名动脉，长约

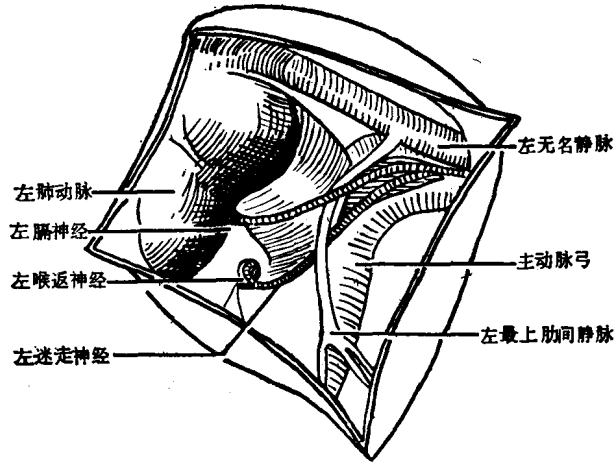


图 1-3 动脉导管区解剖

4 cm, 很快分成右锁骨下动脉和右颈总动脉, 第二支为左颈总动脉, 第三支为左锁骨下动脉。主肺动脉位于升主动脉左前方, 与升主动脉互相盘绕上行分为左右肺动脉。左肺动脉直接进入肺门, 右肺动脉在主动脉弓下方穿过后进入肺门。气管在大动脉后方进入胸腔, 于主动脉弓水平分叉。左主支气管由主动脉弓下方穿过, 与左肺动脉并行。左肺下叶动脉在左主支气管分支前由其上方越过再弯向下。为此, 左上叶支气管叫动脉下支气管。右主支气管分支较早, 右肺下叶动脉位于右上叶支气管下方, 故称动脉上支气管 (图 1-4)。肺上静脉经肺门前部, 肺下静脉经肺门下部, 在心底后方注入左心房。食管与气管一起进入胸腔。气管分叉后, 食管继续在左心房后方下行, 穿过膈肌食道裂孔进入腹腔。如有膈下型肺静脉异位连接, 静脉通道与食管并行。

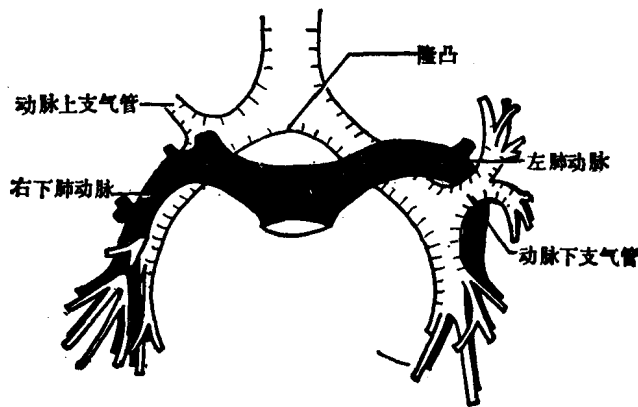


图 1-4 支气管与肺动脉的关系

二、心脏解剖

(一) 心脏表面特征

熟悉心脏表面特征对确定心脏各部尤其是有复杂畸形的的心脏, 有重要意义。

手术中，切开心包后，首先观察心耳的形态。通常，心耳位于心脏两侧，分别包绕大动脉干。两心耳位于心脏同一侧时，称并列心耳（Juxtaposition of the atrial appendages）。左侧并列，几乎均合并房室连接异常；右侧并列多仅伴较简单的畸形，如房间隔缺损。有并列心耳时，必须分清右心房和左心房，以便准确插管，建立体外循环，准确矫正心脏畸形。

心耳位置确定之后，即可区别形态学右心房和形态学左心房。心耳的形态是区分两个心房最可靠的根据。右心耳近似三角形，根部宽大；而左心耳呈钩状，根部较窄。通常，三角形的心耳位于右侧，钩状心耳位于左侧，为最常见的心房排列形式，称心房正位（Situs solitus）。极少数心脏，钩状心耳位于右侧，三角形心耳位于左侧，称做心房反位或镜像反位（Situs inversus, mirror-image）。少数先天性畸形心脏，两个心耳形状相同，均为三角形，或均为钩状，称做同形异构心耳（Isomeric atrial appendage）。同形异构心耳常合并脾脏综合征或称内脏异位。右同形异构心耳常合并无脾综合征（Asplenia），左同形异构心耳常合并多脾综合征（Polysplenia）。

右侧心耳与心房静脉窦部的交界宽阔，外有界沟内有界嵴，窦房结位于心耳外侧界沟内的心外膜下。左侧心耳与心房静脉窦部交界处较狭窄，无界沟也无传导组织。心房位置排列正常时，窦房结在右侧，心房反位时窦房结在左侧。右同形异构心房，双侧均有窦房结，而左同形异构心房，窦房结发育不全，多位于心房后壁。

观察心耳时，要注意腔静脉、肺静脉与心房的连接。如有左上腔静脉则位于左心耳和左肺静脉之间。如为左同形异构心房，则常合并下腔静脉离断，离断后的下腔静脉延续为扩大的半奇静脉或奇静脉。

冠状动脉前降支为确定心室排列的重要表面标志。通常，前降支起自左冠状动脉，靠近心室钝缘下行，如前降支起自右侧冠状动脉，则很可能为心室镜像反位排列，即左心室在右侧，右心室在左侧。此时，房室连接关系取决于心房的位置。如前降支缺如，代之为两条较短血管，则表明两心室不等大，多以左心室为主心室，右心室为附属心室，见于单心室和三尖瓣闭锁。如心室前面无前降支，提示为中间型单心室或右心室型单心室，附属左心室位于主心室的后方。

通常，起自心室的两条大动脉，为两条完全分离的大动脉干，主动脉应位于右后方，肺动脉干盘绕主动脉上行然后分叉。两大动脉的位置和相互关系异常，表明有心内畸形存在，但大动脉的位置及相互关系的改变与心室大动脉连接关系改变之间无十分固定的规律。主动脉位于右前方时多提示为完全性大动脉转位，但也可见于右室双出口；主动脉位于左前方多提示为矫正型大动脉转位，但也可见于右室双出口，罕见于房室关系一致，心室大动脉关系一致者，即“解剖功能矫正型大动脉左转位”。

若两个心室的出口合为一支单干，多为永存动脉干，也可为肺动脉闭锁单主动脉干或主动脉闭锁单肺动脉干。

（二）各心腔解剖

正常心脏的空间结构有三个特点：①心室较心房相对偏左；②右心房、右心室相对偏前；③主动脉和主动脉瓣为心脏的中心，嵌在左、右房室瓣和右心室漏斗部之间，与4个心腔都有关系。

1. 右心房 右心房由两部分组成, 后方为静脉窦部, 内壁光滑, 上、下两端连接上、下腔静脉, 前方为右心耳, 内壁粗糙不平, 梳状肌横行于表面, 尖部包绕升主动脉右侧。右心耳呈三角形, 基底宽大与静脉窦部连接。以手术方式切开右心房, 在手术者的位置观察右心房时, 左侧为上腔静脉, 右侧为下腔静脉, 右心房底部有一肌性隆起, 覆盖在主动脉根部和中心纤维体上面, 称做主动脉岗 (Aortic mound)。此岗的右上方为三尖瓣, 左下方为真正的房间隔, 右下方为冠状窦口。界嵴起自主动脉岗, 与卵圆窝上肢融合后, 向上在上腔静脉入口前方越过, 转向右, 再经下腔静脉入口前方转向下, 潜入冠状窦口的右下方变为一宽阔肌束。此肌束直达三尖瓣隔叶, 将三尖瓣隔叶附着线与冠状窦口和卵圆窝隔开, 并分隔右心房和左心室, 故称肌性房室间隔 (图 1-5、6)。下腔静脉入口和冠状窦之间有一条肌束斜向前上方与主动脉岗相连, 构成窦部房间隔和

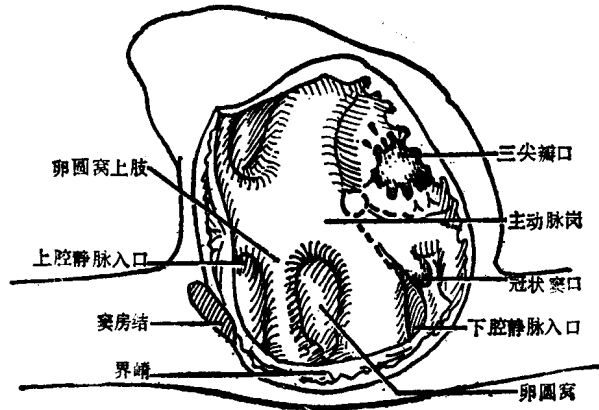


图 1-5 在手术者位置观察右房内结构

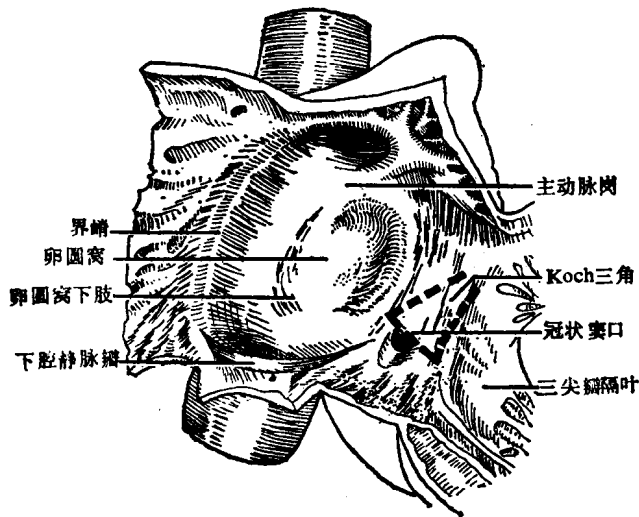


图 1-6 右心房内部结构

卵圆窝下肢 (图 1-5、6)。下腔静脉瓣起自下腔静脉入口处的界嵴, 终止于冠状窦瓣 (thebesian valve) 上方的窦部房间隔。下腔静脉瓣在胎儿期很大, 成人时多退化, 但遗留有一条纤维束与冠状窦瓣联合形成一条纤维带, 在窦部房间隔肌性结构中斜向前上,

在主动脉岗区与中心纤维体融合。此纤维带称Todaro腱，是一个非常重要的标志，它构成Koch三角的一边，三尖瓣隔叶附着线构成另一边，冠状窦口则构成三角的底。房室结即在Koch三角内，房室束则在三角的尖端（图1-6）。手术操作应远离Koch三角，以免损伤房室结，造成完全性房室传导阻滞。

自手术者的角度看，三尖瓣与上、下腔静脉入口之间，右心房有一个很大的底，但真正的房间隔仅占此底的一小部分，仅限于卵圆窝上、下肢之间的区域。卵圆窝的上肢即所谓继发房间隔，实际上是右肺上静脉和上腔静脉之间的返折，房间沟的延续。主动脉岗区，仅卵圆窝前肢极小部分是真正房间隔，其余部分为心房前壁和膜部房室间隔（详见“房室交界区”）。

窦房结位于上腔静脉与右心房交界处外侧界沟内的心外膜下。约10%的心脏，窦房结呈马蹄形骑在右心耳与上腔静脉交界的嵴上（图1-7）。窦房结和房室结之间是否有特殊传导组织，目前尚无定论。某些电生理研究表明，右心房和房间隔心肌内有特殊传导束存在，但组织学研究包括电镜观察，尚不能确定存在特殊的结间传导束，不像窦房结、房室结及室内传导束，可以根据其形态与普通心肌区别开。某些较大肌束，如界嵴、卵圆窝各肢，兴奋传导较快，但不像室内传导束那样明显。从外科角度看，尽量避免切断右心房内较大肌束，可能对传导有好处，如不可避免，则将其切断也无多大危害。

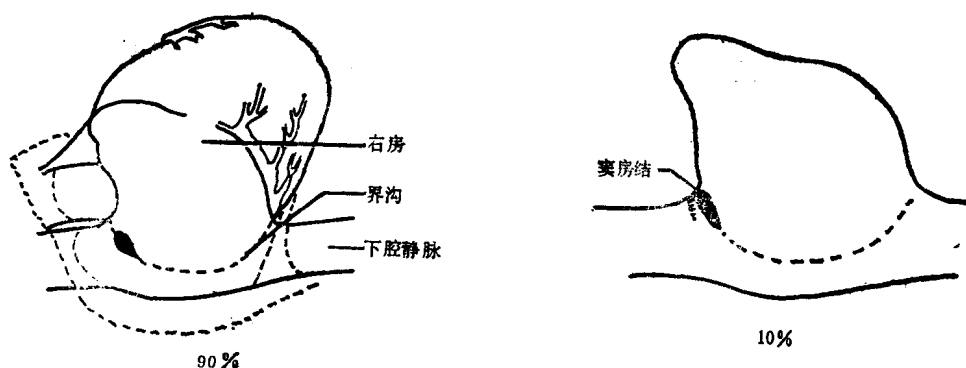


图1-7 窦房结位置

2. 左心房 左心房位于心脏的最后方，也分为内壁光滑的静脉窦部和有梳状肌的心耳部，但左心耳较小，根部狭窄，肌小梁不发达，呈钩状并有数目不等的切迹。左心耳包绕主肺动脉的左缘，左冠状动脉旋支在其内下方越过。

左心房后面4个角分别接受4条肺静脉。冠状静脉窦紧贴左心房后壁下方的后房室沟内通过。若有左上腔静脉，则经左心耳和左肺静脉之间下降注入冠状静脉窦。通常，左上腔静脉退化为左房斜静脉。

右侧肺静脉和右心房静脉窦部之间有一浅沟，即通常所说的房间沟，与继发房间隔相对，系左心房和右心房壁返折而形成，它一直延伸至右上肺静脉和上腔静脉之间，构成卵圆窝的上肢。

常用的左心房切口有两种，一是经房间沟、一是经右心房切开房间隔。切开房间隔时一定要搞清楚其界限，向上切开过多则可能进入横窦。切开左心房后，术者前方，左心房底部为二尖瓣口，左侧为左心耳开口。房间隔的左房面较粗糙，偏前并略偏下（图 1-8）。

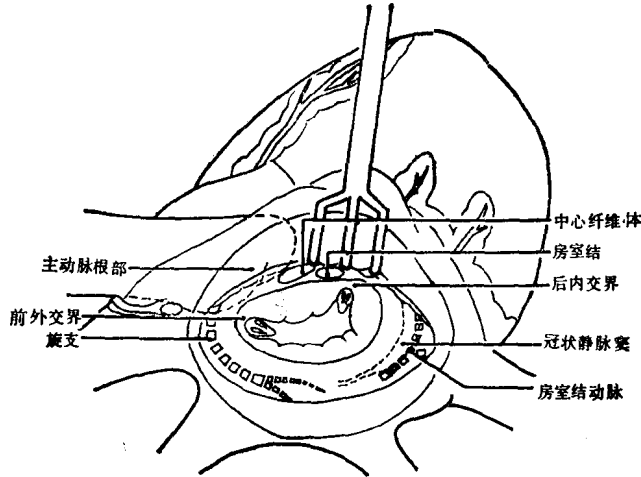


图 1-8 经房间沟显露左心房内部结构

3. 房室交界区 房室交界区主要由心脏纤维支架结构，包括房室环、大动脉瓣、房室瓣和传导组织构成，系非常重要而复杂的区域。

主动脉瓣位于心脏纤维结构的中央。纤维结构最坚强的部分为中心纤维体，由二尖瓣环、三尖瓣环和主动脉瓣环汇合而成。中心纤维体也构成部分膜部房室间隔，分隔左心室流出道和右心房。部分膜部室间隔延伸至三尖瓣附着线以下，形成真正的膜部室间隔，此部面积很小。房室束在室间隔膜部和肌部之间下行，并分叉形成左、右束支。冠状静脉窦开口于膜部房室间隔后方的肌性房室间隔，房、室间隔在此处分离，分别延续为左、右心室游离壁。

主动脉瓣环和二尖瓣环连接处的纤维结构较粗，构成心脏纤维支架的主要部分，左侧明显增厚，构成左纤维三角；右侧则与中心纤维体相连。如仔细分离，可将主动脉瓣环和二尖瓣环自心肌中完全分出来，三尖瓣环仅能分出一个不完整的纤维环，肺动脉瓣环则无纤维环，其半月瓣直接附着在漏斗部肌性结构上（图 1-9）。

正常心脏，房室传导系统是唯一穿越房室间纤维结构的肌肉组织，此部损伤或病变能导致完全性房室传导阻滞，如损伤左或右束支，能导致完全或不完全束支传导阻滞。所以，必须了解房室传导系统的精确位置，以免术中损伤。

右心房内，传导组织全在 Koch 三角内，所以明确 Koch 三角的界限非常重要。房室束在 Koch 三角的尖端穿过中心纤维体，经膜部室间隔下缘至小梁部肌性室间隔嵴，分为左、右束支。右束支为一细束，位于心内膜下朝圆锥乳头肌根部走行，至圆锥乳头肌下方进入间隔边缘束（Trabecula septomarginalis），继之沿间隔边缘束走向心尖，一部分经节制索至右心室侧壁，一部分至心尖分为细支（图 1-10）。左束支成片状经小梁部肌

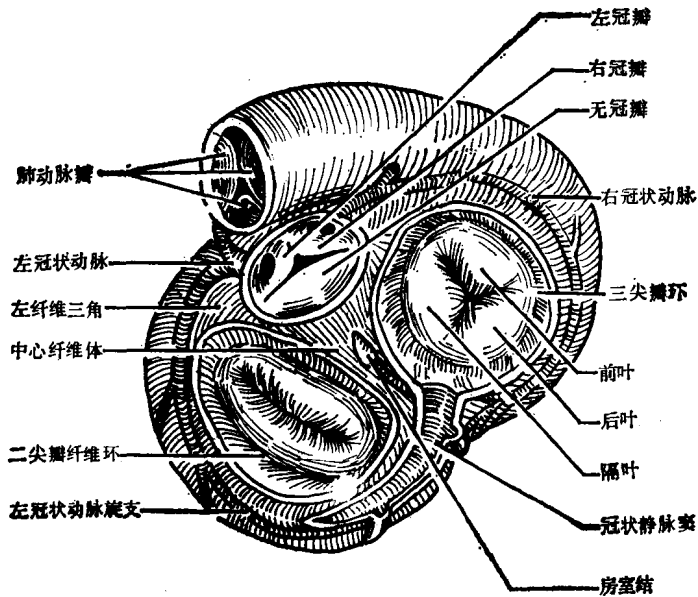


图 1-9 心脏的纤维结构

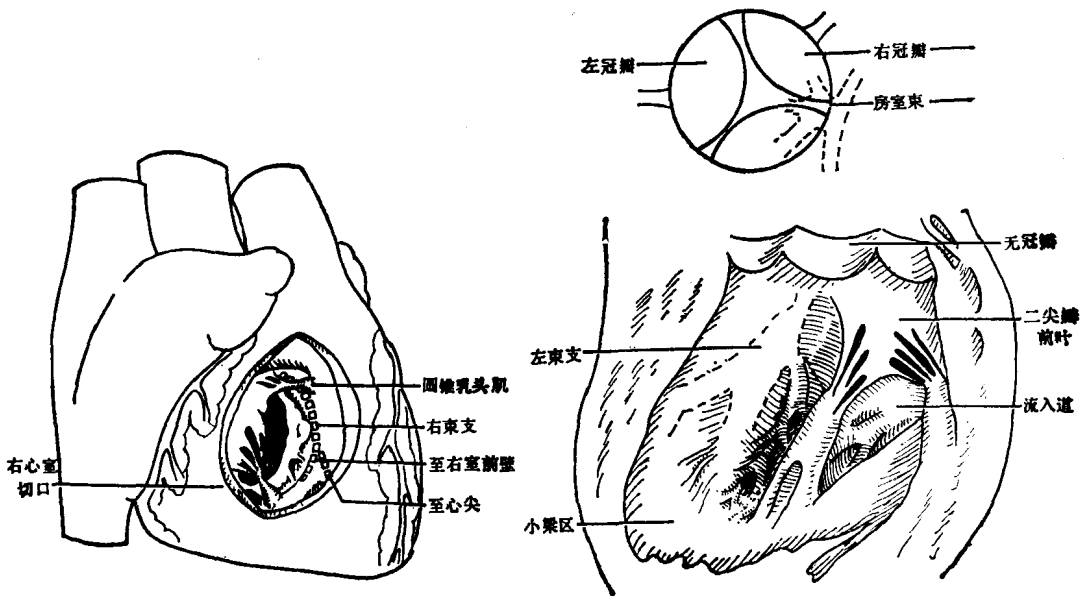


图 1-10 右束支的走行

图 1-11 左束支的走行

性室间隔嵴，沿光滑的室间隔上部下行。自左侧看，左束支在主动脉的右冠状动脉瓣和无冠状动脉瓣交界下方。左束支在下降过程中分为前、中、后三支，三支之间互有交通。前支向前外侧至前外乳头肌，后支向后内至后内乳头肌（图 1-11）。

4. 右心室 右心室占据心脏前面的大部，三尖瓣环接近垂直位而肺动脉瓣环接近水平位。三尖瓣附着线为右心房和右心室的分界线，室上嵴则分隔三尖瓣环和肺动脉瓣。

右心室小梁部有粗糙的肌小梁，此系与左心室的区别点。

自三尖瓣环至乳头肌起点为右心室流入道，近似漏斗形，偏向室间隔下外。三尖瓣的三个瓣叶，依其位置分别称为隔叶、前上叶、后叶（或称下叶）。前上叶与隔叶之间的交界称做前隔交界，由圆锥乳头肌（或叫内侧乳头肌）支持。前上叶和后叶之间的交界称上、下交界或上后交界，位置多变，由前乳头肌支持。后叶和隔叶之间的交界称下交界，由一很小的后乳头肌支持。有时瓣叶被数目不等的裂分成亚叶（Sacallops）。瓣叶房面光滑，室面粗糙。部分腱索起自乳头肌尖端成扇形止于交界两侧的瓣叶游离缘。部分腱索止于瓣叶的心室面称为粗糙区腱索。切断部分粗糙区腱索，一般不影响瓣膜关闭。瓣膜关闭线不在游离缘而在游离缘至瓣环的1/3处（图1-12）。

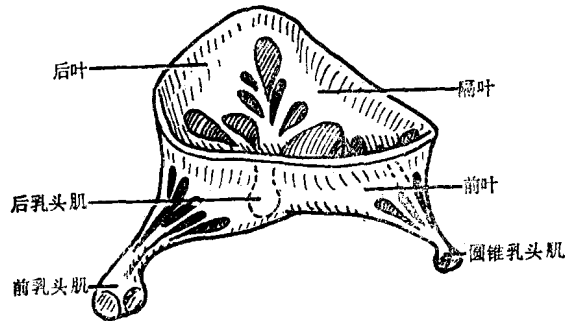


图-12 三尖瓣

如经漏斗部切开右心室，三尖瓣前叶朝向术者，左侧为圆锥乳头肌，右侧为前乳头肌，流入道近侧为一完整肌肉环（图1-13），环的顶部为室上嵴。室上嵴系胎儿期心室襻返折而形成。靠近室间隔一侧，室上嵴被间隔边缘束（Trabecula septomarginalis）的

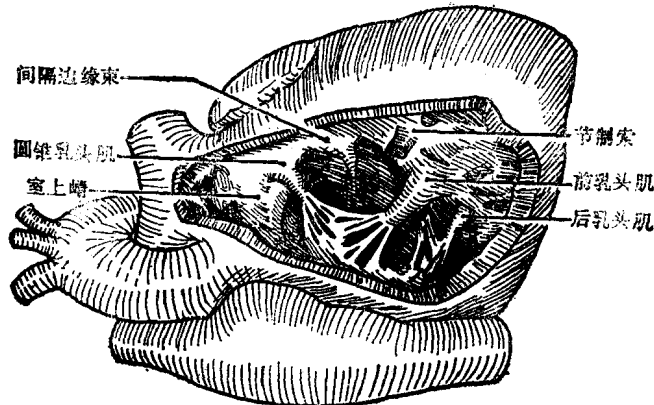


图 1-13 在手术者位置观察右室内结构

前后肢所包绕。间隔边缘束系室间隔右室面的一条大肉柱，其上部过去称做隔束，是右心室与左心室的区别特征之一（图1-14）。间隔边缘束的前肢向上终止于肺动脉瓣，后肢向后经膜部室间隔至流入道室间隔，分出圆锥乳头肌，体部走向心尖，分出节制索（Moderator band）止于右室侧壁。节制索也是右心室与左心室的区别特征。间隔边缘束的体部也分出数目不等的腱索到三尖瓣。至心尖，间隔边缘束分散为肌小梁。间隔边缘束