

# 心脏外科基础图解

朱 晓 东

人 民 卫 生 出 版 社

# 目 录

## 第一部分 正常心脏解剖

第一章 心脏周围的解剖关系	1	图2-9 左侧肺门解剖	22
图1-1 心脏的观察角度	4	图2-10 左侧开胸对心脏各部的显露	23
图1-2 不同角度的心脏外观	5	图2-11 左侧开胸显露右心耳	23
图1-3 心脏在纵隔内的位置——心脏 投影	6	图2-12 左后外侧切口对动脉韧带的 显露	24
图1-4 心脏在纵隔内的位置——前纵 隔的胸膜反折	6	图2-13 双侧开胸	24
图1-5 胸外心脏按摩原理	7	图2-14 双侧开胸时心脏的显露	25
图1-6 心包：心包后方的血管蒂	8	第三章 心脏的一般结构	25
图1-7 心包：心包后方的反折线	8	图3-1 心脏支架的组成	29
图1-8 心包：心包横膈	9	图3-2 中心纤维体的结构 <sup>(8)</sup>	30
图1-9 心包：主动脉-上腔静脉隐窝	9	图3-3 心脏支架上的三尖瓣环	31
图1-10 心包：与手术有关的心包解 剖要点	10	图3-4 心脏支架上的二尖瓣环	31
图1-11 心包穿刺点	10	图3-5 心脏支架和中间间隔	32
图1-12 上纵隔：无名静脉和头臂动 脉	11	图3-6 心脏支架和室间隔的关系	33
图1-13 上纵隔：肺动脉和动脉韧带	11	图3-7 心脏支架与各心腔的关系	34
图1-14 上纵隔：总气管	12	图3-8 心室肌肉走行 <sup>(10)</sup>	34
图1-15 上纵隔：大淋巴干入口	12	图3-9 心肌内血液循环经路 <sup>(20)</sup>	35
图1-16 后纵隔看奇静脉系统	13	图3-10 心脏的神经分布 <sup>(21)</sup>	35
图1-17 后纵隔内降主动脉和食管 的走行	14	图3-11 心脏传导系各段的命名	36
图1-18 肺小段内的血管交通枝	14	图3-12 结间传导束的走行	36
图1-19 支气管动脉起始部的变异 <sup>(21)</sup>	15	图3-13 房室结区的传导组织 <sup>(19)</sup>	37
图1-20 心脏瓣口在胸前的投影位置	16	图3-14 希氏束主干的走行	37
第二章 心脏手术的剖胸途径	16	图3-15 右束枝的走行	37
图2-1 正中纵劈胸骨切口	19	图3-16 左束枝的走行	38
图2-2 胸骨的结构及其与乳内血管的 关系	19	第四章 右心房	38
图2-3 正中切口的心脏位置	20	图4-1 右心房全貌	41
图2-4 正中切口时心脏的显露	20	图4-2 右心房的划分(自心房外部)	41
图2-5 右侧开胸切口	21	图4-3 右心房的划分(自心房内部)	42
图2-6 右侧肺门的解剖关系	21	图4-4 右心房壁的划分	43
图2-7 右侧开胸显露房间沟	21	图4-5 右心房各壁的腔内所见	43
图2-8 左后外侧切口开胸径路	22	图4-6 右心室外壁	44
		图4-7 右心房内壁：房间隔的前缘 结构	44
		图4-8 右心房内壁：经房间隔左房 穿刺术	45
		图4-9 房间隔的四周关系	45

图4-10	右心房前壁	46	图8-1	左心室的位置	70
图4-11	右心房下壁	47	图8-2	左心室的形状	70
图4-12	经右心耳内心探查术	47	图8-3	左心室结构的剖析	72
<b>第五章</b>	<b>右心室</b>	<b>47</b>	图8-4	左心室腔的划分	73
图5-1	右心室外观	50	图8-5	左心室腔内所见	74
图5-2	右心室的位置和血流方向	50	图8-6	左心室腔的手术显露	74
图5-3	右心室腔的划分	50	图8-7	左心室三个壁的划分	75
图5-4	右房、室腔的显露	51	图8-8	左室室壁瘤	75
图5-5	左、右心室腔所见	51	图8-9	左室侧壁：左纤维三角	76
图5-6	右心室的内部结构	52	图8-10	左室间隔壁：中心纤维体	76
图5-7	右心室前壁的手术区	52	图8-11	左室流出道的后壁	76
图5-8	三尖瓣装置的立体位置	53	图8-12	左室流出道的后壁	77
图5-9	孤立的三尖瓣装置	53	图8-13	左室流出道肌肥厚性狭窄的 切开部位	77
图5-10	三尖瓣结构展开观	54	图8-14	二尖瓣：二尖瓣环周围的毗邻 关系	78
图5-11	室间隔右面的划分	54	图8-15	二尖瓣：与三尖瓣环的关系	78
图5-12	右室漏斗部的肌束结构 <sup>(30)</sup>	55	图8-16	二尖瓣：孤立的二尖瓣装置	78
图5-13	三尖瓣环的外科解剖要点	56	图8-17	二尖瓣装置的结构 <sup>(32)</sup>	79
<b>第六章</b>	<b>肺动脉主干</b>	<b>56</b>	图8-18	二尖瓣狭窄	80
图6-1	肺动脉瓣口和升主动脉瓣口的 关系	57	图8-19	二尖瓣闭式分离术的手指用 力方向	80
图6-2	肺动脉瓣的位置	58	图8-20	左室流出道在心动周期中的 变化	80
图6-3	肺动脉瓣的交界	58	图8-21	二尖瓣环的外科解剖要点	81
图6-4	肺动脉瓣环	59	<b>第九章</b>	<b>主动脉根部及其毗邻结 构</b>	<b>81</b>
图6-5	主肺动脉与左冠状动脉的关 系	59	图9-1	主动脉根部的组成	84
图6-6	主肺动脉分叉部的解剖	60	图9-2	主动脉窦——窦的构成	84
<b>第七章</b>	<b>左心房</b>	<b>60</b>	图9-3	主动脉窦——四邻结构	85
图7-1	左心房的位置	62	图9-4	主动脉窦——与外周组织的 接触面	86
图7-2	左心房顶部	62	图9-5	主动脉窦——右窦	86
图7-3	左、右心房的的关系	63	图9-6	主动脉窦——左窦与后窦	86
图7-4	左心耳与左冠状动脉的关系	64	图9-7	主动脉窦——与房室结的关 系	87
图7-5	左心房的壁	64	图9-8	主动脉瓣环	87
图7-6	左心房的前壁和上壁	65	图9-9	主动脉瓣环与纤维三角	88
图7-7	左心房上壁的肌束	65	图9-10	主动脉瓣环展开示意图	88
图7-8	左心房的内壁——房间隔	65	图9-11	主动脉瓣下的二尖瓣	89
图7-9	左心房的侧壁	66	图9-12	主动脉瓣下的肌组织	90
图7-10	左心房病理性扩大后的位置	66	图9-13	外科应用	91
图7-11	进入左心房的手术途径	67	图9-14	主动脉瓣的结构	92
图7-12	经左心耳内心探查术	67			
图7-13	经左房侧壁切开显露二尖瓣	67			
图7-14	经房间沟切开左房显露二尖 瓣	67			
<b>第八章</b>	<b>左心室</b>	<b>68</b>			

图9-15 生物瓣的制作.....92  
 图9-16 主动脉瓣替换术.....93  
 图9-17 主动脉根部扩大法.....94  
 图9-18 无支架同种主动脉瓣移植术.....94  
**第十章 冠状血管**.....95  
 图10-1 冠状动脉各主干的命名.....97  
 图10-2 冠状动脉与瓣口的关系.....98  
 图10-3 冠状动脉造影时的投影位置.....99  
 图10-4 正常冠状动脉的分布类型<sup>(9)</sup>.....99  
 图10-5 右室流出道的冠状动脉分布.....100  
 图10-6 心脏传导系的血液供应.....100  
 图10-7 房室结动脉的位置.....101

图10-8 窦房结动脉.....101  
 图10-9 室间隔的血运供应.....102  
 图10-10 左冠状动脉的第一间隔枝.....102  
 图10-11 心外动脉和冠状动脉交通——  
 经大动脉表面之血管网.....103  
 图10-12 心外动脉与冠状动脉的交  
 通——心房壁血管网.....103  
 图10-13 冠状动脉转流术.....104  
 图10-14 冠状静脉各枝的命名.....105  
 图10-15 心中静脉和心小静脉的变异.....105  
 图10-16 左上腔静脉.....106

**第二部分 胚胎学概述**

**第十一章 心脏和大血管根部的**

胚胎发育.....107  
 图11-1 原始心管的形成.....117  
 图11-2 心脏和心包位置的移动.....118  
 图11-3 原始心管的发育.....119  
 图11-4 心室流出口和流入口的靠  
 拢——自心外观.....119  
 图11-5 心室流出口和流入口的靠  
 拢——自心腔内观.....120  
 图11-6 圆锥动脉干各段的命名.....120  
 图11-7 圆锥动脉干的分隔、旋转和  
 吸收——自心外观.....121  
 图11-8 圆锥动脉干的分隔、旋转和  
 吸收——自心腔内观.....122  
 图11-9 肌部室间隔的发育——左侧  
 面观.....123  
 图11-10 肌部室间隔的发育——额  
 面观.....123  
 图11-11 肌部室间隔和心内膜垫的  
 关系.....124  
 图11-12 膜部间隔：发育过程.....125  
 图11-13 膜部间隔：胚胎组织来源.....125  
 图11-14 膜部间隔：左室-右房部  
 膜样间隔的形成.....126  
 图11-15 室间隔的划分和胚胎来源.....127  
 图11-16 房室孔——孔口右移与分  
 隔.....127  
 图11-17 房室孔——心内膜垫的毗

邻关系.....128  
 图11-18 房室瓣的胚胎成分<sup>(15)</sup>.....128  
 图11-19 房间隔的形成.....129  
 图11-20 静脉窦的右移，扩张和静  
 脉窦瓣的吸收.....130  
 图11-21 肺静脉共干的发育（心房  
 水平断面）.....131  
 图11-22 心脏环的位置.....131  
 图11-23 窦房结和结间传导路<sup>(17)</sup>.....131  
 图11-24 房室结实体的发生.....132  
 图11-25 前房室结的形成.....133  
 图11-26 房室环特殊组织和心室肌  
 的分离.....133  
 图11-27 移行细胞区.....134  
 图11-28 左右束枝的胚胎来源.....134

**第十二章 大血管的发育**.....134

图12-1 腮弓型动脉系统：在胚体中  
 的立体位置.....138  
 图12-2 腮弓型动脉系统的变化——  
 主动脉囊和背主动脉的发  
 育<sup>(28)</sup>.....139  
 图12-3 哺乳型动脉系统的形成——  
 各动脉弓的演变顺序<sup>(15)</sup>.....139  
 图12-4 哺乳型动脉系统的形成——  
 各动脉弓模式图.....140  
 图12-5 锁骨下动脉的形成.....140  
 图12-6 心脏降入胸腔——主动脉近  
 心段短缩<sup>(28)</sup>.....141

图12-7 主动脉弓向胸腔内下降·····142  
 图12-8 三对体静脉的演变和下腔静脉的形成·····143

图12-9 胎儿期血液循环经路·····144  
 图12-10 出生后的血液循环·····145

### 第三部分 先天性心脏及大血管畸形

#### 第十三章 先天性心脏畸形总论·····146

图13-1 升主动脉和主肺动脉的原始位置·····150  
 图13-2 肺动脉下圆锥旋向右前方主动脉瓣口被旋向左后下方·····150  
 图13-3 大动脉和心室的正常连接主动脉瓣与二尖瓣保持纤维性连接··151  
 图13-4 圆锥动脉干的旋转和发育·····151  
 图13-5 圆锥动脉干畸形分类·····152  
 图13-6 圆锥部与心室的连接关系·····152  
 图13-7 肺动脉下圆锥·····153  
 图13-8 Taussig-Bing 二氏畸形·····155  
 图13-9 右室双出口·····155  
 图13-10 圆锥动脉干常见畸形分类表···156  
 图13-11 心血管发育程序, 第X期·····157  
 图13-12 第Ⅺ期·····158  
 图13-13 第Ⅻ~XⅣ期·····159  
 图13-14 第XⅤ期·····160  
 图13-15 第XⅥ~XⅦ期·····161  
 图13-16 第XⅧ~XⅩ期·····161

#### 第十四章 心房间隔缺损和房室通道·····162

图14-1 第一房间隔的发育·····165  
 图14-2 第二房间隔的发育·····166  
 图14-3 静脉窦的右移和吸收·····166  
 图14-4 房间隔的四邻关系·····167  
 图14-5 房间隔缺损(继发孔型)的类型<sup>(9)</sup>·····167  
 图14-6 下腔型房间隔缺损的手术方法·····167  
 图14-7 心内膜垫缺损的涉及范围: 自右房侧观·····168  
 图14-8 心内膜垫缺损的涉及范围: 自左房侧观·····168  
 图14-9 心内膜垫缺损的基本类型·····168  
 图14-10 心内膜垫缺损时二尖瓣叶的功能位置·····169

图14-11 心内膜垫缺损时房室环下移···169  
 图14-12 心内膜垫缺损时的传导系·····170  
 图14-13 完全型心内膜垫缺损一例标本示意图·····170  
 图14-14 与图14-13为同一标本·····171  
 图14-15 与图14-13为同一标本·····171  
 图14-16 部分型心内膜垫缺损手术中所见·····172

#### 第十五章 单独心室间隔缺损·····172

图15-1 室间隔的形成——出现第一室间孔·····175  
 图15-2 室间隔的形成——第二室间孔·····175  
 图15-3 室间隔的形成——第三室间孔·····176  
 图15-4 室间隔的划分·····176  
 图15-5 漏斗部室间隔缺损的类型·····176  
 图15-6 膜部室间隔缺损的类型·····177  
 图15-7 肌部室间隔缺损·····177  
 图15-8 小室间隔缺损的好发部位·····177  
 图15-9 主动脉瓣环在右心室的投影·····178  
 图15-10 巨大干下型缺损(漏斗部I型)·····178  
 图15-11 巨大嵴下型缺损(膜部I型)·····179  
 图15-12 巨大隔瓣下型缺损(膜部Ⅱ型)·····179  
 图15-13 巨大膜部室间隔缺损一例标本示意图·····180  
 图15-14 与图15-13同一标本·····180  
 图15-15 心脏剖面的左室面观·····181  
 图15-16 干下型室间隔缺损合并主动脉瓣关闭不全·····181  
 图15-17 巨大膜部室间隔缺损修补术中传导系的可能损伤部位·····182

第十六章 法乐氏三联症	182
图16-1 三联症的发生原理 <sup>(23)</sup>	185
图16-2 法乐氏三联症的外观	186
图16-3 三联症额断面模式图	186
图16-4 三联症的右室肌束	187
图16-5 三联症右室造影所见	187
图16-6 三联症的主动脉瓣环位置	188
图16-7 主动脉骑跨示意图	189
图16-8 三联症的室间隔缺损——毗邻关系	189
图16-9 三联症的室间隔缺损——解剖类型	190
图16-10 漏斗部狭窄：Ⅰ型——漏斗部入口狭窄	191
图16-11 漏斗部狭窄：Ⅱ型——弥漫性狭窄	191
图16-12 漏斗部狭窄：Ⅲ型——漏斗部发育不全	192
图16-13 假性共同动脉干	192
第十七章 右心室双出口	193
图17-1 右室双出口的发生	197
图17-2 (S. D. D.) 型右室双出口的亚型	198
图17-3 (S. D. L.) 型右室双出口的亚型	198
图17-4 (S. L. L.) 型右室双出口	198
图17-5 (I. L. L.) 型右室双出口一例手术示意图	199
图17-6 (S. D. L.) 型右室双出口的矫治术	200
图17-7 (S. D. D.) 型右室双出口的主动脉瓣环	200
图17-8 (S. D. D.) 型右室双出口的室间隔缺损	201
图17-9 一例 (S. D. D.) 型右室双出口标本示意图	202
图17-10 同图 17-9 之标本：自右侧观	202
图17-11 与图 17-9 为同一标本，自右室观	203
图17-12 与图 17-9 同一标本，左室观	203

第十八章 大动脉转位和大动脉异位	204
图18-1 心球发育	207
图18-2 圆锥动脉干的旋转	207
图18-3 主动脉下圆锥的正常吸收	208
图18-4 圆锥部旋转吸收反常	208
图18-5 大动脉关系正常的心脏模式图	208
图18-6 Ⅰ. 完全型大动脉转位	209
图18-7 Ⅱ. 矫正型大动脉转位	209
图18-8 完全型大动脉异位(无紫绀)	210
图18-9 单纯解剖矫正型大动脉异位(有紫绀)	210
图18-10 完全型大动脉转位(S. D. D.)的外观与冠状动脉走行	211
图18-11 完全型大动脉转位(S. D. D.)心腔内所见	211
图18-12 完全型大动脉转位的心房内转流术——Mustard 手术	213
图18-13 完全型大动脉转位的“解剖矫正术”	214
图18-14 矫正型大动脉转位(S. L. L.)的外观	214
图18-15 矫正型大动脉转位(S. L. L.)心腔内所见	215
图18-16 矫正型大动脉转位(S. L. L.)的房室环和膜样间隔	216
图18-17 矫正型大动脉转位(S. L. L.)时肺动脉流出道的四周关系	216
图18-18 矫正型大动脉转位(S. L. L.)时肺动脉流出道梗阻	216
图18-19 矫正型大动脉转位(S. L. L.)的传导束走行	217
第十九章 单心室	217
图19-1 单心室的分类	220
图19-2 A 型单心室模式图	221
图19-3 ⅠA型单心室主腔和漏斗腔的关系	221
图19-4 单心室的传导束	222
图19-5 前房室结的发生	222
图19-6 单心室传导系在锥室嵴上的走行	223

图19-7	ⅠA型单心室传导束走行	223
图19-8	单心室的血流方向	224
图19-9	单心室(ⅡA型)一例标本示意图	224
图19-10	单心室的瓣口关系(同图19-9标本)	224
图19-11	右侧心腔(同图19-9标本)	225
图19-12	自左侧通过球室孔观察(同图19-9标本)	225
<b>第二十章 心上分流的先天性畸形</b>		
图20-1	动脉导管未闭,左后外第四肋间开胸显露	231
图20-2	动脉导管未闭,正中切口显露	232
图20-3	肺动脉起始异常	232
图20-4	正常主动脉左室的四邻关系	233
图20-5	主动脉后室的四邻关系	233
图20-6	主动脉窦瘤的破裂部位	233
图20-7	主动脉窦瘤破入右心房	234
图20-8	主动脉右窦破入右心室	234
图20-9	主动脉窦瘤并发主动脉瓣关闭不全的机制	234
图20-10	冠状动脉异位起始的各种类型	235
图20-11	冠状动脉——冠状静脉窦瘘	235
图20-12	冠状动脉——右房瘘	236
图20-13	冠状动脉——右室瘘	236
图20-14	冠状动脉——肺动脉瘘	236
图20-15	冠状动脉——左室瘘	236
图20-16	主动脉——肺动脉窗	237
<b>第二十一章 主动脉-肺动脉共干</b>		
图21-1	共同动脉干的基本类型	239
图21-2	Ⅰ型共同动脉干的亚型	239
图21-3	Ⅱ型共同动脉干的亚型	239
图21-4	Ⅲ型共同动脉干的亚型	240
图21-5	Ⅳ型共同动脉干的几种亚型	240
图21-6	共同动脉干的室间隔缺损类型	241
图21-7	Ⅰ型共同动脉干的手术治疗	242
图21-8	Ⅱ型共同动脉干的手术矫正	242
<b>第二十二章 三尖瓣畸形</b>		

图22-1	三尖瓣闭锁的类型	245
图22-2	一例三尖瓣闭锁(Ib型)手术中所见	245
图22-3	右房内所见(同图22-2病例)	246
图22-4	Ic型三尖瓣闭锁的手术方法	246
图22-5	Ⅱ型三尖瓣闭锁矫治术	247
图22-6	三尖瓣下移畸形	247
<b>第二十三章 右室流出道与肺动脉梗阻</b>		
图23-1	右室流出道和肺动脉主干的胚胎起源	252
图23-2	右室流出道的胚胎发育	252
图23-3	正常右室流出道各层的肌肉结构	253
图23-4	两组半月瓣的形成	253
图23-5	腮弓后肺动脉的发育	254
图23-6	正常右室调节束的常见部位	254
图23-7	右室异常肌束(双腔右心室)模式图	255
图23-8	肺动脉瓣经心室闭式扩张术	255
图23-9	肺动脉瓣直视切开术	256
图23-10	各型肺动脉瓣狭窄的切开头法	256
图23-11	肺动脉瓣狭窄合并瓣下肌性狭窄	256
图23-12	肺动脉闭锁的分型	257
图23-13	单纯肺动脉闭锁的血流动力学的变化	257
<b>第二十四章 左心房和二尖瓣畸形</b>		
图24-1	二尖瓣裂所致的关闭不全	260
图24-2	二尖瓣附加孔所致的关闭不全	260
图24-3	先天性二尖瓣狭窄	260
图24-4	降落伞式二尖瓣	261
图24-5	降落伞式二尖瓣的类型	261
图24-6	二尖瓣闭锁的类型	261
图24-7	左心发育不全综合征	262
图24-8	部分型三房心畸形	262
图24-9	完全型三房心畸形	263
<b>第二十五章 主动脉瓣及其附近狭窄</b>		

图25-1	主动脉根部的分段	267
图25-2	分散性主动脉瓣下狭窄	268
图25-3	肌肥厚性主动脉瓣下狭窄	268
图25-4	二尖瓣所致的主动脉瓣下狭窄	269
图25-5	主动脉瓣狭窄的常见类型	269
图25-6	主动脉瓣二瓣化的解剖变异	269
图25-7	主动脉瓣上狭窄的类型	270
图25-8	主动脉瓣前交界下方的解剖	270
图25-9	外科应用：经主动脉切除左室流出道的肥厚心肌	270
图25-10	外科应用：经左心房疏通左室流出道	271
图25-11	外科应用：主动脉，心室成形术	272
第二十六章 主动脉弓部畸形		
图26-1	主动脉缩窄的解剖类型	277
图26-2	主动脉峡部缩窄的发生原理	277
图26-3	主动脉缩窄的侧枝循环	278
图26-4	主动脉缩窄的手术方法	279
图26-5	主动脉弓中断的类型	279
图26-6	主动脉弓的发育：1. 腮弓型主动脉弓	279
图26-7	主动脉弓的发育：2. 血管环缩短变形	280
图26-8	主动脉弓的发育：3. 血管环断裂	280
图26-9	主动脉弓的发育：4. 成熟的哺乳型动脉弓	280
图26-10	血管环的模式图	281
图26-11	双主动脉弓畸形：(IA <sub>1</sub> 型)	281
图26-12	双主动脉弓畸形：(IA <sub>2</sub> 型)	281
图26-13	双主动脉弓畸形：(IA <sub>3</sub> 型)	282
图26-14	双主动脉弓畸形：(IB <sub>1</sub> 型)	282
图26-15	双主动脉弓畸形：(IB <sub>2</sub> 型)	282
图26-16	左主动脉弓畸形：(IIA <sub>2</sub> 型)	283
图26-17	左主动脉弓畸形：(IIA <sub>3</sub> 型)	233
图26-18	左主动脉弓畸形：(IIB <sub>1</sub> 型)	283
图26-19	左主动脉弓畸形：(IIB <sub>2</sub> 型)	284
图26-20	左主动脉弓畸形：(IIB <sub>3</sub> 型)	284
图26-21	左主动脉弓畸形：(IC <sub>2</sub> 型)	284
图26-22	右主动脉弓畸形：(IIIA <sub>1</sub> 型)	285
图26-23	右主动脉弓畸形：(IIIA <sub>1</sub> 型)	

	的变异	285
图26-24	右主动脉弓畸形：(IIIA <sub>2</sub> 型和IIIA <sub>3</sub> 型)	285
图26-25	右主动脉弓畸形：(IIB <sub>1</sub> 型)	286
图26-26	右主动脉弓畸形：(IIB <sub>2</sub> 型和IIB <sub>3</sub> 型)	286
图26-27	右侧主动脉弓畸形：(IIC <sub>3</sub> 型)	286
图26-28	第Ⅶ弓与肺动脉连接部畸形	287
第二十七章 肺静脉畸形引流		
图27-1	肺静脉共干的发育	289
图27-2	三对体静脉在胚胎早期与肺静脉丛的交通枝	289
图27-3	体静脉的发育	290
图27-4	肝门静脉系统的发生	291
图27-5	体静脉系统可能接受畸形肺静脉的交通点	292
图27-6	部分型肺静脉畸形引流：(右侧单枝)	292
图27-7	部分型肺静脉畸形引流：(左侧单枝)	292
图27-8	部分型肺静脉畸形引流：(双侧单枝)	293
图27-9	部分型肺静脉畸形引流：(一侧双枝)	293
图27-10	部分型肺静脉畸形引流手术方法	293
图27-11	右肺静脉引入下腔静脉入口处的矫治术	294
图27-12	完全型肺静脉畸形引流——心上型	294
图27-13	完全型肺静脉畸形引流——心内型	295
图27-14	完全型肺静脉畸形引流——心下型	295
图27-15	完全型肺静脉畸形引流——混合型	295
图27-16	完全型肺静脉畸形引流的梗阻部位	296
图27-17	完全型肺静脉畸形引流的手术之一：单纯补片法	296
图27-18	手术之二：左房与肺静脉共干心内吻合	296



图27-19 手术之三：左房与肺静脉共 干心外吻合术·····297	图28-3 左上腔静脉残留·····302
第二十八章 体静脉异常连接·····297	图28-4 右下腔静脉畸形·····303
图28-1 体静脉各段的胚胎起源·····300	图28-5 肝静脉畸形连接·····303
图28-2 右上腔静脉畸形·····301	书内采用代号·····304
	参考资料·····305

图27-19 手术之三：左房与肺静脉共 干心外吻合术·····297	图28-3 左上腔静脉残留·····302
第二十八章 体静脉异常连接·····297	图28-4 右下腔静脉畸形·····303
图28-1 体静脉各段的胚胎起源·····300	图28-5 肝静脉畸形连接·····303
图28-2 右上腔静脉畸形·····301	书内采用代号·····304
	参考资料·····305

# 第一部分 正常心脏解剖

## 第一章 心脏周围的解剖关系

### (一) 观察角度

心脏及其周围解剖关系可以从不同的角度进行观察和描述，但根据心脏X线检查，外科手术和病理学研究的特殊要求常需采用一定的观察角度，本书从临床实用出发尽量用外科手术或心脏X线检查的常用观察角度作图。

1. 心脏X线检查的投照角度可分为前后位(自前面观)，后前位(自背面观)，右前斜位(自右前方观)，左前斜位(自左前方观)。有时也用左后斜位和右后斜位。

2. 按照心脏手术时术者的所在位置，对心脏的观察角度可分为右上方观(术者站在病人右肩侧)，左上方观(术者站在病人左肩侧)，右侧(或右前方)观以及左侧(或左前方)观。

3. 有时为了特殊目的从头侧观察心脏的解剖关系，或者将心脏剖成若干断面加以描述。

各种观察方向的图例附在本章后面。

### (二) 纵隔的划分

在两侧胸膜腔之间的空间属于纵隔部分。心包与胸骨之间的空隙称为前纵隔；心包与脊柱之间的空隙为后纵隔，心包腔位于前后纵隔之间，称为中纵隔；自胸骨角(胸骨柄与胸骨体之交界)到第四胸椎下缘所构成的平面以上称为上纵隔。

上纵隔内包含有胸腺、淋巴结、头臂静脉、上腔静脉、主动脉弓、大的血管枝、总气管、食管、胸导管、迷走神经、喉返神经、膈神经与心脏神经以及肺门的一部分。前纵隔内含有胸腺的下部，一些淋巴结、脂肪组织和胸内小血管分支。后纵隔内含有总气管分叉部、支气管、食管、降主动脉、胸导管、奇与半奇静脉、迷走与交感神经以及淋巴结。中纵隔则包含心包腔、心脏、升主动脉、肺动脉主干、腔静脉的心包内部分、奇静脉弓部、膈神经、支气管淋巴结以及肺门的大部。

### (三) 心包

心包腔为一密闭的囊腔，囊壁为纤维组织构成。整个心包腔将心脏及大血管的起始部加以包盖，贴在心脏及大血管表面的心包称为脏层心包，未与心脏大血管直接接触的称为壁层心包，脏层与壁层心包之间即为心包腔，腔内有少量心包液，可在心脏跳动时起润滑作用。整个心包呈圆锥形，底部坐在膈肌上面。心包的折反均在心脏的大血管起始部和左房后壁的一小部分，而整个心尖完全埋在心包内，也就是说，心包腔的绝大部分都在心尖部，这对心脏搏动十分有利。也正是因为这样，当心包内大量渗液或出血时，这些液体均集中于心尖四周妨碍心脏搏动并且压迫心房和腔静脉，阻碍静脉血回流，当病人坐位时心包液则集聚于心脏下面稍偏左前方的心包腔内，所谓的心包隐窝内。所以，进行心包穿刺时均选择接近此心包隐窝的途径。现在常用的心包穿刺方法有两种，一种是剑突下穿刺，即经剑突下方左侧刺入针头，然后向头侧推进，穿过膈肌的胸骨附着部

即进入心包腔。另一种方法是胸骨旁，在胸骨左缘第五或第六肋间作为穿刺点，针头向右肩方向推进，亦可直接刺入心包隐窝。由于这里是心包液的主要积存部位，该处穿刺可以达到充分排空的作用。

心包的前方大部分被两侧的胸膜反折处所遮盖，右侧胸膜反折可达中线，左侧胸膜反折的上部接近中线，而下部则仅达胸骨旁，这样，使心包的左前下方有一个三角区未被胸膜所掩盖，其范围在成人大约 $8 \times 10$ 厘米，在这个无胸膜区内，行心包穿刺或作心脏穿刺都不会损伤胸膜腔。通常抢救病人，作心内注射药物时均对准此处进针，可以直接刺入右心室腔。心包开放引流术或安放心外膜起搏器电极时，为了避免打开胸腔也尽量在心包前的无胸膜区作切口。

心包的后方除食管及降主动脉外，最硬的部分是脊柱，没有弹性，心包的前方胸骨与肋弓为较硬的组织，但胸骨体下段仍有一定的弹性，当病人仰卧位时，心脏位于坚硬的脊柱之上，如用力将胸骨下段及肋弓向下加压则心脏必然会被压缩，停止加压后胸骨及肋弓又自动弹回，心脏也随之扩张，胸外心脏按摩就是根据这个原理进行的，病人仰卧位，医务人员用手掌压在胸骨剑突上方处以每分钟 $60 \sim 80$ 次的频率有节奏地按摩，向下挤压时应迅速冲击式地用力，挤压后随即放松，使胸骨复位，心脏舒张，挤压与放松的时间大致相等，保证有足够的舒张时间。

心包的下部与膈肌连接，上部与大血管起始部连接，从而将心脏的上下端固定起来，尤其是大血管的起始部对固定心脏起主要作用，而心脏两侧对心脏的固定作用较小，所以心脏容易向两侧移位(例如一侧气胸、肺不张或大量胸内积液时)。当膈肌升高时心尖向左上方翘起，成所谓“横位心”，当膈肌位置很低时，心尖也随之下垂成所谓“悬垂心”。

心包的反折处在心脏外科有重要意义，升主动脉与主肺动脉的起始部完全被心包所包裹，形成一个大血管鞘，此鞘的后方成为左右贯通的窦道，称为“横窦”，心脏直视手术时可于此处夹钳阻断升主动脉和主肺动脉。左房下方的心包反折构成一条窄长的陷窝，称为“斜窦”，这是心包腔后方的上界，当缩窄性心包炎施行心包部分切除术时，心尖和心隔面的游离范围应接近斜窦。在上腔与下腔静脉起始部心包并未能包绕其全周，也就是说腔静脉的后壁有一小部分不在心包腔内，如需在腔静脉根部放置阻断带则必须切开腔静脉两侧的心包反折。

两侧的膈神经在肺门前方向由上而下紧贴在心包的外壁走行，到达膈肌后分散成小分支进入膈肌内。由于膈神经与心包的关系十分密切，在行心包切除或心包造口术时应特别注意保护好膈神经不致误伤。

#### (四) 上纵隔

1. 体静脉：无名静脉在右侧第一肋软骨下缘水平形成上腔静脉，上腔静脉与奇静脉汇合走行 $4 \sim 5$ 厘米进入右心房，在前胸壁的投影相当于胸骨右缘第1、2肋间，上腔静脉只有一小部分在心包内。右无名静脉向头臂分出右颈内静脉、右颈外静脉及右锁骨下静脉三个主枝，向前则分出右乳内静脉。左无名静脉横跨胸腺的后方向左延伸并且相应地分出左颈内静脉、左颈外静脉、左锁骨下静脉与左乳内静脉。左无名静脉向上分出甲状腺最下静脉，向下分出胸腺静脉，这些小静脉经常在正中劈胸骨切口时碰到，容易引起出血。胸导管沿脊柱前缘由下而上最后进入颈内静脉与左锁骨下静脉的汇合处。如

图。

右侧第2至第12肋间静脉分别汇入奇静脉，左侧2~12肋间静脉则通过半奇静脉与副半奇静脉汇入奇静脉。上腔静脉梗阻时如梗阻部位在奇静脉入口的近心侧，则奇静脉系统亦代偿性扩张；如梗阻部位在奇静脉入口远心端，则主要表现头部及双上肢静脉梗阻。

2. 主动脉弓和主动脉韧带：主肺动脉自心脏发出后于主动脉弓下方分为左、右肺动脉，主肺动脉近心端大部分在心包内，其分叉部已超过心包反折，肺动脉分叉稍偏左侧处与降主动脉的起始处有一韧带，称动脉韧带，是胎儿期动脉导管的残迹。

升主动脉自左心室发出，其位置相当于胸骨左缘第三肋软骨。升主动脉完全包在心包内，其右侧为上腔静脉，左前方为主肺动脉，前上方为左无名静脉与胸腺。升主动脉于胸骨柄后方相当右侧第二肋软骨水平与主动脉弓相延续，然后向左后方呈弧形伸展直至第四胸椎的左侧，主动脉弓的弓顶相当于胸骨柄上缘，当升主动脉扩张并有震颤的病例往往可于胸骨上窝触到主动脉的震颤。主动脉弓发出三个头臂大血管即无名动脉，左颈总动脉与左锁骨下动脉。两侧锁骨下动脉的起始部各向前发出乳内动脉，沿胸骨外缘平行向下达肋弓部。乳内动脉与胸骨边缘相距约1.25厘米，在心脏手术开胸时经常会涉及这对血管，如处理不当可以发生大出血。

3. 神经：膈神经与迷走神经在上纵隔的两侧自上而下延伸，膈神经在前，自肺门前方紧贴心包走行，迷走神经在后，到达肺门上缘即分散入肺门内。迷走神经走行过程中分出喉返神经，右侧喉返神经自右锁骨下动脉下方绕过，左侧喉返神经则于动脉导管韧带远侧绕过主动脉弓下缘，然后向上到达喉部。如图。

#### (五) 气管、食管与降主动脉

1. 气管：总支气管于胸骨角水平分为左右两支，位于心腔与食管之间，主动脉弓自左总支气管上方跨过，气管隆突的前下方正与左心房后壁紧邻，当左心房扩大时支气管即被高抬，在胸部X像上可以清楚地显示出来。由于左房与支气管隆突和左总支气管紧密连接，也没有心包组织，所以通过气管镜用一特制的长针头穿刺左总支气管，很容易刺入左心房，在二尖瓣狭窄或关闭不全病人为了记录左心房压力曲线曾有人采用经气管穿刺左房的方法。

2. 食管：食管由喉部向下沿脊柱前缘一直穿过膈肌的食管裂孔，食管走行略呈弧形。食管开口处，食管中段与主动脉弓相邻处以及经膈肌处各有一自然缩窄区，缩窄很轻，不影响功能，只有食管X线检查时才能发现。食管位于气管隆突之后，上段降主动脉之右，奇静脉之左。下段食管与心脏后壁的心包密切连接，当左心房扩大的病例食管也被推向后方，食管钡餐造影根据其向后移位的程度可以推断左心房扩大的程度。如果在下段食管腔内放入温度电极或心电图电极则可以反映心脏的温度与心电图，这对于心脏手术中、手术后病人的观察有一定帮助。

3. 降主动脉：降主动脉起始处位于总气管分叉的左上方，当该处发生主动脉瘤时必然压迫总气管使之向右侧推移，由于总气管活动范围很小，所以很容易压迫变窄发生呼吸困难，严重的病例也可压迫食管，但食管有较大伸缩范围，临床上严重咽下困难者不多见。弓降部的主动脉瘤可以侵袭破入食管出现大量呕血，也可破入支气管内引起致命性大咳血。由降主动脉又分出肋间动脉、食管动脉和支气管动脉。

降主动脉起自第四胸椎下缘平面向下至膈肌主动脉裂孔，上段偏左，下段向后，故上段主动脉瘤易破入左侧胸腔。胸导管自胸降主动脉的右后方到其左后方一直向上进入左无名静脉。

两侧第 2~12 肋间动脉均由降主动脉发出，沿肋骨内下缘向前与乳内动脉汇合，向下与腹壁深动脉相沟通，而第一肋间由锁骨下动脉分出最上肋间动脉。当主动脉弓或弓降部有狭窄时，则肋间动脉与乳内血管甚至胸壁的小动脉支均代偿性扩张以增加下半身的侧支循环，高度扩张的肋间动脉可将肋骨腐蚀出高低不平的压迹，先天性主动脉缩窄患者 X 像的一个典型征相就是在胸部平片上可以看到肋骨下缘（尤其第 4~7 肋）有蚕蚀样压迹，术中可以发现肋间动脉呈瘤样扩张。

食管动脉由主动脉及其分支分出，颈段食管动脉多起自甲状腺下动脉，胸段食管动脉多起自左下支气管动脉，其次发自右下支气管动脉或肋间动脉或直接由降主动脉发出。下段食管动脉多数起自左胃动脉。

支气管动脉均起自降主动脉起始部和主动脉弓，或者单独分出或者与肋间动脉共同发源，根据 Cauldwell 等<sup>[21]</sup>氏 300 例标本分析其发生部位最多的是降主动脉左，右 1 支，占 40.6%。图 1-19。支气管动脉与肺动脉在肺叶内有多处交通支，而肺动脉分支与肺静脉分支之间又有许多交通，如示意图。也就是说主动脉血液可以经过支气管动脉分支、肺动脉分支而进入肺静脉。这在心脏外科具有重要意义：在体外循环下行心内手术时虽然腔静脉、升主动脉和主肺动脉均已阻断，但人工心肺机灌注于主动脉内的血液则会经过这些交通支经肺静脉流入左心腔，这不但妨碍心内手术野的暴露，而且影响有效的灌注量。在肺血严重减少的先心病例如法乐氏四联症病人，主动脉与肺动脉之间的交通支明显增加，支气管动脉也显著扩张，在施行根治手术时必须采取相应措施以克服大量左心回流造成的影响。

心脏瓣口在胸前投影如图 1-20。

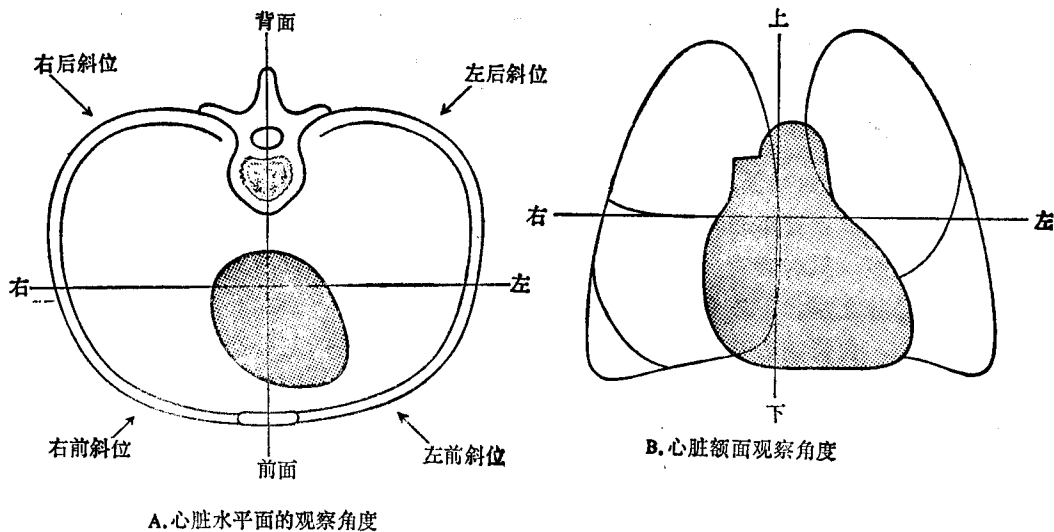
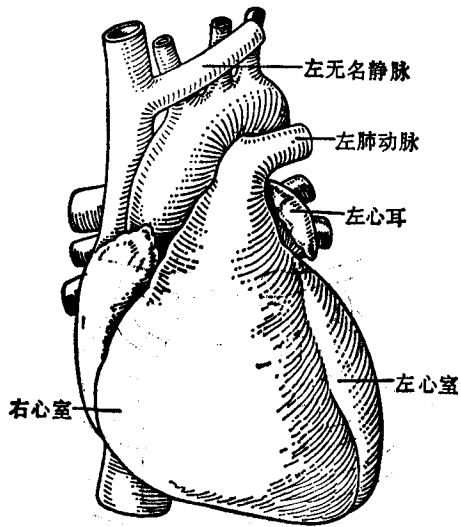
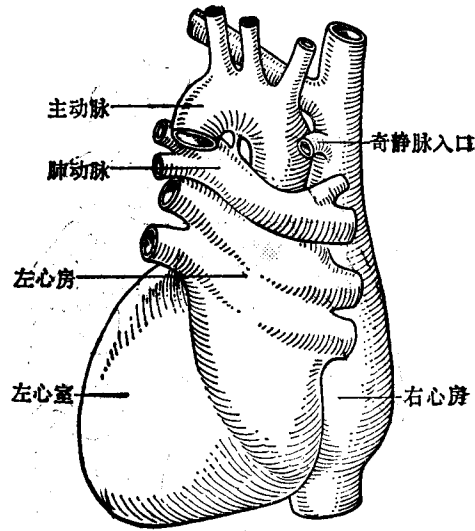


图 1-1 心脏的观察角度

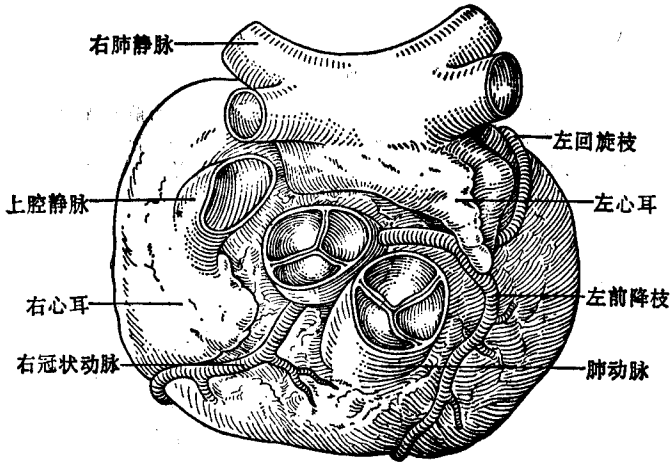
A 为经过心脏的胸廓横截面，最常用的观察角度为右侧位，右前斜位，前后位（自前面观），左前斜位和左侧位。B 心脏额面观时上、下、左、右的标示方法，主动脉瓣手术时手术者多数取右上方的观察角度，右心手术时则取右侧观察角度



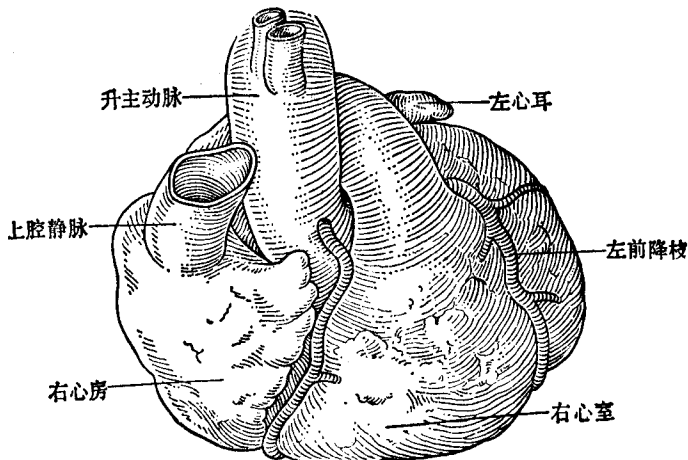
A. 前面观



B. 背面观



C. 自上方(头侧)观



D. 自右前上方观

图 1-2 不同角度的心脏外观

A、自前方观察心脏,可以看到1)心脏轮廓的构成,右心房构成右心缘,右心室构成心脏下缘。主动脉弓、主肺动脉和左心耳分别构成心脏左上缘的三段弧形突出,左心室构成心脏左缘。这对于分析心脏前后位平片的变化有一定意义。2)冠状动脉左前降枝走行于室间沟内。3)主肺动脉在主动脉弓下向左右分叉。4)主动脉弓的三个主要分支正被横跨于其前方的左无名静脉所遮挡。B、自背面观察心脏,1)可以看到左房左室的大部,右房的小部,而看不到右心室。2)左右肺动脉位于左右肺静脉的上方并与之平行,左侧肺动脉高于右肺动脉。3)主动脉弓骑于左肺动脉之上,主动脉弓的走行方向是向上,向左。

C、自头侧观察心脏,可以看到1)主动脉瓣和肺动脉瓣靠拢在一起,主动脉瓣的前交界(左右瓣叶之间)和肺动脉瓣后交界(左右瓣叶之间)相对应。2)主动脉瓣位于肺动脉瓣的右后方,左冠状动脉起始部位位于肺动脉瓣的后方。3)右心耳、右心房、左心房、左心耳共同连接构成一道半圆形的围墙将主动脉瓣与肺动脉瓣的左、右、后三面包围起来,主动脉瓣环的后方与左心房相延续。D、自右前上方观察,可以看清1)升主动脉和主肺动脉的螺旋式行走关系。2)右心室前方没有冠状动脉主干,右室右侧为右冠状动脉,右室左侧为左冠状动脉前降枝。3)由此角度观察主动脉瓣比较方便

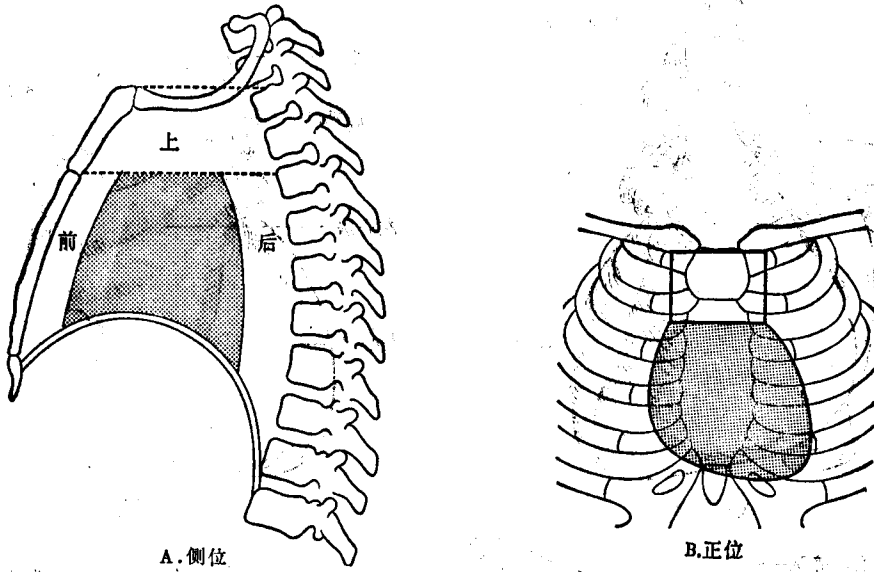


图 1-3 心脏在纵隔内的位置——心脏投影

以胸骨角与第 4、5 胸椎间隙之连线以上划为上纵隔。心包位于中纵隔，心包与胸骨之间为前纵隔，心包后方与脊柱之间称为后纵隔。上纵隔内为大血管所在部位，同时还包括胸腺、总气管和食管上段等。前纵隔无重要组织，后纵隔内包括总气管分叉、食管、降主动脉，奇静脉等

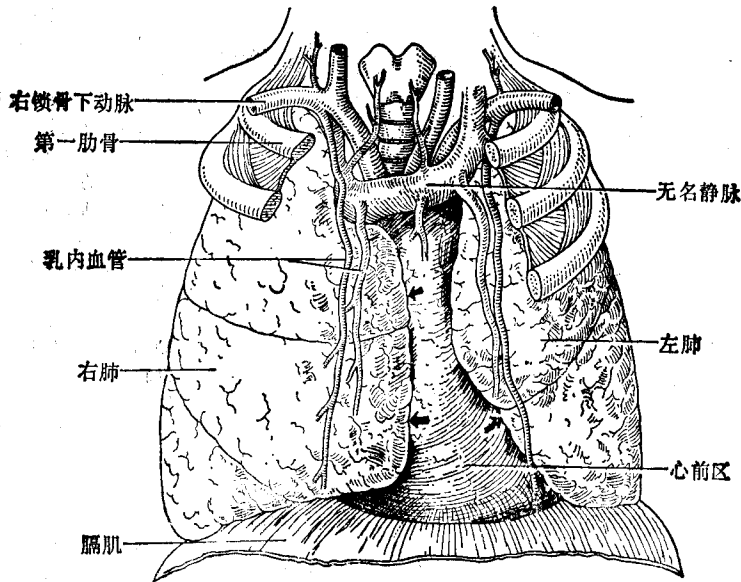
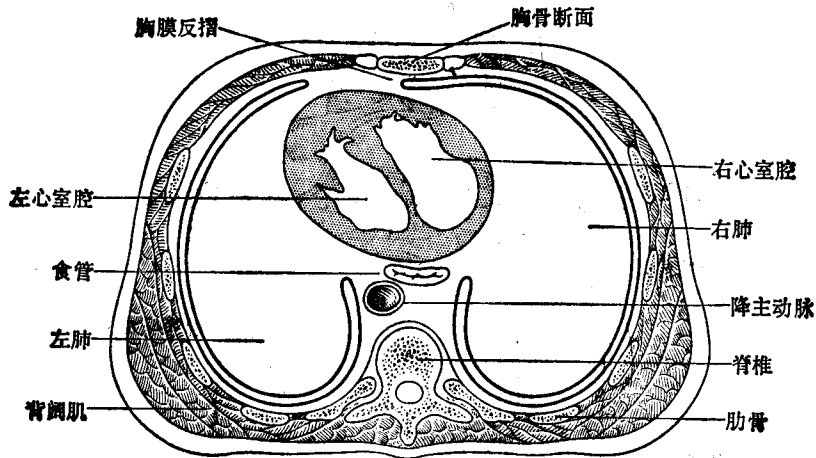


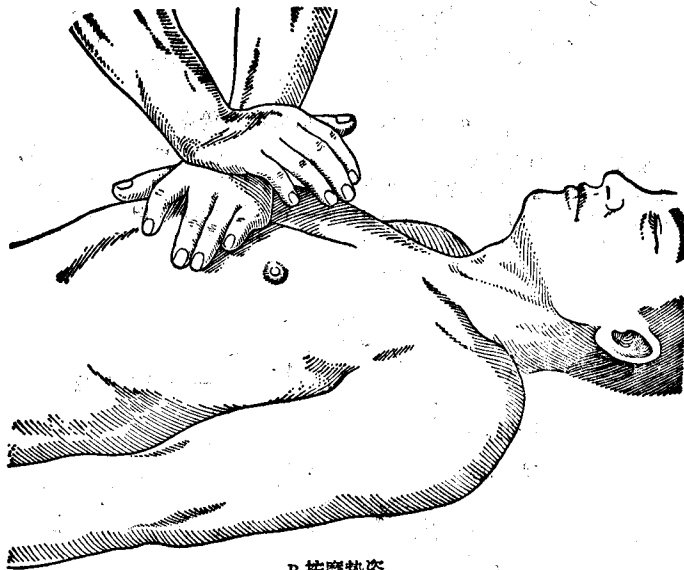
图 1-4 心脏在纵隔内的位置——前纵隔的胸膜反摺

注意 1) 心包的右侧为右侧胸膜，其反摺线已在正中线，故经正中切口劈开胸骨时易损伤右侧胸膜造成气胸。2) 由于左侧胸膜反摺距中线较远，使得心包前方特别是心尖部前面没有胸膜遮挡，故于该处心包穿刺或切开心包安置起搏器心外膜电极时均不必开胸而完成手术。3) 两侧的乳内动、静脉走行于胸骨后的两侧。4) 心包前上方相当于胸骨柄后方，除去胸腺可以看到横跨的左无名静脉及其后方的头臂血管。箭头指胸膜反摺

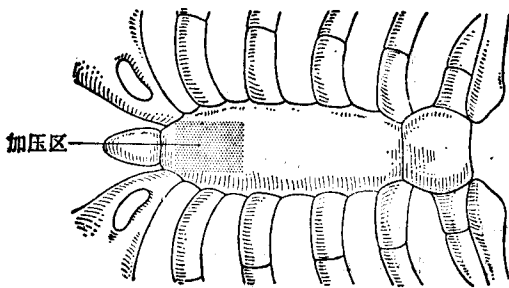




A.心脏位于胸骨与脊柱之间



B.按摩势姿



C.加压部位

图1-5 胸外心脏按摩原理

A、经心室的胸部横断面——可以看到 1) 心脏的后方是坚硬的脊柱，没有活动性，心脏前方是胸骨体，胸骨体与肋软骨相连，在外力作用下有一定的活动范围，胸外心脏按摩就是根据这一解剖特点来进行的，在病人仰卧时压迫胸骨体可以间接挤压心室以排血。2) 心脏前方有一狭窄区无胸膜遮挡，该处可行心内穿刺注药。3) 心脏后方可见食管和降主动脉。B、胸外心脏按摩的挤压部位——病人仰卧于地上或硬板床上，术者两手放在胸骨柄下段，按摩时用冲击力向下加压，并迅速将手放开使胸骨自动弹回，按摩频率每分钟 60~80 次，按摩的强度以摸到颈动脉搏动为好，同时要人工呼吸。老年人胸外按摩时可能造成肋骨骨折。C、为加压部位