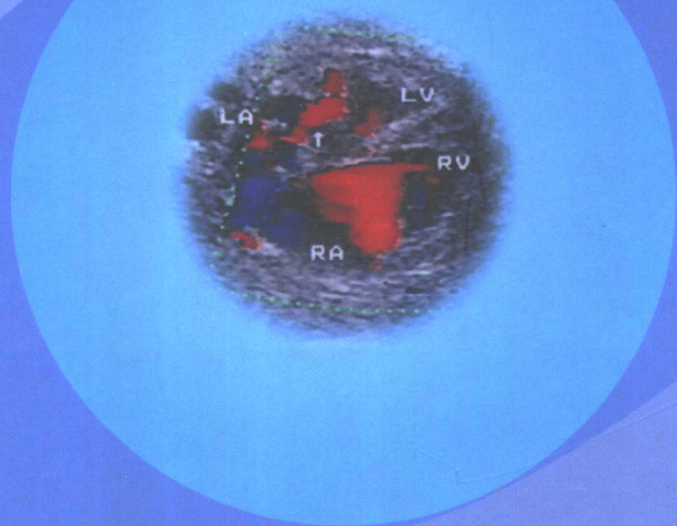




胎儿心脏畸形

彩色多普勒超声筛选与诊断

——● 主编 刘传玺 李垂平 ●——

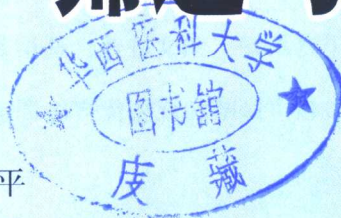
 科学技术文献出版社

287296

R714.504
L652
2004
C.1

胎儿心脏畸形

彩色多普勒超声筛选与诊断



主 编 刘传玺 李垂平
副主编 接连利 王月美 郭能立
编 委 王家祥 吕晓顺 朱 梅 张祥泽
边 琴 梁 皓 刘清华 王庆国
绘 图 张祥泽



00132022

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

胎儿心脏畸形彩色多普勒超声筛选与诊断/刘传玺,李垂平主编.-北京:科学技术文献出版社,2004.5(重印)

ISBN 7-5023-4417-9

I. 胎… II. ①刘… ②李… III. 胎儿-先天性心脏病-多普勒诊断仪-超声波诊断 IV. R714.504

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 080659 号

出 版 者 科学技术文献出版社

地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图书编务部电话 (010)68514027,(010)68537104(传真)

图书发行部电话 (010)68514035(传真),(010)68514009

邮 购 部 电 话 (010)68515381,(010)58882952

网 址 <http://www.stdph.com>

E-mail: stdph@istic.ac.cn

策 划 编 辑 刘新荣

责 任 编 辑 刘新荣

责 任 校 对 赵文珍

责 任 出 版 王芳妮

发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者 北京地大彩印厂

版 (印) 次 2004 年 5 月第 1 版第 2 次印刷

开 本 787×1092 16 开

字 数 190 千

印 张 8

印 数 4001~7000 册

定 价 62.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

本书是一部系统介绍胎儿彩色多普勒超声心动图学的专著。全书共10章,20万字,197幅图。基础部分重点介绍了定量检查诊断及常用的二维切面正常值。疾病部分重点描述了各种心血管异常的病理解剖、血流动力学表现、超声诊断要点和心律失常的记录,以及分析方法等;所举病例大都有出生前后声像图(或尸检标本)的对照。书中强调了胎儿心脏筛查的重要性,并对具体方法做了详细介绍。书后附有诊断与鉴别诊断线索表。

本书内容丰富新颖、图文并茂、通俗易懂。可供超声诊断人员、妇产科医师学习和参考,同时也可做超声诊断和优生优育培训辅导教材。

前 言

被誉为无创伤性“心血管彩色造影术”的多普勒超声技术，对先天性心脏病(先心病)的诊断价值已为临床广泛认可。过去只有通过X线造影才能得以诊断的先心病，现在超声可以在几分钟内就能做出明确的诊断。几十年来，每年都有上千名的先心病患者被送上手术台，虽说多数患者获得了健康，但同时也看到了手术不成功给家人带来的精神痛苦和昂贵的手术费给家庭造成的经济负担。如果能将这一诊断技术提前到胎儿时期，能及早地发现那些严重的心血管发育畸形，无疑对提高国人体质和家庭幸福具有无法估量的现实意义。

近年来，随着超声技术的拓宽应用，作为一名心血管医生，使命感促使我与从事产科超声诊断的同道一起，在胎儿心脏这一新的领域中进行探索和研究，并取得了一些经验和认识。实践证明，大多数严重的心血管畸形在胎儿时期能够被筛选出来。

诚然，胎儿心脏病的检查与诊断不是一件轻而易举的事，确实有一定的难度和医疗风险，但只要我们在技术上精益求精，并以认真负责的态度进行操作，深信定会取得满意的结果。

本书编写的目的，一方面是介绍笔者十几年来在胎儿心脏超声检查和诊断中的一些粗浅的认识和体会，以期与同道进行交流；另一方面，希望能有更多的同道参与这项工作。如果能及早地发现胎儿畸形，就能得到及早地处理或救治，这也是编写此书的初衷。书中，不仅包涵了笔者多年的临床经验，而且还参阅了近年国内外一些先进的科研成果，使之更为实用。

由于笔者在理论和实践上的局限，书中内容难免有这样那样的疏漏，诚望读者和同道毫无保留地给予指正。

刘传奎

2003年8月

目 录

第一章 胎儿心血管胚胎发育及循环系统的建立	1
第一节 胎儿心血管早期胚胎发育	1
第二节 胎儿时期血循环及其特点	5
第三节 胎儿血循环出生后的变化	6
第四节 异常胎儿的致畸因素和高发群体	7
第二章 胎儿心脏检测应具备的条件	8
第三章 M型超声在胎儿心脏检查中的主要作用	9
第四章 胎儿心脏二维超声检查	11
第一节 常用的二维超声切面	11
第二节 胎儿心脏正常值的测定	19
第五章 多普勒超声检测技术	22
第一节 多普勒效应及公式	22
第二节 连续多普勒	23
第三节 脉冲多普勒	24
第四节 音频输出与频谱显示	26
第五节 彩色多普勒血流显像	27
第六节 多普勒超声定量测定	29

第六章 胎儿心血管异常的初步筛查	33
第一节 二维超声筛查	33
第二节 M型超声检查	34
第三节 彩色多普勒超声筛查	35
第四节 频谱多普勒检查	38
第七章 胎儿心血管异常的检查线索与步骤	40
第一节 血流动力学改变	40
第二节 房室结构及大血管的形态和位置是否正常	42
第三节 大血管和心室的连接关系	45
第四节 寻找心内有无分流	47
第五节 判断流出道或动脉出口有无狭窄或闭锁	48
第六节 心律失常检查	49
第八章 胎儿心律失常的超声分析与诊断	50
第一节 心脏电激动产生与传导	50
第二节 心律失常分类	51
第三节 胎儿心律失常的超声心动图检查方法	51
第四节 常见心律失常的超声记录与分析	53
第九章 胎儿心血管发育畸形的超声诊断	59
第一节 室间隔缺损	59
第二节 房间隔缺损	64
第三节 肺动脉口狭窄	69
第四节 心内膜垫缺损	73
第五节 肺静脉异位引流	76

第六节 完全型大动脉转位	79
第七节 纠正型大动脉转位	83
第八节 右室双出口	84
第九节 先天性二尖瓣畸形	88
第十节 主动脉口狭窄	90
第十一节 三尖瓣闭锁	92
第十二节 肺动脉闭锁	94
第十三节 三尖瓣下移畸形	97
第十四节 法洛四联症	98
第十五节 永存动脉干	101
 第十章 胎儿非发育缺陷性心血管病	104
第一节 动脉导管早闭	104
第二节 胎盘血管瘤并动静脉瘘	107
第三节 胎儿心肌炎	108
第四节 胎儿心脏肿瘤	111
 附 录 胎儿心脏发育异常超声征象诊断与鉴别线索	113
 参考文献	117

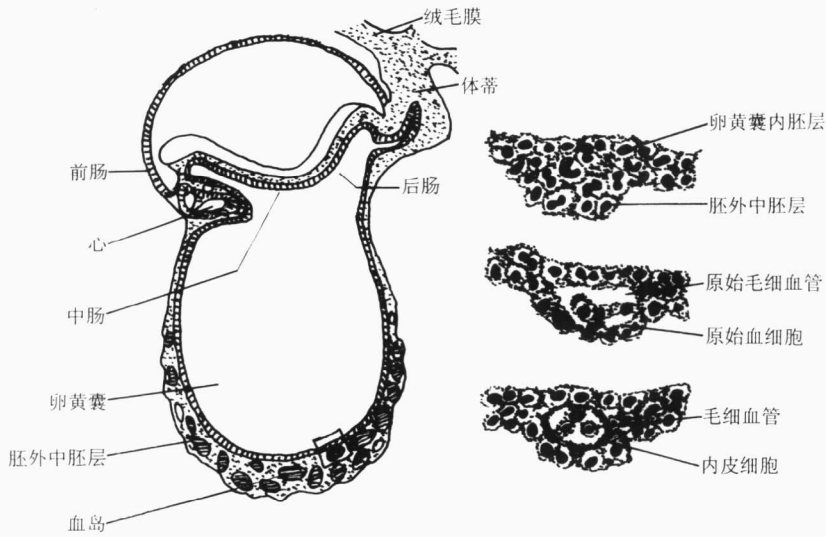
第一章

胎儿心血管胚胎发育 及循环系统的建立

第一节 胎儿心血管早期胚胎发育

【胚胎初始血循环的形成】

胚胎发育中，胎儿血循环建立较早。首先，卵黄囊壁上的胚外中胚层细胞在局部积聚成团，称为血岛(blood island)。在其周边的细胞分化为扁平的内皮细胞，血岛的中央部分细胞变为圆形，形成游离状的造血干细胞。其相邻的内皮细胞相互连接，从而形成最早的毛细血管。随着胚胎发育，在体蒂或绒毛膜处的胚外中胚层也以同样方式建立早期的毛细血管。这些毛细血管的分支逐渐延伸并相互连接，从而形成胚胎外的毛细血管网(图 1-1)。然后，在胚胎内的间充质内出现许多裂隙，裂隙周围的细胞分化成内皮细胞，形成胚胎内的毛细血管。这些毛细血管以出芽的方式发出分支，并逐渐延长和相互连接，建立起胚胎内的毛细血管网。第 3 周末或第 4 周初，心血管形成并开始节律性的搏动，从而开始了胎儿早期的血液循环。

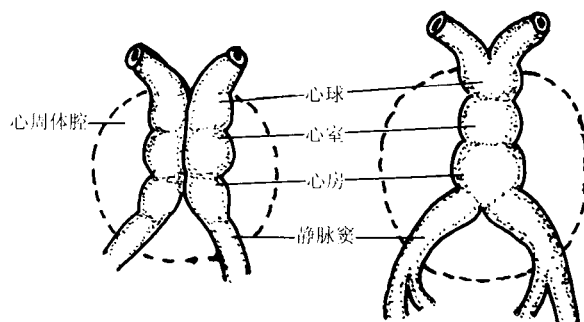


图中显示血岛位于卵黄囊壁的胚外中胚层细胞，血岛的相互连接即形成原始的毛细血管，随着毛细血管的诞生、分支和相互连接即形成胚胎内的毛细血管网

图 1-1 胎儿胚胎最初血岛和血管形成模式图

【胚胎早期心血管的形成】

胚胎发育第3周时,在口咽膜头端两侧的中胚层内,各出现了一群细胞,形成生心索(cardiogenic cord)。在生心索的背侧出现一个腔,为心周体腔。随着生心索由口咽膜的头侧转移到咽的腹侧,心周体腔也随之由背侧转移到腹侧,同时,生心索形成左右两条并列的纵管,称为原始心管(图1-2)。



左图显示胚胎3周时生心索为两条并行的管腔;

右图显示胚胎4周时两条心管纵向旋转融合为一条心管

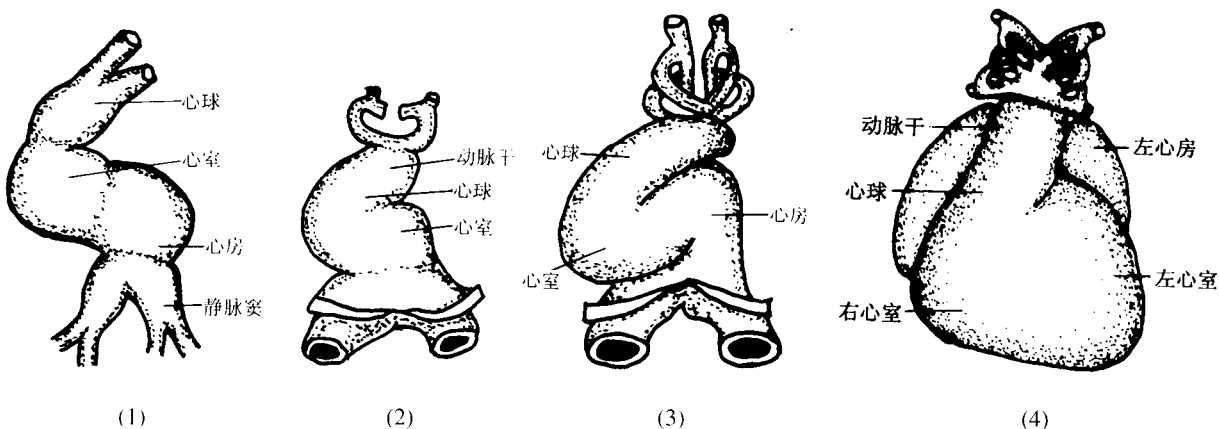
图1-2 胚胎原始心管形成示意图

【早期心脏结构的形成】

心脏开始发育至21~23天,心管就开始跳动,但此时心跳对血液循环并无实际意义。至第4周末,心血管进一步发育后,心血管系统才开始有循环功能。

1. 心脏外形的演变

最初的发育过程是先在围心腔内形成一直管,即为心管。心管壁由内外两层构成,内层发育成心内膜,外层发育成心肌组织和心外膜。然后,心管发生两个缩窄环,将心管分为三个部分,从头端至尾部分别为心室和心房。在心房的尾部再出现一个膨大部分,名为静脉窦。在其末端再分出两个角。在其后的发育中,由于心管的发育较围心腔快,受围心腔的限制,心管的发育不能在纵向上延伸,而只能弯曲,动脉球和心室可见的弯曲部分向围心腔尾端的右侧突出而形成“U”字形。这时,心房连同静脉一起移向心室的背面头侧左上方,心管也随之成“S”形(图1-3)。其后,由于大部分回心血液集中于静脉窦的右角而逐渐扩大,左角血液较少,而逐渐缩小。



(1)示随着胚胎发育心管发生两个狭窄环,组成动脉球、心室和心房;(2)(3)示随着胚胎的发育心房心室之间的缩窄环逐渐变深形成房室管,心房与心室分开;(4)示外形初步形成心脏的形态

图1-3 早期心脏外形结构图

由于心房腹侧有动脉球又称心球，背侧紧靠食管，前后发育均受限制，故只能向左、右两侧扩展，而形成左右心房。

随着心室的发育和扩大，逐渐将动脉球的一部分吸收进来，动脉球与心室间的深沟也随之变浅。此时，心房与心室间的缩窄也更加明显，于是房室连接处形成一缩窄通道，即为房室管。同时，心室部分的表面形成一纵向沟，称室间沟。在第4周末，心脏外表已初步成形，但其内部仍为管状，尚未分隔。此期，超声可检测到心脏位于初具人形胎儿胸腔部位。彩色多普勒超声可在胎儿胸腔部位测到红蓝色不同方向的血流信号。

2. 心脏内部的分隔

随着心脏外部逐渐成形，自胚胎第5周开始，其内部也逐渐开始分隔。

(1) 房室管的分隔 在房室管背、腹两侧的正中线上的心内膜组织开始增厚，形成两个心内膜垫。至第6周时，背腹两个心内膜垫的中央部分融合，将房室管分成左右两个管道，即左房室管和右房室管(图1-4)；以后，房室管之间的心内膜垫向左发育成二尖瓣的前叶，向右发育形成三尖瓣隔叶，此时，部分发育不完全可形成先天性二、三尖瓣裂隙或发育不良致使瓣膜关闭不全。

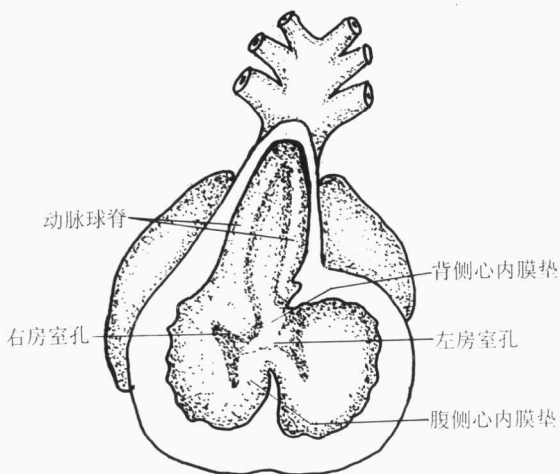


图 1-4 胚胎心脏房室管分隔示意图

(2) 心房的分隔 在心内膜垫发育的同时，于心房背侧的顶部正中线上，先形成一镰状隔膜，即第一隔。此隔向心内膜垫方向生长，但不与心内膜垫相连接，两者之间形成一孔，即第一房间孔，亦称原发孔。此孔的作用是使两房的血液相流通。以后，心内膜垫组织向上朝第一隔下缘生长，将第一孔封闭。同时，在第一孔封闭之前，第一隔头侧的部分隔膜又逐渐吸收形成另一孔，称为第二孔。其功能是代替第一孔，使左右心房仍能相通。如果第一隔发育不良，或其后吸收过多，常遗留过大的空隙，即为生后的继发孔缺损。第二孔形成的同时，于第一隔的右侧又发育略厚的一隔膜，即第二隔，此隔向心内膜垫方向生长，但最终并不完全与心内膜垫融合，而是留下一孔，即所谓的卵圆孔。其位置恰在其第二房间孔的稍下方，两孔交错重叠，使第一房间隔正好从左侧覆盖卵圆孔(图1-5)。这时，覆盖卵圆孔的第一隔由于较薄，形成活瓣，起到控制卵圆孔血流的瓣膜的作用，也就是说，活瓣的作用是只允许右房血液流向左房，而左房血流不能流入右房，从而维持正常胎儿的血液循环。

(3) 心室的分隔 与球隔、房隔发育的同时，在室间沟相对应的心室腔内部也形成分隔。将心室腔分隔成左右不相通的两个腔，即左、右心室腔。首先在心室底部心尖处发育一个半月形的肌性隔膜，即肌性室间隔。这个隔膜起初并不与心内膜垫相融合，两者之间形成一孔，即室间孔。随后，肌性室间隔的结缔组织向心内膜垫方向发育，心内膜垫向心室方向生长以及动脉球嵴末端向心室方向延伸，三者相互融合，共同形成心室间隔的膜部，正因为这部分间隔发育来自不同组织，所以，任何一部分的发育不完全都会形成大小不同部位各异的缺损，这也正是大多数室间隔缺损好发生在这里的胚胎学基础。

(4) 动脉球的分隔 最初，动脉球内膜局部先增厚，形成两个相互对应的螺旋状走行的嵴，

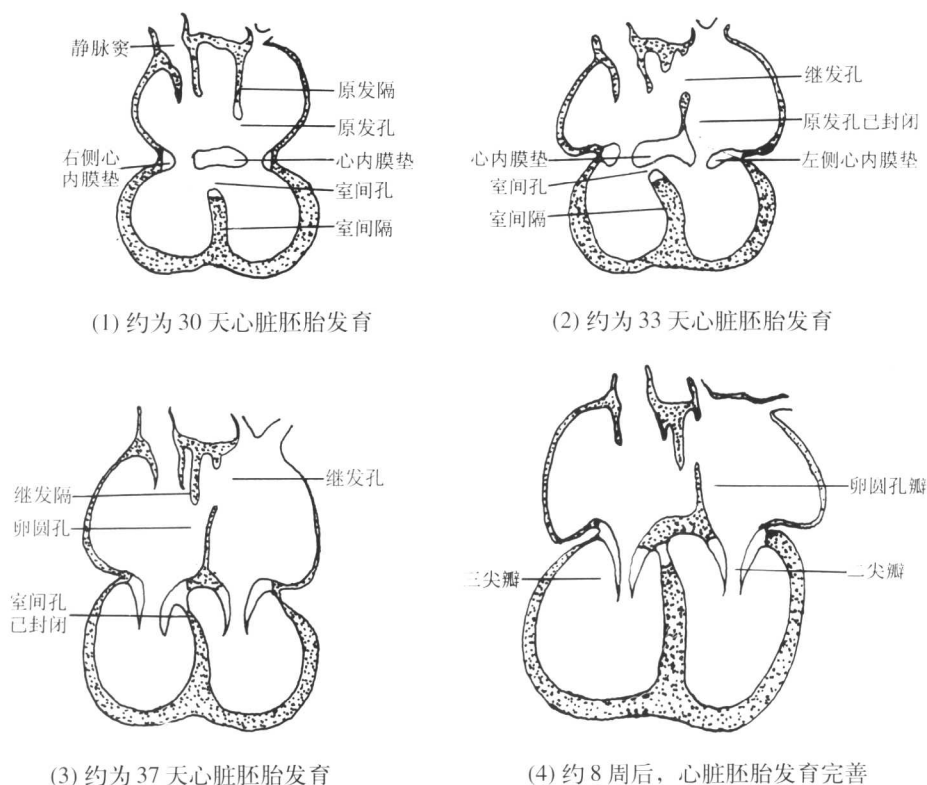
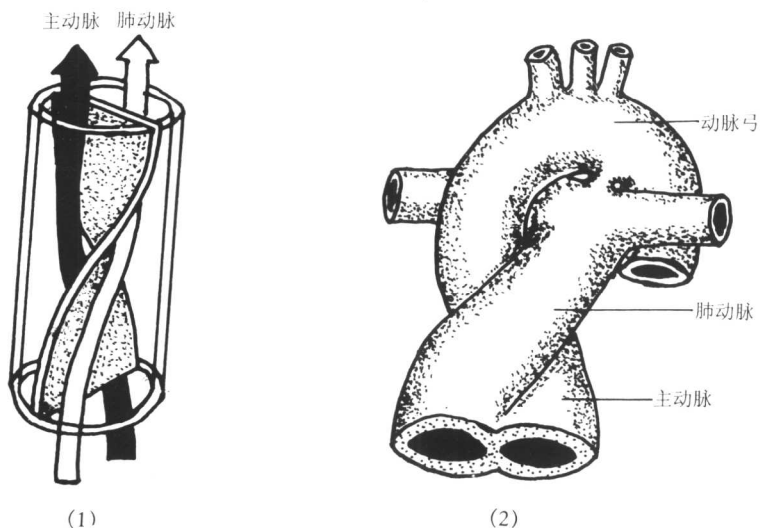


图 1-5 心脏内部结构形成图

称为动脉球嵴。球嵴从顶端向心室方向发展, 约在胚胎第8周时, 两个球嵴在中线融合, 于是动脉球被分隔成两条互不相通, 而成盘绕走行的管道(图 1-6), 即一条为主动脉, 通入左心室; 另一条为肺动脉, 通入右心室。肺动脉在起始部位位于主动脉的右侧, 继而绕到主动脉的腹侧, 在分叉处再绕到主动脉的背侧。故正常的主动脉与肺动脉起始部并不完全平行, 而基本上是交叉走行。这一结果是由于出自左右心室的血流方向不同而形成的。另外, 主动脉球嵴的



- (1) 示胚胎第 2 个月时动脉干和动脉球分隔为两条并列相互盘绕的管道;
- (2) 示随着胚胎的发育两条管道发育成主动脉和肺动脉, 肺动脉起始心脏右前的右心室, 先行走于主动脉腹侧然后向后行走在主动脉弓下方形成左右肺动脉和导管。主动脉起始心脏左后的左心室, 然后向前行走再绕过肺动脉分叉处向后下延伸。两动脉起始不久即形成交叉状态

图 1-6 心脏房室管与动脉干及心球分隔示意图

末端还参与室间隔膜部的形成。主动脉和肺动脉起始部管腔的内膜组织局部增厚,最后发育成两组半月瓣。如果此期球管分隔或与心室连接关系发育不正常,可形成法洛四联症、永存动脉干或大血管转位等畸形。

(郭能立 王家祥)

第二节 胎儿时期血循环及其特点

由于胎儿无呼吸活动,肺脏处于不张状态,因此,肺泡组织无气体交换功能。胎体内的血液是经脐带进入胎盘与绒毛间隙中的母体血液进行气体和物质交换的。由此获得的氧饱和度高的营养物质丰富的血液经脐静脉进入胎体内,经肝门进入肝脏,再经静脉导管注入下腔静脉。

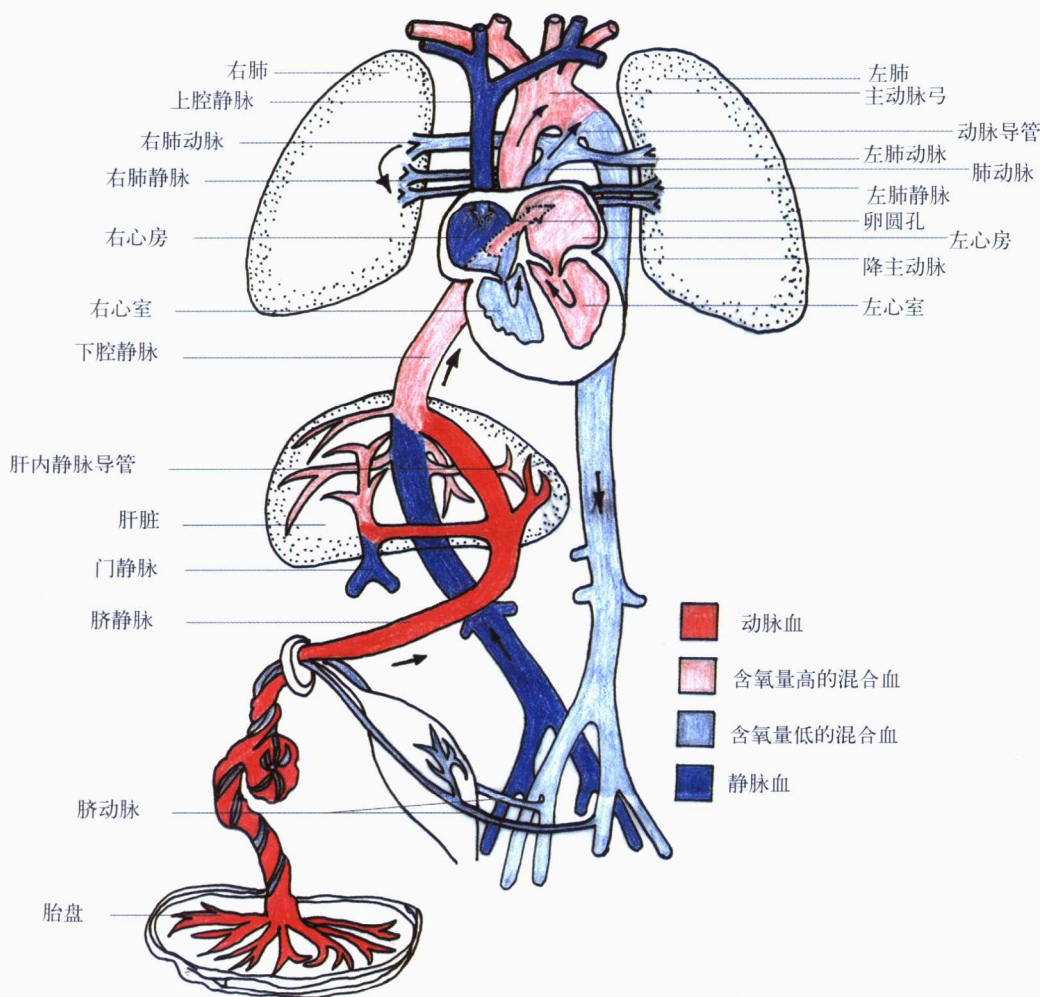


图 1-7 胎儿血液循环示意图

流经肝脏时通过肝内分支营养肝脏。由消化管、躯干和下肢来的氧饱和度低的血液也汇入下腔静脉,与来自脐静脉含氧量高和营养丰富的血液混合后,进入右心房。由于胎儿下腔静脉出口正对向卵圆孔,使大部分下腔静脉来的血液直接通过卵圆孔进入左心房,再经左心室排入主动脉。其中大部分血液经主动脉的无名动脉、左颈总动脉及左锁骨下动脉供应头、颈和上肢,从而保证了胎儿头颈部获得较多的氧和营养物质,以适应头部的发育;而少部分血液与动脉导管的血液混合后再通过降主动脉参与躯体、腹部脏器和下肢的血液循环和物质交换。

头、颈和上肢的静脉血汇合后,经上腔静脉汇入右心房;然后,通过右心室排入肺动脉。由于胎儿肺处于不张状态,因此,进入肺组织血液较少,大部分血液通过动脉导管注入降主动脉。降主动脉的血液除少部分供应躯干、腹部、盆腔器官和下肢外,其余均经脐动脉流入胎盘,再与母体血液进行气体和物质交换(图 1-7)。

从以上介绍可以看出,胎儿的血液循环具有以下特点:

- (1) 来自胎盘的脐静脉的血液是含氧量高和营养物质丰富的血液,通过脐静脉流入胎儿心脏。动脉血与静脉血在不同部位发生不同程度的混合,基本上是根据胎儿各部位的发育需要。
- (2) 从解剖上看,胎儿有连接胎盘的两条脐动脉和一条脐静脉,肝内有一条静脉导管。
- (3) 房间隔有一卵圆孔,使左右心房相通,这就保证了来自胎盘的血液可直接进入左心系统,参与体循环。
- (4) 在肺动脉与主动脉之间有一条动脉导管。上腔静脉系统含氧低的血液,由肺动脉、经动脉导管进入降主动脉,然后经脐动脉流入胎盘,与母体血液进行物质交换。

(郭能立 吕晓顺)

第三节 胎儿血循环出生后的变化

胎儿出生后,胎盘血液供应中断,肺开始呼吸,肺血循环量明显增多,左心系统压力开始高于右心系统。由此而引起婴儿心脏结构和血液循环的一系列改变。这些变化包括:

(1) 胎儿出生后 胎儿心脏与胎盘的循环终止,导致脐动脉、脐静脉和静脉导管的废用后退化,脐静脉萎缩,脐动脉的远端部分形成侧脐韧带,而其近端部分依然开放,成为膀胱上动脉;脐静脉关闭后变成肝圆韧带。

(2) 卵圆孔关闭 胎儿出生后,肺循环量急剧增加,从而回流入左房、左室的血液量明显增多,容量增加压力上升,此时,左房压高于右房,致使第一隔与第二隔相贴,产生卵圆孔功能性关闭,右房血停止进入左心房。以后,第一隔和第二隔上的结缔组织增生、变厚,致两隔组织相互黏合,形成永久性关闭,房间隔右房面留有一凹陷,称为卵圆窝。卵圆孔多数在数周至一年内完全关闭,但也有终生闭合不良者。并常伴有左至右少量分流,分流宽度多小于 4~5 mm。

(3) 动脉导管关闭 胎儿出生后降主动脉压力明显高于肺动脉,此时,肺动脉至降主动脉的血液分流终止,动脉导管上的平滑肌收缩,致动脉导管功能性关闭。但由于此时动脉压力高,少数婴儿出生后还可有降主动脉至肺动脉之间的分流,一般分流量较小,随着导管内的内膜增生多在 6~8 周内关闭。但如果导管较粗或导管收缩不良,分流量较大者,致使导管不能关闭,

即形成出生后的动脉导管未闭。

(吕晓顺 郭能立)

第四节 异常胎儿的致畸因素和高发群体

多年来的临床实践证明,胎儿畸形者有些能找到致畸的可能因素,但就目前大多数医院的技术水平来说,大部分胎儿畸形难以找到与之相关的直接因素。因此,作者认为,从围产保健的角度来看,孕妇在中期妊娠(18~24周为宜),至少需进行一次常规的彩色多普勒超声(彩超)检查。其中包括胎儿大小的测量、羊水的多少、胎盘的位置、基本的心脏切面及血流的观察和测量,观察有无其他胎儿方面的畸形,这些检查工作,对筛选胎儿心血管发育畸形是非常必要的。对以下高危群体更应重点检查。

1. 母体因素

(1) 感染性疾病 孕早期某些病毒感染,如风疹、水痘、流感、流行性腮腺炎等。据文献记载,这些病毒感染后的胎儿心血管畸形的总发病率约为10%。也有报道,风疹病毒感染后其发病率可高达35%。

(2) 糖尿病 患有I型糖尿病的妊娠者是导致胎儿先天性心血管畸形的高危人群。常见的先天性心脏病有房间隔缺损、室间隔缺损、大动脉转位、先天性扩张型或肥厚型心肌病等。目前,对致畸原因是糖尿病本身,还是治疗药物所引起,尚难以确定。

(3) 结缔组织性疾病 如系统性红斑狼疮、风湿性关节炎。由于这些疾病所产生的抗体可以通过母体血液损害胎儿的心脏传导系统,胎儿可发生先天性心律失常,如各型的房室传导阻滞。

(4) 药物因素 如大伦丁、三甲双酮、消炎痛、四环素、碘化物、氯喹、性激素、乙醇等,均对胎儿发育有危害。

2. 胎儿方面因素

胎儿染色体异常,也是引起胎儿心脏病的主要原因之一。例如:常染色体13三倍体中,先天性心血管畸形可高达84%,主要畸形为室间隔缺损、房间隔缺损、动脉导管未闭等。常染色体21三倍体中,唐氏综合征(Down's syndrome)的发生率约为50%。常见的心脏畸形有房间隔缺损、室间隔缺损、心内膜垫缺损等。XO综合征(Turner's syndrome)常合并单心房、主动脉狭窄、肺动脉狭窄等。

另外,胎儿某些器官的畸形常与心血管畸形并存,这些疾病常见的有脑积水、消化道闭锁、脐突出、膈疝及肾脏发育不全等。胎儿全身性水肿、肝大、胸腹水可能是心功能不全引起。因此,遇到有以上情况者,均应仔细检查胎儿心脏,确定或排除是否由于心脏异常原因所引起。

3. 家族史

有家族史者,先天性心脏病的发生率为3%~5%,远远高于无家族史者。作者曾遇到母子(女)4人均患有动脉导管未闭。

(王家祥 郭能立)

第二章

胎儿心脏检测应具备的条件

胎儿心血管体积较小，体位多变，并且声束需通过母体对胎儿进行检测，因此，胎儿心脏畸形的检查与诊断有相当的难度。然而，如果具备一定的条件，明显的胎儿心脏与大血管的发育异常还是能够及时发现的。这些必备的条件包括：

1. 对仪器的要求

具备对组织及血流分辨率较高的中高档彩色多普勒超声诊断仪，探头频率4~6 MHz为宜。

2. 胎儿条件

虽说胎儿在12周内心内结构已发育完善，但目前应用的彩色多普勒超声(彩超)尚不能显示清楚这样小的心脏内部结构；胎儿在16周就能显示出心内结构，但多数学者认为在现有仪器条件下，5~7个月(20~28孕周)是显示胎儿心脏的最佳时间。另外，图像质量与胎儿体位有很大关系，仰卧位时，声束从胎儿胸前穿入胸腔，图像会较为清晰；同时，也容易显示出几个标准的切面。而胎儿俯卧位时，声束从胎儿背后探查心脏，胎儿心脏图像质量可能受到影响；尤其是7个月以后的胎儿，由于胎儿脊柱骨骼骨化明显，其透声差，心脏结构的图像质量相对较差。此时可让孕妇左右侧卧位或下床活动后，当胎儿体位有所改变时有可能提供好的声窗。

3. 对超声诊断医生的要求

由于胎儿心脏较小体位又不固定，给检查带来一定困难，对某些畸形的确定较婴儿更为困难。实践证明，一个训练有素的超声专科医生，如能耐心仔细地花时间去检查，多数较明显的心血管畸形是可以及时发现的。因此，对技术人员的要求除了责任心外，还要具备以下三方面的条件：

其一，具有相关的临床经验和解剖方面的基础知识，如果不具备这些基础知识就是把正常或异常图像显示出来，也还是不认识。

其二，具备能对胎儿熟练进行全身各系统检查的能力，因为胎儿心脏异常的发生率不超过1%，明显的畸形就更少，大多数是正常胎儿。因此，首先发现胎儿心脏异常的不是心脏专科医生，而是产科超声专业医生。

其三，以上两条要求检查者都要熟练地掌握或具备，而且能准确地显示和辨认几个必要的胎儿心脏标准切面，才能判断胎儿心脏正常还是异常，如发现有不正常的图像或有疑问，应及时请心脏专科医生进一步会诊后确诊。

(王家祥 郭能立)

第三章

M 型超声在胎儿心脏 检查中的主要作用

M 型超声在胎儿心脏检查中的主要作用如下。

1. 记录心房室壁、瓣膜及大血管的运动曲线

尤其对心室壁，可反映左右心室肌的收缩情况。从而对诊断心肌感染或有无心肌病有重要的参考价值。

2. 测量径线

如心房、心室、血管内径、心壁厚度、心包内液体的宽度，瓣膜的活动距离等。必要时，可将其测量值与二维图像上的测量值相对照。

在记录收缩期或舒张期心室内径时，在胎儿心动周期中，由于无法用心电图标测，故二维图像不能准确地记录到收缩末期或舒张末期内径，而M型超声则能获得各心腔的收缩期最小内径或舒张期最大内径，而且较二维图像更为准确可靠。

3. 心功能检查

以下是M型超声心动图常用的心功能检测指标，下面作一简单介绍，供做胎儿心功能检测时参考。

(1) 心室容积测定 由于胎儿心腔与婴儿心腔形态近似，也类似一个扁长椭圆体，故可采用 Teicholz 法计算出心室腔的容量，公式如下：

$$V = \frac{7.0 \times D^3}{2.4 + D}$$

式中 V 为心室容量； D 为心室腔内舒张末期最大内径。在心腔扩大近似球形时，此公式误差较大，不宜采用。

(2) 心排血量 计算方法为分别测量心室舒张末期最大内径和收缩末期最小内径，按以上公式计算出舒张期最大容量和收缩期最小容量，两者之差即为每搏输出量 (SV)；每搏量乘以心率 (HR) 即为每分排血量 (CO)。

$$CO = SV \times HR$$

式中单位通常用 L/min。

(3) 射血分值 即有效搏出量 (输入大循环血流量) 占左室排血前舒张期末最大容量的百分比，其公式