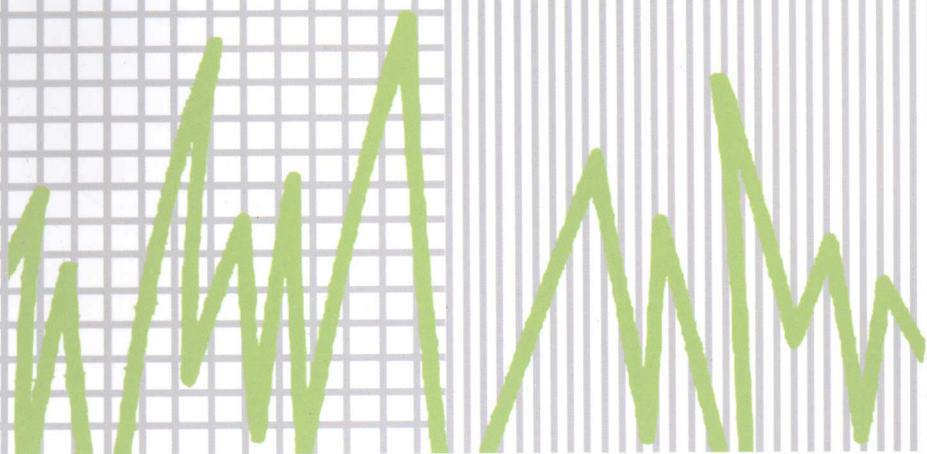




心电基本知识与问题解答

XINDIAN JIBEN ZHISHI YU WENTI JIEDA

张 弘 编著

东北林业大学出版社

心电基本知识与问题解答

张 弘 编著

东北林业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

心电基本知识与问题解答/张弘编著. —哈尔滨: 东北林业大学出版社,
2008. 8

ISBN 978-7-81131-353-6

I. 心… II. 张… III. 心电图—问答 IV. R540.4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 136832 号

责任编辑: 杨秋华

封面设计: 彭 宇



NEFUP

心电基本知识与问题解答

Xindian Jiben Zhishi Yu Wenti Jieda

张 弘 编著

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路 26 号)

哈 尔 滨 市 工 大 节 能 印 刷 厂 印 装

开本 787 × 960 1/16 印张 16.75 字数 300 千字

2008 年 8 月 第 1 版 2008 年 8 月 第 1 次 印刷

印数 1—1 000 册

ISBN 978-7-81131-353-6

R·88 定价: 30.00 元

前 言

医学在前进，心电图技术在发展。几十年来，心电图这项现代诊断技术，已由原来仅用于诊断某些心脏病而扩大到目前广泛用于重症监护、危重病的抢救等。无论是内、外、妇、儿等临床科室，还是急诊室、监护室，无不使用心电图，它已经成为临床工作人员不可缺少的一门学问，学习、使用心电图这门科学的人愈来愈多。笔者参考前辈的理论基础，结合前人的临床经验，总结自己的实践体会，编写了《心电基本知识 with 问题解答》一书。本书简要而又全面地介绍了心电的基本理论和临床中常见的问题，是既易懂易记，能指导初学者入门，又方便长期从事心电图工作的专业人员参考的专业书籍。

本书在编写过程中，得到黑龙江中医药大学附属第一医院领导及物理诊断科同仁的热情鼓励与大力支持，谨此表示诚挚的谢意。

由于笔者水平有限，缺点与错误在所难免，请各位读者给予批评指正。

张 弘

2008 年 5 月于哈尔滨

目 录

第一章 心电图简介	1
§ 1-1 概述	1
§ 1-2 心电图各波组成及其测量	3
§ 1-3 心电图的导联	9
§ 1-4 心电轴	14
§ 1-5 心电位	15
§ 1-6 钟向转位	16
第二章 心房肥大与心室肥大	18
§ 2-1 心房肥大	18
§ 2-2 左室肥大	19
§ 2-3 右室肥大	21
§ 2-4 双室肥大	23
第三章 室内传导阻滞	24
§ 3-1 完全性右束支传导阻滞	24
§ 3-2 不完全性右束支传导阻滞	25
§ 3-3 完全性左束支传导阻滞	26
§ 3-4 不完全性左束支传导阻滞	28
§ 3-5 左束支分支传导阻滞	29
§ 3-6 室内传导阻滞(不定型室内传导阻滞)	32
§ 3-7 束支传导阻滞的分度	32
§ 3-8 束支合并传导阻滞(双束支或三束支传导阻滞)	33
第四章 心肌梗塞	36
第五章 慢性冠状动脉供血不足	45
第六章 心包炎	54
第七章 心肌病变	55
第八章 原发性 ST-T 异常	56
第九章 药物及电解质紊乱对心电图的影响	60
§ 9-1 药物对心电图的影响	60

§ 9-2	电解质紊乱对心电图的影响	65
第十章	常见先天性心脏病的心电图	70
§ 10-1	室间隔缺损	70
§ 10-2	房间隔缺损	70
§ 10-3	动脉导管未闭	71
§ 10-4	单纯性肺动脉瓣狭窄	72
§ 10-5	法乐氏四联症	72
§ 10-6	右位心	73
§ 10-7	爱勃斯坦(Ebstein)氏畸形	74
第十一章	常见后天性瓣膜性心脏病及肺原性心脏病	75
§ 11-1	风湿性心脏瓣膜病	75
§ 11-2	肺原性心脏病	76
第十二章	其他类型心电图改变	78
§ 12-1	低电压	78
§ 12-2	交替电流(电交替)	78
§ 12-3	脑血管意外(CVA)	79
§ 12-4	二尖瓣脱垂(收缩中晚期喀喇音及收缩晚期杂音综合征) ...	79
§ 12-5	黏液性水肿	80
§ 12-6	甲状腺功能亢进	80
第十三章	预激综合征(吾巴怀综合征, W-P-W)	81
第十四章	心律失常的分类	87
第十五章	窦性心律失常	89
§ 15-1	正常窦性节律	89
§ 15-2	窦性心动过速	89
§ 15-3	窦性心动过缓	90
§ 15-4	窦性心律不齐	91
§ 15-5	窦性过早搏动	92
§ 15-6	窦性停搏(窦性暂停)	93
§ 15-7	病态窦房结综合征(SSS)	93
§ 15-8	游走节律	94
第十六章	被动性心律失常	96
§ 16-1	房性逸搏	96
§ 16-2	房性逸搏性节律(房性自搏节律)	96
§ 16-3	多源性房性逸搏(心房内游走节律)	97

§ 16-4	左房节律	97
§ 16-5	结性逸搏(交界处逸搏)	98
§ 16-6	结性逸搏性心律(交界处逸搏性心律,简称结性心律)	99
§ 16-7	冠状窦性心律(右房节律)	99
§ 16-8	室性逸搏	100
§ 16-9	室性逸搏性心律(室性心律)	100
§ 16-10	逸搏—夺获二联律(伪反复节律)	101
§ 16-11	反复节律	101
第十七章	主动性心律失常	103
§ 17-1	过早搏动简述	103
§ 17-2	房性过早搏动(简称房性早搏、房早)	104
§ 17-3	房室结性过早搏动(交界性早搏,简称“结性早搏”)	105
§ 17-4	室性过早搏动	105
§ 17-5	并行心律	108
第十八章	阵发性与“非阵发性”心动过速	111
§ 18-1	阵发性房性心动过速	111
§ 18-2	多源性房性心动过速(紊乱性房性节律)	113
§ 18-3	阵发性结性心动过速(阵发性交界性心动过速)	113
§ 18-4	阵发性室上性心动过速	114
§ 18-5	阵发性室性心动过速	115
§ 18-6	非阵发性房性心动过速(房性自律加速)	117
§ 18-7	非阵发性结性心动过速(结性自律加速,非阵发性交界性心动过速)	118
§ 18-8	非阵发性室性心动过速	119
第十九章	扑动与颤动	121
§ 19-1	心房扑动	121
§ 19-2	心房颤动	122
§ 19-3	心室扑动与心室颤动	124
第二十章	心脏传导阻滞	126
§ 20-1	病理性心脏传导阻滞	126
§ 20-2	异位激动合并生理性传导阻滞(干扰与脱节)	134
第二十一章	差异性传导	139
§ 21-1	心房内差异性传导	139
§ 21-2	房室结(交界处)差异性传导	140

§ 21-3 室内差异性传导	140
第二十二章 位相性(频率依赖性)束支传导阻滞与阵发性房室 传导阻滞	143
第二十三章 隐匿性传导	145
第二十四章 人工起搏心电图	147
第二十五章 心律失常心电图分析基本方法	149
第二十六章 冠心病监护(CCU)	153
第二十七章 心电图机的使用与保养	159
临床心电图常见问题解答	
1. 什么是心肌生物电现象?	163
2. 心肌细胞膜电位和心电图有什么关系?	165
3. 临床应用心电图时应掌握哪些心电向量基本知识?	166
4. 心脏中哪些结构具有自律性,自律强度、传导速度如何?	168
5. 心脏的神经分布及传导系统供血分布情况如何?	169
6. 决定自律性的因素是什么?	170
7. 心肌兴奋性的决定因素是什么?	171
8. 心肌兴奋后产生哪些周期改变?	171
9. 心电图机描记原理是什么?	172
10. 如何使心电图机合乎临床诊断工作要求?	173
11. 怎样阅读心电图?	174
12. 怎样分析 P 波?	175
13. 怎样分析 P-R 段?	176
14. 怎样分析 QRS 波群?	176
15. 异常 Q 波诊断标准是什么?	179
16. 怎样分析各导联出现的异常 Q 波?	179
17. 测量 ST 段应注意哪些问题?	182
18. 什么是 ST-T 原发性与继发性改变?	182
19. 影响 ST 段偏移的因素是什么?	183
20. 分析高耸 T 波应注意哪些问题?	184
21. T 波低平、倒置有何临床意义?	185
22. T 波交替有何临床意义?	186
23. 判断 T 波临床意义应注意哪些方面?	187
24. QRS 电轴变化及如何目测心电轴?	187
25. 影响心电轴偏移原因有哪些?	188

26. 假性电轴左偏及临床意义有哪些?	189
27. 什么是心脏的钟向转位,有何临床意义?	189
28. 额面 P 波电轴正常是多少,有何临床意义?	190
29. P-R 段偏移有何临床意义?	191
30. 心室肥厚与血液动力学的关系和对心电图的影响是什么?	191
31. 从 R_{V_5} 高电压如何诊断左心室肥厚?	192
32. QRS 波群电压增高、降低发生机理与临床意义是什么?	193
33. “二尖瓣型”、“肺型”P 波临床上有何意义?	194
34. P_{V_1} 终末电势有何临床意义?	194
35. 临床上心肌梗塞分几类,阅读心电图时应注意什么?	195
36. 心肌梗塞心电图诊断的主要依据是什么?	196
37. 心肌梗塞心电图分期定位诊断要点是什么?	197
38. 急性心肌梗塞并发致命的心律失常有几种,其临床意义如何?	198
39. 从室性异位心搏如何诊断合并心肌梗塞?	199
40. 室性自主节律在急性心肌梗塞中有什么意义?	199
41. 心肌梗塞为什么多发生左室,右室少见?	200
42. 如何诊断右心室心肌梗塞?	201
43. 常见先天性心脏病临床诊断的要点及心电图的特点有哪些?	201
44. 心包炎心电图改变与临床意义是什么?	203
45. 心肌炎与心肌病临床诊断要点及心电图表现是什么?	204
46. 何谓克山病,心电图有哪些变化?	206
47. 肺心病病理变化特点与心电图诊断依据有哪些?	206
48. 冠心病临床分型、发病机理是什么?	207
49. “冠不全”心电图特点是什么?	208
50. 双倍二级梯运动测验注意事项和阳性判定标准有哪些?	209
51. 脑血管意外心电图有哪些改变?	210
52. 心律失常发生机理是什么?	210
53. 心律失常对血液动力学有何影响?	211
54. 心律失常有何临床意义?	212
55. 根据病情严重性,心律失常临床如何分类?	213
56. 如何估计几种常见心律失常的预后?	213
57. 怎样应用梯形图分析心律失常?	215
58. 病态窦房结综合征的临床诊断及心电图表现如何?	216
59. 何谓干扰与脱节,心电图上常见有哪些表现?	217

60. 在何种情况下容易产生干扰与脱节?	220
61. 室内差异性传导及其临床意义是什么?	220
62. 怎样分析提前出现的心搏?	221
63. 期前收缩心电图诊断要点是什么?	223
64. 如何判定室性期前收缩起源, 临床有何意义?	224
65. 何谓代偿间歇, 临床意义是什么?	225
66. 如何判定期前收缩的临床意义?	225
67. 何谓房室传导阻滞, 临床分几度?	227
68. 房室传导阻滞的部位有何临床意义?	228
69. 房室分离有几种形式, $\text{III}^\circ\text{AVB}$ 与房室分离有何区别?	230
70. 窦房阻滞有何临床意义?	230
71. 左束支分支阻滞心电图诊断要点是什么?	231
72. 电轴偏移对左前分支阻滞诊断有何意义?	232
73. 右束支传导阻滞的临床意义是什么?	232
74. 何谓位相型束支传导阻滞?	233
75. 基本规整心律出现较长间歇有几种可能?	234
76. 窦性心动过速与阵发性室上性心动过速鉴别要点是什么?	235
77. 阵发性心动过速分类及临床意义如何?	236
78. 何谓异位自主性心动过速, 何种情况下发生?	237
79. 心动过速心电图分析要点有哪些?	238
80. 异位自主性心动过速分型, 心电图诊断要点及临床意义是什么?	239
81. 扭转型室性心动过速发作机理, 心电图有何特点?	241
82. 何谓紊乱性心房律?	242
83. 何种情况下产生反复性心律?	242
84. 心电图对诊断心房纤颤有何临床价值?	243
85. 心房纤颤时心室节律为什么不规整?	244
86. 心房纤颤合并 $\text{II}^\circ\text{AVB}$, 心电图诊断要点是什么?	244
87. 何谓心房分离?	245
88. 运动试验引起室性心律失常有何临床意义?	245
89. 文氏现象心电图表现有什么规律?	246
90. 何谓隐匿性传导, 交界区常见隐匿性传导有几种类型?	246
91. 何谓超常期传导及魏登斯基效应?	247
92. 何谓早期复极综合征?	248

93. 何谓 $S_I S_{II} S_{III}$ 综合征?	249
94. 何谓心脑血管综合征,心电图变化及临床意义有哪些?	249
95. 预激综合征主要特征是什么,如何分型?	250
96. 洋地黄药物使心电图发生哪些改变?	251
97. 血钾、血钙浓度改变对心电图的影响及临床意义有哪些?	252
98. 何谓舒张期振荡波?	254
99. 何谓“两点半”综合征?	254
100. 心脏起搏术临床应用范围是什么?	255

第一章 心电图简介

§ 1-1 概 述

心脏在发生机械收缩之前,首先发生电激动,其激动电流经身体组织传到体表,在体表不同部位显示电位差,用特制的精密仪器(心电图机)将其用曲线方式连续描记出来的图形称之为心电图。

一、心电图在临床上的使用价值

(1) 心电图是诊断心律失常最可靠的方法之一,根据其他临床检查虽可诊断某些心律失常,但准确率低。而心电图则能准确地诊断各种心律失常,特别是对Ⅰ度房室传导阻滞、束支传导阻滞、预激综合征等,心电图是目前唯一可靠的诊断方法。

(2) 心电图是判定心肌梗塞的重要依据。一般临床资料如症状、体征、血象、血生化、X线等对心肌梗塞的诊断缺乏特异性,而在多数情况下需依靠心电图来判断心肌梗塞的有无、部位、程度、分期及演变过程。

(3) 心电图是发现心肌损害的独特方法。轻度至中度心肌损害或缺血,不一定引起X线成体征的改变,有时甚至重度心肌损害也不一定有肯定的阳性发现。只有通过心电图检查方可协助诊断心肌炎、心肌病变、心肌供血不足等,某些疾病如风湿热、白喉、肾炎、高血压、红斑狼疮等,通过心电图则可了解心肌是否受累。

(4) 心电图对心房、心室肥大的诊断有一定的价值。心电图从电学角度可反映心房、心室的肥大,虽易出现假阳性或假阴性,在某些方面准确性不如X线,但如两者配合可提高诊断的准确率,特别是对向心性肥厚有一定的诊断价值。

(5) 心电图对心包炎、肺梗塞等的诊断有辅助意义。

(6) 心电图可了解某些药物如洋地黄、奎尼丁、普鲁卡因酰胺等的作用情况,以及电解质紊乱和某些内分泌疾病对心肌的影响。

(7) 心电图可即时观察心导管检查或心脏起搏、心脏手术过程的心电

图变化,特别是了解心律失常情况,提示及时处理与否,对其帮助较大,而且目前依据心腔内心电图的变化指引心脏起搏的盲插法,急诊不必X线就可进行。

二、心电图尚不能解决的问题

(1) 心脏的瓣膜病变。瓣膜病变是心脏疾患中常见的病理改变之一,用听诊器和一些简单的检查即可诊断,而心电图却无法显示出来。只有因瓣膜病变引起心室或心房肥厚且扩大到一定程度,才能从心电图上显示心室或心房的异常波形来间接推断心脏的解剖病变,然而并非特异。如左室肥大也可为高血压或其他多种原因引起,不一定系主动脉瓣病变所致;右室肥大可以是先天性心脏病或其他原因(如肺心病)所致,不一定是风湿性心脏病二尖瓣狭窄的后果。

(2) 心脏的贮备功能。有时病人有严重心力衰竭或休克,而心电图检查结果可能正常或所记录的图形与发生心力衰竭、休克前的一样。相反,有时心电图上可出现异常波形,例如室内传导阻滞、T波倒置、心室肥厚或已愈合的心肌梗塞等图形,而临床上并没有心脏功能减退的迹象。在相雷同的心电图图形中,各病例的预后也有极大的差异,如电交替,在心率较慢时,若同时出现脉搏、血压、心音等强弱交替,则为左心功能不全;若心率较快,不伴有心音、脉搏等交替的表现,则可能无多大临床意义。因此,心电图记录的结果不能完全反映当时的心脏贮备力。

(3) 心脏病的病源诊断。绝大多数心电图图形,只是反映心脏病变的某一具体现象,而不能说明病变的原因。例如,心电图上有明显的左心室肥厚,临床医师可以多获得一项资料来说明病理变化的程度与性质,或可帮助发现有左心室肥厚的病变存在。但引起左心室肥厚的原因,却不能从心电图上得到解答,是高血压、先天性心脏病室间隔缺损,或是动脉导管未闭等。又如,心电图示右束支传导阻滞图形,提示有右心室舒张期负荷过重的可能,既不能排除生理性的或冠状动脉疾病的可能性,同时也难以说明右心室负荷过重的基本病因是什么,是肺原性心脏病,还是先天性心脏病。

心电图在心脏病的诊断上固然有很大帮助,但只是临床诊断方法中的一种,决不能代替病史询问、体格检查、各种化验与X线等检查方法。否则,如果孤立地依靠心电图来做判断,那只能得到一些片面的认识,甚至还会造成不恰当或错误的结论,这是应当避免的。

§ 1-2 心电图各波组成及其测量

一、正常心电图各波组成及命名

每个心动周期的心动电流形成一个心电图波组，它的第一个波是 P 波（心房除极波）；第二个波称为 QRS 波群（心室除极波）。P 波起始部至 QRS 波开始之间的一段称 P-R 间期，其中 P 波结束与 QRS 波起始之间称为 P-R 段。QRS 后的波称为 T 波（心室复极波），QRS 波终末部和 T 波起始部之间的一段称为 ST 段，QRS 波起始至 T 波结束称为 Q-T 间期。T 波结束至下一个 P 波开始之间的段称为 T-P 段；在某些导联中，可以见紧接 T 波后的小波称为 U 波。

二、心电图的测量方法

（一）心电图记录纸上电压和时间的表示法

心电图记录纸是印有纵横直线的长条坐标纸，纵横坐标组成了许多小正方形，每小方格大小为 1 mm^2 。每 5 个小方格组成一中方格，其周围用中等粗细纵横坐标线表示。每 5 个中方格组成一大方格，其周围用较粗的纵横坐标线表示。

横坐标表示时间，纵坐标表示电压。因为心电图一般记录速度（走纸速度）为 25 mm/s ，定电压标准为 10 mm/mV ，所以每一小方格横标为 0.04 s ，纵标为 0.1 mV 。特殊情况下描记速度为 50 mm/s ，则每小横格表示 0.02 s ；如定电压标准为 20 mm/mV ，则每小纵格表示 0.2 mV ，以此类推。

（二）心电图波幅和时间的测量

（1）波幅的测量：凡向上的波按垂直距离，由等电位线上缘测量至波峰顶上缘；凡向下波，由等电位线下缘测量至谷底下缘；既向上又向下的所谓双相波（如双相 P 波），则按上述两法测量后两数相加取算术和。

（2）时间的测量：大多数在等电线上缘测量从某波开始至某波结束的时间。至于各波的具体测量法见下节。

（三）心率的测量

（1）心律规则时。

①算术公式：

心率（次/min）= $60\text{ s} / \text{P-P 或 R-R 时间（s）}$

心率 (次/min) = 1500 格 (每分钟为 1500 格) / P - P 或 R - R 小格数

②查心率表法: 根据 P - P 或 R - R 小格数的多少, 立即可查出每分钟心率次数, 免去上述方法的计算麻烦。

③标尺测量法: 此法最为简便, 应用一特制的标尺, 测量三个 R 波之间距离, 从标尺上即可读出心率数, 目前临床上应用最为普遍; 缺点是精确性略差。

(2) 心律不规则时。如心房颤动、心房率与心室率不规则时, 可数出三大格 (3 s) 内心房波 (f 波) 和心室波 (R 波) 的次数, 各乘以 20, 即得平均每分钟心房率和心室率。

三、心电图各波的测量, 正常或异常情况及其临床意义

(一) P 波

【P 波波幅及时间测量方法】

(1) 波幅 (电压) 的测量: 凡向上的 P 波, 按垂直距离, 由等电线上缘测量至波峰顶上缘; 凡向下的 P 波, 由等电线下缘测量至谷底下缘。双相 P 波按上述两法测量后两数相加再取算术和。

(2) 时间的测量: 从等电线上缘测量自 P 波开始至 P 波结束的时间。

(3) PtfV₁ 的测量: PtfV₁ 是指 V₁ 导联 P 波的终末电势。分别测量 PV₁ 向下振幅 (即负波) 的毫米 (mm) 数和时间 (s) 数, 两数乘积即为 PtfV₁ 的数值, 其数值为负数, 单位表示为 mm · s。

【正常 P 波 (窦性 P 波)】见表 1-1。

表 1-1 P 波正常形态表

形 状	多为圆拱形, 有时可有轻度切迹而呈双峰形
方 向	I、II、aVF 直立 (向上); aVR 倒置 (向下)
	III、aVL 可直立、倒置或双相
	V ₁ 、V ₂ 可直立, 或双相; V ₃ ~ V ₆ 直立
电 压/mV	肢导联 < 0.25, 胸导联 < 0.2
时 间/s	< 0.11, 双峰型者双峰间距小于 0.04
PtfV ₁ / (mm · s)	> -0.02

【异常 P 波及临床意义】见表 1-2。

表 1-2 异常 P 波及其临床意义表

电压/mV	>0.25	心房肥大
时间/s	>0.11, 双峰>0.04	左心房肥大、房内阻滞
方向	I、II、III、aVF 倒置; aVR 直立	称逆行 P 波多见于: 结性节律、冠状窦性节律
Ptf V_1 / (mm · s)	< -0.02	隐性冠心病早期表现
	< -0.04	左心房肥大早期、二尖瓣狭窄、高血压、冠心病、左心衰竭或左室负荷增加

(二) P-R 间期 (或 P-Q 间期)

【测量方法】一般选择 P 波最满意, 而 Q 波较显的导联进行测量, 从 P 波开始至 QRS 波开始之间的一段时间。

【正常值】成年人在 0.12 ~ 0.20 s 之间。小儿或心动过速情况下 P-R 间期常相应地缩短; 在心动过缓的情况下 (50 ~ 60 次/min) P-R 间期可延长至 0.21 s。

【异常情况】

(1) P-R 间期缩短 (成人 < 0.12 s): 其原因包括结性心律、预激综合征或注射阿托品等。

(2) P-R 间期延长 (超过正常最高值): I 度房室传导阻滞。

(三) QRS 波群

【名称定义】P 波后第一波群称为 QRS 波群。一般 QRS 波群由 QRS 三个波中的 1 ~ 3 个波组成。第一个向下的波称为 Q 波, 第一个向上的波称为 R 波, R 波后第一个向下的波为 S 波; S 波后再次向上的波称为 R'; R' 波后再次向下的波称 S' 波。QRS 波群呈各种形状, 一般以英文字母的大写表示波形较大的主波, 小写表示波形较小的次波 (如 Rs 表示波群由高大的 R 波与较浅小的 s 波组成), 如 QRS 波群只为一个向下的波形则称为 QS 型。

【测量方法】

(1) 波幅 (电压) 的测量: 向上的波 (如 R, R'), 测波峰至等电线上缘的垂直距离。向下的波 (如 Q, S), 测波谷下缘至等电线下缘的垂直距离。

(2) 时间的测量。

QRS 时间: 从 QRS 波群的第一波开始至最末一个波结束的时间。

Q 或 S 波时间 (或宽度): 由 Q 波或 S 波下降支开始测量至 Q 波或 S 波上升支与等电线上缘的交点的水平距离, 即 Q 波或 S 波与 R 波交接处。

室壁激动时间 (VAT): 由 QRS 波开始测量至 R 波顶峰至等电线 (水

平线)的垂线之间的水平距离。如有 R'波, 则应选 R'波峰。

【正常 QRS 波群】

(1) 形状: 与 P 及 T 比较, QRS 波较高或深、狭窄、波峰或波谷尖锐, 可有轻度含糊 (即粗钝) 或切迹 (即错折)。

(2) 时间的正常值: QRS 间期 (QRS 时间) $0.06 \sim 0.10$ s, 一般为 0.08 s, 胸导联较宽可达 0.11 s, q 波 (呈 qR 型) 小于 0.04 s, 室壁激动时间 V_1 小于 0.03 s, V_5 小于 0.05 s。

(3) QRS 波群方向及类型: 见表 1-3。

表 1-3 QRS 波方向及类型表

导 联		正常表现形态
胸 导 联	V_1 、 V_2 、 V_3 R	以向下波为主, 呈 rS 型、QS 型, $R/S < 1$, 但无小 q 波
	V_5 、 V_6	以向上为主, 呈 R 型、Rs 型、qR 型、qRs 型, $R/S > 1$
	$V_1 \sim V_6$	R 波渐增高, R 波渐变浅
	V_8	随钟向转位而异
肢 导 联	aVR	以向下波为主, 呈 QS 型、rS 型、rSr'型、Qr 型, R/S 或 $R/Q < 1$
	I、II、III、aVL、aVF	随心电轴、心电位不同而异

(4) QRS 波群振幅 (电压) 正常值 (成人): 见表 1-4。

表 1-4 成人 QRS 波振幅 (电压) 正常值表

名 称	电压正常值/mV
Q 波	I、II、胸导联: $q < 1/4R$, aVR: $Q > r$ III、aVF: $q < 6/10R$, aVL: $q < 3/10R$
R 波	$V_1 < 1.0$, $V_5 < 2.5$, aVR < 0.5 , aVL < 1.2 , aVF < 2.0 , I < 1.5
S 波	$V_1 < 2.0$, $V_5 < 0.7$
R+S 波	$RV_1 + SV_5 < 1.2$, $RV_6 + SV_1 < 4.0$ (男性) 或 3.5 (女性)
R+R 之和	$RT + S_{III} < 2.5$, $R_{II} + R_{III} < 4.0$
QRS 振幅	$QRS_{I+II+III} > 1.5$
算术和	$QRS_{aVR} + aVL + aVF > 1.5$

【异常 QRS 波群及其临床意义】见表 1-5。