

LINCHUANG JIERU CONGSHU

临床介入丛书

编著 / [美国] Frank J. Criado

主译 / 缪中荣 宋路线

主审 / 凌 锋

江苏科学技术出版社

血管介入基本技术

XUEGUAN JIERU JIBEN JISHU



LINCHUANG JIERU CONGSHU

临床介入丛书

江苏科学技术出版社

血管介入基本技术

XUEGUAN JIERU JIBEN JISHU

编著 / [美国] Frank J. Criado

主译 / 缪中荣 宋路线

主审 / 凌 锋

译者 / (以姓氏笔画为序)

于加省

王 悍

买买提·艾沙

宋同军

宋庆斌

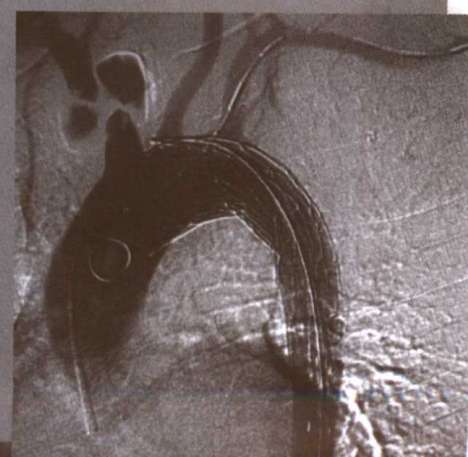
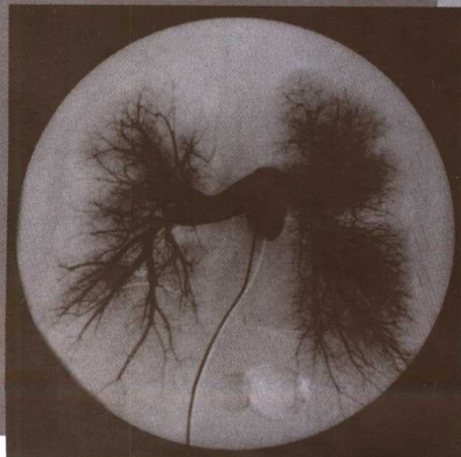
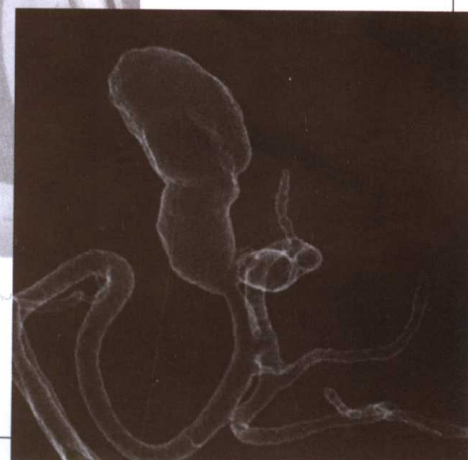
张全忠

贺 民

秦晓红

黄畅仁

滕皋军



图书在版编目(CIP)数据

血管介入基本技术/(美)Frank J. Criado 编著;缪中荣,宋路线译. —南京:江苏科学技术出版社,2003.3
(临床介入丛书)
ISBN 7-5345-3715-0

I. 血... II. ①克... ②缪... ③宋... III. 血管疾病—介入疗法 IV. R543.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 009973 号

Endovascular Intervention: Basic Concepts and Techniques

© Futura Publishing Company, Inc.

策划人 李国庆

血管介入基本技术

编 著 (美)Frank J. Criado.
主 译 缪中荣 宋路线
责任编辑 傅永红

出版发行 江苏科学技术出版社
(南京市湖南路 47 号,邮编:210009)
经 销 江苏省新华书店
照 排 南京展望照排印刷有限公司
印 刷 淮阴新华印刷厂

开 本 889 mm×1194 mm 1/16
印 张 10.75
插 页 4
字 数 330 000
版 次 2003 年 3 月第 1 版
印 次 2003 年 3 月第 1 次印刷
印 数 1—4 000 册

标准书号 ISBN 7-5345-3715-0/R·661
定 价 52.00 元(精)

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

前 / 言 QIANYAN

以导管为基础的血管内治疗时代已经到来,这一新兴学科的发展日新月异,人们的思维和行动都应该紧紧跟着血管内介入医学的发展而发展。

从积极的方面看,血管内技术通过不断地创造新的材料和微侵袭的方法使全世界的血管专家更加有效地治疗血管性病变。但从另外一个角度看,它也给传统的外科概念带来了诸多的冲突。在许多方面,“由谁来做什么”的观点是讨论和学科间怎样相互联系的焦点。这一技术的发展使我们认识到近 20 多年来血管外科已经得到了翻天覆地的变革。今天,许多人喜欢被别人称之为或自己标榜为“介入放射学家”、“外周心脏病学家”或干脆叫“非侵袭外科专家”,都是为了在血管外科这一蛋糕上分得一角。这样的结局给那些真正通过传统外科手术治疗的血管外科专家带来了挑战,因为他们的血管内治疗技术水平一般较低。介入放射专家可以进行诊断性造影,但他们最大的不利因素是没有病人来源。而心脏病医生具备所有的条件,如病人来源、临床治疗以及介入技术。

谁会赢? 我们的希望是包括患者在内的我们大家都赢。我们必须面对多年来的争论,相互协作,团结战斗,所有人都应该意识到单凭一种技术是不能够治疗所有疾病的。

本书的创意和写作虽然主要是外科医生完成的,它虽并非为所有的介入专业医生所适用,但它提供了血管内介入治疗的详细的基础实用技术,每一个技术章节都包含了作者个人在日常的工作中积累的经验 and 实践。从这一观点看,该书的题目应该叫做“血管内介入治疗学”。如果读者想在其中发现学术气氛较

浓、回顾大量文献的内容,那么我告诉你“这本书不适合你”。但是如果你想要得到常见技术问题的实用指导和解决方法,这本书你就选对了。

没有方方面面的支持和鼓励本书如期脱稿将不能实现,在这里,我特别感谢我的朋友 Edward Diethrich 医生,John Anderson 医生,Julio Palmaz 医生,Mark Mewissen 医生,Rodney White 医生以及 Frank Veith 医生,他们都从日常繁忙的工作中抽出时间撰写他们的成果,使我们分享他们的经验和技巧。我同时感谢那些在本书的出版过程中付出辛勤劳动的住院医师和学生们,他们的名字是: Omran Abul-Khoudoud 医生, Eric Wellons 医生及 Mordechai Twena 医生,还有医科学生 Ly Phan Thanh, Nadeem A. Paroya, Joao Lopes, Timothy Mimms 和 Marcos Sanchez。

最后,我非常感谢 Jacques Strauss 和 Steven Korn of Futura 出版公司的支持和帮助。

Frank J. Criado

参考文献

- [1] Criado FJ: On becoming an endovascular surgeon (editorial). *J Endovasc Surg* 1996;3:140 - 145.
- [2] Veith FJ: Presidential address: Charles Darwin and vascular surgery. *J Vasc Surg* 1997;25:8 - 18.

目 / 录 MULU

第一章	基本技能与血管内治疗理念·····	1
第二章	血管介入治疗室的设置·····	3
第三章	导丝和导管：基本设计和选择·····	14
第四章	经皮动脉穿刺以及动脉内插管技术·····	18
第五章	诊断性血管造影技术·····	25
第六章	球囊血管成型原理·····	50
第七章	血管支架：基础概念和设计·····	52
第八章	血管内支架：物理和生物性能·····	55
第九章	镍钛合金支架研究进展·····	65
第十章	介入治疗髂动脉和腹主动脉远端血管闭塞性疾病·····	72
第十一章	肾动脉介入治疗技术·····	81
第十二章	股腘动脉闭塞性疾病的血管内治疗·····	92
第十三章	膝部以下和静脉移植狭窄的血管内介入治疗技术·····	101
第十四章	溶栓治疗的原理和基本技术·····	107
第十五章	主动脉弓上头臂干动脉血管内治疗·····	123
第十六章	颈动脉支架技术·····	128
第十七章	血管内超声影像：一种介入的工具·····	141
第十八章	血管内带膜支架腹主动脉瘤隔离术和在其他病变的应用 ——基本概念和当前进展·····	153
第十九章	血管内介入治疗及其对血管临床实践的影响 ——现状和应用前景·····	158

第一章 基本技能与血管内治疗理念

血管内介入治疗不同于传统的外科手术,其差别由两个经皮腔内治疗的特征来证明,即远离病灶操作导管和借助 X 线的可视性操作。这些技术推动了实际需要的特殊工作环境或工作室以及经皮手术特殊材料的发展。在某种程度上说是非外科的。这一技术的“人性化”特点较强,主要在三个方面突出其特点:导管室、设备和操作技术(表 1)。

导管室至关重要,因为腔内治疗需要特殊的设置和装备环境(见第二章)。尽管有一些血管外科专家并不同意,但血管内导管操作技术确实不是外科手术。这一技术来源于外科治疗。外科医生可以决定行血管内治疗的适应证,但相对于专门的血管内治疗外科来说在治疗技术上稍逊一筹,如果经过严格的训练,外科医生也可成为出色的血管内治疗专家。

表 1 血管内介入治疗

概 念	特殊要求
● 远距离导管操作	工作间 工具(设备)
● 间接可视	导管/影像技术
● “介入治疗灵感”	

对于介入治疗技术有两点值得重视

● 透视下操作:介入治疗要求医生通过监视器来引导操作而不是盯着穿刺部位(图 1-1)。这是很多初次操作的医生常常感到困难的一点。若不遵守操作的基本原则就容易出现内膜下夹层、导丝误入等一些并发症。因此必须要强调眼睛在监视器上

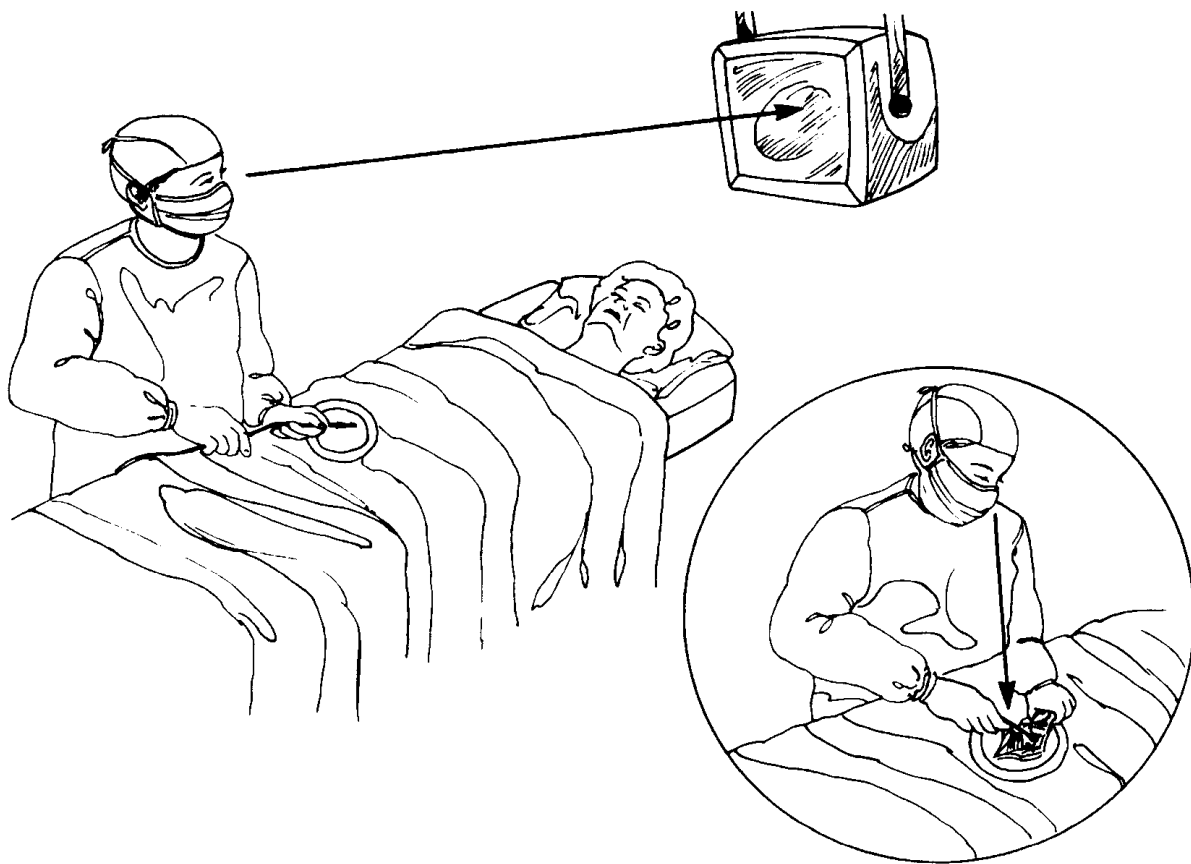


图 1-1

传统的外科医生如果不习惯在监视器的指导下行介入治疗,可能会感到不知所措。

和脚在透视脚踏板上工作的协调性,同时配合介入性的思维。

● 不能以介入的方法操作。很多外科医生在介入操作遇到困难时会转为外科手术,他们不习惯,其实,真正的介入操作困难很少见,通过改变思路和更换材料,大部分难题都会解决,而不是求助于外科手术来改变操作方式以及更换导丝、导管(表 2)。

表 2 血管内治疗和外科治疗的区别

外 科	血 管 内
暴露好	选择导管、导丝
长切口	可视性
有力牵拉	技术
外部缝合	耐心

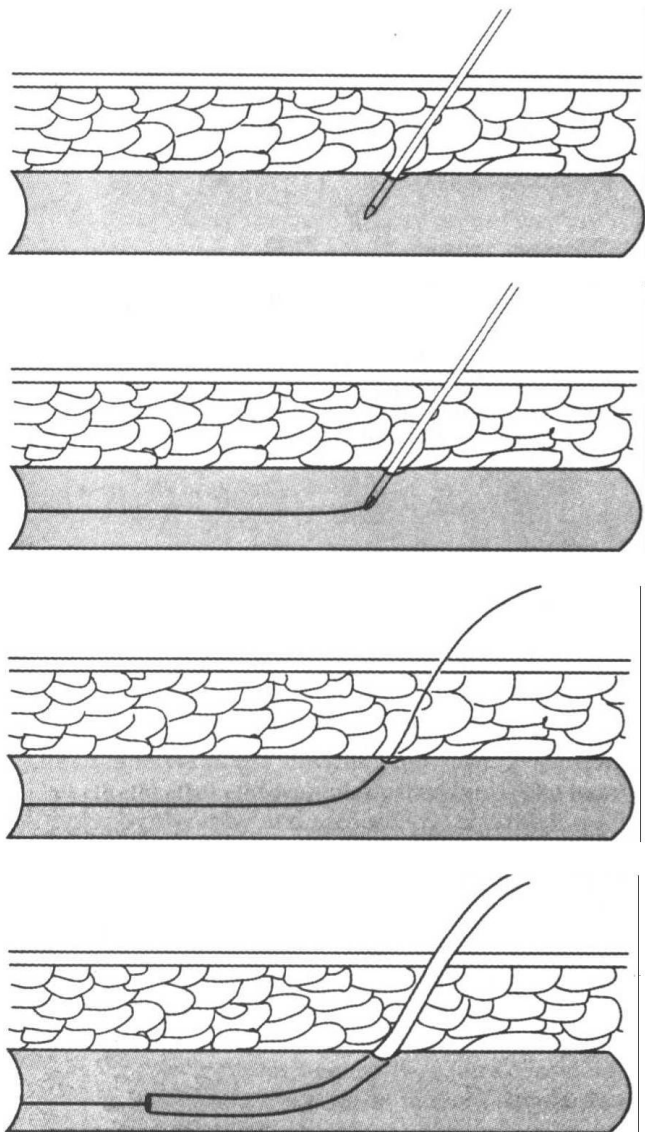


图 1-2

Seldinger 经皮穿刺技术

血管内治疗的器材是专门设计的(图 1-2), Seldinger 设计安全、方便的穿刺技术使进入动脉内的过程更加简单、可靠。病人的痛苦小、并发症低。他发明的穿刺针-导丝-导管穿刺装置代表了这一技术的飞跃,极大地推动了血管内诊断和治疗技术的发展,使以后冠脉、外周血管成型技术有了突飞猛进的创新。从事介入放射的医生必须从使用穿刺针、血管鞘、诊断性导管以及血管内治疗导管的应用开始学习。所有这些设备和材料与外科器械不同,1963 年由一位外科医生制作了首例血管内治疗导管并应用于临床。

(Frank J. Criado 医学博士)

参考文献

- [1] Criado FJ, Twena M, Abul-Khoudoud O, et al. Complications and troubleshooting. In: White RA and Fogarty TJ (eds.): *Peripheral Endovascular Interventions*, 2nd Ed. New York, NY: Springer-Verlag. In press.
- [2] Seldinger SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography. *Acta Radiol* 1953;39:368 - 376
- [3] Fogarty TJ, Cranley JJ, Krause RJ, et al. A method for extraction of arterial emboli and thrombi. *Surg Gynecol Obstet* 1963; 116: 241 - 245.

第二章 血管介入治疗室的设置

引 言

血管内治疗手术室的合理设置,必须充分考虑各种因素。更新影像和监测设备,以及改进介入装置,对当今血管内治疗过程有重要影响。血管造影检查的革新和血管内超声技术(IVUS)的应用,为介入治疗人员提供了有关病变形态学和设备合理放置时必不可少的信息。在设计和安排血管内治疗时,首先要决定需要哪些设备。完善的铅屏装置和充足的电源配备同样极为重要。对已有的手术室,常需精心改进使之达到适于现代血管内治疗所需的标准。

总之,良好装备的血管内治疗手术室是为病人提供优质医疗服务的关键因素。本章将介绍血管内治疗室的设计与装备。

血管内治疗室的设计

随着复杂影像技术的出现(如高分辨率荧光透视,血管成像和血管内超声),以及最新血管内技术和应用更加复杂的介入装置,对现代血管内治疗室的设计提出了更高的要求。尽管目前美国大多数医院拥有强大的影像学诊断手段,但血管外科医生认为,这些放射科或导管室内的装置和环境对先进的血管内介入治疗(如血管内支架置入和栓塞)而言并不理想。

新的血管内治疗室的设计应保证彻底的手术消毒条件,这对需要在血管内腔置入人造血管成型材料而言尤为重要。在这些手术中,血管内要应用涤纶、聚四氟乙烯和其他血管成型材料,因此必须具备严格的消毒环境以保证病人的安全。若开始即在一个非消毒环境中,当介入治疗需严格消毒环境时,则不可避免地将导致污染。由于几乎不可能将非完全消毒的手术间改变为因特殊操

作所需的消毒环境,因此,我们建议和要求应自始至终保持严格的消毒条件。遗憾的是,最近的报道表明,在一些应用血管内置入物病例的并发症中仍然有感染出现。

当进行荧光透视和血管造影检查时,适当的铅屏保护是保证病人安全和工作人员健康的必备条件。根据严格规定,治疗室的大多数部位均需要铅屏保护。为更好地放置核心设备,治疗室应至少有 46.5 平方米(500 平方英尺),其中最小清洁区应有 37.2 平方米(400 平方英尺)(图 2-1)。由于电源配备非常重要,因此,在合理的血管内治疗室设计中必须首先加以考虑。在新建治疗室的设计中,关键的第一步是对所有必备条件认真全面筹划。

血管内治疗室的装备

荧光透视设备的选择

血管内治疗室的基本设计依赖于成像设备的类型。目前,造影系统有固定式和移动式两种类型,选择时应应对两者的优缺点进行全面权衡。

一般而言,固定“C”臂造影系统对血管内操作较为理想。它能提供极好的成像质量,可调节 X 线源与增强器的距离,迅速获得和处理图像、构建快捷、使用周期长。此外,固定式造影系统允许图像增强器沿整个动脉路径作快速水平位移动,这是复杂血管内操作所需的基本功能。固定式系统比大多数移动系统所用射线和造影剂剂量少,且其使用方便,操作简单。但是该系统的成本高,且需要更多的铅屏保护。

移动系统价格便宜,不需要特殊的配备。它可以在不同地方为不同医务人员所使用,但其缺点是成像质量和分辨率较差,X 线源和增强器距离固定,构建耗时。大多数该类设备难于作长距离水平旋转。

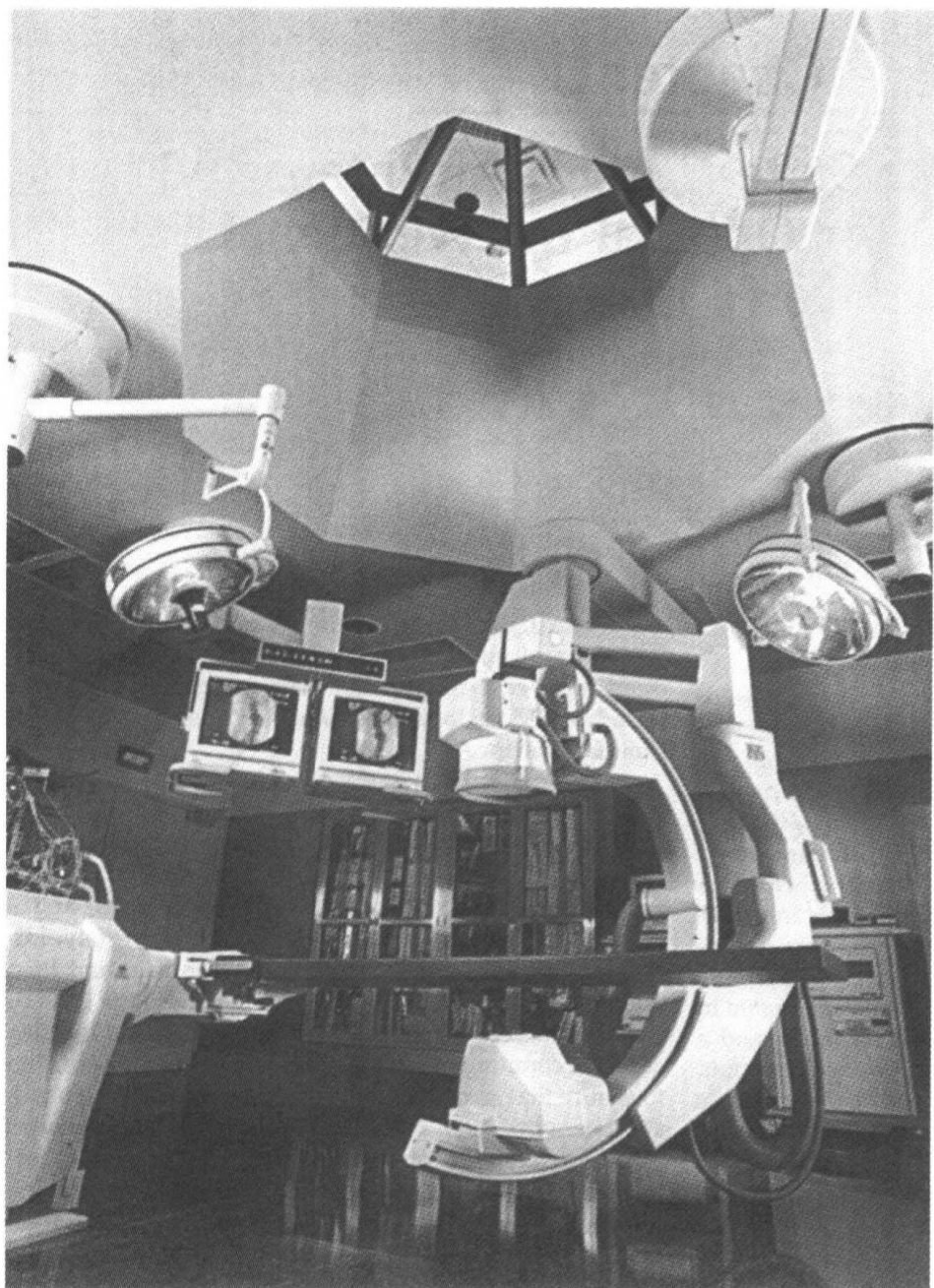


图 2-1

凤凰城新亚利桑那心脏病医院导管室

固定、悬吊式外科使用的“C”臂 X 线摄像系统应包括一个 3/4 英寸磁带记录仪和可视化造影注射监视器。另外还应有能提供选择性动脉造影静止图像、带数字存储盘的监测器。这一技术称为“路径图”，是复杂血管成型手术过程中所需的基本技术。

文件硬盘复制系统也是成像系统的组成部分，在其组成中应包括支持多种 X 线电影图像和压缩格式的适配器。在亚利桑那 (Arizona) 心脏病医院，我们使用的装置为 ISS-2000 Plus Intraoperative Imaging System 和 International Surgical Systems (Phoenix, AZ) (图 2-2)，这些设备完全能满足我们目前和将来血管内手术的需要。该系统包括一个 1024×1024 像素矩阵的数字系统，并有与之相匹

配的 1024 线医学显像设备。该数字系统能存储至少 4000 张图像，在高清晰度摄像前，能支持对图像进行加工处理。

血管内操作过程中的透视

在髂腰区透视时，可观察到从肾动脉至腹股沟段的腹主动脉。透视设备应保持活动自如，以便能随时监测导引导丝和其他血管成型术的操作过程。当进行顺行性溶栓，或准备进入主动脉下段，肠系膜、肾、髂和股动脉时，透视设备必须能沿着导管移动途径迅速移动。若透视台或移动设备因故障不能迅速配合透视时，可限制介入操作的顺利进行。碳纤维透视台由于没有金属附件，移动时不易发生阻塞，因此较为理想 (图 2-3)。有一种透视台的设计

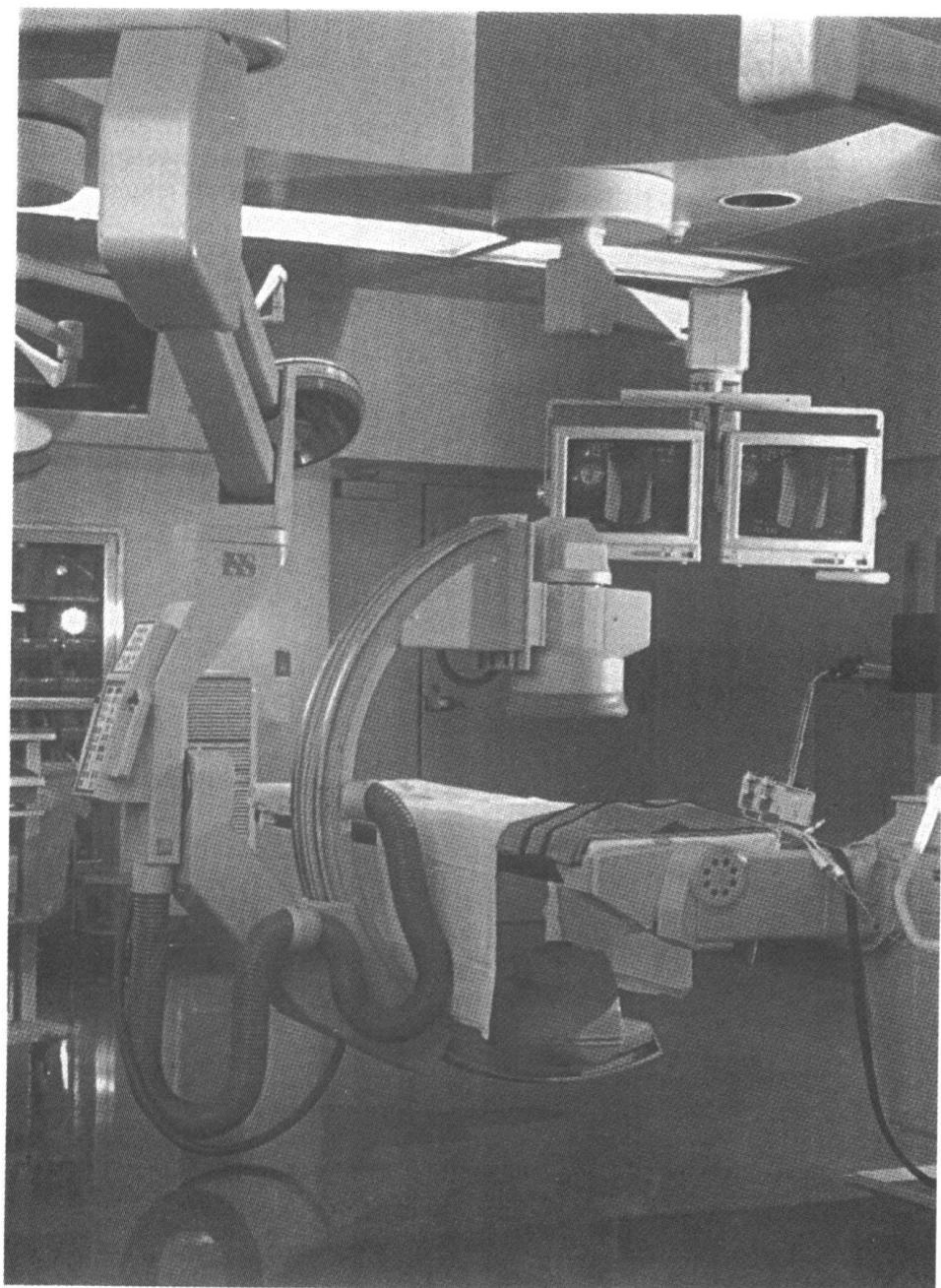


图 2-2
亚利桑那心脏病医院由国际外科系统制作安装的最新悬吊式血管造影系统

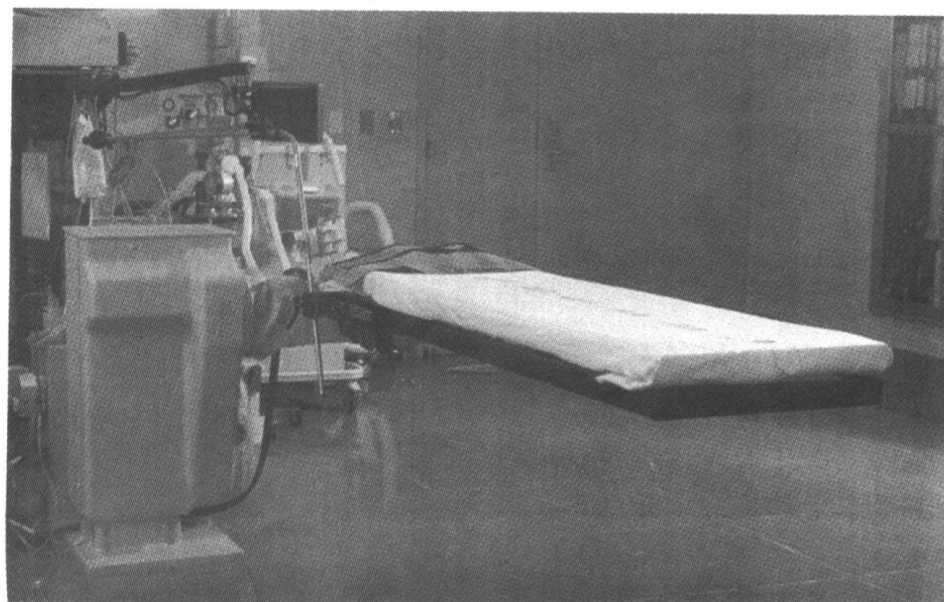


图 2-3
导管床应该能行全身投射,该图显示的是由国际外科系统制作的导管床(凤凰城亚利桑那)

中加入伸缩基座,能垂直升降 20 英寸,侧向旋转 20° 以及前后倾斜。还有许多其他类型的透视台可供选择,并分别具有各自不同的特点。对透视台最基本

的要求是在透视造影时,头端和脚端之间能自由移动。这类透视台能与许多移动式成像设备配合使用(图 2-4)。

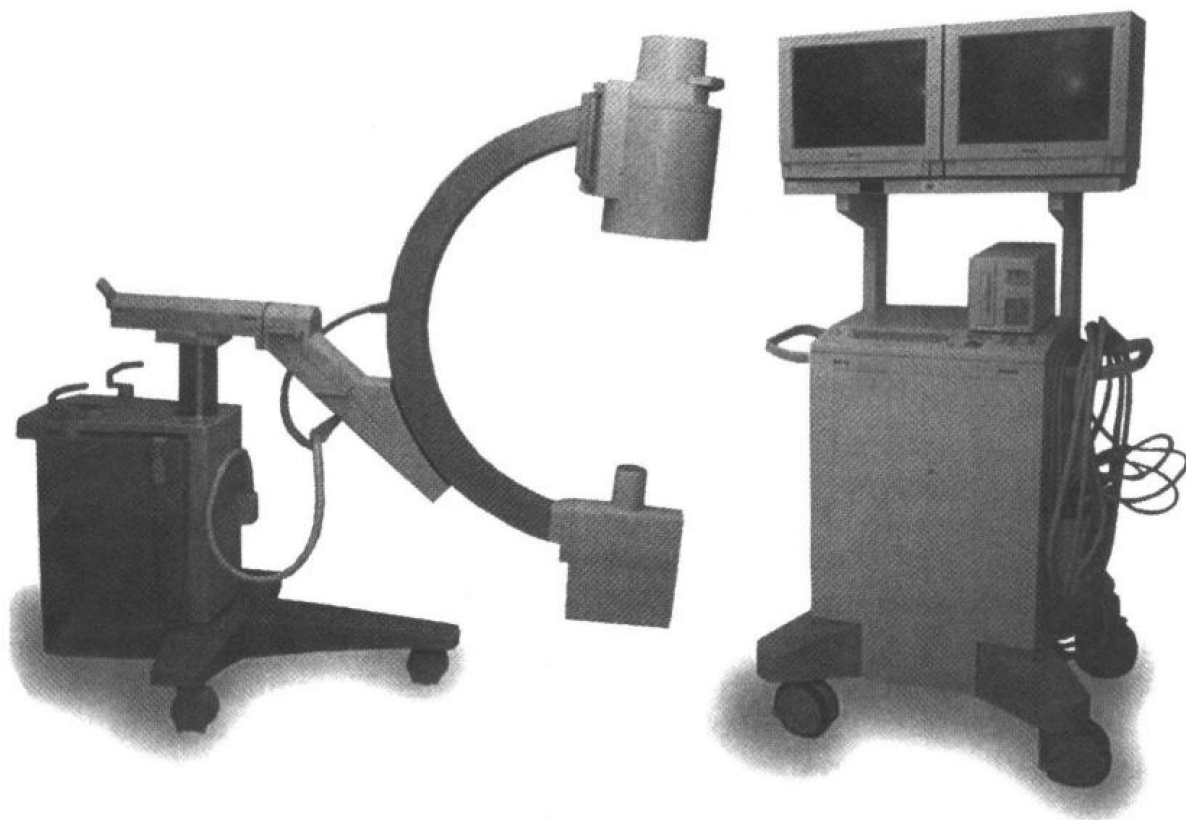


图 2-4

可移动式单 C 血管造影设备

当前主动脉弓、颈部和颅内动脉病变的血管内治疗正广泛地开展着。在治疗过程中,可通过手臂的动脉、股动脉和颈动脉逆行等途径穿刺进入这些目标动脉,因而清楚的血管成像对治疗至关重要。

血管内治疗医生通常要插管进入肢端血管。在进入股浅动脉、腘动脉和胫动脉时,透视设备必须从腹股沟开始沿血管路径在水平面上移动。一旦透视下能完全显示所需血管长度时,应迅速摄像,以减少射线的照射时间和造影剂用量。总之,在所有操作过程中最重要的一点是清晰、快速成像。

血管内窥镜设备及其选择

目前,有许多厂商能提供血管成像设备。我们使用的是 2.3F 一次性的血管内窥镜(Intramed, Baxter Healthcare Corp., Irvine, CA),能与高质量的医学彩色视频监测器连接,后者配有可用于硬盘文件拷贝的视频记录仪。注射系统由计算机辅助控制,能进行脉冲式注射,使用最小剂量造影剂可获

得最高清晰度的图像。Baxter 系统采用脚踏控制,在预设脉冲周期压力下,可任意注射肝素盐水。即可获得静态图像,也可获得动态实时图像,所获得的瞬时图像可同步数字输出。我们发现,血管成像更适用于腹股沟韧带以下的操作,在该水平以上,由于血流速度较快,病变不易显示。

血管内手术常需要其他成像技术来弥补血管造影。血管内窥镜成像术能提供直接显像,因此,尤其适用于复杂的经皮和开放式介入治疗(图 2-5)。它还能用于观察血管缝合线、支架内腔,并评估是否有出血性斑块。此外,在确定是否有抑制血流的内膜片存在和支架内内膜增生,估计血栓大小,显示血栓清除过程等方面,都具有诊断价值。

血管内窥镜成像在介入治疗后血管再狭窄病因学研究方面也有价值。对于支架置入后的形态,支架置入部位管腔中是否有组织突起,支架间的间隙以及是否有栓子存在等情况都极易显示。在支架置入之前和之后,血管成像所获得的数据可指导治疗方案的选择。

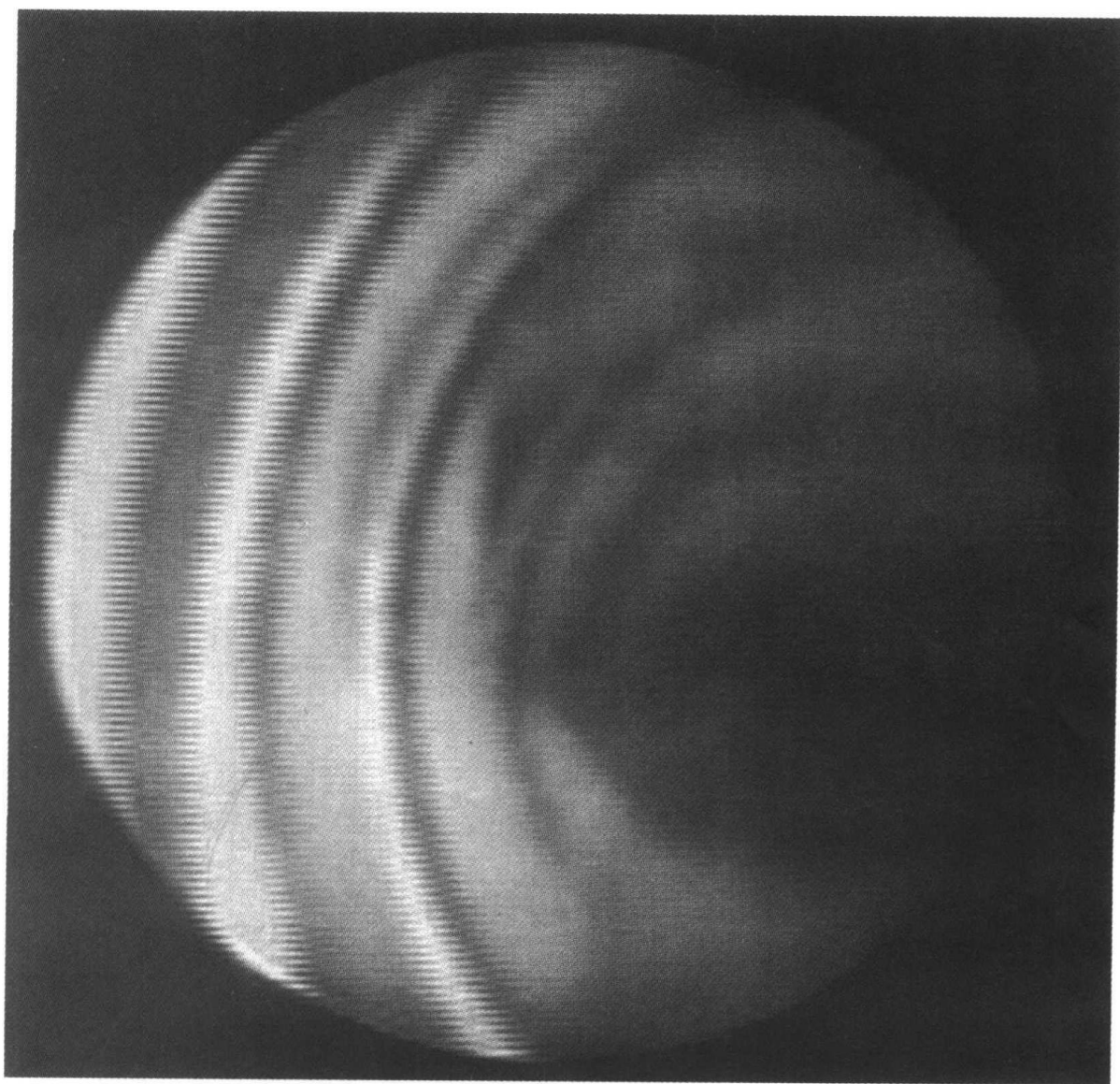


图 2-5

血管内窥镜显示的股浅动脉远端支架放置后图像

血管内超声设备与选择

在亚利桑那(Arizona)心脏病研究所和亚利桑那(Arizona)心脏病医院,我们使用 6.2F 血管内超声导管检测血管吻合部位和血管内的病变:在 SONOS (Hewlett-Packard, Andover, MA) 或 Cathscanner (Endosonics, Pleasanton, CA) 系统中,使用 12.5 MHz (Medi-Tech/Boston Scientific, Watertown, MA) 或 20 MHz (Sonicath, Boston Scientific, Watertown, MA) 进行二维成像。在现有超声设备条件下,配备实时处理系统(Quinton Instruments, Inc., Santa Clara, CA)可获得三维重建图像。

血管内操作中的血管内超声

血管内超声作为血管造影术的辅助检查手段在我们医院已普遍使用。血管内超声在血管成型术前评价基础血管管径方面作用不大(如管腔截面和

动脉周径)。然而我们应用该设备对动脉结构和病变病理学方面可得到精确的诊断。

通常,在球囊扩张后使用血管内超声检查可确定是否需要置入支架以及评价管腔扩张程度(图 2-6a, 图 2-6b)。血管内超声在腹主动脉瘤支架术中已经是一个常规的评价手段。由于能进行准确的测量,有助于动脉瘤治疗中支架大小的选择;血管内超声影像也能用于血管内支架置入后的评估(图 2-7a, 图 2-7b)。血管内超声还有其他的用途,尤其适用于在腹股沟韧带以上的血管病变。

监测设备

在一定程度上,血管内操作过程中病人的安全有赖于准确的监测。患有全身动脉疾病和冠状动脉闭塞的病人需要持续的心电监护,对于这些高危病人,尤其在复杂的操作过程中,中心静脉压监测非常

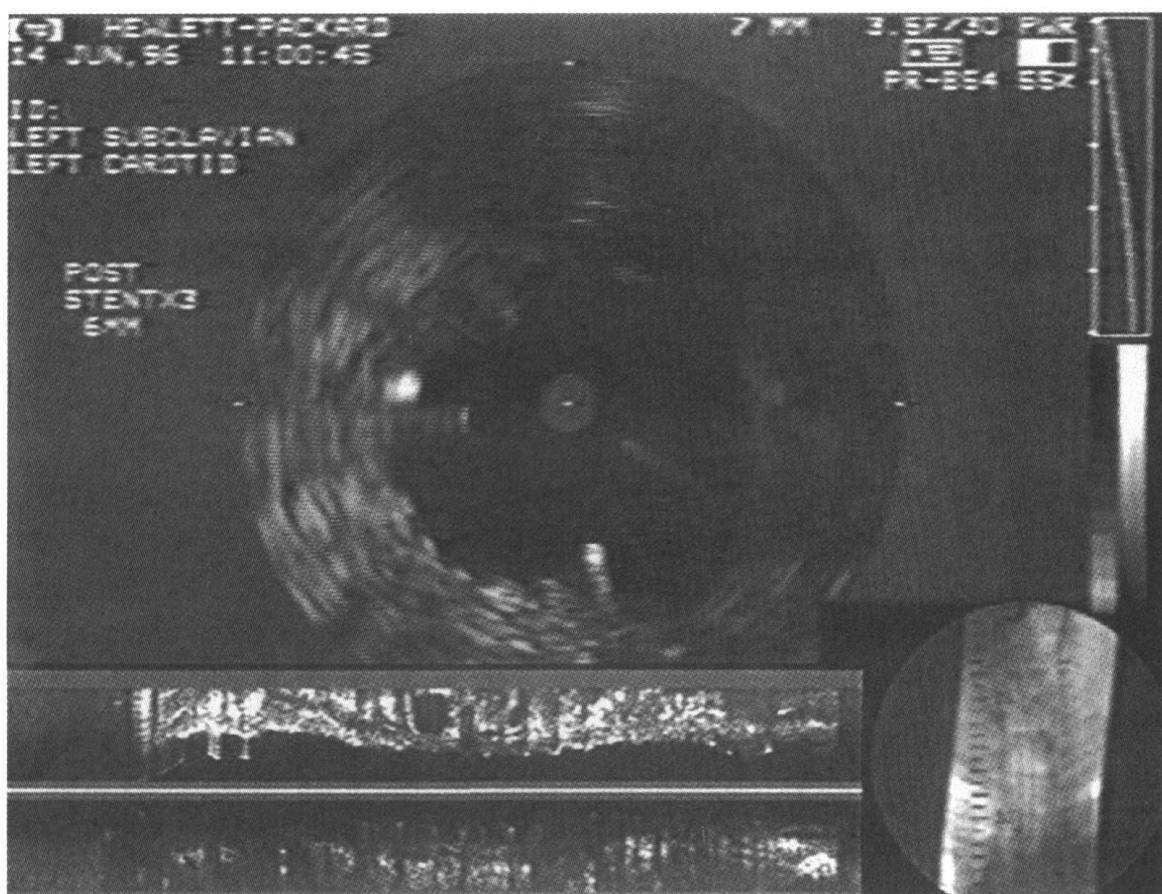


图 2-6a

血管内超声显示颈动脉支架术后不完全扩张



图 2-6b

球囊再扩张后得到满意结果

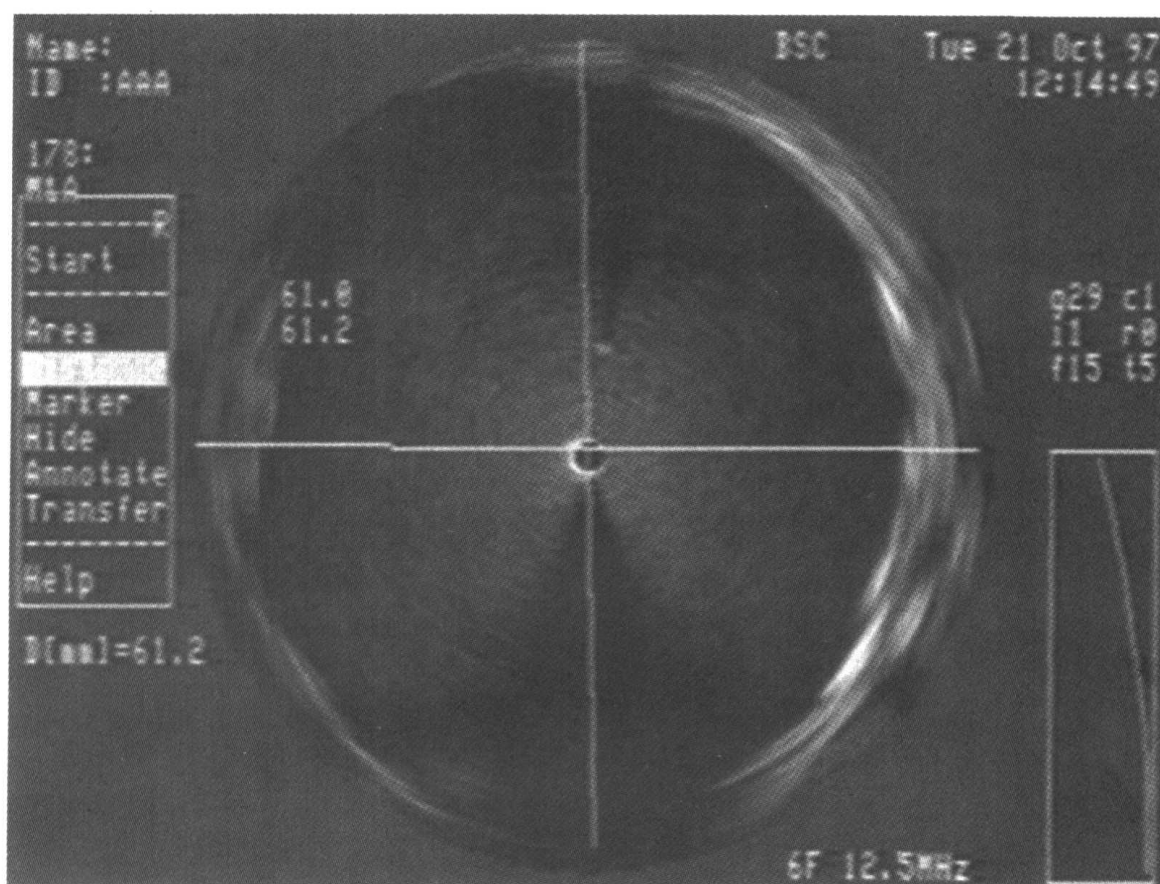


图 2-7a

腹主动脉瘤带膜支架置入前血管内超声图像

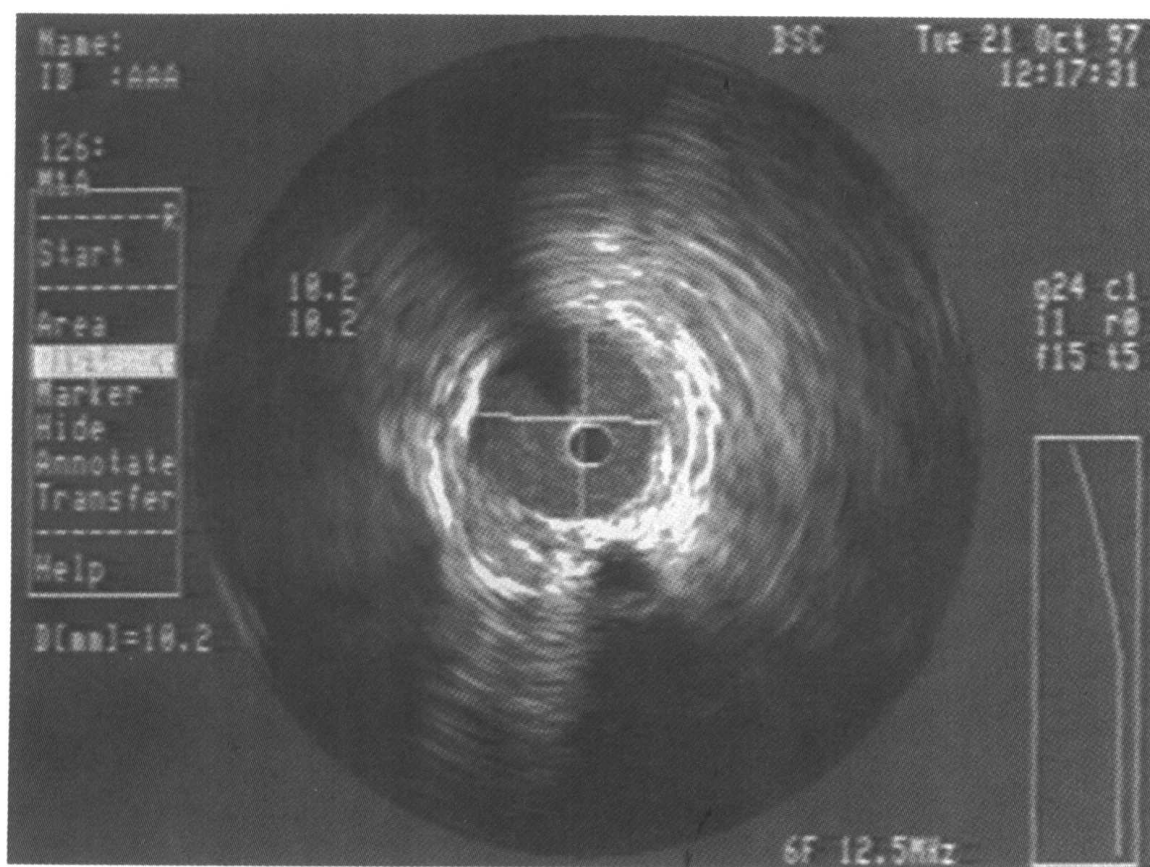


图 2-7b

由血管内超声可以测量动脉瘤近端和远端直径以选择适当大小的支架

重要。当进行肾动脉和腹主动脉上段或胸主动脉节段介入操作时,必须观察尿量。

血管内压力差的评价在操作中有很大作用,这时动脉内压力监测就十分有用。方法是使用特制的4F或5F,65 cm导丝导引,头端透视下标记的导管(Medi-Tech或Cook, Inc., Bloomington, IN),逆行通过病变处再到达远端,测量此处压力,然后拉回导管头端到病变近端再测量压力,二者相减可得到压力梯度。

辅助设备

目前,有一些辅助治疗手段用于血管闭塞的治疗。最常用的是溶栓和内膜剥脱术。尽管有一些血管内治疗专家使用激光治疗其他方式无法再通的闭塞血管,但昂贵的激光治疗效果尚缺乏长期随访。

溶栓治疗

周围血管闭塞时溶栓剂的输注技术已有很大改进,脉冲式注射系统(Pulse Spray, AngioDynamics, Queensbury, NY)能在计算机控制下通过多孔导管输注药物。因此,病人住院时间缩短,药物费用降低。

在亚利桑那(Arizona)心脏病研究所和亚利桑那(Arizona)心脏病医院,我们通常使用尿激酶用于溶栓治疗,它能提供有效的治疗浓度而副作用很小。在大多数病例中,50万单位尿激酶在30分钟内输完;对于陈旧性血栓,所需治疗周期可能更长。在序列化输注过程中,需反复进行血管造影以确定是否需要重复一个周期或延长输注时间。该法治疗结果满意,尤其对于血栓形成不超过30天的病例。

AngioJet (Possis Medical Corp., Minneapolis, MN)是一种试验性的溶栓装置,可单独使用,或作为药物使用时的辅助手段,研究结果提示它可能比脉冲式注射系统更加有效,所需费用更低。

粥样斑块切除术

粥样斑块切除术装置已取代激光用于血管再通治疗。当单独用于治疗或作为其他治疗辅助手段时,该设备能有效减少内膜斑块。粥样斑块切除系统是一种单一的便携式装置;因此,除外部连接线和适当空间外,血管介入治疗室内的应用不需要其他特殊配备。

Simpson装置(Atherocath, Devices for Vascular Intervention, Redwood City, CA)是一种机械性切割器,可用于复发病变组织病理学活检。该装置不能取出足够的阻塞物质以减少血管内的斑块数量。

目前,还有两种粥样斑块切除装置,安装有旋转

式切割器,需要驱动器旋转导管头端的切割头。Transluminal Endarterectomy Catheter (Interventional Technologies, San Diego, CA)能有效切除柔软斑块和血栓物质,但不能很好地去除钙化组织。对于硬性斑块,使用Rotablator (Heart Technology, Bellevue, WA)进行旋转式斑块切除术效果更好;但其潜在的并发症有血红蛋白尿和远端血管栓塞。TEC和Rotablator均需要导丝导引和扩张管腔。

一次性使用材料

近年来,一次性使用材料的发展十分迅速。临床上使用不同类型的导管鞘、导管、导丝和球囊。还有针对特殊病理类型设计的,外形变小和应用先进生物材料使置入和操作更加容易。在血管内介入治疗室的设计中应考虑这些材料和设备的需要量及常规储备;必须要有固定的储备(图2-8)。

导管鞘

导管鞘有不同规格的长度和直径,并配套有用于灌注的侧孔。由于器材的外形设计不断变小,目前大多数标准的血管成型术可通过6F和7F鞘中进行。一些鞘,如Super Flex Introducer (Arrow International, Reading, PA),尤其适用于肥胖病人和曾行介入治疗局部有明显瘢痕的病人。通过臂动脉途径(主动脉弓和主动脉)行支架置入术,一般使用7F鞘。在顺行性肾动脉内介入配备,使用长鞘(7.5F和8F, 70 cm; Daig Corporation, Minnetonka, MN)能保护支架进入预定部位。

导丝

表层亲水性导丝在穿过病变时更容易也更安全,而高分辨率的透视设备能保证所有导丝定位更精确。可控的导丝能更好地进行控制,但费用较高。镍钛合金的Glidewire (Boston Scientific, Watertown, MA)抗弯曲和扭曲性能均佳,除大多数迂曲血管外,我们几乎都使用Glidewire。导丝的改进,如“活性”导丝,使我们更接近许多介入学家所设想的能穿过所有病变的理想导丝。

导管

新型的Glidecatheter (Boston Scientific, Watertown, MA)引进了Glidewire的超滑特点,在许多病例应用中证明有用,并且,使用头端配有透视下标记的5F, 65 cm常规造影管,对血管内压力变化的定量相对容易测定。由于在下肢血管内介入过程中极少遇到弯曲的血管,因此导引导管较少使用。较便宜的造影管通常足以通过病变。



图 2-8

特殊设计的储存柜用来放置不同种类的介入材料