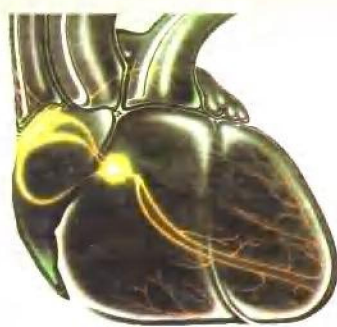


沈卫峰 主编

Practical Interventional Cardiology

实用介入性心脏病学



上海科技教育出版社

X443-58

实用介入性 心脏病学

沈卫峰 主编



3 0109 4640 2



C

475989

上海科技教育出版社

实用介入性心脏病学

沈卫峰 主编

上海科技教育出版社出版发行

(上海冠生园路393号 邮政编码200233)

各地新华书店经销 上海市印刷六厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 28 字数680 000

1997年8月第1版 1997年8月第1次印刷

印数 1—4000

ISBN 7-5428-1519-9/R·91

定价:56.00元

编 者

(按姓氏字母或笔划排列)

Jean-Pierre Bassand	法国贝藏松大学医院	教授
David Sai Wah Ho	香港大学玛丽医院	教授
Gary S. Roubin	美国 Alabama 大学医院	教授
Francois Schiele	法国贝藏松大学医院	教授
石 镭	上海第二医科大学附属瑞金医院	教授
陈万春	上海市第六人民医院	教授
沈卫峰	上海第二医科大学附属瑞金医院	教授
张大东	上海第二医科大学附属瑞金医院	讲师
张建盛	上海第二医科大学附属瑞金医院	副教授
金惠根	上海市第六人民医院	副教授
周爱卿	上海第二医科大学附属新华医院	教授
钱剑安	上海第二医科大学附属瑞金医院	教授
崔连群	山东省千佛山医院	教授

序

在阅读这一全面又详细介绍心血管疾病介入性诊治的专著《实用介入性心脏病学》以后,我高兴地看到,在过去的二十余年中,介入性心脏病学发展飞速,并已成为一门新兴的学科。目前,国内有许多医院正在开展各种心血管疾病的介入性诊治工作,使广大病员提高了生活质量和延长生存时间,同时也推动了整个心血管学科领域的迅猛发展。现在,越来越多的临床医生希望了解和掌握心血管疾病介入性诊治的理论知识 and 操作技能,这本书的出版,无疑会受到他们的欢迎。

《实用介入性心脏病学》的编者均具有多年的心血管检查、心血管造影和各种心血管疾病介入性诊治的临床实践,并在某些领域中享有较高的名望。主编沈卫峰教授现任上海第二医科大学附属瑞金医院副院长和心脏科副主任。自1981年以来,在冠状动脉造影和二尖瓣扩张及冠心病(包括心肌梗死)介入性治疗方面做了大量的临床和研究工作。该书还邀请美国、法国和多位国内著名心血管专家参加撰写,如香港大学玛丽医院心脏科Ho教授,上海第二医科大学附属新华医院周爱卿教授等,他们在介入性心脏病学领域中处于领先地位。他们注重总结多年来在心血管疾病介入性诊治中的切身体会和临床经验,使该书具有先进性和学术性。

我相信,《实用介入性心脏病学》一书定能得到广大内科医师、心血管专科和放射科医师的青睐,为他们的心血管疾病介入性诊治工作提供理论知识和实践指导。

龚兰生

1997年3月

上海第二医科大学附属瑞金医院心脏科

前言

自 1977 年 Andreas Gruentzig 首次对一例左前降支近端病变患者用非手术、经皮冠状动脉腔内成形术治疗获得成功以来,介入性心脏病诊治逐渐成为一门新兴的学科。心血管疾病介入性治疗的迅速发展,也推动了放射设备、治疗器械、导管器材以及分子医学等的发展。

《实用介入性心脏病学》是编者多年来心导管检查、心血管造影以及介入性治疗的临床工作结晶。为了使本书更具先进性,尚邀请国内外著名专家参加编写。国外受邀作者 Roubin 教授现任美国 Alabama 大学医院介入性心脏病学科和成人导管室主任,在国际上经皮冠状动脉腔内成形术和其他冠心病介入性治疗领域中,享有很高的名望。特别是以他的姓名命名的 Gianturco-Roubin 冠状动脉内支架,在处理急性冠状动脉阻塞和冠状动脉狭窄中得到广泛的应用。这是最早被美国食品和药物管理机构(FDA)批准用于临床的冠状动脉内支架。最近, Roubin 教授在周围血管(包括颈动脉、胸主动脉等)病变的扩张治疗和支架术中,作出了卓越的成绩,受到国际同行们的高度评价。Ho 教授是我国香港大学玛丽医院心脏科医生,他曾与 Roubin 教授共事多年,同时也多次到上海、北京、广东、新疆等地指导冠心病和周围血管疾病的介入性诊治技术。因此,由他们一起编写的“冠状动脉内支架术”和“周围血管疾病扩张和支架术”必将为广大读者提供有益的指导。Bassand 教授是法国贝藏松大学医院心脏科主任。多年来,他负责法国南部地区急性心肌梗死静脉内溶栓治疗的多中心研究,并在冠心病(急性心肌梗死介入性治疗等)和瓣膜病(经皮球囊导管二尖瓣扩张术)介入性治疗方面做了大量的工作。他的研究成果发表于美国、法国及欧洲等医学杂志,受到同行们的高度重视。最近,他与同事 Schiele 教授在血管内超声显象估价冠状动脉病变严重性和介入性治疗疗效方面,进行了深入的研究。本书的其他编者在国内心血管学科领域中具有丰富的临床和技术操作经验,并作出了较大的成绩。

《实用介入性心脏病学》将为广大读者提供心脏和血管疾病介入性诊治的有关知识。全书内容包括:心导管室配备、血液动力学监测、心导管检查、冠状动脉造影、冠心病(急性心肌梗死和以往冠状动脉旁路术)介入性治疗(除普通经皮球囊导管冠状动脉扩张术外,尚包括目前临床上正在使用的特殊介入性治疗技术,例如冠状动脉内支架术,冠状动脉内斑块旋切、旋磨和旋吸术以及激光或超声斑块消融术)、周围血管狭窄或阻塞性病变的扩张或支架治疗、经皮球囊导管二尖瓣扩张术、先天性心脏病介入性治疗、起搏和电生理技术,以及射频消融治疗快速性心律失常等。

为了使本书更加实用,使读者可以取之即用,且能掌握介入性治疗中的关键(例如操作技术、造影方位、疗效评估和并发症防治等),本书中绝大部分内容着重总结作者的临床经验和切身体会,对一些特殊的心导管技术、治疗方法以及并发症处理作了深入和详细的阐述。编者在

书中还使用了众多的示意图和 300 多幅造影照片,这些也是编者多年来在临床中积累的宝贵资料。

在本书的编写过程中,瑞金医院心脏科心导管室张宪女士为打印全书各章节付出了辛勤的劳动,放射科和摄影室医师们为本书的图片提供了很大的帮助,在此深表谢意。

愿《实用介入性心脏病学》能成为广大内科医师、心血管专科医师和放射科医师的一本实用的参考书。

沈卫峰

1997 年 1 月

于上海第二医科大学附属瑞金医院

目 录

第一章	心导管术和介入性心脏病学历史性展望	1
第二章	心导管术和心血管造影	5
	第一节 心导管室配备	5
	一、X 线设备和放射防护	5
	二、其他设备和器材	8
	三、人员配备	8
	第二节 血液动力学监测	10
	一、心电图监测	10
	二、血压监测	11
	三、心排量测定	14
	四、血液动力学参数	14
	第三节 左心室和冠状动脉造影	15
	一、指征	15
	二、术前准备	16
	三、Judkins 导管法冠状动脉和左心室造影	17
	四、Amplatz 导管法冠状动脉造影	25
	五、多功能导管法冠状动脉造影	26
	六、Sones 导管法冠状动脉造影	27
	七、注射造影剂和移动操作床的方法	29
	八、拔管和压迫止血	30
	九、冠状动脉造影并发症和处理	31
第三章	心血管造影分析和冠状动脉血流储备功能测定	34
	第一节 冠状动脉造影分析	34
	一、血管及其病变部位的确定	34
	二、狭窄程度的测定	35
	三、冠状动脉病变形态学	36
	四、冠状动脉血流分级	37
	五、侧支循环状态	38
	六、一些特殊类型冠状动脉病变	38
	七、冠心病介入性治疗后冠状动脉造影定量分析	41
	第二节 左心室功能测定	42
	一、左心室局部功能	42

二、左心室形态	43
三、二尖瓣脱垂	44
四、左心室功能测定	45
第三节 冠状动脉血流和储备功能测定	47
一、估价冠状动脉血流的方法	47
二、冠状动脉血流储备	48
三、冠状动脉血流的临床意义	50
第四章 正常冠状动脉和冠状动脉畸形	57
第一节 正常冠状动脉	57
一、冠状动脉解剖	57
二、左心室心肌特异区域的冠状动脉分布	58
三、冠状动脉造影中的冠状动脉解剖	58
第二节 冠状动脉畸形	62
一、冠状动脉在主动脉上起源异常	63
二、冠状动静脉瘘	65
三、冠状动脉发自肺动脉	66
四、冠状动脉闭锁或发育不全	66
五、冠状动脉瘤	66
第五章 经皮冠状动脉腔内成形术(PTCA)	68
一、PTCA 的机制	68
二、PTCA 时冠状动脉造影方位	68
三、PTCA 的指征和反指征	71
四、PTCA 器材及其选用	72
五、PTCA 操作步骤	87
第六章 复杂和高危冠状动脉病变的 PTCA 治疗	92
第一节 复杂和高危 PTCA	92
一、慢性冠状动脉完全阻塞的 PTCA 治疗	92
二、血管分叉处病变的 PTCA 治疗	97
三、冠状动脉开口处病变的 PTCA 治疗	97
四、长节段弥漫性和扭曲病变的 PTCA 治疗	99
五、多支血管病变 PTCA 治疗	102
六、左冠状动脉主干病变的 PTCA 治疗	108
七、其他情况	109
第二节 多支血管病变病人的处理	109
一、最佳治疗措施的选择	109
二、术前准备	111
三、术中注意点	114
四、辅助循环装置	122
五、术后处理	124

六、结论	124
第七章 冠状动脉旁路术病人的 PTCA 治疗	127
一、引起心肌缺血复发的有关病变	127
二、病理解剖	128
三、总的治疗策略	128
四、远期疗效	131
五、并发症	132
第八章 冠状动脉内支架术	134
第一节 冠状动脉内支架术临床应用	134
一、急性冠状动脉阻塞时冠状动脉内支架应用	134
二、预示冠状动脉阻塞危险时冠状动脉内支架应用	136
三、再狭窄时冠状动脉内支架应用	136
四、冠状动脉内支架血栓形成的发生率	138
五、冠状动脉内支架术后即刻回缩	139
六、植入多个冠状动脉内支架	141
七、出血并发症和住院时间	142
八、冠状动脉内支架的设计	142
九、结论	150
第二节 冠状动脉内支架术操作技术	150
一、普通冠状动脉内支架术	150
二、复杂冠状动脉内支架术	154
三、并发症及其防治	157
四、冠状动脉内支架术后处理	158
第九章 经皮冠状动脉内斑块机械去除术	162
第一节 定向冠状动脉内斑块旋切术	162
一、器材和操作步骤	162
二、并发症和处理	163
三、临床应用	165
第二节 冠状动脉内斑块旋磨术	166
一、作用机制	166
二、指征和反指征	166
三、器材和操作步骤	166
四、临床疗效	168
五、并发症和处理	170
第三节 冠状动脉内斑块旋吸术	173
一、导管器材和操作技术	173
二、并发症	174
三、临床应用	174
第四节 激光经皮冠状动脉成形术	175

一、激光系统	176
二、激光的作用机制	176
三、激光的类型和物理特性	178
四、临床应用	179
第五节 超声血管成形术	182
一、仪器和器材	182
二、周围血管成形术	183
三、冠状动脉血管成形术	185
第十章 冠心病介入性治疗的并发症及其处理	187
第一节 PTCA 并发症和处理	187
一、预测 PTCA 并发症的因素	187
二、PTCA 的轻度并发症	189
三、PTCA 的严重并发症	191
四、结论	196
第二节 冠心病介入性治疗时 IABP 临床应用	197
一、IABP 插管术和原理	197
二、IABP 在 PTCA 时的临床应用	197
三、IABP 并发症和局限性	199
四、IABP 禁忌证	199
第十一章 PTCA 后冠状动脉再狭窄	202
一、冠状动脉壁的损伤愈合反应	202
二、PTCA 后冠状动脉再狭窄的发生机制	202
三、影响 PTCA 后冠状动脉再狭窄的因素	203
四、有关预防 PTCA 后再狭窄的临床试验	204
五、其他介入性治疗和再狭窄	205
第十二章 急性心肌梗死的介入性治疗	209
第一节 急性心肌梗死溶栓疗法	209
一、溶栓药物	209
二、溶栓药物的联合应用	211
三、溶栓疗效的评估	211
四、近期临床试验	218
五、溶栓治疗的指征	221
六、溶栓治疗的局限性	222
七、其他药物治疗	224
八、研究方向	226
第二节 急性心肌梗死的机械性介入性疗法	227
一、心肌梗死急性期冠状动脉造影	227
二、冠状动脉造影发现	227
三、经皮冠状动脉腔内成形术	228

四、辅助循环	234
第十三章 冠状动脉内超声显象和多普勒测定	239
第一节 冠状动脉内超声显象	239
一、血管内超声导管技术	239
二、血管内超声显象的分析	241
三、血管内超声在评价 PTCA 即刻疗效中的应用	246
四、结论和血管内超声的实际应用	254
第二节 冠心病介入性疗法时的血管内超声多普勒测定	255
一、测定方法	255
二、在 PTCA 中的应用	256
三、激光血管成形术后冠状动脉血流速度测定	257
四、定向冠状动脉内斑块旋切术时冠状动脉血流速度测定	257
五、测定冠状动脉旁路术后移植血管狭窄情况	257
第十四章 周围血管腔内成形术和支架术	260
第一节 下肢动脉血管成形术和支架术	260
一、病人估测	260
二、临床治疗决策	260
三、操作技术	262
第二节 锁骨下动脉血管成形术和支架术	265
第三节 肾动脉血管成形术和支架术	266
第四节 颅外脑动脉血管成形术和支架术	267
一、手术发展背景	267
二、病人的估价	268
三、操作技术	268
第五节 胸主动脉成形术和支架术	272
第六节 抗凝治疗	272
第十五章 经皮球囊导管二尖瓣扩张术	275
一、手术指征和反指征	275
二、术前准备	276
三、操作技术	277
四、并发症	281
五、疗效	285
六、二尖瓣和三尖瓣狭窄同时行经皮球囊导管扩张术	285
第十六章 先天性心脏病介入性治疗	287
第一节 球囊房间隔造口术和房间隔切开术	287
一、适应证	287
二、球囊房间隔造口术的机制	288
三、操作技术	288

第二节 经皮球囊瓣膜成形术	294
一、材料和技术指标	294
二、经皮球囊肺动脉瓣成形术	296
三、经皮球囊主动脉瓣成形术	306
第三节 经皮球囊血管成形术	313
一、主动脉缩窄球囊扩张术	314
二、肺动脉分支狭窄经皮球囊血管成形术	319
三、肺静脉狭窄球囊扩张术	322
四、柏-查综合征球囊血管成形术	323
五、其他心血管狭窄性病变的球囊血管成形术	324
第四节 先天性心脏病血管堵塞术	326
一、侧支循环堵塞术	326
二、动静脉瘘堵塞术	329
三、经导管关闭动脉导管未闭	332
第五节 经导管关闭房间隔缺损及室间隔缺损	340
一、经导管房间隔缺损关闭术	340
二、经导管室间隔缺损关闭术	342
第十七章 人工心脏起搏器	348
一、心脏起搏的基础知识	348
二、生理性起搏	354
三、心脏起搏指征和临床选择	360
四、心脏起搏器安置方法	362
五、起搏心电图	364
六、心脏起搏的故障、并发症和处理	364
七、起搏随访	366
第十八章 临床心脏电生理学和心脏电生理检查	368
第一节 心脏电生理检查的技术准备	368
一、电极导管	368
二、多导生理记录仪	369
三、多功能心脏刺激仪	370
四、检查室的设备安排	370
第二节 导管技术	371
一、经皮穿刺插管技术	371
二、电极导管的定位	372
第三节 希氏束电图及其临床应用	373
一、希氏束电图记录方法	373
二、希氏束电图的命名和正常值	373
三、希氏束电图的临床应用	375
第四节 窦房结功能检测	375

一、窦房结恢复时间	375
二、矫正窦房结恢复时间	376
三、窦房传导时间	376
第五节 心脏各部位不应期的检测	378
一、房室传导类型	378
二、心脏不应期和测定	378
第六节 房室传导功能的电生理检查	379
一、I 度房室传导阻滞 (I°A—VB)	380
二、II 度房室传导阻滞 (II°A—VB)	380
三、完全性房室传导阻滞	381
第七节 阵发性室上性心动过速的临床电生理学	382
一、房室结折返性心动过速	383
二、房性折返性心动过速	384
第八节 预激综合征的临床电生理学	385
一、房室侧束的心电图和希氏束心电图特征	385
二、房室侧束的定位诊断	385
三、房室侧束的传导速度和不应期测定	385
四、房室侧束和其他预激综合征类型的鉴别	386
第九节 室性心动过速的临床电生理检查	387
一、室速发生的机制	387
二、室速的电生理检查	388
三、室速的诱发和终止	388
四、室速起源部位的定位	388
五、室速电生理检查的临床意义	388
第十九章 快速性心律失常介入性治疗	391
第一节 预激综合征射频治疗	391
一、旁道的电生理特点	391
二、旁道的心电图定位	393
三、预激综合征合并的快速性心律失常	394
四、旁道的标测定位	398
五、预激综合征射频治疗的指征	404
六、左侧旁道的射频消融	405
七、右侧旁道的射频消融	405
八、间隔旁道的射频消融	406
九、隐匿性室房慢旁道射频消融	412
十、右侧慢传导房束或房室旁道射频消融	413
第二节 房室结折返性心动过速射频治疗	414
一、房室结解剖及电生理特点	414
二、房室结折返性心动过速分类和特点	416

三、鉴别诊断	416
四、房室结折返性心动过速射频治疗	419
第三节 房性快速心律失常射频治疗	420
一、房性心动过速的电生理特点及标测消融	420
二、心房扑动的电生理特点及标测消融	421
第四节 室性心动过速射频治疗	422
一、特发性室速的临床及电生理特点	422
二、室速的标测方法	422
三、特发性室速的射频治疗	423
四、束支折返性室性心动过速	423

第一章 心导管术和介入性心脏病学 历史性展望

1929年, Werner Fossmann 在寻找一种安全的心内注射药物方法, 以治疗某些严重疾病时, 从自己的左前臂贵要静脉插入一根导管至右心房。1941年, Cornand 等和 Richards 首次应用右心导管检查, 测定右心及肺动脉压、血氧含量和心输出量, 诊断先天性和获得性(风湿性)心脏病。本世纪50年代初期, Zimmerman 等成功地开展逆行左心导管检查。1953年, Seldinger 利用经皮穿刺插管技术, 使心导管检查更为简便易行。50年代 Sones 和60年代 Judkins 开展选择性冠状动脉造影, 并成为冠心病诊治史上的一个里程碑。1970年, Swan-Ganz 漂浮导管开始用于床旁血液动力学监测, 为心血管疾病(特别是心力衰竭和急性心肌梗死)患者的病情和疗效估价, 提供有效的监测方法。心导管和心血管造影的资料, 增加了我们对临床与病理的关系以及生理学机制的认识, 也为先天性和获得性心脏病外科手术以及60年代后期开始的冠状动脉旁路术铺平了道路。

心导管术除了用于诊断心血管疾病外, 在过去的几十年内, 对用心导管技术作为血管性疾病(特别是冠状动脉病变)的治疗工具, 产生了重大的兴趣。1964年, Dotter 应用同轴导管系统使周围病变动脉疏通, 血流改善, 称为“腔内血管成形术”。之后, 欧洲某些研究者(特别是 Zeitter)应用该技术, 并进一步积累经验和完善操作过程。1974年, Gruentzig 对 Dotter 的多导管系统作了改良, 制造了一种双腔导管, 其远端有用聚氯乙烯制成的低顺应性球囊。由于该导管对穿刺部位和动脉损伤小, 因此减少了围术期血肿的发生率。此外, 当球囊被充盈后, 对动脉粥样硬化斑块产生周围性压力(而非反轴向压力)。该技术应用于髂、股和腘动脉阻塞性病变治疗时, 首次再通率达86%, 三年累计通畅率为73%。

1977年, Gruentzig 将其周围血管球囊扩张导管的球囊及直径减小, 开始进行经皮冠状动脉腔内成形术(PTCA)的实验研究, 并于次年PTCA临床尝试获得成功。由于该技术损伤小、疗效佳, 故自本世纪70年代后期, PTCA 在全世界得以广泛的开展, 并引起多方面的蓬勃发展。

放射设备方面, 碘化铯磷光体的发展增加了对心血管图象的显影, 同时高分辨透视图象、电视录象和激光视盘以及数字减影术, 使操作者能即刻清晰地获得造影图象。某些设备尚配备即时定量分析程序。而且, 还强调了某些特殊造影方位的重要性, 以最佳显示需要观察的冠状动脉血管的起始部、分叉处以及复杂的病变形态学。最近, 血管内超声已用于估价冠状动脉病变解剖学和病理学。

PTCA 的器材也有很大的进展。1980年, 新的导引导管问世, 管壁具有三层: 内层特氟隆(teflon), 摩擦系数小, 便于扩张导管推送; 中层金属丝网, 便于转动方向; 外层有机材料(polyurethane), 便于保持导管形状。最近十年来, 新颖导引导管不断出现, 导管具有柔软的顶

端,因而不易损伤冠状动脉;导管内腔增大,例如外径 2.67mm(8F),内径 2.18mm(0.086")大腔导引导管等,以更适用于其他介入性治疗(例如冠状动脉内金属支架、冠状动脉内斑块旋切术等);各种不同型号和形状导管,以满足对细小或粗大以及开口异常的冠状动脉(例如异位冠状动脉起源、冠状动脉搭桥血管)的 PTCA。某些导引导管尚具有稳定性、转动性和弯度持久性良好的特征。

冠状动脉扩张球囊导管的进展更快。1976 年, Gruentzig 最初用聚氯乙烯制成无导引钢丝导引的双腔导管。1981 年, Simpson 用可移动的导引钢丝穿过导管的中央腔,定向控制导管且能将导管推送至冠状动脉远端。最近的球囊导管其球囊轮廓(profile)较以往减小 30%~50%,且表面涂有硅酮,以增加其追踪性(trackability)。同时,各种新型的球囊导管,包括长球囊导管(3~4cm)、灌注球囊导管和 Monorail 及 Balloon-on-a-wire 球囊导管,均已在临床上广泛使用。对球囊的材料也作了改进,已用新型的有机材料制成薄壁球囊,使球囊的轮廓更小,更适用于成角处以及有钙化的血管病变。

现有的导引钢丝,直径 0.23~0.46mm(0.009"~0.018"),表面镀有硅酮,以减小摩擦系数,改善扩张导管的追踪性。同时,改进导引钢丝的转动控制性能,使之更适用多处弯曲的动脉。而且,导引钢丝可以延长,以适用于术中球囊导管交换。导引钢丝的顶端部分作了成形或偏屈。最近, Magnum 导引钢丝可能有助于对某些冠状动脉完全阻塞病变行 PTCA。此外, PTCA 时所用的血管鞘也有了发展。

1977~1981 年, PTCA 适应证主要包括稳定型心绞痛且左心室功能较佳患者(这些患者也宜外科搭桥手术),单支、近端、局限、向心性或非钙化和非阻塞性冠状动脉病变患者。在过去的十年内,随着 PTCA 器材和技术的不断完善,其临床和冠状动脉病变形态学指征进一步扩大,目前可以对稳定或不稳定型心绞痛行 PTCA 治疗。1979 年, Rentrop 等发现,急性心肌梗死后即刻冠状动脉内注射链激酶或联合应用导引钢丝或导管,可使冠状动脉内血栓发生移位,管腔通畅。1980 年, DeWood 证实,心肌梗死急性期冠状动脉造影安全可行,且常存在冠状动脉急性血栓性阻塞。1982 年 Meyer 等和 1983 年 Hartzler 等,用球囊导管伴或不伴冠状动脉内注射链激酶治疗急性心肌梗死。最近的研究证明,心肌梗死急性期行 PTCA 或冠状动脉内支架术,具有冠状动脉通畅迅速,残余狭窄轻和近、远期预后佳的优点。PTCA 的临床治疗指征业已扩大至老年、左心室功能低下以及冠状动脉搭桥术后的患者。PTCA 的冠状动脉病变形态学适应证包括下列各种病变:单支或多支血管病变;受保护的左冠状动脉主干病变;隐静脉或内乳动脉搭桥血管;局限性、前后排列和长病变;向心性或偏心性、血管成角或分叉处、近端(包括开口部位)、中段和远端病变;钙化或完全阻塞性病变等。

在操作技术方面,由于采用逐步充盈球囊以及使用适从性(conformability)和非顺应性球囊和长球囊,使由于夹层破裂产生的急性冠状动脉闭塞并发症明显减低,即使内膜/中层撕裂,应用长时间低压球囊扩张(灌注球囊)或冠状动脉内支架,常常无需作紧急外科手术治疗,且减低严重后果的发生。

1985 年以来,对冠状动脉内斑块切除器材和设备作了大量研究。1986 年, Simpson 首先成功地应用定向冠状动脉内斑块旋切术。1991 年,该技术被美国 FDA 通过,应用于临床冠心病介入性治疗。1993 年,经皮冠状动脉内旋磨血管成形术和腔内斑块旋吸术被应用于临床。

本世纪 80 年代早期,对激光血管成形术进行了研究,1988 年,首次报告用准分子激光作冠状动脉腔内成形术。1992 年和 1993 年, FDA 批准氯化氙和 CVX-300 准分子激光仪用于冠