

肺动脉高压超声诊断



肺动脉高压日益受到重视

——严重危害人类健康

肺动脉高压相关性疾病

1.CHD (5年生存率 > 80%)

2.IPAH

3.CTD

4.HIV (3年生存率 < 50%)

PH诊断流程

- ☀ 明确诊断
- ☀ 了解病因
- ☀ 评估程度及预后

讨论提纲

- ✿ 正确把握TR评估PH的价值和尺度
- ✿ 重视PH的其他超声表现
- ✿ 有助于部分PH病因的分类
- ✿ 注重肺血管阻力和右心功能的评估

PH诊断流程

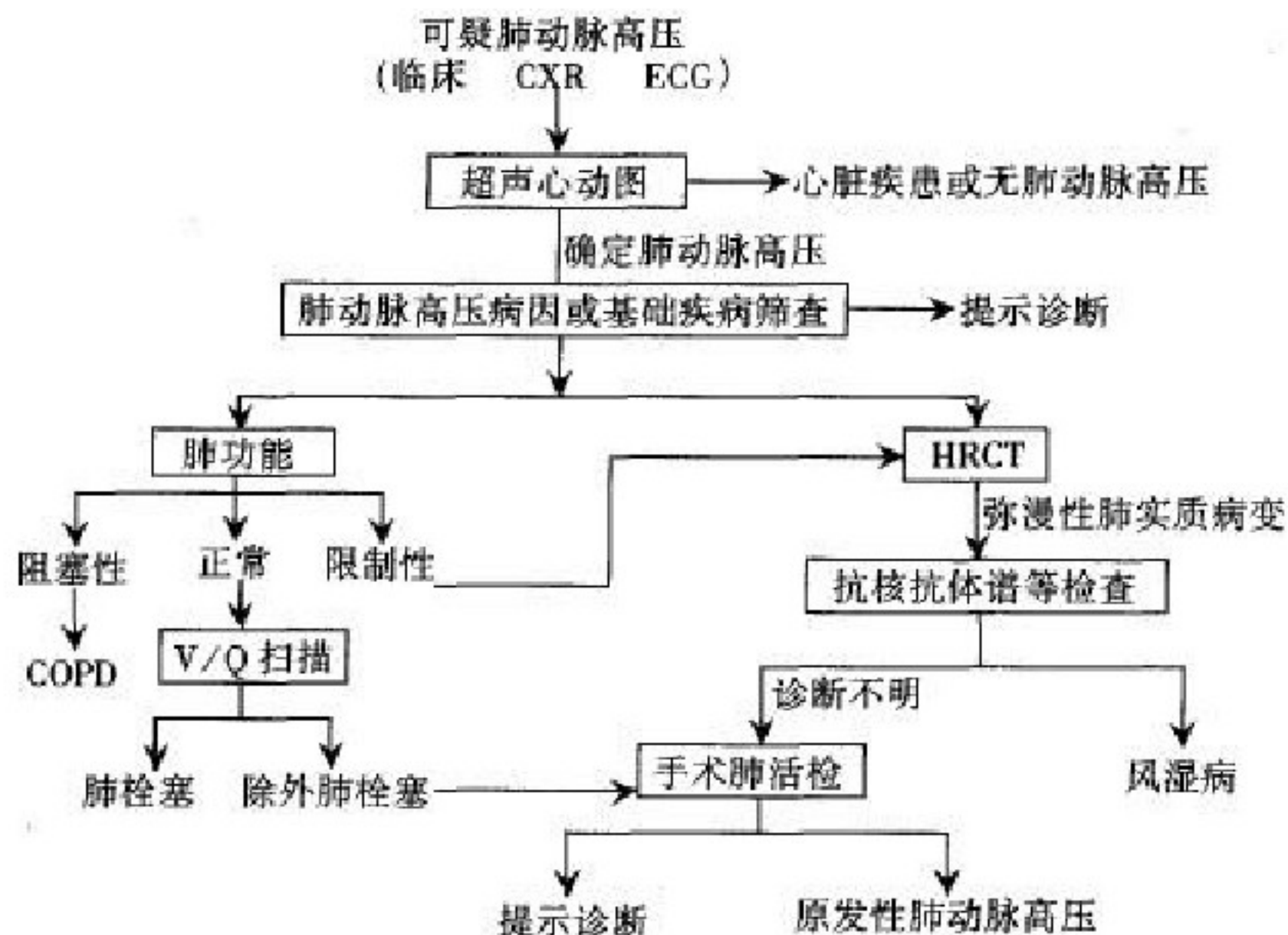


图 40-1 肺动脉高压的诊断流程示意图

二尖瓣返流评估P11

——最常用的超声方法

✿ $\Delta P = 4 * (2.8^2) = 31 \text{ mmHg}$

✿ $\text{RAP} = 5 \text{ mmHg}$

✿ $\text{RVSP} = 31 + 5 = 36 \text{ mmHg}$

无ROVT狭窄 (PS 瓣上 瓣下)

1984年

既往PH分级标准（多种版本）

收缩压	成人（mmHg）	小儿（mmHg）
正常	< 30	< 30
轻度	30-60	30-40
中度	61-90	41-70
重度	> 90	> 70

心导管定义正常低限30mmHg

理论上TR达2.5m/s PASP 30mmHg

- ✿ 以 $TR=2.5\text{m/s}$ 即 $PASP$ 达 30mmHg 作为诊断阈值 $45\%—72\%$ 假阳性，即心导管实际测值低于 30mmHg 。
- ✿ 即使 $TR=3.0\text{m/s}$ $PASP=41\text{mmHg}$ 仍有 29% 假阳性

TR 法高估或低估 $PASP$ 达 $\pm 10\text{mmHg}$ 者高达 48%

PASP-TR法筛查PH

除外肺高压

TR < 2.8m/s 肺动脉收缩压 < 36mmHg 无其他超声心动图、参数支持

可疑肺高压

TR < 2.8m/s 肺动脉收缩压 < 36mmHg 有其他超声心动图、参数支持

TR 2.9—3.4m/s 肺动脉收缩压 37—50mmHg 伴或不伴有其他超声心动图、参数支持

肺高压可能性大

TR > 3.4m/s 肺动脉收缩压 > 50mmHg 伴或不伴其他超声心动图、参数支持

正确把握TR评估PH的价值和尺度

- ✿ TR检测PASP准确性有限，≠RHC
- ✿ PASP_TR主要用于初筛不能替代RHC
- ✿ PASP_TR初诊门槛提高（上限、下限）
- ✿ 裁定标准宽泛有条件需酌情把握
- ✿ 应熟悉考虑影响因素提高测评准确性

重视PH的其他超声表现

- ❁ PASP—TR精度有限 20%PH无TR
- ❁ 某些非特异图像但其有重要辅诊价值
- ❁ 收缩、舒张、平均压高度线性相关
- ❁ 多参数综合评估（表现一致）

- ✿ 导管测压结果 $PASP \geq 50\text{mmHg}$ 室间隔趋向平直和LV呈“D”形
- ✿ 同一参数视角不等可相互验证

VSD PDA

	PASP (mmHg)	PADP (mmHg)	MPAP (mmHg)	肺压/主动脉压
正常	< 30	< 15	< 20	< 0.3
轻度	30-50	15-30	20-35	0.3-0.45
中度	51-80	31-45	36-50	0.46-0.75
重度	> 80	> 45	> 50	> 0.75

缺乏返流和分流时

- ❁ PV血流频谱时间间期半定量PAP
- ❁ 正常心率 $AT > 120\text{ms}$ 轻—中度60-100ms

重度 $< 60\text{ms}$

$AT/PVET < 0.3$ $PEP/AT > 1.1$ 时PAP升高

且比值不受心率影响

多参数联用提高诊断能力

—右房压估测

RA压力	IVC内径	塌陷指数
0-5mmHg	< 15cm	接近100%
5-10mmHg	15-20cm	> 50%
10-15mmHg	18-28cm	50%
15-20mmHg	> 25cm	< 50%
> 20mmHg	> 25cm	接近0

肺动脉高压的临床分类

- ❁ 一、动脉型肺动脉高压（特发性、家族性等）
- ❁ 二、左心疾病相关性
- ❁ 三、呼吸系统疾病相关性
- ❁ 四、慢性血栓和肺栓塞
- ❁ 五、其他（组织细胞增多症 肿瘤）

PH血流动力学分类

病例生理定义	血流动力学特点	临床类型
毛细血管前性	平均压 ≥ 25 肺毛压 ≤ 15 心排量正常或减少	一、三、四、五
毛细血管后性	平均压 ≥ 25 肺毛压 > 15 心排量正常或减少	二

左心疾病相关性PH诊断

✿ 左心收缩、舒张功能异常 或/和瓣膜病

✿ $MPAP \geq 25 \text{ mmHg}$

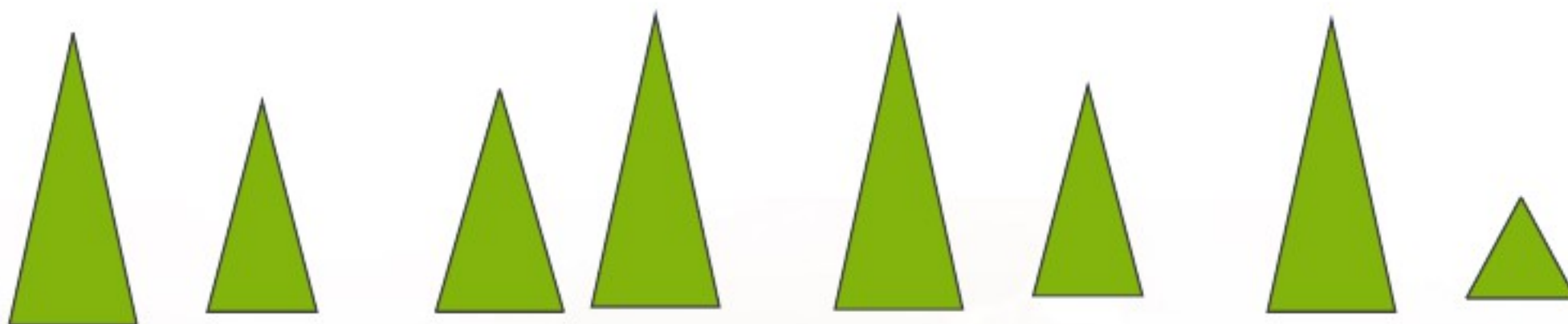
①PR直接

② $MPAP = 0.61 * SPAP + 2$

✿ $PCWP > 15$

①多伴有左房增大

②PCWP（左房压）检测（MR法、E/A、E/e等） $LAP = AOS - 4 (V_{mr})^2$



☼ LAP < 12 < 15 15-25 > 25

☼ E/e 正常8 可能9-14 肯定 ≥ 15 (特异性、敏感性 > 90%)

部分其他病因辅助诊断

☀ 呼吸系统疾病或缺氧相关性肺高压

①典型慢阻肺等疾病临床表现

②左心结构和/或功能正常

③超声：PH+肺心病表现

肺栓塞性肺高压（急性）

- ✿ ①左心结构和/或功能正常
- ✿ ②突发气促、咳嗽、心悸、晕厥等
- ✿ ③超声：PH+肺心病表现
- ✿ ④麦康奈尔征和60/60征

麦康奈尔：右室游离壁运动减弱，右室心尖运动正常

60/60：TR压差 ≤ 60 时 $PV-AT < 60ms$

现在PH诊断存在一定偏向

——重压力、轻阻力、忽视右心功能

- ❁ PH是以肺血管受累为起点，以右心衰为终点的一类疾病，决定PH最终预后的是右心功能和肺血管阻力，而非单纯肺动脉压力，必须强调右心功能和肺血管压力是评估PH的核心数据。
- ❁ PH的右心功能决定临床状况，肺血管阻力反应血管病变程度，故所有评估PH疗效的临床试验都应观察心指数和肺血管阻力，而不仅仅是肺动脉压力。

RV收缩功能的评估

- ✿ 三尖瓣环平面位移幅度
- ✿ TDI-TV运动速度
- ✿ RV(TEI)指数
- ✿ RV的面积变化率

肺血管阻力检测及意义

- ❁ 压力=血流*阻力
- ❁ 一般压力与阻力呈正比，但是L-R分流、贫血、败血症、甲亢、门脉性PH、妊娠、运动等致肺血管流量增多时PASP升高而肺血管阻力未必升高。即所谓的动力性、被动性肺高压，而非机械性、阻力性肺高压。
- ❁ $PVR = (MPAP - PCWP \text{ 或 } LAP) / \text{肺动脉血流量}$
- ❁ 正常值0.3-1.6 WOOD UNITS (WU) PH > 3WU
轻度3-6WU 中度6-12WU 重度 > 12WU
预后评估6-9WU血管扩张试验阳性预后良好



再见谢谢大家