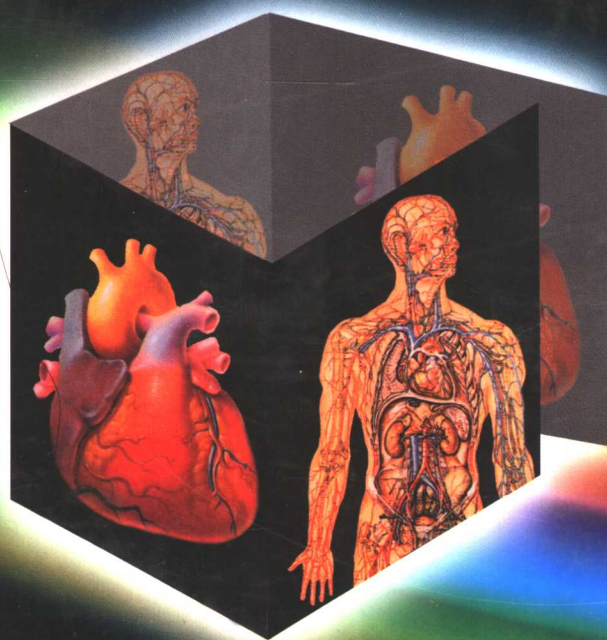


AN ATLAS OF DIAGNOSTIC IMAGING
OF CARDIOVASCULAR DISEASES

心血管病 影像诊断图谱

主编 刘玉清 蔡祖龙 刘延玲 凌 坚



福建科学技术出版社

心血管疾病 影像诊断图谱

AN ATLAS OF DIAGNOSTIC IMAGING
OF CARDIOVASCULAR DISEASES

主编 刘玉清 蔡祖龙 刘延玲 凌 坚

福建科学技术出版社

内 容 提 要

本书为心血管疾病影像诊断图谱,图文并茂,以图为主,既反映心血管影像学的进展,更重实用。

全书共分五篇:第一篇为总论,分别叙述各种影像学技术的临床应用及各种影像技术的综合诊断和优选应用;第二篇为主要心血管疾病概述;第三、四、五篇是以X线平片和造影、超声心动图和CT/MRI等图谱为主的实例。共有图片1439幅。

本书可供医学影像学和相关临床专业医务人员及医学生参考。

图书在版编目(CIP)数据

心血管疾病影像诊断图谱/刘玉清等主编. —福州:福建科学技术出版社,2004. 8

ISBN 7-5335-2297-4

I. 心… II. 刘… III. 心脏血管疾病—影像诊断—图谱 IV. R540.4-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第098793号

- | | |
|------|-------------------------------|
| 书 名 | 心血管疾病影像诊断图谱 |
| 主 编 | 刘玉清 蔡祖龙 刘延玲 凌坚 |
| 出版发行 | 福建科学技术出版社(福州市东水路76号,邮编350001) |
| 经 销 | 各地新华书店 |
| 排 版 | 福建省地质印刷厂 |
| 印 刷 | 福建省地质印刷厂 |
| 开 本 | 787毫米×1092毫米 1/16 |
| 印 张 | 38 |
| 插 页 | 8 |
| 字 数 | 1 204千字 |
| 版 次 | 2004年8月第1版 |
| 印 次 | 2004年8月第1次印刷 |
| 印 数 | 1—3 000 |
| 书 号 | ISBN 7-5335-2297-4/R·509 |
| 定 价 | 96.00元 |

书中如有印装质量问题,可直接向本社调换

编委会名单

主 编 刘玉清 蔡祖龙 刘延玲 凌 坚

编写人员（按姓氏笔画排序）

田月琴 中国医学科学院、协和医科大学 阜外心血管病医院 副教授
刘玉清 中国医学科学院、协和医科大学 阜外心血管病医院 教授、院士
刘延玲 中国医学科学院、协和医科大学 阜外心血管病医院 教授
刘秀杰 中国医学科学院、协和医科大学 阜外心血管病医院 教授
李建蓉 中国医学科学院、协和医科大学 阜外心血管病医院 教授
赵绍宏 中国人民解放军总医院 军医进修学院 副教授
凌 坚 中国医学科学院、协和医科大学 阜外心血管病医院 教授
蔡祖龙 中国人民解放军总医院 军医进修学院 教授

文稿整理 张宏江

制 图 李武奎

前 言

现代心血管影像学是在心脏 X 线诊断学和心血管放射学的基础上发展而成的。20 世纪中、后期以来,超声心动图(含彩色多普勒技术)、磁共振(MR)成像(含 MR 血管造影)、CT(主要是多层螺旋和电子束 CT,含 CT 血管造影)、数字减影血管造影(含静脉法和动脉-心腔法)和放射性核素显像〔含单光子/正电子发射型计算机断层显像(SPECT/PET)〕等,逐步应用于临床。这些少/无创性技术的应用,使诊断进程和水平发生了革命性的变化。这些新技术与 X 线检查和选择性造影相结合,共同构成了较完整的心血管影像学诊断体系。多年的实践证明,各种影像技术各有其优势和不足。因此,结合临床实际和病人具体病情,并考虑效益/价格比,如何综合分析和优选应用有关的影像技术,是不断提高诊断水平、直接造福广大病人的重要途径。《心血管疾病影像诊断图谱》就是根据这一原则,并按照“影像诊断图谱”丛书的总体要求,由影像学不同分支学科的专家们共同拟订计划编写而成。本书的编著承蒙刘秀杰教授大力支持,李武奎、张惠良同志协助制作 X 线心血管造影和 CT/MR 图片,在此表示真诚的谢意。

《心血管疾病影像诊断图谱》是一部图文并茂、以图为主的专著,既反映心血管影像学的现代进展,更讲求实用。本书编写工作始于 1998 年中期,由于种种原因,完稿拖延时间较长,因此在反映新进展方面难免有诸多不足之处,加之编著人员的学识、经验有限,书中不妥和错误之处,敬请同道和广大读者指正。

刘玉清

于 2004 年 2 月

目 录

第一篇 总 论

第一章 X线平片和心血管造影技术的临床应用	(3)
第一节 X线平片的临床应用	(3)
第二节 心血管造影技术的临床应用	(4)
第二章 超声心动图技术的临床应用	(7)
第一节 M型超声心动图的临床应用	(7)
第二节 二维超声心动图的临床应用	(10)
第三节 多普勒超声心动图的临床应用	(19)
第三章 CT/MRI技术的临床应用	(26)
第一节 CT的基本知识与检查方法	(26)
第二节 MRI的基本知识与检查方法	(28)
第三节 CT在心血管疾病诊断中的应用	(36)
第四节 磁共振成像在心脏大血管疾病诊断中的应用	(40)
第四章 核医学技术的临床应用	(55)
第一节 核素心肌显像的临床应用	(55)
第二节 核素心室显像的临床应用	(59)
第三节 肺灌注显像的临床应用	(60)
第四节 核素肾动态功能显像的临床应用	(61)
第五章 心血管疾病影像学综合诊断优选应用及评价	(63)

第二篇 主要心血管疾病概述

第一章 后得性心脏病概述	(69)
第一节 心脏瓣膜病	(69)
第二节 冠状动脉粥样硬化性心脏病(冠心病)	(71)
第三节 高血压与高血压性心脏病	(73)
第四节 肺源性心脏病(肺心病)	(74)
第五节 肺动脉血栓栓塞	(75)
第六节 原发性肺动脉高压	(76)
第七节 心肌病	(77)
第二章 先天性心脏病概述	(80)
第一节 心脏节段分析法	(80)

第二节	房间隔缺损 (Ⅱ孔型) (附 Lutembacher 综合征)	(85)
第三节	心内膜垫缺损 (附 单或共同心房)	(86)
第四节	肺静脉畸形引流	(87)
第五节	室间隔缺损	(88)
第六节	动脉导管未闭和主动脉-肺动脉间隔缺损	(89)
第七节	先天性主动脉窦瘤	(91)
第八节	先天性冠状动脉瘘	(93)
第九节	大动脉错位	(94)
第十节	单心室	(95)
第十一节	永存共同动脉干	(97)
第十二节	肺动脉狭窄	(98)
第十三节	Fallot 四联症	(99)
第十四节	右室双出口	(100)
第十五节	肺动脉闭锁合并室间隔缺损	(101)
第十六节	室间隔完整的肺动脉闭锁	(102)
第十七节	三尖瓣下移畸形	(103)
第十八节	三尖瓣闭锁	(104)
第十九节	左侧三房心	(105)
第二十节	先天性主动脉瓣、瓣下及瓣上狭窄	(106)
第二十一节	先天性主动脉缩窄和主动脉弓离断	(107)
第二十二节	先天性主动脉弓和头臂动脉畸形	(110)
第二十三节	肺动脉异常	(113)
第三章	大血管疾病概述	(116)
第一节	大动脉炎	(116)
第二节	胸主动脉瘤 (附 Marfan 综合征)	(117)
第三节	主动脉夹层	(118)
第四章	心包疾病概述	(121)
第一节	心包炎和心包积液	(121)
第二节	缩窄性心包炎 (附 渗出-缩窄性心包炎)	(122)
第三节	心脏和心包肿瘤	(123)

第三篇 主要心血管疾病 X 线平片和造影检查

第一章	后得性心脏病 X 线平片和造影检查	(127)
第一节	心脏瓣膜病	(127)
第二节	冠心病	(134)
第三节	高血压性心脏病	(147)
第四节	肺心病	(150)
第五节	肺动脉血栓栓塞	(154)
第六节	原发性肺动脉高压	(159)

第七节 心肌病	(160)
第二章 先天性心脏病 X 线平片和造影检查	(166)
第一节 心脏移位和异位	(166)
第二节 房间隔缺损 (II 孔型)	(170)
第三节 心内膜垫缺损	(174)
第四节 肺静脉畸形引流	(178)
第五节 室间隔缺损	(185)
第六节 动脉导管未闭和主-肺动脉间隔缺损	(193)
第七节 先天性主动脉窦瘤	(199)
第八节 先天性冠状动脉瘘	(203)
第九节 大动脉错位	(210)
第十节 单心室	(216)
第十一节 永存共同动脉干	(223)
第十二节 肺动脉瓣狭窄	(227)
第十三节 Fallot 四联症	(233)
第十四节 右室双出口	(241)
第十五节 肺动脉闭锁合并室间隔缺损	(251)
第十六节 室间隔完整的肺动脉闭锁	(261)
第十七节 三尖瓣下移畸形	(263)
第十八节 三尖瓣闭锁	(266)
第十九节 左侧三房心	(272)
第二十节 先天性主动脉瓣、瓣上和瓣下狭窄	(275)
第二十一节 先天性主动脉缩窄和主动脉弓离断	(279)
第二十二节 先天性主动脉弓和头臂动脉畸形	(290)
第二十三节 肺动脉异常	(294)
第三章 大血管疾病 X 线平片和造影检查	(301)
第一节 大动脉炎	(301)
第二节 胸主动脉瘤 (附 Marfan 综合征)	(307)
第三节 主动脉夹层	(317)
第四章 心包疾病 X 线平片和造影检查	(325)
第一节 心包炎和心包积液	(325)
第二节 缩窄性心包炎	(328)
第三节 心脏及心包肿瘤	(332)

第四篇 主要心血管疾病超声检查

第一章 后得性心脏病超声检查	(341)
第一节 心脏瓣膜病	(341)
第二节 冠心病	(364)
第三节 肺动脉血栓栓塞	(368)

第四节	心肌病	(370)
第二章	先天性心脏病超声检查	(380)
第一节	房间隔缺损 (II 孔型)	(380)
第二节	心内膜垫缺损	(386)
第三节	肺静脉畸形引流	(392)
第四节	室间隔缺损	(395)
第五节	动脉导管未闭和主-肺动脉间隔缺损	(402)
第六节	先天性主动脉窦瘤	(406)
第七节	先天性冠状动脉瘘	(411)
第八节	大动脉错位	(417)
第九节	单心室	(422)
第十节	永存共同动脉干	(425)
第十一节	肺动脉瓣狭窄	(428)
第十二节	Fallot 四联症	(432)
第十三节	右室双出口	(437)
第十四节	肺动脉闭锁合并室间隔缺损	(440)
第十五节	室间隔完整的肺动脉闭锁	(443)
第十六节	三尖瓣下移畸形	(446)
第十七节	三尖瓣闭锁	(448)
第十八节	左侧三房心	(451)
第十九节	先天性主动脉瓣及瓣上、瓣下狭窄	(454)
第二十节	先天性主动脉缩窄和主动脉弓离断 (附 主动脉褶曲)	(458)
第二十一节	肺动脉异常	(461)
第三章	大血管疾病超声检查	(466)
第一节	大动脉炎	(466)
第二节	胸主动脉瘤 (附 Marfan 综合征)	(469)
第三节	主动脉夹层	(472)
第四章	心包疾病超声检查	(477)
第一节	心包积液	(477)
第二节	缩窄性心包炎	(480)
第三节	心脏及心包肿瘤 (附 纵隔肿瘤)	(482)

第五篇 主要心血管疾病 CT/MRI 检查

第一章	后得性心脏病 CT/MRI 检查	(495)
第一节	心脏瓣膜病	(495)
第二节	冠心病	(497)
第三节	高血压性心脏病	(514)
第四节	肺动脉高压	(515)
第五节	肺栓塞	(516)

第六节 心肌病	(522)
第二章 先天性心脏病 CT/MRI 检查	(529)
第一节 房间隔缺损 (Ⅱ孔型)	(529)
第二节 心内膜垫缺损	(530)
第三节 肺静脉畸形引流	(532)
第四节 室间隔缺损	(534)
第五节 动脉导管未闭	(536)
第六节 大动脉错位	(538)
第七节 单心室	(541)
第八节 永存共同动脉干	(542)
第九节 肺动脉狭窄	(544)
第十节 Fallot 四联症 (附 Fallot 五联症)	(545)
第十一节 右室双出口	(549)
第十二节 肺动脉闭锁	(550)
第十三节 三尖瓣下移畸形	(551)
第十四节 三尖瓣闭锁	(552)
第十五节 十字交叉心	(554)
第十六节 先天性主动脉缩窄和主动脉弓离断	(556)
第十七节 先天性主动脉弓和头臂动脉畸形	(559)
第三章 大血管疾病 CT/MRI 检查	(568)
第一节 大动脉炎	(568)
第二节 主动脉瘤 (附 Marfan 综合征)	(570)
第三节 主动脉夹层	(576)
第四章 心包疾病 CT/MRI 检查	(585)
第一节 心包炎和心包积液	(585)
第二节 缩窄性心包炎 (附 心包囊肿)	(587)
第三节 心脏和心包肿瘤	(590)

总 论

第一篇

第一章 X线平片和心血管造影技术的临床应用

第一节 X线平片的临床应用

第二节 心血管造影技术的临床应用

第二章 超声心动图技术的临床应用

第一节 M型超声心动图的临床应用

第二节 二维超声心动图的临床应用

第三节 多普勒超声心动图的临床应用

第三章 CT/MRI 技术的临床应用

第一节 CT 的基本知识与检查方法

第二节 MRI 的基本知识与检查方法

第三节 CT 在心血管疾病诊断中的应用

第四节 磁共振成像在心脏大血管疾病诊断中的应用

第四章 核医学技术的临床应用

第一节 核素心肌显像的临床应用

第二节 核素心室显像的临床应用

第三节 肺灌注显像的临床应用

第四节 核素肾动态功能显像的临床应用

第五章 心血管疾病影像学综合诊断优选应用及评价

第一章 X 线平片和心血管造影技术的临床应用

第一节 X 线平片的临床应用

自 1895 年伦琴发现 X 线以来,特别是 20 世纪 70 年代以后,随着超声、CT、MRI、放射性核素广泛应用于临床检查,医学影像学的诊断技术发生了革命性的变化。但在观察诸多解剖部位方面,X 线平片仍不失为一种简便、易行而有效的检查方法,特别是对心血管疾病能兼顾胸肺情况的诊断分析。

X 线平片能显示心脏整体及各房室、大血管的大小、形态和位置的变化及其程度,结合透视尚可观察心脏、大血管的搏动等运动功能状态;可以同时反映继发于心血管疾患的各种肺循环障碍,如肺动、静脉压力的改变和程度;有助于诊断继发于胸肺疾患和肺动脉血管病变的肺动脉高压及肺心病的分析,可为诊断提供重要的征象。由于此项检查方法已规范化,故可作为心血管病内科和外科手术治疗前后随诊观察的手段。

目前一般心血管疾病 X 线平片常规投照体位有下列几种:

(一) 后前位或心脏远达片

指 X 线管球焦点至胶片距离 180~200cm 的后前立位胸片。其心影放大率不超过 5%,适用于心脏大血管各种径线、心脏容积的测量。

后前立位片一般应在吸气下屏气投照,是观察心脏大血管疾患的最基本的检查方法。除能显示心脏大血管整体形态、大小、位置外,尚可全面反映胸肺包括肺循环的变化。

(二) 左前斜位片

常规为 60°,是观察胸主动脉全貌和分析左、右房室增大的重要体位。

(三) 右前斜位片

常规为 45°,食管服钡摄影,主要用于观察左房增大对食管的压移情况,还有助于观察肺动脉段突出和右室漏斗部增大等。

(四) 侧位片

一般取左侧位同时食管服钡投照,它兼有左、右斜位的作用,还可观察心脏、胸廓的前后径,如漏斗胸、鸡胸、桶状胸及直背、扁平胸等胸廓畸形。是胸主动脉瘤、夹层与纵隔肿瘤的筛查和鉴别的最适宜体位。

左、右前斜位或侧位与后前位(远达)片相结合,除明确心脏房室大小及程度外,还可对比观察两侧肺门血管影的情况。

除上述检查外,食管(胃)服钡片的检查也应用于心血管疾病的诊断。食管服钡片除可判定左房大小外,也有助于主动脉及头臂动脉的先天异常(如主动脉缩窄、双主动脉弓、右位主动脉弓及迷走锁骨下动脉)、主动脉瘤、夹层、大动脉炎等疾病的诊断。另外,食管(胃)服钡检查,借助胃(泡)与肝脏的相对关系,有无腹部内脏转位,有利于心脏和心房位置异常的判断,为某些合并心脏转位的复杂心内畸形的诊断提供线索。

部分心血管疾患合并骨骼系统发育异常或畸形,如 Marfan 综合征,累及骨骼系统形成蜘蛛指(趾),投照双手正位片,测量掌骨指数有助于本症的诊断。

第二节 心血管造影技术的临床应用

近年来,由于超声(含多普勒技术)、MRI和电子束(或超高速)及螺旋型CT、放射性核素等成像技术的应用和逐步普及,使过去以X线平片和(X线)心血管造影为主体的心血管放射学检查的适用范围发生了明显的变化。

目前心血管造影,包括数字减影血管造影(DSA)的主要临床适应证是:X线平片结合临床检查和心电图,综合超声心动图技术、MRI或CT以及放射性核素成像等无创和少创技术难以确诊或诊断和鉴别诊断有困难的心血管疾病,尤其复杂、复合畸形。特别是外科和介入治疗及适应证的选择,要求显示解剖细节的病例。目前,显示冠状动脉及分支病变,X线造影仍是不可或缺的;由于近年对比增强MRI和CT血管造影的进展,X线造影(含DSA)在大血管和内脏、外围血管疾病诊断中主要用于显示解剖细节和诊断疑难病例。

作为心血管造影的组成部分或补充,心导管检查对心脏大血管各部位的测压,血氧分析等血液动力学检查对某些心血管病的诊治,特别是复杂先心病手术适应证选择仍是不可缺少的。

心血管造影现基本采用导管技术为选择性心房室和血管内注入造影剂方法,采用正侧、多轴位角度投照,用以显示心脏大血管的腔内解剖结构和血液动力学变化。

(一) 常用的造影设备

1. X线电影:一般要求大功率X线设备采用单或双相拍摄X线电影,并配以影像增强器和高分辨率的电视监视录像系统,以保证操作定位、造影图像的重放和快速连续投照,尤其对婴幼儿心动周期短、造影剂耐受量有限,应采用50~90帧/秒的速度双相摄片为宜。在时间和空间分辨率上,X线电影摄影仍优于数字影像系统,但目前已逐步为数字影像系统所替代。

2. 数字影像系统:自20世纪80年代以来,随着计算机技术的发展,出现了以数字化方式记录图像的设备,如数字减影血管造影(DSA)和数字心脏影像系统(DCI)。其用磁盘以完全数字化的形式贮存影像信息,随时在电视屏幕上重建图像,并设有路标和后处理功能,前者在介入性治疗中可引导定位,后者能计算血流动力学状态如射血分数(EF)值的测定。

另外,由于DSA设备可检测血管内微弱的碘信号且消除重叠的骨骼及软组织影像,突出显示含有对比剂的部位,可减少选择性血管和心腔造影的造影剂用量及X线射线量。心房室及血管内造影时采用高压注射器短时间内集中注入大量造影剂,以求达到诊断要求的图像质量。冠状动脉及小动脉、侧支血管等采用手推方式注入造影剂,对显示细小血管的图像的分辨率尚不如普通X线造影。

(二) 造影部位及投照体位

由于心脏各房室和大血管的某些部位相互重叠,影响一些解剖结构的观察,20世纪70年代末,选择性多心腔、多轴位角度投照技术广泛应用于临床,采用轴位角度投照使观察部位与X线束成切线位,使心血管造影特别是先天性心脏病的诊断水平提高到一个新的阶段。常用的投照体位如下:

1. 右心房室(包括肺动脉)系统:一般采用前后位+足头位 20° 及侧位,主要用于显示心脏房室及主、肺动脉的左、右排列和连接关系,尤其肺动脉主干及其分支的全貌。侧位用以观察房室及两大动脉的前后排列关系,前后位和侧位结合可较全面地显示各房室形态、大小和位置的排列关系,体-肺侧支血管、动脉导管未闭的部位。

2. 左心房室系统:前后位+足头位 20° 及侧位,用于复杂畸形显示心脏房室及两大动脉的连接和空间排列关系,如大动脉错位。前后位尚用于观察左心室流出道变形-狭窄,如完全型心内膜垫缺损观察左心室流出道变形-狭窄形成“鹅颈征”。但现今该症临床诊断主要依据超声心动图,一般不做造影检查。

长轴斜位(左前斜 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ +足头轴位 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$):显示室间隔前部、左心室流出道。适于观察前部室间隔缺损、左侧心室流出道狭窄、二尖瓣病变等等。

四腔位（左前斜 45° +足头轴位 30° +体轴向右 15° ）：正位四个心腔无重叠，房间隔、室间隔的膜部、肌部（后部）和房室瓣环在切线位。用于观察室间隔缺损及膜部瘤、主动脉窦脱垂、部分型和完全型心内膜垫缺损鉴别、二尖瓣及主动脉瓣的连接关系、房间隔缺损的部位。后者需作右上肺静脉造影，除鉴别诊断需要外，极少使用。

3. 肺动脉造影：前后位+足头位 20° 显示主肺动脉、分叉部及左右分支，用于显示肺动脉及分支的病变，观察一侧叶、段肺动脉病变时，可辅以左、右前斜位或侧位。

4. 胸主动脉造影：左前斜位 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 或侧位用于观察胸主动脉全貌，包括主动脉弓及头臂动脉近心段等。显示头臂动脉各分支及乳内动脉全貌，以前后位为宜。

5. 腹主动脉造影：前后位可观察腹主动脉主干及分支，如其主要脏器血管开口部或近心端观察不清（有重叠），则加照左、右前斜位。

6. 冠状动脉造影：左、右冠状动脉自主动脉窦发出后，左主干又分为前降支沿前室间沟下行至心尖，左回旋支及右冠状动脉分别走行于左、右房室沟内。由于冠状动脉走行的特点，需以不同的角度投照，分别观察其不同的部位。常用体位包括：

（1）左冠状动脉：左前斜 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，左前斜 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ +足头 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，左前斜 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ +头足 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，右前斜 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，右前斜 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ +头足 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，右前斜 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ +足头 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。

（2）右冠状动脉：左前斜 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，左前斜 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ +足头 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，右前斜 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 。

对于冠心病患者，特别是疑有室壁瘤形成者，应行左室造影。可采用右前斜 30° 及左前斜 60° 观察心室各室壁运动情况及二尖瓣功能，以便手术适应证及术式选择。

（三）造影剂

分为离子型和非离子型两种。由于心血管造影目前主要用于复杂畸形或复合畸形的诊断和鉴别诊断及冠状动脉、脏器和外围动脉的观察。选择性心腔造影注入造影剂要求剂量较大、速度快，尤其是不合并肺动脉狭窄的先心病患者。血管腔内造影，离子型造影剂由于渗透压相对高、毒副作用相对较大，现一般选用非离子型造影剂相对安全些。

造影剂剂量：选择性心室及大血管内造影，婴幼儿、儿童 $1\sim 2\text{ml/kg}$ ， $1.5\sim 2\text{s}$ 内注入，成人每次 $30\sim 45\text{ml}$ ， $15\sim 18\text{ml/s}$ 注入。冠状动脉造影，左冠状动脉每次 $6\sim 8\text{ml}$ ，右冠状动脉每次 $4\sim 6\text{ml}$ 。成人每次造影剂总量离子型造影剂 $\leq 150\text{ml}$ ，非离子型造影剂 $\leq 200\text{ml}$ ，婴幼儿、儿童每次造影剂总量离子型造影剂 $\leq 5\text{ml/kg}$ ，非离子型造影剂 $\leq 7\text{ml/kg}$ 。

（四）心血管造影结果的分析和诊断原则

1. 造影剂的充盈顺序：有助于了解血液循环的功能变化。正常的充盈顺序是体静脉→腔静脉→右心房→右心室→肺动脉及其分支→肺静脉→左心房→左心室→主动脉及其分支。异常改变包括早期或短路充盈、延迟充盈、不充盈、再充盈和反向充盈等。在右心室、肺动脉显影的同时，主动脉的早期充盈则为主动脉骑跨的指征。向左心室注入造影剂，右心室同时显影的短路充盈为心室水平左向右分流的证据。右心室流出道和肺动脉狭窄，可使肺动脉分支延迟充盈；三尖瓣闭锁时右心室无顺向显影，肺动脉闭锁时肺动脉无顺向显影，都是不充盈的例子。静脉-右心造影时左心充盈期右心房、室和肺动脉再度显影，说明在相应的解剖部位有左向右的分流。胸主动脉造影造影剂自升主动脉向左心室逆流，左心室造影造影剂向左心房逆流，分别为主动脉瓣和二尖瓣关闭不全的证据，称为反向充盈。

2. 解剖变化：分析心脏大血管的形态、大小、位置的改变及其相互间的关系，为解剖及定位诊断的基础。例如：大动脉错位，系指主、肺动脉与左、右心室的异位连接；心室双出口，为两大动脉均发自同一心室。这类异常还应注意观察两大动脉本身的排列关系。单心室泛指心室区只有一个解剖学心室，同时还应分析肌小梁的形态结构，区分为左、右心室等；肺动脉闭锁则应检测观察体肺侧支血管的来源、供血，进而有无左、右肺动脉融合，以便做出正确的诊断。心脏房室和大血管的压迫移位，则是分析判断心外占位性病变的重要依据，而心腔内和心肌的肿块则为心脏占位性病变的主要表现。

冠状动脉及内脏动脉造影，除分析动脉及分支本身的病理解剖改变（狭窄、阻塞、扩张）外，尚应注意观察侧支循环形成及程度、范围等情况。实质性脏器如肾脏尚应观察毛细血管（脏器实质）充盈期、静

脉充盈期，有无新生血管和脏器内外的侧支血管等异常变化。

3. 密度的改变：在右侧心腔显影早期，左向右分流（不含造影剂血液的流入）可使其产生局限性密度减低——“显影缺损”。根据造影剂密度改变在一定程度上可以帮助心血管造影的“定量诊断”。例如主动脉和二尖瓣关闭不全，可以参照左心室和左心房的显影密度（包括其范围）估计其逆流量；四联症根据早期充盈后的主动脉显影密度可以粗略地推测主动脉骑跨和程度。

（凌 坚）

参 考 文 献

1. 刘玉清主编．临床心脏 X 线诊断学．北京：北京出版社，1981.56～62
2. 谢若兰，凌坚，等．婴幼儿选择性心血管造影 249 例报告．中国循环杂志，1991，6：360
3. 刘玉清主编．心血管病影像诊断学．合肥-沈阳：安徽-辽宁科学技术出版社，2000.149～159

第二章 超声心动图技术的临床应用

随着医学科学技术的发展,近年来超声心动图技术有了飞跃性的进展,从 M 型、二维、声学造影、彩色多普勒、经食道超声心动图,到目前的三维超声心动图、心肌造影以及 AQ、CK、DTI 等技术,使综合性超声心动图技术目前在影像学的领域内占据了主导地位。

第一节 M 型超声心动图的临床应用

M 型在超声心动图学的发展过程中具有极为重要的作用,在超声心动图早期发展的近 20 年里,M 型一直为临床所采用的心脏超声检查方法,随后的各种心脏超声检查均是在 M 型的基础上发展起来的。

尽管 M 型有不如二维超声心动图(以下简称二维)直观、清晰显示心血管结构空间位置及相互间的毗邻关系等局限性,但 M 型具有清晰显示心血管系统局部组织结构细微、快速运动变化,准确测定分析心血管局部的活动幅度、运动速率等重要资料等优点。

以下简述其检查部位和方法。

一、检查方法

早期的 M 型,采用单条超声波束检查,通过固定或移动探头或/和超声声束方向等方法,观察记录在此单条声束所经过心血管部位各个媒质界面的活动波群,观察分析并取得信息。

随着二维及彩色多普勒的广泛应用,现有的超声心动图仪,除了仍然可采用上述方法外,更多的是在进行二维超声检查的基础上,根据需要随时选择固定其中一条扫描线进行 M 型检查,观察记录该扫描线所经过心血管结构各部位界面的活动波群,获取有关部位更多的详细信息。

M 型与二维之间,属于线和面的关系。M 型图像不如二维图像直观,采用二维图像进行大体全面的检查,了解心血管系统大体的空间位置结构状态,促进对 M 型图像的理解和认识,而 M 型可对有关感兴趣的心血管局部进行较细致的扫查,结合 M 型图像,有助于加深对心血管系统局部细微结构及其运动状态的了解,从而获取更多的信息,两者结合是目前最常采用的方法。

二、正常典型图像及其指标测量

以下讨论从胸骨旁检查部位所获取的 M 型各不同波群正常的典型图像、有关指标的测量方法以及正常结果。有关指标的测量均需在标准扫查方法和部位典型清晰的图像上进行。各种心血管病状态下 M 型典型图像,详见各心血管病有关章节。

(一) 二尖瓣波群

二尖瓣波群是最重要的典型波群,往往作为 M 型检查的基本波群,并作为探查其他部位波群的标志。

二尖瓣回声曲线的活动幅度大,典型的舒张期图像由二尖瓣前叶形成者呈 M 字母样波形,由二尖瓣后叶形成者呈 W 字母样波形,两者形成类似于镜面样曲线图像。

正常二尖瓣瓣叶组织菲薄,可产生一二条纤细的回声。二尖瓣波群的形态及其变化,与左侧心腔内血