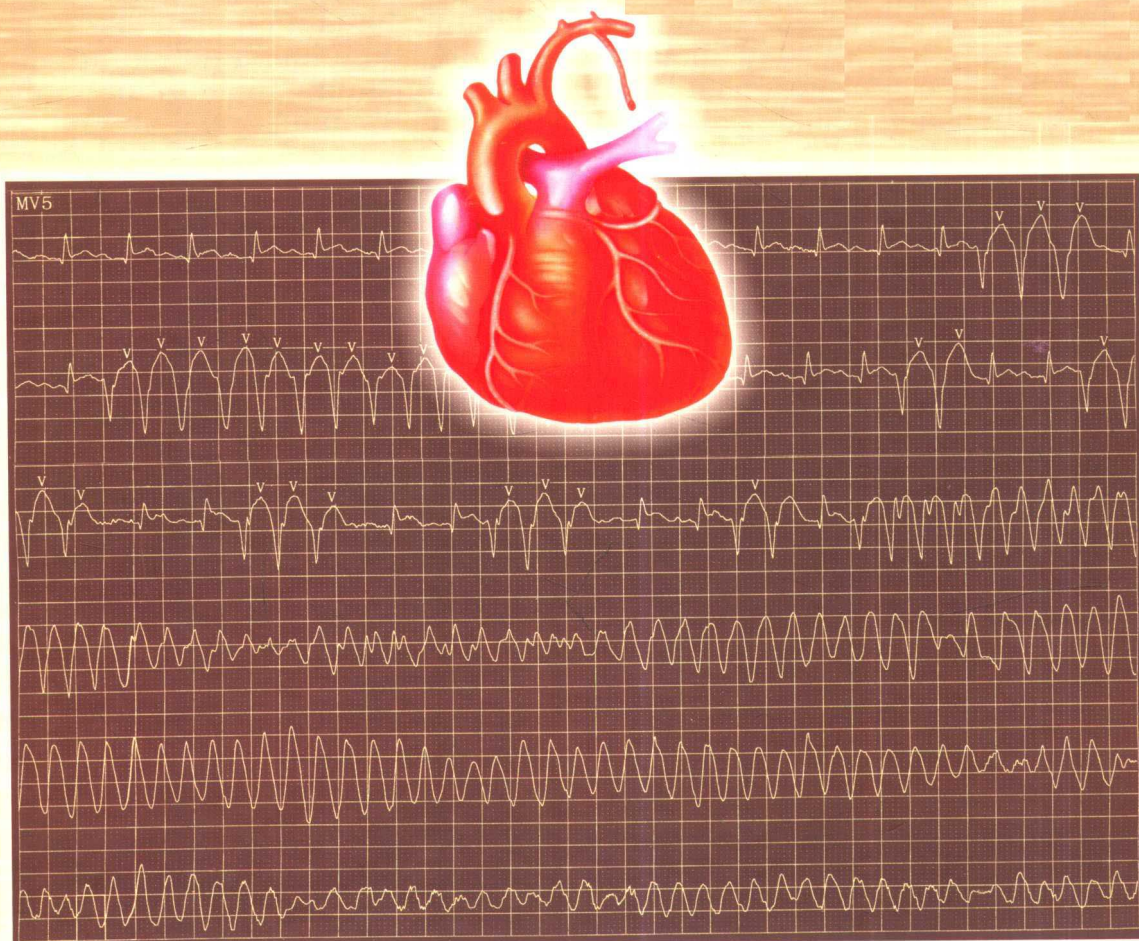


【新版】

# 临床心电图诊断图谱

卞士平 郑宏超 胡伟国 缪培智 主编



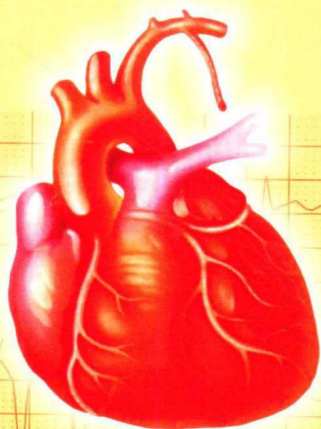
上海辞书出版社



【新版】

# 临床心电图诊断图谱

卞士平 郑宏超 胡伟国 缪培智 主编



上海辞书出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

临床心电图诊断图谱: 新版 / 卞士平, 郑宏超, 胡伟国, 缪培智著.

—上海: 上海辞书出版社, 2014. 11

ISBN 978-7-5326-4279-3

I. ①临… II. ①卞… ②郑… ③胡… ④缪 III. ①心电图—诊断—图谱  
IV. ①R540.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 235316 号

|      |     |     |
|------|-----|-----|
| 统 筹  | 蒋惠雍 |     |
| 责任编辑 | 商晓燕 | 徐思思 |
|      | 俞柳柳 |     |
| 特约编辑 | 许华芳 | 姜水印 |
|      | 王 菲 |     |
| 装帧设计 | 汪 溪 |     |

## 临床心电图诊断图谱

(新版)

卞士平 郑宏超 胡伟国 缪培智 著

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行

上 海 辞 书 出 版 社

(上海市陕西北路 457 号 邮政编码 200040)

电话: 021—62472088

www.ewen.co www.cishu.com.cn

上海中华商务联合印刷有限公司

开本 889 毫米×1194 毫米 1/16 印张 53.25 字数 2 000 000

2014 年 11 月第 1 版 2014 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5326-4279-3/R·59

定价: 298.00 元

如发生印刷、装订质量问题,读者可向工厂调换

联系电话: 021—59226000



谨以此书  
向上海市徐汇区中心医院  
建院八十周年献礼！



## 序一

一百年前, Willem Einthoven 发明了弦线电流计式心电图机, 成功地记录到人类心电图, 并发表了关于人类心电图研究的首篇论文, 翻开了用心电图诊断人类疾病历史的第一页。此后心电图检查逐渐成为重要的心脏疾病无创伤性诊断措施而在临床上广泛应用, 并由此派生出心脏病学的一个重要分支——心电图学专业。

一百年来, 记录心电图的仪器不断改进, 集物理学、电子学、计算机技术、生物工程技术和心电分析技术于一体。可同步记录常规导联, 能自动分析并作出诊断报告的现代心电图机已经问世。记录特殊心电图的专用导联不断发展, 提高了心电图诊断水平, 其中心腔内导联发展更使心电图应用进入到有创性诊断领域。随着心肌细胞和心脏整体电生理研究的深入, 心电活动和心电图图形产生机制逐渐得到阐明, 心电图学进一步发展于心电学。近年来心率变异性和心室复极时间变异性等测定的发展, 是通过对心电图进行信号频谱分析而得, 属于分析心电图信息的一种新方法, 显示心电学尚有广阔的发展前景。

然而, 作为最常用的心脏疾病无创伤性诊断方法之一的心电图, 临床上应用最多的还是用常规导联记录的体表心电图。它被广泛用于诊断心肌梗死, 心肌梗死定位、定阶段和定范围; 诊断急性心包炎; 判断心房肥大、心室肥大和劳损、心肌缺血和损伤, 从而有助于诊断一些先天性和后天性心脏病; 帮助判断电解质紊乱和一些药物对心脏的影响, 尤其用于诊断各种心律失常, 已成为床旁诊断心律失常的金标准。常规心电图的诊断价值和其简便易行的操作步骤, 使之成为临床上对病人进行有效治疗和对危重病人进行有效抢救的重要参考资料。因此, 在床旁对记录到的心电图作出迅速而准确的诊断就非常重要。

上海市徐汇区中心医院心内科卞士平、杨坚副主任医师及同仁从该院近 25 年来保存的 36 万幅心电图精选出 325 幅图谱, 编写出这本《临床心电图诊断图谱》。本书内容以图谱为主, 配以对每幅图谱的描述和解释, 对重要临床意义的图谱作重点阐述, 对疑难图谱的诊断与鉴别诊断进行深入讨论, 结合心电图学传统、新的理论和实践介绍, 编写成共计 13 章 50 节, 约 60 万字, 内含 325 幅图谱的著作。本书涵盖了临床心电图学各个方面, 并特别注意与其他临床资料相结合, 是一本内容丰富、与临床密切结合的心电图学参考书。本书既可供医学院校学生、心电图室医技人员、非心脏病专业临床医生系统学习临床心电图之用, 又可供心脏病和心电图专业临床医师在临床诊断时参考对照之用。

承蒙编者热情相邀, 我院童步高教授和本人有幸先读此书, 受益匪浅, 特此作序, 向广大读者推荐。

陈颢珠

2003 年 6 月

于复旦大学附属中山医院

上海市心血管病研究所

## 序二

历经十年寒暑,由上海市徐汇区中心医院心内科卞士平副主任医师、郑宏超主任医师领衔编著的《临床心电图诊断图谱》(新版)终于面世了,这是他们在心电学领域、临床实践和研究中取得的可喜成果,也是上海市心电学专业一件值得高兴的事情。

近二十年来,随着临床心脏电生理检查、射频消融手术及冠心病 PCI 介入手术普遍开展,揭示了一些心律失常的发病机制和体表心电图难以解释的心电现象,使心电学专业有了突破性进展,推动心电学专业向更高层次发展。2008 年,“中国心电学论坛”向全国心电学工作者提出“拆墙”和“转型”的倡议。所谓“拆墙”就是要拆除多年来在心电图与心脏电生理之间的隔墙,“转型”就是要求心电学工作者从过去单纯分析心电图图形转为结合患者的临床情况去分析心电图变化。因为心电图中每一个变化不是孤立存在的现象,而是患者整体病情变化的一部分,对每一份心电图的判断应该成为对临床疾病整体认识的一个方面,最终为临床诊断提供重要的参考意见。例如,Brugada 波、异常 J 波、Lambda 波和早复极波的发现为临床上患者发生晕厥和猝死提供了一个新的诊断依据。Epsilon 波也是致心律失常性右心室发育不良这个疾病在心电图上有特异性指标之一。宽 QRS 波群心动过速的鉴别诊断流程图内容逐步丰富,为临床上对快速心律失常提供及时、准确的诊断方法。此外,随着抗生素类药物在临床上的广泛应用,其对心脏的毒性作用例如在心电图表现为 Q-T 间期延长,继而发生尖端扭转型室性心动过速也日益受到关注。作为临床心血管专业一个主要分支的心电学专业,显示出与临床越来越密切的关系和其无可替代的作用,受到各学科临床医师的重视。

在国内外享有盛誉的中国工程院院士、上海市血管病研究所陈灏珠教授在《临床心电图诊断图谱》一版序言中,对该书给予了较高的评价。作者经过十年辛勤劳动和精心耕耘,此次再版,其资料更为丰富,内容更为翔实,是一本可读性很强的工具书。该书具有以下几个特点:第一,全书从心电图波形产生到心电图向量图,从正常心电图到异常心电图,从药物、运动负荷试验到心电图分析方法,涵盖心电图学各个方面,是一部完整的心电图诊断学图谱。第二,书中每份图谱分析细致、全面,有理有据,并有临床资料支持,显示出作者扎实的心电学基础和丰富的临床经验。第三,书中处处可见临床资料与图谱进展相结合的特点,这样既可使图谱诊断具有可信性,也使临床诊断增加了依据,这正是我们强调的心电图与临床之间“拆墙”和“转型”所带来的新气象,从而促进心电学研究更好地服务于临床。

应作者之邀,有幸先读此书并作序,在此向读者推荐,希望能成为广大读者的良师益友。

沈卫峰

2014 年 10 月

于上海交通大学医学院附属瑞金医院

## 前言

1975 年,黄伟民老院长编著出版了专著《心律失常》,在临床心电图诊断图谱方面开了先河,具有划时代意义。2003 年,也就是上海市徐汇区中心医院建院 70 周年之际,我院出版了《临床心电图诊断图谱》,受到了同行与广大读者的好评和欢迎。十年后的今天,又值上海市徐汇区中心医院建院 80 周年之际,我们推出了《临床心电图诊断图谱》(新版),可谓十年磨一剑,一定会再次受到广大读者的欢迎和青睐。

《临床心电图诊断图谱》(新版)倾注了作者大量的心血,在第一版的基础上,内容有了较大扩增,质量也有了明显提高,在形式和内容上更具实用性和可行性。相信对同行和读者普及临床心电图知识,了解和掌握临床心电图诊断技能,提高临床心电图诊断水平会有很大的帮助。

上海市徐汇区中心医院走过 80 年历程,几代人为之努力,为之奋斗,为之增辉,换来了今天的成就。2013 年,我院建成了中国科学院上海临床研究中心(简称“临床中心”),这是医院前进道路上的里程碑,《临床心电图诊断图谱》(新版)为此增色,为此添彩。

很高兴应邀为《临床心电图诊断图谱》(新版)写前言,并祝出版成功。



2014 年 10 月

于上海市徐汇区中心医院



## 出版说明

《临床心电图诊断图谱》自 2003 年 10 月出版以来,因其具有贴近临床、实用、方便的特点,受到各级临床医师、心电学专业工作者和医学院校学生的普遍欢迎,同时也对本书提出了一些中肯意见和再版期望。如希望增加心电图基础章节,增加典型异常图谱数量,对每份图谱给予更详细分析以及介绍心电图分析方法,包括如何阅读和制作梯形图等。在医院领导的关心和支持下,自 2004 年起,本人就开始着手新版的修订工作。历经十年刻苦努力,从本院近十年内 50 余万份心电图,精选出 2 000 余份有价值图谱作为新版修订的基础,经过本人及心内科全体医师的共同努力,完成了本书的修订工作。与第一版相比,新版具有以下特点:

一、本书增加了心脏解剖与心肌电生理、心电图产生原理、心电图导联、心电向量图、心电图工作规程、药物试验、运动负荷试验以及心电图分析方法共 8 个章节,大幅增加典型与复杂异常心电图图谱数量。全书共计 28 章,图谱 822 幅,相较于第一版(共计 13 章,图谱 325 幅),内容增加了两倍多,使本书成为较为完整的教学和临床心电图诊断图谱。

二、本书的心电图图谱由作者在临床第一线,包括门诊、病房、急诊室及 ICU 抢救过程中收集获得。收集过程中强调与临床各项相关检查结果相结合;与心脏电生理检查、冠脉造影结果相结合;与临床诊断及治疗结果相结合。例如心房、心室肥大图谱均有心超检查结果;急性心肌梗死图谱多数有心肌梗死心肌损伤生化标志物如肌钙蛋白、CK-MB 结果;电解质紊乱图谱均有相关电解质检查结果;宽 QRS 波心动过速图谱均有治疗前后图谱对照,部分有电生理检查结果证实。有了上述临床资料和检查结果作为背景,使图谱诊断的正确性、可信度和实用性有了明显提高,也更有利于读者对图谱诊断与评注的理解,有利于读者心电图诊断水平的提高。

三、本书在撰写图谱分析时,力求简洁明了、通俗易懂。从心电图基础到正常心电图特点,从常见异常心电图到复杂心电图的诊断以及本领域最新进展,深入浅出地进行讲解。每份图谱解释分为临床资料、心电图特征、心电图诊断及图谱评注,包括该图谱特点、诊断依据以及鉴别诊断要点,力图使读者通过阅读每份图谱后从中受到启发,厘清诊断思路、扩大知识面,使这本专著成为每位读者的良师益友。

四、本书另一个特点是对书中 200 余幅心律失常图谱配以梯形图详解,并对心电图特征给予描述和评注,使读者对图谱的特征和诊断能够更全面深入理解。在第 28 章《心电图分析方法》中,专门介绍了梯形图制作方法和常见心律失常图谱梯形图制作过程,使读者能够在较短时间内掌握梯形图的阅读和制作技巧,从而提高读者对心电图的分析诊断能力。

“长风破浪会有时,直挂云帆济沧海”。在过去的二十年中,我们出版了两本心电图专著,是因为我们热爱心电学这个专业,是因为我们耐得住寂寞,持之以恒,积少成多,积土成山。通过几十年的努力学习和工作,力图将前辈的美德和技艺继承、发扬光大,并能继续传承下去,此乃我们这一代人最大的荣幸。鉴于本人知识水平和能力有限,书中一定还存在某些不足甚至错误之处,恳请各位专家、同仁及读者提出宝贵意见,以便今后进一步修订完善。

卞士平

2014 年 10 月



# 目录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 第一章 心脏解剖结构与心肌细胞电生理特性 ..... | 1  |
| 第一节 心脏解剖结构 .....           | 1  |
| 第二节 心肌细胞膜电位 .....          | 7  |
| 第三节 心肌细胞电生理特性 .....        | 9  |
| 第二章 心电图产生基本原理 .....        | 14 |
| 第一节 心肌细胞的除极与复极 .....       | 14 |
| 第二节 心脏的除极与复极 .....         | 16 |
| 第三节 容积导电与心电图的关系 .....      | 17 |
| 第三章 心电图导联与心电轴 .....        | 19 |
| 第一节 常用心电图导联 .....          | 19 |
| 第二节 其他心电图导联 .....          | 22 |
| 第三节 导联轴 .....              | 25 |
| 第四节 心电轴 .....              | 26 |
| 第五节 心电位 .....              | 28 |
| 第四章 心电向量与心电向量图 .....       | 30 |
| 第一节 心电向量基础 .....           | 30 |
| 第二节 正常心电向量图 .....          | 33 |
| 第三节 心电向量图与心电图关系 .....      | 36 |
| 第五章 心电图工作规程 .....          | 41 |
| 第一节 常规心电图操作规程 .....        | 41 |
| 第二节 心电图测量规程 .....          | 43 |
| 第三节 常规心电图报告规范 .....        | 45 |
| 第六章 正常心电图 .....            | 46 |
| 第一节 心电图波的命名 .....          | 46 |
| 第二节 心电图各波正常范围 .....        | 46 |
| 第七章 心房与心室肥大 .....          | 58 |
| 第一节 心房肥大 .....             | 58 |
| 第二节 心室肥大 .....             | 67 |
| 第八章 冠状动脉供血不足 .....         | 91 |
| 第一节 冠状动脉供血不足的心电图表现 .....   | 91 |

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| 第二节 ST段与T波异常的鉴别诊断 .....               | 109        |
| <b>第九章 心肌梗死 .....</b>                 | <b>118</b> |
| 第一节 急性心肌梗死心电图 .....                   | 118        |
| 第二节 心肌梗死分期 .....                      | 131        |
| 第三节 心肌梗死定位诊断 .....                    | 138        |
| 第四节 心电图对心肌梗死相关血管的判断价值 .....           | 188        |
| 第五节 心肌梗死合并症的心电图表现 .....               | 190        |
| <b>第十章 右位心心电图 .....</b>               | <b>204</b> |
| <b>第十一章 心律失常分类及心律失常中常见心电图现象 .....</b> | <b>216</b> |
| 第一部分 心律失常分类 .....                     | 216        |
| 第二部分 心律失常常见心电图现象 .....                | 217        |
| 第一节 干扰现象与脱节 .....                     | 217        |
| 第二节 折返冲动 .....                        | 218        |
| 第三节 隐匿性传导 .....                       | 221        |
| 第四节 心室内差异传导 .....                     | 223        |
| 第五节 超常传导和魏登斯基现象 .....                 | 225        |
| 第六节 文氏现象 .....                        | 226        |
| 第七节 3相阻滞和4相阻滞 .....                   | 228        |
| 第八节 拖带现象 .....                        | 230        |
| 第九节 钩拢现象 .....                        | 230        |
| 第十节 空隙现象 .....                        | 231        |
| 第十一节 特殊的心电图波 .....                    | 232        |
| <b>第十二章 窦性心律失常 .....</b>              | <b>243</b> |
| 第一节 正常窦性心律 .....                      | 243        |
| 第二节 窦性心律失常 .....                      | 243        |
| 第三节 病态窦房结综合征 .....                    | 267        |
| <b>第十三章 过早搏动 .....</b>                | <b>283</b> |
| 第一节 概论 .....                          | 283        |
| 第二节 室性早搏 .....                        | 286        |
| 第三节 房性早搏 .....                        | 321        |
| 第四节 房室交接性早搏 .....                     | 342        |
| 第五节 窦性早搏 .....                        | 354        |
| <b>第十四章 逸搏与逸搏心律 .....</b>             | <b>356</b> |
| 第一节 概论 .....                          | 356        |
| 第二节 房性逸搏与逸搏心律 .....                   | 356        |
| 第三节 房室交接性逸搏与逸搏心律 .....                | 357        |



|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第四节 室性逸搏及逸搏心律 .....        | 366 |
| 第十五章 室上性心动过速 .....         | 373 |
| 第一节 概论 .....               | 373 |
| 第二节 心房内折返性心动过速 .....       | 373 |
| 第三节 房室结折返性心动过速 .....       | 378 |
| 第四节 房室折返性心动过速 .....        | 386 |
| 第五节 自律性房性心动过速 .....        | 387 |
| 第六节 多源性或紊乱性房性心动过速 .....    | 387 |
| 第七节 加速性房室交接性心动过速 .....     | 393 |
| 第十六章 室性心动过速 .....          | 400 |
| 第一节 室性心动过速的心电图特征 .....     | 400 |
| 第二节 室性心动过速的分类 .....        | 411 |
| 第三节 宽 QRS 波心动过速的鉴别诊断 ..... | 432 |
| 第十七章 心房扑动与颤动 .....         | 443 |
| 第一节 心房扑动 .....             | 443 |
| 第二节 心房颤动 .....             | 462 |
| 第十八章 心室扑动与颤动 .....         | 488 |
| 第十九章 并行心律 .....            | 498 |
| 第二十章 房内与房室传导阻滞 .....       | 518 |
| 第一节 心房内传导阻滞 .....          | 518 |
| 第二节 房室传导阻滞 .....           | 521 |
| 第二十一章 室内传导阻滞 .....         | 570 |
| 第一节 室内传导系统解剖及传导阻滞分类 .....  | 570 |
| 第二节 单侧束支传导阻滞 .....         | 570 |
| 第三节 单侧分支传导阻滞 .....         | 598 |
| 第四节 双分支传导阻滞 .....          | 610 |
| 第五节 三支分支传导阻滞 .....         | 617 |
| 第六节 双侧束支传导阻滞 .....         | 621 |
| 第七节 间歇性束支传导阻滞 .....        | 628 |
| 第八节 不定型室内传导阻滞 .....        | 636 |
| 第二十二章 预激综合征 .....          | 640 |
| 第一节 预激综合征分类 .....          | 640 |
| 第二节 典型预激综合征 .....          | 641 |
| 第三节 间歇性心室预激 .....          | 649 |
| 第四节 隐匿性预激 .....            | 660 |
| 第五节 房室旁道的解剖分布与定位 .....     | 660 |

|              |                        |            |
|--------------|------------------------|------------|
| 第六节          | 预激综合征合并束支阻滞 .....      | 665        |
| 第七节          | 预激综合征合并心肌梗死 .....      | 672        |
| 第八节          | 预激综合征合并快速心律失常 .....    | 682        |
| 第九节          | L-G-L 综合征 .....        | 699        |
| 第十节          | Mahaim 束预激综合征 .....    | 702        |
| 第十一节         | 多旁道预激综合征 .....         | 711        |
| <b>第二十三章</b> | <b>药物影响心电图</b> .....   | <b>713</b> |
| 第一节          | 洋地黄类药物 .....           | 713        |
| 第二节          | 抗心律失常药物 .....          | 720        |
| 第三节          | 抗心律失常药物致心律失常作用 .....   | 721        |
| 第四节          | 抗生素类药物对心脏的毒性作用 .....   | 723        |
| <b>第二十四章</b> | <b>电解质紊乱心电图</b> .....  | <b>725</b> |
| 第一节          | 低血钾症 .....             | 725        |
| 第二节          | 高血钾症 .....             | 730        |
| 第三节          | 低血钙症 .....             | 740        |
| 第四节          | 高血钙症 .....             | 742        |
| 第五节          | 低血镁症 .....             | 744        |
| <b>第二十五章</b> | <b>心脏起搏心电图</b> .....   | <b>745</b> |
| 第一节          | 心脏起搏器的代码 .....         | 745        |
| 第二节          | 心脏起搏器功能相关术语 .....      | 746        |
| 第三节          | 起搏器的起搏方式 .....         | 748        |
| 第四节          | 正常起搏心电图 .....          | 757        |
| 第五节          | 起搏心电图分析方法 .....        | 765        |
| 第六节          | 与起搏器相关的心律失常 .....      | 779        |
| 第七节          | 起搏系统故障心电图表现 .....      | 791        |
| <b>第二十六章</b> | <b>心电图运动负荷试验</b> ..... | <b>800</b> |
| 第一节          | Master 二级梯运动试验 .....   | 800        |
| 第二节          | 踏车运动试验 .....           | 801        |
| 第三节          | 活动平板运动试验 .....         | 802        |
| <b>第二十七章</b> | <b>心电图药物负荷试验</b> ..... | <b>816</b> |
| <b>第二十八章</b> | <b>心电图分析方法</b> .....   | <b>820</b> |
| 第一节          | 心电图分析步骤 .....          | 820        |
| 第二节          | 心律失常分析原则 .....         | 821        |
| 第三节          | 梯形图在心律失常分析中的应用 .....   | 822        |
| 第四节          | 心律失常分析方法线索 .....       | 829        |

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 附录 1 以 I 与 III 导联 QRS 波群测量 QRS 电轴 ..... | 833 |
| 附录 2 以 I 与 aVF 导联 QRS 波群测量 QRS 电轴 ..... | 834 |
| 附录 3 根据 R-R 间期内小格数目推算心率 .....           | 835 |
| 附录 4 P-R 间期上限与心率关系 .....                | 835 |
| 附录 5 心率校正的 Q-T 间期 (Q-Tc) .....          | 836 |



# 第一章 心脏解剖结构与心肌细胞电生理特性

## 第一节 心脏解剖结构

### 一、心脏位置与外形

心脏位于胸腔内,在纵隔的前下部,膈肌之上,左右两肺之间。前面与胸骨体及第3~6肋软骨相邻,后面与第5~8椎骨相接近。

心脏的外形类似一个前后稍扁的倒置圆锥体,大小如本人的拳头。由冠状沟分为上方的心房和下方的心室。心脏的右后上方称为心底部,左前下方称为心尖。整个心脏的2/3在胸骨中线(前正中线)的左侧,1/3在胸骨中线右侧。

心脏前表面大部分是右心房和右心室,小部分是左心房和左心室,贴近膈面的主要是左心室。心脏的后表面主要是左心房,小部分是右心房(图1-1)。

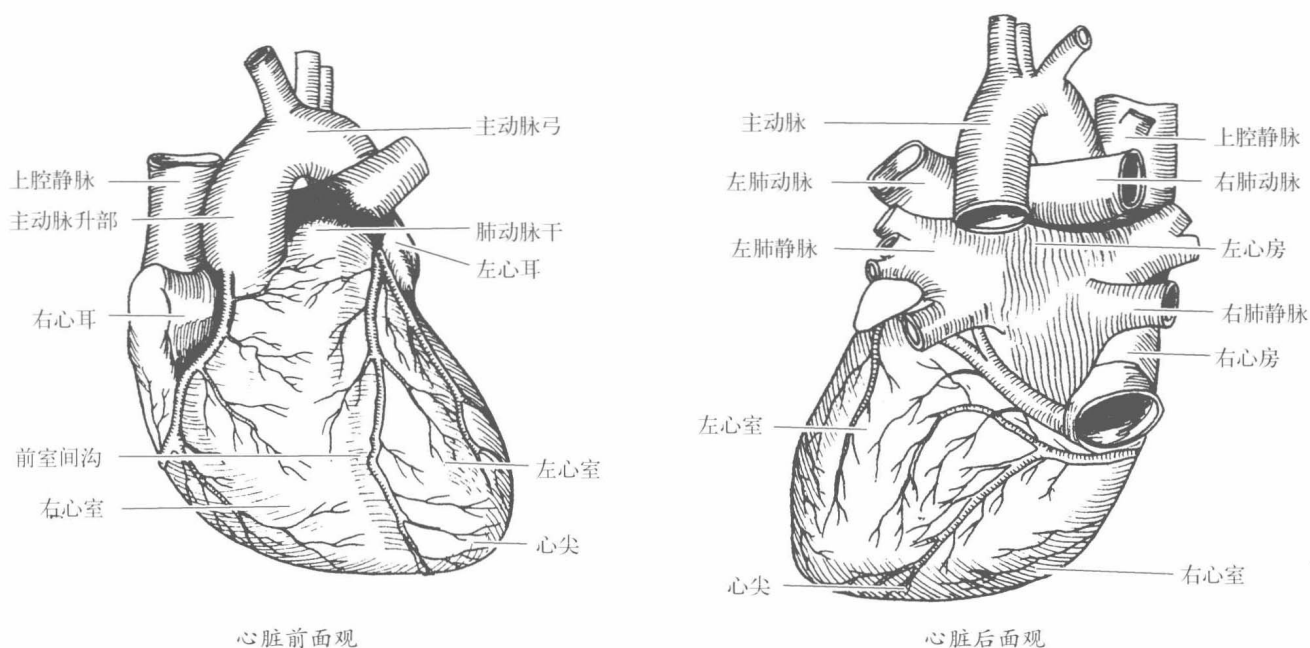


图1-1 心脏的外形

### 二、心脏内各房室腔

#### (一) 右心房

右心房上端有上腔静脉入口,下端有下腔静脉入口,由房间隔将左右心房分开。在上腔静脉与右心房交界处的界沟内有窦房结。在下腔静脉心房入口与右心房室口之间有冠状静脉窦口,是冠状静脉开口处。

## (二) 右心室

右心室腔像一个尖端向下的三面锥体。其上方称为右心室底部,有右心房室口和肺动脉口,分别与右心房和肺动脉相通。在右心房室口与肺动脉口之间有一个横行肌嵴,称为室上嵴,以此将右心室腔分为流入道和流出道。

右心室流入道是右心室腔的主要部分,其室壁有许多肌束隆起称为肉柱。右心房室口纤维环上有3个帆状薄膜伸向右心室壁,称为右房室瓣(又称三尖瓣)。三尖瓣分为前瓣、后瓣和隔瓣。瓣尖分出许多细索称为腱索,腱索向下连于室壁的乳头肌。3组乳头肌的基底分别附着于右心室前壁、后壁和室间隔。

右心室流出道是右心室腔向左上延伸部分,向上逐渐变细形似漏斗形,称为漏斗部或肺动脉圆锥,其壁内光滑无肉柱。右心室流出道向上延伸形成肺动脉。在肺动脉口周围有纤维环,上面附有3个半月形袋口,称为肺动脉瓣。

## (三) 左心房

左心房位于右心房的左后方,与食管前壁紧贴。左心房两侧各有2个肺静脉开口连接4根肺静脉,肺静脉口无瓣膜。肺静脉内兴奋灶是一些房颤的诱发病灶。左心房下部有左心房室口通向左心室。

## (四) 左心室

左心室位于右心室的左后方,室壁厚度9~12 mm,是右心室壁厚度的2~3倍。左心房室口纤维环上有左房室瓣(又称二尖瓣),分别是前瓣(大瓣)和后瓣(小瓣)。

左心室腔以前瓣为界,分为左心室流入道和左心室流出道。流入道入口即是二尖瓣口,其室壁上有肉柱。流出道上方是主动脉口,其室壁光滑。

在主动脉口周围有纤维环,上面附有3个半月形袋口,称为主动脉瓣,分别为左瓣、右瓣和后瓣。瓣膜与动脉壁之间的内腔称为主动脉窦(亦称为乏氏窦)。在3个主动脉窦中,左、右窦的动脉壁上有左、右冠状动脉开口。主动脉瓣也因此称为左冠状动脉瓣、右冠状动脉瓣,中间一个主动脉窦内没有冠状动脉开口,因此也称为无冠状动脉瓣(图1-2)。

## (五) 室间隔

心室内分隔左右心室的组织称为室间隔。室间隔上部一小部分是纤维组织,称为膜部,其余大部分称为肌部。

## 三、心脏传导系统

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、束支分支及浦肯野纤维网(图1-3)。

### (一) 窦房结

窦房结位于上腔静脉与右心房交界处的界沟内,沿界沟的长轴排列,大部分结构在心外膜下1~2 mm处,呈梭形或椭圆形,两端尖而中间粗,长约10~20 mm,宽约5 mm,厚约2 mm,分头、体、尾三部分,有丰富的血管神经从窦房结内通过。

在电子显微镜下可见窦房结细胞有四种类型:第

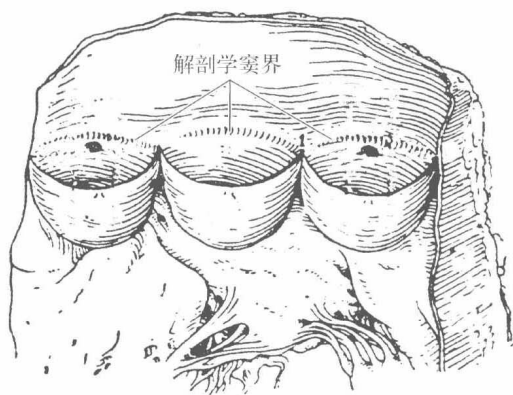


图1-2 主动脉窦及主动脉瓣解剖示意图

左窦为左主动脉窦(左冠状动脉瓣);中窦为后主动脉窦(无冠状动脉瓣);右窦为右主动脉窦(右冠状动脉瓣)。

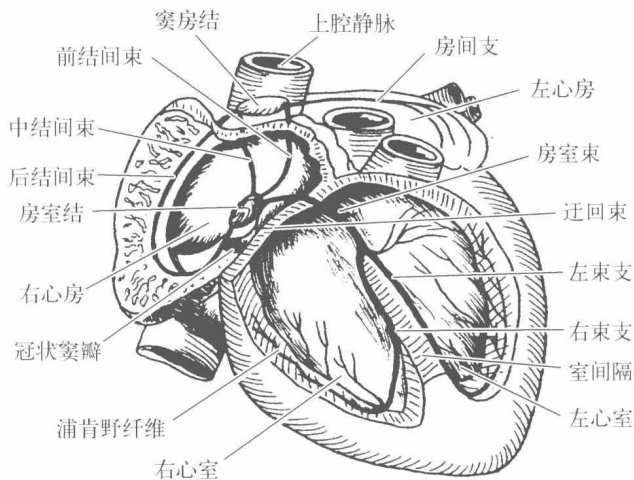


图1-3 心脏传导系统

一种是位于窦房结中央的起搏细胞,亦称为P细胞,是窦房结具有自律性的基础;第二种是位于窦房结周边的心房肌工作细胞,其只有收缩功能;第三种是过渡细胞,位于上述两者之间,主要起传导作用;第四种是位于窦房结周围的浦肯野纤维细胞,其深入到心房肌和结间束中。

P细胞是一种小纺锤形细胞,其体积明显小于心房肌工作细胞。由于其胞浆内糖原含量和细胞器少,在细胞之间起联系作用的闰盘明显减少,使P细胞之间兴奋性传导速度比其他心肌细胞明显缓慢,因此,P细胞是一种慢反应细胞。

P细胞在窦房结内成簇分布,各簇细胞自律性高低不同,在一个心动周期中,某一簇细胞发出的冲动最先到达阈电位即成为窦性冲动的起搏点,而其他簇细胞就变为潜在的起搏细胞。窦房结头部的自律性最高,体部和尾部的自律性较低,冲动可以在窦房结头、体、尾部游走,轮流发出。

窦房结细胞埋于大量胶质中,后者由胶原纤维、弹力纤维和网状纤维组成一个支架。当P细胞发出冲动经过过渡细胞传导至窦房结周围的浦肯野纤维细胞,再传导至窦房交接区及外周的心房肌细胞,从而兴奋心房肌在心电图上产生P波。

## (二) 结间束

窦房结到房室结之间有三条传导束称为结间束,由James在1963年提出。结间束由浦肯野纤维细胞、心房肌工作细胞及少量P细胞组成,其电生理特性是传导速度快,有潜在自律性。

### 1. 前结间束

从窦房结头部发出,绕过上腔静脉和右心房前壁向左前行走并分为两支,一支进入左心房,称为上房间束,亦称为Bachmann束;另一支称为下降支,沿房间隔下行终止于房室结顶部。窦性冲动主要通过此束传向左心房和房室结。

### 2. 中结间束

亦称为Wenckebach束。从窦房结头部发出,绕过上腔静脉口后,沿房间隔右侧下行至卵圆孔前方,与前结间束下降支平行下降,终止于房室结上缘。

### 3. 后结间束

亦称为Thorel束。从窦房结尾部发出,绕过下腔静脉口,经冠状窦口上方到达房室结后缘上方,然后急转向下进入房室结。

前、中结间束大部分和后结间束小部分终止于房室结上部,后结间束大部分和前、中结间束小部分终止房室结下部。James提出当后结间束大部分和前、中结间束小部分共同绕过房室结的大部分,终止于房室结下部或希氏束近端,形成James束,是构成短P-R间期综合征(L-G-L综合征)的基础。

实验证明前结间束是窦性冲动传导至房室结的主要通路或称为优先径路,当切断前结间束可出现P-R间期明显延长,切断中结间束P-R间期延长不明显,切断后结间束P-R间期无改变。

当窦房结冲动在窦房结头、体、尾部游走时,前、中、后结间束都有可能成为心房内优先径路,心电图上就会出现窦房结游走心律特征,即出现不同形态的P波形态和长短不等的P-R间期。窦房结、结间束和房室结的传导径路形成心房内折返环,是发生房内折返性心律失常的基础。

## (三) 房室交接区

房室交接区亦称房室交界区,是心脏传导系统中心房和心室的连接部分,是心房冲动传至心室的唯一通道,也是复杂心律失常发生的重要部位。

### 1. 房室交接区组成部分

根据解剖特点包括三个部分:(1)房室结的心房扩展部,即房内结间束进入房室结部分;(2)房室结;(3)房室束(希氏束),由房室结内纤维延续而来。

根据电生理特点可分为三部分：(1) 房结区，是结间束进入房室结的终末部分，具有传导功能和潜在自律性；(2) 结区，即房室结，具有传导功能和自律性；(3) 结希区，即房室结与房室束分叉以上部分，具有传导功能和自律性。

## 2. 房室结的形态和结构

房室结位于房间隔下部右侧、冠状窦口前方、三尖瓣隔瓣附着缘之上、卵圆窝下方之间。成人房室结呈长椭圆形，长 5~7 mm，宽 2~4 mm，厚 1~1.5 mm。

(1) 在光学显微镜下房室结由纵行、横行和斜行的纤维致密交织成网状迷路样结构。围绕在一条或多条动脉周围，其远端纤维逐渐梳理成并行排列的束状，延续至房室束。房室结这种迷路样结构使冲动下传时速度减慢，延迟约 50 ms，起到闸门作用，这种延迟作用称为生理性延搁。

(2) 在电子显微镜下房室结有四种细胞，分别是 P 细胞、过渡细胞、浦肯野细胞和普通心房肌细胞，其中 P 细胞数量比窦房结少。

## 3. 房室交接区功能

(1) 传导作用：由于心房与心室被房室环的绝缘作用阻隔，正常人心房与心室之间冲动传导只能通过房室交界区，包括心房冲动经此下传心室，心室冲动经此逆传心房。

(2) 闸门作用：心房冲动经此下传时经过 50 ms 左右的生理性延搁，冲动下传速度延缓，以保护心室频率在合适范围内。

(3) 潜在起搏作用：正常房室交接区自律性低于窦房结，当窦房结及心房肌不能产生冲动时，房室交接区的潜在自律性发挥起搏作用，形成房室交接区节律，以保护心室的正常功能。

## (四) 房室束(希氏束)

房室束由科学家希氏于 1893 年首先描述，故又称希氏束。房室束是房室结的延伸部分，房室结深层纤维穿过中心纤维体形成房室束，然后进入室间隔膜部下缘并在其中走行一段距离，在室间隔膜部下缘和肌部上缘分为左右束支。左右束支向下发出分支，组成心内膜下浦肯野纤维网，共同构成希氏束-浦肯野纤维网系统，简称希-浦系统。

房室束形态呈圆柱扁平状，长约 10~20 mm，直径 2~4 mm。在房室束内传导纤维已分为左右两部分，冲动传导时相互间不干扰，在房室束分叉后形成左右束支分布到左右心室内。

房室束内含有 P 细胞、浦肯野细胞、过渡细胞和心室肌细胞。细胞呈纵向排列，纤维之间有闰盘紧密连接，因此房室束传导速度明显比房室结快。

## (五) 房室束支

房室束发出左束支、右束支及其分支，与浦肯野纤维网共同构成心室内传导系统。

### 1. 左束支

房室束下行至主动脉无瓣或后瓣下方、室间隔膜部下缘、室间隔顶端左缘分出宽而扁、呈带状的左束支。

左束支主干短而宽，位于室间隔左侧心内膜深处，下行约 15 mm 到达室间隔左侧面中、上三分之一处分出三组分支，即左前分支、左后分支和间隔支。

(1) 左前分支：主干长约 35 mm，宽约 3 mm，在室间隔左侧心内膜下前行，经心尖附近的肉柱抵达前乳头肌处，分出许多细小分支，形成心内膜下浦肯野纤维。分布范围是室间隔左侧面的前半部、左心室前侧壁。由左冠状动脉前降支供血，主干细薄而长，容易受损。

(2) 左后分支：是左束支主干的延续，长约 30 mm，宽约 6 mm，在心内膜下前行，到达后乳头肌处，分出许多细小分支形成心内膜下浦肯野纤维。分布范围是室间隔左侧面的后半部、左心室后下壁，由左前降支和右冠状动脉后降支双重供血，主干粗短而宽厚，不容易受损。