

主 编 徐宏耀 吴 信

心脏外科监护

XINZANG WAIKE JIANHU

· 第2版 ·



 人民军医出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

心脏外科监护

XINZANG WAIKE JIANHU

(第二版)

主 编 徐宏耀 吴 信
副主编 王荃声 王枫岭 毛晓茹 刘玉惠
孟宪慧 杨万芬
编著者 (以姓氏笔画为序)
王 旭 王 涛 王枫岭 王荃声
王晓静 毛晓茹 邓佩琳 冯书梅
刘 森 刘玉惠 刘荣志 刘建华
刘海霞 李友金 杨万芬 吴 信
吴文秀 郑 佳 孟宪慧 胡振东
姚彦芳 贾 奎 徐宏耀 高廷朝
郭 敏 龚秀娥 梁巧茹 梁志强
绘图者 高 平



人 民 军 医 出 版 社

People's Military Medical Press

北 京

心脏外科监护/徐宏耀,吴信主编. —2版. —北京:人民军医出版社,2007.8
ISBN 978-7-5091-1107-9

I. 心… II. ①徐…②吴… III. 心脏外科手术—监护(医学) IV. R654.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 111209 号

(第二版)

出版人：齐学进

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036

电话:(010)66882586(发行部)、51927290(总编室)

传真:(010)68222916(发行部)、66882583(办公室)

网址: www.pmmp.com.cn

印刷:北京天宇星印刷厂 装订:京兰装订有限公司

开本: 787mm×1092mm 1/16

印张:20.75 彩页1面 字数:507千字

版、印次:2007年8月第2版第1次印刷

印数: 13001~17500

定价:59.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

电话:(010)66882585、51927252

主 编 简 介



徐宏耀 河南籍，现任河南省胸科医院心血管外科主任医师、心血管二病区主任。1987年于北京阜外心血管病医院进修学习心血管外科，从事心血管外科工作二十余年，主刀各种心血管外科手术两千多例。擅长各种复杂先天性心脏病的诊断和外科治疗，尤其是心脏瓣膜病的瓣膜置换和瓣膜成型手术。勤于学习，善于钻研，对手术技术精益求精，工作中非常重视手术、麻醉、体外循环的技术进步及创新。由于长期从事临床一线工作，在心脏外科监护方面有着丰富的临床经验和较全面的理论知识，主编专著两部，在国家级医学期刊发表论文十余篇，获科研成果奖5项，获国家专利2项。培养了一批心脏外科医师及监护室护士（士）。



吴 信 男，1954年11月出生，原籍河北省。1983年毕业于佳木斯医学院医疗系，1986年毕业于中国协和医科大学研究生院心血管外科专业。毕业后一直在阜外心血管医院心外科工作，曾任住院医师、主治医师、副主任医师，1999年晋升为主任医师。在实践中积累了较丰富的临床经验，心血管外科知识和技能较全面。曾先后负责阜外医院血管外科、婴幼儿先心病、瓣膜和成人先心病病区的医疗工作。还曾在三个联合病区，五个心血管外科协作中心工作过。曾先后赴美国路易斯维尔医疗中心和新加坡心胸外科中心学习。参加了国家八五、九五攻关课题的科研工作。获卫生部科技进步三等奖两项。共发表学术论文二十余篇。主编专著两部，参加十部专业书籍的编写。

内容提要

SUMMARY

本书重点讲解了做好心脏外科监护工作的方法与技巧。前半部分较全面地介绍了常见的心脏外科疾病,包括病理、临床表现、诊断、鉴别诊断、术前准备、手术要点、术后监护及并发症的防治等内容。后半部分主要讲述了心脏外科术后各系统的监护、特殊仪器的应用及特殊的治疗方法等。

全书在第一版的基础上做了部分修改,又增添了 10 章内容,使之更完善、更全面。本书可供心脏外科医师、心血管内科医师、心脏外科护师以及医学院校、护士学校的学员阅读参考。因为本书的内容比较具体、详细,故特别适合于临床一线工作者参考。

序 言

FOREWORD

心脏血管外科疾病包括先天性心脏病、风湿性心脏瓣膜病、冠状动脉粥样硬化性心脏病、大血管疾病等。由于病变种类多、患者数量大,心脏血管外科疾病严重影响了我国人民的身体健康。近 20 年来,我国的心脏血管外科事业受到了广泛重视并取得了很大成就,发展迅速,心脏血管外科得到了广泛的普及与提高,有些方面达到了国际先进水平。与此同时心脏血管外科医护人员队伍也在迅速扩大,如何提高本专业医护人员的业务技术水平,适应这一新的形势需要是一重要任务。徐宏耀、吴信教授在大量临床实践的基础上参考国内外重要文献主编的《心脏外科监护》一书,内容翔实、具体,易学易懂,受到了读者的欢迎。本书在第一版的基础上做了部分修改,又充实了 10 章内容,把近年来新的理论、新的技术、新的实践增添进来,使其更加科学完善。相信本书的出版将会对我国心脏血管外科的发展起到一定的积极作用。

苑 星

2007 年 3 月 3 日

第二版前言

PREFACE

《心脏外科监护》初版于 2001 年 1 月,受到了广大读者的厚爱,先后印刷了 5 次,仍难以满足大家的要求。人民军医出版社根据读者需要邀请我们对第一版进行修订,目的是让本书的内容与时俱进,保持其旺盛的生命力,令其更好地为社会服务。本书的作者们在繁忙的工作中,克服种种困难,抽出业余时间,终于完成了本书第二版的书稿编写工作。

本版除了对第一版内容做了部分修改外,又增添了 10 章内容,包括完全性大动脉转位、右心室双出口、右心旁路手术、体-肺动脉分流术、心脏肿瘤、胸主动脉瘤、心脏移植、心脏外科的麻醉、体外循环及手术室护士工作要点,使内容更加丰富、全面。

在本书的出版过程中,我们也参考了汪曾炜、刘维永、张宝仁教授主编的《心血管外科手术学》第二版,朱晓东教授主译的《先天性心脏病外科学》第二版,孙衍庆教授主编的《现代胸心外科学》,郭加强教授主编的《心脏外科技术图谱》等前辈专家撰写的专著,在此对这些书的作者们表示真挚的感谢!在出版过程中人民军医出版社给了我们热情的支持和帮助,出版社有关工作人员都付出了辛勤的劳动;河南省胸科医院院长、胸心外科专家苑星教授为本书作序;河南省胸科医院心血管外科专家王平凡教授对新增的 10 章内容做了认真的审阅并提出了宝贵的意见,使本书更臻完善。对于他们的大力支持和热情帮助我们表示衷心的感谢!

目前我国的心血管外科事业正处在迅猛发展时期,近 10 年来在全国范围内心血管外科手术的数量及质量都有了很大的提高,有些方面已经达到了国际领先水平。希望本书的出版能对促进我国心血管外科事业的快速发展作出贡献。但由于作者水平有限,书中难免有不妥之处,望广大读者不吝赐教。

徐宏耀 吴 信

2007 年 2 月 28 日

第一版前言

PREFACE

我国人口众多,心脏外科病人相应地也多。心脏病病人病情重,常危及患者的生命或使患者丧失劳动能力,降低生活质量。改革开放以来,我国的心脏外科事业得到了蓬勃的发展,有些方面已达到了国际先进水平。为使更多的医务工作者全面掌握心脏外科的监护及术后并发症的防治知识,增加手术安全性,减少并发症,降低病死率,我们总结自己多年的临床工作经验,并参考国内外有关文献,编写了本书。本书深入浅出,内容具体详细,易学易懂,它适应我国目前心血管外科事业迅速普及、提高的形势。相信本书的出版将为我国心脏外科事业的发展起到一定的促进作用。但由于作者水平有限,书中不妥之处在所难免,望读者不吝赐教。

在编写过程中,我们参考的书籍有郭加强教授主编的《心脏外科技术图谱》;朱晓东、薛淦兴教授主编的《心脏外科指南》;汪曾炜、刘维永、张宝仁教授主编的《手术学全集心血管外科卷》以及张宝仁、朱家麟教授主编的《人造心脏瓣膜与瓣膜置换术》等。在此对这些图书的作者表示真挚的谢意。

徐宏耀 吴信

吴信 敬书

日 82 月 8 年 7003

目 录

CONTENTS

第 1 章	心脏的胚胎发育与正常解剖	(1)
第 2 章	动脉导管未闭	(14)
第 3 章	房间隔缺损	(22)
第 4 章	室间隔缺损	(26)
第 5 章	法洛四联症	(34)
第 6 章	法洛三联症	(45)
第 7 章	肺动脉瓣狭窄	(49)
第 8 章	心内膜垫缺损	(52)
第 9 章	完全性肺静脉畸形引流	(57)
第 10 章	主动脉窦瘤破裂	(61)
第 11 章	右心室双出口	(67)
第 12 章	完全性大动脉转位	(71)
第 13 章	右心旁路手术	(78)
第 14 章	体、肺动脉分流术	(82)
第 15 章	慢性缩窄性心包炎	(85)
第 16 章	二尖瓣狭窄及关闭不全	(89)
第 17 章	主动脉瓣狭窄及关闭不全	(103)
第 18 章	冠状动脉粥样硬化性心脏病	(110)
第 19 章	心脏肿瘤	(133)
第 20 章	胸主动脉瘤	(139)
第 21 章	心脏移植	(148)
第 22 章	心脏外科的麻醉及注意事项	(153)
第 23 章	体外循环的管理及注意事项	(159)
第 24 章	心脏外科手术室要求、护士工作要点及注意事项	(168)

第 25 章	重症监护治疗病房	(176)
第 26 章	心脏手术后监护的指导思想	(181)
第 27 章	心脏手术后即刻至入 ICU 阶段的监护	(184)
第 28 章	循环系统的监护与处理	(193)
第 29 章	呼吸系统监护及呼吸机的应用	(201)
第 30 章	中枢神经系统的监护与治疗	(219)
第 31 章	泌尿系统的监护与急性肾衰竭	(223)
第 32 章	消化系统的监护与营养支持	(231)
第 33 章	体温的监护与术后感染的防治	(236)
第 34 章	婴幼儿心脏手术后的监护特点	(240)
第 35 章	心电图的监护	(247)
第 36 章	血气分析、电解质与酸碱平衡	(273)
第 37 章	气管切开术的应用	(280)
第 38 章	漂浮导管的应用	(284)
第 39 章	主动脉内球囊反搏的应用	(288)
第 40 章	微量泵及心脏起搏器的使用	(296)
第 41 章	心跳骤停的抢救	(301)
第 42 章	常用药物简介	(306)
附录 A	成人体表面积及正常身高、体重对照表	(318)
附录 B	儿童体表面积及正常身高、体重对照表	(319)
参考文献		(320)

第 1 章

心脏的胚胎发育与正常解剖

CHAPTER 1

一、心脏的胚胎发育

(一) 胚胎的早期发育和三胚层的形成

受精卵进行细胞分裂第 7 天,形成胚泡。胚泡包括胚泡腔、内细胞群和滋养层(图 1-1)。从胚胎第 8 天起,内细胞群逐步分化为两层细胞,靠近胚泡腔一侧的一层细胞称内胚层,是胚体的腹侧;另一侧称外胚层,是胚体的背侧。从胚胎第 18 天起,在内、外胚层之间,又出现一层排列不规则的新细胞层,即中胚层。之后,随着胚体由背侧向腹侧翻卷,内胚层被包绕成卷筒状的原肠(前肠、中肠、后肠),以后主要发育成消化、呼吸、泌尿、生

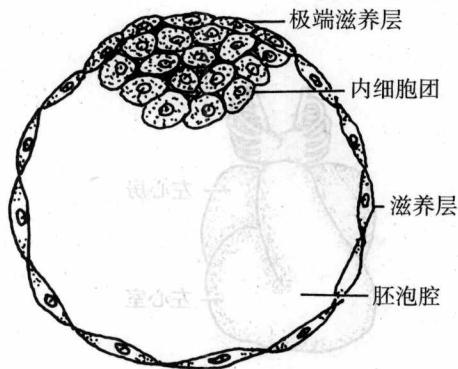


图 1-1 胚泡

殖等系统的上皮组织。外胚层则主要发育成神经管。神经管是脑和脊髓的原基。心脏从中胚层发育出来。

(二) 心脏的发生与演变

1. 心脏发生的基础 胚胎第 18~19 天,在中胚层内的心源细胞开始增生,形成一个囊状间隙(称围心腔)和一对细胞索(称生心索)。在胚体由背侧向腹侧翻卷时,围心腔和生心索转移至前肠的腹侧面。生心索内部逐渐出现腔隙,形成左右对称的一对心管,胚胎第 22 天左右,心管向中线靠拢,融合成一条心管,是心脏发生的原基。与此同时,位于心管腹侧的围心腔不断扩大,并最终包裹心管形成心包(图 1-2)。

2. 心脏外形的发育和演变

(1) 心管的发育:心管在心包内不断发育,由直筒状变为节段膨大,自头端至尾端依次为心球、心室、房室管。之后,心球变为前后两段,前段称动脉干,后段称圆锥部,二者合称为圆锥动脉干。与此同时,在房室管后方,左右心管又融合成心房静脉窦(图 1-3)。

(2) 心管的演变:从胚胎第 4 周开始,心管即发生“S”形弯曲和转位,如在此时发生异常,则必将导致解剖关系的失常。

①三弯:右弯:心球心室段向右弯曲;后弯:房室管向后弯曲;上弯:心房静脉窦向上

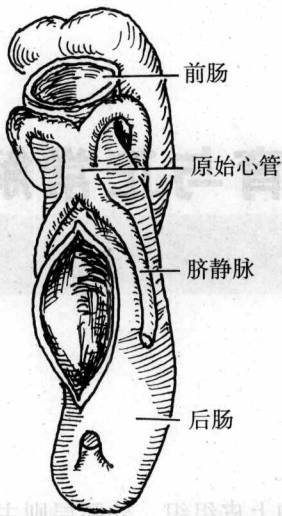


图 1-2 原始心管

弯曲(图 1-3)。

②一拧:心室心球段向右弯曲时,在心室和圆锥的连接处,动脉圆锥沿心管纵轴旋转 $90^{\circ}\sim 110^{\circ}$,从头端观察此旋转为顺时针方向。未旋转之前,主动脉瓣下圆锥及肺动脉瓣下圆锥均连接于右心室,呈左、右平行排

列。正常情况下,主动脉瓣下圆锥向左、后旋转 $90^{\circ}\sim 110^{\circ}$,肺动脉瓣下圆锥则相应地向右、前旋转。同时,由于主动脉瓣下圆锥的吸收以及肺动脉瓣下圆锥的充分发育,将肺动脉瓣口推向右前与右心室相连,将主动脉瓣口向左、后下方推移,使它与左心室相通(图 1-4)。如果未旋转,主动脉瓣下圆锥也不吸收,则形成右室双出口;如果主动脉瓣下圆锥向左、后旋转不够充分,骑跨于室间隔上,肺动脉瓣下圆锥发育不够,则形成四联症畸形;若旋转方向相反,即主动脉瓣下圆锥向前上方旋转,而肺动脉瓣下圆锥向后下方旋转,且肺动脉圆锥吸收,而主动脉圆锥发育,结果形成大动脉转位或大动脉异位。心室心球段向右弯曲,称心室右襻;向左弯曲,则称心室左襻。心室右襻时解剖右心室位于右侧;心室左襻时解剖右心室位于左侧。

③二会合:原始心室左右共用一个入口即房室孔,共用一个出口即心球孔。在心室两端会合时,心球孔左移,房室孔右移,分别发育成左、右心室的流出道和流入道。

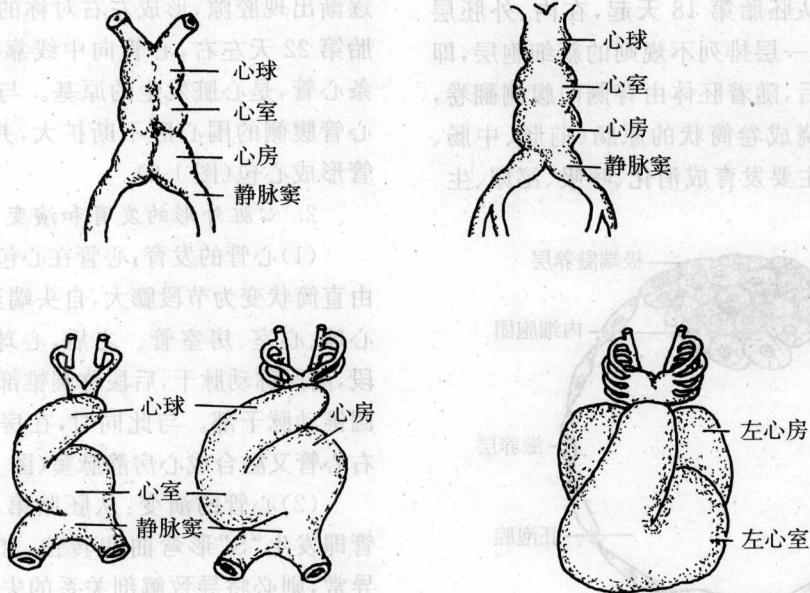


图 1-3 心脏外形的演变

另外,将心脏的各段符号注明如下,以便理解大动脉转位及右室双出口等复杂畸形。右房在右侧为正位,用S表示;右房在左侧为反位,

用I表示。心室右襟用D表示;心室左襟用L表示。主动脉位于肺动脉之右,用D表示;主动脉位于肺动脉之左,用L表示(图1-4)。

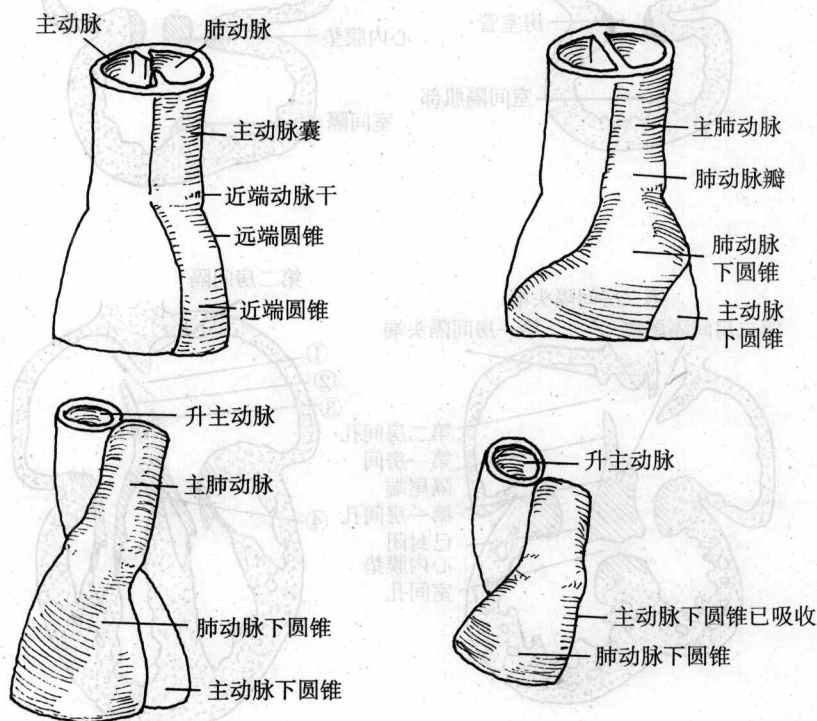


图1-4 圆锥动脉干的分隔、旋转和吸收

3. 心腔发育的分隔

(1)房室管的分隔:房室管是原始心房和心室的共同通道,房室孔是其共同入口,在胚胎第4周末,心内膜组织在房室交界处增生,形成两个心内膜垫。至胚胎第6周,心内膜垫融合将房室孔分为左、右房室口,左、右房室口周围的心内膜组织继续分化,演变成左、右房室瓣(图1-5)。

(2)心房的分隔:胚胎第4周时,心房后壁正中线上,自上而下形成一薄而柔软的隔膜,称第一房间隔;与心内膜垫之间留有一孔,称第一房间孔。当第一房间隔与心内膜垫愈合时,第一房间孔封闭。与此同时,在第一房间隔上部因组织吸收又出现一孔,称第

二房间孔,使左、右心房复又交通。胚胎第5周末,在第一房间隔右侧发生一较厚的第二房间隔,第二房间隔并不愈合,在第二房间孔稍下方留一孔,称卵圆孔,该孔左侧被第一房间隔所覆盖,构成“膜性活瓣”,使右心房血液经卵圆孔不断流入左心房,而左心房血液因压力低和膜性活瓣作用而不能流向右心房(图1-5)。

(3)心室的分隔:在心房分隔同时,心室底部发生一肌性隔板,称肌性室间隔,其与心内膜垫之间留有一孔,称室间孔。此孔使左右心室相互交通,至胚胎第8周,膜性室间隔形成并封闭室间孔。至此,左右心室完全分隔。

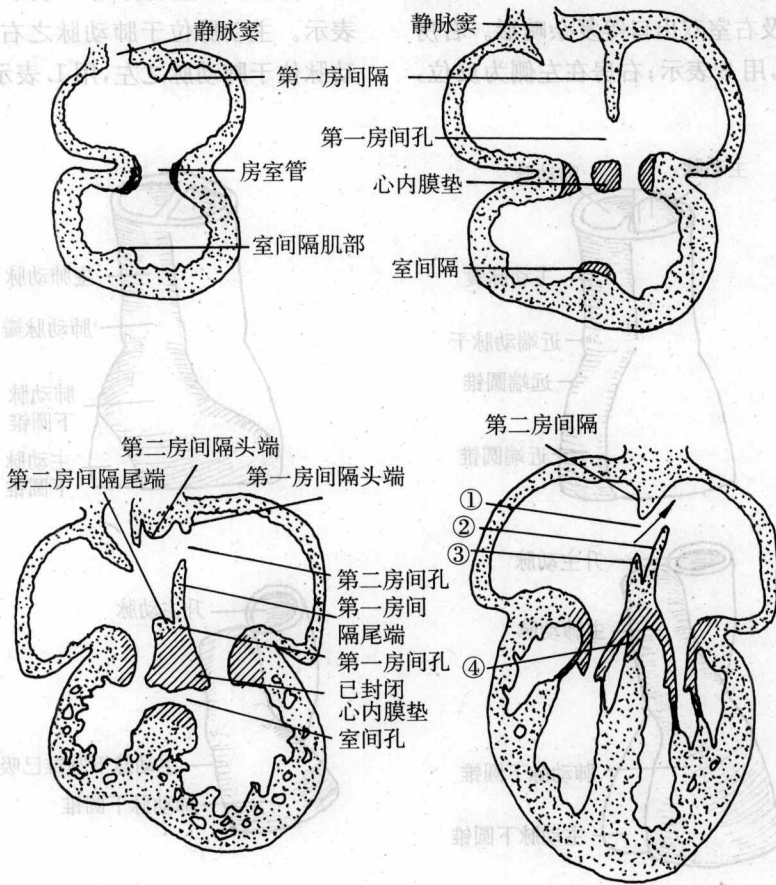


图 1-5 心腔分隔示意图

注:①卵圆孔;②第一房间隔;③第二房间隔;④室间隔膜部

4. 大血管的发育和分隔

(1)大动脉的发育和分隔:胚胎第4周末,圆锥动脉干部开始分化,其下部并入心室,上部分化为主动脉和肺动脉的根部。同时,在其管腔内壁纵行发生两条隆起,不断增高,并最终融合为一条纵行的圆锥动脉干间隔。此间隔将圆锥动脉干上部内腔分隔为两条相互盘绕的管道。居前者为肺动脉干,自右下向左上延伸;居后者为主动脉升部,自左下向右上延伸。在两条大动脉分隔形成时,内膜局部增生,分别形成主动脉瓣和肺动脉瓣。

(2)静脉窦的演变及肺静脉的形成:胚胎

第4周,随着心外形的演变,原位于尾端的静脉窦转移至心的后上部,并被分为左、右两角。右角迅速扩大并入右心房,原有的右心房向前突出形成右心耳。胚胎第6~8周,上、下腔静脉通入右心房,静脉左角逐渐缩小,其近心部分化成冠状静脉窦。

胚胎第4~5周时,中胚层内形成了血管网,经过合并形成一条肺静脉总干和左、右2条肺静脉。左、右肺静脉又各有2个分支。随着心的发育肺静脉总干和左、右肺静脉并入左心房,原来的左心房向前突出形成左心耳。这样,左、右肺静脉的各2条属支直接通入左心房,形成4条肺静脉。

(三)胎儿血液循环和出生后的变化

1. 胎儿的心脏特点 左右心房间有卵圆孔;肺动脉干与主动脉弓之间连有动脉导管;从髂总动脉发出一对脐动脉经脐带入胎盘;脐静脉入肝后分支通肝血窦,并有静脉导管连于下腔静脉。

2. 胎儿血液循环途径 经过胎盘屏障的血液经脐静脉回入胎儿,大部分经静脉导管汇入下腔静脉,少部分入肝后经肝静脉再注入下腔静脉。下腔静脉的血液流入右心房后,大部分经卵圆孔流入左心房,少部分会同上腔静脉的血液进入右心室,经肺动脉干、动脉导管注入主动脉弓。主动脉内血液经全身各级动脉流向全身。部分血液则经脐动脉流入胎盘(图 1-6)。

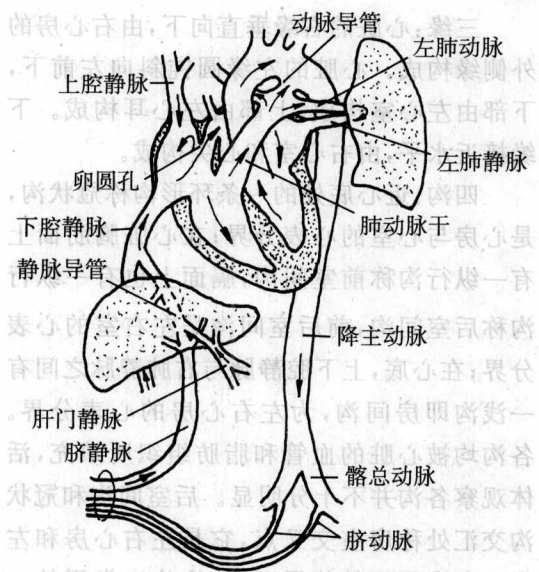


图 1-6 胎儿血液循环途径

3. 胎儿出生后心血管的变化

(1)卵圆孔:肺循环打开后,大量血液经肺静脉注入左心房,左右心房压力相等。约 1 年后,卵圆孔逐渐闭合。

(2)动脉导管:肺循环打开,使肺动脉压力骤减,血液经肺动脉入肺,动脉导管逐渐闭

锁为动脉韧带。

(3)脐动脉:近段形成髂内动脉,远段萎缩。

(4)脐静脉:闭锁为肝圆韧带。

(5)静脉导管:闭锁为静脉韧带(图 1-6)。

(四)心与大血管常见畸形

1. 房间隔缺损 最常见有两种类型:第一种多发生在卵圆孔区,是由于第二房间孔形成时,第一房间隔被吸收过多的组织,或第二房间隔发育不全,形成一较大的卵圆孔,以致胎儿出生后第一、二房间隔合并时,遗留一大一小不等的孔。第二种发生在房间隔下部,主要是由于心内膜垫部分缺损,不能与第一房间隔会合,以致第一房间孔保留,左右心房相通。

2. 室间隔缺损 多发生于膜部。室间隔膜部发育异常,引起缺损,可单独存在,也可与心脏的其他畸形同时发生。

3. 主动脉狭窄或肺动脉狭窄 系动脉圆锥干间隔(或称心球嵴)分隔不均匀造成。如分隔偏右,则造成肺动脉狭窄;反之,则造成主动脉狭窄。

4. 动脉导管未闭 出生后,动脉导管仍未闭合,致使肺动脉与主动脉仍保持交通。

5. 法洛四联症,右室双出口,大动脉转位 见本章“心管的演变”(图 1-7)。

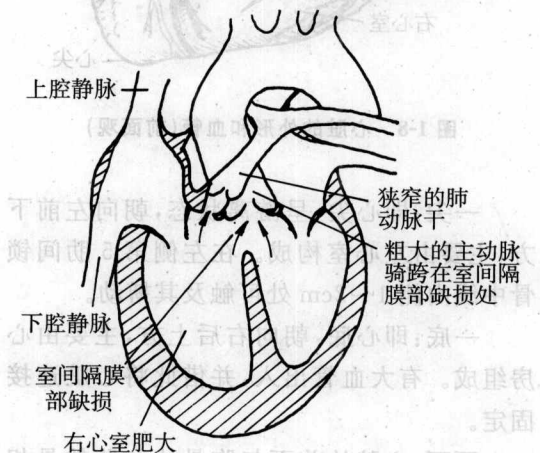


图 1-7 法洛四联症

二、心脏正常解剖

(一)心脏的位置和外形

1. 心脏的位置 心脏位于胸腔内,属中纵隔,外面裹以心包,其 2/3 位于中线左侧,1/3位于中线右侧。前面大部分被肺和胸膜所遮盖,只有下部一小三角区域借心包与胸骨体下半和左第 4~5 肋软骨相邻,临床称心包裸区。心内注射多在胸骨左缘第 4 肋间进针。

2. 心脏的外形 心脏呈前后略扁的圆锥状,一般相当于自己的拳头大小,心脏的形态可归纳为一尖、一底、两面、三缘、四沟(图 1-8,图 1-9)。

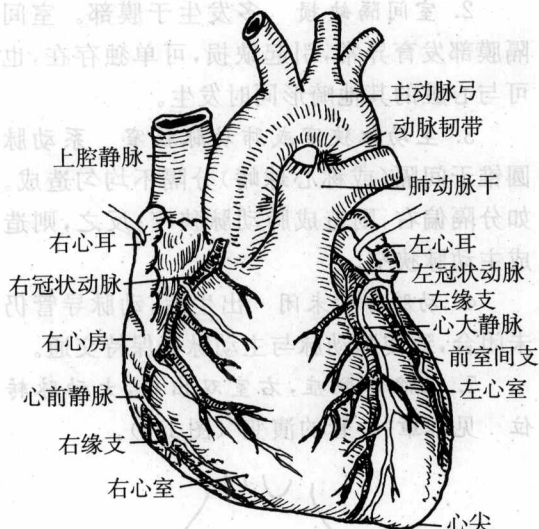


图 1-8 心脏的外形和血管(前面观)

一尖:即心尖,呈游离状态,朝向左前方,主要由左心室构成。在左侧第 5 肋间锁骨中线内侧 1~2cm 处可触及其搏动。

一底:即心底,朝向右后上方,主要由心房组成。有大血管出入,并借此将心脏连接固定。

两面:心脏的前面与胸骨体和肋软骨相邻,故称胸肋面。心脏的下面位于膈上,又称

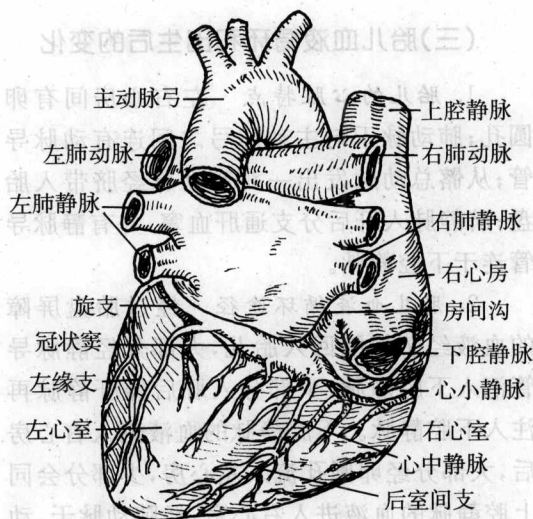


图 1-9 心脏的外形和血管(后面观)

膈面。

三缘:心脏的右缘垂直向下,由右心房的外侧缘构成。心脏的左缘圆钝斜向左前下,下部由左心室构成,上部由左心耳构成。下缘接近水平,由右心室和心尖构成。

四沟:近心底处的一条环形沟称冠状沟,是心房与心室的心表分界;在心脏胸肋面上有一纵行沟称前室间沟,膈面上也有一纵行沟称后室间沟,前后室间沟是左右室的心表分界;在心底,上下腔静脉与右肺静脉之间有一浅沟即房间沟,为左右心房的心表分界。各沟均被心脏的血管和脂肪组织所填充,活体观察各沟并不十分明显。后室间沟和冠状沟交汇处称房室交叉点,它是左右心房和左右心室在膈面的临界区域,为临床常用的一个标志。

(二)心脏各腔结构

1. 右心房 位于心脏的右上部,腔大壁薄,前壁突出部分称右心耳。右心房有一个出口,即右房室口;有三个入口,即上、下腔静脉口与冠状静脉窦口;右心房内壁有一纵行隆起称界嵴,由此向前发出平行的梳状肌,右

心耳梳状肌发达,凹凸不平,交织成网;在上、下腔静脉口之间的房间隔下部有一卵圆窝,是胎儿期卵圆孔闭锁后的遗迹(图 1-10)。

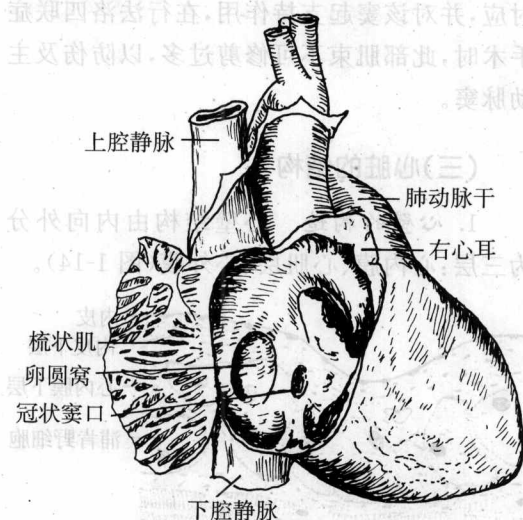


图 1-10 右心房

2. 右心室 位于心脏的右前上部,有出、入两口。入口为右房室口,在口周缘有结缔组织构成的纤维环,称三尖瓣环;其上附有三片瓣膜,称右房室瓣(即三尖瓣),按其位置分前瓣、后瓣和隔瓣。右心室腔内面凹凸不平,有多处突向腔内的圆锥状肉柱,称乳头肌,其尖端连有几条细丝状的腱性结构,称腱索,腱索另一端连于瓣膜的游离缘。当心室收缩时,三尖瓣关闭,由于腱索的牵拉,不致使瓣膜翻向右心房,从而防止血液逆流。右心室的出口为肺动脉口,口周围的纤维环上有三个半月形的袋状瓣膜,称肺动脉瓣,袋口朝向肺动脉腔。当心室舒张时,瓣膜关闭,防止肺动脉内的血液逆流回右心室。在右房室口与肺动脉口间的右心室壁上,有一较宽的弓形肌肉隆起,称室上嵴,将右心室腔分为两部,后下方的室腔称流入道,前上方的室腔称流出道。流出道壁光滑无肉柱,向左上逐渐变细,似漏斗形,称动脉圆锥(图 1-11)。

3. 左心房 构成心底的大部分,向左前

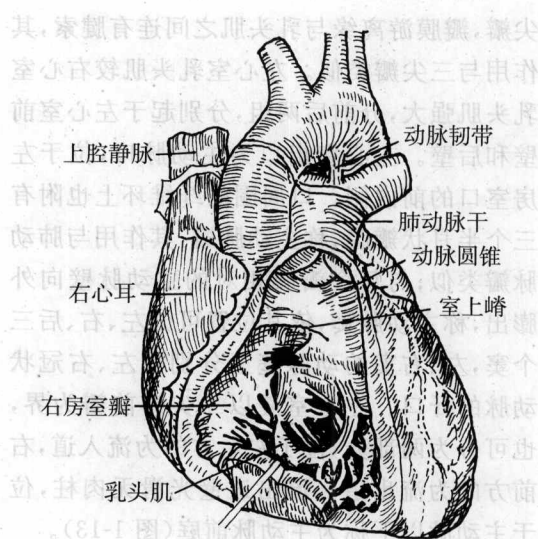


图 1-11 右心室

方突出部分称左心耳,其内有发达的梳状肌。左心房有四个入口、一个出口。在左心房后壁的两侧,各有两条肺静脉入口,下部有一出口即左房室口。在与卵圆孔相对的左心房侧房间隔上,可见一半月形皱襞,为胚胎时卵圆孔闭合的遗迹(图 1-12)。

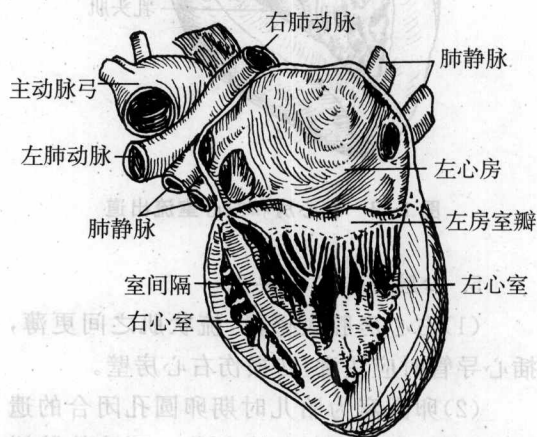


图 1-12 左心房和左心室流入道

4. 左心室 位于右心室左后下方,肌壁较厚,约为右室的 3 倍,左心室有一入一出两个口。入口即左房室口,其周缘有二尖瓣环,并附有前、后两片瓣膜,组成左房室瓣,即二