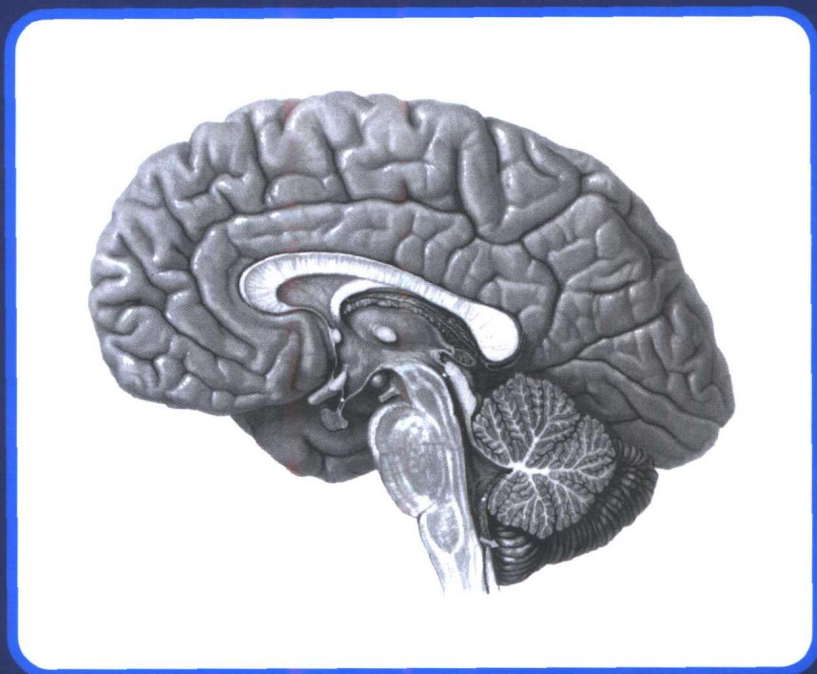




现代神经影像学

Modern Neuroimaging

主编 彭仁罗 谭长连 杨秀军



世界图书出版公司

现代神经影像学

Modern Neuroimaging

主 编

彭仁罗 谭长连 杨秀军

世界图书出版公司

西安·北京·广州·上海

图书在版编目(CIP)数据

现代神经影像学/彭仁罗,谭长连,杨秀军主编. —西安:世界图书出版西安公司,2002.10

ISBN 7-5062-5478-6

I. 现…

II. ①彭…②谭…③杨…

III. 现代—神经—诊断与鉴别诊断

IV. R-68

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 83328 号

现代神经影像学

主 编 彭仁罗 谭长连 杨秀军

责任编辑 任卫军 汪信武

封面设计 高宏超

出版发行 世界图书出版西安公司

地 址 西安市南大街 17 号

邮 编 710001

电 话 029-7279676 7233647 (发行部)

029-7234767 (总编室)

传 真 029-7279675

E - mail wmcxian @ public. xa. sn. cn

经 销 各地新华书店

印 刷 深圳中华商务联合印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 31

字 数 776 千字

版 次 2003 年 4 月第 1 版 第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-5062-5478-6/R·571

定 价 118.00 元

☆如有印装错误,请寄回本公司更换☆

《现代神经影像学》编写人员名单

彭仁罗	中南大学湘雅医院放射科	教授
王小宜	中南大学湘雅医院放射科	教授
侯永宏	中南大学湘雅医院神经外科	教授
朱达斌	中南大学湘雅医院放射科	副教授
韩再德	中南大学湘雅医院放射科	副教授
姜新雅	中南大学湘雅医院放射科	副教授
陈登明	中南大学湘雅医院放射科	主治医师
谭长连	中南大学湘雅二院放射科	副教授
刘 军	中南大学湘雅二院放射科	硕士
杨秀军	上海市第八人民医院放射科	副主任医师
邵 良	上海市第一人民医院神经外科	副主任医师
陈克敏	上海第二医科大学瑞金医院放射科	教授
丁晓毅	上海第二医科大学瑞金医院放射科	副教授
汪登斌	上海第二医科大学瑞金医院放射科	副教授
童国海	上海第二医科大学瑞金医院放射科	副教授
张仲伟	上海第二医科大学瑞金医院放射科	讲师
宋红星	中山大学附属第一医院骨科	博士
强永乾	西安交大第一医院放射科	主治医师
江新青	广州市立第一人民医院放射科	副主任医师
彭国晖	广州市立第一人民医院放射科	住院医师
陈 桦	湖南省儿童医院放射科	副主任医师
罗学宁	湖南株洲 601 医院放射科	副主任医师

前 言

计算机成像技术 CT、MRI 和 DSA 的发展及其在现代临床医学中的广泛应用,促进了神经影像学突飞猛进的发展。为适应 21 世纪临床医学发展的需要,我们组织国内专家、教授编写了《现代神经影像学》。

全书分为颅脑、脊柱和介入 3 篇共 21 个章节约 80 万字。全面、系统地介绍了颅脑和脊柱的影像技术学、影像诊断学和介入性治疗学。

神经影像技术学着重介绍了中枢神经系统的各种常用影像技术的基本原理、检查方法、正常表现、基本病变表现、临床应用价值和限度等内容;神经影像诊断学着重介绍了中枢神经系统常见疾病的病因病理、临床症状、影像学表现及比较、诊断和鉴别诊断等内容;神经介入治疗学着重介绍了中枢神经系统各种常用介入性治疗方法的技术原理、适应范围、操作技巧和注意事项、术前准备和术后处理、治疗效果评估等内容。

作为本书的主编,我们衷心地感谢我们的所有合作者,感谢他们为本书所付出的艰辛劳动和作出的巨大贡献。

我们衷心感谢中南大学湘雅医院和湘雅二院、上海市第八人民医院、上海市第一人民医院、上海第二医科大学附属瑞金医院、中山医科大学附属第一医院、西安交大第一医院、广州市第一人民医院、湖南省儿童医院、株洲市 601 医院等单位领导;感谢世界图书出版西安公司任卫军编审,有了他们的理解和关怀、鼓励与支持,才使本书能够顺利地出版和发行。

此外,值得指出的一点是:医学影像学同其他临床学科一样,仍处在不断变革、完善和发展之中,因此在操作任何一种影像设备,使用任何一种药物和对比剂,进行任何一种介入治疗时,均应对厂家提供的产品信息,认真审读,严格执行规范的安全措施,防止意外事故的发生,否则由此产生的不良影响及后果,本书出版者及编者不承担任何责任。书中不妥之处,请各位专家、教授和广大读者指正。

彭仁罗 谭长连 杨秀军

2002 年 10 月 20 日

第4节 真菌性感染	(168)	第7节 同心圆性硬化	(210)
第5节 脑寄生虫病	(171)	第8节 急性播散性脑脊髓炎	(212)
第8章 脑变性疾病	(184)	第9节 左旋咪唑所致脑病 ..	(213)
第1节 Alzheimer病	(184)	第10节 进行性多灶性脑白质病	(216)
第2节 多发梗死性痴呆	(185)	第11节 播散性坏死性脑白质病	(217)
第3节 Pick病	(187)	第12节 海洛因所致海绵状脑白质病	(217)
第4节 Creutzfeldt - Jakob病	(188)	第13节 皮质下动脉硬化性脑病	(219)
第5节 Parkinson病	(189)	第10章 其他脑病	(224)
第6节 进行性核上性麻痹 ..	(190)	第1节 癫痫	(224)
第7节 Huntington病	(190)	第2节 蛛网膜囊肿	(226)
第8节 Wilson病	(191)	第3节 空蝶鞍综合征	(228)
第9节 Leigh病	(193)	第4节 基底节钙化	(229)
第10节 橄榄体桥脑小脑萎缩	(194)	第5节 脑积水	(231)
第11节 遗传性共济失调	(196)	第6节 脑水肿	(234)
第12节 桥脑中央髓鞘溶解症	(197)	第7节 放射性脑病	(235)
第9章 脑白质病	(201)	第8节 一氧化碳中毒	(237)
第1节 异染性脑白质营养不良	(201)	第9节 酒精中毒	(238)
第2节 球样细胞脑白质营养不良	(202)	第10节 霉变甘蔗中毒	(240)
第3节 肾上腺脑白质营养不良	(203)	第11节 红斑狼疮性脑病	(241)
第4节 海绵状脑白质营养不良	(205)	第12节 妊娠毒血症	(242)
第5节 Pelizaeus - Merzbacher病	(206)	第13节 婴儿脚气病	(243)
第6节 多发性硬化	(207)	第14节 晚发性维生素 K 缺乏症	(244)
		第15节 新生儿脑病	(245)
		第16节 儿童脑性瘫痪	(247)

中篇 脊柱篇

第11章 脊柱影像技术学	(255)	第3节 脊髓血管造影	(259)
第1节 脊椎平片	(255)	第4节 脊柱 CT	(260)
第2节 脊髓造影	(258)	第5节 脊柱 MRI	(262)

第 12 章 脊椎和脊髓先天性畸形 …… (267)	第 2 节 脊椎恶性肿瘤 …… (293)
第 1 节 颈椎发育畸形 …… (267)	第 3 节 椎管内肿瘤 …… (300)
第 2 节 脊柱裂及相关畸形 …… (269)	第 15 章 脊柱感染 …… (311)
第 3 节 椎弓崩裂 …… (272)	第 1 节 脊椎感染 …… (311)
第 4 节 脊柱侧弯畸形 …… (273)	第 2 节 椎间盘感染 …… (317)
第 5 节 脊髓空洞症 …… (275)	第 3 节 椎管内感染 …… (318)
第 6 节 脊髓纵裂 …… (277)	第 16 章 脊髓血管性疾病 …… (323)
第 7 节 脊髓拴系综合征 …… (278)	第 1 节 椎管内出血 …… (323)
第 13 章 脊椎和脊髓损伤 …… (282)	第 2 节 脊髓血管畸形 …… (324)
第 1 节 颈椎和颈髓损伤 …… (283)	第 3 节 脊髓血管闭塞 …… (326)
第 2 节 胸、腰椎和脊髓损伤 …………… (284)	第 17 章 脊柱退行性疾病 …… (328)
第 14 章 脊椎和脊髓肿瘤 …… (288)	第 1 节 脊椎退行性疾病 …… (328)
第 1 节 脊椎良性肿瘤 …… (288)	第 2 节 椎间盘退行性变 …… (332)
	第 3 节 椎管狭窄 …… (336)

下篇 介入篇

第 18 章 神经介入放射学基础 …… (343)	…………… (431)
第 1 节 概述 …… (343)	第 8 节 脊柱、脊髓血管性疾病 …………… (437)
第 2 节 神经血管解剖学基础 …………… (344)	第 20 章 非血管性神经介入放射学 …………… (445)
第 3 节 组织与实施 …… (353)	第 1 节 经皮脑穿刺活检与抽吸术 …………… (445)
第 4 节 基本操作技能 …… (360)	第 2 节 椎间盘突出症的介入治疗 …………… (449)
第 5 节 技术意外的处理与防范 …………… (370)	第 3 节 腰椎间盘突出性坐骨神经炎 的介入治疗 …… (457)
第 19 章 神经血管性介入治疗 …… (381)	第 4 节 经皮穿刺椎体成形术 …………… (459)
第 1 节 颈动脉海绵窦瘘 …… (381)	第 5 节 腰椎后关节紊乱症的介 入治疗 …… (465)
第 2 节 头颈颌面部血管性 疾病 …… (391)	第 21 章 立体定向外科学 …… (470)
第 3 节 颅脑及头颈部肿瘤 …………… (396)	第 1 节 立体定向神经外科 …… (470)
第 4 节 颅内动脉瘤 …… (408)	第 2 节 立体定向放射外科 …… (478)
第 5 节 脑血管畸形 …… (418)	
第 6 节 急性缺血性中风 …………… (425)	
第 7 节 弓上脑血管狭窄成形术	

第1章 颅脑影像技术学

颅脑影像学检查技术主要有颅骨平片、脑血管造影包括 DSA、脑 CT 扫描、脑 MR 成像、脑超声和脑发射 CT 等。其中,颅骨平片是最简单、最基本的颅脑影像学检查方法,用于观察颅骨的骨质病变,对于颅内疾病的观察,亦有一定的作用。脑血管造影及 DSA 主要是显示颅内血管系统,对于脑血管疾病和颅内富血管性肿瘤的诊断,具有重要作用,但属于有创性检查方法,目前部分病例被无创性或微创性 MR 血管成像(MRA)或 CT 血管造影(CTA)所取代,只有当不能明确脑血管疾病的诊断或拟施行血管介入治疗时,才考虑行脑血管造影或 DSA 检查。脑 CT 扫描和 MR 成像是当前诊断颅内疾病的主要影像学检查方法,目前 CT 扫描的临床应用已经十分广泛;MR 成像以其对软组织的分辨率高,多参数和多方位成像的优势,对于颅内疾病的诊断作用优于 CT 扫描。脑超声只适宜于囟门未闭合的婴儿,超声多普勒对于了解颅内供血和血流状况有较大的帮助。脑发射 CT 包括单光子发射计算机体层摄影(single photon emission computed tomography, SPECT)和正电子发射体层摄影(positron emission tomography, PET),对于脑血流、脑功能性研究,以及颅内疾病的早期诊断等方面,发挥出重要的作用,是颅脑疾病影像学诊断的重要辅助检查方法。

第1节 颅骨平片

颅骨平片(plain film of the skull)是诊断颅脑疾病的基本 X 线检查方法,其操作简单,病人无痛苦。颅骨平片不但能直接反映各种颅骨病变,对于颅内疾病也能提供重要的诊断线索,协助临床作出定位和定性诊断。

颅骨的解剖结构比较复杂,各种组织结构互相重叠,故需要熟悉正常颅骨的 X 线解剖,并采取适当的投照位置和技术,才能够获得满意的诊断效果。

一、检查方法

颅骨的常规摄影位置是颅骨后前位和侧位;辅助位置有汤氏位、颅底位、切线位、视神经孔位、颈静脉孔位等(图 1-1-1)。有时候还需要配合颅骨体层摄影检查。

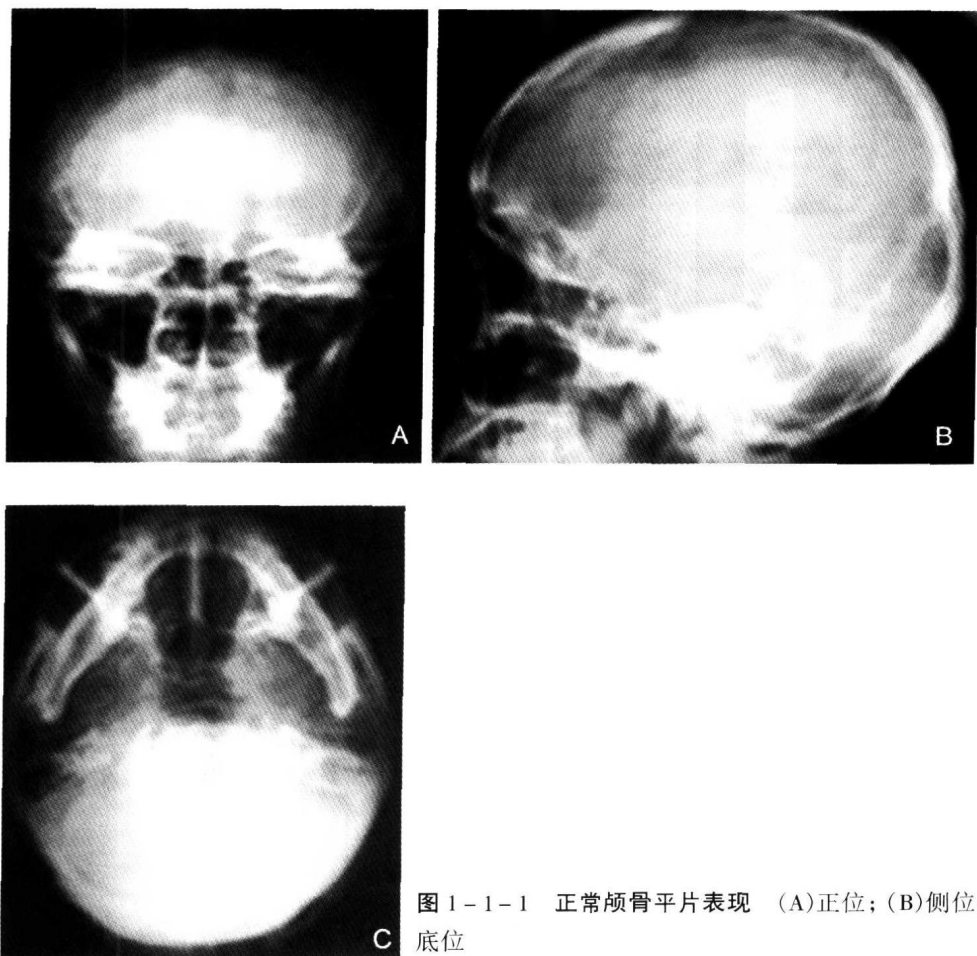


图 1-1-1 正常颅骨平片表现 (A)正位; (B)侧位; (C)颅底位

二、正常颅骨 X 线表现

1. 大小和形状 颅骨的大小可测量颅骨的横径和前后径,不同年龄正常颅骨测量值如表 1。

表 1 不同年龄正常颅骨测量值(单位:cm)

年龄	新生儿	6 月	1 岁	2 岁	4 岁	6 岁	8 岁	12 岁	成人
横 径	11.0	13.6	14.6	14.7	15.2	15.9	16.3	16.6	17~18
前后径	13.8	16.1	17.5	18.8	19.8	20.2	20.4	20.7	21~22

颅骨的形状按颅骨指数分型。颅骨指数计算公式为:颅骨横径/颅骨前后径 $\times 100$ 。颅骨指数在 70%~80%间为中颅型,>80%为短颅型,<70%为长颅型。国人 80%为短颅型,20%为中颅型。颅面比值在正常成人约为 1:1,儿童为 2:1,婴儿为 3~4:1。

2. 颅板结构 成人颅板分为三层,内板和外板为致密骨,板障为松质骨。各部位颅板的厚薄不一,以枕骨粗隆部最厚,颞骨鳞部较薄;儿童颅板较薄而且均匀,2 岁以下儿童颅板无分层。4~7 岁和 14~16 岁间,大脑发育较快,颅板上出现指印状脑回压迹。

3. 颅缝和囟门 颅顶缝有额缝,通常于 3 岁前闭合,大约 10%可终生存在。冠状缝和人字缝 30 岁以后开始闭合;人字缝闭合较晚,或终生不闭合。颅骨平片上,颅顶缝外板呈锯齿

状,内板颅缝呈光滑裂隙状。

颅侧缝有鳞状缝、蝶顶缝、蝶额缝、枕乳突缝、顶乳突缝等;颅底缝有腭中缝、腭横缝、蝶枕缝、蝶岩缝、枕岩缝等。这些颅缝均为软骨缝,颅骨平片上呈线形负影。

颅骨与颅骨之间的空隙,称为凶门,主要凶门有前凶和后凶。后凶一般在出生后6个月内闭合,前凶在1岁半至2岁间闭合。

4. **血管沟** 脑膜中动脉沟位于颞骨内板上,分为前支和后支,分别供应额顶区硬脑膜。颅骨侧位上显示为由粗到细的树枝状分支负影。

板障静脉沟呈粗细一致、走行不定的带状负影,汇流处形成静脉湖,额顶区多见。蛛网膜粒压迹呈颗粒状负影,直径0.5~1cm,多位于额顶区中线两旁。

静脉窦沟常见有横窦、乙状窦、蝶顶窦等,后者起源于顶区板障静脉,向前下引流入海绵窦,颅骨侧位上呈带状透亮影。导静脉血管沟多见于乳突区。

5. **生理性钙斑** 国人松果体钙化发生率约为20%~30%,且随年龄增长而增加,12岁以下儿童一般不能见到。钙化直径不超过5mm。在颅骨后前位上,松果体钙化位于中线两旁2.5mm范围内。其他颅内生理性钙化尚有脉络丛钙化、大脑镰钙化、床突间韧带钙化等。

6. **蝶鞍** 蝶鞍位于中颅底,在颅骨侧位上,成人蝶鞍的形状可呈卵圆形(58%)、圆形(25%)、或者扁平形(37%);儿童则以圆形多见。正常成人蝶鞍的前后径为5~16mm,深径为4~12mm。鞍指数计算方法为蝶鞍前后径/颅骨前后径 $\times 100$,正常值范围3.3~8.1,平均6.18,鞍指数 > 8 提示蝶鞍扩大。

三、基本病变 X 线表现

1. **颅高压征象** 颅内压持续增高8~10周,颅骨平片上,可出现颅高压改变,表现为①颅骨增大,颅板变薄和骨化不良;②凶门增宽,闭合延迟;③颅缝分离,多见于冠状缝和矢状缝;④脑回压迹增多;⑤蝶鞍改变,早期表现为鞍背和后床突骨质疏松,后期蝶鞍扩大或轮廓消失。蝶鞍改变是成人颅高压的主要表现。

2. **定位诊断征象** ①松果体钙化移位,正位上中线偏移可以定侧,侧位上根据松果体钙化移位的方向提示占位性病变的大致位置;②肿瘤钙化常见于颅咽管瘤、少支胶质细胞瘤、星形细胞瘤、室管膜瘤、脑膜瘤、脊索瘤等,可提示肿瘤的位置;③邻近颅板的肿瘤,可侵蚀压迫颅板引起骨质破坏、增生,局部膨隆或变薄,提示肿瘤发生的部位;④邻近蝶鞍的肿瘤可引起蝶鞍扩大变形。鞍内肿瘤使鞍底加深、鞍背变薄向后膨隆突出,蝶鞍呈气球状扩大;鞍上肿瘤使蝶鞍前后径增宽,鞍背缩短,蝶鞍呈扁平形;鞍旁肿瘤使患侧鞍底下陷,前床突上翘、变尖,蝶鞍呈双鞍底变形。

第2节 脑血管造影

一、检查方法

自从1927年Moniz介绍脑血管造影(cerebral angiography)迄今,脑血管造影技术有了长足的发展。20世纪30年代,是采取切开或者穿刺颈动脉行脑血管造影,不仅技术难度大,而且病人有一定的痛苦和危险性。50年代Seldinger介绍了经皮穿刺血管导管技术,开创了选择性股-脑血管造影新技术,不仅造影方法简单,图像质量明显提高,而且一次插管可行全脑血管

造影检查。80年代初期,数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)技术相继问世。至90年代又先后发展了磁共振血管成像(MRA)和CT血管造影(CTA)等新技术。

DSA是经静脉或者动脉内注射对比剂后,自影像增强器上提取像素并转化为数据信息,贮存于计算机内。再将注射对比剂后的数据减除注射对比剂前的数据,使血管图像单独显示而获得清晰的血管影像。

DSA有两种造影方法,即静脉法(IVDSA)和动脉法(IADSA)。

静脉法又分为将导管置于腔静脉或右心房注药的中心静脉法,和穿刺肘静脉注药的周围静脉法。

动脉法分为选择性和非选择性造影法,后者将导管置于主动脉弓平面注药。动脉法由于动、静脉血管重叠少,细小血管显影清晰,且注药量减少,毒副反应降低,图像质量进一步提高。

选择性股-脑动脉插管技术

1. 器械和药品的准备

(1)器械准备 ①Seldinger穿刺针;②尖端弯曲导管(F6~F8);③相同型号的导丝;④血管扩张器;⑤针头和尖手术刀。上述器械置于75%酒精或器械消毒液中浸泡2h备用。

(2)药品准备 ①肝素1.25万U加入300ml生理盐水中,用于冲洗导管和导丝以及导管内注射之用;②60%泛影葡胺造影用;③1%普鲁卡因局部麻醉用;④鲁米那和阿托品术前30min给药。

2. 选择性插管操作

(1)血管穿刺 穿刺点选择在腹股沟韧带下1.5~2.0cm股动脉搏动处。局部皮肤消毒,铺无菌巾。皮内及血管周围浸润麻醉后,以针头在穿刺点刺一小孔,再用尖手术刀切开皮肤;然后将穿刺针经切口刺入股动脉内,拔出针芯有鲜血喷出时,置入导丝,退出穿刺针;继用血管扩张器扩大针孔后退出,按住穿刺针孔勿使出血,以肝素盐水纱布拭去导丝上血液,将导管套在导丝外面送入股动脉,拔出导丝,用盛有肝素盐水的注射器接上导管,注入5ml后顶住以防血液反流导管内。

(2)插管操作 在透视或电视屏监视下,将导管尖端插至升主动脉,旋转导管尖端朝上并缓慢回抽导管抵达无名动脉开口处,即被血流冲入无名动脉内,注入对比剂后可获得右侧颈动脉和椎动脉造影。若将导管继续向上推进至颈4椎体水平,可行右侧颈内动脉造影。无名动脉内导管尖端旋向外并向上推进至右侧锁骨下动脉起始部,再将导管尖端旋向内即可进入右侧椎动脉内。

导管自无名动脉内退出后,保持尖端朝上回抽至左侧颈总动脉开口处,即可弹入左侧颈总动脉内。若导管不易进入左侧颈总动脉,可将左侧上臂血流用止血带临时阻断,以增加流向左侧颈总动脉血流量,帮助导管插入。左侧椎动脉插管比较容易,因为左侧椎动脉开口、左侧锁骨下动脉和降主动脉基本上处于一条直线上,导管插至主动脉弓远侧后,使导管尖端朝外并向上插入左侧锁骨下动脉内;再将导管尖端旋向内,继续向上插至颈4椎体水平,即进入左侧椎动脉内。

颈外动脉插管当导管插至颈4椎体水平颈总动脉内,只需将导管尖端旋向前外,继续向上插至颈3椎体水平,即可进入颈外动脉内。

3. 摄影技术 使用高压注射器及快速换片装置,摄取前后位或汤氏位、水平侧位的动脉期、毛细血管期、静脉和静脉窦期等一系列照片。对比剂用量及注射速度参考表2。

表2 不同血管造影的对比剂用量和注射速度

部 位	对比剂用量(ml)	注射速度(ml/s)
主动脉弓	50~70	25~35
无名动脉	20~24	10~12
锁骨下动脉	16~24	8~10
颈内动脉	12~14	6~7
颈外及椎动脉	8~10	4~5

4. 注意事项

(1) 透视或电视监视下进行插管操作,遇到导管阻力时不可强行插入,可用肝素盐水加压推注帮助导管深入;或者注射对比剂以探明插管方向。

(2) 导管进入升主动脉勿使过低,防止阻塞冠状动脉窦口。导管扭曲过度应及时纠正,防止打结。使用导管过粗、血管内停留时间过长,可引起血管痉挛,并诱发血栓形成。

(3) 严格遵守 200-2 法则。即自插管开始整个过程不得超过 2h;注射对比剂总量不得超过 200ml。

(4) 严格无菌操作。透视或电视屏下插管操作,应间断开闭脚闸,不可长时间持续曝光。

(5) 动脉硬化和糖尿病患者,对比剂易注入动脉内膜下,引起血栓形成和动脉闭塞。老年人还要防止动脉硬化斑脱落,术前宜滴注低分子右旋糖酐 250~500ml。

(6) 检查完毕后,局部宜加压包扎,卧床 24h。注意观察有无血栓形成,并及时使用抗凝剂或手术治疗。

二、正常脑血管解剖

脑由颈内动脉系和椎-基底动脉系供血,前者主要供应幕上大脑半球和基底节,后者供应后颅窝脑组织。并通过前、后交通动脉互相吻合交通,构成脑底动脉环,又称为 Willis 环,以维持颅内供血平衡。

1. 颈内动脉系包括颈内动脉颅内段(虹吸部)、大脑前动脉和大脑中动脉及其分支血管(图 1-2-1,2)

(1) 虹吸部 C_{1-5} 颈内动脉经颅底破裂孔入颅后,向上前行至鞍底后下方为 C_5 ;继在鞍旁穿行海绵窦折向前行至前床突下方为 C_4 ;再上升至小翼突为 C_3 ;出海绵窦折转向后行为 C_2 ;最后向上外行至分叉部为 C_1 。

正位脑血管造影上, C_2 和 C_4 为前后方向走行,投影为上下排列的两个圆形影;二者之间为 C_3 ; C_2 之远端为 C_1 ; C_4 的近端为 C_5 。正位上 C_{1-5} 距离中线最短距离为 1cm。

虹吸部主要有三个分支,即眼动脉、后交通动脉和脉络膜前动脉,分别自 C_2 的起始部、中部和远端发出。

(2) 大脑前动脉 A_{1-5} A_1 在正位上水平向内走行至中线处,称为水平段;其后在侧位上位于大脑纵裂内向前上行为 A_2 (上升段);绕胼胝体膝部为 A_3 (膝段);然后在胼胝体上方向后纵行(纵行段),其近端为 A_4 ,远端为 A_5 。 A_{2-5} 在正位上位于中线垂直上升,其下 2/3 为 A_{2-3} ,上 1/3 为 A_{4-5} 。

大脑前动脉主要分支有额极支、胼缘支,分别发自 A_2 和 A_3 ;终支为胼周支。

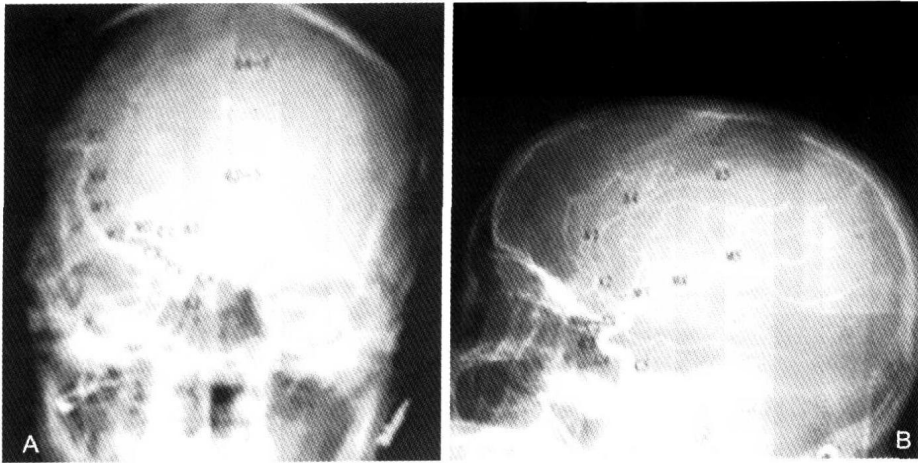


图 1-2-1 正常颈内动脉造影
常规法动脉期
正位(A)和侧位
(B)上,显示右
侧颈内动脉虹吸
部 C₁₋₅,大脑前
动脉 A₁₋₅和大
脑中动脉 M₁₋₅
各段

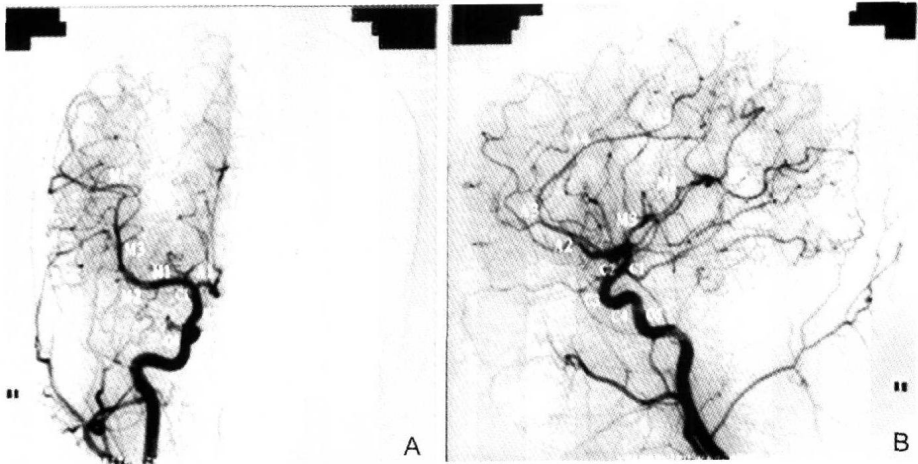


图 1-2-2 正
常颈内动脉造影
DSA 动脉期
正位(A)和侧位
(B)上,显示右
侧颈内动脉虹吸
部 C₁₋₅,大脑前
动脉 A₁₋₅和大
脑中动脉 M₁₋₅
各段

(3) 大脑中动脉 M₁₋₅ 大脑中动脉自颈内动脉发出后,水平向外行为 M₁(水平段);在距离颅骨内板 2~3cm 处折向上行为 M₂(膝段);继续向上后走行于大脑外侧裂为 M₃(侧裂段);其分支沿脑岛表面上升至顶部折向外下出外侧裂,分布于额顶叶外侧面,其近端为 M₄,远端为 M₅。

大脑中动脉分支有自 M₁ 发出的豆纹动脉, M₂ 发出的额顶升支, M₃ 发出的顶后支、颞后支和角回支。

2. 椎-基底动脉系包括椎动脉、基底动脉、大脑后动脉及其分支

(1) 椎动脉 发自锁骨下动脉的第一个分支,在颈椎的横突孔内上行,经枕骨大孔进入颅内,走行于延髓的腹侧面,并与对侧椎动脉汇合成基底动脉。

(2) 基底动脉 始于延髓和桥脑交界区,在桥脑的腹侧面,沿斜坡上前行,远端略向后上行,距离鞍背约 0.5~1.2cm。

(3) 大脑后动脉 先是在脚间池内向外前行,继在环池内包绕中脑,越过小脑幕切迹后,在小脑幕上向后内行,并分出颞支和枕支供应颞、枕叶。

椎-基底动脉系主要分支有:发自椎动脉的小脑后下动脉;发自基底动脉的小脑前下动脉和小脑上动脉;发自大脑后动脉的丘脑穿通支、脉络膜后内和后外动脉等(图 1-2-3)。

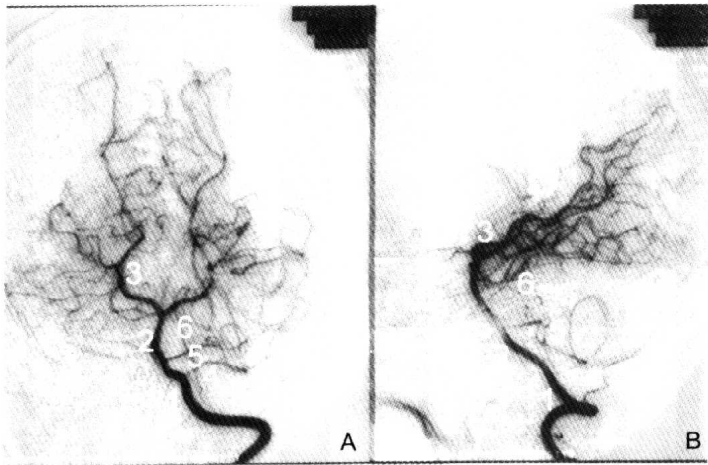


图 1-2-3 正常椎-基底动脉系造影表现 DSA动脉期汤氏位(A)和侧位(B)上,显示1.椎动脉 2.基底动脉 3.大脑后动脉 4.小脑后下动脉 5.小脑前下动脉 6.小脑上动脉

3. 脑静脉分为幕上组和后颅窝组,引流入静脉窦(图 1-2-4)

(1)幕上组静脉分为浅、深两组 浅组静脉位于大脑表面,包括大脑上静脉,引流入上矢状窦;大脑中静脉引流入海绵窦;大脑下静脉引流入直窦。另有上、下吻合支或称 Trolard 和 Labbe 静脉,分别与大脑上与中静脉和大脑中与下静脉相吻合。浅组静脉的变异大,少有诊断价值。

深组静脉有丘纹静脉和隔静脉,在室间孔附近汇合成大脑内静脉,汇合处呈一圆滑弧形,称为静脉角。两侧大脑内静脉与基底静脉汇合成大脑大静脉,也叫 Galen 静脉。大脑大静脉与下矢状窦汇合后引流入直窦。深组静脉比较恒定,对脑深部病变有定位价值。

静脉角定位法:鼻根至鞍结节连线的延长线上,正常静脉角位于此线距离鞍结节后方 10~27mm,连线上方 32~46mm 范围内。

(2)后颅窝组静脉分为三组 上组有上蚓静脉、小脑前中央静脉和桥中脑后静脉,引流入直窦;前组有桥中脑前静脉、臂静脉和侧隐窝静脉,经岩静脉引流入岩上窦;后组有下蚓静脉和下半球静脉,引流入直窦。

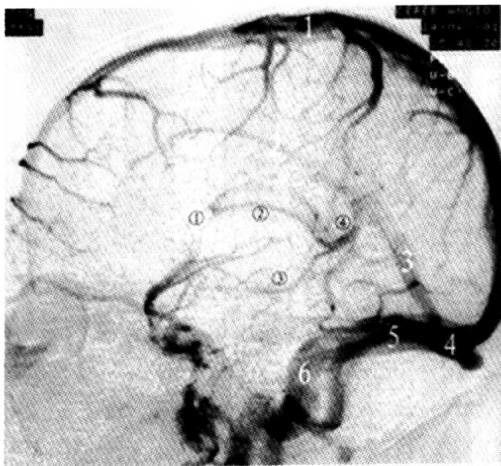


图 1-2-4 正常脑静脉及静脉窦造影表现

DSA 静脉期显示大脑浅、深组静脉及其引流静脉窦。

静脉窦: 1. 上矢状窦 2. 下矢状窦

3. 直窦 4. 窦汇 5. 横窦 6. 乙状窦

深组静脉: ① 静脉角 ② 大脑内静脉

③ 基底静脉 ④ 大脑大静脉

三、基本病变血管造影表现

1. 脑血管移位 正位上大脑前动脉侧移位的程度,依额叶、顶叶、颞叶和枕叶占位病变而

递减,中线和脑室内占位病变可无大脑前动脉侧移位。大脑前动脉侧移位的形状有弧形、反“3”字形、直线形、偏斜形等。额极征阳性即反“3”字形移位,提示占位病变不位于额极区;大脑镰征阳性提示占位病变不位于大脑镰旁,由于大脑前动脉主干侧移而末梢支被大脑镰阻挡无移位呈钩形。

脑血管局部移位情况可提示占位病变的部位、大小和性质。良性病变膨胀性生长,呈弧形包绕移位,如手抱球状;恶性病变呈浸润生长,血管伸直、聚集或分离移位。

2. **血管形态和循环时间改变** 血管形态改变有血管扭曲扩张、梭形膨大、痉挛变窄、阻断闭塞、轮廓不规则或模糊等。循环时间改变有脑血循环加速、静脉早显、血流缓慢或停滞、侧支循环等。肿瘤循环包括供血动脉、引流静脉、肿瘤血管和肿瘤着色等。

3. **脑积水征** 侧位上大脑前动脉分支伸直上移;大脑中动脉向前上移位,虹吸部开口张大。正位上大脑前动脉在中线呈直线上升,大脑中动脉向外侧移位,二者间距离加大。严重的脑积水显示脑血管分支普遍性细小、伸直,呈枯树枝状。

4. 脑疝改变

(1) **大脑镰疝** 显示大脑前动脉向对侧移位, A_5 被大脑镰阻挡呈钩形(大脑镰征)。

(2) **小脑幕下疝及上疝** 前者可见脉络膜前动脉和大脑后动脉向下移位;后者小脑上动脉向上移位。

(3) **枕大孔疝** 小脑后下动脉向下移位于枕骨大孔平面以下。

5. **硬脑膜积液征** 硬脑膜积液血管造影上,显示末梢脑血管离开颅骨内板向下移位,出现一无血管区。急性硬膜下血肿的无血管区范围较广,呈新月形;慢性者呈半圆形,其内缘较平直,范围小。硬膜外血肿呈双凸镜或者梭形。血管造影上不能区别硬脑膜积液的性质为水、脓液或者出血。

第3节 脑CT扫描

计算机体层摄影(computed tomography, CT)是X线摄影技术与计算机技术的有机结合,首先由 Hounsfield 设计,1968年英国EMI公司推出了第一台用于头部扫描的CT机。1975年全身CT机问世,CT扫描便由头部发展并广泛应用于全身各系统和器官的检查。

一、技术原理

CT机的工作原理,是使准直的X线束对人体某一部位的一定厚度进行扫描,由探测器记录该层面的X线信息,经光电管转换为电信号,再经模拟-数字转换器转换成数字信息,输入计算机进行运算处理,得出该扫描层面各点的X线吸收系数值,排列成数字矩阵,存储于磁盘中。再经过数字-模拟转换器将数字矩阵转换成不同灰度的像素矩阵,并在电视屏上显示出来,便形成了该扫描层面的CT图像。由此可知,CT扫描图像实质上是一种数字重建图像。

CT机主要由三部分构成:①扫描系统:含X线管、探测器和扫描框架等,用以对检查部位进行扫描;②计算机系统:将扫描收集到的数字信息进行运算处理,形成数字矩阵并重建图像;③存储和显示系统:储存信息并显示重建图像于电视屏幕上,再用多幅像机或激光像机拍摄于胶片上。

CT机的更新换代很快,由最初的第一代发展到第四代,目前又朝螺旋CT和电子束CT发展。螺旋CT是应用滑环技术,实现X线管旋转与连续床移动同步,其扫描轨迹呈螺旋状运行

因而命名。可在一个闭气间期连续扫描一定距离的体段,实现快速容积扫描的目的。螺旋 CT 的主要优点是:①扫描速度快,时间短,图像质量和工作效率进一步提高;②呼吸运动伪影减少,提高了微小病变的检出率;③有利于新技术的开发,如三维立体重建、CT 血管造影和仿真内窥镜技术等。

电子束 CT 是一种超快速扫描方式。适合于心血管造影检查,以观察心脏大血管的内部结构,了解心脏的血流灌注及动力学变化,对于先天或后天性心脏病的诊断有重要意义。

CT 图像是由一定数量不同灰度的像素,按矩阵排列而成。像素是构成 CT 图像的最小单位,其黑白度反映该像素的 X 线吸收系数值。像素的大小为 $1.0\text{mm} \times 1.0\text{mm}$ 或 $0.5\text{mm} \times 0.5\text{mm}$ 不等,矩阵数目为 256×256 或 512×512 不等。像素越小,数目越多,构成的图像越细致,其空间分辨率越高。

和 X 线的黑白影像一样,CT 上的黑影表示低密度区,如肺组织;白影表示高密度区,如骨骼。CT 的密度分辨率高于 X 线,能够分辨 X 线不能分辨的软组织结构,这是 CT 突出的优点;但是 CT 的空间分辨率则低于 X 线。组织和病变密度的高低可用 CT 值量化表示,其单位为 H,设定水的 CT 值为 0 H,骨骼为 1000 H,气体为 -1000H,软组织密度在 20 ~ 50 H 间,钙化 CT 值 50 H 以上,脂肪为 -70 ~ -110 H 之间。

CT 图像以横断面扫描为主,需要连续观察多幅图像才能形成立体概念;通过重组方式还可重建冠状面和矢状面图像。通过螺旋 CT 各种软件技术的开发应用,还可重建成三维立体图像和仿真内窥镜图像。

二、检查方法

1. 常规 CT 检查 常规采取横断面扫描,有时加扫冠状面。层厚 5mm 或 10 mm,薄层扫描用 1 ~ 3mm。扫描时头部固定不动,因为轻微的运动或移动可产生影响诊断质量的伪影。

不使用对比剂增强和造影的 CT 扫描,称为平扫。应用 60% 泛影葡胺 50 ~ 100ml 静脉注射后再行 CT 扫描,称为增强扫描。增强扫描可增加病变与正常组织间的对比,有助于发现等密度病变,显示病变更加清楚。增强效果决定于病变的富血管度,血管丰富,血流量多,强化显著;反之,强化不明显或无强化。脑内病变的强化还和血脑屏障破坏有关,有血脑屏障破坏的强化显著;反之,强化不明显。

2. 造影 CT 检查 先行造影,然后再作 CT 扫描,例如向脑池内注射非离子型对比剂或气体后行脑池造影 CT,可显示脑池内的微小肿瘤。

3. 高分辨 CT 检查 要求 CT 机的空间分辨率小于 0.5mm,扫描层厚 1 ~ 1.5 mm,矩阵 512×512 ,图像重建用高空间分辨率算法,以显示细小的病变和细微的病理变化。

4. CT 血管造影(CT angiography, CTA) 静脉内注射对比剂后,行螺旋 CT 扫描并重建血管图像的方法,适宜于脑血管疾病的诊断(图 1-3-1)。

5. CT 仿真内窥镜(CT virtual endoscopy, CTVE) 应用计算机内窥镜软件功能和管腔导航或漫游技术,模拟内窥镜检查方式;配合伪彩色编码,可检查人体的管腔器官例如血管、脑室等,其图像类似内镜检查,且病人无痛苦,容易接受。缺点是易受伪影的干扰,不能进行病理组织活检。

6. 三维重建技术 螺旋 CT 所采集的信息,经计算机程序处理,重建为直观的立体图像,其处理方法有 MIP 法、SSD 法(图 1-3-1D)、MPR 法和 VR 法等。