



临床 12导联 同步静态心电图

主编 钟杭美 张开滋
黄 岚 卢喜烈

Linchuang
12 Daolian
Tongbu Jingtai
Xindiantu

中国医药科技出版社

R540.4

201312

阅 览

临床 12 导联同步静态心电图

主编 钟杭美 张开滋 黄 岚 卢喜烈



中国医药科技出版社

内容提要

本书分为上下两篇共二十章,上篇为总论,重点阐述了心脏的解剖与电生理以及心电图学的溯源与发展。下篇为各论,共分为十八章。分别阐述了小儿心电图、正常12导联同步心电图、房室肥大、心动过速及心肌梗死等心电图特点、鉴别诊断及临床意义,同时每章均附有多幅图例。内容结构严谨,文字条理清晰,图片波形精美,图注详细易懂,分析诊断明确。

本书适合广大临床医师、心电图工作者及医学院校师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

临床12导联同步静态心电图/钟杭美等主编. —北京:中国医药科技出版社,2013.1

ISBN 978-7-5067-5665-5

I. ①临… II. ①钟… III. ①心电图 IV. ①R540.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第221575号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲22号

邮编 100082

电话 发行:010-62227427 邮购:010-62236938

网址 www.cmstp.com

规格 A4

印张 44 $\frac{3}{4}$

字数 1268千字

版次 2013年1月第1版

印次 2013年1月第1次印刷

印刷 河北新华第一印刷有限责任公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978-7-5067-5665-5

定价 138.00元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

本书编委会

主 编 钟杭美 张开滋 黄 岚 卢喜烈

副主编 李忠杰 罗昭林 宋耀明 罗道生 刘春燕 邢福泰 徐丽英
边云飞 李德友 罗晓辉

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 江 (第三军医大学新桥医院全军心血管病研究所)

王伟华 (上海市仁爱医院)

王 慧 (浙江省人民医院)

田 宏 (复旦大学儿童医院)

卢喜烈 (中国人民解放军总医院)

包明威 (武汉大学人民医院)

边云飞 (山西医科大学第二医院)

邢福泰 (山西省大同市心血管病研究所)

吕 娟 (上海市仁爱医院)

刘仁光 (辽宁医学院附属第一医院心血管病研究所)

刘杜芳 (江西省高安市人民医院)

刘春燕 (第三军医大学新桥医院全军心血管病研究所)

刘豫阳 (复旦大学儿童医院)

许传勤 (江西省赣州市中心血站)

杨光辉 (江西省高安市人民医院)

李忠杰 (浙江省人民医院)

李爱民 (第三军医大学新桥医院全军心血管病研究所)

李隆贵 (第三军医大学新桥医院全军心血管病研究所)

李德友 (人民解放军 61785 部队医院)

何作云 (第三军医大学新桥医院全军心血管病研究所)

宋凌鲲 (第三军医大学新桥医院全军心血管病研究所)

宋耀明 (第三军医大学新桥医院全军心血管病研究所)

张开滋 (大连医科大学教学医院)

罗昭林 (第三军医大学新桥医院全军心血管病研究所)

罗晓辉 (江西省赣州市卫生学校)

罗道生 (上海市仁爱医院)

钟杭美 (第三军医大学新桥医院全军心血管病研究所)

祝善俊 (第三军医大学新桥医院全军心血管病研究所)

耿召华 (第三军医大学新桥医院全军心血管病研究所)

晋 军 (第三军医大学新桥医院全军心血管病研究所)

徐丽英 (山西省大同市心血管病研究所)

席晓辉 (江西省高安市人民医院)

黄小芳 (浙江省人民医院)

黄 岚 (第三军医大学新桥医院全军心血管病研究所)

曹 锋 (武汉大学人民医院)

盛 锋 (复旦大学儿童医院)

谢军华 (江西省高安市人民医院)

编 者 (以姓氏笔画为序)

马一鸣 方永生 王 永 卢亦伟 刘世军 刘 莉 何方田 李 丽 邹桃秀

周 银 郑新权 洪银维 熊 垒

钟杭美主编简介



钟杭美，教授、主任技师。1954年生，祖籍安徽省桐城市。1971年1月入伍，毕业于第三军医大学临床医学系，学士。现任职于第三军医大学新桥医院全军心血管病研究所。任中国心力衰竭协会中国心电信息学分会副主任委员、中国医药生物技术协会心电学技术分会委员、中华医学会心电生理和起搏分会第四届委员会“无创电生理及基础研究专业学组”成员、《中华现代内科学杂志》常务编委、《临床心电学杂志》编委。主要从事临床心电信息学的医疗、教学与科研工作29年余，主要研究无创性心电信息检测技术的临床应用，擅长解决复杂疑难心电图

的诊断、动态心电图与动态血压监测、心率变异性等检测技术在冠心病、高血压及心力衰竭等患者中的临床应用问题。发表论文数十篇，并因为无创性心血管检测技术对冠心病与室性心律失常诊断价值的系列研究，在1996年与1998年获军队科技进步叁等奖各1项；2003年因多项无创性心电信息检测技术在冠心病、心律失常、心力衰竭患者的临床研究，获军队医疗成果叁等奖1项。编写专著10余部，代表著作有主编《简明动态心电图图解》与《实用心电监测》，副主编《临床心电信息学》；2000年获丹东市科技进步叁等奖，著有《心电图的临床解读》、《中国心电信息学图解集成》。讲授多层次（医学影像、临床医学、高原医学五年制、七年制、八年制等）大班理论课10余年，指导硕士、博士生数十名，2005年获第三军医大学“教辅明星”称号；参编第三军医大学电教教材获“2008年第九届全军优秀电教教材（网络课程）评比一等奖”。承担校级教学及临床科研课题3项。多次在全国心电学学术大会上主持和演讲；2005年在第三届全国心电信息学学术交流会上获“心电信息学突出贡献”奖；2006年在中国心电学议会论坛上获“中国杰出心电学工作者”奖；2007年在第四届全国心电信息学学术交流会上获“优秀工作者奖”。

张开滋主编简介



张开滋，字景阳，男，1937 年出生，主任医师，教授，硕士生导师，国务院颁发政府特殊津贴享受者。1962 年毕业于哈尔滨医科大学医疗系。曾任大连医科大学教学医院心内科主任、医学遗传研究室主任。现任 3 所大学教授、1 家医院名誉院长、1 所心研所名誉所长。1997 年创建中国心电信息学分会并任第一、第二届委员会主任委员，2005 年始任终身名誉主任委员，中国心力衰竭协会副主任委员，中国心电学学会常务委员，辽宁省遗传学会理事，《国际心血管与相关疾病》杂志特邀编委等。

他勤于笔耕，发表科普文章 500 余篇，医学论文 180 余篇，译文 10 篇。主编及合编医学专著 47 部，分为“遗传医学系列”、“急诊医学系列”、“心电信息学系列”、“心血管病学系列”，代表作有《心血管遗传病学》、《临床心电信息学》（“十五”国家重点图书出版规划）、《中国心电信息学图解集成》（“十一五”国家重点图书出版规划）。

张开滋的多部书籍得到国家领导人亲笔题写书名或题词，多篇论文和科研成果收录入国内外情报信息库和辞典中，广泛的被引用。

张开滋在医疗、教学、科研成绩卓著，获省、市科技进步奖共 7 项，尤其是在遗传性心血管病方面有所建树，是我国遗传性心血管病学科带头人之一；在心电信息学方面有较深造诣，是我国心电信息学的提出者和奠基人。

黄岚主编简介



黄 岚 主任医师、教授、博士研究生导师。1959 年生，祖籍四川省成都市。1983 年毕业于第三军医大学。现为心血管内科专业国家重点学科及全军心血管病研究所的学术带头人、国家卫生部行业重大科研专项项目首席科学家、第三军医大学新桥心血管病专科医院副院长、第三军医大学全军心血管病研究所所长、重庆市心血管疾病研究所所长、心血管内科主任。担任国际心脏研究会委员、美国心脏学院专家委员 (FACC)、首批中华医学会心血管病分会专家委员 (FCSC)、中华医学会心血管病分会常务委员、中国医师协会心血管分会常务委员、中国心

脏学会副主任委员、中华医学促进会心血管分会副主任委员、中华心血管专委会肺血管组副主任委员、全军心血管内科专业委员会副主任委员、重庆市心血管专业委员会常务副主任委员等职，担任 25 种国家级统计源期刊杂志编委。主要从事冠心病动脉粥样硬化防治的工作，率先在国内开展细胞移植治疗心肌缺血损伤及血管损伤性疾病研究，在心肌及血管损伤修复机制、细胞移植途径、移植剂量和患者年龄及其他疾病对细胞移植疗效影响方面提出了创新性认识，为损伤性血管疾病防治起到了较大的促进作用。发表论文 267 篇，其中国外 SCI 收录 36 篇；培养博士研究生 33 名，硕士研究生 26 名，所指导的博士获得国家“自然科学基金杰出青年基金”及全军、重庆市优秀博士学位论文；获军队院校育才奖银奖。以第一负责人承担国家卫生部行业专项重大课题 1 项，国家自然科学基金课题 4 项，军队“十一五”杰出人才项目 1 项，国家“十一五”支撑课题 4 项，重庆市重点攻关课题 1 项。主编专著 2 部，副主编专著 6 部，参编专著 77 部。获国家科技进步二等奖 1 项，军队及省部级科技进步一等奖 3 项、二等奖 3 项、三等奖 3 项。在心血管疾病治疗和研究领域有较高的学术造诣，享受国家及军队特殊人才津贴，是心血管病及心脏介入领域的国内外知名专家。

卢喜烈主编简介



卢喜烈，男，1954年9月3日生，河南省太康人，大学文化程度，1972年应征入伍。从事心电图、动态心电图、运动心电图、心导管和心电生理工作40年。历任中国人民解放军总医院心内科心电图室技师、主管技师、副主任技师、汕头大学医学院第一附属医院客座教授。现任中国医药生物技术协会心电学技术分会副主任委员、中国心电信息学分会常务副主任委员、中国心律学会全国委员、中国医学装备协会专家库成员。任职心电学杂志编委、世界急危重症医学杂志编委、中华老年心脑血管病杂志编委、临床心电学杂志常务编委、实用心电学杂志副总编辑和终身编委、全军继续医学教育心电学新进展项目负责人、全国继续医学教育心电学新进展项目负责人。

主编现代心电图诊断大全、12导联心电图同步诊断学、12导同步动态心电图学、心电图报告书写规范等心电学专业著作35余部，约2300余万字。主编全军和全国继续医学教育心电学新进展教材六卷。发表运动平板试验诱发高耸T波等心电专业论文200余篇。

首先提出12导同步动态心电图的概念阐明了12导同步动态心电图的理论，标志着12导同步动态心电图学的创立。领导的课题组率先研制出具有国际领先水平的高采样率的12导同步动态心电图仪器，现已在临床广泛应用。首创在动态心电图上用26种直方图上检索、编辑心律失常。完善“Demix”技术，对宽QRS波群不再误判。

1994年以来，主持召开大型心电学术会议30余次；2004、2007年度被评为解放军总医院优秀进修生导师；2002年在心电图临床应用100周年庆典大会上荣获中国中青年心电特殊贡献奖；2005年在全国第一届动态心电图学术大会上获杰出动态心电图工作者荣誉称号；2008年获赵易心电学奖；2008年，他带领的北京心电图团队荣获全国第一届心电学知识大奖赛第一名，他带领的心电图室荣立集体三等功。

前言◎preface

在医学历史的长河中,有多少临床诊断技术能使用百年而不衰呢?心电图检测技术就是其中之一。自1903年荷兰生理学家 Einthoven 发明弦线式心电图机记录出人体的心脏电流图,形成了心电图的雏形,从而开创了心电图学的历史,心脏病的诊断也从此进入了一个新时代。经过一个多世纪医学前辈几代人的探索与开拓,时至今日,心电图学也已向纵深发展,横向联系,外延内伸,成为临床医学心血管疾病及相关疾病诊断必不可少的无创性检测技术。随着科学技术发展的突飞猛进,医学检测技术不断推陈出新,心电图学由单一的检测手段发展为采用多种手段和多域分析方法(心电图、负荷心电图、动态心电图、心向量图、监测心电图等),对所获得的有关心电各种曲线、图形的资料加以分析研究的心电信息学,心电图仪也由单导联记录发展为同步3导联、6导联至如今国际通用的12导联同步心电图仪。

数字化12导联心电图机同步放大、采样、分析、诊断、储存、传输与打印心电图报告,称为12导联同步心电图(12-lead simultaneous electrocardiogram)。狭义的指12导联同步静态心电图,广义的包括12导联同步静态心电图、12导联同步动态心电图、12导联同步运动心电图、12导联同步床边连续监护心电图等。12导联同步心电图具有显著的优越性,对心律失常起源部位的标测,复杂心律失常的诊断与鉴别诊断、捕捉一过性心肌缺血等,均优于单导联、3导联同步心电图及6导联同步心电图。特别是可以进行网络化管理,实现心电信息远程传输与会诊,信息与资料共享,心电图标准化及建立数据库,最终与国际接轨。目前,我国12导联同步心电图仪已经普及到基层医院,有关12导联同步心电图的临床应用文献也浩如烟海,但有关专著较少。近年来,心电学新技术、新理论不断涌现,国际性诊断标准也日新月异,为了使广大临床医师和心电学工作者对12导联同步心电图的诊断标准、临床应用有一个系统的认识和提高,我们特别邀请到全国多位知名专家来共同撰写本书。

本书共分为两篇,上篇为心电学总论,共分为两章。第一章:心脏的解剖与电生理,重点阐述了心脏的传导系统及功能、心肌细胞的电生理特性;第二章 心电图学溯源与发展,分别介绍了心电图的形成与命名、12导联同步心电图仪及功能、导联系统及测量,特别是12导联同步心电图的形态学诊断,其中不但阐述了传统的P、Q、R、S、T波的特点和发生机制,还特别介绍了近几年研究最热门的多种波形,如巨大J波、Brugada波、Epsilon波及碎裂QRS波等。下篇为各论,共分为十八章。分别阐述了正常12导联同步心电图、房室肥大、心动过速及心肌梗死等心电图特点及鉴别,同时每章均附有20余幅图例,力争做到了内容结构严谨、文字条理清晰、图片波形精美、图解详细易懂、分析诊断明确。

在编写本书的过程中,编者还参阅了国内外大量文献,力争与时俱进,反映国内外有关心电学技术的最新知识。例如新近发布的《心电图标准化和解析的建议与临床应用》国际指南(2009)中的ST-T的诊断标准;心肌梗死诊断的新标准等,使读者在掌握经典心电图诊断的同时,又能及时了解到心电图诊断的最新进展。因此,本书具有一定的科学性和先进性、良好的可读性和实用性,力求使读者受到多方面的启迪。

在全体编著者的辛勤劳动下,历经三年有余,终于完稿,在此特别要提及的是,主编之一张开滋教授,已近75岁的高龄,凭着对临床心电信息学技术的满腔热情,凭着编写数十部专著的丰富经验,亲自撰写本书中许多章节,并对部分章节的文字、图片进行认真修改、校对。在此,也要特别感谢著名心血管病专家刘仁光教授,他在百忙中抽出时间撰写第十八章,以其精湛的心电学理论水平,丰富的临床诊治经验,精美的心电图例,为本书增色不少。

总之,在本书编写过程中,得到多位专家和同道的大力支持。在此一并表示深深的感谢。鉴于编者学识有限,加之编者众多,书中文字与图例解析均有不统一之处。尽管我们做了大量的工作,但缺点在所难免,恳请同道批评、指正。

钟杭美

2012年9月28日定稿于重庆

目 录 ◎ contents

上篇 总 论

第一章 心脏的解剖与电生理	(1)
第一节 心脏的解剖	(1)
第二节 心脏的传导系统	(5)
第三节 自主神经系统对心脏的影响	(8)
第四节 心脏的血液供应	(14)
第五节 心肌细胞的电生理特性	(17)
第二章 心电图学的溯源与发展	(22)
第一节 溯源与发展及规范命名	(22)
第二节 心电图的形成	(33)
第三节 12 导联同步心电图仪及功能	(37)
第四节 12 导联同步心电图的导联系统	(41)
第五节 静态心电图的测量方法	(47)
第六节 12 导联同步心电图的形态学诊断	(62)
第七节 12 导联同步心电图的诊断价值	(103)

下篇 各 论

第三章 小儿心电图	(106)
第一节 小儿心电图特点及鉴别	(106)
第二节 小儿心电图的图例	(114)
第四章 正常 12 导联同步心电图	(127)
第一节 正常 12 导联同步心电图的特点及鉴别	(127)
第二节 正常 12 导联同步心电图的图例	(130)
第五章 房室肥大	(140)
第一节 房室肥大的特点及鉴别	(140)
第二节 房室肥大的图例	(146)
第六章 窦性心律失常	(166)

第一节	窦性心律失常的特点及鉴别	(166)
第二节	窦性心律失常的图例	(173)
第七章	期前收缩	(191)
第一节	期前收缩的特点及鉴别	(191)
第二节	期前收缩的图例	(204)
第八章	心动过速	(230)
第一节	心动过速的特点及鉴别	(230)
第二节	心动过速的图例	(263)
第九章	扑动与颤动	(293)
第一节	扑动与颤动的特点及鉴别	(293)
第二节	扑动与颤动心电图的图例	(297)
第十章	逸搏与逸搏心律	(341)
第一节	逸搏与逸搏心律的特点及鉴别	(341)
第二节	逸搏与逸搏心律图例	(347)
第十一章	停搏	(369)
第一节	停搏的特点及鉴别	(369)
第二节	停搏的图例	(374)
第十二章	并行心律	(389)
第一节	并行心律的特点及鉴别	(389)
第二节	并行心律图例	(395)
第十三章	反复心律	(411)
第一节	反复心律的特点及鉴别	(411)
第二节	反复心律的图例	(414)
第十四章	传导阻滞	(420)
第一节	传导阻滞的特点及鉴别	(420)
第二节	传导阻滞的图例	(438)
第十五章	干扰与脱节	(473)
第一节	干扰及脱节的特点及鉴别	(473)
第二节	干扰与脱节的图例	(479)
第十六章	起搏心电图	(498)
第一节	起搏心电图特点及鉴别	(498)
第二节	起搏器心电图图例	(517)

第十七章	电解质紊乱.....	(556)
第一节	电解质紊乱的特点及鉴别.....	(556)
第二节	电解质紊乱的图例.....	(564)
第十八章	预激综合征.....	(578)
第一节	预激综合征的特点及鉴别.....	(578)
第二节	预激综合征的图例.....	(609)
第十九章	冠状动脉供血不足.....	(637)
第一节	冠状动脉供血不足的特点及鉴别.....	(637)
第二节	冠状动脉供血不足的图例.....	(644)
第二十章	心肌梗死.....	(662)
第一节	心肌梗死的特点及鉴别.....	(662)
第二节	心肌梗死的图例.....	(673)

第一章 心脏的解剖与电生理

第一节 心脏的解剖

一、心脏的外形和位置

心脏的外形近似一个前后稍扁、倒置的圆锥体，置于胸腔内纵隔的前下部，膈肌之上、两侧肺之间。大约 2/3 在正中线的左侧。在心底部比较宽，朝向后上方，由左、右心房组成，并与大血管相连，位于第 5、6 胸椎水平；心尖朝向左前下方，较圆钝，主要由左心室和小部右心室组成，置于第 5 肋间隙锁骨中线内约 1cm 处。于心脏表面邻近心底部，有一条横行的环状沟，称为冠状沟。此沟右上方是左、右心房，沟的前下方是左、右心室，前、后室间沟由冠状沟纵行向下，是左、右心室表面分界和室间隔的位置标志（图 1-1-1）。

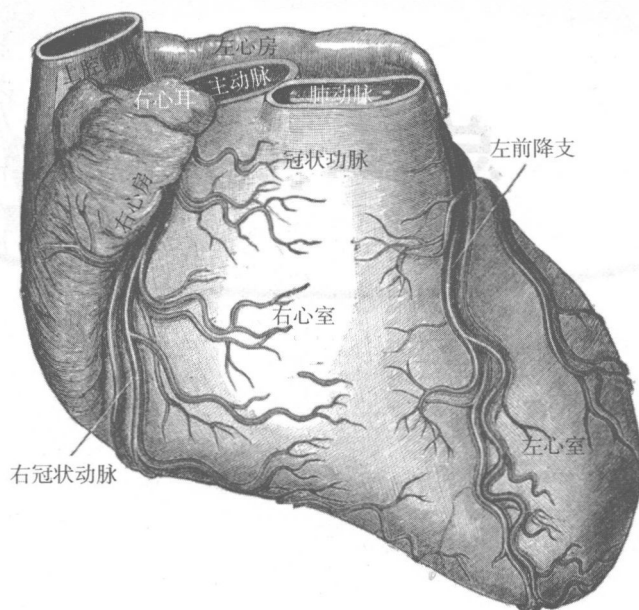


图 1-1-1 心脏的外形

二、心脏的内部结构

心脏是一个中空的肌性器官，其壁是由心内膜、心肌层和心外膜 3 层组织组成。心脏内部有 4 个心腔，各自的心腔由纵行的房、室间隔分隔成左、右两半心脏，以房间隔分隔为左、右心房，以室间隔分隔成左、右心室。在正常时，左右两半心脏互不相通。左、右房室之间分别由二尖瓣和三尖瓣相隔，二尖瓣与三尖瓣上端由各房室口四周的纤维环连接，其下端与腱索和乳头肌相连，形成一个三角形区域，称之为 Koch 三角。此房室

纤维环又称为心脏纤维支架，这是全部心肌的附着点（图1-1-2）。它是由一坚韧结缔组织块连接4个瓣膜环、两侧纤维三角和膜性室间隔构成的。

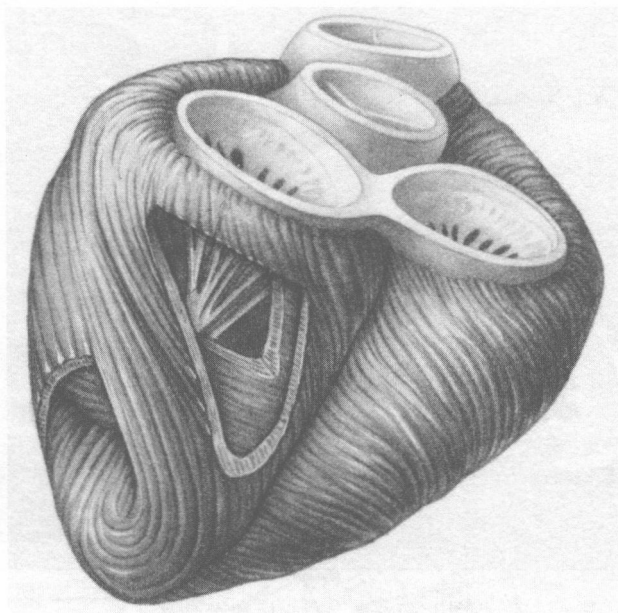


图1-1-2 心脏的纤维支架

1. 右心房 右心房上、下连接上、下腔静脉，下腔静脉左侧为右房室口，其间有冠状静脉窦口。由房间隔将左、右心房分开（图1-1-3）。

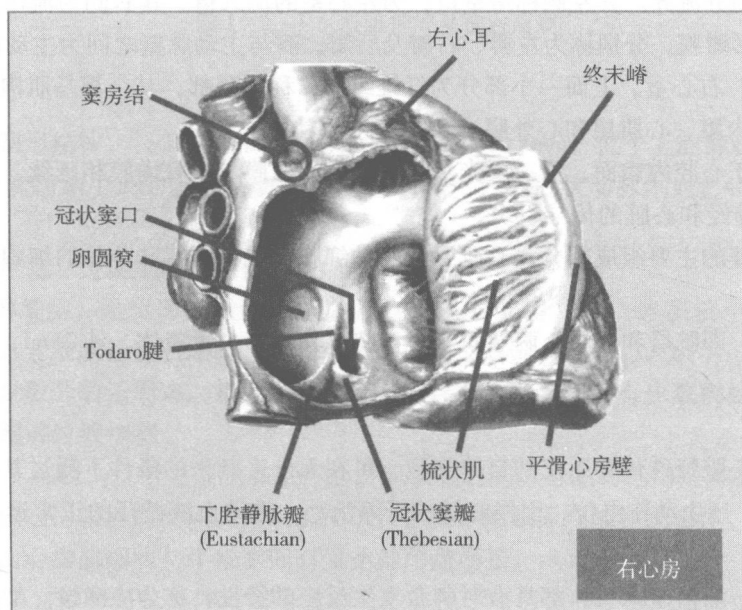


图1-1-3 右心房

2. 右心室 右房室口周围绕以纤维环，将心房与心室分开。右房室口周径约10cm。三尖瓣分为前瓣、后瓣与隔瓣，各瓣的基底部附于纤维环上，瓣尖向下连于腱索乳头肌，构成一个整体。右心室壁较薄，有5~8mm，右心室内肺动脉方向逐渐平滑呈圆锥形，称肺动脉圆锥或右室漏斗部。此部下端有一横行肌嵴，称为室上嵴，室上嵴将流入道及流出道分隔开。

3. 左心房 主要在后方。与食管前壁紧贴。有四个肺静脉口，每侧两个，肺静脉口无瓣膜。向前下方有左

房室口通入左心室（图 1-1-4）。

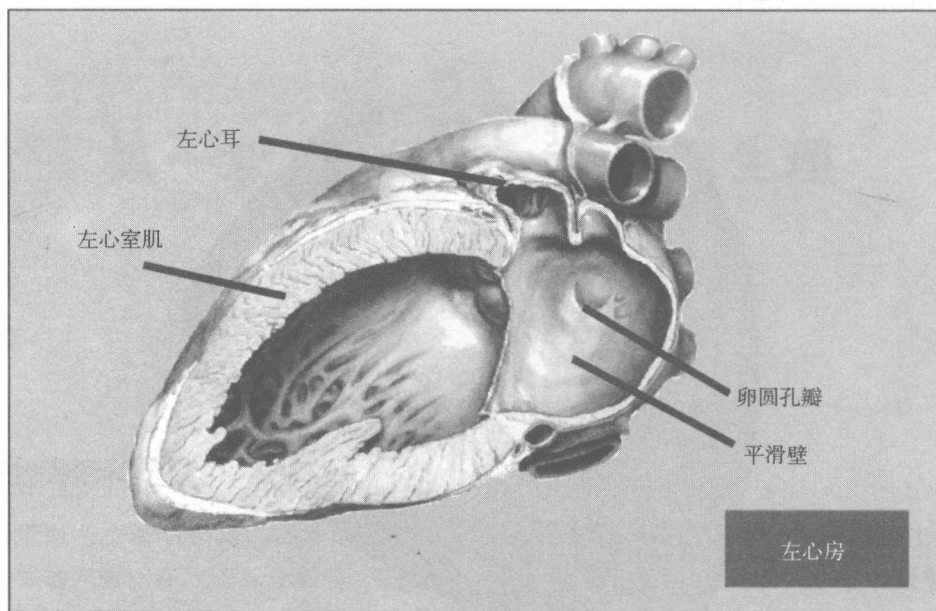


图 1-1-4 左心房和左心室

4. 左心室 位于左房室口周围约 9cm 处，直径 3 ~ 3.5cm，左房室口周围有纤维环，上附二尖瓣、分别称前瓣（大瓣，前内侧瓣）和后瓣（小瓣，后外侧瓣）。前后瓣在基底部连合在一起，左室乳头棘通过腱索与二尖瓣相连。左心室壁最厚，有 10 ~ 15mm。

二尖瓣前瓣是血液的分流界。其左侧称房室口，为左心室的流入道，其右侧为流出道，紧接流出道上方为主动脉瓣，有三个半月形瓣膜，分别称为左瓣、右瓣及后瓣，瓣与主动脉壁之间为主动脉窦（乏氏窦）。

5. 室间隔 分隔左、右心室。上面一小部分为纤维组织，称为膜部，其余都是肌肉组织，称为肌部。

6. 心壁 心壁由心内膜、心肌层和心外膜（心包）三层构成。

（1）心内膜：被覆于心腔内表面，为一层光滑的薄膜。心内膜与血管内膜相延续，并构成心瓣膜。心内膜深面有血管、淋巴管、神经和心脏的传导组织。

（2）心肌层：是心壁的主要组成部分。心肌层由两种细胞构成，即特殊分化的细胞组成传导系统和普通的心肌细胞。

（3）心包：有两层，即脏层和壁层。两层间有心包腔，其中有少量液体，约 25ml，起滑润作用。

三、心脏电生理

1. 心脏的自律性 心脏特殊传导系统的自律细胞，可在无外来刺激条件下通过其自身的内在变化而自动地有节律地发放电激动，产生动作电位，引发心脏的舒缩活动、推动血液循环的正常运行。心脏这种固有的自动性和节律性称自律性。

2. 心脏的兴奋性 一切活组织机体都具有对刺激发生反应的特性，称为应激性。细胞或组织对刺激发生冲动（动作电位）或兴奋反应的特性，称为兴奋性。心肌细胞的兴奋性是有周期性变化的。从膜电位的机制看来，心肌兴奋性高低决定于最大舒张期膜电位水平、阈电位水平两个因素。

3. 心脏的传导性 在反应期内，心肌上任何一点激动后，均能以动作电位的形式将激动传导至整个心肌细胞及其相邻的心肌细胞，这种传导能力的特性，称为传导性。心肌细胞与细胞之间的传导是通过细胞间通道实现的，而细胞间通道的开放有赖于膜内正常的 Ca^{2+} 和 Na^{+} 浓度。

4. 心脏的不应性 不应性又称不应期。心肌及传导组织在除极之后的一段时间内，不再对接踵而来的刺激产生反应或反应的能力减弱，这段时间称为不应期。心肌的不应期有重要的自我保护的生理意义。在心动周期

的不同时间内,对刺激的反应有着不同的应激能力,据此可将整个心动周期分为反应期和不反应期。不反应期又可分为绝对不应期和相对不应期。在绝对不应期内,心肌对任何强大的刺激都不发生反应。在相对不应期内,对较强的阈上刺激才能产生反应。在反应期内,心肌对任何阈上刺激均能产生最大的反应。

第二节 心脏的传导系统

心脏传导系统包括窦房结、结间束、房室交界区、室内传导系统(希氏束、束支、分支、浦肯野纤维)(图1-2-1)。

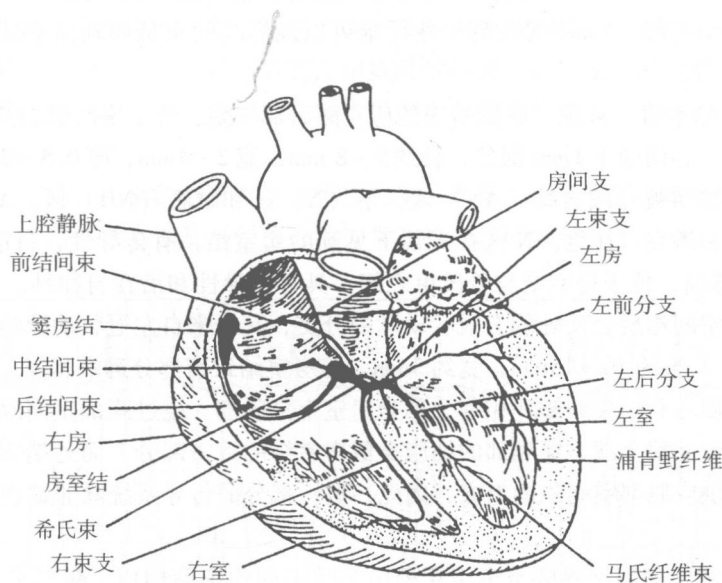


图1-2-1 心脏传导系统右面观

(一) 窦房结

人类窦房结呈扁椭圆形结构,长10~20mm,宽5mm,厚1.5~2mm。位于上腔静脉和右房交界处界沟的长轴的外膜下约1mm处,窦房结中央的窦房结动脉有55%~60%为右冠状动脉供血,40%~45%为左冠状动脉回旋支的分支供血。

窦房结细胞包括P细胞、过渡细胞、工作心房肌细胞。

1. P细胞 又称起搏细胞,是窦房结激动形成的所在。具有起搏功能,体积较小(5~10 μ m),卵圆形。细胞核较大,胞质稀薄,含细胞器和肌原纤维少,线粒体分布不规则,形态、大小不一。窦房结内约2000个P细胞成簇集中于中央,少数分散于周边。相互间无横管系统存在,细胞间只有少数桥粒和狭窄连接,闰盘不发达,仅附着于其他P细胞或过渡细胞。

2. 过渡细胞 又称T细胞,位于P细胞和工作心房肌细胞之间。可能的作用是将P细胞产生的激动传播到心房肌细胞,并阻止异位心房激动的侵入。其形态细长,含较多的肌原纤维和线粒体。靠近P细胞的T细胞间为简单的细胞间连接,而心房肌细胞与T细胞间有发达的闰盘衔接。

3. 工作心房肌细胞 它如半岛状延伸入窦房结的边缘,位于窦房结和心房肌细胞的交界重叠带。工作心房肌细胞大多数突起于窦房的表面,毗邻于尾嵴处。

(二) 结间束

在心房内即窦房结和房室结之间有3条重要传导束,称为结间束。

1. 前结间束 从窦房结前缘发生、沿心房前壁下行分为两束,一束到左房,称为Bachman束或称房间支,它是一组大束,传递心脏冲动优先从右房至左房,此束受损可造成心房内传导阻滞;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 始于窦房结后上缘,行于上腔静脉后方,向下进入房间隔后部,从卵圆窝的上方越过,沿房