



心电技术1000问

黑龙江科学技术出版社

心电技术 100 问

唐献麒 刘保东 编著

黑龙江科学技术出版社

1987 年·哈尔滨

责任编辑：王德新

封面设计：展光

心电技术 100 问

唐献麒 编著
刘保东

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街 35 号)

黑龙江新华印刷厂附属厂印刷·黑龙江省新华书店发行

787 × 1092 毫米 32 开本 6 印张 120 千字

1987 年 8 月第 1 版·1987 年 8 月第 1 次印刷

印数：1—5 100 册

书号：14217·138 定价：1.30 元

ISBN 7—5388—0071—9/R·6

前 言

心电图学是医学科学中一门专业诊断技术。随着心血管病学的不断进展,心电图诊断准确性得到进一步提高。如何使心电技术密切结合临床,更好地发挥作用,是临床医生和心电专业人员急需解决的问题。为此,编者收集了心电与临床方面有关资料,编写了《心电技术 100 问》一书。本书以问答方式介绍了心电图学基础理论、识图诊断和临床诊断治疗中的某些问题。本书可供临床医务人员和医学院校学生参考。

在本书编写过程中,哈尔滨医科大学穆永洁、张树云、张秀荃等同志为本书提出了宝贵的意见,并得到韩忠良院长的大力支持。谨此,一并表示深切的谢意。

目前,各种非创伤性或创伤性心血管疾病检查技术的广泛应用,推动了心电图学在基础理论和临床诊断上更趋完善和提高。由于深入探索研究,各专家学者理解不同,体会有异,尤其作者理论水平和实践经验均很不足,书中一定会有欠妥和错误之处,热望读者批评指正。

目 录

心 电 图 基 础

1. 什么是心肌生物电现象?1
2. 心细胞膜电位和心电图有什么
关系?6
3. 临床应用心电图时应掌握哪些
心电向量基本知识?8
4. 心脏中哪些结构具有自律性,
自律强度、传导速度如何?14
5. 心脏的神经分布及传导系统供
血分布情况如何?16
6. 决定自律性的因素是什么?17
7. 心肌兴奋性的决定因素是什么?19
8. 心肌兴奋后产生哪些周期改变?20
9. 心电图机描记原理是什么?22
10. 如何使心电图机合乎临床诊
断工作要求?23

心 电 图 诊 断

11. 怎样阅读心电图?26
12. 怎样分析 P 波?27

13. 怎样分析 P—R 段?	29
14. 怎样分析 QRS 波群?	30
15. 异常 Q 波诊断标准是什么?	33
16. 怎样分析各导联出现的异常 Q 波?	34
17. 测量 ST 段应注意哪些问题?	36
18. 什么是 ST—T 原发性与继发性改变?	40
19. 影响 ST 段偏移的因素是什么?	41
20. 分析高耸 T 波应注意哪些问题?	43
21. T 波低平、倒置有何临床意义?	44
22. T 波交替有何临床意义?	46
23. 判断 T 波临床意义应注意哪些方面?	47

心 电 图 临 床

24. QRS 电轴变化及如何目测心电轴?	49
25. 影响心电轴偏移原因有哪些?	51
26. 假性电轴左偏及临床意义有哪些?	52
27. 什么是心脏钟向转位、有何	

临床意义?	53
28. 额面 P 波电轴正常是多少, 有何临床意义?	54
29. P—R 段偏移有何临床意义?	56
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?	56
31. 从 Rv ₅ 高电压如何诊断左心室肥厚?	58
32. QRS 波群电压增高、降低发生机理与临床意义是什么?	59
33. “二尖瓣型”、“肺型” P 波临床上有何意义?	60
34. P v ₁ 终末电势有何临床意义?	62
35. 临床上心肌梗塞分几类, 阅读心电图时应注意什么?	63
36. 心肌梗塞心电图诊断主要依据是什么?	64
37. 心肌梗塞心电图分期定位诊断要点是什么?	67
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?	69
39. 从室性异位心律如何诊断合并心肌梗塞?	70

40. 室性自主节律在急性心肌梗塞中有什么意义?	72
41. 心肌梗塞为什么多发生左室, 右室少见?	73
42. 如何诊断右心室心肌梗塞?	74
43. 常见先天性心脏病临床诊断要点及心电图特点有哪些?	75
44. 心包炎心电图改变与临床意义是什么?	78
45. 心肌炎与心肌病临床诊断要点及心电图表现是什么?	80
46. 何谓克山病, 心电图有哪些变化?	83
47. 肺心病病理变化特点与心电图诊断依据有哪些?	84
48. 冠心病临床分型、发病机理是什么?	85
49. “冠不全”心电图特点是什么?	87
50. 双倍二级梯运动测验注意事项和阳性判定标准有哪些?	88
51. 脑血管意外心电图有哪些改变?	90
52. 心律失常发生机理是什么?	90

53. 心律失常对血液动力学有	
何影响?	92
54. 心律失常有何临床意义?	94
55. 根据病情严重性, 心律失	
常临床如何分类?	95
56. 如何估计几种常见心律失	
常的预后?	96
57. 怎样应用梯形图分析心律	
失常?	100
58. 病态窦房结综合征的临床	
诊断及心电图表现如何?	103
59. 何谓干扰与脱节, 心电图	
上常见有哪些表现?	107
60. 在何种情况下容易产生干	
扰与脱节?	110
61. 室内差异性传导及其临床注义	
是什么?	111
62. 怎样分析提前出现的心搏?	113
63. 期前收缩心电图诊断要点	
是什么?	116
64. 如何判定室性期前收缩起	
源, 临床有何意义?	117
65. 何谓代偿间歇, 临床意义	
是什么?	119
66. 如何判定期前收缩的临床	

意义?	121
67. 何谓房室传导阻滞、临床 分几度?	122
68. 房室传导阻滞的部位有何 临床意义?	126
69. 房室分离有几种形式、Ⅰ° AVB与房室分离有何区别?	128
70. 窦房阻滞有何临床意义?	129
71. 左束支分支阻滞心电图诊 断要点是什么?	130
72. 电轴偏移对左前分支阻滞 诊断有何意义?	132
73. 右束支传导阻滞的临床意 义是什么?	132
74. 何谓位相型束支传导阻滞?	134
75. 基本规整心律出现较长间 歇有几种可能?	135
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?	138
77. 阵发性心动过速分类及临 床意义如何?	139
78. 何谓异位自主性心动过速, 何种情况下发生?	141
79. 心动过速心电图分析要点	

有哪些?	142
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?	145
81. 扭转型室性心动过速发作 机理, 心电图有何特点?	149
82. 何谓紊乱性心房律?	150
83. 何种情况下产生反复性心律?	151
84. 心电图诊断心房纤颤有何临 床价值?	153
85. 心房纤颤时心室节律为什 么不规整?	154
86. 心房纤颤合并 I°AVB, 心 电图诊断要点是什么?	155
87. 何谓心房分离?	156
88. 运动试验引起室性心律失 常有何临床意义?	157
89. 文氏现象心电图表现有什 么规律?	158
90. 何谓隐匿性传导, 交界区 常见隐匿性传导有几种类 型?	159
91. 何谓超常期传导及魏登斯 基效应?	160
92. 何谓早期复极综合征?	162

93. 何谓 $S_1S_2S_3$ 综合征?	163
94. 何谓心脑综合征, 心电图变 化及临床意义有哪些?	164
95. 预激综合征主要特征是什 么, 如何分型?	165
96. 洋地黄药物使心电图发生 哪些改变?	168
97. 血钾、血钙浓度改变对心电图 的影响及临床意义有哪些?	169
98. 何谓舒张期振荡波?	172
99. 何谓“两点半”综合征?	173
100. 心脏起搏术临床应用范 围是什么?	174

附 录

附表 1 心电图各波形态及其正常值
附表 2 各年龄组 P—R ₁ 间期与心率的关系
附表 3 自 P—P(R—R) 间隔心电图格数推算心率表
附表 4 Q—T 间期正常值
附表 5 正常儿童心率
附表 6 儿童左右心室电压标准
附表 7 心电轴分类表
附表 8 二级梯运动测验登梯梯数参照表
附表 9 自 I、II 导联 QRS 测定心电轴表

心 电 图 基 础

1. 什么是心肌生物电现象?

各种活组织细胞（包括心肌细胞）的相对静止或明显活动时所产生有规律性的电现象，称为生物电现象。心肌的生物电现象是心肌细胞兴奋的标志，表现为细胞膜内外的电位变化，称为跨膜电位，简称膜电位。它是阐明心脏兴奋功能达到以电位变化和离子活动为依据的亚细胞水平，是获得更为明确的物理、化学概念的基本论证。

1) 心肌细胞跨膜电位的形成

跨膜电位包括安静时的静息电位和兴奋时的动作电位。以往一直认为跨膜电位形成是钾、钠、钙离子活动的结果，但近几年发现心细胞的离子活动更为复杂。目前比较明确的至少有 5 种离子电流参加跨膜电位的活动，即快钠内向电流 (i_{Na})、慢钙内向电流 (i_{Ca})、最初外向电流或氯电流 (i_{Cl})、快钾外向电流 (i_{K_1}) 和慢钾外向电流 (i_{K_2}) (起搏电流)。

在静息状态下，心肌细胞处于膜内为负电荷，膜外为正电荷的极化状态（钾离子外流所致），称静息膜电位。这种静止状态下的离子转运并不消耗能量，称为被动性离子转

运。心细胞还有一种主动性离子转运功能。此功能是由泵的交换作用，使心细胞内外离子保持恒定状态，细胞内不致失去过多的钾离子和容纳过多的钠离子，使膜电位保持在 -90 毫伏左右。

动作电位系心细胞兴奋时的膜电位，它包括除极和复极两个过程，共分5个时相。

(1) 除极过程 此过程主要是由钠内流形成的。当心肌细胞受到刺激，膜静息电位或极化程度减小，达到临界水平“阈电位”（膜内约为 -70 毫伏），膜的离子通道“快通道”被激活而开放，细胞膜对钠离子通透性增强，通过快通道迅速内流，由于膜外 Na^+ 浓度高于膜内，使膜内电位急剧上升，直至由负变正（上升约 $+20 \sim +30$ 毫伏），即动作电位。此时，细胞膜内为正电位，膜外为负电位，相当于动作电位曲线的快速0时相。动作电位曲线坡度和速度，主要取决于膜的 Na^+ 通透性以及膜内外 Na^+ 的浓度差和电位差。

除极化停止是由于心肌细胞内电位小于 -60 毫伏以后，膜的快通道开始失活，钠内流也随着停止造成的。

(2) 复极过程 此过程分为四个阶段。

①0时相（快速复极早期）：钠内流停止后，即有氯内流出现，使膜内电位快速下降而形成复极化初期，细胞内电位由 $+20$ 毫伏急剧下降接近0电位，相当于动作电位曲线0时相和1时相合成的峰电位，在心室肌细胞所占时间约为10毫秒。

②2时相（缓慢复极期）：此期是造成动作电位时间和不应期很长的原因，是心肌细胞跨膜电位特点之一。在心室

肌细胞所占时间约为 100 毫秒，是由缓慢持久的钙离子内流所形成的。心细胞外的钙浓度高于细胞内的约为 10000:1，平时不能通过细胞膜，只有当膜内电位小于 -55 毫伏，才能通过。2 时相时，细胞膜除极达到一定程度，即膜内电位小于 -55 毫伏，膜的离子通道（慢通道）被激活而开放，使膜外高浓度钙向细胞膜内流动，细胞外的钙离子 (Ca^{++}) 带正电荷，通过慢通道而缓慢内流，形成慢钙内向电流 (i_{Ca})，使复极化处于停滞状态，膜内电位保持较高水平，继 1 时相之后，出现较平坦缓慢下降近于水平线的电位曲线，形成平顶状。

③3 时相（快速复极末期）：此期是复极化的主要部分，在心室肌细胞所占时间约 100~150 毫秒。由于膜对 K^{+} 的通透性增高和 Na^{+} 与 Ca^{++} 内流而处于较高水平，膜内外钾浓度差和电位差推动钾加速弥散外流，钾离子 (K^{+}) 带正电荷加速向膜外渗透，形成快钾外向电流 (i_{K_1})，膜内电位快速下降，钾外流和复极化继续进行，直至恢复静息电位水平和膜外为正电荷，膜内为负电荷的极化状态，而完成复极过程。

④4 时相（静止期或舒张期）：继细胞膜复极完毕和膜电位恢复后，在静息状态下，心房肌和心室肌（此自律细胞）在此期的电位保持稳定水平，称为静息电位。窦房结、房室内特殊传导纤维（自律细胞）的电位则不保持稳定水平，而自动除极并使膜电位逐渐减小称为舒张电位（图 1）。

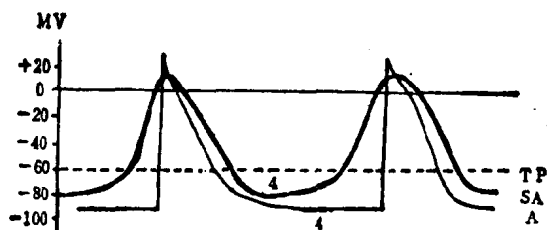


图1 窦房结细胞与普通心房细胞的动作电位曲线

TP 阈电位

SA 窦房结细胞动作电位曲线

A 普通心房细胞动作电位曲线

2) 心细胞膜离子的转运

心肌细胞复极化完毕后，虽然膜电位恢复，但细胞内外离子浓度尚未恢复。在每次动作电位过程中，一定量的钠、钙离子内流和钾离子外流，在4时相开始后，使细胞膜的离子转运功能增强，排出内流的钠、钙，摄回外流的钾，以恢复细胞内外离子浓度差，使离子活动电位变化和兴奋功能得以继续进行。此种离子转运是逆着浓度差而进行的主动转运过程，需要做功和耗能，是以生化代谢和能量供应为基础。

钠和钾的转运是由膜内钠外运和膜外钾内运互相耦联进行的，形成钠——钾交换。钠和钾转运的直接能源来自三磷酸腺苷（ATP）。在膜外钾浓度与膜内钠浓度升高时，细胞膜ATP酶被激活分解，ATP释放能量并参与转运过程。这种钠钾转运也称钠——钾泵，简称钠泵。

钙的转运是由膜内钙外运和膜外钠内运互相耦联进行的，形成钠——钙交换。此种交换是靠细胞膜内一种载体完

成的。钙转运的动力来自钠泵及其所形成的跨膜钠浓度。细胞外钠浓度升高，则钠——钙交换增强，而钙外运增多，细胞内钙浓度降低，反之钙浓度增强（图2）。

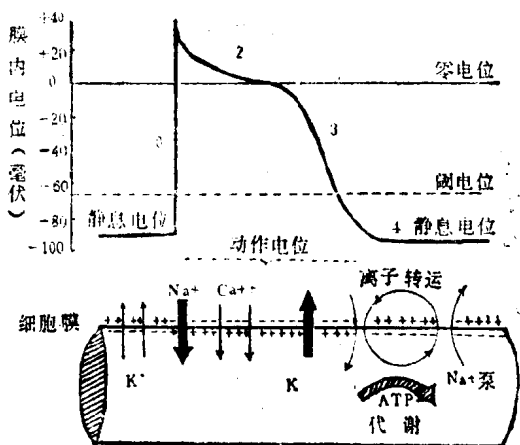


图2 心细胞的跨膜电位和离子活动示意图

3) 心肌细胞跨膜电位的类型

根据心脏各种细胞的膜电位的明显差别，主要可分两类。

(1) 快反应电位 心房肌、心室肌、房、室内特殊传导组织（结间束、房间束、希氏束——浦倾野系统）表现快反应电位。这些细胞的静息（或舒张）电位较大（约-90毫伏），其动作电位除极化由快钠内向电流和慢钙内向电流两部分组成。其中快钠内向电流是当除极化达到膜阈电位（膜内为-70毫伏），膜的快通道被激活开放，在膜内外钠浓度