

本书承北京市优秀人才培养基金资助出版

选图精美  
简明实用  
携带方便  
便于查阅

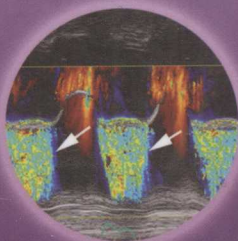
# 超声掌中宝

CHAOSHENG ZHANGZHONGBAO

# 心血管系统

XINXUEGUAN XITONG

● 主编 杨 娅



科学技术文献出版社

国家出版基金项目 国家“十二五”重点图书出版规划项目

国家出版基金项目  
国家“十二五”重点图书出版规划项目

教育部“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

# 心血管系统

第2版 供临床医学专业及相关专业用

主 编 王 澍 副 编 王 健



人民卫生出版社出版

本书承北京市优秀人才培养基金资助出版

**超声掌中宝**

CHAOSHENG ZHANGZHONGBAO

# 心血管系统

---

XINXUEGUAN XITONG

**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

心血管系统 / 杨娅主编. —北京: 科学技术文献出版社, 2009.2

(超声掌中宝)

ISBN 978-7-5023-6254-6

I. 心… II. 杨… III. 心脏血管疾病—超声波诊断  
IV. R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 203935 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)51501739

图书发行部电话 (010)51501720, (010)51501722(传真)

邮 购 部 电 话 (010)51501729

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 王杰馨

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 北京时尚印佳彩色印刷有限公司

版 (印) 次 2009 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

开 本 889 × 1194 32 开

字 数 298 千

印 张 10.5

印 数 1~4000 册

定 价 65.00 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。

# 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 第1章 超声心动图技术和心功能评估 .....       | 1  |
| 第1节 超声心动图技术 .....             | 1  |
| 1. M型超声心动图 .....              | 1  |
| 2. 二维超声心动图 .....              | 6  |
| 3. 多普勒超声心动图 .....             | 16 |
| 4. 声学造影 .....                 | 22 |
| 5. 负荷超声心动图 .....              | 24 |
| 6. 经食管超声心动图 .....             | 26 |
| 7. 超声心动图在外科手术和介入治疗术中的应用 ..... | 31 |
| 第2节 心功能评估 .....               | 36 |
| 1. 解剖生理基础 .....               | 37 |
| 2. 心室收缩功能 .....               | 37 |
| 3. 心室舒张功能 .....               | 42 |
| 4. 心脏整体功能——Tei 指数 .....       | 47 |
| 5. 左室局部收缩功能 .....             | 50 |
| 6. 左室局部舒张功能 .....             | 53 |
| 第2章 冠心病 .....                 | 54 |
| 第3章 高血压性心脏病 .....             | 62 |
| 第4章 心肌病 .....                 | 65 |
| 第1节 扩张型心肌病 .....              | 68 |
| 第2节 肥厚型心肌病 .....              | 68 |
| 第3节 限制型心肌病 .....              | 74 |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 第4节 致心律失常性右室心肌病 .....      | 76         |
| 第5节 心内膜弹力纤维增生症 .....       | 78         |
| 第6节 心肌淀粉样变性 .....          | 79         |
| 第7节 心肌致密化不全 .....          | 81         |
| <b>第5章 心脏瓣膜病变 .....</b>    | <b>84</b>  |
| 第1节 二尖瓣病变 .....            | 84         |
| 1. 二尖瓣狭窄 .....             | 84         |
| 2. 二尖瓣关闭不全 .....           | 89         |
| 3. 二尖瓣脱垂 .....             | 93         |
| 第2节 主动脉瓣病变 .....           | 97         |
| 1. 主动脉瓣狭窄 .....            | 97         |
| 2. 主动脉瓣关闭不全 .....          | 102        |
| 3. 主动脉瓣脱垂 .....            | 106        |
| 第3节 三尖瓣病变 .....            | 108        |
| 1. 三尖瓣狭窄 .....             | 108        |
| 2. 三尖瓣关闭不全 .....           | 111        |
| 第4节 感染性心内膜炎 .....          | 112        |
| 第5节 心脏人工瓣膜 .....           | 118        |
| <b>第6章 主动脉病变 .....</b>     | <b>124</b> |
| 第1节 主动脉瘤 .....             | 124        |
| 第2节 主动脉夹层 .....            | 127        |
| 第3节 Valsalva 窦瘤 .....      | 133        |
| 第4节 Marfan 综合征 .....       | 138        |
| 第5节 腹主动脉-下腔静脉瘘 .....       | 141        |
| <b>第7章 肺动脉高压和肺栓塞 .....</b> | <b>146</b> |
| <b>第8章 心脏占位性病变 .....</b>   | <b>153</b> |
| 第1节 心腔血栓形成 .....           | 153        |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 1. 左房血栓 .....         | 153 |
| 2. 左室血栓 .....         | 155 |
| 第2节 黏液瘤 .....         | 157 |
| 第3节 其他心脏肿瘤 .....      | 161 |
| <br>第9章 心包疾病 .....    | 166 |
| 第1节 心包积液 .....        | 166 |
| 第2节 缩窄性心包炎 .....      | 170 |
| <br>第10章 先天性心脏病 ..... | 174 |
| 第1节 左室流入道病变 .....     | 174 |
| 1. 二尖瓣畸形 .....        | 174 |
| 2. 二尖瓣瓣上环 .....       | 184 |
| 3. 三房心 .....          | 186 |
| 第2节 左室流出途径病变 .....    | 191 |
| 第3节 右室流入道病变 .....     | 196 |
| 1. 三尖瓣下移畸形 .....      | 196 |
| 2. 三尖瓣闭锁 .....        | 199 |
| 第4节 右室流出途径病变 .....    | 203 |
| 1. 肺动脉瓣膜狭窄 .....      | 203 |
| 2. 右室流出道狭窄 .....      | 205 |
| 3. 肺动脉狭窄 .....        | 206 |
| 4. 肺动脉闭锁 .....        | 207 |
| 第5节 房间隔缺损 .....       | 211 |
| 第6节 室间隔缺损 .....       | 216 |
| 第7节 心内膜垫缺损 .....      | 222 |
| 第8节 左室-右房通道 .....     | 226 |
| 第9节 动脉导管未闭 .....      | 228 |
| 第10节 腔静脉连接异常 .....    | 233 |
| 1. 永存左位上腔静脉 .....     | 233 |
| 2. 下腔静脉缺如 .....       | 237 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 第 11 节 肺静脉畸形引流 .....          | 241 |
| 1. 部分型肺静脉异位引流 .....           | 241 |
| 2. 完全型肺静脉异位引流 .....           | 245 |
| 第 12 节 肺动静脉瘘 .....            | 249 |
| 第 13 节 Fallot 四联症 .....       | 253 |
| 第 14 节 Fallot 三联症 .....       | 259 |
| 第 15 节 大动脉转位 .....            | 263 |
| 1. 完全型大动脉转位 .....             | 263 |
| 2. 矫正型大动脉转位 .....             | 267 |
| 第 16 节 右室双出口 .....            | 270 |
| 第 17 节 左室双出口 .....            | 274 |
| 第 18 节 先天性主动脉病变 .....         | 277 |
| 1. 主动脉缩窄 .....                | 277 |
| 2. 主动脉离断 .....                | 280 |
| 第 19 节 永存动脉干 .....            | 283 |
| 第 20 节 先天性冠状动脉病变 .....        | 287 |
| 1. 冠状动脉瘘 .....                | 287 |
| 2. 冠状动脉起源异常 .....             | 293 |
| 第 21 节 其他较为少见的先天性心脏病 .....    | 298 |
| 1. 单心室 .....                  | 298 |
| 2. 主动脉—左室隧道 .....             | 301 |
| 3. 主动脉—肺动脉间隔缺损 .....          | 304 |
| 4. 肺动脉起源异常 .....              | 307 |
| 5. 大动脉异位 .....                | 310 |
| 6. 十字交叉心 .....                | 312 |
| 7. 左心发育不良综合征 .....            | 315 |
| 8. 右室双腔心 .....                | 317 |
| 9. 左室双腔心（左心室腔内附加类瓣膜样结构） ..... | 320 |
| 参考文献 .....                    | 323 |



# 第1章

## 超声心动图技术和心功能评估

### 第1节 超声心动图技术

超声心动图是利用超声的特殊物理特性检查心血管系统结构和功能的一种首选无创性检查方法。常规超声心动图检查包括M型、二维和多普勒超声心动图；另外，声学造影、负荷超声心动图、经食管超声心动图以及组织多普勒、实时三维等超声心动图新技术在临床实际工作中的应用也越来越广泛。

#### 1. M型超声心动图

M型超声心动图是在A型超声基础上发展起来的一种检查方法，观察取样线上界面分布、回声强弱和活动情况。目前是在二维超声心动图的引导下显示局部组织机构的细微结构和运动状态，测量心脏各腔室的大小和心功能。根据M型取样线的位置不同，我们可以分别从心底部、二尖瓣瓣叶和左室腱索三个水平对心脏结构进行测量和观察（图1-1）。

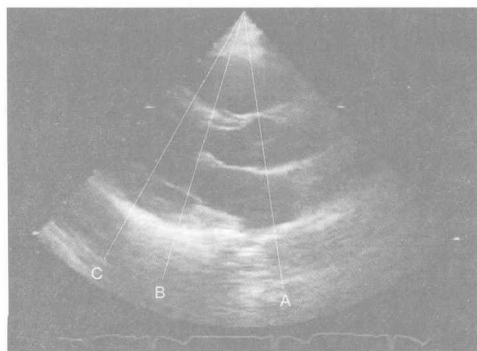


图 1-1 左心长轴切面 M 型取样线的位置  
A. 心底波群；B. 二尖瓣波群；C. 心室波群

## (1) 心底波群 (图 1-2)

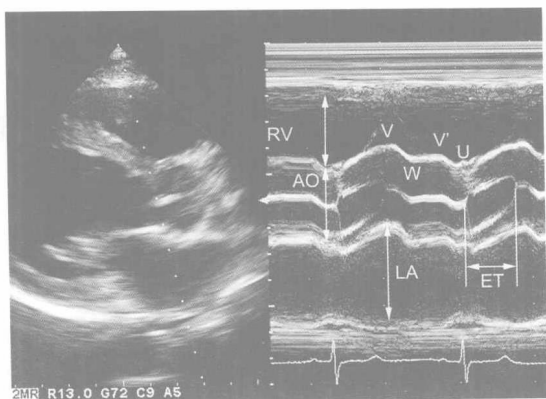


图 1-2 心底波群

- 胸骨旁左室长轴切面M型取样线置于主动脉瓣水平，与主动脉及左心房后壁垂直。
- 从前到后为右室流出道、主动脉前壁、主动脉瓣、主动脉后壁、左房等结构。
- 右室流出道紧贴于胸壁下，其前后径应在舒张末期（心电图QRS波起点，国内学者定为R波顶点）测量。
- 主动脉根部M型曲线为两条平行的强回声，分别代表主动脉的前、后壁，主动脉根部内径在舒张末期测量主动脉前壁回声前缘至后壁回声前缘的距离。
  - 在心动周期中主动脉根部曲线呈规律性变化。心脏收缩时，主动脉曲线上升形成主波（V峰）；心脏舒张时，主动脉曲线逐渐下降形成W点，P波前曲线又稍向上活动形成重搏波（V'峰）。U波为曲线最低点，在心电图R波之后。
  - 正常人主波幅度应当大于10 mm，重搏波清晰可见。
  - 动脉硬化则运动曲线幅度降低，重搏波消失。
- 主动脉瓣的M型曲线在舒张期表现为一与主动脉壁平行的瓣叶关闭线，收缩期主动脉瓣开放，呈一六边形盒样曲线。
  - 正常人瓣叶六边盒曲线回声纤细，前、后方细线分别代表主动脉右冠瓣和无冠瓣，方盒的宽度相当于左室射血时间（ejection time, ET），正常值<160 ms；方盒的高度代表瓣叶的开放幅度，正常值>15 mm。

- 测量心电图QRS波起点至主动脉瓣开放点之间的时间间期为左心室射血前期 (pre-ejection period, PEP)，正常人 $<60\text{ ms}$ 。
- 左心房内径随心动周期而改变，在收缩末期（心电图T波结束）达最大，在舒张末期心房收缩达最小。
  - 左房前后径应在收缩末期测量主动脉后壁（左房前壁）回声前缘至左房后壁回声前缘的距离。
  - 实际操作时还要注意取样线尽量与左房壁垂直，以保证测量的精确性。

## (2) 二尖瓣波群 (图 1-3)

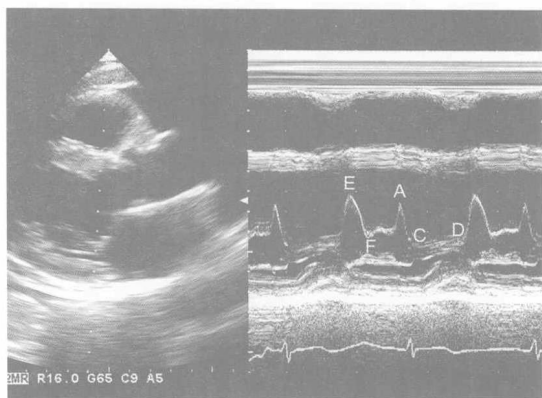


图 1-3 二尖瓣波群

- 胸骨旁左室长轴切面 M 型取样线置于二尖瓣瓣尖水平。
- 从前到后为右室前壁、右心室、室间隔、二尖瓣前后叶和左室后壁等结构。
- 正常人二尖瓣前叶舒张期开放，在 M 型曲线上表现为向前运动形成 E、A 两峰，收缩期瓣叶关闭，形成一缓慢向前的 CD 段。
  - A 峰代表舒张晚期左房收缩，二尖瓣前叶向前运动。
  - C 点代表收缩期二尖瓣关闭点，D 点标志二尖瓣即将开放，CD 段为关闭的二尖瓣前叶随左室后壁收缩运动一起向前运动。
  - E 峰代表快速充盈期，此时二尖瓣前叶距室间隔最近，称为 E 点距室间隔距离 (EPSS)，EPSS 增宽代表左心室扩张和左心室收缩功能减低。

- 曲线达E峰后，随后迅速下降至F点，下降速度称为EF斜率，正常值80~120 cm/s。EF斜率减低代表左室舒张末压增高，左房排空减慢。
- 二尖瓣后叶活动曲线与前叶相反，互为镜像，舒张期向下两峰分别为E'、A'峰。由于二尖瓣后叶较短，曲线运动幅度较前叶为低。

### (3) 心室波群 (图 1-4)

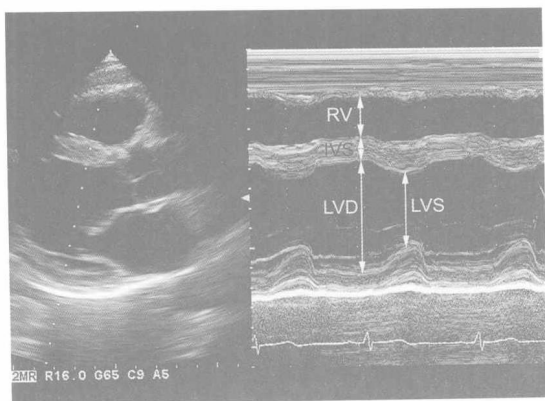


图 1-4 心室波群

- 胸骨旁左室长轴切面M型取样线置于腱索水平并与室间隔及左心室后壁垂直。
- 从前到后为右室前壁、右室、室间隔、左室腔和左室后壁等结构。
- 右室前壁厚度正常范围是2~5 mm，右室前壁运动曲线与室间隔右室面活动曲线方向一致，运动幅度较低。
- 舒张末期右室内心膜面与室间隔右室面垂直距离即右室前后径。
- 收缩期室间隔活动曲线向左室腔内运动，心肌明显增厚；舒张期室间隔向左室腔外扩展，心肌明显变薄。
- 左室后壁曲线与室间隔活动曲线呈反向运动。
- 左心室腔为室间隔与左室后壁之间的心腔，分别于收缩期末和舒张期末测量室间隔左室内心膜与左室后壁心内膜间距离，即为左室舒末和收末内径。
- 心包分为心包脏层与壁层，部分正常人右室前壁前方和左室

后壁后方可见1~3 mm低或无回声区,于收缩期出现,舒张期消失。

#### (4) 肺动脉瓣曲线 (图 1-5)

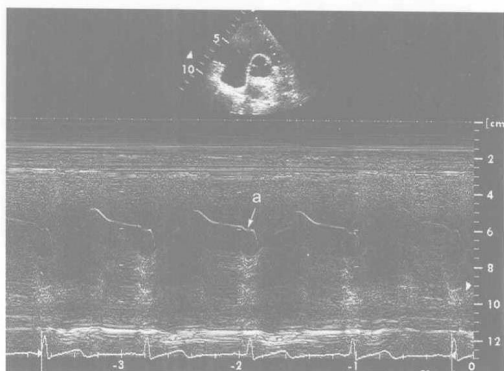


图 1-5 肺动脉瓣曲线

- 胸骨旁心底短轴切面M型取样线经过肺动脉瓣获得瓣膜活动曲线。
- a波位于心电图P波之后,其大小和深度与呼吸和肺动脉压力有关,呼气时和肺动脉瓣狭窄时加深,肺动脉高压时变浅甚至消失。

#### M型超声心动图的发展

在传统M型超声心动图的基础上,近年来又发展了一些新技术,比如彩色M型、解剖M型(全方位M型)和组织多普勒曲线M型等,为临床提供了更为丰富的图像信息以及更为广阔的诊断思路。

- M型彩色血流传播速度即在普通M型基础上加上彩色多普勒血流信号,用于显示心腔和血管内的血流变化。
- 二尖瓣血流传播速度:将取样线经过二尖瓣血流,并且尼奎斯极限设置在50~60 cm/s,测量充盈早期自流速混叠开始的斜率(自二尖瓣口至左心室内4 cm处),传播速度与左心室的收缩和舒张功能呈一定比例,正常值>40 cm/s。
- 解剖M型超声心动图能够观察常规M型无法探及的左心室壁和瓣膜的运动,提高了M型的应用前景(图1-6)。

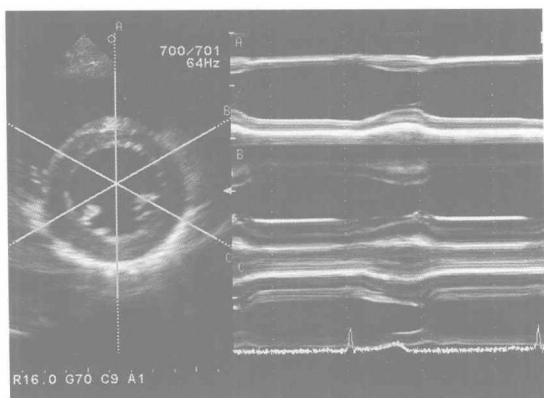


图 1-6 多通道解剖 M 型超声心动图观察左室

## 2. 二维超声心动图

二维超声心动图实时显示心脏和大血管的断面图像，常用的检查窗口为胸骨旁，心尖部，剑下及胸骨上窝。下面主要介绍常用的标准切面，在实际工作中，不应局限于这些标准切面，应注意发挥超声心动图实时动态的特性，切勿忽略对一些非标准切面和过渡切面的观察。

### (1) 左心长轴切面 (图 1-7)

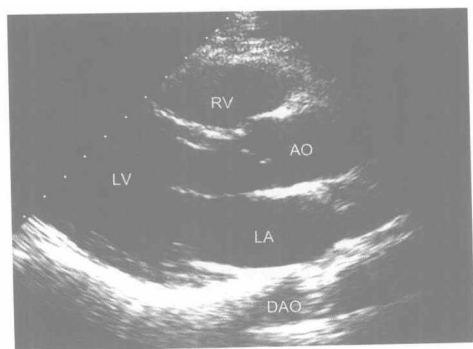


图 1-7 左心长轴切面

- 探头通常置于胸骨左缘第2~4肋间隙，声束与右肩左肋连线平行。

- 图像近场正中为胸壁，随后是右室前壁和右心室，应在舒张期测量右室前壁厚度和右室前后径。
- 图像右侧由前至后为右室流出道、主动脉和左房，正常三者内径比1:1:1。
- 主动脉根部腔内可见右冠瓣和无冠瓣分别附着于前后瓣环，主动脉根部瓣环上方动脉壁稍向外膨出，为主动脉窦，窦以远为升主动脉，窦与升主动脉交界处称为主动脉嵴。
- 此切面可在收缩期测量主动脉根部不同节段（瓣环、窦部、嵴部、升段）内径大小，显示主动脉瓣病变（钙化、赘生物、脱垂），瓣上、瓣下狭窄，主动脉扩张、内膜斑块、夹层等。
- 主动脉根部后方为左房，左房前后径在收缩期测量，可观察房内肿瘤或血栓。
- 左心室位于右心室后方，两者间为室间隔，正常情况下室间隔参与左室运动，与左室后壁呈反向运动。
- 二维超声可在腱索水平观测左室舒末和收末内径，室间隔和左室后壁厚度和运动幅度。
- 正常主动脉根部前壁与室间隔相延续，后壁与二尖瓣前叶呈纤维连续。
- 二尖瓣前后叶舒张期开放，收缩期关闭。该切面可以用来评价二尖瓣瓣叶形态、活动及瓣下装置（腱索、乳头肌）情况。二尖瓣前后瓣环径在舒张早期（二尖瓣瓣叶开放达最大位置时）测量前叶至后叶瓣根处的距离（心房侧），正常范围是20~38 mm。
- 左房后壁之后心包外可见一圆形无回声结构，此为降主动脉横断面。于房室沟切迹处亦可见一圆形无回声结构，此为冠状静脉窦。
- 冠状静脉窦扩张时易与降主动脉管腔相混淆。鉴别点在于降主动脉位于心脏外，其运动与心脏无关；而冠状静脉窦随房室环一起运动。另外要注意观察是否有永存左上腔静脉、肺静脉异位流入冠状静脉窦。
- 该切面还可测量心包积液及评价心包内肿瘤。

## (2) 心底短轴切面 (图1-8)

- 探头置于胸骨左缘第3、4肋间隙，在胸骨旁左室长轴切面基础上顺时针旋转90°。

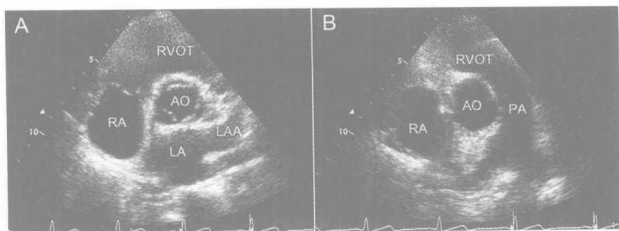


图 1-8 心底短轴切面

A. 心底短轴切面显示左心耳；B. 心底短轴切面显示左右肺动脉

- 主动脉呈圆形位于图像中央，自12点位顺时针转依次可见右室流出道、肺动脉瓣、主肺动脉及分支、左房、房间隔、右房、三尖瓣和右室流入道等结构环绕其周围。
- 此切面是观察主动脉瓣的重要切面，正常主动脉三瓣叶回声纤细，舒张期关闭呈“Y”字形，收缩期开放呈“V”形。略改变扫查方向还可观察主动脉窦大小、有无主动脉夹层、左右冠脉起源及开口内径。
- 可测量右室前壁厚度，观测右室流出道和肺动脉的形态、腔内结构及内径。
- 探头稍向上翘，可显示主肺动脉及左右肺动脉分支和深部的降主动脉横断面，是观察动脉导管未闭的重要切面。
- 还可观察左房、右房内肿瘤或血栓，测量左心房前后径。虽然此切面可观察房间隔形态，但与剑下四心腔切面、双房切面结合显示效果更佳。
- 此外在先心病，该切面是室间隔缺损分型、观察主肺动脉间隔缺损、大动脉关系和永存动脉干的重要切面。

### (3) 右室流入道长轴切面 (图 1-9)

- 探头置于胸骨左缘第3、4肋间隙，将声束指向剑突和三尖瓣方向，然后沿左室长轴顺时针旋转探头  $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。
- 该切面主要显示右房、三尖瓣、右室流入道和右室。
- 重点观察三尖瓣前叶和后叶，可评价三尖瓣的结构和功能，特别是三尖瓣狭窄、脱垂、赘生物和 Ebstein 畸形。
- 右心室形状不规则，此切面测量右室内径往往不如心尖四心腔切面准确，但能够观察右房、右室血栓和肿瘤。
- 还可探及下腔静脉入口及下腔静脉瓣结构。



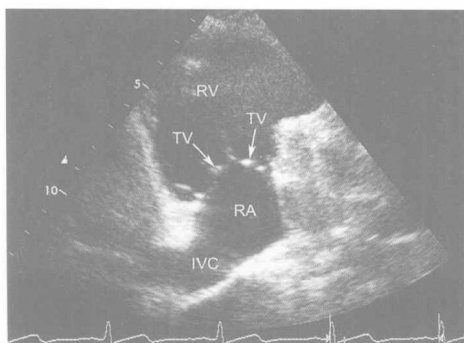


图 1-9 右室流入道长轴切面

#### (4) 二尖瓣水平左室短轴切面 (图 1-10)

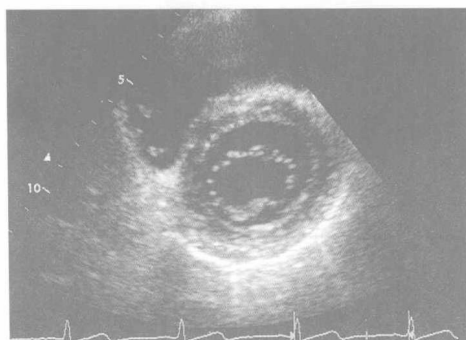


图 1-10 二尖瓣水平左室短轴切面

- 探头置于胸骨旁第3~5肋间隙,由胸骨旁主动脉短轴切面稍向心尖偏斜。
- 切面图像从前向后依次是右室前壁、右室腔、室间隔、左室和二尖瓣。
- 左室横断面呈圆形结构回声位于左后,右室呈月牙形位于左室右前方。
- 该切面可清晰地显示二尖瓣前后叶舒张期瓣口开放呈“鱼嘴”状,收缩期合拢成一条线,是测量二尖瓣口面积的最佳切面,也是观察二尖瓣叶病变(脱垂、腱索断裂、赘生物)及分区(前/后叶由左前至右后依次为A1/P1、A2/P2、A3/P3区)的重要切面。