

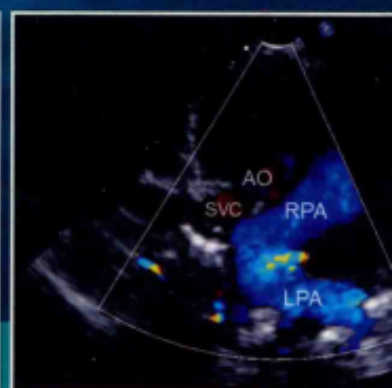


“十二五”国家重点图书出版规划项目



CLINICAL ECHOCARDIOGRAM FOR CHILDREN AND FETUSES

临床儿童及胎儿 超声心动图学



主 编 耿 斌 张桂珍
副主编 田家玮 郑春华
主 审 刘迎龙

天津出版传媒集团

天津科技翻译出版有限公司



“十二五”国家重点图书出版

Clinical Echocardiogram for Children and Fetuses

临床儿童及胎儿 超声心动图学

主 编 耿 斌 张桂珍
副主编 田家玮 郑春华
主 审 刘迎龙

天津出版传媒集团

天津科技翻译出版有限公司

图书在版编目(CIP)数据

临床儿童及胎儿超声心动图学/耿斌,张桂珍主编. —天津:天津科技翻译出版有限公司,2016.6 (2017.7 重印)

ISBN 978-7-5433-3552-3

I. ①临… II. ①耿… ②张… III. ①小儿疾病-心脏血管疾病-超声心动图 ②胎儿-超声心动图 IV. ①R725.404 ②R714.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第239608号

出版:天津科技翻译出版有限公司

出版人:刘庆

地址:天津市南开区白堤路244号

邮政编码:300192

电话:(022)87894896

传真:(022)87895650

网址:www.tsttpc.com

印刷:山东鸿君杰文化发展有限公司

发行:全国新华书店

版本记录:889×1194 16开本 41印张 1200千字

2016年6月第1版 2017年7月第2次印刷

定价:240.00元

(如发现印装问题,可与出版社调换)

主编介绍



耿斌,1985年毕业于广州第一军医大学(现为南方医科大学)医疗系,1989年和1999年于西安第四军医大学先后获得硕士、博士学位,师从著名超声影像学专家曹铁生教授。

曾在第四军医大学第二附属医院儿科、超声诊断科工作,分别任住院医师、主治医师。2001年转业至首都医科大学附属北京安贞医院儿童心血管病中心工作,历任副主任医师、主任医师,现为儿童心血管病中心副主任,并担任中国超声医学工程学会超声心动图专业委员会委员。

从事小儿心血管疾病的诊治研究,尤其是儿童及胎儿超声影像学研究近30年,对小儿复杂先天性心脏畸形及胎儿心血管畸形的超声心动图诊断、小儿经食管超声心动图诊断有较深造诣。主编《实用胎儿超声心动图学》(中国医药科技出版社,2004年),主要执笔编写了《超声医学》第四、五、六版的“先天性心脏病及经食管超声心动图的诊断”及《先天性心脏病图谱》(人民卫生出版社,2005年)。自2002年以来,主持并成功举办了国家级继续教育项目“胎儿心脏及复杂先天性心血管畸形超声诊断学习班”10次,得到了业界的高度评价,对全国小儿及胎儿先天性心血管畸形的超声心动图诊断的普及及规范化起到了积极的推动作用。在国内期刊发表有代表性论文30余篇。



张桂珍,主任医师,毕业于河南医科大学,自1979年于北京阜外医院开始从事超声心动图诊断工作,1986年调至北京安贞医院工作至今,从事超声心动图及胎儿超声心动图诊断及研究工作35年。现任中国超声医学工程学会理事,超声心动图专业委员会委员,妇产科专业委员会委员及北京市产前诊断专家组成员。

主编《实用心脏超声诊断学》(中国医药科技出版社,1997年)、《先天性心脏病图谱》(人民卫生出版社,2005年)、《实用胎儿超声心动图学》(中国医药科技出版社,2004年),参编《超声医学》第四、五、六版的“先天性心脏病及胎儿心脏”部分。于20世纪90年代初在国内率先开展了胎儿超声心动图的诊断及研究工作,迄今已完成数万例的胎儿超声心动图检查。目前,安贞医院儿童心血管病中心是北京市乃至全国的儿童先天性心血管畸形及胎儿心脏畸形的诊断、会诊中心,诊治水平居国内领先地位。

1999年及2000年分别获得北京市科技进步三等奖各一项。1994年至1999年获得北京市卫生局科技成果一等奖两项、二等奖两项、三等奖一项。在国内外期刊发表关于经食管超声心动图、胎儿超声心动图及心外膜超声诊断的相关论文60余篇。

编者名单

主 编

- 耿 斌 首都医科大学附属北京安贞医院儿童心血管病中心
张桂珍 首都医科大学附属北京安贞医院儿童心血管病中心

副主编

- 田家玮 哈尔滨医科大学附属第二医院超声医学科
郑春华 首都儿科研究所附属儿童医院心内科

主 审

- 刘迎龙 首都医科大学附属北京安贞医院儿童心血管病中心

编 者 (按姓氏汉语拼音排序)

- 陈 俊 南京医科大学附属儿童医院超声科
杜国庆 哈尔滨医科大学附属第二医院超声医学科
金兰中 首都医科大学附属北京儿童医院心脏中心
李文秀 首都医科大学附属北京安贞医院儿童心血管病中心
李小丹 吉林省四平市中心医院超声科
莫 莹 首都医科大学附属北京安贞医院儿童心血管病中心
穆继贞 北京新世纪妇儿医院影像科
任 敏 哈尔滨医科大学附属第二医院超声医学科
吴 江 首都医科大学附属北京安贞医院儿童心血管病中心
闫玉梅 大连医科大学附属第一医院超声科
杨 爽 首都医科大学附属北京安贞医院儿童心血管病中心

序 言

先天性心血管畸形是小儿致畸和致死的第一位原因,也是导致胎儿宫内死亡的重要原因。我国每年大约有十几万患有先天性心脏病的新生儿出生,占活产儿发病率的8‰~10‰。部分先天性心脏病是可以预防的,绝大多数先天性心脏病是可以治疗的,国家相关部门高度重视先天性心脏病的三级防治工作。胎儿及出生后的超声心动图检查在先天性心脏病的三级防治中起着至关重要的作用。

北京安贞医院创建于1984年,是以心血管疾病诊治及研究为显著特色的大型三甲综合医院。近年来安贞医院心血管外科得到了迅猛发展,迄今心脏外科年手术量逾10 000例。在我国心胸外科奠基人吴英恺院士的倡导下建立的儿童心血管病中心,包括小儿心内、心外、ICU及超声科,在儿童心血管畸形诊断治疗领域居国内领先水平,在国际上亦享有很高声誉。本人于2010年初到安贞医院工作,儿童心血管病中心的先天性心脏病外科手术量从2009年的800例左右增加至2013年的2500例左右,2014年已突破3000例。

北京安贞医院儿童心血管病中心超声科于20世纪90年代初在国内率先开展了胎儿超声心动图的诊断及研究工作,迄今已完成近10万余例的胎儿超声心动图检查。我中心超声科医生与临床医生协同的工作模式及超声诊断与临床紧密结合独具优势的诊断流程(胎儿超声检查做出初步诊断→出生后超声检查进一步核实、确诊→手术印证、反馈)造就了一支超高水平的超声诊断团队,其胎儿及小儿心血管畸形的超声诊断水平在国内首屈一指,诊断符合率近100%,在国内享有极高声誉,是全国儿童及胎儿心血管畸形诊断及会诊中心。

天津科技翻译出版有限公司及两位主编邀请我做主审并作序,非常荣幸地拜读了《临床儿童及胎儿超声心动图学》一书的全部章节,印象非常深刻。本书执笔作者均为常年工作在临床第一线的著名专家,具有丰富的临床经验,积累了大量的超声图像资料,包括许多复杂疑难、罕见病例。该书理念新颖,条理清晰,语言精练,理论与临床密切结合。该书病种之全,高清晰图片之多实属罕见,是一部不可多得的关于小儿及胎儿心脏超声诊断的专著,对小儿心脏外科手术也具有极其重要的指导意义。相信本书的出版将会对超声科诊断医师及心脏病诊疗医师起到极大的参考和指导作用,将会对我国儿童和胎儿先天性心脏病的诊治工作起到积极的促进作用。



2015年12月18日

先天性心血管畸形的诊治一直受到世界各国的高度重视,尤其小婴儿(包括新生儿)、疑难和危重患儿的诊治水平是一个国家医疗水平的重要体现。目前,国外发达国家对胎儿先天性心脏病的产前筛查及诊断工作已相当普及和成熟。计划生育及优生优育是我国的基本国策,为提高优生优育率,近年来我国各省、市级医院广泛开展了胎儿畸形筛查工作,并取得了显著成效,但对于胎儿先天性心血管畸形的筛查及诊断尚处于初级阶段,仅有少部分有条件的医院开展了相关的工作,且诊断及认识水平参差不齐,与西方发达国家尚有较大差距,亟待普及、提高及规范化。

北京安贞医院创建于1984年,是一所以心血管疾病诊治及研究为显著特色的大型三甲综合医院,迄今心脏外科年手术量逾10 000例。在中国心血管外科奠基人吴英恺院士的倡导和支持下建立的北京市儿童心血管病中心,包括小儿心内、心外、ICU及超声科,每年先天性心脏病外科及介入治疗手术近4000例,在儿童心血管畸形的诊断和治疗领域居国内领先水平,在国际上亦有很高声誉。尤其是著名小儿心脏外科专家刘迎龙主任到本院工作后,我中心的先天性心脏病的手术量、诊疗及学术水平更是百尺竿头,更进一步。刘迎龙主任所带领的团队,正全心致力于先天性心脏病的三级防治工作,并取得了巨大成就。

北京安贞医院儿童心血管病中心超声科于20世纪90年代初就在国内率先开展了胎儿超声心动图的诊断及研究工作,迄今已完成近10万例的胎儿超声心动图检查。该中心是北京市乃至全国的儿童先天性心血管畸形及胎儿心血管畸形的诊断、会诊中心,其超声团队的小儿及胎儿心血管畸形的诊断水平在全国享有极高声誉。本书执笔作者均为常年工作在临床第一线的知名专家,具有丰富的临床经验,积累了大量的临床资料,包括众多疑难、复杂、罕见的病例。

我中心超声科以其自身的优势,每年培养200~300名来自全国各地的进修生,自2002年至今已成功举办了10余次“胎儿心脏及复杂先天性心血管畸形超声诊断学习班”,得到了业界的高度评价。先天性心血管畸形在出生后与胎儿期的病理生理改变及超声心动图特征均存在较大差异,常常引起困惑及误诊,正是在临床一线的工作实践及教学过程中,我们体会到编写一部“先天性心血管畸形患儿出生后与宫内超声心动图诊断相结合、两者并举的相关专著”的必要性和紧迫性,这正是本书编写的初衷及目的。

全书分为上下两篇,上篇是临床儿童超声心动图诊断部分,共20章;下篇是临床胎儿超声心动图诊断部分,共24章。本书编写过程中力求理念新颖,理论与临床密切结合,文字条理清晰,语言精练,深入浅出,图片丰富而清晰,图文并茂。该书适用于各级医院从事超声心动图检查和胎儿心血管畸形筛查,以及成人及儿童心血管病专业的医师阅读,相信本书的出版将有助

于儿童及胎儿心血管畸形超声诊断和检查技术的提高及规范化。由于本书所涉及的内容广泛,有些问题(尤其是胎儿心血管畸形的病理生理改变)尚在进一步的研究和探讨中,所以其中的纰漏和不足在所难免,欢迎广大读者及国内同道批评指正。

本书的出版首先感谢天津科技翻译出版有限公司的大力支持及其编辑团队的辛勤工作。本书编写过程中得到了我们的家人的大力支持和帮助,正是他们的理解和无私、默默无闻的奉献,给予我们强大的动力和充足的时间,才使本书顺利成稿。在此向所有支持、帮助我们的朋友们、亲人们致以衷心的感谢。

耿斌

2015年8月10日

上 篇 临床儿童超声心动图学	1
第 1 章 正常心脏胚胎发育	3
第 2 章 正常心脏经胸超声心动图检查	10
第 1 节 常用超声心动图检查技术	10
第 2 节 小儿常用透声窗及心脏切面	12
第 3 节 儿童超声心动图检查常用切面	16
第 3 章 常见左向右分流型先天性心脏病	29
第 1 节 心房内异常交通	29
第 2 节 室间隔缺损	41
第 3 节 动脉导管未闭	50
第 4 节 房室间隔缺损(心内膜垫缺损)	52
第 5 节 主-肺动脉间隔缺损	65
第 4 章 左心室流入道异常	76
第 1 节 左侧三房心	76
第 2 节 二尖瓣瓣上环	80
第 3 节 其他先天性二尖瓣狭窄畸形	85
第 4 节 先天性二尖瓣关闭不全	90
第 5 章 右心室流入道异常	98
第 1 节 三尖瓣下移畸形	98
第 2 节 三尖瓣闭锁	104
第 3 节 先天性三尖瓣反流	107
第 6 章 左心室流出道异常	113
第 1 节 主动脉瓣下狭窄	113
第 2 节 主动脉瓣狭窄	116
第 3 节 主动脉瓣上狭窄	118
第 4 节 主动脉左室通道	121
第 7 章 右心室流出道异常	126
第 1 节 右心室双腔心	126
第 2 节 肺动脉狭窄	130

第 8 章 圆锥动脉干畸形	138
第 1 节 法洛四联症	138
第 2 节 先天性肺动脉瓣缺如	143
第 3 节 合并室间隔缺损的肺动脉闭锁	147
第 4 节 室间隔完整的肺动脉闭锁	150
第 5 节 右心室双出口	154
第 6 节 完全型大动脉转位	161
第 7 节 矫正型大动脉转位	169
第 8 节 共同动脉干	172
第 9 节 解剖矫正型大动脉异位	178
第 10 节 孤立性心室反位	182
第 9 章 肺动脉分支异常	187
第 1 节 一支肺动脉异常起源于升主动脉	187
第 2 节 先天性单侧肺动脉缺如	191
第 10 章 肺静脉异常	197
第 1 节 部分型肺静脉异位引流	197
第 2 节 完全型肺静脉异位引流	203
第 3 节 先天性肺静脉狭窄	213
第 11 章 体循环静脉畸形	217
第 12 章 主动脉弓异常	222
第 1 节 主动脉缩窄	222
第 2 节 主动脉弓离断	226
第 13 章 先天性血管环	232
第 1 节 双主动脉弓畸形	233
第 2 节 肺动脉悬带	237
第 3 节 右位主动脉弓合并左侧动脉导管(韧带)	240
第 14 章 冠状动脉异常	242
第 1 节 冠状动脉异位起源于肺动脉	242
第 2 节 冠状动脉瘘	248
第 3 节 冠状动脉其他起源及走行异常	253
第 4 节 先天性左冠状动脉主干闭锁	256
第 5 节 冠状动脉瘤	261
第 15 章 其他复杂心血管畸形	263
第 1 节 单心室(单一心室房室连接)	263

第2节	左心发育不良综合征	276
第3节	右心发育不良综合征	284
第4节	十字交叉心	290
第5节	心房双出口	298
第16章	先天性心血管畸形术后及其并发症评价	302
第1节	法洛四联症术后	302
第2节	大动脉转位矫治术后	304
第3节	B-T(Blalock-Taussig shunt)术后	310
第4节	Glenn 术后	312
第5节	单心室矫治全腔肺术后	314
第6节	肺静脉异位引流矫治术后	317
第7节	主动脉缩窄及主动脉弓离断术后	320
第8节	完全型房室间隔缺损矫治术后	320
第9节	术后腱索、瓣膜损伤	326
第17章	儿童常见后天性心脏病	329
第1节	心内膜弹力纤维增生症	329
第2节	儿童心肌病	331
第3节	左心室心肌致密化不全	339
第4节	感染性心内膜炎	342
第5节	川崎病	346
第6节	马方综合征	350
第7节	原发性心脏肿瘤	355
第18章	经食管超声心动图	361
第1节	经食管超声心动图检查方法及常规切面	361
第2节	经食管超声心动图的临床应用	369
第19章	超声心动图在常见先天性心脏病介入治疗中的应用	396
第1节	动脉导管未闭	396
第2节	房间隔缺损	398
第3节	室间隔缺损	403
第4节	主-肺动脉间隔缺损	407
第5节	冠状动脉瘘	410
第6节	经食管超声心动图监测介入封堵治疗	411
第20章	超声心动图在先天性心脏病镶嵌治疗中的应用	413
第1节	经食管超声心动图在微创房间隔缺损封堵术中的应用	413

第2节	经食管超声心动图在微创室间隔缺损封堵术中的应用	416
第3节	经食管超声心动图在室间隔完整型肺动脉闭锁镶嵌治疗中的应用	421
下 篇 临床胎儿超声心动图学		425
第21章	心脏胚胎发育及血液循环特点	427
第1节	心脏的胚胎发育	427
第2节	胎儿血液循环的特点	427
第22章	胎儿超声心动图常规检查方法	429
第23章	胎儿超声心动图检查新进展	446
第24章	正常胎儿心脏腔径的测量	451
第25章	胎儿超声心动图检查适应证	457
第26章	胎儿心脏超声异常征象的鉴别诊断	459
第27章	心腔内异常交通	473
第1节	室间隔缺损	473
第2节	房室间隔缺损(心内膜垫缺损)	476
第3节	主-肺动脉窗	481
第4节	单心房	484
第28章	心房异常	486
第1节	左侧三房心	486
第2节	卵圆孔缩小或早期闭合	489
第29章	右侧房室瓣异常	492
第1节	艾勃斯坦(Ebstein)畸形	492
第2节	三尖瓣闭锁	499
第3节	三尖瓣发育不良	500
第30章	心室憩室	505
第31章	先天性半月瓣畸形	511
第1节	主动脉瓣狭窄	511
第2节	肺动脉瓣狭窄	515
第32章	圆锥动脉干畸形	519
第1节	法洛四联症	519
第2节	右心室双出口	525
第3节	共同动脉干	529
第4节	肺动脉闭锁	535
第5节	完全型大动脉转位	539
第6节	矫正型大动脉转位	542

第 33 章	主动脉异常及动脉导管异常	547
第 1 节	主动脉缩窄	547
第 2 节	主动脉弓离断	551
第 3 节	动脉导管异常(早期收缩或闭合)	556
第 34 章	冠状动脉异常	563
第 1 节	冠状动脉瘘	563
第 35 章	先天性异常血管环	567
第 1 节	右位主动脉弓+左锁骨下动脉迷走	568
第 2 节	双主动脉弓畸形	571
第 3 节	肺动脉悬吊	574
第 36 章	肺静脉及体静脉异常	576
第 1 节	完全型肺静脉异位引流	576
第 2 节	体循环静脉畸形	583
第 37 章	左心发育不良综合征	589
第 38 章	右心发育不良综合征	595
第 39 章	单心室(单一心室房室连接)	599
第 40 章	心脏肿瘤	604
第 1 节	心脏横纹肌瘤	604
第 2 节	其他心脏肿瘤	605
第 41 章	胎儿心律失常诊断及治疗	608
第 42 章	心肌病	618
第 43 章	超声心动图评价胎儿心功能及心力衰竭的诊断和处理	624
第 1 节	胎儿心功能的评价	624
第 2 节	胎儿心力衰竭的诊断及处理	629
第 44 章	超声心动图在胎儿心脏病介入治疗中的应用	633
第 1 节	胎儿心脏病介入适应证的选择	633
第 2 节	胎儿超声心动图指导经皮胎儿介入性治疗	634
第 3 节	胎儿先天性心脏病介入治疗的前沿动态——胎儿超声心动图指导直接开胸 或经胎儿镜进行心脏手术	635
索引		638

上 篇

临床儿童 超声心动图学



正常心脏胚胎发育

先天性心脏病是心脏胚胎发育异常的结果,掌握正常的心脏胚胎发育知识和规律,有助于先天性心脏病的预防及诊断。

一、早期胚胎发生

卵子从卵巢排出后 12~24 小时在输卵管中受精,成为受精卵。一天后细胞开始分裂,1 周左右形成细胞团,此时体积很小,称为桑葚卵,桑葚卵进入子宫,并在子宫内膜上着床。受精卵于受精后 10 天左右形成胚囊,侵入子宫内膜基质,从基质的细胞外液摄取营养而继续生长。此后 1 周胚囊变化很快,此时胚盘由外胚层细胞及内胚层细胞形成,并在内胚层细胞层下出现脊索前板及围绕胚盘上、下的羊膜囊、卵黄囊等。在脊索前板形成时,胚盘外胚层细胞分化出中胚层细胞。中胚层特异区生成的间叶细胞将组成心管。因胚胎体积逐渐增大,单靠弥散不能再满足胚胎生长的营养需要,需一循环系统来完成此任务。

二、胚胎早期血循环的建立

在胚胎发育第 3 周的中期,首先在卵黄囊上的胚外中胚层内形成许多细胞团,是产生原始血管和血细胞的原基,称为血岛。血岛周边的细胞分化为扁平的内皮细胞,形成原始血管;血岛中央部分的细胞分化为原始血细胞即造血干细胞。随着胚体的发育,这些原始血管逐渐伸长,互相吻合,形成胚外毛细血管网。同样胚内毛细血管网也形成。第 3 周末,胚外血管网延伸与胚内血管网衔接,形成了早期胚

胎的毛细血管网。在这些血管网中,经过各血管之间的合并和扩大形成了一些动脉和静脉。胚体内最早出现的血管有:一对心管、一对连于心管头端的腹主动脉、一对背主动脉和连接同侧腹主动脉和背主动脉的动脉弓,先后出现 6 对动脉弓。背主动脉分出若干对卵黄动脉,分布于卵黄囊;还分出一对脐动脉,经体蒂分布于绒毛膜。由卵黄囊发出的一对卵黄静脉和由绒毛膜发出的一对脐静脉将卵黄囊及绒毛膜的血液运回心脏。

当胚胎发育到第 4 周时,两条原始心管合并为一条心管,两条腹主动脉合并成一条动脉囊,左右背主动脉也合并成一条。这时,在胚胎前后各发生一对静脉,即前主静脉和后主静脉,它们分别将胚体前部和后部的血液运回心脏,在入心脏之前,两侧的前后主静脉分别汇合成左右总主静脉。至此,在胚体内外形成了三个循环通路:胚体循环、卵黄囊循环和脐循环,三者通过心脏相互联系,构成了胚胎早期完整的血液循环系统,见图 1-1。

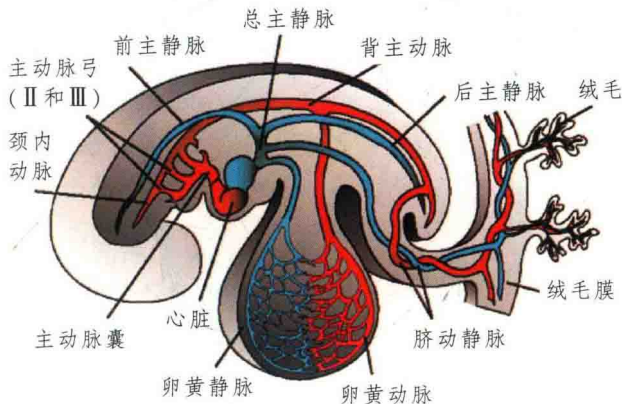


图 1-1 原始心血管系统模式图。

三、原始心管的形成及发育

当胚胎发育到第4周时,来自于中胚层细胞形成的两条原始心管融合成为一条心管,其壁由内外两层构成:内层形成心内膜,外层形成心肌和心外膜。头端与第1对主动脉弓相连,尾端与脐静脉、卵黄静脉相接。与此同时,心包形成并由原始心管的头侧移向腹侧,逐渐将原始心管包围在内。起初,心管在围心腔内是一条直管,不久管壁发生缩窄环,由管状慢慢膨大为粗细不均的节段状,从头端到尾端分别为心球、心室、房室管、心房和排列在房室管尾端的左右静脉窦。心球又发育成两段,前端为动脉干,后端为圆锥部,两者称为圆锥动脉干(图1-2)。

由于心管的生长比围心腔快很多,且心管两端固定在围心腔外的周围组织上,所以心管的延长只能变扭曲:首先心球和心室段向右弯曲,突向右前方;同时房室管向背侧弯曲,使心房和静脉窦位于心室后方;继而心房和静脉窦进一步向头侧弯曲、移位,位于圆锥动脉干背侧,心室后上方。原始心管在伸长和弯曲的同时还发生旋转,圆锥心室连接部心管的右壁向后旋转,左壁向前旋转,结果使主动脉瓣和主动脉下圆锥在左侧,肺动脉瓣和肺动脉下圆锥在右侧,主动脉和肺动脉形成包绕关系。在旋转的同时,圆锥部吸收缩短。

在原始心管完成上述发育之后,原始心室的右端与圆锥部连接处为原始心室的共同出口,称为心球孔;左侧端发育成左心室,房室管缩短成为房室孔,为原始心室的共同入口。之后,心室的共同出口不断左移,至中线处骑跨于左右心室腹侧上方;而心室的共同入口逐步右移,至中线处骑跨于左右心室背侧之上;圆锥心室隆起,把心球孔和房室孔隔开,心球孔头端被隆起的圆锥心室部分为左、右流出道。至此,心脏已具备成体心脏的外形,但内部尚未分隔,见图1-3。

四、心脏内部的分隔

从胚胎发育的第5周初,心脏内部开始分隔,约在第5周末、第6周初才完成,心脏各部分的分隔是同时进行的。

(一)房室管的分隔

在房室管口背侧壁和腹侧壁的正中线上,心内膜组织增厚,形成两个心内膜垫。两个心内膜垫彼此对向生长,互相融合。房室管被分成两个管道,即左、右房室管,在两个管口处心内膜局部增厚形成瓣膜:左侧为二尖瓣,右侧为三尖瓣(图1-4)。

(二)原始心房的分隔

在心内膜垫形成的同时,心房顶部背侧正中线

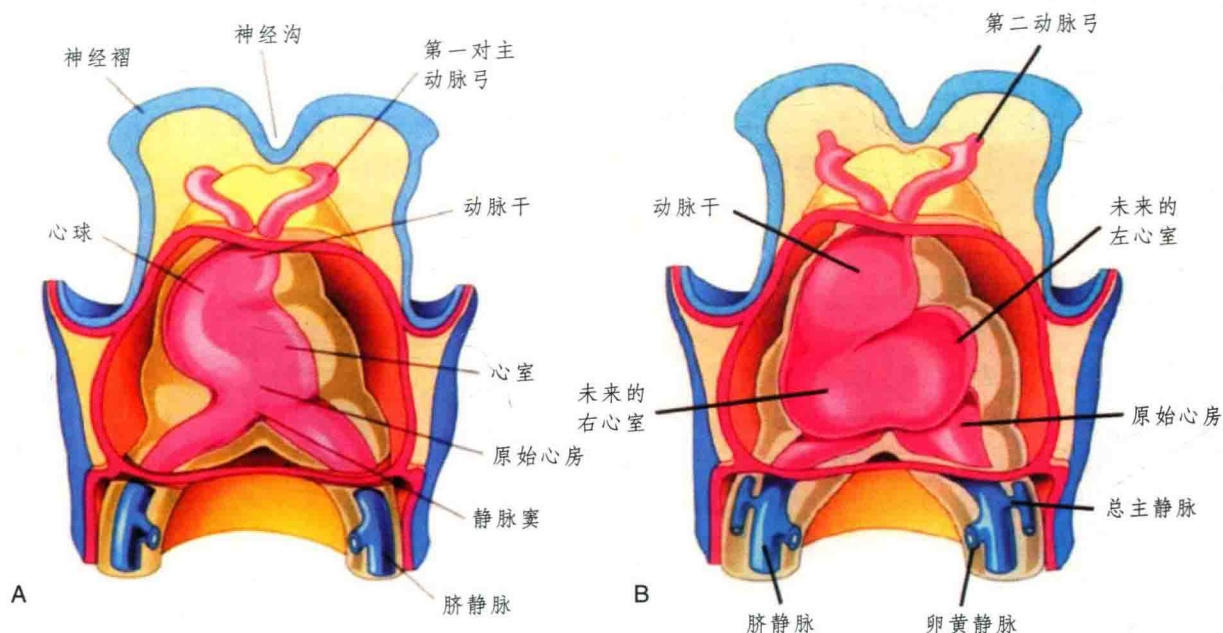


图1-2 原始心管形成及演变。