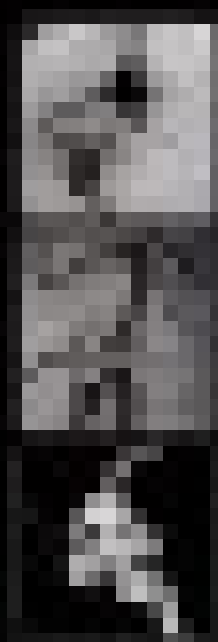


■ 主编 冷 冰

神经系统血管性疾病

DSA诊断学



神经系统血管性疾病

诊断学

人民卫生出版社

神经系统血管性疾病

DSA 诊断学

主 编 冷 冰

副主编 毛 颖 宋冬雷

秘 书 陈 功

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 巍	复旦大学附属华山医院放射科
王启弘	复旦大学附属华山医院神经外科
毛 颖	复旦大学附属华山医院神经外科
田彦龙	复旦大学附属华山医院神经外科
宋冬雷	复旦大学附属华山医院神经外科
陈 功	复旦大学附属华山医院神经外科
徐 峰	复旦大学附属华山医院神经外科
徐 斌	复旦大学附属华山医院神经外科
顾宇翔	复旦大学附属华山医院神经外科

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

神经系统血管性疾病 DSA 诊断学/冷冰主编. —北京:
人民卫生出版社, 2010. 12

ISBN 978 - 7 - 117 - 13615 - 0

I. ①神… II. ①冷… III. ①脑血管疾病 - 影像诊断
IV. ①R743. 04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 197769 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!

神经系统血管性疾病 DSA 诊断学

主 编: 冷 冰

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: 尚艺印装有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889 × 1194 1/16 印张: 17

字 数: 526 千字

版 次: 2010 年 12 月第 1 版 2010 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978 - 7 - 117 - 13615 - 0/R · 13616

定 价: 69.00 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)

前 言

随着数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)技术的广泛应用,神经系统血管性疾病的检出率日渐提高。虽然非侵袭性血管造影如CTA、MRA等广泛应用,但是,目前DSA仍是神经系统血管性疾病诊断的“金”标准。鉴于临床医生经常感到DSA片不易学习和掌握;国内也缺少这方面的专业书籍,本人与科内同道对近十年10 000余例神经系统血管性疾病DSA资料进行总结分析,并结合国内外文献写成此书,以飨广大读者。

本书分为脑血管DSA成像基本原理、中枢神经系统血管造影术、中枢神经系统血管DSA阅读方法及技巧、脑、脊髓血管的解剖与血管造影表现、中枢神经系统血管正常DSA表现和变异、中枢神经系统常见血管性疾病DSA表现和诊断要点共六章。内容力求准确、真实、完整,并以大量高质量和清晰的DSA图片加以描述,适当结合部分相关部位CT、CTA、MRI、MRA和MRV等图片,以求图文并茂,形象和生动地反映各种常见脑、脊髓血管性疾病的本质。本书适用于各级临床医师,包括神经外科、神经内科、影像科医师、研究生和有关医务人员,供其在医疗、教学和科研中参考。

本书在编写过程中得到周良辅院士的指导和帮助,他对本书逐章逐节的修改和润色以及提出宝贵意见,在此深表感谢。

由于编者们工作繁忙、时间紧迫,加之主编的实践经验和理论水平有限,书中的缺点和错误,还望读者不吝指正。

主编 冷冰

2010年6月于上海

目 录

第一章 脑血管 DSA 成像基本原理	1
第一节 血管内介入神经外科的发展概述	1
第二节 数字减影血管成像(DSA)基本原理	2
第二章 中枢神经系统血管造影术	4
第一节 中枢神经系统血管造影术	4
第二节 中枢神经系统造影的要求	12
第三节 脑、脊髓血管造影时高压注射器的设定	15
第四节 急性蛛网膜下腔出血的血管造影	15
第五节 颅内动脉瘤血管造影的要求及注意事项	19
第六节 脑动静脉畸形血管造影的要求及注意事项	24
第七节 颅内硬脑膜动静脉瘘血管造影的要求及注意事项	28
第八节 外伤性颈动脉海绵窦瘘血管造影的要求及注意事项	36
第九节 动脉狭窄血管造影的要求及注意事项	40
第十节 Moyamoya 病血管造影的要求及注意事项	42
第十一节 颅内、外高血运肿瘤血管造影的要求及注意事项	46
第十二节 脊髓血管性疾病动脉血管造影的要求及注意事项	48
第三章 中枢神经系统血管 DSA 阅读方法及技巧	51
第一节 基本概念和方法	51
第二节 脑血管造影的基本分期	53
第三节 脑血管的异常表现	57
第四章 脑、脊髓血管的解剖与血管造影表现	66
第一节 主动脉弓	66
第二节 颈动脉系统	67
第三节 椎-基底动脉系统	79
第四节 脑底动脉环(Willis 环)	84
第五节 脑的静脉系解剖	86
第六节 脊髓的供血动脉与静脉	89
第五章 中枢神经系统血管正常 DSA 表现和变异	91
第一节 中枢神经系统血管正常 DSA 表现及造影技巧	91
第二节 神经系统血管的变异	104
第六章 中枢神经系统常见血管性疾病 DSA 表现和诊断要点	106

第一节	外伤性颈动脉海绵窦瘘·····	106
第二节	颅内动脉瘤·····	120
第三节	脑动静脉畸形·····	157
第四节	硬脑膜动静脉瘘·····	177
第五节	头颈部高血运肿瘤·····	194
第六节	Moyamoya 病 ·····	202
第七节	脊柱、脊髓血管畸形 ·····	208
第八节	颅内缺血性血管性疾病·····	219
第九节	脑静脉血管畸形·····	230
第十节	其他·····	234
参考文献	·····	254

第一章 脑血管 DSA 成像基本原理

神经系统血管性疾病
DSA 诊断学

第一节 血管内介入神经外科的发展概述

血管内介入神经外科或介入神经放射是指在 X 线透视监视下,经人体血管的自然通道,借助导引器械,如穿刺针、导管、导丝等递送特殊材料进入中枢神经系统血管病变区域内,以达到诊断和(或)治疗目的的一种方法。治疗对象主要为颅内、颅外、头颈部、椎管内的血管性病变,主要包括脑动脉瘤(cerebral aneurysm, An)、脑动静脉畸形(arteriovenous malformation, AVM)、硬脑膜动静脉瘘(dural arteriovenous fistula, DAVF)、动脉狭窄病变(arteriostenosis disease, ASD)、急性脑梗死(acute cerebral infarction, ACI)及部分头、面、颈部肿瘤等。治疗技术包括:血管内栓塞术、血管内药物灌注、动脉内溶栓、动脉血管成形术或再通术等。上述治疗过程的解剖学基础是供血动脉、病变和引流静脉,因此,亦可称为“经血管内治疗术”,具有相对安全、创伤小、疗效高、恢复快、并发症少等优点,是 21 世纪神经医学发展的重要方向。由于本方法不同于传统医学中的治疗方式,故有人称“介入治疗学”,成为除内科治疗方法和外科治疗方法后的“第三大治疗方式”,这是现代高科技成果在神经科学领域的综合体现,是在神经影像学(CT、MR、DSA 等)、微导管技术、计算机科学等基础上发展形成的新学科。

1930 年 Brook 报道,应用患者自体肌肉组织填塞颈内动脉治疗外伤性颈动脉海绵窦瘘以来,利用各种栓塞材料及导管技术治疗脑、脊髓血管性病变、经血管内治疗技术得到了飞速发展。值得一提的是, Seldinger 在 20 世纪 50 年代创造了一种切实可行的经皮肤穿刺动脉后插入导丝导管的技术,称为“Seldinger 穿刺技术”,为以后血管内治疗技术的发

展奠定了基础。20 世纪 70 年代,法国人 Djindjian 应用颈外动脉和脊髓动脉超选择性插管技术,扩大了经血管内治疗的范围。1976 年 Kerber 发明可漏性球囊导管,20 世纪 80 年代美国(Boston 公司)Tracker 微导管、法国(Balt 公司)Magic 微导管等,都丰富完善了颅内、颅外和椎管内超选择性插管技术。栓塞材料的发展也兴盛于 20 世纪 60、70 年代,特别是 1972 年 Zanetti 报道将异丁基-2-氰基丙烯酸酯(BCA)以及后来人工合成的正丁基-2-氰基丙烯酸酯(NBCA)使用于临床,至今仍是脑、脊髓动静脉畸形和动静脉瘘治疗中较为常用的栓塞材料之一。1971 年 Serbinenko 发明、1975 年 Debrun 发展的可脱性微球囊及球囊导管,在相当长的一段时间内,在脑、脊髓血管性病变(特别是颅内动脉瘤)经血管内治疗中扮演了主要角色。1991 年 Guglielmi 发明的电解弹簧圈(guglielmi detachable coil, GDC)、1992 年 Moret 发明的机械解脱弹簧圈(mechanical detachable spirals, MDS),则代表了经血管内栓塞颅内动脉瘤新一代栓塞材料的诞生。近十几年来,X 线机器设备(数字减影血管造影)、电子计算机技术、非离子型造影剂的不断发展,也极大地促进了介入神经放射学飞速发展。

在中国,有关脑血管病的记载最早见于我国殷商(公元前 1600 ~ 1100 年)的甲骨文。由于社会环境的残酷,经济和科学发展的缓慢,在以后的 1000 多年里,中国神经外科几乎是一片空白。1949 年,新中国的诞生给中国神经外科发展带来了契机,在天津(1952 年)和上海(1953 年),现代神经外科从普通外科中分离出来,成为独立的专科。我国现代神经外科的先驱者,如赵以成、史玉泉、涂通今、段国升、张同和以及王忠诚等,创造性地开展神经外科工作。1956 年,史玉泉教授成功地直接手术夹闭颅内动脉瘤,1961 年,在《中华外科杂志》发表“颅内动脉

瘤的手术治疗”。1962 年,史玉泉与神经内科专家张源昌、王新德和陈汉白主编的第一本《脑血管疾病》出版。1965 年,王忠诚发表了我国第一本《脑血管造影术》专著。“文革”结束,尤其是 20 世纪 80 年代,中国神经外科又获得新生。1976 年,上海研制成功我国第一台国产手术显微镜;1977 年和 1978 年,在史玉泉和刘承基带领下,上海和南京共同开发国产显微神经外科手术包、双极电凝器等。脑血管病外科治疗逐渐从北京和上海的少数医院,开始向全国各大城市的医院推广。一系列有关脑血管病外科治疗的论文和专著发表,例如“脑动静脉畸形手术经验”(史玉泉,1977 年)、“颞浅动脉-大脑中动脉吻合治疗缺血性卒中”(臧人和,1977 年)、“枕动脉-小脑后下动脉吻合”(王忠诚,1978 年)、“巨型大脑中动脉瘤切除和大脑中动脉直接吻合”(周良辅,1982 年)、“显微外科手术切除脊髓动静脉畸形”(蒋大介,1983 年)、“血管内介入应用于脑血管病”(马廉亭,1985 年)、“脑血管病的外科治疗”(刘承基,1987 年)、“介入神经放射学”(凌锋,1991 年)、“脑血管外科学”(刘承基,2000 年)等。由于应用显微外科技术和微型弹性动脉夹等器械和设备,我国脑血管病外科治疗的疗效显著提高,达到国际先进水平。

进入 20 世纪 90 年代后,我国紧跟世界微侵袭神经外科发展潮流,全国各地开展血管内介入、放射外科、神经导航、颅底外科、锁孔外科和内镜辅助显微外科等技术,并成功地应用于脑血管病的治疗。我国脑血管疾病诊断和治疗已基本与国际接轨,脑血管病的治疗从内科、外科治疗,扩展到包括血管内介入、放射外科或联合治疗。

血管内介入神经外科将治疗学引入影像学,使影像学单一的诊断与临床、治疗密切结合,形成以影像诊断为基础、导管材料为手段、治疗疾病为目的的新兴治疗方法;同时也加强了神经放射科与神经内外科、耳鼻喉科、整形外科、矫形外科等临床科室之间的密切合作,得以同步发展。同时,高分子化学、

药物学以及材料工艺学的合作,各种新型栓塞物质和材料的出现、治疗性导管的不断改善,加之对神经系统血管解剖学、生理学、病理生理学认识的不断深入,使血管内介入神经外科的治疗技术日趋成熟,治疗范围逐步拓展,治疗规模不断扩大,治疗效果日臻完好。

(周良辅 冷冰 王巍)

第二节 数字减影血管成像 (DSA)基本原理

数字减影血管成像或数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)是 20 世纪 80 年代初出现的一项医学影像新技术,在血管造影过程中,应用计算机对两帧不同时相的数字化图像进行减影处理,消除两帧图像中相同成分,得到只有造影剂充盈的血管图像。

取得数字减影影像的常用方法为“时间减影法”(temporal subtraction method)——即经导管内快速注入造影剂,在造影剂到达欲检查的血管之前、血管内造影剂浓度处于高峰和造影剂被廓清这段时间内,检查部位连续成像,在这系列图像中,取血管内不含造影剂的图像和含造影剂的图像,用这同一部位的两帧图像的数字矩阵,经计算机行数字减影处理,使两个数字矩阵中代表骨骼及软组织的数字被抵消,而代表血管的数字保留。这样,通过计算机减影处理后的数字矩阵,经数字/模拟转换器转换为血管图像,这样就产生出没有骨骼、软组织等影像的图像,从而达到减影目的。这两帧图像称为“减影对”,因在不同时间所得,故称为“时间减影法”。时间减影法的各帧图像是在造影过程中所得,但容易因微小运动而不尽一致,造成减影对不能精确重合,即“配准不良”,致使血管影像模糊。DSA 图像特点是血管及其病变显示更清晰;选择性或超选择性插管,可显示直径在 $200\mu\text{m}$ 以下的血管及小病变;能够观察血管内的“动态”图像(图 1-2-1)。

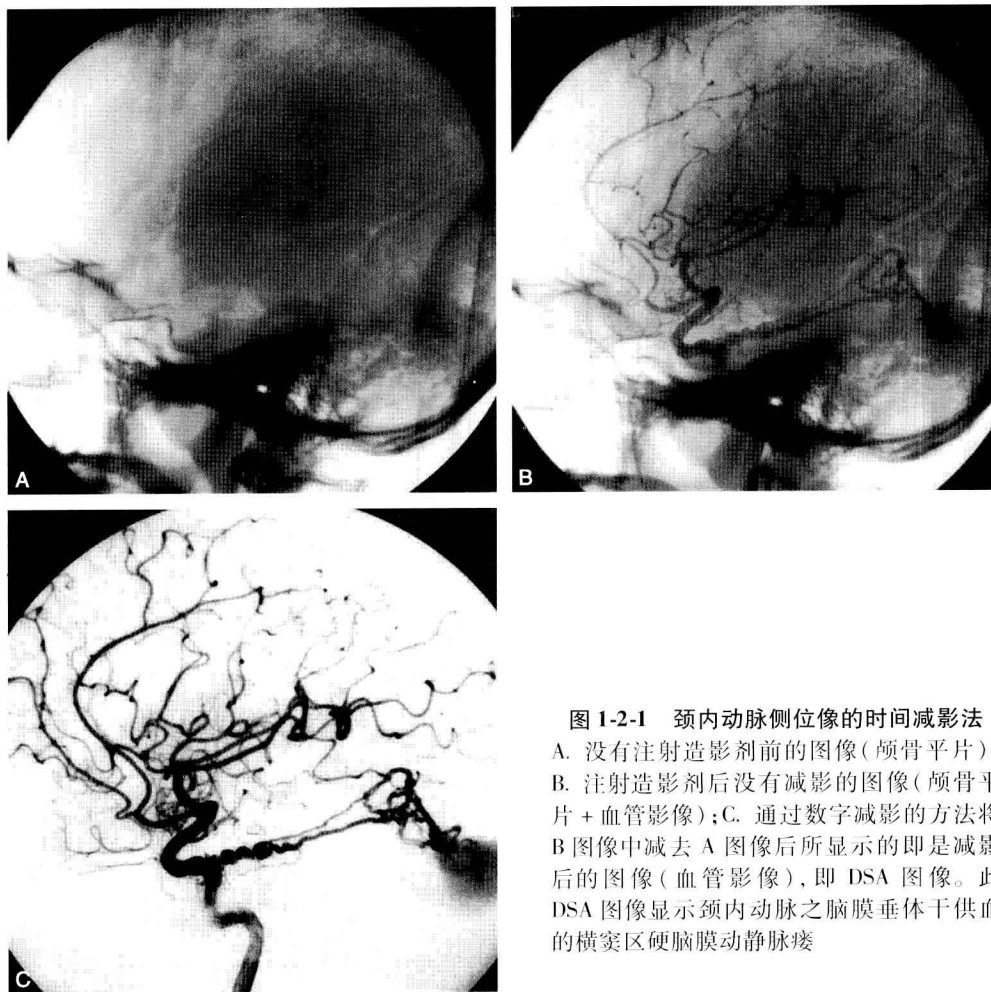


图 1-2-1 颈内动脉侧位像的时间减影法
A. 没有注射造影剂前的图像(颅骨平片);
B. 注射造影剂后没有减影的图像(颅骨平片+血管影像);C. 通过数字减影的方法将
B 图像中减去 A 图像后所显示的即是减影
后的图像(血管影像),即 DSA 图像。此
DSA 图像显示颈内动脉之脑膜垂体干供血
的横窦区硬脑膜动静脉瘘

(冷冰 宋冬雷)

第二章 中枢神经系统血管造影术

神经系统血管性疾病
DSA 诊断学

第一节 中枢神经系统 血管造影术

一、适应证和禁忌证

血管造影术虽然是一种微创检查,随着造影医生操作技术的提高、导管和造影剂质量的改善,血管造影导致的并发症越来越少(低于0.1%~0.3%),但是,由于还不能完全杜绝造影的并发症和风险(包括危及生命),因此进行神经系统血管造影仍需严格地掌握造影术的指征。

(一) 适应证

无创检查如CT、MRI等提示有或高度怀疑神经系统血管性病变且需血管造影诊断或排除血管性疾病时,可以实施DSA检查。

1. 颅内自发性出血的病因检查。

2. 脑血管疾病 如:颅内动脉瘤、硬脑膜动静脉瘘、脑动静脉畸形、烟雾病、狭窄性血管疾病和部分静脉性血管疾病、静脉窦发育不良或阻塞等的诊断、鉴别诊断和疗效随访。

3. 了解脑肿瘤的血供情况 如血运丰富的脑膜瘤、血管母细胞瘤、颈静脉球瘤等。

4. 颈、面、眼部和颅骨、头皮的血管性病变。

5. 血管内(介入)治疗术。

(二) 禁忌证

脑血管造影没有绝对禁忌证,在如下情况时进行血管造影应该慎重:

1. 严重的动脉硬化、血管迂曲者;特别是有动脉粥样硬化斑块形成时,应该尽量避免导管或导丝碰触,避免斑块脱落或动脉夹层形成。

2. 严重出血倾向者及严重高血压患者。

3. 严重肝、肾、心、肺功能障碍者。

4. 穿刺部位有感染者。如果感染局限在一侧时,可以选择另一侧进行。双侧感染者可待感染控

制后再进行血管造影,或选择其他部位如颈动脉、肱动脉等穿刺造影。

5. 对造影剂和麻醉剂严重过敏者。绝大多数人不会出现严重过敏,常见过敏反应以皮疹多见。对于有过敏史或高敏的患者,造影前可以进行过敏试验。

*造影剂过敏试验:在术前静脉或动脉内注射少量造影剂(一般小于2ml)进行过敏试验,观察10~20min,并且备好激素等抗过敏药物,以备不测。

6. 患者一般情况极差、生命体征不稳定、休克或濒死状态。

二、常用器材及药品

(一) 常用器材

1. 动脉血管鞘 可根据动脉血管造影、疾病类型初步判断和预计血管内治疗与否,选择不同的型号血管鞘,如:5F、6F、8F动脉血管鞘;小儿血管造影多选用4F动脉血管鞘。某些情况下也可以选择双侧股动脉置鞘,两侧动脉血管鞘型号可以不同,如一侧6F、另一侧8F等。年龄较大、髂动脉、胸主动脉或腹主动脉等过度迂曲患者,可以选择中长动脉血管鞘(25cm)甚至长动脉血管鞘(110cm)。

2. 造影导管 根据所选择的动脉血管鞘直径、患者血管条件、诊断或治疗目的的不同和个人习惯等,选择不同形状、类型的造影管。一般情况下,怀疑有大血管疾病(如锁骨下动脉狭窄、大动脉炎等)或年龄超过60岁的患者,首先选用5F的Pigtail造影管(俗称“猪尾巴”管)在主动脉弓上造影,根据弓上造影结果选择不同的脑血管造影管,同时判断有无主动脉弓上血管开口狭窄、主要血管的走行、有无动脉血管开口变异或闭塞等。常用的造影导管有:5F单弯高流量脑血管造影管(也称“椎动脉”造影管)、5F的Headhunter高流量脑血管造影管(俗称“猎人头”)、Simon造影导管等,小儿一般选用4F造影管;脊髓血管造影时选用5F脑血管造影管和4F

的 Cobra 造影导管(俗称“眼镜蛇”导管)等。

3. 导丝 常用的是“0.038”、“0.035”和“0.032”的带有亲水膜的导丝,长度多为 200~205cm。如果血管迂曲严重,可以使用加硬的导丝,但使用时要防止过硬导丝将血管内膜损伤。如果血管造影需要联合使用多种导管时,可以使用加长的交换导丝(260~300cm)。

4. 附件 三通、Y 形阀、灌注线输液管、穿刺针、引导血管鞘的短导丝、加压输液袋等。

(二) 药品

1. 软包装生理盐水 500ml/袋或 1000ml/袋,数袋,用于连接动脉灌注线和冲洗、灌注动脉血管鞘和造影导管。

2. 利多卡因 5ml,局部皮肤麻醉。

3. 肝素 12500IU,加入冲洗盐水中,供造影时间过长时全身肝素化使用。

4. 鱼精蛋白 50mg,用于造影术后中和肝素。

5. 地塞米松 10mg,预防及治疗过敏反应。

6. 罂粟碱(备用),严重血管痉挛时应用。

7. 纱布、绷带,穿刺部位加压包扎。

三、操作步骤

术前准备

1. 患者准备

(1) 血常规、出凝血时间和凝血功能(PT、KPTT)、肝肾功能、心电图(EKG)、胸片等。

(2) 双侧腹股沟区备皮,检查股动脉搏动情况。

(3) 与家属或监护人谈话、取得他们理解并签署知情同意书。

(4) 进一步复查有无脑、脊髓血管造影禁忌证。

(5) 与患者谈话,告知注意事项,解除其心理负担,取得合作和配合。

(6) 因造影剂可以引起部分患者胃肠道反应,造影术前 4~6 小时禁食。

2. 术者准备

(1) 术者双手和肘关节上 2cm 上肢消毒(参见外科手术学)。

(2) 患者平卧于血管造影床后,头部相对固定。暴露腹股沟区股动脉手术实施部位,消毒术野(范围:上界平脐,下界大腿中部,两边以双侧股骨转子线为界),双侧腹股沟区充分消毒。这样可以避免一侧股动脉穿刺失败后更换至另一侧股动脉穿

刺时再次消毒。

(3) 铺无菌手术巾(四巾法):第一块手术巾首先沿身体轴线覆盖于生殖器上,第二、三块手术巾沿斜角铺于大腿部与第一块手术巾相交于大腿内侧,第四块手术巾垂直于身体轴线并与前三块手术巾相交,在腹股沟区形成对称的两个“三角形”区域,此为双侧股动脉穿刺的手术操作准备区域,将手术洞巾铺于其上。注意整个过程严格进行无菌操作。

(4) 术者再次双手消毒,穿手术衣、戴无菌手套,整理手术台,连接灌注线并排空其中的气体,后加压(压力应该大于或等于 300mmHg),将动脉血管鞘连接于灌注线上,排空气体,血管扩张器插入血管鞘内并固定、锁牢。

(5) Seldinger 法动脉血管鞘置入法:在腹股沟区仔细触摸股动脉搏动的位置后,左手指固定并适当加压,于腹股沟韧带下方约 1.5~2.0cm 处行皮肤浸润性麻醉,一般采用“一点二方向”方法:即一个穿刺点少量皮下注射麻药后,沿股动脉两侧,在其周围分别注射麻药,由于麻药可以渗透至股动脉下方,这样可以使得股动脉轻度抬起,有利于穿刺准确性的提高。将穿刺针沿麻醉针孔斜刺入皮肤,与大腿皮肤表面成一定的角度(一般为 45°)刺入皮肤,穿刺针在皮下软组织内行走约 2cm 后刺入股动脉,观察穿刺针,如果穿刺准确,穿刺针可见随动脉血管的轻微搏动。拔出针芯(使用无芯穿刺针时无需此步骤)观察到动脉血液喷射时,把穿刺针顺血管腔轻柔送入 0.5~1.0cm,左手拇指与中指稳定住穿刺针体并保持方向,左手示指迅速堵住针尾防止进一步出血,右手拇指与示指捏持短导丝软段 2~3cm 处,放开左手示指迅速将短导引导丝沿穿刺针内腔轻柔、顺利地送入动脉血管内一定距离,左手指压迫穿刺点轻轻拔除穿刺针而保留导引导丝仍然在股动脉内,将连接好灌注线的带扩张器的动脉血管鞘沿导引导丝完全、顺利送入股动脉后,将导引导丝与血管扩张器同时拔出动脉血管鞘,调节灌注线的滴速。

(6) 将造影管在体外检查好后,连接三通,注射器内充满肝素盐水连于三通上,排尽导管中气体,通过已经建立好的动脉血管鞘进入股动脉,回抽见动脉血后,推动注射器将肝素盐水充满导管,左手示指与拇指捏住导管开始输送并行脑血管的选择性插管。现在多推荐使用直接将造影导管连接于与灌注线相连的 Y 形阀上,排气后实施上述操作的方法(图 2-1-1)。

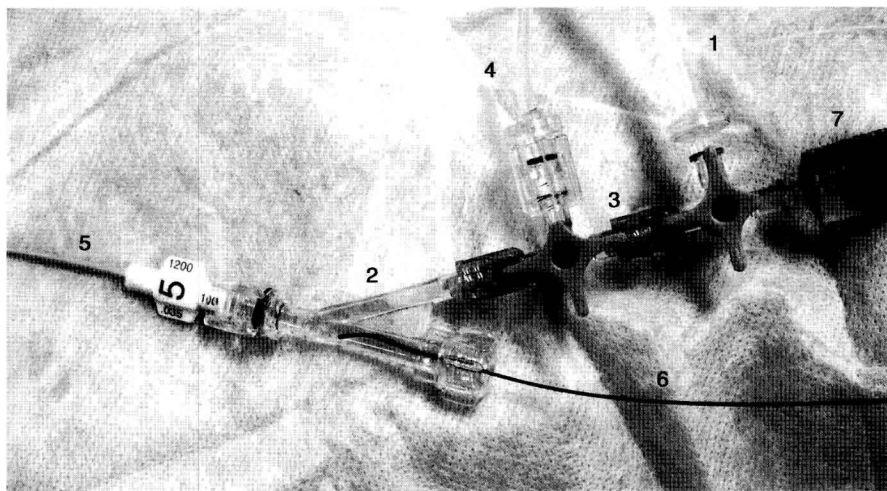


图 2-1-1 显示连接方法

1. 压力灌注线;2. Y 形阀;3. “三通”两个串联连接;4. 高压连接管连接高压注射器;
5. 造影导管;6. 导引导丝;7. 注射器用于排气和手推少量造影剂

四、术后处理

1. 动脉血管鞘的处理 一般情况下,血管造影完成后即可拔除动脉血管鞘,股动脉压迫止血 20min 后,无菌纱布覆盖、绷带加压包扎,嘱患者平卧、下肢制动 24 小时。造影过程中应用肝素时,术毕可以等量鱼精蛋白中和肝素,15min 后再拔除动脉血管鞘;如果病情不允许立即中和肝素,可以等 4 小时后肝素基本完成自然代谢再拔除动脉血管鞘。如果患者经济条件允许,可以使用动脉血管封堵器(如 Angioseal 或 Closer 等)。术毕送回病房。

2. 观察生命特征、检查神经功能、测足背动脉搏动 0.5 小时一次。一般情况下,检查足背动脉搏动正常 4~6 次后可以停止。

3. 术后用药原则 地塞米松 5~10mg/d,主要

用于预防造影剂引起的迟发性过敏反应。其他用药物酌情而定。

五、造影技巧

(一) 造影管的使用

一般情况下脑血管造影选用 5F“猎人头”或 5F“单弯型”高流量脑血管造影管,也可根据自己的习惯选用其他形状的导管,但无论选用什么导管,术者对导管的控制手法有四种:①顺时针旋转导管;②逆时针旋转导管;③输送导管;④后撤导管。如何在实践中相互结合地使用好四种手法,需要一定的实践和熟悉解剖知识,特别是熟悉 X 线透视下的可见解剖标志,如主动脉弓、胸锁关节、颈椎椎体等。不仅要多练习,更重要的是多看、多动脑筋,建立立体的解剖概念(图 2-1-2)。

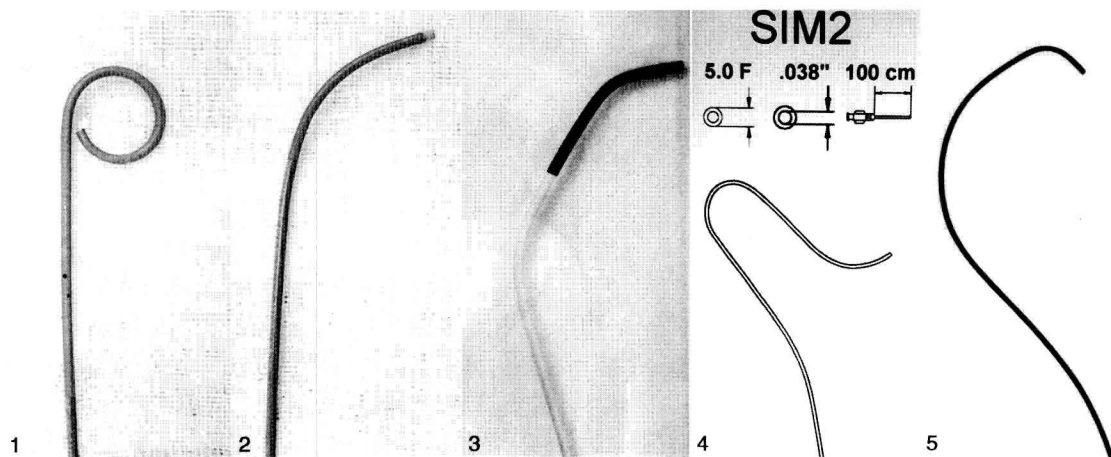


图 2-1-2 常用造影导管

1. “猪尾巴”导管;2. “单弯”或椎动脉造影管;3. “猎人头”导管;4. Simon-2 型导管;5. Cobra(眼镜蛇)导管

1. 主动脉弓上选择目的血管 这是脑血管造影的开始。造影导管自股动脉、髂动脉、腹主动脉、胸主动脉到达主动脉弓,此行程中有时会出现导管进入腹主动脉的分支内,如肠系膜动脉、肾动脉等。初学者应该在X线透视下输送导管,如果导管进入腹腔动脉分支,可以后拉导管至腹主动脉后,改变导管头端的方向再次输送,分支多出现于腹主动脉段,常见的分支有双侧肾动脉、腹腔干、肠系膜动脉等。导管到达主动脉弓后,利用造影导管的自然形态跨过主动脉弓,并翻转导管使导管头端朝向动脉分支开口方向,并选择进入目的血管。当确认动脉血管开口时,经导管内注射少量造影剂,使靶动脉血管显影,我们称之为“冒烟”,目的有三:①确认是哪条动脉血管;②看清前方动脉血管走行;③前方动脉血管是否有变异、病变或缺如。此步骤完成后,方可以进一步输送造影导管进入目的血管,进行选择造影。有时会出现导管过主动脉弓困难而进入左侧锁骨下动脉,此时可以利用导丝的引导,也可以采用变换造影导管头端方向跨入主动脉弓。当动脉血管开口朝向不佳或动脉血管迂曲,导致造影导管不能直接进入时,可以用前述的四种手法或凭借导丝的引导作用和支撑作用顺利进入。

2. 颈动脉造影 怀疑有颈动脉病变时应进行颈动脉造影,基本要求是正位、侧位选择体位性造影,如颈动脉分叉处狭窄或颈内动脉开口变异等。右侧颈动脉发自右侧无名动脉,选择此动脉血管时,造影导管在升主动脉与主动脉弓水平段(无名动脉开口)处翻转导管,使导管头部朝向头端方向,并与主动脉弓血管壁密切接触,轻轻后拉导管,当沿动脉血管壁轻轻滑行的造影导管头端进入血管分支时,多会出现轻微的“跳动”,此时固定造影导管头端位置,同时注射少量造影剂后,会显现颈动脉的开口和走行,确定为颈动脉开口时,顺势将造影导管送入目的血管,调整拍摄位置即可造影。如果动脉血管迂曲,可以使用导丝引导进入右侧颈动脉。左侧颈动脉开口于主动脉弓上,在保持导管头端朝上(头部方向)的情况下,在主动脉弓内轻轻后拉导管,当造影导管进入血管分支时也会出现轻微“跳动”,少量注射造影剂明确为颈动脉开口后,顺势将导管送入动脉血管。解决寻找左侧颈动脉开口的困难,方法有三:①后拉造影导管时,边慢慢后退导管边向导管内注射少量造影剂,使途经的动脉血管显影,一旦发现颈动脉开口可以顺势送入;如果发现直接送入困难或血管迂曲时,保持导管头端位置,使用

导丝辅助引导;②由于发育异常或动脉硬化造成左侧颈动脉开口在主动脉弓的背侧,按上述方法很容易滑过其开口而进入左侧锁骨下动脉,此时可以在左侧颈动脉开口处附近直接顺时针翻转造影导管头端,使其利用造影导管头端的自然形态进入目的血管,注射少量造影剂确认后,多数情况下要借助导丝进入左侧颈动脉;③弓上造影发现左侧颈动脉开口朝向右侧时,上述方法失败,可以使用 Simon 导管等特殊形态的造影导管(Simon 导管使用方法见后),在导丝的辅助下完成颈动脉造影。上述方法多能解决颈动脉造影问题,但如何使用以及如何使用好这些方法,还需要在实践中多练习、多体会。

3. 颈内动脉选择性造影 造影导管进入颈动脉后,首先旋转 DSA 机器 C 形臂(球管)至侧位(水平位置),并暴露足够的颈部节段,因为在侧位时操作造影导管较为安全、有效。不主张正位(C形臂垂直位)下直接行颈内动脉插管,有导致动脉血管痉挛和内膜剥离的可能。导管内少量注射造影剂或利用“路径图”技术(roadmap),确认颈内动脉开口处无粥样斑块形成、狭窄或闭塞等异常;看清颈内动脉开口的位置和方向后,导管直接或在导丝引导下进入颈内动脉,造影导管头端高度一般不要超过 C₂(第2颈椎体)上缘水平,注射少量造影剂确认没有血管痉挛和造影剂滞留后,调整头部摄片位置并造影。侧位是颈内动脉造影时导管进入的最佳位置,颈内动脉自颈动脉发出后朝向后方走行,正位时颈内动脉口朝外再转向内。

4. 颈外动脉选择性造影 造影导管进入颈动脉后,侧位下造影导管注射少量造影剂或利用“路径图”技术进行选择,侧位时颈外动脉开口在颈内动脉前方,轻轻旋转造影导管使其头端朝前,慢慢送入或在导丝辅助下送入颈外动脉主干。由于造影导管自然形态和解剖的原因,造影导管极易进入颈外动脉的分支(舌动脉),所以进入颈外动脉起始端后要旋转造影导管头端,使其朝向后方,这样可以顺利跨过舌动脉进入颈外动脉主干。如果多次不能成功,可以使用导丝协助选择。

5. 椎动脉造影 左侧椎动脉发自左侧锁骨下动脉,造影导管进入左侧锁骨下动脉后少量注射造影剂或利用“路径图”技术,旋转造影导管并保持造影导管头端向内侧,轻轻推送即可直接进入左侧椎动脉。困难时可用导丝辅助。造影导管进入椎动脉,造影导管内推注少量造影剂确认没有造影剂在

动脉血管内滞留后,调整摄片位置造影。右侧椎动脉开口于右侧锁骨下动脉,导管进入无名动脉后努力使导管头端转向下方,进入右侧锁骨下动脉,导管内注射少量造影剂,看到椎动脉开口或路径图后,推送导管进入,并在椎动脉开口处翻转导管,使其头端向上,顺势进入椎动脉。如果进入右侧锁骨下动脉困难时,可以将导丝塑形(方法见导丝塑形),使用塑形后的导丝很容易进入右侧锁骨下动脉,并直接选择右侧椎动脉,导丝进入右侧椎动脉一段距离后,右手固定导丝尾端,左手输送造影导管,使造影导管沿导丝进入靶血管。

椎动脉开口处是年龄较大者易发生狭窄的部位,血管造影时,应该看清后再输送造影导管;造影导管进入椎动脉开口后即可造影,不需要导管进入很远(一般1cm为宜);当发现一侧椎动脉发育不良或血管严重迂曲时,可以在锁骨下动脉直接造影,但造影剂的注射剂量要适当增加,并且造影拍片时暂时阻断同侧肱动脉,使进入椎动脉的造影剂尽量多,这样就会防止由于造影剂量少造成的图像不清晰。

(二) 导丝的正确应用

导丝在动脉血管造影和进行血管内治疗时应用非常广泛,如何应用好和把握好应用导丝的时机非常重要。导丝的用途:①一般情况下,经“冒烟”确认导管已经在目的血管的开口处,而由于血管迂曲和(或)造影导管由于角度问题,不能使造影导管直接顺利进入选择的血管时,应用导丝的支撑性和导引性,将导管引入目的血管,造影导管进入稳定位置后,将导丝抽回,备用;②利用导丝的准确选择性,将导丝首先插入目的血管内,再将造影导管沿导丝送入目的血管,此方法多用于导管在颈总动脉,进行选择颈内动脉或颈外动脉插管时,或由锁骨下动脉进入椎动脉时;③应用导引导管时,首先将导丝装入导引导管内,导丝头端保持与导引导管头端齐平(导丝头端不超出导管头端),防止输送导引导管时损伤导引导管,并且在适当的位置利用导丝的引导作用,将其顺利插入目的血管内,同时可以防止导引导管引起的动脉血管痉挛;④使用特殊形态的导管时(如“猪尾巴”导管、Simon导管等),要结合导丝应用。

导丝运用时要手法轻柔、快速旋转(顺时针或逆时针均可),是防止导丝造成动脉夹层的最好方法。切忌直接粗暴,强行进入动脉血管。一旦导丝进入目的血管时,要尽量输送一段距离并确认在目

的血管腔内,右手固定导丝尾端,左手输送造影导管,使造影导管顺导丝“爬行”进入靶血管而导丝位置不动。

(三) 导管塑形

脑血管造影时,对一些动脉迂曲严重、动脉开口特殊病例,我们可以通过具体病例具体分析,适当改变导管头端的形态,以便更好的适应目的血管的开口、走行和保持导管在血管开口处的稳定。方法:利用水蒸气将导管头端适当热塑形后迅速冷却;一般热蒸汽熏烤时间为3~10秒钟,保持塑形形状迅速放入无菌冷水中1~3秒,使之形成和保持理想的形态。

(四) 导丝塑形

多选用超滑的“泥鳅”导丝。大多数情况下导丝是不用再塑形的,使用其原始头端形态就能完成造影。但是在某些情况时,导丝的塑形就显得十分有意义,如右侧椎动脉选择性造影,由于许多患者的右侧锁骨下动脉开口朝向下方,造影导管直接进入右侧锁骨下动脉时有困难,但经过导丝的塑形后,就会顺利很多。方法是用血管钳夹住导丝头端的适当部位(根据锁骨下动脉开口与无名动脉的角度选择长度),加大导丝固有形态,使之弯曲度加大,这样就更有利于导丝选择性进入右侧锁骨下动脉,而且再进入椎动脉时也容易许多。但切记不要伤害导丝表面的亲水膜,塑形完毕后要检查导丝表面的光洁度,防止亲水膜破坏后脱落而促使血栓形成。

(五) Simon 导管的应用

主要用于主动脉弓动脉硬化严重、常规造影导管不能到位的病例。

1. 方法 在导丝的引导下,首先将其头端固定在主动脉弓内,借助其他血管如颈动脉、锁骨下动脉、椎动脉等处形成特有的形态,然后利用这种特殊形态的头端选择动脉血管开口,将导丝插入目的血管后,轻轻回拉Simon导管,利用Simon导管的固有形态弹进目的血管,再利用导丝的导引作用,将导管送入靶血管。

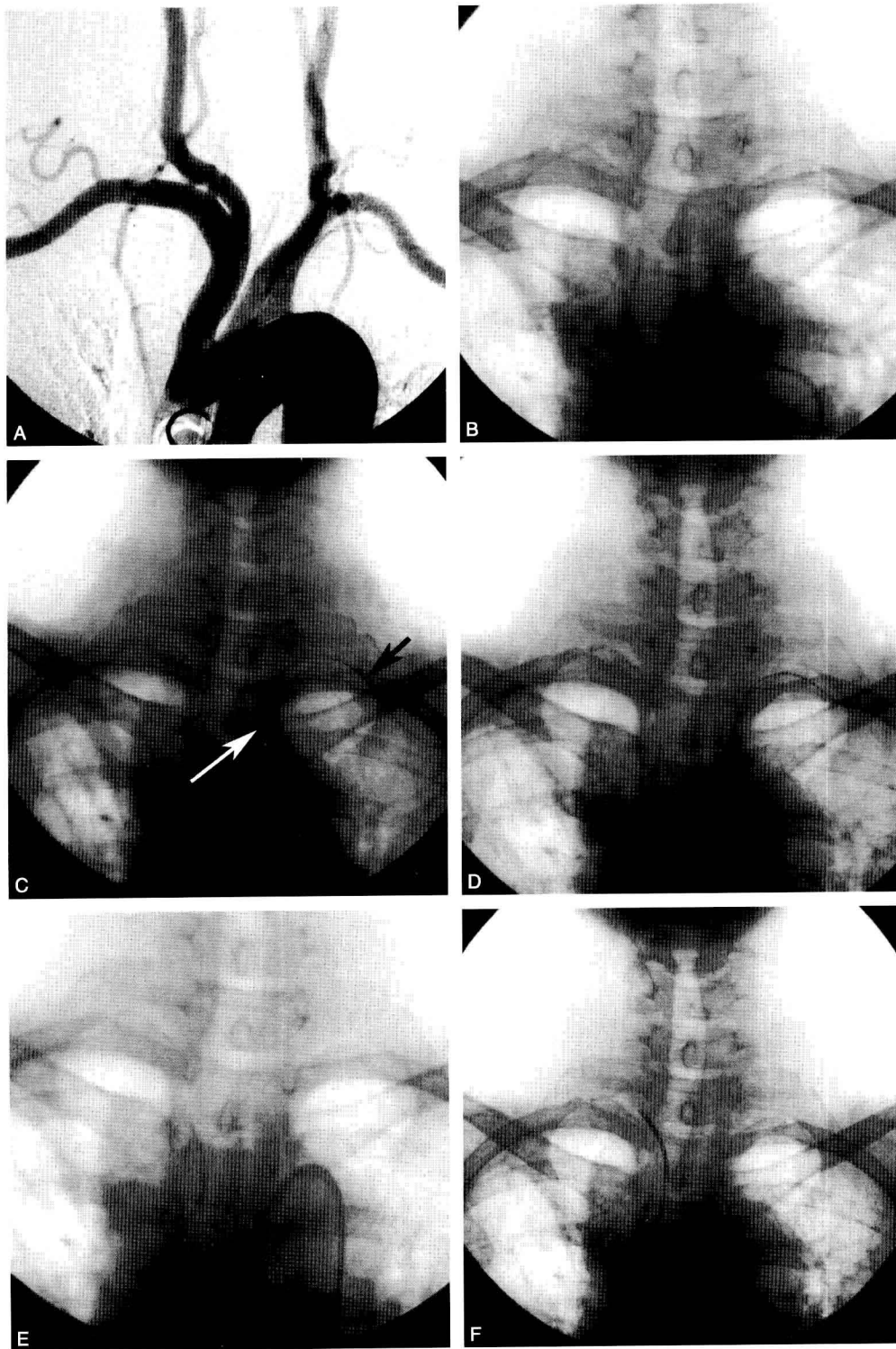
2. 步骤(以左侧锁骨下动脉为例) ①是否选择使用Simon导管,要根据主动脉弓造影的情况;②Simon导管在导丝引导下到达主动脉弓,并使导管头端置于左侧锁骨下动脉开口处;③“冒烟”确认后,导丝进入左侧锁骨下动脉,导丝可以尽量走远些,以增加导丝的支撑力;④固定导丝尾端,输送导管使之进入锁骨下动脉适当位置后,回拉导丝使之

减小支撑力,同时再次输送导管,此时导管就会根据自身形态在主动脉弓内形成固定形状;⑤旋转导管,利用导管形成的自然形状寻找靶血管开口;⑥轻轻回拉导管,导管会自动弹入头臂干或右侧颈动脉内,此时可以再次使用导丝进行颈内动脉、颈外动脉或椎动脉的选择性造影;完成右侧血管造影后,回拉导管至头臂干内(不可拉出),再次输送导管,Simon 导

管在主动脉弓内可以再次形成固定形状,旋转导管至左侧颈动脉开口;导丝辅助,方法同前;导管进入左侧颈动脉(图 2-1-3)。

(六) 路径图(roadmap)的使用

当造影导管寻找或进入动脉血管开口困难时,可以使用路径图的方法,在直视下将造影导管或导丝辅助下进入目的血管。此方法相对安全。



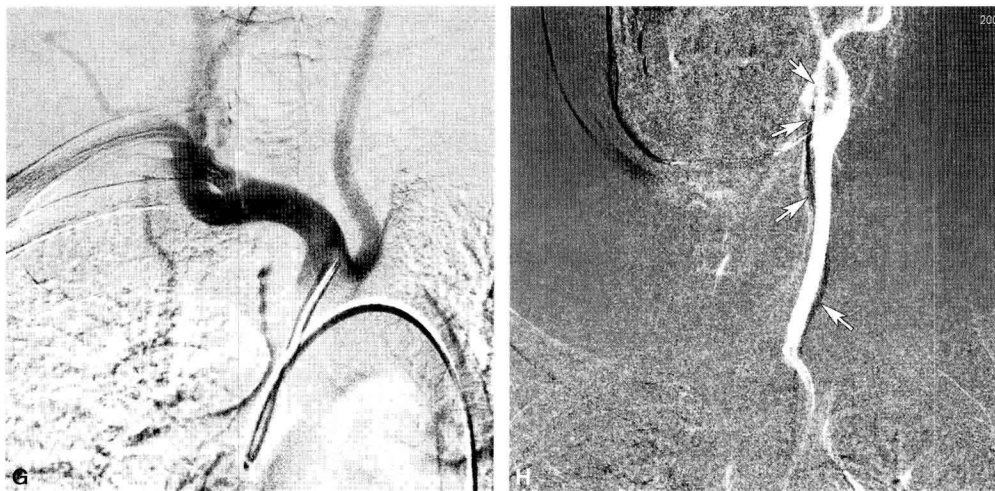


图 2-1-3 simon 导管的使用方法与步骤

A. 显示主动脉弓与弓上各动脉血管均成“锐角”;B. Simon 导管在导丝引导下到达主动脉弓,并使导管头端置于左侧锁骨下动脉开口处;C. “冒烟”确认后,将导丝插入左侧锁骨下动脉,导丝可以尽量走远些,以增加导丝的支撑力(白箭头示导管位置,空箭头示导管头端,黑箭头示导丝位置);D. 导管在主动脉弓内形成固定形状;E. 显示导管寻找到头臂干开口;F. 导管入头臂干或右侧颈动脉内;G. 旋转导管至左侧颈动脉开口;H. 导管进入左侧颈动脉(白箭头示造影导管)

六、小儿血管造影术

由于小儿身体尚未发育成熟,体重较轻,因此对小儿的血管造影更应慎重。

1. 麻醉 首选局麻;但对于局麻不能合作的患儿需要插管全麻。多不主张静脉复合麻醉,静脉复合麻醉时为了避免呼吸抑制,麻醉药物使用相对较少,如果造影时间稍长,患儿容易醒而且由于麻醉药物没有完全失效,患儿可能会吵闹和不配合,使操作难以进行。

2. 小儿脑血管造影时的防护 主要有:①尽量减少 X 线的照射剂量和时间;②非采集区域以铅衣保护,即在非照射区域用有保护作用的铅衣或铅裙等平铺于手术床上,以便保护小儿的各个脏器,特别是会阴区域;③尽量减少造影剂用量。

3. 动脉血管鞘和造影管 由于小儿股动脉直径较小,一般采用 4F 动脉血管鞘和 4F 的造影导管。

4. 造影剂用量 由于小儿各个器官尚未发育完善,特别是肝、肾功能代谢功能不足,因此,对于小儿脑血管造影时所用造影剂的总量应该控制在 8ml/kg(体重)的范围之内,防止造影剂对小儿脏器特别是肝、肾功能的毒性损害和高渗反应。

5. 补液量 术中补液量过多,可以造成患儿心、肺衰竭。

6. 手法要轻柔 造影导管、导丝的使用同成人血管造影。导丝可以选用 0.032 型号。

7. 术后观察 特别是肺部听诊,如果有明显的湿性啰音时应该高度怀疑补液过多,及时使用利尿剂。

七、脊髓血管造影

高度怀疑脊髓血管性疾病时,如脊髓 MRI 提示椎管内血管“流空影”或临床表现和体征较为典型时,应进行脊髓血管造影术。步骤如下:

(一) 定位

包括两方面:①血管造影机位置的校对:一般情况下,患者平卧于 DSA 检查床后,将球管定位于中立位置(不加任何角度,使球管保持在 0°位置),整个造影过程均保持此位置;如果球管转动,如增加侧位像或斜位像后,再行其他血管造影时,球管位置应该再次回到中立位置,防止由于球管位置变化造成血管定位的误差;②脊髓血管的体外定位:即在正式血管造影前,将部分铅数字在 X 线的引导下按照椎体位置贴于体表,以便疾病部位的准确定位,为诊断和以后的治疗(手术或介入)提供准确的位置信息。

(二) 脊髓血管造影的要求

1. 全脊髓血管造影 包括双侧椎动脉、双侧甲状颈干和(或)肋颈干、双侧肋间动脉、双侧腰骶动脉、双侧髂内动脉在内的全部血管造影。此点非常重要,是防止漏诊、误诊的关键。

2. 选择性造影 全脊髓各个血管逐个选择性