



DIAGNOSIS
AND THERAPY
HANDBOOK

• 临床医师诊疗全书

现代心电图 诊断手册

主编 邵 耕 吴树燕

北京医科大学
中国协和医科大学 联合出版社

1
R540.4

SG

临床医师诊疗全书

现代心电图诊断手册

主 编 邵 耕 吴树燕

参编人员 (以姓氏笔划为序)

丁燕生	刘梅林	邢德智
吴林	杨虎	沈俊玲
吴树燕	邵耕	李毅刚
霍勇		

北京医科大学联合出版社
中国协和医科大学

(京) 新登字 147 号

图书在版编目 (CIP) 数据

现代心电图诊断手册/邵耕, 吴树燕主编. —北京: 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1995. 8

(临床医师诊疗全书)

ISBN 7-81034-482-X

I. 现… II. ①邵… ②吴… III. 心电图-诊断-手册 IV. R540.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 05290 号

北京医科大学
中国协和医科大学联合出版社出版发行

(100083 北京学院路 38 号 北京医科大学院内)

泰山新华印刷厂莱芜厂印刷 新华书店经销

※ ※ ※

开本 787×1092 1/36 印张 9.75 字数 280 千字

1995 年 8 月第 1 版 1995 年 8 月山东第 1 次印刷 印数 1—4000 册

定价: 13.90 元 (平)

《临床医师诊疗全书》编委会

(第二辑)

主 编 才文彦 朱学骏
编 委 (按姓氏笔划)

才文彦	王仪生	王淑娟
王嘉德	朱学骏	张 武
邵 耕	李松年	吴树燕
林本耀	周惠平	侯 沂
俞光岩	高玉洁	殷秀珍
夏铁安	贾博琦	黄永禧
黄信孚	舒 良	程义先
鲁云兰	廖松林	潘中允

主编助理 朱世宁

序

近代科学技术的迅速发展，对医学产生了深刻的影响。新的诊断技术、新的药物和新的治疗措施不断涌现。临床医师必须不断学习，更新知识，交流医疗经验，才能跟上科技发展的步伐，掌握现代诊疗技术，更好地为病人服务。为了满足广大医务人员的需要，我校第一临床医学院的 100 余名专家教授经过近一年的努力，去年编写了这套全书的第一辑，共 10 种诊疗手册，包括内科、外科、妇产科、儿科、眼科、耳鼻咽喉科、传染病学、神经病学、皮肤性病学和急诊医学等学科。内容丰富、新颖；既包括了各学科的近年进展，又有各位专家长期从事临床工作的经验。出版以来，深受各级医务人员的欢迎。为了满足临床各个科室医务人员的需要，更好地实现我校面向社会的继续教育任务，我们继续组织有关专家编写这套临床医师诊疗全书，今年出版第二辑，包括现代肿瘤学、口腔医学、精神病学、影像医学、临床检验学、核医学、心电图学、超声诊断学、临床病理学、临床药理学及康复医学等 11 种手册。参加编写的单位除了第一临床医学院外，增加了口腔医学院、第三临床医学院、精神病防治研究所和北京市肿瘤防治所，旨在发挥各方面专家之所长，力求各个分册更臻完美，明年将出版发行第三辑。

北京医科大学是一所具有 80 多年历史的医科大学，拥有一大批理论知识渊博、临床经验丰富的专家，由他们编写的这套全书，为在临床第一线紧张工作的广大医务人员提供了方便，俾能及时查阅，解难释疑。

本套丛书存在的不足之处，敬请同仁们不吝指教。

北京医科大学校长、内科学教授

王德炳

1995年3月

前 言*

近代医学发展十分迅速，基础医学尤其是免疫学及分子生物学一系列突破性的进展已在临床医学领域产生了深刻的影响。临床医生必须不断学习，吮吸现代科技进步的营养，才能跟上医学发展的步伐，不断提高诊疗技术，更好地为患者解除病痛。在高节奏、高效率的现代社会，广大医务人员在日常繁忙的医疗工作中，迫切需要一本内容全、资料新，并便于查阅的手册，正是基于这样的实际需要，北京医科大学第一临床医学院的专家教授们根据长期从事临床教学的经验，本着内容丰富、资料新颖、文字简练、深入浅出、简明实用的原则编写了这套临床医师诊疗全书。

北京医科大学第一临床学院是一所具有近 80 年历史的大型综合性医院，是北京医科大学主要的教学医院，临床科室齐全，医疗设施先进，技术力量雄厚，全院有近 300 位教授、副教授，在长期培养医学生及各级医师方面有着丰富的经验，并先后编写了一系列行之有效的诊疗常规手册，有的还经过多次修改再版，深受各级医务人员的欢迎。但以往限于出版、经费等限制，都是内部发行。今天，在北京医科大学各级领导和北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社的鼓励、关心和支持下，经过百余名专家教授近一年的努力，这套丛书的第一辑终于正式出版公开发行了，我们相信这对工作在临床第一线的广

* 为《临床医师诊疗全书》第一辑而作

大医务人员，特别是住院医师、主治医师会是一本有益的工具书和参考书。

许多参加编写这套手册的老教授仍在医、教、研第一线工作，任务繁重，加之参加写作的人员较多，各人的文风难以一致，繁简程度也不尽相同，有的新诊治方法不可能都列入“常规”手册，总之，还有许多不足之处，殷切盼望同道们不吝指教，以便今后修改补充。

才文彦 朱学骏

1994. 4. 15.

目 录

上篇 心电图基础知识与正常心电图

第一章 心电图基础知识	(1)
什么是心电图	(1)
心电产生的原理——心肌细胞兴奋时产生电流的学说	(2)
心肌细胞的除极与复极过程	(2)
除极波与复极波的形成	(4)
心肌纤维电活动时电动力的向量概念及其与心电图的关系	(7)
心房波与心室波形成的原理	(8)
心电图的导联	(10)
心电轴概念	(11)
心电图的临床应用范围	(12)
第二章 正常心电图	(12)
心电图记录纸的划线与定标	(12)
心电图各波的测量	(12)
心电图各波段的正常范围与临床意义	(17)
影响正常心电图波形的生理因素与技术因素	(22)

下篇 异常心电图

第三章 心房与心室肥大心电图	(25)
心房肥大心电图	(25)
心室肥大心电图	(30)
双侧心室肥大	(41)
第四章 心肌缺血心电图	(42)
急性心肌缺血心电图	(43)
慢性心肌缺血心电图	(46)
无症状心肌缺血心电图	(46)
心肌缺血心电图的鉴别诊断	(47)

第五章 心肌梗塞心电图	(56)
急性 Q 波心肌梗塞心电图	(56)
急性非 Q 波心肌梗塞心电图	(62)
急性心肌梗塞不典型心电图表现的诊断	(64)
室性期前收缩诊断心肌梗塞	(64)
束支传导阻滞合并心肌梗塞的心电图表现	(65)
预激综合征 (W-P-W) 合并心肌梗塞的心电图表现	(70)
R 波改变诊断心肌梗塞	(72)
其他	(73)
心肌梗塞的定位诊断	(73)
左心室心肌梗塞	(74)
右心室心肌梗塞	(79)
心房梗塞	(80)
心肌梗塞的鉴别诊断	(82)
位置性 Q 波与心肌梗塞的鉴别	(82)
左心室肥厚与心肌梗塞的鉴别	(83)
右心室肥厚与心肌梗塞的鉴别	(84)
右束支传导阻滞与心肌梗塞的鉴别	(84)
左束支传导阻滞与心肌梗塞的鉴别	(85)
左前分支阻滞与心肌梗塞的鉴别	(85)
预激综合征与心肌梗塞的鉴别	(85)
室壁瘤与急性心肌梗塞的鉴别	(85)
肥厚性心肌病与心肌梗塞的鉴别	(86)
急性肺原性心脏病、肺栓塞与心肌梗塞的鉴别	(87)
慢性肺心病与心肌梗塞的鉴别	(90)
急性心肌炎与心肌梗塞的鉴别	(90)
急性心包炎与心肌梗塞的鉴别	(91)
早期复极综合征与心肌梗塞的鉴别	(91)
高钾血症心电图与心肌梗塞的鉴别	(92)
中枢神经系统疾患与心肌梗塞的鉴别	(92)
第六章 药物和电解质对心电图的影响	(93)
洋地黄类药物	(93)
抗心律失常药物	(95)
低钾血症	(98)

高钾血症	(99)
低钙血症	(100)
高钙血症	(101)
复合电解质紊乱	(103)
第七章 常见心血管疾病心电图表现	(103)
心肌病变	(103)
心包炎	(107)
心脏瓣膜病	(110)
先天性心血管疾病	(114)
肺原性心脏病	(118)
肺栓塞	(120)
自发性气胸	(122)
第八章 心律失常	(123)
心律失常发生机理	(123)
冲动起源异常	(123)
冲动传导异常	(125)
心律失常的临床分类	(127)
窦性心律失常	(128)
窦性心动过速	(130)
窦性心动过缓	(131)
窦性心律不齐	(133)
窦性静止	(133)
期前收缩	(134)
房性期前收缩	(134)
结性期前收缩	(136)
室性期前收缩	(137)
室上性快速性心律失常	(141)
阵发性室上性心动过速	(141)
非阵发性房性心动过速	(158)
非阵发性交界性心动过速	(160)
多源性房性心动过速 (紊乱性心房律)	(162)
心房纤颤	(163)
心房扑动	(169)
室性快速型心律失常	(172)

阵发性室性心动过速	(172)
非阵发性室性心动过速	(175)
心室扑动与颤动	(176)
心脏传导阻滞	(180)
窦房传导阻滞	(180)
房室传导阻滞	(183)
心室内传导阻滞	(196)
第九章 与心律失常有关的常见临床综合征	(214)
病态窦房结综合征	(214)
预激综合征	(218)
长 Q-T 综合征	(233)
第十章 以心电图为主要指标的心功能检查	(236)
动态心电图	(236)
运动心电图试验	(240)
心得安试验	(249)
阿托品试验	(250)
食道调搏检查	(251)
心室晚电位检查	(257)
起搏心电图	(261)
希氏束电图	(276)
倾斜试验	(284)
附录	(288)
附录一 如何阅读分析心电图	(288)
附录二 如何用梯形图分析心律失常	(289)
附录三 心电图机的操作与维护	(292)

上篇 心电图基础知识与正常心电图

第一章 心电图基础知识

什么是心电图

心肌细胞激动时，细胞内外发生电位变化所产生的微弱电流可从心脏传到周围组织，因此在人体不同部位的表面上可获得一个心动周期中的电位变化，将这电位变化用心电图机描记器记录下来，就成为一个连续的曲线，即心电图（electrocardiogram, ECG）。

在每个心动周期内，一个典型心电图有 5（或 6）个波组成（如图 1—1 所示），即 R、Q、R、S、T（U）波。

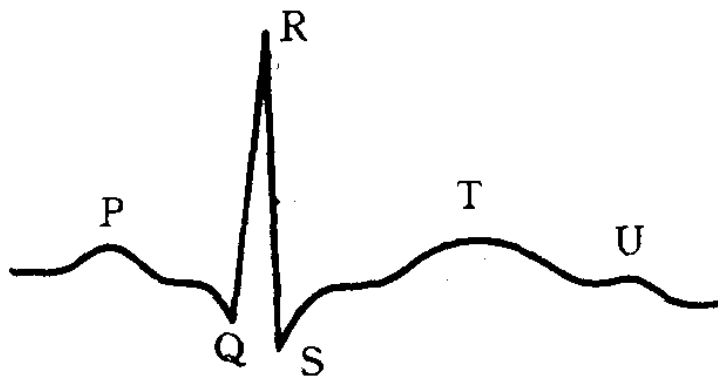


图 1—1 典型心电图各波组成

P 波：代表两心房激动时所产生的电压变化。

P—R 间期：代表窦房结激动经心房、房室结、房室束抵达心室所需的时间。

QRS 综合波：Q 波是 QRS 综合波中第一个向下的波，其前面无向上的波；R 波是 QRS 波中第一个向上的波，其前面可以无 Q 波；S 波是 R 波之后的向下波。QRS 波代表心室激动的电压变化与所需时间，其形态与激动在心室内传播的途径及探查电极所在

的位置有关。心室最先激动处是室间隔左侧中1/3处，自左向右传播，然后左、右心室同时去极，最后去极部位是室间隔的底部和左心室壁的底部。

ST段：起自QRS波之终点至T波之起点，QRS波与ST段之交点称J点。这段时间内，心室处于完全除极但尚未复极的状态，所以ST段应在零电位线上。

T波：代表心室复极时电压变化。

QT间期：用QRS波起点至T波终点所占的时间，随心率而改变， $\frac{QT}{\sqrt{R-R}} = \text{常数} (0.39 \pm 10\%)$ 。

U波：在T波后一个较低的波，方向与T波一致。

心电产生的原理——心肌细胞兴奋时产生电流的学说

心电图代表整个心脏电激动的综合过程。其基础是一个心肌细胞的电活动。心肌细胞最基本的电活动是除极与复极。

心肌细胞的除极与复极过程

心肌细胞在静息状态下，细胞膜外带正电荷，细胞内带同等数量的负电荷，细胞内的电位低于细胞外的电位。经微电极测量，若以细胞外膜的电位为零，则细胞内的电位为 -90mV （毫伏），称之为静息电位或跨膜电位（membrane resting potential）。细胞膜外各点无电位差，这种分布状态称为极化状态。静息电位的形成是由于细胞内外离子分布的不同，以及细胞膜对各种离子通透性不同所致。已知细胞外 Na^+ 浓度是细胞内的30倍，细胞内 K^+ 浓度高于细胞外，离子的不均衡分布势必引起离子的移动，即由浓度高的一侧流向浓度低的一侧。但在静息状态下，细胞膜对 Na^+ 的通透性很差，而 K^+ 则可自由通过，所以 K^+ 便不断地流出细胞外，细胞内的电位就逐渐下降（负值减少）以致低于 -90mV 。但细胞内尚存有阴离子如氯离子、带阴离子的蛋白质等，当 K^+ 外渗时，这

些阴离子亦尾随其后，但它们不能自由渗出细胞膜而被阻留在膜内，结果使膜外聚集一层正离子，膜内聚集一层负离子。这些负离子可吸引 K^+ ，使 K^+ 不致过多地外流，所以细胞膜内外电位差可稳定在一个水平，即 $-90mV$ 。

心肌细胞的极化状态不是永远静止的，而是进行周期性的除极（失去极化状态）和复极（恢复极化状态）活动。当心肌细胞受到刺激时，即可发生除极活动，这时细胞内电位发生一系列变化，心肌细胞受到刺激开始激动时即受刺激处的胞膜对 Na^+ 通透性突然升高，而对 K^+ 的通透性则降低，所以膜外 Na^+ 迅速内流，膜内电位迅速升高，这种电位的变化可用微电极记录下来（由 $-90mV$ 升至 $+20mV$ ）它相当于动作电位的0期。心肌细胞激动时胞内产生的这种电位变化称为动作电位（action potential），结果细胞内带正离子，细胞外带负离子，这种极化状态的逆转称为除极。当细胞内正电位达到一定高度时（ $+20mV$ ），细胞内的正电力与细胞外的负电力与 Na^+ 向细胞内的渗透力达到平衡， Na^+ 内流停止，去极过程（0期）结束。

心肌细胞除极后，细胞膜的通透性恢复其原有特性，通过 Na^+-K^+ 泵的作用，使 Na^+ 流出胞外， K^+ 流入胞内，因此细胞内的正电位又逐渐地恢复到静息电位水平（ $-90mV$ ），相当于动作电位1~4期。至此，细胞又恢复其极化状态，这一过程称复极。经过复极，细胞膜外又带正电荷，膜内又带负电荷。心肌细胞的除极与复极过程如图1-2所示。

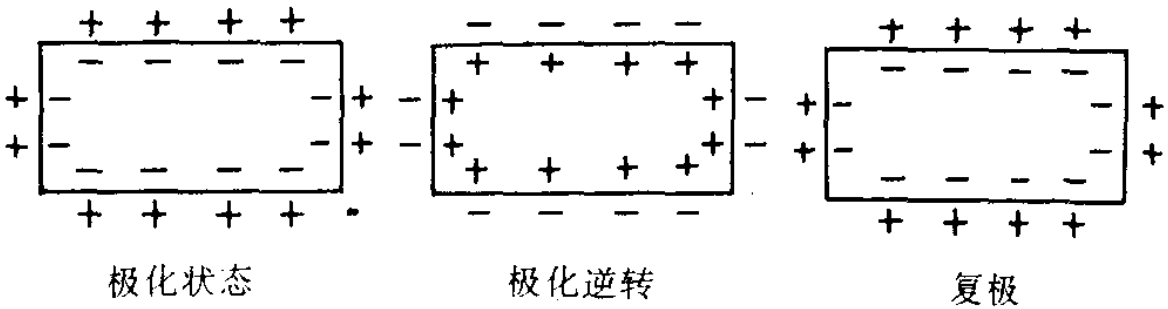


图1-2 心肌细胞除极与复极过程

心肌细胞除极与复极过程中，不仅发生胞内的电位变化，而且对胞外周围电位也发生很大影响。在若干心肌细胞紧密相连的情

况下,第一个细胞受到激动发生除极,它所产生的动作电位可激动其紧邻的第二个细胞使后者发生除极(图 1—3)。静息状态下,细

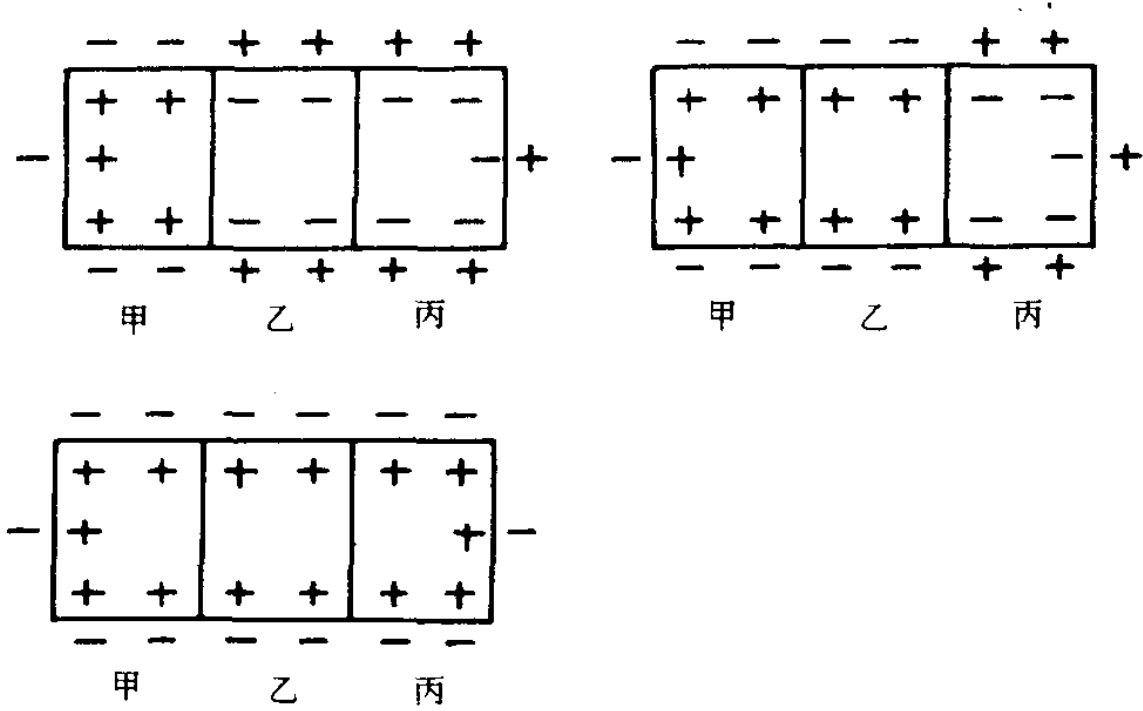


图 1—3 心肌细胞除极过程扩展示意图

胞膜外任何两点电位都相等,该两点间无电位差,所以无电流产生。除极开始时,在细胞膜外已除极处(甲)带负电位(称电穴),与其紧邻的未除极处(乙)仍带正电位(称电源),因此甲、乙两处形成了电位差,也就产生了电流。电源与电穴构成电偶,电流方向是由电源→电穴,即从未除极处(乙)到除极处(甲),使未除极部分的电位不断下降,当降到一定程度时,该处细胞膜也开始除极,它又与前方未除极处(丙)形成电位差,如此除极不断地向前扩张,直至整个细胞完全除极毕,此时又无电流。除极方向是由已除极处→未除极处,与电流方向相反。复极开始时,先除极的甲处先复极,该处膜外带正电荷,膜内带负电荷(电源),因此与未复极的乙处(电穴)又形成了电位差,电流由复极处(甲处)流向未复极处(乙处),直至整个细胞复极毕,此时细胞膜内外又无电位差,又无电流。复极方向与电流方向相一致,即由复极处→未复极处。

除极波与复极波的形成

一、除极波的形成 (图 1—4)

在静息状态下，细胞膜外各处之间无电位差，故无电流形成，若在其两端各放一电极（E），则记录出的是一条等电线，当心肌细胞开始除极时，细胞膜外各处形成电位差，产生电流，若在除极方向（箭头处）放一电极，由于该处处于正电位，则记录出一条向上的曲线，而在除极开始处（前尾处）放一电极，由于该处处于负电位，则记录出一条向下的曲线。若在其中间处放一电极，则记录出前半向上、后半向下的曲线。除极过程较快，所以除极波呈高、窄、尖形。

