

全身 CT 诊断学

QUANSHEN CT ZHENDUANXUE

主 编 曹丹庆 蔡祖龙
审 校 高育璈 高元桂

人民军医出版社

(京)新登字 128 号

图书在版编目(CIP)数据

全身 CT 诊断学/曹丹庆,蔡祖龙主编. -北京:人民军
医出版社,1996. 5

ISBN 7-80020-527-4

I. 全… II. ①曹… ②蔡… III. 计算机 X 线扫描体层摄
影 N. R814. 42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 13569 号

人民军医出版社出版
(北京复兴路 22 号甲 3 号)
(邮政编码:100842 电话:8222916)
冶金工业出版社印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所发行

*

开本:787×1092mm 1/16·印张:41.75·字数:1017 千字

1996 年 5 月第 1 版 1996 年 5 月(北京)第 1 次印刷

印数:1~6000 定价:150.00 元

ISBN 7-80020-527-4/R·467

〔科技新书目:346-212〇〕

(购买本社图书,凡有缺、损、倒、脱页者,本社负责调换)

内 容 提 要

全书分 36 章,含 1570 余幅随文图片。概论部分叙述 CT 结构与成像原理,CT 造影剂的药理与应用,并突出介绍 CT 扫描技术与质量控制。颅脑五官部分包括 15 章。体部包括颈、胸、腹部、盆腔、脊柱与四肢骨关节软组织,共含 18 章。各章重点介绍各系统与器官疾病的 CT 表现、诊断与鉴别诊断。突出常见病,尽量包括少见、罕见病。为便于读者阅读掌握,在影像图片中,对正常 CT 解剖与重要病变作了显著的标示。

本书主要读者对象为影像诊断科的各级医生、技术人员。本书也是临床各科医生学习和应用 CT 诊断技术的理想参考书。

责任编辑 姚 磊

编著者名单

主 编

曹丹庆 解放军总医院放射诊断科主任医师、教授,北美放射学会会员,曾任北京放射学会委员,国家卫生部大型医疗卫生设备进口委员会专家组成员,中国医学影像技术研究会理事

蔡祖龙 解放军总医院放射诊断科主任医师、教授,中华放射学会委员,北京放射学会委员,总后卫生部科学技术委员会委员,《解放军医学杂志》编委

审 校

高育璩 解放军总医院放射诊断科主任医师、教授,曾任《中华放射学杂志》编委,中国医学影像技术研究会副会长,全军放射专业组副组长

高元桂 解放军总医院放射诊断科主任医师、教授,中国医学影像技术研究会副会长,《中国医学影像学杂志》主编,全军放射专业组副组长

编著者(以姓氏笔画为序)

刘大明	李 至	杜亚娜	陈巨坤	宋学堃
张 敏	罗四秀	赵 红	侯晓章	郭晓东
贾秀珍	唐国华	徐亚峰	曹丹庆	蔡祖龙

摄 影 陈祖坤 张慧良 王海京

绘 图 田文姗 白 杰

前 言

我国于1980年前后引进CT扫描机及技术,至今已有15个年头。在这期间,CT事业得到了迅速发展。由于CT有着独特的显像能力,在临床诊断工作中发挥着十分重要的作用,因此,受到了普遍的重视。CT装备已被看作是医院现代化的一个重要标志。据估计,我国已有各种型号CT机两千余台。现在,不仅省、市一级大医院有了CT装备,而且不少厂矿及县一级医院也已装备了CT机。伴随着CT机的普及,迫切需要CT诊断知识的普及与提高。近年来我们培养了200余名从事CT专业工作的医生与技术员。在培训与教学过程中使我们进一步认识到加速CT专业人才的培养,提高CT诊断水平是当务之急。培养人才要有好的教材。自1985年以来,国内先后出版了几本CT专著,这些书籍对于CT知识的传播起到了很大作用,但仍然满足不了国内日益增长的需要。为了进一步推动CT知识的普及和提高,向读者提供更丰富、全面的文图参考资料,特别是新近的技术发展信息,同时也为了与同道们交流CT诊断经验,我们于1992年开始着手编写这本《全身CT诊断学》。

本书主要根据近15年来解放军总医院CT临床应用和教学工作的经验,结合国内外近期研究成果编著而成。全书分36章,着重介绍各系统的正常CT解剖、各种疾病的CT表现、诊断与鉴别诊断。以常见病为主,尽量包括罕见、少见疾病。考虑到CT在五官疾病诊断中的重要价值,这些部位CT解剖的复杂性,以及当前这方面的参考书籍较少,本书对眼、耳、鼻、咽、喉以及颞颌关节等有关部位的内容做了较详细的叙述。为了便于读者阅读、掌握,对正常CT解剖的重要结构与重要病变作了显著的标示。因为优质的CT图像是正确诊断的基础,所以本书在总论中专列了一章介绍CT扫描技术与质量控制,旨在帮助与指导技术人员提高CT扫描质量。在编写中,我们遵循既注重普及又注重提高的原则,尽可能使内容系统、全面、具体、实用,力求能解决实际工作中的问题。

本书编写过程中,承蒙解放军总医院照像室陈祖坤主任、张慧良技师、王海京技师、绘图室田文娜主任与白杰技师的协助,谨此表示衷心的感谢。由于我们水平有限,错误之处在所难免,恳切希望专家与同道们批评指正。

编著者

1994年10月

目 录

第一章 概论 (1)	一、扫描方式 (22)
第一节 基本原理 (1)	二、扫描前准备 (22)
第二节 CT 图像与 CT 值 (2)	三、各部位的扫描方法 (22)
第三节 影响 CT 图像的因素 (2)	第四节 体部扫描技术 (25)
一、窗宽、窗位 (2)	一、胸部扫描 (25)
二、噪声和伪影 (3)	二、纵隔扫描 (25)
三、部分容积效应和周围间隙现象 (3)	三、腹部扫描 (25)
四、CT 的分辨率 (3)	四、盆腔、膀胱、前列腺扫描 (27)
第四节 CT 装置的基本结构 (4)	五、脊椎、脊髓扫描 (27)
第五节 增强扫描 (4)	第四章 颅脑解剖及 CT 正常表现 (30)
第二章 CT 造影剂的药理和应用 (6)	第一节 颅脑解剖 (30)
第一节 CT 造影剂的药理特性 (6)	一、大脑 (30)
一、造影剂的种类与结构 (6)	二、脑干 (33)
二、造影剂的药理特性 (7)	三、间脑 (33)
第二节 造影剂毒副反应的临床表现及其预防与处理 (10)	四、小脑 (33)
一、造影剂毒副反应的主要临床表现 (10)	第二节 颅脑 CT 横断面解剖 (34)
二、造影剂毒副反应的发生率 (11)	一、颅底层面 (34)
三、对造影剂毒副反应的预防措施 (11)	二、蝶鞍层面 (35)
四、毒副反应的处理 (11)	三、鞍上池层面 (35)
第三章 质量控制与扫描技术 (13)	四、第三脑室下部层面 (37)
第一节 CT 影像的质量控制 (13)	五、第三脑室上部层面 (37)
一、质量参数 (13)	六、侧脑室体部层面 (38)
二、扫描技术参数 (15)	七、侧脑室顶部层面 (39)
三、影像放大技术 (16)	八、大脑皮层下部层面 (39)
四、校准 (17)	九、大脑皮层上部层面 (40)
五、窗技术的运用 (18)	第三节 颅脑冠状面解剖 (40)
第二节 CT 扫描设备质量的监测 (18)	一、胼胝体前层面 (40)
一、低密度分辨率 (19)	二、胼胝体膝部层面 (40)
二、空间分辨率 (20)	三、视交叉层面 (41)
三、噪声 (21)	四、垂体层面 (41)
四、CT 值均匀度 (22)	五、下丘脑层面 (41)
第三节 头颅扫描技术 (22)	六、大脑脚层面 (42)
	七、松果体层面 (42)
	八、第四脑室层面 (43)
	九、齿状核层面 (43)
	第五章 颅内肿瘤与囊肿 (44)
	第一节 颅内肿瘤的分类 (44)

第二节 颅内肿瘤的 CT 诊断..... (45)	三、颈静脉体球瘤 (95)
一、肿瘤的检出 (45)	四、蛛网膜囊肿 (97)
二、肿瘤的定位 (45)	五、Rathke 囊肿 (97)
三、肿瘤的定性 (45)	第十三节 转移瘤 (97)
四、颅内肿瘤与囊肿的 CT 表现 (46)	第六章 脑血管疾病 (104)
第三节 神经胶质细胞瘤 (49)	第一节 脑出血 (104)
一、星形细胞瘤 (49)	第二节 脑梗塞 (108)
二、少突胶质细胞瘤 (54)	第三节 出血性脑梗塞 (117)
三、室管膜瘤 (56)	第四节 中性脑梗塞 (119)
第四节 神经细胞瘤、神经元细 胞瘤 (58)	第五节 皮层下动脉硬化性脑病 (121)
一、神经节细胞瘤和神经节神经 胶质瘤 (58)	第六节 颅内静脉和静脉窦 血栓形成 (122)
二、髓母细胞瘤 (58)	第七节 颅内动脉瘤 (123)
三、中枢神经细胞瘤 (神经元性肿瘤) (60)	第八节 颅内动静脉畸形 (126)
第五节 脑膜瘤 (61)	第九节 海绵状血管瘤 (129)
第六节 颅神经瘤 (66)	第十节 脑静脉性血管瘤 (130)
一、听神经瘤 (66)	第十一节 视网膜血管瘤病 (131)
二、三叉神经瘤 (69)	第十二节 脑颜面血管瘤综合征 (131)
三、面神经瘤 (71)	第十三节 GALEN 静脉瘤 (132)
四、颈静脉窝神经鞘瘤 (71)	第十四节 烟雾病 (134)
五、神经纤维瘤病 (71)	第七章 颅脑外伤 (138)
第七节 垂体腺瘤 (72)	第一节 头皮损伤 (139)
第八节 松果体区肿瘤 (79)	第二节 颅骨损伤 (140)
一、生殖细胞瘤 (79)	一、直接征象 (140)
二、松果体细胞瘤 (82)	二、间接征象 (141)
第九节 起源于血管的肿瘤 (82)	第三节 硬膜外血肿 (141)
一、血管母细胞瘤 (82)	第四节 硬膜下血肿 (143)
二、海绵状血管瘤 (84)	第五节 硬膜下水瘤 (146)
第十节 起源于胚胎残余组织 的肿瘤 (85)	第六节 脑内损伤 (147)
一、颅咽管瘤 (85)	一、脑内血肿 (147)
二、脊索瘤 (87)	二、脑挫裂伤 (149)
三、表皮样囊肿(珍珠瘤或 胆脂瘤) (89)	三、脑水肿、脑肿胀与白质损伤 (150)
四、皮样囊肿 (90)	四、特殊部位的脑外伤 (151)
五、胶样囊肿 (90)	第七节 颅脑外伤后遗症 (151)
六、错构瘤 (91)	一、脑萎缩 (152)
七、脂肪瘤 (91)	二、脑软化 (152)
第十一节 淋巴瘤 (92)	三、脑穿通畸形囊肿 (152)
第十二节 其它肿瘤和囊肿 (93)	四、脑积水 (152)
一、脉络丛乳头状瘤 (93)	第八章 颅内感染和炎性病变 (154)
二、颅内黑色素瘤 (94)	第一节 脑外感染 (154)
	一、硬脑膜外脓肿 (154)
	二、硬脑膜内脓肿 (154)
	三、化脓性脑膜炎 (155)
	第二节 化脓性脑炎和脑脓肿 (156)

一、化脓性脑炎	(156)	第十章 脑白质病	(187)
二、化脓性脑脓肿	(157)	第一节 脱髓鞘性脑白质病	(187)
第三节 颅内结核感染	(161)	一、多发性硬化	(187)
一、结核性脑膜炎	(161)	二、进行性多灶性白质脑病	(188)
二、结核瘤	(163)	三、脑桥中央髓鞘溶解症	(189)
三、结核脓肿	(164)	四、肾上腺脑白质营养不良	(189)
第四节 颅内病毒感染	(166)	五、皮层下动脉硬化性脑病	(190)
一、单纯疱疹病毒脑炎	(166)	第二节 髓鞘形成不良病变	(191)
二、亚急性硬化性全脑炎	(167)	第十一章 先天性颅脑畸形	(193)
三、带状疱疹病毒脑炎	(167)	第一节 中线部位病变	(193)
四、虫媒病毒脑炎	(168)	一、透明隔异常	(193)
第五节 颅内真菌感染	(168)	二、第六脑室(Vergae 腔)	(195)
一、颅内隐球菌感染	(168)	三、中间帆腔	(195)
二、诺卡放线菌感染	(168)	四、胼胝体异常	(196)
三、曲霉菌感染	(169)	五、Dandy-Walker 畸形	(198)
四、颅内念珠菌感染	(169)	第二节 神经皮肤综合征	(199)
五、颅内白微菌感染	(169)	一、结节性硬化	(199)
第六节 颅内结节病	(169)	二、脑-三叉神经血管瘤病	
第七节 颅脑梅毒	(170)	(Sturge-Weber 综合征)	(201)
第八节 放射治疗和化学治疗的脑		第三节 神经元移行和脑回形成	
改变	(170)	异常	(202)
一、放射性脑炎	(170)	一、平滑脑	(202)
二、营养不良钙化	(171)	二、多小脑回	(203)
三、播散性坏死性脑白质病	(171)	三、脑裂畸形	(203)
第九节 其它	(171)	四、灰质异位	(204)
一、免疫接种后脑炎	(171)	五、孔洞脑	(204)
二、Reye 综合征	(171)	第四节 其它异常	(204)
三、红斑狼疮性脑炎	(172)	一、脑室缩窄	(204)
四、Lyme 病	(172)	二、导水管异常	(205)
五、李司德菌感染	(172)	第十二章 脑积水	(206)
第十节 脑室炎	(172)	第一节 脑积水的诊断标准	(206)
第十一节 新生儿和婴幼儿颅内		一、正常脑室的测量与 CT 标准	(206)
感染	(172)	二、脑积水的诊断标准	(207)
第十二节 艾滋病	(173)	第二节 交通性脑积水	(207)
一、AIDS 和 ARC 的 CT 表现	(173)	第三节 梗阻性脑积水	(209)
二、HIV 感染	(174)	第四节 正常压力脑积水	(210)
三、艾滋病相关综合征	(174)	第五节 代偿性脑积水	(210)
四、婴幼儿和儿童艾滋病	(177)	第十三章 脑萎缩	(212)
第九章 颅内寄生虫感染	(179)	第一节 脑萎缩的一般 CT 表现	(215)
第一节 脑囊虫病	(179)	第二节 弥漫性脑萎缩	(215)
第二节 颅内肺吸虫病	(183)	一、震颤性麻痹	(215)
第三节 脑血吸虫病	(183)	二、肝豆状核变性	(215)
第四节 脑移行性幼虫疹病	(184)	三、Alzheimer 病	(216)
第五节 脑包虫病	(184)		

四、Huntington 病	(216)	二、颞骨正常 CT 解剖	(244)
五、皮质纹状体脊髓变性	(216)	第二节 先天异常	(248)
六、缺氧性脑萎缩	(217)	一、外耳与中耳畸形	(248)
七、药物性脑萎缩	(217)	二、内耳畸形	(249)
八、代谢失调性脑萎缩	(217)	三、中耳血管畸形	(252)
九、精神分裂症性脑萎缩	(217)	第三节 炎症性疾病	(252)
十、烟雾病性脑萎缩	(217)	一、中耳炎	(252)
第三节 局限性脑萎缩	(217)	二、恶性外耳道炎	(253)
一、外伤性脑萎缩	(217)	第四节 胆脂瘤	(253)
二、感染性脑萎缩	(217)	第五节 耳硬化	(255)
三、梗塞后脑萎缩	(218)	第六节 纤维异样增殖症	(256)
四、小脑萎缩	(218)	第七节 外伤	(256)
五、Pick 病	(218)	第八节 颞骨肿瘤	(258)
六、大脑半球萎缩	(218)	一、良性肿瘤	(258)
第十四章 眼	(221)	二、恶性肿瘤	(258)
第一节 检查方法	(221)	第十六章 鼻、鼻窦、鼻咽与 口腔	(261)
第二节 眼眶 CT 正常解剖	(221)	第一节 检查方法与正常 CT 解剖	(261)
第三节 异常 CT 图像分析	(226)	一、检查方法	(261)
一、眼球	(226)	二、正常 CT 解剖	(261)
二、眼外肌	(226)	第二节 鼻咽部肿瘤	(264)
三、球后脂肪	(226)	一、鼻咽癌	(264)
四、视神经	(226)	二、纤维血管瘤	(266)
五、眶内血管	(227)	三、脊索瘤	(268)
六、眶内钙斑	(227)	第三节 鼻、鼻窦肿瘤性病变	(268)
七、眶壁	(227)	一、恶性肿瘤	(268)
第四节 肿瘤性病变	(227)	二、良性肿瘤与肿瘤样病变	(272)
一、原发性眶内肿瘤	(227)	第四节 感染性病变与外伤	(275)
二、继发性肿瘤	(232)	一、感染性病变	(275)
三、眼球肿瘤	(233)	二、鼻旁窦与颜面部骨折	(276)
第五节 眶内炎症	(235)	第十七章 喉部	(278)
一、炎性假瘤	(235)	第一节 检查方法与 CT 正常 解剖	(278)
二、眶内感染	(236)	一、检查方法	(278)
第六节 格氏眼病(Grave 病)	(237)	二、正常喉部 CT 解剖	(278)
第七节 血管性疾病	(238)	第二节 喉部疾病 CT 诊断	(283)
一、眼内静脉曲张	(238)	一、恶性肿瘤	(283)
二、颈内动脉海绵窦瘘	(238)	二、良性肿块与炎症	(286)
三、眶内血肿	(238)	三、喉部外伤	(286)
第八节 眼眶外伤与眶内异物	(239)	第十八章 颞下颌关节	(290)
一、穿透性弹伤与非子弹伤	(239)	一、正常颞下颌关节的 CT 表现	(291)
二、挫裂伤	(240)	二、颞下颌关节紊乱综合征的 CT	
第十五章 耳(颞骨)	(243)		
第一节 耳(颞骨)检查技术与正常 CT 解剖	(243)		
一、检查技术	(243)		

表现	(291)	解剖	(309)
第十九章 颈部	(294)	二、几个重要纵隔脏器的正常	
第一节 解剖要点	(294)	CT 解剖	(313)
一、器官部	(294)	第三节 肺部正常 CT 解剖	(316)
二、颈部外侧部	(295)	一、肺动脉、肺静脉及支气管	(316)
三、颈后部	(296)	二、肺叶和肺段	(319)
第二节 检查方法	(296)	三、次级肺小叶	(321)
第三节 甲状腺	(296)	第四节 胸膜、胸壁与膈的正常	
一、甲状腺结节	(298)	CT 解剖	(322)
二、CT 在诊断甲状腺疾病中		一、胸膜	(322)
的价值	(299)	二、胸壁	(323)
第四节 甲状旁腺	(299)	三、膈	(324)
第五节 食管	(300)	第五节 胸部基本病变的 CT	
第六节 膈神经、喉返神经、迷走		征象	(325)
神经	(301)	一、纵隔基本病变的 CT 征象	(325)
第七节 颈外侧部病变	(301)	二、肺部基本病变的 CT 征象	(326)
一、淋巴瘤	(301)	三、胸膜基本病变的 CT 征象	(326)
二、血管瘤	(301)	第二十一章 纵隔异常	(339)
三、动脉瘤	(302)	第一节 囊性肿块	(339)
四、颈静脉血栓形成	(302)	一、纵隔支气管囊肿	(340)
五、炎性包块	(302)	二、心包胸膜囊肿	(340)
六、原发性肿瘤	(302)	三、淋巴管囊肿	(340)
七、淋巴结肿大	(303)	第二节 含脂肪组织肿块	(341)
八、原发灶不明的颈淋巴转移	(305)	一、脂肪堆积	(341)
九、淋巴瘤	(305)	二、脂肪瘤	(341)
第八节 颈后部病变	(305)	三、胸腔脂肪疝	(342)
第九节 涎腺病变	(305)	四、畸胎类肿瘤	(342)
一、腮腺	(305)	第三节 软组织密度肿块	(345)
二、颌下腺	(306)	一、胸腺瘤	(345)
第二十章 胸部 CT 检查方法、正常		二、胸内甲状腺	(348)
CT 解剖与基本病变		三、神经源性肿瘤	(350)
CT 表现	(308)	四、恶性淋巴瘤	(351)
第一节 胸部 CT 检查方法	(308)	五、纵隔肿大淋巴结	(352)
一、扫描体位与范围	(308)	第四节 血管病变与变异	(355)
二、扫描层厚与间隔	(308)	一、主动脉瘤	(355)
三、窗宽与窗位	(308)	二、纵隔血管变异	(357)
四、多层面重建	(308)	第二十二章 肺部疾病	(361)
五、造影剂增强	(309)	第一节 肺肿瘤	(361)
六、CT 值的测定	(309)	一、肺癌	(361)
七、高分辨 CT 扫描	(309)	二、腺瘤	(375)
八、CT 导引穿刺活检	(309)	三、肺部其它肿瘤与肿瘤样病变	(376)
第二节 正常纵隔 CT 解剖	(309)	四、肺转移瘤	(378)
一、诸横断面扫描层面的正常		第二节 肺部感染性疾病	(380)
		一、肺炎	(380)

二、肺脓疡	(383)	第二节 心肌病	(415)
三、肺结核	(383)	第三节 先天性心包异常	(416)
第三节 气管支气管疾病	(388)	一、心包缺损	(416)
一、气管肿瘤	(388)	二、心包囊和憩室	(416)
二、先天性支气管囊肿(肺囊肿)	(389)	第四节 心包积液	(416)
三、支气管扩张	(390)	第五节 缩窄性心包炎	(417)
四、慢性支气管肺炎	(392)	第六节 心包与心脏肿瘤	(418)
第四节 弥漫性肺疾病	(393)	一、心包肿瘤	(418)
一、肺气肿	(393)	二、心脏肿瘤	(418)
二、特发性肺间质性纤维化	(394)	第二十五章 肝	(420)
三、嗜酸性肉芽肿 (肺组织细胞 X)	(395)	第一节 解剖要点	(420)
四、矽肺	(396)	一、大体解剖	(420)
五、石棉肺	(397)	二、分叶和分段	(421)
六、结节病	(398)	三、血管	(421)
七、淋巴管肌瘤病	(398)	四、肝内胆管	(422)
第五节 放射性损伤	(399)	五、肝实质	(422)
第六节 其它少见肺部疾病	(400)	六、肝门	(423)
一、类淋巴瘤样肉芽肿	(400)	第二节 检查方法	(423)
二、假性淋巴瘤	(401)	一、扫描前准备	(423)
三、支气管肺淀粉样变性	(401)	二、平扫(非对比增强 CT)	(424)
四、坏死性肉芽肿	(402)	三、增强扫描	(424)
第二十三章 胸膜、胸壁及膈的 疾病	(405)	第三节 肝发育异常、畸形与异位	(425)
第一节 胸膜病变	(405)	一、副肝及副肝叶	(425)
一、胸腔积液	(405)	二、肝畸形与变异	(425)
二、脓胸	(407)	第四节 弥漫性病变	(426)
三、石棉沉着症	(408)	一、肝的脂肪浸润	(426)
四、间皮瘤	(408)	二、肝硬化	(428)
五、胸膜转移瘤	(409)	三、血色病	(430)
六、全肺切除后所见	(410)	四、糖原沉积病	(431)
第二节 胸壁病变	(410)	五、肝的放射损伤	(431)
一、胸壁肿瘤	(410)	六、其它弥漫性病变	(431)
二、非肿瘤性病变	(411)	第五节 肝囊肿	(431)
第三节 膈病变	(411)	第六节 肝脓肿及感染性疾病	(433)
一、膈疝	(411)	一、细菌性肝脓肿	(433)
二、膈膨升	(412)	二、霉菌性肝脓肿	(434)
三、膈肿瘤	(412)	三、阿米巴性肝脓肿	(435)
第二十四章 心脏	(414)	四、肝包囊虫病	(435)
第一节 心肌梗死	(414)	五、肝血吸虫病	(436)
一、心肌梗死	(414)	六、其它肝内感染	(436)
二、室壁瘤	(414)	第七节 血管疾病	(437)
三、心内血栓	(415)	一、门静脉血栓形成	(437)
四、冠状动脉钙化	(415)	二、Budd-Chiari 综合征	(438)
		三、肝梗死	(438)
		四、肝瘀血	(438)

第八节 肝创伤	(439)	第七节 脾囊肿	(495)
第九节 肝的良性肿瘤	(440)	第八节 脾肿瘤	(496)
一、肝血管瘤	(440)	一、良性肿瘤	(496)
二、肝腺瘤	(444)	二、恶性肿瘤	(498)
三、局灶性结节状增生	(444)	第九节 脾大	(500)
四、肝炎性假瘤	(445)	第二十九章 胃肠道	(503)
五、其它少见肿瘤	(446)	第一节 食管	(503)
第十节 肝的恶性肿瘤	(448)	一、检查方法	(503)
一、肝细胞癌	(448)	二、正常解剖	(503)
二、胆管细胞癌	(455)	三、食管癌	(504)
三、淋巴瘤	(455)	四、食管平滑肌瘤	(506)
四、肝母细胞瘤	(455)	五、食管裂孔疝	(506)
五、血管肉瘤	(456)	第二节 胃	(507)
六、其它恶性肿瘤	(456)	一、检查方法	(507)
七、继发性肿瘤	(457)	二、胃 CT 正常解剖	(507)
八、肝癌栓塞治疗后的 CT 表现	(460)	三、胃癌	(507)
第二十六章 胆道系统	(464)	四、胃淋巴瘤	(511)
第一节 检查方法	(464)	五、平滑肌瘤和平滑肌肉瘤	(511)
第二节 胆道系统正常 CT 解剖	(464)	第三节 小肠	(513)
第三节 胆道系统病变	(464)	一、检查方法	(513)
一、胆囊炎	(464)	二、小肠 CT 正常解剖	(513)
二、胆石症	(465)	三、小肠肿瘤	(514)
三、胆囊息肉样病变	(467)	第四节 结肠	(515)
四、胆囊癌	(468)	一、检查方法	(515)
五、胆管囊肿	(470)	二、结肠 CT 正常解剖	(515)
六、胆管癌	(471)	三、结肠癌与直肠癌	(516)
七、梗阻性黄疸	(475)	四、结肠淋巴瘤	(518)
第二十七章 胰腺	(479)	五、结肠平滑肌瘤	(518)
第一节 扫描方法	(479)	六、直肠癌术后复发	(518)
第二节 正常胰腺的 CT 表现	(479)	第三十章 肾上腺	(521)
第三节 胰腺病变	(481)	第一节 检查方法	(521)
一、胰腺炎	(481)	第二节 正常肾上腺的 CT 表现	(521)
二、胰腺肿瘤	(484)	一、位置	(521)
三、胰腺外伤性病变	(489)	二、形态	(522)
第二十八章 脾	(491)	三、大小	(522)
第一节 检查方法	(491)	四、密度	(523)
第二节 正常解剖	(491)	第三节 肾上腺病变	(523)
第三节 先天性变异	(492)	一、肾上腺皮质功能亢进	(523)
一、副脾	(492)	二、嗜铬细胞瘤	(525)
二、多脾综合征	(493)	三、无功能性肾上腺肿瘤	(527)
三、游走脾	(493)	四、肾上腺囊肿	(528)
第四节 脾外伤	(493)	五、神经母细胞瘤	(529)
第五节 脾感染	(494)	六、肾上腺感染性疾病	(529)
第六节 脾梗死	(495)	七、肾上腺出血	(530)

第四节 鉴别诊断	(530)	四、肿瘤	(567)
一、左侧肾上腺肿块	(530)	五、肠系膜病变	(568)
二、右侧肾上腺肿瘤	(530)	六、继发于胃肠道的肿瘤	(569)
第三十一章 肾脏	(532)	第三十三章 腹膜后腔	(571)
第一节 检查方法	(532)	第一节 检查方法	(571)
第二节 正常解剖	(532)	第二节 正常解剖	(571)
第三节 肾恶性肿瘤	(534)	第三节 正常CT表现	(571)
一、肾细胞癌	(534)	第四节 腹膜后腔病变	(572)
二、肾盂癌、输尿管癌	(538)	一、淋巴结病变	(572)
三、肾母细胞瘤(Wilm 瘤)	(541)	二、原发性腹膜后肿瘤	(575)
四、继发肾肿瘤	(542)	三、腹膜后转移瘤	(577)
第四节 肾良性肿瘤	(543)	四、腹膜后腔积液	(577)
一、肾血管平滑肌脂肪瘤	(543)	五、腹膜后腔出血或血肿	(577)
二、肾腺瘤	(543)	六、腹膜后腔脓肿	(578)
第五节 肾囊性病变	(544)	七、腹膜后纤维化	(578)
一、单纯肾囊肿	(544)	八、主动脉和腔静脉病变	(579)
二、肾盂旁囊肿	(546)	第三十四章 盆腔	(584)
三、多囊肾	(546)	第一节 解剖要点	(584)
四、多房性肾囊肿 (多房性囊性肾瘤)	(547)	第二节 检查方法	(586)
第六节 肾感染	(548)	第三节 膀胱	(586)
一、肾及肾周感染	(548)	一、膀胱癌	(587)
二、肾结核	(549)	二、脐尿管癌	(589)
三、肾包囊虫感染	(550)	三、少见膀胱肿瘤	(590)
四、其它肾感染	(551)	四、膀胱切除术后的CT表现	(590)
第七节 泌尿道梗阻性病变	(551)	五、膀胱癌复发	(590)
一、泌尿道结石	(551)	第四节 前列腺	(591)
二、肾积水	(551)	一、前列腺增生症	(591)
第八节 肾外伤	(552)	二、前列腺癌	(592)
第九节 肾局部缺血	(554)	三、前列腺癌切除后并发症的CT 诊断	(593)
第十节 肾功能衰竭	(555)	第五节 睾丸	(593)
第十一节 先天性肾畸形	(556)	一、睾丸发育异常	(593)
第十二节 手术后检查	(557)	二、睾丸恶性肿瘤	(594)
一、肾切除术后	(557)	第六节 卵巢	(595)
二、肾移植	(559)	一、卵巢畸胎瘤	(595)
三、末期肾病	(560)	二、卵巢囊肿	(596)
第三十二章 腹膜腔	(561)	三、输卵管-卵巢脓肿	(596)
第一节 检查方法	(561)	四、卵巢其它良性病变	(597)
第二节 正常解剖	(561)	五、卵巢癌	(597)
第三节 正常CT表现	(563)	六、卵巢其它恶性肿瘤	(598)
第四节 腹膜腔病变	(564)	第七节 子宫	(599)
一、腹水	(564)	一、子宫平滑肌瘤	(599)
二、腹腔出血	(566)	二、子宫腺肌病(子宫腺肌瘤、子宫 内膜异位症)	(600)
三、脓肿	(566)		

三、子宫其它良性病变	(600)	第十一节 脊髓空洞积水症	(631)
四、子宫畸形	(601)	第十二节 脊髓萎缩	(632)
五、子宫内膜癌	(601)	第十三节 椎骨肿瘤	(633)
六、子宫颈癌	(602)	一、巨细胞瘤	(633)
七、滋养叶细胞肿瘤	(603)	二、动脉瘤样骨囊肿	(634)
八、子宫肉瘤	(604)	三、血管瘤	(634)
第八节 阴道	(604)	四、脊索瘤	(635)
第九节 盆腔积液	(604)	五、骨软骨瘤	(635)
一、腹水	(604)	六、骨髓瘤	(635)
二、血肿	(605)	七、恶性淋巴瘤	(636)
三、脓肿	(605)	八、转移瘤	(636)
第十节 骨盆测量	(605)	第十四节 脊椎术后改变	(637)
第三十五章 脊柱、脊髓	(607)	第三十六章 骨骼与软组织	
第一节 检查方法	(607)	病变	(639)
第二节 脊柱、脊髓的正常 CT		第一节 检查方法	(639)
解剖	(607)	一、层厚及间隔	(639)
第三节 椎管狭窄	(614)	二、扫描时间	(639)
第四节 椎间盘病变	(616)	三、扫描范围	(639)
第五节 颈椎病	(619)	四、扫描体位	(639)
第六节 脊柱创伤	(620)	五、摄片	(640)
第七节 椎管内肿瘤	(622)	六、增强扫描	(640)
一、髓内肿瘤	(622)	七、CT 导向穿刺活检	(640)
二、髓外硬膜内肿瘤	(625)	第二节 正常 CT 解剖	(640)
三、椎管内硬膜外肿瘤	(627)	第三节 骨肿瘤与肿瘤样病变	(643)
第八节 脊柱结核	(628)	一、恶性骨肿瘤	(643)
第九节 蛛网膜炎	(629)	二、良性肿瘤与肿瘤样病变	(646)
第十节 脊柱闭合不全	(630)	第四节 骨的非肿瘤性病变	(648)
一、脊髓纵裂	(630)	第五节 软组织肿瘤	(650)
二、脊膜、脊髓、脂肪膨出	(630)		

第一章

总 论

电子计算机断层扫描(computed tomography, 简称CT), 是电子计算机与X线检查技术相结合的产物。它是1969年英国工程师Hounsfield首先设计成功的一种断层摄影装置。1972年英国放射学会首先报告了这一科技成果, 并由他和神经放射学家Ambrose成功地应用于脑部, 获得了第一例脑肿瘤影像。1973年英国放射学杂志作了正式报道, 受到了医学界的重视, 被誉为自1895年Röntgen发现伦琴射线以后, 放射诊断学上一次划时代的飞跃。1974年Ledley设计成功全身CT装置, 进一步扩大了CT的检查范围, 取得了更大的效益。因此, Hounsfield和Cormack(美国物理学家1963年首先建议用X线扫描进行图像重建, 并提出精确的数字推算方法)荣获1979年度诺贝尔医学生物学奖。近20年来, 由于CT装置、软件和扫描技术的不断更新、改进, 出现了CT电影、CT血管造影(CTA)、超高速CT以及高分辨力CT、螺旋CT等等, CT不仅能做形态学静态观察, 还可作动态观察, 从而扩大了CT的应用范围, 提高了CT诊断的准确度和可信度。目前CT在发达国家已普及到各级大、小医院甚至私人诊所, 我国也已超过2千台, 不久的将来可望普及到县级医院。CT已成为影像诊断学领域中, 不可缺少的检查手段。

第一节 基本原理

当高度准直的X线束环绕人体某一位作断面扫描(通常是横断面)时, 部分光子被吸收, X线强度因而衰减, 未被吸收的光子穿透人体后, 被检测器(detector)接收, 然后经放大并转化为电子流, 作为模拟信号输入电子计算机进行处理运算、重建成图像, 由阴极射线管显示出来供诊断用。

检测器接收射线信号的强、弱, 取决于人体截面内组织的密度, 密度高的组织如骨、钙化吸收X线较多, 检测器测得的信号弱; 反之, 如脂肪、含气的脏器吸收X线少, 测得的信号强。这种不同组织对X线吸收不同的性质可用组织的吸收系数 μ 来表示, 换言之,

检测器所接收信号的强弱反映人体组织的不同 μ 值。这就是CT利用X线穿透人体后的衰减特性作为诊断病变的依据。

X线穿透人体后的衰减, 遵守指数衰减规律: $I = I_0 e^{-\mu d}$ 式中的 I_0 为射入的X线强度; I 为衰减后的X线强度; d 为受检部位人体组织的厚度; μ 为接受X线照射组织的线性吸收系数。

通过电子计算机运算列出人体组织受检层面的吸收系数, 并将之分布在合成图像的栅状阵列即矩阵的方格(阵元)内。矩阵上每个阵元相当于重建图像上的一个图像点, 后者被称为像素(pixel)。为了建立CT图像就

必须求出每个像素的衰减系数,CT 的成像过程就是求出每个像素的衰减系数过程,如果像素越小、检测器数目越多,计算机所测出的衰减系数就越多、越精确,所重建的图像就越清晰。目前 CT 机的矩阵多为 256×256 , 512×512 。其乘积即为每个矩阵所包含的像素数。

第二节 CT 图像与 CT 值

一、CT 图像

常用的 CT 图像重建的数学处理方法有:二维傅里叶变换重建法、空间滤波反投影法和褶积反投影法。计算机把重建图像矩阵中各个像素转变为不同灰暗度的相应光点,显示在荧光屏上,就形成受检层面的 CT 图像。

二、CT 值

CT 的特点是能够分辨人体组织密度的轻微差别,所采用的标准是根据各种组织对 X 线的线性吸收系数(μ 值)来决定的。为了计算与论述方便,Hounsfield 将线性衰减系数划分为 2000 个单位,称为 CT 值,以水为 0 值,最上界骨的 CT 值为 1000;最下界空气的 CT 值为 -1000。目前绝大多数的 CT 扫描机均具有 1000 或 2000 以上的变化范围。实际上 CT 值是 CT 图像中各组织与 X 线衰减系数相当的对应值。无论是矩阵图像或矩阵数字都是 CT 值的代表,而 CT 值又是从人体组织、器官的 μ 值换算而来的。 μ 值可以通过 $I = I_0 e^{-\mu d}$ 公式算出。则 $CT \text{ 值} = \frac{\mu - \mu_w}{\mu_w} \cdot a$ 公式中 μ 和 μ_w 分别为受测物和水的衰减系数。 a 为各厂商所选定的标定因素。 a 为 500 时标出的 CT 值为 EMI 单位; a 为 1000 时标出的 CT 值为 Hounsfield 单位(HU)。正常人体不同组织、器官的 CT 值见表 1-2-1。

CT 值不是绝对不变的数值,它不仅与

人体内在因素如呼吸、血流等有关,而且与 X 线管电压、CT 装置、室内温度等外界因素有关,应经常校正,否则将导致误诊。

第三节 影响 CT 图像的因素

一、窗宽、窗位

人体组织 CT 值的范围为 -1000 到 +1000 共 2000 个分度,人眼不能分辨这样微小灰度的差别,仅能分辨 16 个灰阶。为了提高组织结构细节的显示,能分辨 CT 值差别小的两种组织,操作人员可根据诊断需要调节图像的对比度和亮度,这种调节技术称为窗技术——窗宽、窗位的选择。

窗宽是指显示图像时所选用的 CT 值范围,在此范围内的组织结构按其密度高低从白到黑分为 16 个等级(灰阶)。如窗宽为 160Hu,则可分辨的 CT 值为 $160/16 = 10\text{Hu}$,即两种组织 CT 值的差别在 10Hu 以上者即可分辨出来。由此可见窗宽的宽窄直接影响图像的对比度;窄窗宽显示的 CT 值范围小,每级灰阶代表的 CT 值幅度小,因而对比度强,可分辨密度较接近的组织或结构,如检查脑组织宜选用窄窗宽;反之,窗宽加宽则每级灰阶代表的 CT 值幅度大,对比度差,适于分辨密度差别大的结构如肺、骨质。

窗位是指窗宽上、下限 CT 值的平均数。因为不同组织的 CT 值不同,欲观察其细微结构最好选择该组织的 CT 值为中心进行扫描,这个中心即为窗位。窗位的高低影响图像的亮度;窗位低图像亮度高呈白色;窗位高图像亮度低呈黑色,但在实际操作中尚需兼顾其他结构选用适当的窗位。

总之,如要获得较清晰且能满足诊断要求的 CT 图像,必须选用合适的窗宽、窗位,否则不仅图像不清楚,还往往难以达到诊断要求,降低了 CT 扫描的诊断效能。

表 1-2-1 正常人体组织的 CT 值

类 别	CT 值(HU)
水	0±10
脑脊液	3~8
血 浆	3~14
水 肿	7~17
脑白质	25~32
脑灰质	30~40
血 液	13~32
血 块	64~84
肝 脏	50~70
脾 脏	50~65 或略低
胰 腺	45~55
肾 脏	40~50
肌 肉	40~80
胆 囊	10~30
脂 肪	-20~-80
钙 化	80~300
空气-200HU 以上 骨骼+400HU 以上	

二、噪声和伪影

1. 噪声:扫描噪声或光子噪声即 X 线穿透人体到达检测器的光子数量有限,在矩阵内各像素上的分布不均所造成的。因此,均质的组织或水在各图像点上的 CT 值不相等,而是在一定范围内呈常态曲线分布。如欲减少噪声必须增加 X 线剂量,二者的关系是噪声减半,需增加约 4 倍 X 线量。

组织噪声为各种组织平均 CT 值的差异所造成,即同一组织的 CT 值常在一定范围内变化;不同组织也可以具有同一 CT 值。

2. 伪影:扫描过程中病人移动、呼吸、肠蠕动等均可造成移动性伪影,多呈条状低密度影,与扫描方向一致。人体内、外金属异物,术后银夹、枕内粗隆、鸡冠等过高密度影均可产生放射状高密度条状影。双侧岩骨间可出现高低密度相间的横带状伪影,严重影响脑

干和后颅凹病变的观察,这是 CT 扫描重要缺陷,远逊于 MRI。密度太低如含气的结构与邻近高密度结构相连,周围亦可出现伪影。另外,机器本身如发生故障亦可造成细条状、环状、葱皮状伪影。上述伪影均严重影响图像的分析,应熟悉、认识它们,切忌在伪影多的图像上做诊断或测 CT 值,扫描时应尽量避免伪影的出现。

三、部分容积效应和周围间隙现象

1. 部分容积效应:CT 图像上各个像素的数值代表相应单位组织全体的平均 CT 值,它不能如实反映该单位内各种组织本身的 CT 值。在 CT 扫描中,凡小于层厚的病变,其 CT 值受层厚内其他组织的影响,所测出的 CT 值不能代表病变的真正 CT 值;如在高密度组织中较小的低密度病灶,其 CT 值偏高;反之,在低密度组织中的较小的高密度病灶,其 CT 值偏低,这种现象称为部分容积效应。

2. 周围间隙现象:是指在同一扫描层面上,与层面垂直的两种相邻且密度不同的结构,测其边缘部的 CT 值也不准确。密度高者其边缘 CT 值小,而密度低者边缘 CT 值大,二者交界边缘也分辨不清,这是扫描线束在这两种结构的邻接处测量互相重叠造成的物理现象。

四、CT 的分辨率

CT 的分辨率分空间分辨率(spatial resolution)和密度分辨率(contrast resolution),是判断 CT 性能和说明图像质量的两个指标。前者是指密度分辨率大于 10%时,影像中能显示的最小细节;后者是指能分辨组织之间最小密度差异。二者是互相制约的。空间分辨率与像素大小有密切关系,一般为像素宽度的 1.5 倍。像素越小、数目越多,空间分辨率提高,图像越清晰。但在 X 线源总能量不变的条件下,每个单位容积所获得的光子数却按比例减少,致使密度分辨率下降。CT 的