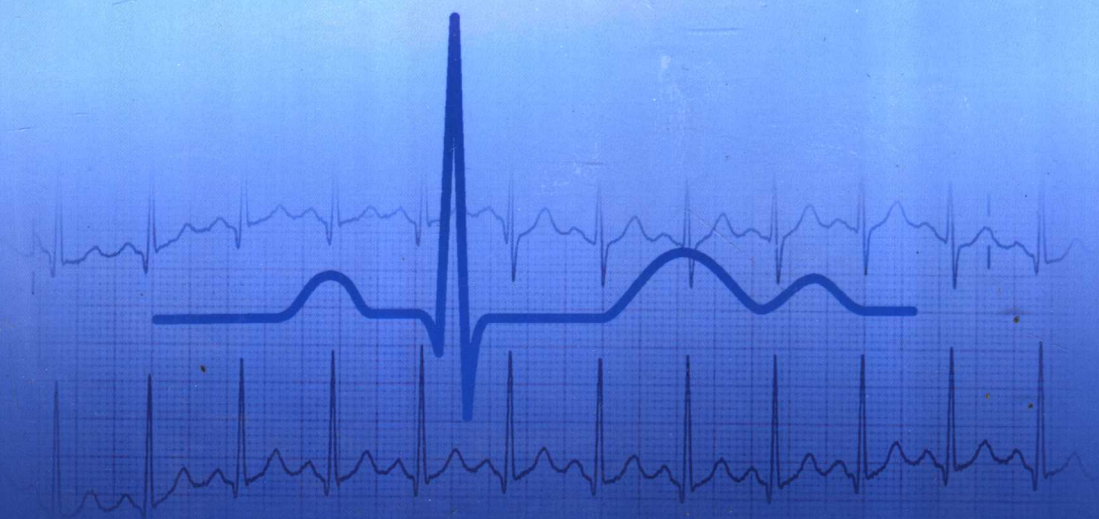


LINCHUANG XINDIAN XILIE
JIANCHA YU ZHENDUAN

临床心电系列

检查与诊断

● 主编 王红宇 白林海



 科学技术文献出版社

临床心电系列检查与诊断

主 编 王红宇 白林海

编 者 王红宇 王建理 白林海
李俊伟 李占海 吕晓琴
崔冬霞 郭任维

顾 问 张开滋

主 审 肖传实

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

临床心电系列检查与诊断/王红宇等主编. -北京:科学技术文献出版社,2007.8
ISBN 978-7-5023-5695-8

I. 临… II. 王… III. 心电图 IV. R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 079400 号

出 版 者 科学技术文献出版社
地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038
图书编务部电话 (010)51501739
图书发行部电话 (010)51501720,(010)68514035(传真)
邮 购 部 电 话 (010)51501729
网 址 <http://www.stdph.com>
E-mail: stdph@istic.ac.cn
策 划 编 辑 刘新荣
责 任 编 辑 刘新荣
责 任 校 对 赵文珍
责 任 出 版 王杰馨
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者 富华印刷包装有限公司
版 (印) 次 2007 年 8 月第 1 版第 1 次印刷
开 本 787×1092 16 开
字 数 314 千
印 张 14
印 数 1~5000 册
定 价 26.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

心电系列检查已是临床必不可少的检查手段。本书从临床实际出发,全面介绍了心电系列检查项目的操作方法、适应证、禁忌证、诊断标准与临床应用。全书共 16 章约 30 余万字。从静态心电图、运动负荷心电图到动态心电图;从床旁监护心电图、远程电话传输心电图到遥测心电图;从体表心电图、食管心电图到心腔内电生理图;从心向量图、晚电位图、起搏器多功能心电图到近几年发展起来的心率变异性、Q-T 变异度、Q-T 离散度、心率震荡、微伏级 T 波电交替等新的无创心电检查进行了全面系统地阐述,其内容融入了作者丰富的教学与临床经验,文字简洁、图文并茂,具有很强的实用性和指导性。

适于低、中级医师,实习医师和护士使用。

科学技术文献出版社是国家科学技术部系统唯一一家中央级综合性科技出版机构,我们所有的努力都是为了使您增长知识和才干。

前 言

近年来,随着科学技术的飞速发展,心电信息学检查已成为一个系列的检查项目并有相应的诊断指标。生物工程、电子技术和通信网络不断应用于医学领域,使得心电学从静态心电图到运动负荷心电图,从短时程心电图到长时间动态心电图,从床旁监护心电图到远程电话网络传输心电图,从心向量图、晚电位图到起搏器多功能心电图,从体表心电图到食管心电图等,检查方式日益丰富,诊断标准不断更新。

新近,心电图从时域分析发展到频域分析,如心率变异、Q-T 变异度等;测量精度从毫伏级发展到微伏级,如 T 波电交替;涌现出许多新的概念和新的诊断指标,如心率震荡等;使心电图的功能在百年不断拓展的过程中,从诊断疾病到指导治疗疾病再到预测疾病风险,达到了一个新的水平。

本书从临床需要出发,全面介绍了心电系列检查项目的操作方法、适应证、禁忌证、诊断标准与临床应用。全书共 16 章 30 余万字,其内容融入了作者丰富的教学与临床经验,文字简洁、图文并茂;是临床医师、医学院校师生,以及基层医院的医护人员不可多得的实用型参考书。

在编写过程中,邀请中国心力衰竭协会副主任委员、中国心电信息学分会名誉主任委员张开滋教授作顾问,中国心电信息学分会主任委员、博士生导师肖传实教授作主审,他们对本书的编著给予了高屋建瓴的指导和认真的审阅,在此表示衷心的感谢。

由于我们才疏学浅,经验有限,不妥和疏漏之处在所难免,希望各位同仁及读者不吝赐教。

目 录

第一章 心电图基础知识	(1)
第一节 心脏的解剖结构和电生理特性	(1)
第二节 心电产生原理及心电图记录方法	(4)
第三节 心电图各波、段、间期的形态与测量方法	(9)
第四节 心电图仪器及参数	(10)
第五节 心电图室工作常规	(13)
第二章 正常心电图	(16)
第一节 正常成人心电图的诊断标准	(16)
第二节 胎儿心电图特点	(19)
第三节 小儿心电图特点	(19)
第四节 老年人心电图特点	(20)
第五节 运动员心电图特点	(20)
第六节 正常心电图常见的变异图形	(21)
第三章 心律失常的分类与诊断标准	(26)
第一节 与激动起源有关的心律失常诊断	(27)
第二节 各种传导阻滞的诊断	(46)
第三节 预激旁路的心电图定位	(54)
第四节 十二种特殊的心电现象	(57)
第五节 心律失常心电图梯形图解法	(67)
第四章 心电图诊断房室肥大的标准及相关疾病	(69)
第一节 心房肥大	(69)
第二节 心室肥大	(71)
第三节 可引起房室肥大的各种先天性心脏病的心电图特点	(74)

第五章 冠状动脉粥样硬化性心脏病心电图表现	(80)
第一节 心电图与冠状动脉供血不足	(80)
第二节 心电图诊断心绞痛	(84)
第三节 心电图诊断心肌梗死	(85)
第四节 缺血性心律失常与再灌注心律失常	(95)
第六章 常见其他疾病发展和治疗过程中的心电图改变	(99)
第一节 常见心肺疾病引起的心电图改变	(99)
第二节 常见其他系统疾病引起的心电图改变	(105)
第三节 几种预后不良的心电综合征	(107)
第四节 电解质紊乱的心电图表现	(110)
第五节 药物治疗对心电图的影响	(112)
第七章 同步 12 导联心电图与 QT 离散度和 P 波离散度	(116)
第一节 同步 12 导联心电图	(116)
第二节 QT 离散度	(117)
第三节 P 波离散度	(118)
第八章 应用心电图进行的临床试验检查	(119)
第一节 阿托品试验	(119)
第二节 普萘洛尔试验	(120)
第三节 倾斜试验	(121)
第四节 6 分钟步行试验	(122)
第五节 等长握力试验	(123)
第六节 缺氧试验	(124)
第七节 葡萄糖负荷试验	(124)
第八节 脂肪餐或饱餐试验	(125)
第九节 冷加压试验	(126)
第十节 过度换气试验	(126)
第十一节 心血管压力反射敏感性试验	(127)
第十二节 异丙肾上腺素试验	(128)
第十三节 双嘧达莫试验	(128)
第十四节 窦房结固有心率测定	(129)

第九章 心电向量诊断学	(130)
第一节 心电向量图的原理.....	(130)
第二节 心电向量图的分析.....	(131)
第三节 正常心电向量图.....	(132)
第四节 心房肥大心电向量图诊断要点.....	(135)
第五节 心室肥厚心电向量图诊断要点.....	(137)
第六节 室内传导阻滞心电向量图诊断要点.....	(139)
第七节 预激综合征心电向量图诊断要点.....	(143)
第八节 各部位心肌梗死诊断要点.....	(144)
第九节 冠状动脉供血不足.....	(147)
第十节 肺源性心脏病心电向量图诊断标准.....	(149)
第十章 运动负荷试验心电图与变时性测定	(151)
第一节 双倍二阶梯、踏车与活动平板运动试验	(151)
第二节 运动变时性功能测定.....	(155)
第三节 T波电交替.....	(156)
第十一章 动态心电图诊断及其新进展	(159)
第一节 动态心电图检查方法及正常范围.....	(159)
第二节 动态心电图诊断标准及药物疗效评价指标.....	(161)
第三节 心率变异性分析.....	(162)
第四节 呼吸睡眠测定.....	(163)
第五节 心室复极时间变异性.....	(164)
第六节 心率震荡.....	(166)
第七节 动态血压检查.....	(168)
第十二章 监测心电图	(170)
第一节 床旁监测心电图.....	(170)
第二节 远程电话传输心电图.....	(172)
第三节 院内心电网络与心电信息管理系统.....	(173)

第十三章 起搏心电图	(175)
第一节 关于起搏器的知识.....	(175)
第二节 起搏术适应证及正常起搏心电图.....	(178)
第三节 与起搏器有关的心律失常.....	(181)
第十四章 信号叠加心电图	(182)
第一节 心室晚电位.....	(182)
第二节 心房晚电位.....	(183)
第十五章 特殊心电图检查	(185)
第一节 高频心电图.....	(185)
第二节 心电多相分析图.....	(186)
第三节 头胸导联心电图.....	(189)
第四节 体表电位标测图.....	(190)
第五节 正交心电图.....	(191)
第六节 心磁图.....	(192)
第七节 希氏束电图.....	(193)
第八节 立体心电图.....	(195)
第十六章 食管心电图及食管心房调搏术	(197)
第一节 食管心电图的检查方法及临床应用.....	(197)
第二节 食管心房调搏测定窦房结功能.....	(199)
第三节 食管调搏在预激中的应用.....	(200)
第四节 心动过速的电刺激治疗.....	(201)
第五节 经食管心房调搏进行心脏负荷试验.....	(202)
第六节 经食管心脏起搏抢救心脏骤停.....	(203)
附 录	(204)
英汉名词对照	(209)
参考文献	(213)

第一章

心电图基础知识

第一节 心脏的解剖结构和电生理特性

一、心脏的解剖

(一)心脏的结构

心脏位于胸腔内,约 $2/3$ 位于前正中线左侧, $1/3$ 位于其右侧。前面有胸骨和第 2-6 肋骨,后面有第 5-8 胸椎,两侧与胸膜腔和肺相邻。心脏的位置随人的体型和呼吸会有一些改变。心脏在前面观为大部分右心室和右心房及小部分左心室和左心房构成,后面观为大部分左心房及小部分右心房构成,下面观主要为左心室和小部分右心室,左侧面观主要为左心室。

心脏有四个腔,即右心房、左心房、右心室、左心室。房间隔和室间隔分开左右两心房和左右两心室。同侧心房和心室之间有房室口。

心壁由心内膜、心肌层、心外膜组成。心内膜位于各心腔的内面,在房室口及动脉口处折叠形成心瓣膜。心肌层最厚,分为浅、中、深三层。心外膜被覆心肌表面为一层光滑浆膜。心壁各部位的厚度不同,左心室壁最厚,有 12~15 mm;右心室壁次之,5~8 mm;心房壁最薄,只有 2~3 mm。

心肌纤维属于特殊的横纹肌,细胞之间相互连接似网状结构形成细胞合体。

(二)心脏的血液供应

心脏由左右冠状动脉供给血液。

左冠状动脉由主动脉起始部的左侧壁走出,入冠状沟后分为左前降支和左回旋支。前降支及其分支分布于左心室前壁、前乳头肌、心尖、右心室前壁一小部分、室间隔的前 $2/3$,以及心脏传导系统的右束支和左前分支。回旋支及其分支分布于左心房、左心室前壁一小部分、左心室侧壁、左心室后壁的一部分或大部分,甚至可达左心室后乳头肌,在部分人中回旋支供应窦房结血液。

右冠状动脉由主动脉起始部右侧走出,行于右心耳与肺动脉干之间,再沿冠状沟右行,绕右心缘至膈面的冠状沟内。右冠状动脉一般分布于右心房、右心室前壁大部分、右心室侧壁和下壁的全部,左心室后壁的一部分和室间隔的后 1/3,包括左束支的后半分支,以及房室结和窦房结。

冠状动脉的闭塞可造成冠状动脉所分布区域的心肌缺血坏死,即心肌梗死。心肌梗死的范围基本上与动脉的分布区一致。冠状动脉闭塞还可能引起心脏的传导系统功能障碍,从而导致相应的心律失常。

心脏的静脉血大部分汇集到冠状静脉窦,流入右心房。冠状静脉窦的主要属支有心大静脉,行走在前室间沟内斜向左上进入冠状沟;心中静脉,行走在后室间沟;心小静脉,与右冠状动脉伴行横向左行。

(三)心脏的传导系统

心脏的传导系统由窦房结、结间束、房室结、房室束、左右束支、浦肯野纤维组成。其主要的电生理特性有自律性、兴奋性和传导性。因无收缩性,故不同于普通的心肌组织。

1. 窦房结

是卵圆形的柱体,位于右心室外膜下,上腔静脉进入右心房处。它是心脏正常的起搏点,可自动产生有节律的冲动。窦房结主要受右侧交感神经和迷走神经支配。组织化学分析发现窦房结内的儿茶酚胺含量很高:刺激交感神经,心率加快;刺激迷走神经,心率减慢。

2. 结间束

位于窦房结与房室结之间,包括前、中、后三条纤维束。前结间束又分为两支:一支从右心房到左心房,称为 Bachmann 束,窦性激动主要沿此束传向左心房,该束受损可引起心房内传导阻滞;另一支称为降支。有时后结间束绕过房室结进入其下缘,末端与 James 束相连接,构成心电图上短 P-R 的解剖学基础。结间束的功能是将窦房结冲动传导至房室结,沿途引起心房肌收缩。

3. 房室结

位于冠状静脉及心室间隔膜部之间,处于右心房内膜下,三尖瓣上的结状体。其功能有三项:一是传导作用,可呈双向传导。但已有研究证明房室交界区的前向和逆向传导功能不同,表现在传导速度、传导途径等不一致;二是延搁作用,可使心房血液有足够的时间排入心室,避免过多的激动传入心室;三是起搏作用,在病理情况下成为异位起搏点。与窦房结不同,房室结的神经支配来源于左侧,迷走神经略占优势。刺激左侧的迷走神经可使房室结传导速度减慢;刺激交感神经则使其传导加快。

4. 房室束

又称希氏束,位于房室结的前端至膜性中隔后下缘,在室间隔肌部上缘分为左、右束支,起传导作用。

5. 左右束支

左束支从膜性中隔下缘、肌性中隔上缘、左侧心内膜下分出,呈扇形张开,又分为左前分支和左后分支,多数人两支间形成交通,称为间隔支。三组纤维经不同路径进入心室肌后形成浦

氏纤维网,各组纤维间联系广泛,因此左束支中单处传导纤维的病变不易产生左束支阻滞的心电图变化。如出现左束支阻滞,往往说明左前、后分支和间隔支处均有病变。左前分支由前降支的穿隔支供血;左后分支区域多为双重供血。因此一般来说较少发生左后分支阻滞,一旦出现左后分支阻滞,多表示病变严重。急性心肌梗死如发生左束支阻滞,说明有多支血管病变,心肌梗死的范围极大,预后极其凶险。

右束支在室间隔膜部的下方与左束支的前分支相邻紧密,该区域为心脏支架的中心部位,即纤维三角的中央,是心脏四个瓣环相交处。该处的传导组织容易受损而发生病变。右束支主要由左前降支的第一穿隔支供血。急性前壁心肌梗死如合并完全性右束支阻滞,说明血管属近段血管病变,梗死面积较大,预后不良。

6. 浦肯野纤维

在心内膜下,由左右束支的分支分出,呈网络状,其分布主要在室间隔中下部、心尖、乳头状肌基底部,也分布在间隔上部,动脉口周围和心底部。其功能为传导作用。整个心室的兴奋从心内膜到心外膜,从心尖部经游离室壁向上传导,各心室内的顺序均为从室间隔扩展至前壁、侧壁、心尖、下壁,然后才是心底、心室流出道。

7. 副传导束

只是个别人在心房与心室之间存在的变异传导束,共有三种。

- (1) Kent 束 肯特束是连接心房和心室的肌束,多位于右房室处。
- (2) Mahiam 束 马海姆束连接房室结、房室束或左右束支至室间隔心肌。
- (3) James 束 杰姆束是部分后结间束绕房室结后边接到房室结下端或房室束。

二、心脏的电生理特性

心脏不停地跳动是心肌不停地收缩和舒张的结果。心肌有规律地收缩和舒张源于其具有的电生理特性,即兴奋性、自律性、传导性。

(一) 兴奋性

兴奋性是指心肌组织能够对内在或外在的有效刺激发生反应的特性。其表现过程首先产生电变化,进而引起心肌收缩,刚能引起兴奋的刺激称为阈刺激。阈刺激小,兴奋性高;阈刺激大,兴奋性低。

决定和影响兴奋性的因素有静息电位水平、阈电位水平和离子通道的性状。

静息电位负值增大时,兴奋性降低;反之,静息电位负值减少时,兴奋性增高。

阈电位水平上移,则与静息电位之间的差距增大,引起兴奋所需的刺激阈值增大,兴奋性降低;反之,兴奋性增高。

兴奋的产生都是以离子通道能够被激活为前提的。离子通道可以表现为激活、失活、备用三个状态。

心肌细胞的兴奋性随着膜通道的状态而变,经历激活、失活和复活等过程。心肌细胞每一次兴奋后,接着是一短暂的歇息,不能对刺激发生反应,称为不应期。不应期又分为绝对不应

期和相对不应期。之后,心肌细胞接着对刺激发生反应,产生兴奋过程。兴奋性的这种周期性变化,影响着心肌细胞对重复刺激的反应能力。

(二)自律性

自律性是指心肌本身没有外界刺激而自动发生有节律的激动和收缩的能力。组织、细胞单位时间内自动发生兴奋的次数,是衡量自动节律性高低的指标。特殊传导系统各个部位的自律性有等级差别,其中以窦房结最高,60~100 bpm^{*};房室结次之,40~60 bpm;浦肯野纤维的自律性最低,为20~40 bpm。窦房结产生的频率最高,称为最高节律点,通常抑制了其他节律点。当窦房结自律性减低或产生的激动发生传导障碍时,自律性较低的潜在起搏点如房室结才能够控制心室。

(三)传导性

传导性是指心肌可将兴奋传导至邻近部位的特性。心脏正常传导是由窦房结发出激动后,经由结间束、心房肌、房室交界处、房室束、左右束支、浦肯野纤维传导至心室肌,传导时间为0.22~0.24 s,心脏各部位传导速度差别很大。房室交界区200 mm/s,心室肌400 mm/s,心房肌900~1 000 mm/s,结间束1 700 mm/s,心室浦肯野纤维4 000 mm/s。

第二节 心电产生原理及心电图记录方法

一、心肌细胞的除极与复极

心肌细胞膜是半透膜,静息状态时,膜外排列一定数量带正电荷的阳离子,膜内排列相同数量带负电荷的阴离子,膜外电位高于膜内,称为极化状态。心肌细胞在受到一定强度的刺激时,细胞膜通透性改变,大量阳离子短时间内涌入膜内,使膜内电位由负变正,这个过程称为除极。心肌细胞在除极过程中的电位变化,由电流记录仪描记的电位曲线称为除极波。细胞除极后,膜通透性恢复,排出大量阳离子,使膜内电位由正变负,恢复到原来的极化状态的过程称为复极。同样心肌细胞复极过程中的电位变化,由电流记录仪描记出的曲线称为复极波。心室的除极自心内膜开始,复极则由心外膜开始。

二、心肌细胞动作电位与时相

1. 静息电位

心室肌细胞在静息状态下膜两侧呈极化状态,膜内电位比膜外电位低约90 mV。

* bpm——次/min(下同)。

2. 动作电位

心室肌动作电位的主要特征在于复极过程比较复杂,持续时间较长,动作电位降支与升支很不对称。通常用0、1、2、3、4等数字分别代表心室肌细胞动作电位和静息电位的各个时相或时期。

(1)除极过程 0相又称除极期。在适宜的外来刺激下,心室肌细胞发生兴奋,膜内电位由静息状态下的一90 mV迅速上升到+30 mV。除极时间很短,仅占1~2 ms,但是除极幅度很大,为120 mV。肌膜钠通道的大量开放和膜两侧浓度梯度和电压梯度的驱动引起 Na^+ 的快速内流是0相除极的原因。

(2)复极过程 复极过程比较缓慢,包括电位变化曲线的形态和机制均不相同的四个阶段:

1相:又称1期复极或收缩期。在复极初期,仅出现部分复极,膜内电位由+30 mV迅速下降到0 mV左右,又称为快速复极初期,历时10 ms。此时快钠通道已经失活,激活了的一过性以 K^+ 为主要离子成分的外向电流(I_{to})是形成此期的原因。

2相:又称2期复极或舒张期。膜内电位达到0 mV左右之后,复极过程变得非常缓慢,细胞膜两侧呈等电位状态,记录图形比较平坦,故又称为平台期。此期的主要外向离子流是 K^+ ,而主要内向离子流是 Ca^{2+} 。

3相:又称3期复极或舒张期。膜内电位由0 mV左右较快地下降到-90 mV,又称为快速复极末期。此时 Ca^{2+} 通道完全失活,内向离子流终止,外向离子流为 K^+ 。

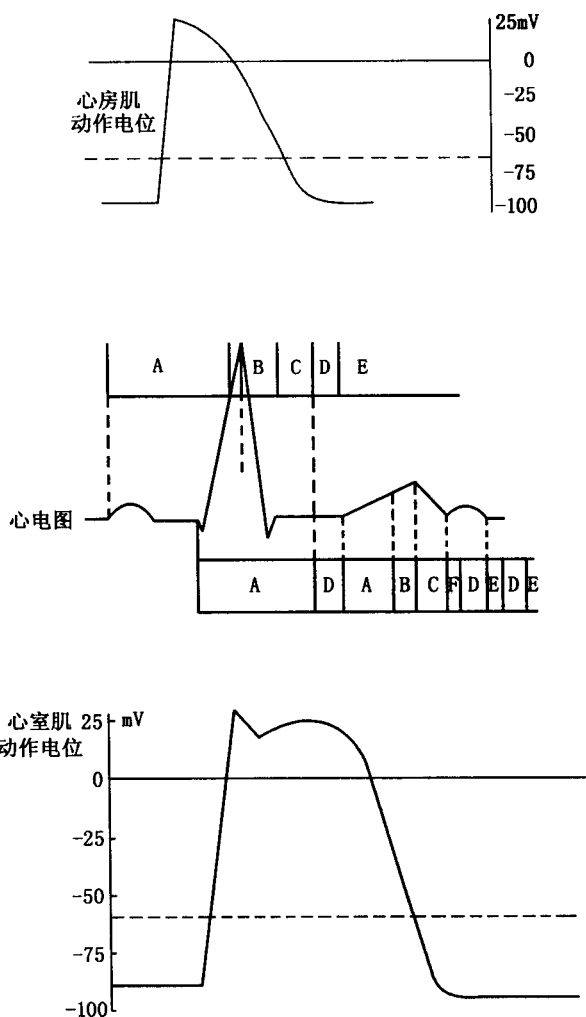
4相:又称4期静息期;复极完毕、膜电位恢复后的时期,也可称为舒张期。此期离子的跨膜转运从细胞内排出多余的 Na^+ 和 Ca^{2+} ,并摄入 K^+ 以恢复细胞外离子的正常浓度梯度。

三、心肌细胞动作电位与心电图的关系

心肌细胞动作电位是采用微电极插入单个细胞内记录单个细胞的动作电位;心电图是采用两个电极放置体表部位记录整个心脏的电活动变化。两者相同之处是反映了心脏的同一个兴奋过程,在时间上有明确的对应关系。

心肌细胞在除极和复极的过程中,随电位不同,对外来刺激的反应也不同。心肌纤维对外来刺激不产生兴奋的时期称为绝对不应期或有效不应期,一般为除极开始0相至复极3相前半期,心电图上自QRS波群开始至T波开始的一段;心肌纤维对强刺激有反应,但传导速度慢,称为相对不应期,一般为复极3相后半期至4相开始阶段;微弱的刺激可使心肌纤维兴奋称为超常期,一般在3相的后段,心电图上T波的降支末。

在心房和心室肌相对不应期刚开始时,由于各细胞群之间兴奋性恢复的先后、速度不同而引起的很短的心电不稳定期称为易损期,此时若给予较强的刺激或有早搏发生,易引起严重心律失常,如房颤或室颤。易损期的时间为10~50 ms。在心电图上的表现,心房易损期在QRS波群终末和ST段起始处约20 ms的时间内;心室的易损期在T波升支到顶峰前30 ms的时,间内。



- A. 绝对不应期 B. 相对不应期 C. 易损期
D. 传导性超常相 E. 非不应期 F. 兴奋性超常相

图 1-1 动作电位与心电图的关系

四、心电图的产生原理

心肌细胞生物电的变化是心电图产生的根源。人体是一个非均质容积导体,心肌细胞产生的生物电活动可以通过周围的导电组织传导到体表的任何部位,把电极放置在体表或体内的某个部位都可以记录到相应的心电变化。

(一)容积导体

心肌细胞在兴奋过程中产生生物电流需要两个条件:①带电粒子;②在一定介质中带电粒子流动产生电位差。为了更好地理解心电图的产生,设定把电池的阳极和阴极看做“电源”和“电穴”,两者形成一个“电偶”。电流自阳极流入阴极,心肌细胞除极时,电流从膜外进入膜内,先受激动部位先成为电穴,电源在前,电穴在后,一系列移动的电偶形成除极过程。心肌细胞浸在人体体液中,设定心脏是一个综合大电偶,人体是导电容积,电流自阳极流向阴极时,不同强度的电流布满整个溶液,这种导电方式称为“容积导电”。心电图就是把身体表面变动着的电位记录下来,并予以解释。

(二)心电向量

心肌细胞在除极和复极过程中形成的电偶,既有数量大小,又有方向,称为电偶向量。电偶向量可以看做是单个心肌细胞的心电向量。

在心电活动周期中,各部分心肌按一定的顺序除极和复极,每一瞬间都有不同部位的心肌参与心电活动,产生不同的心电向量。这些不同的心电向量综合起来后称为瞬间综合向量。

在心电活动过程中,每一瞬间都对应着一个综合向量,这些综合向量的尖端点随着时间的推移而移动,把这些尖端点连接起来就构成一个有顺序、有方向、有大小的空间心电向量环。

(三)心电图

从额面、水平面和侧面三个平面上用平行光照射,立体心电向量环在这三个平面上就得到三个平面的心电向量图,即空间向量环的第一次投影。将平面向量图向两个电极连线上(导联轴)进行第二次投影,就得到了心电图机记录的心电波形。平面向量图反映二维变化,其纵坐标及横坐标均反映向量在该方向上的强弱变化。而一个导联记录的心电变化只能在纵坐标上反映向量强弱的变化,而横坐标则反映时间的变化。

五、心电图的记录方法

每个导联只能从一个角度观察心脏,为了全面了解心脏情况就需要观察更多角度。1903年 Einthoven 确定了标准 I、II、III 导联,20 世纪 30 年代 Wilson 提出了单极导联,目前常规心电图为标准 12 导联,即肢体导联 I、II、III,加压单极肢体导联 aVR、aVL、aVF,胸导联 V₁、V₂、V₃、V₄、V₅、V₆。必要时可做 18 导联,即在常规 12 导联基础上加做 V₇、V₈、V₉、V₃R、V₄R、V₅R。

1. 肢体导联

- (1) I 导联 右上肢连接负极(红色),左上肢连接正极(黄色)。
- (2) II 导联 右上肢连接负极,右下肢连接正极(黑色)。
- (3) III 导联 左上肢连接负极,左下肢连接正极(绿色)。

2. 加压单极肢体导联

- (1)aVR 导联 右上肢连接正极。
- (2)aVL 导联 左上肢连接正极。
- (3)aVF 导联 左下肢连接正极。

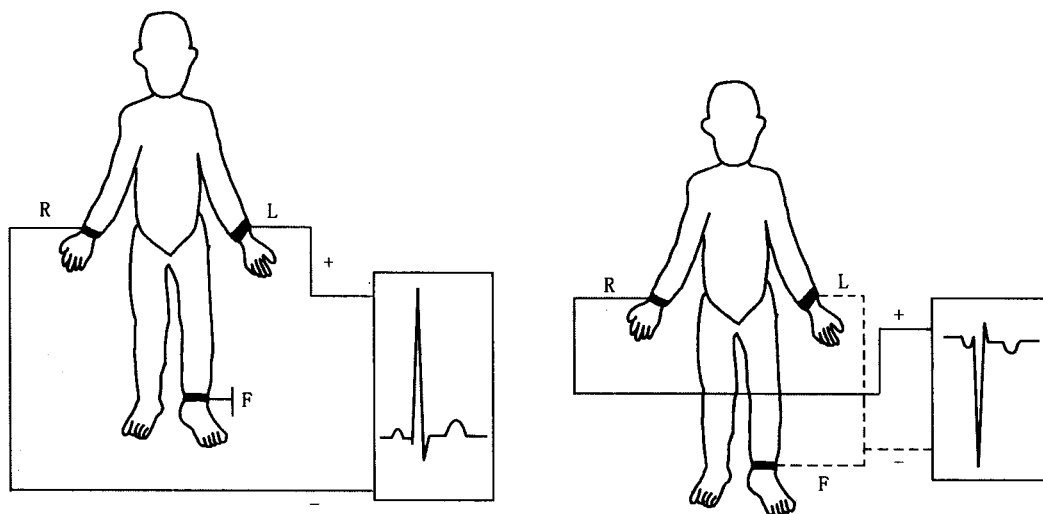


图 1-2 肢体导联

3. 胸导联

- (1)V₁ 导联 胸骨右缘的第 4 肋间隙(红色)。
- (2)V₂ 导联 胸骨左缘的第 4 肋间隙(黄色)。
- (3)V₃ 导联 V₂ 和 V₄ 连线的中点(绿色)。
- (4)V₄ 导联 左侧锁骨中线处第 5 肋间隙(棕色)。
- (5)V₅ 导联 左侧腋前线与 V₄ 同一水平面(黑色)。
- (6)V₆ 导联 左侧腋中线与 V₄ 同一水平面(紫色)。
- (7)V₇ 导联 左侧腋后线与 V₄ 同一水平面。
- (8)V₈ 导联 左肩胛下角线与 V₄ 同一水平面。
- (9)V₉ 导联 左脊柱旁线与 V₄ 同一水平面。
- (10)V_{3R} 导联 V₁ 和 V_{4R} 连线的中点。
- (11)V_{4R} 导联 右侧锁骨中线处第 5 肋间隙。
- (12)V_{5R} 导联 右侧腋前线与 V_{4R} 同一水平面。
- (13)V_{6R} 导联 右侧腋中线与 V_{4R} 同一水平面。