

心电图的基本知识

(内部资料)

六-34



沈阳市第一人民医院翻印

波称

目 录

第一章 心电图的基本知识	(1)	游走性心律	(23)
引 言	(1)	过早搏动	(24)
心电图的用途	(1)	阵发性心动过速	(26)
激动的传导与典型心电图	(1)	心房扑动	(27)
心电波的产生原理	(2)	心房颤动	(27)
心电图导联	(4)	心室扑动与颤动	(28)
六种心室基本波型	(5)	干扰性房室脱节	(29)
第二章 正常心电图	(8)	房室传导阻滞	(29)
分析心电图的步骤及其正常范围	(8)	预激症候群	(31)
做心电图报告时的注意事项	(14)	第六章 心肌损伤的心电图	(32)
附: 正常小儿心电图的特点	(14)	心肌梗塞	(32)
第三章 心脏肥大与心肌劳损	(15)	慢性冠状动脉供血不足	(33)
心房肥大心电图	(15)	心包炎	(34)
左心室肥大心电图	(15)	心肌炎	(35)
左心室劳损	(16)	第七章 药物和电解质紊乱	
右心室肥大心电图	(16)	对心电图的影响	(36)
右心室劳损	(17)	药物对心电图的影响	(36)
双侧心室肥大	(17)	电解质紊乱对心电图的影响	(37)
附: 右位心心电图	(17)	异常心电图总结	(40)
第四章 房室束支传导阻滞	(18)	附录一 心电图描记中的注意点	(42)
右束支传导阻滞	(18)	一、对心电图机的使用	(42)
左束支传导阻滞	(19)	二、对心电图导联的应用	(43)
心室内传导阻滞	(19)	三、对各种患者的心电图描记	(43)
第五章 心律失常	(20)	四、心电图对几种临床情况的配合	(43)
总 论	(20)	附录二 心电图伪差的分析和防范	(44)
窦性心动过缓	(21)	一、交流电干扰	(44)
窦性心动过速	(21)	二、骨骼肌干扰	(44)
窦性心律不齐	(21)	三、基线不稳	(45)
窦性停搏	(21)	四、导联线接错所致的伪差	(45)
房室结性心律	(22)	五、打标准电压的时间不适当	
房室结性逸搏	(22)	所致的伪差	(45)

第一章 心电图的基本知識

引 言

心脏在每次的机械性收缩前，都首先发生电激动，这个心脏生理过程中的生物电（即除极、复极现象）称为心电。把它用精密的心电图机描记出来即称为心电图（也称 EKG 或 ECG）。

在解释心电图时必须紧密联系临床，如临床医生对自己病人的心电图只是虔信别人所做的解释，而后者又可能对病人的整个临床病症无充分的认识，所以做出的心电图解释便可能是错误的。因此，临床医生就有必要掌握这门科学知识，更好地为伤病员服务。

心电图的用途

一、心律失常：

其包括窦性心律失常、异位性节律和传导阻滞等。当临床发现心跳不齐、心跳过速或过缓等现象，常不能确定属何性质，心电图便能有力的帮助确诊。

二、心脏肥大：

1. 分辨左心房或右心房肥大，鉴别肺心病和二尖瓣狭窄等。

2. 分辨左心室或右心室肥大，或双侧心室肥大。

3. 确定有无心肌劳损，如高血压、甲状腺高功等病症，探索其心肌受累情况。

三、冠状动脉疾患：

1. 确诊心肌梗死，判断梗死部位和范围情况。

2. 协助发现慢性（或无症状型）冠状动脉供血不足患者。

四、心肌炎和心包炎：

帮助诊断并观察其进展和恢复情况。

五、药物和电解质紊乱：

探索洋地黄、奎尼丁、吐根硷和鎔制剂等药对心肌的影响，指示有无中毒。当体内钾、钙等电解质紊乱，可用心电图帮助诊断甚至指导治疗。

六、其 他：

1. 在肾脏、肝脏、血液、内分泌、神经和各种热性病患等，帮助指示心脏累及情况或作鉴别诊断。

2. 在心脏手术和心插管检查时，用以观察心律与心肌功能情况，以指导手术的进行。

激动的传导与典型心电图

一、激动的传导：

激动从窦房结产生（图1），经心房、房室结、房室束、左右束枝和蒲金氏纤维，传达心室内膜，再由左右心室内膜，分别传至左右心室的外膜，从而激动全部心室肌。

二、典型心电图：

一组典型心电图包括下列数项波形（图1）：

P波：是最先出现的小波，代表左右心房的激动过程。

P—R段：是P波后的一段平线，代表激动在房室结和房室束内传导。

P—R间期：也称P—Q间期，从P波开始点到QRS波群的开始点，P—R间期代表房室传导时间。

QRS波群：是心电图的主要波，波幅最大。其中第一个向下波称Q波，向上的波称R

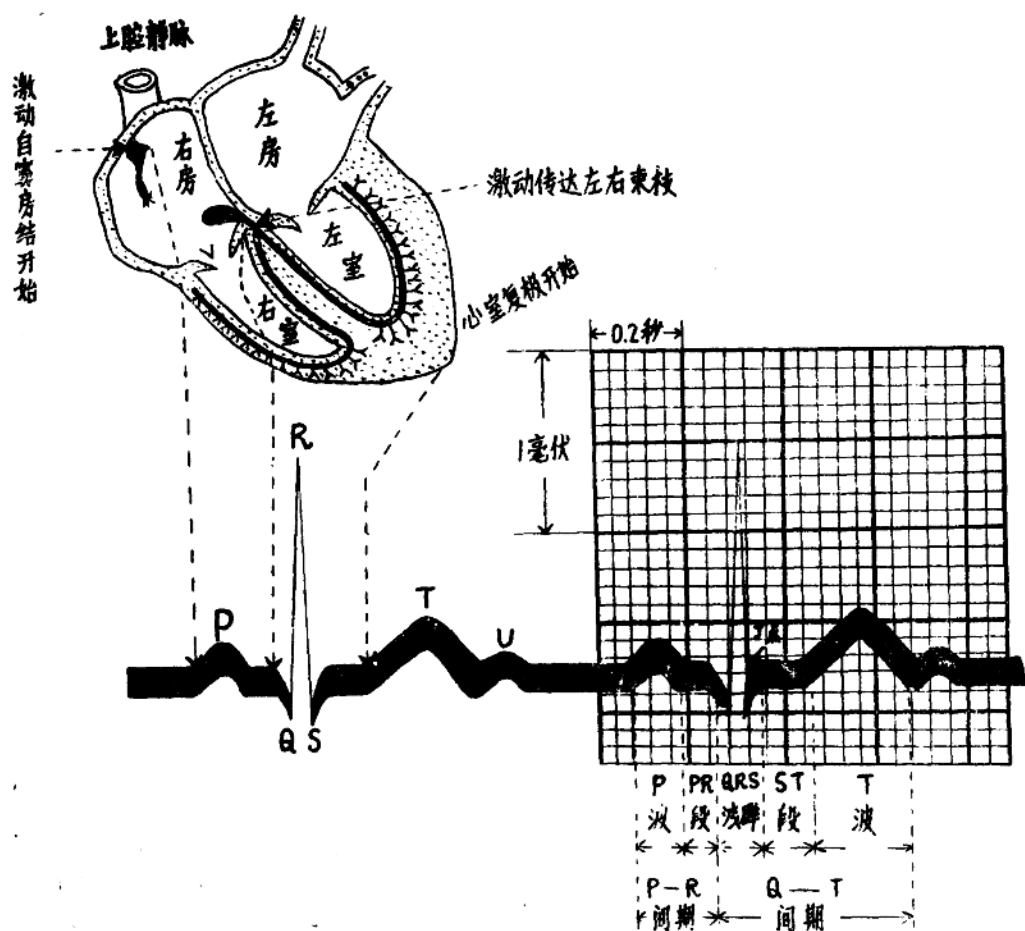


图 1. 激动的传导与典型心电图

波，继R波后再出现的向下波称S波。QRS波群代表左右心室的激动（除极）过程。

J点：QRS波群完毕时的一点，代表心室已除极完毕。

ST段：是J点后到T波开始前的一段平线，代表心室除极后未开始复极的时间。

T波：是继QRS波群之后出现的一个低而宽的波，代表心室肌复极时的电流。

Q-T间期：自Q波开始到T波终结，代表心室除极和复极的全部过程。Q-T间期相当于心室的收缩期。

U波：是T波后的一个小波，代表心肌激动后的“后继电流”。

心电图的产生原理

(以一个心肌细胞为例)

一、细胞的极化状态，除极波与复极波的产生：

1. 极化状态：细胞在静止时，胞膜外带(+)离子，膜内带(-)离子，它们互相对

峙而稳定，称为极化状态（图2 A）。此时如将探索电极* 接近细胞，因无电流流动，故记录出一条平线（称基线或零电位线）。

2. 除极波的产生：当给细胞的右端刺激，胞膜的通透性即增加，使（+）离子移向膜内与（-）离子中和，这时细胞的两端便出现电位差，右端无电荷为（-），左端有电荷为（+）产生了电流，以箭头表示，除极时（+）在前（-）在后“（-）→（+）”。探索极对箭头，故记录出正波（图2 B）。除极迅速扩展到整个细胞膜，电荷全部消失，曲线降回零电位线（图2 C）。

3. 复极波的产生：细胞在除极后，经过新陈代谢，细胞的通透性即又变小，使胞膜内外又开始出现离子，于是又产生了电位差，复极时一般为先除极端先复极，然后再向另一端扩散，所以复极是（-）在前（+）在后“（+）→（-）”，探索极对箭头（-），所以描得负波（图2 D）。因复极过程较慢，所以其波形低而宽（图2 E）。

如预先给细胞左端加温（如图3）使其新陈代谢加速，而提早复极，致使复极由左到右，即造成后除极处先复极，先除极处后复极的现象，这样，复极时就出现了一个与除极波方向相同的正波。

* 探索电极：是心电图机中电流计的正线端，因电流计的负线端（称无作用极），经常保持零电位而不起作用，所以心电图机即能单独描得探索极处的心电情况。

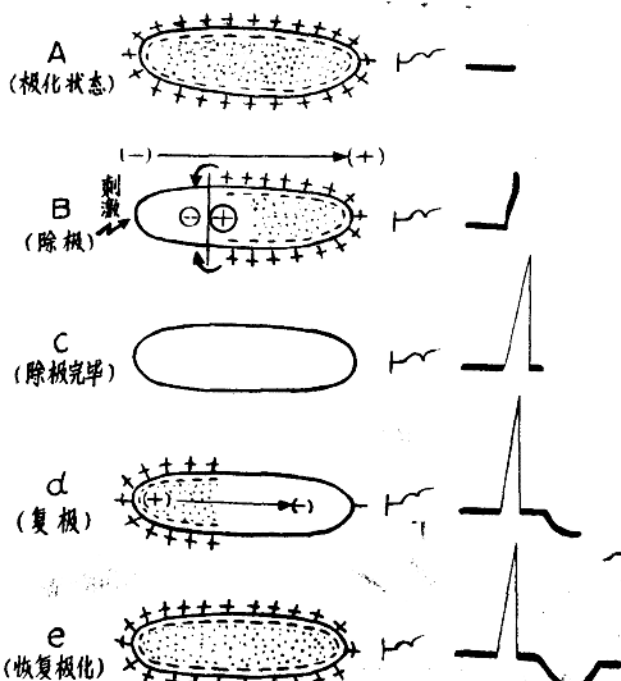


图2 心电波的产生原理（一）

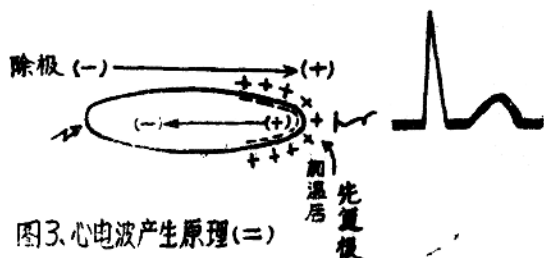


图3 心电波产生原理（二）

二、探索极位置与波形的关系：

如仍按图3设计（除极从右端开始，复极从左端开始），则因探索极的位置不同，而出现下列数种波形（图4）：

1. 向上波形：探索极放在细胞左端

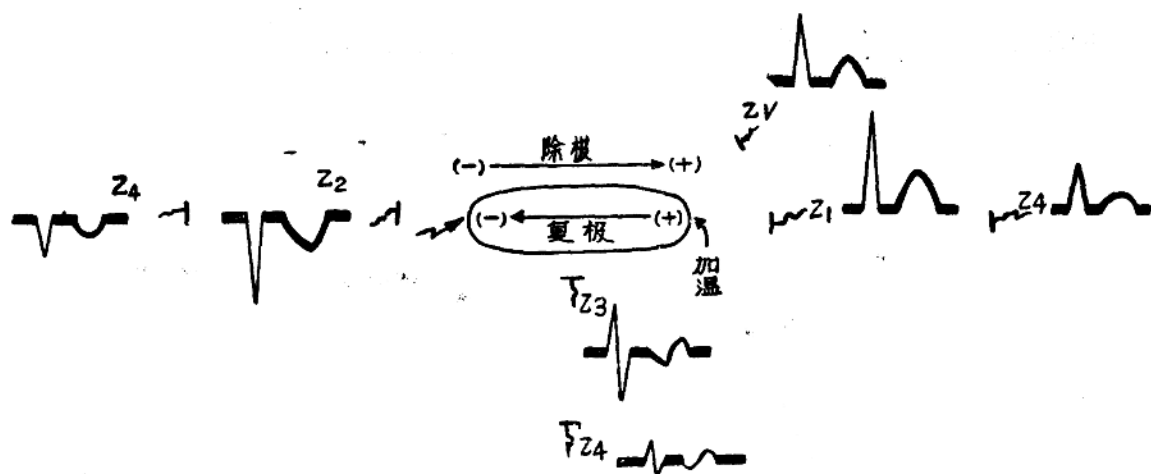


图4. 探索电极位置与波形的关系(图中 Z_1 与 Z_2 距细胞相等只角度不同。详细说明见正文)

(Z_1) 除极复极时均对(+)电位, 故为向上波。

2. 向下波形: 探索极放在细胞右端(Z_2)除极复极时均对(-)电位, 故为向下波。

3. 双相波形: 探索极放在细胞中段(Z_3)除极时先对(+)后对(-), 复极时先对(-)后对(+), 故均为双相波。

4. 小波: 探索极距细胞远, 或与细胞在除极复极时的角度大时, 电势影响相对的变小, 故描得较小的波(Z_4 和 Z_1')。

心电图导联

一、定义:

设计心电图机的电极与人体相连接的方式称为导联(也称导程或过导)。通过各种导联, 从心脏的上、下、左、右、前、后等各个不同角度上录取心电图, 才能全面分析, 做出正确的心电图诊断。

二、种类:

临床常用的导联有: 单极胸导联, 单极加压肢体导联和标准导联(即双极肢体导联), 这些导联的取名主要是由靠心脏较近, 感受心

电较大的电极(即探索电极)的所在位置决定的。

1. 单极胸导联(也称V导联): V导联的探索电极在胸部的具体位置为(图5):

V_1 : 在胸骨右缘第四肋间处, 相当于右心室外壁处。

V_2 : 在胸骨左缘第四肋间处, 相当于右心室外壁处。

V_3 : 在 V_2 和 V_4 连线的中点, 相当于心室间隔处。

V_4 : 在左锁骨中线第五肋间, 相当于心室间隔处。

V_5 : 在左腋前线 and V_4 同一水平线上, 相当于左心室外壁处。

V_6 : 在左腋中线和 V_4 同一水平线上, 相当于左心室外壁处。

V_{3R} : 在右胸前和 V_3 相对的位置(当右心室扩大或有右位心时应用)。

V_{4R} : 在右胸前和 V_4 相对的位置(当右心室扩大或有右位心时应用)。

V_E : 在胸骨剑突处(在探索心肌梗死时偶而需用, 平时不用)。E₃₀、E₄₀等, 系将探索电极下到食道内, 其数字代表电极距鼻孔(或门齿)的厘米数, 看心律不齐时用。

其他： V_1 代表 V_1 上一肋间， V_4 代表 V_4 下二肋间，其他依此类推。

2. 单极加压肢体导联 (AVL、AVR、AVF) (图 5)；

AVL：探索电极放在左臂上，所以 AVL 反映心脏左上方的心电图情况。

AVR：探索电极放在右臂上，所以 AVR 反映心脏右上方（即心房上部 and 心室腔）的心电图情况。

AVF：探索电极放在左腿上，所以 AVF 反映心脏下方（即横膈面）的心电图情况。

3. 标准导联 (I、II、III)；

标准导联是用正负两个电极连接肢体的两个点而成，所以也称为双极肢体导联 (图 6)。

导联 I：(+) 电极接左臂，(-) 电极接右臂（左臂 - 右臂）。其心电图形与 AVL 相似，与 AVR 几乎相反。

导联 II：(+) 电极接左腿，(-) 电极

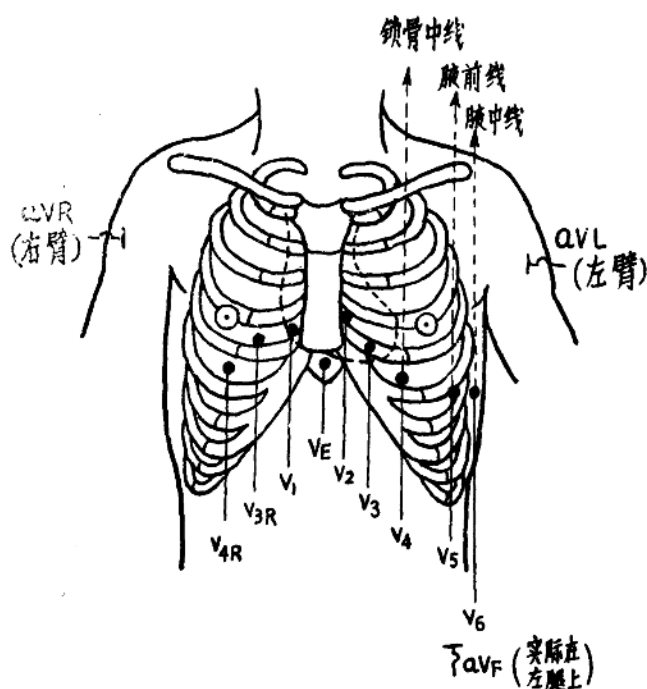


图 5. 胸导联和 aVL, aVR, aVF 的探索电极位置图

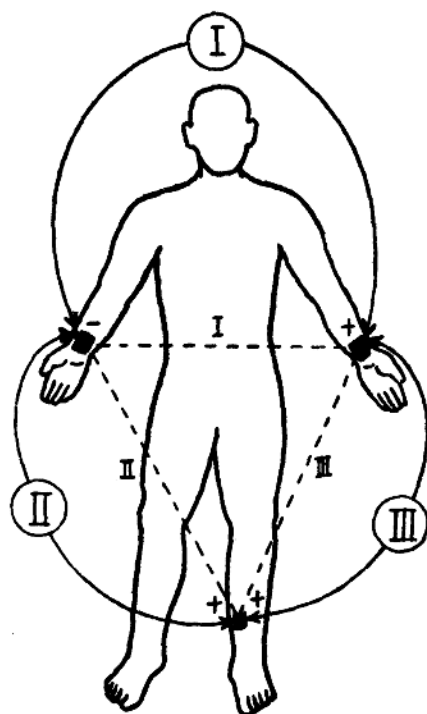


图 6. 标准导联和爱氏三角图

接右臂（左腿 - 右臂）。其心电图形与 AVR 几乎相反。

导联 II：(+) 电极接左腿，(-) 电极接左臂（左腿 - 左臂）。其心电图形与 AVF 相似。

用三条标准导联轴线 (图 6 中虚线) 构成的等边三角形，称爱氏三角。临床上常应用爱氏三角判断心电图轴。

六种心室基本波型

一、左右心室外壁波型：

整个心室可假设为一个稍向右倾斜的大细胞 (图 7)，依其激动程序，在左右心室的外壁 (V_1 和 V_6) 处可描出不同的波型。

① 室间隔除极：从左上向右下方 (因左

束枝有一小分枝先激动左侧隔膜)，所以 V_1 先出现小 R 波， V_5 先出现小 Q 波 (图 7 a)；

② 左室与右室内膜同时除极：两个同时除极电流的合力 (即为这两个箭头互相做得的平行四边形的对角线)，已偏向左侧 (因左室除极面大)，所以 V_1 继小 R 波后出现深 S 波， V_5 在 Q 波后出现大 R 波 (图 7 b)；

③ 左心室后底部除极：因右室薄，很快除极完毕，使左室后底部最后除极。其电力向左上方，并且已逐渐减小，所以 V_1 的 S 和 V_5

的 R 曲线都渐降回到零电位线 (图 7 c)；

④ 复极 (T) 波：心室复极从外膜面开始向内膜面进行 (因心外膜温度比内膜高)，使心室外壁都对 (+) 电，所以 V_5 得向上 T 波 (和 QRS 主波方向一致)， V_1 多数人 T 波向上，少数人 T 波可倒置 [可能系受左室 (-) 电力的影响] (图 7 d)。

结论：右室外壁 (V_1) 为小 R 深 S (rS) 型，T 波可正可倒。左室外壁 (V_5) 为小 Q 大 R (qR) 型*，T 波直立。

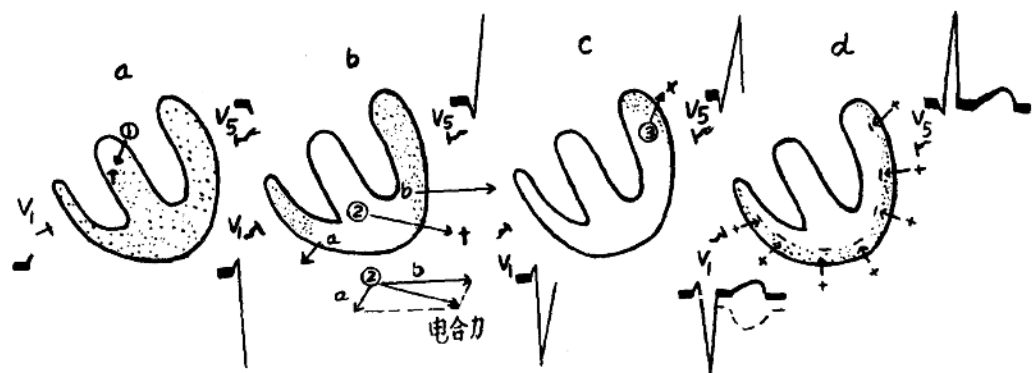


图 7 左右心室外壁波形 (图 b 中 a 为右室除极, b 为左室除极)

二、心室间隔处、左右心室腔和左室背部波型 (图 8)：

1. 室间隔 (V_3) 处波型：先当间隔和心尖部除极时对 (+) 电，后在左室外壁除极时对 (-) 电，所以为 RS 型 T 波多向上。

2. 右心室腔波型：只当室间隔除极时对 (+) 电，以后均对 (-) 电，所以出现 rS 型，T 波向下。

3. 左心室腔波型：因除极复极时左室腔均对 (-) 电，所以为 QS 型，T 波向下。

4. 左室背部波型：电极在心左室背部 (如食道导联 E_{40})，只有最后左室底部除极时对 (+) 电，故为 Qr 型，T 波向下。

左右心室腔和左室背部波型都常出现在 AVR 导联中。

* 还有些人的心脏位置不同，V 有时可为 qR₃ 或 R₃ 型 (见正常心电图章)，但出现大 R (主波向上) 和直立的 T 波是必定的。

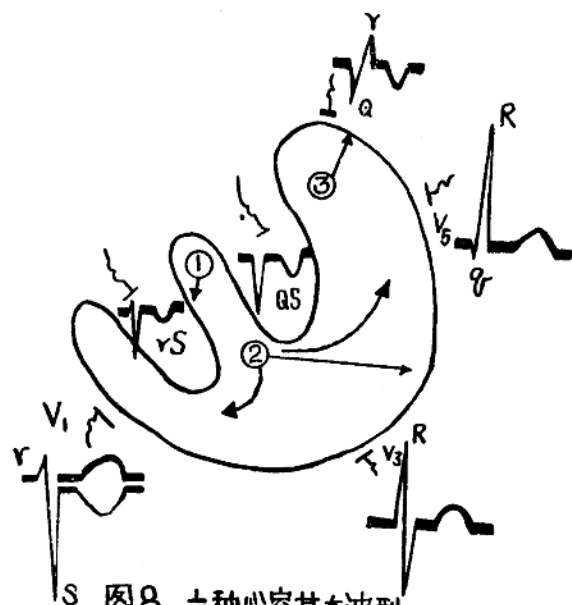


图8. 六种心室基本波型

(上接第 41 页)

D. > 330 (不规则) 为颤动, f 波心房颤动, 大波动; 心室颤动。

2. 心率慢:

A. < 60 次 窦性心动过缓。

B. < 40 次:

① 结性心律 (QRS 正常)。

② 室性心律 (QRS 宽大 > 0.12 秒)。

第二章 正常心电图

分析心电图的步骤 及其正常范围

一份完整的心电图，常规包括 I、II、III、AVL、AVR、AVF、V₁、V₃ 和 V₅ 等九个导联（图9），分析时可按以下步骤进行：

一、先大致看一遍：

弄清时间座标、标准电压和导联是否完

整*。

1. 时间座标：心电图时间以秒作时间单位，图纸上每一小竖格为 0.04 秒，为醒目起见，每五小格用一粗线表示（如图1、图9所示）。

2. 标准电压：心电图电压用毫伏特(mV)作单位，常规 1 mV=10mm，（如图9、I 中 $\square$ 的高度），但有时可能不够10毫米，看图时应注意。

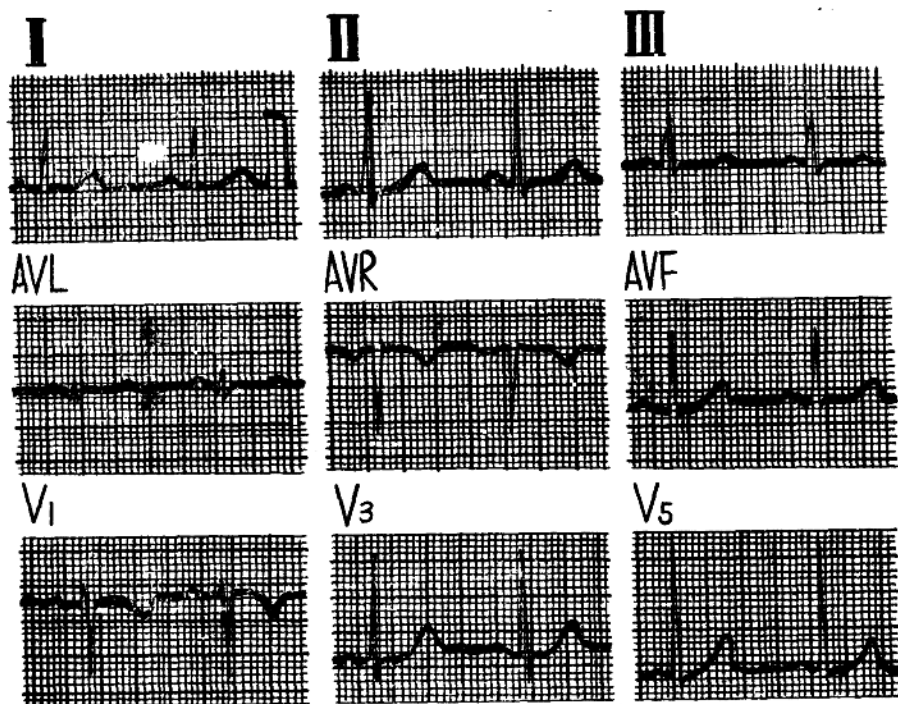


图9.正常心电图：窦性心律，心率79分，P-R间期0.15秒，Q-T间期0.40秒，电轴不偏，半透直心电位，逆钟向转位，P-QRS-T波的时间，形态大小均在正常范围内。

*对心电图伪差的分析，可参看附录二，教学用图多无伪差。

二、判定心律：

正常人为窦性心律，其心电图特点是：

1. $\text{PaVR} \downarrow$ ， I 、 I 、 $\text{aVF} \uparrow$ （其机理参看图10）；

2. P—R 间期 > 0.12 秒（通过第三步骤求得）；

3. 心率为 $60 \sim 100$ /分（通过第四步骤求得）；

4. P—P 间隔互相差别 < 0.12 秒。如 > 0.12 秒，即为窦性心律不齐。

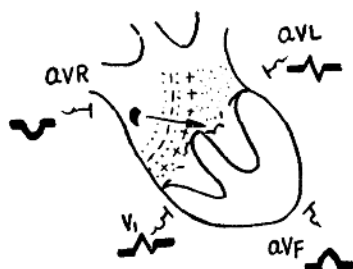


图10. 窦性P波产生机理

(→ 为心房除极电合力的方向)

三、计算心率：

1. 公式：

$$\text{每分钟心律} = \frac{1500}{\text{P—P (或R—R) 的格数}}$$

(因每小格为 0.04 秒，一分钟共有 1500 个小格)，如遇心律不齐，应以 5 个以上的 R—R 间隔的平均数计算。

2. 正常范围： $60 \sim 100$ /分， > 100 次为窦性心动过速， < 60 次为窦性心动过缓。

四、测 P—R (P—Q) 间期：

1. 测量方法：

A. 起止点的确定：从 P 波的开口缘起*，到 Q 波的上缘止，如无 Q 波则测到 R 波的下缘止 (如图11)。

B. 导联的选择：原则上找 P 波高大且有



图11. P—R 间期测法

Q 波 (或 RS 较宽) 的导联测。具体用 I 、 AVR 或 AVF 。如各导联 P—R 不等则记某一最合乎原则的导联，而不要写成 $\times \times$ 秒 $\sim \times \times$ 秒。

2. 正常范围： 0.12 秒 ~ 0.20 秒。P—R 代表房室传导时间， > 0.20 秒为房室传导阻滞。

五、测 Q—T 间期：

1. 测量方法：

A. 起止点的确定：从 Q 波起点 (无 Q 波时从 R 波起点)，到 T 波的终点 (如图12)。

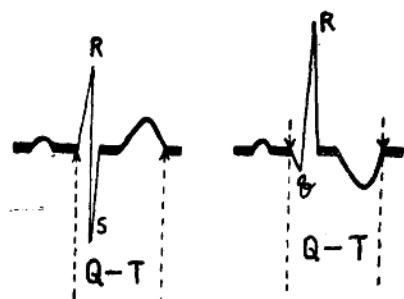


图12. Q—T 间期测量法

B. 导联的选择：原则上找 T 波高大且能排除 U 波的导联测，具体用 V_3 、 V_5 、 AVF 或 I 。如各导联 T 波终点均不确切时，应在 Q—T 值后打一“？”号 (如 Q—T 间期 $0.40 ?$ 秒)，以示参考。

2. 正常范围：Q—T 间期与心率有关，当 75 次/分时，Q—T 应 < 0.40 秒 (其他心率的正常范围，在一般心电图书籍中均有记载，

*心电图各波段的起止时间均以波形的开口缘为准，如正波开口向上，即以基线下缘为准，负波开口向下，即以基线上缘为准。下面的 Q—T 时期，P、QRS 和 Q 波等的测量也均循这一原则。

必要时可参考)。

六、判定(CRS)电轴:

1. 定义: 心室除极电流的总平均合力称为电轴。一般心电轴斜向心尖(图13a), 因心脏位置或其他异常可使电轴偏向左上方或右下方, 如电轴方向落在爱氏三角外圆上的:

- +30° ~ +90° 为电轴不偏,
- +30° ~ -90° 为电轴左偏,
- +90° ~ +180° 为电轴右偏,
- 90° ~ -180° 为电轴重度右偏。

2. 方法: 对一般心电图只须判定QRS电轴向那边偏移。看I和III导联:

- 左手指标I,
- 右手指标II,
- 那边R向那偏,
- 两边R为不偏。

其中的“R”为该导联中R和S比较, 系R占优势者。

如I、II均是深S时, 为电轴重度右偏,

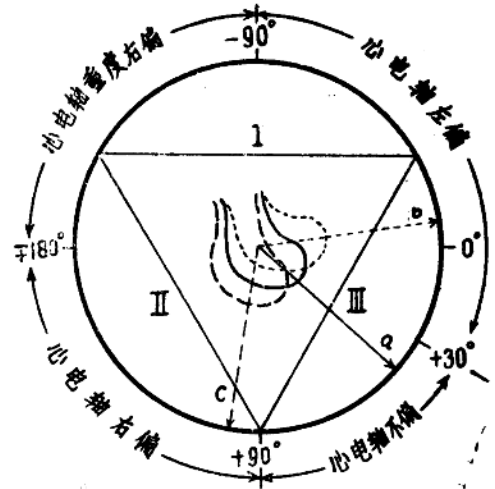


图13. 心电轴偏移分类图

临床上很少见。

用此法看图15: ①中只I是R, 即为电轴左偏; ⑤中只II是R, 即电轴右偏; ③中I、II都是R, 即电轴不偏。

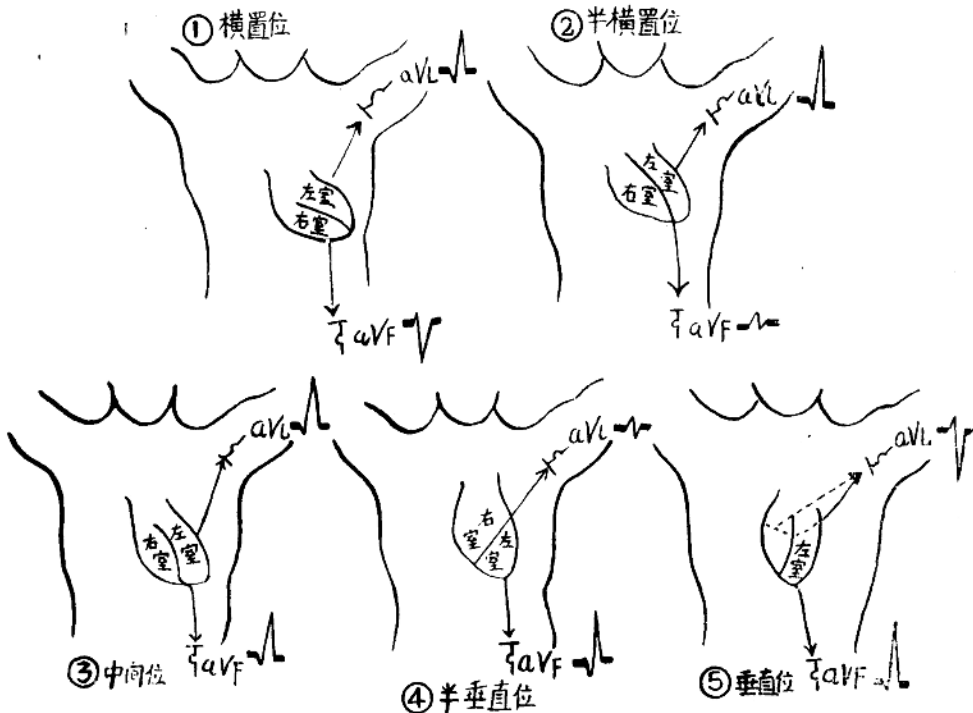


图14. 心电轴(前后轴)

3. 意义:

A. 横位心、左心室肥大和左束枝传导阻滞常使电轴左偏;

B. 直位心、右心室肥大和右束枝传导阻滞常使电轴右偏。

七、判定心电位:

1. 定义: 心脏藉以前后轴发生变动, 形成横置位、半横置位、中间位、半垂直位和垂直位等, 根据AVL和AVF上的QRS波形判断出的这种位置称为心电位(图14)。

2. 方法: 看AVF、AVL导联与 V_1 和 V_5 的关系(图14):

① 横置位: 心尖横置。AVL对左室壁, 故出现与 V_5 相似的qR波, AVF对右室壁, 故出现与 V_1 相似的rS波。

② 半横置位: 心尖稍横置。AVL对左室壁所以为qR, AVF对室间隔, 但因距心脏远, 所以为rs型的小波。

③ 中间位: 心尖斜向左下。AVL和AVF均对左室壁, 所以都呈qR型。

④ 半垂直位: 心尖稍垂直。AVF对左室壁, 故为qR, AVL对室间隔, 但离心脏远故为rs型的小波。

⑤ 垂直位: 心尖垂直。AVF对左室壁

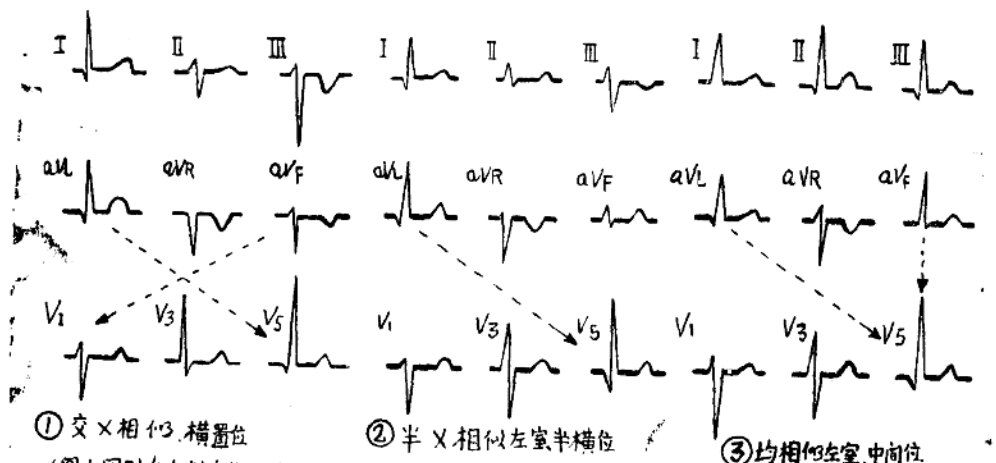


图15. 心电位的简单记忆法(看aVL、aVF与 V_1 、 V_5 的关系)

故为 qR, AVL 对右 (或左) 心室腔, 故为 rS (或 QS) 型。

⑥ 不定型心电图: 很少见, AVL 和 AVF 中均为 rs 或 rS 型, 而无大的 R 波, 不能判定心尖方向, 无法定位, 故名“不定型”心电图。

记忆心电图的简易方法介绍如图 15。仅供参考。

3. 意义:

A. 了解 AVL 和 AVF 导联的 QRS 波形变化与心脏位置有关。

B. 矮胖人和左室肥大者常为横置位, 瘦长人或者右室肥大者, 常为垂直位。

八、判定心脏转位 (即所谓钟向转动):

1. 定义: 心脏藉以长轴发生转动, 由心尖向上看可形成顺时针方向 (右室向前向左) 转, 或逆时针方向 (左室向前向右) 转动, 称为心脏转位 (图 16)。

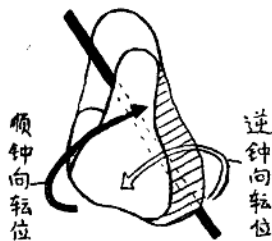


图 16. 钟向转动示意图

2. 方法: 主要看 V_3 导联:

A. 如 V_3 出现象右室 (rS) 波, 说明右室向前、向左来, 即为顺时针转位 (此时 V_5 可呈 Rs 型, AVR 可为 Qr 型, 如图 15⑥)。

B. 如 V_3 出现象左室 (Rs 或 qR) 波, 说明左室向前、向右来, 即为逆时针转位 (此时 V_1 的 R 波可增高, 如图 15①)。

C. 如 V_3 为 rS 形, V_5 也为 rS 形, 则为

重度顺时针转位 (多见于右室肥大)。

3. 意义:

A. 了解胸导联 QRS 波形变化与心脏转位有关。

B. 右室肥大、垂直位常为顺时针转位, 左室肥大、横置位常为逆时针转位。

九、找出心电图特征 (即分析各波形的特点):

1. P 波: 应看形态与方向、时间和电压值:

A. 形态与方向: P 波多为顶端光滑的半圆形。PaVR $\downarrow$ aVF I、II、 V_4-V_6 $\uparrow$, PaVL、 V_1 可为双向形 (机理参看图 10)。

B. 时间: P 波时间 < 0.11 秒 (找最宽的 I、 V_3 等测)。P 波增宽并有切迹 “ $\downarrow$ ” 常见于二尖瓣狭窄。



C. 电压: 肢体导联 R 波 < 0.25 mV, V_1 双相 P 波的绝对值 < 0.2 mV。测量方法* 参看图 17。P 波高尖 “ $_ \wedge _$ ” 常见于肺心病。

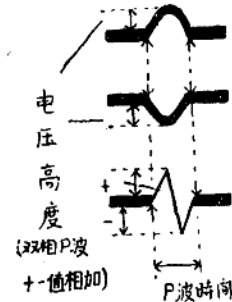


图 17. P 波的测量

2. QRS 波群: 为最重要, 应看时间、形态、Q 波、高电压和低电压。

A. 时间: 为 0.06~0.10 秒。测量时选 V_3 或 V_5 、 V_1 等 QRS 起止较明确的导联。QRS 增宽见于束枝传导阻滞、左心室肥大等。

B. 形态: 各导联的基本形态已在前说明。在书写时用小写的 q、r、s 代表小波 (一般不

*测心电图各波的电压为: 向上者以基线上缘开始到波顶, 向下者以基线下缘开始到底底。下面的 ST 段、Q、R、S、T 和 U 波等的测量, 也均循这一原则。

$>0.5\text{ mV}$), 用大写的 Q、R、S 代表高大的波。当 R 和 S 波后再出现 R、S, 写成 R' 、 S' 或 r' 、 s' 波。常见的几种 QRS 形态的描述可参考图 18。

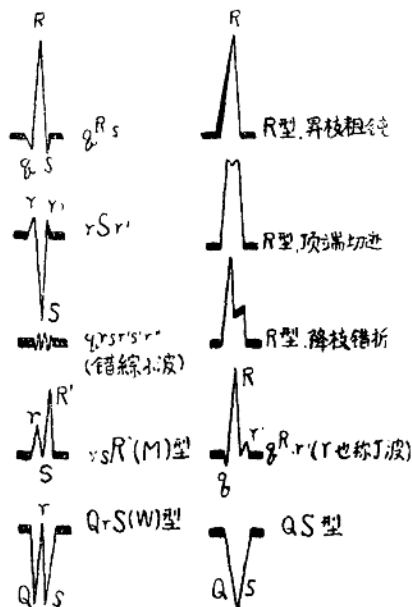


图18常见的几种QRS形态图

C. Q波：除AVR、V₁和垂直位的AVL外，其他导联Q波都应 <0.04 秒，并 $<R$ 的 $\frac{1}{4}$ 。异常Q波主要见于心肌梗塞。

D. 高电压:

① 正常的 $RV_6 < 2.5\text{mV}$, $RV_6 + SV_1$: 女的 < 3.5 , 男的 $< 4.0\text{mV}$, $RaVL < 1.2\text{mV}$, $RaVF < 2.0\text{mV}$ 。如这些电压过高时, 表示左室大。

② 正常的 $RV_1 < 1.0 \text{ mV}$; $RV_1 + SV_5 < 1.2 \text{ mV}$, $RaVR < 0.5 \text{ mV}$, V_1 的 $R/S < 1$, V_5 的 $R/S > 1$, 否则可能有右室肥大。

E. 低电压：当 I、II、III（或 aVL、aVR、aVF）中每个导联的电压（R+S 的绝对值）都 $<0.5\text{mV}$ 称为低电压。正常人约占 1%。常因心包炎、肺气肿、心肌梗塞等引起。

3. ST 段：主要看偏移程度，测量时以

J 点后0.04秒处为准（如图19）。

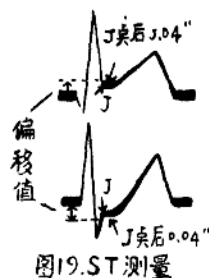


图19.ST测量

正常人下移均 $<0.05\text{ mV}$ ；上移：在肢导 $<0.1\text{ mV}$ ，胸导 $<0.3\text{ mV}$ 。ST偏移大多与心肌缺血或其他原因的心肌损伤有关。

4. T波：看方向、高度和形态：

A. 方向与高度：T波方向一般与QRS主波方向一致，因而正常的TaVR↓，I、II、V₆↑是肯定的，在aVL、aVF中，当R波>0.5mV时，其T波均应直立。如上述导联的T波都低于R_{1/2}，或在肢体导联中T波均<0.1mV便为T波低电压，此系异常现象。T_{III}、V₁可正、可倒、可双相，一般无意义。T波高耸一般也无重要意义。

B. 形态：正常T波多为升枝长降枝短的不对称形，对称较少见。各种T波形态描述可参考图20。

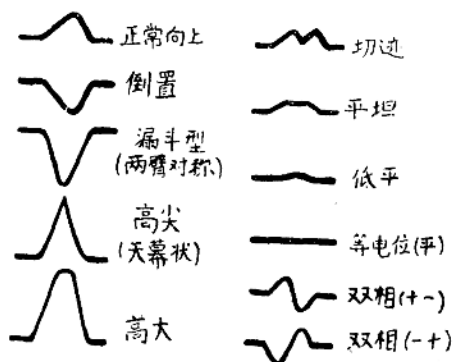


图20各种T波形态。

5. U波: 在 V_3 、 V_1 和Ⅰ等导联较常见。U波距T波0.02~0.04秒, 电压多在0.1mV内, UV_3 、Ⅰ高大, 主要见于血钾过低。 UV_5 倒置, 见于心肌缺血劳损。在分析一般心电图

时U波可不予分析。

十、下心电图诊断(结论)：

1. 心电图各值均在正常范围内时可写：

① 窦性心律(有过速、过缓、或不齐时也可写上)。

② 心电图正常。

2. 如有个别导联的数值稍超过正常范围，又与临床联系不大，不能说明什么时写：心电图大致正常。

3. 心电图异常(或有可疑处)时可直接写上异常所见，其顺序为：

① 心律的异常(先写主要的后写附加的)。

② 心房的异常。

③ 心室的异常。

④ 药物、电解质等影响的异常。

⑤ 心电图与临床病症的联系诊断或共他心电图试验的结果。

作心电图报告时的注意事项

一、必须了解病人情况：

首先应明了年龄、性别，近来是否用过洋

地黄等药物(因这些对心电图的正常范围都会有影响)，再结合其他临床所见，才能解释心电图的临床意义。

二、连续的心电图观察对比：

如以往做过心电图，应将本次心电图与其比较视其差异，也可根据临床病症的需要继续追查心电图，总结其衍变情况，更能明确地了解其心电图改变的意义。

附：正常小儿心电图的特点

一、Q I、II、aVF等可深达R的 $1/3$ ，但均 <0.04 秒。

二、R波常数高于成人，但变异大，所以当 $RV_5 > 3.5$ mV、 $RV_5 + SV_1 > 4.5$ mV时才认为高电压。 V_1 、 V_2 常为Rs型，但R升枝应无粗钝、切迹等。

三、 $TV_1 - V_4$ 倒置(称为幼稚型T波)。有时在刚成年的青年亦可见到。

四、其他：各波段较成人小，心率比成人快，电轴常右偏，并大多数有窦性心律不齐等。

第三章 心臟肥大与心肌勞損

心房肥大心电图

一、发生机理：

竇房結在右心房，所以正常時右房比左房先除極完。當右房肥大時總除極時間不延長，只表現電壓增高。當左房肥大時，左房壁距竇房結更遠，所以使左右房除極分開，形成寬而有切迹的P波（圖21）。

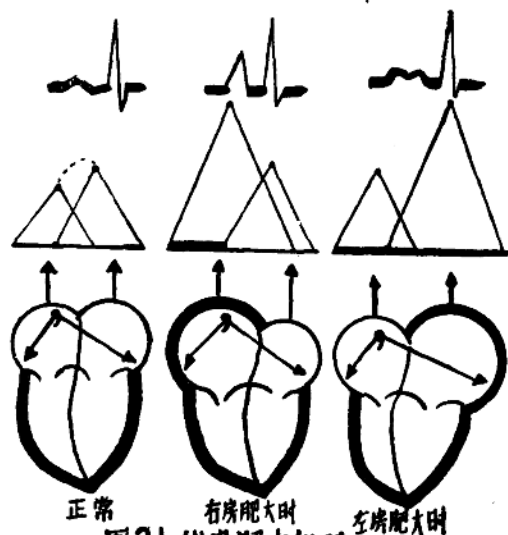


圖21. 心房肥大机理

二、心电图特征：

1. 右房肥大：

A. P I、II、aVF 高尖“ Λ ”或呈笠帽形“ $\cap$ ”，電壓 $> 0.25 \text{ mV}$ ，但時間正常。

B. P-R 段常下降約 0.05 mV 。

2. 左房肥大：

A. P I、II、aVF、 V_3 等導聯增寬 > 0.11 秒，頂端有切迹“ $\cap$ ”或呈平坦狀“ $\cap$ ”。

B. PV_1 雙相，電壓絕對值 $> 0.2 \text{ mV}$ 。肢導 P 波電壓也可增高 $> 0.25 \text{ mV}$ 。

三、臨床意義：

1. 右房增大見于慢性肺心病者，稱“肺型 P 波”，如見于先天性心臟病（如法洛氏四聯症、三尖瓣下移等），也可稱“先天 P 波”。

2. P 波高尖可見于哮喘發作時，症狀消失后可恢復正常，此“暫時性肺型 P 波”可能系一時性右房內壓力增高所致。

3. 左房肥大見于二尖瓣狹窄者，稱“二尖瓣型 P 波”。也見于高血壓動脈硬化、心肌炎等，P 波增寬也有人認為是房內傳導阻滯。

左心室肥大心电图

一、发生机理：

正常時左右心室的厚度比例約為 3:1，當左心室肥大時，使比例更加懸殊，因此它的圖形是在原來正常心電圖形的基础上更加大了 QRS 的高度和時間（圖22）。

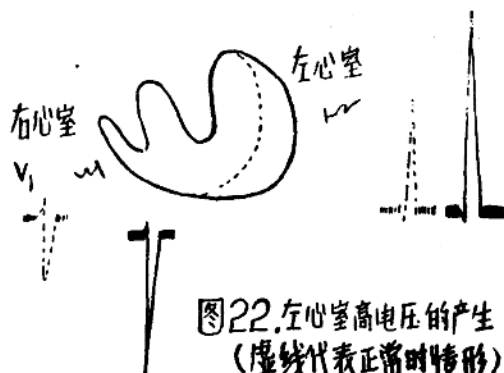


圖22. 左心室高電壓的產生
(虛線代表正常時情形)