

介入心脏病学

马长生 盖鲁粤 张奎俊 方唯一 主编

人民卫生出版社

介入心脏病学

主 编 马长生 盖鲁粤 张奎俊 方唯一
副主编 吴书林 杨延宗 曾国洪 董建增



人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

介入心脏病学/马长生等主编. —北京: 人民卫生出版社, 1998

ISBN 7-117-03025-9

I. 介… II. 马… III. 心脏病-导管治疗 IV. R541.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 16731 号

ISBN 7-117-03025-9



介入心脏病学

马长生 等 主编

人民卫生出版社出版发行
(100078 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼)

中国科学院印刷厂印刷

新华书店经销

889×1194 16 开本 71.25 印张 2831 千字
1998 年 11 月第 1 版 1999 年 9 月第 1 版第 2 次印刷
印数: 4 001—6 000

ISBN 7-117-03025-9/R · 3026 定价: 280.00 元
(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

作者名单

(以姓氏笔画为序)

丁燕生	北京医科大学第一附属医院	副主任医师	
万征	天津医科大学第一附属医院	副教授	心内科主任
马坚	中国医学科学院阜外心血管病医院	副教授	
马峰	山西医科大学第一附属医院	主任医师	
马长生	中日友好医院	副主任医师	
马康华	重庆医科大学第一附属医院	主治医师	
王勇	中日友好医院	副主任医师	
王玉堂	中国人民解放军总医院	副主任医师	
王东琦	西安医科大学第一附属医院	主治医师	
王降晨	北京北方新华商社	工程师	
王慧深	广东省心血管病研究所	副主任医师	心儿科副主任
方全	中国医学科学院北京协和医院	副研究员	
方丕华	中国医学科学院阜外心血管病医院	副教授	
方唯一	大连医科大学第一附属医院	教授	心内科副主任
卢才义	中国人民解放军空军总医院	主任医师	心内科副主任
田军	北京军区总医院	副主任医师	心内科副主任
白峰	兰州医学院第一附属医院	主治医师	
曲鹏	大连医科大学第二附属医院	教授	心内科副主任
吕吉元	山西医科大学第一附属医院	副教授	心内科副主任
华伟	中国医学科学院阜外心血管病医院	副教授	
刘冰	白求恩医科大学第二附属医院	主治医师	
刘旭	上海市胸科医院	副主任医师	
刘少稳	大连医科大学第一附属医院	副教授	
刘雪玲	铁路总医院	副主任医师	心内科副主任
江洪	湖北医科大学第一附属医院	教授	心内科副主任
齐国先	中国医科大学第一附属医院	副教授	
孙英贤	中国医科大学第一附属医院	副主任医师	
杜志民	中山医科大学第一附属医院	副教授	心内科副主任
李虹	广东省心血管病研究所	主治医师	
李莉	第二军医大学附属长海医院	副教授	
李占全	辽宁省人民医院	主任医师	心内科副主任
李贵双	山东医科大学附属医院	主治医师	
李新明	海南省人民医院	副主任医师	心内科主任

李继福	山东医科大学附属医院	副主任医师	心内科副主任
李淑梅	白求恩医科大学第二附属医院	副教授	心内科主任
李渝芬	广东省心血管病研究所	主任医师	心儿科主任
杨东辉	大连医科大学附属第一医院	主治医师	
杨杰孚	北京医院	副主任医师	心内科副主任
杨延宗	大连医科大学第一附属医院	教授	心内科副主任
吴明	海南省人民医院	副主任医师	心内科副主任
吴书林	广东省心血管病研究所	副主任医师	心内科副主任
陈玉国	山东医科大学附属医院	主治医师	
陈良龙	福建医科大学附属协和医院	副教授	心内科副主任
邱春光	河南医科大学第一附属医院	主治医师	
何国平	江苏省镇江市第一医院	主任医师	心内科主任
张薇	山东医科大学附属医院	教授	
张永珍	北京医科大学第三附属医院	博士	
张英川	首都医科大学北京安贞医院	副主任医师	心内科副主任
张存泰	同济医科大学附属同济医院	副教授	
张树龙	大连医科大学第一附属医院	主治医师	
张奎俊	中国医学科学院阜外心血管病医院	副教授	内科副主任
张智伟	广东省心血管病研究所	主治医师	
周玉杰	中日友好医院	博士	
周旭晨	大连医科大学第一附属医院	副教授	
郑兴	第二军医大学附属长海医院	副教授	
郑祥生	广东省心血管病研究所	副主任医师	
孟朝辉	昆明医学院附属第一医院	主治医师	
赵学	第二军医大学附属长征医院	博士	
赵利华	白求恩医科大学第一附属医院	副教授	心内科主任
胡承恒	中山医科大学第一附属医院	主治医师	
钟敬泉	山东医科大学附属医院	主治医师	
侯子山	山东省临沂市人民医院	副主任医师	心内科主任
侯玉清	第一军医大学附属南方医院	副教授	
秦永文	第二军医大学附属长海医院	教授	心内科主任
高连君	大连医科大学第一附属医院	副主任医师	
高传玉	河南省人民医院	副主任医师	
唐安丽	中山医科大学第一附属医院	副主任医师	
黄佐	第二军医大学附属长征医院	副教授	心内科副主任
曹江	第二军医大学附属长海医院	博士	
曹克将	南京医科大学第一附属医院	教授	心内科主任
盖鲁粤	中国人民解放军总医院	教授	心内科副主任
董建增	河南医科大学第一附属医院	副主任医师	
曾国洪	广东省心血管病研究所	主任医师	
靳立军	广东省心血管病研究所	副主任医师	
雷寒	重庆医科大学第一附属医院	副教授	心内科副主任

黎 辉	大庆市第一医院	副主任医师	心内科主任
廖德宁	第二军医大学附属长征医院	副教授	
樊朝美	中国医学科学院阜外心血管病医院	副教授	临床药理研究室副主任
颜红兵	中日友好医院	副主任医师	
戴晓南	大连医科大学第一附属医院	副教授	

前言

介入心脏病学是通过经皮导管技术进行心脏病诊断和治疗的学科,为过去20年里临床医学领域中发展最快的学科之一。其突出的特点是大量新概念与新技术、新器械不断涌现,并迅速、广泛和成功地应用于临床,成为与药物治疗、外科手术并驾齐驱的治疗手段,使冠心病、快速和缓慢心律失常、心脏瓣膜病和先天性心脏病等主要病种的治疗发生了革命性的变化。

在冠心病介入治疗方面,10年前仅有单纯球囊成形术,冠状动脉内旋切术、激光和支架等新技术刚刚出现,而现在许多大规模临床试验已经完成,不但对各项新技术的应用价值作出了明确的评价,使冠心病介入治疗的适应证范围更为扩大,安全性显著提高,还证明在一定条件下PTCA与外科搭桥术对多支血管病变可以取得相同的长期疗效,现有的临床试验结果显示直接PTCA加支架术治疗急性心肌梗死可能优于溶栓治疗。10年前对于冠状动脉再狭窄一筹莫展,而今支架置入术可以显著地降低再狭窄率,支架术还可以有效地处理急性血管闭塞这一PTCA最主要的并发症,使PTCA更有效、更安全,抵克力得的应用则基本消除了支架术急性血栓闭塞和过度抗凝所致出血并发症。在当今球囊、支架等机械治疗方法接近其极限发挥的状况下,基础及实验研究重新得到高度重视,将与设计更为合理的临床随机试验结合在一起成为未来冠心病介入治疗的主要研究方向,已经发现血小板糖蛋白Ⅱb/Ⅲa受体拮抗剂可有效地减少高危PTCA病人的急性血管闭塞,局部同位素放射治疗预防再狭窄也显示出了令人鼓舞的前景。

二尖瓣球囊成形术在过去10年里也得以发展和完善,对适应证、长期疗效、预防血栓栓塞和抗凝治疗、以及单球囊与双球囊技术对比等均有了全面的认识,已基本上取代了外科二尖瓣闭式分离术,成为风湿性心脏病二尖瓣狭窄的首选治疗。目前主要的问题是推广普及、降低费用以使经济落后地区的病人受益。先天性心脏病介入治疗的变化很大,新的导管装置已取代经动脉途径损伤大且不能用于小儿的海绵塞子堵闭术,治疗动脉导管未闭成功率达95%以上,经静脉途径操作十分简便,适用于任何年龄和90%以上的病例,将基本上替代传统的外科开胸结扎术。新型双面伞装置还可以使半数以上的房间隔缺损病人获得治愈。

经导管射频消融治疗快速心律失常是介入心脏病学的一里程碑。该技术治疗室上性心动过速的成功率达95%以上,治疗房性心动过速、常见型心房扑动和特发性室性心动过速的成功率亦可达80%至90%,且为根治性,创伤小、并发症率低,已成为发作频繁或症状明显的常见心动过速的首选治疗方法。对于慢性心房纤颤的经导管消融根治和心肌梗死后室性心动过速导管消融成功率的提高亦在积极地探索之中。心脏起搏技术近年的突出进步是埋藏式心脏自动起搏复律除颤器性能的改进、小型化和操作简便的经静脉置入技术,使其越来越多地成功应用于预防心脏性猝死。近年来的科技进步亦使起搏器的性能得以很大提高,使起搏器的应用更为方便、可靠。

在我国介入心脏病学先驱者多年来艰苦而又卓有成效工作的基础上,伴随着经济的快速发展及对外交流的日益增多,过去10年里我国介入心脏病学的发展速度空前,在临床应用技术与国外的差距明显缩小,一些方面水平非常接近甚至相当。每年PTCA、射频消融、瓣膜球囊成形术和永久性心脏起搏器置入术等介入治疗的总量已逾万例,并仍以更快的速度增长。在此基础上,积累了自己的经验,培养了一批中青年介入心脏病学专业的技术骨干,为未来我国介入心脏病学整体水平的提高,以及在基础研

究和大规模临床试验等方面追赶世界先进水平打下了坚实的基础。但另一方面,近年来我国开展心脏病介入治疗的单位和从事介入治疗的医生成倍增加,心脏导管室正迅速从大城市心血管中心向地市级医院甚至条件好的县级医院发展,仍有相当一部分医生从事介入治疗的时间不久或实际操作机会不多,介入心脏病学理论知识及专业技术知识不足,尚处于“学习曲线”过程,介入心脏病学技术的普及与提高任重道远。

在介入心脏病学主要技术几乎同时趋于完善、成熟和国内临床心血管病学快速发展的今天,迫切需要一部系统、内容详尽的介入心脏病学著作,为从事心脏病介入治疗的临床医生和相关学科的医生学习及参考之用。但在介入心脏病学快速发展的今天,临床工作极端繁忙,个人难以有充分的时间和精力完成编著大型专业教科书的任务,更难以达到全面、系统、及时反映本专业最新进展的目的。马长生医师于1995年春动议主要由一线的青年专家合作编写一部大型介入心脏病学著作,得到了本书诸位主编、副主编及全体作者的热情支持。1995年夏在大连召开主编、副主编会议确定编写内容和分工,由马长生、盖鲁粤、方唯一医师负责冠心病介入治疗部分,马长生医师负责心脏瓣膜病的介入治疗部分,曾国洪医师负责先心病介入治疗部分,马长生、吴书林和董建增医师负责射频消融部分,张奎俊、杨延宗医师负责人工心脏起搏术部分,以期人尽其长。在大家的共同努力下,1997年秋完成全书82个章节的写作,之后由各位主编、副主编分别对部分章节修订及补充最新进展,全书于1998年3月定稿。

本书的作者大多是工作在临床一线的青年专家,他们在老一代心脏病学家开创的我国介入心脏病学的良好基础上,努力学习,拼搏奋斗,积累了丰富的介入心脏病学实践经验。在临床工作中强调不仅单纯从介入治疗角度和病变局部解决问题,而且要从整体的和全面的高度分析和处理问题;强调良好的介入治疗技术应以良好的临床修养为基础。在本书的写作过程中,他们以极端严谨的态度查阅了国内外大量文献,并结合自己一线工作的实践经验,本着科学求实的原则,详细论述了介入心脏病学的理论与各项技术、以及如何充分有效地应用这些技术的策略。全体作者团结合作、辛勤劳动赋予本书以“全、新、实用”的鲜明特点。

为了与国际惯例一致,并考虑到临床应用习惯,本书采用了毫米汞柱(mmHg, $1\text{mmHg}\approx 0.133\text{kPa}$)、英寸(inch, $1\text{inch}=2.54\text{mm}$)、F($1\text{F}\approx 0.33\text{mm}$)等计量单位和有关名词,特此说明。

人民卫生出版社对青年作者的支持和鼓励,本书责任编辑李向东副编审和诸位编辑认真负责、耐心细致的工作使全体作者深受感动。我们代表所有作者对他们致以深切的谢意。

董建增、王东琦、卢才义、刘旭、钟敬泉等医师牺牲了许多个节假日使本书工作量巨大的整理、校对工作得以顺利完成,对本书的出版做出了重要贡献,在此,我们衷心地对他们的辛苦劳动说声谢谢。

我们还要感谢作者所在单位老师和领导的教导、关心和支持,使我们能够有机会担负起编著这部大型专业著作的重任,并付诸实现。

虽然我们竭尽了全力,但由于水平有限,经验不足,疏漏谬误之处在所难免,尚望诸位老师和学界同仁不吝赐教。

马长生 盖鲁粤 张奎俊 方唯一

1998年5月于北京

目 录

第一篇 历史与发展

第 1 章	介入心脏病学发展史	赵 学 卢才义(3)
-------	-----------------	------------

第二篇 冠心病介入治疗

第 2 章	冠状动脉粥样硬化的病理学	曹 江 秦永文(15)
第 3 章	冠状动脉介入治疗的病理学机制	高传玉 王东琦(24)
第 4 章	冠状动脉介入治疗的生物学效应	秦永文 郑 兴(42)
第 5 章	冠状动脉再狭窄的病理生理与临床评价	雷 寒 陈玉国 马康华(64)
第 6 章	冠状动脉造影	盖鲁粤(84)
第 7 章	冠状动脉介入治疗的血管造影评价	王东琦 靳立军(113)
第 8 章	冠状动脉介入治疗的临床评价	马长生(124)
第 9 章	冠状动脉介入治疗的器械选择与基本操作	盖鲁粤(153)
第 10 章	冠状动脉介入治疗的支持与辅助措施	盖鲁粤(175)
第 11 章	不同类型冠状动脉病变的介入治疗	马长生(187)
第 12 章	多支血管病变的冠状动脉介入治疗	田 军 马长生(240)
第 13 章	冠状动脉慢性完全闭塞病变的介入治疗	李占全 杜志民 胡承恒(252)
第 14 章	高危病人的冠状动脉介入治疗	侯玉清 盖鲁粤(260)
第 15 章	冠状动脉夹层、急性血管闭塞与冠状动脉穿孔	齐国先 马长生(271)
第 16 章	不稳定型心绞痛、急性心肌梗死和心源性 休克的介入治疗	董建增 杜志民(286)
第 17 章	冠状动脉再狭窄的预防与处理	黄 佐(311)
第 18 章	冠状动脉内支架术	方唯一(333)
第 19 章	冠状动脉内旋切术与冠状动脉内旋磨术	方唯一 周旭晨(381)
第 20 章	其他冠状动脉介入治疗术	曲 鹏 戴晓南 方唯一(399)
第 21 章	冠状动脉介入治疗的并发症与术后处理	颜红兵 黎 辉 马长生(424)
第 22 章	血管内超声	樊朝美 钟敬泉(443)
第 23 章	冠状动脉内多普勒超声	钟敬泉 樊朝美(464)
第 24 章	经皮冠状动脉血管镜	钟敬泉 樊朝美(480)

第三篇 心脏瓣膜病介入治疗

第 25 章	二尖瓣狭窄的病理、病理生理与球囊成形术机制	马长生	李继福(489)
第 26 章	二尖瓣狭窄及其伴随瓣膜病变的超声心动图评价	陈良龙	李贵双 张 薇(495)
第 27 章	经皮球囊二尖瓣成形术的疗效评价与适应证	马长生	侯子山(514)
第 28 章	房间隔穿刺术	马长生	秦永文(533)
第 29 章	经皮球囊二尖瓣成形术的技术操作	马长生	李新明(548)
第 30 章	经皮球囊二尖瓣成形术的并发症	李新明	马长生(562)
第 31 章	成人主动脉瓣、肺动脉瓣球囊成形术	马长生	王 勇(569)

第四篇 先天性心脏病介入治疗

第 32 章	儿童经皮球囊肺动脉瓣成形术	李渝芬	曾国洪(579)
第 33 章	儿童经皮球囊主动脉瓣成形术	李 虹	曾国洪(586)
第 34 章	动脉导管未闭堵闭术	张智伟	曾国洪(593)
第 35 章	房间隔缺损及室间隔缺损关闭术	王慧深	曾国洪(600)
第 36 章	先天性心脏病的其他几种介入治疗术	张智伟	曾国洪(605)

第五篇 心律失常经导管射频消融治疗

第 37 章	经导管射频消融的能源及应用	刘 冰	李淑梅(611)
第 38 章	射频电流所致心肌组织损伤的病理学	高传玉	马 峰(622)
第 39 章	射频电流释放过程中损伤程度的监测	张永珍	吕吉元(633)
第 40 章	显性房室旁道的体表心电图定位	马长生	董建增(644)
第 41 章	窄 QRS 心动过速的鉴别诊断	董建增	马长生(657)
第 42 章	宽 QRS 心动过速的鉴别诊断	董建增	江 洪(674)
第 43 章	经导管射频消融的程序、适应证和基础操作	马长生	(693)
第 44 章	游离壁旁道的经导管射频消融	马长生	(715)
第 45 章	间隔部位房室旁道的经导管射频消融	马长生	(726)
第 46 章	经穿刺房间隔途径消融左侧房室旁道	马长生	刘 旭(738)
第 47 章	多旁道的电生理特点与经导管射频消融	高连君	杨延宗(749)
第 48 章	持续性交界区反复性心动过速的经导管射频消融	方 全	刘 旭(760)
第 49 章	房束旁道(Mahaim 纤维)的经导管射频消融	刘 旭	王玉堂(766)
第 50 章	房室结折返性心动过速的经导管射频消融	吴书林	(773)
第 51 章	房性心动过速的经导管射频消融	吴书林	(791)
第 52 章	心房扑动的经导管射频消融	马长生 孙英贤	赵利华(803)
第 53 章	心房纤颤的外科治疗及经导管射频消融	李 莉 郑祥生	吴书林(819)
第 54 章	特发性室性心动过速的经导管射频消融	马长生	董建增(825)
第 55 章	冠心病室性心动过速的经导管射频消融	曹克将	(842)

第 56 章	束支折返性室性心动过速的经导管射频消融	曹克将(857)
第 57 章	儿童快速心律失常的经导管射频消融	马长生 丁燕生(863)
第 58 章	经导管射频消融术的并发症与随访	廖德宁(880)
第 59 章	特殊情况下导管消融及射频 消融的后效应现象	马长生 董建增 周玉杰(887)

第六篇 人工心脏起搏

第 60 章	人工心脏起搏的历史、现状与展望	张奎俊(901)
第 61 章	人工心脏起搏的基本概念及常用心脏起搏器简介	万 征 王降晨(906)
第 62 章	现代起搏电极的研究进展	华 伟(933)
第 63 章	永久心脏起搏的适应证	张存泰(938)
第 64 章	心脏起搏器的编码与功能类型	王东琦 董建增(954)
第 65 章	心脏起搏的血流动力学及生理学效应	孟朝辉 杨延宗(958)
第 66 章	临时性心脏起搏	张奎俊(964)
第 67 章	永久性心脏起搏器置入术	张奎俊(973)
第 68 章	儿童永久性心脏起搏	张奎俊(983)
第 69 章	频率适应性起搏器	马 坚 吴 明(990)
第 70 章	抗心动过速起搏治疗	方丕华(999)
第 71 章	起搏器的程控	邱春光 张奎俊(1008)
第 72 章	人工心脏起搏心电图	唐安丽 高连君(1016)
第 73 章	起搏系统的放射影像学	张树龙 白 峰 杨延宗(1040)
第 74 章	人工心脏起搏的并发症及处理	马 坚 吴 明(1056)
第 75 章	起搏器系统的故障及其处理	张英川(1063)
第 76 章	心律转复和除颤	何国平 杨延宗(1066)
第 77 章	埋藏式自动复律除颤器及置入术	华 伟 方丕华 张奎俊(1071)
第 78 章	人工心脏起搏在心肌病治疗中的应用	华 伟(1086)
第 79 章	起搏器置入术后病人的随访	杨杰孚(1091)
第 80 章	起搏器的更换	刘少稳 杨延宗(1096)
第 81 章	安置起搏器病人应了解的有关常识	刘雪玲 张奎俊(1108)
第 82 章	起搏器置入后的特殊问题	杨东辉 杨延宗(1112)

第一篇

历史与发展

第1章 介入心脏病学发展史

○ 赵 学 卢才义 ○

介入心脏病学是专门研究通过体外操纵心导管进行心脏病诊断和治疗的学科,由介入性诊断操作和介入性治疗操作两部分组成。人类对在体心脏的介入性探索早在19世纪初就开始了,当时只是在动物的在体心血管系统进行基础性生理和病理研究。在此基础上,逐渐形成了以后临床上广为采用的心导管检查术、选择性心血管造影术等,统称为介入性诊断技术。直到本世纪60年代末,随着科学技术的快速发展和对心血管疾病认识的逐渐加深、以及对各种传统观念的重要突破,才陆续出现了介入性治疗操作技术,并与介入性诊断操作技术一起逐渐发展成为了具有心脏病学诊断和治疗意义的专门学科——现代介入心脏病学。在这一百多年的漫长发展道路上,最具有划时代意义的里程碑是著名介入心脏病学家 Gruentzig 在冠心病治疗学方面的创造性工作。1977年9月15日在瑞士苏黎世, Gruentzig^[1]在局麻下经股动脉穿刺,导入自制的球囊扩张导管,成功地消除了1例病人位于冠状动脉(简称冠脉)左前降支近端的狭窄性病变。历史记下了这一激动人心的时刻,临床介入心脏病学也从此翻开了新的一页。

心导管检查技术

早在1844年, Bernard 就在其生理学研究中,将导管插入了动物心脏^[2]。但直到1929年,才由德国医生 Forssmann 开始尝试在临床上进行心导管检查的可能性,并首先在自己身上进行了人类首例心导管检查术^[3]。那天, Forssmann 在同事们的协助下,将一根导管从自己的左肘前静脉插入,借助荧光屏监视,将导管经腋静脉、锁骨下静脉、上腔静脉送入了右心房。由于这一操作在医学史上没有先例,而且无法预测操作过程中可能发生的问题,因此导管越往前送,助手们越感到心紧手软。最后,是 Forssmann 本人将导管送入了右心房并摄下了医学史上第一张心导管胸片,从此拉开了进行人类心导管检查的序幕。从那以后不久, Forssmann 相继在自己身上做了九次右心导管术,多处外周静脉都试用过。他还将浓缩的碘化钠溶液经导管注入胸腔内,摄下了第一张右心室造影片。当时, Forssmann 的这种行为在他所在的医院引起了轰动。但是,由于传统观念的强烈谴责,他被迫离开医院,并中断了本不该停止的研究工作。

尽管如此, Forssmann 的研究成果仍然受到了学术界的极大关注。1930年, Klein 首次经右心导管测量人类心排量, 1941年, Cournand 和 Richards 等^[2]开始在右心导管检查中按 Fick 氏原理计算心排血量和进行血流动力学研究,到1945年,他们已经完成右心导管检查1200例。1956年, Cournand、Richards 和 Forssmann 因为在心导管检查研究方面的卓越成就,共同获得了诺贝尔生理医学奖。

1945年, Warren 医生给1例44岁的男性患者施行右

心导管术时,心导管经房间隔进入左心房和肺静脉,血氧含量测定明确表明在心腔内存在血液分流现象,从而确诊了第1例房间隔缺损。1947年, Dexter^[4]将右心导管继续向前推送进入肺动脉,测量了肺动脉血流动力学。1950年, Zimmerman 和 Larson^[5]在动物实验的基础上,对1例病人施行了左心导管检查术,他们切开一侧肱动脉,插入导管并经升主动脉逆行进入左心室,进行了腔内压力测定和血液标本采集。特别值得提出的是, Seldinger^[6]于1953年创立了在现代介入医学中广泛采用的经皮血管穿刺技术,从而结束了人类介入操作需要进行血管切开的历史,使这一技术向低损伤方向又迈进了一大步。1959年, Ross 和 Cope^[7]报告了经房间隔穿刺进行的左心导管术。至此,普通心导管介入性诊断技术逐步发展成熟。

1951年,北京学者黄宛、方圻^[8]和上海学者陈灏珠^[9]相继在国内开展了右心导管检查术。1954年,国内开始进行左心导管术^[10]。1963年,朱晓东、潘治等分别报道了133例和91例房间隔穿刺术^[11,12]。

冠状动脉介入性诊断和治疗

针对冠脉的介入性诊疗技术始于1959年^[13]。当时,在给1例病人进行主动脉造影时,无意中将大量造影剂选择性注入右冠状动脉,致使病人右冠状动脉一次性接受造影剂达30ml之多,结果病人突然发生了心室纤颤。Sones 反应十分敏锐,他一边呼喊正在控制导管的助手后撤导管,一边准备开胸按摩。但当他嘱病人咳嗽后,心室纤颤自行转复为窦性心动过缓并逐渐恢复正常。Sones 据此推测,既然病人能在这次事件中幸存,说明注射更少量的造影剂进行冠脉造影可能会很安全。事实上的确如此,后来大量的基础和临床研究结果证明 Sones 的推断是正确的。可以说,现代冠脉介入技术正是从这一偶然事件开始的。1967年, Judkins 采用穿刺股动脉的方法进行选择性的冠脉造影,使这一技术进一步完善并得以广泛应用。

1969年, Dotter^[14]进行了植入外周动脉支架的实验性研究,开始探索对外周血管疾病进行介入性治疗的可能性。1970年,血流导向的 Swan-Ganz 导管开始用于床旁血流动力学监测,为动态监测急性心肌梗死患者的左心功能提供了有效手段。1979年, Dewood 对发病6小时内的急性心肌梗死患者进行冠脉造影,证实80%的病例有冠脉内血栓形成,为经冠脉内和经外周静脉溶解冠脉内血栓治疗心肌梗死提供了重要依据。

与选择性冠脉造影这一介入性诊断技术一样,经皮外周动脉导管成形术也是因偶然事件而产生的。1963年, Dotter^[15]在进行一次髂动脉造影时,想将导引钢丝送过狭窄病变处,结果无意中造影导管也随之通过了髂动脉狭窄

段,并使血管腔得到一定程度的扩张。Dotter 据此认为,主动扩张外周血管的狭窄性病变是可行的。在尸体上做过一些初步研究后, Dotter 于 1964 年 1 月 16 日成功地完成了世界上首例经皮外周动脉成形术。患者是一位 82 岁妇女,因股动脉狭窄导致了下肢坏疽,原发病是糖尿病。Dotter 用一根硬质同轴导管仅花费了 20 分钟,就成功地扩开了血管的狭窄病变。此后, Dotter 与 Judkins 合作,连续开展了很多例均获得成功。但是,由于他们所使用的导管外径有限,在很大程度上限制了扩张治疗效果。同年,另一位富有创新意识的血管放射学家 Gianturco 研制出了一根适用于股动脉的硬质同轴球囊扩张导管, Gianturco 用这根导管做过 1 例手术后就送给了 Dotter, Dotter 却说“这根导管不会再使用了”,因为它已经具备了珍藏价值。现代临床血管介入治疗学也从此开始。

1977 年, Gruentzig 创立了经皮冠脉球囊成形术(PTCA)。Gruentzig 是值得每一位介入心脏病学医师永远尊崇的学者,他的创新意识和顽强毅力,他的严谨作风和无私奉献精神,都将与他的伟大贡献一起载入医学发展史册。Gruentzig 于 1939 年 1 月 25 日生于德国 Dresden, 1964 年毕业于 Heidelberg 大学。在其早年的临床生涯中即非常崇拜 Dotter。1974 年, Gruentzig 求教于大学塑料工程学教授 Hopf, 了解聚氯乙烯的物理特性,因为他想制做一个笼样球囊,并要求在一定压力下球囊的外径固定不变。在 Hopf 教授的帮助下, Gruentzig 因陋就简,把一个带注射器的塑料管放入一个给定直径的金属套管内,经热处理后,在塑料管上挖一个小孔,再把球囊粘贴到导管上,终于做成了第一根“现代化”的血管成形导管。随后, Gruentzig 采用自制的球囊导管成功地完成了第 1 例外周动脉成形术。不久, Schneider 公司的商品化球囊导管问世。从 1974~1977 年, Gruentzig 先后扩张髂动脉、腘动脉,减少了手术的痛苦和围手术期的死亡危险性,且促使 Gruentzig 产生了一个奇妙的设想:球囊导管扩张术既然能用于外周动脉,为何不能用于冠脉呢?他决定制作一个微型球囊。但他首先必须证明,当将这种球囊放到冠脉内时无致命性危险,同时,他还必须说服他的老师和大学的教授们。遗憾的是,他当时所在的 Zurich 大学几乎没能给予他任何支持,并且还批评他的设想不具有科学性。

虽然有来自各方面的阻力和压力, Gruentzig 依然执着地追求他已经确定的目标。首先,他在开胸狗冠脉狭窄模型上采用新型球囊导管扩张冠脉获得成功。1976 年,在美国心脏协会科学年会上, Gruentzig 以壁报形式交流了他的初步实验结果^[16]。当时,人们对于他的实验结果的反响很不一致,有不少人说他精神异常。但是, Gruentzig 对于这些批评和嘲弄只是一笑了之。1977 年, Gruentzig 和好友 Myler 合作,在美国加州大学医学院于开胸体外循环状态下,完成了人类第 1 例冠脉成形术。随后, Gruentzig 开始非常谨慎地将这一技术移植到体外进行。他选择的第 1 例 PTCA 患者名为 Adolph Backman, 39 岁,男性,冠脉造影显示左前降支近端狭窄,左心功能正常。1977 年 9 月 15 日上午, Gruentzig 准备了三根球囊导管,其中两根导管的球囊在术前检验中爆裂了,只剩下最后一根。他从股动脉将指

引导管送至左冠脉开口,再通过指引导管将球囊导管送入左前降支,幸运的是球囊很容易就通过了狭窄病灶处,共进行了两次 15~30 秒的扩张,病人反应良好,重复冠脉造影显像狭窄明显改善,手术非常成功。1 个月后随访冠脉造影显示左前降支仍然保持畅通^[1]。此后不久, Gruentzig 与 Kaltenbach 合作,在德国 Frankfurt 大学医院成功地进行了第 2 例左前降支 PTCA。

随着经验的积累和导管操作设备的改进与完善, Gruentzig 又非常小心地开始扩大 PTCA 的适应证。1978 年,他成功地进行了首例右冠脉 PTCA、左主干 PTCA 和多支病变 PTCA。1978 年, Gruentzig 认为 PTCA 技术已经经受了考验,于是,他邀请全世界很多国家的心脏病学专家去观摩 PTCA 手术,影响空前,在 PTCA 的推广应用方面发挥了重要作用。1979 年, Gruentzig 又开展了首例冠脉搭桥术后移植大隐静脉的 PTCA。

美国第 1 例 PTCA 是由 Myler 于 1978 年完成的^[13,17]。到 1980 年,这一革命性技术已在美国很多大型医疗中心迅速推广。同年, Gruentzig 离欧赴美,来到 Emory 大学工作,很快就开展了针对急性心肌梗死的急诊 PTCA。1983 年末, Gruentzig 设计的沿可控冠脉导丝推进的中轴气囊系统诞生,这是冠脉球囊技术的又一大进步。1984 年春, Gruentzig 建议美国国家心肺血液学会心血管分会进行一次前瞻性临床研究,客观地评价 PTCA 与冠脉搭桥术的近远期疗效。Gruentzig 在生前针对 PTCA 提出的 4 个主要研究方向是:①发展 PTCA 对多支病变的作用;②治疗急性冠脉闭塞;③治疗慢性冠脉闭塞;④解决 PTCA 后的再狭窄问题。从 1977 年 9 月 15 日到 1985 年 10 月 25 日, Gruentzig 共做 PTCA 2 623 例,成功率为 90.1%,合并急性心肌梗死 3.1%,急诊冠脉搭桥率 2.9%,死亡 0.08%,其中前 2 200 例无 1 例死亡,后 400 例中包括了很大比例的多支复杂病变者,其中有 2 例死亡。由此可见这位人类 PTCA 的先驱者的不懈努力和所取得的辉煌业绩^[13,17]。

在 1982 年和 1983 年, Meyer^[18]和 Hartzler^[19]分别报道了急性心肌梗死溶栓后直接进行 PTCA 的临床效果。1984 年, Simpson^[20]在定向冠脉旋切方面进行了大量研究,明确表明在冠脉内可进行更为复杂的操作,加深了人们对冠脉介入后动脉硬化斑块和再狭窄现象的理解。1986 年, Samborg 等^[21]报道了经皮穿刺冠状动脉内激光成形术的临床应用。同年, Puel 和 Sigwart^[22]将第 1 个冠脉支架置入了人体,引起学术界的广泛关注。虽然,动脉激光成形术和动脉旋切技术已用于冠心病临床,但并不能取代操作简单方便的 PTCA。如今,临床上仍将激光成形术和冠脉旋切术看作是 PTCA 的辅助技术。然而,冠脉内支架植入术在一定程度上可延缓 PTCA 后近远期再狭窄,并可以非常有效地处理冠脉夹层和急性血管闭塞^[23]。整个 80 年代,在全球 PTCA 病例数呈指数增长的同时,有关介入心脏病学的产品工业也迅速发展,各种新的操作设备不断涌现。原有的指引导管、冠脉导丝和球囊都得到了不同程度的改进。此外,德国人 Meyer 和美国人 Turi 在 80 年代中期发明了自动灌注球囊导管,欧洲人 Bonzal 和美国人 Yock 提出了单轨或快速交换球囊的新概念^[13,17]。

1973年,国内开始进行选择冠脉造影术^[24]。1983~1984年,西安郑笑莲等和苏州医学院最早在国内开展了PTCA术^[25,26]。1988年以后,国内又相继开展了冠脉激光成形术、冠脉内旋切术、冠脉内支架术等介入性治疗技术^[27,28]。到90年代,冠脉介入治疗进入快速稳定发展阶段,例如,到1993年全国总共累计完成1500例,而1996年一年就完成2000余例。目前,国内在冠脉介入治疗新技术的应用方面已达到或接近与国外同步的水平。在PTCA技术的推广普及工作中,国内很多学者如朱国英、高润霖等作出了重要贡献。

经皮球囊瓣膜成形术

经皮穿刺球囊瓣膜成形术(PBV)作为介入性治疗技术问世10余年来,成功地治疗了为数众多的瓣膜狭窄患者。PBV作为介入心脏病学的一个分支领域,虽然不如冠脉球囊成形术诞生时那样轰动,但回顾其发展历程,仍然可以给我们带来很多有益的启迪。

1982年,Kan等^[29]首次开展经皮穿刺肺动脉成形术(PBPV),成功地治疗了1例先天性肺动脉瓣狭窄。最初这种方法主要用于儿童患者,用于成人者较少,对于其长期疗效也报道不多。随着PBPV技术水平的提高和操作步骤的标准化,其疗效更趋满意,适用范围也逐渐扩大。PBPV最初仅限于单囊扩张,1986年,Alikhan^[30]将双囊技术用于肺动脉瓣环直径大于25mm的肺动脉瓣狭窄患者。随后,Meier等^[31]采用三叶球囊技术亦获得成功。他们发现,双囊或三叶球囊扩张时,患者血压一般不下降,认为与球囊扩张时仅导致流出道不完全阻塞有关。

经皮二尖瓣球囊成形术(PBMV)是治疗风湿性二尖瓣狭窄的一项介入性新技术。1984年,日本医生Inoue(井上宽治)^[32]最先报道了PBMV的临床应用经验。Inoue所使用的球囊导管是他经过几年的研究,自行设计的新型球囊导管,其球囊壁为双层橡胶,中间夹一层尼龙网,随着囊内压力逐渐升高,球囊以前、后、中的顺序依次膨胀,在完全充盈之前,球囊外形呈“哑铃”形。这种独特、新颖的设计使得球囊能自动定位于二尖瓣环,并产生理想的扩张效果。在进行临床试验前,Inoue进行了大量的动物实验。他先对50条狗的二尖瓣逐个用球囊导管进行扩张,同时还测量了残留的房间隔穿刺孔的大小。随后,他又在人的开胸二尖瓣置换手术中,进行了直视下的二尖瓣球囊扩张效果观察。Inoue的成果很快受到广泛关注。

1985年,Lock等^[33]报道采用聚乙烯球囊导管扩张二尖瓣亦获得成功。1986年,Alzaibag等^[34]报道采用双球囊导管扩张风湿性心脏病(简称风心病)二尖瓣狭窄,他们发现双球囊并列扩张瓣口更符合二尖瓣解剖形态,且不导致瓣口完全封闭,术中低血压少,能使瓣口扩大更为显著。1992年,Stefanadis报道^[35]经股动脉穿刺逆行二尖瓣球囊成形术,他使用的是自行设计的新型可操纵球囊导管,因逆行法动脉损伤大,新型导管尚未普及,推广应用受到限制。虽然有研究表明双球囊法和单球囊法(Inoue法)扩张二尖瓣的效果一样^[36],但是长期的临床实践表明,Inoue单球囊法简

便、安全、并发症少,故很快在全世界范围内得到普及推广。

1982年,Lababidi首次对1例患有主动脉瓣狭窄的儿童进行经皮主动脉瓣球囊成形术(PBAV)并获得成功。到1984年,他报道了23例儿童PBAV结果,发现跨瓣压力阶差下降十分明显,显示了PBAV的良好前景^[37]。1986年,Cribier^[38]报道老年人后天性主动脉瓣狭窄施行PBAV获得成功,进一步扩大了PBAV的适应证范围。

1985年,广东陈传荣在我国率先进行了肺动脉瓣、二尖瓣和主动脉瓣的球囊成形术^[39~41]。1986年,江西李华泰和北京戴汝平亦相继开展了二尖瓣球囊成形术^[42,43]。李华泰和陈传荣还研制了国产球囊导管,分别于1987年和1988年应用于临床^[44,45]。以上三位学者为促进PBMV在我国的推广应用进行了大量的艰苦而又卓有成效的工作。

先天性心脏病介入治疗

1939年,Gross和Hubard有关首例动脉导管未闭(PDA)开胸结扎成功的报道,标志着先天性心脏病(简称先心病)外科治疗时代的开始。1967年,Porstmann等^[46]采用导管法经股动脉置入塞子,成功地堵塞了一例PDA,开辟了根治这种先心病的非手术途径。随着对方法学的不断研究、对闭合装置的进一步改进和临床技术的不断提高,这种治疗的适应证范围也逐渐拓宽到治疗心房间隔缺损(ASD)、心室间隔缺损(VSD)和静脉畸形引流等。目前,导管堵塞治疗技术已经发展成为介入心脏病学的新领域。

非开胸PDA闭合术目前有Porstmann法、Rashkind法和组织粘胶关闭法等三种方法。Porstmann法由Porstmann于1967年创立,他把塑料泡沫修成胡萝卜或哑铃形,通过造影显示PDA大小,经股动脉将塞子置入PDA,借压力差保持稳定嵌顿。1971年,他最早报道对62例PDA患者实施经导管栓塞术,其中56例获得成功^[46]。1973年,Takemiya^[47]报道了Porstmann法的推广应用情况,进一步证明成功率很高,长期效果稳定可靠,应用前景鼓舞人心。由于Porstmann法对某些形态的PDA不适应,动脉损伤大,仅适用于成人和年长儿童,不适宜在儿童中开展。1976年,Rashkind^[48]开始研制适合儿童患者的新方法,1978年终于成功地为一例3.5kg的婴儿实施了PDA堵塞术,开辟了PDA的Rashkind闭合法。该法采用双盘闭合器,经股静脉或股动脉置入,两盘分别置于PDA两端,中间以弹性结构牵拉固定。到1987年,Rashkind已用该法关闭PDA156例,总成功率为66%。自1984年后,总成功率上升为78%~84%,被治疗患者的体重2.4~10kg不等,年龄最小者仅3个月。

用于房间隔缺损堵塞术的纽扣式闭合器改良后已用于PDA堵塞术^[49],适用于各种类型和大小的PDA,并发症少,是一种很有希望的方法,有关的多中心试验正在进行中。Cambier等^[50]采用Gianturco栓塞线圈闭合直径小于3mm的PDA,效果肯定。

1976年,King和Mills首先报道^[51]用双伞闭合器关闭

继发 ASD 获得成功,随后 Rashkind 不断加以改进,并推出了一种新型盘状闭合器。但是,1985 年 Rashkind 报道^[52]应用新型单盘闭合器闭合 ASD 的成功率仅为 61%。1987 年,Lock 报道^[53]将 Rashkind 的 PDA 双盘闭合器改造成适合于 ASD 的双伞夹式闭合器,命名为 Lock 夹式闭合器,因为这种闭合器不带挂钩,故具有可调整和重置的优点。但是双伞闭合器在使用上仍然存在一些限制,例如不能用于股静脉内径过小的儿童。为了解决这一问题,Sideris 等^[54]于 1990 年研制成功了一种仅采用 8F 导管的纽扣式闭合器置入系统,弥补了双伞闭合器的不足。双伞式闭合器和纽扣式闭合器的应用可安全有效地堵闭从小到中等大小的 ASD,需要进一步解决的问题是堵闭直径在 25 mm 以上的 ASD 和不需要依靠残留房间隔边缘堵闭非中央型 ASD^[55,56]。

Rashkind 闭合器经 Lock 改进为双伞夹式闭合器后,其适应证被明显拓宽。1987 年,Lock 等报道^[53]将其用于主肺动脉窗、腔静脉畸形引流、冠状窦左房异常通道及术后异常分流等,19 例中 16 例成功,随访半年闭合良好,无严重并发症。总之,非开胸法治疗先心病已在临床取得可喜成果。但是,仍然存在一些迫切需要解决的问题,例如导管材料、操作技术等。因此,临床介入心脏病学工作者仍然需要与相关工程技术人员携手努力,共同攻关。

1983 年,国内学者钱晋卿等^[57]率先开展了先心病的介入性治疗,他们报道了采用 Porstmann 改良法实施 PDA 堵塞术的成功经验。随后,国内学者采用国产器械开展了较大样本的 Porstmann 法 PDA 堵塞术,均取得了满意效果^[58~60]。采用新型的闭合器治疗 PDA、VSD 和其他类型的先心病介入治疗正在国内迅速推广^[61~63]。钱晋卿医师等将 Porstmann 法 PDA 堵塞术推广应用至全国很多家医院,促进了我国先心病介入治疗的初步发展。

心脏电生理检查和导管射频消融

人们认识到心脏是一个电器官已有 150 余年历史,但是,只是在近 20 年来,临床心脏病学才逐步发展成为一门相对独立的学科。随着基础与临床研究工作的不断深入,电生理检查已经由原来单纯的检查方法发展成为了能指导临床上进行电学治疗的有效工具。尤其是目前正在全球范围内广泛开展的导管射频消融快速性心律失常的介入性根治技术,更是与详细准确的心内膜电生理检查密不可分,回顾人类心脏病学的发展历程,可以使我们在新的起点继续我们的崇高事业。

1842 年,Matteucci^[64]研究发现鸽子的心脏上存在电流。1858 年,Koliker 和 Muller^[65]共同研究了离体蛙心的电活动与心脏舒缩功能的关系。1887 年,Waller^[66]首先发现人体心脏跳动时有电流改变。1901 年,Einthoven^[67]开始采用弦线电流计记录人体心电图,并逐渐使之标准化,这便是我们现在广泛应用的心电图机的起源。1893 年,His^[68]发现了房室传导束,为了纪念这位解剖学家,后来人们将这一传导束命名为 His 束。到本世纪上叶,一些电生理学重要概念如缓慢传导、隐匿传导、房室阻滞、异常激动起源和折返等,逐步被人们提出并得到了较为详细的描述、解

释或研究。1913 年,Mine 首次提出房室结折返性心动过速的概念。1933 年,Pennsylvania 大学 Wolferth 和 Wood^[69]对心室预激和房室折返性心动过速进行了精确描述和图解,他们的这些研究成果被认为是人类心脏电生理学的重要贡献。1956 年,Moe 等^[70]通过进行动物实验,提出房室结传导可纵向分离为双径路。1958 年,Alanis 等^[71]记录了动物离体灌注心脏的希氏束电位。1959 年,Stuckey 等^[72]在人类心脏开心手术中记录到了希氏束电位,从此,临床心内电生理检查开始萌芽。1960 年,Giraud 和 Puech 等^[73]首先通过右心导管记录到了希氏束电位。1963 年,Kistin 等观察到室性早搏后的心室回波伴有房室传导时间延长,认为人类心脏也存在房室结双径路。1968 年,Scherlag 等^[74]率先报道经导管可反复记录到人和狗的希氏束电图。至此,临床上开始采用记录心内电图的方法诊断各种心脏传导阻滞。

1967 年,Durrer 等^[75]在阿姆斯特丹,Coumel 等^[76]在巴黎分别发明了心脏程序电刺激技术。1971 年,Wellens^[77]将心脏程序刺激技术和心内电图结合起来,导致了心脏电生理研究质的飞跃。人们开始测定心房、房室结、希氏束、浦肯野纤维和心室的各种不应期,进行初步的药物电生理学研究,以及用程序刺激诱发和终止多种快速心律失常。随后,临床电生理学家把多根导管放入心内不同部位,同时记录心房、希氏束和心室内心电图,建立了心内膜导管电极标测技术,使精确定位房室旁道和异位激动点成为可能。1978 年,Josephson 及其同事^[78~80]证实了放置左室导管电极的安全性和重要性,并用心内程序刺激研究持续性室速,阐明自发性单形性室速较容易被程序刺激所诱发,冠心病室速主要起源于心内膜下,为心内膜下室速病灶切除术的开展奠定了基础。随着程序刺激诱发心律失常方法的标准化,人们明确了程序刺激诱发各种心动过速的敏感性和特异性,认识到检查中诱发的大多数室速属于非特异性反应,在正常人心脏也可诱发出来。

进入 80 年代,心脏电生理基础研究更注重心律失常机制的研究,揭示自律性增强性心动过速可以由触发活动引起,后者又可表现为早期或延迟后除极。进一步认识了折返现象,并认为大多数反复发作性心动过速均由折返引起,心房扑动(简称房扑)和室性心动过速(简称室速)可被重整和拖带。1958 年,Cassidy 等^[81]首先报道窦性心律下左室心内膜标测可记录到碎裂电位,并认为这是室速起源部位的电生理特征。1983 年,Fenoglio 和 Wit 证实,梗死心肌中产生心律失常的部位尚有存活的心肌纤维,后者呈岛状分布,被瘢痕分隔,冲动传导路径曲折,传导缓慢而离散,故产生碎裂电位。碎裂电位表明存在潜在的折返路径。

快速性心律失常的非药物治疗法开始于 1947 年,当时,Beck 采用高能量交流电开胸电击治疗心室颤动(简称室颤)获得成功。1956 年,Zoll 最早应用体外交流电电击除颤法。1962 年,Lown 报告用直流电电击除颤更为安全有效,采用与心室绝对不应期同步放电的方法,可将心房颤动(简称房颤)、心扑和室上性心动过速(简称室上速)转为窦性而不引发新的恶性心律失常。1968 年,Cobb 采用开胸手术切断预激旁道的方法成功治愈了 1 例顽固性室上速。70 年代