

■ ■ ■ 实用临床医学丛书（第一辑） ■ ■ ■

总主编 罗杰

实用临床 心电图手册

SHIYONG LINCHUANG XINDIANTU SHOUCHE

主编 周建华



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

■ ■ ■ 实用临床医学丛书（第一辑） ■ ■ ■

总主编 罗杰

副总主编 朱宗明 刘久波

实用临床 心电图手册

SHIYONG LINCHUANG XINDIANTU SHOUCHE

主编 周建华



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

内 容 提 要

本书共 21 章,全面而系统地介绍了各种临床心电图表现、发生机制、诊断、鉴别诊断和临床意义,并配以典型图谱,基本上涵盖了目前心电图所涉及的各个方面,深入浅出、言简意赅且内容丰富。本书有助于临床医师尽快掌握心电图的基本理论和方法,了解各种常见心电图的诊断和鉴别诊断。

本书适合住院培训医生、临床实习医生、全科医生、护理人员在临床实践中参考及使用。

图书在版编目(CIP)数据

实用临床心电图手册/周建华主编. —武汉:华中科技大学出版社, 2015. 7

(实用临床医学丛书. 第 1 辑)

ISBN 978-7-5680-1054-2

I. ①实… II. ①周… III. ①心电图-手册 IV. ①R540. 4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 169943 号

实用临床心电图手册

周建华 主编

策划编辑:史燕丽

责任编辑:叶丽萍

封面设计:原色设计

责任校对:何 欢

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074

电话:(027)81321913

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉鑫昶文化有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/32

印 张:13

字 数:381 千字

版 次:2015 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:49.80 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

实用临床医学丛书 (第一辑)编委会

主任委员 罗杰
副主任委员 朱宗明 刘菊英 何明武
何国厚 童强 彭力
涂自良 王定奎

总主编 罗杰
副总主编 朱宗明 刘久波
编委 (以姓氏笔画为序)
王定奎 朱宗明 刘刚
刘久波 刘菊英 杜士明
何明武 何国厚 张文君
张汉语 张吉才 罗杰
周建华 胡怀明 徐霖强
涂自良 彭力 童强
谢多双

《实用临床心电图手册》

编写人员

主 编 周建华

副主编 程昌霞 方志成 刘 燕

王 斌 金海霞 喻 涛

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 斌 王 磊 方志成

向利丽 刘 燕 刘久波

刘先润 刘华丽 刘智程

江 燕 李代龙 吴慧慧

余文婷 张汉语 金海霞

周建华 周晓峰 胡忠焯

徐勋良 郭 培 姬晋芳

黄 力 曹 武 龚丛芬

喻 涛 程昌霞 温 琼

鲍俊成

实用临床医学丛书(第一辑)前言

近年来,随着科学技术不断进步,医学理论和临床研究飞速发展,临床上新技术和新方法不断出现,各种大型的医学专著及医学指南层出不穷。但是,对大多数工作在一线的中青年医生、住院规范化培训医生及临床实习医生来说,尚缺少一类便携式的专科参考书。鉴于此,十堰市太和医院组织各临床医技科室的专家,结合本专业临床工作实践,编写了这套“实用临床医学丛书”。

十堰市太和医院始建于1965年,是一所集医疗、教学、科研、预防、保健、急救、康复、干部培训等为一体的大型国家综合性三级甲等医院、国家级住院医师规范化培训基地、国家全科医生规范化培养基地、中西部市州级区域医疗中心,医疗服务辐射鄂、豫、陕、渝及毗邻地区2600多万人。目前医院拥有一个本部、两个分部(东院区、太极湖院区),托管两家医院(郧阳区人民医院、神农架林区人民医院)。编制病床3540张,员工4500余名,其中,高级职称专业技术人员700余名,博士、硕士800余名。医院设有58个临床科室、16个医技科室。其中,有1个国家级重点学科,1个国家级重点专科;25个湖北省省级临床重点专科;1个湖北省省级重点实验室和1个脐带血造血干细胞临床医学研究中心。2015年,医院成立了本丛书编委会,并组织了一批工作在临床一线的资深专家着手编写。各分册主编均为湖北省省级临床重点专科首席科主任和学科带头人,编写过程中,在坚持科学性的前提下,紧密联系临床工作实际,更注重实用性、指导性和可操作性。编者们依据医学新理论、新技术和新的实验方法,并结合实际工作经验,用简练的语言,介绍了各学科常用检查试验或诊疗技术的原理、方法、正常值及意义、适应证、禁忌证及注意事项等。各分册成稿后,医院又组织相关专家进行了反复讨论,并在广泛征求相关意见的基础上进行了修改和完善,以期达到理论和实践的统一。

我们编写出版本丛书的目的是既为综合性大型医院提供一套全面系统的检查诊疗手册,又能使其成为中青年医生

日常工作、住院医师规范化培训的参考书;同时还可以作为临床实习医生的实习指导书。

本丛书出版之际,正值十堰市太和医院五十周年华诞。这套丛书的出版承载了太和人 对前辈创业的感恩及回馈,是对太和精神的传承与发扬,更是对社会责任的担当。我们衷心希望本丛书能成为业内同道的良师益友,为提高医疗质量、保证医疗安全、推动学科发展、促进医学事业进步做出贡献。对本丛书中存在的缺点和不足,欢迎业界同仁批评指正。

湖北省十堰市太和医院院长、党委书记



前 言

心电图在医学中的应用已有 100 多年的历史,在临床实践中的广泛应用使其显得尤为重要。近年来,新兴医疗诊断技术日新月异,现代化的诊断手段层出不穷,但心电图作为一种简单、快捷、无创的检查方法仍然是其他检查手段无法取代的。

本书以现代医学理论为基础,结合笔者多年的临床经验,集思广益、抛砖引玉,希望为心电图工作者和研究者提供比较全面、新颖、科学的参考。希望本书能够成为广大医护人员,特别是心电图从业人员的一本易懂、易用的参考用书,同时也希望成为广大医学院学生和青年医师提升理论水平的参考教程。笔者殷切期望本书的出版能够促使心电图技术在临床中发挥越来越重要的作用,并为心电图理论研究水平的提升贡献力量。

笔者多年来一直从事心电图教学和实践工作,在本书编写过程中秉承着认真的态度、严谨的思维,反复推敲、仔细校稿。然而,由于知识的发展突飞猛进,科技的更新越来越快,加上受笔者自身知识和能力所限,使得本书仍存在种种不足和缺憾,恳请读者原谅并不吝赐教。本书在编写过程中得到了相关领导和广大同仁的大力支持和热情帮助,在此深表感谢!

周建华

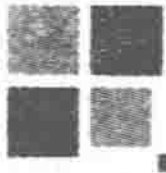
目 录

第一章 心电图学基础	(1)
第一节 心电图产生原理.....	(1)
第二节 心脏的传导途径.....	(3)
第三节 心电图导联.....	(5)
第四节 心电图测量	(10)
第二章 正常心电图	(16)
第一节 正常心电图各波形态、电压、时间	(16)
第二节 正常心电图波形	(21)
第三节 心电图各波、间期的正常变异.....	(23)
第四节 心电图常见伪差	(27)
第五节 影响心电图波形的因素	(29)
第六节 心电图常用诊断名词	(33)
第七节 心电图报告	(36)
第三章 心房肥大	(42)
第一节 右心房肥大	(42)
第二节 左心房肥大	(44)
第三节 双侧心房肥大	(47)
第四章 心室肥大	(49)
第一节 左心室肥大	(49)
第二节 右心室肥大	(52)
第三节 双侧心室肥大	(56)
第五章 心肌梗死	(57)
第一节 心肌梗死的定义与分类	(57)
第二节 心肌梗死心电图的基本图形	(59)
第三节 心肌梗死的定位诊断	(61)
第四节 特殊类型的心肌梗死	(66)
第五节 陈旧性心肌梗死	(70)
第六节 心肌梗死不典型的心电图改变	(73)
第七节 心肌梗死图形的鉴别诊断	(74)

第八节	心电图诊断心肌梗死的评价	(78)
第六章	冠状动脉供血不足	(80)
第一节	冠状动脉供血不足的病理生理基础	(80)
第二节	急性冠状动脉供血不足	(82)
第三节	慢性冠状动脉供血不足	(85)
第四节	变异型心绞痛	(88)
第五节	心肌缺血的临床意义与鉴别诊断	(89)
第七章	肺栓塞	(92)
第一节	急性肺栓塞	(92)
第二节	慢性肺栓塞	(97)
第八章	先天性心脏病	(98)
第一节	右位心	(98)
第二节	房间隔缺损	(101)
第三节	室间隔缺损	(104)
第四节	法洛四联症	(107)
第五节	动脉导管未闭	(109)
第六节	主动脉缩窄和主动脉狭窄	(111)
第七节	肺动脉狭窄	(112)
第八节	大动脉转位	(113)
第九章	心瓣膜病	(114)
第一节	二尖瓣病变	(115)
第二节	主动脉瓣病变	(121)
第三节	三尖瓣病变	(124)
第四节	肺动脉瓣病变	(129)
第五节	联合瓣膜病	(132)
第十章	其他相关疾病的心电图改变	(134)
第一节	肺源性心脏病	(134)
第二节	肺栓塞	(135)
第三节	心肌病	(136)
第四节	心肌炎	(137)
第五节	心包炎	(138)
第十一章	药物及电解质紊乱对心电图的影响	(141)
第一节	药物对心电图的影响	(141)
第二节	电解质紊乱对心电图的影响	(153)

第十二章	心律失常	(163)
第一节	总论.....	(163)
第二节	窦性心律及窦性心律不齐.....	(165)
第三节	期前收缩.....	(170)
第四节	室性心动过速.....	(178)
第五节	逸搏与逸搏心律.....	(187)
第六节	扑动与颤动.....	(193)
第七节	心律失常中的常见现象.....	(200)
第十三章	心脏传导阻滞	(209)
第一节	概述.....	(209)
第二节	窦房阻滞.....	(209)
第三节	房内阻滞.....	(212)
第四节	房室阻滞.....	(215)
第五节	室内阻滞.....	(237)
第十四章	预激综合征	(254)
第一节	总论.....	(254)
第二节	经典预激综合征.....	(256)
第三节	短 PR 间期综合征.....	(266)
第四节	变异型预激综合征.....	(268)
第五节	预激综合征的鉴别诊断.....	(269)
第六节	手风琴效应.....	(271)
第十五章	食管心电图	(273)
第十六章	起搏心电图	(288)
第一节	概述.....	(288)
第二节	VVI 起搏心电图.....	(293)
第三节	AAI 起搏心电图.....	(299)
第四节	DDD 起搏心电图.....	(302)
第五节	电池耗竭时的心电图表现.....	(306)
第十七章	老年人和小儿心电图常见特征	(307)
第一节	老年人心电图表现.....	(307)
第二节	小儿心电图特征及其正常参考值.....	(310)
第三节	小儿先天性心脏病.....	(314)
第四节	胎儿心电图.....	(325)
第十八章	心电图药物试验	(329)

第一节	阿托品试验	(329)
第二节	心得安试验	(330)
第三节	异丙肾上腺素试验	(331)
第四节	双嘧达莫试验	(332)
第五节	三磷酸腺苷(ATP)试验	(334)
第十九章	心电图运动负荷试验	(336)
第一节	常用的基本运动负荷试验方法	(336)
第二节	平板分级运动的操作步骤	(337)
第三节	运动负荷试验的适应证及禁忌证	(341)
第四节	终止运动负荷试验的指征	(342)
第五节	运动负荷试验阳性的判断标准	(344)
第六节	运动负荷试验的安全性、主要并发症及抢救措施	(345)
第七节	运动中心电图改变的临床解释	(347)
第八节	影响 ST 段偏移的因素	(349)
第九节	运动负荷试验的临床应用	(351)
第二十章	动态心电图	(356)
第一节	动态心电图检查的适应范围	(356)
第二节	动态心电图检查方法	(358)
第三节	动态心电图的诊断标准	(362)
第四节	ST 段的分析	(364)
第五节	起搏心电图的分析	(367)
第六节	动态心电图的其他分析功能	(372)
第二十一章	心电向量和心电向量图	(375)
第一节	心电向量基本概念	(375)
第二节	心电向量的导联体系	(379)
第三节	心电向量图与心电图的关系	(381)
第四节	心电向量图的分析、诊断及报告	(384)
第五节	正常成人心电图向量图	(387)
第六节	急性心肌梗死的向量图特征	(392)
第二十二章	心电检查网络管理系统	(397)
参考文献		(402)



第一章 心电图学基础

第一节 心电图产生原理

心脏机械收缩之前,先产生电激动,心房和心室的电激动可经人体组织传到体表。心电图是利用心电图机从体表记录心脏每一个心动周期所产生电活动变化的曲线图形。

心肌细胞在静息状态时,细胞膜外带正电荷,膜内带负电荷,保持平衡的极化状态,不产生电位变化。当细胞一端的细胞膜受到刺激(阈刺激),其通透性发生改变,使细胞内外正、负离子的分布发生逆转,受刺激部位的细胞膜出现除极化,使该处细胞膜外正电荷消失而其前尚未除极的细胞膜外仍带正电荷,从而形成一对电偶(dipole)。当 Na^+ 内移到一定程度时,受电和离子浓度梯度的作用趋于稳定,此时细胞外的阴离子与细胞内的阳离子又互相对立,形成极化状态,但此时与静止期不同,为逆转极化状态。这一转变就是心肌细胞的除极过程。心肌细胞除极之后,由于细胞的代谢作用,使细胞膜依靠 K^+-Na^+ 泵的作用,重新调整了细胞膜对 K^+ 、 Na^+ 的通透性,于是恢复了静止期的极化状态,这个过程称为复极。在复极过程中,由于阳离子的外流,复极部分的细胞膜外重新得到带有正电荷的阳离子,呈现正电位,未复极的部位为负电位,膜外形成电位差,并产生电流。电流的方向是从已复极的部位流向未复极的部位,即电穴在前,电源在后,其方向正好与除极过程相反。若将膜表面的电位变化记录下来,则可得到一个方向相反、电量相等的双向波(图 1-1)。

就单个细胞而言,在除极时,检测电极对向电源(即面对除极方向)产生向上的波形,背向电源(即背离除极方向)产生向下的波形,在细胞中部则记录出双向波形。复极过程与除极过程方向相同,但因复极过程的电偶是电穴在前,电源在后,因此记录的复极波方向与除极波相反。需要注意的是,在正常人的心

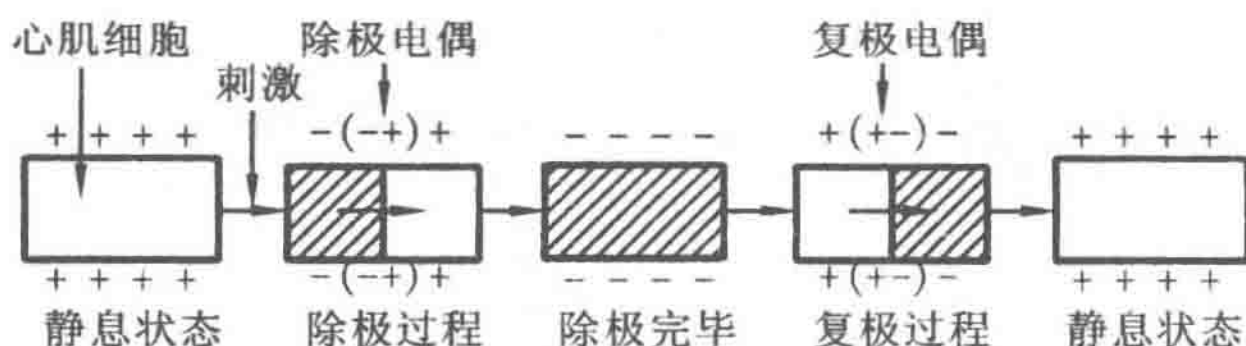


图 1-1 单个心肌细胞的除极和复极过程中电偶变化

电图中,记录到的复极波方向常与除极波主波方向一致,与单个心肌细胞不同。这是因为正常人心室的除极从心内膜向心外膜,而复极则从心外膜开始,向心内膜方向推进。

由体表所采集到的心脏电位强度与下列因素有关:①与心肌细胞数量(心肌厚度)成正比关系;②与探查电极位置和心肌细胞之间的距离成反比关系;③与探查电极的方位和心肌除极方向、构成的角度有关,夹角愈大,心电位在导联上的投影愈小,电位愈弱(图 1-2)。这种既具有强度,又具有方向性的电位幅度称为心电向量(vector),常用箭头表示其方向,用长度表示其电位强度。在心脏跳动的每一周期中,心脏的电激动过程中产生许多心电向量。由于心脏的解剖结构及其电活动错综复杂,致使诸心电向量间的关系亦较复杂,然而一般均按下列原理合成为心电综合向量(resultant vector):同一轴的两个心电向量的方向相同者,其幅度相加;方向相反者则相减。两个心电向量的方向构成一定角度者,则可应用“合力”原理将两者按其角度及幅度构成一个平行四边形,而取其对角线为心电综合向量(图 1-3)。虽然形成的立体向量环只有 1 个,但是由于测量的方向不同,即在三个不同的平面(前额面、上横面、右侧面)进行测量,其投影可以形成三种不同的心电向量环,将其记录下来,就是心电向量图。

需要注意的是,由体表所采集到的心脏电位强度与下列因素有关:与心肌细胞的数量和心肌厚度成正比关系;与探测电极的位置和心肌细胞之间的距离成反比关系;与探测电极的方位和心肌除极的方向所构成的角度有关,夹角越大,心电位在导联上的投影越小,电位越弱;反之,则电位越强。

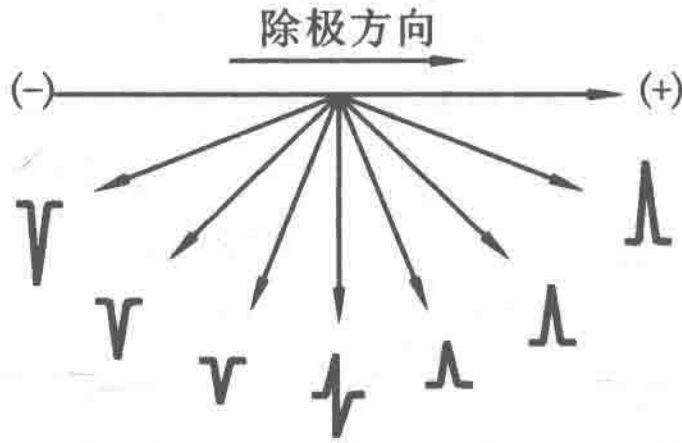


图 1-2 检测电极电位和波形与心肌除极方向的关系

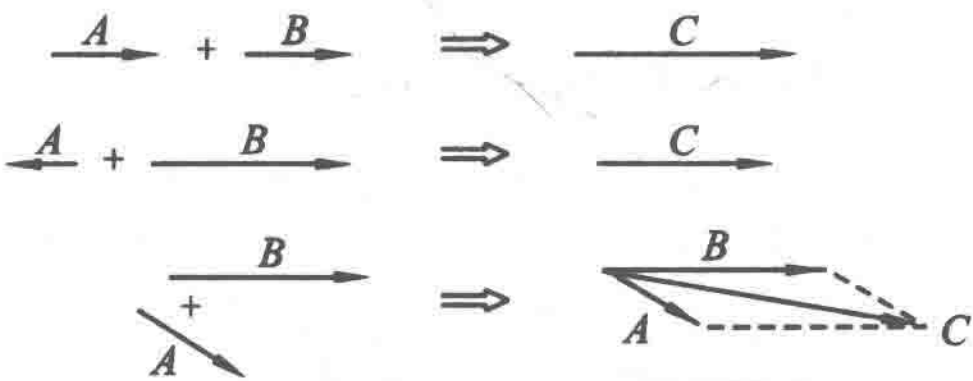


图 1-3 心电综合向量的形成原则

第二节 心脏的传导途径

心脏正常传导系统包括窦房结、结间束、房室结、房室束、左束支、右束支和浦肯野纤维(图 1-4)。

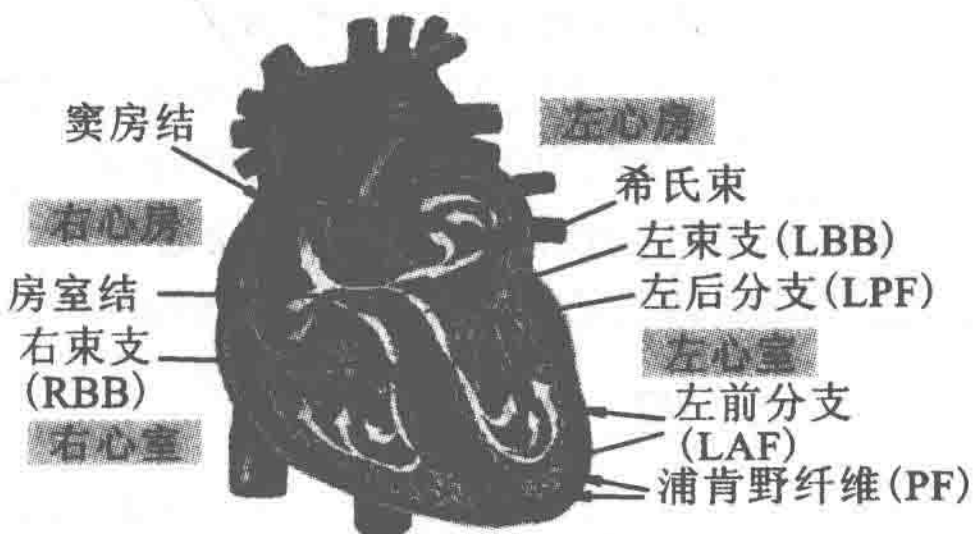


图 1-4 心脏特殊传导系统

一、窦房结

窦房结位于上腔静脉和右心耳的界沟内,长1~2 cm,宽约0.5 cm,位于心外膜下,有的深达肌层。在显微镜下,窦房结中央为P细胞,周围为过渡细胞,在外侧为心房肌细胞。窦房结P细胞为小纺锤形细胞,体积较周围的心房肌细胞小,肌纤维也小于心房肌细胞,且没有闰盘结构。

窦房结的血供来自多支动脉,主要来自窦房结动脉,其他还包括心房支和气管动脉的分支。在人群中,约55%窦房结动脉起源于右冠状动脉,约45%起源于左冠状动脉。

二、结间束(心房优势传导途径)

结间束连接窦房结和房室结,包括前结间束、中结间束和后结间束。前结间束从窦房结头部到达房室结;中结间束从窦房结中部发出,在卵圆窝边缘到达房室结;后结间束起源于窦房结尾部,沿界嵴下端走行至冠状窦,向下进入房室结。不同的结间束之间电活动传导的特性不同,但共同形成窦房结到房室结的电活动传导。人群中结间束分布的位置和数量存在一定变异性。

三、房室结

房室结位于冠状窦和三尖瓣之间,长5~7 mm,宽2~5 mm。在显微镜下,房室结细胞大小与心房肌细胞相似,但明显小于心室肌细胞,在细胞间有丰富的弹性和胶原纤维,可以见到闰盘。房室结可以分为三个层次,即表层、中层和深层。各层在细胞的排列、弹力组织和胶原组织的含量、神经纤维的分布上各不相同。三层结构共同构成房室结传导冲动通路,也是房室结双径传导和房室结折返性心律失常形成的解剖基础。

四、希氏束

希氏束是连接房室结和左、右束支的特殊传导组织,呈索状结构,长约15 mm,起自房室结前下缘,穿越中央纤维体后,骑跨在室间隔嵴上,然后分为左、右束支。希氏束传导速度4000

mm/s,比房室结快 20~200 倍,比心室肌快 10 倍。其血液供应来自于房室结动脉的前降支的第一间隔支,侧支循环比较丰富。

(一) 左束支

通常成人左束支总干在起始处宽约 1 cm,延伸 1~3 cm 后,分出较大的后分支和较小的前分支。前分支分布在前间壁、前侧乳头肌部。左束支总干及前、后分支的大小、形状有较大的个体差异。

(二) 右束支

右束支是独立的结构,长约 50 mm,宽约 1 mm。沿室间隔下行到右心室前侧乳头肌处分为三段,分别支配前乳头肌、室壁、右心室下间隔表层。

五、浦肯野纤维

浦肯野纤维比心室肌细胞大,具有横纹和闰盘。浦肯野纤维在心内膜下变成过渡细胞,最后变成心肌细胞。浦肯野纤维连接束支末端,组成相互交织的网,位于两侧心室的心内膜面,将心脏冲动几乎同时传到全部左、右心室的心内膜。浦肯野纤维只深入心内膜下心肌的 1/3。

第三节 心电图导联

一、标准导联

标准导联是双极导联的一种。从 1903 年 Einthoven 创建心电图以来,至 20 世纪 40 年代 Wilson 创建单极导联之前,心电图记录均采用 Einthoven 的导联系统。不是说这一导联系统比下面将要介绍的加压肢体单极导联标准,而是习惯上把这一导联系统称为标准导联。

标准 I 导联(简称 I 导联)左上肢电极板连接于正极,右上肢电极板连于负极,组成双极 I 导联,反映了两个电极间的电位差。左上肢电位高于右上肢时,描记出正向波;反之,右上肢电位高于左上肢时,描记出负向波;左上肢电位先正后负时,描记