

脑血管疾病

——MR. CT. DSA与临床

隋 慧 森 主 编 • 人 民 卫 生 出 版 社



脑 血 管 疾 病

—MR、CT、DSA与临床

隋 邦 森 主 编

吴恩惠 朱镛连 审 阅

编 者

隋邦森 赵承寅 陈雁冰

孙 进 陈小烟 徐 辉

李进德 石茂生 蒋贵钧

摄 影

于文江 关世成 石锦凤

人 民 卫 生 出 版 社

(京)新登字 081 号

内 容 提 要

本书共分二十章。第一章至第五章介绍CT、MR、DSA、ECT、PET等现代影像学检查的基本原理、设备构造、成像技术与分析方法,重点阐述它们对脑血管疾病的诊断价值。第六章介绍脑血管病的其他辅助检查。第七章至第二十章介绍各类脑血管病的临床与诊疗,每种疾病均配以CT、MR与DSA照片,部分疾病配以ECT或PET照片。全书汇集MR照片200余幅,CT照片100余幅、DSA、ECT及PET照片40余幅,图文对照,相得益彰,可供内科、神经科、放射科、外科及儿科等医师参考使用。

脑 血 管 疾 病 ——MR、CT、DSA与临床

隋 邦 森 主 编

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

(北京市崇文区天坛西里10号)

人 民 卫 生 出 版 社 胶 印 厂 印 刷

新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行

787×1092毫米16开本 24 1/2印张 8 插页 571千字

1991年12月第1版 1991年12月第1版第1次印刷

印数: 00 001—5 600

ISBN 7-117-01580-2/R·1581 定价:18.80元

[科技新书目 251—188]

前 言

脑血管病是危害人类健康最常见的疾病之一，除致死率高之外，由此引起的瘫痪、失语与痴呆更是文明社会的沉重负担。如何降低死亡率与致残率，使中风老年人能够自理生活并重返社会，一直是医学界关注的热点。因此，有关脑血管病的论著浩如烟海。但由于CT、DSA、ECT、MR等先进诊断手段尚不普及，加上影像学诊断与临床结合需要相当的时间，我国应用这些先进设备起步较晚数量又少，因此有关脑血管病的诊断技术长期徘徊在依赖临床经验及病理检查的水平上。单凭传统的临床检查与常规放射学检查，面对一位中风重危的患者，抢救者往往对出血性中风或缺血性梗塞也难以判断，常需等待观察病情的进展，然后再酌情予以处理。这不仅有可能贻误良机，也使科研资料的积累失却了可信的依据。

CT的问世使脑出血与脑梗塞的鉴别诊断迎刃而解，脑梗塞后是否伴发出血也一目了然，病情加重是否又出现再次出血，CT上洞若观火，短暂性脑缺血发作是否系小的梗塞所致也会水落石出。Fisher提出的腔隙性脑梗塞过去只能依靠尸检确诊，而CT与MR片能使腔隙灶跃然纸上。CT还证实小量脑出血也会引起腔隙综合征。分水岭梗塞、蛛网膜下腔出血、脑萎缩、脑挫裂伤、瘤卒中、脑水肿、脑室出血、脑积水、硬膜下与硬膜外血肿等过去很难分辨的病变，经CT与MR检查，均能清晰显示。

MR的问世填补了CT难以显示脑干、小脑、脊髓各种血管病变的缺憾。MR的流空效应不仅使动脉瘤、动静脉畸形等清晰可辨，还使血管内的血栓暴露无遗，使病人免于行血管造影时的血管插入之苦，还可确诊血管造影不能显示的隐性血管畸形，特别是海绵状血管瘤。老年性痴呆一直依赖临床与病理诊断，采用CT、尤其是MR检查不仅能显示Alzheimer与pick氏病的受累部位，还能显示多发梗塞性痴呆的多处病灶及Binswanger氏脑病的缺血性脱髓鞘斑片。MR显示脑出血从含氧血红蛋白—脱氧血红蛋白—正铁血红蛋白—含铁血黄素的演变，能分辨5个阶段12种不同信号，向生化诊断延伸了一步。

CT、MR、ECT、正电子发射断层扫描的广泛应用，为90年代的神经精神科发展开拓了广阔的视野。这些新设备、新技术的普及和应用，必将大大提高医学临床诊断水平，为人类的健康作出新的贡献。我们愿推出此书，起一个抛砖引玉的作用。由于才疏学浅，经验有限，谬误之处，实属难免，敬请前辈与同道们不吝赐教之。

隋邦森 於中国康复研究中心

1991年早春

目 录

第一章 CT在脑血管病中的临床应用	1
第一节 CT扫描原理与基本概念	1
第二节 颅脑CT横断解剖	4
第三节 颅脑CT扫描与分析	8
第四节 缺血性中风的CT诊断	11
第五节 出血性中风的CT诊断	15
第二章 MR在脑血管病中的临床应用	22
第一节 MR成像原理与设备	22
第二节 影响MR信号强度的组织学因素	28
第三节 扫描序列与技术参数	30
第四节 颅脑MR冠状与矢状面解剖	33
第五节 缺血性中风的MR诊断	36
第六节 出血性中风的MR诊断	40
第七节 MR脑血管造影	51
第三章 DSA在脑血管病中的临床应用	58
第一节 DSA成像原理	58
第二节 脑血管造影对中风的诊断	60
第四章 SPECT在脑血管病中的临床应用	66
第一节 SPECT成像原理与设备	66
第二节 SPECT对脑血管病的诊断价值	66
第五章 正电子发射断层扫描 (PET)	69
第六章 脑血管病的其他辅助检查	72
第一节 脑电图对脑血管病的诊断价值	72
第二节 皮层诱发电位对脑血管病的诊断价值	74
第三节 全脑与区域性脑血流测定	78
第四节 神经递质浓度测定	80
第五节 脑超声与多普勒超声	81
第六节 脑血流图	82
√第七章 脑血管的解剖学	84
第一节 脑动脉的解剖	84
第二节 脑静脉的解剖	90
第三节 侧支循环与血管变异	92
第八章 中风的病因与病理	96
第一节 高血压与高血压性血管病	96
第二节 脑动脉粥样硬化与全身疾病	100

第三节	脑梗塞	102
第四节	脑栓塞	104
第五节	脑出血	106
第六节	蛛网膜下腔出血	107
第七节	糖尿病与中风	108
第八节	血脂与中风	109
第九章	中风的流行病学与危险因素	111
第一节	中风的流行病学	111
第二节	中风的危险因素	112
第十章	中风的几种重要症状	116
✓第十一章	缺血性中风	120
第一节	缺血性脑水肿与昏迷	120
第二节	短暂性脑缺血发作	126
第三节	可逆性脑缺血发作	133
第四节	进行性卒中	135
第五节	动脉硬化性脑梗塞	136
第六节	出血性脑梗塞	154
第七节	分水岭脑梗塞	158
第八节	腔隙性脑梗塞	161
第九节	高血压脑病	169
第十节	脑栓塞	171
第十一节	脑动脉炎	180
第十二节	无脉病	185
第十三节	脑动脉盗血综合征	187
第十四节	颈椎病与脑缺血	188
第十五节	肿瘤性血管内膜病	190
第十六节	脑静脉系统血栓形成	191
第十二章	出血性中风	196
第一节	高血压性脑出血	196
第二节	出血性腔隙综合征	225
第三节	蛛网膜下腔出血	230
第四节	脑动脉瘤	240
第五节	椎基底动脉梭形动脉瘤	245
第六节	霉菌性动脉瘤	247
第七节	动静脉畸形	248
第八节	隐性脑血管畸形	252
第九节	其他脑血管畸形	253
第十节	脑瘤出血	261
第十三章	双重性中风	266

第十四章	少见的中风	274
第一节	夹层动脉瘤.....	274
第二节	颈内动脉纤维肌肉发育不良.....	277
第三节	脑淀粉样血管病.....	279
第四节	烟雾病.....	282
第五节	基底节钙化.....	285
第六节	血栓闭塞性脉管炎.....	287
第十五章	中风的有关问题	288
第一节	癫痫与中风.....	288
第二节	妊娠与中风.....	290
第三节	头痛与中风.....	292
第四节	发热与中风.....	293
第五节	脑血管痉挛与中风.....	294
第六节	青年中风.....	296
第七节	儿童中风.....	300
第八节	癌与中风.....	304
第十六章	脑血管性痴呆	306
第一节	多发梗塞性痴呆.....	306
第二节	血管性进行性皮层下脑病(Binswanger痴呆).....	312
第十七章	老年人脑血管病的特殊问题	323
第十八章	脑动脉硬化症	327
第十九章	颅脑外伤	332
第一节	脑挫裂伤.....	333
第二节	外伤性脑内与脑室血肿.....	337
第三节	硬膜外血肿.....	339
第四节	硬膜下血肿.....	342
第五节	外伤性硬膜下积液.....	348
第六节	外伤性脑血栓形成.....	350
第二十章	中风的防治	352
第一节	缺血性中风的治疗.....	352
第二节	出血性中风的治疗.....	355
第三节	血小板抑制剂与中风预防.....	357
第四节	双香豆素防治脑栓塞.....	360
第五节	肝素对急性半球脑梗塞的利弊.....	361
第六节	钙离子通道阻滞剂.....	363
第七节	抗自由基药物的应用.....	365
第八节	脑代谢活化剂的应用.....	367
参考文献		369

第一章 CT 在脑血管病中的临床应用

计算断层成像术 (Computed Tomography, CT) 的问世使神经科疾病的诊断发生了一次大的飞跃。在此之前有关脑血管病的诊断手段长期停留在临床检查、腰穿化验、脑血流图估价及脑血管造影的水平上。CT 扫描使出血性与缺血性脑血管病的鉴别诊断迎刃而解。CT 使梗塞后出血一目了然。CT 使分水岭梗塞、腔隙性梗塞、血管性进行性皮层下脑病的诊断成为可能, 还能显示混合性脑血管疾病。CT 资料的积累又反过来推动了脑血管病的研究进展, 它启发人们重新认识皮层动脉系统与穿支动脉系统的病理改变。为了提高脑血管病的诊疗水平, 首先必须掌握 CT 扫描的技术与应用。

第一节 CT 扫描原理与基本概念

CT 是电子计算机与 X 线检查技术相结合的产物。CT 利用 X 线管环绕某一体层扫描测得的各点吸收 X 线的数据, 通过电子计算机的高速运算及图像重建原理, 显示出横断面或冠状面的图像。

1917 年奥地利数学家 Radon 从数学理论上证明, 二维或三维空间的物体通过集合其各个点阵的无数投影可以重建 (Reconstruction) 成像。1963 年美国物理学家 Cormack 建议用 X 线扫描进行图像重建, 并提出了精确的数学推算方法。1969 年英国工程师 Hounsfield 首先设计成功计算断层摄影装置。他与神经放射学家 Ambrose 对一位疑有脑瘤的女性患者进行检查, 荧光屏上清晰地显现出肿瘤的位置、形态与大小。1972 年英国放射学会发表了这一科学成果, 1973 年英国放射学杂志正式报道并轰动了整个医学界。1974 年 Ledley 设计成功全身 CT 装置, 扩大了检查范围。1979 年 Hounsfield 荣获诺贝尔医学生物学奖。自 1972 年 EMI 工厂 CT 机诞生以来, 短短的十几年 CT 机现已发展到第五代。

第一代 CT 机为头颅专用机。系用平移或旋转方式收集 X 线扫描信息, 扫描速度慢, 大约在 20 秒左右, X 线管球大多为固定阳极, 使用强制油冷式进行冷却。因扫描时间长, 球管的毫安值一般较低, 所以 X 线球管的寿命较长, 但它采集的数据少, 重建图像质量差, 目前已被淘汰。

第二代 CT 机与第一代无质的差别, 仅由扇形 X 线束代替了单一笔形 X 线束, 由扇形多头探测器代替了单一式探测器, 平扫旋转角由 1° 提高为扇形夹角, 因此扫描时间缩短。快速第二代 CT 机有 30 多个探测器, 扫描时间已减至 18 秒。它的缺点是仍无法避免病人生理运动所产生的伪影。

第三代 CT 机一般都是全身用扫描机, 探测器多达 300~800 个, X 线球管采用旋转阳极, 使用风 (或油) 冷却, 脉冲式。X 线管与探测器作同步旋转运动, 扇形夹角包括了整个扫描视野, 扫描速度快至 5 秒以内, 伪影已减至很小限度。由于扫描时间短, X 线球管工作时需较高的毫安值, 因此球管的寿命较短。

第四代 CT 机与第三代无质的差别, 但它的探测器多达 1000~2000 余个, 呈环状排列而固定不动, 仅 X 线管作旋转运动, 扫描时间可短至 1 秒, 层厚可薄至 1 mm。第五代 CT 机国内尚未应用。

一、CT装置的结构与原理

一切CT机的结构与原理均大同小异,简单说来,都由扫描装置、计算机系统、图像显示与记录系统三部分组成。

1. 扫描装置 扫描装置的主要功能是收集X线扫描信息,并将其输入电子计算机。它包括X线管、探测器与信号转换系统三大部分。

X线管:即X线源,与一般X线管相同。第一、二代CT机多用固定阳极X线管,在扫描过程中X线一直发射,收集信息时间较长,焦点较大,呈矩形。第三、四代CT机多用旋转阳极X线管,功率大,工作时间短,收集信息时间缩短,焦点为1mm,扫描时间为2~10秒。

探测器(Detector):为X线扫描信息接收器,第一、二代CT机由碘化钠晶体与光电倍增管组成,或者氟化钙与锗酸铋晶体。上述晶体受X线照射后产生与X线量成正比的可见光线,经光电倍增管放大并转化为电子流,作为模拟信息输入电子计算机。第三代CT机用氙气电离室代替闪烁晶体。第四代CT机由BGO晶体代替闪烁晶体。

信号转换系统:可将X线扫描所得的光信号转化为电信号,再转化为数字信号,然后输入电子计算机进行贮存与运算。

2. 计算机系统 计算机系统的核心是中心处理装置与主要储存装置。中心处理装置(Central Process Unit)为主磁盘(Main Disk)、数据收集器(Date Collector)、影像处理器(Image processor)、快速重建装置(Fast Reconstruction Unite)与系统控制器(System Control)等,联合完成从收集数据到重建成像的繁杂运算。

辅助储存装置主要是用磁带(Magnetic tape)储存图像的数据,并按中心处理装置的指令显示图像。此外,操作台、打字机、快速打印装置均可向电子计算机的数据处理柜内输入有关患者的资料,发出开始或停止工作的指令,测定CT值及兴趣区的范围。

3. 图像显示与记录系统 显示装置为阴极射线管,它用黑白电视屏表现各个层面灰阶为16个梯度的图像。

如果需要立即获得病变的照片,可用偏振光照相机拍摄。一般病例常用多画面照相机(Multiformat Camera)拍摄成片,然后冲洗送阅,并永久保存。

二、CT影像与CT值

CT机将重建图像矩阵中的各个像素转变为不同灰暗度的相应光点,显示在电视屏上,就形成受检层面的CT解剖影像。

图像重建时用以合成图形的格栅状阵列叫做矩阵(Matrix)。矩阵由两组纵、横排列的直线垂直相交而成,各直线间距相等,将受检层面分割为众多的小立方体,称为像素(Pixel)。显然,在同一显示屏上,像素越小,数目越多,构成的影像就越细致清晰。反之,像素越大,数目越少,影像就越模糊粗糙。目前的CT机所用矩阵多为 $240 \times 240 = 57600$, $256 \times 256 = 65536$, $512 \times 512 = 262144$,其乘积即每个矩阵包含的像素数。

X线透射人体时会发生光电吸收与康普顿散射,从而使X线能量被吸收与减弱。每种组织对X线的吸收数又称为线性衰减系数(μ 值)。为了计算与论述方便,Hounsfield对线性衰减系数作了以水为0值的调整,将空气至致密骨之间的X线衰减系数划分为

2000个单位,称为CT值,每个单位称为一个亨氏单位,简写为H。

CT值(CT number)是CT图像中各组织与X线衰减系数相当的对应值。用CT值表示X线衰减系数,则水的CT值为0,最上界骨的CT值为+1000H,最下界空气的CT值为-1000H。线性衰减系数大的组织密度高,CT值大,对X线能的吸收力大。反之则密度低,CT值小。目前亨氏单位制被世界广泛采用并一致公认。显而易见,CT值可反映不同组织的X线衰减系数,但并非绝对值,而是以水为0的相对值。常见的人体组织CT值如下表所示(表1-1)。

表 1-1 人体组织CT值 (H)

组 织	骨密度	钙 质	凝 血	脑白质	脑灰质	血 液	水 份	脂 肪	空 气
CT 值	1000	60	40	34	28	16	0	-100	-1000

三、窗宽与窗位

人体组织在CT上能分辨出2000个不同的灰度,层次甚多,而人的眼睛不能明察如此微小的灰度差别,一般仅能分辨出16个灰度。CT机顺应人眼的能力从设计上将密度最高的白色到密度最低的黑色分为16个灰阶。

CT图像是将重建后矩阵中每一像素的CT值经数学化模拟转换成相应的亮暗点,并显示在屏幕上,显示屏上亮度信号的等级差别称为灰阶(Gray scale)。人体组织的2000个CT值若用16个灰阶来反映,则人眼所能分辨的CT值即应为 $2000/16 = 125H$,即两种组织的CT值只有相差在125H以上时,肉眼才能分辨出来,若相差不足125H则无法分辨清楚。而人体软组织(脑或内脏器官)的CT值多数在 $+20 \sim +50H$ 之间,相差不足125H。为了提高组织结构细节的显示,使CT值差别小的两种组织易分辨,可采用不同的窗宽与窗位进行观察。

窗宽(Window Width)是指显示图像时所选用的一定的CT值范围。在此CT值范围内的组织结构按其密度高低从白到黑分为16个灰阶供观察对比。例如窗宽选定为100H,则可分辨的CT值为 $100/16 = 6.25H$,即两种组织CT值的差别在6.25H以上就可分辨出来。而在此CT值范围最高值与最低值以外的组织,一律被显示为同一的白色与黑色。显然,窗宽的宽窄直接影响图像的对比度与清晰度。窗宽窄则显示的CT值范围小,每级灰阶代表的CT值幅度小,因此对比度强,可分辨密度较接近的结构。反之,窗宽加宽则显示的CT值范围增大,每级灰阶代表的CT值幅度大,对比度差些,但密度均匀,适于分辨密度差别大的结构。

由于不同组织的CT值不同,要想观察它的细微结构,最好以该组织的CT值为中心进行扫描,这个中心就是窗中心(Window Centre),又称窗位(Window level)或窗均值(Window mean)。窗位是指窗宽上下限CT值的平均数。

颅脑常规CT检查时,由于脑组织的CT值在 $+35H$ 左右,所以一般选用 $(+35H)$ 为窗中心,窗宽定为100H,所能分辨的CT值为 $-15H$ 至 $+85H$ 。在此窗宽与窗位的条件下,脑内结构以16个灰阶清楚地显示出来,凡低于 $-15H$ 的组织,其灰阶皆与 $-15H$ 者相同,凡高于 $+85H$ 的组织其灰阶皆与 $+85H$ 相同。同一个断层面,若想观察有否颅骨破坏,

窗位可定为+300,窗宽可选为1000H,则16个灰阶的CT值范围为-200H~+800H,骨质结构显示得尤为清晰。

总之,根据不同的需要选用适当的窗位与窗宽,可获得较清晰的图像,可更好地发挥CT机的诊断效能。

四、部分容积效应与周围间隙现象

CT图像的密度分辨力(Density resolution)比X线照片高得多,但其空间分辨力(spatial resolution)却不如X线照片。CT扫描有一定的层厚,层厚越厚,受部分容积效应的影响越大。

部分容积效应(partial volume effect)又称部分体积效应,或称体积平均值效应(Volume averaging effect)。CT图像上各个像素的数值代表相应单位组织容积全体的CT值。像素在图像矩阵中是一个立方形的小方格,有长、宽与高度,每一像素的CT值是此立方体内各种物质CT值的平均值。同样的道理,如在同一扫描层面内含有两种以上不同密度的物质时,图像的CT值则是这些物质CT值的平均值,它不能如实地反映其中任何一种物质的CT值,这种物理现象即为部分容积效应。在CT诊断中,凡小于层厚的病变虽可显影,但其CT值却受到层厚内其他物质的影响。如果病变CT值高,图像上显示的CT值就会比其实际密度低。反之,如果病变CT值低,图像上显示的CT值就会比其实际密度高。例如体积小于 0.5mm^3 的腔隙性梗塞,如用10mm层厚进行扫描,图像上显示的密度将比实际提高,甚至被正常脑组织掩盖而显示不清。脑室的边缘也常因部分容积效应而显示欠清。

周围间隙现象(peripheral space phenomenon)是指在同一扫描层面上与之垂直的两种物体,若密度不同,则边缘部的CT值也不能准确测得,其交界边缘将分辨不清。这是扫描线束在物体邻接处测量值互相重叠造成的物理现象。

第二节 颅脑CT横断解剖

颅脑CT扫描多用横断层面,即以横轴位从颅底向颅顶逐层扫描。为了诊断的需要,有时加用冠状层面,即与眶耳线垂直从颅前部向颅后部逐层扫描。为了辨明病变的部位与性质,必须熟悉各个横断层面与冠状层面的局部解剖。横断扫描时采用的基底线有以下几种:①瑞氏基底线(Reide base Line):简称RB线,是眶下缘与外耳道上缘的连线,它是大脑的基底线。②眉听线(Eyebromeatal Line):简称EM线,是眉毛上缘的中点与外耳道的连线。EM线在颅前抬高1cm左右,自然在颅后就会降低,检查颅后窝似更适宜。③眶耳线(Orbitomeatal Line):简称OM线,是由外眦至外耳道的连线,它垂直于台面,因而临床上最常用。平行于OM线以10mm厚度依次向上扫描8~10个层面,即从OM线以上10mm扫到100mm,基本可包括颅腔内的脑部结构。为更确切地定位,也可选用5mm层厚扫描。如重点检查后颅窝时,可用后倾 20° 角的上眶耳线扫描。

以下重点介绍OM线以上10~100mm之间各层面的组织结构(图1-1~10)。应当指出的是CT图像与X线照片不同,后者是横断面的平面图像,前者则是10mm厚度的重建图像,且因角度与层厚不同而使所含的解剖结构不同。

1. 颅底层面 包括OM线以上10mm厚度内的解剖结构。图像中线由前向后依次可见

额窦、鸡冠、筛窦、蝶窦、斜坡与枕大孔。额窦两侧可见到眼球、视神经、眼眶顶部及眶上裂。眶上裂之后，由蝶骨大翼与岩骨锥体的断面，划出其外侧的中颅窝及后方的后颅窝。中颅窝底可见破裂孔及卵圆孔，中颅窝内含颞下回。后颅窝桥脑旁可见到隆起的颈静脉结节，后颅窝下部可见到延髓与小脑扁桃体（图1-1）。

2. 蝶鞍层面 包括OM线以上20mm厚度内的解剖结构。图像中线前部可见到额叶，依次向后可见前床突与后床突，鞍结节与视神经孔。鞍旁为海绵窦，鞍后方为桥池，向后外延伸为桥小脑角池，桥池后为桥脑，其后为马蹄形的四脑室，室后为小脑蚓部、两旁为小脑半球。岩骨尖内侧可见内听道口影像。蝶骨大翼与岩骨交叉呈X形。第四脑室位于双岩骨内侧后端连线的中间处，此层可见额叶、颞叶及小脑（图1-2）。



图1-1 颅底层面



图1-2 蝶鞍层面

3. 鞍上池层面 包括OM线以上30mm厚度内的解剖结构。此层面通过蝶鞍上方，以“五角星”或“六角星”的鞍上池为标志，其后方可见到明显的“马蹄形”的第四脑室。蝶骨嵴仅剩残突，岩骨亦仅余1/2~1/3。“五角星”鞍上池的后方为桥脑上部，前角为前纵裂池，双前外侧角通外侧裂，双后外侧角为桥小脑角池。如鞍背仍存在，在其后方的桥池内可见圆点状的基底动脉（图1-3）。“六角星”鞍上池则池的正后角为脚间池，双后外侧角为环池，脚间池与环池围绕着中脑，中脑后方为四脑室（图1-3）。“四角星”形鞍上池前角为前纵裂，双侧角通外侧裂，后角为脚间池，中脑后方为四叠体池。鞍上池内可显示的结构自前向后为双视神经，垂体蒂、双颈内动脉、鞍背及基底动脉。增强扫描可见脑底动脉环环绕于鞍上池边。此层可见额叶，颞叶及小脑。

4. 第三脑室下部层面 包括OM线以上40mm内的解剖结构。开始出现侧脑室前角与第三脑室前下部、三者鼎立呈“Y”字形。侧裂池似“菱角”形，其蒂伸向颅骨，系颞颞叶的分界。蝶骨翼与岩骨已消失或仅存残影。中线第三脑室前下部之后为中脑四叠体，四叠体池呈对称的弧状裂隙（图1-4）。此层可见额叶、颞叶及小脑蚓部。



图 1-3 鞍上池层面

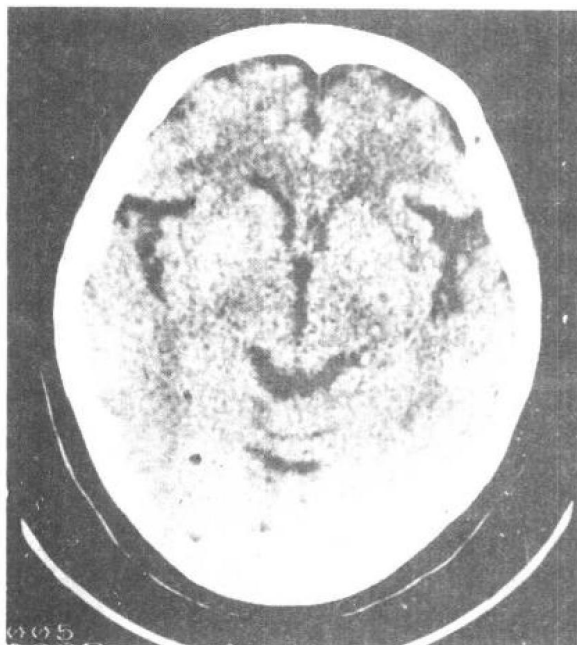


图 1-4 第三脑室下部层面

5. 第三脑室上部层面 包括OM线以上50mm内的解剖结构。此处的侧裂池弯曲狭长，远离颅骨而围绕岛叶。前端可见侧脑室双额角并立，中间为透明隔，其下外为双侧室间孔。偶尔可见隔间腔扩大，称为第五脑室。中线处可见第三脑室呈“蚕蛹”状，其后为四叠体池上部，再向后有时可见小脑上蚓池。此层基底节扩大而清晰，由外向内依次为带状核、外囊、豆状核（外侧的壳核与内侧的苍白球）及内囊。内囊前肢内侧为尾状核头部，呈椭圆形，紧贴侧脑室前角（图1-5）。此层是观察基底节与内囊最好的断面，可见额叶、颞叶、枕叶或小脑上部。

6. 侧脑室体与后角层面 包括OM线以上60mm内的解剖结构。侧裂池已成残影，丘脑在扩大。前部双侧侧脑室呈“新月形”，其后方中线处可见“尖蓬”状的第三脑室脉络组织池后部，大脑大静脉池由此通过，其中可见钙化的松果体。在双侧侧脑室三角区内可以看到脉络丛钙化影（图1-6）。此层也是观察基底节与内囊的较好层面，也是四个脑叶同时出现的唯一断面（额叶、顶叶、颞叶与枕叶）。

7. 侧脑室顶部层面 包括OM线以上70mm内的解剖结构。侧脑室呈“八”字形，中间部分为胼胝体。后方为从下矢状窦到上矢状窦的一段大脑镰。侧脑室的外侧可见尾状核体部。侧脑室内侧包含丘脑上部，有时可见脉络丛钙化影像。此层可见到额叶、顶叶与枕叶（图1-7）。

8. 大脑皮层下部层面 包括OM线以上80mm内的解剖结构。此层已超过胼胝体，大脑镰自前向后贯穿中线，灰质与白质较下部诸层面均清楚，额叶逐渐缩小，顶叶所占比例扩大，枕叶已甚小。60岁以上老人易见大脑镰钙化（图1-8）。

9. 大脑皮层上部层面 包括OM线以上90mm内的解剖结构，相当于顶部大脑镰的上部水平，已接近颅顶。因扫描面与颅骨夹角小，故骨断面变厚，脑镰与灰质及脑沟裂显示

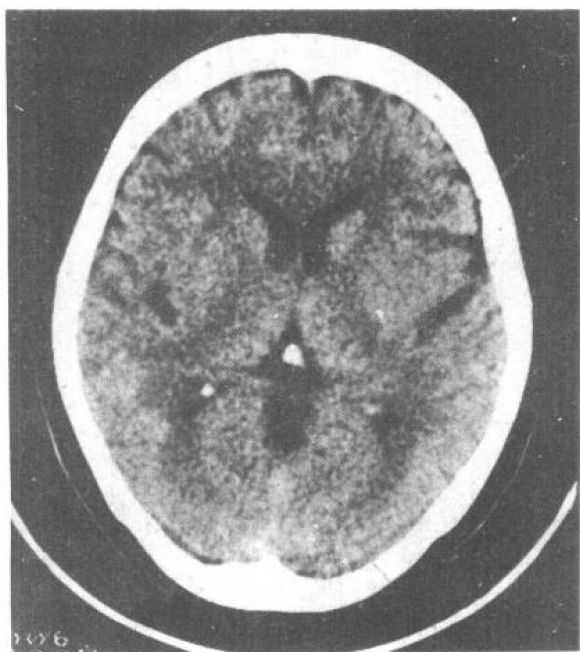


图 1-5 第三脑室上部层面

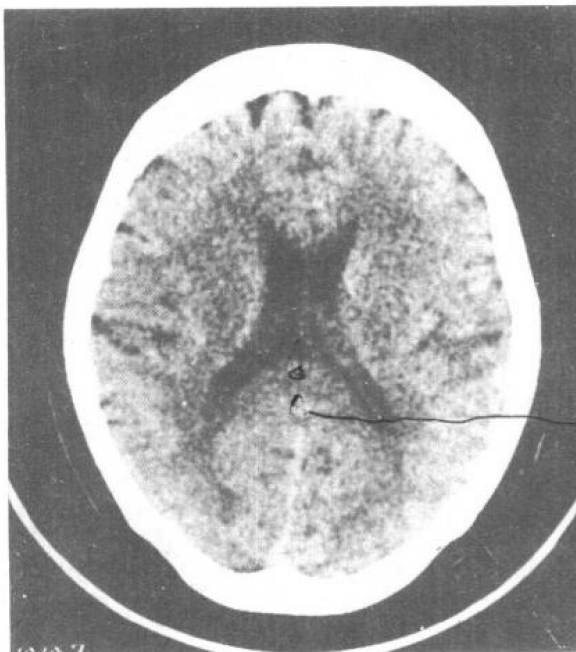


图 1-6 侧脑室体部与后角层面

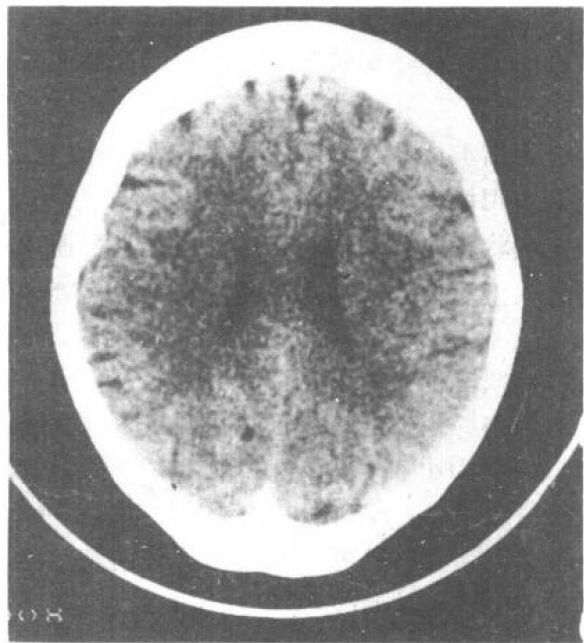


图 1-7 侧脑室顶部层面

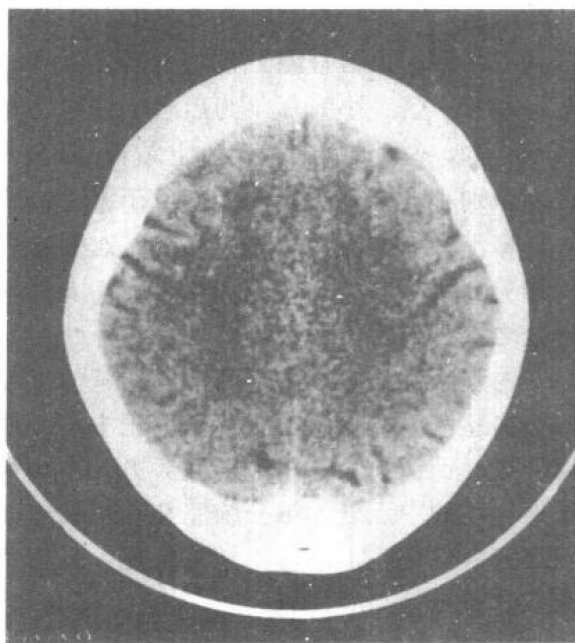


图 1-8 大脑皮层下部层面

得很清楚。顶叶范围最大，额叶次之，枕叶多已消失，大脑镰清晰可辨（图 1-9）。

为了识别图像与定位诊断，阅片时必须熟记下列重要的解剖标志：

蝶骨嵴与岩骨：在颅底层面上、蝶鞍层面与鞍上池层面上，蝶骨嵴与岩骨交叉成“×”字或“X”形，它们划分出前、中、后 3 个颅窝。在鞍上池层面上即可看到鞍上池前外角向外延伸，直达外侧裂池。在第三脑室下部层面上外侧裂池呈明显“菱角”形，其蒂

端靠近颅骨，前角指向额叶，内方为岛叶。在第三脑室上部层面上，侧裂池由浅而深，距颅板渐远，且向后延伸变成弧形裂隙，其内方为岛叶，其外为岛盖。侧裂池之前为额叶，侧裂池之后直至小脑幕断缘均为颞叶的中、后部，并非顶叶。

室间孔：在第三脑室上部层面多能看到室间孔。双侧室间孔连线正指向外侧裂，此线之前为额叶，之后为颞叶。

小脑幕：呈斜形走行，与横断层面不平行，呈高密度，可强化，基本上可有下列形态：①Y字形或V字形：在窦汇上方层面，若大脑镰显影则呈Y形，若无大脑镰则呈V形；②M字形：层面正通过窦汇时小脑幕呈M形；③八字形：在窦汇层面以下时小脑幕呈八字形。小脑幕侧方附着于岩骨锥体，后连横窦，前端附着于斜坡，中间的小脑幕孔包绕着中脑。小脑幕下为后颅窝结构。从CT图上判断，在Y与V字形“杯口”内者为幕下结构，“杯口”之外为幕上结构。M与八字下方者亦为幕下结构，上方者为幕上结构。正确识别小脑幕对于判断病变位于幕上或幕下甚有帮助。

窦汇与大脑大静脉池：窦汇是双侧横窦、上矢状窦与直窦的汇合。窦汇之上层面才出现大脑镰，镰旁为枕叶内侧。大脑大静脉池进入直窦前端，即小脑幕孔背部最高处，此处之上已无幕下结构。

内囊膝部：双侧内囊膝部连线延伸至颅板，此线之前为额叶，之后为颞叶或颞顶叶。

脑室：第四脑室位于后颅窝正中，颅底、蝶鞍与鞍上池三个层面均可见到，呈“马蹄”形，凸面前为脑干，凹面后方为小脑蚓部，两侧为小脑半球。第四脑室位于双岩骨锥根连线的中点处。第三脑室在双丘脑中间，于OM线以上40~60mm层面上均可见到。侧脑室颞角在鞍上池层面即可出现，双前角（额角）于第三脑室上下部层面最清楚，与第三脑室三足鼎立，象一对“牛角”。侧脑室体部于OM线以上70~80mm层面最清楚，呈“八”字形。

松果体与脉络丛钙化：松果体钙化点位于第三脑室后部。脉络丛钙化位于侧脑室三角区，后者是顶叶出现的标志，此层面以上颞叶消失，以顶叶取代之。

第三节 颅脑CT扫描与分析

CT显示的是轴位断层图像，与X线断层片不同的是，CT并非断层解剖所见的平面图，而是代表一定厚度的重建图。依CT装置的精密程度与诊断的实际需要可选用5mm或10mm层厚。兹将临床常用的检查方法及分析常规简略介绍如下：

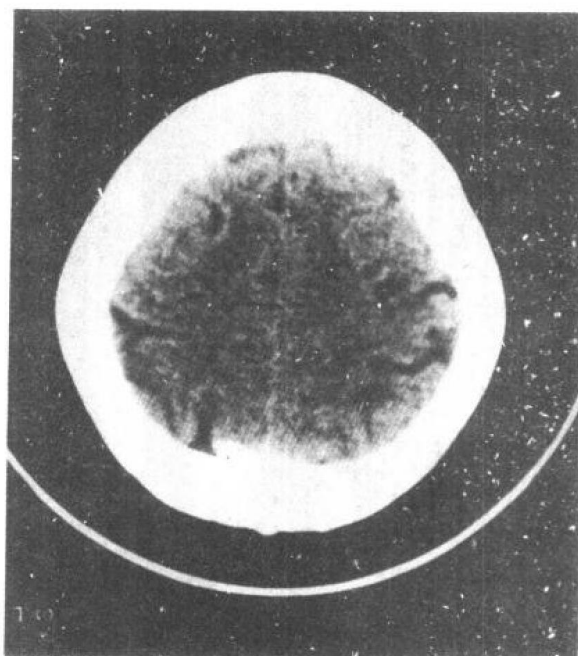


图1-9 大脑皮层上部层面

一、非增强检查

非增强检查又称普通CT扫描，头颅部位一般均采用横断层面，通常层厚为10mm，必要时可用5mm层厚。横断扫描时请患者仰卧于检查床上，启动机器后患者头部将自动被送入扫描架的圆孔内。扫描所用基线多为眶耳线即OM线，为使两侧对称头部摆位相当重要，必须根据扫描架上的指示线，保持双侧眶耳线在同一平面上，中线对准双眉中点与鼻梁正中。对准之后再由操作台控制向上逐层扫描。要预先向每一位受检者解释清楚，在扫描过程中不要活动头部，以免造成伪影。如果病人躁动不安或小儿不能合作，需静脉推注安定让其安静入睡，成人常用10~20mg，儿童酌减。必要时头部与躯干需加制动带固定，然后进行扫描。

对幕下的病变最好将扫描层面与眶耳线的耳端呈20°角，对眼眶部位扫描可将层面与眶耳线的眼端呈20°角，同时将层厚改用5mm。

一般病人可选用窗宽为100H，窗位为+35H的条件进行扫描。对怀疑病变可能破坏骨质结构者，如脑膜瘤侵蚀颅骨内板，垂体瘤破坏蝶鞍，听神经瘤扩充了内听道，三叉神经瘤破坏岩骨尖等，可增加窗宽，提高至骨窗位进行扫描。

要想具体了解颅内病变的详细大小与密度，可启动ROI（兴趣区）键，测量异常病灶的长宽及CT值。

非增强检查可以直接显示的影像如骨骼、钙斑、含脑脊液的脑室、脑池及脑沟裂、含空气的骨腔、脑髓质与脑皮质等。也可间接推断出既无密度差别又无解剖标志的组织结构，如脑叶、脑回及神经核。

CT值可大体上作为反映正常与病变组织密度的定量指标，与正常脑组织相比较可将异常病灶的密度分为高、等、低与混杂密度。

高密度区：CT上高于脑组织密度的区域称为高密度区。许多病灶如脑内出血、急性硬膜外或下血肿、某些转移瘤、脑膜瘤、肿瘤内出血、囊虫或结节性硬化等，均呈高密度。

等密度区：与脑组织密度相等或相近的区域称为等密度区。某些星形细胞瘤、慢性硬膜下血肿、脑梗塞与脑出血吸收期的某一阶段均可呈等密度区，使诊断发生困难，需根据脑室受压移位与周围水肿带的衬托加以判断。

低密度区：比脑组织密度低的区域称为低密度区，如脑梗塞、脂肪瘤、胆脂瘤、囊肿、肿瘤内囊变区及某些星形细胞瘤等。

混杂密度区：兼有高、等、低密度的区域称为混杂密度区，如混有钙斑与囊变的脑瘤，象脑膜瘤、颅咽管瘤、室管膜瘤及恶性胶质瘤等。

二、增强检查

经静脉给予水溶性碘造影剂使病变组织的X线吸收率增高，与邻近正常脑组织间的灰阶差别增大，因而提高病变显出率的方法称为造影增强检查。

1. 适应证 ①下述病变可于非增强检查后再行增强检查，如脑瘤、脑脓肿、脑囊虫、等密度的硬膜下血肿、疑及血管病变的蛛网膜下腔出血、可能呈模糊效应的脑梗塞及脑出血吸收期等；②下述病变可只行增强检查，如脑瘤术后复查及只有增强才能显影的复

查病例。

2. 强化机制及意义 病理组织的强化是由于含碘量增加而使局部密度增高。其机制主要与异常血管增生使局部血流量增加, 血脑屏障遭到破坏使造影剂漏出血管外等因素有关。

病变区强化形式与强化程度可有助于定性诊断。①均一强化者多见于良性肿瘤, 如脑膜瘤、星形细胞瘤、少支胶质细胞瘤、垂体瘤、听神经瘤、松果体瘤与动脉瘤。部分恶性肿瘤也可出现均一强化; ②环状强化者多见于有囊变或中心坏死的病灶, 如脑脓肿、转移瘤、恶性胶质瘤、脑出血吸收期及颅咽管瘤等; ③斑状强化者多见于恶性胶质瘤、某些转移瘤及血管畸形等, 脑梗塞吸收期可呈脑回状强化; ④不规则强化者多见于恶性胶质瘤及转移瘤等。

强化程度与肿瘤类型有一定关系。①明显强化者多见于脑膜瘤、恶性胶质瘤与髓母细胞瘤; ②中度强化者见于垂体瘤及松果体瘤等; ③轻度强化或无强化者见于分化度高的星形细胞瘤。

非增强检查对脑瘤的诊断准确率为90%左右, 增强后可达97%以上。

急性脑出血、急性颅脑外伤、先天性畸形及脑积水等不强化。

3. 增强方法 常用造影剂为60~76%的泛影葡胺或碘酞葡胺60~100ml。注射方法有两种: ①一次性静脉注射或称集团注射法 (Bolus injection)。此法用药量少, 节约时间, 但副作用机会较多; ②60~76%泛影葡胺100ml, 半量在5分钟内静脉注射, 半量行静脉点滴。优维显 (Ultravist) 是非离子型造影剂, 副作用极小而显影好。

4. 副作用 造影剂引起的副作用较少见, 可有恶心、呕吐及荨麻疹等。极少数可致喉头水肿、血压下降与过敏性休克。因此CT室应设立急救室, 以备紧急抢救。

三、脑池造影

Amipaque 或 Ominipaque 均为非离子型造影剂, 神经毒作用很小, 经腰穿注入蛛网膜下腔, 可清楚显示脑池影像, 称为脑池造影。这种检查可用于诊断鞍上池与桥脑小脑角池的病变。

四、正常颅脑CT影像

1. 颅骨与骨窗 用高窗位, 宽窗宽, 薄层厚观察颅骨较清晰。①颅底, 可见枕大孔、颈静脉孔、破裂孔及卵圆孔等; ②蝶骨小翼与岩骨在蝶鞍层面上呈X形交叉; ③内耳道, 窗位用500H可显示, 位于岩骨内侧。④蝶鞍、鞍背为横行高密度影, 其前方为前床突, 上层可见后床突。⑤颅盖骨, 用500H的窗位可显示内外板及冠状缝。⑥额窦、蝶窦、筛窦、上颌窦与乳突气房皆呈低密度影。

2. 脑池与脑裂 因含脑脊髓而呈0~20H的低密度影。①枕大池在小脑后方, 与小脑相连; ②第四脑室呈马蹄形, 居后颅窝中线; ③桥小脑角池, 双侧对称, 呈三角形; ④鞍上池在桥脑前方呈五角星形, 在中脑前方呈六角星形, 有时呈四角星形; ⑤脚间池与环池围绕中脑, 前方正中为脚间池, 双侧为环池; ⑥四叠体池位于四叠体后方; ⑦大脑大静脉池在松果体后方; ⑧第三脑室呈前后走行的长裂隙状; ⑨外侧裂池在双颞叶内侧呈V字形或菱形; ⑩大脑纵裂池为正中线细长纵行低密度影; ⑪侧脑室可见其前角,