

HRCT

胸腹部疾病诊断

主 编 杨连海 薛新生 田恩瑞 韩 悦

主 审 廉宗澍

顾 问 吴恩惠 孙鼎元 李景学 鲍润贤

天 津 科 学 技 术 出 版 社

HRCT 胸腹部疾病诊断

主编 杨连海 薛新生 田恩瑞 韩 悦

主审 廉宗澂

顾问 吴恩惠 孙鼎元 李景学 鲍润贤



天津科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

HRCT 胸腹部疾病诊断/杨连海等主编. —天津:天津科学技术出版社, 2007
ISBN 978-7-5308-4241-6

I . H . . . II . 杨 . . . III . ①胸腔疾病—计算机 X 线扫描体层摄影—诊断学
②腹腔疾病—计算机 X 线扫描体层摄影—诊断学 IV . R816

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 054019 号

责任编辑:孟祥刚

版式设计:邱 芳

责任印制:张军利

天津科学技术出版社出版

出版人:胡振泰

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电话(022)23332393(发行部) 23332392(市场部) 27217980(邮购部)

网址:www.tjkjbs.com.cn

新华书店经销

天津市圣视野彩色印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 28 字数 671 000

2007 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

定价:150.00 元

编者名单

主编

杨连海 薛新生 田恩瑞 韩悦

副主编

吕志新 张雪宁 杨树喜 宋立永

主审

廉宗澂

顾问

吴恩惠 孙鼎元 李景学 鲍润贤

编委(以汉语拼音为序)

韩悦	天津医科大学第二医院
李景学	天津医科大学总医院
廉宗澂	天津医科大学第二医院
吕志新	天津医科大学第二医院
田恩瑞	天津医科大学第二医院
吴恩惠	天津医科大学总医院
薛新生	天津医科大学第二医院
杨连海	天津医科大学第二医院
杨树喜	天津医科大学第二医院
张雪宁	天津医科大学第二医院

编者(以姓氏笔画为序)

于桂荣	牛冬梅	王立鹏	王君	王武萍	王炜	邓奇
田娜	白玫	刘长宁	刘光耀	刘佩玉	刘美洲	刘恩虎
刘辉佳	孙蜀卫	朱达克	许鑫华	邢刚	何玉梅	励贺文
宋心伦	宋永春	张文煜	张业荣	张亚楠	张伟	张国瑞
张瑛	李冰	李建华	李茂	李亮	李健	杨宝和
杨毅	陈万青	陈希颖	陈艳	陈晟	周桂花	赵阳
赵志毅	赵博	夏庆来	徐国萍	郭宝元	郭树彬	高治
高炜	高海涛	崔静	曹家振	隋言彬	颜冬宝	薛炳海

序

一

由天津医科大学第二医院放射科主任杨连海教授和薛新生、田恩瑞、韩悦主任担任主编,廉宗澂教授审阅的《HRCT 胸腹部疾病诊断》是一部介绍应用 HRCT 诊断胸腹部疾病的影像学专著。天津医科大学第二医院应用 HRCT 检查胸腹部疾病已超过 10 万例,经验非常丰富。本书是他们应用 HRCT 的总结。

全书分三章,第一章重点介绍 CT 成像基本原理、相关概念、设备与扫描技术;第二章介绍 HRCT 相关知识,胸腹部的正常影像解剖和病变的基本影像表现;第三章是疾病诊断,结合 70 多个经证实的病例,介绍了胸、腹部疾病的诊断,每个病例附有清晰的照片图,多数病例附有评述,通过评述介绍该病的 CT 表现、诊断与鉴别诊断以及相关知识。

本书内容丰富,符合中国的实际情况,图文并茂,实用性和可读性均很强,适用于影像科与相关临床学科医生和影像学系学生学习参考。

值得高兴的是,近年来国内从事影像专业的中青年学者热心于总结自己的实践经验,撰写本专业的著作,既繁荣了我国医学影像学专著的出版事业,又提高了影像诊断的水平。相信本书的出版一定会受到读者的欢迎。

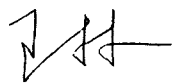
吴恩惠

序 二

自 1979 年美国的科马克 (Cormack) 和英国的豪斯菲尔德 (Hounsfield) 发明计算机辅助 X 射线断层摄影技术 (CT) 获诺贝尔生理学 and 医学奖以来, CT 技术在近 30 年的发展过程中有了长足的进步。近些年来, 高清晰度螺旋 CT (HRCT) 逐渐取代了普通 CT 检查。天津医科大学第二医院是我国首批应用该项技术的医院, 十年来在老一辈专家吴恩惠、李景学、廉宗徵等教授的指导下, 我院杨连海、韩悦等中青年学者在临床实践中做了大量的工作。鉴于国内这方面著作尚少, 他们经过数年的悉心准备推出此专著, 本书共分为 3 章, 分别介绍了 CT 和 HRCT 的相关基础知识和疾病的诊断。在疾病诊断方面除描述疾病诊断要点外还辅以丰富的图像资料予以评述, 这是本书作者独具匠心之处。然而, 临床医学是一门应用科学, 其发生发展也遵循“实践→认识→再实践→再认识”的循环认识过程, 故此书中难免有不足不妥之处, 诚请各位同道不吝指教。希冀此书出版对指导临床工作有所裨益。同时也向为此书出版做出大量辛勤工作的编者和出版社的编辑人员致以由衷的谢意。

是以为序。

天津医科大学第二医院院长、
教授、博导、国务院特贴专家



前 言

20 世纪 90 年代,普通常规 CT 逐渐被螺旋 CT 取代,螺旋 CT 的使用是 CT 发展史上的又一重大进步。高清晰度螺旋 CT(high resolution CT,简称 HRCT)是采用高效、大数量的探测器,大容量 X 线球管提高空间分辨率,应用薄层在较短的扫描时间内通过骨算法取得良好的 CT 扫描图像。图像清晰度是普通机型的 4 倍,探测器多达 4 800 个,重建矩阵用 512×512 ,显示矩阵用 $1\,024 \times 1\,024$ 。超薄层扫描厚度为 1mm,亚秒扫描快速成像达到实时成像、CT 血管造影(CTA)、CT 内窥镜(CTE)和三维成像等特殊功能,更受临床医师的欢迎和赏识。

HRCT 通常采用 1~2mm 薄层扫描,骨算法重建出高空间分辨率图像,能显示肺部细节(如肺小叶水平上的细微结构)和病生理变化、分子生物学因素引起的影像特征,尤其用 HRCT 诊断肺部弥漫性病变,结节性病变的定性诊断为常规 CT 设备所不及。HRCT 能清晰显示病变影像特征,扩大胸腹部病变的诊断范围,提高定性诊断率。HRCT 不同于普通 CT 的诊断,其描述术语甚多,且不统一,有时几个不同的术语描述了同一种 HRCT 表现,有的术语与其对应的 HRCT 表现描述过于模糊,加上检查条件应用的各异,使读解胸腹部 HRCT 图像不无困难,而这种 HRCT 对病变的术语和描述应用混乱影响了大家在学习和应用 HRCT 时的同一性。为了帮助读者熟悉 HRCT 中的命名和定义,我们参考和吸纳了国内外学者的先进经验和最新成果,对 HRCT 术语、词汇,主要从解剖关系上进行了描述,以增加我们对 HRCT 的认识和更好地应用。

目前国内有关 HRCT 的专著很少,天津医科大学第二医院是国内首家使用 HRCT 的医院,已有近十年的历史,共积累了十余万份病例,具有丰富和大量的影像资料。出版此专著是为了满足广大读者学习和掌握 HRCT 的要求,以提高大家的诊断水平。本书从介绍原理、相关概念入手,以常见病变、疑难病变介绍与评述为重点,由浅入深,通俗易懂,希望对 HRCT 知识的学习和应用有所裨益。

全书共分 3 章,介绍了普通 CT 和 HRCT 的基础知识;HRCT 的相关术语及高清晰度的胸腹部断层解剖图像以及胸腹部常见病、疑难病的 HRCT 表现和评述,大多数病例经过手术及病理得到证实,有些病例实为罕见,供同仁共享。本书提出“异病同影靠临床,同病异影靠影像”的简捷分析思路,在临床实践中提高我们对疑难病的诊断分析能力。

感谢吴恩惠教授、李景学教授多年以来对我们工作和学习的指导与教诲。

在本书的编写过程中,得到了教研室主任张云亭教授、白人驹教授的热情帮助和悉心指导,在此我们表示衷心的感谢。

鉴于编者的经验和水平有限,书中难免有一些缺点和错误,我们诚恳地希望大家批评和指正。

杨连海

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 CT 发展概况与基本知识	(3)
一、CT 成像基本原理	(6)
二、CT 成像重建算法	(6)
1. 360°线性内插法	(7)
2. 180°线性内插法	(7)
三、CT 图像的后处理功能	(8)
1. 多平面重组	(8)
2. 三维重建	(8)
四、CT 成像的有关概念	(11)
1. 体素	(11)
2. 像素	(11)
3. 距阵	(12)
4. 灰阶	(12)
5. 滤波函数	(12)
6. CT 值	(13)
7. CT 窗技术	(13)
8. 密度分辨率	(14)
9. 空间分辨率	(14)
10. 部分容积效应	(14)
11. 周围间隙现象	(14)
第二节 CT 设备及扫描技术	(16)
一、CT 设备基本结构	(16)
1. 扫描机架系统	(16)
2. 计算机系统	(18)
二、螺旋 CT	(18)
1. 滑环技术	(18)
2. 螺旋 CT 的扫描方式及特点	(19)
三、高清晰度螺旋 CT(HRCT)	(19)
1. 高清晰度薄层扫描	(20)
2. CT 血管造影	(20)

3. 三维成像	(21)
4. 仿真内镜显示技术	(21)
5. 组织容积与挖空技术	(22)
四、多层螺旋 CT(MSCT)	(22)
1. 探测器	(23)
2. 锥形 X 线束	(23)
3. 扫描剂量控制	(24)
4. 功能检查与临床应用	(24)
五、电子束 CT(EBCT)	(28)
六、平扫与强化技术	(29)
1. 检查前准备	(29)
2. 平扫技术	(29)
3. 增强扫描技术	(29)
4. 造影剂的过敏反应、副作用与并发症	(30)
第三节 CT 分析、诊断与临床应用	(31)

第二章 HRCT 相关知识、检查方法与应用 (33)

第一节 胸部	(35)
一、肺部 HRCT 相关知识概述	(35)
1. 与 HRCT 技术有关的术语	(35)
2. 与肺解剖有关的术语	(36)
3. 与病变表现有关的术语	(37)
4. 与 X 线征有关的术语	(40)
二、胸部 HRCT 的正常表现	(41)
三、HRCT 胸部疾病的基本表现	(42)
(一) 肺不张	(42)
1. 阻塞性肺不张	(42)
2. 压迫性肺不张	(43)
3. 圆形肺不张	(43)
(二) 肺气肿与肺过度充气	(44)
1. 小叶中心型肺气肿	(44)
2. 全小叶型肺气肿	(44)
3. 间隔旁肺气肿	(44)
4. 瘢痕旁肺气肿	(44)
(三) 肺实变	(44)
1. 急性大叶性肺炎	(45)
2. 支气管肺炎	(46)

3. 肺结核	(46)
4. 肺泡性肺水肿	(46)
5. 肺泡癌	(47)
(四) 肺肿块	(48)
1. 良性肿块的特点	(48)
2. 恶性肿块的特点	(49)
(五) 空洞与空腔	(51)
(六) 肺间质病变	(53)
1. 界面征	(54)
2. 小叶间隔及小叶中心结构增厚	(54)
3. 胸膜下线	(54)
4. 长瘢痕线	(54)
5. 蜂窝样改变	(54)
6. 结节影	(55)
7. 肺结构扭曲变形及牵拉性支气管扩张	(55)
8. 磨玻璃样改变	(55)
(七) 纵隔肿块	(56)
1. 纵隔各区的肿块	(56)
2. 纵隔肿块的 CT 密度	(58)
3. 纵隔肿块与肺内肿块的鉴别	(58)
4. 纵隔肿块良、恶性的鉴别	(58)
(八) 胸膜病变	(59)
1. 胸腔积液及液气胸	(59)
2. 胸膜肿块	(59)
3. 气胸	(60)
第二节 腹部	(62)
一、腹部 HRCT 相关知识概述	(62)
二、腹部 HRCT 检查技术	(62)
1. 腹部 CT 检查前准备	(62)
2. 腹部 CT 扫描常规应用技术概述	(62)
三、腹部各脏器 HRCT 扫描特点	(63)
(一) 肝脏 HRCT 扫描技术	(63)
1. CT 平扫	(63)
2. 增强扫描	(63)
3. 肝脏的血供特点与造影剂的相互作用	(63)
4. 增强扫描的价值	(64)
5. 增强扫描的方法	(64)
6. 肝脏 CT 检查的适应证	(64)
(二) 胆道系统 HRCT 扫描技术	(65)

1. 静脉团注法增强扫描	(65)
2. 螺旋 CT 胆道造影	(65)
3. 强化薄层扫描与磁共振胰胆管造影(MRCP)相结合	(65)
4. 胆道系统 CT 检查的适应证	(65)
(三)胰腺 CT 扫描技术	(65)
1. 检查前准备	(65)
2. 螺旋增强扫描	(65)
3. 胰腺 CT 检查的适应证	(66)
(四)脾脏 CT 扫描技术	(66)
1. 平扫与强化	(66)
2. 脾 CT 检查的适应证	(66)
(五)肾脏 CT 扫描技术	(66)
1. 平扫	(66)
2. 强化	(66)
3. 双期扫描	(66)
4. 肾脏 CT 检查的适应证	(67)
四、正常腹部 HRCT 表现	(67)
第三节 正常胸部 CT 解剖	(68)
第四节 正常腹部 CT 解剖	(104)
第五节 正常盆腔 CT 解剖	(122)
男性	(122)
女性	(146)
第三章 疾病诊断	(153)
第一节 胸部疾病	(155)
例 1 副交感神经副神经节瘤	(155)
例 2 右肺上叶腺癌合并肺内转移	(158)
例 3 右肺上叶小细胞癌	(160)
例 4 细支气管肺泡癌	(163)
例 5 右肺中央型肺癌	(167)
例 6 肺转移瘤(血行转移)	(170)
例 7 肺转移瘤(淋巴转移)	(174)
例 8 肺转移瘤(特殊表现)	(177)
例 9 胸膜间皮瘤	(180)
例 10 胸膜转移瘤	(182)
例 11 肺纤维瘤	(185)
例 12 肺内软骨瘤	(187)

例 13	神经纤维瘤	(190)
例 14	错构瘤	(192)
例 15	肺错构瘤	(193)
例 16	硬化性血管瘤	(196)
例 17	神经源性肿瘤	(199)
例 18	主动脉假性动脉瘤	(202)
例 19	主动脉夹层动脉瘤	(207)
例 20	主动脉夹层 De Bakey II 型	(212)
例 21	肺癌肉瘤	(216)
例 22	肺纤维肉瘤	(218)
例 23	胸腺癌	(221)
例 24	大叶性肺炎	(227)
例 25	小叶性肺炎	(230)
例 26	肺霉菌病	(232)
例 27	肺曲霉菌病	(238)
例 28	显微多血管炎	(240)
例 29	过敏性肺炎	(243)
例 30	肺脓肿	(247)
例 31	支气管扩张	(249)
例 32	右肺结核球	(252)
例 33	肺段隔离症	(255)
例 34	矽肺	(256)
例 35	肺部损伤	(259)
例 36	胸膜损伤	(261)
第二节	腹部疾病	(265)
例 1	小网膜内孔疝	(265)
例 2	腹膜转移瘤	(268)
例 3	肝错构瘤	(275)
例 4	肝静脉阻塞综合征 (Budd-Chiari 综合征)	(278)
例 5	下腔静脉假性静脉瘤	(283)
例 6	肠系膜上静脉瘤样扩张	(296)
例 7	淋巴管瘤	(300)
例 8	肝囊腺癌	(306)
例 9	肝细胞癌巨块型	(309)
例 10	肝细胞癌外生型	(314)
例 11	肝转移瘤	(318)
例 12	胆囊癌	(321)
例 13	胆囊癌	(323)
例 14	胆总管癌	(326)

例 15	胰腺内分泌肿瘤	(331)
例 16	胰腺囊腺癌	(334)
例 17	胰头癌	(339)
例 18	肾错构瘤	(342)
例 19	肾脂肪瘤	(346)
例 20	肾细胞癌	(350)
例 21	肾盂肿瘤	(354)
例 22	肾脏肿物伴下腔静脉血栓形成	(360)
例 23	输尿管癌	(364)
例 24	膀胱癌	(373)
例 25	前列腺增生	(378)
例 26	输精管壶腹囊肿	(382)
例 27	前列腺癌	(386)
例 28	前列腺癌	(391)
例 29	肾上腺神经母细胞瘤	(394)
例 30	肾上腺转移瘤	(400)
例 31	十二指肠腺癌	(403)
例 32	腹膜后脂肪肉瘤	(407)
例 33	恶性淋巴瘤	(411)
例 34	腹膜后淋巴瘤	(416)
例 35	成熟性畸胎瘤	(421)

第一章

总论

第一节 CT 发展概况与基本知识

CT 是计算机断层摄影术(computed tomography)的简称。自伦琴(Wilhelm Conrad Röntgen) 1895 年发现 X 线以来,放射诊断在临床诊断学方面发挥了极大的作用。使临床放射学从普通 X 线成像发展到计算机数字成像,为临床提供了一个崭新的、无创伤的影像诊断手段。普通 X 线影像是把具有三维的立体解剖结构摄成二维的平面图像,影像互相重叠,相邻的器官或组织之间如 X 线的吸收差别小,则不能形成对比图像。虽然断层摄影能够解决影像重叠问题,造影检查可使普通 X 线检查不能显示的器官显影,提高了影像的分辨力,但一些器官或组织特别是由软组织构成的器官仍不能显影。1963 年由美国科学家 Cormack 发明了用 X 线投影数据重建图像的数学方法,1969 年亨氏(Hounsfield)首先设计成计算机横断体层成像装置。神经放射诊断学专家安氏(Ambrose)应用于临床,取得极为满意的诊断效果。1974 年由美国工程师 Ledley 设计出了全身 CT 装置,1979 年 Hounsfield 和 Cormack 教授一起获得了诺贝尔医学生理学奖。CT 卓越的低对比度分辨率和形成的人体横断面图像以及丰富的图像后处理功能,使这一新的技术很快得到大家的承认和推崇,并且这一技术也为今后的磁共振成像等奠定了技术的基础。近年来,就 CT 机提高扫描速度、检查效率、图像质量和操作人性化方面作了很多改进,螺旋 CT、高清晰度 CT、超高速 CT 和多螺旋 CT 相继问世。由于应用软件技术的不断推出和发展,三、四维,CTA,仿真内窥镜,心电门控,灌注技术,表面渗透成像等技术已被先后开发出来。

CT 机自 20 世纪 70 年代问世以来发展很快,根据其发展的时序和构造性能,大致可分为五代,由于使用了滑环技术,在三、四代的基础上又发展了螺旋 CT,高清晰度螺旋 CT 及多螺旋 CT。

第一代 CT 机为旋转-平移扫描方式,多属头颅专用机。X 线球管是油冷固定阳极,扫描 X 线束为笔形束,探测器一般是二到三个。扫描时 X 线球管和探测器环绕病人做旋转和同步直线平移运动,X 线球管每次旋转 1° ,同时沿旋转反方向做直线运动扫描,直至 180° 扫描结束。缺点是扫描范围局限,图像质量差,扫描时间长,所以很快被第二代 CT 机取代(图 1-1-1)。第二代 CT 机仍为旋转-平移扫描方式,与第一代 CT 机相比没有本质上的差别。扫描 X 射线束由笔形改为 $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 的小扇形束,探测器增加到 3~30 个,平移扫描后的旋转角度由 1° 提高到扇形射线束夹角的度数,扫描的时间缩短,图像质量有了明显的改善(图 1-1-2)。第三代 CT 机改变了扫描方式,为旋转-旋转方式,射线束是 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 较宽的扇形束,探测器数目增加到 300~800 个,扫描时间进一步缩短到 2~9s 或更短。所谓的旋转-旋转方式是 X 线球管作 360° 旋转扫描后,X 线球管和探测器系统需反向扫描回到初始位置(图 1-1-3)。由于发明了滑环技术,取消了往复式的旋转,是单向的连续旋转,随即产生了螺旋 CT,同时探测器的改进实现了多层采集,使多螺旋 CT 应运而生。第四代 CT 机的扫描方式,为旋转-固定扫描方式,只有球管的旋转。X 射线束的扇形角比第三代 CT 扫描机更大,因此也减少了