

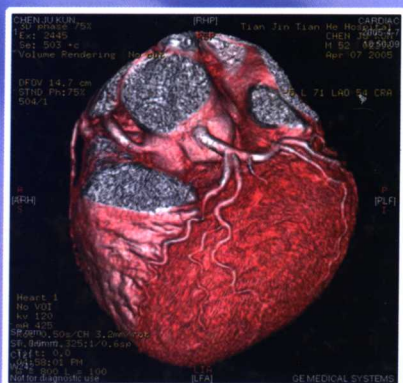
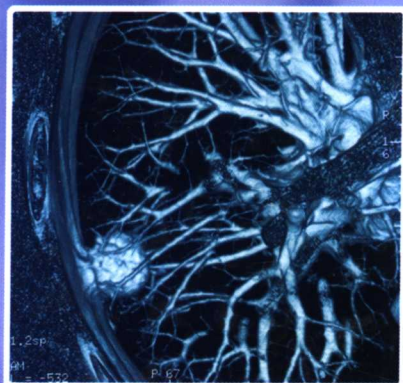
胸部常见疾病

多层螺旋CT

诊断与临床

Clinical Diagnosis of Common Thoracopathies Using Multislice Spiral CT

主编 张瑞禄 万业达
顾问 吴恩惠



天津科技翻译出版公司

胸部常见疾病 多层螺旋CT诊断与临床

顾 问 吴恩惠
主 编 张瑞禄 万业达
副主编 张 捷 李宝玖 张 琳

天津科技翻译出版公司

图书在版编目(CIP)数据

胸部常见疾病多层螺旋CT诊断与临床 / 张瑞禄, 万业达主编. —天津: 天津科技翻译出版公司, 2006.3

ISBN 7-5433-1885-7

I. 胸... II. ①张... ②万... III. 胸部疾病-多层螺旋-CT-诊断与临床 IV. R656.04-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第021659号

出 版: 天津科技翻译出版公司
出 版 人: 蔡 颢
地 址: 天津市南开区白堤路244号
邮 政 编 码: 300192
电 话: 022-87894896
传 真: 022-87895650
网 址: www.tsttpc.com
印 刷: 山东新华印刷厂临沂厂
发 行: 全国新华书店
版本记录: 889×1194 16开本 13.5印张 386千字
2006年3月第1版 2006年3月第1次印刷
定价: 100.00元

(如发现印装问题, 可与出版社调换)

作者名单

主 编 张瑞禄 万业达

副主编 张 捷 李宝玖 张 琳

编写者 (以姓氏笔画为序)

万业达 王咏梅 任 崧 刘 蓉

刘晓冬 刘竞艳 齐 扬 孙东辉

孙宇飞 李玥巍 李宝玖 何 珍

何岸苇 张 捷 张 琳 张继扬

张瑞禄 徐 勳 傅 菲

主编简介

张瑞禄 1945年生,河北省容城县人。1969年毕业于天津医科大学医疗系。在天津市第一中心医院放射科工作期间,经中华医学会考试,派赴日本大阪市立大学附属医院、大阪市多根医院及大阪府堺市马场纪念医院放射科研修,学习CT和MRI诊断。后任天津市天和医院放射科主任,天津医科大学教学医院天和医院影像学教研室主任,主任医师,天津医科大学医学影像系教授。长期从事影像诊断、教学及科研工作。曾任第一届中国解剖学会断层影像分会学术委员会胸部学组委员,并多次赴美国、香港及日本学习和考察。发表论文、译文40余篇,参编专著2部,主持、参加填补市级空白和国际领先科研共三项。



万业达 1962年出生,天津市人。主任医师,硕士生导师。从事影像诊断和教学工作20余年。曾在日本留学。主持和参加多项国家级和省市级科研项目,在专业杂志上发表论文20多篇,并获天津市科学技术进步三等奖。

序 一

《胸部常见疾病多层螺旋 CT 诊断与临床》一书是一部将多层螺旋 CT 技术应用于胸部常见疾病诊断的专著。该书内容新颖,实用性强。由于影像学发展迅速,知识更新很快,我认为本书在此方面能一定程度满足当前临床工作的需要。

张瑞禄主任自 1983 年起在天津医科大学总医院受教于吴恩惠教授,学习 CT 诊断;1984 年在我所工作的天津医科大学肿瘤医院继续学习深造。1987 年由日本进修归国后,一直在天津市第一中心医院和天津市天和医院放射科工作,是国内较早从事 CT 诊断工作、临床经验丰富的影像诊断医师。发表过多篇相关的论文、译著,多次参编专著。

本书总结了作者多年的临床经验,特别是应用多层螺旋 CT 检查、诊断胸部常见疾病的实践,参考国内外最新文献,撰写了本书。书中特别注重影像与临床、病理密切结合,内容丰富,资料完整,繁简得当,图文并茂,是适合从事影像诊断及胸部临床工作的医师阅读的有价值的参考书。

由于多层螺旋 CT 应用时间较短,有些观点、技术仍在继续完善和发展之中,书中内容有错误或不当之处在所难免。我希望读者、同道对本书多加指正,共同提高。

天津医科大学肿瘤医院 教授
主任医师



2006年1月

前 言

2003年16层螺旋CT开始应用于临床,应用时间虽短,但它以快速的扫描,良好的分辨力,以及强大的后处理功能,赢得临床医师的认可。

当今,在胸部疾病的影像诊断中,常规X线胸片、CT,包括高分辨CT(HRCT),都是必不可少的基本手段,而多层螺旋CT对胸部疾病的诊断,因其信息丰富,图像清晰,显示了独特的优势,使诊断更加方便、直观、准确。作者根据自己多年的临床、教学、科研积累的资料,结合多层螺旋CT在胸部疾病诊断中的应用,参考最新的国内外文献,编写了本书,提供给影像科和临床医师参考。

本书写法注重临床、影像和病理相结合。在介绍影像诊断的同时,补充一些重要的临床诊断方法和病理特点。以期影像科医生能通过本书了解疾病的临床诊断要点和其他的临床诊断方法,使影像诊断更为准确;而临床医生也能通过本书,掌握影像诊断的基本方法及影像诊断的依据。

本书以胸部常见病CT诊断为重点,对于罕见病,对于螺旋CT复杂的成像原理、后处理软件的分析评价,以及一些具体的检查方法等内容,不做过多的赘述。本书尽量应用CT图片、示意图和表格,力图做到简明扼要、提纲挈领,便于阅读掌握。另外,除放射科医师外,尚有胸外科、呼吸内科及病理科医师参加编写,他们的工作为本书增色不少。

在本书出版之际,我要感谢天津市天和医院放射科全体同仁的努力和支持。感谢天津市海河医院、天津市呼吸病研究所吴琦所长的大力支持。感谢天津科技翻译出版公司和社会各界友好人士的帮助。

恩师吴恩惠教授亲自为本书担当顾问,鲍润贤教授、刘昌起教授欣然为本书作序,对此表示由衷的感激。

作者学识有限,错误不当之处,望同道不吝赐教。

张瑞禄

2006年1月

目 录

第一章 多层螺旋CT原理及在胸部疾病中的应用	1	一、右肺	23
第一节 多层螺旋CT概念及原理	1	二、左肺	25
一、多层螺旋CT的概念	1	第三章 肺部肿瘤	26
二、多层螺旋CT的原理	2	第一节 肺癌	26
三、多层螺旋CT的技术	2	一、定义和诊断方法	26
四、其他与成像相关的技术	3	二、肺癌的分期	27
五、多层螺旋CT的特点与优势	4	三、中央型肺癌	35
第二节 胸部CT检查的适应证及MSCT的应用	5	四、周围型肺癌	40
一、各种影像学检查与CT检查的关系,CT的作用	5	第二节 肺转移瘤	58
二、胸部疾患CT检查的适应证	5	一、临床要点	58
三、MSCT在胸部疾病诊断中的应用	5	二、CT表现	58
四、胸部疾病诊断常用成像方法	15	第三节 肺良性肿瘤	58
第二章 胸部CT解剖	16	一、错构瘤	62
第一节 纵隔结构的分析	16	二、硬化性血管瘤	63
一、气管	16	第四章 肺部弥漫性病变	64
二、降主动脉到心脏	16	第一节 肺部弥漫性病变与HRCT	64
三、主动脉弓及头颈部3分支	16	一、肺的HRCT解剖及次级小叶病变的特点	64
四、上腔静脉	17	二、高分辨CT(HRCT)的基本病变表现	69
五、下腔静脉到右心房	17	第二节 气道性疾病	75
六、心房	17	一、肺气肿	75
七、肺动脉	17	二、弥漫性泛细支气管炎	79
八、两侧上肺静脉	18	三、支气管扩张症	80
九、两侧下肺静脉	18	第三节 弥漫性肺实质疾病	82
十、食管、奇静脉等	18	一、特发性间质性肺炎	82
第二节 肺门结构的分析	19	二、其他常见弥漫性肺实质疾病	91
一、肺门上层面	19	第五章 纵隔疾患	104
二、上肺门层面	19	第一节 概述	104
三、中肺门层面	20	第二节 纵隔肿瘤的诊断要点	104
四、下肺门层面	20	一、根据病变的部位诊断	104
五、肺门下层面	21	二、根据病变内部性状诊断	104
第三节 肺叶的确定和肺叶内结构分析	22	三、纵隔肿瘤的良好恶性的鉴别诊断	106
		第三节 纵隔肿瘤的CT诊断	106

一、神经源性肿瘤	106	一、临床要点	126
二、胸腺肿瘤	108	二、CT表现	127
三、畸胎瘤	111	第十一节 腺病毒肺炎	127
四、恶性淋巴瘤	113	一、临床要点	127
五、纵隔囊肿	114	二、CT表现	127
六、心包囊肿	115	第十二节 肺真菌病	128
七、脂肪瘤和脂肪肉瘤	115	一、肺念珠菌病	128
八、胸内甲状腺	117	二、肺曲菌病	128
九、成人纵隔淋巴结核	118	三、肺隐球菌病	130
十、膈疝(大网膜疝)	119	第十三节 肺结核	130
第六章 肺部炎症	120	一、临床表现和临床分期	130
第一节 肺感染总论	120	二、肺结核的基本病变	131
一、肺炎的分类	120	三、诊断与鉴别诊断	131
二、社区获得性肺炎	120	四、各类肺结核的影像学表现	131
三、医院内获得性肺炎	120	第七章 胸膜、胸壁、膈肌病变	137
四、机遇性肺炎	121	第一节 胸膜疾病	137
第二节 肺泡性肺炎(大叶性肺炎)	121	一、胸腔积液	137
一、临床要点	121	二、气胸	138
二、CT表现	122	三、脓胸	138
第三节 支气管肺炎(小叶性肺炎)	122	四、胸膜间皮瘤	138
一、临床要点	122	五、胸膜转移性肿瘤	140
二、CT表现	122	六、胸膜脂肪瘤	140
第四节 支原体肺炎	123	七、胸膜外脂肪瘤	143
一、临床要点	123	第二节 胸壁疾患	143
二、CT表现	123	一、胸壁结核	143
第五节 溶血性金黄色葡萄球菌肺炎(化脓性肺炎)	124	二、胸壁肿瘤	143
一、临床要点	124	第三节 膈肌疾患	144
二、CT表现	124	一、膈疝	144
第六节 克雷白杆菌肺炎	124	二、膈肌膨出	144
一、临床要点	124	三、膈肌肿瘤	144
二、CT表现	124	第八章 胸部先天性疾患	145
第七节 军团菌肺炎	125	第一节 气管支气管和肺的先天异常	146
一、临床要点	125	一、肺不发育和发育不全	146
二、CT表现	125	二、肺隔离症	146
第八节 球形肺炎	125	三、支气管囊肿	148
一、临床要点	125	四、先天性囊腺瘤样畸形	148
二、CT表现	125	五、新生儿大叶性膨胀	150
第九节 肺炎性假瘤	126	六、支气管闭锁	150
一、临床要点	126	七、先天性气管支气管狭窄及扩张	150
二、CT表现	126	八、先天性气管支气管分支异常	151
第十节 肺脓肿	126	第二节 肺血管异常	152
		一、肺动脉缺损	152

二、肺静脉返流异常	152	二、永存左上腔静脉	169
三、肺动脉悬吊	152	第六节 心包积液	169
四、肺动静脉畸形	153	一、临床要点	169
五、纵隔内血管畸形	154	二、CT表现	170
第九章 心脏和大血管	156	第七节 肺动脉栓塞	170
第一节 冠状动脉粥样硬化性心脏病	156	一、临床要点	170
一、临床要点	156	二、CT表现	171
二、CT表现	157	第十章 胸部外伤	173
第二节 胸主动脉瘤	164	第一节 骨折	173
一、真性主动脉瘤	164	一、肋骨骨折	173
二、假性主动脉瘤	165	二、胸骨骨折	174
第三节 主动脉夹层	165	三、胸椎骨折	175
一、临床要点	165	四、肩胛骨骨折	175
二、MSCT对夹层动脉瘤的诊断价值	166	第二节 气胸、液气胸	175
三、CT表现	167	第三节 肺挫伤	176
第四节 多发性大动脉炎	167	第四节 肺撕裂	177
一、临床要点	167	第五节 气管及支气管裂伤	177
二、CT表现	168	第六节 纵隔气肿与血肿	178
第五节 胸部大血管先天性畸形	168	第七节 血管、心脏外伤	178
一、迷走右锁骨下动脉	168	第八节 外伤性肺膈疝	179

第 一 章

多层螺旋CT原理及 在胸部疾病中的应用

自上世纪70年代CT用于临床至今已有30多年了,CT经历了1~5代的发展,始终围绕着提高机器的性能和降低射线辐射剂量等方面进行的,80年代以来的螺旋CT扫描在提高扫描速度,改善图像质量,特别是减少运动伪影和开发新的扫描功能(如CTA、CTVE)等诸多方面取得了长足的发展,为CT的临床应用开拓了更广阔的天地。直到1988年在RSNA(北美放射学年会)上各CT生产厂家多层螺旋CT的展出,开始了CT又一新的发展阶段。多层螺旋CT(multislice CT, MSCT或multi-detector CT, MDCT)指采用多排探测器阵列,扫描时不用常规的单层面或常规螺旋扫描准直宽度的扇形线束,而是采用可调宽度的锥形线束,根据拟采集的层厚及层数选择锥形线束的宽度,从而实现一次采集,可同时获得多层图像,故又称为宽探测器、多层采集螺旋CT,简称为多层螺旋CT,到目前此技术经历了数年的发展,其优点和发展前景已不容忽视。

第一节 多层螺旋CT概念 及原理

一、多层螺旋CT的概念

多层螺旋CT(multislice CT, MSCT)是指X线球管旋转一周的同时获取多幅图像,目前最多已达64层。因其设计为多排探测器采集图像,又称为多排探测器CT。多层螺旋CT技术从扫描方式上可分为非螺旋法与螺旋法两种。前者是X线球管旋转时扫描床不移动,球管旋转一周同时获取多幅图像,与单层螺旋CT的区别是若层厚一定,扫描速度快数倍,利用多组数据传输到计算机进行回顾性重建较厚层面。后者是X线球管旋转的同时扫描床移动,利用内插法调整为交替使用纵轴分辨率以降低噪声与伪影,可以重建不同厚度的层面。

多层螺旋CT与单层螺旋CT有着多处不同,主要不同之处如下所述。

1. 探测器阵列的不同

单层螺旋CT的Z轴方向只有一排探测器,多层螺旋CT改变为具有四组通道或者更多的多排探测器阵列,并且探测器的结构趋于统一,为混合式结构。已达到将薄层扫描和大范围扫描有机地结合在一起的目的。不同厂家的探测器排数和构造不同。由于探测器制作工艺和重建算法的差异较大,因此,各厂家所能实现的薄层扫描和最大覆盖范围不尽相同,但总趋势还是向更薄、更宽发展。

2. X线束的不同

单层螺旋通过准直器后的X线束为薄扇形,因为对面Z轴方向只有一排探测器接收信号,所以,X线束的宽度等于层厚。多层螺旋由于对面Z轴方向是具有四个通道的多排探测器,X线束的宽度等于多个层厚之和,改变为厚扇形X线束,覆盖探测器Z轴方向的总宽度,最厚可达20mm或32mm。提高了X线利用率。

3. 数据采集通道的不同

单层螺旋仅有一组通道采集数据,多层螺旋则根据层厚的不同把多排探测器组合成不同的四组,形成数据采集的四组输出通道。四组通道在扫描过程中,同时分别对各自连接的探测器接收的X线所产生的电信号进行采集、输出。

4. 同一扫描周期内获得的层数不同

单层螺旋一个旋转周期获得一幅图像,多层螺旋一个采样周期可获得2或4幅或更多幅图像。

5. 决定层厚的方法不同

单层螺旋的层厚选择与非螺旋CT一样,仅通过改变X线束的宽度来完成,线束的宽度等于层厚。多层螺旋的层厚不仅取决于X线束的宽度,而且取决于不同探测器阵列的组合,如同样10mm宽的X线束,可以由每四排 $1 \times 25\text{mm}$ 探测器组成一个5mm探测器通道,获得两层5mm层厚的图像,也可以由每两排 $1 \times 25\text{mm}$ 探测器组成一个2.5mm探测器通道,获得四层2.5mm层厚的图像。对不等宽的探测器阵列,还可以通过后(即探测器前)准直器对某排探测器的部分遮盖来完成层厚的选择。例如,遮盖一半1mm探测器可获得0.5mm的层厚。

6. 图像重建算法的不同

与单层螺旋CT相比,多层螺旋CT扫描除了数据

采集量明显增加之外,数据点的分布也与单层螺旋CT有很大差别。因此,多层螺旋扫描的重建算法并不是单层螺旋算法的简单扩充,那样会产生严重的伪影。很多新算法被用来减少伪影和噪声,改善图像质量,同时尽量减少X线的曝光量。各厂家都有自己的特点和独到之处。主要采用的是优化采样扫描(optimized sampling scan)和滤过内插法(filter interpolation)。优化采样扫描是通过调整采集轨迹的方法,获得补偿信息,缩短采样间隔,在Z轴上增加采样密度,达到改善图像质量的目的。滤过内插法基于多点加权非线性内插法,通过改变滤过波形和宽度来自由调整切层轮廓外形、有效层厚和图像噪声特点,实现Z轴方向的多层重建。

二、多层螺旋CT的原理

多层螺旋CT扫描和传统的单层CT扫描相比,基本工作原理是相同的,都是X线球管和探测器围绕人体做 360° 的旋转,由探测器接受穿过人体的X线,将之转变为电信号,再由数据采集系统采集后进行重建处理。而主要不同是单层CT在Z轴方向仅一排探测器(由几百个探测器单元组成),一组数据通道传输数据到数据处理系统进行图像重建,获一幅图像。而多层螺旋CT的探测器在Z轴方向上为多排排列,组成二维探测器阵列,从几排至几十排(由几千至几万个探测器单元组成)。这些探测器在Z轴方向上以不同的方式排列,当X线球管旋转时可同时采集信号,或根据需要激活相应的探测器采集信号。数据采集系统再将采集到的通过人体的X线信号,转变为电信号,经模拟电子开关系统对相邻的探测器的输出加以不同组合,经多组数据通道传输到数据处理系统,将模拟信号转变成数字信号,进行图像重建,一次可得多幅图像。

三、多层螺旋CT的技术

1. 探测器特点

探测器材料采用高灵敏度、高性能的固态物质,如稀土陶瓷探测器、超速陶瓷探测器;与气体探测器相比,剂量效率高,可降低40%的照射量,还具有快速扫描、余辉时间短、高稳定等特性,保证了在低毫安扫描条件下,能获得极佳的图像质量。

2. 特殊的传动系统

由于MSCT扫描速度快,旋转一周的时间短,使设备的离心力明显增加,当扫描时间小于1秒时,机架的离心力比普通CT扫描增加。因此多层面CT机架需要更强的固定装置,如采用铝框架、双固定旋转阳极等方法,以增加抗离心力的能力。驱动系统也由原来的电机带动皮带使系统旋转进行扫描,改为驱动器与旋转系统直接衔接进行驱动,以减少中间环节,使驱动的稳定性和精确度、速度都大大提高。磁悬浮静音超速驱动系统的应用,保证了滑环稳定低噪音高速旋转。低压滑环技术也被光学数据传输系统取代,以达到大容量、高速度传输数据。

3. X线管球的要求

在MSCT中,要求X线管球具有连续、稳定的曝光能力,大热容量的管球,如6.3MHU、6.5MHU、7.5MHU被采用,可连续曝光100秒,与此相对应的是球管具有高的冷却率,散热率达750~1400kHU。X线管球曝光达到10~30万次。

因此,为解决大范围螺旋扫描和连续曝光的要求,各厂家一直在发展和设计大容量的X线管,但那样会存在一定的危险性和球管的不稳定性,如有的大容量X线管为提高散热率,充分利用X线管容量,采用阳极接地,使电压差加大,有可能造成X线管击穿的危险;有的因散热率不高,尽管X线管热容量很高,但其X线管利用率仅为80%。发展大容量X线管,其方向是不容置疑的,但应充分考虑X线管的散热率。目前,有的厂家在提高X线管的热容量和稳定性的同时,还在努力开发和充分利用X线光源。其中以环保型的各种智能技术,如智能螺旋、智能轨、智能射线等,最为引人注目。这类技术既可节约球管,又可提高X线的利用率20%~30%,同时可减少50%的病人射线剂量。亦有厂家采用X线管飞焦点技术,这种技术在很大程度上会提高数据采集量和图像分辨率。

4. 计算机系统的支持

除个别厂家采用自行设计图文处理系统外,在部分厂家均采用美国AGI图文处理系统,其中有Octane和O2两种产品,前者运行速度是后者的2~3倍,内存比后者高一倍。SGI图文处理系统,可有效地提高数据处理速度,同时也提高了图像处理能力,尤其是三维重

建等图像处理能力。

四、其他与成像相关的技术

这里的所谓相关技术是指CT检查时,为提高图像质量或避免检查失败而在检查或图像重建过程中,采取的防范措施。这些技术在单层螺旋CT检查时也有应用,只不过MSCT的应用更方便,应用机会更多。

1. 线束硬化校正

线束硬化校正(beam hardening correction, BHC)当多色谱的X线透过人体时,多数的低能量X线束被吸收,X线色谱的能量峰值移向高能水平,从而使重建图像上的CT值的均质性减少。线束硬化校正的功用是,通过校正透射人体的X线波长,来校正CT值的均值性,改善CT的图像质量。通常,减少肩关节、骨盆骨伪影时,就使用线束硬化校正。

2. 累积重建技术

累积重建技术是指将多层图像数据累积重建成1层图像的技术。薄层扫描可以降低部分容积效应,但同时也降低信噪比。MSCT可同时获得多层薄层图像,如4层CT同时可以获得4层2mm层厚的断面图像数据,使用累积重建技术就可以重建成两层4mm层厚的图像或1层8mm层厚的图像,这样做的目的是为了减少部分容积效应带来的不良影响(不是减少部分容积效应),并能保持较高的信噪比。累积重建技术常用于去除颅后窝骨伪影干扰。

3. 造影剂示踪技术

为达到正确诊断的目的,静脉增强检查需要造影剂在靶器官达到满意的增强效果,CT血管造影(CT Angiography, CTA)检查需要造影剂在靶血管达到有效的浓度时开始扫描。但是,由静脉注射的造影剂,经肺循环到达不同的体循环动脉时间因人而异,差别较大。受检者的年龄、身高、体重、血压、脉搏均可对血液循环速度有一定程度的影响,特别是心功能的状态影响更大。因此,准确设定造影剂注入后开始扫描的时间,有时并不容易。造影剂示踪技术是以微量射线实时CT透视,监视事先设定的感兴趣区(通常是扫描区域内的动脉),当造影剂到达感兴趣区,CT值陡然上升到设定值时,自动触发正式的扫描计划。这是自动造影剂示踪技术。另一种办法是,实时CT透视目测监视感兴趣

动脉内的造影剂浓度变化,手动触发正式的CT扫描计划,为手动造影剂示踪技术。后者适用于扫描区域内的动脉管径较小,设定感兴趣区容易出现偏差的情况。造影剂示踪技术可以保证获得较为满意的CT增强效果和有效的血管内造影剂浓度。特别是在身体情况复杂的患者做CTA检查,能够避免因错过造影时机造成的检查失败。同时,也需要注意,实时监视扫描转变成正式扫描还需有若干秒钟的准备时间,所以,触发扫描后,并非立即开始扫描。

五、多层螺旋CT的特点与优势

1. 降低了X线球管的损耗

常规和单层螺旋CT球管旋转一周仅能获得一幅图像。准直器所遮挡的X线没有得到利用,是一种浪费。多层螺旋CT球管发射同等量的X射线,可以获得4层图像,使得X线的利用率提高到单层扫描的4倍。相同pitch值,同样的球管消耗在Z轴方向的覆盖宽度为单层CT同样螺距的4倍。在不增加球管负荷的情况下,一次屏息扫描可覆盖更长的范围,而且并没有降低图像的分辨力。同样的覆盖长度,扫描周期仅为单层CT的四分之一,曝光时间缩短。降低了X线管的热量积累,减少或根本不需要散热等待。延长了球管的使用寿命。

2. 扫描覆盖范围更长

由于探测器具有4个数据采集通道,使用同样的层厚、同样的扫描时间、相当于同样螺距时,覆盖范围是单层的四倍。使在一次屏息内完成更长范围的扫描成为可能。目前多层螺旋可在30秒左右,以2.5mm的薄层,完成长达600mm的自胸廓入口到耻骨联合整个躯干的扫描。一次可完成胸、腹、盆腔部的扫描,更有利于检查肿瘤的转移或淋巴瘤等病变。

3. 扫描时间更短

由于取消了扫描时间间隔,单层螺旋扫描已经使检查时间缩短到原来的近十分之一。多层螺旋则使扫描时间又进一步缩短。在保持原来的层厚,覆盖原来一样的长度,相当于同样螺距的条件下,扫描时间仅为单层螺旋的四分之一。这给增强扫描和增强后的分期扫描带来更大的益处。在增强扫描中,或者可以利用原来对比剂的剂量进行更长范围的扫描而保持较

高的血药浓度;或者可以降低对比剂的用量,保证在高血药浓度的情况下,扫描完预定区域。有文献报道,对比剂的用量至少可节约20%。这不仅减少了病人的费用,也减轻了病人由于对比剂用量多所造成的毒副反应。在增强后的分期扫描中,多层扫描可以用更短的时间覆盖预定范围,使分期扫描更加精确。例如,在单层螺旋扫描时,增强后25秒开始动脉期扫描,至肝脏下缘时,时相已接近门静脉期。多层螺旋可在10秒内完成整个肝脏的动脉期扫描,使每层图像都处在真正的动脉期内。

此外,由于管球旋转一周可获多层图像,在相同的扫描范围内,缩短了扫描时间,因此可以在憋气状态下很好地完成特定器官的扫描,以减少运动伪影。由于没有运动伪影,又是高分辨率扫描,因此,可获得高质量的重建图像。对重症、外伤、意识不清、不能配合的患者,以及小儿和老年患者更体现出其优越性。

4. 扫描层厚更薄

由于具有4个或更多的数据采集通道,可以在一次屏息扫描中,同样的扫描时间,保持原来覆盖长度的条件下,采用更薄的层厚完成检查,大大提高了Z轴方向的空间分辨力。使我们在扫描后的图像后处理工作中,获得分辨力明显提高的各种重组或重建图像,消除后处理图像中Z轴方向出现的阶梯状图像边缘(stairstepping)。例如,可获得更优秀的支气管树的SSD图像、主动脉边缘更光整的MPR图像,或者在仿真内窥镜的观察中,显示更平滑的胃肠道或血管内壁。

5. 提高了三维成像的质量

多层螺旋CT多采用更薄的层厚进行检查,在Z轴方向上增加了采样密度,提高了Z轴方向的空间分辨力;在多层螺旋CT可使用层位连续偏移重建。这些为丰富的三维后处理技术提供了良好的基础,提高了三维成像的质量。由于多层螺旋CT一个区段能获得上百幅图像,多层螺旋CT的阅片将以三维观察为主,三维成像的质量尤为重要。

6. 可以进行任意层厚的组合

减少了伪影,提高了图像质量,尤其是Z轴方向上分辨率明显提高,这也是普通CT扫描不可相比的。

7. 时间分辨力明显提高

对心脏通过前瞻性和回顾性心电门控快速扫描

技术,消除伪影后,时间分辨力可达0.3秒,能获得较好的心脏三维图像,并可对冠状动脉钙化进行测量、评分;对冠心病的冠状动脉狭窄做出客观评价,并可追随观察其发展。

(李宝玖 刘晓冬)

第二节 胸部 CT 检查的适应证及 MSCT 的应用

一、各种影像学检查与 CT 检查的关系,CT 的作用

胸部疾患的影像学检查,有X线平片、计算机X线摄影(CR)、CT、MRI、超声及核素、血管造影等。这其中特别重要的方法是普通X线平片和CT。X线平片,即使在当今种种新的检查方法出现后的今天,由于设备价格低廉,病人接受射线相对较少,检查方便迅速,检查费用低,在临床实践中仍然是首选的影像学检查方法。

CT的密度分辨力较普通X线平片高,可以发现X线平片不能发现的病变,可以清楚显示病变的形状、内部性状及分布特点;CT是横断图像,没有重叠,能够查出隐蔽部位的病灶,使CT在胸部疾患的影像学检查中处于重要的位置。特别是多层螺旋CT的应用,借助于强大的后处理功能,使病变得以三维显示,这对于全面观察胸部病变是重要补充。高分辨CT的使用对肺部细微病变的显示及肺部弥漫性疾病的观察非常清晰,也是常用的检查方法。

二、胸部疾患 CT 检查的适应证

原则上所有的呼吸系统的疾病、纵隔疾患、胸膜病变都是CT检查的适应证。由于多层螺旋(16层以上)CT的应用,多数的胸部血管病变,如各种动脉瘤、冠状动脉狭窄等疾病均可用CT行无创的检查(见表1-1)。

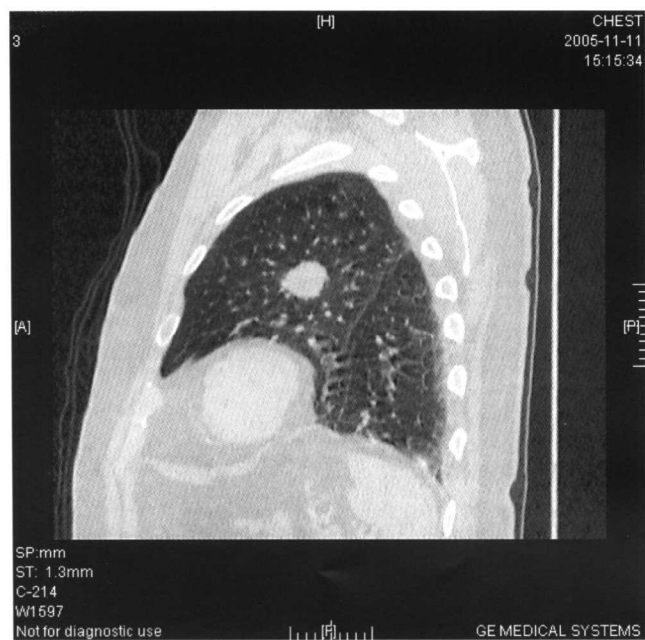
三、MSCT 在胸部疾病诊断中的应用

影像学检查对胸部疾病的诊断和鉴别诊断具有重要价值。自CT应用于临床以来,改变了以往对胸部病变的观察方式,消除了组织结构的重叠,明显提高了发现和定性胸部疾病的能力,特别是HRCT具有良

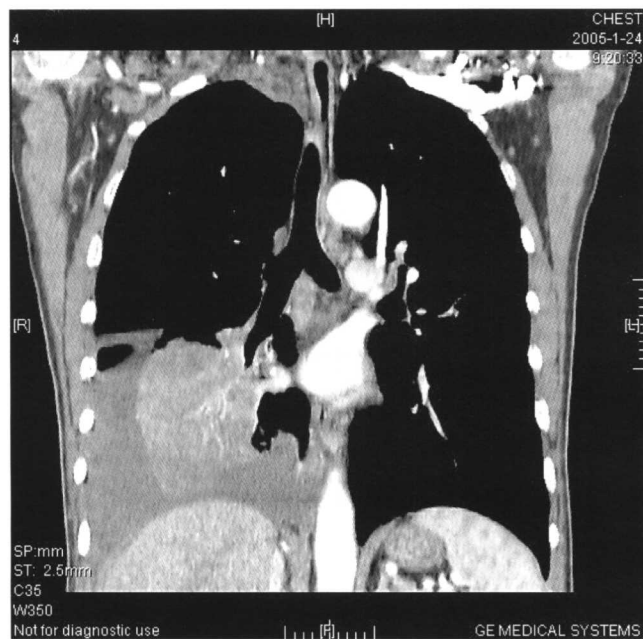
表 1-1 胸部 CT 检查的适应证

肺部	<ul style="list-style-type: none"> • X线平片未发现异常,但临床疑有活动性病变时 • X线平片疑有异常阴影,但显示不清时 • 有呼吸道症状或有呼吸功能异常,但X线平片不能确定有异常时 • 有慢性进行性呼吸系统疾患时 • 对肺转移的筛查 • 用于肺癌的低剂量普查
纵隔	<ul style="list-style-type: none"> • 疑有纵隔肿瘤时 • 疑有纵隔淋巴结肿大时 • 疑有纵隔炎症或脓肿时 • 疑有纵隔血肿时
心脏大血管	<ul style="list-style-type: none"> • 用于冠状动脉病变,显示腔内、外钙化、血栓及冠脉主要分支有无狭窄 • 用于观察主动脉及主要分支有无动脉瘤、夹层动脉瘤 • 用于观察主动脉及主要分支有无先天发育异常
胸膜	<ul style="list-style-type: none"> • 肿瘤 • 胸腔积液

好的空间分辨力,为胸部疾病的观察和诊断提供了良好的手段,诊断的准确性得以明显提高,尤其对肺内间质疾病的诊断和鉴别诊断能力的信心大大增强。螺旋CT为连续性CT扫描数据的采集,可以一次屏气完成真正的全胸连续容积扫描,基本消除了因呼吸运动导致的位移伪影,但普通螺旋CT由于受扫描时间的限制,一次屏息时薄层扫描仅能在体轴方向上行很窄的扫描范围,对某些病变的显示受到限制。多层螺旋CT将速度、分辨率和体轴覆盖面统一起来,使得一次屏息下大范围的薄层胸部扫描得以实现,胸部图像真正成为各向同性成像,再加上其强大的图像后处理功能,为胸部的影像诊断提供了更多的影像信息。另外,多层螺旋CT使造影剂的应用更加理想,可以理想地选择性显示血管或器官的特定期相,利用该特点多层螺旋CT可清晰地选择性显示胸内的血管。薄层大范围的扫描使胸部小血管的显示能力明显提高,在某些情况



a
图 1-1 胸部多层面重组 (MPR) 图像。a, b: 左上肺肿物。



a
图 1-2 胸部 MPR 图像。a, b: 右下叶支气管阻塞伴肺不张, 右侧胸腔积液。