

3 3 2 2 8 日

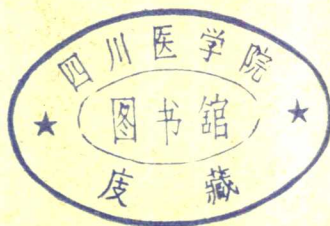


J00529

63.82054
Z46
C.1

心电图、超声波、同位素检查

(试 用)



中国人民解放军第四军医大学

1972. 10.

救死扶傷，實川

革命的人道主義戰

1948

前 言

遵照伟大领袖毛主席关于“教材要彻底改革，有的首先删繁就简”的教导，经过两年来的教学实践，按三年制的需要修编出第二版临床教材。这些教材包括：《诊断学》《基础外科学》《外科学》《内科学》《传染病学》《儿科学》《妇产科学》《皮肤病学》《五官科学》《神经内科学》以及《儿科实习手册》和《心电图、超声波、同位素检查》。为了学员今后工作的需要，还编入了一些参考内容。

由于我们认真学习马克思主义、列宁主义、毛泽东思想不够，路线斗争觉悟不高，缺乏认真总结经验，加之时间仓促，缺点错误难免。请提出批评意见，以便边教边改，不断修编，日臻完善。

临床教材编写组

一九七二年十月

目 录

第一章 心电图检查	1
第一节 导联	1
一、标准肢导联	1
二、单极肢体导联	2
三、单极胸前导联	3
第二节 心电图波形产生的原理	4
第三节 心电图波的形成	5
一、心房波的形成	5
二、心室波的形成	6
三、心室复极波的形成	7
四、U波的形成	8
第四节 心电轴及心脏转位方向	8
一、心电轴	8
二、心脏转位方向	10
（一）心脏环绕其前后轴的转动——心电位	10
（二）心脏环绕其长轴的转位——钟向转位	11
（三）心脏环绕其横轴的转动	12
第五节 正常心电图	12
一、P波	13
二、P—R间期	13
三、QRS综合波	13
四、S—T段	14
五、T波	15
六、Q—T间期	16
七、U波	16
第六节 心电图的测量	17
一、心电图的时间及电压线	17
二、心率的测量	17
三、各波及间期的测量	17
第七节 心电图的辨认及其临床应用	18
〔附〕正常心电图各波在不同导联中的方向、波幅和时间的变化	20
第八节 异常心电图	21
心房肥大	21
左心室肥厚	22

右心室肥厚.....	23
左右心室肥厚.....	24
心律失常.....	25
窦性心律失常.....	25
(一) 窦性心动过速.....	25
(二) 窦性心动过缓.....	26
(三) 窦性心律不齐.....	26
(四) 窦性停搏.....	26
房室结性逸搏与房室结性心律.....	27
期前收缩.....	28
(一) 室性期前收缩.....	28
(二) 房性期前收缩.....	29
(三) 房室结性期前收缩.....	30
阵发性心动过速.....	31
(一) 室上性阵发性心动过速.....	31
(二) 室性阵发性心动过速.....	32
心房扑动及心房颤动.....	33
心室扑动及心室颤动.....	34
房室传导阻滞.....	35
(一) 第一度房室传导阻滞.....	35
(二) 第二度(不完全性)房室传导阻滞.....	35
(三) 第三度(完全性)房室传导阻滞.....	36
心室内传导阻滞.....	37
(一) 完全性左束支传导阻滞.....	37
(二) 不完全性左束支传导阻滞.....	37
(三) 完全性右束支传导阻滞.....	37
(四) 不完全性右束支传导阻滞.....	39
急性心肌梗塞.....	40
(一) QRS波群及T波变化.....	40
(二) 心电图的演变过程.....	40
(三) 梗塞区域定位.....	40
(四) 心肌梗塞合并束支传导阻滞.....	44
(五) 心室壁瘤.....	44
(六) 仅有T波改变的心肌梗塞.....	44
慢性冠状动脉供血不足.....	45
辅助诊断慢性冠状动脉供血不足的心电图负荷试验.....	46
心包炎.....	48
(一) 急性心包炎.....	48
(二) 慢性心包炎.....	49

心肌炎	49
药物对心电图的影响	50
(一) 洋地黄	50
(二) 奎尼丁	52
(三) 酒石酸锑钾	52
(四) 吐根硷	52
电解质紊乱对心电图的影响	53
(一) 血钾改变	53
1. 血钾过低	53
2. 血钾过高	54
(二) 血钙改变	55
1. 血钙过低	55
2. 血钙过高	56
第九节 小儿心电图特点	56
一、生理解剖特点	56
二、心电图特点	56
右心室肥厚	57
左心室肥厚	58
左右心室肥厚	58
附表一 心电图常数表	59
附表二 不同心率时Q—T间期的正常值图	60
附表三 Q—T比值计算尺	61
第二章 超声波检查	62
超声诊断基础	62
一、超声波的特性	62
二、超声波在人体内传播的情况	63
三、超声诊断仪器的构造	64
四、波的命名	65
超声对几种疾病的诊断	66
一、肝脏	66
(一) 正常肝脏	66
(二) 正常脾脏	67
(三) 肝内弥漫性病变	67
(四) 肝硬化波型	67
(五) 肝癌	68
(六) 肝脓肿	68
二、胆囊胆道疾患	68
(一) 正常胆囊	68
(二) 急性胆囊炎	69

(三) 慢性胆囊炎·····	69
(四) 胆石症·····	69
三、腹部肿块·····	69
(一) 囊性肿块·····	
(二) 实质性肿块·····	69
四、肾脏疾患·····	69
五、妇产科疾病·····	69
六、颅脑·····	70
七、肺脏·····	70
八、体腔积液·····	70
第三章 放射性同位素检查 ·····	77
放射物理学基础·····	77
一、原子、原子核·····	77
二、同位素·····	77
三、半衰期·····	77
四、放射性强度单位·····	77
放射性探测·····	78
放射性同位素临床诊断应用原理·····	78
临床常用几种同位素的检查方法·····	79
一、甲状腺吸碘 ¹³¹ 功能测定·····	79
二、甲状腺扫描·····	80
三、肝脏扫描·····	81
四、放射性肾图·····	82
五、肾脏扫描·····	83
六、碘 ¹³¹ 化脂肪吸收试验·····	84
七、浅表肿瘤测定·····	84

第一章 心电图检查

心脏机械收缩之前，先发生电激动，心房和心室在电激动的过程中所产生的微弱电流，可经人体组织传到体表，发生电位改变。心电图 (electrocardiogram) 就是用特置的有放大装置的电流计 (即心电图机) 记录身体表面这种电位改变的图形，它是代表心肌生物电的变化，与心肌的机械活动无直接关系，不能反映心肌收缩力的改变。故心电图是描记心脏在每一个心动周期中所产生的电活动改变。

第一节 导 联

心电图机 (electrocardiograph) 包括有三部分： (一) 导联：将两个电极板置于人体表面任何两点，用导线连接于心电图机的电流计正负两极上，此两点构成的电路，称为导联； (二) 电流计及真空管放大部分：心电由导线导出并引入电流计内，心动周期中所产生电位的变化可由电流计测出，并加以放大以便记录和分析； (三) 描记装置 (图 1—1)。

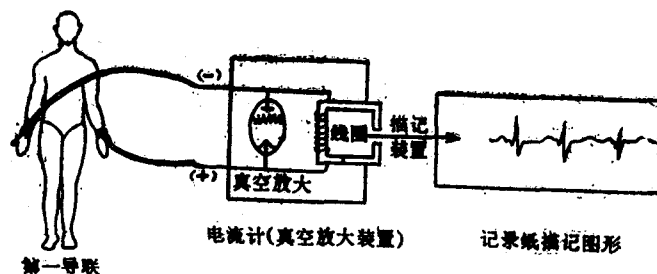


图 1—1 心电图机构造示意图

由于心脏是立体，在身体各部位反映的电压亦不同，故设计了不同的连接方法，以便从各个角度来了解心电的变化，因此导联有几种，临床常用心电图导联有下列三种：

一、标准肢导联 (Standard limb leads) (又称双极肢体导联)：是最早使用的导联，探查电极放在一肢体，无关电极放在另一肢体上 (图 1—2、1—3)。

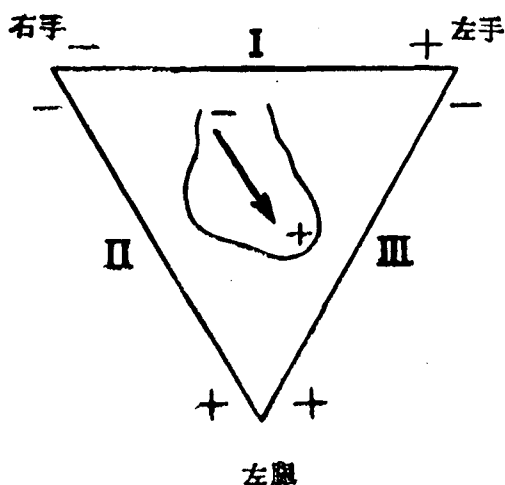


图 1—2 标准肢导联法

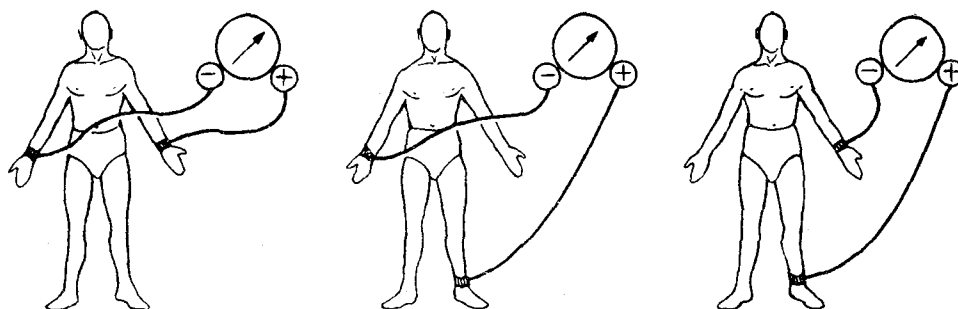


图 1—3 标准肢导联的联线方法

	无关电极(阴极)	探查电极(阳极)
I 导联	右 臂	左 臂
II 导联	右 臂	左 腿
III 导联	左 臂	左 腿

左臂：代表心脏传到左肩的电压。

右臂：代表心脏传到右肩的电压。

左腿：代表心脏传到耻骨联合的电压。

例如：I 导联若左手电压大于右手电压，则测出正波。

若左手电压小于右手电压，则测出负波。

其缺点是测出结果是相对的，由于放在肢体上的无关电极仍受心脏所产生的电压影响，故所描记出的心电图仅代表被探查部位的电压与无关电极所在处的电压之差。不能准确地反映身体一个部位电位变化的目的。

二、单极肢体导联 (Unipolar limb leads)

由于标准肢导联缺点是两个电极都有电压，若设计使无关电极电压为零，则可克服此缺点，使探查电极能确切反映探查部位心肌电压改变。若将左臂、右臂、左腿三处电极各通过 5000 欧姆电阻，然后连接在一起，成为一个中心电端，此中心电端的电位在整个心动周期中差不多均等于零，将无关电极连在中心电端上，探查电极放在肢体上，这种导联方法称为单极肢体导联 (图 1—4)。

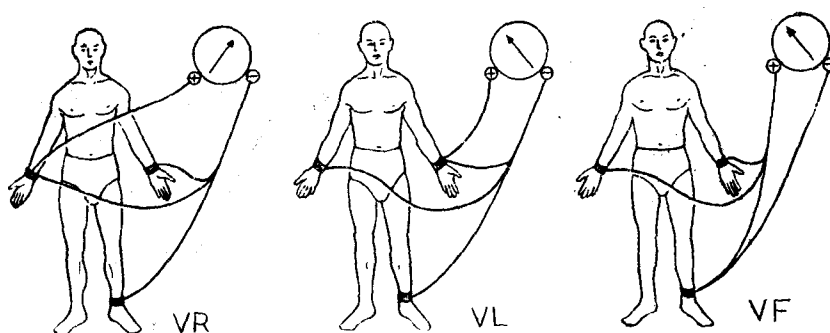


图 1—4 单极肢体导联的联线方式

一般以V代表单极导联，V的后面跟随记号表示探查电极位置，如VR右臂、VL左臂、VF左腿。为何要加5000欧姆电阻呢？因为三个肢体上不同部位的皮肤电阻大小不等，若加5000欧姆电阻后，则皮肤电阻差别就比较少了。

但不能加得太大，因心肌的生理电流比较小，若电阻太大，则电流太小，可得不出图形，故不能超过25,000欧姆。

这种方法虽能使探查电极较准确地反映其探查部位的电压，但描出电压幅度较低，波形小，以后又改进为加压单极肢体导联（Augmented unipolar limb leads），就是描记那一个肢体时，将其和中心电端接连的电路取消（图1—5），这样描出的波形和单极肢体导联相似，但电压增高50%，波形变大。右臂、左臂、左腿的加压单极导联分别称为aVR、aVL、aVF。

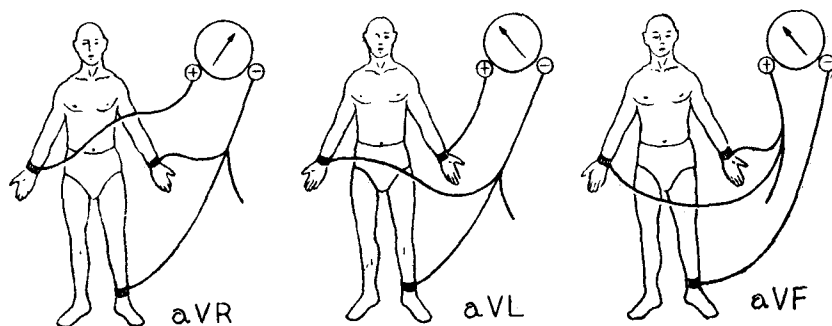


图1—5 加压单极肢体导联的连线方法

aVR——右臂，主要反映右心室腔的电压改变。

aVL——左臂，主要反映心脏左侧壁外部及上侧部电压改变。

aVF——左腿，主要反映通过横膈面的心脏膈面（后壁）的电压改变。

这种导联比标准肢导联有了改进，但还是比较间接地反映心脏电压。因心脏是个立体，不是平面，而以上导联仅反映心脏额面电压变化，有些部位的电压不能反映出来，如心脏水平面（心前区部位），而胸前导联则可反映。

三、单极胸前导联（Unipolar chest leads）：

将无关电极连接在中心电端，探查电极放在胸前6个位置上，称为胸前导联法（图1—6）。

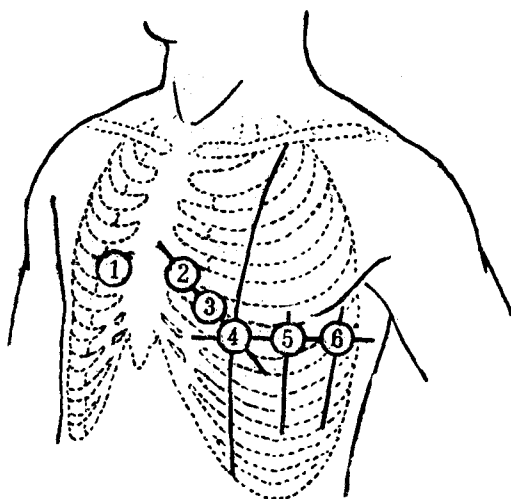


图1—6 胸前导联中探查电极放置位置

单极胸前导联法

符 号	探查电极放置位置	主要反映心脏部位
V_1	胸骨右缘第4肋间	右心室
V_2	胸骨左缘第4肋间	右心室
V_3	V_2 与 V_4 连线中点	} 左右心室交界
V_4	左锁骨中线与第5肋间交界点	
V_5	从 V_4 划水平线与腋前线相交处	左心室前壁
V_6	从 V_4 划水平线与腋中线相交处	左心室侧壁

必要时可增做 V_{3R} （右胸壁相当于 V_3 在左侧胸壁的位置）及 V_7 （从 V_4 划水平线与腋后线相交处）两导联。

第二节 心电图波形产生的原理

心脏构造比较复杂，先以心肌细胞为代表，来讲述其除极、复极的改变。

休止的心肌细胞具有以下两个特点：

一、细胞膜内、外的钠离子（ Na^+ ）、钾离子（ K^+ ）浓度不同，钠离子（ Na^+ ）在细胞膜外高，细胞膜内低，相差36倍；钾离子（ K^+ ）在细胞膜内高，细胞膜外低，相差38倍。

二、细胞膜对钾离子（ K^+ ）、钠离子（ Na^+ ）、氯离子（ Cl^- ）有不同渗透性；细胞在休止（静息）状态时，膜为半渗透性，细胞膜内钾离子（ K^+ ）能渗出细胞外，而氯离子（ Cl^- ）则不能外渗，形成膜内外附着的阴阳不同离子状态。这样，细胞膜外为正离子，而细胞膜内为负离子，正负离子都紧靠近膜的两侧，使得膜处于内侧为负电，外侧为正电的极化状态（图1—7之1）。膜外电位高于膜内电位，用微电极测心肌细胞，膜内的电位为 $-80 \sim -90$ 毫伏，而膜外的电位为零。

根据以上情况细胞在休止状态时，膜外为正离子而膜内为负离子呈相对峙的状态，称为极化状态（Polarized state），因细胞膜外无电位差，故不产生电流。但是极化状态的细胞，当细胞膜某点（图1—7之1的甲端）受到刺激时，它会出现什么后果呢？由于细胞膜的通透性发生变化，大量的钠离子（ Na^+ ）进入细胞膜内，使细胞内钠离子（ Na^+ ）增加，致膜内电位增高，可达 $+20 \sim +40$ 毫伏的正电位。导致细胞膜外为负电，膜内为正电的状态，称为极化状态逆转（Reversed polarization），也就是除极（Depolarization）。

如该细胞的甲端（图1—7之1）受刺激，则该处出现极化状态逆转，此时该部分膜外的电压低于其邻近未受到刺激部分的电压。电流自电压高而未除极的部位流向电压低而已除极的部位。已除极的电压低的一点为电穴，其邻近未除极的电压高的一点为电源，电穴与电源构成一对除极电偶。电流自电源流入电穴，电源的电压随之降低，其本身也转变为电穴，而其邻近未除极部分又成为电源。如此继续进展，直至整个细胞完全除极为止（图1—7之4）。此时细胞膜外已无电位差，不再有电流，称为除极状态。在除极电耦移动的过程中，

总是前面是正的，后面是负的，也就是电源在前，电穴在后。若探查电极面对除极电耦（即面对电源），可画出正波；若面对其尾部（即面对电穴），可画出负波（图1—7之2、3）。以上说的是细胞或肌肉，心肌激动的传导，即是除极波的扩展，除极电耦向前移动，也是电源在前，电穴在后，如探查电极面对电源，就可画出向上的正波，距愈近则波幅愈高，距愈远则波幅愈低，若探查电极对着除极电耦的电穴，即可画出向下的负波，波的高低亦与距离远近有关。当除极完毕以后，细胞又依靠其酶的作用，能使钠离子(Na^+)溢出细胞外，自动恢复原来极化状态，称为复极。复极过程是从最先除极处开始，所以复极部分与原来除极部分之间又产生电位差，从而产生电流运动，因已复极的部分较其前面未复极部分的电压为高，故复极过程的一对电偶与除极化时相反，前面是负的，后面是正的，也就是电穴在前，电源在后。复极化进行速度较除极化为慢，因而复极过程所产生的波，其时间较长，而且电压也较低。探查电极面对复极化电偶（即面对电穴），可描出负波，如面对其尾部（即面对电源），可描出正波（图1—7之5、6、7）。

小结：除极时：电源 $\oplus$ 在前，电穴 $\ominus$ 在后。

复极时：电穴 $\ominus$ 在前，电源 $\oplus$ 在后。

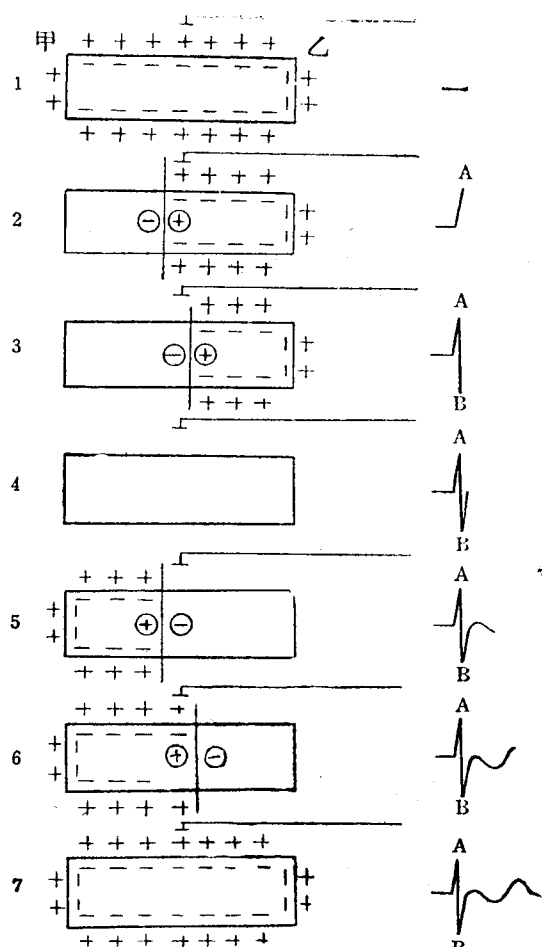


图1—7 细胞的除极和复极过程

- 1 极化状态
- 2~4除极过程
- 5~7复极过程

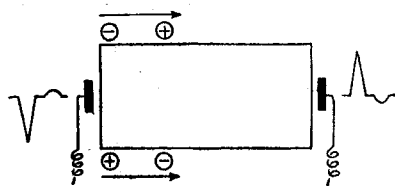


图1—8 除极与复极过程的关系示意图

第三节 心电图波的形成

一、心房波 (P波—P wave) 的形成 心房激动起源于窦房结，位于右心房上部上腔静脉开口处，激动是通过心房肌肉由右而左、由上而下地呈波浪式传导达到房室结。其综

合向量是由右上向左下传导，根据探查电极放置位置不同，产生P波形状亦不同，如aVR呈倒置形P波（负向），aVF呈直立形P波（正向），aVL呈直立、倒置或双向（先正后负或先负后正）P波，与心脏位置有关。由于心房肌肉较薄，特别是传导组织少，传导所需时间长，因此P波时间长，振幅较低，前半P波主要由右心房形成，后半P波主要由左心房形成。Tp（Ta）波为心房复极波，即心房的T波。由于产生电流很弱，波形浅小，不易看清，只有在房室传导阻滞、房室分离、肺性P波后，或在心房内、食道导联中才能看到。Tp波与P波方向相反，紧接在P波之后出现（时间约0.22—0.26秒，电压约0.05—0.1毫伏）。Tp波明显时常将P—R段的后部压低，特别在Ⅱ、Ⅲ、aVF导联中为显著。这是继发性心房复极波的改变所致。

二、心室波（QRS综合波—QRS Complex wave）的形成：

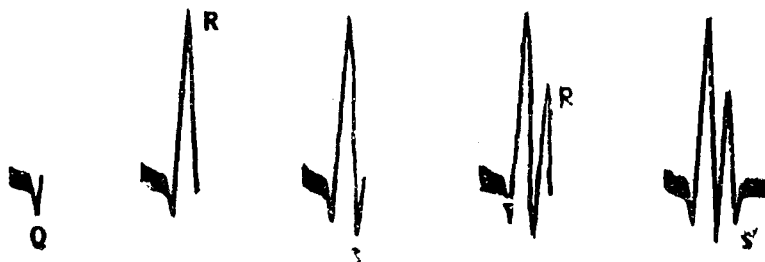


图 1—9 QRS综合波的命名

QRS综合波的命名（图 1—9）：

Q波是最初向下的波。

R波是最初向上的波。

S波是R波之后的下降波。

R'波是继S波以后的上升波。

S'波是继R'波以后的下降波。

QS波是主波向下，无R波。

各波可按波幅大小的比例，以qQ、rR、sS为代表。如rS、qR、Rs、QS波等。

窦房结发出的激动经心房肌传至房室结，再经过特殊的传导系统，包括房室束，左、右束枝及浦氏纤维传至心内膜下心肌后，才在心肌中由心内膜面向心外膜面传递，整个心室肌除极产生心电图上的QRS综合波，心室最先除极是室间隔的中部，以后是双心室的基部，最后是左右心室的后底部。在整个心电周期中，每个瞬间发生电激动的各部心肌各有其电力（即各部分都有一个小的局部的心电向量），但作为一个心脏的整体，这许多小的局部的心电向量，合成一个综合心电向量，称为瞬间（综合心电）向量。在整个心动周期中，各部心肌依次先后除极，是一个动态过程，每一个瞬间的综合向量无论是它的方向还是它的数值（电压）都是不同的，心室的除极过程可粗略地分为三个阶段：

1. 初段：反映心室间隔除极，房室束分为左及右束枝，其中左束枝的进一步分枝较右束枝为早，它在室间隔的左室面的中部进一步分枝，故电激动在心室中首先传至室间隔的中部的左室面，引起该处心肌的除极，然后电激动向室间隔的右室面推进，这个阶段的综合心电向量指向右前方并略偏上方（因右心室的解剖位置在左心室的右前方略偏上）。此时若将

探查电极置于右心室外膜 (V_1 、 V_2) 即可测出小的r波 (面对电源), 而左心室外膜 (V_5 、 V_6) 则引起小的q波 (面对电穴) (图 1—10之 1)。

2. 中段: 反映左右心室心肌的除极, 左右心室心肌各自由内膜面向外膜面除极, 右心室的室壁薄, 发生的电力小, 故除极先完毕, 左心室的室壁厚, 发生的电力大, 因此在右心室壁除极完成后左心室壁还在除极, 故在这个阶段综合心电图向量指向左下方并偏后, 电压较高, 达整个心动周期中的顶峰, 此时 V_1 、 V_2 形成较深的S波而在 V_5 、 V_6 出现较高的R波 (图 1—10之 3、4)。

3. 末段: 这时左右心室本部都已除极完成, 只留下左心室的后底部或右心室的后底部还在除极过程中, 故综合心电图向量指向左后或偏向上方 (图 1—10之 5), 所以左室壁 (V_5 、 V_6) 还可能继R波之后出现一个小的负波即小S波。

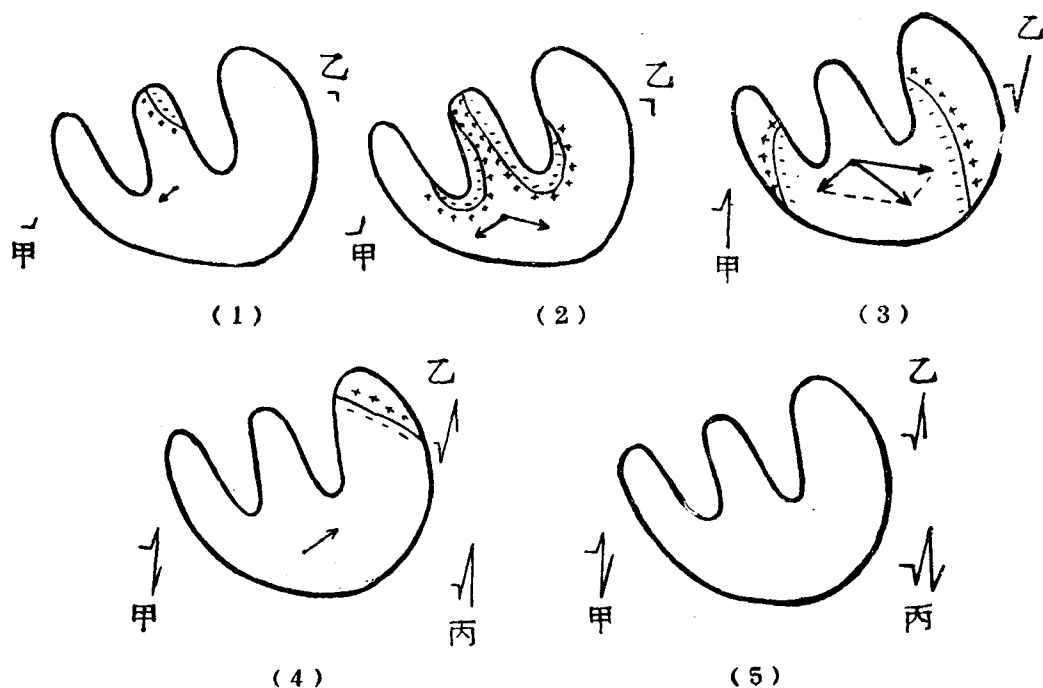


图 1—10 QRS综合波的形成

总之, 右心室表面的图形是rS型, 左心室表面的图形为qR或qRs型, 右心室腔为rS波, 左心室腔为QS波 (因全部背向电激动进行方向, 电位始终负)。

目前认为心电图波形是综合心电图向量在不同导联轴上投影。各个肢体导联心电图是额面向量环在各导联轴上的投影 (图 1—11、12); 单极胸前导联心电图是横面向量环在各心前导联轴上的投影 (图 1—13)。 V_1 、 V_2 的波形除了反映横面向量环在各该导联轴上的投影外, 也能更多地反映右心室的局部电位影响; 同样 V_5 、 V_6 的波形除了反映横面向量环在该两个轴上投影外, 也由于电极板与左心室更接近, 而在一定程度上更多地反映左心室局部电位影响。

三、心室复极波 (T波—T wave) 的形成

一般神经或肌肉组织在除极后, 最先除极部位先复极, 但在心室肌则否, 心室壁肌肉的

除极是心内膜向心外膜进行，复极化是心外膜向心内膜进行。其原因可能是由于心肌收缩产生热量，致心肌温度比血液温度稍高，而心外膜外有脂肪，故散热差，所以心外膜温度稍高，代谢率也稍高，故先复极。如 V_6 探查电极面对左心室壁复极电偶的电源，故绘出直立T波。总之T波的方向往往与QRS综合波的主波方向一致，如QRS主波向上，T波直立；QRS主波向下，T波可倒置。

四、U波 (U wave) 的形成 有时在T波后 (0.02—0.04秒) 及下次P波之开始间产生一个低圆形的小波，称为U波。代表激动之心室恢复至静止状态。因此，心室静止状态之完全恢复系在U波之末，而非在T波之末。U波之方向多与T波一致，在 V_1 — V_4 胸前导程中最易出现U波。U波产生的机制不明，有人认为是心肌激动的激后电位。

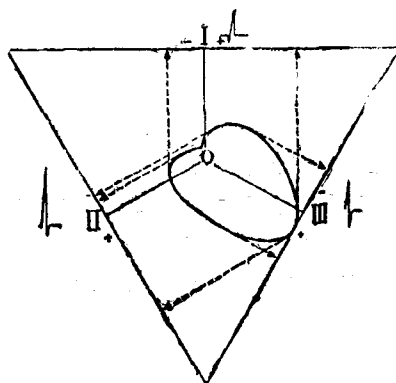


图 1—11 心电向量环在标准肢体导联轴上的投影 (即标准肢导联QRS波群形成图解)

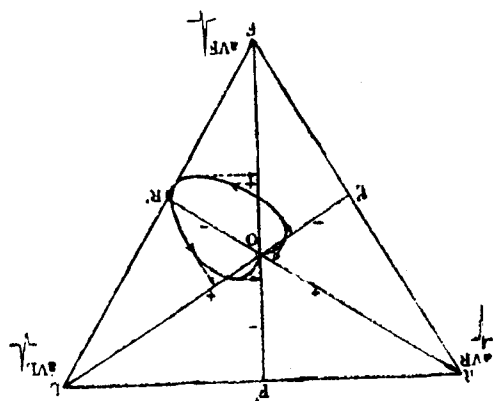


图 1—12 心电向量环在单极肢体导联轴上的投影 (即单极肢导联QRS波群形成图解)

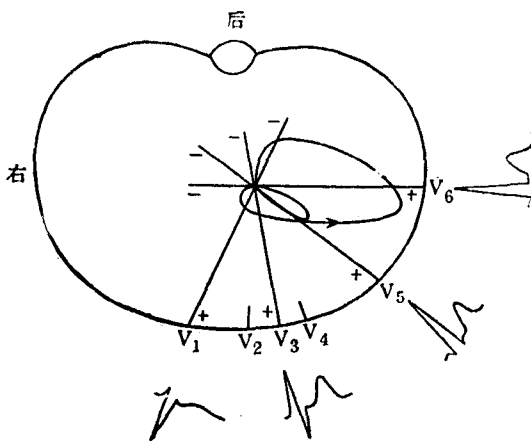


图 1—13 心电向量环在单极胸前导联轴上的投影 (即单极胸前导联QRS波群形成图解)

第四节 心电轴及心脏转位方向

真正的心室平均电轴就是心室在额面、矢状面及横面三度空间中的总向量，而通常所谓的QRS平均电轴是指总向量在额平面的投影。

一、心电轴

(一) 心室QRS平均电轴测量方法：

一般在临床上，可从标准 I 和 III 导联 QRS 综合波的主波方向来粗略估计电轴有无左偏或右偏，正常 I、III 导联 QRS 综合波主波均向上，表示电轴不偏；如果 I 导联 QRS 综合波主波向上，III 导联 QRS 综合波主波向下，即两主波方向背道而驰，表示电轴左偏；反之 I 导联主波向下，III 导联主波向上，即两主波方向相互针对，表示电轴右偏。为了更精确地计算心电图角度，可采用三角测定电轴偏移法（图 1—14）。

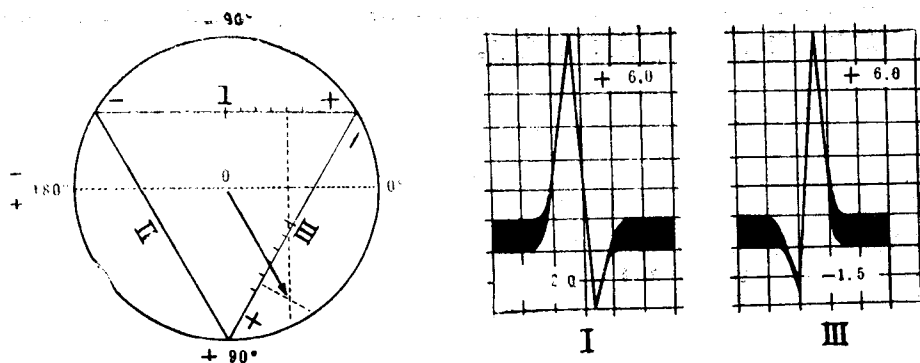


图 1—14 三角测定电轴偏移法

1. 以 I 导联的 QRS 综合波的代数和（+4.0）点于三角形的 I 导联线上，并从此点作一垂直线。
2. 以 III 导联的 QRS 综合波的代数和（+4.5）点于三角形的 III 导联线上，并从此点作一垂直线。
3. 上述 I、III 导联上的垂直线相交之点与三角形中点的连线，即代表 QRS 综合波的平均电轴。

正常心室 QRS 平均电轴的方向在 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 之间，如大于 90° 度为电轴右偏（Right axis deviation），小于 0° 度者为电轴左偏（Left axis deviation）（图 1—15）。

常用心电轴偏移的标准：

- $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 正常
- $0^{\circ} \sim -30^{\circ}$ 轻度左偏
- $-30^{\circ} \sim -90^{\circ}$ 显著左偏
- $90^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 轻度右偏
- $120^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 显著右偏

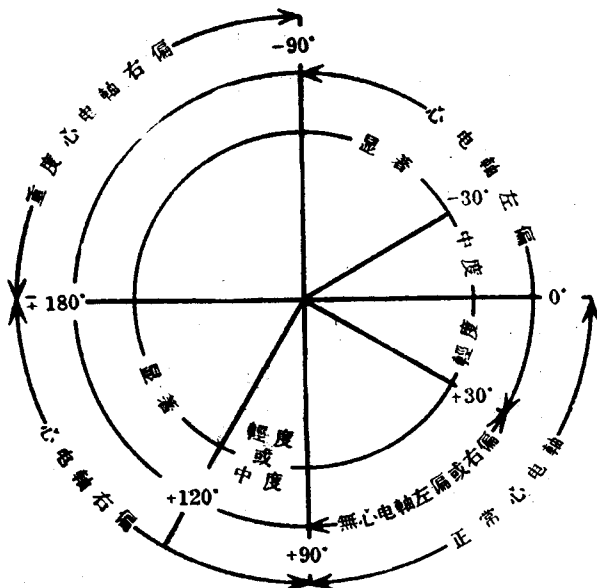


图 1—15 心电轴偏移的分类

(二) 影响QRS平均电轴方向的因素，有以下几点：

1. 心脏的解剖位置：即左右心室位置的相互关系。横置型心脏（如肥胖者），电轴可左偏；悬垂型心脏（如瘦长体型者），电轴可右偏。

2. 左右心室肥厚程度：左心室肥厚者电轴常左偏；右心室肥厚或占优势时，或婴儿的心电轴常右偏。

3. 心室内传导的因素：包括生理及病理的因素，例如局灶性心肌纤维化，使该区的激动减弱，而对侧相应增强，影响电轴的偏移。

二、心脏转位方向

(一) 心脏环绕其前后轴的转动——心电位：

这种环绕前后轴的转动使心脏在心电图上反映出六种心电位：即横置型、半横置型、中间型、半悬垂型、悬垂型。如心电位不能归于上述五型则称为不定型。心电位测定是根据aVL和aVF导联的QRS波形和胸前导联波形的关系。V_{1—2}反映右心室波形，V_{5—6}反映左心室波形，根据aVL及aVF反映左心室或右心室波形的变化，即可决定心电位。

1. 横置型：当心脏横置位时，可沿心脏长轴有逆钟向转位，故aVL的QRS综合波反映左心室的波形，与V_{5—6}相似呈qR或R型。aVF则通过膈面反映右心室波形，与V_{1—2}相似呈rS或QS型。

2. 半横置型：心脏偏向横置位时，aVL仍反映左心室波形，与V_{5—6}相似呈qR或R型。而aVF的QRS综合波则同时反映左右心室的电位，呈现一个较小的综合波rs型。

3. 中间型：心脏的位置适中，aVF及aVL均反映左心室的波形，均与V_{5—6}的QRS综合波相似，一般是qR或R型。

4. 半悬垂型：心脏较中间型略下垂，aVF的QRS波反映左心室的波形，与V_{5—6}相似呈qR或R型。而aVL同时反映左右心室的电位，呈现一个较小的综合波rs型。

5. 悬垂型：心脏在垂直位置时，常沿心脏长轴有顺钟向转位。因此aVL反映右心室的波形，与V_{1—2}相似呈rS或QS型。而aVF反映左心室的波形，与V_{5—6}相似呈qR或R型。

6. 不定型：除了上述五型以外，凡aVF及aVL和胸前导联V_{1—2}及V_{5—6}不能比较者

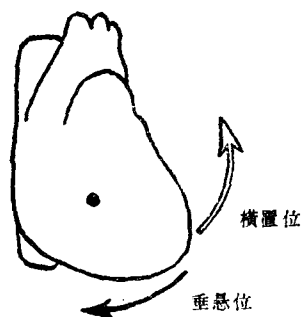


图 1—16 心脏绕其前后轴转位示意图

导联 \ 心电位	aVL	aVF
横置型		
半横置型		
中间型		
半悬垂型		
悬垂型		
不定型		

图 1—17 各种不同心电位在aVL及aVF导联心电图示意图