



面向**21**世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

全国高等学校教材 | 供医学影像学专业用

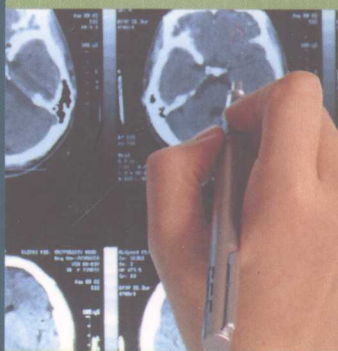
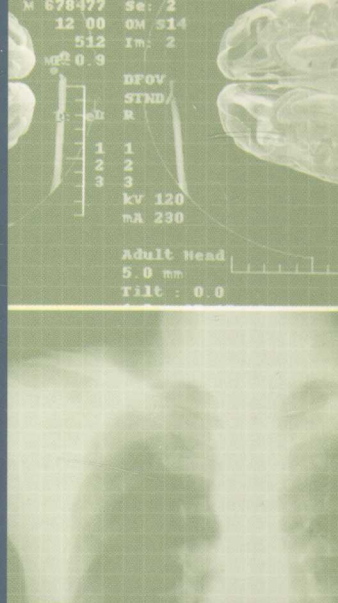
介入放射学

[第2版]

主 编 郭启勇
副主编 申宝忠

人民卫生出版社

People's Medical Publishing House



面向 21 世纪课程教材

全国高等学校教材
供医学影像学专业用

介入放射学

(第 2 版)

主 编 郭启勇

副主编 申宝忠

编 者 (以姓氏笔画为序)

卢再鸣 (中国医科大学)

申宝忠 (哈尔滨医科大学)

李彦豪 (第一军医大学)

施海彬 (南京医科大学)

郭启勇 (中国医科大学)

编写秘书 卢再鸣

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

介入放射学/郭启勇主编. —2 版. —北京:
人民卫生出版社, 2005.7
ISBN 7-117-06921-X

I. 介… II. 郭… III. 介入疗法: 放射疗法
IV. R815

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 059968 号

介入放射学 第 2 版

主 编: 郭启勇
出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)
地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼
网 址: <http://www.pmph.com>
E-mail: pmph@pmph.com
邮购电话: 010-67605754
印 刷: 三河市宏达印刷有限公司
经 销: 新华书店
开 本: 850×1168 1/16 印张: 11.75
字 数: 300 千字
版 次: 2000 年 11 月第 1 版 2005 年 8 月第 2 版第 5 次印刷
标准书号: ISBN 7-117-06921-X/R·6922
定 价: 18.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究
(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

全国高等学校医学影像学专业规划教材

第二轮修订说明

为适应我国高等医药院校医学影像学专业教育的改革和发展,满足教学需要,经全国高等医药教材建设研究会和卫生部教材办公室审议,决定从 2004 年开始进行医学影像学专业规划教材第二轮的修订。此次修订以《中国医学教育改革和发展纲要》为指导思想,强调三基(基础理论、基本知识和基本技能)、五性(思想性、科学性、先进性、启发性和适用性)原则,遵循医学影像学专业的培养目标,即培养具有基础医学、临床医学和现代医学影像学的基本理论知识及能力,能在医疗卫生单位从事医学影像诊断、介入放射学和医学成像技术等方面工作的医学高级专门人才的要求。本套教材是教育部《面向 21 世纪课程教材》。

此次修订增加《影像核医学》、《肿瘤放射治疗学》两种。本套教材共 9 种。

第二轮教材目录

- | | | | |
|---------------------|---------|-----|-----|
| 1. 人体断面解剖学(第 2 版) | 主 编 姜树学 | | |
| | 副主编 段菊如 | | |
| 2. 医学影像物理学(第 2 版) | 主 编 张泽宝 | | |
| | 副主编 吉 强 | | |
| 3. 医学电子学基础(第 2 版) | 主 编 陈仲本 | | |
| | 副主编 况明星 | | |
| 4. 医学影像设备学(第 2 版) | 主 编 徐 跃 | 梁碧玲 | |
| 5. 医学影像检查技术学(第 2 版) | 主 编 张云亭 | 袁聿德 | |
| 6. 医学影像诊断学(第 2 版) | 主 编 白人驹 | | |
| | 副主编 马大庆 | 张雪林 | 李建丁 |
| 7. 介入放射学(第 2 版) | 主 编 郭启勇 | | |
| | 副主编 申宝忠 | | |
| 8. 影像核医学 | 主 编 黄 钢 | | |
| | 副主编 左书耀 | | |
| 9. 肿瘤放射治疗学 | 主 编 王瑞芝 | | |
| | 副主编 樊锐太 | | |

以上教材均由人民卫生出版社出版

全国高等医药教材建设研究会
卫生部教材办公室

再版前言

介入放射学是一门新兴学科，自产生这个概念至今只有不到 50 年的历史，尽管如此，随着计算机技术、医学影像学和介入器材的发展，介入放射学的发展速度非常迅猛，逐渐成为一个较为成熟的学科。本书第一版前言中就写过：在医学影像学专业教材中，专门把介入放射学拿出来单独成册，足以证明它的重要性，同时也证明了卫生部教材办公室能够与时俱进，关注学科的教学发展。

本书仍按照第一版的结构安排主要内容，并未做大的改动，只是在文字上做了一些修改，对于一些操作方法做以进一步阐述，主要是考虑到作为学科应随时关注学术前沿，但作为教材，还应重视基本概念、基本原理和操作方法，重点叙述了适应证、禁忌证、并发症与临床应用，使学生能从方法学上认识这门学科，了解这项技术，并最终掌握这项技术为患者服务。

第一版撰写中，我国介入放射学界的资深专家、南京医科大学的前辈李麟荪教授，天津大学的贺能树教授均参与了指导与编写，但因年事已高且工作繁忙，第二版时相关章节移交给他人，但原有思路与理论对我们仍有指导意义，在此表示衷心的感谢并致以崇高的敬意。

由于作者水平有限，书中疏漏与错误在所难免，望广大读者悉心指教，以期不断提高。

郭启勇

2005 年 2 月

目 录

第一章 总论	1
第一节 介入放射学的发展简史	1
一、世界介入放射学发展简史	1
二、我国介入放射学发展简史	3
第二节 介入放射学所需器材	4
一、影像监视设备	4
二、使用器材	5
第三节 介入放射学使用药物	6
一、血管收缩与扩张药物	7
二、止血与抗凝、溶栓药物	8
三、抗肿瘤药物	11
第四节 栓塞物质	14
一、生物栓塞物质	15
二、海绵类	15
三、簧圈类	16
四、可脱落球囊	17
五、组织坏死剂	17
六、粘胶类	18
七、微粒、微球、微囊类	19
八、碘油	20
九、中药类	21
十、物理因素	21
第五节 介入放射学的分类与范畴	21
一、按照介入放射学方法分类	22
二、按照治疗领域分类	22
三、介入放射学的范畴	22
第六节 介入放射学地位与未来	23
一、在放射学界的地位	23
二、在医学界的地位	23
第二章 经皮穿刺术	25

2 介入放射学 《《《《

第一节 器材与药物	25
一、穿刺针	25
二、活检针	26
三、治疗针	27
四、药物	29
第二节 操作方法	30
一、血管穿刺法	30
二、活检术	32
三、肿瘤消融方法	35
第三节 应用范围	37
一、建立血管通道	37
二、进入非血管腔	37
三、穿刺实体器官	38
第四节 临床应用	38
一、建立管腔通道	38
二、经皮穿刺活检	38
三、经皮穿刺治疗	42
四、经皮穿刺引流	45
第三章 经皮穿刺引流术	46
第一节 器材与药物	46
一、穿刺针	46
二、导丝	47
三、扩张管	47
四、引流导管	47
五、固定器械	49
六、药物	50
第二节 操作方法与注意事项	50
一、Seldinger 法	50
二、套管法	51
三、穿刺通过扩张法	52
第三节 应用范围	53
第四节 临床应用	53
一、胆道梗阻	53
二、泌尿道梗阻	57
三、肾囊性病变	58
四、肝脓肿	60
五、腹腔和盆腔脓肿	60

第四章 经导管血管栓塞术	62
第一节 栓塞术的治疗机制	62
一、对靶血管的影响	63
二、对靶器官的影响	63
三、对局部血流动力学的影响	67
第二节 器材及栓塞物质	68
一、器材	68
二、栓塞物	69
第三节 操作技术	72
一、血管造影诊断	72
二、靶血管插管	73
三、选择栓塞剂	73
四、释放栓塞剂	73
五、栓塞程度的监测和控制	73
第四节 适应证和禁忌证	74
一、适应证	74
二、禁忌证	75
第五节 栓塞反应及并发症	75
一、栓塞反应	75
二、并发症	76
第六节 临床应用	77
一、出血	77
二、血管疾病	78
三、富血性肿瘤	81
四、介入性器官切除	84
第五章 经导管药物灌注术	87
第一节 基本原理	88
一、方法	88
二、IAI 的药代动力学特点	88
第二节 器材与方法	90
一、器材	90
二、方法	92
第三节 IAI 中常用化疗药物	96
一、细胞周期非特异性药物	96
二、细胞周期特异性药物	97
第四节 临床应用	98
一、恶性肿瘤	98
二、动脉血栓的溶栓药物灌注治疗	101

50	三、缺血性病变的灌注治疗	102
50		
50	第六章 经皮经腔血管成形术	105
50	第一节 器材	106
50	一、非冠状动脉成形导管	106
50	二、球囊导管的辅助器材	107
50	三、血管内金属支架	108
50	第二节 操作方法与注意事项	112
50	一、球囊血管成形术	112
50	二、血管支架	115
50	三、支架内急性血栓形成或远端血管血栓栓塞	116
50	四、支架感染	116
50	五、其他	116
50	第三节 血管成形术机制及再狭窄	116
50	一、球囊血管成形术	116
50	二、血管支架	118
50	三、血管成形术后再狭窄的防治	119
50	第四节 应用范围	121
50	一、球囊血管成形术	121
50	二、血管支架	121
50	第五节 临床应用	121
50	一、肾动脉成形术	121
50	二、头臂动脉成形术	124
50	三、主动脉狭窄成形术	126
50	四、肢体动脉成形术	129
50	五、布-加综合征	130
50		
50	第七章 非血管管腔扩张术	133
50	第一节 器材	133
50	一、球囊导管	133
50	二、支架	133
50	三、输送器	134
50	第二节 应用范围	134
50	一、气道	134
50	二、消化道	134
50	三、胆管	135
50	四、尿道	135
50	五、输卵管	135
50	第三节 临床应用	135

071	一、食管狭窄	135
071	二、气管支气管狭窄	138
371	三、胃、十二指肠支架术	140
371	四、结肠、直肠支架术	142
371	五、胆管狭窄	144
371	六、输卵管阻塞	146
371	七、前列腺段尿道支架术	147
371	第八章 其他介入治疗技术	150
77	第一节 经皮腔内异物取除术	150
371	一、概述	150
	二、器材	150
	三、操作方法与注意事项	150
	四、临床应用	152
	第二节 下腔静脉滤器的置放	152
	一、概述	152
	二、器材	153
	三、腔静脉滤器的选择	154
	四、操作方法与注意事项	154
	五、临床应用	155
	第三节 椎间盘脱出的介入放射学治疗	155
	一、经皮穿刺椎间盘切除术	156
	二、经皮穿刺腰间盘溶解术	158
	第四节 结石的介入放射学治疗	159
	一、概述	159
	二、器材	159
	三、操作方法与注意事项	160
	四、临床应用	162
	第五节 经皮血管内定位采血术	163
	一、概述	163
	二、器材	164
	三、操作方法及注意事项	164
	四、临床应用	166
	第九章 综合介入治疗技术	168
	第一节 经颈静脉肝内门腔静脉分流术	168
	一、概述	168
	二、器材	168
	三、操作方法	169

321	四、注意事项	170
321	五、临床应用	170
041	六、临床效果	172
311	第二节 原发性肝细胞癌的综合介入治疗	172
141	一、概述	172
311	二、介入放射学技术的应用基础	172
141	三、介入治疗方法的选择	173
	四、综合应用	175
051	第三节 胆管癌的综合介入治疗	177
021	一、概述	177
021	二、临床应用	178
031	 材料	二
131	 胆管癌介入治疗	三
321	 胆管癌介入治疗	四
321	 胆管癌介入治疗	二
321	 胆管癌介入治疗	三
131	 胆管癌介入治疗	四
321	 胆管癌介入治疗	五
321	 胆管癌介入治疗	六
321	 胆管癌介入治疗	七
321	 胆管癌介入治疗	八
321	 胆管癌介入治疗	九
321	 胆管癌介入治疗	十
321	 胆管癌介入治疗	十一
321	 胆管癌介入治疗	十二
321	 胆管癌介入治疗	十三
321	 胆管癌介入治疗	十四
321	 胆管癌介入治疗	十五
321	 胆管癌介入治疗	十六
321	 胆管癌介入治疗	十七
321	 胆管癌介入治疗	十八
321	 胆管癌介入治疗	十九
321	 胆管癌介入治疗	二十
321	 胆管癌介入治疗	二十一
321	 胆管癌介入治疗	二十二
321	 胆管癌介入治疗	二十三
321	 胆管癌介入治疗	二十四
321	 胆管癌介入治疗	二十五
321	 胆管癌介入治疗	二十六
321	 胆管癌介入治疗	二十七
321	 胆管癌介入治疗	二十八
321	 胆管癌介入治疗	二十九
321	 胆管癌介入治疗	三十
321	 胆管癌介入治疗	三十一
321	 胆管癌介入治疗	三十二
321	 胆管癌介入治疗	三十三
321	 胆管癌介入治疗	三十四
321	 胆管癌介入治疗	三十五
321	 胆管癌介入治疗	三十六
321	 胆管癌介入治疗	三十七
321	 胆管癌介入治疗	三十八
321	 胆管癌介入治疗	三十九
321	 胆管癌介入治疗	四十
321	 胆管癌介入治疗	四十一
321	 胆管癌介入治疗	四十二
321	 胆管癌介入治疗	四十三
321	 胆管癌介入治疗	四十四
321	 胆管癌介入治疗	四十五
321	 胆管癌介入治疗	四十六
321	 胆管癌介入治疗	四十七
321	 胆管癌介入治疗	四十八
321	 胆管癌介入治疗	四十九
321	 胆管癌介入治疗	五十
321	 胆管癌介入治疗	五十一
321	 胆管癌介入治疗	五十二
321	 胆管癌介入治疗	五十三
321	 胆管癌介入治疗	五十四
321	 胆管癌介入治疗	五十五
321	 胆管癌介入治疗	五十六
321	 胆管癌介入治疗	五十七
321	 胆管癌介入治疗	五十八
321	 胆管癌介入治疗	五十九
321	 胆管癌介入治疗	六十
321	 胆管癌介入治疗	六十一
321	 胆管癌介入治疗	六十二
321	 胆管癌介入治疗	六十三
321	 胆管癌介入治疗	六十四
321	 胆管癌介入治疗	六十五
321	 胆管癌介入治疗	六十六
321	 胆管癌介入治疗	六十七
321	 胆管癌介入治疗	六十八
321	 胆管癌介入治疗	六十九
321	 胆管癌介入治疗	七十
321	 胆管癌介入治疗	七十一
321	 胆管癌介入治疗	七十二
321	 胆管癌介入治疗	七十三
321	 胆管癌介入治疗	七十四
321	 胆管癌介入治疗	七十五
321	 胆管癌介入治疗	七十六
321	 胆管癌介入治疗	七十七
321	 胆管癌介入治疗	七十八
321	 胆管癌介入治疗	七十九
321	 胆管癌介入治疗	八十
321	 胆管癌介入治疗	八十一
321	 胆管癌介入治疗	八十二
321	 胆管癌介入治疗	八十三
321	 胆管癌介入治疗	八十四
321	 胆管癌介入治疗	八十五
321	 胆管癌介入治疗	八十六
321	 胆管癌介入治疗	八十七
321	 胆管癌介入治疗	八十八
321	 胆管癌介入治疗	八十九
321	 胆管癌介入治疗	九十
321	 胆管癌介入治疗	九十一
321	 胆管癌介入治疗	九十二
321	 胆管癌介入治疗	九十三
321	 胆管癌介入治疗	九十四
321	 胆管癌介入治疗	九十五
321	 胆管癌介入治疗	九十六
321	 胆管癌介入治疗	九十七
321	 胆管癌介入治疗	九十八
321	 胆管癌介入治疗	九十九
321	 胆管癌介入治疗	一百

第一章

总 论

介入放射学(Interventional Radiology, IVR)是以影像诊断为基础,在医学影像诊断设备的引导下,利用穿刺针、导管及其他介入器材,对疾病进行治疗或采集组织学、细菌学及生理、生化资料进行诊断的学科。本书将从介入放射学的方法入手,着重介绍和阐述每种方法的具体操作要点、适应证、并发症,目的在于使读者不拘泥于每种疾病的治疗,而在于如何去理解和实际应用各种技术达到治疗不同疾病的目的。并且专门介绍了各种方法结合应用的综合介入放射学的概念和具体实例,目的也在于将各种不同的治疗方法综合应用到临床的疾病治疗中去,为患者解决更多的病痛。

第一节 介入放射学的发展简史

一、世界介入放射学发展简史

介入放射学的发展同其他科学一样,也是在探索、创新、完善中发展起来的。1928年 Santos 等完成第一例经皮直接穿刺主动脉造影,1931年 Dos Stantos 首先用针穿刺腹主动脉完成了最早的动脉造影,1940年古巴放射学家 Farinas 用股动脉切开的方法将导管送入主动脉,但是此方法由于操作繁杂并未被推广。40年代根据 Cournand 及 Richards 的经验开展了右心房、室及肺动脉的导管技术。40年代后期,瑞典学者 Jonsson 首先用同轴针经皮穿刺颈总动脉后,将细针芯抽出,通过外套管送入细银线,通过细银线作引导将外套针向下送至主动脉弓行血管造影。在20世纪上半叶科学家冒着很大的风险,进行了艰难的动脉造影的探索,为今后的介入放射学的发展奠定了良好、坚实的基础。但是直至 Seldinger 技术的出现,血管造影术这一介入放射学的基本操作才由缓慢的步伐转向迅速的发展。

1953年瑞典 Sven-Ivar Seldinger 医师首创了用套管针、导丝和导管经皮股动脉插管作血管造影的方法,大大简化并提高了介入放射学操作的安全性,为当代介入放射学奠定了基础。在50年代中期至60年代,Seldinger 技术开始被应用于许多器官,如:经皮、经肝胆管造影、经皮肾盂、输尿管造影等。应用初期因为一些临床医师对其可行性持怀疑态度而发展缓慢,1956年 Oedman、Morino 与 Tillander 等分别提出用导管作选择性插管术,使血管造影术逐渐成熟,70年代至80年代期间,随着自然科学、生物技术的发展以及新材料的发现,介入放射学使用的器材得到了迅速的发展和极大的改善,从而大大促进了经皮穿刺技术的应用和发展。尤其是近年来由于高分辨率影像增强器和数字减影血管造影(digital subtraction angiography,

DSA) 技术的普及, 全身各部位的血管造影以及血管腔内介入疗法, 其侵袭程度小, 治疗效果显著, 而在世界各国广泛迅速地开展起来。非血管性介入疗法如经皮、经肝胆管引流, 经皮脓腔或囊腔穿刺引流术等都是采用这种方法, 北美放射学会因此而授予 Seldinger 荣誉会员称号。

1964 年美国放射学家 Dotter 开发了使用同轴导管系统的血管成形术, 虽然现在来看当时的技术创伤性较大, 且疗效欠佳, 但仍是介入放射学的新的亚专业-成形术实践和理论的基石。在此基础上, 才有球囊导管扩张术和金属支架置入术的出现。1967 年 Margulis 在美国放射学杂志 AJR 上最早提出 “interventional diagnostic radiology—a new subspeciality”, 但是介入放射学 (interventional radiology) 被学术界广泛认可是在 1976 年 Wallace 在《Cancer》杂志上以 “interventional radiology” 为题系统地阐述了介入放射学的概念以后, 并于 1979 年欧洲放射学会第一次介入放射学学术会议上作了专题介绍, 此命名方逐步在国际学术界达成共识。可见一种观点和定义的形成需要较长的时间, 并且需要在非本学科的权威性媒体上发表以后, 才能被公认。

在介入放射学的进展过程中, 许多技术都来自外科手术, 以后被放射学家采用并逐步改良以适应介入放射学的使用, 并将一些原仅用于诊断的手段发展为介入治疗方法, 包括经皮管腔成形术、血管栓塞术、经动脉灌注术等; 经皮活检、抽吸与引流也成为非血管系统介入放射学的一个重要组成部分。1964 年 Charles Dotter 首次应用经皮穿刺插管, 用不同直径的聚四氟乙烯同轴导管 (coaxial teflon-catheter) 扩张治疗外周动脉粥样硬化获得初步成功。1973 年 Andreas Grüntzig 发明了球囊导管 (balloon catheter) 后, 使经皮腔内血管成形术得以在临床上普遍应用。1977 年 Eurich 首先把经皮血管成形术应用于冠状动脉, 继而在欧美普遍开展。Dotter 在 1969 年首先完成了血管内支架置入术的动物实验, 即将不锈钢制作的金属钢圈置入犬的膈动脉内进行研究。1983 年他又首创了镍钛记忆合金螺旋管状支架。1985 年 Gianturco 和 Palmaz 分别创造了不锈钢 Z 型自涨式和球囊扩张式支架。1988 年 Rösch 等人又对 Z 型支架进行了改良, 此后又有一些类型支架相继问世, 并进一步广泛应用于临床。金属支架的出现克服了球囊扩张成形术后早期出现再狭窄的缺点, 在临床得到了迅速的推广应用, 并且得到不断地完善。

1930 年 Brooks 首次应用肌肉片栓塞创伤性颈动脉-海绵窦瘘获得成功, 从而开创了栓塞治疗的历史。1963 年 Nusbaum 和 Baum 首次报道, 应用血管造影术可发现流速低至 0.5ml/min 的活动性出血, 继而采用经导管动脉内连续注入加压素控制出血。随后, Rösch、Dotter、Brown 报道经导管注入自体血凝块栓塞胃网膜右动脉治疗急性胃出血。70 年代初期, 随着各种栓塞剂 (如明胶海绵、聚乙烯醇、组织粘合剂、可脱球囊等) 的发展及导管技术的改进, 推动了栓塞治疗在临床上的应用。70 年代中期, Gianturco 和 Wallace 研制了用于栓塞的钢丝圈, 目前仍被广泛应用。1981 年 Ellman 等报道用无水酒精消除组织或器官功能, 并首次用于栓塞肾脏获得成功。近年来随着微导管、微钢圈的应用, 进一步使外周血管和神经系统的血管病变的介入放射学治疗更为有效。日本学者打田日出夫、山田龙作等将栓塞术引入肿瘤治疗范围, 率先开展了肝细胞癌的经动脉经导管化疗栓塞术, 目前已被各国学者广泛接受和推广。

设备的改良在介入放射学的发展中也起了重要的作用。1932 年 Moniz 与 Caldas 第一次使用人工快速换片机, 能连续摄动脉相、毛细血管相及静脉相片。1943 年 J Sanchez-Perez 开始使用自动换片机。80 年代后进展更快, 如影像增强器、自动注射器等, 随之出现电视影像增

强透视、电影摄影和电视录像, Jonsson 等利用杠杆原理发明了不锈钢高压注射器, 其后不久瑞典 Ake Gilund 发明了第一个高压注射器与双向卷片换片器, 尤其是 DSA 的出现, 能够使用浓度较低的造影剂, 并且得到清晰的减影后的血管造影图像 (原理见医学影像学教材), 使介入放射学更易于开展。

在监视手段上, 超声应用到临床之前, 一般依靠普通 X 射线通过骨性解剖标志进行穿刺, 仍然存在着危险性大、准确性小的问题。超声实时监视超声穿刺探头和 CT 引导穿刺出现, 使血管和非血管系统的穿刺治疗降低了损伤血管等并发症的出现, 一次穿刺的成功率明显提高。随着开放式 MR 的开发和应用到临床, 出现了 MR 引导下的介入操作, 使介入诊断与治疗更加精确与丰富, 并且减少了介入放射学医生的放射性损伤。

造影剂也由临床反应多和易发生过敏的离子型造影剂, 改良为非离子型造影剂; 由于造影剂的反应轻微, 术者能够准确判断术中患者出现的症状, 使并发症大为减少, 进一步有利于介入放射学的开展。

在影像监视手段不断提高和完善的同时, 介入放射学使用的器材也得到巨大的发展, 为介入放射学安全、高效、可靠的发展提供基本的条件, 如穿刺针、导管等经皮导入的介入器材整体由外径较粗、内径较小, 对患者损伤较大, 不便于介入操作; 到外径越来越细, 内径越来越大, 为介入操作提供了方便条件。在球囊导管的外径越来越小的同时, 扩张后球囊的直径则越来越大, 越来越耐压; 同样金属支架在保证生物相容性的基础上, 推送器的直径越来越小, 而支架的直径越来越大, 并且更加能够适应生理弯曲, 使管腔成形术能够蓬勃发展。

在直接应用到介入放射学的器材的基础上, 将原来在其他领域得到广泛应用的激光、微波等热源通过穿刺途径, 送入肿瘤内部治疗实质性肿瘤。将旋切技术与导管技术相结合发明出来的旋切导管应用到血栓的治疗等, 还将不断有新的技术和新的器材出现并应用到介入放射学中。

二、我国介入放射学发展简史

我国介入放射学的发展也是世界介入放射学发展的一部分。随着介入放射学的开展, 将使放射学界产生巨大的飞跃。1984 年开展支气管动脉抗癌药物灌注治疗肺癌, 1985 年开展食管球囊扩张, 1986 年开展肾动脉扩张。《介入放射学》虽然是译著, 但是为当时缺乏理论和实践依据的介入放射学提供了方便条件。从 80 年代早期起, 国内连续举办介入放射学学习班, 培养和训练了一百余名介入放射医生, 这批学员现在已成为全国各大医院最早一批开展介入工作的骨干。早期介入放射学开展的形式多种多样, 有的与内科、外科联合治疗患者, 有的建立了介入病房。虽然工作环境简陋, 设备陈旧, 但丝毫没有改变他们开展介入工作的决心, 我国的介入放射学是也就是在这种条件下从萌芽状态开始成长。老一辈科学家在机器设备和介入放射学器材落后的条件下, 为了科学的发展和解除患者的病痛, 牺牲自己的健康, 为我国介入放射学的发展奠定了良好的基础。

随着一批留学国外的医学工作者学成归国和中华放射学会介入放射学组的形成和发展, 以及各种形式的介入放射学习班、研讨会的举办, 我国的介入放射学事业逐步走向理性, 走向成熟。1986 年中华放射学会在山东潍坊召开首届介入放射学学术会议, 会议邀请了日本打田日出夫、山田龙作等介入放射学专家, 会议主要以肝细胞癌的介入放射学治疗为主要内容, 对介入放射学在我国的蓬勃兴起起到了里程碑的作用。1990 年卫生部文件决定将开展了介入放射

学的放射科改为临床科室,从而根本地改变了放射科在医院和医学界的地位。90年代兴起的三级医院评审,将介入放射学的开展与否作为三级甲等医院的评审要求,也对介入放射学的发展起到了极大的推动作用。1997年国家科委、卫生部联合将介入放射学项目列为“九五”攻关课题,再一次从国家角度对介入放射学进行了肯定,为21世纪介入放射学的蓬勃发展奠定了良好的基础。

我国的介入放射学事业的早期工作,大都从引入肿瘤化疗栓塞术,以及经皮穿刺技术开始的,主要与国内此类患者较多有关,部分医院还开展了管腔成形术,如食管球囊导管成形术治疗食管癌术后吻合口狭窄、肾动脉球囊导管扩张治疗肾性高血压等。随着对介入放射学认识的加深,我国学者开始涉足于各种管腔成形术,尤其在支架应用方面更取得了可喜的发展。1993年国内首先报道了 TIPSS (transjugular intrahepatic portal-vein stenting shunt) 后,作为一项由放射科独立完成的肝硬化、门静脉高压、消化道出血治疗方法,一度风靡全国,对介入放射学的发展起到了重要作用。由于再狭窄出现较早、效果与费用的比例不符合国情等问题不能得到解决,近年来已呈谨慎态度。1993年报道了沸腾盐水直接注入、1997年报道了热碘油栓塞肝动脉治疗肝细胞癌,1998年报道了灌注泵治疗肝肿瘤,为肝脏肿瘤的治疗提供了更多的选择,同时降低了对正常肝脏的损伤,提高了肿瘤治疗效率,为肝脏肿瘤的治疗提供了新的思路。

近年来,对于胆管、气管的支架成形术的研究也见诸报道。虽然我国的介入放射学研究工作同国际上相比较,基础研究和实验研究较少,一定程度上阻碍了介入医学的进一步发展。但是九十年代中后期,我国学者逐渐认识到了这一点,正在逐步开展和加强基础实验研究。

第二节 介入放射学所需器材

一、影像监视设备

介入放射学如定义所述,它不同于外科手术的局部治疗在于不是直视治疗局部,而是通过影像设备的监视,利用导管、导丝的操作达到局部治疗的目的。所以监视手段及监视手段的选择就至关重要了。每一种监视手段都有其各自的特点,取其长避其短才能保证介入放射学操作的顺利进行。下面就简述这些监视手段的特点,鉴于篇幅所限,各种方法的原理等请参考相关专业书籍。

(一) 直接 X 线透视

是指 X 线穿透人体后在荧光屏上成像的方法,是介入放射学传统的、基本的监视手段,应用历史最早,范围最广泛。过去用于血管系统介入放射学及胆管系统、泌尿道系统等利用碘造影剂显影的非血管介入放射学的监视方法。作为一种实时显像的监测手段,X 线透视下进行介入放射学操作被更广泛的应用,其优点无需赘述。现在应用的各种导管等介入器械几乎都被设计成 X 线下可视或标记可视,从这一点来看,X 线透视已完全被介入放射学医生所接受。但由于成像层次重叠,密度差异小,尤其在实质脏器,且大部分监视尚需依赖对比剂的使用。此外直接 X 线透视需要暗室操作,图像质量差,不便于介入操作,同时 X 射线对患者,尤其是对术者的放射损伤也是其不可忽视的缺点。

(二) 间接 X 线透视与 DSA

间接 X 线透视是将通过人体的 X 射线通过光电转换器并经摄像系统传递到显示器上成像

的方法,由于使用了影像增强器图像清晰明亮,便于观察,所以作为介入放射学的监视方法间接X线透视已基本取代直接X线透视。并且X线暴线量明显减少,对患者和操作者都带来很大的益处。DSA是在间接X线透视基础上发展起来的,由于其计算机技术消除了骨骼、软组织对于注入血管系统造影剂影像的影响,提高了血管显示的清晰度,并减少了造影剂的用量,使器官、组织及病变的血流动力学显示的更加清楚,目前是血管系统介入放射学首选的监视方法。

(三) 超声超声波检查仪

作为介入放射学的影像监视设备,使用方便和实时显像是其最大的特点,而且超声波目前还未发现对人体有明显的伤害作用。作为穿刺的定位手段,有其独特的优越性。特别是对于胸、腹腔积液或脓肿,腹部实质性脏器以及胸膜病变,乳腺或其他体表病变的穿刺定位,超声检查仪具备良好的监视能力。超声探头可随时变换角度扫查,对于操作者来说立体感更强,准确性明显提高。值得特别提出的是,肝胆系统经皮穿刺等操作,超声检查更应作为首选的影像监视方法。但是由于受声学成像的特点所制约,超声检查易受骨质、气体等因素影响,增加了操作的技巧性。除去部分脏器无法使用超声检查外,适合扫查的目标还会出现相对的“盲区”(如肝脏紧贴膈下的部位等),另一方面,由于探头对于靶器官的位置千变万化,对于操作者的经验和技巧提出了更高的要求。另外,其断层成像的特点,造成对脏器整体观较差。

(四) CT

除同样具有X线影像的特点外,由于是断层影像能够使病灶的显示的更加清楚,尤其是近年来出现的CT透视更加为介入放射学的开展提供了便利条件,在非超声监视适应证的穿刺技术中,得到广泛的应用。如颅内出血穿刺抽吸减压治疗、肺内病变的活检等。但是由于CT机价格远远超过超声,所以在治疗费用上较高,且具有放射损伤,所以不应作为首选的监视方法。

(五) MR

MR作为特殊的介入放射学监视方法,由于其没有射线损伤,观察范围大,近年来出现的开放型MR和透视技术,方便了介入放射学的操作,并且可以达到实时监视的程度,从而越来越被临床所认识,应用范围也越来越广。虽然现在由于设备的普及程度、性能和专用无磁性介入放射学器材开发程度所限,尚未在临床得到广泛使用,但是具有广阔的应用前景。

二、使用器材

介入放射学器材的种类繁多,且随着新技术的发明和医疗器械工业的发展,将不断有新的器材被开发应用到临床。下面介绍的是介入放射学器材中最基本的内容,详细内容将在各论中叙述。

1. 穿刺针 不论是血管系统介入放射学,还是非血管系统介入放射学穿刺针都是最基本的器材。经过穿刺针建立通道,才能进行下一步操作,如血管穿刺、胆管穿刺、组织活检等,无一能够缺少穿刺针。穿刺针的主要目的在于建立通道后,通过导丝导入各种导管进行下一步操作,或直接经建立的通道,采取病理组织、抽吸内容物、注入药物等。所以穿刺针在何在完成通道建立的前提下,如何尽量减少正常组织的损伤,是穿刺针研究及发展的关键。穿刺针一般由锐利的针芯和外套管构成,根据用途的不同也可以是2层以上的外套管,或单纯用于血管穿刺的没有针芯、中空的穿刺针。穿刺针的外径是用号表示,内径为了和通过的导丝相对应则用英寸表示。

2. 导管 是介入放射学的主要器材,根据使用目的可分为造影导管、引流导管、球囊扩张导管等,分别用于造影、引流、扩张狭窄管腔之用。在造影导管中又有出厂时就塑好形的,如C形导管;引流管由于使用部位和用途的不同,长短、粗细、形状均不同,如PTCD引流

管；球囊导管则仅仅是导管直径和球囊直径的差别。根据导管直径又有微导管或同轴导管的名称，微导管中根据用途也可分为造影导管和球囊扩张导管。一般导管直径 F (Franch, 1Franch=0.335mm)，球囊长度和直径则用 cm，而导管内径则用英寸表示表 1-1。

表 1-1 长度对照表

	厘米 (cm)	英 寸	Franch
1 厘米 (cm)	1	0.039	30
1 英寸	2.54	1	7.62
1 Franch	0.033	0.013	1

3. 导丝 是通过穿刺针的外套管利用导丝交换法送入导管，或经导管利用导丝导向性能，将导管选择性插入的重要器材。根据使用物理特性不同可以分为超滑导丝、超硬导丝、超长的交换导丝，利用用途的不同可以有中空的溶栓导丝等。导丝的直径用英寸表示。

4. 导管鞘 为了避免导管反复出入组织或管壁对局部造成的损伤，尤其在血管操作时避免损伤血管壁，而使用的一种器材。它由带反流阀的外鞘和能够通过导丝的中空内芯组成，用硅胶制成的反流阀在防止血液外逸同时，可以反复通过相应口径的导管，而血管壁不会受损伤；内芯较硬，前端成锥状，以保证导管鞘可以顺利沿导丝送入。导管鞘的外套管的直径用 F 表示，而内芯的内径为了与能通过的导丝相对应，用英寸表示，但是外套管的内径则为了与通过的导管一致，用 F 表示。进行高龄患者血管系统介入放射学治疗时，导管鞘的长度应能够达到操作的目的血管水平，以防止动脉迂曲、钙化造成导管操作的困难。利用导管鞘还可以在非血管系统介入放射学操作时，送入一根以上导丝之用。

5. 支架 用于对狭窄管腔支撑以达到恢复管腔流通功能之用，广义上可以分为内涵管和金属支架，狭义的支架，仅指金属支架。内涵管仅用于非血管系统，外径虽然有粗细之分，但是内腔直径远小于金属支架所能达到的内径，由于管腔内沉积物的附着，容易早期出现再狭窄是其缺点；但是可以通过介入放射学技术或内镜将其取出后，重新留置则又是内涵管的优点。金属支架根据其扩张的特性可分为自胀式和球囊扩张式，其中又有性能略有差异的不同材料和方法制成的支架，如：Palmaz stent、Z stent 等。金属支架可用于血管系统和非血管系统管腔狭窄或建立新的通道之用。

6. 其他 上述 5 种是在介入放射学中最基本的器材，也是应用最广泛的。根据介入放射学治疗的要求还有很多特殊器材，如：用于防止下肢静脉血栓脱落造成肺梗塞的下腔静脉过滤器，用于取异物或结石的网篮，用于肿瘤穿刺治疗用的激光、微波、冷冻等器材，用于治疗血栓的旋切导管等。介入放射学使用的器材，种类繁多，随着介入放射学和医疗器械工业的发展，将不断有新的器材被开发，并在临床得到应用和推广。

第三节 介入放射学使用药物

介入放射学不同于内科、外科之处在于利用影像监视和介入放射学器材而不用手术切开就可以进行局部治疗，但是在治疗的过程中，必须或经常使用各种药物，而且药物的使用又有其特殊性，不同于一般的临床应用。本节将着重介绍介入放射学的一些常用药物、使用目的和特殊的用法。由于篇幅所限，不到之处，请参考相关书籍。