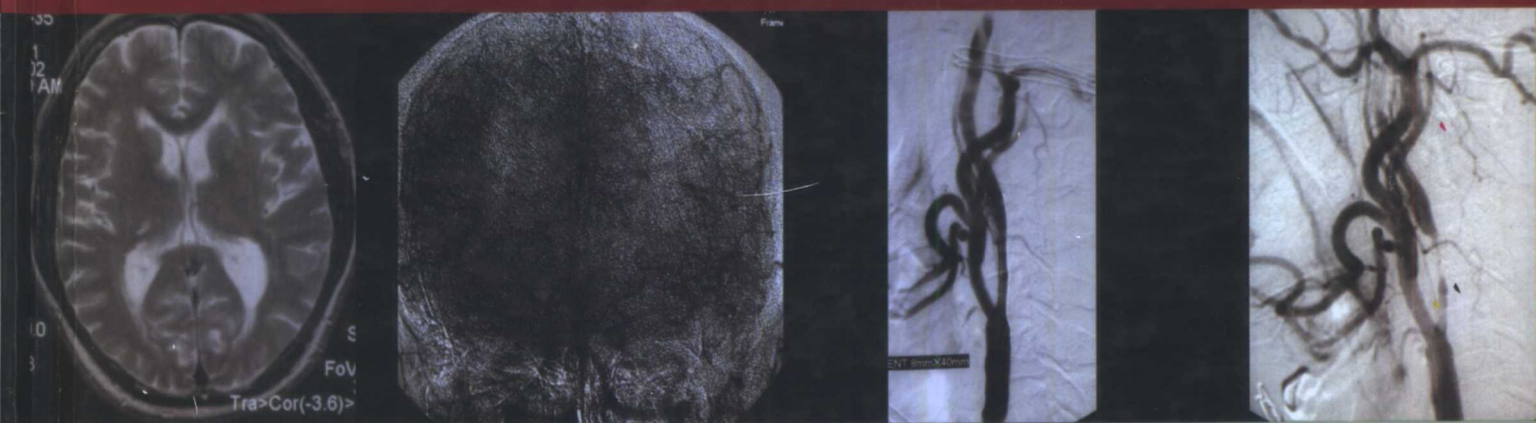


QUEXUEXINGNAOXUEGUANBING
JIERUZHI LIAOXUE

缺血性脑血管病 介入治疗学

主 编 / 凌 锋 缪中荣



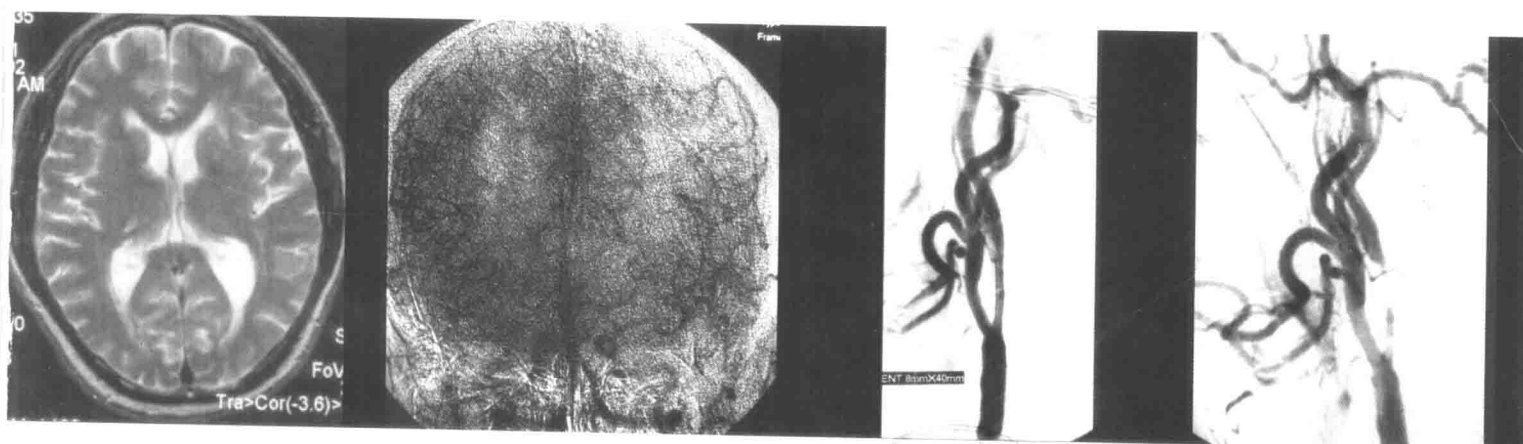
江苏科学技术出版社

Revised

2F

QUEXUEXINGNAOXUEGUANBING
JIERUZHILIAOXUE

缺血性脑血管病 介入治疗学



主 编 / 凌 锋 缪中荣
副主编 / 李慎茂 贾建平
编 委 / 华 扬 王默力 郭冬梅 朱凤水
吉训明 张鸿祺 焦力群 张 鹏
支兴龙 宋庆斌 李 萌 雷燕妮
秦晓红 黄昌仁 吕 莹

江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

缺血性脑血管病介入治疗学 / 凌峰, 缪中荣主编.
南京: 江苏科学技术出版社, 2003. 10
ISBN 7-5345-4029-1

I. 缺... II. ①凌... ②缪... III. 脑血管疾病,
缺血性-介入疗法 IV. R743.310.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 091905 号

缺血性脑血管病介入治疗学

主 编 凌 峰 缪中荣
责任编辑 傅永红 徐祝平

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 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 丹阳教育印刷厂

开 本 889 mm×1194 mm 1/16
印 张 12.50
插 页 4
字 数 250 000
版 次 2003 年 10 月第 1 版
印 次 2003 年 10 月第 1 次印刷
印 数 1—4 000 册

标准书号 ISBN 7-5345-4029-1/R·742
定 价 90.00 元(精装)

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

尊重生命 / (代前言)

QIANYAN

“健康所系，性命相托”，这是根据希波克拉底的医学誓言浓缩的箴言，此条幅目前正高悬在我院神经外科监护室的墙上，每位进出监护室的医师、护士见了都会为之一震，怀揣着拯救生命的重任去努力工作，病人家属见了也会甚感安慰，对医师、护士充满信任和嘱托。

生命，世界万物之精灵，无论是造物主的缔造，还是进化论使然，无疑都是最宝贵的东西。生命创造了世界，世界回馈给生命缤纷的灿烂。而我们肩负着维护和挽救生命的重任，何其沉重和神圣！然而生命又是那么脆弱，随时都可能因小小的疏忽丧失！脑血管病，我国每年有 200 万新增病人，其中大部分(80%)是缺血性的，由于疏忽未能早期诊断和有效治疗，有 50% 以上的病人留有永久的残疾，10% 的病人永久地离开了他们可爱的亲人和本属于他们的世界！“抢救他们！维护他们的生命！”无数呐喊和期望，像泰山一样压在我们的心头，希波克拉底的誓言再一次回响在耳边，这些生命的呐喊是促使我们写出本书的初衷。

21 世纪初叶，介入神经放射学的技术汲取了心脏介入的经验，悄然进入到了中枢神经系统的缺血性脑血管病领域，急性脑梗死的动脉内溶栓、颅内支架、颈动脉支架等技术，明显降低了脑血管病的致死率和致残率。以我院治疗椎-基底动脉急性闭塞为例，在没有介入治疗之前，其死亡率达到 90% 以上！现在只要及时送到我院，应用动脉内溶栓或支架置入技术，死亡率降至 35%！介入神经放射学为缺血性脑血管病的治疗揭开了新的篇章。

从 2000 年到现在，我们中心共收治缺血性脑血管病 758 例，其中包括动脉内溶栓 320 例、弓上(包括颈动脉、椎动脉)动脉支架 355 例、颅内动脉狭窄支架 83 例。通过这几年的实践及探索，我们越来越深刻体会到“生命”的含义，可谓四两拨千斤，生与死有时就徘徊在小小的导管和支架技术的驱动之下，什么是治疗的适应证？血流动力学？血管病理形态学？如何应用治疗的武器？导管？支架？手术？药物？何时是治疗的最佳时间窗？有时根据文献的经验和我们的判断，如愿以偿，病人的生命重放光辉，大家欢

呼雀跃,欣喜异常;但有时又完全事与愿违,同样非常好的造影结果,却会发生完全不同的临床表现。在闭塞血管再通后,竟然发生颅内出血!生命,你给我们提出多少问题?大脑,深藏着多少奥秘有待我们去探索!

多少个日日夜夜,700余例病人的影像和临床症状像电影一样在我们的脑海中掠过。经验、教训、困惑、痛心、欣喜、快乐,各种情感交织在一起,形成一种巨大的冲动:我们必须将这一切写下来,对我们学习和思考的过程,做一个如实的记录,希望能对广大读者有一点借鉴作用。

本书共分十一章。

前四章是简要解剖和影像学评价,重点增加了“动脉闭塞后侧枝代偿”章节,因为我们发现侧枝代偿是大脑循环的又一奥秘及内在调节,有了这种调节,则事半功倍,否则会事与愿违。同时强调了血管解剖在介入治疗中至关重要的地位。

第五至第十章为各项操作技术,其中反复强调了各项技术的适应证及术前、术后处理等,介入治疗的医师绝不是一个单纯的熟练的技术工,而是思维缜密的临床科学家,再精湛的技术,如果术前术后的处理不当,一样会前功尽弃,这在缺血性脑血管病的介入治疗中尤其重要。

第十一章收集了若干Moyamoya病的血管造影图像,Moyamoya病的变化之多是以以前始料未及的,在我们400多例造影中都有发现,复习这些资料以及文献,使我们又有了许多新的认识,在此奉献给各位同仁。

书中所有的资料都是我们自己的病例,有关解剖和侧枝循环的章节是经过2000多例血管造影的总结和精炼。我们认真诚实地对待每一个病例,无论是经验还是教训。希望这些思考的结果能对神经内外科及介入放射科的医师有所启迪,这是我们的最大心愿。

由于我们才疏学浅,一定有不少错误或谬论,还望广大同仁及师长不吝赐教指正。

在此,我们还要向所有我们治疗过的病人致以深深的敬意,是他们的疾病,向我们提出生命的呼唤,是他们的疾病,给我们带来学习和思考的动力。“尊重生命,尊重科学”,这是我们的神圣职责。但愿我们这部拙作,能为生命的绿洲增添一抹绿色,此生足矣!

凌 锋 缪中荣

第一章 头颈部血管影像解剖	1
第一节 主动脉弓及其分支变异	1
第二节 颈部主要血管	4
第三节 颈内动脉系统颅内血管	5
第四节 椎-基底动脉系统	13
第五节 颅面部静脉系统	19
第六节 颅内静脉系统	20
第二章 缺血性脑血管病血管内治疗前影像学评价	25
第一节 CT、CTA、CT灌注	25
第二节 磁共振成像(MRI)	28
第三节 单光子发射断层扫描(SPECT)	32
第四节 正电子发射断层扫描(PET)	33
第五节 颈动脉超声与 TCD	34
第六节 脑血管造影	38
第三章 前循环系统闭塞的代偿循环	43
第一节 一侧颈内动脉主干闭塞	43
第二节 双侧颈内动脉闭塞	48
第三节 大脑中动脉主干或分支闭塞	53
第四节 大脑前动脉闭塞	56
第五节 颈外动脉闭塞	57
第四章 后循环系统动脉闭塞后代偿循环	59
第一节 双侧椎动脉闭塞	59
第二节 基底动脉闭塞	63
第五章 急性颅内动脉血栓形成动脉内容栓	66
第一节 概述	66

第二节	溶栓时机及绿色通道的建立	66
第三节	脑动脉急性闭塞血管造影分型(Theron,1989)	67
第四节	适应证和禁忌证	67
第五节	经动脉内溶栓技术要点	68
第六节	溶栓药物选择、剂量、给药速度	69
第七节	术后处理	69
第八节	并发症	70
第九节	疗效评价	70
第六章	颈动脉颅外段狭窄支架血管内成型术	92
第一节	概述	92
第二节	临床症状和自然史	92
第三节	适应证及禁忌证	92
第四节	导管及支架的选择	93
第五节	保护装置的选择和使用	94
第六节	支架置入的技术要点	95
第七节	疗效评价	96
第七章	症状性颅内动脉狭窄血管内成型术	116
第一节	概述	116
第二节	临床症状	118
第三节	适应证和禁忌证	119
第四节	术前准备	121
第五节	材料选择和技术要点	121
第六节	并发症及其防治	122
第七节	疗效评价	123
第八章	弓上头颈部大血管分支病变	140
第一节	概述	140
第二节	主动脉弓上分支狭窄或闭塞后代偿	140
第三节	血管内治疗适应证	145
第四节	技术要点	145
第九章	颅内静脉窦血栓形成和静脉窦狭窄	159
第一节	概述	159
第二节	临床症状	159

第三节 影像诊断	159
第四节 经静脉窦局部溶栓的适应证及禁忌证	160
第五节 经静脉窦溶栓的技术	160
第六节 疗效评价	160
第十章 视网膜中央动脉血栓形成	178
第一节 概述	178
第二节 诊断和临床表现	179
第三节 介入治疗适应证与禁忌证	179
第四节 时间窗、溶栓药物及剂量	179
第五节 操作要点及术后处理	179
第六节 并发症及其预防	180
第七节 疗效评价	180
第十一章 Moyamoya 病	183
第一节 概述	183
第二节 血管影像	183

第一章 头颈部血管影像解剖

第一节 主动脉弓及其分支变异

头颈部血供来源于主动脉弓的大血管,而主动脉弓以及弓上大血管的动脉粥样硬化病变本身也是颅内动脉栓塞和缺血性中风的危险因素,因此,对于怀疑缺血性脑血管病的病人,血管造影应该从主动脉弓开始,依次行弓上主要分支、颅内外分支血管的选择性造影,分析血管病变以及侧枝循环状况。全面评价颅内供血情况,以决定是否进行进一步血管内治疗。

主动脉弓位于上纵隔内,胸骨角平面以上的一段,起于右第二胸肋关节水平,然后从右前方弯向左后方,主动脉弓凸缘由左而右发出头臂干、左颈总动脉和左锁骨下动脉,头臂干又分出右侧锁骨下动脉和右侧颈总动脉,双侧



图 1-1 正常主动脉弓及其分支

1. 主动脉弓 2. 无名动脉 3. 左侧锁骨下动脉 4. 右锁骨下动脉 5. 右颈总动脉 6. 左颈总动脉
7. 右颈内动脉 8. 左颈内动脉 9. 右颈外动脉 10. 左颈外动脉 11. 右椎动脉 12. 左椎动脉
13. 右侧内乳动脉 14. 左侧内乳动脉 15. 右侧甲状颈干 16. 左侧甲状颈干 17. 左侧肋颈干

椎动脉一般发自双侧锁骨下动脉(图 1-1)。但是有时会出现变异,常见的几种情况包括;左侧椎动脉直接起源于主动脉弓(图 1-2A);右侧锁骨下动脉直接起源于主动脉弓(图 1-2B);无名动脉和左侧颈总动脉共干(图 1-2C)。

常见变异

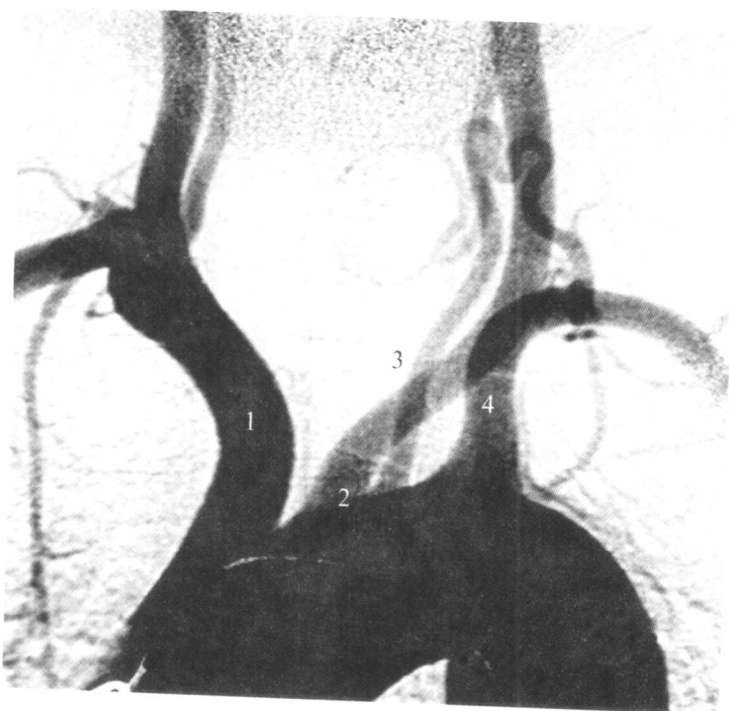


图 1-2A 左侧椎动脉直接起源于主动脉弓

1. 无名动脉 2. 左侧颈总动脉 3. 左侧椎动脉 4. 左侧锁骨下动脉

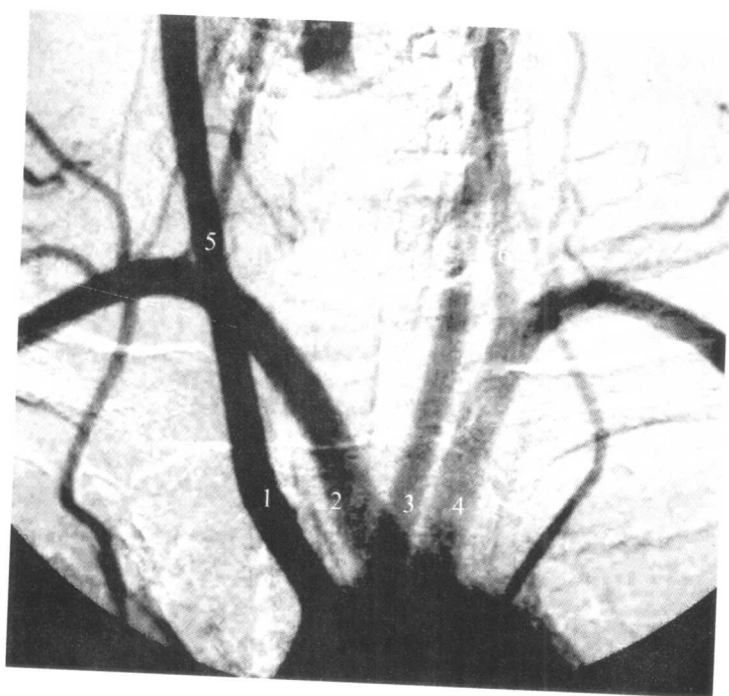


图 1-2B 右侧颈总动脉直接起源于主动脉弓

1. 右侧颈总动脉 2. 左侧锁骨下动脉 3. 左侧颈总动脉 4. 左侧锁骨下动脉
5. 右侧椎动脉 6. 左侧椎动脉



图 1-2C 左侧颈总动脉发自右头臂干

1. 无名动脉 2. 左侧颈总动脉 3. 左侧锁骨下动脉 4. 右侧颈总动脉

弓上主要分支

1. 无名动脉: 无名动脉是主动脉弓凸面最大的分支,长4~5cm,该动脉在气管右后外侧上行,至右胸锁关节平面分为右颈总动脉和右锁骨下动脉,右颈总动脉自头臂干发出后在右胸锁关节平面向后外上行,在颈动脉间隙内向头侧行走,在C4或C5平面分成右颈外动脉和右颈内动脉(图1-3)。

2. 左颈总动脉: 直接起源于主动脉弓,也可起自无名动脉(图1-2C)。颈内、外动脉在颈总动脉的分叉平面可以有变异,既可高至C1亦可低至T2水平,这种变异往往是双侧的。分叉前的颈总动脉没有带命名的分支,但是正常变异时,甲状腺上动脉、咽升动脉、甲状腺下动脉、枕动脉及椎动脉均可自颈总动脉分出。

3. 左锁骨下动脉: 直接发自主动脉弓,其主要分支有左侧椎动脉、左侧肋颈干、左侧甲状腺颈干,其主干向左侧上肢供血,双侧锁骨下动脉严重狭窄时,除了可以引起上肢缺血外,还可以导致严重的偷流,引起椎-基底动脉系统供血不足(见“第八章”)。

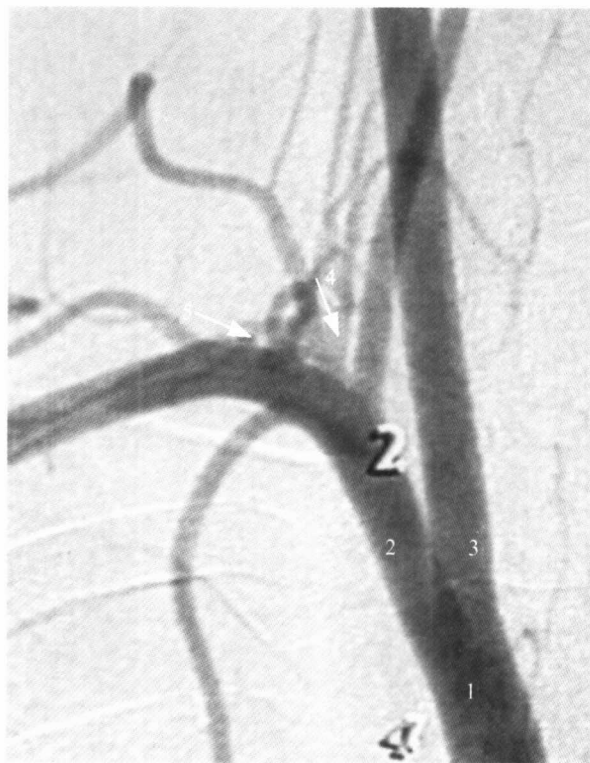


图 1-3

1. 无名动脉; 2. 右侧锁骨下动脉; 3. 右侧颈总动脉;
4. 右侧甲状腺颈干; 5. 右侧肋颈干

第二节 颈部主要血管

颈总动脉

颈总动脉及其主要分支如图 1-3A、B:



图 1-3A(前后位)



图 1-3B(侧位)

1. 颈总动脉 2. 颈内动脉起始段 3. 颈外动脉主干 4. 面动脉 5. 枕动脉 6. 颌内动脉主干 7. 耳后动脉

颈外动脉

颈外动脉及其分支在颅内血管狭窄或闭塞的情况下可以通过脑膜的吻合动脉建立侧枝循环以代偿颅内供血。侧枝循环的好坏直接与临床症状相关。颈外动脉自颈总动脉发出后自近端向远依次发出主干有甲状腺上动脉、舌动脉、面动脉、枕动脉、咽升动脉、颌内动脉、耳后动脉等。枕动脉、咽升动脉、颌内动脉、耳后动脉均有脑膜动脉发出。血管造影上侧位像可以看到其各个分支血管(图 1-4)。

椎动脉

双侧椎动脉大多数起源于锁骨下动脉,椎动脉也可以起源于主动脉弓、颈外动脉或无名动脉等。进入横突孔后几乎垂直地行至第 2 颈椎水平,其内壁与每个椎体的钩突相邻。出第 2 颈椎后继续向外侧行,穿过环

椎的横突孔,出第一颈椎后,沿环椎后弓上的水平沟向后内侧走行,在靠近中线处,椎动脉急转向上,穿过环枕筋膜进入椎管,然后穿过硬膜向前内侧走,经枕骨大孔入颅(图 1-5),在桥脑的下缘,两侧椎动脉汇合形成基底动脉。

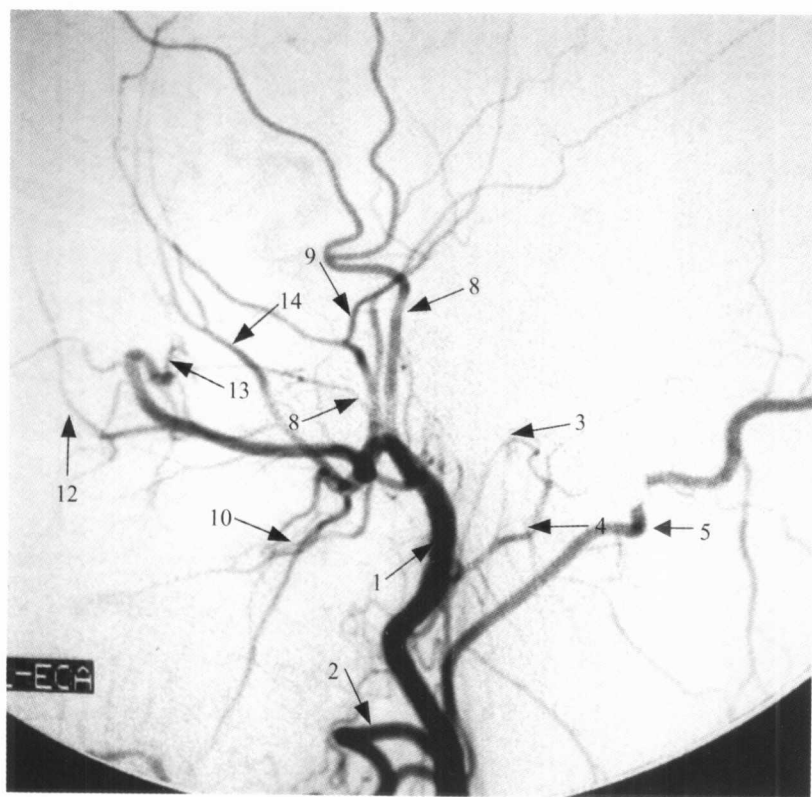


图 1-4 颈外动脉及其分支 (侧位像)

1. 颌内动脉主干 2. 面动脉 3. 咽升动脉 4. 耳后动脉 5. 枕动脉
8. 颞浅动脉 8. 脑膜副动脉 9. 脑膜中动脉 10. 下齿槽动脉
12. 眶下动脉 13. 蝶腭动脉 14. 颞中深动脉

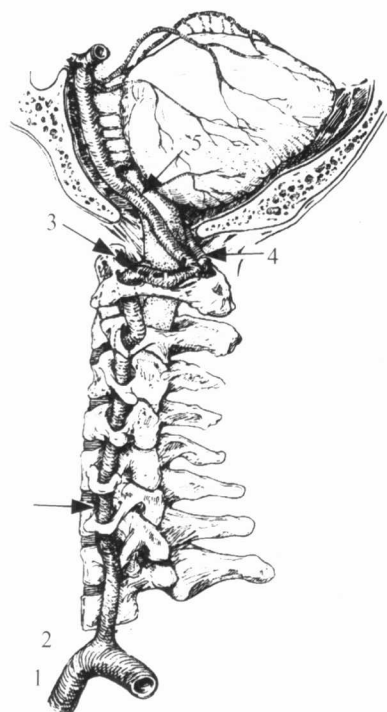


图 1-5 椎动脉颅外段行程模式图

1. 锁骨下动脉 2. 进入颈椎横突孔
3. 出横突孔在环椎上水平向后
4. 进入枕大孔 5. 硬膜外段

第三节 颈内动脉系统颅内血管

颈内动脉

在 C4~C5 平面或甲状软骨上缘由颈总动脉发出,先位于颈外动脉的后外侧,然后绕至其后内方上行,经颈动脉管入颅;颈内动脉的管径约 5mm,左右管径基本一致;在颈总动脉末端及颈内动脉起始部呈略扩张状,为颈动脉窦,窦壁上有压力感受器,插管时应避免刺激此处,以免引起心动过缓和血压下降。

颈内动脉分段有几种方法,无统一的命名方法,本章将其分为 4 段:颈段、岩段(C5)、海绵窦段(C4)、床突上段(C3)、脑内段(C2)。(图 1-6A、B)

1. 颈段:自颈总动脉分出后,沿颈椎横突前方上行,至颞骨岩部的颈动脉孔为止,本段无分支,而颈外动脉在颈部有许多分支,造影时可借此点与颈外动脉相鉴别。解剖关系:前方有舌下神经、面总静脉和枕动脉;后方有颈上交感神经节、舌咽神经和迷走神经;前内侧为颈外动脉;前外侧为颈外静脉。颈内动脉起始段是最容易发生病变的部位,如动脉粥样硬化性狭窄、夹层等,也是目前血管内治疗最多、治疗技术最成熟的头颈部血管之一。

2. 岩段(C5):此段通过有骨膜被覆的颈动脉管至破裂孔上部进入海绵窦,全程被颞骨包裹。最初的 10 mm 是在颈动脉孔中垂直向上称垂直段,然后水平向前内侧行走称水平段,二者交界处为膝部。其周围有一些来自上部颈神经节的颈内动脉支的颈交感神经丛和许多细小静脉包绕。分支:颈鼓室动脉;翼管

动脉。

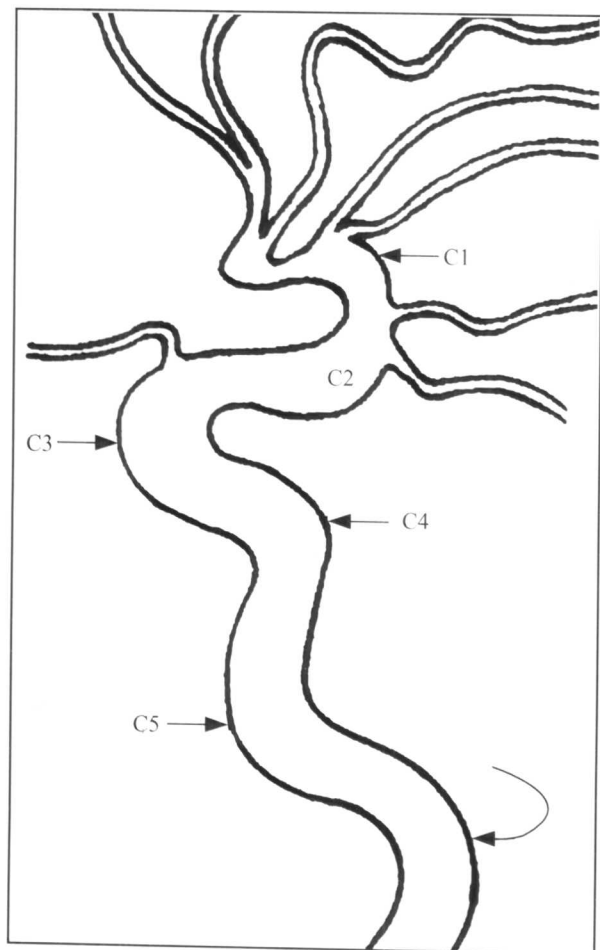


图 1-6A

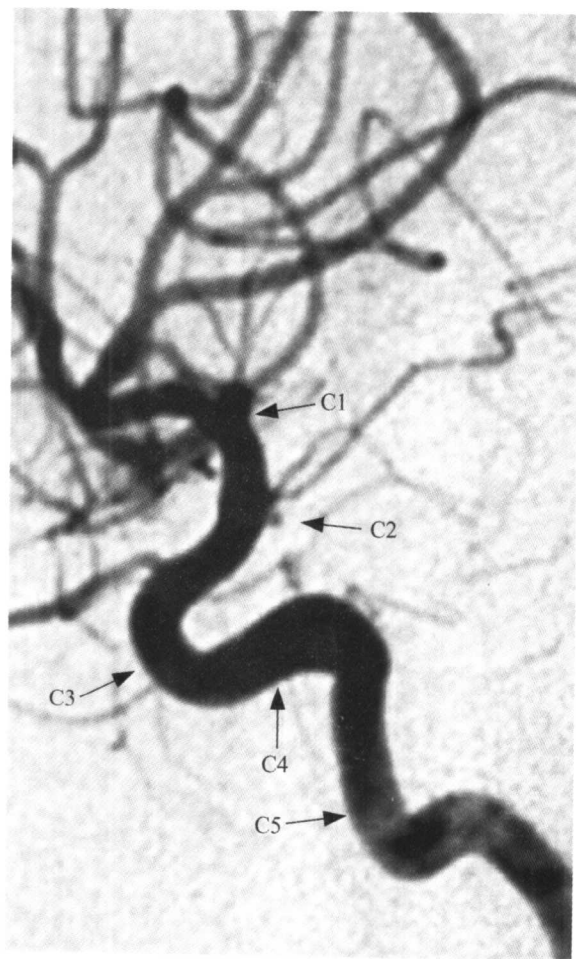


图 1-6B

图 1-6 颈内动脉主干分段

3. 海绵窦段(C4): 起于后床突外侧,在蝶骨的外侧颈动脉沟内由后向前行走,在前床突的内侧急弯向后穿过硬脑膜进入海绵窦。解剖关系: 颈内动脉是海绵窦内最内侧的结构,其与第Ⅲ(动眼神经)、Ⅳ(滑车神经)、Ⅵ(外展神经)脑神经、第Ⅴ(三叉神经)上颌支相伴行。分支: 脑膜垂体动脉;海绵窦动脉。

4. 床突上段(C3): 为海绵窦段的直接延续,因其位于前后床突假想连线的上方,亦称床突上段。出海绵窦后,经前床突内侧。

5. 脑内段(C2): 由床突上段转而向上外方至分出大脑前动脉和大脑中动脉的分叉处。解剖关系: 视神经在其内下方,动眼神经在其外方。分支: 眼动脉、后交通动脉、脉络膜前动脉、大脑前动脉、大脑中动脉。

Willis 环

连接大脑半球前循环及椎-基底动脉系统的大吻合环称为 Willis 环。因为 Willis 环在缺血性脑血管疾病是侧枝循环最充分的供血来源,熟知其正常解剖是必要的。

Willis 环是由前交通动脉 AcoA、双侧大脑前动脉 A1 段 A1、颈内动脉分叉部、双侧后交通动脉 PcoA、基底动脉顶端、双侧大脑后动脉 P1 段组成。在颅底面蝶鞍上方的脚间池内,下视丘及第三脑室下方,围绕垂体柄和乳头体;视神经及动眼神经上方,在视束下方通过,在小脑幕及颞叶的内侧形成一环形的血管吻合(图 1-7A),此环在发育上常常有部分缺如使环不完整(图 1-7B)。

前交通动脉: 连接两侧大脑前动脉,位于视交叉的前方,一般是一条斜行或横行,亦可有两条以上或缺如;在斜位、瓦氏位或颈顶位可清楚显示;在注射造影剂时暂时压迫对侧颈总动脉也可清楚显示。

大脑前动脉水平段：从起点略呈直线或蛇形，走向半球间裂，老年人常下行；在前后位或颈顶位可清楚显示。颈内动脉：是组成 Willis 环的主要来源之一，但仅有很短的部分参加组成。

后交通动脉：是连接前后循环的主要通道。另外还包括大脑后动脉水平段、基底动脉。(图 1-7A、B)

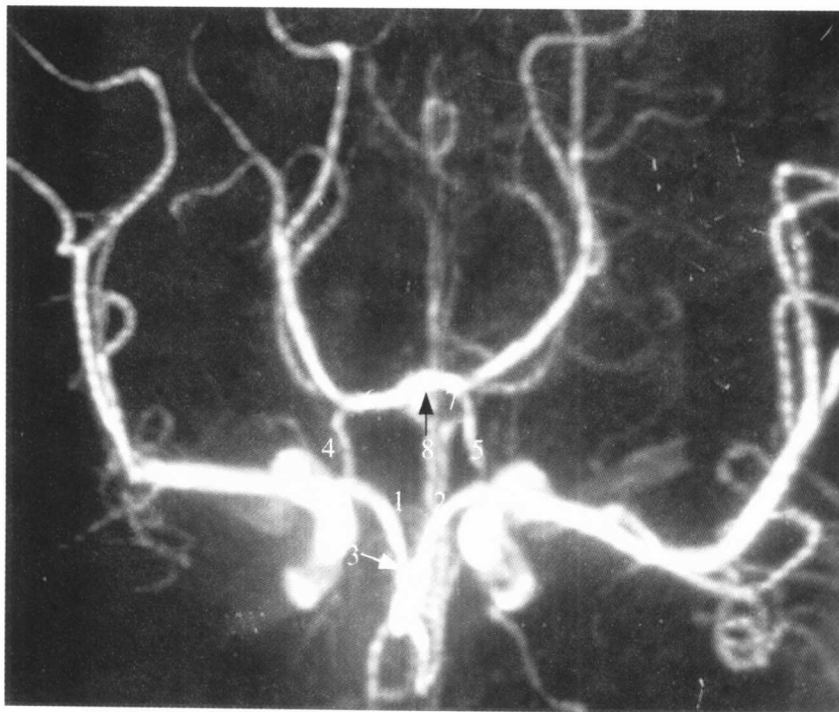


图 1-7A MRA 显示完整 Willis 环

1. 右侧大脑前动脉 A1 2. 左侧大脑前动脉 A1 3. 前交通动脉 4. 右侧后交通动脉
5. 左侧后交通动脉 6. 右侧大脑后动脉 P1 7. 左侧大脑后动脉 P1 8. 基底动脉顶端

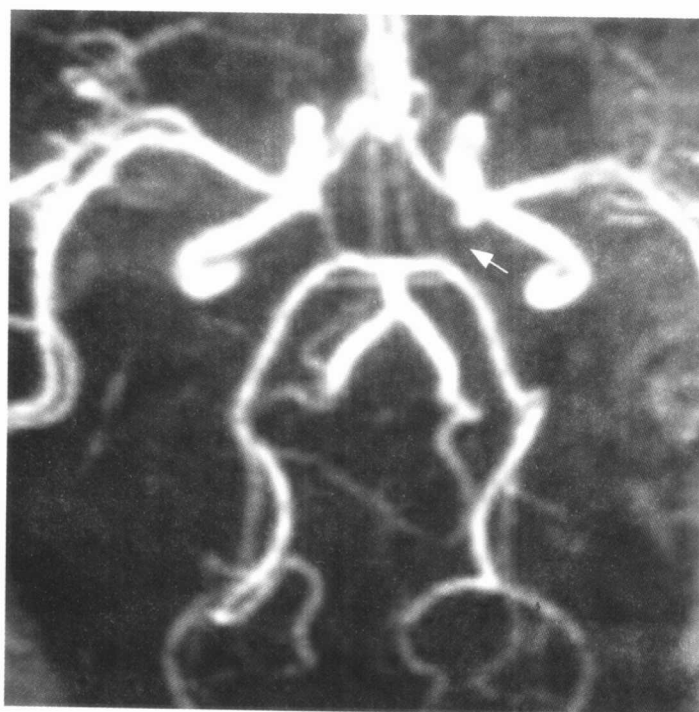


图 1-7B 左后交通动脉缺如(箭头)

后交通动脉

双侧后交通动脉起自颈内动脉 C2 段,是颈内动脉系统与椎-基底动脉系统重要的吻合动脉,当前循环或后循环的动脉出现狭窄或闭塞时,如果后交通动脉发育好,可以完全代偿而不出现临床症状(见第三、第四章)。后交通动脉除了连接前后循环外,其主干也发出无数的穿支动脉向深部组织供血(图 1-8A、B)。



图 1-8A 颈内动脉造影显示粗大后交通动脉

1. 后交通动脉 2. 丘脑后穿支动脉 3. 大脑后动脉 4. 颈内动脉

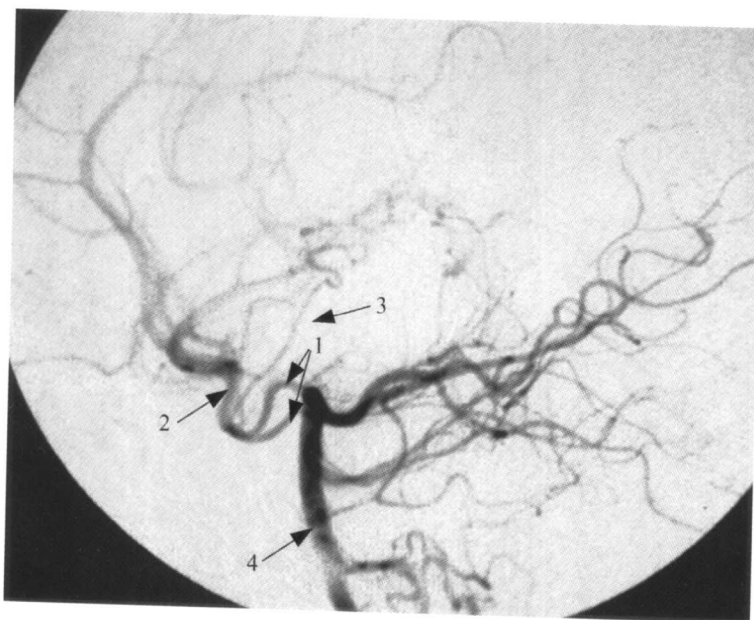


图 1-8B 椎动脉造影显示双侧后交通动脉

1. 双侧后交通动脉 2. 颈内动脉 C2、C3 段 3. 脉络膜前动脉 4. 基底动脉

脉络膜前动脉

脉络膜前动脉起始于后交通动脉以远 2~4 mm, 距颈内动脉分叉约 5 mm, 直径 0.6~1 mm。该动脉主要供应视束、外侧膝状体、钩回、大脑脚基底前 1/3、丘脑、尾状核尾、内囊、前联合以及苍白球的背部。

颈内动脉末端发出大脑前动脉(ACA)和大脑中动脉(MCA)向大脑半球供血, 为了解剖学上定义的明确, 人为地将 ACA 和 MCA 分为 5 段, 分别命名为 A1~A5 段和 M1~M5 段(图 1-10A~D)。

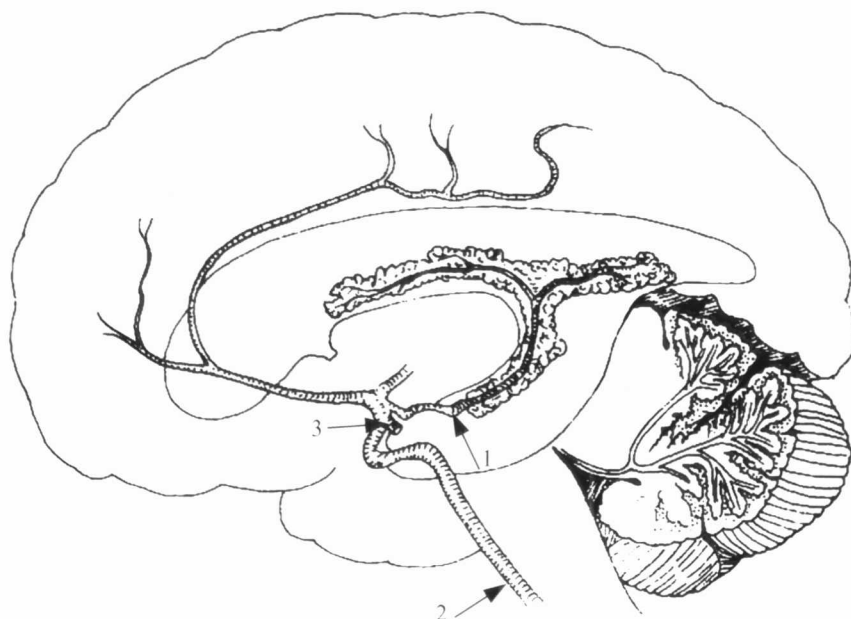


图 1-9A 脉络膜前动脉示意图



图 1-9B 由脉络膜前动脉供血的脑室旁 AVM(空箭头), 可见该动脉及其分支明显扩张

图 1-9A,B 图示: 1. 脉络膜前动脉 2. 颈内动脉 3. 后交通动脉

图 1-9B 中 * 处为脉络点