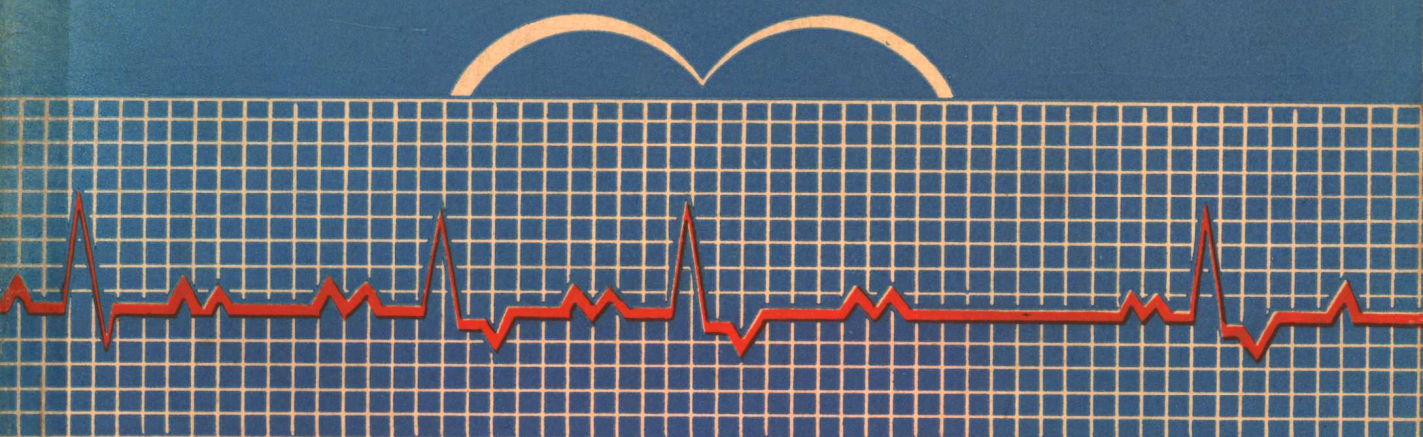




XINDIANTUJIERUMEN

邹其俊 编著

心电图解入门

山西人民出版社

4
4

心电图解入门

邹其俊 编著

山西人民出版社

心电图解入门

邹其俊 编著

山西人民出版社出版 (太原井州路七号)

山西省新华书店发行 山西新华印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: $9 \frac{1}{4}$ 字数: 214 千字

1980年8月1第版 1980年12月太原第1次印刷

印数: 1—3000 册

书号: 14088·72 定价: 1.20元

内 容 提 要

本书为学习心电图的入门书，书中对心电图基本知识、测量方法、正常心电图及临床常见异常心电图采用图解方法进行解说，使读者从图解中得到直观概念。书中文字浅显易懂，图文并茂，是一本通俗的普及性读物。可供基层医务人员及医院一般临床工作者学习心电图时参考使用。

前 言

心电图作为现代医学的一项诊断技术，已日益广泛地应用于临床。实践证明，心电图检查有助于某些心血管病的正确诊断和临床疗效的观察。

当前，许多基层医疗单位正广泛开展心电图检查，为适应广大基层医务人员学习心电图知识的迫切要求，作者将多年来从事心电图教学和临床实践的资料编成此书，供同志们自学参考之用。本书在临床实用基础上，对有关心电图基本知识、如何测量心电图及临床常见异常心电图作了简明阐述，对一些典型异常心电图以图解方式作了介绍，同时图后附有解释，以使读者对照参考。

本书主要对象是基层医务人员，作为一种通俗的普及性读物，书中对心电原理和基础理论尚未涉及，着重点是图解，有关心电图的理论知识，请读者参阅其它心电图专著。

在编写中，得到同志们鼓励和帮助，山西医学院第二附属医院内科史乃楷主任曾对本书提出许多宝贵意见，解放军 264 医院雷亚凡医师、山西肿瘤医院刘兰琦同志也对本书提出不少有益建议，省建工局总医院心电图室刘进梅同志热心提供材料，书中个别插图系采用国内书刊，在此一并表示感谢。

尽管作者力求使本书简明、易懂和实用，但由于本人经验不足，书中可能尚有不少缺点，殷切期望读者不吝批评指正，使本书日臻完善。

作 者

一九八〇年四月

目 录

第一章 心电图基本知识	(1)
第一节 典型的正常心电图.....	(1)
第二节 心电图的波形及正常范围.....	(2)
第三节 怎样认识心电图记录纸.....	(6)
第四节 常用心电图导联.....	(6)
第二章 怎样测量心电图	(9)
第一节 心率的测量.....	(9)
第二节 判断钟转向的方法.....	(12)
第三节 各波及间期的测量.....	(13)
第四节 常见的 QRS 波型.....	(15)
第五节 电轴的测量.....	(17)
第三章 心房肥大和心室肥厚	(24)
第一节 心房肥大.....	(24)
第二节 心室肥厚.....	(27)
第四章 心肌梗塞	(39)
第一节 急性心肌梗塞的心电图改变.....	(39)
第二节 急性心肌梗塞的衍变过程.....	(40)
第三节 心肌梗塞的定位.....	(41)
第五章 冠状动脉供血不足	(57)
第一节 心绞痛.....	(57)
第二节 慢性冠状动脉供血不足.....	(61)
第三节 心电图负荷试验.....	(64)
第四节 V_1 导联 P 波终末电势的测量.....	(70)
第六章 心脏传导阻滞	(72)
第一节 窦房阻滞.....	(72)
第二节 房室传导阻滞.....	(73)
第三节 房室束支传导阻滞.....	(79)
第七章 常见的心律失常	(90)
第一节 窦性心动过速.....	(90)
第二节 窦性心动过缓.....	(91)
第三节 窦性心律不齐.....	(92)
第四节 窦性静止.....	(93)
第五节 房性过早搏动.....	(94)

第六节	房室结(房室交界区)性心律	(96)
第七节	房室结性过早搏动	(98)
第八节	室性过早搏动	(99)
第九节	心房颤动	(105)
第十节	心房扑动	(107)
第十一节	阵发性心动过速	(108)
第十二节	心室扑动和颤动	(110)
第八章	其他常见心电图异常	(112)
第一节	洋地黄对心电图的影响	(112)
第二节	低血钾症	(115)
第三节	高血钾症	(117)
第四节	急性心包炎	(118)
第五节	慢性心包炎	(120)
第六节	预激症候群	(121)
第七节	假性电轴左偏	(125)
第八节	早期复极综合征	(127)
第九章	怎样做心电图报告	(129)
第一节	心电图分析步骤及报告方式	(129)
第二节	心电图报告举例	(139)
第三节	心电图分析索引	(134)
附录:	常用心电图英语词汇	(139)

第一章 心电图基本知识

随着社会主义医药卫生事业的发展,有许多基层医疗单位都已有了心电图机,心电图检查也已经作为临床工作中广泛应用的一项诊断技术,心电图知识越来越普及,因而如何分析综合、正确判断一张心电图记录,对临床工作会有很大帮助,对提高医疗质量也有一定意义。

心肌细胞在激动过程中会产生微弱的生物电即心肌电流,这种电流可经人体组织传导到身体表面,当我们在体表连接导线到心电图机,就能够把心脏在每一个心动周期内所产生的电流变化记录下来,这种连续记录的曲线就称为心电图(Electrocardiogram即EKG)。

第一节 典型的正常心电图

心电图由一系列“波组”组成,一个典型的正常心电图在每一个心动周期有P、QRS、T、U等波。P波代表心房除极波,QRS波代表心室除极波,T波代表心室复极波,U波代表心肌激动的“激后电位”,Ta波代表心房复极波,但不易看到(图1-1)。

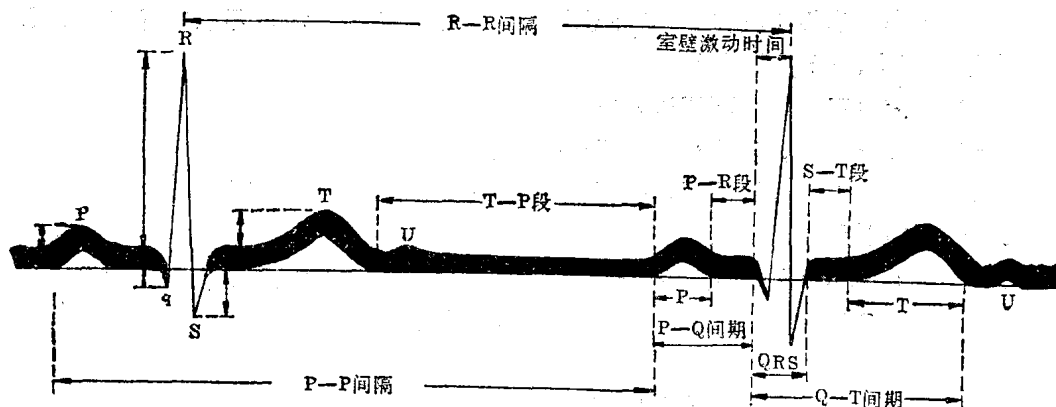


图1-1 心电图各波振幅与时间的测量

正常心电图各波的产生的原理是比较复杂的,概括起来,由图1-2所示:

1. 窦房结发出激动,传导至心房并使心房激动,产生P波。
2. 激动通过房室结,几不产生电位影响,这一段时间称P—R段。
3. 激动进入心室间隔及心室壁肌层,产生QRS波群。
4. 心室激动后的静止期,产生一个水平的ST段。
5. 心室复极产生T波。

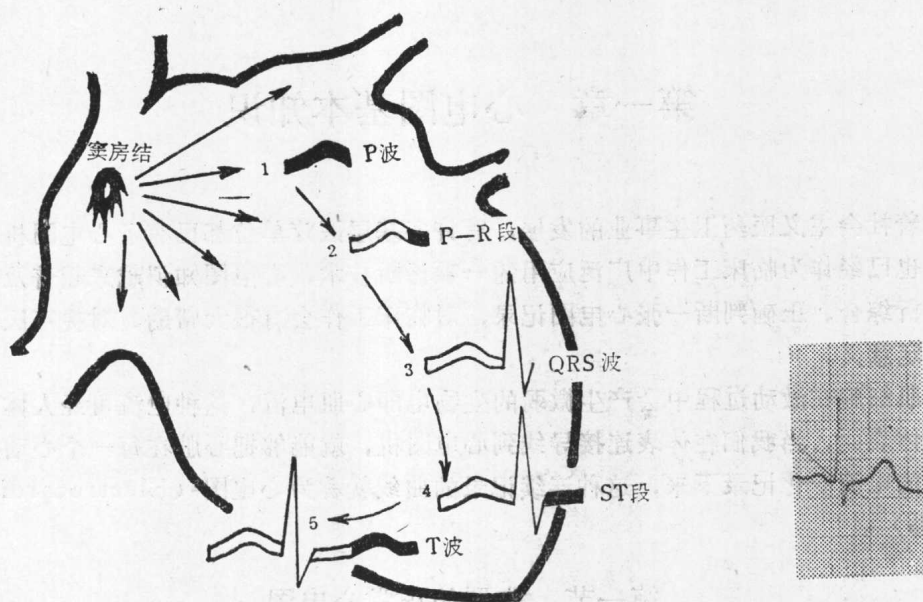


图1-2 正常心电图各波的产生

第二节 心电图的波形及正常范围

一 P 波

为心房除极波，代表心房激动时所产生的电位，波顶为钝圆形。

(一) 方向 窦性P波在I、II、aVF、V_{3~6}导联直立，aVR导联倒置，III、aVL、V_{1~2}导联可双向、低平或倒置。

(二) 时间(宽度) 不超过0.11秒。

(三) 振幅(高度、电压) 不超过0.25毫伏。

(四) 形态 波顶呈钝圆形，也可表现为其他类型(见第二章图2-5)。

二 P—R 间期

由P波起点到QRS波群开始的这段时间，为心房开始除极至心室开始除极的一段时间，正常成人0.12~0.20秒，P—R间期随年龄、心率不同而变化，心率增快时，

表1

正常P—R间期的最高时限

年龄 (岁)	心率次/分	70以下	71~90	91~110	111~130	130以上
成年人		0.20	0.19	0.18	0.17	0.16
14~17		0.19	0.18	0.17	0.16	0.15
7~13		0.18	0.17	0.16	0.15	0.14
1 $\frac{1}{2}$ ~6		0.17	0.165	0.155	0.145	0.135
0~1 $\frac{1}{2}$		0.16	0.15	0.145	0.135	0.125

P—R 间期相应地缩短，P—R 间期延长见于房室传导阻滞时。正常 P—R 间期的时限如上表（表 1）。

三 QRS 波群

代表左、右心室肌包括心室间隔肌的电激动过程。

（一）时间 正常成人 0.06~0.10 秒，儿童 0.04~0.08 秒。时间延长表示心室肥厚或束支传导阻滞。室壁激动时间（Ventricular Activation Time, 简称 VAT）是由 QRS 波开始到 R 波顶点与等电位线的垂直线之间的距离。测量 QRS 时间及室壁激动时间的方法见图 1-3、1-4。

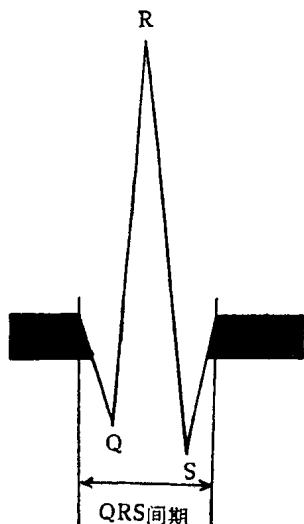


图1-3 QRS 间期的测量

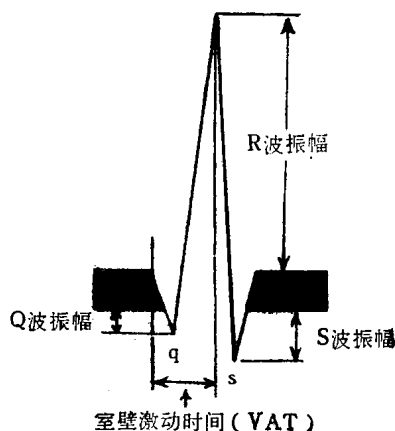


图1-4 Q、R、S波振幅及室壁激动时间的测量

正常成人右室壁激动时间小于 0.03 秒，左室壁激动时间小于 0.05 秒。如波中有 R'，则室壁激动时间以第二个 R 波（即 R'）的顶峰为其时间。

（二）振幅

1. 肢导联

（1）R 波 aVL 应小于 12 毫米，aVF 应小于 20 毫米，aVR 应小于 5 毫米。在三个标准导联中，每个导联的 R 波加 S 波之和不应小于 5 毫米，若低于此值称为低电压。低电压常见于肺气肿、心包炎、心肌疾患和全身浮肿等情况，约有 1% 正常人也可能有低电压。

（2）Q 波 正常振幅不超过同一导联中 R 波的 1/4，时间应小于 0.04 秒，在 aVL、aVF 导联中，若 QRS 基本向下，可呈 QS 波型，QRS 波群在 aVR 中基本向下，可呈 rS、rSr' 或 Qr 型。

2. 胸导联

（1）R 波 V₁ 导联不应超过 10 毫米，V₅ 导联不应超过 25 毫米。

（2）S 波 V₁、V₂ 导联平均 12 毫米，不应超过 15 毫米。

（3）Q 波 不应超过同一导联 R 波振幅的 1/4，宽度应小于 0.04 秒，V₃ 导联极少有

q波, V_1 、 V_2 导联不应有 q 波, 但可呈 QS 波型。

四 ST 段

自 QRS 波的终点至 T 波的起点, 代表心室除极结束至复极开始的一段时间。正常 ST 段向下偏移, 除 III 导联中可达 1 毫米外, 其他导联均不应超过 0.5 毫米。ST 段向上偏移, 在肢导联不应超过 1 毫米, 胸导联 $V_1 \sim V_3$ 不应超过 3 毫米, $V_4 \sim V_6$ 不应超过 1 毫米。ST 段下移超过正常为心肌缺血或损害的表现, ST 段上移超过正常, 常出现于急性心肌梗塞及急性心包炎时。

ST 段的测量应以 J 点后 0.04 秒为准, 其测量方法见图 1-5。

五 T 波

为心室复极波, 指 ST 段后的一个比较低而时间较长的波形。T 波的正常形态是从等电线开始缓慢上升, 然后较快下降, 即前肢较长, 后肢较短的波形。

(一) 方向 aVR 倒置, I、II、 $V_4 \sim V_6$ 直立, III、 aVL 、 aVF 、 $V_1 \sim V_3$ 可能为直立、双向或倒置, 但如 V_3 的 T 波倒置, 而 V_1 、 V_2 的 T 波直立, 应视为异常。

(二) 振幅 在 R 波为主的导联中, T 波不应低于同导联 R 波的 1/10。胸前导联的 T 波可高达 12~15 毫米, 但 V_1 导联的 T 波不应超过 4 毫米。在 QRS 波群主波向上的导联中, T 波低平或倒置可见于心肌缺血或低血钾(同时有明显异常 U 波)等情况。

六 U 波

在 T 波后 0.02~0.04 秒出现的小波, 振幅应比同一导联的 T 波低, 一般不超过 2 毫米, 方向与 T 波一致, 时限为 0.1~0.4 秒。U 波增高见于:

- (一) 低血钾。
- (二) 高血钙。
- (三) 毒性甲状腺肿。
- (四) 心动过缓。
- (五) 运动时。

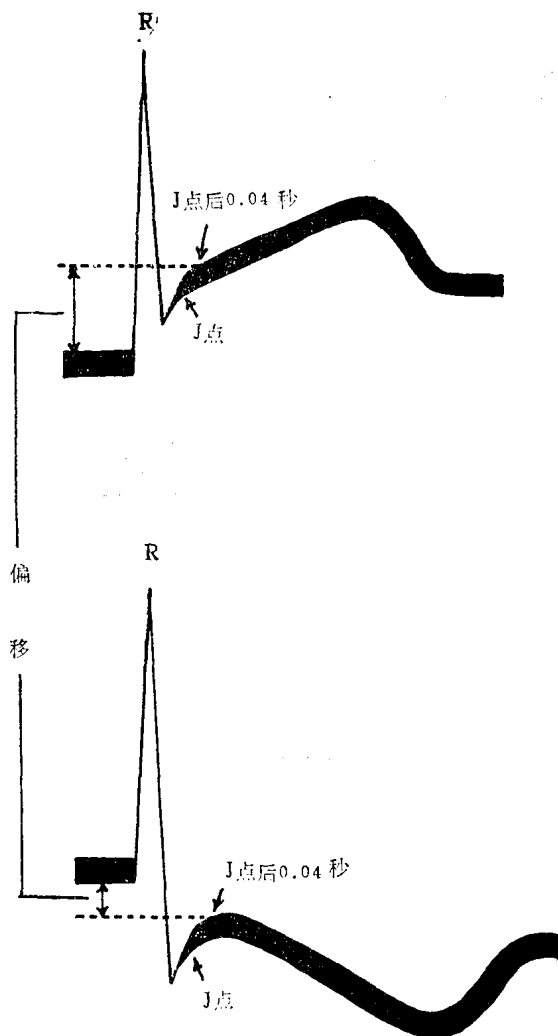


图1-5 ST 段测量方法
ST 段的测量应以 J 点后
0.04 秒为标准

(六)药物 (如洋地黄、奎尼丁等) 的影响。

低U波见于:

(一)心肌梗塞。

(二)冠状动脉供血不足。

(三)左心室肥厚。

(四)部分正常人。

七 J 点

QRS 波与 ST 段的交接点。

八 Q—T 间期

自 QRS 波群的起始点至 T 波的终点为 Q—T 间期, 代表心室除极与复极所需的时间, Q—T 间期相当于心室收缩期。Q—T 间期的长短与心率有一定关系, 心率快, Q—T 间期较短; 反之则较长。心率在 60~100 次/分时, Q—T 间期的正常范围应在 0.36~0.44 秒之间。在心肌缺血、心肌损害、心室肥厚、低血钙等情况下, Q—T 间期可延长, 高血钙可使 Q—T 间期缩短。正常 Q—T 间期及其最高限度见下表 (表 2)。

表 2 正常 Q—T 间期及其最高限度

R—R (秒)	心率 (次/分)	正常限度 (秒)		最高限度 (秒)
		男 性 或 儿 童	女 性	
1.50	40	0.449	0.461	0.52
1.40	43	0.438	0.450	0.50
1.30	46	0.426	0.438	0.49
1.25	48	0.420	0.432	0.48
1.20	50	0.414	0.425	0.47
1.15	52	0.407	0.418	0.46
1.10	54	0.400	0.411	0.45
1.05	57	0.393	0.404	0.44
1.00	60	0.386	0.396	0.43
0.95	63	0.376	0.388	0.42
0.90	66.5	0.370	0.380	0.41
0.85	70.5	0.361	0.371	0.40
0.80	75	0.352	0.362	0.39
0.75	80	0.342	0.352	0.38
0.70	86	0.332	0.341	0.37
0.65	92.5	0.321	0.330	0.35
0.60	100	0.310	0.318	0.34
0.55	109	0.297	0.305	0.33
0.50	120	0.263	0.291	0.32
0.45	133	0.256	0.276	0.30
0.40	150	0.252	0.258	0.29
0.35	172	0.234	0.240	0.27

第三节 怎样认识心电图记录纸

心电图记录纸的纵线代表时间，在心电图机带动记录纸走动每秒走速为25毫米时，纵线每小格1毫米等于时间0.04秒，每5毫米用粗线分开，粗线之间为0.2秒。

横线代表电压，每小格为1毫米，相当于电压0.1毫伏，每5毫米用粗线分开，粗横线之间的电压为0.5毫伏（图1-6）。

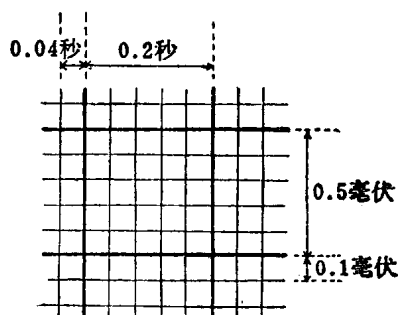


图1-6 心电图纸示意图

第四节 常用心电图导联

将两个金属电极板放在躯体任何两个部位，并分别用导线和心电图机相联接，构成电路，称为导联。常用的导联有：

一 双极导联（标准肢体导联）

I 导联（第一导联、 L_1 ）正极放在左上肢前臂，负极放在右上肢前臂。

II 导联（第二导联、 L_2 ）正极放在左下肢踝上一、二寸处，负极放在右上肢前臂。

III 导联（第三导联、 L_3 ）正极放在左下肢踝上一、二寸处，负极放在左上肢前臂（图1-7）。

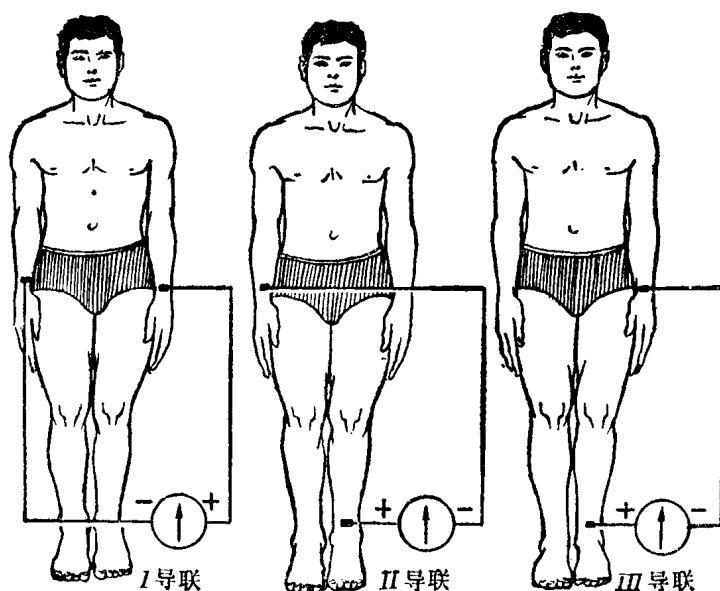


图1-7 标准导联

二 单极导联

单极导联是由探查电极与无干电极组成的导联，这种导联能反映电极所在部位的电位变化。常用的方法是将左、右上肢与左下肢的导线各通过5,000欧姆电阻，并连接到

一点，这一点称为中心电端，其电位变化在整个心动周期中接近于零，可以视为一个无干电极。这样连接后，把心电图机负极与中心电端相连，正极与探查电极相连，由于中心电端的电位在心动周期中为零，故所得图形即为探查电极所在部位的电位变化。

常用的单极导联分为加压单极肢体导联和单极心前导联两种。

(一) 加压单极肢体导联

由于单极肢体导联的波形振幅小，不便于测量分析，经过将中心电端与拟探查的一肢脱离，能使图形振幅增大50%，这种方法就称为加压单极肢体导联。常用的有三种：

1. aVR (加压单极右上肢导联)
2. aVL (加压单极左上肢导联)
3. aVF (加压单极左下肢导联) (图 1-8)。

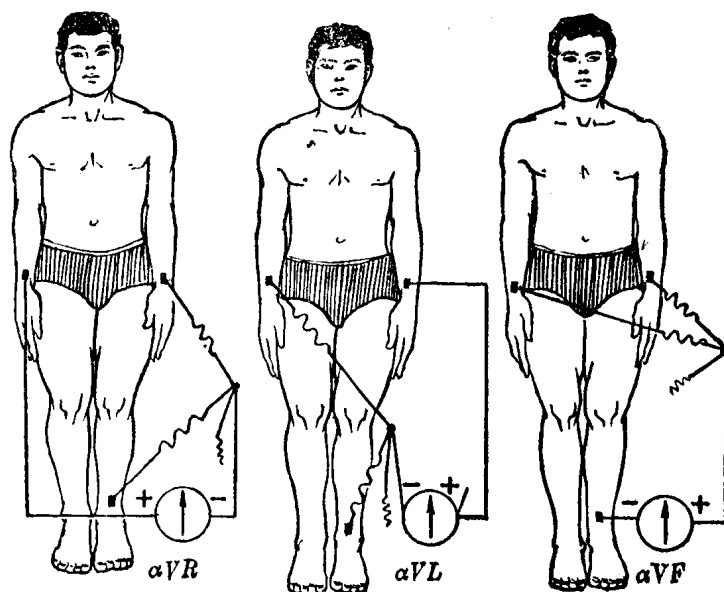


图1-8 加压单极肢体导联

(二) 单极胸导联

把探查极分别放在胸部不同部位，记录的图形称为胸导联。常用的胸导联为 $V_1 \sim V_6$ ，此外，根据临床需要还可记录 V_7 、 V_8 、 V_3R 或 V_R (图 1-9)。

- V_1 胸骨右缘第四肋间。
- V_2 胸骨左缘第四肋间。
- V_3 V_2 与 V_4 联线的中点。
- V_4 第五肋间左锁骨中线上。
- V_5 左腋前线上与 V_4 同一水平处。
- V_6 左腋中线上与 V_4 同一水平处。

在某些情况下，还要记录：

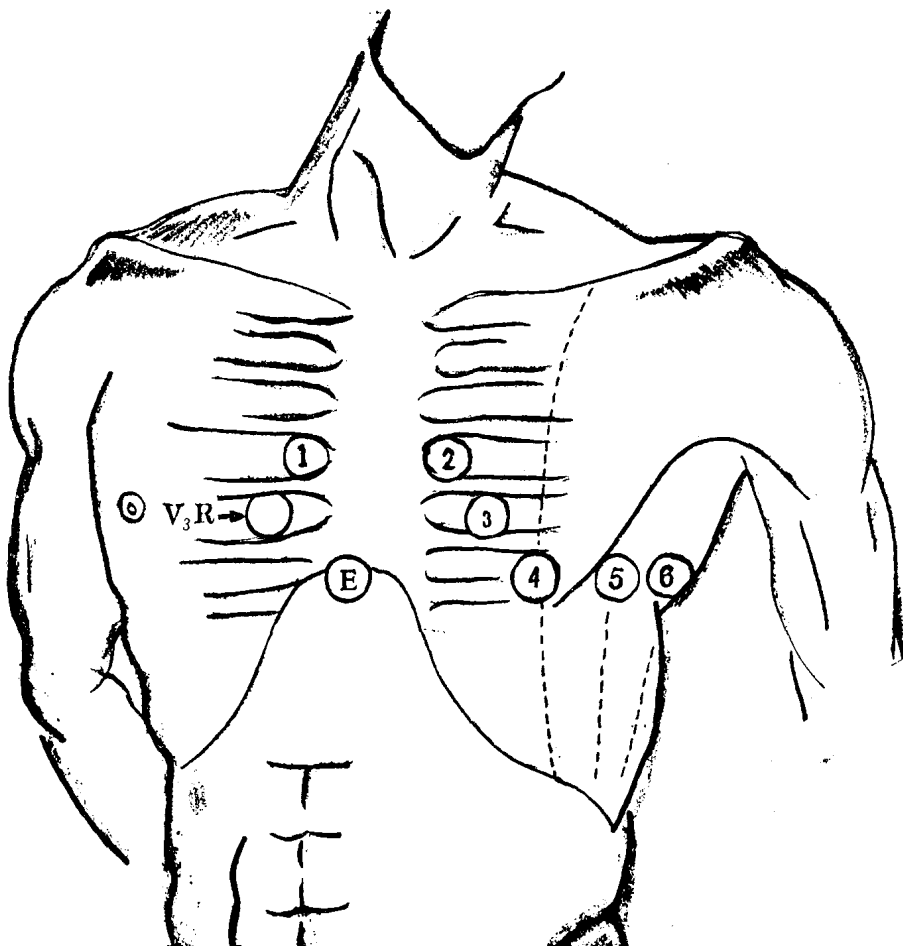


图1-9 胸前导联电极放置部位

V_7 左腋后线与 V_4 同一水平线上。

V_8 左肩胛下角与 V_4 同一水平线上。

V_3R 右前胸壁相当于 V_3 的位置。

V_E 胸骨剑突处。

$HV_{2,3,4,5}$ 等 即 V_2 、 V_3 、 V_4 及 V_5 部位的高一肋间。

第二章 怎样测量心电图

在测量心电图时，首先应注意心电图的标准电压是否准确，为便于测量，通常标准电压都定为10毫米（即1毫伏），本书图谱中除注明其电压外，均采用10毫米。有时，因记录导联电压过高，可缩小电压一倍，即定为5毫米（0.5毫伏）。

其次，应注意阻尼是否适中，阻尼不足或阻尼过度都可造成波形失真而影响心电图的测量。阻尼试验可按定标图形来判断。图2-1所示为三种不同阻尼情况：（1）阻尼适中，为方形波四角利锐，无圆钝曲折；（2）阻尼不足，为方形波的上升及下降开始处有细小曲折；（3）阻尼过度，为波形圆钝，上升及下降均较延缓。后二种情况都可造成心电图图形失真（图2-1）。

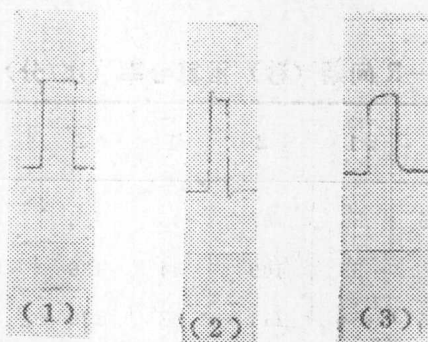


图2-1 阻尼试验

（1）阻尼适中 （2）阻尼不足 （3）阻尼过度

此外，还应注意干扰（如肌肉颤动、交流电等）、电线不稳、导线接错等情况。

第一节 心率的测量

测量心率的目的是求得每分钟心跳有若干次，在临床上，一般用听诊的方法就能计算出心率，但在某些病理情况下，如心房颤动、心房扑动、心动过速等心律失常情况下，采用听诊的方法往往不能获得精确的心率，相反，通过心电图测量，完全可以精确地计算出心率。

测量心率的方法有两种

一 计算法

测量P~P或R~R的间隔时间，以秒计算，除以60，即为每分钟的心率。例如P~P间隔时间为0.6秒（即每次心动周期需0.6秒），每分钟心率为 $\frac{60}{0.6} = 100$ 次。如有心率不齐，往往需测量5~10个P~P间隔，取其平均值，然后再计算其心率（图

2-2)。

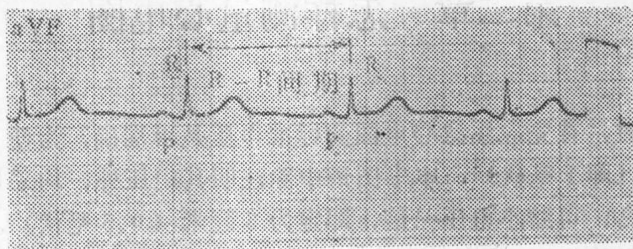


图2-2 心率的测量

二 查表法

此法常用且简易可行，在测出 P~P 或 R~R 间隔的时间后，就可按表中数值查出心率，表内各排 1 及 2 两行并列数字，可以交错使用（表 3）。

表 3 自 R—R 间期（秒）推算心率（次/分）表

1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
77.5	77.5	67	89.5	56	107	45	133	34	176	23	261
77	78	66	91	55	109	44	136	33	182	22	273
76	79	65	92.5	54	111	43	139	32	187	21	286
75	80	64	94	53	113	42	143	31	193	20	300
74	81	63	95	52	115	41	146	30	200	19	316
73	82	62	97	51	117.5	40	150	29	207	18	333
72	83	61	98.5	50	120	39	154	28	214	17	353
71	84.5	60	100	49	122.5	38	158	27	222	16	375
70	86	59	101.5	48	125	37	162	26	230	15	400
69	87	58	103	47	127.5	36	166.5	25	240	14	428
68	88	57	105	46	130	35	171.5	24	250	13	461

例如测得 R~R 间距为 0.75 秒时，先查出表中第一纵行 1 下的第四个数字“75”，再查出与它相对应的第二纵行内数字为“80”，即求得每分钟心率为 80 次。

同样，若测得 R~R 间距为 0.80 秒时，先查出第二纵行 2 下第四个数字“80”，再查出与它相对应的第一纵行的数字为“75”，即求得每分钟心率 75 次。

成人正常心率介于 60~100 次/分，过快或过慢都属异常。

小儿心率一般都较成人略快，其心率范围依年龄大小而有不同（表 4）。