

主编 陈 实

器官移植

手术 图谱

QI GUAN YI ZHI
SHOUSHUTUPU

湖北科学技术出版社

器官移植

手术图谱

主编 陈 实

QIGUAN YIZHI
SHOUSHU TUPU

湖北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

器官移植手术图谱/陈实主编. —武汉:湖北科学技术出版社,2000.9

ISBN 7-5352-2419-9

I. 器… II. 陈… III. 器官-移植术(医学)-图谱 IV. R617-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 31958 号

器官移植手术图谱

◎陈 实 主编

策 划:赵守章 江 敏 陈兰平

封面设计:戴 昊

责任编辑:陈兰平

出版发行:湖北科学技术出版社

电话:86782508

地 址:武汉市武昌黄鹂路 75 号

邮编:430077

印 刷:湖北省新华印刷厂

邮编:430034

889mm×1194mm 16 开 26.5 印张

8 插页 883 千字

2000 年 9 月第 1 版

2000 年 9 月第 1 次印刷

印数:0 001—3 000

定价:88.00

ISBN 7-5352-2419-9/R·505

本书如有印装质量问题 可找承印厂更换

主 编	陈 实	
副 主 编	张祜曾	
特 邀 编 审	(以姓氏笔画为序)	
	田中絃一(K. Tanaka)	日本京都大学医学部附属医院
	刘允怡	香港中文大学医学院
	章咏裳	同济医科大学附属同济医院
编 者	(以姓氏笔画为序)	
	刘仁斌	中山医科大学第一附属医院
	陈 实	同济医科大学器官移植研究所
	陈国锐	中山医科大学第一附属医院
	张孝斌	湖北医科大学附属第一医院
	张临友	哈尔滨医科大学附属第二医院
	夏求明	哈尔滨医科大学附属第二医院
	姜洪池	哈尔滨医科大学附属第一医院
	黎介寿	解放军南京军区总医院
	詹炳炎	湖北医科大学附属第一医院
	臧旺福	哈尔滨医科大学附属第二医院
	鄢业鸿	日本京都大学医学部附属医院
制 图	张祜曾	同济医科大学
	张向光	哈尔滨医科大学

序

20 世纪外科学最令人瞩目的进展是器官移植术从幻想变成了现实。1954 年 Murray 等在孪生兄弟之间行同种肾移植获得成功,开创了器官移植的临床应用。从而使某些经内科治疗无法治愈的器官终末期衰竭如尿毒症、肝硬化合并肝功能衰竭、终末期心肺疾病、胰岛素依赖型糖尿病等可以器官置换手术予以治愈。在 20 世纪的后 50 年据不完全统计,截止到 1997 年底全世界已有 61 万余人次的患者接受了各种不同类型的器官移植,且每年以 5~6 万人的速度在增加;移植的效果逐年提高,移植后出现了大批长期存活者,他们恢复了正常的生活和工作。在各种器官移植中接受肾移植达 41 万余人次;肝移植 6.2 万余人次;心脏移植 4.1 万余人次,肺移植 6 000 余人;胰腺和胰肾移植 1.1 万余人次;骨髓移植 7.6 万余人次。此外还开展了多器官的联合移植如心-肺移植、肝-小肠移植、心-肝移植和肝-肾等联合移植以及脾脏移植、胰岛细胞移植、脑细胞移植、甲状旁腺移植、肾上腺移植、睾丸移植等几乎所有器官和组织的移植。

我国器官移植始于 20 世纪 60 年代,70 年代末较广泛开展,80 年代形成一定规模,到了 90 年代已开展了国际上主要施行的各种不同类型的器官移植。全国迄今已有近 3 万人接受了各种器官移植,现在年移植数约 4 000 余人,并呈逐年上升趋势,相信进入 21 世纪将以更快的速度增长。但我国器官移植水平与国际上先进移植中心相比尚有一定的差距。除了器官移植基础研究的差距较大外,临床移植的效果也存在一定差距;在国内各单位之间水平也大有差距。为了缩小差距,提高疗效就有必要加强学习和加速交流。

器官移植是一门手术技术性很强的学科,手术技术和围手术期的处理直接关系到移植的效果。所以作为一名器官移植外科医生必须具有扎实的外科手术基础,要认真学习,熟悉手术步骤。但目前国内尚无一部系统介绍器官移植手术的专著。虽然有关器官移植手术术式在某些外科手术学中偶尔被收录,但不作为重点,内容也比较简略;即使在已经出版的几本器官移植专著中也未详尽介绍各种手术术式和操作技巧。国外出版的器官移植手术学专著和图谱也不多,国内读者不易读到,此外,有些术式如供者器官的切取并不适合国内采用,所以国内迫切需要一本器官移植手术专著。

中华医学会器官移植学分会副主任委员陈实教授有鉴于此,乃组织国内外有关专家编写这本《器官移植手术图谱》。编著者总结多年来的实际经验,精心收集了近年来国内外的新颖资料,对各种器官移植的手术操作步骤和常用的各种术式作了全面、系统的介绍。每一个手术操作步骤不仅有详尽的文字描述,而且绘制了大量精美的图解,确是图文并茂,见解精深;加之在文字和图解的编辑和排版上也作了大胆的改进,更方便读者阅读。本书包括了需要血管重建的各种器官移植手术,迄今在国内外尚未见到种类如此齐全的器官移植手术图谱。相信此书的问世将对目前正在蓬勃发展的器官移植工作起到积极促进作用。

中国科学院院士
中华医学会器官移植学会名誉主任委员

袁法祖

2000 年早春

前 言

器官移植是近代医学最引人注目的进展之一,现在可移植的器官种类不断增加,效果逐步提高,适应证也随之扩大,从事器官移植的外科医生和单位也越来越多。此外,器官移植近年来迅速发展,新的术式不断涌现。器官移植是基于外科手术操作的一门学科,但国内尚无一本有关器官移植系统的手术学专著和图谱,在这种情况下,我们受湖北科学技术出版社的委托,组织国内外有关专家编写这本《器官移植手术图谱》。

作者撰写本书的主旨在于总结经验,收集近年来国内外尽可能新的资料,全面、系统地介绍各种器官移植的手术操作步骤和常用的各种术式,并客观如实地介绍各种术式的优缺点和并发症,以供器官移植同道参考、选择,从中得到借鉴和启迪。

编辑本图谱的一个宗旨是一切从读者的使用方便出发,所以尽可能做到图文并茂,描绘细致,表达直观。此外,也是为了读者对文字描述有更好的理解,不仅绘制了大量的插图,而且在编辑排版上也作了大胆改进。当你翻开本书后,可以发现手术的文字描述和示意图相对应地分别排列在左、右两页,阅读起来尤为方便,但不可避免地会在一些页面上出现较多的空白,因此增加了本书的成本,我想读者是可以接受的。在此,我们建议读者可以利用其空白部分记录自己的手术体会以及改进措施,这样也可以做到物尽其用了,并使它成为有你本人参与的一本真正实用的属于你自己的工具书。

考虑到读者全面地掌握器官移植手术,本书除了对手术操作作了详尽的介绍外,还将各种器官移植适应证和围手术期处理作了简明扼要的介绍。在附录部分还包括常用器官保存液和常用免疫抑制剂的临床应用以及移植术后临床常规观察表,可供读者参考使用。

在此书出版之际,需要特别感谢和说明的是:承蒙我国器官移植的创始人之一裘法祖院士在此书的编写过程中给予了极大的支持、鼓励和指导,并在百忙中为本书作序。香港中文大学刘允怡教授根据他本人丰富的临床肝移植经验对肝移植章节作了认真审改,提出了宝贵意见。日本京都大学田中勉一教授不仅毫无保留地提供了大量活体肝移植临床资料,并邀请本人参观他亲自施行的活体肝移植手术,同时责成正在该校学习工作的鄢业鸿医生协助他为本书撰写活体肝移植章节,并作了认真地审改。由于他的支持和帮助,我们的读者在本书中有幸学习到世界上最大活体肝移植组的宝贵经验。我国肾移植的权威和开创者之一章咏裳教授对本书的编著出版给予了极大的关怀和支持,并带病对肾移植章节的每一个细节都作了极其认真的修改和审阅。张祐曾教授根据他多年的解剖学教学科研经验以及他绘画的专长对本图谱的每一副草图都作了认真的审阅和修改,特别是有些手术在无资料可供参考绘制时,他和著者一起研究设计创作了大量的手术示意图,并为了本书能尽早出版冒着酷暑亲自精心绘制了9章数百幅图。张向光同志精心绘制了心脏移植、肺移植和心肺联合移植3章插图。由于各位著作者的支持,此书才能得以如期完成,在此深表谢意。

器官移植是一门新兴学科,手术方式和技术仍在不断改进和发展,又由于我们的经验和条件限制,疏漏和不妥之处尚祈不吝指教。

陈 实

2000年3月于武汉

目 录

1 器官移植血管手术技术	(1)
1.1 血管分离和显露	(2)
1.2 血管的阻断	(4)
1.3 血管的切开	(4)
1.4 血管缝合法	(6)
1.5 缝合血管工具的应用	(8)
1.6 血管吻合术	(12)
端-端吻合术	(12)
端-侧吻合术	(14)
侧-侧吻合术	(14)
1.7 吻合口的检查和开放	(16)
2 心脏移植术	(18)
2.1 概述	(18)
2.2 经典式原位心脏移植术	(22)
供者心脏切取术	(22)
受者心脏切除术	(26)
心脏植入术	(32)
左房的吻合	(32)
右房的吻合	(34)
主动脉和肺动脉的吻合	(36)
吻合后的心脏心腔内排气	(36)
2.3 双腔静脉吻合法心脏移植术	(38)
供者心脏切取术	(38)
受者心脏切除术	(38)
心脏植入术	(40)
2.4 全心脏原位移植术	(42)
供者心脏切取术	(42)
供心修整术	(42)
受者心脏切除术	(44)
心脏植入术	(46)
左肺静脉组吻合	(46)
右肺静脉组吻合	(46)
腔静脉、主动脉和肺动脉吻合	(48)
2.5 心脏移植术后处理、并发症和疗效	(50)
排斥反应分类、诊断和移植后的免疫抑制治疗	(50)

心脏移植后呼吸、循环功能的支持	(52)
心脏移植后的几个特殊问题	(52)
心脏移植的疗效	(55)
3 肺移植术	(58)
3.1 概述	(58)
3.2 供肺切取术	(60)
3.3 供肺修整术	(64)
3.4 受者病肺切除术	(66)
3.5 供肺植入术	(70)
单肺植入术	(70)
双肺植入术	(74)
双侧单肺植入术	(74)
双肺整块植入术	(80)
3.6 肺移植术后处理、并发症和疗效	(84)
4 心-肺联合移植术	(87)
4.1 概述	(87)
4.2 心-肺联合切取和保护	(88)
供者心-肺联合切取术	(88)
受者病变心-肺切除术	(92)
4.3 心-肺植入术	(100)
供者心-肺放入受者胸腔	(100)
气管吻合	(100)
右心房吻合	(102)
主动脉吻合	(102)
心-肺移植操作结束	(104)
4.4 心-肺移植术后处理、并发症和疗效	(106)
5 肝移植术	(109)
5.1 概述	(109)
5.2 供肝切取术	(112)
脑死亡供者供肝切取术	(112)
无心跳供者供肝切取术	(120)
供肝切取的其他注意事项	(122)
5.3 供肝修整术	(124)
5.4 受者病肝切除术	(128)
5.5 肝原位植入术	(142)
血管重建术	(142)
肝上下腔静脉的吻合	(142)

门静脉的吻合	(144)
肝动脉的吻合	(146)
肝动脉常规重建	(146)
受者肝动脉异常时供肝动脉重建	(148)
供肝多支肝动脉的重建	(150)
腹主动脉与腹主动脉吻合重建小儿移植肝血供	(150)
肝下下腔静脉的吻合	(152)
胆道重建术	(154)
胆总管与胆总管的端-端吻合术	(154)
胆管与空肠吻合术	(156)
Calot 式胆道重建术	(158)
小儿胆道重建术	(158)
肝原位植入术完成	(160)
5.6 背驮式肝移植术	(162)
背驮式肝移植病肝切除术	(162)
背驮式肝植入术	(164)
5.7 减体积式肝移植术	(166)
减体积供肝的切取和修整术	(166)
婴幼儿受者病肝切除术	(170)
减体积供肝植入术	(176)
5.8 劈裂式肝移植术	(178)
5.9 活体亲属供肝移植术	(180)
活体左外叶供肝切取术	(182)
活体左叶供肝切取术	(188)
活体右叶供肝切取术	(192)
活体部分供肝植入术	(200)
供肝血管的处理	(200)
肝静脉的重建	(200)
门静脉的重建	(200)
肝动脉的重建	(202)
胆道的重建	(202)
5.10 辅助性肝移植	(204)
异位辅助性肝移植	(204)
原位辅助性肝移植	(206)
5.11 肝移植术前及术后处理	(208)
6 肾移植术	(214)
6.1 概述	(214)
6.2 供肾切取术	(216)
活体供者肾切取术	(216)
活体供者左肾切取术	(216)

活体供者右肾切除术	(220)
经腹腔供肾切除术	(220)
尸体供肾切除术	(222)
脑死亡供者供肾切除术	(222)
无心跳供者供肾切除术	(224)
供肾原位灌注整块切除术	(224)
供肾切除后离体灌注法	(228)
6.3 供肾修整术	(230)
供肾血管的修整	(230)
供肾输尿管的修整	(232)
多支肾动脉的处理	(234)
6.4 供肾植入术	(238)
移植部位的选择和准备	(238)
血管重建术	(244)
肾静脉的重建	(244)
肾动脉的重建	(246)
移植肾尿管的重建	(248)
输尿管膀胱内吻合法	(248)
输尿管膀胱外吻合法	(250)
输尿管-输尿管吻合法	(252)
肾包膜切开术	(252)
受体回肠代膀胱移植肾尿路重建术	(254)
6.5 小儿肾移植术	(258)
6.6 胎儿供肾移植术	(260)
6.7 移植肾切除术	(262)
6.8 肾移植术前及术后处理	(266)
7 胰腺移植术	(271)
7.1 概述	(271)
7.2 供胰切除术	(274)
脑死亡供者供胰切除术	(274)
无心跳供者供胰切除术	(280)
活体亲属部分供胰切除术	(282)
7.3 供胰修整术	(288)
节段供胰修整术	(288)
全胰修整术	(288)
7.4 胰腺植入术	(290)
血管重建术	(290)
静脉血汇入体静脉系的血管重建术	(290)
静脉血汇入门静脉系的血管重建术	(292)
供胰门静脉与受体肠系膜上静脉吻合术	(292)
供胰脾静脉与受体脾静脉吻合术	(294)

胰管和胰液的处理	(296)
胰管填塞术	(296)
胰液肠道内引流术	(298)
全胰十二指肠与 Roux - en - Y 空肠袢吻合术	(298)
全胰十二指肠与空肠吻合术	(298)
胃段胰与 Roux - en - Y 空肠袢吻合术	(300)
胰管与胃吻合术	(302)
胰液膀胱内引流术	(304)
7.5 胰移植术前及术后处理	(306)
术前、术后特殊检查项目	(306)
受者术前准备	(306)
术后处理	(306)
预防排斥反应免疫抑制剂的应用	(306)
胰腺排斥反应的诊断和治疗	(307)
胰移植术后常见并发症的诊断及处理	(309)
8 小肠移植术	(311)
8.1 概述	(311)
8.2 供者小肠切取术	(312)
脑死亡供者小肠切取术	(312)
无心跳供者小肠切取术	(314)
活体亲属部分小肠切取术	(316)
8.3 小肠植入术	(318)
小肠移植床的准备	(318)
血管重建术	(318)
供肠长度的选择	(322)
供肠一期或二期吻合术	(322)
8.4 小肠移植术前及术后处理	(324)
供者的选择	(324)
围手术期处理	(324)
主要并发症及处理	(325)
9 脾移植术	(327)
9.1 概述	(327)
9.2 供脾的切取术	(328)
尸体供脾切取术	(328)
活体亲属全脾切取术	(332)
活体亲属部分供脾切取术	(336)
9.3 供脾植入术	(338)
9.4 脾移植术前及术后处理	(340)

10 腹部器官簇移植术	(341)
10.1 概述	(341)
10.2 腹部器官簇整块切除术	(342)
10.3 腹部器官簇修整术	(344)
全腹部器官簇修整术	(344)
肝胆器官簇修整术	(344)
肝小肠器官簇修整术	(344)
10.4 受者受罪器官切除术	(346)
10.5 腹部器官簇植入术	(348)
全腹部器官簇植入术	(348)
肝胆移植术	(350)
肝小肠移植术	(352)
10.6 腹部器官簇移植术前及术后处理	(354)
11 甲状旁腺移植术	(356)
11.1 概述	(356)
11.2 带血管同种异体甲状旁腺移植术	(358)
胎儿供者甲状旁腺切除术	(358)
甲状旁腺植入术	(360)
腹股沟甲状旁腺移植术	(360)
腹腔内甲状旁腺移植术	(362)
11.3 经 ⁶⁰ 钴照射裸鼠过渡胎甲状旁腺小薄片植入术	(364)
11.4 甲状旁腺移植术前及术后处理	(366)
12 肾上腺移植术	(367)
12.1 概述	(367)
12.2 尸体肾上腺同种移植术	(368)
供者肾上腺切除术	(368)
肾上腺植入术	(370)
12.3 胎儿供者肾上腺移植术	(374)
胎儿肾上腺切除术	(374)
肾上腺切除术	(374)
肾上腺的修整	(374)
胎儿肾上腺植入术	(374)
12.4 肾上腺移植术前及术后处理	(376)
13 睾丸移植术	(377)
13.1 概述	(377)
13.2 活体成人供者睾丸同种移植术	(378)
活体成人供者睾丸切除术	(378)
活体成人供者睾丸植入术	(380)

13.3 胎儿供者睾丸同种移植术	(382)
胎儿供者睾丸切取术	(382)
胎儿供者睾丸植入术	(384)
13.4 睾丸移植术前及术后处理	(386)
附录 1 常用器官保存液的特点及组成	(388)
附录 2 供心的保护和保存	(391)
附录 3 免疫抑制剂的临床应用常规	(395)
附录 4 同种心脏移植临床观察表	(407)
附录 5 同种肝移植术后观察表	
附录 6 同种肾移植术后观察表	
附录 7 同种胰腺及胰肾联合移植术后观察表	

1 器官移植血管手术技术

器官移植外科手术与其他外科不同，它一般由下列 6 个部分组成：①供者器官游离和切取术；②供者器官的低温灌注；③供者器官的保存；④供者器官移植前体外修整；⑤器官植入受者前手术，如原位移植，则应先行受者欲置换器官的游离和切除，异位移植则需游离受区血管，为移植器官血管重建做准备；⑥器官的植入。

上述每个步骤都直接影响移植效果，不可忽视任何一个步骤。全部手术一般由数个手术组人员分别完成，互相之间既有分工，又要密切配合。供、受者手术时间衔接要掌握准确，尽量缩短器官缺血时间，整个过程要有专人负责、全盘安排。器官移植手术必须在器官活力安全保存的时间内完成，尽快恢复移植器官血供。缩短手术时间可以减轻器官缺血损害，有利于移植器官功能的恢复，所以移植手术操作更强调准、稳、轻、快，要达到这个要求术者必须经过严格的培养训练，有扎实的外科手术操作基本功。器官移植手术中最主要的操作是移植血管的重建。所以术者应熟练掌握各种血管的分离、显露和缝合技术。

在血管吻合技术问题没有解决以前，肾移植也包括其他需血管重建的器官移植是不可能的。1902 年法国 Alexis Carrel 首创了沿用至今的血管缝合技术。血管缝合的技术问题解决后，Carrel 和 Emerick Uthmann 首先将该技术用于器官移植，进行了肾移植动物实验。他们进行了大量动物自体肾移植、同种肾移植和异种肾移植的尝试。由于 Carrel 发明了血管吻合技术和器官移植开创性的成就，1912 年获诺贝尔医学奖。目前各种器官移植吻合血管的技术基本上仍沿用 Carrel 创建的技术，但作了许多改进，特别是血管吻合器械和血管缝合线的改进。

下面集中介绍用于器官移植血管重建手术操作的基本原则和步骤，在本书各章中对血管的重建和吻合的具体操作就不再赘述。

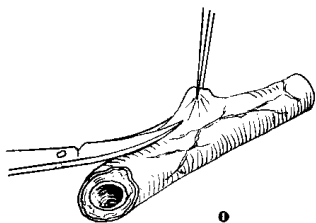
血管手术基本操作的技术要求很高，因为血管内膜脆弱，极易损伤。血液中的凝血物质被激活后易形成血栓，使手术失败。此外，来自异体的器官移植后受到缺血损伤和免疫反应的攻击更易形成血管栓塞，所以器官移植术对血管吻合技术要求更高，在整个血管手术操作过程中应掌握无创伤技术，手术动作要轻柔，操作要精确准确，助手配合默契，器械精密可靠，缝线质量好、型号齐。

1.1 血管分离和显露

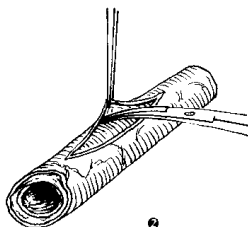
显露血管需要熟悉局部解剖并掌握精巧的手术技术。首先要切开血管前面的鞘膜（图①），此处一般无血管分支。沿着血管壁周围清楚的间隙逐步用圆头剪刀交替使用锐性和钝性方法平行向上、向下、向左、向右分离（图②），剥去血管外膜的周围组织。但是，当血管有病变时，外膜如与管壁粘连，不应强行分离，否则会使血管壁受损、影响缝合质量，引起术后吻合口出血。分离外膜的方法有两种：①用镊子夹持外膜，提起用剪刀分离、切除（图③）。一般用于分离侧壁切开的血管外膜，用血管钳粗糙强行分离外膜易引起血管痉挛（图④）。②用镊子将外膜由血管断端将外膜呈袖状拉出一段后，齐内膜水平剪去（图⑤），再将外膜推离断端（图⑥）。一般用于处理切断的血管外膜。

如需结扎血管分支（图⑦），不应使结扎点太靠近（图⑧）或远离主干（图⑨），以防血管狭窄或血管结扎残端血栓形成。

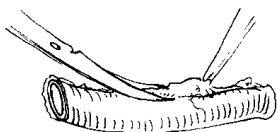
分离动脉或静脉偶尔损伤血管壁发生大出血（图⑩），此时切忌盲目钳夹血管或盲目缝合血管撕破口，应用手指尖压迫血管裂口（图⑪）或用纱布填塞出血口，然后分离上、下血管段，用阻断钳控制血流（图⑫），在无血状况下，看清破口，仔细缝合修补（图⑬）。



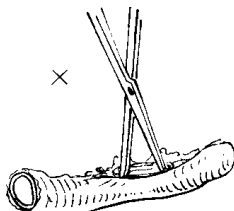
1



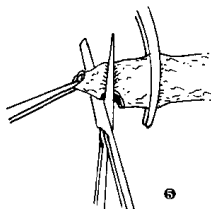
2



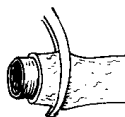
3



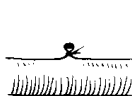
4



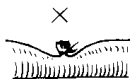
5



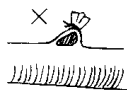
6



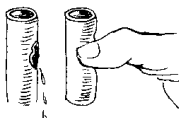
7



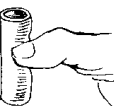
8



9



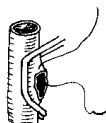
10



11



12



13

1.2 血管的阻断

为了使血管吻合或手术操作准确，暂时阻断血管是必要的，但要遵守既要保证阻断血流，又要尽量减少对血管壁损伤的原则。血管阻断钳大小适宜，应用要合适、轻柔，上钳松紧度以恰好阻断血流为宜，避免上钳过紧或多次上钳试夹，损伤内膜。当阻断大、中动脉时，宜用细齿型的动脉钳；阻断大静脉可选用平纹型或细齿型的钳或夹。阻断小血管，用平纹钳。

阻断血管的方法有：

【部分切线状阻断血管】（图①）

其优点是部分阻断血流，如阻断的是动脉不致使远端组织缺血，如是静脉，不致使远端淤血，保证有一定的回心血量。在施行背驮式肝移植时，就是部分阻断受者下腔静脉。移植肝的肝上下腔静脉与受者肝静脉主干端-端吻合或与下腔静脉作端-侧吻合，因此可以不用做静脉-静脉的体外转流。

【血管横行阻断】（图②）

这是最常用的方法，可提供清楚的手术野，使手术操作方便，但病变血管，如动脉粥样硬化时横行阻断血管后会损伤动脉壁，往往使动脉粥样硬化斑块被钳夹后脱落，血管开放后阻塞移植血管。如无上述合适血管，阻断钳或者动脉粥样硬化时可用橡胶管（图③）或胶带（图④）环绕血管，然后轻轻收紧阻断血流后，用血管钳固定。

【血管腔内阻断】（图⑤）

当血管粘连或炎症作分离手术困难时，或有急性大出血不易将近端动脉及时分离阻断时，在其切开动脉远端插入气囊导管或卵圆形探条行血管腔内阻断血流术。

1.3 血管的切开

为了施行血管的端-侧吻合，需要切开血管一侧壁。一般可做纵形切口。在血管充满血液时，容易做血管切开术，如果血流被阻断后，血管腔无血，血管壁塌陷，可在这一段血管腔内注入肝素盐水。用尖刀片自向上翻转刺入血管壁做一小切口（图⑥），避免刺入太深，否则可能损伤血管后壁。血管切口必须包括血管全层，防止血管壁尤其是动脉壁分离，特别是动脉有硬化斑块时。血管壁切开后，立即用肝素盐水将血管腔内血液和凝血块冲出，再用带角度的剪刀剪开延长切口（图⑦）。切口大小要与欲吻合的端-侧血管口径或血管片相应，一般要略大，吻合后吻合口不致狭窄，但切忌过大，否则吻合后易漏血，此时往往需加缝几针，关闭过大的切口，因此影响吻合质量。