

CT

XIAOER
LINCHUANG
CT
ZHENDUAN
TUPU



主编 刘平 李康印

 第四军医大学出版社

小儿临床
CT
诊断图谱

第2版

小儿临床 CT 诊断图谱

(第 2 版)

主 编 刘 平 李康印
主 审 姚安晋 孙金霜

第四军医大学出版社·西安

图书在版编目(CIP)数据

小儿临床 CT 诊断图谱/刘平,李康印主编. —2 版. —西安:第四军医大学出版社,
2006.11

ISBN 978 - 7 - 81086 - 039 - 0

I . 小… II . ①刘… ②李… III . 小儿疾病 - 计算机 X 线扫描体层摄影 - 诊断
- 图谱 IV . R816.92 - 64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 139368 号

小儿临床 CT 诊断图谱

主 编 刘 平 李康印

责任编辑 土丽艳

出版发行 第四军医大学出版社

地 址 西安市长乐西路 17 号(邮编:710032)

电 话 029 - 84776765

传 真 029 - 84776764

网 址 <http://press.fmmu.sn.cn>

印 刷 西安新华印刷厂

版 次 2007 年 1 月第 2 版 2007 年 1 月第 2 次印刷

开 本 889 × 1194 1/16

印 张 20.75

字 数 600 千字

书 号 ISBN 978 - 7 - 81086 - 039 - 0/R·243

定 价 58.00 元

(版权所有 盗版必究)

《小儿临床 CT 诊断图谱》(第 2 版)

编者名单

主 编 刘 平(西安市红十字会影像诊断科 主任医师)
李康印(兰州军区总院 CT 影像中心 主任 主任医师)

副 主 编 (按汉语拼音顺序排列)

常新民(延安大学附属影像中心主任 主任医师)
葛建立(安徽阜阳市医院 CT、MRI 室 主任 副主任医师)
刘 哲(西安市卫生学校病理教研室 高级讲师)
屈建强(西安交大医学院第二附院神经外科 副教授 医学博士)
田 晔(西安市中心医院神经内科副主任 主任医师 医学硕士)
杨 萍(西安高新医院 PET/CT 室 主任医师)
姚小新(西安市第四医院影像中心主任 主任医师)

编 委 (按汉语拼音顺序排列)

付 华(日本香川大学医学部神经生物学教研室 在读博士生)
付亚辉(西安市红十字会医院儿骨科 主治医师 医学硕士)
姜永红(西安市红十字会医院影像诊断科 主治医师 医学硕士)
李保卫(河北理工大学邯郸医学院附院 CT、MRI 室 主任 副主任医师)
李雅清(西安市红十字会医院影像诊断科 主管护师)
马晓文(西安市红十字会医院影像诊断科 主治医师 医学硕士)
倪 伟(西安市第四医院眼科主任 主任医师)
潘少辉(安徽马鞍山市医院 CT 室主任 主任医师 副院长)
时 宏(西安市第一医院 CT 室 主治医师)
王惠芳(西安市第四医院病理科 主任 副主任医师)
温世明(西安市红十字会医院骨病科 主任医师)
袁会军(西安市红十字会医院影像诊断科 主治医师 医学硕士)
杨 波(西安市杨陵区医院儿科 主治医师)
赵仲民(西安市第四医院设备科 主任 主管技师)

制 图 姜良峰 付 华 张 冰

电脑打字 刘 哲 刘紫东

前 言

《小儿临床 CT 诊断图谱》第 1 版出版发行后,很多医学同仁对我以循征医学为准则,按照疾病的临床症状、体征为索引的写作方法给予了较高的评价,并提出了许多很好的建议,使我萌发了编写第 2 版的意愿。而最终促成第 2 版出版的原因还有以下两个方面:

一方面,影像学的飞速发展令人鼓舞。世界有名的品牌 CT 机,如 GE 公司、西门子公司、飞利浦公司等每 6 个月就研制出一款新产品,而且市场化的周期也愈来愈短。这就要求从事影像诊断的医师不断学习,以适应新的情况。我所在的西安红十字会医院影像诊断科在设备更新之中,引进了 Philips Brilliance 多层螺旋 CT 机。CT 机软件配置改善,扫描后图像的后处理功能丰富,影像诊断学医师可根据临床医师申请单提出的要求,作出影像图片的二维、三维、四维处理,显示疾病表现的多维空间,如同病理解剖的大体标本所见。人体内最复杂、微小、细致的内耳听小骨(锤骨、砧骨与镫骨)的解剖结构也能清楚地显示。在使用新机型的过程中,我收集并挑选出来的图片质量较第 1 版有了很大提高,觉得有必要将这些精美的图片奉献给基层儿科、影像诊断科、神经内科、神经外科及骨科的同行参考。

另一方面,这两年来我利用工作之余到多所医院学习参观,也收集了大量珍贵的影像资料。尤其在西部地区,由于经济、文化、信息等较东部地区相对落后,少数民族集中,人员流动较少,从而使得许多家族性、遗传代谢性疾病被原始地保留下来。在各种先进的医疗检查手段应用于临床后,对这些疾

病的认知能力也产生了跨越式的发展。一些医师(也是第2版的编者)已经使用各种品牌和各种型号的CT机型12种,阅读CT图片37万张,积累了丰富的临床、影像诊断和CT操作经验。所以也有必要将他们成功的、一步到位认识疾病的经验及须要鉴别的难点写出来,以供读者参考。

同时,承蒙多家医院的儿科、影像诊断科(放射科)、神经内科、神经外科、骨科等同道的厚爱,他们主动拿出了自己医院珍藏的多层螺旋CT、PET/CT图片,或经手术病理、临床长期追踪随访或其他方法得到的病例和图片供本书使用,在此谨向他们致以真诚的感谢!

在上述基础上,我们对第1版的内容、图片进行修改、增添、删除和替换,增写16万字,补充新图片286幅。《小儿临床CT诊断图谱》(第2版)全书共50余万字,826幅图,包括11章,65节,178个病种,分别介绍了颅内压增高、哭闹、视力障碍、斜颈、咳嗽、腹部肿块、腹部疼痛、跛行、骨关节痛、皮疹等常见病、多发病、少见病及罕见病的影像诊断特点及鉴别诊断。

在第2版即将付梓之际,对厚爱我们的同道、读者再次说声谢谢!并期盼你们对第2版的内容提出批评、建议。

刘 平

2006年11月

初 版 序

刘平医生是一位年轻的影像学工作者,曾从事小儿科临床工作多年。她在从事日常业务工作的同时,收集、整理了大量小儿各系统常见病与多发病的临床及影像学资料。她能在百忙之中抽时间完成这些工作并主持编写这一专著,其钻研和敬业精神实属难能可贵、令人仰慕,也给广大的青年医生指出了努力的方向。

本书是刘平医生在其所积累的大量的第一手资料的基础上进行去粗存精,并结合近期有关文献,邀请多位专家共同撰写而成。该书内容丰富,资料详实,图文并茂,与其他专著不同的是在临床方面资料更为详细。所有病例均经病理或临床证实,对儿科医生、影像科医生来说这是一本有价值的参考书。

我们要求一事物不可能十全十美,这一专著中不可避免地存在一些不足或不妥的地方。随着科学技术的不断发展,我认为在今后新的版本中,一定会有更多、更充实、更新颖的内容补充进来,使这一专著更臻完善。

姚安晋
2003. 11. 4

初版前言

CT 作为现代影像诊断学的一门新学科,随着我国改革开放,迅速在城乡得到普及。CT 检查已渗透到儿科专业各个系统。本书由浅入深地向读者介绍了 CT 的基本知识及其临床应用,并将儿科各个系统多种疾病按临床症状、体征归类介绍,又将每种疾病不同的 CT 表现展示在读者面前。在儿科临床与影像诊断医师之间架起一座桥梁,使儿科医师以书中这些症状、体征为索引学会看 CT 图像,使影像诊断医师能根据图像中的同病异征、异病同征来了解临床,从而使这门现代影像诊断技术发挥更大的作用,为临床疾病的诊断和鉴别诊断提供更多、更详细的信息;使儿科医师从传统的以查书和浏览文献进行抽象思维、推理、判断改为看图识病,建立更形象、更直观的思维方式,使 CT 图像成为快速准确认识疑难疾病的捷径。影像检查的方法非常多,又有各自的优点、特色及限度,本书详细介绍了各种疾病影像检查的首选和次选,使临床医师根据每种疾病特点,按照由易到难、由简单到复杂的原则,选择必要的影像检查方法,从而达到花最少的钱,去解决疾病诊断与鉴别诊断中的最大疑难点的目的。

书中选录的病例绝大多数为常见病、多发病,也有少见病以及罕见病,还包括我们曾经误诊的病例。这些病例均经多年临床随访、手术病理活检或相关实验室检查证实。病例资料经过历时 5 年的精心挑选、整理、归类,书稿又经历了 4 年 13 次易稿、删除、修改、校对才完成。这对作者以及参与人员来讲,无论从心理、时间和精力上都是一种磨练和考验。本书的作者都是来自临床一线的儿内科、神经外科、影像诊断科、儿骨科、骨病科的专业医疗工作者,本书是他(她)们根据各自的临床实践和最新科研成果,同时参考了中外公开发表的书刊、文献资料近 500 余篇编写而成的。今天我们真诚地将它奉献给广大读者,希望大家能接受。希望基层临床医生能利用它在影像与临床的诊断和鉴别诊断中减少误诊,少走弯路,减少不必要的重复检查,避免一些医疗纠纷。

该书是集体智慧的结晶。在此谨向诸位编者致以真诚的谢意,同时感谢西安红十字会医院姚安晋、孙金霜主任医师及陕西省医院杨萍主任医师和西安市儿童医院陈玮主任医师多年来的悉心指导和帮助。西安交通大学第二医院放射科李润明教授,西安红十字会医院郝定均副院长、鹿军、周梅芬、张冰医师和姜良峰主管技师,西安市儿童医院孙永安、刘勃、李世杰等副主任医师,西安市中心医院影像中心高德宏副主任医师,延安大学附属医院 CT 室常新民主任,安徽阜阳地区医院 CT 室葛建立医师等在图片资料提供、拍摄和冲洗制作中做了大量工作,在此一并表示感谢。

现代影像诊断学及儿科学涉及的范畴很广,发展很快。CT 的新理论、新知识、新进展日新月异。由于作者水平所限,不足之处欢迎广大读者批评指正。

刘 平

2004 年元月

目 录

第一章 CT 基本知识及其在儿科临床的应用

第一节 CT 的基本知识	(1)	三、小儿 CT 检查时的个人防护	(10)
一、CT 发展简史	(1)	四、CT 扫描方法以及各部位扫描方法	(11)
二、CT 的基本知识	(1)	五、CT 引导下微创性骨介入诊断骨病、骨肿瘤的方法	(14)
第二节 CT 检查在儿科临床的应用	(8)	六、各个部位 CT 诊断报告书写模式	(17)
一、小儿年龄分期概念	(8)	七、CT 检出异常的临床意义	(22)
二、CT 检查前的准备	(8)		

第二章 颅内压增高

第一节 小儿各个年龄段头颅正常断层解剖	(26)	四、小脑星形细胞瘤	(50)
一、婴儿正常断层解剖	(26)	五、颅咽管瘤	(52)
二、幼儿正常断层解剖	(28)	六、垂体腺瘤	(54)
第二节 惊厥	(28)	七、颅骨骨肉瘤	(55)
一、高热惊厥或无热惊厥	(28)	八、颅内畸胎瘤	(56)
二、甲状旁腺功能减退	(29)	九、蛛网膜囊肿	(58)
三、假 - 假性甲状旁腺功能减低	(30)	第五节 颅内出血性疾病	(60)
第三节 颅脑外伤	(30)	一、新生儿颅内出血	(60)
一、头皮血肿	(30)	二、新生儿颅内出血伴缺氧缺血性脑病	(64)
二、头皮血肿机化	(31)	三、迟发性维生素 K 缺乏症致颅内出血	(65)
三、颅骨骨折	(32)	四、骨髓增生异常综合征致颅内出血	(69)
四、硬膜外血肿	(35)	五、血小板减少性紫癜致颅内出血	(69)
五、硬膜下血肿	(36)	六、血友病致颅内出血	(70)
六、脑实质内血肿	(38)	七、蛛网膜下腔出血	(70)
七、脑挫裂伤	(39)	第六节 颅内血管先天畸形	(71)
八、外伤性脑梗死、腔隙梗死	(41)	一、脑动静脉畸形	(71)
九、弥漫性轴索损伤	(42)	二、烟雾病	(73)
第四节 小儿颅内肿瘤与囊肿	(45)	三、Galen 大脑大静脉动脉瘤样畸形	(74)
一、白血病颅内 CT 表现	(45)	第七节 脑积水	(76)
二、髓母细胞瘤	(46)	一、脑积水的概述	(76)
三、室管膜瘤	(49)	二、脑积水的分类	(77)
		第八节 小儿中毒性脑病	(79)

一、霉变甘蔗中毒性脑病	(80)
二、一氧化碳中毒性脑病	(81)
三、急、慢性铅中毒性脑病	(82)
四、氟乙酰胺中毒性脑病	(84)
五、预防接种后脑脊髓膜炎	(84)
六、食物中毒性脑病	(86)

第九节 脑部炎症肉芽肿	(86)
一、脑脓肿	(86)
二、脑囊虫病	(92)
三、散发性脑炎	(94)
四、流行性腮腺炎并发脑炎	(94)
第十节 小儿急性偏瘫	(95)

第三章 哭 闹

第一节 脑瘫	(98)
第二节 脑膜膨出	(99)
第三节 积水型无脑畸形	(101)
第四节 胼胝体发育不全	(102)
第五节 Dandy - Walker 综合征	(104)
第六节 Chiari 畸形	(105)
第七节 神经元移行和脑回形成异常	(107)
一、脑穿通畸形	(107)
二、脑裂畸形	(109)
三、脑灰质异位	(110)

第八节 中线结构发育异常	(111)
第九节 脑变性疾病	(112)
一、海绵状变性	(112)
二、苯丙酮尿症	(112)
第十节 肝 - 豆状核变性	(113)
第十一节 神经皮肤综合征	(115)
一、结节性硬化症	(115)
二、颅面血管瘤病	(116)
三、无痛无汗症	(118)

第四章 视 力 障 碍

第一节 眼部的解剖和生理	(122)
第二节 白瞳症	(123)
一、视网膜母细胞瘤	(123)
二、Coat's 病	(126)
三、永存原始玻璃体增生症	(127)
四、先天性白内障	(128)
第三节 眼眶肿瘤	(129)

一、血管瘤	(129)
二、眼眶神经纤维瘤	(131)
第四节 眼睑横纹肌肉瘤	(132)
第五节 眼部异物	(133)
第六节 骨纤维异样增殖症眼眶部表现	(135)
第七节 Marfan's 综合征眼部、心脏表现	(137)

第五章 斜 颈

第一节 斜颈概述	(139)
第二节 颈椎的正常横断解剖	(139)
一、寰枢椎正常横断解剖	(139)
二、其他颈椎正常横断解剖	(140)
第三节 胸锁乳头肌血肿	(141)
第四节 阵发性良性斜颈	(142)
第五节 Chiari 畸形	(142)
第六节 小儿颈椎钙化性椎间盘病	(143)

第七节 小儿颈椎结核	(145)
第八节 郎格罕细胞组织细胞增生症	(147)
第九节 颈椎损伤	(148)
一、寰椎前弓骨折	(149)
二、寰枢椎脱位	(149)
三、齿状突骨折	(151)
四、寰椎侧块、横突骨折	(153)
五、外伤后硬膜外囊肿	(154)

第六章 咳 嗽

第一节 小儿胸部正常解剖	(155)	第五节 小儿纵隔肿瘤	(170)
一、肺的分叶和分段	(155)	一、小儿纵隔肿瘤概述	(170)
二、胸膜解剖学基础及 CT 表现	(155)	二、恶性胸腺瘤	(171)
三、呼吸系统常用检查	(155)	三、畸胎瘤	(172)
第二节 胸部先天畸形、先天变异	(156)	四、急性淋巴细胞性白血病伴 纵隔淋巴结肿大	(173)
一、先天性肺囊肿	(156)	五、后纵隔神经母细胞瘤	(173)
二、肺部的正常变异——奇叶	(157)	六、神经纤维瘤	(174)
三、胸腔内异位肾	(158)	七、骨母细胞瘤	(176)
四、先天性短食管、胸胃畸形	(159)	八、淋巴瘤	(178)
第三节 炎症	(162)	第六节 胸膜肿瘤——小儿恶性间皮细胞瘤	(179)
一、金黄色葡萄球菌肺炎	(162)	第七节 小儿胸部外伤	(180)
二、化脓性胸膜炎	(163)	一、肋骨骨折伴血胸	(180)
三、支原体肺炎	(164)	二、气胸	(181)
四、肺脓疡	(167)		
第四节 特发性肺含铁血黄素沉着症	(169)		

第七章 腹 部 肿 块

第一节 小儿腹部正常横断解剖	(184)	八、肾旋转异常	(196)
第二节 腹部先天发育畸形	(186)	九、横过肾异位	(197)
一、先天性胆总管囊肿	(186)	第三节 腹部肿瘤	(198)
二、先天性肝内胆管囊性扩张症	(188)	一、肝母细胞瘤	(198)
三、先天性肾盂—输尿管结合部梗阻	(189)	二、肾母细胞瘤	(200)
四、后尿道瓣膜症	(190)	三、神经母细胞瘤	(202)
五、多囊性肾发育不全	(191)	四、腹膜后畸胎瘤	(206)
六、先天性融合肾	(191)	五、脾脏海绵状血管瘤	(207)
七、孤立肾	(195)		

第八章 腹 部 疼 痛

第一节 血友病(甲)致腹腔自发性血肿	(209)	第四节 腹部外伤	(216)
第二节 腹部炎症	(210)	一、小儿腹部散弹伤	(216)
一、膈下脓肿	(210)	二、肾脏锐器伤	(217)
二、小儿胆囊炎	(211)	三、肾挫裂伤	(219)
三、肾脓肿	(212)	四、肝脾外伤	(220)
四、慢性胰腺炎	(213)	第五节 肾盂结石	(221)
第三节 小儿脂肪肝	(215)	第六节 肠套叠	(223)

第九章 跛 行

第一节 脊柱先天畸形	(225)	第四节 小儿椎间盘脱出症	(240)
一、隐性脊柱裂	(225)	第五节 小儿脊柱炎症	(243)
二、脊髓纵裂	(225)	一、儿童钙化性椎间盘病	(243)
三、脊髓脊膜膨出症	(227)	二、小儿脊柱结核	(244)
四、脊髓栓系综合征	(230)	第六节 Shünernann's 病	(247)
第二节 椎管内占位性疾病	(235)	第七节 脊柱侧弯畸形	(248)
一、脊髓空洞症	(235)	第八节 脊椎滑脱	(253)
二、肠源性囊肿	(236)	第九节 小儿臀肌挛缩症	(255)
第三节 小儿脊柱创伤	(237)		

第十章 骨关节疼痛

第一节 骨、关节、软组织先天发育畸形、正常变异	(257)	三、耻骨骨折	(280)
一、颅锁骨发育不全	(257)	四、小儿股骨颈骨折	(281)
二、海绵状血管瘤	(258)	五、儿童骨髓损伤	(282)
三、先天性髓内翻	(260)	六、儿童应力性骨折	(285)
四、坐骨支不连续——一种正常变异	(261)	第五节 小儿骨关节结核	(287)
第二节 瘤样骨病	(262)	第六节 化脓性骨关节病	(289)
一、纤维性骨皮质缺损	(262)	一、小儿化脓性关节炎	(289)
二、骨囊肿	(263)	二、化脓性骨髓炎	(291)
三、骨瘤	(265)	第七节 其他慢性炎症	(293)
四、骨纤维异常增殖症	(265)	一、肋软骨炎	(293)
五、骨化性肌炎	(268)	二、骨髓炎	(294)
六、色素沉着绒毛结节性滑膜炎	(269)	第八节 小儿骨肿瘤	(296)
第三节 髋关节疾病	(271)	一、骨样骨瘤	(296)
一、髋关节的 CT 断层解剖	(271)	二、骨母细胞瘤	(297)
二、发育性髋关节脱位	(272)	三、内生软骨瘤	(298)
三、股骨头骨髓缺血坏死	(274)	四、骨软骨瘤	(299)
四、股骨头骨髓滑脱	(277)	五、软骨母细胞瘤	(301)
第四节 小儿骨关节创伤	(278)	六、骨巨细胞瘤	(302)
一、髌骨骨折	(278)	七、骨肉瘤	(304)
二、坐骨升支骨折	(280)	八、尤文氏肉瘤	(307)
		第九节 小儿转移瘤	(310)

第十一章 皮 疹

第一节 皮肤黏膜淋巴结综合征	(312)	第二节 猫抓病	(315)
参考文献	(318)		

第一章 CT 基本知识及其在儿科临床的应用

第一节 CT 的基本知识

一、CT 发展简史

CT 是在常规放射学基础上发展起来的。1895 年 11 月 8 日伦琴发现了 X 线。同年 12 月 22 日利用 X 线拍摄了人类历史上第一张 X 线照片。此后, X 线用于医学诊断, 建立了放射诊断学。X 线发现后 28 年逐渐分出小儿放射诊断学。1948 年日本高桥信次发明了一种断续回转 X 线连续摄影法, 获得人体器官横断层面照片。1960 年美国 Oldendorf 发明了移动扫描术。由于条件限制, 未深入研究。此后美国 Cormack 用数字方式使 X 线断层组织成像。1968 年英国 Hounsfield 成功地设计出头颅 CT 装置, 在英国 Atkison Mordey 医院使用。1972 年将此公布于世。CT 的问世是 X 线发现以来放射学的革命性进展, 并开创了现代影像诊断学, 从此相继派生出数字减影血管造影技术、核磁共振、B 超、彩色多普勒、ECT、X-刀等等。

早年 CT 命名比较混乱, 1974 年 5 月在第一届蒙特利尔国际会议上统一命名为计算机横断扫描成像 (computed tomography, 简称 CT)。第一代 CT 仅用于头颅扫描。只有一个探测器, 扫描一层需要 5 分钟。图像分辨力很低。小儿做检查时需要全麻, 而且要在儿科医生、麻醉医生共同监护下完成扫描。1974 年第二代 CT 问世。1983 年第三代 CT 出现, 探测器数量增多, 以宽扇形扫描。扫描速度及成像时间明显缩短, 仅用 3 秒完成一层扫描。第四代 CT 探测器数增加更多, 以旋转方式扫描, 并将滑环技术引入。1990 年推出单螺旋 CT, 又称容积扫描 (Volumetric CT)。它围绕人体进行单向连续旋转曝光, 同时检查床纵向运动, 螺旋式数据采集, 获得三维信息, 可对图像作任意剖面、方向、位置的重建, 使 CT 的血管成像 (CTA) 实现。此后推出双螺旋 CT、多螺旋 CT。第五代超高速 CT, 其成像速度为普通 CT 的 40 倍, 螺旋 CT 的 20 倍, 扫描时间更短, 信息

量更多, 更适合小儿及危重患儿检查, 使现代医学影像诊断进入电影 CT 的时代。1999 年美国 GE 公司在全球首先创造性通过数字影像技术, 并将扫描后获得数字图像压缩与图像融合。通过融合技术将同一层面的反映脏器功能的图像和反映解剖形态的图像融合后, 就能够在观察解剖结构的同时得到功能的信息, 从而做出更精确的影像诊断。例如: CT 扫描图像与 SPECT/PET 进行图像融合和设备 - Hawkeye。它将核素检查 (PET) 获取的信息重叠在 CT 背景像上, 又可在 CT 图像上筛选或确诊出 PET 的异常信号, 使影像诊断医师视野和扩展的范围更大。

CT 进入我国仅有 27 年。1979 年第一台 CT 在我国安装使用, 现在遍及城乡约有 50 000 余台。超高速 CT 仅有数台。除大城市、部队、教学医院拥有螺旋 CT 外, 在基层中心卫生院及县级医院广泛使用普通和常规 CT。经济发达地区和我们西部的兰州、延安等三甲医院已经拥有螺旋 CT, 包括多层螺旋 CT, 甚至世界最先进的 64 排螺旋 CT。随着科学技术和经济的发展, CT 的普及, 更新换代时间越来越短。目前, 我国不但是 CT 拥有大国, 而且是世界上 CT 第四生产、出口大国。

二、CT 的基本知识

1. CT 的基本组成 (以第三代 CT 机为例)

①扫描机架、可移动检查床; ②X 线高压发生系统; ③数据收集系统; ④计算机和阵列处理机; ⑤操作台包括图像显示系统以及常用程序; ⑥照相机; ⑦硬盘驱动器及病人资料存储设备。

2. CT 的工作原理

由四个基本要素组成。即 X 线产生、获取资料、资料程序转换、图像显示。也就是说, 高压发生器产生 X 线, 是以高度准直的 X 线围绕人体某部分作断

层扫描。扫描过程中探测器纪录到大量通过人体后的 X 线衰减信息,再由快速模数转换器转换为数字,输入计算机,迅速计算出横断层面上显示 X 线衰减数值。在操作台荧屏展示出组织器官横断解剖图像,表现为高密度、等密度和低密度值的改变信息。CT 扫描过程获取的资料存储在计算机硬盘中。照相机将病人资料纪录在胶片上,或存储、刻录在光盘上。

3. CT 的密度概念

CT 诊断中,常用的组织器官病变密度描述,有高密度、等密度、低密度或混杂密度。

(1) 高密度 (high density)

是指密度高于正常组织的病变(图 1-1、图 1-2),常见于组织钙化、骨组织、急性出血,以及部分肿瘤所特有的。

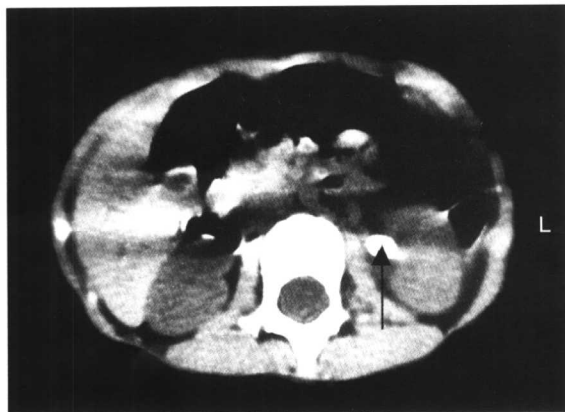


图 1-1 高密度病灶 CT 观

男,6 岁。阵发性腹部痛伴肉眼血尿。CT 显示左侧肾盂结石呈类圆形高密度影(箭头所示)



图 1-2 高密度病灶 CT 观

男,1.3 岁。头部外伤后嗜睡 4 h。CT 显示左侧硬膜下呈弧线性高密度出血影

(2) 等密度 (isodensity)

是指病变与正常组织接近的病变。例如:亚急性硬膜下血肿、肝母细胞瘤等(图 1-3、图 1-4)。

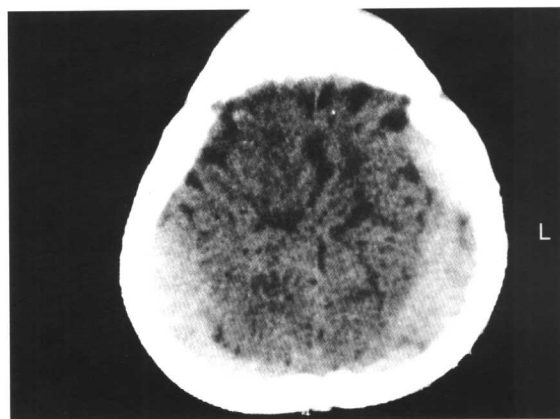


图 1-3 等密度病灶 CT 观

男,1.3 岁。左侧肢体无力,间断抽风 1 周、失明。患儿学步时摔倒,头部着地。爬起后无不适,家人未在意。CT 显示颅内呈等密度亚急性硬膜下血肿

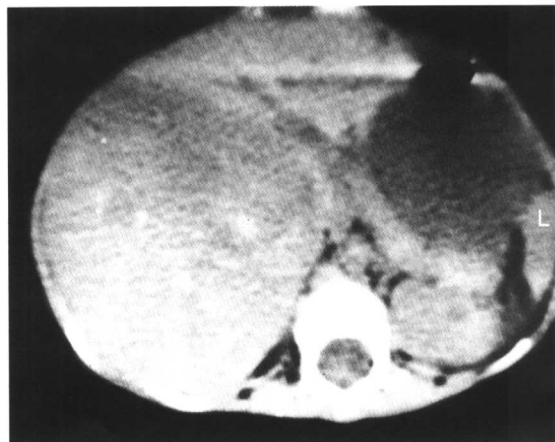


图 1-4 等密度病灶 CT 观

男,3.8 岁。腹胀、纳食差 3 月余。CT 显示肝脏右叶前段、方叶有大片等密度影。边缘轮廓不清。手术切除,病理证实肝母细胞瘤

(3) 低密度 (low density)

是指密度低于正常组织的病灶。常见于颅内缺氧缺血性脑病、外伤性脑梗死、神经母细胞瘤内有出血、坏死、囊变(图 1-5、图 1-6、图 1-7)。

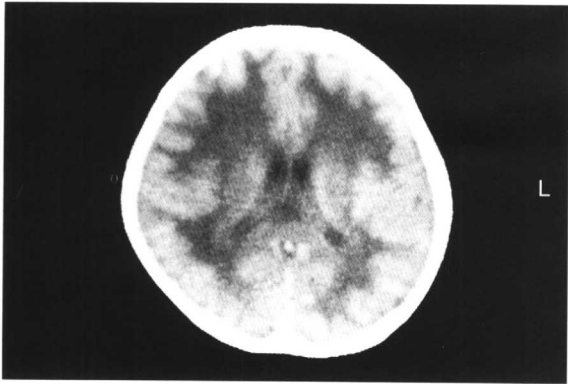


图 1-5 低密度病灶 CT 观
女,3 个月。突然抽风伴意识不清 1 天。CT 显示颅内脑实质呈灰白界限模糊,广泛低密度灶影,结合临床诊断为迟发性维生素 K 缺乏致颅内出血,缺血缺氧性脑病

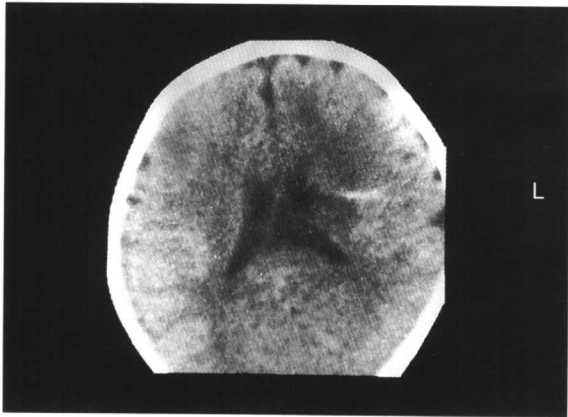


图 1-6 低密度病灶 CT 观
女,1.3 个月。右下肢蹬腿无力,步态拖沓 1 周。病前已独立行走。1 周前由炕上坠落,头着地。CT 显示左侧侧脑室体部旁有低密度影为外伤性脑梗死

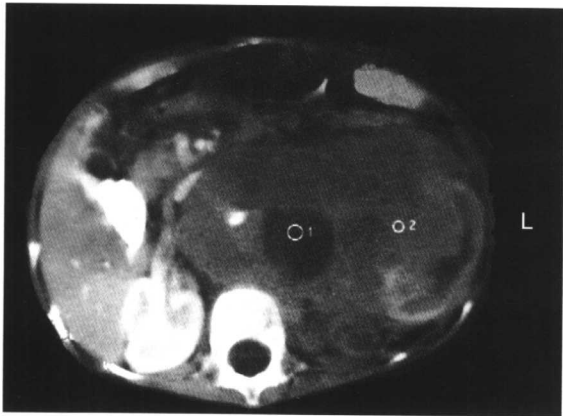


图 1-7 低密度病灶 CT 观
女,1.9 岁。发热、贫血、腹胀 3 月余。CT 显示腹膜后肿块影内有坏死,囊变。CT 引导下穿刺证实为神经母细胞瘤

4. CT 值的概念

简单地讲,CT 值即 X 线通过人体扫描后的人体组织衰减系数值。也就是说,由于人体组织对 X 线的吸收、衰减系数不同。X 线通过人体扫描后,计算机采集、计算、检测出的结果也不同。也作为 CT 诊断中,观察组织器官病变的量化值。

CT 值的表示单位,为纪念 Hounsfield 设计出 CT,将其首个字母大写,加单位 (unit) 表示,也就是用 Hu 表示。

表 1-1 小儿常用组织 CT 值

组织类型	标准值	范围 (Hu)
脑白质	22.8 + / - 2.63	20.13 ~ 25.43
脑灰质	31.8 + / - 2.67	27.13 ~ 34.47
新鲜出血	70 + / - 10	64 ~ 86
陈旧出血	45 + / - 15	30 ~ 60
钙化	大于 60	42 ~ 300
脑脊液	5 + / - 4	0 ~ 10
胰腺	40 + / - 10	25 ~ 55
肝	65 + / - 5	45 ~ 75
脾	45 + / - 5	35 ~ 75
肾	30 + / - 10	20 ~ 40
肌肉	45 + / - 5	35 ~ 50
脂肪	-65 + / - 10	-50 ~ -10

5. CT 的窗口技术

由于人眼只能分辨有限的灰阶等级 (一般从白到黑之间不同的 16 个灰阶层次),而 CT 一般有显示 1000 ~ 2000 Hu 以上的 CT 值范围。要让人眼能分辨出不同组织 CT 值的差异,就要使用窗口技术,即用窗宽、窗位来选择感兴趣的 CT 值范围,并将其转换为 16 个灰阶。例如:小儿正常头颅显示灰阶 (图 1-8、图 1-9),使大于或小于该 CT 值范围的结构变成全白或全黑。

(1) 窗宽

是指器官组织显示的 CT 值范围。

(2) 窗位或窗中心

是指显示灰阶的中心。一般为拟显示组织 CT 值范围内,例如:肺窗的窗位应选在与气体相似的 CT 值即 -500 ~ -750 Hu。例如:显示纵隔结构,窗位应选在软组织 CT 值范围内而相当于 0。如果窗宽为 100,窗位为 0,则可显示 CT 值 + / - 50 Hu 的组织结构,这时每个灰阶的差异约为 6.2 Hu。两种结构组织只要相差 6.2 Hu 左右,我们即可分辨。如果

窗宽为 1000, 窗位为 0, 则可显示的组织结构 CT 值范围为 +500 ~ -500 Hu, 每个灰阶包含的 CT 值为 62 Hu。两种组织的结构只有大于 62 Hu 以上, 才能辨出他们的差异, 小于 62 Hu 的组织或病变就分辨不出。因此要想很好地显示不同的组织或结构, 就要选择合适的窗宽和窗位, 这样才能将病灶完整地观察到。

图 1-8 示: 小儿正常头颅 CT 片显示的窗宽、窗位。图 1-9 显示正常小儿头颅的灰阶度。

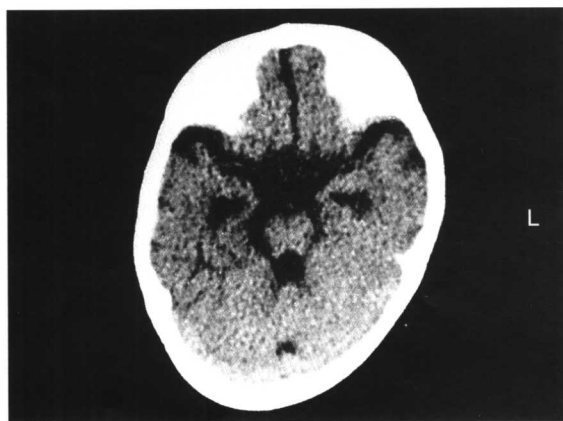


图 1-8 正常小儿头颅

窗宽 100Hu, 窗位 35Hu, 显示颅内软组织结构

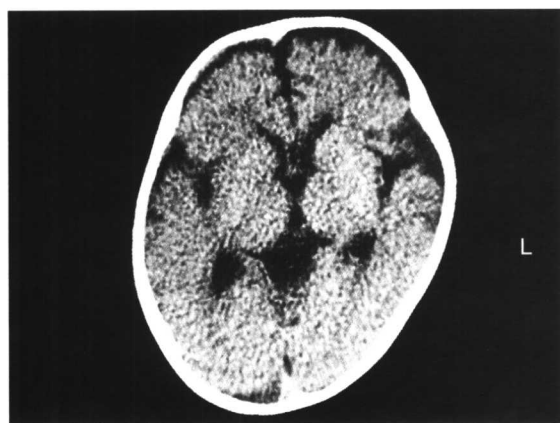


图 1-9 正常小儿头颅 CT 片的灰阶

6. CT 图像中的伪影

伪影是指 CT 图像重建中不符合要求的异常影像。

小儿 CT 图像中常见伪影:

①运动伪影, 多由于小儿不合作, 或由于扫描时间过长; 或镇静剂使用剂量不足; 或患儿由于颅内压增高, 扫描过程中出现恶心、呕吐动作; 或扫描时移动、吞咽、呼吸节律与扫描频率不同步等等, 图

像中出现有规律的或无规律的, 呈条纹状、条状、波纹状低密度影, 或杂乱无序异常影(图 1-10)。

②金属伪影, 新生儿及危重婴儿的头皮外保留静脉输液的头皮针等。头皮针固定局部, 图像出现日辐射状高密度的混杂影(图 1-11)。

③射线硬化伪影, X 线球管老化或多层螺旋 CT 机故障, 图像中显示出的伪影。

④三代 CT 机器故障形成, 如多层图像中呈有规律的、同一位置的、大小不等的同心圆状的伪影(图 1-12、图 1-13、图 1-14)。

⑤ CT 图像被自动洗片机污染, 可形成印刷条纹状伪影(图 1-15)。

上述伪影出现在大多数情况下是有规律的, 有时则表现为无规律的。它可以出现在普通、常规 CT 机, 也可以出现在单螺旋 CT 机, 或多螺旋 CT 机。所以在观察 CT 图片时要仔细分辨。不可将单独出现的伪影误认为病灶。

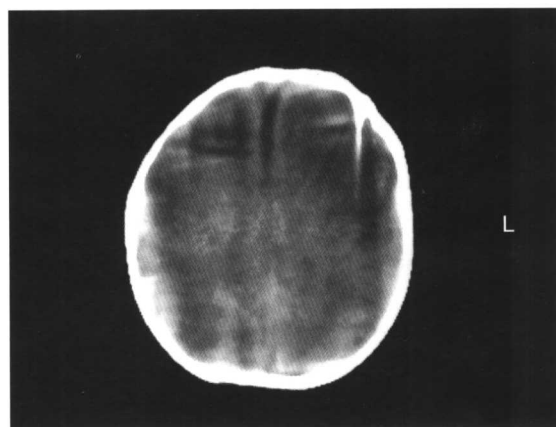


图 1-10 运动伪影 CT 观

小儿不合作头移动, CT 片中形成的运动伪影



图 1-11 金属伪影 CT 观

新生儿保留头皮针, 所造成 CT 片中日射状高密度伪影

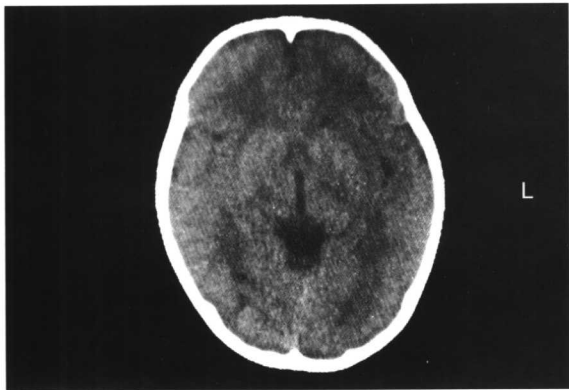


图 1-12 同心圆形伪影 CT 观(一)
CT 机故障形成同心圆形伪影

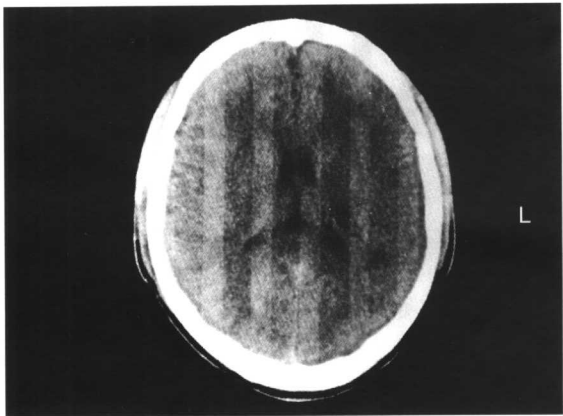


图 1-15 印刷条纹状伪影
CT 图片在洗片机显影池内橡胶滚轴污染, 造成的印刷条纹状伪影

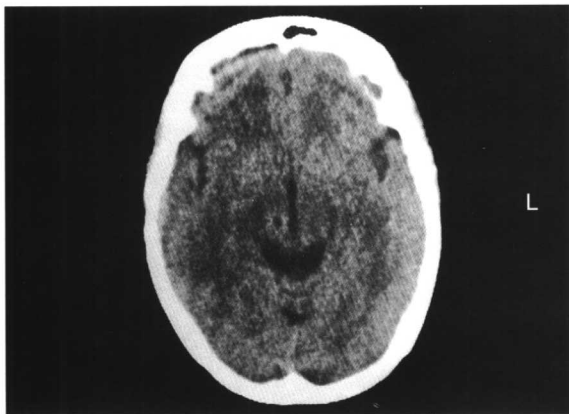


图 1-13 同心圆状伪影 CT 观(二)
CT 片显示中心为低密度影并非病灶

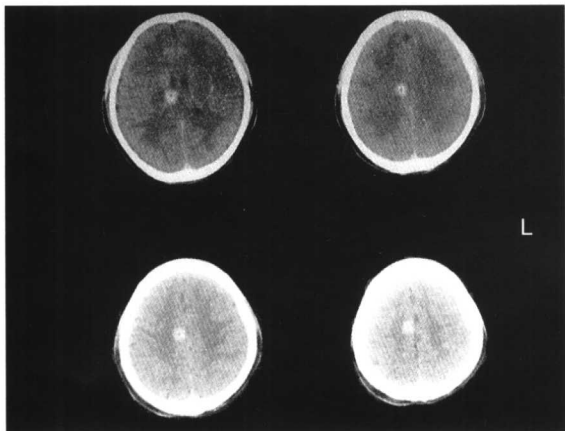


图 1-14 靶点样状伪影 CT 观
CT 多层组合显示, 多层图像内均有如靶样的伪影

7. 临床医师如何选择各种影像检查

【小儿颅内疾病】

(1) 小儿囟门未闭合者

小儿的前囟门一般于 1.6 岁前尚未闭合, 通过 CT、B 超、MRI 均可检出颅内病变。CT 操作简便, 无创伤, 同时可留有永久图像, 便于治疗前后对比, 但价格不菲, 有 X 线辐射; B 超价廉, 可以多轴向成像, 便于床边操作, 其结果易受操作者经验所限; MRI 无创伤, 无辐射, 多方位成像, 扫描层面多, 技术参数多, 显示颅内病灶清楚, 缺点是老的机型扫描时间长, 机架幽深, 对于不合作的患儿较困难, 再者其价格昂贵, 在疾病诊断中并非常规检查方法。

①颅内出血: CT 显示优于 B 超。对很微量出血 (小于 0.27 ml) 即可明确显示。而且对出血定位、定量, 以及伴随体征等观察均有价值。

②缺氧缺血性脑病: B 超探及脑水肿、脑室周围白质钙化、囊肿为首选。CT 对脑灰、白质反转征、白质水肿、脑室、脑沟回形态学改变、颅骨骨缝分离、前囟膨隆等改变显示得很清楚, 以及对本病预后判断有价值。

③脑萎缩: CT 优于 B 超。

④脑积水: CT 和 B 超均可选。B 超优于 CT。MRI 可显示引起脑积水的病因, 例如: 中脑导水管狭窄或 Chiari 畸形等。

⑤颅内钙化: CT 优于 B 超, 能清晰、直观显示, 可作为首选。

⑥颅内肿瘤: CT 优于 B 超, MRI 更优于前两者。