

临床X线讲座资料

linchuang x-xian jiangzuo ziliao

中国人民解放军第一七五医院

福建·漳州

前　　言

我院邀请天津医学院放射科吴恩惠教授来我院等单位讲学，所讲之主要内容有颅脑系统及心脏病X线诊断等，共十七个专题。我们认为可供放射科专业人员及神经内、外科医生有一定参阅价值，征得吴教授同意，编印成册，供同志们工作中参考。

本书在排印工作中，承龙溪地区印刷厂大力协助，顺致谢意。由于我们水平有限，在付印校对工作中，时间仓促，难免有不准确和遗漏之处，敬希读者批评指正。

中国人民解放军第一七五医院

一九七七年十一月

目 录

X线断层脑扫描(新技术介绍)	1
颅内肿瘤的颅骨平片诊断问题.....	11
脑血管造影	
颅内肿瘤定位诊断(一)	21
颅内肿瘤定位诊断(二)	36
颅内肿瘤定性诊断(三)	47
脑血管疾病诊断(四)	58
脑室造影(一)	71
脑室造影(二)	
各部肿瘤脑室造影变化与诊断.....	83
气脑造影	96
碘酞葡胺脑室造影.....	107
脊髓血管造影术及其应用	114
先天性心脏病的X线诊断	126
二尖办狭窄的X线诊断问题	144
冠心病与冠状动脉造影	157
低张力十二指肠造影	176
有关X线造影剂问题	186
关于X线检查工作中常用药物问题.....	219

X线断层脑扫描

(新技术介绍)

X线影像的形成是透过人体的X线强度因相邻器官和组织对X线吸收的差别，而发生不同程度的减弱，于是对胶片感光强弱不同，从而形成黑白影像。组织间的吸收差别必须够大，如骨骼和软组织、才能形成影像。在软组织之间，如脑与脑室，吸收差别小，则不能形成。为了加大吸收差别，不得不用造影剂行造影检查，如脑室造影等。一般X线照片，影像重迭，只好用断层摄影。

X线断层脑扫描不按一般方法摄影，也不是将影像记录在胶片上。它是用窄的X线束对头部薄的横断层面进行扫描，透过层面的X线强度用很灵敏的探测仪（或检测器）进行测量。所得数据用电子计算机和转换器处理，以完全不同的方法构成脑的横断层面影像。颅内软组织间吸收差别虽很小，也能形成影像。所以，一般不需注入造影剂即可显示脑和某些病变如脑瘤的影像。扫描是依次对脑的薄层横断面进行的，所得图象是各个薄的横断层面的所见，因此，解决了脑的横断层摄影问题。

由于无需注入造影剂，所以操作较为简单，对患者没有痛苦与危险，检查可在门诊进行。只要扫描时头部保持不动，即可接受这种检查。不合作时，可用镇静剂或行全身麻醉。一次全面的，包括六个脑横断层面的检查只需三十分

钟。头部所受照射量仅相当于一次头颅平片摄影，无需顾虑放射性损伤。

本法可用于多种颅内疾病；如脑瘤，脑出血、脑梗塞、脑积水、脑萎缩以及眶内肿瘤等的诊断，是颅脑X线诊断领域中的一项比较重大的发展。

设备与操作

X线断层脑扫描设备主要包括扫描装置，信号转换与贮存装置、电子计算机、记录与显示器和控制台等部分。

扫描装置主要是能发射窄束X线的管球和X线强度探测仪。探测仪用碘化钠晶体。当晶体受到扫描时透过层面的X线照射时，则依强度不同而按比例地发出可视光线。由光电倍增系统转成模拟数据。复径模拟——数字转换器转换成数字，传入电子计算机中。计算机根据对脑层面连续扫描提供的数据，计算出该层各点（单元）的吸收系数，以矩阵形式显示，用高速印出设备一行一行印出。这种矩阵都是排成行的数字，难于观察分析。所以再用数字——模拟转换器把数字矩阵转换成图象信号，经显示器显出图象，并可用照象机把影屏上的图象拍下来。X线管用治疗X线管，能在130千伏和30毫安下工作。高压发生装置输出电压较稳定，以避免电压和电流波动所引起的误差。工作前管球要作象X线治疗前那样的加温训练。窄的X线束宽度为26或16毫米。两个并排的探测仪同X线管面对安装在一个扫描旋转架上。两者保持不变的关系，在头部两侧平行移动。两个探测仪各测窄线束一半的X线强度。故一次扫描，即可同时测出脑两个相邻厚度为8或13毫米层面的X线强度。

扫描时，患者仰卧，头部伸入一橡皮帽中，该帽嵌在透

明塑料筒里。筒中压入水，使帽紧贴在头上，以排出其间的空气。头部用头持固定。水对X线吸收均匀一致，比空气更接近于头部组织的吸收，可提高测量的准确性，又作为对X线吸收的标准。

脑扫描选层以眶耳线为基线，由此向上横断6—8个层面，作3—4次扫描。

扫描开始，X线管与探测仪横过头部呈直线移动。移动同时，X线管发射X线，探测仪测量X线强度。于X线源前也有一个探测仪，测量X线源的强度。因此，可以获得该层面的吸收系数。一次扫描可得160个吸收值（新设计为240个）。接着旋转架转 1° 角，作下一次扫描，但移动方向相反。如此反复扫描直至转完 180° 角，共扫描180次（新设计可转 225° 角）。这样，每个探测仪可得各自层面的 180×160 ，即28800个吸收系数，这些数据交电子计算机处理，计算机的设计是将每一横断层面分成 80×80 行，即6400个单元（新设计为 160×160 行，即25600个）。每个单元为 3×3 毫米×断面厚度（8或13毫米）的小方块（新设计的为 1.5×1.5 毫米×断面厚度）。这些小方块排成 80×80 行的矩阵。每个小方块各有一个吸收系数。吸收系数矩阵用行打印机一行一行印出。

为了使吸收系数转为图象信号，而规定一个刻度，让组织吸收系数与水比较。规定水吸收为零，空气吸收为-500单位，骨为+500单位。经测量脂肪为-50单位，脑脊液为0—2，白质为10—20，灰质为18—30，血为25—45，而钙斑为30—300单位。多数组织的吸收值是在零上，+30单位以内。也就是对X线的吸收比水大，但组织间的吸收差别并不太大。实际上，用吸收系数的绝对单位，不如用相对值方便。用水为标准材料规定水的吸收是零，空气是-100%，

骨+100%为，脂肪比水低10%。头部组织吸收一般比水高3%，而组织间的吸收差别包括脑室约在4%范围以内。但由于测量的准确度可超过0.5%，所以在此4%的范围内最少可查出8个级别，致使组织间吸收差别虽小，也可形成明显的对比。调节图象的亮度和对比，可使影象密度由最黑调到最白。

某一层面扫描完了，显象器上即可显出一个16级灰度色调的图象，乃第一层面的图象。可把图象调到最重要的密度范围进行观察。或拍成照片或录于磁带上。第二层面的图象信号则存于磁盘贮存装置中。在行下一次扫描时，前次扫描的第二个层面之图象即可显示于影屏上。

临 床 应 用

如前所述，图象的形成是基于组织间的吸收差别，表现为黑白影象。因此，和X线照片一样，也是注意观察密度上的差别，只是影象由黑白不等的小方块所组成，而且是横断层面的影象。

充以脑脊液的脑室和脑池表现为低密度（黑色）的区域，脑质则表现为密度稍高（白色）的影象。皮质为薄层白带，髓质为深浅不等的灰色。尾状核头与豆状核密度大可以分辨，内囊后支则居密度大的视丘与豆状核之间。侧室体上方可见胼胝体，穹窿前柱呈横断面居三室前端。松果体与侧室脉络丛球常表现为致密影，虽然平片上未见钙化。

侧室、三室及四室分别显影于不同的层面上。四室上部见于最低层面，导水管多不显影，三室显影于稍上方的三、四层面上。三室不显影未必是病理，只说明比较狭小。三室上部平面，可见侧室前角及体前部居其前方，三角区及后角居其

后方。下角除非扩张，一般不易显影。侧室体部常在四、五层面上显影。第六层面则高于侧室。

脑室的大小与位置不易准确测量，但是确定脑室扩大并不困难。脑池如四迭体池、小脑上沟、基底诸池等也常可辨认。

颅内病变本身可表现为比脑组织密度高的或密度低的影像。病变对X线的吸收如高于脑组织则表现为密度高的白影，例如脑出血，某些脑瘤和钙斑等。病变对X线的吸收如低于脑组织表现为密度低的黑影，例如脑梗塞，某些脑瘤，脑脓肿和囊肿等。由于病变本身显影，所以确定其位置与范围是较为可靠的。

由于脑室与脑池显影，所以引起脑室与脑池大小、形状及位置变化的疾病，如脑积水，脑萎缩、穿通畸形囊肿和占位性病变等也可作出诊断。

X线断层脑扫描对脑内出血的诊断及其与脑挫伤和脑梗塞的鉴别诊断，诊断囊性肿瘤与局部脑水肿和显示钙斑等较其它X线检查方法优越。对脑瘤，特别是脑室内肿瘤、脑膜瘤、多发转移瘤、脑积水及脑萎缩等的诊断以及脑手术后观察可提供有价值的资料。

顱內肿瘤

脑扫描诊断脑瘤的根据有二：（1）肿瘤密度高于或低于周围脑组织，呈高密度或低密度的影像，或密度不均和（2）肿瘤引起脑室的变形与移位。当肿瘤密度与脑组织密度相似，则难于显示。此时可静注造影剂如碘酞葡胺20毫升，五分钟后扫描。当肿瘤血液丰富，肿瘤内造影剂含量高于脑组织，则肿瘤密度增大，使肿瘤显影。肿瘤密度增加可达几小时。但静注造影剂后扫描应在一般扫描后进行，因为可使本来属于低密度的肿瘤密度增加到与脑组织的密度相似，反而不能显影。

不如以前明显。两周后则呈边缘清楚的低密度区，同时脑室常扩张，且向同侧移位。此时难与脑内血肿区别。较小的梗塞，低密度区1—2周后可以消失，但多有同侧脑室扩张。

梗塞发生在大脑及小脑不难显示，但发生在脑干，则显示不清。

脑梗塞不难与脑内血肿区别，前者为低密度区，后者为高密度区。

动脉瘤与血管发育异常

脑动脉瘤在扫描上表现为高密度影象，根据其位置、形状并结合病史可作出诊断。之所以密度增加是因为血栓形成和钙化所致。这种情况在大动脉瘤较为常见。小动脉瘤除非并发血肿或水肿则难于发现。静注造影剂可使动脉瘤密度增加。小动脉瘤，无凝血动脉瘤与脑组织不形成对比，难于显示，又好发于脑底，易受颅底骨的影响，所以不利于诊断。但扫描对并发的脑血肿、脑水肿、脑软化和脑室扩张的显示很有帮助。动脉瘤破入脑室内可见脑室密度增加，可以诊断。

脑血管发育异常多数表现为高密度区、与畸形血管内血栓形成、钙化，出血后形成血肿以及病变周围胶质细胞增生和钙化有关。静注造影剂后扫描，病变密度增加，可以查出小的血管畸形，但较难与肿瘤区别，不过除非并发血肿，血管畸形无脑室移位，而脑瘤则多有脑室之移位。并发的脑水肿、脑梗塞与血肿易由扫描确定。

脑脓肿

断层脑扫描上表现为不规整的低密度区，边缘不清，并有占位性改变。也可为边界清楚的低密度区，但无明显“包膜”影象。有时表现为中心低密度区，围以高密度的“包膜”及低密度带，很象胶质细胞瘤。

液凝固和血清渗出，使其吸收值由13—31单位提高到40—50单位，故影象更为浓密。外围常有清楚的低密度环和弥漫向外放射的低密度区，代表脑水肿。不久，中心密度减低，直至与正常脑组织密度相似，而周围低密度环更为明显。进而血肿表现为均匀的低密度区，可能是血肿液化的结果。最后在血肿处保留一个囊腔。这种发展演变过程是较为特殊的，用扫描进行追查有诊断意义。血肿如破入脑室可见脑室密度增加。小的血肿可能只留有同侧脑室扩张。有人认为白质内与脑室内血肿可以查出，虽则血肿较小，但皮质出血则难于显示。

硬膜下与硬膜外血肿并不经常出现如脑内血肿那样明显的表现。硬膜下血肿与下方的灰质密度相似，诊断要靠脑室移位与变形。有时，血肿与灰质间出现一线样低密度区。硬膜下血肿可表现为高密度或低密度区，与血肿发展阶段有关。新鲜血液密度高，血液凝固则密度增加，而血肿液化则密度减低。硬膜外血肿表现为表浅、边缘清楚的双凸透镜形致密形，并有占位性表现。

颅脑外伤时，扫描可查出脑内血肿，并与脑水肿及脑挫伤区别。后者表现为低密度区，即坏死与水肿的脑组织，而其中还可发现小的分散的致密区代表小的出血。但脑挫伤常难与硬膜下血肿区别。

脑梗塞

脑梗塞造成受累脑组织密度下降。在血管闭塞早期，常有明显脑水肿，致使密度减低区显示不清，边缘不整，同时脑室变形，向对侧移位，表现很似脑瘤。但低密度区呈楔形，底在外，则有利于诊断脑梗塞。重复扫描有助于两者的鉴别。脑梗塞在5—10天后，范围缩小，边缘清楚，中心区密度下降，说明脑水肿消散和有中心性坏死，而占位性表现则

间，眼球后肿瘤或血肿呈高密度区，易于定位。鼻窦或眶周肿瘤向眶内延伸也不难显示。所以，扫描对眶内占位性病变的诊断也很有价值。

断层脑扫描在技术上也还有不足之处。脑室中残存气体、颅内残存碘苯酯以及金属夹等可产生干扰条纹。检查时头部活动可产生线状条纹，特别在颅底附近。使图象形成不良，不利于观察。

结语

断层脑扫描是神经放射学中一个新的诊断技术。自从1972年应用以来，在国外已积累了不少经验。它对许多脑器质性疾病，如脑瘤，脑出血、脑梗塞、脑脓肿、脑室与蛛网膜下腔的病变和眶内占位性病变的诊断很有价值。由于不需要直接注入造影剂，检查比较简单，对患者没有痛苦和危险，所以能比较普遍采用。操作技术与诊断方法也不难掌握。但也有不足之处，例如条纹伪影的出现、干扰图象的形成，一些部位如颅底附近和顶部下方的病变以及比较小的病变如肿瘤、动脉瘤等可不被查出。所以，还不能取代脑血管造影和脑室造影检查。另外，设备较复杂和昂贵。

附注：目前已设计并制造出用于躯干扫描的全身扫描装置。临幊上用于肝、脾、肾等实体器官的横断层扫描。对于占位性病变，特别是囊性肿瘤有一定的诊断价值。

脑室及蛛网膜下腔改变

脑扫描可显示脑室及蛛网膜下腔，它们的大小、变形、受压与移位可直接反映在图象上。

脑萎缩时，脑沟与脑室扩大易于显示，可查出萎缩的程度与分布。

梗阻性脑积水，扫描易于查出脑室的扩大。后颅凹肿瘤可以显影，并可见梗阻上方脑室扩大。若三室以上脑室扩大，四室不大，而中脑区无密度的异常，可能为导水管狭窄。

脑先天畸形如胼胝体发育不良所致之脑室变化不难在图象上显示。

蛛网膜囊肿和脑穿通畸形囊肿为低密度区，边缘清楚，但无脑室移位等占位性表现。

临床怀疑假脑瘤时，扫描对诊断很有帮助。如扫描显示脑室大小正常或变小，无占位性变化，而脑脊液检查结果又支持假脑瘤之诊断，可进行治疗，避免其它造影检查。

脑手术后复查扫描

脑室捷径术后，扫描可了解脑室大小，借以判断术后引流通畅情况。如脑室扩大，指明引流发生了梗阻。如通畅、扩大的脑室可恢复。

脑瘤切除术后的空腔表现为边缘清楚的低密度区。但难于同复发的囊性肿瘤区别，也不易同肿瘤坏死鉴别。如有占位性表现，则多系肿瘤复发。如低密度区中杂有斑状高密度区，而外围以“包膜”和水肿，则多表示为肿瘤复发。此时静注造影剂后扫描；由于肿瘤密度增加，可能易于显示残存或复发的肿瘤。

眶内肿瘤

眼球后肌肉圆锥内含有脂肪组织、断层扫描表现为三角形低密度区，视神经呈条带状致密影，居眼球后极与眶尖之

间，眼球后肿瘤或血肿呈高密度区，易于定位。鼻窦或眶周肿瘤向眶内延伸也不难显示。所以，扫描对眶内占位性病变的诊断也很有价值。

断层脑扫描在技术上也还有不足之处。脑室中残存气体、颅内残存碘苯酯以及金属夹等可产生干扰条纹。检查时头部活动可产生线状条纹，特别在颅底附近。使图象形成不良，不利于观察。

结语

断层脑扫描是神经放射学中一个新的诊断技术。自从1972年应用以来，在国外已积累了不少经验。它对许多脑器质性疾病，如脑瘤，脑出血、脑梗塞、脑脓肿、脑室与蛛网膜下腔的病变和眶内占位性病变的诊断很有价值。由于不需要直接注入造影剂，检查比较简单，对患者没有痛苦和危险，所以能比较普遍采用。操作技术与诊断方法也不难掌握。但也有不足之处，例如条纹伪影的出现、干扰图象的形成，一些部位如颅底附近和顶部下方的病变以及比较小的病变如肿瘤、动脉瘤等可不被查出。所以，还不能取代脑血管造影和脑室造影检查。另外，设备较复杂和昂贵。

附注：目前已设计并制造出用于躯干扫描的全身扫描装置。临幊上用于肝、脾、肾等实体器官的横断层扫描。对于占位性病变，特别是囊性肿瘤有一定的诊断价值。

颅内肿瘤的颅骨平片诊断问题

颅内肿瘤是神经科常见疾病，约占神经系统疾病的1/4。肿瘤常引起头颅平片变化，有些变化能确定肿瘤的位置，甚至性质。检查手续简单，较为经济，又少痛苦，因之是首先采用的方法。但当没有颅骨变化，或虽有变化但难于明确诊断时，则需选用造影检查。

头颅平片一般用后前位及侧位片，根据诊断需要，再照其它位置。分析头颅平片应包括一定的项目，以免因观察不全而致漏诊。还要根据临床情况，作重点观察。

颅内肿瘤行头颅平片检查可能遇到三种情况：①头颅表现正常，约占10%，因此，头颅平片阴性并不能排除肿瘤的存在；②出现颅内压增高现象，约占80%；③出现肿瘤定位征象，占30%。

颅 内 压 增 高

颅内压增高比较常见，发生于多种疾病，颅内肿瘤时，则更为常见。其发生原因是肿瘤本身和继发的脑水肿，增大了颅内容物的体积和肿瘤引起脑脊液循环径路梗阻。小脑幕上肿瘤，由于颅腔空间较大，肿瘤距脑室及静脉窦常较远，故引起颅内压增高较晚、较轻，而幕下者，由于颅腔小，肿瘤距脑室及静脉窦常较近，易造成梗阻性脑积水，故颅内压增高出现较早、较重。

X綫所見

颅缝增宽：较为常见，而对诊断又可靠。年龄越小，则越常见又越明显。在儿童与青年，颅盖诸缝均可增宽，以冠状缝为明显。在成人，则不易增宽，也不明显，且多只限于人字缝。颅缝增宽系缝内结缔组织间隙增宽所致。

蝶鞍改变：包括蝶鞍骨吸收和蝶鞍增大与变形。后床突与鞍背发生骨吸收最早，表现为密度减低、皮质模糊、变小与变薄，重者可以消失。鞍底与前床突，乃至蝶骨小翼也可发生骨吸收。蝶鞍增大并不少见，约 $1/3$ 的颅内压增高病例发生蝶鞍增大，成人多见。蝶鞍变形多为气球状，常与增大同时出现。

脑回压迹增多：较为常见，但因较难判断，故不能单独作为诊断的根据。

颅骨：骨质吸收：表现为内扳模糊，颅壁变薄和密度减低。由于正常颅壁之厚度与密度差别较大，故也不能作为确定颅内压增的根据。

扳障静脉、导血管和蛛网膜粒压迹在颅内压增高时可以迂曲、扩张，系颅内静脉压增高所致。由于个体差别较大，不能用于诊断。

颅缝增宽，蝶鞍改变和脑回压迹增多，是确定颅内压增高的主要根据、多同时出现，一般不难诊断。其它变化对诊断意义不大。

颅内压增高的X线变化与颅内压增高持续时间和程度有关，一般增高3—6个月后，即可出现。因此，早期虽临床症状明显，但X线上可无改变或变化轻微。所以，头颅平片阴性不摒除颅内压增高。

颅内压增高，说明颅内有病变，但不能确定病变的位置与性质。应注意颅骨有无其它变化，特别是肿瘤定位征象，

以期确定诊断。

颅内肿瘤定位征象

颅内肿瘤的定位X线征包括：肿瘤钙化；限局性骨质变化；蝶鞍增大与破坏；内耳道扩大与破坏；松果体钙斑移位和颅壁病理血管压迹等。

肿瘤钙化

脑瘤钙化较为常见，X线发现率为3—15%，我们的材料为8%，可能与脑瘤生长时间较久和易于退行性变有关。

钙斑呈片状、点状或弧线状，单个或多发，可散在或密集，但多限局，而不似炎症性钙斑那样多发而散在。根据钙斑位置作定位诊断是粗略的，因为钙化多只发生于肿瘤的一部，很少是全部。一般说，钙化说明肿瘤生长缓慢，属于良性，但钙化的脑瘤可有恶性变，而个别的恶性肿瘤也可发生钙化。

颅咽管瘤最易发生钙化，其次为少支胶质细胞瘤，星形细胞瘤，脑膜瘤和室管膜瘤。垂体肿瘤、成髓细胞瘤、胆脂瘤、听神经瘤，甚至转移瘤也能钙化，但均很少见。

钙斑的形态与位置对肿瘤的定性诊断有参考价值。例如颅咽管瘤钙斑呈点状、片状或弧线状、居蝶鞍内及鞍上；少支胶质细胞瘤钙斑呈条带状，相互交错，居大脑半球；星形细胞瘤钙化多呈点状，集合成堆，多居大脑半球；脑膜瘤钙化多呈较大的团块状，轮廓清楚，密度较高，出现于脑膜瘤的好发部位；松果体瘤钙化于松果体区出现聚集之点状，或呈环状，其大小比正常松果体钙斑为大，而出现年龄也较早；第四脑室内室管膜瘤钙化，多呈分散浅淡的点状，居后颅凹内。但是在判断肿瘤性质时，都需同其它颅内疾病钙化

鉴别。有时较难。

限局性骨质变化

脑外肿瘤邻近颅骨可引起骨破坏或／和 增生。骨 破 坏由内板向外发展，如累及颅壁三层，则形成骨缺损。边缘模糊或伴有骨增生多代表肿瘤已侵入骨质，边缘锐利、清晰常是肿瘤压迫所致骨吸收。骨增生可只累及内板或累及三层，表现为增厚和硬化。内板限局增生常是肿瘤牵扯所致，而弥漫增生多系肿瘤侵入所致。

颅盖骨限局性骨变化，特别是骨增生，出现在脑膜瘤好发部位，则脑膜瘤的可能性为大。颅底限局性骨变化，也常是由脑膜瘤引起。儿童脑表面缓慢生长的肿瘤，可使颅骨局部变薄且膨隆，较为少见。

颅骨局限骨质变化是颅内肿瘤定位诊断的可靠证据，但需同颅骨疾病鉴别。

蝶鞍增大与破坏

蝶鞍附近肿瘤常引起蝶鞍变化。根据改变的部位与特点有可能确定肿瘤的位置，结合其它X线表现和临床材料还可能确定肿瘤的性质。肿瘤可生于鞍内、鞍上、鞍旁或鞍下。

1、鞍内型改变：鞍内肿瘤生长够大接近蝶鞍骨壁就可引起蝶鞍骨破坏和增大。蝶鞍增多呈气球状。蝶鞍骨破坏则依肿瘤所在部位而有不同的表现。例如，鞍底与鞍背偏侧破坏，可出现鞍底及鞍背双重影象；鞍背破坏，消失，则出现后床突游离、孤立；前床突下面破坏，则使之变尖，严重时也可消失。此外，鞍底也可变薄、下压、使鞍窦变扁。鞍背及后床突也可消失。当蝶鞍呈气球状变形并增大，同时又有鞍背及鞍底双重影象；后床突游离、孤立；前床突下面破坏，变尖或鞍内钙斑，则可诊断为鞍内肿瘤。