



主编 周华东

缺血性脑血管病

介入诊断与治疗影像图谱



人民卫生出版社



缺血性脑血管病

介入诊断与治疗影像图谱

——

缺血性脑血管病

介入诊断与治疗

影像图谱

主 编 周华东

副主编 蒋晓江 李敬诚 张 猛 王延江 杨清武

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 琳 王景周 王延江 方传勤 邓 娟
朱 洁 向 静 刘 娟 许志强 严家川
李 静 李敬诚 杨 珩 杨清武 张 涛
张 猛 张莉莉 陈 阳 周华东 钟代曲
姚国恩 贾晓军 高长越 黄志玉 符晓艳
蒋晓江 管叶明

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

缺血性脑血管病介入诊断与治疗影像图谱 / 周华东主编.

—北京: 人民卫生出版社, 2012. 2

ISBN 978-7-117-15256-3

I. ①缺… II. ①周… III. ①脑血管疾病—介入疗法—图谱 IV. ①R743.310.5-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第256217号

门户网: www.pmph.com	出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com	护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

缺血性脑血管病介入诊断与治疗影像图谱

主 编: 周华东

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里19号

邮 编: 100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830
010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京蓝迪彩色印务有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 8

字 数: 205千字

版 次: 2012年2月第1版 2012年2月第1版第1次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-15256-3/R·15257

定 价: 45.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

主 编 简 介



周华东 男，1955年11月出生，安徽省蚌埠市人。现任第三军医大学附属大坪医院脑血管病医院院长，神经内科主任，教授，主任医师，博士生导师。

1982年本科毕业，1989年获硕士学位，1994年获博士学位。曾在澳大利亚及美国作访问学者。培养硕士研究生8名，博士研究生20余名。研究方向包括：1.急性脑血管病；2.老年性痴呆。熟练掌握缺血性脑血管病介入技术，完成治疗200余例。

近年来承担省部级以上科研课题10余项，主编专著3部，在国外SCI收录杂志发表论文20余篇，特别是在美国《Neurology》发表论文2篇，在国内发表论文200余篇。获得军队医疗成果一等奖1项，重庆市科技进步一等奖1项。



前言

缺血性脑血管病介入治疗主要是指颅内、外动脉狭窄支架置入技术、颅内、外动脉狭窄球囊扩张成形术、急性脑梗死超早期动脉溶栓技术和颅内、外动脉夹层支架置入术等。缺血性脑血管病介入治疗在国外有十几年的发展历史，在国内是近十年来才发展起来的。但是，国内开展缺血性脑血管病介入治疗的单位和临床医师队伍不断壮大，此项技术引起了脑血管病相关专家的极大兴趣和重视。这是因为缺血性脑血管病介入治疗确实对缺血性脑血管病的防治起到了重要作用，是缺血性脑血管病治疗发展历史中的一个重要里程碑。缺血性脑血管病介入治疗开展时间较短，人才队伍较新，但是神经外科已经有了几十年脑血管病介入治疗发展历史，积累了丰富的临床经验。冠状动脉狭窄的支架介入治疗技术已经比较成熟，神经外科和心血管内科的血管介入经验对缺血性脑血管病介入治疗的发展起到了很好的借鉴作用。

第三军医大学大坪医院位于重庆市，大坪医院神经内科为了突出脑血管病救治的学科特色，1998年就建立了脑血管病医院（院中院）。大坪医院神经内科近年来开展缺血性脑血管病介入治疗，技术有了快速的发展，目前已开展缺血性脑血管病介入检查及治疗5000余例，积累了丰富的临床经验和重要的临床资料，已成为国内开展脑血管病介入治疗的重要力量。

目前开展的缺血性脑血管病介入治疗，特别是开展较多的颅内、外动脉狭窄支架介入治疗，急性期并发症发生率较高，且并发症的发生率和死亡率远高于冠状动脉狭窄的支架介入治疗。缺血性脑血管病介入治疗并发症发生率和死亡率高，虽然有缺血性脑血管病血管条件复杂、患者年龄较大等原因，但是也存在操作技术不成熟、操作流程不规范等问题，缺乏统一的、经循证医学证实、得到专家共识的、实用性较强的操作技术指南。

缺血性脑血管病介入治疗，除了操作技术有待进一步规范以外，术前用药与术后用药的规范性也有待进一步探讨。术前病变血管对缺血性脑血管病发生关系的评估也需要进一步规范。制订缺血性脑血管病介入手术的适应证、相对

禁忌证和绝对禁忌证也是迫切需要解决的问题。颅内动脉狭窄支架介入治疗的远期疗效和并发症的防治，也是需要深入探讨的临床课题。

本书是第三军医大学大坪医院神经内科全体医护人员多年来开展缺血性脑血管病介入治疗积累的重要临床资料和经验的总结。以数字减影血管造影(DSA)检查图谱形式介绍了颅内动脉狭窄、迂曲的典型表现，颅内动脉狭窄支架介入治疗的典型病例图片，缺血性脑血管病介入治疗操作流程和关键技术的经验体会，希望能在国内同行开展缺血性脑血管病介入治疗临床工作中起到借鉴作用。在此，衷心感谢在我们开展缺血性脑血管病介入治疗工作中给予过指导和帮助的领导及同行。

周华东

2011年10月



目 录

第一章 脑血管解剖学.....	1
第一节 主动脉及主要分支	1
第二节 脑的血管	4
第二章 颅内外动脉狭窄DSA影像	10
第一节 颈内动脉系统狭窄DSA影像	10
第二节 椎-基底动脉系统狭窄DSA影像	22
第三章 颅内外动脉迂曲DSA影像	27
第一节 颈内动脉系统迂曲DSA影像	27
第二节 椎-基底动脉系统迂曲DSA影像	30
第四章 颅外动脉狭窄支架介入治疗DSA影像	34
第一节 颈内动脉系统狭窄支架介入治疗DSA影像	34
第二节 椎动脉狭窄支架介入治疗DSA影像	50
第五章 颅内动脉狭窄支架介入治疗DSA影像	58
第一节 颈内动脉系统狭窄支架介入治疗DSA影像	58
第二节 椎-基底动脉系统狭窄支架介入治疗DSA影像	68
第六章 通路动脉狭窄迂曲DSA影像.....	70
第一节 主动脉弓上动脉狭窄迂曲DSA影像	70
第二节 主动脉狭窄迂曲DSA影像	73
第三节 髂动脉狭窄迂曲DSA影像	76

第七章 缺血性脑血管病介入治疗典型病例.....	79
第八章 颅内外动脉狭窄支架置入术操作流程.....	110
第一节 脑血管造影术操作流程	110
第二节 颅外动脉狭窄支架置入操作流程	111
第三节 颅内动脉狭窄支架置入操作流程	113
附：脑梗死超早期动脉溶栓操作流程	114
第九章 颅内外动脉狭窄支架介入治疗关键技术.....	117

第一章

脑血管解剖学

第一节 主动脉及主要分支

主动脉是体循环的动脉主干。主动脉由左心室发出，起始段为升主动脉，向右前上方斜行，达右侧第2胸肋关节高度移行为主动脉弓，再转向左后方，达第4胸椎椎体下缘处，移行为胸主动脉，沿脊柱左侧下行并转至其前方，达第12胸椎高度穿膈的主动脉裂孔，移行为腹主动脉，在腹腔内沿脊柱左前方下降，至第4腰椎椎体下缘处分为左髂总动脉和右髂总动脉。髂总动脉沿腰大肌内侧下行，至骶髂关节处分为髂内动脉和髂外动脉。

升主动脉发出左右冠状动脉。主动脉弓壁外膜下有丰富的游离神经末梢，称压力感受器。主动脉弓下，靠近动脉韧带处有2~3个粟粒样小体，称主动脉小球，为化学感受器。主动脉弓凹侧发出数条细小的支气管动脉支和气管支。主动脉弓凸侧从右向左发出3大分支：头壁干、左颈总动脉和左锁骨下动脉。头壁干为一粗短干，向右上方斜行至右胸锁关节后方分为右颈总动脉和右锁骨下动脉。

一、颈总动脉（图1-1）

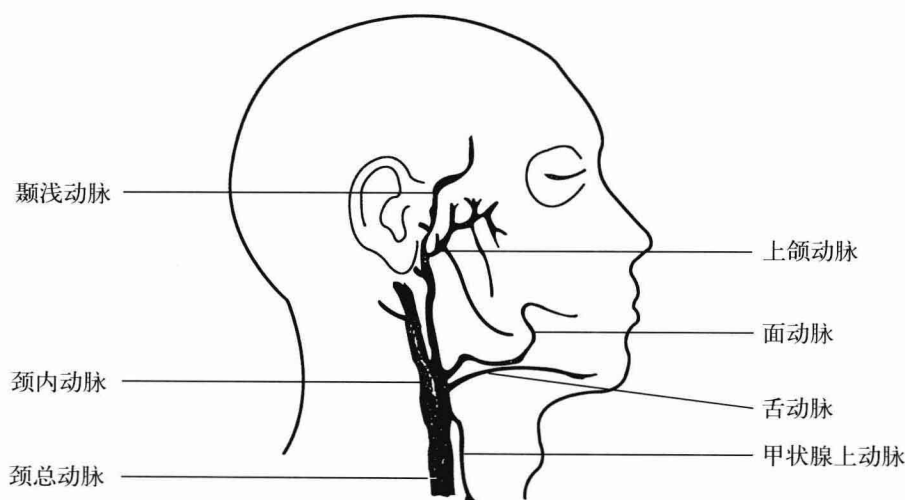


图1-1 颈总动脉及其分支模式图

颈总动脉是头颈部的主要动脉干。左侧发自主动脉弓，右侧起于头壁干。两侧颈总动脉均经胸锁关节后方，沿食管、气管和喉的外侧上行，至甲状软骨上缘高度分为颈内动脉和颈外动脉。颈总动脉上段位置表浅，在活体上可摸到其搏动。在颈动脉杈处有颈动脉窦和颈动脉小球两个重要结构。

颈动脉窦是颈总动脉末端和颈内动脉起始部的膨大部分。窦壁外膜较厚，其中有丰富的游离神经末梢，称压力感受器。当血压增高时，窦壁扩张，刺激压力感受器，可反射性的引起心跳减慢、末梢血管扩张、血压下降。

颈动脉小球系扁椭圆形小体，借结缔组织连于颈动脉杈的后方，为化学感受器，可感受血液中的二氧化碳分压、氧分压和氢离子浓度变化。当血中氧分压降低或二氧化碳分压增高时，反射性地促进呼吸加深、加快。

1. 颈外动脉 初居颈内动脉前内侧，后经其前方转至外侧，上行穿腮腺至下颌颈处，分为颞浅动脉和上颌动脉两终支。主要分支有：甲状腺上动脉、舌动脉、面动脉、颞浅动脉、上颌动脉、脑膜中动脉、枕动脉、耳后动脉和咽升动脉等。

2. 颈内动脉 由颈总动脉发出后，垂直上升至颅底，经颈动脉管入颅腔，分支分布于视器和脑。

二、锁骨下动脉

锁骨下动脉：左侧起于主动脉弓，右侧起自头壁干。锁骨下动脉从胸锁关节后方斜向外至颈根部，呈弓状，经胸膜顶前方，穿斜角肌间隙，至第1肋外缘延续为腋动脉。上肢出血时，可于锁骨中点上方的锁骨上窝处向下将该动脉压向第1肋进行止血。

锁骨下动脉的主要分支（图1-2）：①椎动脉：从前斜角肌内侧发出，向上穿第1～6颈椎横突孔，经枕骨大孔入颅腔，分支分布于脑和脊髓。②胸廓内动脉：从椎动脉起点的相对侧发出，向下入胸腔，沿第1～6肋软骨后面下降，分支分布于胸前壁、心包、膈和乳

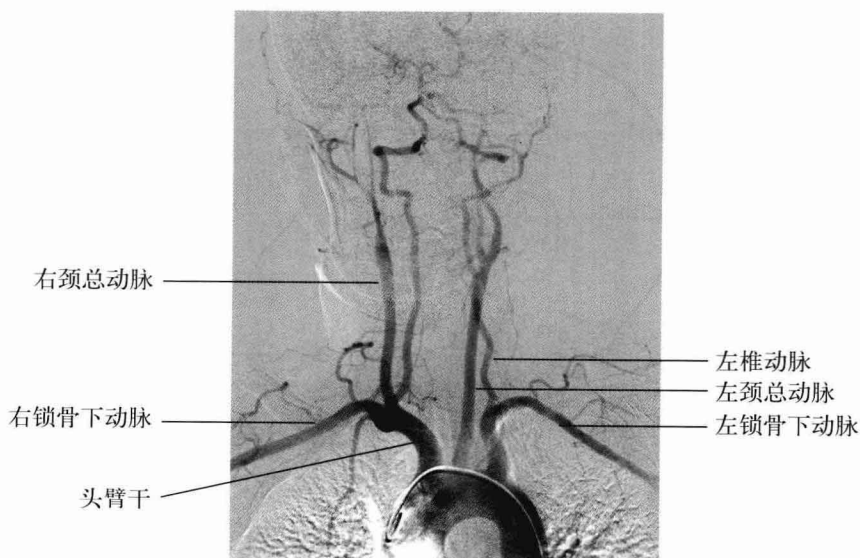


图1-2 DSA锁骨下动脉及其分支

房等处。其较大的终支称腹壁上动脉,穿膈进入腹直肌鞘,在腹直肌鞘深面下行,分支营养该肌和腹膜。③甲状颈干:为一短干,在椎动脉外侧前斜角肌内侧缘附近起始,迅即分为甲状腺下动脉、肩胛上动脉等数支,分布于甲状腺、咽和食管、喉和气管以及肩部肌、脊髓及其被膜等处。此外,锁骨下动脉还发出肋颈干至颈深肌和第1、2肋间隙后部,肩胛背动脉至背部。

三、胸主动脉

胸主动脉是胸部的动脉主干,其分支有壁支和脏支两类。壁支有肋间后动脉、肋下动脉和膈上动脉,分布于胸壁、腹壁上部、背部和脊髓等处。脏支包括支气管支、食管支和心包支,是分布于气管、支气管、食管和心包的一些细小分支。

四、腹主动脉

腹主动脉是腹部的动脉主干,其分支包括壁支和脏支,但脏支远较壁支粗大。

1. 壁支 主要有腰动脉、膈下动脉、骶正中动脉等,膈下动脉发出肾上腺上动脉。分布于腹后壁、脊髓、膈下面、肾上腺和盆腔后壁等处。

2. 脏支 有成对脏支和不成对脏支两种。成对脏支有肾上腺动脉、肾动脉、睾丸动脉(男性)或卵巢动脉(女性),不成对脏支有腹腔干、肠系膜上动脉和肠系膜下动脉。肾动脉约平第1~2腰椎椎间盘高度起于腹主动脉,向外横行,至肾门附近分为前、后两干,经肾门入肾,在肾内再分为肾段动脉,营养各肾段组织。肾动脉在入肾门之前发出肾上腺下动脉至肾上腺,在肾上腺内与肾上腺上、中动脉吻合。

五、髂内动脉

髂内动脉是盆部的动脉主干,为一短干,沿盆腔侧壁下行,发出壁支和脏支。此外,髂内动脉还发出髂腰动脉和骶外侧动脉,分布于髂腰肌、盆腔后壁及骶管内结构。

1. 壁支

(1) 闭孔动脉:沿骨盆侧壁向前下行,穿闭膜等至大腿内侧,分支至大腿内侧肌群和髋关节。

(2) 臀上动脉和臀下动脉:两者分别经梨状肌上、下孔穿出至臀部,分支营养臀肌和髋关节等。

2. 脏支

(1) 脐动脉:为胎儿时期的动脉干,出生后其远侧段闭锁形成脐内侧韧带,近侧段腔未闭,与髂内动脉起始段相连,发出2~3支膀胱上动脉,分布于膀胱中上部。

(2) 子宫动脉:沿盆腔侧壁下行,进入子宫阔韧带底部两层腹膜之间,在子宫颈外侧约2cm外跨越输尿管前上方,再沿子宫侧缘迂曲上升至子宫底。子宫动脉分支营养子宫、阴道、输卵管和卵巢,并与卵巢动脉吻合。

(3) 阴部内动脉:在臀下动脉前方下行,穿过梨状肌下孔出盆腔,经坐骨小孔至坐骨直肠窝,发出肛动脉、会阴动脉、阴茎(蒂)动脉等分支,供应肛门、会阴部和外生殖器。

六、髂外动脉

髂外动脉沿腰大肌内侧缘下降，经腹股沟韧带中点深面至股前部，移行为股动脉。髂外动脉在腹股沟韧带稍上方发出腹壁下动脉，进入腹直肌鞘，分布到腹直肌，并与腹壁上动脉吻合。此外，发出一支旋髂深动脉，斜向外上，分支营养髂嵴及邻近肌。

股动脉是髂外动脉的直接延续，为下肢动脉主干。

1. 股动脉在股三角内下行，穿过收肌管，初由肌腱裂孔至腘窝，移行为腘动脉。在腹股沟韧带稍下方，股动脉位置表浅，活体上可摸到搏动，当下肢出血时，可在该处将股动脉压向耻骨下支进行压迫止血。股动脉的主要分支为股深动脉，在腹股沟韧带下方2~5cm处起于股动脉，经股动脉后方走向后内下方，发出旋股内侧动脉至大腿内侧肌群，旋股外侧动脉至大腿前肌群，3~4条穿动脉至大腿后肌群、内侧肌群和股骨。

2. 腘动脉在腘窝深部下行，至腘肌下缘，分为胫前动脉和胫后动脉。腘动脉在腘窝内发出数条关节支和肌支，分布于膝关节及邻近肌，参与膝关节网的构成。

3. 胫后动脉沿小腿后面浅、深屈肌之间下行，行内踝后方转至足底，分为足底内侧动脉和足底外侧动脉两终支。胫后动脉主要分支是腓动脉。

4. 胫前动脉由腘动脉发出后，穿小腿骨间膜至小腿前面，在小腿前肌群之间下行，至踝关节前方，移行为足背动脉。胫前动脉沿途分支至小腿前肌群，并分支参与膝关节网。

5. 足背动脉是胫前动脉的直接延续，经拇长伸肌腱和趾长伸肌腱之间前行，至第1跖骨间隙近侧，分为第1跖背动脉和足底深支两终支。足背动脉位置表浅，在踝关节前方、内外踝连线中点、拇长伸肌腱的外侧可触及其搏动，足部出血时可在此处向深部压迫足背动脉进行止血。

第二节 脑 的 血 管

脑的血液供应很丰富，在静息状态下，占体质量仅2%的脑，约需要全身供血量的20%，所以脑组织对血液供应的依赖性很强，对缺氧很敏感。脑的动脉来源于颈内动脉和椎动脉。以顶枕沟为界，大脑半球的前2/3和部分间脑由颈内动脉分支供应，大脑半球后1/3及部分间脑、脑干和小脑由椎动脉供应。因此，按脑的动脉血供来源归纳为颈内动脉系和椎-基底动脉系。此两系动脉在大脑的分支可分为皮质支和中央支，前者供应大脑皮质及其深面的髓质，后者供应基底核、内囊及间脑等。

一、颈内动脉

起自颈总动脉，自颈部向上至颅底，经颞骨岩部的颈动脉管进入颅内，紧贴海绵窦的内侧壁向前上，至前床突处的内侧，又向上弯转并穿出海绵窦而分支。解剖学颈内动脉依据其行程常分为4段：颈部、岩部、海绵窦部和前床突上部。其中海绵窦部和前床突上部合称为虹吸部，常呈“U”形或“V”形弯曲，是动脉硬化的好发部位，海绵窦部发出眼动脉。颈内动脉供应脑部的主要分支有：

1. **大脑前动脉** 在视神经上方向前内行，进入大脑纵裂，在对侧的同名动脉借前交通动

脉相连，然后沿胼胝体沟向后行。皮质支分布于顶枕沟以前的半球内侧面、额叶底面的一部分和额、顶两叶上外侧面的上部，中央支自大脑前动脉的近侧段发出，经前穿支入脑实质，供应尾状核、豆状核前部和内囊前支。

2. 大脑中动脉 可视为颈内动脉的直接延续，向外行进入外侧沟内，发出数支皮质支，供应大脑半球上外侧面的大部分和岛叶，其中包括第1躯体运动中枢、第1躯体感觉中枢和语言中枢。若该动脉发生阻塞、供血不足，将出现严重的功能障碍。大脑中动脉途经前支时，发出一些细小的中央支，又称豆纹动脉，垂直向上进入脑实质，供应尾状核、豆状核、内囊膝和后支的前部。豆纹动脉行程呈“S”形弯曲，因血流动力学的关系，在高血压动脉硬化时容易破裂而导致脑出血，将出现严重的功能障碍。

3. 脉络丛前动脉 沿视束下面行向后外行，经大脑脚与海马旁钩回之间进入侧脑室下脚，终止于脉络丛。沿途发出分支供应外侧膝状体、内囊后支的后下部、大脑脚底的中1/3及苍白球等结构。此动脉细小且行程长，易被血栓阻塞。

4. 后交通动脉 在视束下面行向后，与大脑后动脉吻合，是颈内动脉系与椎-基底动脉系的吻合支。

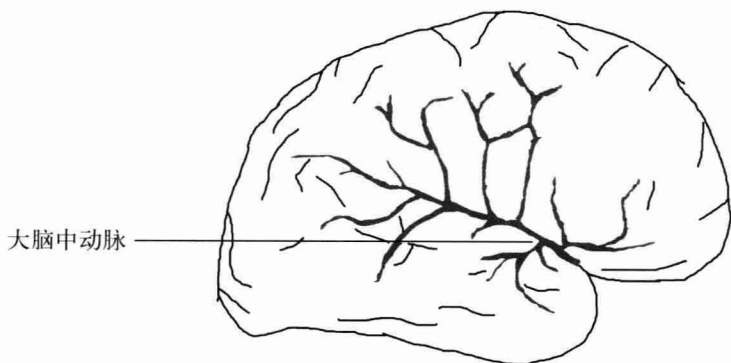


图1-3 大脑中动脉模式图

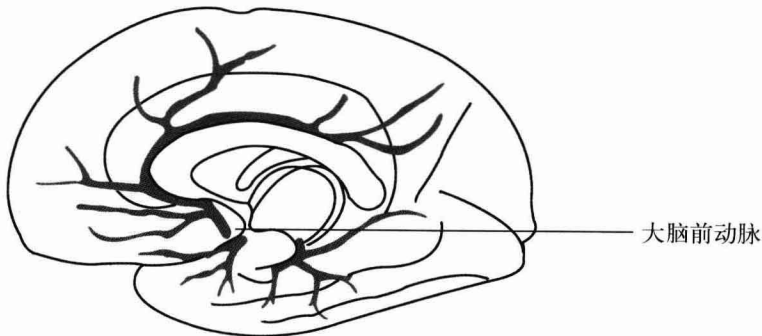


图1-4 大脑前动脉模式图

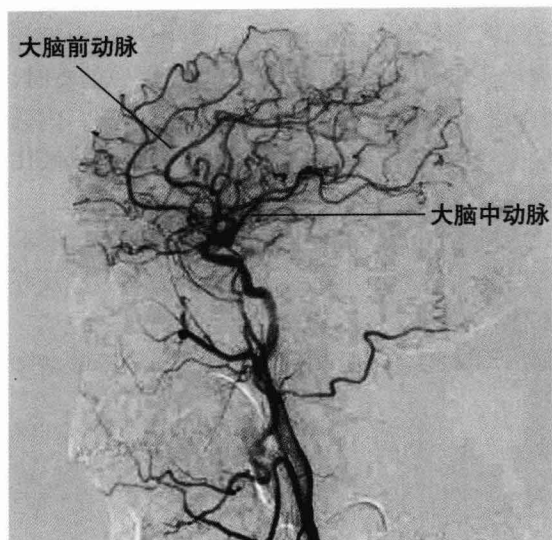


图1-5 DSA：颈内动脉及其分支侧位图

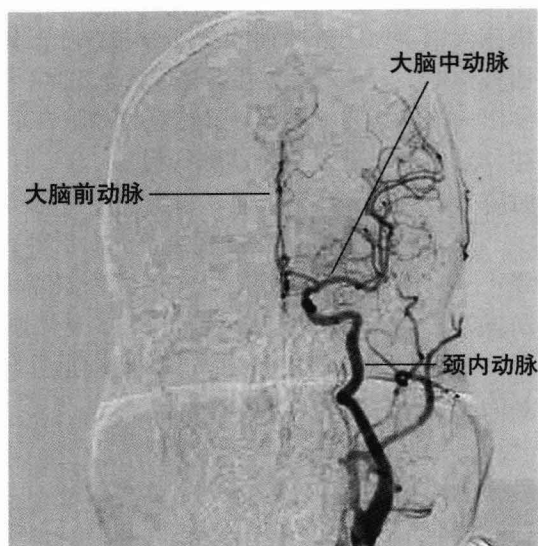


图1-6 DSA：颈内动脉及其分支正位图

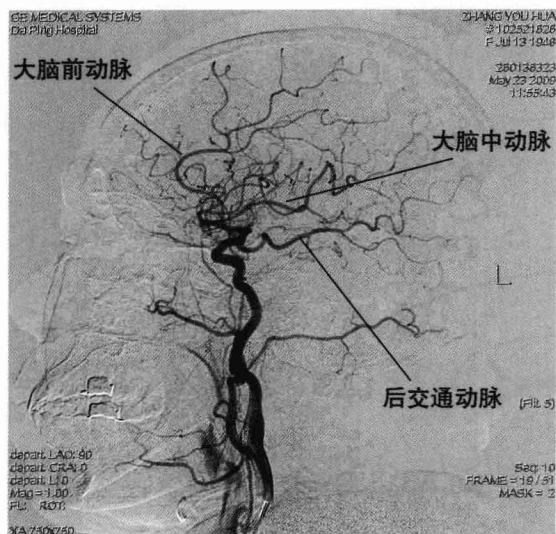


图1-7 DSA：颈内动脉及其分支侧位图

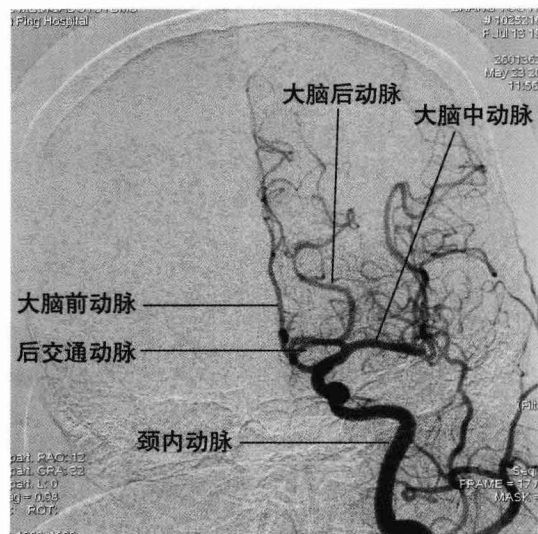


图1-8 DSA：颈内动脉及其分支正位图

二、椎动脉

椎动脉起自锁骨下动脉第1段，穿第6至第1颈椎横突孔，经枕骨大孔进入颅腔，入颅后行于延髓的前外侧，然后左右椎动脉逐渐靠拢，在脑桥与延髓交界处合成一条基底动脉，后者沿脑桥腹侧的基底沟上行，至脑桥上缘分为左右大脑后动脉两大终支。

1. 椎动脉的主要分支

(1) 小脑下后动脉：是椎动脉最大的分支，通常平橄榄下端附近发出，向后外行经延髓与小脑扁桃体之间，行程弯曲，供应小脑下面后部和延髓后外侧部。该动脉易发生阻塞而出现同侧面部浅感觉障碍、对侧躯体浅感觉障碍和小脑共济失调等。该动脉还发出脉络膜支组成第4脑室脉络丛。

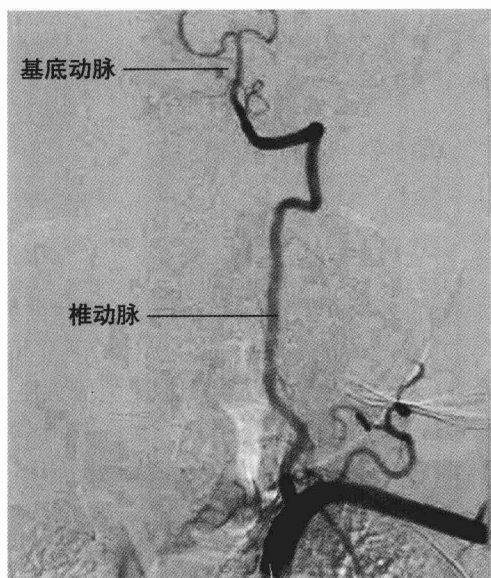


图1-9 DSA：椎动脉正位图

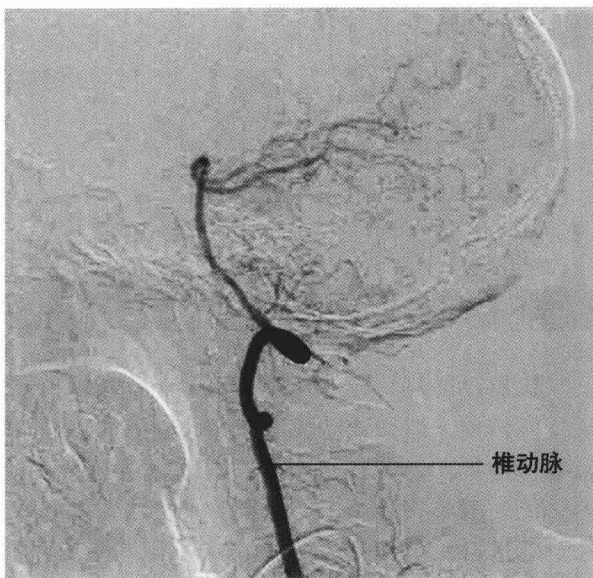


图1-10 DSA：椎动脉侧位图

(2) 脊髓前后动脉。

2. 基底动脉的主要分支

(1) 小脑下前动脉：自基底动脉起始段发出，经展神经、面神经和前庭蜗神经的腹侧达小脑下面，供应小脑下面的前部。

(2) 迷路动脉：细长，伴随面神经和前庭蜗神经进入内耳，供应内耳迷路，几乎有80%以上的迷路动脉发自小脑下前动脉。

(3) 脑桥动脉：为一些细小分支，供应脑桥基底部。

(4) 小脑上动脉：近基底动脉的末端发出，绕大脑脚向后，供应小脑上部。

(5) 大脑后动脉：是基底动脉的终末分支，绕大脑脚向后，皮质支分布于颞叶及枕叶，中央支由起始部发出，供应背侧丘脑等。大脑后动脉起始部与小脑上动脉根部之间夹有动眼神经，当颅内高压时，海马旁钩回移至脑幕切迹下方，使大脑后动脉向下移位，压迫并牵拉动眼神经，可导致动眼神经麻痹。

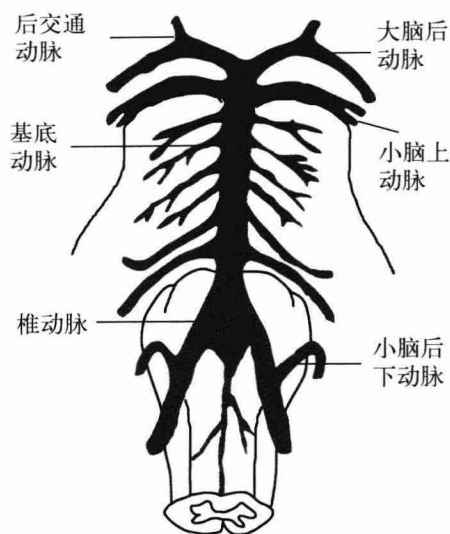


图1-11 椎-基底动脉及分支模式图

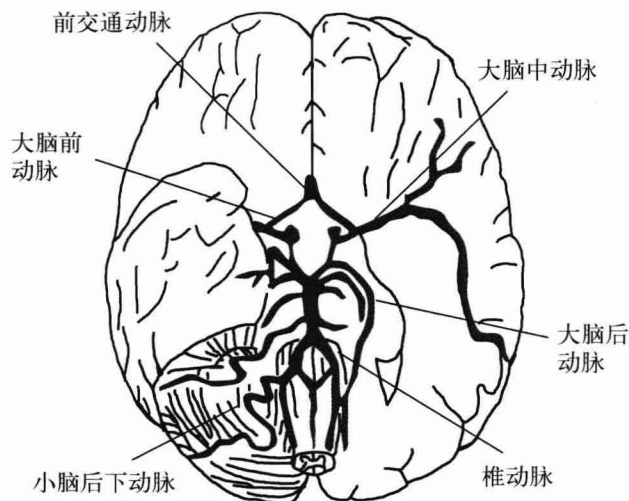


图1-12 大脑动脉环模式图

三、大脑动脉环

大脑动脉环，也称 Willis 环，由两侧大脑前动脉起始段、两侧颈内动脉末段、两侧大脑后动脉借前、后交通动脉连通而共同组成。位于脑底下方，蝶鞍上方，环绕视交叉、灰结节及乳头体周围。此环使两端颈内动脉系与椎-基底动脉系相交通，在正常情况下大脑动脉环两侧的血液不相混合，而是作为一种代偿的潜在装置。

当此环的某一处发育不良或被阻断时，可在一定程度上通过大脑动脉环使血液重新分配和代偿，以维持脑的血液供应。据统计，国人约有 48% 大脑动脉环发育不全或异常，其中较常见的有：一侧后交通动脉管径小于 1mm，约占 27%；大脑后动脉起于颈内动脉，约占 14%；前交通动脉口径小于 1mm 或缺如；两侧大脑前动脉起于一侧颈内动脉等。不正常的动脉环易出现动脉瘤，前交通动脉和大脑前动脉的连接处是动脉瘤的好发部位。

四、颅内外动脉交通的侧支循环

1. 颈外动脉系统与颈内动脉系统之间的侧支循环：

