

图书在版编目(CIP)数据

心电诊断技能教程/江雪玲等主编. —北京: 人民卫生出版社, 2012. 8

ISBN 978-7-117-16170-1

I. ①心… II. ①江… III. ①心电图-诊断-医学院校-教材 IV. ①R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 139795 号

门户网: www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com	护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

心电诊断技能教程

主 编: 江雪玲 丁雅英 王 慧

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京市卫顺印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 22 插页:

字 数: 549 千字

版 次: 2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-16170-1/R · 16171

定 价: 46.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

祝賀

江雪玲副教授主編
《心電診斷板》
教程出版發行

心電事業

千秋偉業

盡心竭力

再創輝煌

趙日勛敬賀

二〇二三年七月二日

前言

笔者经过多年内科学、诊断学和心电学的教学和临床工作实践,希望把心电学诊断技能的精华部分编撰成一部既不同于一般的心电图手册或图谱,也非单纯的心电图启蒙教科书,而是突出心电学诊断技能,为临床医学实习生心电学基本技能培训提供指导教材,也为临床医学类专业实习生、轮转生、进修生和临床医师提供一本随手可查看的类似字典样的专业技术图书。

心电学技能为临床医学基本技能之一,有关心电学方面的各项检查应为临床各科医生所熟悉。五年制的临床医学本科诊断学中十余或二十余学时的心电图教学对完成这门技能的基本训练远远不够。本书意为临床医学生心电学基本技能培训提供指导,此技能培训可以选修课的形式,也可以短学期培训形式或临床实习形式进行。

本书共分四篇十八章,主要涉及心电图、心电向量图、小儿与胎儿心电图、动态心电图、心电图运动试验、起搏心电图和食管法心脏电生理等的操作技术与分析方法。每章一个内容,除对发生机制作简单阐述外,重点介绍各种技能的操作方法、适应证、禁忌证、诊断标准和鉴别诊断等。在每章的最后一节均为实例图分析,在每个内容后面均列出实例图标号以供查找。本书尽可能详尽地提供每一种内容的实例分析图。

本书在编写过程中力求做到简洁明了、条理清楚、实用性强,图例分析尽量做到与患者的临床表现、治疗过程或其他检查结果相结合,而不是就图说图。近些年来,心电学进展飞速,大量的新概念、新知识和新技术不断涌现,本书在保持心电学经典理念的同时,尽可能地摒弃已过时的旧观念而介绍新进展、新技术。主要参考文献附于文后。限于参编者的经验和学术水平,书中难免存在不妥甚至错误之处,还望前辈和同行不吝指正。

本书主编人员从事临床常规心电图、动态心电图、心电图平板运动试验或起搏心电图以及食管法心脏电生理检查等技能操作长达十余或二十余年,具有丰富的实例图分析经验。本书的其他参编者多为本校临床医学院心电学专业毕业的杭州各大医院的心电图室医师,他们在各自岗位上工作了7~10年,已经成为科室主干力量。本书所列图片共200余幅,几乎全部出自参编者平时的积累,某些少见而典型的图片更是他们悉心珍藏的精品,极个别图片选自本校心电学专业学生毕业习作。

笔者有幸在十余年前认识了心电学界老前辈、德高望重的赵易教授,他的睿智、博学和孜孜不倦的探索精神令吾辈敬仰,他的悉心教诲和引导使笔者受益匪浅。如今他更是以93岁的高龄审阅了本书第一篇第一至四章和第二篇第十三、十四章,笔者深深地感激并祝他老家长寿安康。

心电学及心脏电生理学专家、浙江省人民医院心内科李忠杰教授,在百忙中审阅了本书,并提出了宝贵意见,为本书增色不少。浙江大学医学院附属第一医院心电图室刘晓健医师对本书心电向量图章节撰写给予了很大的帮助,在此表示衷心感谢。本书在编写、出版过程中,还受到浙江省教育厅、学校教务处和学院领导的支持和关心,也一并表示诚挚的谢意。

江雪玲

2012年2月

目 录

第一篇 心电图与心电向量图记录分析技术

第一章 心电图检测方法及正常心电图	1
第一节 心电图检测及分析方法	1
一、心电图导联体系	1
二、心电图的测量方法	2
三、心电图分析方法	6
第二节 心电图正常范围及伪差	8
一、心电图各波段正常范围及变异的临床意义	8
二、心电图常见伪差	11
第三节 心电图实例分析	12
第二章 心肌梗死与心肌缺血心电图	17
第一节 心肌梗死	17
一、心肌梗死的心电图表现形式	17
二、心肌梗死的分类与定位	18
三、典型心肌梗死的图形演变与分期	19
四、不典型心肌梗死	19
第二节 心肌缺血	20
一、心肌缺血的心电图表现	21
二、心绞痛的心电图改变	21
三、心电图负荷试验	22
第三节 心电图实例分析	23
第三章 房室肥大和其他心肺疾病心电图	33
第一节 心房扩大和心室肥大	33
一、心房扩大	33
二、心室肥大	34
第二节 先天性心脏病	35
一、右位心	35
二、其他先天性心脏病	36
第三节 常见心肺疾病	37
一、心肌炎	37
二、原发性心肌病	38

三、急性肺栓塞·····	39
四、慢性肺源性心脏病·····	40
五、心包炎·····	40
第四节 心电图实例分析 ·····	41
第四章 药物影响及电解质紊乱心电图 ·····	59
第一节 药物影响的心电图 ·····	59
一、洋地黄类药物·····	59
二、胺碘酮·····	59
第二节 电解质紊乱的心电图 ·····	60
一、血钾浓度改变·····	60
二、血钙浓度改变·····	60
三、血镁浓度改变·····	60
第三节 心电图药物试验 ·····	61
一、阿托品试验·····	61
二、普奈洛尔(心得安)试验·····	62
第四节 心电图实例分析 ·····	62
第五章 窦性心律失常心电图 ·····	74
第一节 快速型窦性心律失常 ·····	74
一、窦性期前收缩·····	74
二、窦性心动过速·····	74
三、窦房折返性心动过速·····	74
第二节 缓慢型窦性心律失常 ·····	75
一、窦性心动过缓·····	75
二、窦性心律不齐·····	75
三、窦房结游走节律·····	75
四、窦性停搏·····	75
五、窦房传导阻滞·····	76
六、病态窦房结综合征·····	76
第三节 心电图实例分析 ·····	77
第六章 房性心律失常 ·····	86
第一节 快速型房性心律失常 ·····	86
一、房性期前收缩·····	86
二、房性心动过速·····	86
三、心房扑动·····	87
四、心房颤动·····	88
第二节 缓慢型房性心律失常 ·····	89
一、房性逸搏及逸搏心律·····	89

二、加速的房性逸搏及逸搏心律·····	90
三、过缓的房性逸搏及逸搏心律·····	90
第三节 心电图实例分析·····	90
第七章 房室交界性心律失常·····	101
第一节 快速型房室交界性心律失常·····	101
一、房室交界性期前收缩·····	101
二、房室交界性自律性心动过速·····	102
三、房室结折返性心动过速·····	102
第二节 缓慢型房室交界性心律失常·····	103
一、房室交界性逸搏及逸搏心律·····	103
二、加速的房室交界性逸搏及逸搏心律·····	103
三、过缓的房室交界性逸搏及逸搏心律·····	104
第三节 心电图实例分析·····	104
第八章 室性心律失常·····	116
第一节 快速型室性心律失常·····	116
一、室性期前收缩·····	116
二、室性并行心律·····	117
三、室性心动过速·····	117
四、心室扑动和心室颤动·····	119
第二节 缓慢型室性心律失常·····	119
一、室性逸搏及逸搏心律·····	119
二、加速的室性逸搏及逸搏心律·····	120
三、过缓的室性逸搏及逸搏心律·····	120
第三节 心电图实例分析·····	120
第九章 房室传导阻滞和心室内传导阻滞·····	131
第一节 房室传导阻滞·····	131
一、一度房室传导阻滞·····	131
二、二度房室传导阻滞·····	131
三、三度房室传导阻滞·····	132
第二节 心室内传导阻滞·····	132
一、右束支传导阻滞·····	133
二、左束支传导阻滞·····	133
三、左束支分支传导阻滞·····	134
四、双分支或三分支传导阻滞·····	135
五、相性束支或分支传导阻滞·····	135
六、束支或分支传导阻滞合并其他心电图改变·····	136
七、不定型心室内传导阻滞·····	137

第三节 心电图实例分析·····	138
第十章 预激综合征 ·····	151
第一节 经典型预激综合征·····	151
一、经典型心室预激的心电图特征 ·····	151
二、并发房室折返性心动过速 ·····	152
三、并发心房颤动和心房扑动 ·····	153
第二节 其他类型预激综合征·····	154
一、变异型预激综合征 ·····	154
二、短 P-R 间期综合征 ·····	154
第三节 心电图实例分析·····	155
第十一章 宽 QRS 波心动过速 ·····	168
第一节 宽 QRS 波心动过速类型及鉴别诊断要点 ·····	168
一、宽 QRS 波心动过速类型 ·····	168
二、宽 QRS 波心动过速鉴别诊断要点 ·····	169
第二节 宽 QRS 波心动过速鉴别诊断流程图 ·····	171
一、Brugada 四步诊断法及 Steurer 三步诊断法 ·····	171
二、Vereckei 新四步诊断法和 aVR 导联四步诊断法 ·····	172
第三节 心电图实例分析·····	173
第十二章 心电向量图记录分析技术 ·····	186
第一节 心电向量图形成原理·····	186
一、心房除极向量环(P 环)形成原理 ·····	186
二、心室除极向量环(QRS 环)形成原理 ·····	186
三、心室复极向量环(T 环)形成原理 ·····	187
第二节 心电向量图检测分析方法·····	188
一、Frank 导联体系 ·····	188
二、导联轴和观察面 ·····	189
三、分析方法 ·····	189
第三节 正常心电向量图诊断标准·····	191
一、P 环 ·····	191
二、QRS 环 ·····	191
三、ST 向量、T 环及 QRS-T 夹角 ·····	192
第四节 异常心电向量图诊断标准·····	192
一、心房扩大 ·····	192
二、心室肥大 ·····	193
三、心室内传导阻滞 ·····	195
四、心肌梗死 ·····	198
五、原发性 ST 向量和 T 环改变 ·····	201

六、心室预激	201
第五节 心电向量图实例分析	203

第二篇 小儿与胎儿心电图记录分析技术

第十三章 小儿心电图记录分析技术	227
第一节 小儿心电图检查注意事项	227
第二节 小儿心脏解剖和电生理特点	227
第三节 小儿心电图特点	228
一、P 波	228
二、P-R 间期	228
三、QRS 波群	228
四、ST 段	230
五、T 波	230
六、Q-T 间期	230
七、小儿心律失常心电图	231
第四节 小儿心电图实例	231
第十四章 胎儿心电图记录分析技术	237
第一节 胎儿心电图应用范围及操作步骤	237
一、胎儿心电图应用范围	237
二、胎儿心电图操作步骤	237
第二节 正常胎儿心电图	238
一、胎儿心电图波形辨认	238
二、胎儿心电图测量	238
三、胎儿心电图的正常范围	238
第三节 异常胎儿心电图	239
一、胎儿心动过速	239
二、胎儿心动过缓	239
三、胎儿心律不齐	239
四、胎儿期前收缩	239
五、FQRS 波群时限增宽	240
六、FQRS 波群振幅增高	240
七、胎儿心脏传导阻滞	240
八、FST 段移位	240
九、双胎及三胎	240
第四节 胎儿心电图实例分析	240

第三篇 动态心电图与心电图运动试验操作分析技术

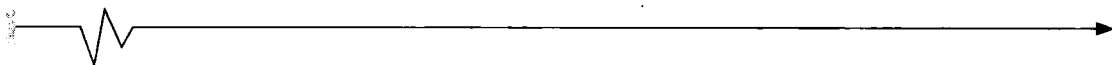
第十五章 动态心电图记录分析技术	247
第一节 动态心电图记录技术	247
一、记录系统	247
二、操作程序及注意事项	248
第二节 动态心电图回放分析技术	248
一、分析图	248
二、心搏模块的编辑	251
三、ST 段移位的编辑	252
四、起搏分析	252
第三节 动态心电图的正常范围和临床应用	252
一、动态心电图的正常范围	252
二、动态心电图的临床应用	253
第四节 动态心电图报告及实例分析	254
一、动态心电图报告的基本格式	254
二、动态心电图报告实例	254
三、动态心电图条图分析	263
第十六章 心电图运动试验操作分析技术	268
第一节 活动平板心脏负荷试验	268
一、活动平板心脏负荷试验系统组成	268
二、活动平板心脏负荷试验适应证和禁忌证	268
三、活动平板心脏负荷试验方法	269
四、活动平板心脏负荷试验方案的选择	271
五、活动平板心脏负荷试验结果判定标准	272
第二节 其他运动试验	273
一、双倍二级梯运动试验	273
二、踏车心脏负荷试验	273
第三节 活动平板心脏负荷试验实例分析	274

第四篇 起搏心电与食管法心脏电生理分析技术

第十七章 起搏心电分析技术	287
第一节 心脏起搏器概述	287
一、起搏系统和起搏部位	287
二、起搏器定时周期和工作特性	288

第二节 起搏器常见的随访指标·····	293
一、起搏器的常规随访·····	294
二、常见异常起搏心电图·····	297
第三节 起搏心电图实例分析·····	302
第十八章 食管法心脏电生理分析技术·····	312
第一节 检查设备与方法·····	312
一、仪器设备·····	312
二、食管电极放置方法·····	312
三、电刺激方式与方法·····	313
四、分析方法·····	313
第二节 食管导联心电图·····	314
一、单极食管导联·····	314
二、双极食管导联·····	314
三、滤波双极食管导联·····	315
第三节 食管电生理检查技术临床应用·····	315
一、分析心律失常·····	316
二、心脏不应期测定·····	316
三、窦房结功能测定·····	317
四、房室结传导功能检查·····	318
五、揭示房室结双径路传导现象·····	319
六、预激综合征·····	321
第四节 食管法心电生理图实例分析·····	326
主要参考文献·····	339

第一篇 心电图与心电向量图记录分析技术



第一章 心电图检测方法 & 正常心电图

心电图(electrocardiogram, ECG)是应用心电图机,从体表记录心脏每一心动周期所产生电活动变化的曲线图形,它反映了心脏兴奋的发生、传播和恢复过程的一系列变化。心电图机的作用是将微弱的心脏电流放大并记录,其种类较多,有单导心电图机、三导心电图机和 12 导联心电图机。目前临床多采用 12 导联心电图机,其优点是可以同步采样、分析、测量、储存及传递等。心电图是诊断心血管病的重要方法之一,对急性心肌梗死、急性冠脉综合征、心肌炎、某些电解质紊乱以及各种心律失常的诊断均具有较大的价值,结合临床资料,对不明原因的心悸、胸痛、心力衰竭、晕厥、昏迷、休克及不易解释的某些部位的疼痛等也具有不同程度的诊断和鉴别诊断意义。

第一节 心电图检测及分析方法

一、心电图导联体系

引导心脏电流至心电图机的连接电路称为导联,不同的连接方法可以组成不同的导联。在长期临床心电图实践中,已形成了由 Einthoven 始创而目前国际通用的导联体系,即常规 12 导联体系,包括 3 个双极肢体导联(I、II、III)、3 个单极加压肢体导联(aVR、aVL、aVF)和 6 个胸前导联($V_1 \sim V_6$)。常规心电图有诊断盲区,在特殊情况下可采用某些附加导联。

(一) 常规 12 导联

1. 双极肢体导联 反映两个肢体电极所在部位之间的电位差,由 Einthoven 最早创用,又称标准导联。① I 导联:左上肢电极(黄色)连接心电图机正极,右上肢电极(红色)连接负极,当左上肢电位高于右上肢时,描记出的波形向上,反之波形向下;② II 导联:左下肢电极(绿色)连接心电图机正极,右上肢电极连接负极,当左下肢电位高于右上肢时,描记出的波形向上,反之波形向下;③ III 导联:左下肢电极连接心电图机正极,左上肢电极连接负极,当左下肢电位高于左上肢时,描记出的波形向上,反之波形向下。

2. 单极加压肢体导联 反映肢体电极所在部位的电位变化。Wilson 将左、右上肢和左下肢三个电极各通过一个 5000Ω 电阻,并将这 3 根导线连接起来组成中心电端(电位接近于零,又称为无干电极)。中心电端与心电图机负极连接,放在肢体上的探查电极与心电图机正极连接,称为单极肢体导联。Goldberger 进一步改进成在描记某一肢体单极导联心电图时,将该肢体与中心电端的联系截断,使原来较小的心电图波幅增大 50%,即称为单极加压肢体导联。① aVR 导联:右上肢电极连接心电图机正极,当右上肢电位高于中心电端时描记出的波形向上,反之波形向下;② aVL 导联:左上肢电极连接心电图机正极,当左上肢

电位高于中心电端时描记出的波形向上,反之波形向下;③aVF导联:左下肢电极连接心电图机正极,当左下肢电位高于中心电端时描记出的波形向上,反之波形向下。

3. 单极胸导联 反映胸壁电极所在部位的电位变化。左、右上肢和左下肢的导线各串联一个5000 Ω 电阻,并将三者连接起来组成中心电端与心电图机负极连接,胸壁探查电极与心电图机正极连接。①V₁导联:电极置于胸骨右缘第4肋间;②V₂导联:电极置于胸骨左缘第4肋间;③V₃导联:电极置于V₂与V₄连线的中点;④V₄导联:电极置于左锁骨中线与第5肋间交点;⑤V₅导联:电极置于左侧腋前线与V₄同一水平;⑥V₆导联:电极置于左侧腋中线与V₄同一水平。在成年妇女,V₄、V₅导联电极应放在胸壁乳房的下方。当V₁~V₆探查电极下的电位高于中心电端时描记出的波形向上,反之波形向下。

在某一导联中,正极与负极之间假想的连线,称为该导联的导联轴。6个肢体导联轴均在额面上,构成额面六轴系统;6个胸前导联轴近似在一个水平面上,构成横面六轴系统。常规12导联心电图反映额面和横面心电向量的变化。临床应用中注意,如果只记录肢体导联心电图,则不能反映横面心电向量的变化,某些只出现在胸导联的心电异常将会漏诊,如前壁心肌梗死;相反,只描记胸导联心电图,则不能反映额面心电向量的变化,某些只出现在肢体导联的心电异常将会漏诊,如下壁心肌梗死。

(二) 特殊的导联

1. 左背部导联 包括V₇~V₉导联。①V₇导联:电极置于左侧腋后线与V₄同一水平;②V₈导联:电极置于左肩胛线与V₄同一水平;③V₉导联:电极置于后正中线与V₄同一水平。在后壁心肌梗死、左心室肥大及心脏向左后移位时可选用左背部导联。

2. 右胸导联 包括V_{3R}~V_{6R}导联。①V_{3R}导联:电极置于右胸壁相当于V₃导联的对应部位;②V_{4R}导联:电极置于右胸壁相当于V₄导联的对应部位;③V_{5R}导联:电极置于右胸壁相当于V₅导联的对应部位;④V_{6R}导联:电极置于右胸壁相当于V₆导联的对应部位。右胸导联对右心室肥大、右位心及右室心肌梗死有较大诊断价值。

3. 高一或两肋及低一或两肋胸导联 多用于高侧壁心肌梗死、肺气肿或身材高大的患者。①V'₁~V'₆或V''₁~V''₆导联:在V₁~V₆导联上1个或2个肋间安置电极;②V'₁~V'₆或V''₁~V''₆导联:在V₁~V₆导联下1个或2个肋间安置电极。

4. V_E导联 为单极胸导联,探查电极置于剑突下。用于肺气肿与前间壁及右室心肌梗死的鉴别。

5. S₂导联 为双极胸导联,正极置于胸骨右缘第5肋间,负极置于胸骨柄处。在常规导联P波显示不清时采用。

6. MCL导联 为双极胸导联,负极置于左锁骨外1/3的下方,地线电极置于右锁骨外1/3的下方,正极置于V₁位置为MCL₁导联,正极若置于V₆位置为MCL₆导联。MCL导联对于诊断左、右束支传导阻滞,左、右室性期前收缩有价值,常用于心电监护。

7. 头胸导联(HC导联) 参比点负极(可选右上肢电极)与地线电极置于右前额,两者相距2~5mm,正极(可选左上肢电极)置于胸背腰腹不同部位,一般选择常规胸导联各点,测试点数目根据诊断需求而定。头胸导联形式上是双极导联,本质上其单极性优于Wilson导联。头胸导联具有全方位病变定位能力,对常规导联不易显示的病变有明显的优越性,对P波的显示清晰。

二、心电图的测量方法

心电图描记在方格纸上。方格纸由大、小方格组成,小方格的边长为1mm,5个小方格

构成1个大方格。当走纸速度为标准的25mm/s时,横向1个小格为0.04s,1个大格为0.2s。当定标电压为标准的1mV使曲线上移10mm时,纵向1个小格为0.1mV,1个大格为0.5mV。在特殊需要时,走纸速度可调快至50mm/s(每小格0.02s),定标电压调至1mV=20mm(每小格0.05mV)或1mV=5mm(每小格0.2mV)。

(一) 心率的测量

1. 计算法 心律规则时,测量P-P或R-R间距(s)算出心房率或心室率。计算公式:心率(次/分)=60/P-P或R-R间距(s)。心律不规则时,采用5~6个心动周期的平均P-P或R-R间距计算。测量出P-P或R-R间距后,也可以直接从自R-R间距推算心率表中查得每分钟的心率(表1-1-1)。

2. 快速推算法 心电图机标准的走纸速度为25mm/s,即5个大格/秒,也即300大格/分,目测P-P或R-R间距的大格数算出心率。计算公式:心率(次/分)=300/P-P或R-R间距(大格)。如P-P间距为1个大格则心房率为300次/分(300/1),如为2个大格则150次/分(300/2),如为3、4、5、6个大格则分别为100(300/3)、75(300/4)、60(300/5)、50(300/6)次/分。在心律绝对不规则时,可数30个大格(6s)内有多少个P-P或R-R,再乘以10,即得每分钟的心房率或心室率。

(二) 各波段时间和振幅的测量

1. 时间的测量 各波时间的测量应自波形起点的内缘侧至终点的内缘。①单导联心电图:P波及QRS波群时间应选择12导联中最宽的P波及QRS波群测量;P-R间期应选择P波宽大且有Q波的导联测量;Q-T间期应取12导联中最长的Q-T间期测量。②同步12导联心电图:P波及QRS波群时间应从最早的起点测量至最晚的终点;P-R间期应从最早的P波起点测量至最早的QRS波群起点;Q-T间期应从最早的QRS波群起点测量至最晚的T波终点。

2. 振幅的测量 P波振幅测量应选择P波振幅最大的导联,参考水平以P波起始前的水平线为准。QRS波群J点、ST段、T波和U波振幅测量,统一采用QRS波群起始部水平线为参考水平。如果QRS波群起始部为一斜段,则以相邻的两个QRS波群起点的连线作为参考水平。正向波振幅测量,从参考水平线上缘垂直测量至波的顶端;负向波振幅测量,从参考水平线下缘垂直测量至波的底端。ST段移位时振幅测量目前无统一标准,一般多采用以下方法:ST段呈水平型移位时,从参考水平线上缘(或下缘)垂直测量至ST段的上缘(或下缘);ST段呈上斜型或下斜型移位时,可以在J点后40、60或80ms处测量,分别以ST₄₀、ST₆₀、ST₈₀表示之。

(三) 平均心电轴的测量

平均心电轴一般指平均QRS电轴(mean QRS axis),是心室除极过程中全部瞬间向量的综合(即平均QRS向量),通常以其在额面的投影与I导联轴正侧段之间的角度表示。平均QRS电轴反映了心室在整个除极过程中平均电动势的方向与强度。

1. 振幅法 分别测量I和Ⅲ导联QRS波群中各波的振幅,并分别计算出I和Ⅲ导联QRS波群振幅的代数和,然后将这两个数值分别标在I和Ⅲ导联轴上并画出垂直线,两条垂线的交叉点与电偶中心0点的连线即为心电轴,该轴与I导联轴正侧的夹角即为心电轴的角度。另外,也可将I和Ⅲ导联QRS波群代数和的值,通过查表法直接得出心电轴的度数(表1-1-2)。

表 1-1-1 自 R-R 间距推算心率及 Q-T 间期时限表

R-R (s)	每分钟 心率	Q-T 时限最高值(s)		R-R (s)	每分钟 心率	Q-T 时限最高值(s)	
		男	女			男	女
0.30	200	0.24	0.25	1.14	53	0.46	0.49
0.32	187	0.25	0.26	1.16	52	0.47	0.49
0.34	176	0.26	0.27	1.18	51	0.47	0.50
0.36	167	0.26	0.27	1.20	50	0.48	0.50
0.38	158	0.27	0.28	1.22	49	0.48	0.51
0.40	150	0.27	0.29	1.24	48	0.48	0.51
0.42	143	0.28	0.30	1.26	48	0.49	0.51
0.44	136	0.29	0.30	1.28	47	0.49	0.51
0.46	130	0.29	0.31	1.30	46	0.49	0.52
0.48	125	0.30	0.32	1.32	45	0.50	0.52
0.50	120	0.31	0.32	1.34	45	0.50	0.53
0.52	115	0.31	0.33	1.36	44	0.51	0.53
0.54	111	0.32	0.34	1.38	43	0.51	0.54
0.56	107	0.32	0.34	1.40	43	0.51	0.54
0.58	103	0.33	0.35	1.42	42	0.52	0.54
0.60	100	0.34	0.35	1.44	41	0.52	0.55
0.62	97	0.34	0.36	1.46	41	0.52	0.55
0.64	94	0.35	0.36	1.48	40	0.53	0.56
0.66	91	0.35	0.37	1.50	40	0.53	0.56
0.68	88	0.36	0.38	1.52	39	0.53	0.56
0.70	86	0.36	0.38	1.54	39	0.54	0.57
0.72	83	0.37	0.39	1.56	38	0.54	0.57
0.74	81	0.37	0.39	1.58	38	0.55	0.57
0.76	79	0.38	0.40	1.60	37	0.55	0.58
0.78	77	0.38	0.40	1.62	37	0.55	0.58
0.80	75	0.39	0.41	1.64	37	0.55	0.58
0.82	73	0.39	0.41	1.66	36	0.56	0.59
0.84	71	0.40	0.42	1.68	36	0.56	0.59
0.86	70	0.40	0.42	1.70	35	0.56	0.59
0.88	68	0.41	0.43	1.72	35	0.57	0.60
0.90	67	0.41	0.43	1.74	34	0.57	0.60
0.92	65	0.42	0.44	1.76	34	0.58	0.61
0.94	64	0.42	0.44	1.78	34	0.58	0.61
0.96	63	0.42	0.45	1.80	33	0.58	0.61
0.98	61	0.43	0.45	1.82	33	0.58	0.62
1.00	60	0.43	0.46	1.84	33	0.58	0.62
1.02	59	0.44	0.46	1.86	32	0.59	0.62
1.04	58	0.44	0.46	1.88	32	0.59	0.62
1.06	57	0.45	0.47	1.90	32	0.60	0.63
1.08	56	0.45	0.47	1.92	31	0.61	0.63
1.10	55	0.45	0.48	1.94	31	0.61	0.63
1.12	54	0.46	0.48	1.96	31	0.61	0.64

表 1-1-2 自 I、Ⅲ导联查心电轴表

(单位:度)

I Ⅲ	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-10	240	242	244	246	248	251	254	257	261	265	-90	-84	-78	-72	-66	-60	-53	-47	-41	-35	-30
-9	238	240	242	244	247	249	252	256	260	264	-90	-83	-77	-70	-63	-56	-49	-42	-36	-30	-25
-8	236	238	240	242	245	247	251	255	259	263	-90	-82	-75	-68	-59	-51	-43	-37	-30	-24	-19
-7	234	236	238	240	243	245	249	253	257	262	-90	-81	-73	-64	-55	-45	-37	-30	-23	-17	-13
-6	232	234	235	237	240	243	246	251	256	261	-90	-80	-70	-60	-49	-39	-30	-22	-16	-11	-7
-5	229	231	233	235	237	240	244	248	254	260	-90	-77	-65	-53	-41	-30	-19	-14	-9	-4	0
-4	226	228	230	231	234	236	240	244	251	258	-90	-74	-58	-43	-30	-19	-11	-5	-1	3	6
-3	223	225	226	228	230	232	235	240	246	255	-90	-68	-50	-30	-15	-7	-1	4	8	11	13
-2	220	221	222	223	224	227	230	234	240	250	-90	-54	-30	-10	-1	6	11	13	16	18	19
-1	215	216	217	218	219	220	222	225	230	240	-90	-30	-2	8	14	18	20	21	22	23	24
0	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	0	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
1	206	204	203	202	200	198	194	187	178	150	90	60	50	44	42	40	39	38	37	36	35
2	199	197	195	193	190	185	179	168	150	124	90	70	60	52	50	47	45	43	42	41	40
3	192	190	188	184	180	173	163	150	132	112	90	75	66	60	56	52	50	48	46	44	43
4	186	184	179	175	169	161	150	137	120	106	90	78	70	65	60	56	54	52	50	48	47
5	180	176	172	166	159	150	139	127	114	103	90	80	74	68	64	60	57	55	53	51	49
6	173	169	161	158	150	141	130	120	110	100	90	82	76	71	67	63	60	58	56	54	52
7	167	162	157	150	143	134	125	116	107	99	90	83	77	73	69	66	63	60	58	56	54
8	161	156	150	144	136	129	120	112	105	98	90	83	79	75	71	68	65	62	60	58	56
9	155	150	145	138	131	125	116	110	103	97	90	84	80	76	73	70	67	64	62	60	58
10	150	145	140	135	127	120	114	108	101	96	90	85	81	77	74	71	68	66	64	62	60

说明:如 I、Ⅲ导联电压超过表内数字则均折半后查表

2. 目测法 根据肢体导联 QRS 波群的主波方向,估测电轴有无偏移。①心电轴正常: I 和Ⅲ(或 aVF)导联 QRS 波群主波均正向。若 I 导联 R/S=1,心电轴垂直于 aVF 导联轴为+90°;若 aVF 导联 R/S=1,心电轴垂直于 I 导联轴为 0°。②心电轴左偏: I 导联 QRS 波群主波正向,Ⅲ(或 aVF)导联 QRS 波群主波负向。若 II 导联 R/S=1,心电轴垂直于 aVL 导联轴为-30°;若 II 导联 R/S>1,心电轴在-30°以内,反之心电轴在-30°以外。③心电轴右偏: I 导联 QRS 波群主波负向,Ⅲ(或 aVF)导联 QRS 波群主波正向。若 aVR 导联 R/S=1,心电轴垂直于Ⅲ导联轴为+120°;若 aVR 导联 R/S>1,心电轴>+120°,反之心电轴<+120°;若 $R_{Ⅲ}>R_{Ⅱ}$,心电轴>+100°。④心电轴极右偏: I、Ⅲ(或 aVF)导联 QRS 波群主波均负向。

正常心电轴范围为 $0^{\circ}\sim+90^{\circ}$ (I象限),多数在 $+30^{\circ}\sim+90^{\circ}$ 。 $+90^{\circ}\sim+180^{\circ}$ (II象限)为心电轴右偏,其中 $+90^{\circ}\sim+120^{\circ}$ 为轻、中度右偏, $+120^{\circ}\sim+180^{\circ}$ 为重度右偏; $0^{\circ}\sim-90^{\circ}$ (IV象限)为心电轴左偏,其中 $0^{\circ}\sim-30^{\circ}$ 为轻、中度左偏, $-30^{\circ}\sim-90^{\circ}$ 为重度左偏; $-90^{\circ}\sim-180^{\circ}$ (III象限)为心电轴极右偏,又称无人区电轴。心电轴的偏移受心脏在胸腔内的解剖位置、两侧心室的质量、心室内传导系统的功能以及激动在心室内传导状态等因素的影响。横位心、横膈高位、左心室肥大、左束支及左前分支传导阻滞等可使心电轴左偏;垂位心、心脏右移、右心室肥大、右束支及左后分支传导阻滞等可使心电轴右偏;某些先天性心脏病、右心室肥大及部分左室起源的室性搏动等可使心电轴极右偏。当有2个或2个以上的肢体导联QRS波群振幅的代数和等于1时,表示心电轴垂直于额面,不能确定度数,此种情况常见于慢性肺源性心脏病和先天性心脏病,也可见于正常人。

(四) 钟向转位

假设心脏可沿着由心尖部至心底部的假想长轴转位,则在横面六轴系统中,正常 V_3 或 V_4 导联图形($R/S=1$)出现在 V_5 、 V_6 导联上,称为顺钟向转位(clockwise rotation),出现在 V_1 、 V_2 导联上,称为逆钟向转位(counterclockwise rotation)。钟向转位图形在正常人中常见,提示与心电位的变化有关,而并非都是心脏在解剖上转位的结果。在临床上,顺钟向转位在右心室肥大的心电图诊断中有一定价值。

三、心电图分析方法

(一) 分析步骤

1. 记录合格的心电图 至少描记常规12导联心电图,必要时加做右胸或左背部导联,走纸速度和定准电压符合要求,基线平稳,排除各种人工伪差。有条件最好采用12导联同步记录及选用合适的导联加长记录,以利于心律失常的分析。

2. 确定心脏的主导节律 选择P波清楚的导联测量P-P间距是否规则,P波形态是否符合窦性P波特点;如无P波,应观察有无异位P波(P')、逆行P波(P^-)、心房扑动波(F)或心房颤动波(f),观察QRS波群形态、R-R间距是否规则以及QRS波群与心房激动波之间有无关系等,以确定异位的心脏节律是房性、房室交界性或室性。

3. 按顺序测量各波、段和间期值 按顺序正确测量P波、P-R间期、QRS波群、T波、Q-T间期的时间和振幅,不要忽略P-R段和U波的测量。同步记录测量最宽的QRS波群时间,可避免将QRS波群组成部分的q或s波误判为逆行P波。肢体导联心电图P波、QRS波群或T波振幅的代数和符合下述规律: $I+III=II$, $aVR+aVL+aVF=0$ 。此规律有助于理解不同导联波形的变化,如I导联正向P波和III导联负向P波振幅相似,则II导联的P波必定平坦不易发现,不全观其他导联则易作出房室交界性心律的诊断。

4. 对照正常和异常心电图诊断标准进行分析判断 应熟悉心电图各波、段及间期的正常范围以及常见异常心电图的诊断指标,并对类似的心电图改变具有鉴别诊断能力,必要时需与以往的心电图作比较,以发现新近出现的异常。

5. 密切结合临床作出心电图诊断 临床资料全面,心电图改变典型,可直接作出某种疾病或某种病理改变的心电图诊断,如急性心肌梗死、急性肺栓塞、左心室肥大等;临床资料不全面,心电图改变典型,只能提示符合某种疾病或某种病理的心电图改变,如提示慢性肺心病心电图改变、提示左心室肥大;临床资料缺失,心电图改变不典型,只能作出某种心电图异常的报告,如肺型P波、异常Q波、左室高电压、长Q-T间期等。

6. 心律失常的心电图诊断 心电图对心律失常的诊断有明显优势,图形改变典型可直接作出诊断,如频发室性期前收缩、阵发性房性心动过速、心房颤动、三度房室传导阻滞等。但对宽 QRS 波群心动过速、预激综合征旁路的定位等需结合动态心电图和临床心脏电生理检查等资料作出正确的诊断和鉴别诊断。

(二) 梯形图的应用

心电图梯形图(ladder diagram)是以图解的方法显示心脏电活动的起源和传导过程,由 Thomas Lewis 首创,又称 Lewis 曲线。简单心律失常心电图很容易诊断,不需制作梯形图,但对复杂心律失常,常需借助梯形图进行分析、诊断。梯形图对复杂心律失常的理解及机制的阐明很有价值,是分析复杂心律失常的一种必要手段。

梯形图绘制方法 以常见的房室梯形图为例简述其制作方法:①在心电图下方画出四条横线形成三行,上行 A 代表心房,中行 A-V 代表房室交界区,下行 V 代表心室;②对准 P 波起点在 A 行画一竖线为心房兴奋,对准 QRS 波群起点在 V 行画一竖线为心室兴奋,连接 A、V 竖线在 A-V 行画一斜线为房室之间传导,斜度代表房室传导的速度;③必要时,可测量 P-P 间距标在 A 行两条竖线之间,测量 R-R 间距标在 V 行两条竖线之间,测量 P-R 间期标在 A-V 行斜线右侧,所有时间数字均以 1/100s 为单位。根据需要,以上述同样的方法可以绘制窦房梯形图(窦房结激动未能在心电图上显示出来,可在 P 波起始前 0.08s 处画直线)、束支梯形图、异-室梯形图、窦-房-室梯形图或异-室-房梯形图(图 1-1-1)。

常用缩写字母和符号 常用缩写字母有 S(窦房结)、A(心房)、V(心室)、E(异位兴奋点)、S-A(窦-房交界区)、A-V(房室交界区)、E-V(异-室交界区)、BB(束支)、R(右束支)、L(左束支)、a(左前分支)、p(左后分支)。梯形图解常用符号见表 1-1-3。

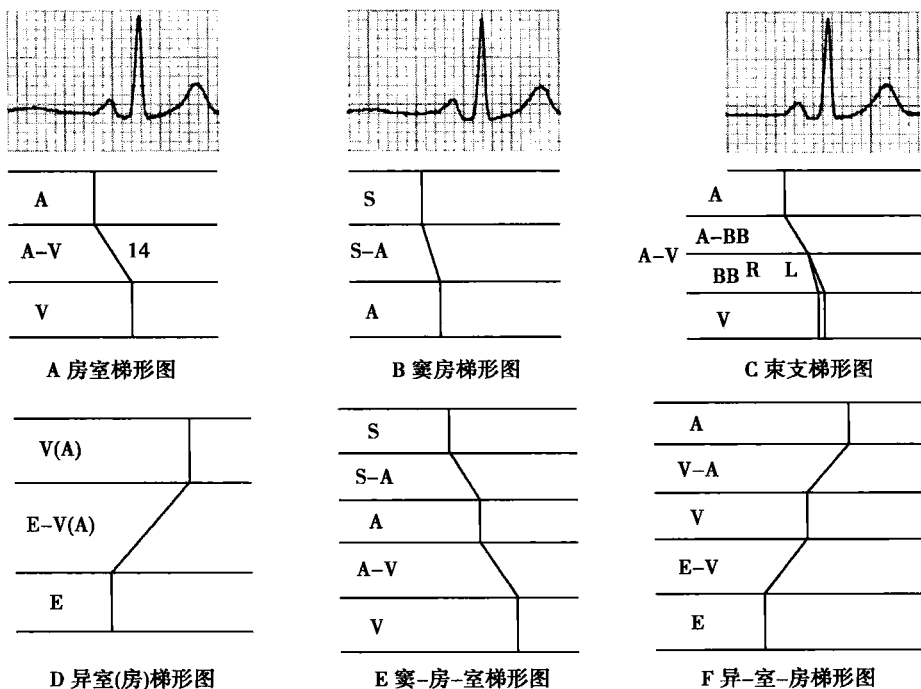


图 1-1-1 各种梯形图绘制方法