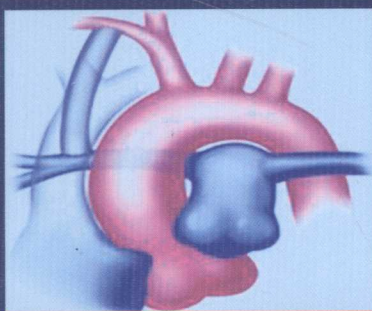
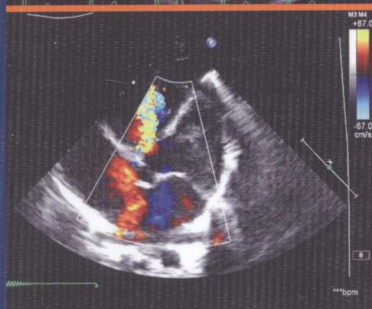




ERKE CHAOSHENG
XINDONGTU SHOUC



主 编 刘东红
顾 问 陆 堃 林 红



儿科超声心动图 手册



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

儿科超声心动图手册

ERKE CHAOSHENG XINDONGTU SHOUC

主 编 刘东红
副主编 姚凤娟 李 欣 刘艳秋
顾 问 陆 埏 林 红
编 者 (以姓氏笔画为序)
刘东红 刘江辉 刘艳秋
李 欣 李淑娟 李翠玲
范 瑞 姚凤娟 梁孟亚



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

儿科超声心动图手册 / 刘东红主编. —北京:人民军医出版社, 2013.11
ISBN 978-7-5091-7156-1

I. ①儿… II. ①刘… III. ①小儿疾病—心脏病—超声心动图—手册 IV. ①R725.404-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第260539号

策划编辑: 张利峰 文字编辑: 刘海芳 责任审读: 黄翎兵
出版发行: 人民军医出版社 经销: 新华书店
通信地址: 北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编: 100036
质量反馈电话: (010) 51927290; (010) 51927283
邮购电话: (010) 51927252
策划编辑电话: (010) 51927300—8700
网址: www.pmmp.com.cn

印刷: 三河市潮河印业有限公司 装订: 恒兴印装有限公司
开本: 787mm × 1092mm 1/16
印张: 20 字数: 506 千字
版、印次: 2013 年 11 月第 1 版第 1 次印刷
印数: 0001—2000
定价: 169.00 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

内容提要

编者对儿科超声心动图常规扫查切面、注意事项、临床应用、小儿外科手术前后超声心动图的改变等方面进行了系统介绍。重点对儿科超声心动图系列标准切面的技术要点、观察内容及其应用价值、各类常见的先天性心脏病、获得性小儿心脏病及其他小儿心脏病的病理生理学改变、可能发生的相关疾病、各项辅助检查、治疗和超声心动图的临床应用进行阐述。为加强和相关科室的合作，本书还增加了常用先心病手术、介入治疗方式和常见小儿急性心血管疾病的处理方法等章节。本书介绍的实践经验、检查操作和诊断方法具体，可操作性强，可供超声诊疗、儿科、小儿心外科等相关科室医师参考使用。

前言

编写本书的初衷是想给包括临床一线医生及超声心动图诊断医师提供一本详尽、简明的儿科常见心血管疾病的超声诊断手册。其特点是立足于心血管儿科医师的角度，联系疾病的流行病学、临床特点、病理生理学等阐明各种病变的超声诊断、鉴别诊断要点及操作注意事项，同时还提供了详尽的各种参数的正常值、各类公式的计算方式及其应用方法。由于超声心动图在临床的广泛应用，我们还邀请了心内科、心儿外科、急诊科的医师编写了相关章节，介绍超声心动图在小儿心脏外科手术、介入治疗、小儿急症等的应用及注意事项。相信本书可为儿科、心内科、心儿外科、影像专业、超声心动图诊断等相关科室的医师及学生提供有关小儿心血管疾病超声诊断的参考信息。

本书的编写过程中得到了中山大学附属第一医院超声科特别是超声心动图室全体医师的帮助，同时也得到了心内科、心儿外科、急诊科相关人员的协助。感谢所有参与此书编写的同行。

尽管我们编写此书花费了很多的心血，但是，本书可能还有很多的不足，恳请各位读者不吝赐教，让我们共同学习、共同进步。

刘东红
2013年6月

目 录

第 1 章 儿科超声心动图经胸二维系列标准切面	1
第一节 胸骨旁切面	1
一、胸骨旁左心室长轴切面 (Pslax: 左心室长轴)	1
二、胸骨旁右心室流入道长轴切面	2
三、胸骨旁右心室流出道长轴切面	2
四、胸骨旁四腔心切面	2
五、胸骨旁大动脉短轴切面 (主动脉瓣水平)	3
六、胸骨旁大动脉短轴切面 (左右冠状动脉)	4
七、胸骨旁高位的动脉导管切面	4
八、胸骨旁左心室短轴切面 (二尖瓣水平)	4
九、胸骨旁左心室短轴切面 (乳头肌水平)	5
第二节 心尖切面	5
一、心尖四腔切面 (常规 A4C)	5
二、心尖四腔切面 (显示冠状静脉窦入右心房)	6
三、心尖五腔切面 (A5C)	6
四、心尖五腔切面 (显示左右冠状动脉)	7
五、心尖两腔切面 (A2C)	7
六、心尖三腔切面 (A3C)	8
第三节 剑突下切面	8
一、剑突下横切面 (下腔静脉及腹主动脉短轴)	8
二、剑突下腹主动脉长轴切面	9
三、剑突下下腔静脉长轴切面	9
四、剑突下冠状切面 (剑突下四腔切面)	9
五、剑突下左心室流出道长轴切面	10

六、剑突下右心室流出道长轴切面	10
七、剑突下上下腔静脉切面	11
八、剑突下两房切面	11
九、剑突下大动脉短轴切面	11
十、剑突下短轴切面（二尖瓣水平）	12
十一、剑突下短轴切面（乳头肌水平）	12
第四节 胸骨上窝切面	13
一、胸骨上窝长轴切面（显示主动脉弓及降主动脉）	13
二、胸骨上窝短轴切面（左心房蟹切面）	13
三、胸骨上窝短轴切面（显示上腔静脉及升主动脉）	14

第2章 左向右分流的先天性心脏病 19

第一节 主 - 肺动脉窗	19
第二节 房间隔缺损	22
第三节 卵圆孔未闭	25
第四节 房间隔瘤	25
第五节 医源性房间隔缺损	26
一、房间隔球囊造口术或外科造口术	26
二、获得性房间隔缺损	26
第六节 房室间隔缺损	26
第七节 主动脉缩窄	29
第八节 先天性肺静脉狭窄	32
第九节 先天性矫正型大动脉转位	34
第十节 三房心	36
第十一节 双腔右心室	38
第十二节 主动脉弓离断	40
第十三节 左心室流入道狭窄	42
先天性二尖瓣狭窄	42
第十四节 左心室流出道狭窄	44
一、主动脉瓣狭窄	44
二、主动脉瓣下狭窄	46
三、主动脉瓣上狭窄	48
第十五节 动脉导管未闭	50
第十六节 肺动脉狭窄	52
一、肺动脉瓣狭窄	53

二、肺动脉瓣上狭窄	55
第十七节 室间隔缺损	56
第3章 先天性心脏病（发绀型）	64
第一节 完全型大动脉转位	64
第二节 右心室双出口	67
一、无肺动脉狭窄的主动脉瓣下室间隔缺损	68
二、肺动脉瓣下室间隔缺损（Taussing-Bing 畸形）	68
三、法洛型、无肺动脉狭窄	69
第三节 三尖瓣下移畸形	72
第四节 艾森门格综合征	75
第五节 左心发育不良综合征	77
第六节 室间隔完整的肺动脉瓣闭锁	79
第七节 法洛四联症	81
第八节 肺静脉异位引流	85
第九节 三尖瓣闭锁	88
第十节 永存动脉干	92
第十一节 单心室	95
第十二节 肺动 - 静脉瘘	98
第4章 获得性小儿心脏病	103
第一节 主动脉瓣关闭不全	103
第二节 二尖瓣狭窄	105
第三节 二尖瓣关闭不全	108
第四节 二尖瓣脱垂	110
第5章 其他小儿心脏病	116
第一节 心脏位置异常	116
第二节 右位心	121
第三节 心耳并置	123
第四节 孤立性心室反转	124
第五节 先天性脾发育异常	125
一、无脾综合征	125

二、多脾综合征	126
第六节 颈位主动脉弓	127
第七节 右位主动脉弓	128
第八节 冠状动脉异常起源	130
第九节 主动脉窦瘤	132
第十节 血管环	134
第十一节 心脏肿瘤	137
第十二节 心包积液	140
第十三节 心脏压塞	141
第十四节 缩窄性心包炎	143
第十五节 充血性心力衰竭	146
第十六节 心内膜弹性纤维增多症	149
第十七节 肥厚型心肌病	150
第十八节 急性风湿热	155
第十九节 感染性心内膜炎	156
第二十节 川崎病	160
第二十一节 心肌炎	162
第二十二节 持续胎儿循环	164
第二十三节 主动脉缩窄术后综合征	166
第二十四节 灌注后综合征	167
第二十五节 心包切开术后综合征	168

第6章 胎儿超声心动图 173

第一节 胎儿超声心动图检查指征	173
第二节 胎儿心脏超声筛查	173
第三节 胎儿超声心动图专项检查	174
第四节 胎儿超声心动图专项检查步骤	174
第五节 胎儿超声心动图检查常用切面	174
第六节 胎儿正常心血管超声特点	178
一、胎儿二维超声心动图	178
二、胎儿 M 型超声心动图	179
三、胎儿彩色多普勒超声心动图	179
第七节 胎儿常见结构异常	181
一、静脉 - 心房连接异常	181
二、房间隔异常	182

三、三尖瓣异常	183
四、二尖瓣异常	184
五、房室间隔异常	185
六、室间隔异常	186
七、主动脉瓣异常	187
八、肺动脉及肺动脉瓣异常	187
九、大动脉异常	188
十、主动脉弓异常	189
十一、动脉导管异常	190
十二、心脏肿瘤	190
十三、其他	191
第八节 胎儿心律失常	191
第九节 胎儿心力衰竭	193
第 7 章 超声心动图常规测量方法、计算公式及正常值	198
第一节 超声心动图二维测量	198
第二节 M 型超声心动图测量	199
第三节 彩色多普勒血流频谱测量	200
第四节 二维 /M 型超声心动图常用的计算公式	201
第五节 多普勒超声常用计算公式	203
一、多普勒方程及其应用	203
二、Bernoulli 方程及其应用	207
第六节 相关测值正常范围	217
第 8 章 常用先天性心脏病手术方式	223
第一节 BT 分流术	223
第二节 改良 BT 分流术	224
第三节 Potts 分流术、Waterston 分流术及中央分流术	225
第四节 双向 Glenn 术	225
第五节 Fontan 手术及改良 Fontan 手术	226
第六节 肺动脉环缩术	228
第七节 大动脉调转术 (Switch 手术)	230
第八节 Damus-Kaye-Stansel 手术	231
第九节 Mustard 手术与 Senning 手术	233

第十节 Rastelli 手术	234
第十一节 Nicks 手术、Konno 手术及 Manougnian 手术	235
第十二节 ROSS 手术	236
第十三节 Norwood 手术	237
第十四节 心脏移植	239
第 9 章 常用先天性心脏病介入治疗超声检查	241
第一节 房间隔缺损封堵术	241
第二节 室间隔缺损封堵术	245
第三节 动脉导管未闭封堵术	249
第四节 经皮球囊肺动脉瓣成形术	252
第 10 章 心脏超声诊断技术的解剖学基础	258
第一节 动脉导管未闭	258
第二节 主动脉缩窄	259
第三节 主动脉弓中断	260
第四节 完全型大动脉转位	261
第五节 完全性肺静脉异位引流	262
第六节 三房心	263
第七节 继发孔房间隔缺损及部分型肺静脉异位连接	264
第八节 室间隔缺损	266
第九节 房室间隔缺损	267
第十节 法洛四联症	268
第十一节 右心室双出口	270
第十二节 单心室	271
第十三节 先天性二尖瓣畸形	272
一、先天性二尖瓣狭窄	272
二、先天性二尖瓣关闭不全	273
第十四节 先天性三尖瓣畸形和 Ebstein 畸形	273
一、先天性三尖瓣畸形	273
二、Ebstein 畸形	273
第十五节 肺动脉闭锁合并室间隔缺损	274
第十六节 肺动脉瓣缺如综合征	275
第十七节 左心室流出道梗阻	276

一、主动脉瓣狭窄	276
二、主动脉瓣下狭窄	276
三、主动脉瓣上狭窄	277
第十八节 血管环和肺动脉吊带	278
第十九节 主肺动脉窗	279
第二十节 永存动脉干	279
第二十一节 左心发育不良综合征	280
第二十二节 先天性主动脉窦瘤	281
第二十三节 主动脉左心室通道	281
第二十四节 先天性冠状动脉异常	282
一、冠状动脉瘘	282
二、冠状动脉起源异常	282

第 11 章 常见小儿急性心血管疾病的处理方法 287

第一节 小儿急性心力衰竭	287
第二节 小儿病毒性心肌炎	289
第三节 小儿急性心包炎	291
第四节 小儿心律失常	293
第五节 小儿感染性心内膜炎	294
第六节 小儿风湿热	297
第七节 川崎病	301

儿科超声心动图经胸二维系列标准切面

第一节 胸骨旁切面

一、胸骨旁左心室长轴切面
(Pslax: 左心室长轴)

【技术要点】

常规要求受检者左侧卧位，将探头置于胸骨旁左缘2~4肋间（示标指向10点钟方向），声束从右肩-左腰方向前后扫查心脏，调整探头尝试不同肋间隙以取得最佳图像。

【标准切面】

见图1-1-1。靠近探头为左心室，显示室间隔大部分及大部分左心腔，显示左心室流入道及流出道部分。主动脉与室间隔的结合点位于图像中线上，同时主动脉瓣右冠瓣与无冠瓣关闭线位于主动脉窦中间。由于肺气遮挡，心尖部常不易显示。偶可探及右冠状动脉从主动脉根部前壁发出。

【观察内容】

右心室前壁(RVAW)、右心室(RV)、室间隔(IVS)、左心室(LV)、左心室后壁(LVPW)、左心室流出道(LVOT)、主动脉(AO)、主动脉瓣右冠瓣(RCC靠前)、无冠瓣(NCC靠后)、左心房、二尖瓣前瓣(AMVL靠前)、后瓣(PMVL靠后)、冠状静脉窦(CS)、降主动脉胸段(DAO) (图1-1-1)。

【应用价值】

1. 该切面可观察到以上诸多结构，是

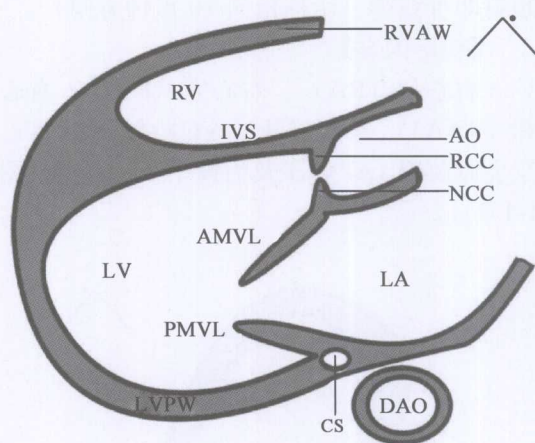


图1-1-1 胸骨旁左心室长轴切面

超声心动图二维测量最常用的切面，例如测量所见各腔径大小、室壁厚度、评估室壁运动及心功能等。

2. 该切面是评价主动脉前壁与室间隔的延续性、室间隔的完整性、左心室流出道通畅性、二尖瓣、主动脉瓣病变的极好切面。

3. 常有助于以下疾病的诊断：先天性心脏病如室间隔缺损(VSD)、单心室(SV)、大动脉转位(TGA)、主动脉骑跨类病变如右心室双出口(DORV)、肺动脉闭锁并室间隔缺损(PA+VSD)、法洛四联症(TOF)等；瓣膜病变如主动脉瓣数目及发育异常、脱垂、主动脉瓣狭窄(AS)、主动脉瓣反

流(AI)、二尖瓣发育异常、二尖瓣狭窄(MS)、二尖瓣反流(MI)、二尖瓣脱垂(MVP)、腱索断裂、感染性心内膜炎(IE)等;主动脉病变如动脉瘤、主动脉夹层、主动脉窦瘤破裂等;永存左上腔静脉、冠状静脉窦扩张;左心室流出道梗阻如主动脉瓣下狭窄、非对称性肥厚型心肌病等;心包积液。

二、胸骨旁右心室流入道长轴切面

【体位及探头摆放】

受检者左侧卧位，在标准的左心室长轴切面基础上将探头轻轻指向右下、右腰部倾斜即可获得(示标指向10点钟方向)。

【观察内容】

右心房(RA)、右心室(RV)、右心耳(RAA)、下腔静脉(IVC)右心房入口、三尖瓣前瓣(ATVL)及后瓣(PTVL)等(图1-1-2)。

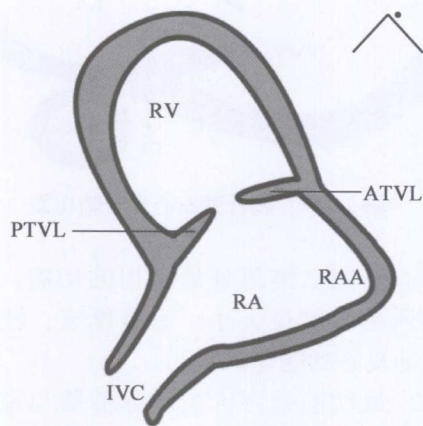


图 1-1-2 胸骨旁右心室流入道长轴切面

【应用价值】

- 1. 该切面主要观察右心室流入道，是评价三尖瓣病变的极好切面。
- 2. 常有助于以下疾病的诊断：三尖瓣病变如三尖瓣下移畸形(Ebstein 畸形)、三尖瓣闭锁、三尖瓣脱垂、三尖瓣反流、三尖瓣狭窄等;下腔静脉内病变如血栓或癌栓形成。

三、胸骨旁右心室流出道长轴切面

【技术要点】

受检者左侧卧位，在标准的左心室长轴切面基础上将探头顺时针旋转 50° ~ 60° 可获得(示标指向1点钟方向)。

【观察内容】

可以显示：右心室流出道(RVOT)、肺动脉瓣、肺动脉瓣环、主肺动脉(PA)、室间隔、左心室(LV)、二尖瓣前后叶(AMVL/PMVL)、左心房(LA)、冠状静脉窦(CS)、左前降支冠状动脉等(图1-1-3)。

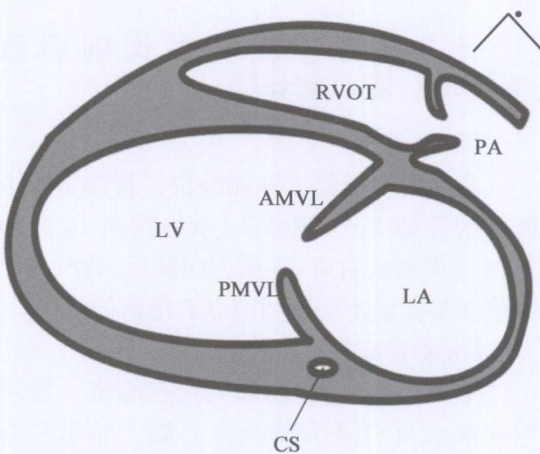


图 1-1-3 胸骨旁右心室流出道长轴切面

【应用价值】

- 1. 该切面是观察右心室流出道通畅性、肺动脉瓣、肺动脉主干及漏斗部室间隔的极好切面。
- 2. 常有助于以下疾病的诊断：肺动脉瓣病变如肺动脉瓣闭锁、肺动脉瓣狭窄、肺动脉瓣反流等;右心室流出道梗阻，肺动脉主干病变如肺动脉狭窄或闭锁;室间隔缺损(VSD)等。

四、胸骨旁四腔心切面

【技术要点】

受检者左侧卧位，将探头置于胸骨左缘

第3、4肋间（示标指向4~5点钟方向），声束向头侧倾斜即可获得此切面，应尽量使房间隔与声束垂直。

【观察内容】

左右肺静脉、左心房（LA）、二尖瓣（MV）、左心室（LV）、心尖、右心房（RA）、三尖瓣（TV）前瓣及隔瓣，右心室（RV）及其内的调节束、房间隔（IAS）、室间隔（IVS）等（图1-1-4）。

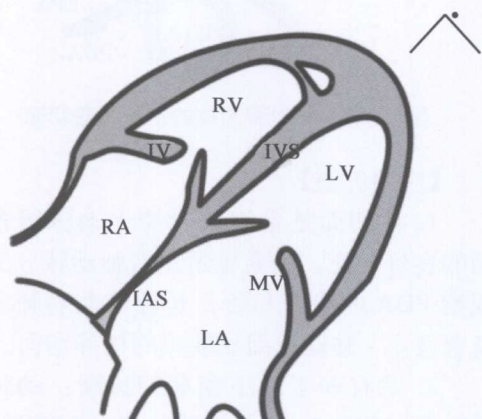


图1-1-4 胸骨旁四腔心切面

【应用价值】

1. 该切面与声束垂直，有效地避免了房间隔假性回声失落，是观察室间隔及房间隔连续性的理想切面，偶尔也用于房室瓣和肺静脉的评价。

2. 常有助于以下疾病的诊断：房间隔缺损（ASD）、室间隔缺损（VSD）、房室瓣病变、肺静脉异常等。

五、胸骨旁大动脉短轴切面（主动脉瓣水平）

【技术要点】

受检者左侧卧位，在标准的左心室长轴切面基础上顺时针旋转90°，向右上倾斜探头或者向右上水平移动可获得此切面（示标指向2点钟方向）。

【标准切面】

主动脉根部呈圆形居于图像正中，主动脉瓣三个瓣叶在舒张期关闭呈正“Y”字形，收缩期开放呈倒三角形。

【观察内容】

右心室前壁、右心室流出道、肺动脉瓣环、肺动脉瓣、主肺动脉、室间隔、主动脉窦、主动脉瓣三个瓣（左冠瓣、右冠瓣及无冠瓣）、左心房、三尖瓣、右心房、下腔静脉等（图1-1-5）。

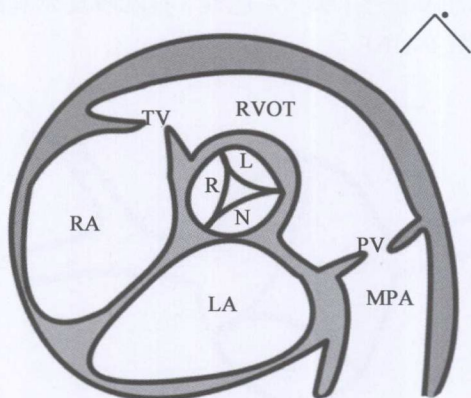


图1-1-5 胸骨旁大动脉短轴切面（主动脉瓣水平）

【应用价值】

1. 该切面用于观察主动脉瓣瓣叶数及各瓣膜发育情况，探查冠状动脉的起源情况，也是观察右心室流出道、肺动脉瓣、主肺动脉及其分叉、判断室间隔缺损位置的理想切面。

2. 常有助于以下疾病的诊断：右心室流出道狭窄如右心室流出道肌束肥厚；肺动脉瓣病变，主肺动脉分支发育不良，先天性心脏病如室间隔缺损（VSD）、动脉导管未闭（PDA）、主肺动脉间隔缺损（APSD）、大动脉转位（TGA）、矫正型大动脉转位（CTGA）、主动脉骑跨类病变如DORV、肺动脉闭锁并室间隔缺损、TOF、房间隔缺损（ASD）、瓣膜病变如先天性二叶/四叶

式主动脉瓣，三尖瓣病变等。

六、胸骨旁大动脉短轴切面（左右冠状动脉）

【技术要点】

体位同前，探头在胸骨旁大动脉短轴的基础上稍稍旋转即可。

【观察内容】

右冠状动脉（RCA）、左冠状动脉主干（LM）及前降支（LAD）、左旋支（LCX）、主动脉瓣三个瓣（左冠瓣、右冠瓣及无冠瓣）（图 1-1-6）。

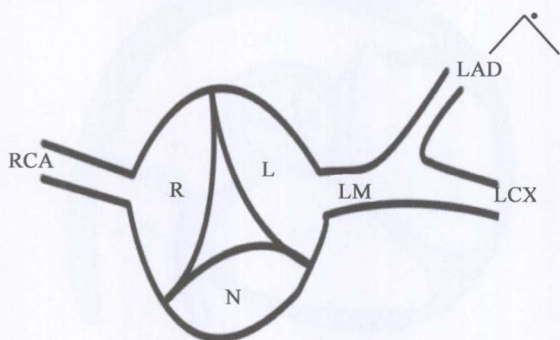


图 1-1-6 胸骨旁大动脉短轴切面：显示左右冠状动脉

【应用价值】

1. 该切面是评价左右冠状动脉主干及分支病变的极好切面，调整探头可显示左心耳。

2. 常有助于以下疾病的诊断：左右冠状动脉起源异常、冠状动脉瘤并血栓形成、主动脉瓣病变、左心房及左心耳内病变如血栓等。

七、胸骨旁高位的动脉导管切面

【技术要点】

体位同前，将探头位于胸骨左缘第一、二肋间，稍向下倾斜（示标指向 3 点钟方向）。

【观察内容】

右心室流出道、主肺动脉及左右肺动脉、动脉导管、降主动脉胸段、左心房等（图 1-1-7）。

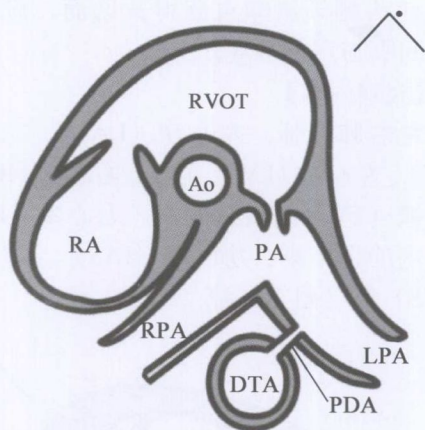


图 1-1-7 胸骨旁高位的动脉导管切面

【应用价值】

1. 该切面是常规胸骨旁大动脉短轴切面的良好补充，较易显示左右肺动脉分叉，观察 PDA 的存在与否，是评价左右肺动脉发育及主 - 肺动脉间隔缺损的极好切面。

2. 常有助于以下疾病的诊断：动脉导管未闭（PDA）、主肺动脉窗（APSD）、肺动脉病变如肺动脉狭窄或闭锁、肺动脉瓣病变、主肺动脉和或分支病变等。

八、胸骨旁左心室短轴切面（二尖瓣水平）

【技术要点】

体位同前。在胸骨旁大动脉短轴切面基础上向下调整探头即可获得此切面（示标指向 1 ~ 2 点钟方向）。

【标准左心室短轴切面】

二尖瓣前后叶舒张期开放正常，无受限，收缩期关闭成一条线状。调整探头使左心室短轴呈圆形居中，若左心室呈椭圆形而非圆形，应先旋转探头而不是改变探头位置。

【观察内容】

右心室（RV）、室间隔、左心室流出道、左心室（LV）、二尖瓣前后叶（AMVL/PMVL）、降主动脉胸段等（图 1-1-8）。

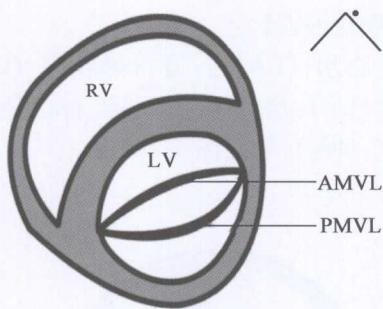


图 1-1-8 胸骨旁左心室短轴切面（二尖瓣水平）

【应用价值】

1. 该切面是评价二尖瓣解剖及流入道室间隔、各室壁节段运动的极好切面，其与左心室短轴乳头肌水平之间的腱索水平切面常用于左心室收缩功能的评估。

2. 常有助于以下疾病的诊断：冠心病（CAD）、VSD（肌部）、室间隔肥厚（非对称性）、左右心室流出道梗阻、二尖瓣病变如二尖瓣狭窄、二尖瓣裂等。

九、胸骨旁左心室短轴切面（乳头肌水平）

【技术要点】

体位同前。在胸骨旁左心室短轴切面基

础上向下调整探头即可获得此切面（示标指向1~2点钟方向）。

【观察内容】

右心室（RV）、室间隔、左心室流出道、左心室（LV）、前外侧（APM）及后内侧（PPM）组乳头肌、降主动脉胸段等（图1-1-9）。

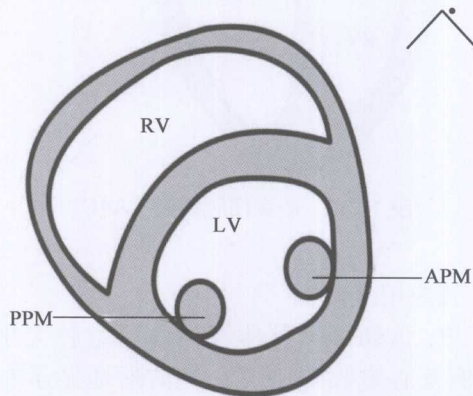


图 1-1-9 胸骨旁左心室短轴切面（乳头肌水平）

【应用价值】

1. 在该切面探查各室壁节段运动、乳头肌位置及数目，有助于二尖瓣关闭不全原因的分析。

2. 常有助于以下疾病的诊断：冠心病（CAD）、VSD（肌部）、乳头肌位置和（或）数目的异常。

第二节 心尖切面

一、心尖四腔切面（常规 A4C）

【技术要点】

受检者左侧卧位或平卧位，将探头置于心尖处，在左锁骨中线向外腋前线内便可获得此切面，声束方向指向右肩（示标指向3点钟方向）。

【标准切面】

以左心室心尖为扇尖顶点，最大限度地显示心脏四个腔，房室间隔纵向居中，与两侧房室瓣垂直，即所谓的心内十字交叉

结构。正常者三尖瓣隔瓣附着点比二尖瓣前瓣附着点更靠近心尖。另稍调整探头正常可显示至少3条肺静脉。

【观察内容】

左右上肺静脉、左心房（LA）、二尖瓣前叶及后叶、左心室（LV）、心尖、下腔静脉（IVC）、右心房（RA）、三尖瓣前瓣及隔瓣，右心室及其内的调节束、房间隔、室间隔、降主动脉胸段、心包等（图1-2-1）。