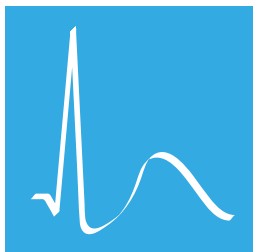




第 5 章

心室肥厚



心室收缩期负荷（压力负荷、后负荷）过重，例如主动脉瓣狭窄、原发性高血压等引起心室肌细胞代偿性肥厚，心腔缩小，室壁厚度 / 心腔直径比值增大时，称为向心性肥厚。心室舒张期负荷（容量负荷、前负荷）过重，例如二尖瓣关闭不全，主动脉瓣关闭不全等引起心室代偿性扩张，心腔扩大，室壁厚度 / 心腔直径比值减小，称为离心性肥厚。无论哪种类型的心室肥厚，心室肌细胞的组织学和电学都会发生改变，称为心室重塑，是心律失常、心功能不全以及猝死的发生基础。



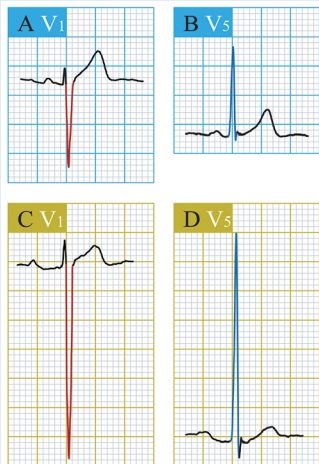


图 5-1 左心室肥厚的高振幅 S、R 波

正常情况下，QRS 波是左、右心室除极的综合心电图，由于左心室比右心室质量大，心室除极的向量主要取决于左心室的激动方向，向左向后。 V_1 导联位于右胸，整体心室除极背离 V_1 导联，形成负向 S 波； V_5 、 V_6 导联位于左胸，整体心室除极朝向 V_5 、 V_6 导联，形成正向 R 波。左心室肥厚时，左心室除极电势增大，背离 V_1 导联，S 波振幅增深，朝向 V_5 、 V_6 导联，R 波振幅增高。A. 正常心电图的 V_1 导联 S 波，S 波振幅 $<30\text{mm}$ ，通常 V_2 导联 S 波振幅 $>V_1$ 导联。B. 正常心电图的 V_5 导联 R 波，R 波振幅通常 $<25\text{mm}$ 。C. 左心室肥厚的 V_1 导联 S 波振幅增深，振幅 33mm 。D. 左心室肥厚的 V_5 导联 R 波振幅增高，振幅 36.5mm 。S 波均用红色曲线标注，R 波均用蓝色曲线标注。左心室肥厚时，可同时出现深 S 波高 R 波，有时仅有高 R 波或仅有深 S 波，只要综合振幅满足左心室肥厚诊断标准即可诊断。

1 左心室肥厚

原发性心肌损害和负荷增加引起室壁张力增大，心肌结构改变，导致心室肥大。心室肥大可为单侧或双侧，主要病理改变为心肌纤维增粗、增长，而肌纤维数量并不增多。

左心室肥厚时，除了左心室肥厚固有的心电图改变外，常伴有左心房异常、心律失常和 ST-T 改变。

心电图诊断标准

① QRS 波振幅增高：
Sokolow—Lyon（索科洛—里昂）指标 $R_{V_5}+S_{V_1}>35\text{mm}$ （女）或 $>40\text{mm}$ （男）；Cornell（康奈尔）指标 $R_{aVL}+S_{V_3}>20\text{mm}$ （女）或 $>28\text{mm}$ （男）； $R_{V_5}>25\text{mm}$ ； $S_{V_1}>23\text{mm}$ ； $R_I+S_{III}>25\text{mm}$ ； $R_{aVL}>12\text{mm}$ （图 5-1 和图 5-2）。

② 电轴往左上象限偏移（ $0^\circ \sim -30^\circ$ ），严重左心室肥厚可超过 -30° 。

③ 左心室肥厚导致左心室除极时间延长，QRS



左心室肥厚的主要诊断指标是 V_5 — V_6 导联高振幅 R 波， V_1 — V_2 导联深 S 波。值得注意的是，S 波的正常值范围，不同教科书引用标准不同。

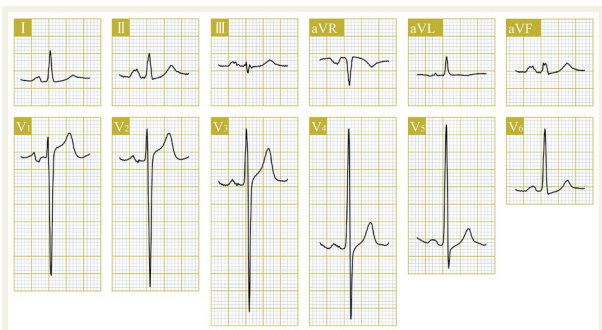


图 5-2 左心室肥厚

男性，48岁。临床诊断扩张型心肌病。心电图示窦性心律（Ⅱ导联P波直立，aVR导联P波倒置）；Ⅱ导联P波时限140ms， P_{TFV1} 增大； V_5 导联R波振幅35mm， V_1 导联S波振幅34mm， $R_{V5}+S_{V1}>40\text{mm}$ 。心电图诊断：①窦性心律；②左心房异常；③左心室肥厚

波时限延长 $>90\text{ms}$ ，但通常 $<110\text{ms}$ 。

④室壁激动时间（VAT）表示从心内膜至心外膜的除极时间，正常值男性 $\leq 50\text{ms}$ ，女性 $\leq 45\text{ms}$ ，左心室肥厚时， V_5 导联室壁激动时间延长（图5-3）。

⑤ST-T改变：左心室肥厚时，在QRS主波向上的导联如Ⅰ、Ⅱ、aVL、 V_5 和 V_6 导联可伴有ST段压低和T波低平/倒置；在QRS主波向下的导联如 V_1 和 V_2 导联可伴有

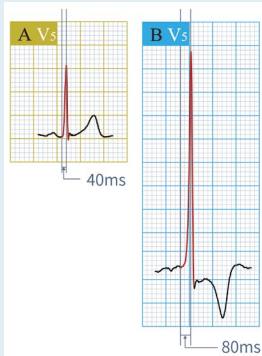


图 5-3 左心室室壁激动时间

心电图上，左心室室壁激动时间（ventricular activation time, VAT，类本位曲折-R峰时间）是指QRS波起点至R波波峰的时间间期，通常在 V_5 或 V_6 导联测量左心室室壁激动时间。A. 正常左心室室壁激动时间，40ms。B. 一例肥厚型心肌病的左心室室壁激动时间显著延长，80ms

左心室肥厚可不伴次要心电图改变，或伴 ≥ 1 个次要心电图改变。次要心电图改变越多，诊断越可靠。



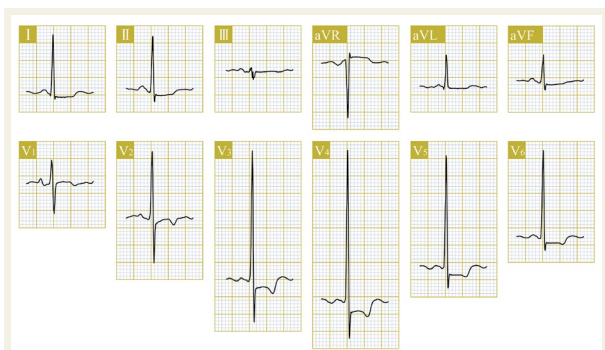


图 5-4 左心室肥厚

女性，58岁。临床诊断主动脉瓣狭窄。心电图示窦性心律； V_2 导联 R/S 振幅比值 >1 ； $R_{V5}=33.5\text{mm}$ ， $S_{V1}=9\text{mm}$ ， $R_{V5}+S_{V1}>35\text{mm}$ ； V_3-V_6 导联 ST 段水平型压低 $1.5 \sim 3\text{mm}$ 伴 T 波负正双相， V_4 导联 ST 段压低振幅最大。心电图诊断：①窦性心律；②左心室肥厚；③ ST-T 改变，请结合临床；④重度逆钟向转位

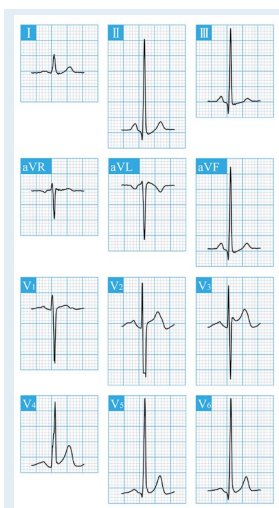


图 5-5 左心室肥厚

一例动脉导管未闭。心电图左心室肥厚高振幅 R 波同时出现于肢体导联和胸导联

ST 段抬高，T 波直立伴振幅增高（图 5-4）。

⑥ V_1 、 V_2 导联可出现 QS 波， V_5 、 V_6 导联的正常小 q 波可消失（间隔 q 波丢失）。

临床指引

左心室肥厚的 QRS 波振幅增高可以出现于胸导联，亦可以出现于肢体导联，还能同时出现于胸导联和肢体导联，无论哪种情况，只要 QRS 波振幅达到左心室肥厚的心电图诊



既往左心室肥厚伴 ST-T 改变称为左心室劳损，ST-T 改变亦可以出现于左心室血流动力学并无显著增加的患者，因此，指南建议废弃左心室劳损这一诊断术语。

断标准即可诊断(图5-5)。

心室肥厚的诊断金标准是心脏超声和磁共振。解剖学左心室肥厚的患者,仅有50%心电图符合左心室肥厚诊断标准;此外,心电图诊断为左心室肥厚的患者中,超声心动图发现15%~20%并无解剖学左心室肥厚。心电图诊断左心室肥厚总的评价是敏感度低,特异度高。

左心室肥厚心电图的ST-T形态可以正常,或非特异性ST-T改变,或显著ST-T改变,左心室肥厚的典型ST-T改变特点是ST段略呈微凸的水平形或下斜形压低,T波完全倒置或负正双相(图5-4),这种模式的ST-T改变多见于收缩期负荷过重;另一种ST-T改变主要表现为T波振幅增高,伴ST段轻微或显著上抬(图5-6),这种模式的ST-T改变多见于舒张期负荷过重,例如主动脉瓣关闭不全、动脉导管未闭等,疾病发展到中晚期,ST段

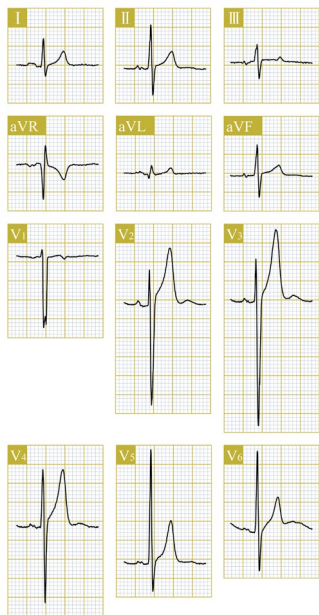


图5-6 左心室肥厚

男性,18岁。临床诊断动脉导管未闭。心电图示窦性心律;V₁导联S波振幅19mm,S波出现切迹,V₅导联R波振幅30.5mm, $R_{V5}+S_{V1}=49.5\text{mm}$;V₂-V₄导联T波高耸,V₃导联T波振幅接近19mm。心电图诊断:①窦性心律;②左心室肥厚;③T波高耸,请结合临床。对比图5-5,两份心电图的不同点是图5-5的QRS波振幅增高发生于肢体导联和胸导联,图5-6仅发生于胸导联伴T波振幅增高;相同点是两份心电图均处于疾病早期,左心室容量超负荷,T波直立;若患者的动脉导管未闭未经治疗,病情进展到中晚期,心电图会出现ST段压低和T波双相、倒置

既往根据左心室肥厚的ST-T改变特征把左心室肥厚分为收缩性肥厚和舒张性肥厚,这些诊断术语已废弃不用。



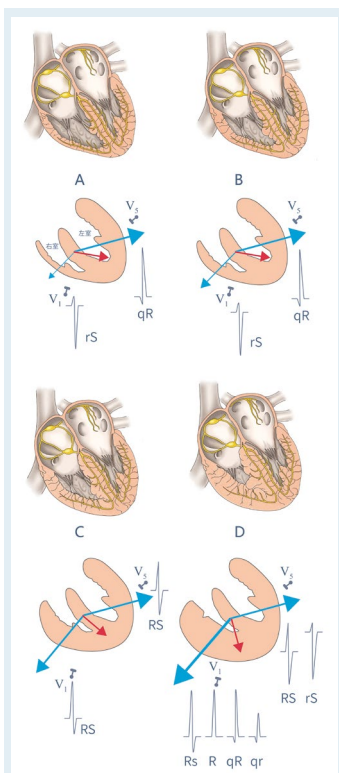


图 5-7 右心室肥厚的心电图机制

A. 正常心脏除极，左心室占优势， V_1 导联 QRS 波以 S 波为主， V_5 导联以 R 波为主。B. 右心室轻度肥厚，左心室除极仍占优势，心电图无改变。C. 右心室中度肥厚，右心室除极电势增强，能够“抗衡”左心室除极电势， V_1 导联 R 波振幅增高，S 波振幅降低， V_5 导联 R 波振幅降低，S 波增深。D. 右心室重度肥厚，右心室除极电势超过左心室， V_1 导联 R 波振幅增高，S 波振幅降低或消失，出现 q 波或 Q 波， V_5 导联 R 波振幅降低，S 波增深。

开始压低，T 波振幅降低、双相和倒置，转变为收缩期负荷过重模式。

左心室肥厚主要见于波及左心室的心血管系统疾病以及其他系统疾病累及左心室，例如高血压性心脏病、心肌病、心脏瓣膜病、先天性心脏病等。

2

右心室肥厚

右心室室壁厚度只有左心室室壁厚度的 1/3，产生的除极电势基本被左心室除极电势掩盖。只有当右心室肥厚达到相当程度时，才会导致 QRS 波除极电势大小和方向改变，心电图出现右心室肥厚改变（图 5-7）。因此，心电图诊断右心室肥厚的敏感度比左心室肥厚更低，但特异性高于左心室肥厚。

心电图诊断标准

① QRS 波振幅改变：

V_1 导联：R/S 振幅比值 >1 ， $R_{V_1} > 6\text{mm}$ ， V_1 导



右心室肥厚的主要诊断指标是右胸 $V_1 \sim V_2$ 导联 R 波振幅增高，或出现 q 波；一旦出现 q 波，即使 R 波振幅正常，也能够诊断右心室肥厚。

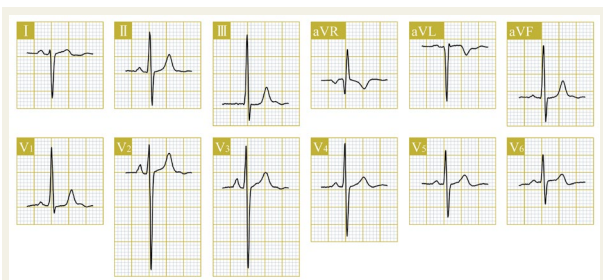


图 5-8 右心室肥厚

女性，16岁。临床诊断肺动脉瓣狭窄。心电图示窦性心律，电轴右偏 +131°； V_2 – V_3 导联 P 波振幅 2mm；aVR 导联 R 波振幅 9.5mm； V_1 导联 QRS 波呈 Rs 形，R/s 振幅比值 >1 且 R 波振幅 17mm；胸导联移行区位于 V_5 导联，顺钟向转位， V_5 导联 S 波振幅接近 10mm， $R_{V1}+S_{V5}=27\text{mm}$ 。心电图诊断：①窦性心律；②电轴右偏；③右心房异常；④右心室肥厚。本例右心室肥厚，除了右胸导联 R 波高振幅主要指标外，尚有电轴右偏、右心房异常、 V_1 导联室壁激动时间 40ms 等次要指标。正常 V_1 导联 QRS 波呈 rS 形，r/S 振幅比值 <1，一旦出现 R/S 振幅比值 >1，需要查找原因

联 QRS 波呈 Rs、R、rsR' 等形态（图 5-8）；若 V_1 导联 R/S 振幅比值 ≤ 1 ，可加做 V_{3R} – V_{4R} 导联观察 R/S 振幅比值是否 >1。

V_5 导联：R/S 振幅比值 <1， $R_{V1}+S_{V5}>10.5\text{mm}$ 。

aVR 导联：R 波振幅 $\geq 4\text{mm}$ ，R/Q 振幅比值 >1。

② V_1 导联 QRS 波呈 qR、qr、QR 等形态，为右心室肥厚最特异性指标，一旦出现 q 波或 Q 波，即

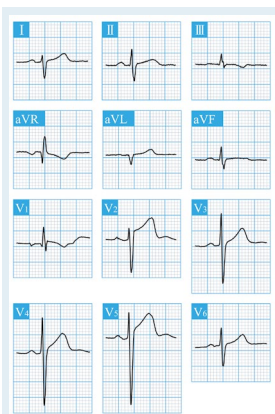


图 5-9 右心室肥厚

男性，40岁。临床诊断房间隔缺损。本例右心室肥厚的心电图诊断主要基于 V_1 导联 QRS 波呈 qRs 形态，虽然 R 波振幅不高，但其他次要指标符合右心室肥厚

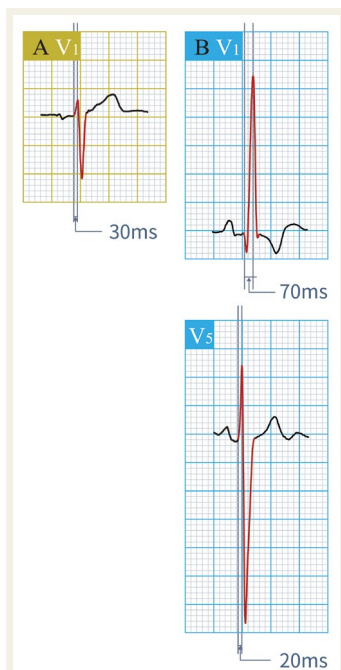


图 5-10 右心室室壁激动时间

右心室室壁激动时间是指右胸导联(V_1 或 V_2) QRS 波起点至 R 波波峰时间, 代表右心室完全除极时间, 正常值 $<30\text{ms}$, $>35\text{ms}$ 表明右心室激动延迟, 是右心室肥厚的次要心电图诊断指标。右心室肥厚时, 右胸室壁激动时间可大于左胸导联室壁激动时间。A. 一例正常心电图的 V_1 导联室壁激动时间 30ms 。B. 一例右心室肥厚的 V_1 导联, QRS 波呈 qRs 形, R 波高振幅 (27.5mm), QRS 波时限 120ms ; V_5 导联呈 RS 形, R/S 振幅比值 <1 , V_1 导联右室室壁激动时间 $70\text{ms} > V_5$ 导联左室室壁激动时间 20ms

使 R 波振幅 $<6\text{mm}$, 亦能直接诊断右心室肥厚 (图 5-9)。

③额面 QRS 电轴右偏 $>+110^\circ$, 次要支持指标。

④ V_1 导联的室壁激动时间 $>35\text{ms}$ (图 5-10)。

⑤ ST-T 改变: V_1-V_3 导联 ST 段压低伴 T 波倒置, 有时 ST-T 改变在 II、III、aVF 导联中亦常见到。

⑥可合并右心房异常。

临床指引

右心室肥厚多见于涉及右心系统的先天性心脏病和瓣膜病 (例如肺动脉瓣狭窄、三尖瓣关闭不全、法洛四联症等), 肺动脉高压, 左心系统疾病波及右心系统 (二尖瓣狭窄), 慢性肺部疾病 (慢性肺源性心脏病), 其他系统疾病波及右心等。心电图对不同病因所致的右心室肥厚诊断价值不同, 诊断正确度最高的是先天性心脏病, 其次是获得性心脏病和肺动脉高压, 最低的是



室壁激动时间说明不同位置胸导联记录的 QRS 波、R 波形态、振幅和时限蕴含的心电信息不同, 具有区域性, 因此, 右心或左心疾病分别优先在右胸或左胸导联寻找异常的心电图信息。

慢性肺部疾病。

先天性心脏病的右心室肥厚有两种模式：第一种模式是 V_1 导联呈类不完全性右束支阻滞图形，QRS 波呈 $rsR's'$ 形态，并非真性束支阻滞，而是右心室扩张后右心室流出道

延迟除极（心肌内阻滞），代表舒张期负荷过重（容量超负荷），常见于房间隔缺损；第二种模式是 V_1 导联 QRS 波呈高振幅 R 波（R、 Rs 、qR、QR 形态），代表收缩期负荷过重（压力超负荷），常见于肺动脉瓣狭窄、法洛四联症（图

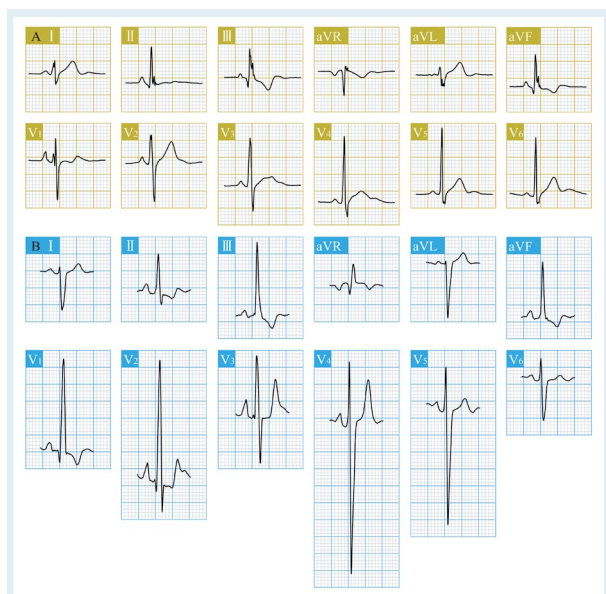


图 5-11 先天性心脏病右心室肥厚的两种模式

A. 房间隔缺损， V_1 导联 QRS 波呈多组分形态，酷似不完全性右束支阻滞。心电图诊断：①窦性心律；②电轴右偏；③右心房异常；④碎裂 QRS 波；⑤逆钟向转位，提示房间隔缺损心电图，请结合临床。B. 肺动脉瓣狭窄， V_1 导联 QRS 波呈 qR 形伴 R 波振幅增高。心电图诊断：①窦性心律；②电轴右偏；③右心房异常；④右心室肥厚；⑤重度顺钟向转位；⑥ ST-T 改变，请结合临床

房间隔缺损的 V_1 导联，当 R 波振幅不高时，诊断右心室肥厚存在争议：指南建议直接诊断，但也强调系右心室扩张所致；一些建议严格遵循振幅标准。



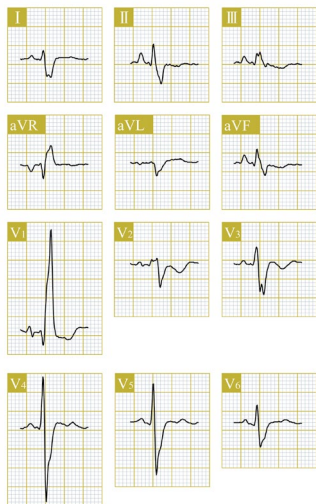


图 5-12 右心室肥厚合并完全性右束支阻滞

男性，67岁。临床诊断房间隔缺损。心电图诊断：①窦性心律；②电轴右偏；③右心房异常；④右心室肥厚；⑤完全性右束支阻滞；⑥T波改变，请结合临床。本例 V_1 导联 QRS 波呈 rsR' 形，r 波振幅极低（0.8mm），不要误判为 qR 波，QRS 波时限 120ms，基础图形呈典型的完全性右束支阻滞，有理由确信合并右心室肥厚：无人区电轴（ -173° ，位于右上象限），aVR 导联 R 波振幅 5mm， V_5 、 V_6 导联 S 波宽而深（单纯完全性右束支阻滞的 S 波特点是宽钝）， V_6 导联 r/S 振幅比值 <1 ，右心房异常等，这些心电图改变提示除了完全性右束支阻滞外，右心系统的解剖结构存在异常。值得注意的是，单纯 V_1 导联 QRS 波时限和 R' 波振幅不是完全性右束支阻滞合并右心室肥厚可靠的心电图鉴别指标

表 5-1 右心室肥厚的鉴别

右束支阻滞合并右心室肥厚

☐ 水平面 QRS 环顺钟向运行

☐ X 轴 R/S 振幅比值 <2

☐ 水平面最大 QRS 向量位于 $+90^\circ \sim +270^\circ$

☐ X 轴平均 QRS 向量更加负向（ $<-10\text{mV} \cdot \text{ms}$ ）

☐ V_1 导联 R' 波振幅 $\geq 15\text{mm}$

单纯右心室肥厚

☐ X 轴 R/S 振幅比值 ≥ 2

☐ 平均额面 QRS 电轴位于 $-90^\circ \sim -180^\circ$ 或 $+110^\circ \sim +180^\circ$

5-11)。两种模式心电图能够相互进展和演变，右心室容量负荷过重继发肺动脉高压，右心室压力负荷过重， V_1 导联出现高振幅 R 波和 qR 波；右心室压力负荷过重中晚期，右心室失代偿扩张伴容量负荷过重， V_1 导联出现多组分碎裂 QRS 波。

单纯显著右心室肥厚，当右心室肌除极延迟（心室内阻滞），QRS 波时限增宽（ $\geq 120\text{ms}$ ）， V_1 导



单纯右心室肥厚和右心室肥厚合并完全性右束支阻滞是临床心电图的一个鉴别难点。在完全性右束支阻滞背景下，符合右心室肥厚的心电图指标越多，越有利于合并右心室肥厚的诊断。



联 QRS 波呈 qR 波、有切迹或钝挫的 R 波， V_5 导联出现深而宽的 S 波，需要与右心室肥厚合并完全性右束支阻滞鉴别，后者 V_1 导联 QRS 波多呈 rsR'、rSR'、RsR'、rR' 等多相波（右束支阻滞合并心肌内阻滞），QRS 波时限无法准确鉴别两种情况，心向量图有一定鉴别诊断价值（图 5-12 和表 5-1）。

3 双心室肥厚

双心室肥厚的病理学进展和心电图的关系有以下三种情况（表 5-2）。

①当左心室和右心室都存在肥厚时，如果肥厚的右心室电势不及左心室，心电图只出现左心室肥厚改变，反之亦反，即一侧心室肥厚掩盖另一侧心室肥厚；通常肥厚的左心室比肥厚的右心室占优势，双心室肥厚表现为左心室肥厚模式居多；

②当左心室和右心室

表 5-2 双心室肥厚的心电图线索

右心室肥厚怀疑左心室肥厚的线索

- ☐ 电轴左偏
- ☐ V_5 导联 R 波振幅 $\geq 25\text{mm}$
- ☐ 左心房异常
- ☐ $R_{V5}+S_{V1}>40\text{mm}$ （男性）或 $>35\text{mm}$ （女性）
- ☐ 左胸导联室壁激动时间延长

左心室肥厚怀疑右心室肥厚的线索

- ☐ 电轴右偏
- ☐ 显著顺钟向转位
- ☐ V_1 导联 R/S 振幅比值 >1
- ☐ V_5 导联 R/S 振幅比值 <1
- ☐ aVR 导联 R 波振幅 $\geq 5\text{mm}$
- ☐ 右心房异常
- ☐ V_1 导联室壁激动时间 $>35\text{ms}$

临床常见双心室肥厚

- ☐ 高血压性心脏病合并慢性肺源性心脏病
- ☐ 先天性心脏病中晚期，例如室间隔缺损、动脉导管未闭等
- ☐ 联合瓣膜性心脏病：主动脉瓣狭窄合并肺动脉瓣狭窄等
- ☐ 肥厚型心肌病合并三尖瓣、肺动脉瓣疾病
- ☐ 内分泌系统疾病同时波及双侧心室，如库欣综合征
- ☐ 遗传性心脏病同时波及双侧心室，如糖原累积症

阅读心室肥厚心电图时，若一些心电图现象存在矛盾，要警惕双心室肥厚的可能，心脏超声可进一步明确诊断。



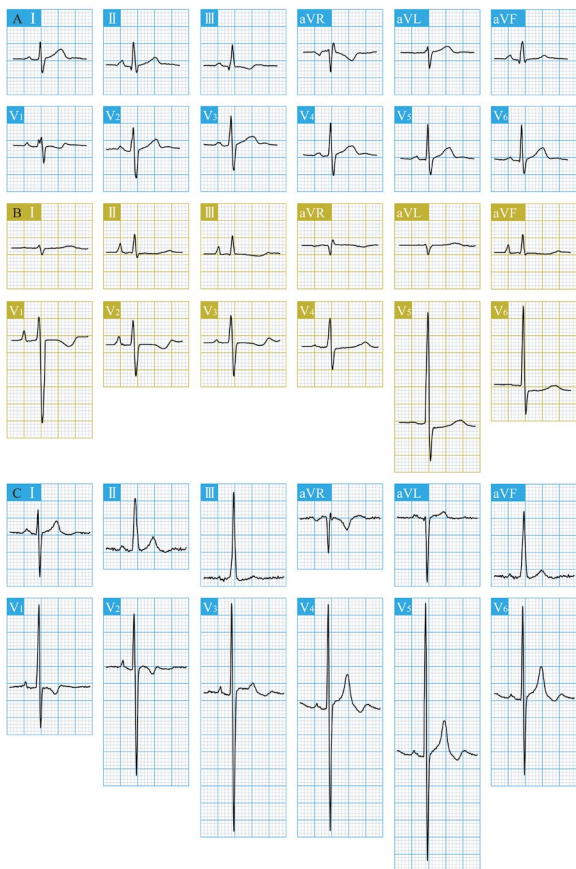


图 5-13 双心室肥厚的三种模式

A. 女性，40 岁。临床诊断房间隔缺损，原发性高血压。心电图诊断：①窦性心律；②正常心电图。B. 女性，49 岁。临床诊断原发性高血压，肺动脉瓣狭窄。心电图诊断：①窦性心律；②电轴右偏；③右心房异常；④提示双心室肥厚，建议完善超声心动图检查；⑤ T 波改变。本例患者心电图主要表现为左心室肥厚，但伴有电轴右偏、右心房异常等右心病变心电图，左心室肥厚掩盖右心室肥厚。C. 男性，18 岁。临床诊断室间隔缺损合并肺动脉高压。心电图诊断：①窦性心律；②电轴右偏；③右心房异常；④双心室肥厚



心电图明确有双心室肥厚改变时，直接诊断双心室肥厚；仅有一侧心室肥厚图形，另一侧心室肥厚图形被掩盖时，建议诊断为“提示双心室肥厚”。

都显著肥厚，两侧肥厚心室的除极电势均较强时，同时出现双心室肥厚心电图改变。

③当左心室和右心室肥厚程度相当，两侧心室的除极电势相互抵消，心电图可正常或大致正常，仅有一些非特异性改变，例如 QRS 波时限增宽、R 波或 S 波切迹、非特异性 ST-T 改变等。

心电图对第二种情况的诊断正确率最高，其次为第一种情况，不能诊断第三种情况。双心室肥厚，当一侧心室肥厚掩盖另一侧心室肥厚图形时，可以根据另一侧心室肥厚残留的某些心电图线索，考虑双心室肥厚的可能（图 5-13）。

Katz-Wachtel 征

胸导联 V_2-V_5 出现高大双相 RS 波，振幅 $>50\text{mm}$ 时，要怀疑双心室肥厚可能，该心电图指标即 Katz-Wachtel 征（卡茨-瓦赫特尔征），常见

于先天性心脏病患者（图 5-14）。

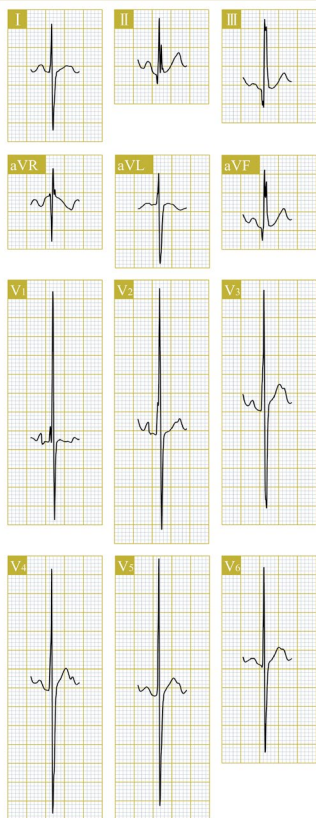


图 5-14 双心室肥厚

男性，4 岁。临床诊断房间隔缺损，动脉导管未闭。心电图诊断：①窦性心律；②电轴右偏；③右心房异常；④不完全性右束支阻滞；⑤双心室肥厚。 V_2-V_6 导联呈高振幅 RS 波， V_2 导联 RS 振幅接近 65mm ，典型的 Katz-Wachtel 征

1937 年，美国学者 Katz 和 Wachtal 首次提出 Katz-Wachtel 征，这是一个 Note 诊断双心室肥厚的心电图指标。

表 5-3 儿童心室肥厚诊断标准

左心室肥厚 (振幅单位 mm)

年龄	R_{V_6}	S_{V_1}	$R_{V_6}+S_{V_1}$
0 ~ 7 天	>12	>23	>28
7 天 ~ 1 岁	>23	>18	>35
1 ~ 3 岁	>23	>21	>38
3 ~ 5 岁	>25	>22	>42
>5 岁	>27	>26	>47

右心室肥厚 (振幅单位 mm)

年龄	R_{V_1}	S_{V_6}	$R_{V_1}+S_{V_6}$
0 ~ 7 天	>27	>10	>37
7 天 ~ 1 岁	>22	>10	>43
1 ~ 3 岁	>18	>7	>30
3 ~ 5 岁	>18	>6	>24
>5 岁	>13	>4	>17

4

心室肥厚的临床问题

儿童心室肥厚心电图的诊断与年龄有关。

儿童心室肥厚的标准

新生儿的心脏, 右心室占优势, 随着年龄增大, 左心室逐渐成熟, 心室优势开始向左心室转移。儿童心脏还处于生长期, 不

同年龄阶段儿童心电图的心室振幅正常值范围不同, 且不同于成人, 儿童心室肥厚的心电图诊断需要参考年龄, 参见表 5-3。

心室高电压

一些健康受检者的心电图 V_5 、 V_6 导联 R 波振幅 >25mm, 临床无器质性心脏病, 超声心动图无左心室肥厚证据, V_1 导联 S 波振幅不深, 亦无其他心电图异常, 这种健康人出现的左胸导联高振幅 R 波, 称为左心室高电压, 常见于青年男性、消瘦以及胸部皮肤菲薄者。左心室高电压是一种正常心电图变异, 可动态变化, 下一次心电图检查正常。

一些健康受检者的 V_1 导联 R 波振幅 >6mm, 心电图无其他右心室肥厚或右心房异常改变, 超声心动图无右心室肥厚证据, 称为右心室高电压, 也是一种正常心电图变异。