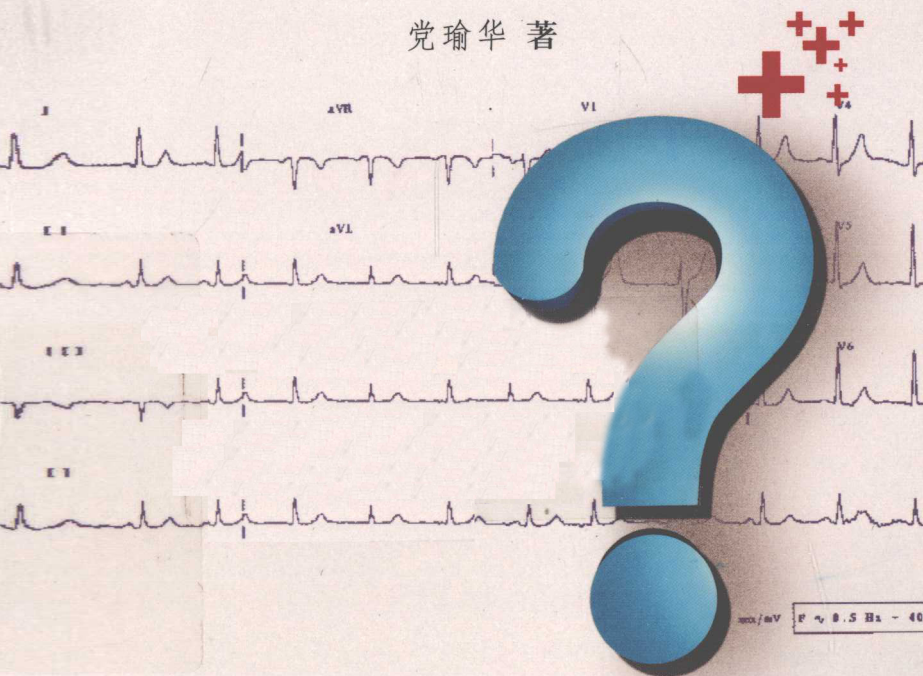


临 床 诊 断 必 备

心电图

名医解读

党瑜华 著



 河南科学技术出版社
HENAN SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

临床诊断必备

心电图名医解读

党瑜华 著

河南科学技术出版社

· 郑州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

心电图名医解读/党瑜华著. —郑州: 河南科学技术出版社,
2010. 10
(临床诊断必备)
ISBN 978 - 7 - 5349 - 4623 - 3

I. ①心… II. ①党… III. ①心电图 - 诊断 IV. ①R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 134934 号

出版发行: 河南科学技术出版社

地址: 郑州市经五路 66 号 邮编: 450002

电话: (0371) 65737028

网址: [www. hnstp. cn](http://www.hnstp.cn)

策划编辑: 吴 沛

责任编辑: 吴 沛

责任校对: 王晓红 崔春娟

封面设计: 苏 真 郑州元素 (100)

版式设计: 栾亚平

责任印制: 朱 飞

印 刷: 郑州美联印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

幅面尺寸: 130 mm × 185 mm 印张: 12. 125 字数: 423 千字

版 次: 2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 19. 80 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系。

作者简介



党瑜华，心内科教授，主任医师，硕士生导师。1967年毕业于河南医学院（后更名为河南医科大学，现更名为郑州大学医学院）医疗系，毕业后留校，从事临床医疗教学工作。对内科心血管疾病有较深的研究，如冠心病、高血压、心肌病等多种疾病的诊断与处理，急性心肌梗死、心力衰竭、心源性休克、复杂心律失常等危重症的抢救，疑难心电图的诊断与鉴别，对于心脏介入治疗如心脏起搏、经皮二尖瓣球囊扩张、冠脉造影、射频消融术等亦有较丰富的经验。发表学术论文 50 余篇，专著 9 部：《异常心电图图谱》（独著），《异常心电图的诊断》（独著），《临床药物治疗学》（卫生部统编“十一五”规划教材），《临床药物治疗学图表解》，《诊断学》（卫生部统编专升本教材），《大内科学》（主编），《内科急症诊断与治疗》（专业主编），《内科医师临床手册》（副主编），《心血管药物的联用与辅用》（主编）。获省级科研成果奖 5 项。

前 言



心电图学是心脏病学的一个重要分支，在心血管疾病的诊断与治疗中占有相当重要的地位。目前，尽管临床上高深精尖的检查方法及治疗手段在不断更新和发展，但心电图学仍然是一门系统而独立的专业，是各医学专业的基础，它的不断发展和完善，尤其心脏电生理学的日新月异，使心电学领域的知识不断扩充，原有的一些传统观念发生了根本改变，从而使心电图学在临床中具有更重要的应用价值。这就要求临床医师，特别是内科医师，要对该门学科熟练掌握。

心电图学是一门实践性较强的学科，系统的理论固然重要，但若仅仅掌握理论，往往面对千变万化的实际问题束手无策。只有通过大量的临床实践，即通过阅读大量的异常心电图图片，才能加深理解和记忆，进一步掌握心电图学这门专业，使其更好地为临床服务。著者在查阅大量国内外文献的基础上，结合本人40多年来的临床实践收集整理的心电图图片，对异常心电图的特点及诊断作了较为详尽的论述。本书从基础理论入手，层层深入，对一些新理论、新概念、新的诊断治疗方法也作了简明扼要的阐述。例如，心肌梗死或心绞痛患者其心电图与冠状动脉造影对照；特发性室性心动过速、预激综合征及阵发性室上性心动过速等患者，其体表心电图与食管心电图、心内电生理检查及射频消融术相对照，从中得出正确结论。不同的心电图既有共性又有个性，必须紧密结合临床，以及不同时期心电图对比进行诊断。通过详尽的图例分析，总结式的说明，将会使人过目不忘。本书可作为广大内科医师、心血管及心电图专业医师、医学院校师生的

临床参考书，也可供广大基层医务工作者使用。

14年前，著者曾撰写《异常心电图的诊断》一书，4年前《异常心电图图谱》一书问世，受到了广大同道的好评，应他们的要求，以及在河南科学技术出版社李喜婷副总编辑的支持下，本书应运而生。在编写过程中得到医院、科室各级领导的关怀，以及心内科、心电图室同道们的支持和帮助，在此一并致谢。

由于本书为独著，水平有限，差错难免，敬请前辈及同道们指教。

党瑜华

2010年3月

目 录

第一章 正常心电图概述	(1)
一、心肌细胞动作电位与心电图关系	(1)
二、常用导联系统	(4)
三、心电图产生的基本原理及各波段的形成	(9)
四、心电轴与钟向转位	(16)
五、心电图测量与分析	(20)
第二章 心律失常概述	(27)
一、心肌生理特性	(27)
二、心律失常分类	(29)
第三章 窦性心律失常与病窦综合征	(31)
一、正常窦性心律	(31)
二、窦性心律失常与病态窦房结综合征	(32)
(一) 窦性心律失常	(32)
(二) 病态窦房结综合征	(34)
[附] 药物试验及经食管窦房结功能测定	(38)
第四章 期前收缩	(44)
一、概述	(44)
二、房性期前收缩	(46)
三、交界性期前收缩	(49)
四、室性期前收缩	(51)
第五章 阵发性室上性心动过速	(63)
一、阵发性房性心动过速	(63)
二、阵发性房室结折返性心动过速	(70)
三、阵发性房室折返性心动过速	(86)
第六章 预激综合征	(97)

第七章 心房扑动与心房颤动	(117)
一、心房扑动	(117)
二、心房颤动	(122)
第八章 室性心律失常	(131)
一、室性心动过速	(131)
二、心室扑动与颤动	(161)
三、室性逸搏心律	(168)
第九章 交界性心律	(171)
一、交界性逸搏心律	(171)
二、非阵发性交界性心动过速	(176)
三、反复心律	(178)
四、逸搏—夺获搏动	(179)
五、游走心律	(181)
第十章 干扰与脱节	(186)
一、窦房干扰	(186)
二、心房内干扰	(186)
三、交界区干扰	(188)
四、心室内干扰	(189)
(一) 时相性室内差异传导	(189)
(二) 非时相性室内差异传导	(190)
(三) 室性融合波	(192)
五、干扰性房室脱节	(193)
六、隐匿性传导	(199)
第十一章 房室传导阻滞	(202)
一、一度房室传导阻滞	(202)
二、二度房室传导阻滞	(203)
三、三度房室传导阻滞	(215)
[附] 意外传导	(221)
(一) 超常传导	(222)
(二) 空隙现象	(223)
(三) 魏登斯基现象	(225)
第十二章 室内传导阻滞	(227)
一、完全性左束支传导阻滞	(227)

二、左前分支阻滞	(230)
三、左后分支阻滞	(232)
四、左间隔支传导阻滞	(233)
五、完全性右束支传导阻滞	(236)
六、双支阻滞	(238)
七、频率依赖性束支传导阻滞	(242)
第十三章 心房扩大与心室肥大	(246)
一、心房扩大	(246)
二、心室肥大	(247)
(一) 左室肥大	(248)
(二) 右室肥大	(251)
(三) 双心室肥大	(253)
第十四章 心肌梗死	(254)
一、心肌梗死心电图波形改变的机制	(254)
二、急性心肌梗死心电图演变及定位诊断	(257)
三、几种特殊类型心肌梗死的诊断	(268)
(一) 右室梗死	(268)
(二) 心房梗死	(271)
(三) 无 Q 波心肌梗死	(273)
(四) 再梗死	(284)
四、陈旧性心肌梗死	(286)
五、心肌梗死与心脏传导阻滞	(288)
六、心肌梗死与预激综合征	(295)
七、心肌梗死与室壁瘤	(303)
第十五章 冠状动脉供血不足	(310)
一、心绞痛	(310)
二、慢性冠状动脉供血不足	(314)
三、动态心电图监测	(315)
四、心电图负荷试验	(317)
第十六章 药物及电解质对心电图影响	(324)
一、药物对心电图影响	(324)
二、电解质紊乱对心电图影响	(328)
第十七章 常见心脏病心电图表现	(333)

一、心包炎	(333)
二、心肌炎与心肌病	(335)
三、风湿性心脏瓣膜病	(338)
四、原发性高血压	(340)
五、肺源性心脏病	(342)
六、常见先天性心脏血管病	(343)
(一) 房间隔缺损 (atrial septal defect, ASD)	(343)
(二) 室间隔缺损 (ventricular septal defect, VSD)	(344)
(三) 动脉导管未闭 (patent ductus arteriosus)	(345)
(四) 右位心 (dextrocardia)	(345)
第十八章 人工心脏起搏及起搏心电图	(347)
一、心脏起搏概述	(347)
二、人工心脏起搏心电图及其伴随的心律失常	(354)
(一) 起搏类型判定	(354)
(二) 人工心脏起搏中的心电图改变	(355)
附表 1 各年龄组 P-R 间期最高值与心率关系	(376)
附表 2 正常 Q-T 间期最高值与心动周期及心率关系 对照	(376)
附表 3 根据 I、III 导联 QRS 波振幅的代数和求心电轴度数 ...	(377)
附表 4 心动周期与心率对照	(378)

第一章 正常心电图概述

一、心肌细胞动作电位与心电图关系

心脏在每次机械收缩之前，总是先有电学活动出现，此电学活动之后 0.02 ~ 0.07 s 开始机械活动，使得血液在闭锁的循环系统中持续地流动。把心脏的电学活动用心电图机连续描记下来所形成的曲线图，称为心电图 (electrocardiogram, ECG)。也就是说，心电图是心脏电学活动的记录。

1. 心肌细胞的动作电位 心肌细胞膜是一层含类脂质的半通透性膜，它对不同离子通透性不同，对 K^+ 通透性最强；在安静状态下，细胞内外离子分布是不均衡的，细胞内的 K^+ 是细胞外的 37 倍，细胞外的 Na^+ 是细胞内的 6 倍；由于细胞膜对 K^+ 通透性最强，而膜内阴离子不能透过，所以 K^+ 依离子梯度向细胞外扩散，使得细胞内电位降低，当达 -90 mV 时，细胞内阴阳离子互相吸引， K^+ 外渗受阻，此时，细胞内为负电荷，细胞外为正电荷，这就是静息电位，这种电荷分布状态，称为细胞的极化状态 (polarization)。当心肌细胞受到刺激时，极化状态受到破坏，钠通道开放， Na^+ 快速内流，细胞内电位升高，细胞外电位降低，此为除极，这就产生了动作电位。动作电位按发生时间顺序分为 5 个位相。

0 位相：快速除极期，大量 Na^+ 内流，细胞内电位升高。

1 位相：快速复极初期， Cl^- 内流，细胞内电位降低。

2 位相：缓慢复极期， Ca^{2+} 缓慢内流与 Cl^- 内流达动态平衡，形成平台期。

3 位相：快速复极末期，主要为 K^+ 快速外流，细胞内电位降低。

4 位相：静息期，细胞恢复了极化状态。

2. 正常心电图 动作电位反映在心电图上，形成心电图的各个波段。正常心电图有 4 波、4 段 (图 1-1)。

P 波：代表心房除极波。

QRS 波 (QRS 综合波)：代表心室除极波。

T 波：代表心室复极波 (即心室晚期复极的电位变化)。

U 波：其意义尚不十分清楚，一般认为反映心室肌激动后电位。

P-R 间期：心房开始除极至心室开始除极的时间，一般反映房室传导时间。

QRS 时间：心室除极时间，即兴奋在心室传导时间。

ST 段：代表心室早期复极的电位变化。

Q-T 间期：代表心室除极复极的总时间，即心室电学活动的总时间。

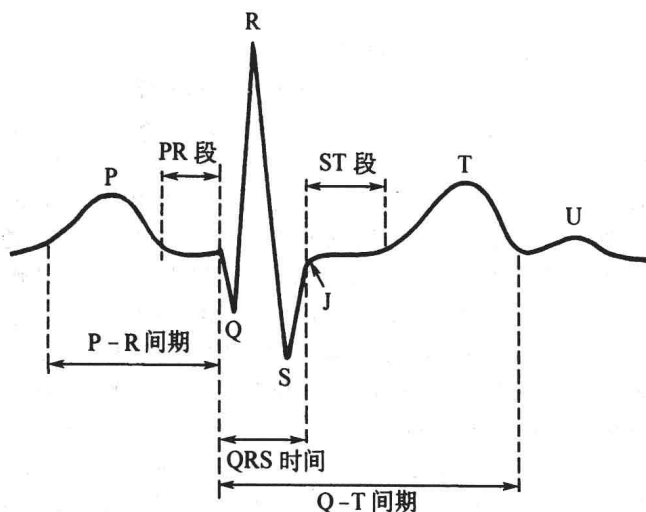


图 1-1 正常心电图的各波段

3. 心肌细胞动作电位与心电图关系 心肌细胞的动作电位与心电图的关系如下（图 1-2）。

0 位相：相当于 QRS 波。

1 位相：相当于 J 点。

2 位相：相当于 ST 段。

3 位相：相当于 T 波。

4 位相：T-Q 间期。

0~3 位相为动作电位时间，相当于 Q-T 间期。

【名医解读】

1. 心电图在临床上主要适应证 心电图自 19 世纪中叶问世至今已近百年，于 1907 年应用于临床，最初用于心律失常的诊断，1920 年应用于心肌梗死的诊断，目前在临床上的应用日益广泛，其主要适应证为：①各种心律失常的诊断，心电图对其具有决定性作用，这是用任何其他辅助检查所不能

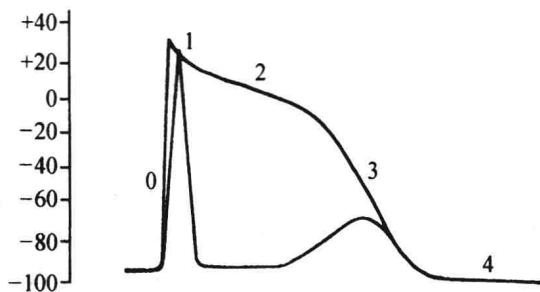


图 1-2 心肌细胞动作电位与心电图关系

0. 除极期 1. 快速复极初期 2. 缓慢复极期
3. 快速复极末期 4. 静息期

取代的。②心肌梗死的诊断、定位、分型及其演变的观察，是其他检查手段所难以比拟的。③心肌缺血的诊断，心电图对发现心肌缺血具有特异性，虽然一些其他检查方法如心肌灌注显像亦可发现心肌缺血，但价格昂贵，且受一定因素影响。④对房、室肥大的诊断有一定价值，尤其对于以向心性房室肥大肥厚为主者。但由于心电图对于房室肥大的诊断是从电学角度考虑的，当左、右心室肥大同时存在，二者电量互相抵消时，其心电图可表现正常。⑤药物及电解质对心脏的影响，如洋地黄、奎尼丁、胺碘酮等以及血钾、血钙等对心脏的影响，可由心电图反映出来。

2. 心电图的局限性 心电图在心脏病的诊断中占有很重要的地位，但它仅反映心脏的电学活动，在临床应用中有一定局限性：①不能作出病因诊断，例如，心电图显示左心室肥大，但引起左心室肥大的病因可以是高血压心脏病、冠心病、风湿性主动脉瓣病变以及某些先天性心脏病室间隔缺损、动脉导管未闭等，对其病因尚需结合其他资料进行诊断。②不能评价心功能，如充血性心力衰竭患者，其心电图可能完全正常，所以不能根据心电图正常与否评价心功能。③不能确定有无器质性心脏病，如风湿性心脏瓣膜病早期，其心电图可能完全正常；低钾所引起的心电图异常，补钾后可完全恢复正常，心脏本身并无器质性病变。所以不能根据心电图正常与否而诊断器质性心脏病。④不能判断预后，心电图完全正常的患者可能突然猝死；而心电图有明显异常，如频发室性期前收缩、阵发性室上性心动过速等，患者可能如常人生活数十年。

总之，心电图在心脏病的诊断中具有很重要的作用，但它也和其他辅助检查一样，是诊断疾病的一个辅助手段，应正确认识它在临床上的应用价值

及其局限性,使它更好地为临床服务。

二、常用导联系统

引导心脏电流至心电图机的联接路程称为导联,又称导程。把体表心脏电流用心电图机描记下来的曲线图,称为体表心电图。此外,尚有食管心电图、心内心电图等。根据电极安放位置不同,组成不同导联系统。

1. 双极肢体导联(标准导联) 双极肢体导联(bipolar limb leads)为1907年荷兰生理学家Einthoven首先创用的导联系统。它假定左、右上肢及左下肢为等距离的三点,这三点与心脏的距离亦相等,连接这三点,构成等边三角形,后人称之为艾氏三角(图1-3)。分别将左、右上肢及左下肢连接心电图机正、负两极,这就组成了双极肢体导联,又称为标准导联(standard leads)。其连接方法如图1-4。

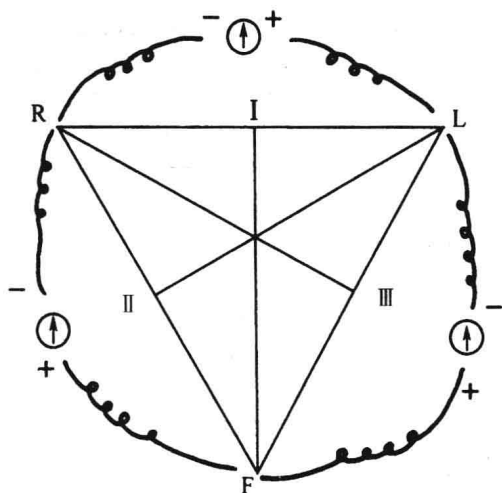


图1-3 艾氏三角

(1) I导联:左上肢接心电图机正极端,右上肢接负极端。它反映左、右上肢两点间电位差($VL^+ - VR^-$),代表心脏高侧壁电位变化。

(2) II导联:左下肢接心电图机正极端,右上肢接负极端。它反映左下肢与右上肢两点间电位差($VF^+ - VR^-$)。

(3) III导联:左下肢接心电图机正极端,左上肢接负极端。它反映左下肢与左上肢两点间电位差($VF^+ - VL^-$)。II导联与III导联均代表心脏下壁电位变化。

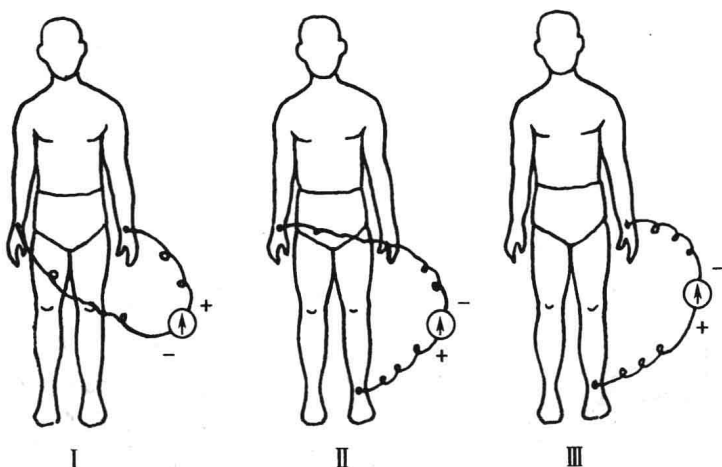


图 1-4 双极肢体导联连接法

双极肢体导联是反映人体表面某两点间电位差。

艾氏三角定律：I 导联与 III 导联电压之和等于 II 导联的电压。即：

$$II = I + III$$

因 II 导联 = VF - VR

$$I \text{ 导联} + III \text{ 导联} = (VL - VR) + (VF - VL) = VF - VR$$

所以有 $II = I + III$

艾氏三角定律常用以检查判断心电图描记有无技术误差。

2. 加压单极肢体导联 把左、右上肢及左下肢的 3 个电极各通过 5 000 Ω 的电阻（消除各部位皮肤阻力差别影响），用导线连接在一点，称为中心电端，其电位几乎为零，作为无效电极，接心电图机负极端，探查电极分别放在左、右上肢及左下肢，接心电图正极端，这就构成了单极右上肢导联（VR），单极左上肢导联（VL），单极左下肢导联（VF）。此时所测得的波形即为心脏电学变化在该部位的反映，它较准确地代表心脏某部位的电学变化。但此种导联描记的波幅小，不易观察。在此基础上，进一步改进，即在描记某一肢体导联时，将该肢体与中心电端的连线切断，所得波形较原波形电压增加 50%，此即加压单极肢体导联（augment monopolar limb leads）（图 1-5）。分别为：

（1）加压单极右上肢导联（aVR）：探查电极放在右上肢，无效电极为左上肢与左下肢相连的中心电端。它反映心室腔内的电位变化。

(2) 加压单极左上肢导联 (aVL): 探查电极放在左上肢, 无效电极为右上肢与左下肢相连的中心电端。它反映心脏高侧壁的电学变化。

(3) 加压单极左下肢导联 (aVF): 探查电极放在左下肢, 无效电极为左、右上肢相连的中心电端。它反映心脏下壁的电学变化。

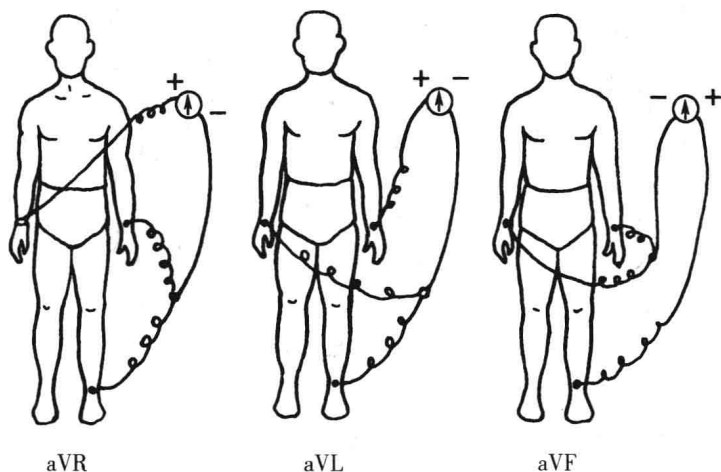


图 1-5 加压单极肢体导联连接法

由于中心电端的电位几乎为零, 故 3 个加压单极肢体导联 QRS 波振幅的代数和应接近于零, 即 $aVR + aVL + aVF = 0$ 。

在临床实践中, 心电图机内线路已设计好, 只要将标有红、黄、绿、黑 4 种不同颜色的电极板, 按顺序置于右上肢、左上肢、左下肢、右下肢, 将导联选择开关分别拨到 I、II、III、aVR、aVL、aVF, 即可获得各导联波形。

加压单极肢体导联与双极肢体导联均反映心脏额面电位变化, 故称为额面导联 (frontal leads)。

3. 胸导联 常用的胸导联为单极胸导联, 其探查电极置于胸前一定位置, 无效电极为左、右上肢及左下肢所连成的中心电端。它反映心脏横面的电位变化, 故称为横面导联 (horizontal leads)。常用的导联为:

V_1 : 探查电极在胸骨右缘第 4 肋间。

V_2 : 探查电极在胸骨左缘第 4 肋间。 V_1 、 V_2 一般情况下反映右室壁的电位变化。

V_3 : 探查电极在 V_2 与 V_4 连线的中点上。一般情况下反映左、右心室过渡区的电位变化。

V_4 : 探查电极在左锁骨中线第 5 肋间。反映心尖部的电位变化。

V_5 : 探查电极在左腋前线与 V_4 同一水平处。

V_6 : 探查电极在左腋中线与 V_4 同一水平处。

$V_5 \sim V_6$: 反映左室壁的电位变化。

V_7 : 探查电极在左腋后线与 V_4 同一水平处。

V_8 : 探查电极在左肩胛下角线与 V_4 同一水平处。

V_9 : 探查电极在左脊柱旁线与 V_4 同一水平处。

$V_7 \sim V_9$: 反映左室后壁电学变化。

V_3R 、 V_4R 、 V_5R : 探查电极分别放在与 V_3 、 V_4 、 V_5 相对应的右胸部位。它们反映右室电学变化。当怀疑右室梗死时, 应加描 $V_3R \sim V_5R$ 导联。

以上 3 种导联系统是常用的体表心电图的导联系统, 常规描记 12 导联: I 、 II 、 III 、 aVR 、 aVL 、 aVF 、 $V_1 \sim V_6$, 从不同侧面, 反映心脏不同部位电学变化。

4. 食管导联与食管心电图 探查电极放在食管内不同深度 (自鼻孔插入 33~42 cm, 与人体身高有关), 描记食管心电图, 由于左心房紧靠近食管, 所以根据食管心电图 P 波形态, 可判断探查电极的位置 (图 1-6)。

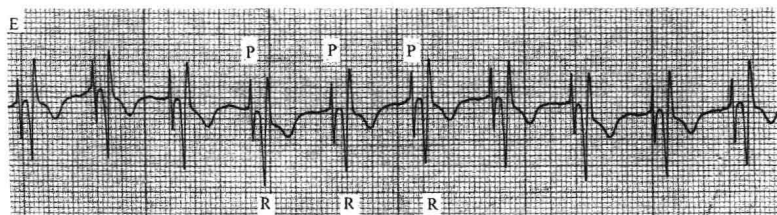


图 1-6 心房中部食管心电图

食管电极置于靠心房中部位置时, P 波呈正负双向, QRS 波呈 Qr 型。此处为经食管心房起搏的最佳位置。

一般选取 P 波为正负双向或最大正向波为描记食管心电图或进行食管调搏的最适位置。由于食管心电图可清楚显示 P 波, 故临床用于某些 P 波不易辨认的心律失常的诊断及阵发性心动过速的鉴别诊断。又由于食管与心房靠近, 故用于食管调搏超速抑制转复室上性心动过速, 以及窦房结功能测定。

5. 希氏束电图 (His bundle electrogram, HBE) 希氏束位于三尖瓣环