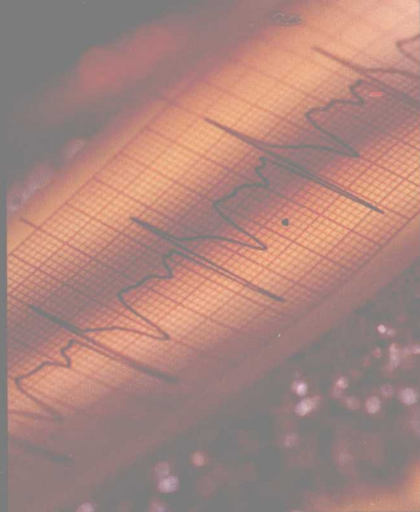


(最新版)



简明

临床心电图手册

■ 主编 郭航远 马长生

JIANMING

LINCHUANG XINDIANTU

SHOUCE

简明临床心电图手册

(最新版)

主编 郭航远 马长生



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

简明临床心电图手册 / 郭航远, 马长生主编. —杭州:
浙江大学出版社, 2008. 6
ISBN 978-7-308-06013-4

I. 简... II. ①郭... ②马... III. 心电图—手册

IV. R540.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 083945 号

简明临床心电图手册

郭航远 马长生 主编

责任编辑 余健波

出版发行 浙江大学出版社

(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310028)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>

<http://www.press.zju.edu.cn>)

电话: 0571—88925592, 88273066(传真)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 杭州杭新印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 15

字 数 365 千字

版 次 2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-06013-4

定 价 38.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话 (0571)88925591

《简明临床心电图手册》

编 写 人 员

主 编 郭航远 马长生

副 主 编 池菊芳 董建增 刘兴鹏 邢杨波

编写人员 (以姓氏笔画为序)

马长生 龙德勇 刘兴鹏 刘晓惠

朱 敏 池菊芳 汤日波 邢杨波

何益平 李 刚 杨 彪 袁 敏

郭航远 喻荣辉 彭 放 游斌权

董建增 袁宇芳

学术秘书 王 平

序

自 1902 年 Einthoven 研究发明了弦线型心电图描记器,并从体表记录到心电活动以来,心电图学经历百年发展和完善,已发展成为独立的心电信息学。近年来,随着心脏电生理诊疗技术的不断发展以及电脑技术在心电图诊断方面的广泛应用,临床上出现了智能心电图机、24h 动态心电图仪、记忆型和自动分析心电监护仪等新的仪器。然而,它们都是在心电图基础上发展起来的,因此,作为临床医务工作者只有熟练掌握心电图基础知识,紧密与临床相结合并积极为临床服务,才能适应心电生理诊疗技术的日益进步。

尽管心血管疾病诊断技术日新月异,心电图检查依然是心血管疾病诊断的最基本的常规检查项目,也是其他临床学科非常重要的一项无创性检查方法。因此,掌握心电图的基本知识应是每位临床医务工作者必备的基本功。没有扎实的心电图学培训,不可能成为合格的临床心血管病医生。读好心电图不只是一种技术,亦是一种艺术。看懂心电图不仅是一种功夫,也是一种享受。临床医师如何将心电图和临床紧密联系在一起,更好地为临床实践服务?如何向患者及其家属解释一些常见的心电图现象?如何根据心电图表现来判断患者的病情和制订治疗方案?如何通过努力减少“医源性”心律失常和“医源性”临床事件的发生?这些都是我们应该思考和解决的问题。

由郭航远教授和马长生教授等编写的《简明临床心电图手册》(第二版)是一本集先进性、实用性和普及性于一体的临床心电图专著。作者 6 年前编著出版了《简明临床心电图手册》一书。本书是在第一版的基础上重新进行编写,详细介绍了心电图及其形成机制、正常表现、测量方法、阅读方法以及各种疾病的心电图表现、常见病因、临床症状、处理方法等内容,是包括心内科医师在内的所有临床医师、临床心电图工作者、研究生和医学生值得研读的参考用书。

郭七一

2008 年 6 月

前 言

心电图是临床诊疗过程中最常见的检查项目之一,每一位临床医生都应学会阅读、识别和解释常见的心电图现象。临床心电图研究应将重点放在把心电图和临床紧密联系在一起,为临床实践服务。

随着医学科学的迅速发展,心律失常的治疗进入了一个划时代的时期。射频消融术可根治房室折返性和房室结折返性心动过速等快速性心律失常,且其适应证(房颤、房扑、室速等)在不断扩大;起搏器植入术可治疗病窦综合征和高度房室传导阻滞等缓慢性心律失常,也可用于治疗一些心动过速、心肌病和心力衰竭等,且起搏器正在向多功能、小体积、长寿命和智能化发展;药物治疗也被赋予了新的含义。

纯粹的心电图若不与临床紧密联系在一起,就失去了心电图的研究价值和存在意义。从对心电图的阅读和理解,到临床医生对心电图的解释和临床治疗方案的提出,是一个有机的结合体。心电图与临床如何有机地、合理地结合在一起,是一个十分重要和值得研究的课题。在临床工作中,有的医生将临床与心电图现象分离,夸大和不负责地向病人及其家属传递一些信息,使原来并不严重或根本无临床意义的心电图现象成为病人及其家属沉重的精神和经济负担,产生“医源性”疾病。“医源性”疾病的危害远比早搏本身所带来的不适严重。所以,临床医生在工作实践中,首先应学会阅读和理解各种心电图;其次应积极寻找致心律失常的原因;最后是写出完整的心电图报告及制订治疗方案。

作者编著出版《简明临床心电图手册》(第一版)已有6年。本书在第一版的基础上重新进行编写,详细介绍了心电图及其形成机制、正常表现、测量方法、阅读方法以及各种疾病的心电图表现、常见病因、临床症状、处理方法等,具有很强的实用性,希望能为各级临床医务工作者提供有力的帮助。

感谢我国著名的心脏病学专家、医学教育家胡大一教授在百忙之中主审了本书并为之作序。感谢陈君柱教授、鲁端教授、单江教授、王建安教授、徐耕教授、朱建华教授、傅国胜教授、沈法荣教授、夏呈森教授、屈百鸣教授和方唯一教授、刘旭教授、王勇教授、刘少稳教授、李毅刚教授等省内外心血管病学专家的

关心和指导。感谢心内科同仁的辛勤工作。本书在编写过程中,参阅了大量国内外医学文献和相关书籍,在此一并表示感谢。限于编写者的水平,难免在编写过程中存在诸多不足或错误之处,恳请同仁给予批评指正。

郭航远 马长生

2008年6月

缩 略 词

MI:心肌梗死	ACS:急性冠脉综合征
A-VB:房室传导阻滞	RFCA:射频消融术
HOCM:肥厚型梗阻性心肌病	HCM:肥厚型心肌病
bpm:次/分	PVC:室早
PAC:房早	PSVT:阵发性室上速
SAP:稳定型心绞痛	USAP:不稳定型心绞痛
SSS:病窦综合征	AF:房扑
af:房颤	Vf:室颤
VT:室速	VF:室扑
AT:房速	AAD:抗心律失常药
PCI:经皮冠脉介入治疗	CABG:冠脉搭桥术
Echo:心超	ECT:心脏核素检查
LVEF:左室射血分数	TDP:尖端扭转型室速
ICD:心脏复律除颤器	CRT:心脏再同步化治疗
VVI:心室单腔起搏器	AAI:心房单腔起搏器
DDD:双腔起搏器	DCM:扩张型心肌病
AVN:房室结	SAN:窦房结
COPD:慢性阻塞性肺病	AVNRT:房室结折返性心动过速
AVRT:房室折返性心动过速	VAT:室壁激动时间
MS:二尖瓣狭窄	HRV:心率变异性
AMI:急性心肌梗死	OMI:陈旧性心肌梗死
EP:电生理	SNRT:窦房结恢复时间
AS:主动脉瓣狭窄	LVH:左室肥厚
RVH:右室肥厚	ECG:心电图
LBBB:左束支传导阻滞	RBBB:右束支传导阻滞
LAFB:左前分支传导阻滞	LPFB:左后分支传导阻滞
ASD:房缺	VSD:室缺
PDA:动脉导管未闭	

目 录

一、心脏电传导系统	(1)
二、心电图的形成机制	(7)
三、正常心电图表现	(10)
四、心电图的测量方法	(39)
五、导联	(43)
六、心电图的干扰因素	(47)
七、心电图的阅读方法	(49)
八、电轴	(50)
九、窦房结	(54)
十、病窦综合征	(61)
十一、心房	(65)
十二、房室结及房室交界区	(81)
十三、束支	(91)
十四、心室	(103)
十五、冠心病和心肌梗死	(126)
十六、电解质失衡与药物对心肌的影响	(154)
十七、运动负荷心电图	(168)
十八、起搏心电图	(174)
十九、临床电生理检查	(182)
二十、旁道与双径路	(190)
二十一、心电图异常与临床提示	(203)
二十二、常见疾病的心电图表现	(214)

一、心脏电传导系统

1. 心脏的电传导系统(electrical conductive system of heart,图 1 至图 3)

- (1) 窦房结(sinoatrial node, SAN);
- (2) 结间束(internodal atrial conduction tracts)和 Bachmann 纤维;
- (3) 房室结(atrioventricular node, AVN)和希氏束(bundle of His);
- (4) 左、右束支(left and right bundle branch);
- (5) 浦肯野纤维(Purkinje fibers)。

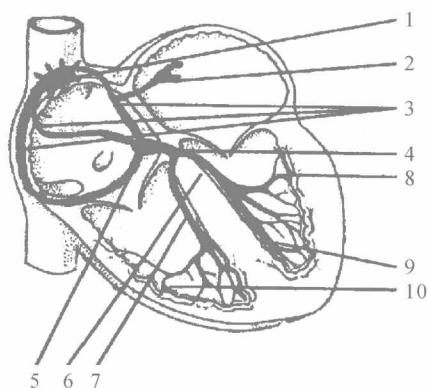


图 1 心脏的电传导系统

1. 窦房结; 2. Bachmann 纤维; 3. 结间束; 4. 希氏束; 5. 房室结; 6. 左束支;
7. 右束支; 8. 左后分支; 9. 左前分支; 10. 浦肯野纤维。

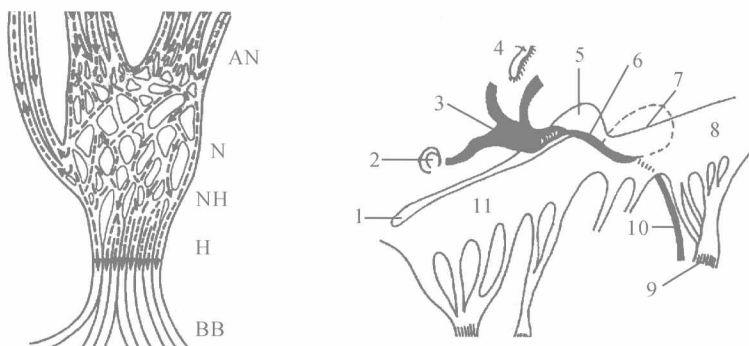


图 2 房室交界区的组成和房室结的解剖定位

AN: 房结区; N: 房室结区; NH: 结希区; H: 希氏束; BB: 束支。

1. 纤维环; 2. 冠状窦; 3. 房室结; 4. 卵圆窝; 5. 右纤维三角; 6. 希氏束; 7. 室间隔膜部;
8. 间隔瓣; 9. 乳头肌; 10. 右束支; 11. 后瓣。

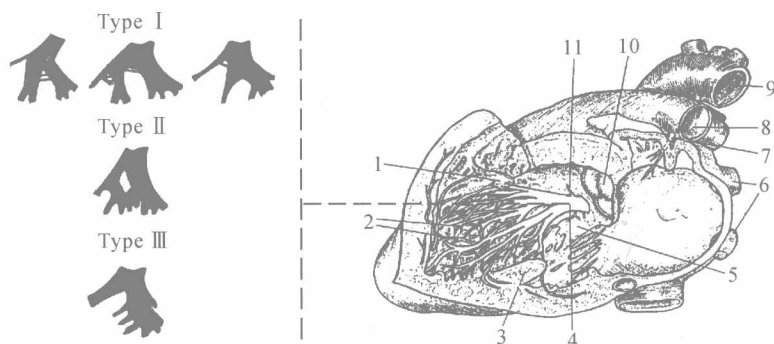


图3 左束支分型和解剖定位

1. 前乳头肌; 2. 浦肯野纤维; 3. 后乳头肌; 4. 左束支; 5. 室间隔; 6. 肺静脉;
7. Bachmann 纤维; 8. 肺动脉; 9. 主动脉; 10. 主动脉瓣; 11. Mahaim 纤维。

2. 除极化和复极化

与心肌细胞关系最为密切的三种离子： Na^+ 、 K^+ 和 Ca^{2+} 。心电图的信号是由 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 等离子的跨细胞膜流动所形成的电流产生的(图 4)。

当心脏产生电激动时,心肌细胞内负外正的电压格局(静息状态)被打破,快速形成内正外负的去极化(除极化)状态(图 5),随后又回到静息膜电位的极化状态(复极化)。

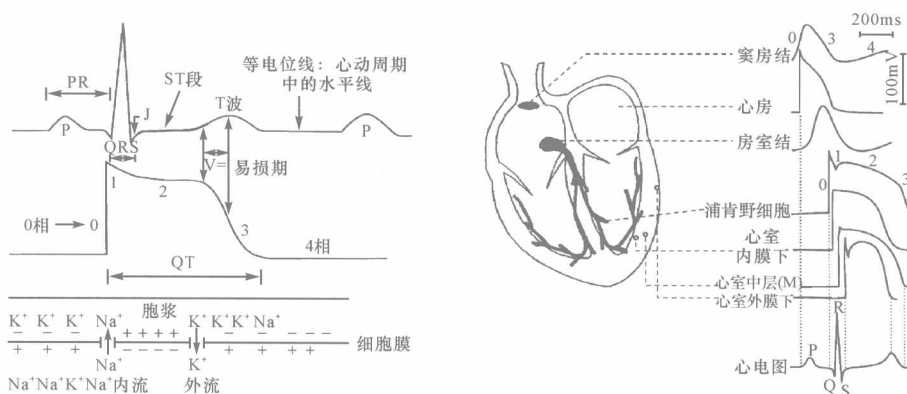


图4 离子流、动作电位和心电图的关系

3. 不应期和易颤期

心肌细胞去极化后的一定时间内,不能产生第二次去极化,这一时期即为绝对不应期。而其后有一时期内如遇强刺激可引起再次去极化,此期即为相对不应期(图 6)。

在绝对不应期的终末阶段和相对不应期的最初阶段,如给予 10 倍以上强度的刺激,容易诱发颤动,这一短暂时期即为易颤期。心房易颤期在 R 波降支和 S 波内,病理情况下可延至 T 波内,此时,落在 T 波上的房早可诱发房颤。心室易颤期在 T 波顶峰前及后 0.03~0.04s 内,历时 0.07s。R-on-T 现象可诱发室速或室颤(图 7)。

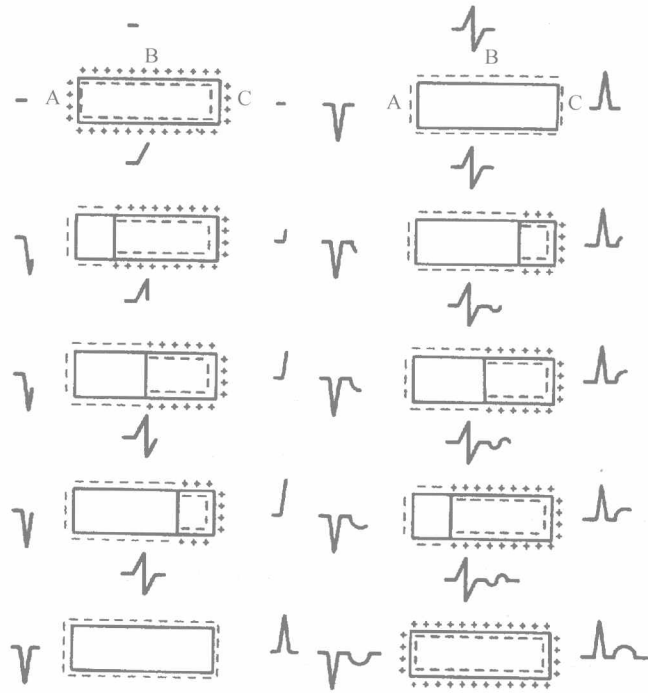


图5 除极波与复极波的形成

A. 心内膜下;B. 介于 A 和 C 之间;C. 心外膜下。

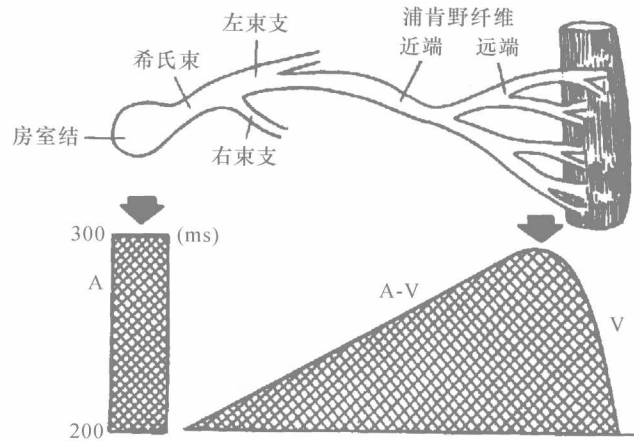


图6 不同心肌组织的有效不应期示意图

A:心房;A-V:房室结;V:心室。

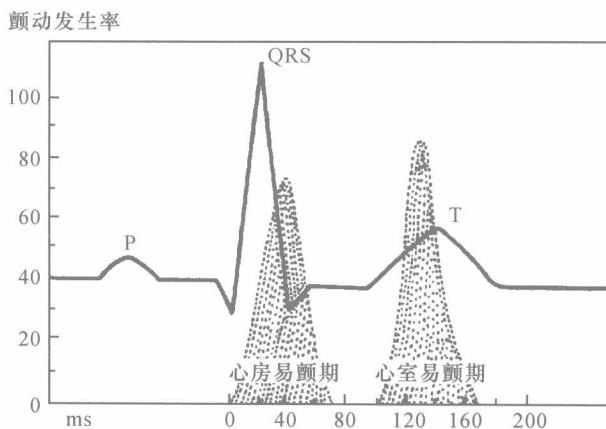


图7 心房与心室易颤期

4. 心肌细胞的电生理特性

(1)自律性:窦房结内的起搏细胞自律性最高,而心房、房室结、希氏束、左右束支、浦肯野纤维和心室肌细胞的自律性较弱。

(2)兴奋性:心肌细胞的兴奋性是指在受到刺激时能引发一次激动或产生一个动作电位,并向邻近细胞或组织扩散的能力。

(3)传导性:兴奋向邻近细胞快速扩散,使心脏所有区域立即去极化。不同心肌组织的传导速度有差异(图8)。

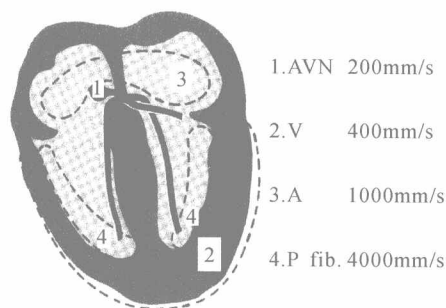


图8 不同心肌组织的传导速度

A:心房;AVN:房室结;V:心室;P fib.:浦肯野纤维。

5. 电激动传导和心电图形成

心脏的电激动起自于窦房结(位于右心房内膜下,上腔静脉进入右心房处),经前、中、后3条结间束传至房室结,结间传导时间为0.03s。激动在房室结内缓慢传导,需0.06~0.12s到达希氏束。后激动快速从希氏束传至左、右束支,仅需0.04s。激动从束支扩布至浦肯野纤维仅需0.01s。故激动从窦房结传至浦肯野纤维共需0.2s。电冲动传导与心电图关系如图9所示。

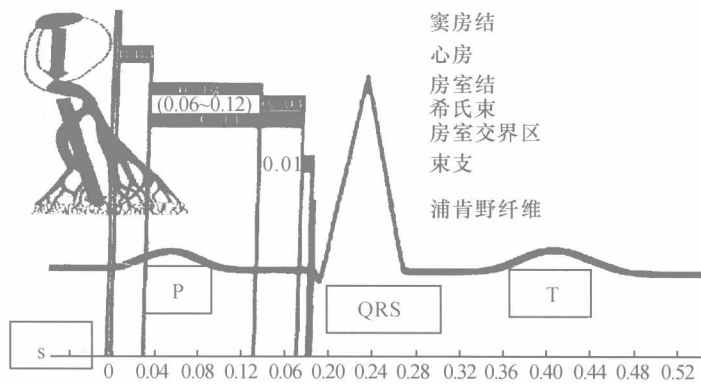


图9 电冲动传导与心电图的关系

6. 心律失常的发生机制

心律失常的发生机制包括心脏电激动的起源异常、传导异常或传导和起源均有异常。激动起源异常包括自律性异常和触发活动。自律性异常可分为自律性降低和增强,触发活动也可分为早期后除极(EADs)和延迟后除极(DADs)两种类型。

后除极(after-depolarization)及其引起的触发活动(triggered activity)在部分快速性心律失常的发生中具有重要作用。后除极是一个提前出现的振荡膜电位,EADs多发生于基础动作电位频率缓慢时,表现为慢频率依赖性;而DADs则发生于基础动作电位频率增快时,表现为快频率依赖性。当EADs或DADs的振幅足够大而达到阈电位水平时,可引起一个或连续的除极活动,即为触发活动(图10)。触发活动可引发早搏或心动过速。

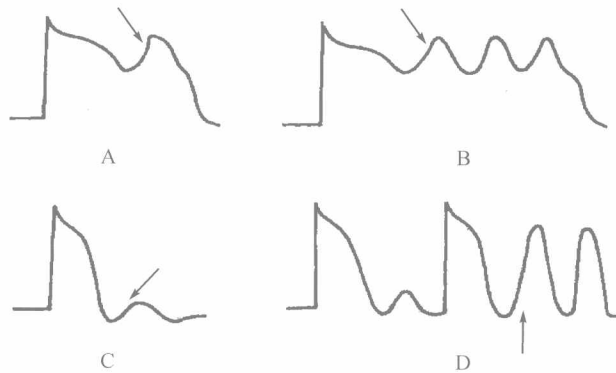


图10 后除极与触发激动

A、B. 早期后除极与触发激动; C、D. 延迟后除极与触发激动。

折返(reentry)或折返激动是指心脏某一部位发生兴奋激动后,兴奋冲动沿一定传导途径返回发生兴奋激动的原发部位,再次兴奋同一心肌组织的异常传导兴奋现象(图11)。折返可发生于病理心脏,也可发生于正常心脏。单次折返产生一次早搏,多次折返则引起心动过速。折返环路可以是固定的(有序折返、闭路折返),也可以是不固定的(随机折返)。环路可以是宏观的大折返,也可以是微观的小折返或微折返。

要形成折返必须具备三个条件:①存在具有前向和逆向传导功能的折返环路;②其中一条通路存在单向阻滞;③另一条通路存在缓慢传导。

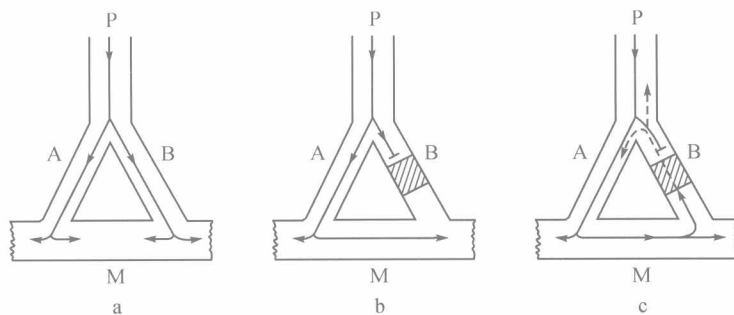


图 11 折返激动示意图

a. 正常; b. 阻滞区未形成折返激动; c. 单相阻滞区形成折返激动。

P:浦肯野纤维; A、B:分支; M:心室肌。

二、心电图的形成机制

窦房结发出激动,向心房扩布,引起右、左心房肌除极,形成P波(图12、图13)。心房复极(Ta波)及房室结、房室束的激动传导,形成P-R段,始于心房除极而终于心室除极开始。心室的除极过程形成QRS波(图14、图15、图16)。心室开始缓慢复极形成ST段,而心室随后的快速度复极则形成T波。心室除极和复极的整个过程即为Q-T间期。U波代表后继电位的影响(图17、图18)。

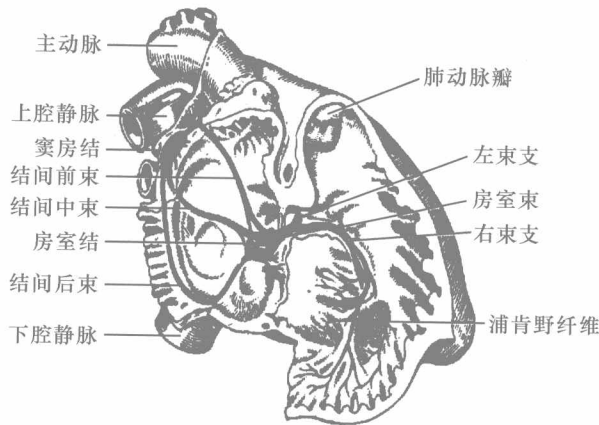


图12 心电图形成的电传导基础

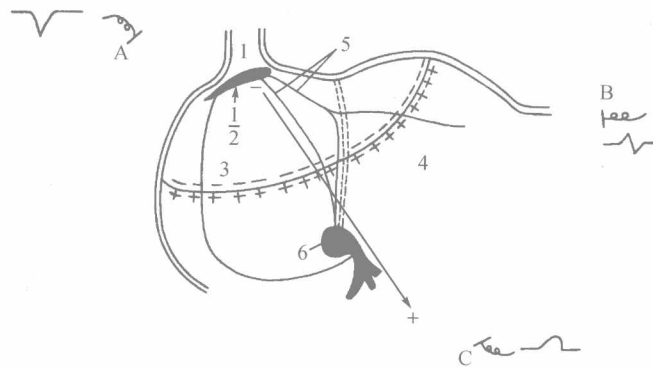


图13 P波形成示意图

1. 上腔静脉;2. 窦房结;3. 右心房;4. 左心房;5. 结间束;6. 房室结。

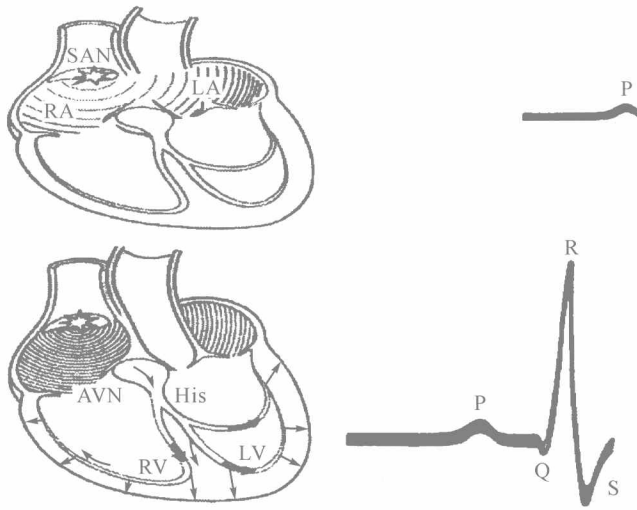


图 14 P-QRS 波的形成机制

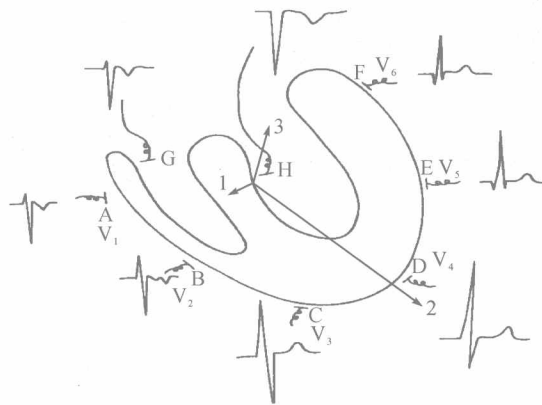


图 15 QRS 波形成的向量基础(一)

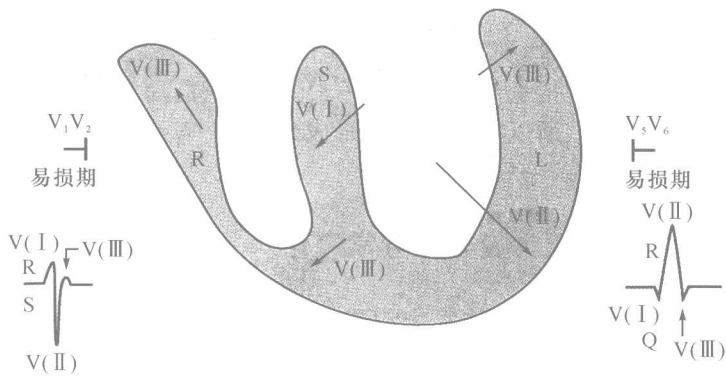


图 16 QRS 波形成的向量基础(二)