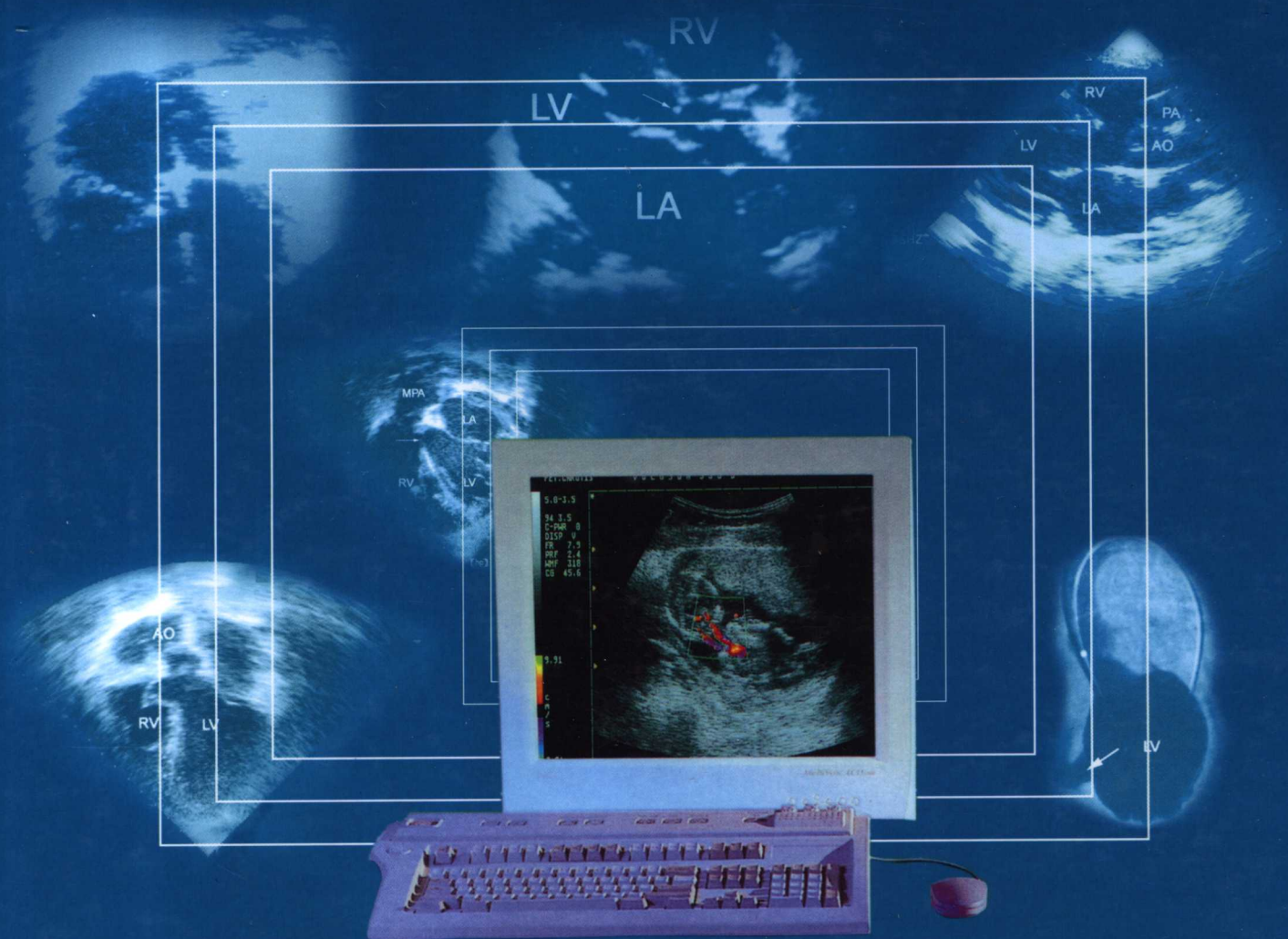


小儿超声心动图 图谱

陈树宝 张耀辉 (Yiu-fai Cheung) 编 著

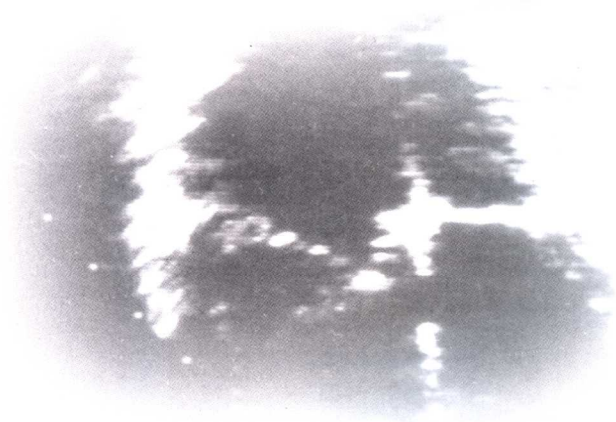


江苏科学技术出版社

小儿超声心动图

图谱

陈树宝 张耀辉(Yiu-fai Cheung) 编著



江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

小儿超声心动图图谱 / 陈树宝等编著. — 南京: 江苏科学技术出版社, 2004.12
ISBN 7—5345—4452—1

I.小... II.陈... III.小儿疾病: 心脏病—超声心动图—图谱 IV.R725.404-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第002806号

小儿超声心动图图谱

编 著 陈树宝 张耀辉(Yiu-fai Cheung)
责任编辑 徐祝平

出版发行 江苏科学技术出版社
(南京市湖南路47号, 邮编: 210009)

经 销 江苏省新华书店
制 版 南京紫藤制版印务中心
印 刷 淮阴新华印刷厂

开 本 889 mm × 1194 mm 1/16
印 张 18
插 页 4
版 次 2004年12月第1版
印 次 2005年2月第2次印刷
印 数 1001 — 4 000 册

标准书号 ISBN 7—5345—4452—1/R·835
定 价 98.00元(精)

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

前言

心 血管疾病是儿科比较常见的疾病,先天性心脏病则是儿科最常见的先天性畸形,也是小儿时期,特别是婴幼儿期常见的死亡原因之一。随着医学科技的发展,先天性心脏病的诊断和治疗水平有了很大的提高。近 20 多年来,超声心动图的仪器性能不断完善提高,已衍生出多种超声技术,如二维及多普勒超声心动图、组织多普勒显像、经食管超声心动图、三维超声心动图及胎儿超声心动图等,已能够从解剖结构、功能及血流动力学等方面全面地提供诊断依据。超声心动图已成为心血管疾病诊断中不可缺少的方法,在部分先天性心脏病的诊断中已经取代了心血管造影术。

超声心动图是应用最广泛的影像诊断技术之一,其诊断质量很大程度上取决于检查者对图像的理解。国内医院应用的超声仪器已经非常先进,但诊断水平差别较大,与国际先进水平相比尚有一定距离。

从 20 世纪 70 年代起,上海第二医科大学新华医院及上海儿童医学中心小儿心血管学科已开始进行先天性心脏病诊断和治疗的研究,迄今已完成各类先天性心脏病手术 10 000 余例,心血管造影术 20 000 余例,超声心动图检查 60 000 余例。香港大学 Grantham(葛量洪)医院为香港著名小儿心脏病诊治中心,积累了大量不同类型先天性心脏病的诊治经验和资料。在长期的临床实践中,我们体会到心脏病影像诊断的基础在于对疾病的病理及病理生理的认识。经过大量手术或病理检查的检验,我们在超声心动图诊断中积累了丰富的经验和教训,同时我们的超声心动图诊断水平也得到了迅速提高。有鉴于此,我们总结整理以往的经验 and 资料,整理编写成《小儿超声心动图图谱》,以丰富的超声心动图图像,配以文字解释及其他影像诊断图像,展现小儿常见心血管疾病的超声心动图诊断方法与要点。希望该书能够成为超声科,心脏内、外科,小儿内科医师及其他专业人员有用的参考书。

本书共分为四十九章。包括二维超声心动图、多普勒超声心动图、经食管超声心动图及三维超声心动图的检查方法及正常心血管超声表现;各种类型的先天性心脏病及术后超声心动图表现;心肌病、心包炎、心内膜炎、心脏肿瘤、风湿性心脏病、川崎病、多发性大动脉炎及全身性疾病心脏受累的超声心动图表现。共收集不同病种及类型的小儿心血管病图例 272 例,其中绝大部分先天性心脏病图例均经过手术或其他影像学检查诊断证实。超声心动图图像共 1 049 幅,图下均配以切面及图像特点的说明,便于阅读理解。

本书的编写得到上海小儿先天性心脏病研究所所长丁文祥教授的鼓励。上海第二医科大学上海儿童医学中心孙锟教授为本书撰写三维超声心动图章节。书中的所有图像资料均为上海第二医科大学新华医院、上海儿童医学中心超声心动图室及香港大学 Grantham 医院小儿心内科同仁们多年工作的积累。在本书的编写过程中,张玉奇、陈笋、武育蓉医师为收集病例资料,朱善良医师为翻译文稿均做了大量的工作。我们对所有提供支持和帮助的同仁们表示衷心的感谢,也要感谢我们的家人对本书编写的全力支持。

先天性心脏病及其他心血管病病种繁多,病例收集及超声心动图图像筛选也是一项相当艰巨的工作,虽然我们已尽力而为,由于经验、学识及时间限制,在内容及图像方面难免存在疏漏或不当,敬请读者批评指正。

上海第二医科大学新华医院、上海儿童医学中心 陈树宝
香港大学 Grantham 医院 张耀辉(Yiu-fai Cheung)

目 录

第一章 正常心脏血管的超声心动图表现	1
二维多普勒超声心动图	1
三维超声心动图	9
经食管超声心动图	14
第二章 房间隔缺损	20
图例 1 卵圆孔未闭	21
图例 2 房间隔缺损(卵圆窝型)(一)	22
图例 3 房间隔缺损(卵圆窝型)(二)	23
图例 4 房间隔缺损(多发性)	24
图例 5 房间隔缺损(筛孔状)	25
图例 6 房间隔缺损(卵圆窝型)	25
图例 7 房间隔缺损(卵圆窝型)合并右上肺静脉与右心房连接	26
图例 8 房间隔缺损(上腔静脉型)	26
图例 9 房间隔缺损(上腔静脉型)合并右肺静脉连接异常	27
图例 10 房间隔缺损(静脉窦型)合并右肺静脉连接异常	27
图例 11 房间隔缺损(下腔静脉型)	28
图例 12 房间隔缺损(卵圆窝型,向下腔静脉延伸)	29
图例 13 房间隔缺损(冠状静脉窦隔缺损)	29
图例 14 完全性房室间隔缺损合并冠状静脉窦隔缺损	30
图例 15 房间隔缺损(卵圆窝型,Amplatzer 堵塞装置封堵前后)(一)	30
图例 16 房间隔缺损(卵圆窝型,Amplatzer 堵塞装置封堵前后)(二)	31
第三章 室间隔缺损	33
图例 1 室间隔缺损(膜周流入道型)(一)	34
图例 2 室间隔缺损(膜周流入道型)(二)	35
图例 3 室间隔缺损(膜周流入道型,假性室间隔瘤形成)(一)	36
图例 4 室间隔缺损(膜周流入道型,假性室间隔瘤形成)(二)	36
图例 5 室间隔缺损(膜周流入道型,左心室-右心房分流)	37
图例 6 室间隔缺损(膜周流出道型)(一)	38
图例 7 室间隔缺损(膜周流出道型)(二)	38
图例 8 室间隔缺损(膜周流出道型)(三)	39
图例 9 室间隔缺损(膜周流出道型)(四)	39
图例 10 室间隔缺损(膜周流出道型)(五)	40
图例 11 室间隔缺损(膜周融合型)(一)	40
图例 12 室间隔缺损(膜周融合型)(二)	41
图例 13 室间隔缺损(肌部流入道型)	42
图例 14 室间隔缺损(肌部小梁部型)(一)	42

图例 15	室间隔缺损(肌部小梁部型)(二)	43
图例 16	室间隔缺损(肌部小梁部心尖处)	43
图例 17	室间隔缺损(多发性)(一)	44
图例 18	室间隔缺损(多发性)(二)	44
图例 19	室间隔缺损(肺动脉下,肌部流出道)(一)	44
图例 20	室间隔缺损(肺动脉下,肌部流出道)(二)	45
图例 21	室间隔缺损(肺动脉下,肌部流出道)(三)	45
图例 22	室间隔缺损(肺动脉下,肌部流出道)(四)	46
图例 23	室间隔缺损(双动脉下)(一)	47
图例 24	室间隔缺损(双动脉下)(二)	47
图例 25	室间隔缺损(对位不良)	48
图例 26	室间隔缺损(自然闭合前)	48
图例 27	室间隔缺损(自然闭合后)	49
图例 28	室间隔缺损(膜周型,室间隔缺损堵闭器封堵前后)	50
第四章	房室间隔缺损	51
图例 1	房室间隔缺损(部分型)(一)	53
图例 2	房室间隔缺损(部分型)(二)	54
图例 3	房室间隔缺损(过渡型)	54
图例 4	房室间隔缺损(完全型 A 型)	55
图例 5	房室间隔缺损(完全型 B 型)	56
图例 6	房室间隔缺损(完全型 C 型)(一)	56
图例 7	房室间隔缺损(完全型 C 型)(二)	57
第五章	肺动脉狭窄	58
图例 1	肺动脉瓣狭窄(一)	58
图例 2	肺动脉瓣狭窄(二)	59
图例 3	肺动脉瓣狭窄(三)	60
图例 4	肺动脉瓣狭窄(发育不良型)	60
图例 5	肺动脉瓣下狭窄	61
图例 6	肺动脉分支狭窄	62
第六章	肺动脉闭锁伴室间隔完整	63
图例 1	肺动脉闭锁伴室间隔完整(一)	63
图例 2	肺动脉闭锁伴室间隔完整(二)	65
图例 3	肺动脉闭锁伴室间隔完整(三)	67
图例 4	肺动脉闭锁伴室间隔完整(四)	67
第七章	法洛四联症	68
图例 1	法洛四联症(一)	68
图例 2	法洛四联症(二)	69
图例 3	法洛四联症(双动脉下室间隔缺损)(一)	70
图例 4	法洛四联症(双动脉下室间隔缺损)(二)	71
图例 5	法洛四联症伴右心室充盈限制	71

第八章 法洛四联症伴肺动脉闭锁	72
图例 1 肺动脉闭锁伴室间隔缺损(一)	72
图例 2 肺动脉闭锁伴室间隔缺损(二)	73
图例 3 肺动脉闭锁伴室间隔缺损(三)	74
第九章 法洛四联症伴肺动脉瓣缺如	75
图例 1 法洛四联症伴肺动脉瓣缺如(一)	75
图例 2 法洛四联症伴肺动脉瓣缺如(二)	75
第十章 双腔右心室	77
图例 1 双腔右心室合并室间隔缺损(一)	77
图例 2 双腔右心室合并室间隔缺损(二)	78
第十一章 主动脉狭窄	79
主动脉瓣狭窄	79
图例 1 主动脉瓣狭窄(一)	80
图例 2 主动脉瓣狭窄(二)	80
图例 3 主动脉瓣狭窄(三)	81
图例 4 主动脉瓣狭窄(四)	81
图例 5 主动脉瓣狭窄伴主动脉缩窄	82
图例 6 主动脉瓣狭窄合并动脉导管未闭	83
主动脉瓣下狭窄	83
图例 1 主动脉瓣下狭窄合并室间隔缺损	84
图例 2 主动脉瓣下狭窄合并动脉导管未闭	84
图例 3 主动脉瓣下狭窄(一)	85
图例 4 主动脉瓣下狭窄(二)	85
图例 5 主动脉瓣下狭窄(三)	86
图例 6 主动脉瓣下狭窄(四)	87
主动脉瓣上狭窄	87
图例 1 主动脉瓣上狭窄	88
图例 2 主动脉瓣上狭窄合并右肺动脉狭窄	88
图例 3 主动脉瓣上狭窄合并肺动脉分支狭窄	89
第十二章 主动脉缩窄	90
图例 1 主动脉缩窄合并动脉导管未闭	91
图例 2 主动脉缩窄(左心室收缩功能减低)	91
图例 3 主动脉缩窄合并室间隔缺损,左心室收缩功能减低	92
图例 4 主动脉缩窄	93
图例 5 主动脉缩窄合并室间隔缺损(一)	93
图例 6 主动脉缩窄合并室间隔缺损(二)	94
第十三章 左心发育不良综合征	95
图例 1 左心发育不良综合征(一)	96
图例 2 左心发育不良综合征(二)	97
图例 3 左心发育不良综合征(三)	97

第十四章 三尖瓣下移畸形	99
图例 1 三尖瓣下移畸形(一)	99
图例 2 三尖瓣下移畸形(二)	100
第十五章 三尖瓣发育不良	102
图例 1 三尖瓣发育不良及关闭不全	102
图例 2 三尖瓣脱垂伴反流	103
第十六章 三房心	104
图例 1 左侧三房心(一)	104
图例 2 左侧三房心(二)	105
图例 3 右侧三房心	105
第十七章 先天性二尖瓣异常合并左心室流入道梗阻	106
图例 1 先天性二尖瓣狭窄	106
图例 2 先天性二尖瓣狭窄合并主动脉缩窄、动脉导管未闭	107
图例 3 二尖瓣及瓣上狭窄合并室间隔缺损、动脉导管未闭、主动脉缩窄、肺动脉高压	107
图例 4 二尖瓣上狭窄	108
第十八章 二尖瓣关闭不全	110
图例 1 二尖瓣裂缺及脱垂	110
图例 2 孤立性二尖瓣裂缺(一)	111
图例 3 孤立性二尖瓣裂缺(二)	112
第十九章 完全性大动脉转位	113
图例 1 完全性大动脉转位伴室间隔完整(一)	114
图例 2 完全性大动脉转位伴室间隔完整(二)	114
图例 3 完全性大动脉转位伴室间隔完整(三)	116
图例 4 完全性大动脉转位伴室间隔完整(四)	116
图例 5 完全性大动脉转位伴室间隔缺损(一)	117
图例 6 完全性大动脉转位伴室间隔缺损(二)	118
图例 7 完全性大动脉转位伴室间隔缺损、房间隔缺损	118
图例 8 完全性大动脉转位伴室间隔缺损及肺动脉狭窄(一)	119
图例 9 完全性大动脉转位伴室间隔缺损及肺动脉狭窄(二)	120
图例 10 完全性大动脉转位伴室间隔缺损、冠状动脉畸形(一)	120
图例 11 完全性大动脉转位伴室间隔缺损、冠状动脉畸形(二)	121
图例 12 完全性大动脉转位伴室间隔缺损、冠状动脉畸形(三)	121
图例 13 完全性大动脉转位伴室间隔缺损、冠状动脉畸形、主动脉弓中断	122
第二十章 先天性矫正性大动脉转位	124
图例 1 先天性矫正性大动脉转位	125
图例 2 先天性矫正性大动脉转位合并室间隔缺损、三尖瓣反流	125
图例 3 先天性矫正性大动脉转位合并室间隔缺损、肺动脉高压	127
图例 4 先天性矫正性大动脉转位合并室间隔缺损、三尖瓣下移	128
图例 5 先天性矫正性大动脉转位合并三尖瓣下移	129

第二十一章 解剖矫正性大动脉异位	130
图例 解剖矫正性大动脉异位(S.D.L 型)	131
第二十二章 孤立性心室反位	132
图例 孤立性心室反位(S.L.D 型)	132
第二十三章 右心室双出口	134
图例 1 右心室双出口、主动脉下室间隔缺损(一)	135
图例 2 右心室双出口、主动脉下室间隔缺损(二)	136
图例 3 右心室双出口、主动脉下室间隔缺损(三)	137
图例 4 右心室双出口、远离大动脉室间隔缺损	138
图例 5 右心室双出口、肺动脉下室间隔缺损(一)	139
图例 6 右心室双出口、肺动脉下室间隔缺损(二)	139
图例 7 右心室双出口、肺动脉下室间隔缺损合并冠状动脉畸形(一)	140
图例 8 右心室双出口、肺动脉下室间隔缺损合并冠状动脉畸形(二)	141
图例 9 右心室双出口、远离大动脉室间隔缺损伴房室瓣跨越	141
图例 10 右心室双出口、主动脉下室间隔缺损合并肺动脉狭窄(一)	141
图例 11 右心室双出口、肺动脉下室间隔缺损合并肺动脉狭窄(二)	142
图例 12 右心室双出口、房室连接不一致(S.L.L 型)	143
图例 13 右心室双出口、房室连接不一致(I.D.D 型)	144
第二十四章 左心室双出口	146
图例 1 左心室双出口(S.D.D 型)	147
图例 2 左心室双出口(S.L.L 型)	148
第二十五章 永存动脉干	149
图例 1 永存动脉干 I 型	150
图例 2 永存动脉干 II 型	151
图例 3 右肺动脉起源于主动脉	151
第二十六章 动脉导管未闭	152
图例 1 动脉导管未闭(一)	153
图例 2 动脉导管未闭(二)	154
图例 3 动脉导管未闭(三)	155
图例 4 动脉导管未闭(四)	156
图例 5 动脉导管未闭(五)	157
图例 6 动脉导管未闭(六)	158
图例 7 动脉导管未闭(七)	159
图例 8 动脉导管未闭(八)	159
图例 9 动脉导管未闭(九)	160
图例 10 动脉导管未闭介入治疗前后(一)	161
图例 11 动脉导管未闭介入治疗前后(二)	162
图例 12 法洛四联症合并动脉导管未闭	162
图例 13 完全性大动脉转位合并动脉导管未闭	163
图例 14 主动脉弓间断(A 型)合并动脉导管未闭	163

第二十七章 主肺动脉窗	164
图例 1 主肺动脉窗(一)	164
图例 2 主肺动脉窗(二)	165
图例 3 主肺动脉窗(远端缺损型)(一)	166
图例 4 主肺动脉窗(远端缺损型)(二)	167
第二十八章 冠状动脉起源于肺动脉	168
图例 1 左冠状动脉起源于肺动脉(一)	169
图例 2 左冠状动脉起源于肺动脉(二)	170
图例 3 左冠状动脉起源于肺动脉(三)	171
第二十九章 冠状动脉瘘	172
图例 1 右冠状动脉-左心室瘘	172
图例 2 右冠状动脉-右心室瘘	173
图例 3 左冠状动脉回旋支-右心房瘘	174
图例 4 左冠状动脉回旋支-右心室瘘	175
图例 5 左冠状动脉前降支-右心室瘘	177
图例 6 左冠状动脉前降支-肺动脉总干瘘	177
第三十章 主动脉-左心室隧道	179
图例 主动脉-左心室隧道	179
第三十一章 主动脉窦瘤	181
图例 1 主动脉窦瘤、二尖瓣及三尖瓣脱垂	181
图例 2 室间隔缺损(肺动脉下)合并右冠瓣脱垂	182
第三十二章 主动脉弓间断	183
图例 1 主动脉弓间断(A型)(一)	183
图例 2 主动脉弓间断(A型)(二)	184
图例 3 主动脉弓间断(A型)(三)	185
图例 4 主动脉弓间断(B型)	186
第三十三章 血管环	187
图例 1 主动脉弓双弓	188
图例 2 肺动脉吊带	189
第三十四章 肺静脉连接异常	190
图例 1 完全性肺静脉异位连接(心上型)	191
图例 2 完全性肺静脉异位连接伴梗阻(心上型)	192
图例 3 完全性肺静脉异位连接(心脏型)	193
图例 4 完全性肺静脉异位连接(心下型)	194
图例 5 完全性肺静脉异位连接(混合型)	196
图例 6 部分性肺静脉异位连接(右上肺静脉与右心房连接)合并房间隔缺损	197
图例 7 Scimitar 综合征	198

第三十五章 肺静脉狭窄	200
图例 1 完全性房室间隔缺损合并肺静脉狭窄及肺动脉高压	200
图例 2 房间隔缺损合并肺静脉狭窄及肺动脉高压	201
第三十六章 体静脉回流异常	203
双侧上腔静脉	203
图例 左上腔静脉残存	203
冠状静脉窦异常	204
右上腔静脉异常	204
图例 右上腔静脉缺如	204
下腔静脉中断	205
图例 下腔静脉中断,法洛四联症,部分性肺静脉异位连接,房间隔缺损	205
头臂静脉(无名静脉)异常	205
图例 1 左头臂静脉(左无名静脉)低位、法洛四联症(一)	206
图例 2 左头臂静脉(左无名静脉)低位、法洛四联症(二)	206
第三十七章 三尖瓣闭锁	207
图例 1 三尖瓣闭锁、大动脉连接正常	208
图例 2 三尖瓣闭锁、大动脉转位(一)	209
图例 3 三尖瓣闭锁、大动脉转位(二)	209
图例 4 三尖瓣闭锁、大动脉转位、肺动脉狭窄	210
图例 5 三尖瓣闭锁	210
第三十八章 心室双入口	212
图例 1 左心室型单心室(一)	213
图例 2 左心室型单心室(二)	213
图例 3 右心室型单心室	214
第三十九章 心脏位置及心房位置异常	215
图例 心房位置异常	216
第四十章 十字交叉心脏	218
图例 十字交叉心脏	218
第四十一章 先天性心脏病术后检查	220
房间隔缺损和室间隔缺损的关闭	220
图例 1 静脉窦型房间隔缺损合并右肺静脉连接右心房术后	220
图例 2 室间隔缺损术后	221
图例 3 室间隔缺损术后残余分流	221
图例 4 完全性房室间隔缺损术后	221
动脉导管的结扎	222
图例 1 动脉导管未闭术后	222
图例 2 动脉导管未闭术后残余分流	222
主动脉缩窄和主动脉弓中断的修补	223
图例 1 主动脉缩窄术后	223
图例 2 主动脉缩窄术后残余梗阻	224

图例 3 主动脉弓中断术后	224
半月瓣狭窄的瓣膜切开术	224
图例 1 主动脉瓣狭窄术后	225
图例 2 肺动脉瓣狭窄术后	225
法洛四联症的修补	226
图例 1 法洛四联症术后(一)	226
图例 2 法洛四联症术后(二)	227
图例 3 法洛四联症术后(三)	228
图例 4 法洛四联症术后残余梗阻、残余分流	228
动脉换位术	229
图例 1 完全性大动脉转位动脉换位术后	229
图例 2 完全性大动脉转位合并室间隔缺损、动脉转位术及室间隔缺损修补术后	231
心房转流术	231
图例 1 完全性大动脉转位 Senning 术后	232
图例 2 大动脉转位 Senning 术后	232
肺静脉异位连接的修复	233
图例 右肺静脉异位连接术后残余梗阻	233
人工管道手术	234
图例 1 大动脉转位、室间隔缺损、肺动脉狭窄 Rastelli 术后	234
图例 2 法洛四联症术后再次置换同种管道	235
腔静脉-肺动脉分流及 Fontan 手术	236
图例 1 左侧腔静脉-肺动脉吻合术后	236
图例 2 Fontan 术后(一)	237
图例 3 Fontan 术后(二)	237
图例 4 Fontan 术后(三)	238
图例 5 Fontan (右心房与肺动脉吻合) 术后三尖瓣闭锁	238
Norwood 手术	239
图例 Norwood 手术后	239
肺动脉环缩术	239
图例 1 完全性大动脉转位肺动脉环扎术后	239
图例 2 肺动脉环缩术后	240
体-肺动脉分流术	240
图例 1 改良体-肺动脉分流术后	240
图例 2 体-肺动脉分流术后	241
第四十二章 心包炎和心包积液	242
图例 1 缩窄性心包炎	242
图例 2 肺炎合并急性心包炎	243
第四十三章 心肌病	244
扩张型心肌病	244
图例 扩张型心肌病	244
肥厚型心肌病	245
图例 1 肥厚型心肌病(一)	246

图例 2 肥厚型心肌病(二)	247
限制型心肌病	248
图例 限制型心肌病	249
心室心肌不紧合	249
图例 左心室心肌不紧合	250
第四十四章 感染性心内膜炎	251
图例 1 感染性心内膜炎(一)	251
图例 2 感染性心内膜炎(二)	252
图例 3 室间隔缺损合并感染性心内膜炎	253
图例 4 室间隔缺损、右心室双腔术后合并感染性心内膜炎	254
图例 5 法洛三联症术后合并感染性心内膜炎	254
第四十五章 风湿性心脏病	255
图例 风湿性心脏病	255
第四十六章 心脏肿瘤	257
图例 1 横纹肌瘤(一)	258
图例 2 横纹肌瘤(二)	259
图例 3 横纹肌瘤(三)	259
图例 4 横纹肌瘤(四)	260
图例 5 纤维瘤(一)	261
图例 6 纤维瘤(二)	262
图例 7 黏液瘤(一)	263
图例 8 黏液瘤(二)	263
图例 9 横纹肌肉瘤	264
图例 10 右心房血管瘤	264
第四十七章 川崎病	265
图例 1 川崎病(一)	265
图例 2 川崎病(二)	266
图例 3 川崎病(三)	266
图例 4 川崎病(四)	266
第四十八章 多发性大动脉炎	267
图例 多发性大动脉炎	267
第四十九章 全身性疾病伴心脏受累	269
马方综合征	269
图例 马方综合征	269
黏多糖病	270
图例 黏多糖病	270
糖原累积病	271
图例 糖原累积病	271

第一章 正常心脏血管的超声心动图表现

二维多普勒超声心动图

自从 1953 年 Edler 及 Hertz 首先建立应用超声检查心脏的方法以来,随着超声心动图仪器的发展及临床应用经验的积累,超声心动图已成为能从解剖结构、生理功能及血流特征等方面检查心脏的新型诊断工具,临床应用广泛,是当今心脏病诊断学中发展非常迅速的领域之一。有些先天性心脏病的手术前诊断已由综合的超声心动图检查取代了心导管及造影检查。

一、二维多普勒超声心动图基本原理

目前常用的超声心动图仪器均能进行 M 型超声心动图(M-mode echocardiography)、二维超声心动图及多普勒超声心动图检查。

M 型超声心动图为辉度调制型超声成像。超声回波的强弱以不同亮度的光点显示,光点在垂直扫描线上的远近距离反映反射面距探头的远近。由于心脏结构随心跳不断变换位置,光点也随之垂直移动。扫描装置使光点按不同速度横向移动,故而不断移动的光点成为反映心内结构运动的曲线。M 型超声心动图的灵敏度及分辨率均比较高,能清楚地显示心脏各层结构及瓣膜活动,常用于测量心脏血管内径及观察瓣膜活动状态。结合同步记录的心电图、心音图及颈动脉搏动图等生理参数,可计算多项心功能指标。M 型超声心动图是一维图像,不能显示心脏解剖结构的空间关系及活动状态。

二维超声心动图(two-dimensional echocardiography, 2-DE)也属辉度调制型超声成像。由于探头发出声束的方向与位置不断变化,当声束扫过组织的平面即显示光点组成的切面图像。声束重复扫查组织的次数在 16 次/秒以上,则能实时地显示心脏搏动的情况。探头由多片晶体构成,按工作方式不同可分为机械扫描及电子(相控阵)扫描两种。探头较小,声束作扇形扫查,只需要较小的透声窗就能检查较大范围的心脏结构。扇形扫查的角度为 60°~90°。二维超声心动图的切面图像与心脏解剖切面相似,可直观地显示心脏、瓣膜及大血管的解剖特点与连接关系。

根据超声波的物理特性,超声频率与其穿透程度及分辨力间存在一定的关系。分辨力与超声图像清晰程度有关。分辨力应是三维的,包括轴向分辨力、侧向分辨力及方位分辨力。轴向分辨力指区别沿声束轴线上两点目标的能力,主要与超声频率有关;侧向分辨力指区别两点并列目标的能力,主要与探头晶体焦距有关;方位分辨力则与声束宽度有关。超声频率高,分辨力提高,但穿透性降低;超声频率低,穿透力提高但分辨力减低。检查新生儿病例及比较浅层的血管可采用 5 MHz(兆赫)或 7.5 MHz 探头,其他的则多采用 3.5 MHz 探头。

超声波(频率>20 000 Hz)在传播过程中不仅被组织吸收能量衰减,而且在遇到声学特征不同的组织界面时还发生反射。借此可以了解器官组织的位置及界面的其他特点,这是二维及 M 型超声用于诊断的基本原理。由于发射超声的探头(振源)与器官位置是相对静止的,故发射频率与反射频率是相等的。若振源或超声接受体位置发生移动则反射频率发生变化,超声接受体朝向振源移动时反射频率大于发射频率,远离振源移动时反射频率则小于发射频率。振源移动的结果与超声接受体移动相同。这种频率变化的现象称为多普勒效应。超声接受体移动速度愈快,频率变化也愈大。频率变化的量称为多普勒频率转变(doppler frequency shift)。让超声波通过血液,多普勒频率转变幅度则可反映红细胞移动速度。根据公式

$$v = \frac{c}{2f} \times \frac{\Delta f}{\cos \theta}$$

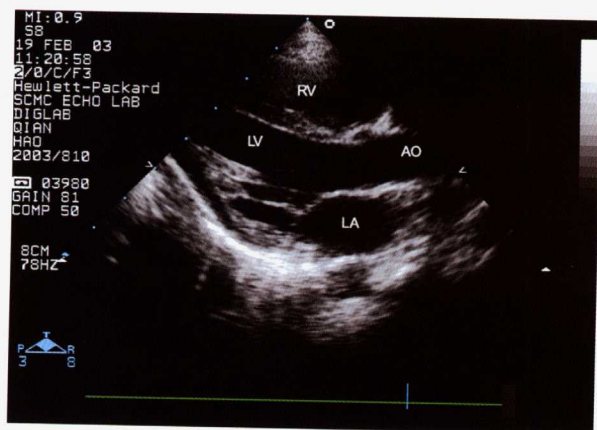
(v :血流速度; f :发射频率; c :超声波在组织中传播的速度 1540 m/s ; Δf :多普勒频率转变; θ :超声波声束与血流方向的夹角)可以从多普勒频率转变知道血流的速度。一般超声仪器可将多普勒超声的频率变化经过快速富利叶转变(fast Fourier transform)以频谱显示,频移时间代表血流持续时间,频移大小代表血流速度,频移方向代表血流方向,基线以上的频移信号为正值,表示血流方向朝向探头,基线以下者为负值,表示血流方向背离探头。超声声速与血流方向的夹角 $\leq 20^\circ$, $\cos\theta$ 接近1,可以认为所测得的血流速度近似于实际流速,若夹角明显大于 20° ,则 $\cos\theta$ 明显小于1,其测得的血流速度则低于实际流速。根据检查血管的部位不同,选用发射频率为 $2\sim 10\text{ MHz}$ 的探头,频率愈高,穿透性愈低,适用于检查浅表血管,频率低则穿透性高,适用于深部血管。临床应用的多普勒超声有连续波(continuous wave,CW)多普勒超声、脉冲波(pulsed wave,PW)多普勒超声及彩色多普勒血流显像(color Doppler flow imaging)。根据 Nyquist 限度,可测定最高血流速度为脉冲重复频率的 $1/2$ 。所以脉冲重复频率愈低,可测定的最高速度也愈低。若血流速度超过 Nyquist 限度,多普勒频谱就会出现方向等伪差,称为失真(aliesing)。PW 多普勒超声的缺点是可测定的最高血流速度有一定限度,不适宜测定高速血流。PW 多普勒超声可以调节闸门范围,故可定位测定。CW 多普勒超声可以测定流速很高的血流,由于接受的反射波信号包括超声束传播的整个过程中的信息,所以不能定位,这是 CW 多普勒超声的缺点。彩色多普勒血流显像能实时显示心脏及大血管内某一切面的血流状态,朝向探头的血流以红色表示,远离探头方向的血流以蓝色表示,以不同的彩色亮度表示血流速度。血流呈湍流,由于血流方向不一出现五彩相嵌的变化,对异常血流的方向及部位可做出迅速准确的诊断。测定血流速度范围也受到 Nyquist 限度的限制,而且低于脉冲波多普勒超声。此外,彩色多普勒超声显示的是平均流速而不是最高流速。因此,如果血流速度正常,在脉冲波多普勒的频谱中不会出现失真,而在彩色多普勒血流图像中也可出现五彩相嵌的变化,易误认为血流湍流。一般彩色多普勒超声不能用于血流速度的定量分析。

二、二维超声切面与图像

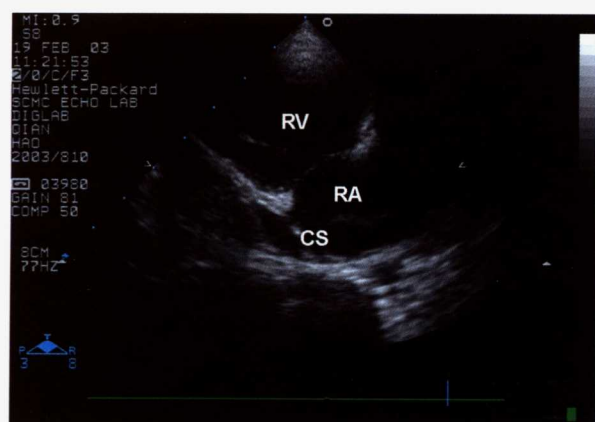
心脏大部分被胸骨及肺组织遮盖,超声波受肺内气体反射及胸骨影响不能到达心脏,能够让超声束达到心脏表面的部位(透声窗)主要有胸骨旁第 $2\sim 4$ 肋间、心尖部、剑突下(超声束穿过部分肝组织及膈肌到达心脏)及胸骨上窝。观察心脏常用的切面基本上来自三组相互垂直的平面:成像平面与心脏长轴平行者称为长轴切面;垂直于心脏长轴而横切心脏者为短轴切面;与以上二轴均垂直而斜切心脏通过四个心腔为四腔切面。通常在四个透声窗区应用不同切面对心脏结构与功能进行检查,在某些切面中尚可结合 M 型超声心动图及多普勒超声检查。常用的切面有:

(一) 胸骨旁区

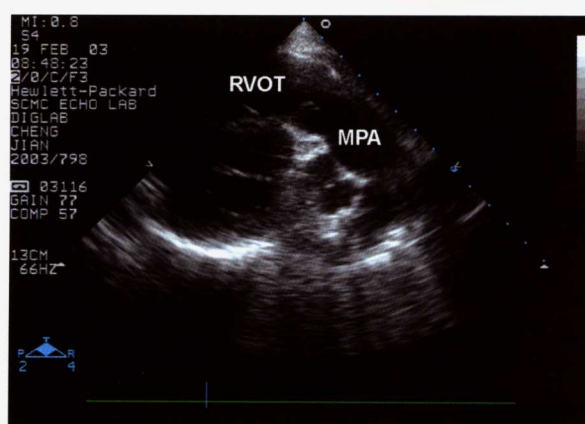
1. 长轴切面 探头扫查平面与右肩及左腰的连线一致,切面显示从心尖到心底左心室长轴全貌(图 1-1A),其中包括右心室、室间隔、左心室、主动脉根部、主动脉瓣、左心房、二尖瓣及腱索、乳头肌等。该切面对观察左心室流出道、室间隔运动及中断、二尖瓣及主动脉瓣病变有价值。如将探头向右下偏斜,可显示室间隔、三尖瓣右心房(图 1-1B),探头向左上偏斜可显示右心室流出道、肺动脉瓣及肺总动脉(图 1-1C)。



A. 探头扫查平面与右肩及左腰的连线一致



B. 探头向右下偏斜

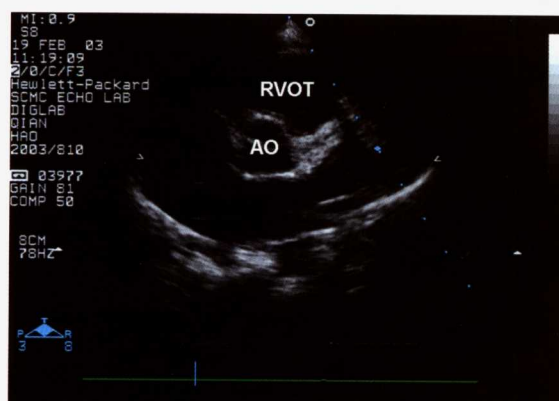


C. 探头向左上偏斜

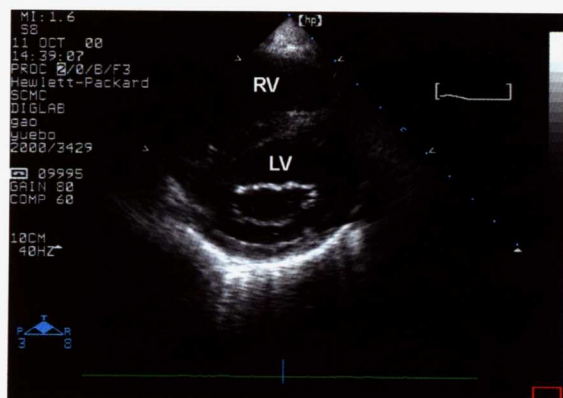
图 1-1 胸骨旁区长轴切面

2. 短轴切面 在获得长轴切面后,顺时针旋转探头 90° 可得到短轴切面。变换探头方向自心底向心尖扫查,可得到不同水平的短轴切面。通常在检查这些切面时,同时进行 M 型超声心动图检查。

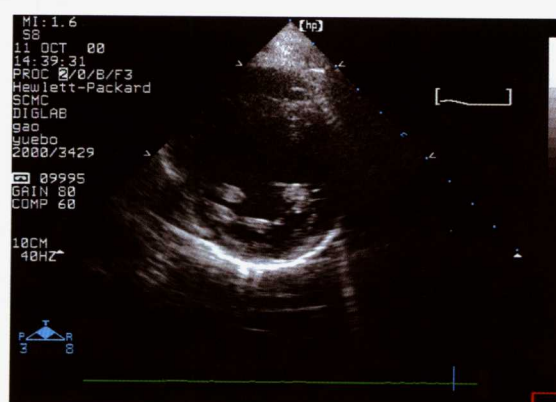
(1) 主动脉根部短轴切面 主动脉根部的横切面(含主动脉瓣)位于图像的中央,前面为右心室流出道并延续至肺动脉总干及分支,后面为左心房(图 1-2A)。M 型超声心动图中可见由前向后各层结构包括胸壁、右心室流出道、主动脉根部、左心房。主动脉根部为两条同向活动、反射增强的搏动线,分别代表主动脉前后壁,收缩期向前,舒张期向后。在主动脉腔中可见主动脉瓣曲线,收缩期各瓣迅速分开向主动脉壁靠拢形成平行六边形盒样曲线,舒张期二线迅速合拢形成关闭线。经解剖学证实盒样线分别由右冠状动脉瓣和左冠状动脉瓣反射形成。由此测量主动脉及左心房内径,观察主动脉瓣启闭活动。



A. 主动脉根部短轴切面



B. 二尖瓣水平短轴切面



C. 乳头肌水平切面

图 1-2 胸骨旁区短轴切面

(2) 二尖瓣水平短轴切面 左心室腔呈圆形,其中可见二尖瓣,右心室腔呈新月形在左心室的前方,其间为室间隔(图 1-2B)。M 型超声心动图中可见右心室壁、右心室腔、室间隔、左心室腔、二尖瓣及左心室后壁。二尖瓣前叶曲线呈双峰形,第一个峰为 E 峰最高,第二个峰为 A 峰次之,分别代表两次开心室充盈时的位置。EF 及 AC 段为二尖瓣半关闭和全关闭的轨迹。CD 段为心室收缩时二尖瓣关闭曲线。二尖瓣后叶曲线与前叶曲线呈镜像状态(方向相反),但波幅减小。二尖瓣曲线形态的分析有助于诊断二尖瓣病变及左心室的功能。

(3) 乳头肌水平切面 随着切面水平靠近心尖,二尖瓣消失而呈现成对的乳头肌断面(图 1-2C)。在腱索水平进行 M 型超声心动图检查,用于测量右心室及左心室的内径、室间隔及左心室后壁的厚度,这是诊断左右心室扩大、肥厚的重要依据。

(二) 心尖区

1. 四腔切面 切面中可见左右心房、左右心室、二尖瓣及三尖瓣、房间隔及室间隔(图 1-3)。对观察房室大小,诊断室间隔缺损、房室瓣病变、心室壁活动异常有价值。肺静脉也可在此切面中得到显示。



图 1-3 心尖区四腔切面



图 1-4 心尖区五腔切面

2. 五腔切面 在四腔切面基础上,探头向上倾斜即能见到左心室流出道及主动脉起始部,对诊断室间隔缺损及左心室流出道狭窄有价值(图 1-4)。

3. 二腔切面 在心尖四腔切面的基础上,将探头顺时针旋转 $75^{\circ}\sim 90^{\circ}$,即可获得心尖二腔切面。此切面显示左心室长轴,完整显示左心室的流入道和流出道(图 1-5)。

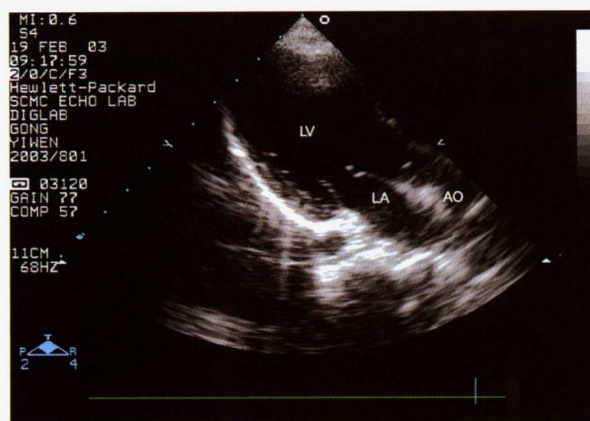


图 1-5 心尖区二腔切面

(三) 剑突下区

在剑突下区同样可得到心脏冠状及矢状切面,所见冠状(四腔)切面的心脏结构图像与心尖区切面相似。惟此时切面基本与左心室长轴平行,声束与房间隔垂直,较少出现假阳性的回声失落,对诊断房间隔缺