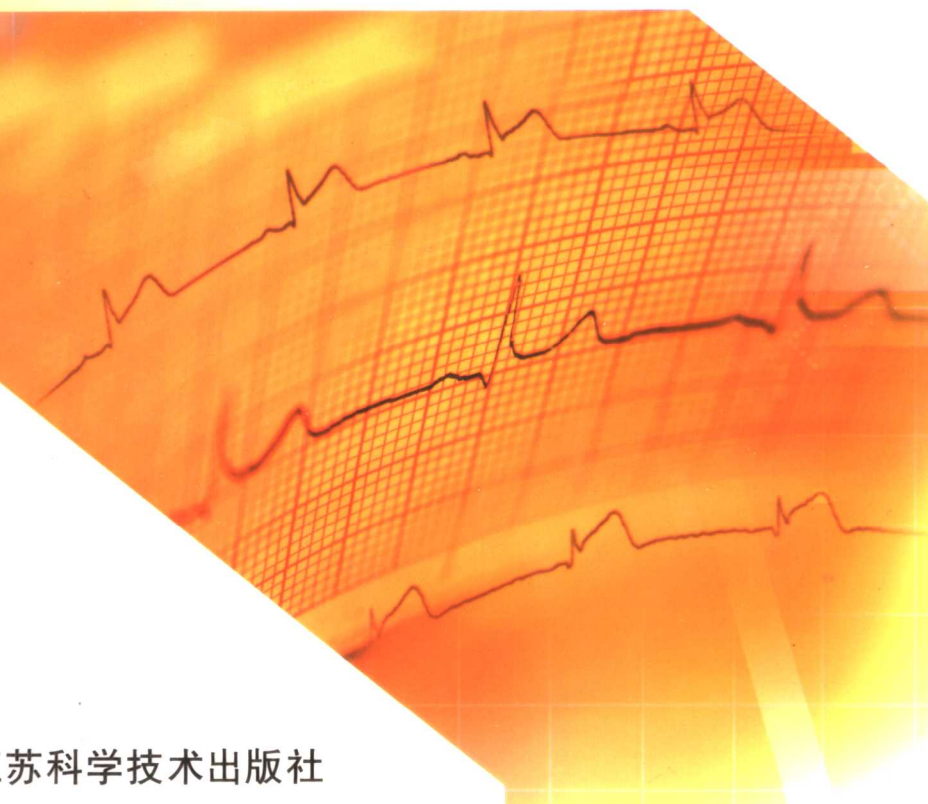


医师案头速查丛书

临床心电图 速查手册

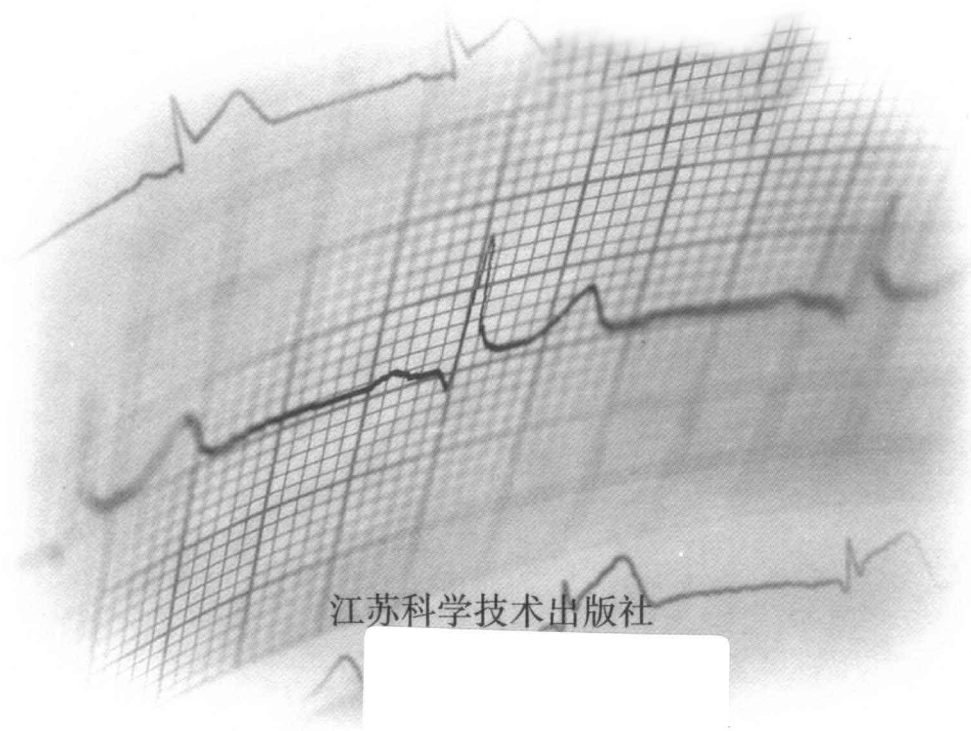
主编 许迪 陈明龙
主审 黄元铸 陆凤翔



江苏科学技术出版社

临床心电图速查手册

主 编 许 迪 陈明龙
主 审 黄元铸 陆凤翔



江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

临床心电图速查手册/许迪, 陈明龙主编. — 南京:
江苏科学技术出版社, 2004.6
(医师案头速查丛书)
ISBN 7—5345—4221—9

I.临... II.①许...②陈... III.心电图—手册
IV.R540. 4—62

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第053158号

医师案头速查丛书

临床心电图速查手册

主 编 许 迪 陈明龙

责任编辑 傅永红 徐 欣

出版发行 江苏科学技术出版社
(南京市湖南路47号, 邮编: 210009)

经 销 江苏省新华书店
照 排 南京紫藤制版印务中心
印 刷 南京通达印刷有限公司

开 本 720 mm × 1000 mm 1/16
印 张 21.75
字 数 460 000
版 次 2004年6月第1版
印 次 2004年6月第1次印刷
印 数 1—5 000 册

标准书号 ISBN 7—5345—4221—9/R·803

定 价 32.00元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

内 容 提 要

本书是一本将心电图与临床紧密结合的专业工具书,以医师临床工作的思维方式为出发点,展示从心电图的改变为主线辐射至临床的思路。本书编排以心电图的形态为框架,由图说病,描述心电图特征,概括其临床意义,提出处理要点。许多章节介绍诊断流程,提出了为明确临床诊断采取的进一步处理措施。全书图文并茂,内容新颖,便于快速检索,可作为心血管内科、急诊科、儿科、手术室、监护病房的医师以及医学院校实习生、研究生临床时参考书。

本书编委会名单

主 编

许 迪 陈明龙

主 审

黄元铸 陆凤翔

编 写 者(以撰写章节为序)

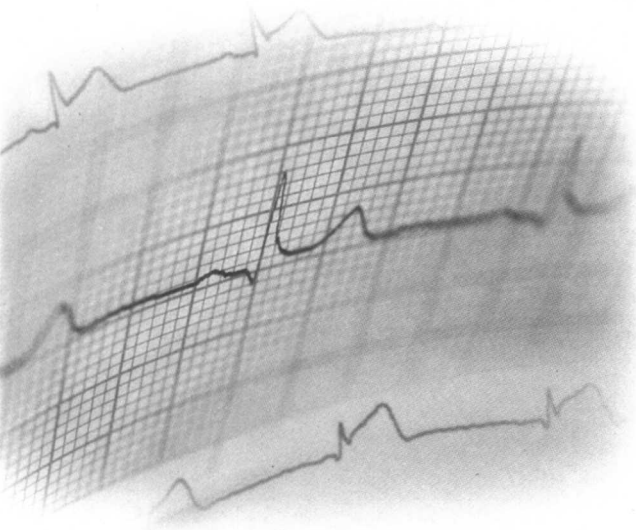
周 蕾 许 迪 徐东杰 谢 勇

朱品军 李春坚 陈明龙 杨 兵

廖铭扬 王连生 许贤德 楼建英

杨 荣 盛燕辉 夏 耘 张仕清

周 芳



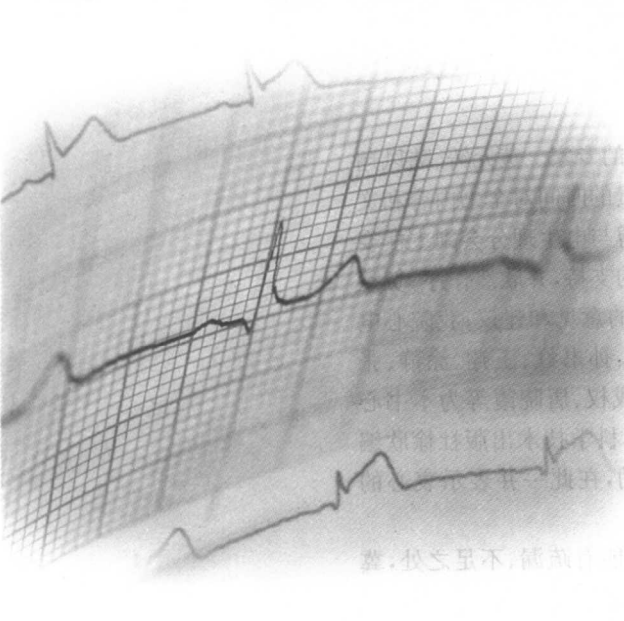
序

心

电学的问世是心血管疾病诊断领域的一个飞跃。随着心腔内电生理的发展以及心电图机本身的不断完善和更新,临床医师对心电图的认识越来越深入,因此有关心电图学的书籍层出不穷。既往的心电图书籍大凡有两种类型,其一为就图论图型;其二为因病论图型。这些书籍有助于临床医师认识和掌握心电图或者帮助他们认识某种心血管疾病,然而它们并未充分发挥心电图在疾病诊断中的作用,因为心电图所反映的是心脏电学活动的变化,其变化既有共性特征,也有个性特征,故有必要将心电图的变化加以归类,以此为线索辐射到临床,这种从心电图改变到临床诊断的思维方式正是临床医师所迫切需要的。由许迪、陈明龙等医师撰写的《临床心电图速查手册》即按此思路来编写的。该书以“由图说病”的方式,按照不同的心电图变化,揭示隐藏在心电变化后面的可能的心血管疾病。全书图文并茂,简明扼要,在许多章节概括了诊断流程图,并提出了为明确临床诊断与治疗拟采取的进一步处理措施,这对于心血管内外科、急诊科、儿科以及手术室、监护病房的医师在临诊时提供了清晰的诊断思路与处理决策。希望本书对临床一线医师在工作中有所启迪,成为适于临床医师案头快速查阅的工具书。

曹克将

2004年6月于南京医科大学第一附属医院



前言

1901 年 Einthoven 应用弦线型心电流计描记到满意的心电图,开创了从体表记录心电活动,并完成心脏疾病诊断的新纪元。虽然近年来对心脏疾病诊断与治疗的新技术、新方法层出不穷,但心电图以其简便、无创、可重复、信息量大等优点,并没有被浩如烟海之新技术所淹没,相反,其在临床心血管病诊断中的地位越来越高,并普及到乡镇基层医院。

心电图反映的是心脏电学活动的变化,其最大特点是变异性大。要准确完成从心电图到临床诊断的过程,不但需要扎实的电生理知识,还依赖于丰富的临床经验。既往有关心电图方面的专著或者“就图论图”,或者“以病说图”,未能真正完成“以图说病”这一临床医师必须具备的临床诊断思维过程。本书的编写旨在对纷繁众多的各种心电图专著起到拾遗补缺的作用。本书的特点是将心电图和临床紧密地结合,对心电图的变化加以归类,并以此作为线索辐射至临床,为临床医师架起心电图与临床之间的桥梁。我们力求做到图文并茂、内容新颖、论述简明扼要,为医师临床诊断提供较为清晰的诊断思路与处理对策。与其他心电图专著不同的是,本书编排以心电图的形态为主线,许多章节概括了诊断流程,提出了为明确临床诊断应采取的进一步处理措施。

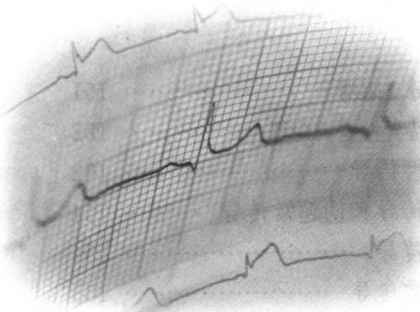
参加本书编写的成员既有在临床一线工作,具有博士、硕士学位

位的中青年骨干医师,也有临床经验丰富的专家。黄元铸、陆凤翔两位德高望重的教授在百忙之中抽出宝贵的时间对全书内容和文字逐字逐句地修改、润色;中华医学会起搏与电生理分会副主任委员曹克将教授对本书的撰写给予了大力的支持,并欣然作序;贺慧南老师对本书的内容提出了许多建设性的意见和建议;我院心电图室、动态心电图室、心脏起搏室的夏耘、孙书红、王翔、涂静、张荣、王震震等老师,研究生丁奉、姚静、吴成权、唐晓霞等为本书心电图的收集和整理作了大量的工作,江苏科学技术出版社徐欣编辑为本书能如期出版,付出了辛勤的劳动,在此一并表示衷心的感谢。

由于编写者经验和水平有限,书中可能有疏漏、不足之处,冀望读者批评指正。

许 迪 陈明龙

2004年6月于南京医科大学第一附属医院



目 录

第一章 临床心电图学的基本知识	1	第八章 T波	69
一、心电图产生原理	1	一、T波高尖	69
二、心电图各波段的组成和命名	2	二、T波倒置	73
三、心电图导联	2	三、双峰T波	78
第二章 心电图的测量和正常值	6	四、T波电交替	79
一、心率的测量	6	第九章 Q-T间期	82
二、各波段振幅的测量	6	一、Q-T间期延长	82
三、各波段时间的测量	6	二、Q-T间期缩短	85
四、心电图轴	7	第十章 U波	87
五、心脏循长轴转位	8	一、U波增高	87
六、正常心电图波形特点和正常值	8	二、U波倒置	88
七、小儿心电图特点	10	第十一章 心房、心室肥大	90
第三章 P波	12	一、心房肥大	90
一、P波增宽	12	右心房肥大	90
二、P波增高	15	左心房肥大	92
第四章 Q波	19	双心房肥大	95
一、Q波的正常变异	19	二、心室肥大	97
二、梗死性Q波	22	左心室肥大	97
三、非梗死性Q波	26	右心室肥大	103
第五章 QRS波群	34	双侧心室肥大	106
一、QRS波群增宽	34	第十二章 窦性心律失常	108
二、QRS波群电压增高	39	一、窦性心动过速	108
三、QRS波群电压降低	43	二、窦性心动过缓	110
四、QRS电轴偏移	47	三、窦性停搏	111
第六章 J波	50	四、病态窦房结综合征	112
第七章 ST段	52	第十三章 房性心律失常	114
一、ST段偏移机制	52	一、房性期前收缩	114
二、ST段抬高	53	二、房性并行心律	115
三、ST段压低	61	三、房性心动过速	115

四、心房扑动	117	三分支阻滞	151
五、心房颤动	118	非特异性室内阻滞	152
六、房性逸搏和心房静止	119	五、隐匿性传导	152
第十四章 房室交界区性心律失常 ..	121	六、超常传导和伪超常传导	154
一、房室交界区性期前收缩	121	超常传导	154
二、房室交界区性并行心律	121	伪超常传导	155
三、非阵发性房室交界区性心动 过速	123	第十七章 预激综合征	156
四、阵发性室上性心动过速	124	一、房室旁路及其相关心律失常 ..	157
五、房室交界区性逸搏	126	二、Mahaim 纤维及其相关心动过速	170
第十五章 室性心律失常	128	三、L-G-L 综合征和心律失常 ..	173
一、室性期前收缩	128	第十八章 宽 QRS 波心动过速	177
二、室性并行心律	130	第十九章 窄 QRS 波心动过速	189
三、室性心动过速	131	第二十章 药物中毒的心电图识别 ..	203
四、心室扑动和颤动	136	一、洋地黄效应	203
五、室性逸搏	137	二、洋地黄中毒时的心律失常	203
第十六章 心脏传导阻滞	139	三、抗心律失常药物致心律失常 ..	204
一、窦房传导阻滞	139	第二十一章 电解质紊乱的心电图 变化	206
一度窦房传导阻滞	139	一、高钾血症	206
二度窦房传导阻滞	139	二、低钾血症	209
三度窦房传导阻滞	140	三、高钙血症	211
二、房内传导阻滞	141	四、低钙血症	212
三、房室传导阻滞	143	五、高镁血症	213
四、心室内传导阻滞	145	六、低镁血症	214
左束支传导阻滞	145	第二十二章 起搏心电图	215
不完全性左束支传导阻滞	145	一、心脏起搏器概述	215
完全性左束支传导阻滞	146	心脏起搏器系统	215
右束支传导阻滞	146	心脏起搏器类型和代码	215
不完全性右束支传导阻滞	146	二、单腔起搏器心电图	217
完全性右束支传导阻滞	147	心房起搏	217
单侧分支阻滞	148	心室起搏	218
左前分支阻滞	148	三、双腔起搏器心电图	219
左后分支阻滞	149	DVI 起搏模式	220
左中隔支阻滞	150	VAT 起搏模式	220
双侧分支阻滞	150	DDI 起搏模式	221
右束支阻滞伴左前分支阻滞	150	VDD 起搏模式	222
右束支阻滞伴左后分支阻滞	151		

DDD 起搏模式	223	慢性心包炎	270
四、频率适应性起搏器心电图	223	六、心脏瓣膜性疾病	271
五、起搏系统故障的心电图	225	二尖瓣狭窄	271
起搏功能障碍	225	二尖瓣脱垂	273
无心房或心室起搏脉冲信号	225	主动脉瓣狭窄	276
有心房或心室起搏脉冲信号,		七、慢性肺源性心脏病	278
无有效起搏	226	八、急性肺栓塞	280
间歇起搏	227	九、先天性心脏病	282
感知功能障碍	227	房间隔缺损	282
感知功能不足	227	室间隔缺损	285
心房感知功能不足	227	肺动脉瓣狭窄	286
心室感知功能不足	228	动脉导管未闭	288
感知功能过度	229	法洛四联症	289
心房感知功能过度	229	三尖瓣下移畸形(Ebstein	
心室感知功能过度	229	综合征)	291
起搏频率改变	231	右位心	292
六、起搏器介导性心动过速	233	十、长 Q-T 间期综合征	294
第二十三章 常见心血管疾病的电		十一、甲状腺疾病	298
 图表现	237	甲状腺功能亢进症	298
一、冠状动脉性心脏病	237	甲状腺功能减退症	300
心绞痛	237	第二十四章 其他常用的电学检查	302
不发作心绞痛症状的冠状动脉		一、动态心电图(DCG)	302
供血不足的心电图表现	237	正常人群的 DCG	302
心绞痛发作时的心电图表现		DCG 对良性窦性心动过缓与	
.....	239	病态窦房结综合征的识别	303
变异型心绞痛	240	DCG 对心肌缺血的识别	307
急性心肌梗死	241	DCG 对室性期前收缩的评估	
陈旧性心肌梗死	245	及高危心律失常的检测	311
二、原发性高血压(高血压病)	247	DCG 对抗心律失常药物与致	
三、心肌炎	250	心律失常的检测	314
四、心肌病	255	DCG 对一过性心源性症状的	
扩张型心肌病	255	识别	316
肥厚型心肌病	259	DCG 识别隐匿性人工起搏故障	
限制型心肌病	263	与起搏综合征	317
致心律失常性右室心肌病	265	二、心电图运动试验	322
五、心包炎	267	三、普萘洛尔(心得安)试验	325
急性心包炎	267	四、阿托品试验	326

对病态窦房结综合征的诊断	326
对房室传导阻滞的定位诊断	326
五、食管心房调搏	327
心脏固有心率(IHR)测定	327
房结恢复时间(SNRT)和窦房	
传导时间(SACT)测定	327
房室结双径路测定	328
可疑预激综合征及多发性旁道的	
测定	329
六、直立倾斜试验	329

附 录

一、心动周期、心率与 Q-T 间期	
正常最高值对照表	331
二、正常 P-R 间期的最高限度	
表(s)	332
三、不同年龄组儿童 P、QRS、T 波的	
平均电轴	332
四、小儿各组年龄窦性心律的正常	
范围	332
五、自 I、Ⅲ导联 QRS 波 额面心	
电轴测定表	333

第一章 临床心电图学的基本知识

一、心电图产生原理

心电图(electrocardiogram, ECG)是利用心电图机从体表间接地记录心脏每一心动周期产生的电活动变化的曲线图形。

静息的心肌细胞保持平衡的极化状态,细胞膜外排列阳离子带正电荷,膜内侧排列同等比例的阴离子带负电荷,不产生电位变化。当心肌细胞一端的细胞膜受到刺激(阈刺激)时,细胞内外正离子、负离子的分布发生逆转,从而受刺激部位的细胞膜出现除极化,使该处细胞膜外侧具有负电荷而膜内侧具正电荷,这样就与尚处于静止状态的邻近膜外仍带正电荷的细胞膜构成一对电偶(dipole),电穴(负电荷)在后,电源(正电荷)在前,电流自电源流入电穴,并沿一定方向迅速扩展,直至整个心肌细胞完成除极化。此时心肌细胞膜内带正电荷而膜外带负电荷,称为除极(depolarization)状态。随后,由于细胞的代谢作用,出现细胞膜极化状态的恢复过程称为复极(repolarization)过程,复极化的电偶是电源在后,电穴在前,缓慢向前推进,直至整个心肌细胞全部复极为止(图 1-1)。

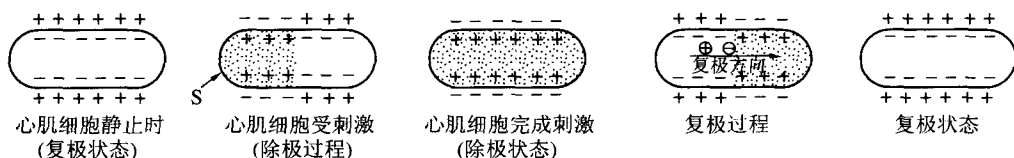


图 1-1 单个心肌细胞的除极和复极过程以及所产生的电偶变化

在除极时,检测电极面对除极方向产生向上的波形,背离除极方向产生向下的波形,因复极过程的电偶是电穴在前,电源在后,因此就单个细胞而言,记录的复极波方向与除极波相反;但在正常人因其心室的除极从心内膜向心外膜,而复极从心外膜向心内膜推进,所以在正常人的心电图,描记到的复极波方向常与除极波主波方向一致。

在体表所采集到的心脏电位强度与下列因素有关:①与心肌细胞数量(心肌厚度)呈正比关系;②与探查电极位置和心肌细胞之间的距离呈反比关系;③与探查电极的方位和心肌除极的方向所构成的角度有关,夹角越大,则电位在导联上的投影越小,电位越弱(图 1-2)。这种既有强度又有方向性的电位幅度称为心电“向量”,通常用箭头表示其方向,长度表示其电位强度。心脏的电激动过程中产生许多心电向

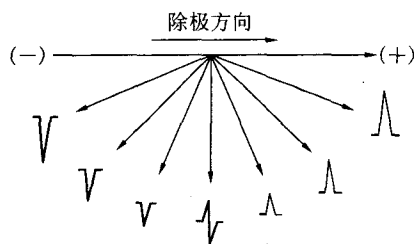


图 1-2 检测电极电位和波形与心肌除极方向的关系

量,一般按照同一轴的两个心电向量的方向相同者,其幅度相加,方向相反者则相减的原理合成为“心电综合向量”。如果两个心电向量的方向存在一定的角度,则可将两者按其角度及幅度构成一个平行四边形,取其对角线为综合向量。所以,在体表采集到的心电变化,是全部参与电活动心肌细胞的电位变化按上述原理所综合的结果。

二、心电图各波段的组成和命名

心脏的特殊传导系统由窦房结、结间束、房室结、希氏束、左束支、右束支以及浦肯野纤维构成。

正常心电活动开始于窦房结,兴奋心房的同时经结间束传导至房室结,沿希氏束经左右束支至浦肯野纤维,最后兴奋心室。这种先后有序的电激动的传播,可引起一系列电位改变,从而形成心电图上相应的波段(图 1-3): ① P 波: 最早出现,幅度较小,反映心房的除极过程;② P-R 段: 反映心房复极过程及房室结、希氏束及左右束支的电活动;③ P-R 间期: P 波与 P-R 段总合,代表心房开始除极至心室开始除极之间的时间;④ QRS 波群: 幅度最大,反映心室除极的全过程;⑤ ST 段和 T 波: 代表心室除极完毕后,心室的缓慢和快速复极过程;⑥ Q-T 间期: 为心室开始除极至心室复极完毕全过程的时间。

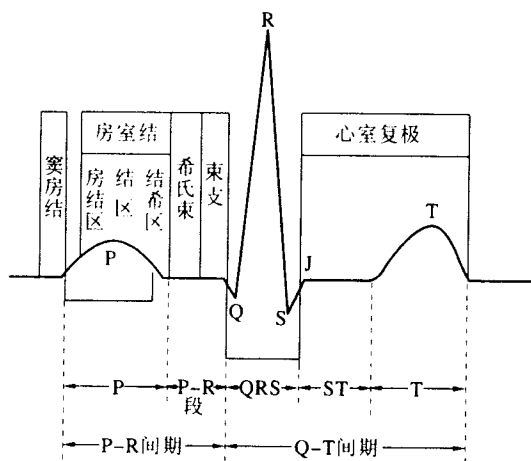


图 1-3 心脏除极、复极与心电图各波段的关系示意图

QRS 波群的命名统一如下: 首先出现的位于等电位线以上的正向波称为 R 波; R 波之前的负向波称为 Q 波; R 波之后第一个负向波称为 S 波; S 波之后的正向波为 R' 波; 若 R' 波后再出现负向波称为 S' 波; 如果 QRS 波只有负向波, 则称为 QS 波。另外根据振幅大小, 可分别采用 Q 或 q, R 或 r, S 或 s 表示。

三、心电图导联

将电极放在体表的任何两点, 并通过导联线分别与心电图机的正负两极相连, 这种记

录心电图的电路连接方法称为心电图导联。目前广泛采纳的由 Einthoven 设计的国际通用导联体系,称为常规 12 导联体系。

1. 肢体导联(limb leads) 肢体导联电极放置于右臂(R)、左臂(L)和左腿(F),连接此三点即为所谓的 Einthoven 三角(图 1-4)。肢体导联包括标准导联 I、II、III 和加压单极肢体导联 aVR、aVL 及 aVF。标准导联是双极肢体导联,反映的是其中两个肢体之间电位差变化;而加压单极肢体导联是单极导联,代表检测部位的电位变化。

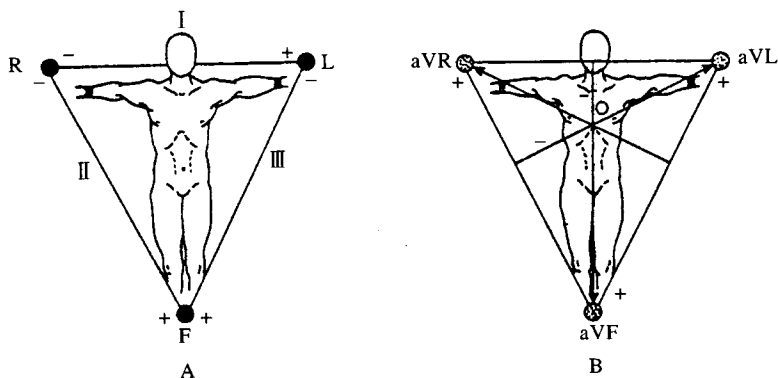


图 1-4 肢体导联的导联轴

A. 标准导联的导联轴 B. 加压单极肢体导联的导联轴

在每一个标准导联正负极之间均可画出一假想的直线,称为导联轴。为了便于表明六个导联轴之间的方向关系,将 I、II、III 导联的导联轴平移,使之与 aVR、aVL、aVF 的导联轴一起通过坐标图的轴中心点,便构成额面六轴系统(图 1-5)。此坐标系以左侧为 0° ,顺时针向的角度为正,逆时针向者为负。每个导联轴从中心点被分为正负两半,每一个相邻导联轴之间的角度为 30° 。

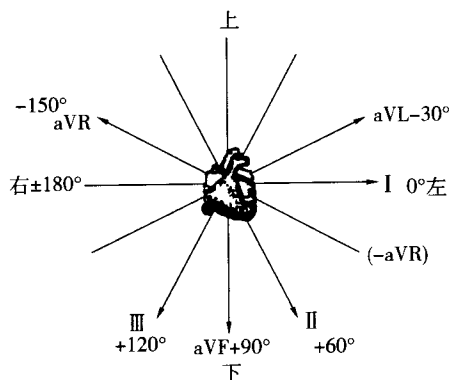


图 1-5 肢体导联额面六轴系统

2. 胸导联(chest leads) 包括 $V_1 \sim V_6$ 导联,属单极导联。正电极安放于胸壁固定的部位,并将肢体导联三个电极各串一个 $5 \text{ k}\Omega$ 电阻,再将三者连接起来,构成“无干电极”,

也称中心电端,此时该处电位接近零电位且较稳定而为导联的负极。胸导联检测电极的安放位置为: V_1 位于胸骨右缘第4肋间; V_2 于胸骨左缘第4肋间; V_3 在 V_2 和 V_4 两点连线的中点; V_4 位于左锁骨中线与第5肋间相交处; V_5 在左腋前线平 V_4 水平处; V_6 位于左腋中线平 V_4 水平处(图1-6)。

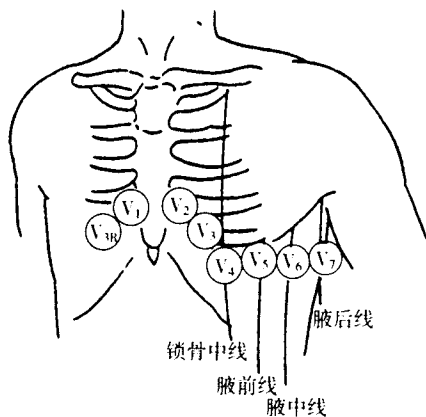


图1-6 胸导联检测电极的位置

临床上诊断后壁心肌梗死时还可选用 $V_7 \sim V_9$ 导联: V_7 位于左腋后线平 V_4 水平处; V_8 位于左肩胛骨线平 V_4 水平处; V_9 位于左脊旁线平 V_4 水平处。诊断右心病变如右心室心肌梗死时需选用 $V_{3R} \sim V_{6R}$ 导联,其电极放置于右胸部与 $V_3 \sim V_6$ 对称处。

3. 心律失常时可加用的导联

(1) 心房导联: 属单极胸导联,所记录到的P波较清晰,有利于对心律失常的分析。其探查电极置于胸骨右缘第三肋间。

(2) S_1 导联: 双极导联,其负极放在胸骨柄,正极置于胸骨右缘第五肋间。

(3) 食管导联: 可有单极和多极导联。单极导联用于分析心律失常;而多极导联常用于电生理检查。将食管电极插入食管,与单极胸导联相连,一般用“E”表示,并将食管电极距离鼻孔的厘米数标记在E的右下角。食管导联描记的P波振幅明显增大,通常可见以下三种波形: ① 心房上部($E_{25 \sim 28cm}$): P波倒置,QRS波呈Q或QS型,T波倒置; ② 心房水平($E_{30 \sim 38cm}$): P波呈正负双向,QRS波为 Qr 型,T波倒置; ③ 心室水平($E_{36 \sim 42cm}$): P波直立,QRS波呈 qR 、 R 型,T波直立。

(4) 头胸导联(HC): 双极导联,以右前额为参比点放置电极,探查电极放于单极胸导联各点或胸、腹、腰、背等各部位。此导联P波出现率高,有利于对心律失常的分析。此外,对右心室梗死、右心室肥大的诊断和 Q_v 、 q_v 的鉴别诊断均有一定的价值。

(5) 监护导联: 常用的有 CM_1 、 CC_1 和 CL_1 三种双极胸导联,正极均在 V_5 处,负极分别置于胸骨柄(M)、右腋中线 V_5 水平点(C)和左肩(L)。此导联对心律失常的诊断、区别左右束支传导阻滞及左右心室源性的期前收缩均有一定价值。

4. 诊断心肌梗死时可加用的导联

(1) $V_1 \sim V_6$ 上下肋间胸导联: 探查电极分别放在 $V_1 \sim V_6$ 上1~3肋间或下1~3肋

间。可用于确定有无心肌梗死及梗死的范围和定位,尤其适用于有室内传导阻滞和胸廓宽阔的病人;另外,对 $q_{V_1 \sim V_4}$ 的鉴别诊断亦有一定的帮助。

(2) CR_1 导联:双极胸导联,负极置于右前臂,正极置于 V_{4R} 处。主要适用于右心室梗死的诊断。

(3) V_E 和 V_{3E} 导联:单极胸导联, V_E 导联的探查电极置于胸骨剑突处,适用于确定有无下壁心肌梗死及梗死范围; V_{3E} 导联的探查电极置于 V_E 水平线与 V_3 垂直线相交处,用于确定前壁心肌梗死的范围。

(4) MR 、 ML 和 ME 导联:单极胸导联,用于确定有无右心室梗死及梗死的范围。探查电极的位置为: MR 在右锁骨中线肋缘处, ML 在左锁骨中线肋缘处, ME 在 MR 与 ML 连线的中点。

(5) $Nehb$ 导联:包括三组双极胸导联,这些导联可较早地反映左心室侧、前、下壁心肌的缺血、损伤和坏死性改变,故常在三导联动态心电图检查时应用。探查电极的位置为:侧胸导联(D)负极置于胸骨右缘第二肋间,正极置于心尖水平与左腋后线的交叉点;前胸导联(A)负极同侧胸导联,正极置于心尖搏动点上;下胸导联(I)负极置于心尖水平与左腋后线相交处,正极同前胸导联。

5. 疑有房室肥大时可加用的导联

(1) 胸骨导联(ST 导联):单极胸导联,包括 $ST_1 \sim 4$,该组导联有助于右心室肥大的早期诊断。探查电极的位置为: ST_1 在 V_1 和 V_2 连线的中点; ST_2 在 ST_1 上方 2 cm 处; ST_3 在胸骨左缘第三肋间; ST_4 在胸骨左缘第二肋间。

(2) A 、 B 、 C 导联:双极胸导联,该组导联有助于房室肥大的早期诊断,尤其适用于肺心病的病人。其正极均在胸骨剑突处,负极位置分别为:胸骨柄正中、左腋中线剑突水平及右肩胛线剑突水平。

(3) $Fakhour$ 导联:单极胸导联,包括 F_1 和 F_2 导联。该组导联诊断左心室肥大的敏感性和特异性均较高。 F_1 导联的探查电极在 V_5 下方 3 cm 处; F_2 导联的探查电极在 V_6 下方 3 cm 处,和 F_1 在同一水平。

6. 其他特殊的导联

(1) 直角导联:又称正交导联或 XYZ 导联,该导联与心电向量图互相推导,可获得校正后的心电信息。其中 X 导联为左右导联, Y 导联是上下导联, Z 导联为前后导联,导联连接方式与心电向量图下 Frank 导联体系相同。

(2) 心腔内导联:即将顶端带有三极、四极或更多极的电极管经动脉或静脉送至心腔的特定部位者,称为心腔内导联。常用的部位有三尖瓣口、高位右心房、低位右心房、右心室、左心房、左心室及房室环附近的相应部位。可用于测定房室结心电图和功能,检查房室传导功能和阻滞部位的确定,心脏传导系各部位不应期的测定,快速型心律失常的诱发、终止或介入疗法,预激综合征的诊治,猝死的预测以及抗心律失常药物的筛选及疗效评价等。

(周 蕾)