

实用心电图图谱

沈阳军区后勤部卫生部编印

# 毛主席语录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。

指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

路线是个纲，纲举目张。

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

为全体军民服务

人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。停止的论点，悲观的论点，无所作为和骄傲自满的论点，都是错误的。

# 前 言

随着近代医学的发展，心电图诊断技术水平亦有很大提高，它对心血管疾病的诊断，有很重要的价值。遵照毛主席关于“要认真总结经验”的教导，将我区各医院十多年来积累的心电图临床诊断资料，加以整理、总结，编写了《实用心电图图谱》一书。全书共分十章，三百四十份图例，附有必要的图解，约三十万字。

参加本书编写工作的有军区总医院、二〇二医院、二〇六医院、二一一医院、二一三医院、二三〇医院、二三八医院等。由于编写人员政治思想水平、医学理论基础和临床经验有限，加之时间仓促，一定会有不少缺点和错误。请同志们批评指正。

沈阳军区后勤部卫生部

一九七三年八月一日

# 目 录

第一章	概 述	( 1 )
第二章	正常范围心电图	( 13 )
第三章	心房、心室肥大	( 39 )
第四章	心律失常(一)——激动起源失常	( 75 )
第五章	心律失常(二)——激动传导失常	( 160 )
第六章	心肌梗塞	( 254 )
第七章	慢性冠状动脉供血不足	( 308 )
第八章	心肌疾病和心包炎	( 339 )
第九章	药物影响和电解质紊乱	( 356 )
第十章	其 他	( 389 )
附 录		
	一、自 P-P ( R-R ) 间隔的格数推算心率表	( 408 )
	二、正常 P-P 间期的最高限度表	( 409 )
	三、不同心率时 Q-T 间期的正常值图	( 409 )
	四、肢体导联六轴系统座标图	( 410 )
索 引		( 411 )

# 第一章 概 述

心电图学是将心脏电激动过程所产生于身体各不同部位的电位差，通过心电图机描记出来，结合其他临床资料给以适当解释的科学。

心脏的电激动是心脏活动的起源，它发生于心脏机械性收缩之前。从同时记录的心电图、心音图及心室压力曲线（图1）可以看出，心电图中的P波（心房除极波）早于第四心音（心房收缩音）；而Q波（心室除极波的开始）也早于心室压上升（表示心室收缩）及第一心音（表示二、三尖瓣关闭）。

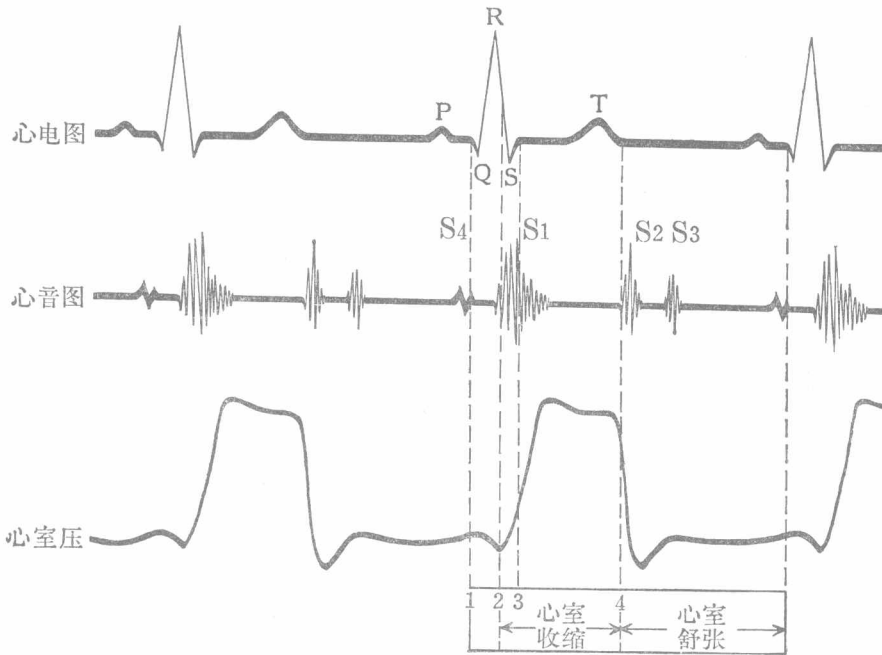


图1 心电图、心音图及心室压的关系

1. Q波开始 2. 心室收缩开始 3. QRS波群终了 4. T波终了

## 一、心电波的产生原理

为了便于了解心电图的产生原理，首先介绍心肌细胞的生物电活动过程。

1. 极化状态 经实验证实，心肌细胞在静止状态下，细胞膜外附有一层阳离子，膜内附有一层阴离子（图2A），这主要是由于细胞膜本身是荷有阴极电位的脂质-糖-蛋白综合分子所

组成，它对钾( $K^+$ )、钠( $Na^+$ )、氯( $Cl^-$ )等离子具有不同的渗透性，而且细胞膜内外 $K^+$ 、 $Na^+$ 浓度存在着很大差别，于是细胞膜内外即形成了电位差，膜外为正电位而膜内为相对负电位，细胞的这种静止状态称为极化状态。此时如果在细胞膜外放一探查电极，则描出一条水平直线，称零电位线或基线(图2A)。

2. 除极过程 在极化状态下，当细胞膜某处受到适当的刺激时(如物理的、化学的或电流的)，受刺激处(图2B中箭头所指处)的细胞膜对 $Na^+$ 的渗透性突然升高，而对 $K^+$ 的渗透性却显著降低，因此大量 $Na^+$ 渗入细胞内，使细胞内变为相对正电位，而膜外变为相对负电位，极化状态被破坏，发生极化状态逆转。这时如用电偶(即一对电源(+))和电穴(-)来表示，则在受刺激处形成负电位(电穴)，而其附近部分仍呈正电位(电源)，细胞膜上就出现了一对电偶，形成两处间的电位差，此时如探查电极面向电源，则描出向上波，如探查电极面向电穴则描出向下波(图2B)。其附近未受刺激处之电源部位所具有的阳离子就必然要通过已受刺激处而流入电穴开始除极，同时电源部位即变成它附近的电穴，正如一系列电偶向前移动，电源在前，电穴在后，如此扩展直到整个细胞完全除极时，膜内呈现一层阳离子，膜外呈现一层阴离子，这个过程称为除极过程。此时细胞膜外因无电位差，所以电流曲线回至基线上(图2C)。

3. 复极过程 除极之后，由于细胞的新陈代谢，细胞膜对 $Na^+$ 的渗透性迅速降低，同时对 $K^+$ 的渗透性又复升高，从而细胞膜内恢复了负电位，即在最先受刺激处成为电源而复极(图2D)，而其邻近尚未复极的细胞膜上仍具有负电位(电穴)，于是又形成两处之间的电位差，则在细胞膜上又出现一对电偶，这和除极时所不同的是电穴在前而电源在后，这个程序继续扩展直至整个细胞恢复极化状态为止(图2E)，这个过程称为复极过程。

综上所述，极化状态时，细胞膜外附有一层阳离子，膜内附有一层阴离子，保持平衡状态。这时如果在细胞膜外放一探查电极，因无电位差而描出一条水平直线；除极时电源在前，电穴在后，而复极时电穴在前，电源在后。探查电极面向电源时，描出向上波，探查电极面向电穴时，描出向下波。

由于整个细胞除极完了后细胞膜外附有一层阴离子，而细胞膜内有一层阳离子，所以又呈平衡状态，在细胞膜外因无电位差故亦描出一条水平直线。

以上所述是单个肌细胞的除极与复极过程。但人类的心脏并非单个肌细胞，且由于其他种种原因使其复极与除极的方向相反。因此在人类的正常心电图上，心室的除极波(QRS波群)与复极波(T波)的方向往往是一致的。

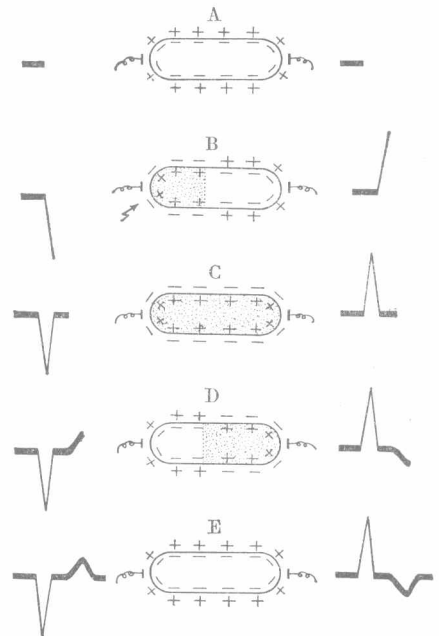


图2 细胞的除极与复极过程

## 二、心电图的波组

典型的心电图是由一组波型及各波之间的间期组成(图3)。每一个心动周期由下列各波组成：



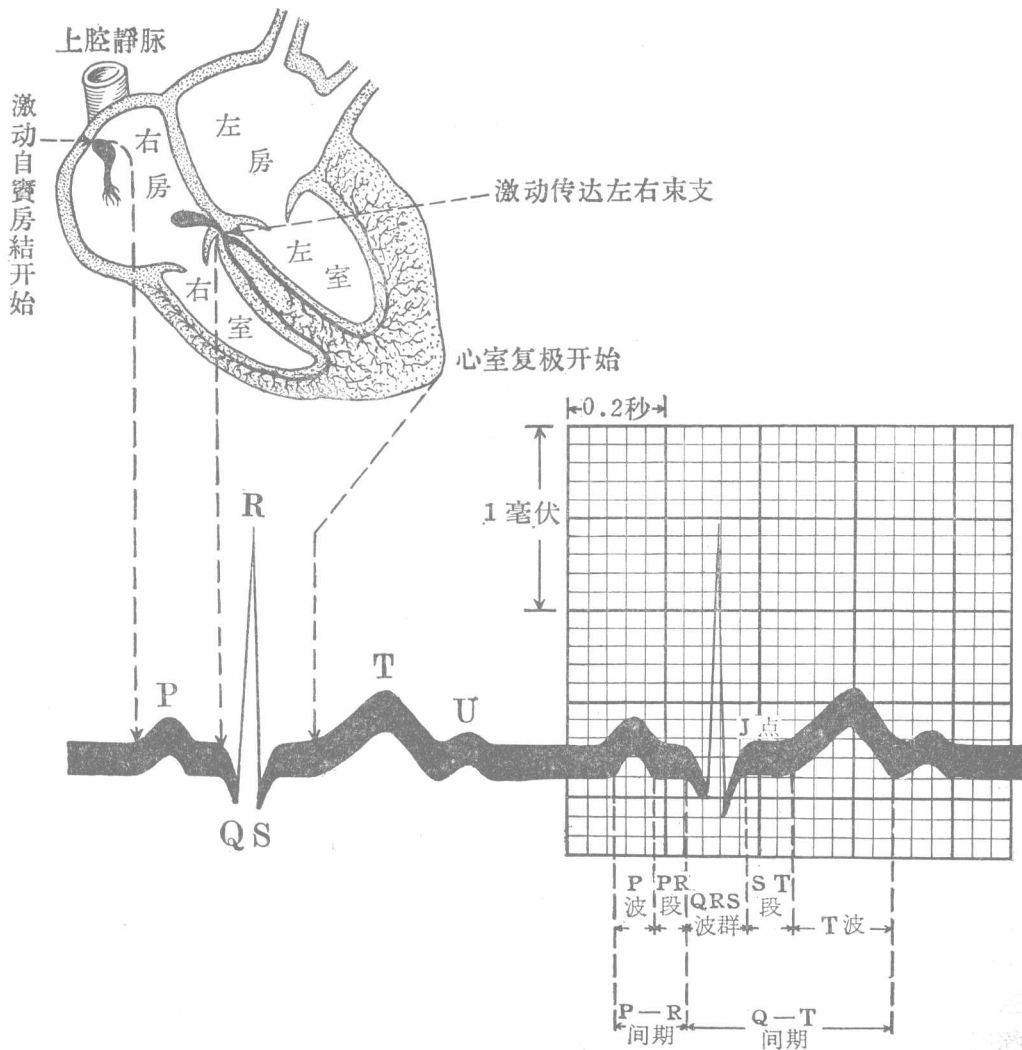


图3 典型心电图图解

**P波** 是最先出现的一个小波，它反映两侧心房的除极过程。因为窦房结位于右心房上部，故先激动右心房，而较晚地激动左心房，所以一般P波的前部代表右心房而后部代表左心房。

**P-R段** 是P波后的一段平线，代表激动在房室结、房室束及部分束支内传导。其中并含有心房复极波（Ta波）的成分，因电力微弱而反映不明显。

**P-R间期** 也称P-Q间期，是P波起点到QRS波群的起点。它代表激动从窦房结通过心房、房室结、房室束到达心室肌开始除极的时间，即房室传导时间。

**QRS波群** 是反映左右心室（包括心室间隔肌）的除极过程。其中第一个向下的波名为Q波，向上的波名为R波，继R波后向下的波名为S波。

**J点** QRS波群完毕与ST段开始时的一点，代表心室肌已除极完毕。

**ST段** 是QRS波群的终点至T波开始前的一段平线。它代表心室肌全部除极后至开始复极前的时间。

**T波** 是继ST段后一个较低而宽的波。它代表心室肌的复极过程。

**Q-T 间期** 自QRS波群开始到T波终结。它代表心肌除极和复极的全部过程。

**U 波** 是T波后的小波。一般认为它代表心肌激动的“激后电位”，即心肌复极完了，钾离子从细胞内渗透到细胞外产生“激后电位”而形成的。

### 三、心电图的导联

心脏在电激动过程中，在身体表面任选两点，安置两个电极，再用导线将电极连到心电图机电流计的两端，即可构成电路，记录出心脏电激动所产生的电位差，这种将人体与心电图机导线的连接方式称为导联。

临床上目前常用的导联有3个标准导联，3个加压单极肢体导联和3~6个单极心前导联。此外尚有食道导联等。

1. **标准导联（导联I、II、III）** 标准导联是用两个电极分别连接右上肢，左上肢及左下肢而构成。故是双极肢体导联。

导联 I 正极接左上肢，负极接右上肢；

导联 II 正极接左下肢，负极接右上肢；

导联 III 正极接左下肢，负极接左上肢。

2. **加压单极肢体导联** 将心电图机中的电流计的负极与中心电端连接（在心脏的电激动过程中，中心电端的电位几等于零，故称为无干电极），而将正极接到某一肢体上（称为探查电极），这种导联称为单极肢体导联。根据探查电极的部位，又可分为VR、VL和VF导联，它们分别代表右上肢、左上肢及左下肢。由于VR、VL、VF记录的波形低小，所以目前临床上都采用加压单极肢体导联，用aVR（右上肢）、aVL（左上肢）和aVF（左下肢）表示，其振幅较VR、VL和VF高出50%，而波形相似。

3. **单极心前导联** 单极心前导联以V表示，是将电流计的负极与中心电端连接，而探查电极分别连于胸壁上各个不同部位而成。探查电极常用的位置如下（图4）：

V<sub>1</sub> 胸骨右缘第四肋间；

V<sub>2</sub> 胸骨左缘第四肋间；

V<sub>3</sub> V<sub>2</sub>与V<sub>4</sub>联线的中点；

V<sub>4</sub> 左锁骨中线与第五肋间相交处；

V<sub>5</sub> 左腋前线与V<sub>4</sub>同一水平面；

V<sub>6</sub> 左腋中线与V<sub>4</sub>同一水平面。

在特殊情况下，还可记录V<sub>E</sub>、V<sub>3R</sub>~V<sub>6R</sub>、V<sub>7</sub>、V<sub>8</sub>等导联。V<sub>E</sub>是在剑突下。V<sub>3R</sub>~V<sub>6R</sub>是在右胸壁相当于左侧V<sub>3</sub>~V<sub>6</sub>之对应处。V<sub>7</sub>、V<sub>8</sub>与V<sub>6</sub>在同一水平，V<sub>7</sub>位于左腋后线上，V<sub>8</sub>位于左肩胛线上。

4. **单极食道导联** 将食道电极连接于单极心前导联的探查电极上，将电流计的负极接在中心电端，即为单极食道导联。一般

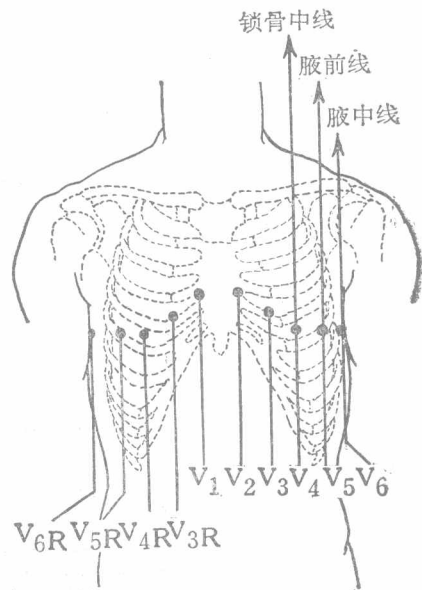


图4 心前导联的电极位置



用“E”表示，将食道电极距离鼻孔(或门齿)的厘米数标记在E的右下，如电极距离鼻孔30厘米，则用“E<sub>30</sub>”表示。至于放入食道内多少厘米为宜，随人体身长而异。一般单极食道导联正常心电图分三种波形(图5)。

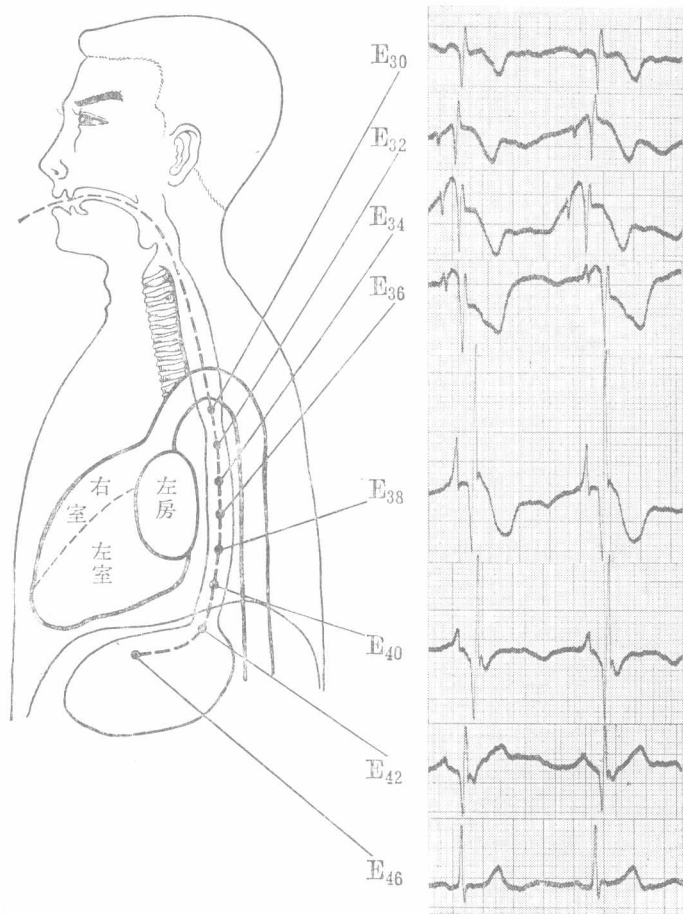


图5 单极食道导联及各部位的波形

此为一身長162厘米的正常成年人食道导联心电图(例8)

(1) 心房上波形，食道导联电极约在25~35厘米，P波倒置，QRS波群呈QS或Qr型，T波倒置。

(2) 心房水平波形，约在30~40厘米，P波呈大的正负双向，QRS波群呈Qr型，Q波宽而较深，T波倒置。此后到心室水平有一过渡区，P波逐渐转为直立，Q波变小，R波增高，T波由倒置转直立。

(3) 心室水平波形，大约超过40厘米，P波直立，QRS波群通常呈qR型，T波直立，与一般V<sub>5</sub>、V<sub>6</sub>导联的波形相似。但如心脏呈横位时亦可出现一个rS图形。

单极食道导联主要用于：(1) 确定心律失常节律点的部位，有否心房除极波，特别是对室性与室上性异位心律的鉴别，有重要诊断意义，常用心房水平导联；(2) 较小的后壁(膈面)心肌梗塞，在常规肢体导联诊断不清者，用心室水平导联。

〔附〕房室束电图(His Bundle Electrogram) 房室间的传导过程，在心电图上表现为P-R间期。此一过程，包括来自窦房结(或心房)的激动，通过心房(包括结间束)、房室

结、房室束（希氏束）及一部分束支和浦氏纤维的活动。这些活动在体表心电图上并不能一一反映出来。Girand氏于1960年将带有电极的导管插入人的心脏，首先报道了房室传导组织电激动。Scherlag氏于1969年发展了一种多电极的导管描记了希氏束的活动。目前这种技术已基本上标准化，即将带有单电极、双电极或多电极的导管，经静脉置入右心室腔内，在向右心房拉出通过三尖瓣时，可描记出各个不同部位的电图，包括心房(A)、房室结(N)、房室束(H)和心室(V)波，从而了解互相关系及传导情况。

#### 四、心向量的概念

前面已经简要地介绍了心电的产生原理，知道心脏在电激动过程中，心肌细胞表面移动着一系列的电偶产生电力。这种电力是有一定的方向和大小（量）的，可用向量来表示。心脏是一个立体，占有一定的空间，反映立体的向量称为空间向量(Spatial Vector)。而且，心脏是由无数肌纤维组成的，以各种不同的方向排列着，它的向量在每一瞬间都在改变着，在每一个心动周期中，构成空间向量环。这种空间向量环目前尚不能直接观察到，但是可以选择某种几何坐标，构成一定的导联体系，按着时间顺序将心脏瞬间所发生的空间向量投影在二个以上的平面去观察，这就是心向量图。

目前通用的心向量图的导联体系，都是从能够获得三个相互垂直的轴而设计的(图6)，即：

X轴：水平轴，是从右(-)到左(+)；

Y轴：垂直轴，是从上(-)到下(+)；

Z轴：前后轴，是从后(-)到前(+)。

由这三个轴中的每两个轴组成一个平面，共为三个平面，即：

额面(Frontal Plane)：由X轴与Y轴构成；

矢状面(Sagittal Plane)：亦称侧面，由Y轴与Z轴构成；

水平面(Horizontal Plane)：亦称横面，由X轴与Z轴构成。

心向量图，便是立体心向量环在各个不同平面上的投影（投影就是与某一平面垂直的平

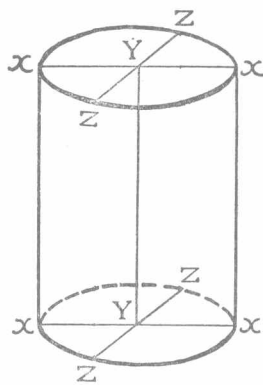


图6 空间向量三个轴的示意图

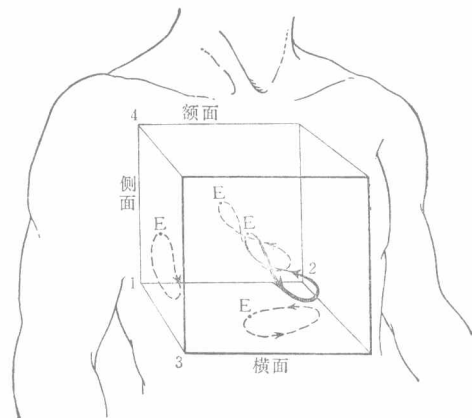


图7 空间向量环在三个平面投影示意图

1—2 表示水平轴（相当于图6的X轴）

1—4 表示垂直轴（相当于图6的Y轴）

1—3 表示前后轴（相当于图6的Z轴）

行光线投照在环体上，观察在此一平面的影象)，如图 7 所示向量环 E 在三个平面上的投影。E 在立方体的中心，表示心脏的电力中心，实线表示 QRS 空间向量环。虚线分别表示 QRS 向量环在额面、侧面和横面上的投影。正常时，额面 QRS 环多呈顺钟向运行，少数呈逆钟向或呈“8”字形运行，横面 QRS 环均为逆钟向运行，而右侧面 QRS 环均为顺钟向运行。T 环与 QRS 环的运行方向一致。

## 五、心电图和心向量图的关系

心电图和心向量图都是记录心脏电激动过程中所产生的电位差的，他们所不同的是，心向量图是把心脏电激动过程中所产生立体的瞬时向量投影在某一平面上（表现为小的光点），连续记录成某一平面心向量环，即 P-QRS-T 环，而心电图为某一平面向量环投影在各导联轴上（表现为正负搏动），连续记录成 P-QRS-T 波（图 8）。因而心电图是立体心向量环经“两次投影”而产生的。具体地说：

1. 标准导联及单极肢体导联心电图，是额面向量环在标准导联及单极肢体导联轴上的投影（图 9）。按照六轴系统的概念，六个肢体导联，是在额面上由六个各相隔  $30^\circ$  的轴组成的，因此导联 I 相当于心向量图的 X 轴，导联 aVF 相当于 Y 轴。向量环投影在某一导联轴的正侧则成为向上波，投影于负侧，则成为向下波，投影在该导联轴上与零点的距离，即反映波幅的大小。但是由于心脏不在胸腔的正中，与各肢体导联的电极的距离亦并不相等，因而用这种方法所获得的振幅仅为近似值。

2. 单极心前导联心电图，是横面心向量环在单极心前导联轴上的投影（图 10）。自“电力中心”向 6 个心前探查电极的辐射线即为心前导联轴。各导联轴的度数可视为：

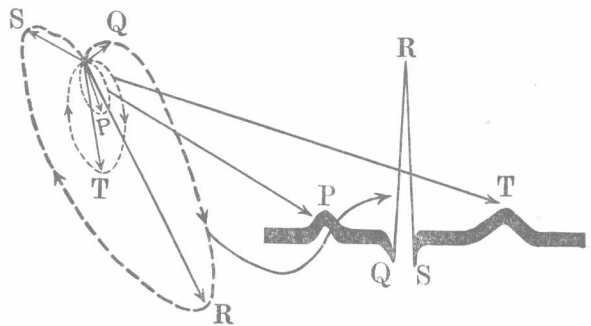


图 8 心向量图和心电图的波组示意图

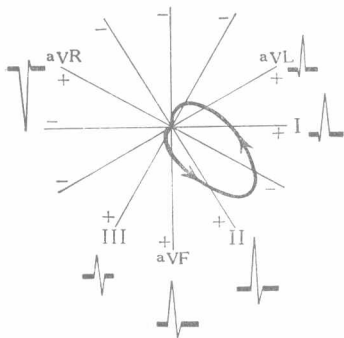


图 9 额面心向量环在肢体导联轴上的投影

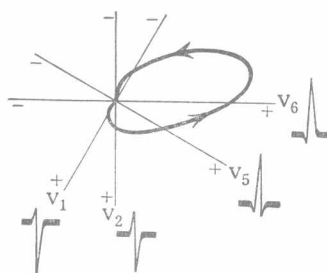


图 10 横面心向量环在心前导联轴上的投影

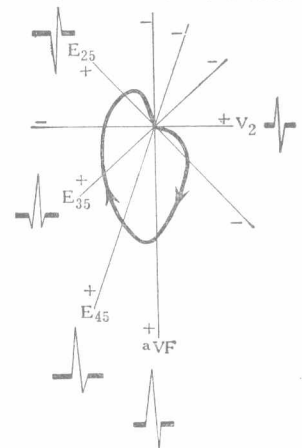


图 11 侧面心向量环在食道导联轴上的投影

$V_1 + 120^\circ, V_2 + 90^\circ, V_3 + 75^\circ, V_4 + 60^\circ, V_5 + 30^\circ, V_6 0^\circ$ 。因此导联  $V_6$  相当于心向量图的 X 轴,  $V_2$  相当于 Z 轴。当向量环投影在某一导联轴的正侧则成为向上波, 投影于负侧则成为向下波, 其向量在该导联轴与零点的距离反映波幅的大小。但是, 因为  $V_1$  至  $V_6$  各电极位置不完全在一个水平面上, 并且心前导联距心脏很近, 也易受局部心肌电位的影响 (如  $V_1$  受右室局部除极和复极电势的影响比左心室强, 而  $V_5$  受左心室局部除极和复极电势的影响比右室强), 所以用这种方法所获得的结果亦为近似值。

3. 食道导联心电图, 是侧面心向量环在食道导联轴上的投影 (图11)。其导联轴的具体角度与食道电极至门齿 (或鼻孔) 的距离有关, 临床一般不常应用, 故不赘述。从图 11 可见侧面心向量环亦可在  $V_2$  (相当于 Z 轴) 和 aVF (相当于 Y 轴) 导联轴上投影。

## 六、心电轴及心脏沿其长轴转位

(一) 心电轴 心房除极及心室除极和复极过程, 每一瞬间都有综合心向量, 这种瞬间综合心向量可以根据不同导联轴上的心电图波形推测出来。比各瞬间综合心向量更有实际意义的是心肌某一电活动阶段的平均心向量, 如 P、QRS 或 T 的平均心向量。将投影于额面的心室除极过程 (即 QRS) 的各瞬间综合心向量综合起来, 即得额面 QRS 平均向量。通常称为额面平均电轴, 简称心电轴。同样 P 和 T 亦可有平均电轴, 但因电压较小不易测定, 故一般不常应用。

既然各肢体导联心电图是额面心向量环在各该导联轴的投影, 那么便可从任何两个标准导联或两个加压单极肢体导联的 QRS 面积计算出心电轴来, 习惯上多采用导联 I 和 III 来测定, 但由于测量 QRS 的面积受很多限制, 故临床上一般采用导联 I 及 III 的 QRS 振幅来测量。常用的方法为:

1. 三轴系统测定法 取导联 I 和 III 的 QRS 波群振幅的代数和, 在 I 和 III 导联轴上取得相应的一点, 于该导联轴上各画一垂直线, 两线相交处与轴心的连线即为心电轴。一般用角度表示。例如: 导联 I 的 QRS 振幅代数和为 +6, 导联 III 的 QRS 振幅代数和为 -5, 测得心电轴为  $-20^\circ$  (图12)。

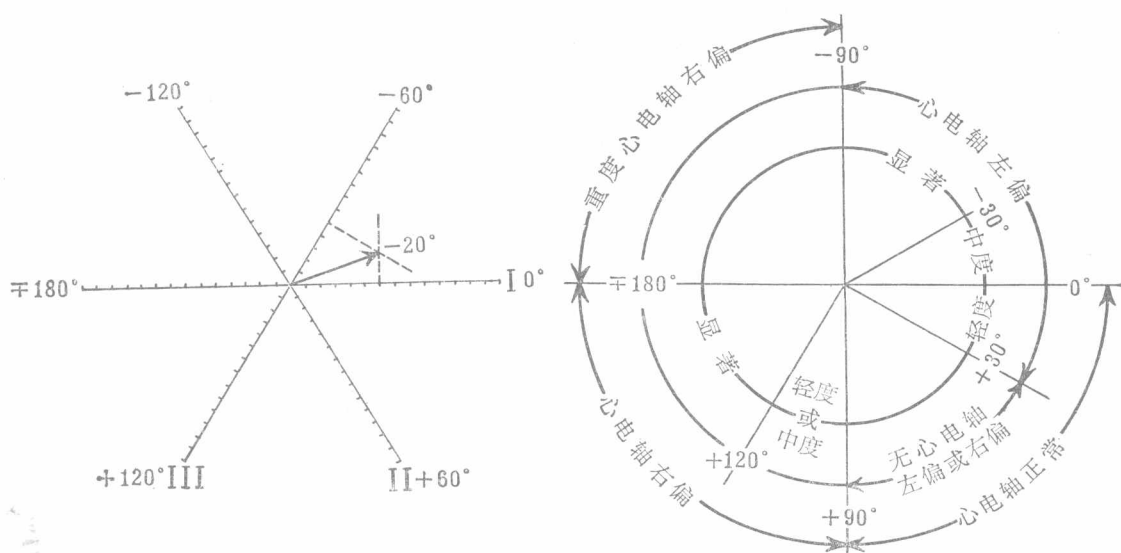


图12 三轴系统测定心电轴法

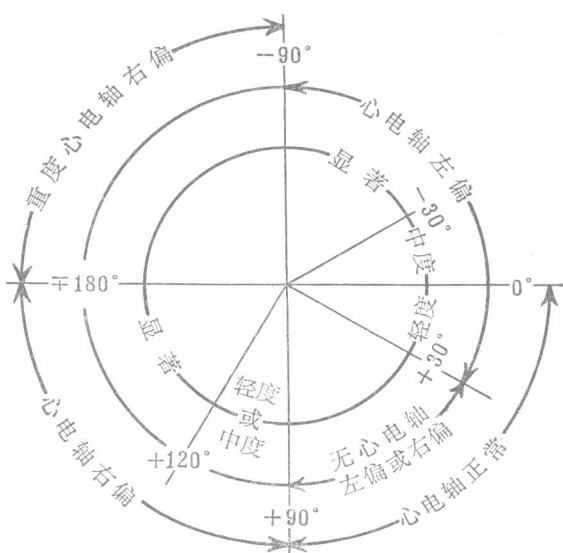


图13 心电轴偏移分类

2. 六轴系统测定法 在标准导联或单极加压肢体导联中,选择二个导联(通常选用导联 I 及 III)的QRS波群振幅的代数和,在附录四的“六轴系统坐标图”上,按上法取得各自导联轴上相应的一点,在此点上找出与该导联轴相垂直的线,两线相交处所测得的角度即为心电图轴。

QRS平均电轴正常及异常的范围见图13。

### (二) 心脏沿其长轴的转位

1. 心脏转位的概念及心电图特点 心脏长轴是指从心底至心尖的轴线。如果自心尖向心底(即自左下向右上)看,心脏转位可有顺钟向和逆钟向的区别(图14)。心脏的这种转位主要借助于心前导联心电图的QRS波形来判断,它的基本概念是根据导联 $V_1$ 、 $V_2$ 和 $V_5$ 、 $V_6$ 的QRS波群是分别反映左、右心室外膜面的心室除极波形,而导联 $V_3$ 、 $V_4$ 反映“过渡区”波形,当心脏沿其长轴转位时,这些波形在心前导联的位置便发生了变动。

(1) 顺钟向转位:右心室转向前向左,左心室更往后转,心尖可能更朝下方,室间隔与额面趋向平行,致使 $V_3$ 、 $V_4$ 导联的QRS波群似正常的 $V_1$ 、 $V_2$ 呈rS型,而 $V_5$ 、 $V_6$ 的q波消失呈 $R_s$ 、RS或rS型,肢体导联aVR呈Qr、QR或qR型。

(2) 逆钟向转位:左心室转向前向右,右心室更向右后转,室间隔与额面趋向垂直,致使 $V_3$ 、 $V_4$ 导联的QRS波群似 $V_5$ 、 $V_6$ ,呈 $R_s$ 或qR型,而 $V_1$ 、 $V_2$ 的R波增高,R/S的比值增大,呈RS或 $R_s$ 型。

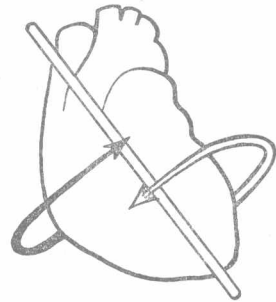


图14 心脏沿其长轴转位

黑箭头为顺钟向转位 白箭头为逆钟向转位

### 2. 心脏转位的临床意义

(1) 顺钟向转位:在大多数情况下,它是一种正常变异,只说明心脏的位置可能发生了一些变化(如例27)。引起这种变化的原因是多方面的,甚至往往不是心脏本身的因素,如瘦长体型的人,心脏呈悬垂位,肺气肿时心脏下垂都可以出现顺钟向转位。它有时亦可能是右心室肥大的一种表现,特别是慢性肺心病(如例42)。由于心前导联多呈rS型,甚至因r波过低有如QS型,此时应与前壁心肌梗塞相鉴别(如例37)。

(2) 逆钟向转位:绝大部分均为正常变异,因其 $R_{V_1}$ 增高, $V_1$ 的R/S比值增大,有时需和右心室肥大相鉴别(如例5、例12)。

从心向量的观点来看,心脏沿其长轴转位,实质上是反映横面QRS平均电轴的偏移。如平均电轴向左后偏移,则呈顺钟向转位图形,如向右前偏移,则呈逆钟向转位图形。但因目前“横面QRS平均电轴”的测定尚未被心电图学者普遍采用,故仍沿用过去单极概念的方法阐述。

## 七、心电图的测量

在阅读和测量心电图前,必须首先了解心电图上的纸速和定准电压。心电图纸由直线和横线划分成1毫米大的小方格(见图3)。每 $5 \times 5 = 25$ 个小格合成一个大格。心电图的纸速一般为每秒25毫米,因此,每1毫米等于0.04秒,亦即每一小格的横距为0.04秒,每一大格的横距为0.20秒。定准电压通常为输入1.0毫伏(mV)电压应使基线向上移位10毫米,则每1毫米为0.1毫伏,亦即每一小格的纵高为0.1毫伏,每二大格的纵高为1.0毫伏。但有时可因某些导联的波幅过高而“减半电压”(常用1/2表示),即此时1毫伏已减半成为5毫米高。有

时减的更多，但亦有因波幅过低而加大电压者故阅读时应注意。本书之图例中，凡未附定准电压者，均系 1 毫伏 = 10 毫米；凡在导联标记处注明 1/2 者，均系“减半电压”。

(一) 心率的测量 常用下列三种方法：

1. 测定二个 P 或二个 R 波间的时间（秒数），代入下式：

$$\text{心率} = \frac{60}{\text{P-P 或 R-R 间隔(秒)}}$$

2. 测定二个 P 或二个 R 波间的小格数（每小格为 0.04 秒，每分钟有 1500 个小格），代入下式或查阅附录一。

$$\text{心率} = \frac{1500}{\text{P-P 或 R-R 的小格数}}$$

3. 如有明显心律不齐，且有长条连续描记的心电图时可观察 6 秒（或 10 秒、20 秒等）中的 P 波（或 R 波）数目乘以 10（或乘 6，乘 3 等）即可得每分钟的心率数。

(二) 各波段的时间及振幅的测量

1. 各波段时间的测量 一般选择波幅较大、起止明显的导联为宜。各波段的起止时间均以波形的开口缘为准，如向上 P 波开口向下，即测其起止两点的下缘，向下 P 波开口向上，则测其起止两点的上缘，双向 (+ -) 的 P 波则测其起点的下缘至止点的上缘，其余的 QRS、T 波，P-R 间期及 Q-T 间期等也均循这一方法测量。

2. 各波段振幅的测量 基线以上的波，自基线上缘垂直测至波顶，基线以下的波，自基线下缘垂直测至波底。如测量 R 波的高度则由基线的上缘开始垂直测至 R 波的顶点，以毫伏表示（见图 15），而 Q 波的深度自基线的下缘垂直量至波底，其余的 S 波，P、T 波以及 P-R 段，ST 段等亦均循此方法测量。

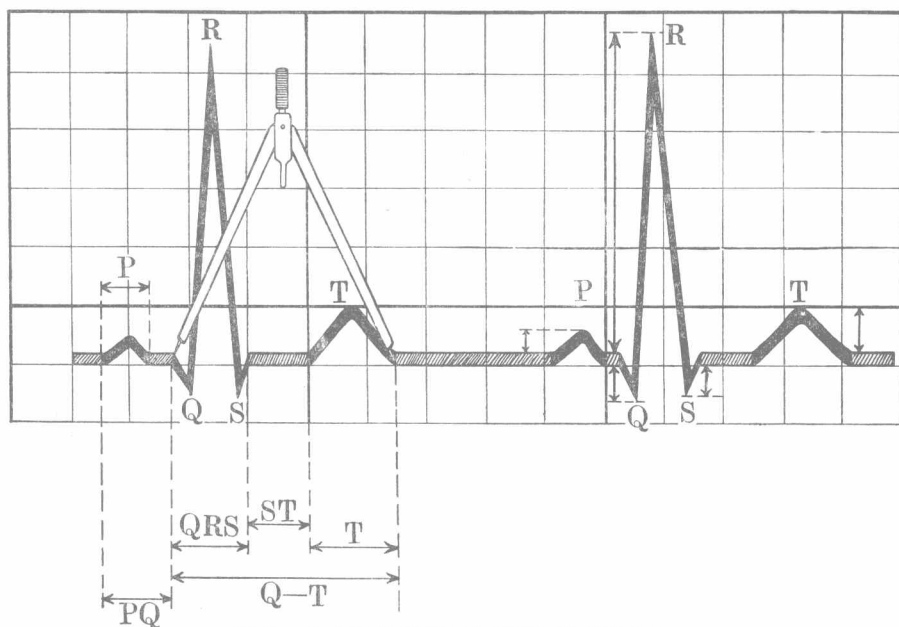


图 15 心电图各波段的振幅及时间的测量

## 八、伪差的辨识

凡在心电图上不是由心脏电激动所引起的改变均称为“伪差”。伪差在临床心电图上

是较常见的，它掺杂在心电波中，轻者影响心电图的精确计算和美观，重者无法应用。伪差的类型很多，常见的有以下几种：

1. 骨骼肌颤抖所致的伪差 特点是在心电图上出现较杂乱而不规则的毛刺状小波，其频率约10~300次/秒(图16A)。常使心电波形模糊甚至无法测量，有时似心房纤颤的f波。产生这种伪差的原因多系描记心电图时患者的肌肉没有放松。防止的方法是在描图前向患者做好解释，消除恐惧心理，连接电极的橡皮带勿束的过紧等。

2. 基线不稳 在心电图上表现为基线上下摆动或突然升降，造成心电波形不一致，尤其影响ST段的判断(图16B)。这种伪差常出现在运动测验后，主要是因患者不安静或受呼吸影响所致。防止的方法是描记心电图时嘱患者勿动，四肢放平稳，受呼吸影响者可让病人暂时屏住呼吸。

3. 交流电干扰 心电图上出现纤细而规则的波形(图16C)，每秒钟50次(国内一般用电均为50周/秒)。其产生的原因较多，如导线(尤其是地线)接触不良，电极安放不恰当致使皮肤电阻过大，或由于附近有较大的用电设备的影响，如理疗机、大型变压器或X线机等。防止的方法是描记心电图时，应尽量远离使用交流电器设备的地方，另外接好地线和安放好电极等亦很重要。

4. 定准电压的时间不适当 定准电压最好打在心电图的T-P段上，有时可因心率过快或操作者不熟练而打在P-QRS-T波群中，致使心电波变形(如图16D中的第3个QRS波群)，

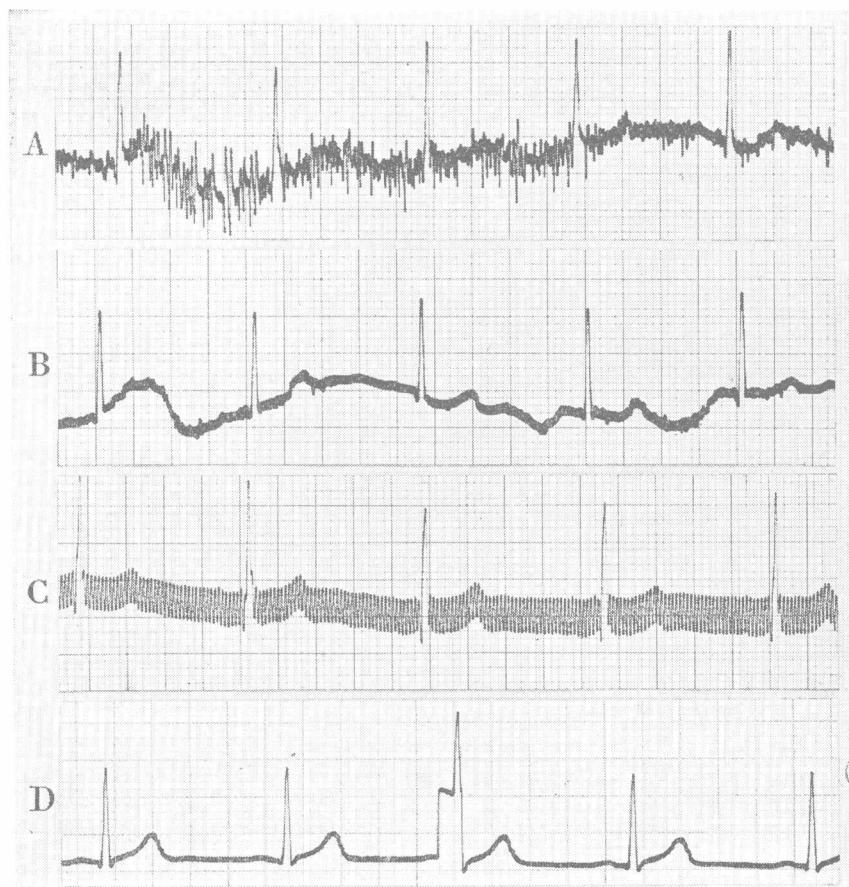


图16 常见的几种伪差



易误认为心电波本身的异常。因此在记录心电图时如遇心率 $>120$ /分, 或有心律不齐者, 定准电压高度可在导联选择器“0”位校验, 定准电压曲线可不必打在某个导联心电图上。

5. 心电图机的描笔不当 目前广为应用的热笔式心电图机的描笔, 常因用久后磨损而致所描的心电波变形, 最常表现在较高大的R或S波的中段出现一个弯曲, (如例113的Ⅱ导联, 例188的 $V_1$ 导联等) 有时亦可使整个QRST波呈扭曲状(如例48的 $V_5$ 导联)。这种伪差较为常见, 并常影响心电图诊断, 故应经常注意调整或更换新描笔。

在某一幅心电图上, 有时可能同时出现多种伪差, 使图形显的很乱, 应注意识别。

〔附表〕心电图各波段的正常值及其特征

名称	时间	电 压	形 状
P 波	$<0.11$ 秒	I、Ⅱ、Ⅲ $<0.25$ 毫伏 aVL、aVF $<0.25$ 毫伏 $V_1 \sim V_5$ $<0.15$ 毫伏 $V_1、V_2$ 双向 $<0.2$ 毫伏	I、Ⅱ、aVF、 $V_4 \sim V_6$ 直立, 波顶凸圆 aVR 倒置 Ⅲ、aVL、 $V_1 \sim V_3$ 直立, 平坦, 双向或倒置
P-R 间期	$0.12 \sim 0.20$ 秒*		
QRS 波	Q $<0.04$ 秒 QRS波群 为 $0.06 \sim 0.10$ 秒	$Q < \frac{1}{4} R$ (R波为主的导联) $R_{aVR} < 0.5$ 毫伏 $R_{aVL} < 1.2$ 毫伏 $R_{aVF} < 2.0$ 毫伏 $R_{V_1} < 1.0$ 毫伏, $V_1: R/S < 1$ $R_{V_5} < 2.5$ 毫伏, $V_5: R/S > 1$ $R_{V_1} + S_{V_5} < 1.2$ 毫伏 $R_{V_5} + S_{V_1} < 4.0$ 毫伏 (男) $< 3.5$ 毫伏 (女)	aVR呈 $Qr、rS$ 或 $rSr'$ 型 $V_1$ 呈rS型 $V_5$ 呈 $Rs、qRs、qR$ 或R型
ST 段		I、Ⅱ、aVL、aVF、 $V_4 \sim V_6$ 升高不超过 $0.1$ 毫伏, 降低不超过 $0.05$ 毫伏。 $V_1 \sim V_3$ 升高不超过 $0.3$ 毫伏	
T 波		$> \frac{1}{10} R$ (R波为主的导联)	I、Ⅱ、 $V_4 \sim V_6$ 直立, aVR倒置 Ⅲ、aVL、aVF、 $V_1 \sim V_3$ 直立、 平坦或倒置。
Q-T 间期	$<0.40$ 秒*		
U 波	$0.1 \sim 0.3$ 秒	肢体导联 $<0.05$ 毫伏, 心前导联 $<0.3$ 毫伏	其方向应与T波一致

\* P-R间期、Q-T间期正常值根据心率而不同, 可查阅附录二、三。

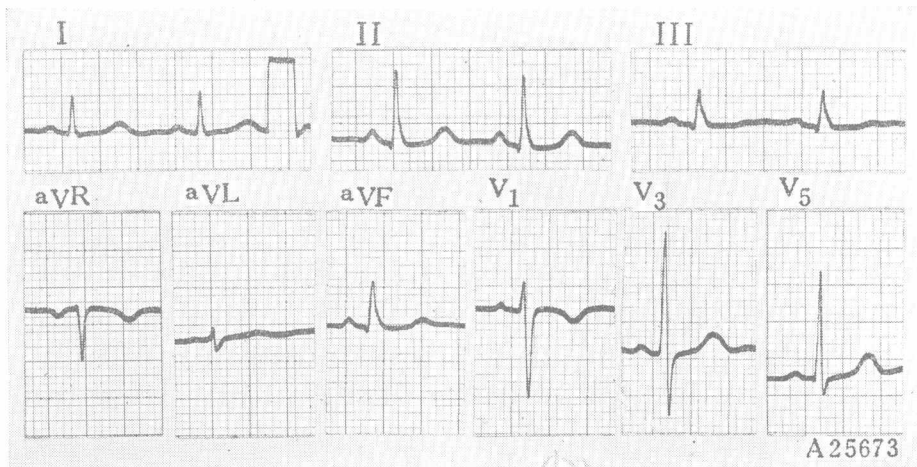
## 第二章 正常范围心电图

本章共30例。包括正常心电图24例，大致正常心电图6例。结合实际图例，讨论了正常心电图的特征，各导联波群的正常变异，J波及U波的产生机制及其临床意义，顺钟向及逆钟向转位的发生机制及其意义和各种常见伪差的识别等。

### 例1 (心电图号 A25673)

临床资料 女，15岁。健康检查，心肺无阳性体征，X线检查及常规化验均正常。

心电图特征 各导联P波有规律地出现，其后均随之以QRS波群。P<sub>aVR</sub>倒置，P<sub>aVF</sub>直立，P波形态正常，时间0.08秒，P-R间期0.14秒，故为窦性心律。P-P间隔0.68秒，心率88/分。心电轴正常(+60°)。Q-T间期0.34秒，QRS时间0.08秒，导联I、II、III均呈qR型，aVR呈rS型，aVL呈rs型，波幅较小，aVF呈qR型，V<sub>1</sub>呈rS型，R<sub>V1</sub>=0.35毫伏，V<sub>3</sub>呈Rs型，R>S，V<sub>5</sub>呈qRs型，q波甚小，R<sub>V5</sub>=1.4毫伏。各导联ST段均无偏移。T<sub>aVR</sub>、V<sub>1</sub>倒置，T<sub>II</sub>、aVL稍低，T<sub>I</sub>、I、aVF、V<sub>3</sub>、V<sub>5</sub>均直立，T<sub>V5</sub>>1/10 R。



例1 (A25673)

心电图诊断 (1) 窦性心律；(2) 正常心电图。

讨论 这是一幅正常的心电图。

在阅读心电图前，首先要注意：(1)定准电压和纸速。本图导联I的后部的平顶曲线即为定准电压，其电压为1.0毫伏=10毫米。纸速为25毫米/秒，即1小格=0.04秒。(2)基线是否平稳，有无伪差。本图基线不太平稳，导联III的T-P段上基线不稳，可能是导联线移动所致，aVL、V<sub>5</sub>基线的后部均有轻微向上倾斜，但这些轻微的伪差均不影响测量。(3)各导联之间的关系。一般在标准导联中，II导联的QRS振幅相当于I与III之和；在单极肢体导联中，aVR+aVL+aVF接近于零；在心前导联中，右心前导联(V<sub>1</sub>、V<sub>2</sub>)多呈rS型，左心前导