

XIN DIAN TU SUI SHEN SHOU CE

心电图

随身手册

主 编 卢喜烈 谭学瑞

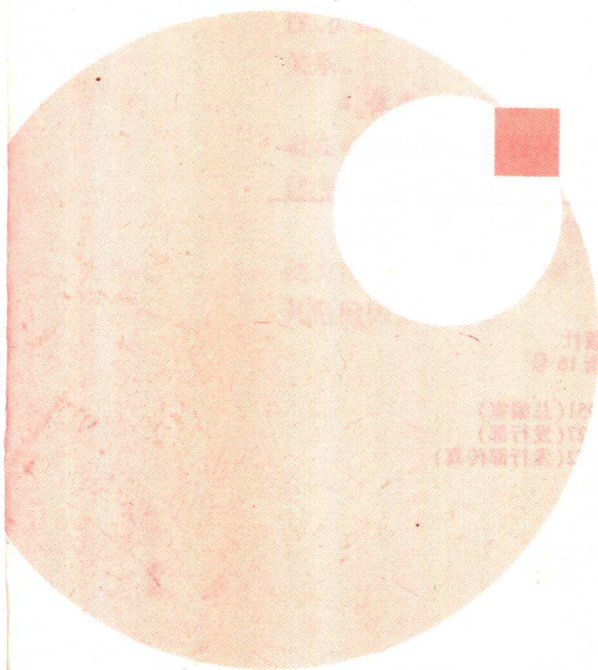


 北京科学技术出版社

心电图随身手册

Xindiantu Suishen Shouce

主编 卢喜烈 谭学瑞



 北京科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

心电图随身手册/卢喜烈,谭学瑞主编. —北京:北京科学技术出版社,2008.2

ISBN 978 - 7 - 5304 - 3628 - 8

I. 心… II. ①卢…②谭… III. 心电图 - 手册
IV. R540.4 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 178787 号

心电图随身手册

主 编: 卢喜烈 谭学瑞
责任编辑: 白 桦
责任校对: 黄立辉
封面设计: 天女品牌
出 版 人: 张敬德
出版发行: 北京科学技术出版社
社 址: 北京西直门南大街 16 号
邮政编码: 100035
电话传真: 0086 - 10 - 66161951(总编室)
0086 - 10 - 66113227(发行部)
0086 - 10 - 66161952(发行部传真)

电子信箱: bjkjpress@163.com
网 址: www.bkjpress.com
经 销: 新华书店
印 刷: 三河国新印装有限公司
开 本: 889mm × 1194mm 1/32
字 数: 350 千
印 张: 10
版 次: 2008 年 2 月第 1 版
印 次: 2008 年 2 月第 1 次印刷
ISBN 978 - 7 - 5304 - 3628 - 8/R · 1012

定 价: 25.00 元



京科版图书, 版权所有, 侵权必究。

京科版图书, 印装差错, 负责退换。

主 编	卢喜烈	谭学瑞		
副主编	张新勇	卢亦伟	孙志军	赵立朝
编 委	(以姓氏笔画为序)			
	马一鸣	王小莉	王正碧	王立华
	石亚君	卢喜烈	卢亦伟	帅 莉
	田 甜	孙志军	李 莉	肖铁卉
	张新勇	范逢时	周 滢	周军荣
	赵立朝	郜 玲	夏 琰	郭 艳
	曹丽萍	蔡 毅	路 艳	谭学瑞

心电图应用于临床一百余年来,为临床医学做出过巨大贡献。目前,我国每年做心电图检查近亿人次。心电图久盛不衰的原因在于临床上使用简便、无创、准确、廉价等优点。医师、护士和心电医技人员在医疗活动中离不开随时查阅临床心电手册。本书分30章简要地介绍了心电图各波、段异常的心电图报告以及常见疾病心电图特征、心律失常心电诊断和起搏器心电图分析。内容新颖,实用性和可操作性强,是医师、护士和心电专业技术人员在从事医疗活动中必备的随身携带的口袋用书,以供随时翻阅。

由于作者水平有限,书中存在的缺点和错误请读者给予批评指正。

编者

2007年12月

心电图诊断应遵循的原则

心电图是临床应用最广而又实用的无创性检查技术,出具合格的心电图报告是医师和心电图工作者的责任。心电图诊断应遵循的原则:

(1)临床资料全面,心电图改变典型,直接报告某种疾病的心电图改变。如急性心肌缺血心电图、急性心肌梗死心电图、急性肺栓塞心电图、急性心包炎心电图、Brugada 波、Brugada 综合征等。

(2)临床资料不全面,心电图改变典型,只能提示符合某种疾病的心电图改变。如提示肺心病心电图改变;圆顶尖角型 T 波提示室间隔缺损;急性心肌梗死并发右束支阻滞,提示前降支第一穿隔支水平闭塞等。

(3)缺少临床资料,心电图改变不典型,不能报告某种疾病的心电图改变,只作图像诊断。如:①P 波高电压;②P 波低电压;③QRS 高电压;④QRS 低电压;⑤异常 Q 波;⑥异常 QS 波;⑦R 波递增不良;⑧等电位 Q 波;⑨ST 改变:ST 抬高、ST 下降;⑩T 改变:T 波高尖、T 波低平、T 波双向;⑪ST-T 改变;⑫U 波倒置;⑬U 波增大;⑭短 P-R 间期;⑮短 Q-T 间期;⑯长 Q-T 间期等。

(4)心律失常心电图直接诊断。对心律失常的诊断,应结合动态心电图,临床心脏电生理检查资料多数(90%)的心律失常,根据心电图特征,即可明确诊断。但对宽 QRS 心动过速、窄 QRS 心动过速、预激旁路、早搏等心律失常的定位诊断、发生机制的研究,需要结合动态心电图,临床心脏电生理检查资料等,才能作出正确诊断与鉴别诊断。

(5)起搏心电图应结合临床诊断。

(6)熟悉心电图的正常变异,避免心电图报告中的错误。如

不能把早期复极误诊为急性心肌梗死。

(7)与过去心电图对照诊断,可能发现新的、微细的心电图变化。分析心电图时,最好与过去记录的一系列心电图作对比分析,对临床诊断非常有帮助。可以明确当时的心电图改变是新发性的,还是过去一直就有的。对新的心电图变化,应及时查明原因。某些微细的心电图改变,可能是某些疾病的表现。

(8)定期随访、追踪观察心电图变化情况。心肌缺血、心肌梗死、心室肥大,各种部位的传导阻滞,未被根治的异位心动过速、PTCA术后、起搏器植入术后等病例,需要定期随访,观察心电图的变化情况。

第1章	心电图基础	1
第2章	正常心电图	17
第3章	P波异常	25
第4章	Q波异常	31
第5章	QRS振幅异常	39
第6章	ST段改变	44
第7章	T波异常	55
第8章	Q-T间期变化	64
第9章	U波改变	69
第10章	房室肥大	74
第11章	急性心肌缺血	87
第12章	心肌梗死	93
第13章	循环系统疾病	112
第14章	先心病心电图	128
第15章	其他系统疾病的心电图改变	141
第16章	药物影响及电解质紊乱	149
第17章	心律失常总论	165
第18章	窦性心律失常	170
第19章	房性心律失常	189
第20章	交界性心律失常	205
第21章	室性心律失常	214
第22章	室上性阻滞	227

第 23 章	室内阻滞	235
第 24 章	预激综合征	249
第 25 章	干扰现象	256
第 26 章	脱节	269
第 27 章	隐匿传导	279
第 28 章	起搏心电图	285
第 29 章	常见心电现象	300
第 30 章	其他检查	308

第 1 章 心电图基础

心脏是推动血液循环的动力器官。心脏的电活动引发心脏收缩,心脏节律性的收缩与舒张,推动血液循环往复地运动,维持正常的节律及全身血液循环。心脏在每个心动周期中,由起搏点、心房、心室相继兴奋,伴随着生物电的变化,通过心电描记器从体表引出多种形式的电位变化的图形(简称 ECG)。心电图是心脏兴奋的发生、传播及恢复过程的客观指标。

一、心脏解剖生理特点

(一)心肌细胞的类型

从形态学和生理功能上将心肌细胞分为以下四种类型:

1. P 细胞 P 细胞属于起搏细胞,它主要分布在窦房结和房室结。

P 细胞的电生理特点是具有舒张期自动除极化的性能,是自律性形成的基础。窦房结内的 P 细胞比其他部位的起搏细胞 4 相上升速度快,故窦房结 P 细胞自律性强度最高。

2. 过渡细胞 过渡细胞与心脏电活动的起源和传导有关。主要分布在窦房结、房室结及其周围。

从功能方面看,这类细胞能将 P 细胞与心脏的其他细胞联系起来。

3. 浦肯野细胞 浦肯野细胞广泛分布于心脏传导系统内,主要分布在心室。在窦房结、结间束、房室交界区也有这类细胞的分布。突出的电生理特点是传导性强,传导速度快,可达 4000mm/s 。属快反应自律型细胞,具有舒张期自动除极化的性能。

4. 收缩细胞 收缩细胞是构成心房肌和心室肌的主要细胞,

具有收缩和舒张功能。心房肌细胞直径较小,呈平行排列,侧对侧连接,使心房激动可以端对端与侧对侧传导,而且更易形成激动折返,形成心房内折返性快速心律失常。心室肌细胞较为粗大,结构复杂,具有特有的收缩性。但细胞膜上有较多横小管的开口小孔,容易发生漏电现象而减慢其传导速度。心室肌细胞无自律性。但在某些病理生理因素影响下,也可由快纤维转变为慢纤维,出现异常自律性,形成室性心律失常。

(二)心脏的传导系统

心脏的自律传导系统包括窦房结、结间束、房室结、希氏束、束支、分支和浦肯野细胞(图1-1)。

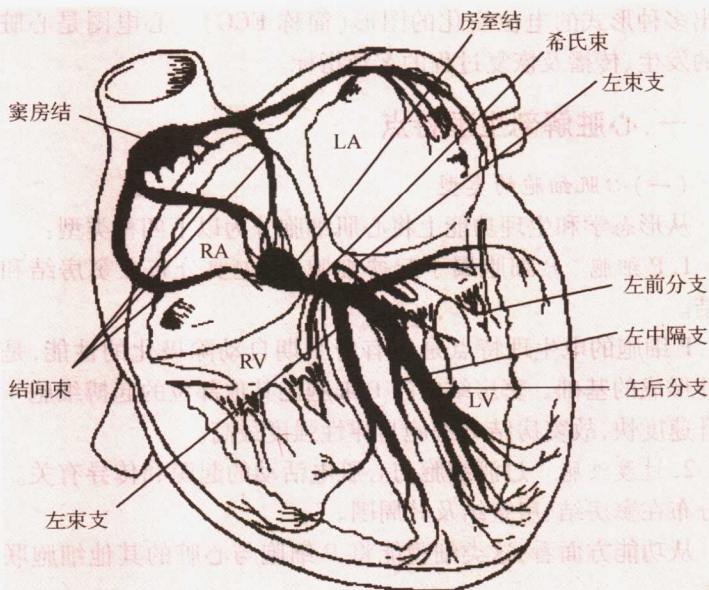


图1-1 心脏的传导系统

1. 窦房结 窦房结位于上腔静脉和右房交界处的界沟内,沿其长轴排列,呈椭圆形结构,分头、体、尾3部分,长15mm,宽5mm,厚2mm。主要含有P细胞和过渡细胞。P细胞,位于窦房结

中心部分;过渡细胞位于周边部分,不具有自律性,其作用是将P细胞自动产生的兴奋向外传播到心房肌。成人窦房结固有频率为60~100次/分。

2. 结间束 心房内有三条重要传导束,称为结间束。

(1)前结间束:从窦房结头部发出,沿心房前壁下行分为两束,一束到左房,称为 Bachman 束,此束受损可引起房内阻滞;另一束沿房间隔下行到达房室结上部,称为降支,此束最短。

(2)中结间束:自窦房结后缘发出,沿房间隔下行,终止于房室结顶部。

(3)后结间束:沿下腔静脉瓣下行,越过冠状窦口上方到达房室结,此束长。

窦房结发出的激动主要沿前结间束和中结间束下传至房室结,结间束受损,可引起不同程度的房室传导阻滞。后结间束主要参与交界性和室性激动的逆行心房传导。

3. 房间束 房间束(又称为 Bachman 束)将窦房结冲动传至左心房。然后这一冲动遍布左心房心肌细胞,引起收缩。

4. 房室结 房室结(又称 AV 结和 Tawara 结)是心肌特化组织中相对粗大的束支,位于右心房近房间隔较低部位。房室结借结间束与窦房结相连并接受来自窦房结冲动。

5. 希氏束 希氏束(又称房室束和 AV 束)与 AV 连接相连。它位于右心室左上角和室间隔顶部,由特化的心肌组织并列组成。其主要功能是快速将冲动从房室连接传至心室的下级传导系统。

6. 束支传导系统 束支传导系统包括左右束支及其分支和浦肯野纤维网。

(1)右束支:细长,约16~20mm,直径1~3mm,在室间隔右侧心内膜向下行走,在心尖部转向右心室上嵴。右束支病损,发生右束支阻滞是最常见的束支阻滞。与左束支相比,右束支相对细长,而且通常其复极时间较长。

(2)左束支:在室间隔左侧心内膜下迅速分为三支,分别称为左前分支、左后分支和中隔支。左束支主干及左后分支短而宽,较

少发生传导阻滞,左前分支细长,易发生传导阻滞。

(3)浦肯野纤维:由于右束支和左束支进一步分叉成为越来越细的纤维,深入各自心室,最终变为非常纤细如线般的心肌组织特化束支,故称为浦肯野纤维(又称为浦肯野系统),浦肯野纤维将来自束支的电冲动快速分配至心脏单条肌肉纤维,这些纤维形成高效心室传导系统的最后部分。

正常时,心脏电功能来源于以窦房结为主的起搏细胞,窦房结发出电脉冲后除极周围的心房肌,并在整个心房中扩布,再经房室结缓慢传导后,电活动沿希氏束迅速下传到心室,并在室间隔分别经右束支和左束支下传,左束支又进一步分成两个分支,即左前分支和左后分支。再向下,电活动沿更纤细的特殊传导组织—浦氏纤维缓慢下传,到达普通的心室肌,并从心内膜缓慢地向心外膜传导。

二、心电产生的原理

(一)心肌细胞的极化状态和静息电位

心肌细胞在静息状态下,细胞膜外带正电荷,膜内带同等数量的负电荷。通过实验,测得极化状态的单一心肌细胞内电位为 -90mV ,膜外为零。这种静息状态下细胞内外的电位差称为静息电位,这种稳恒状态就称极化状态(图1-2)。

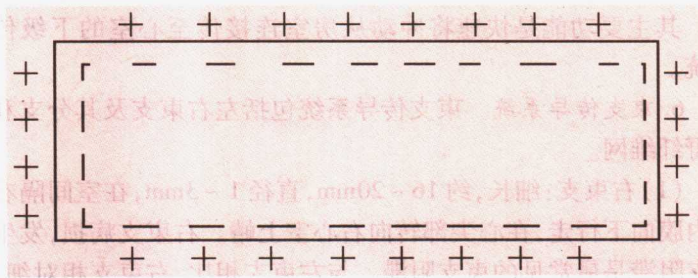
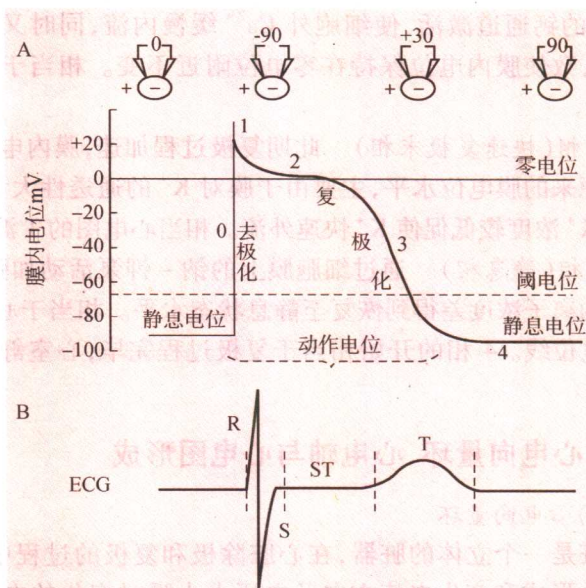


图1-2 极化状态图

(二) 心肌细胞的除极、复极过程和动作电位

心肌细胞在兴奋时所发生的电位变化称为动作电位,即心肌细胞的除极和复极过程(图1-3),分为去极化的0相和复极化的1、2和3相,4相为静息期。



A. 心肌细胞除极与复极过程中的电位曲线

B. 相应的心电图改变

图1-3 心肌细胞除极、复极示意图

1.0相(去极化期) 心肌细胞受刺激时钠通道开放,细胞外液中的大量 Na^+ 渗入细胞内,膜内电位从静息状态的 -90mV 迅速上升到 $+30\text{mV}$,形成动作电位的上升支即0相,0相非常短暂,仅有 $1\sim 2\text{ms}$ 。这种极化状态的消除称为除极(depolarization),相当于心电图QRS波群的前半部。

2.1相(早期快速复极相) 心肌细胞经过除极后,又逐渐恢复负电位称为复极,动作电位到达顶峰后,立即开始复极,在复极开始到达零电位形成1相。此时 Na^+ 内流锐减, K^+ 的外流和 Cl^-



的内流增加,其中 K^+ 外流是主要的,膜内电位快速自 $+20\text{mV}$ 下降至 0 线形成 1 相,约占 10ms 。相当心电图 QRS 波群的后半部。

3.2 相(平台期) 为缓慢复极化阶段。此时膜内电位下降速度大减,停滞于接近零电位的等电位状态,形成平台。此期持续时间较长,约占 $100 \sim 150\text{ms}$,在膜电位低于 $-55 \sim -40\text{mV}$ 时,膜上的钙通道激活,使细胞外 Ca^{2+} 缓慢内流,同时又有少量 K^+ 外流,致使膜内电位保持在零电位附近不变。相当于心电图的 ST 段。

4.3 相(快速复极末相) 此期复极过程加速,膜内电位较快下降至原来的膜电位水平,主要由于膜对 K^+ 的通透性大大增高,细胞外 K^+ 浓度较低促使 K^+ 快速外流。相当心电图的 T 波。

5.4 相(静息相) 通过细胞膜上的钠-钾泵活动加强,使细胞内外的离子浓度差得到恢复至静息状态水平。相当于心电图 T 波的等电位线。4 相的开始相当于复极过程完毕,心室舒张期由此开始。

三、心电向量环、心电轴与心电图形成

(一)心电向量环

心脏是一个立体的脏器,在心脏除极和复极的过程中,每一瞬间都会形成和产生电流方向及电压大小瞬时变化的电动力或称瞬时心电向量,这些瞬时心电向量相互抵消形成综合心电向量,其方向、大小随时间发生变化。把这些瞬时综合心电向量连接起来,就可构成一个空间向量环。心电向量环为立体结构具有三个面,即额面、侧面和水平面(横面),由三个轴(Y 轴、X 轴、Z 轴)组成的。当平行的光线照射向量环时(图 1-4),可得到三个平面的投影图像形成的向量图称为心电向量的第一次投影(图 1-5)。

(二)心电轴

所谓心电轴,是指心房除极、心室除极和复极过程中所形成的总向量,其代表除极或复极过程心电向量的平均方向。心电轴亦称“平均心电轴”,简称电轴。包括 P、QRS、T 平均电轴,临床上以

QRS 平均心电轴较为重要,故通常所说的心电轴一般是指 QRS 平均电轴。心脏除极顺序的变化直接影响平均心电轴方向的改变,临床可根据心电轴的方向对心电图进行评价。

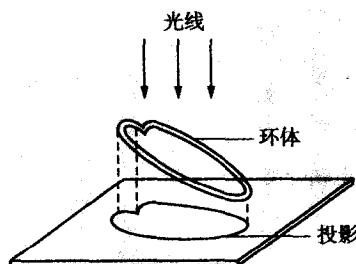


图 1-4 投影示意图

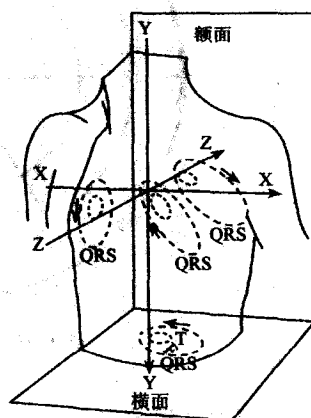


图 1-5 空间心电向量环在额面、横面及侧面上的投影模型示意图

平均心电轴的诊断标准国内和世界卫生组织推荐的标准略有不同,国内标准:①正常心电轴的范围 $-30^{\circ} \sim +110^{\circ}$,其中 $+30^{\circ} \sim +90^{\circ}$ 电轴无偏移, $+30^{\circ} \sim 0^{\circ}$ 电轴轻度左偏;②电轴左偏 $0^{\circ} \sim -90^{\circ}$,其中 $0^{\circ} \sim -30^{\circ}$ 为电轴中度左偏, $-30^{\circ} \sim -90^{\circ}$ 电轴重度左偏;③电轴右偏 $+90^{\circ} \sim +180^{\circ}$,其中 $+90^{\circ} \sim +120^{\circ}$ 为电轴轻度右偏, $+120^{\circ} \sim +180^{\circ}$ 电轴显著右偏;④电轴重度右偏 $+180^{\circ} \sim -90^{\circ}$ (图 1-6)。世界卫生组织推荐标准: $-30^{\circ} \sim -90^{\circ}$, 电轴左偏; $90^{\circ} \sim 180^{\circ}$, 电轴右偏; $-90^{\circ} \sim +180^{\circ}$, 电轴不确定。心电轴是评价心电图的一项重要指标,其中额面及水平面心电轴临床最常用,心电轴的偏移在心电图的诊断中具有一定参考价值。

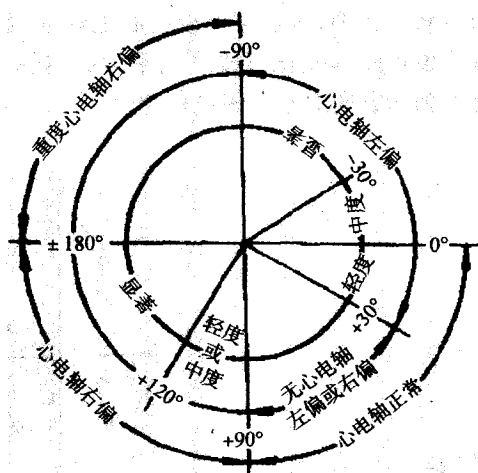


图 1-6 QRS 电轴分类

(三) 心电图的形成

心电图是心电向量环经过第二次投影所产生的曲线图形,即心脏电活动通过放置在体表 10 个不同部位的电极检测,并经导线与心电图机相连描记出以时间为横坐标的曲线(图 1-7),心电图

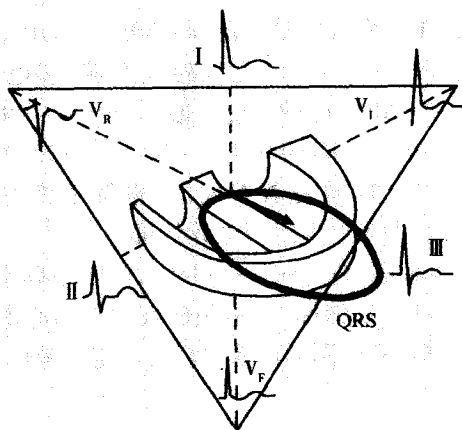


图 1-7 心电图形成示意图