

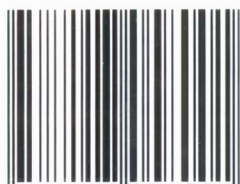
主编 许百男

脑血管病 显微手术图谱

 人民卫生出版社

责任编辑 窦天舒
封面设计 李 蹊
版式设计 何美玲
责任校对 李 华

ISBN 7-117-05800-5



9 787117 058001 >

定 价：46.00 元

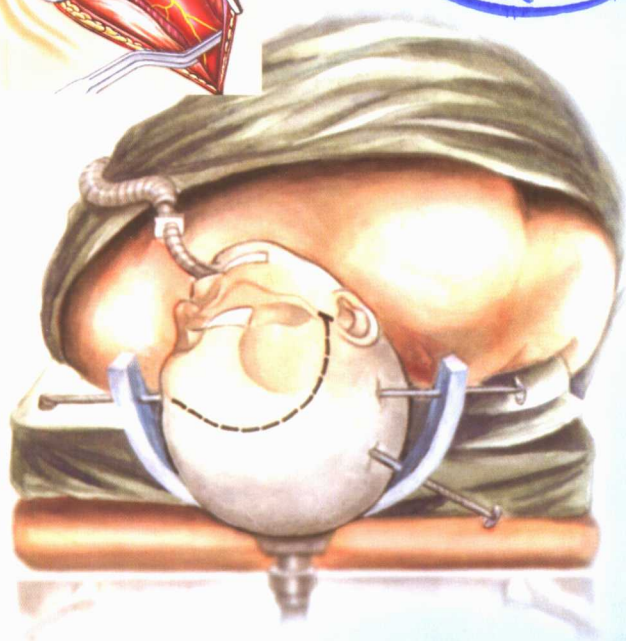
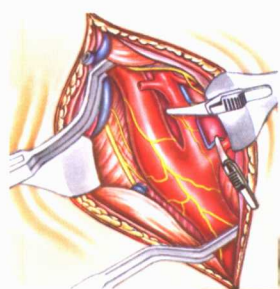
286318

R651.1-64

X571

2004
C.1

脑血管病显微手术图谱



编著者

周定标	解放军总医院神经外科	教授
张远征	解放军总医院神经外科	教授
余新光	解放军总医院神经外科	教授
许百男	解放军总医院神经外科	教授
李宝民	解放军总医院介入科	教授

绘图

杨贵舫 白 杰 田文珊



00131201

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

脑血管病显微手术图谱/许百男主编. —北京:
人民卫生出版社, 2003

ISBN 7-117-05800-5

I. 脑… II. 许… III. 脑血管疾病-显微外科学-
血管外科手术-图谱 IV. R651.1-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 104627 号

脑血管病显微手术图谱

主 编: 许 百 男

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](http://www.pmph.com)

E - mail: [pmph @ pmph. com](mailto:pmph@pmph.com)

印 刷: 北京人卫印刷厂(尚艺)

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 9.75

字 数: 280 千字

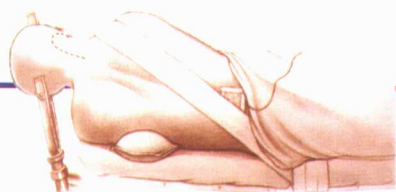
版 次: 2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-05800-5/R·5801

定 价: 46.00 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)

序 一



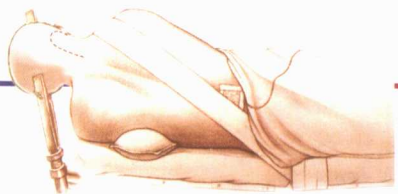
脑血管病是严重危害人类健康的重要疾病之一,具有较高的发病率、致残和致死率。我国广大医务工作者多年来一直致力于脑血管病的预防和诊治工作,早在20世纪50年代,神经外科医师已经开始探索脑血管病的外科治疗方法。近年来,随着国内神经外科的迅猛发展,特别是MRI、DSA和神经导航等高新科技广泛应用于临床后,脑血管病的诊治水平有了长足的进步,尤其在缺血性脑血管病的外科治疗、颅内复杂血管性疾病的手术治疗及脑血管病的介入治疗等方面更加突出,为我国广大人民群众的身心健康提供了有力保障。

解放军总医院许百男教授师从我国著名神经外科专家段国升教授,长期从事脑血管病外科治疗的基础和临床研究工作,又在日本、美国研修数年,积累了大量的第一手经验,特别是在颅内复杂动脉瘤的手术治疗方面造诣颇深。这本《脑血管病显微手术图谱》是他联合其他专家,在总结多年临床经验的基础上,吸取国内外最新研究成果绘制而成。书中插图精美,内容新颖,描述言简意赅,详细准确,是一本值得广大神经外科医师在临床工作中借鉴的参考书。相信此书的出版会对我国脑血管病外科的发展带来相当的促进作用。

王忠诚

中国工程院院士
中华神经外科学会主任委员
北京市神经外科研究所所长
北京天坛医院神经外科教授

序 二



脑血管疾病外科治疗是近年来国内外神经外科发展较迅速的领域之一，各种新的手术方法和术式层出不穷，手术适应证不断拓宽，如缺血性脑血管病的颈动脉内膜切除术，颅内后循环和巨大动脉瘤的手术治疗等。虽然我国的脑血管病外科治疗始于上个世纪 50 年代，但由于经验和医疗设备等的限制，手术范围有限。直到近 20 年来，随着 CT、MRI、DSA 等先进检查仪器的问世，并在广大医院推广应用后，使脑血管疾病的诊断水平得到大幅度提高，原来诊断困难或无法确诊的病人现在可以得到救治。显微神经外科技术的发展，使脑血管病的手术治疗水平有了很大的提高。传统手术方式不断发生改变，先前无法涉及的区域和无法处理的病变，现在成为可能，显著地提高了手术成功率。

本书作者许百男教授长期从事神经外科工作，专业知识渊博，临床经验丰富，实践中勇于探索创新，曾赴日本、美国著名神经外科中心研修，归国后刻苦钻研脑血管疾病的外科治疗，尤其在颅内复杂动脉瘤的手术治疗方面成绩斐然。成功地在国内行首例深低温停循环巨大基底动脉瘤夹闭术，率先在国内开展颅内巨大梭形动脉瘤切除载瘤动脉直接吻合术，在后循环动脉瘤海绵窦及床突周围段动脉瘤等方面，手术效果居国内前列。此《脑血管病显微手术图谱》是作者大量临床工作经验的总结，并收集了国内外最新进展，内容丰富，选图实用，准确详细。全书分为颈动脉内膜切除、颅内动脉瘤夹闭以及脑动静脉畸形切除三部分，不仅包括手术操作技术，还介绍了局部应用解剖、手术适应证及术后处理等。反映了这一领域当前国际水平，对广大神经外科医师，特别是致力于脑血管病外科的医师有重要参考价值。我愿将此书推荐给大家，相信本书的问世将对我国脑血管病外科治疗的普及和发展起到推动作用。

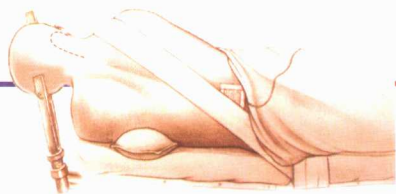
段国升

中华神经外科学会名誉顾问

全军神经外科学会名誉主任委员

解放军总医院神经病学研究所名誉所长，神经外科教授

前言



脑血管病是危及人类健康的三大酋敌之一。脑血管外科在其救治中发挥着重要作用。通过手术，无论对缺血性还是出血性脑血管病治愈率的提高和病死率的降低，举足轻重，莫此为甚。近 20 年来，随着显微外科技术的应用，脑血管外科这一新兴领域在我国取得了长足的进步，但与世界先进水平相比还有一定差距，尤其在基层医院开展尚不够普及。我国人口众多，脑血管病又是常见和多发病之一，希望通过编写此书为在我国积极开展脑血管外科，提高脑血管病救治水平尽绵薄之力。临床医学是经验科学，通过广泛的实践攫取大量的素材，去其糟粕、取其精华，成为经验，再用于指导实践。而直观的材料是借鉴和交流经验的重要途径，尤其对于外科医生。手术图谱可以将外科治疗技术最为直观地介绍给读者，是传递信息的较好方式之一，这是该图谱编集的初衷。本书针对脑血管病中常见的颈动脉粥样硬化、颅内动脉瘤以及脑动静脉畸形三种疾病，分为三个章节，以图解方式详细介绍了手术方法以及围手术期的处理，力图简明扼要、深入浅出、通俗易懂，如若能供广大年轻神经外科医师乃至脑血管病外科医师在临床工作中参考，将不胜荣幸。

该书主要根据作者对手术的体会和理解，并最大限度地借鉴国内外最新进展，经杨贵舫主任和白杰技师巧妙之手绘图成册。编写过程中，段国升教授、张纪教授始终给予热情的鼓励。李宝民教授提供了颅内动脉瘤的影像学资料，并经田文珊主任绘成脑血管造影示意图。朱平、姜燕主管技师、卜博副教授、尚爱加博士做了大量计算机方面的工作。姜金利、孟祥辉、张军、孙正辉主治医师，以及马晓东副教授对该书进行了认真仔细的校对。在此，对他们的辛勤劳动一并表示最诚挚的谢意！我国神经外科德高望重的老前辈王忠诚教授、段国升教授欣然为该书做序，不胜感激之至！最后衷心感谢人民卫生出版社使该书能与读者见面。

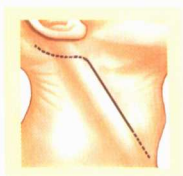
樗栌庸材，瑕瑜互见，恳请各位前辈和同道补阙拾遗，绳愆纠谬，不吝赐教。

许百男

解放军总医院神经外科

2003 年 5 月于北京

目 录



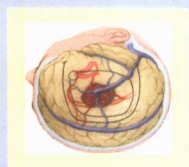
第一章 颈动脉内膜切除术 1

- 第一节 概述 1
 - 一、术前评估和准备 1
 - 二、手术适应证、禁忌证和时机 3
 - 三、手术器械 4
 - 四、术中监测和脑保护 5
 - 五、术后处理 5
 - 六、并发症 6
- 第二节 手术方法 8
 - 一、病人体位和手术室布局 8
 - 二、麻醉 8
 - 三、基本手术方法 9
 - 四、相关技术问题 13



第二章 颅内动脉瘤夹闭术 21

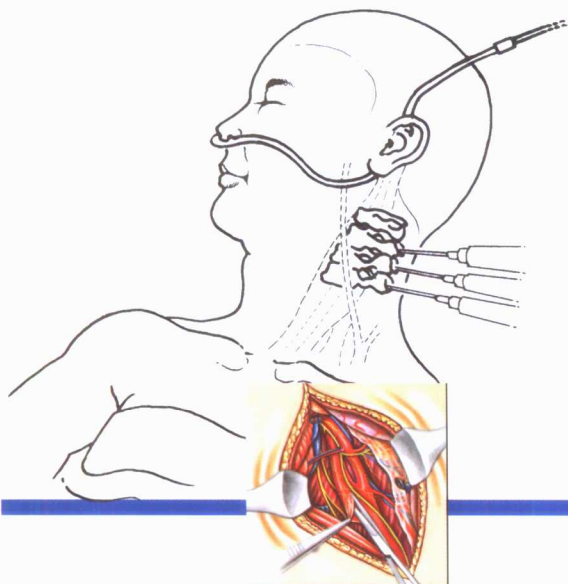
- 第一节 颅内动脉瘤的处理原则 21
- 第二节 手术入路 23
 - 一、手术室布局 23
 - 二、病人体位和头位 24
 - 三、手术入路 26
- 第三节 前循环动脉瘤 57
 - 一、海绵窦动脉瘤 57
 - 二、眼动脉段动脉瘤 62
 - 三、后交通动脉和脉络膜前动脉段动脉瘤 65
 - 四、颈内动脉末端（分叉部）动脉瘤 68
 - 五、大脑中动脉瘤 71
 - 六、大脑前动脉动脉瘤 79



第四节 后循环动脉瘤·····	90
一、基底动脉分叉部动脉瘤·····	90
二、大脑后动脉远端动脉瘤·····	98
三、小脑上动脉动脉瘤·····	100
四、基底动脉中上段动脉瘤·····	103
五、基底动脉中下段动脉瘤·····	107
六、椎基底动脉结合部动脉瘤·····	109
七、椎动脉动脉瘤·····	111
八、小脑后下动脉近端动脉瘤·····	113
九、小脑后下动脉远端动脉瘤·····	116

第三章 脑动静脉畸形切除术····· 119

第一节 概述·····	119
第二节 手术方法·····	121
一、额叶凸面动静脉畸形·····	121
二、颞叶外侧裂动静脉畸形·····	123
三、枕叶动静脉畸形·····	125
四、胼胝体动静脉畸形·····	127
五、颞叶内侧动静脉畸形·····	129
六、尾状核 - 丘脑动静脉畸形·····	133
七、小脑半球凸面和上表面动静脉畸形·····	136
八、小脑蚓部动静脉畸形·····	138
九、中脑动静脉畸形·····	140
十、脑干海绵状血管畸形·····	143



第一章

颈动脉内膜切除术

第一节 概 述

一、术前评估和准备

（一）病情评估

颈动脉内膜切除的对象是颈动脉粥样硬化。颈动脉粥样硬化病人临床可表现为暂时缺血性发作（TIA）、可逆缺血性神经功能缺陷（RIND）、进展性卒中（PS）或完全卒中（CS）。医生应认真了解病史，仔细查体，结合影像学检查资料，对病情做出恰当的评估。

有些病人可能毫无症状，只是因为例行的查体中闻及颈部血管杂音，或作辅助检查（如超声）才发现颈动脉粥样硬化。

无论症状性抑或无症状性颈动脉粥样硬化，凡拟行颈动脉内膜切除者，术前均应了解可能影响手术结果的因素，如年龄、血压、血糖、心肺功能、神经系统情况、颈动脉狭窄部位、程度、范围、对侧颈动脉和侧支循环情况等。

（二）影像学检查

1. 脑 CT 或 MRI 常规检查，用以判断有无脑梗死，并与出血性卒中相鉴别。需要注意的是，缺血性卒中后需要 24 ~ 48 小时方可在 CT 上发现梗死区。MRI 比 CT 敏感，弥散加权像（DWI）可在卒中发生后数小时内显示脑缺血区。

2. 颈动脉超声（图1-1-1）简单易行，实时成像，形象直观，可重复，已广泛应用于包括粥样硬化性狭窄在内的颈动脉病变的诊断和随访，且常作为首选的无创检查手段。通常包括B型超声（灰阶超声）、脉冲多普勒超声和彩色多普勒超声。据报告，颈动脉超声检查与数字减影血管造影（DSA）的诊断符合率高达90%，判定斑块组织特性的准确率达88.2%。不足之处是，超声图像的显示和判断与操作者技巧有关，钙化斑的后方声影影响管腔和对侧血管壁的显示。但相信随着分辨率的提高，多层面空间复合成像及影像的量化处理，超声对颈动脉粥样硬化及斑块病理结构的诊断将更加精确客观。

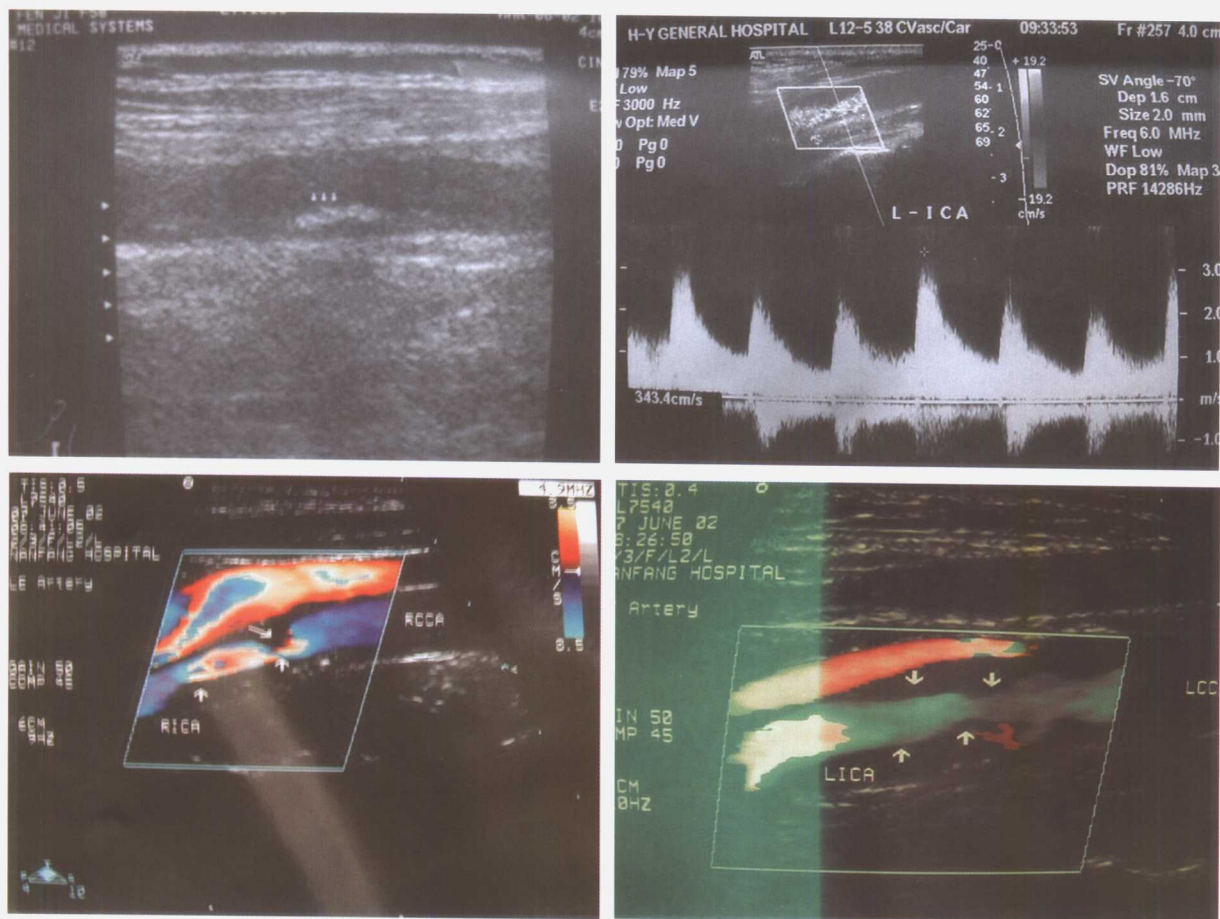


图 1-1-1

3. 磁共振血管造影 (MRA) 和高分辨磁共振成像 (HRMRI) (图 1-1-2) MRA 作为一种无创检查已广泛应用于临床, 常用二维 TOF 法 (time of flight)、三维 TOF 法和 MOTSA 法 (multiple overlapping thin slab acquisition), 对颈动脉粥样硬化性狭窄有高度敏感性和特异性。但常规的 MRA 可能过高估计狭窄程度, 难以鉴别高度狭窄与闭塞, 也常常不能显示溃疡。因此, 近年来广泛采用增强三维 MRA, 不仅能减少病人移动伪影, 而且图像的信噪比可提高 25 倍, 能完成冠状面采集,

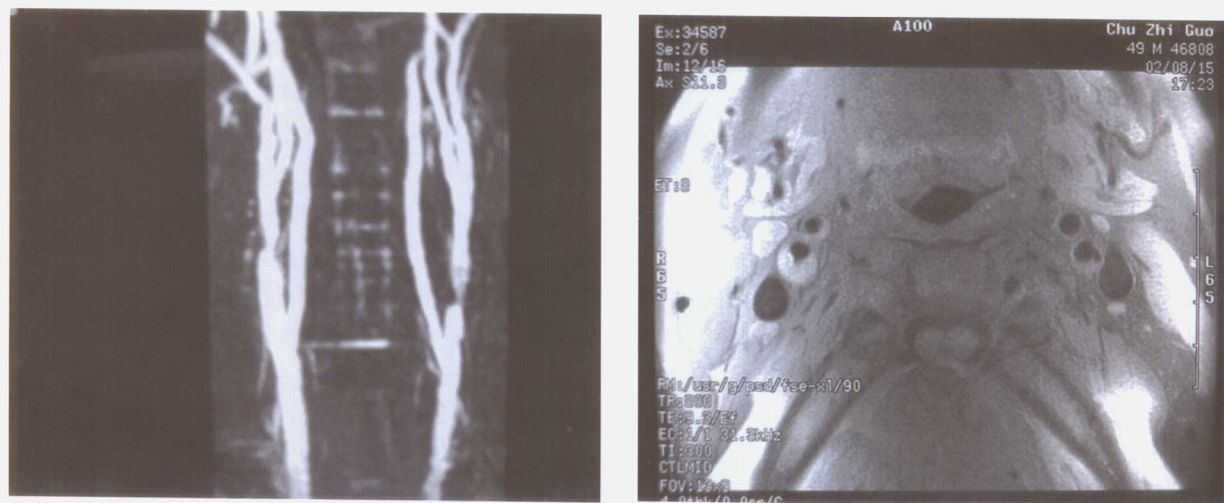


图 1-1-2

无饱和效应的影响,可显示颈动脉全程。

除MRA外,高分辨磁共振成像(HRMRI)发展迅速,“黑血”技术的应用使动脉壁及斑块影像更加清晰,各种特制的线圈提高了信噪比,对斑块中不同病理成分(钙化、纤维组织、脂质、出血)的敏感性和特异性均很高,对早期检出斑块脆弱不稳定的病人,监测斑块内容物在治疗过程中的变化,具有重要意义。

4. CT-血管造影(CTA)(图1-1-3) CTA是随螺旋CT的出现而发展起来的一项新技术。1998年推出的新型多层面螺旋CT扫描速度很快,一次旋转可同时采集4张图像,使CTA的范围和图像质量均有很大改善,甚至可与DSA媲美。重建的三维立体图像可以旋转,以便从不同方向、不同层面、不同角度观察,避免结构重叠。既可单独显示血管,也可加上骨性标志,还能做血管仿真内镜观察。CTA的不足是,病人需接受X线照射,仍需静脉注射造影剂,三维重建成像中影响因素较多。

5. 数字减影血管造影(DSA)(图1-1-4) 多年来,颈动脉粥样硬化性狭窄的确诊有赖于DSA。事实上,DSA迄今仍是诊断的“金标准”,它在判定狭窄的部位、范围、程度方面优于其他检查。缺点是有一定创伤,偶可出现斑块和(或)血栓脱落、动脉痉挛等并发症。



图 1-1-3

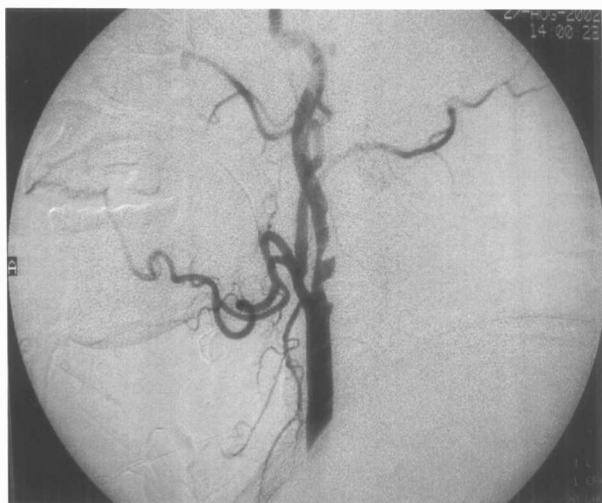


图 1-1-4

(三) 术前准备

1. 凡伴有心、肺等重要脏器疾病患者,应请相关专科会诊,确定能否承受手术,并作相应处理。控制可能存在的高血压和糖尿病。
2. 抗血小板治疗 阿司匹林 325mg, 2 ~ 3 次/日;或噻氯匹定 250mg, 2 次/日。
3. 颈部备皮。拟取大隐静脉作补片成形者,下肢备皮。
4. 作好术中监测(脑电图、诱发电位、经颅多普勒超声等)的准备。选择适当的分流管(备用)。

二、手术适应证、禁忌证和时机

(一) 手术适应证

1. 暂时缺血性发作(TIA) ①多发TIAs,相关颈动脉狭窄;②单次TIA,相关颈动脉狭窄 $\geq 70\%$;③颈动脉软性粥样硬化斑或有溃疡形成;④抗血小板治疗无效;⑤术者以往对此类病人手术的严重并发症(卒中和死亡)率 $< 6\%$ 。
2. 轻、中度卒中 相关颈动脉狭窄。

3. 无症状颈动脉狭窄 ①狭窄 $\geq 70\%$; ②软性粥样硬化斑或有溃疡形成; ③术者以往对此类病人手术的严重并发症率 $<3\%$ 。

(二) 手术禁忌证

1. 重度卒中, 伴意识改变和(或)严重功能障碍。
2. 脑梗死急性期。
3. 颈动脉闭塞, 且闭塞远端颈内动脉不显影。
4. 持久性神经功能缺失。
5. 6 个月内有心肌梗死, 或有难以控制的严重高血压、心衰。
6. 全身情况差, 不能耐受手术。

(三) 手术时机

1. 择期手术 ①暂时性缺血发作; ②无症状狭窄; ③卒中后稳定期。
2. 延期手术 ①轻、中度急性卒中; ②症状波动的卒中。
3. 急诊(或尽早)手术 ①颈动脉高度狭窄伴血流延迟; ②颈动脉狭窄伴血栓形成; ③ TIA 频繁发作; ④颈部杂音突然消失。

三、手术器械

以美国 Scanlan 公司生产的 Loftus 颈动脉内膜切除器械为例(图 1-1-5), 全套包括:

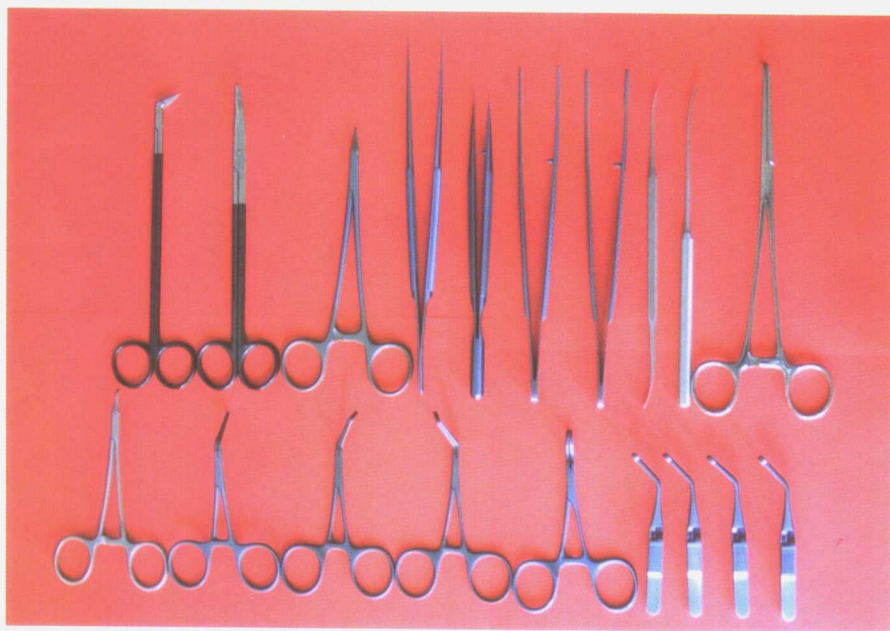


图 1-1-5

- (1) 精制动脉剪: Stevens Tenotomy 弯剪, Metzenbaum 2.5mm 钝端弯剪, Diethrich-Potts 60° 弯剪, DeBakey 钝端 45° 弯剪。
- (2) 针持(钛制): Jacobson 显微针持。
- (3) 镊(钛制): DeBakey 直解剖镊, 圆柄微型钻石平镊, Dennis 圆柄微型钻石圈镊。
- (4) 血管钳(夹): Scanlan Baby Cooley 45° 无创血管夹, 钛制 60° 微型血管夹, DeBakey Cooley 直角钳, Ochsner 90° 血管钳。
- (5) 剥离子: Ochsner 双头剥离子。
- (6) Scanlan Loftus 钛制分流管夹。

(7) 一次性用品: 硅酮带, 一次性“哈巴狗”夹。

(8) 储存 / 消毒盘。

四、术中监测和脑保护

(一) 术中监测

1. 经颅多普勒超声 (TCD) 在颈动脉内膜切除术中, TCD 超声应用于3个时段: 显露颈动脉、夹闭颈动脉和恢复血流后。与其他监测方法相比, TCD 的优点是能提供颈动脉内膜切除全程和术后关于血栓栓塞和血流动力学方面的信息。这种信息也可转换成音响直接实时传递给术者, 提醒术者注意操作方法, 判定阻断颈动脉的安全时限和发生高灌注的危险, 或决定是否需作术中分流。所需设备并不昂贵, 也较轻便, 是目前应用最广泛的监测手段之一。缺点是有时获得的信号解释困难, 监测者需有相当经验, 信号 - 噪音比较差, 术中使用电凝可造成干扰。

2. 脑电图 (EEG) 按脑电图国际 10-20 系列安置 21 个头皮电极和 2 个耳电极。麻醉开始前获得基线脑电图, 从麻醉诱导至手术结束连续监测。颈动脉阻断期间大约 18% ~ 25% 的病人的脑电图出现缺血改变, 表现为波幅下降或频率减缓。如果采用异氟烷 (异氟醚) 麻醉, 阻断期间升高血压, 这一比例可降至 15% ~ 20%。颈动脉阻断所致的脑电图改变大多发生于前 5 分钟, 而且在置入分流管后 2 ~ 7 分钟可恢复, 少数分流后也不恢复的改变可能与栓塞或麻醉相关。

普通脑电图监测获得的是未经处理的信号, 需要有经验的人员密切观察, 还难免主观臆断。20 世纪 80 年代中期, 出现了脑电图信号的自动化处理系统, 脑电活动的趋向显示更清晰, 判断更客观。

3. 体感诱发电位 (SSEP) 1974 年 Branston 证实 SSEP 的波幅和速度与脑血流直接相关。1982 年 Moorthy 首次将之用于颈动脉内膜切除术监测。颈动脉阻断后, 如果第一负波 (N_{20}) 的波幅下降 50% 以上, 中枢传导时间延长 1ms 以上, 提示脑缺血。SSEP 的局限性是监测中需采用叠加技术和平均技术, 由此带来的问题是脑皮层难以从反复的刺激中恢复过来, 脑缺血可能被忽略; 对背景噪音敏感, 需要较好的隔离设施。

(二) 术中脑保护

1. 增加血流量 增加脑血流量的方法之一是在颈动脉阻断期间升高平均动脉压以促进侧支循环。倘若血压升至 170mmHg 仍不能逆转脑电图异常, 应立即采用术中分流。如果颈动脉分叉过高 (颈₃以上), 或粥样斑块较长, 动脉切口需向远端延伸接近颅底, 术中分流极为困难甚或不可能, 应采用以下脑代谢保护法。

2. 降低代谢需求 可根据具体情况选用以下措施:

(1) 巴比妥酸盐: 动物实验证实对脑缺血有保护作用, 但临床应用结果不完全相符, 通常只是在麻醉诱导时应用。

(2) 依托咪酯 (etomidate): 对脑代谢的作用与巴比妥酸盐相似, 但不抑制心血管功能, 也不延迟病人苏醒。

(3) 丙泊酚 (异丙酚): 具有麻醉性质的酚族药物, 可降低脑代谢率。

(4) 异氟烷: 是目前神经外科手术主要的吸入麻醉剂。据报告, 用异氟烷麻醉者术中脑电图有缺血改变的发生率明显低于用氟烷或恩氟醚麻醉者。

五、术后处理

(一) 术后监护

手术结束, 病人应随即苏醒, 注意检查神经系统情况和术侧颞浅动脉搏动。术前神经系统情况不稳定或曾有卒中者, 术后数小时内症状可能加重, 但多为暂时现象, 升高血压后有时可减轻, 一般能自行恢复。如果数小时后仍不缓解, 或术前正常者苏醒后出现神经功能缺陷, 应立即作超声检查或血管造影, 任何证实有技术不当或动脉闭塞者, 应重新手术探查。

所有病人术后均在麻醉后恢复室待1~3小时,然后转入ICU。无论在恢复室还是在ICU,除观察神经系统情况外,还要监测生命体征,及时发现处理可能出现的血压、心率和心律异常,尤其注意控制高血压和防止心肌梗死。如无异常,翌日即可转回病房,2~3天后出院。

(二) 抗血小板凝集

术后继续用阿司匹林,剂量从75~1000mg/d不等,最佳剂量尚未确定。其他抗血小板凝集剂还有噻咪布芬,phenprocoumon等。

(三) 控制高血压

围手术期控制高血压是为了防止术后发生高灌注综合征。长期的降压治疗是为了防止发生卒中。

(四) 控制高血脂和糖尿病

尽管血脂异常与脑卒中的流行病学关系不如与冠心病间的关系那样较易确定,但多数学者认为,脑梗死与总胆固醇、低密度脂蛋白(LDL)和甘油三酯(三酰甘油)正相关,与高密度脂蛋白(HDL)负相关,主张对缺血性卒中病人应控制高血脂,而且将statins作为防止粥样硬化性心脏病和脑血管病发生意外的一线药物。降脂药物可提高内膜切除后的颈动脉持久通畅率也被一些实验所证实。

糖尿病是缺血性卒中的危险因素,但糖尿病人能否经强化治疗而降低大血管事件的发生率,目前尚不清楚。

(五) 抗凝治疗

虽然Taylor提倡术后24小时内常规应用肝素5000U静滴,1次/6小时。但多数学者主张除下列情况外,术后一般不作抗凝治疗:

- (1) 粥样斑切除后管壁欠平滑;
- (2) 粥样斑过长;
- (3) 颈动脉完全闭塞;
- (4) 伴对侧颈动脉狭窄或闭塞;
- (5) 伴心房纤颤。

六、并 发 症

(一) 脑缺血

脑缺血是颈动脉内膜切除最主要的并发症,发生率约为1.5%~6.3%。既可见于术中(因动脉暂时阻断、低血压和(或)心动过缓所致的灌注不足,或分离颈动脉、置入分流管或血流重新开放时造成的栓塞),也可发生于术后(血栓形成,心肌缺血)。选用适当的麻醉方案,控制麻醉深度,术中注意监测,轻柔操作,用1%利多卡因封闭颈动脉窦,颈动脉阻断期间采用升高血压、分流或脑保护性药物,严格遵循颈动脉开放的顺序,围手术期应用抗血小板治疗,术中应用肝素,可以降低脑缺血的发生率。

(二) 高灌注综合征

长期缺血区域的脑血管自动调节功能损害,处于扩张麻痹状态,颈动脉血流一旦恢复,缺血区血容量急剧增加,出现高灌注综合征,表现为头痛、抽搐和脑出血。头痛最常见,发生于术后1~14天,位于同侧额颞部或眶周,较重,坐起可缓解。抽搐多为局部运动性发作,继而延及全身,多发生于术后5~7天,也有较早发生者。值得警惕的是,有抽搐发作的病人,40%将发生脑出血。脑出血是高灌注综合征最严重的并发症,大多(75%)发生于术后2~5天,偶有迟至2~3个月后才出现者,既可发生于先前的梗死区,也见于无明显梗死的病例。脑出血的发生率仅为0.5%,但半数可能死亡。

高灌注综合征多见于颈动脉极度狭窄,压力梯度大,且侧支循环差,高血压难以控制,近期发生过完全卒中或围手术期接受抗凝治疗的病人。故对双侧颈动脉高度狭窄,侧支循环差,近期又发生过

完全卒中的病人，应尽量避免手术；如果手术，围手术期应慎用抗凝剂，注意控制血压（收缩压不超过 150mmHg），缩短颈动脉阻断时间，选用的抗高血压药应不增加脑血流量。

（三）血动力学不稳定

颈动脉内膜切除后可能出现血压和心率异常。低血压（收缩压 < 100mmHg）的原因除低血容量、心律失常和因心肌缺血所致的泵衰竭外，更可能与颈动脉窦压力感受器受刺激相关。短暂的低血压一般不会引起严重后果。术中尽量减少对颈动脉窦的刺激，补充液体，有助于减轻或避免低血压。高血压（收缩压达 180 ~ 200mmHg，或比术前升高 15 ~ 40mmHg）的原因尚不清楚，有人认为与术前高血压相关，但其他学者未能证实两者之间的关系。心动过缓（心率 < 60 次/min）较常见，与颈动脉窦刺激相关，必要时可用阿托品。

（四）脑神经损伤

文献中脑神经损伤的发生率为 1% ~ 50%。相差如此悬殊，主要原因是各家评估损伤的标准有异。早期回顾性研究报告的发生率多为 3% ~ 8%，以后大宗前瞻性研究中采用了更为严格的检测方法，因而脑神经损伤发现率明显升高。最近 Forsell（1995）的一组 689 例前瞻性研究中，发生率为 12.5%，0.3% 为持久损伤。

1. 面神经损伤 显露远端颈内动脉时可能损伤面神经主干，但很少见。较易受损的是其下颌缘支，伤后出现口角下垂，有时流涎。皮肤切口上端距下颌角 2cm 以上，避免过度或过长时间牵开切口上部，或用“鱼钩”代替牵开器，有助于防止损伤。

2. 舌咽神经损伤 常规颈动脉内膜切除术中一般不会损伤舌咽神经。但如果要牵开或切断二腹肌，折断或位移茎突，在舌下神经主干平面以上分离解剖，则需注意勿伤及该神经。舌咽神经损伤后，因茎突咽肌麻痹和咽部感觉迟钝，功能障碍（吞咽困难，误吸）较为严重持久，有时需做气管切开或胃造瘘。与主干相比，该神经的分支颈动脉窦神经（Hering 神经）较易受损，引起心动过缓和低血压，但一般不超过 48 小时。

3. 迷走神经损伤 在颈动脉鞘内，迷走神经大多位居动脉后外侧，偶可在前方，分离阻断颈动脉时慎勿损伤之。

喉上神经分内侧支和外侧支。分离甲状腺上动脉时可能伤及外侧支，造成高频发音不能和语言疲劳；内侧支损伤后可引起暂时的吞咽障碍和误吸。

左、右喉返神经自迷走神经发出后，分别绕过主动脉弓和锁骨下动脉，回返向上，行于食管-气管沟中。颈动脉内膜切除术中，喉返神经直接损伤少见，但过度牵拉气管和食管可能伤及该神经，引起声嘶和咳嗽困难。

4. 副神经损伤 少见。可能与胸锁乳突肌过度牵拉，或为了显露高位颈动脉而从乳突尖离断胸锁乳突肌或切断二腹肌后腹相关。

5. 舌下神经损伤 舌下神经主干横越颈内、外动脉的位置不恒定，一般在颈动脉分叉以上 3 ~ 4cm，但也有就在分叉部横越的。舌下神经降支在胸锁乳突肌前缘与舌骨下肌群间的颈动脉鞘表面走行。分离颈动脉鞘时应确认降支，游离后牵开。分离颈内动脉远端，特别是切断二腹肌后腹时，应注意勿伤及主干。

（五）术区血肿形成和感染

术区血肿发生率约为 3% ~ 5%，多数较小，并无明显症状。少数逐步增大，需要处理，如气道受压，应立即插管，并探查术区，清除血肿。

感染很少见。事实上，多数病人只是术前应用 1 次抗生素或完全不用。但对先前有局部手术或放疗史者，应考虑预防性应用抗生素。

第二节 手术方法

一、病人体位和手术室布局

病人取仰卧位，肩下垫枕，使头颈部处于过伸位并旋向对侧，旋转的角度取决于术前影像学检查所显示的颈内、外动脉关系。一般颈外动脉居前内侧，颈内动脉居后外侧，两者之间通常有某种程度的前后重叠。因此，适当地旋转头颈部可使颈内动脉转向更外侧，避开颈外动脉的遮挡。偶尔颈内动脉可完全位于颈外动脉深方，此种情况下，无论头颈部如何旋转，也难获得满意的显露，只能在术中充分游离颈外动脉后牵向内侧。

手术室布局见图 1-2-1。

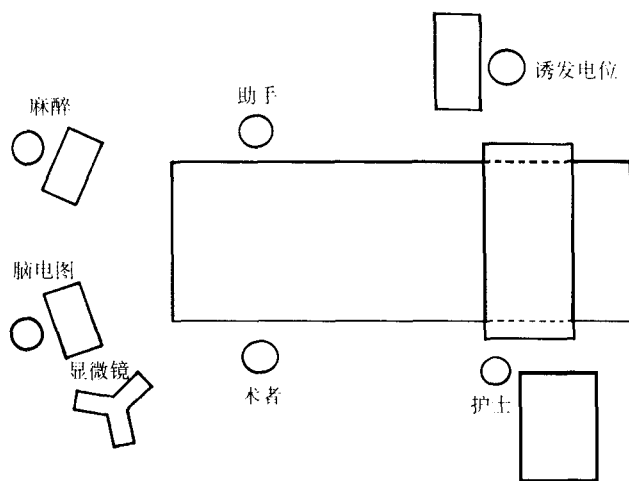


图 1-2-1

二、麻 醉

(一) 气管插管全身麻醉

1. 麻醉前准备 病人进入手术室后，立即测定血压。如果发现低血压和血容量不足，应检测中心静脉压（CVP），并输入液体，使CVP升至8~10cmH₂O。准备好血管加压素IV和10mg盐酸新福林，加入250ml生理盐水，需要时静脉滴入以维持术中适当的血压。作桡动脉穿刺，以便测定动脉压和血气。安置好各种监测（如心电图、脑电图等）电极。输入抗生素。

2. 麻醉方法 麻醉诱导应该平稳。一般经鼻腔插管，因为闭口（与张口比较）可增加下颌角下显露约1.0~1.5cm。常用的麻醉组合有两种：①止痛剂、肌松剂加氧化亚氮和氧气；②氟烷加氧化亚氮和氧气。

3. 麻醉管理 颈动脉内膜切除的麻醉要求诱导平稳，深度适当，术毕病人能迅速苏醒，以便判定神经功能。为了增加术中颈动脉阻断期间的脑血流，一般采用暂时升高血压（20~50mmHg）的方法。PaCO₂维持在35~40mmHg较合适。

(二) 局部麻醉

1. 适应证 除下列病人外，可以选用局部麻醉：

- (1) 听力丧失、痴呆或因其他原因而沟通困难或不合作；
- (2) 焦虑或恐惧，应用镇静剂后不改善；