

临床影像诊断丛书

CT

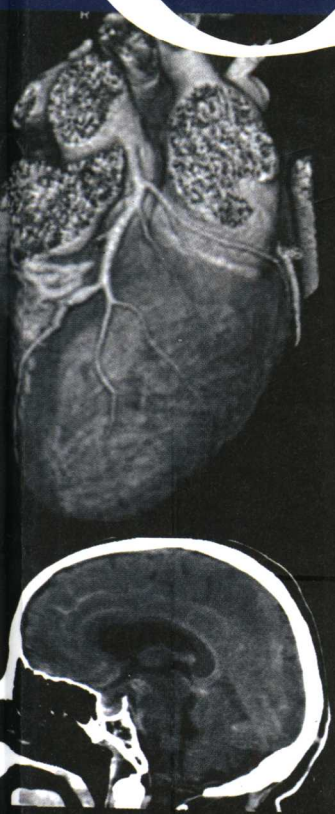
● 名誉主编 冯 亮

读片指南

主 编 卢光明 许 健 陈君坤

(第二版)

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社



· 临床影像诊断丛书 ·

CT 读片指南

(第二版)

名誉主编 冯 亮
主 编 卢光明 许 健 陈君坤
副主编 张宗军 李苏建 王中秋
编 委 (按姓氏笔画排序)
王中秋 王丽萍 王俊鹏 卢光明
卢道延 朱锡旭 许 健 孙志远
杨亚芳 李苏建 肖俊强 吴新生
陈自谦 陈君坤 陈英鑫 陈 堤
陈穗惠 张志强 张宗军 季学满
周文珍 郑 玲 征 锦 施裕新
袁彩云 聂 聪 黄 伟 储成凤

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

CT读片指南 / 卢光明编著. —2版. —南京:江苏科学技术出版社, 2006. 7

(临床影像诊断丛书)

ISBN 7-5345-4869-1

I. C... II. 卢... III. 计算机体层扫描摄影-诊断学-指南 IV. R814.42-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第029844号

临床影像诊断丛书

CT读片指南(第二版)

名誉主编 冯 亮
主 编 卢光明 许 健 陈君坤
责任编辑 刘玉锋 徐祝平
业余编辑 徐 欣
责任校对 苏 科
责任监制 张瑞云

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路47号, 邮编: 210009)
网 址 <http://www.jsjpub.com>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路165号, 邮编: 210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 江苏新华印刷厂

开 本 889 mm × 1194 mm 1/16
印 张 34.50
插 页 4
字 数 1 080 000
版 次 2006年7月第2版
印 次 2006年7月第1次印刷

标准书号 ISBN 7-5345-4869-1/R·946
定 价 110.00元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

第二版前言

最近几年,影像技术有着突飞猛进的发展,影像成像速度更快、分辨率更高,从而大大提高了疾病的检出能力和病变定性诊断能力。

CT 方面的主要进展包括多排(层)螺旋扫描技术和计算机后处理新软件的临床推广应用。CT 机由单排螺旋发展到多排(层)螺旋,现在 16 排、64 排(层)螺旋 CT 已应用于临床,其亚秒级扫描速度和亚毫米扫描层厚,实现了人体的各向同性成像,一次扫描可重建出矢状位、冠状位及任意方位图像,极大地提高了 CT 图像质量,因已能很好地显示冠状动脉,CT 血管造影在大多数血管性病变的诊断上已能替代 DSA 或已具备替代的潜力。强大而方便的三维重建功能使 CT 图像更加形象直观,CT 在临床诊断和治疗中成为不可缺少的检查技术。

2000 年出版的《CT 读片指南》承蒙广大读者厚爱,编者深感欣慰。

在第一版后的 5 年里,通过不断收集,积累了不少新的、有价值的病例。第二版在保持原有编写特点的基础上,根据对疾病的新认识,对第一版进行了必要的修改与补充,不但增补了新的常见病图片,而且增加了一些 CT 诊断难度较大的病例。目前医学影像界刚刚兴起的 PET/CT,我们采用了工作中碰到的几个典型病例。另外,删除了一些原版中容易诊断的病例,以便提高实用性和先进性。在更新和增加病例的同时,新版中更注重充实“评述”的内容,在介绍诊断、鉴别诊断注意要点的过程中,着重强调诊断思路,以期帮助读者形成一个较为正确的诊断思维。

本版的修改得到了一些兄弟单位的大力支持,特此致谢。虽然作者们为本书倾注了大量热情和心血,但由于编著者学识水平有限,难免有疏漏和错误,恳请广大读者批评指正。

编者

前 言

计算机体层扫描(CT)是20世纪70年代新创的一门影像诊断技术,被誉为X线诊断学的一次革命。CT除显示组织器官的形态外,尚可高分辨率地显示组织密度,可显示X线不能显示的器官、组织的病变,尤其在脑、肝、胰、肾、腹腔和腹腔外隙的包块诊断已展示其独特的优点。近10年来,CT设备已成为省、市级乃至县、区级医院的必备装备,受检人数与日俱增,学习CT诊断技术的医师逐日增多。

CT诊断,以CT征象为基础,结合病理表现,联系临床资料,进行分析推理,才能准确无误。要进行CT征象分析,就必须读片。读片是放射科医师和临床相关医师的基本功。读片医师不仅要掌握基础医学、临床医学的基本理论和基本技能,而且要熟悉CT诊断学的基本理论和基本技能。但是,年轻的放射科医师,往往前者较为缺乏,而年轻的临床医师往往对后者了解较少。同时CT图像千变万化,同一疾病可以有迥异的CT图像,而不同疾病可以有酷似的CT图像。加上影响CT密度的因素很多,就更增加了CT读片的难度。编者发现,部分读片医师已阅读了不少CT专著,从理论上熟悉疾病的CT征象,但对具体病例进行分析时思路不广,面对CT图像不能准确识读,因而诊断时信心不足。为了提高读片医师的诊断和鉴别诊断水平,我们组织有关专家编写了《CT读片指南》一书。

读片的重点,首先是识读CT图像所显示的病变的部位、分布、数量、大小、边缘密度以及毗邻关系,然后进行分析病变是否属于常见病的典型征象或非典型征象,是否属于少见病的典型征象或非典型征象,最后作出CT诊断。

本书不同于以往出版过的仅罗列CT图像的CT图谱,也不同于以叙述疾病CT征象为主的CT诊断学。本书共分七章,除第一章CT的诊断基础和正常解剖外,其余六章所述及的每一疾病,均从具体病例入手。共罗列409个病例,其中既有常见病、多发病,亦有少罕见病,每个病例均先展示其CT图片,然后描述CT征象的特征,再作出CT诊断和最后诊断,最后作一评述。在评述中剖析CT诊断和鉴别诊断要点,有的剖析误诊的原因,提出诊断注意事项。全书资料翔实,CT诊断大多与病理诊断(最后诊断)对照,图像真实清晰,分析简明、透彻。本书可启迪读片医师的诊断思路,使他们能触类旁通、举一反三,在下CT诊断时能得心应手。

该书的出版得到江苏科学技术出版社领导和编辑的大力支持。南京军区南京总医院医学影像科德高望重的老前辈冯亮教授还亲自参与该书第一章的编写。全国多家医院的主任、教授(韦嘉瑚、吴宁、王德杭、冯骏、柯德兵、李铭山、汪建文、叶世培、征锦、邓钢、吴春、安鹰)提供了部分图片资料,丰富了本书的内容,在此一并致以衷心感谢。

编 者

目 录

第一章 CT 诊断基础及正常 CT 解剖	1	例 8 胶质母细胞瘤	58
第一节 CT 基本原理	1	例 9 毛细胞型星形细胞瘤	59
一、CT 图像重建	1	例 10 脑干毛细胞型星形细胞瘤	60
二、窗口技术	2	例 11 少枝胶质细胞瘤	61
三、图像质量评价	2	例 12 室管膜瘤	62
四、螺旋 CT	3	例 13 脉络丛乳头状瘤	63
五、电子束 CT	6	例 14 髓母细胞瘤	64
第二节 CT 图像后处理技术	6	例 15 髓母细胞瘤	65
一、多平面重建	6	例 16 神经节细胞胶质瘤	66
二、最大密度投影和最小密度投影	6	例 17 小脑发育不良性神经节细胞瘤	68
三、遮盖容积重建	6	例 18 胚胎发育不良性神经上皮瘤	69
四、遮盖表面显示	7	例 19 脑原发性非霍奇金淋巴瘤	70
五、仿真内镜	7	例 20 胶质-脑膜瘤	71
第三节 CT 造影	7	例 21 脑胶质瘤并存畸胎瘤	72
一、造影剂的种类、理化性质	7	例 22 非典型畸胎瘤样/横纹肌样瘤	73
二、造影剂的药动力学	7	例 23 血管母细胞瘤	75
三、造影剂反应的类型及作用机制	8	例 24 生殖细胞瘤	76
四、造影剂不良反应的临床表现及其预防与处理	8	例 25 鞍区生殖细胞瘤	77
第四节 正常 CT 解剖	10	例 26 松果体区未成熟畸胎瘤	78
一、颅脑正常 CT 解剖	10	例 27 松果体细胞瘤	79
二、五官及颈部正常 CT 解剖	14	例 28 脑转移瘤	80
三、胸部正常 CT 解剖	26	例 29 脑转移瘤	81
四、腹部正常 CT 解剖	35	例 30 松果体生殖细胞瘤术后室管膜下转移	82
五、脊柱正常 CT 解剖	45	例 31 蝶骨转移瘤	83
第二章 颅脑疾病	49	例 32 脑膜瘤	84
第一节 颅脑 CT 检查技术及适应证	49	例 33 脑膜瘤	85
一、颅脑 CT 检查技术	49	例 34 脑膜瘤(囊变)	86
二、颅脑 CT 检查的适应证	50	例 35 鞍结节脑膜瘤	87
第二节 颅脑肿瘤及肿瘤样病变	51	例 36 侧脑室脑膜瘤	88
例 1 弥漫性星形细胞瘤	51	例 37 过渡型脑膜瘤	89
例 2 弥漫性星形细胞瘤	52	例 38 听神经瘤	90
例 3 间变性星形细胞瘤	53	例 39 三叉神经瘤	91
例 4 间变性星形细胞瘤	54	例 40 脑垂体腺瘤	92
例 5 胶质母细胞瘤	55	例 41 脑垂体微腺瘤	93
例 6 胶质母细胞瘤	56	例 42 颅咽管瘤	94
例 7 胶质母细胞瘤	57	例 43 颅咽管瘤	95
		例 44 颅内表皮样囊肿	96

例 45 颅内表皮样囊肿	97	例 4 急性硬膜下血肿	135
例 46 颅内蛛网膜囊肿	98	例 5 等密度硬膜下血肿	136
例 47 颅内脂肪瘤	99	例 6 慢性硬膜下血肿	137
例 48 颅内脊索瘤	100	例 7 硬膜下水瘤	138
例 49 颅内骨软骨瘤	101	第六节 颅脑先天性发育不全	139
例 50 颅底骨巨细胞瘤	102	例 1 脑膜膨出	139
第三节 脑血管疾病	103	例 2 Chiari 畸形(I 型)伴发脊髓空洞症	140
例 1 急性脑出血(右外囊区)	103	例 3 Dandy-Walker 畸形	141
例 2 丘脑急性出血,并破入脑室系统	104	例 4 脑裂畸形伴透明隔缺如	142
例 3 脑干出血(急性期)	105	例 5 脑灰质异位	143
例 4 外囊出血(慢性期)	106	例 6 巨脑回畸形	144
例 5 蛛网膜下腔出血	107	例 7 结节硬化伴灰质异位	145
例 6 大脑半球脑梗死	108	例 8 Sturge-Weber 综合征	146
例 7 大脑半球脑梗死(亚急性期)	109	第七节 代谢性脑退行性病及其他	147
例 8 出血性脑梗死	110	例 1 一氧化碳中毒	147
例 9 大脑中动脉栓塞性脑梗死	111	例 2 肝豆状核变性	148
例 10 皮质下动脉硬化性脑病	112	例 3 多发性硬化	149
例 11 烟雾病伴出血性脑梗死	113	例 4 肾上腺脑白质营养不良	150
例 12 颈内动脉虹吸段动脉瘤	114	例 5 甲状旁腺功能减退症所致脑内钙化、脑萎缩	151
例 13 动静脉畸形	115	例 6 放射性脑病	152
例 14 动静脉畸形并发陈旧性出血	116	例 7 弥漫性脑萎缩	153
例 15 海绵状血管瘤伴陈旧性出血	117	例 8 脑胶质细胞增生症	154
例 16 鞍旁海绵状血管瘤	118	例 9 阻塞性脑积水	155
例 17 颈内动脉海绵窦瘘	119	第三章 五官及颈部疾病	156
第四节 脑感染性疾病	120	第一节 五官及颈部疾病的 CT 检查技术及适	156
例 1 脑脓肿	120	应证	156
例 2 脑垂体脓肿	121	一、五官及颈部疾病 CT 检查技术	156
例 3 化脓性脑膜炎合并室管膜炎	122	二、五官及颈部疾病 CT 检查的适应证	156
例 4 活动性结核性脑膜炎	123	第二节 眼部疾病	158
例 5 左顶叶结核性肉芽肿	124	例 1 毛细血管瘤	158
例 6 病毒性脑炎	125	例 2 海绵状血管瘤	159
例 7 脑先天性感染	126	例 3 视神经脑膜瘤	160
例 8 散发性脑炎	127	例 4 视网膜母细胞瘤	161
例 9 脑囊虫病(活动期)	128	例 5 脉络膜黑色素瘤	162
例 10 脑囊虫病(退变期)	129	例 6 眼眶转移瘤	163
例 11 脑囊虫病(非活动期)	130	例 7 横纹肌肉瘤	164
例 12 脑血吸虫病	131	例 8 骨化性纤维瘤	165
第五节 头颅损伤	132	例 9 泪腺混合瘤	166
例 1 颅骨骨折伴脑挫伤	132	例 10 皮样囊肿	167
例 2 对冲性脑挫裂伤、脑内血肿合并蛛网膜下腔出血	133	例 11 炎性假瘤	168
例 3 颅骨骨折伴硬膜外血肿	134	例 12 眼眶后部脓肿	169

例 13 甲状腺功能亢进性眼病	170	例 17 上颌骨造釉细胞瘤	209
例 14 视网膜剥离	171	第六节 颈部疾病	210
例 15 颈内动脉-海绵窦瘘	172	例 1 结节性甲状腺肿	210
例 16 额窦粘液囊肿累及眼眶	173	例 2 甲状腺瘤	211
第三节 耳部疾病	174	例 3 桥本甲状腺炎伴上皮乳头状增生, 甲状腺滤泡性腺瘤	212
例 1 外耳道及鼓室乳头状瘤癌变	174	例 4 甲状腺腺癌	213
例 2 外耳道鳞癌	175	例 5 颈部神经鞘瘤	214
例 3 胆脂瘤	176	例 6 颈部囊性淋巴管瘤	215
例 4 外耳道先天性闭锁	177	例 7 颈部鳃裂囊肿	216
例 5 外耳道错构瘤	178	例 8 颈动脉体瘤	217
第四节 鼻及鼻窦疾病	179	例 9 颈部恶性纤维组织细胞瘤	218
例 1 鼻腔内翻性移行细胞乳头状瘤	179	例 10 颈部原始神经外胚层肿瘤(PNET)	219
例 2 鼻腔乳头状瘤累及鼻咽腔及筛窦	180	例 11 颈部炎性肌纤维母细胞瘤	220
例 3 鼻腔内鳞状细胞癌	181	例 12 朗格罕组织细胞肉瘤	221
例 4 鼻腔未分化癌	182	例 13 颈部非霍奇金淋巴瘤(B 细胞型)	222
例 5 上颌窦癌	183	例 14 颈部淋巴结转移瘤	223
例 6 上颌窦鳞癌	184	例 15 颈部淋巴结结核	224
例 7 上颌窦肉瘤	185	第四章 胸部疾病	225
例 8 上颌窦恶性淋巴瘤	186	第一节 胸部 CT 的检查技术及适应证	225
例 9 筛窦及前颅底纤维黄色瘤	187	一、胸部 CT 检查技术	225
例 10 上颌骨骨化性纤维瘤	188	二、胸部 CT 检查的适应证	229
例 11 蝶窦粘液囊肿	189	第二节 气管、支气管病变	230
例 12 上颌窦急性炎症	190	例 1 多发性支气管囊肿伴支气管扩张	230
例 13 上颌窦真菌感染	191	例 2 支气管扩张	231
例 14 上颌骨多发性骨折	192	例 3 支气管结石伴慢性肺炎	232
第五节 咽喉口腔疾病	193	例 4 气管炎症性狭窄	233
例 1 鼻咽低分化鳞癌	193	例 5 气管鳞癌	234
例 2 鼻咽部青年性血管纤维瘤	194	例 6 气管腺样囊性癌	235
例 3 鼻咽结节病	195	第三节 肺部肿瘤	236
例 4 扁桃体癌	196	例 1 肺腺癌	236
例 5 口咽部扁桃体非霍奇金淋巴瘤	197	例 2 肺中低度分化腺癌	238
例 6 扁桃体慢性炎症	198	例 3 肺泡细胞癌	239
例 7 声门上型喉癌	199	例 4 肺泡细胞癌	240
例 8 喉癌	200	例 5 小细胞肺癌	241
例 9 声带鳞状上皮乳头状瘤	201	例 6 肺粘液表皮样癌	242
例 10 室带淀粉样变	202	例 7 肺鳞癌伴纵隔淋巴结转移	243
例 11 喉部慢性炎症,左声带息肉	203	例 8 肺鳞癌伴胸膜转移瘤	244
例 12 腮腺多形性腺瘤	204	例 9 肺腺癌	245
例 13 腮腺囊腺淋巴瘤	205	例 10 肺炎性肌纤维母细胞瘤	247
例 14 腮腺脂肪瘤	206	例 11 肺母细胞瘤	248
例 15 腮腺组织坏死性淋巴结炎	207		
例 16 上颌骨含牙囊肿	208		

例 12 肺平滑肌瘤	249	例 7 支气管囊肿	287
例 13 肺支气管壁内淋巴瘤	250	例 8 后纵隔淋巴管囊肿	288
例 14 肺错构瘤	251	例 9 后纵隔神经鞘瘤	289
例 15 肺腺瘤	252	例 10 纵隔脂肪瘤	290
例 16 肺海绵状血管瘤	253	例 11 纵隔霍奇金淋巴瘤	291
例 17 肺炎性假瘤伴空洞	254	例 12 纵隔淋巴结结核	292
第四节 肺部感染	255	例 13 腋窝、纵隔巨淋巴结增生症	293
例 1 肺炎	255	第八节 循环系统疾病	294
例 2 金黄色葡萄球菌肺炎	256	例 1 冠心病	294
例 3 球形肺炎	257	例 2 冠心病, 冠状动脉内支架术后	295
例 4 机化性肺炎	258	例 3 肺动脉栓塞	296
例 5 军团菌肺炎	259	例 4 主动脉夹层动脉瘤, De Bakey I 型	297
例 6 慢性肺脓肿	260	例 5 胸主动脉瘤伴血栓形成	298
例 7 浸润型肺结核	261	例 6 Marfan 综合征	299
例 8 肺结核伴空洞形成	262	例 7 慢性心包炎伴少量胸腔积液	300
例 9 肺结核干酪样坏死伴空洞形成	263	例 8 法洛四联症	301
例 10 慢性血行播散型肺结核	264	例 9 法洛四联症伴主动脉右弓右降	302
例 11 肺结核瘤	265	例 10 右心室双出口伴高位室间隔缺损、 主动脉右弓右降	303
例 12 肺曲菌病	266	例 11 校正型大动脉转位伴房间隔、室间隔缺损	304
例 13 肺马尔尼非青霉菌感染	267	例 12 动脉导管未闭	305
例 14 肺嗜酸粒细胞增多症	268	例 13 肺静脉异位引流	306
第五节 肺部弥漫性疾病	269	例 14 三尖瓣下移畸形	307
例 1 类风湿性肺间质性炎症	269	例 15 永存动脉干 (I 型) 伴室间隔缺损	308
例 2 特发性肺间质纤维化	270	第九节 胸壁病变	309
例 3 肺泡蛋白沉积症	271	例 1 包裹性脓胸	309
例 4 肺泡微结石症	272	例 2 结核性胸膜腔积液	310
例 5 肺淋巴管平滑肌瘤病	273	例 3 恶性胸膜间皮瘤	311
例 6 肺 Wegener 肉芽肿	274	第五章 腹部疾病	312
例 7 肺结节病	275	第一节 腹部 CT 的检查技术及适应证	312
例 8 结节病	276	一、腹部 CT 检查技术	312
例 9 矽肺 (硅沉着症)	277	二、腹部各脏器 CT 扫描特点	313
第六节 肺部其他病变	278	三、腹部 CT 检查的适应证	319
例 1 球形肺不张	278	第二节 肝脏疾病	321
例 2 肺癌并发肺不张	279	例 1 小肝癌	321
例 3 放射性肺炎	280	例 2 原发性肝细胞癌	322
第七节 纵隔占位病变	281	例 3 肝内胆管癌	323
例 1 胸内甲状腺瘤	281	例 4 弥漫性肝癌并发肝门静脉内癌栓形成	324
例 2 胸腺增生	282	例 5 透明细胞型肝细胞癌	325
例 3 胸腺瘤	283	例 6 肝囊腺癌	326
例 4 胸腺囊肿	284	例 7 肝母细胞瘤	327
例 5 囊性畸胎瘤	285		
例 6 心包囊肿	286		

例 8 肝血管内皮细胞肉瘤	328	例 5 胰腺囊腺瘤	368
例 9 肝恶性淋巴瘤	329	例 6 胰腺囊实性乳头状上皮肿瘤	369
例 10 肝转移瘤	330	例 7 胰腺囊实性乳头状上皮肿瘤	370
例 11 脂肪肝并不典型结节增生	331	例 8 胰腺神经内分泌肿瘤	371
例 12 肝腺瘤	332	例 9 急性胰腺炎	372
例 13 肝囊腺瘤	333	例 10 慢性胰腺炎	373
例 14 肝局灶性结节增生,肝血管瘤	334	例 11 胰腺假性囊肿	374
例 15 肝血管平滑肌脂肪瘤	335	第五节 脾脏疾病	375
例 16 肝血管瘤	336	例 1 脾挫伤,脾内血肿	375
例 17 肝多发血管瘤	337	例 2 脾梗死	376
例 18 肝单纯囊肿	338	例 3 脾囊肿	377
例 19 肝囊肿继发感染	339	例 4 脾海绵状血管瘤	378
例 20 多囊肝、多囊肾	340	例 5 脾淋巴管瘤	379
例 21 胆源性肝脓肿	341	例 6 脾淋巴瘤	380
例 22 肝脓肿	342	例 7 肝、脾转移瘤	381
例 23 肝炎性假瘤	343	例 8 肝、脾转移瘤	382
例 24 肝包虫病	344	第六节 胃肠道疾病	383
例 25 阿米巴肝脓肿治疗后,脓肿壁钙化	345	例 1 食管鳞癌	383
例 26 肝结核伴肺结核、胸椎结核	346	例 2 胃体癌	384
例 27 慢性血吸虫性肝病,肝硬化	347	例 3 胃恶性间质瘤	385
例 28 门脉性肝硬化,门静脉高压	348	例 4 胃平滑肌肉瘤合并髂窝转移	386
例 29 脂肪肝	349	例 5 胃淋巴瘤	387
例 30 肝过量铁沉积	350	例 6 胃窦部淋巴瘤侵及肝、胰头、胆囊及十二指肠	388
例 31 布-加综合征伴肝硬化、门静脉高压	351	例 7 胃底脂肪瘤	389
例 32 肝撕裂伤,肾包膜下血肿	352	例 8 胃平滑肌瘤	390
第三节 胆道疾病	353	例 9 重复胃	391
例 1 胆囊炎胆囊结石	353	例 10 十二指肠腺癌	392
例 2 胆总管结石伴急性化脓性胆管炎,胆囊结石伴慢性胆囊炎	354	例 11 十二指肠平滑肌肉瘤穿孔并侵犯肝脏	393
例 3 肝内胆管结石	355	例 12 十二指肠布氏腺腺瘤伴多发性溃疡形成,胰头急性坏死性胰腺炎,胆总管慢性炎	394
例 4 胆囊癌伴肝转移	356	例 13 空肠平滑肌瘤穿孔合并腹腔脓肿	395
例 5 胆囊癌肉瘤并胰头后方淋巴结转移	357	例 14 空肠多发性脂肪瘤合并肠套叠	396
例 6 胆囊腺瘤	358	例 15 小肠高分化腺癌	397
例 7 胆管癌	359	例 16 小肠系膜恶性纤维组织细胞瘤	398
例 8 胆总管中分化腺癌,侵及胰腺组织	360	例 17 肝破裂修补术后,小肠套叠并不完全性肠梗阻	399
例 9 先天性胆总管囊肿	361	例 18 胆石性空肠梗阻	400
例 10 Caroli 病(Ⅱ型)	362	例 19 阑尾粘液性囊腺瘤	401
第四节 胰腺疾病	363	例 20 阑尾粘液囊肿	402
例 1 胰头腺癌	363	例 21 结肠癌	403
例 2 胰腺囊腺瘤	365	例 22 直肠癌	404
例 3 功能性胰岛细胞瘤	366		
例 4 无功能性胰岛细胞瘤	367		

例 23 直肠淋巴瘤	405	例 18 肾透明细胞癌(I 期)	442
例 24 直肠癌术后复发,侵及前列腺、膀胱及直肠 周围间隙	406	例 19 肾透明细胞癌(IV 期)	443
例 25 放射性肠炎,肠管阴道粘连处瘻	407	例 20 肾透明细胞癌(囊性)	444
例 26 直肠血肿	408	例 21 肾母细胞瘤	445
第七节 肾上腺疾病	409	例 22 肾恶性横纹肌样瘤	446
例 1 肾上腺皮质增生	409	例 23 肾淋巴瘤	447
例 2 肾上腺皮质腺瘤	410	例 24 肾转移瘤	448
例 3 肾上腺皮质腺瘤(醛固酮瘤)	411	例 25 肾盂移行上皮癌	449
例 4 无功能性肾上腺腺瘤	412	例 26 输尿管移行细胞癌	450
例 5 嗜铬细胞瘤	413	例 27 肾血管平滑肌脂肪瘤合并包膜下出血	451
例 6 双侧嗜铬细胞瘤(家族性)	414	例 28 肾血管平滑肌脂肪瘤(多发)	452
例 7 肾上腺髓性脂肪瘤	415	例 29 肾嗜酸细胞腺瘤	453
例 8 肾上腺节细胞神经瘤	416	例 30 肾孤立性纤维性肿瘤	454
例 9 肾上腺海绵状血管瘤	417	例 31 肾子宫内异位症	455
例 10 肾上腺支气管源性囊肿	418	例 32 肾炎性假瘤	456
例 11 肾上腺假性囊肿	419	例 33 肾动脉瘤	457
例 12 肾上腺神经母细胞瘤	420	例 34 肾动脉狭窄	458
例 13 肾上腺皮质腺癌	421	第九节 腹膜腔及腹膜后间隙疾病	459
例 14 肾上腺淋巴瘤	422	例 1 肠系膜囊肿	459
例 15 肺癌,肾上腺转移	423	例 2 布-加综合征伴胸、腹腔积液	460
例 16 肾上腺纤维干酪性结核	424	例 3 腹主动脉瘤	461
第八节 肾脏疾病	425	例 4 肠系膜血管畸形、出血伴假性动脉瘤形成	462
例 1 肾发育不良	425	例 5 升结肠管状乳头状腺癌伴腹膜、网膜广泛转移	463
例 2 重复肾伴肾囊肿	426	例 6 卵巢颗粒细胞瘤术后腹腔内广泛转移	464
例 3 肾盂、输尿管重复畸形,输尿管积水,畸形 输尿管下端囊肿	427	例 7 腹腔脓肿	465
例 4 马蹄肾	428	例 8 腹壁纤维肉瘤	466
例 5 海绵肾	429	例 9 神经鞘瘤	467
例 6 肾结石	430	例 10 腹膜后嗜铬细胞瘤	468
例 7 肾盂输尿管交界处纤维增生及慢性炎症性狭 窄,肾盂积水	431	例 11 腹膜后畸胎瘤	469
例 8 肾囊肿	432	例 12 炎性肌纤维母细胞瘤	470
例 9 多囊肾,多囊肝	433	例 13 囊性淋巴管瘤	471
例 10 肾结核(皮质脓肿型)	434	例 14 透明血管性巨大淋巴管增生	472
例 11 急性局灶性细菌性肾炎	435	例 15 腹膜后平滑肌肉瘤	473
例 12 肾脓肿	436	例 16 腹膜后脂肪肉瘤(低度恶性)	474
例 13 黄色肉芽肿性肾盂肾炎	437	例 17 腹腔、腹膜后淋巴瘤	475
例 14 肾裂伤合并包膜下出血	438	例 18 睾丸精原细胞瘤伴腹膜后淋巴结转移	476
例 15 肾包膜下急性血肿	439	例 19 腹膜腔血肿	477
例 16 肾内血肿	440	例 20 腹部淋巴结结核	478
例 17 肾颗粒细胞癌	441	例 21 腰大肌脓肿	479
		例 22 腹膜后纤维化	480

第六章 盆腔疾病	481	例 2 L ₄₋₅ 椎间盘突出	504
第一节 盆腔 CT 检查技术及适应证	481	例 3 颈椎退行性变, 后纵韧带骨化, 继发性椎管狭窄	505
一、盆腔检查技术	481	例 4 腰椎关节突关节退变, L ₄₋₅ 椎间盘膨出, 继发性椎管狭窄症	506
二、盆腔 CT 检查适应证	481	例 5 腰椎爆裂骨折	507
第二节 膀胱疾病	482	例 6 枢椎齿状突骨折	508
例 1 间质性膀胱炎	482	例 7 骨嗜酸性肉芽肿	509
例 2 膀胱移行细胞癌	483	例 8 T ₈₋₉ 椎骨血管瘤	510
例 3 膀胱平滑肌瘤	484	例 9 胸椎骨软骨瘤	511
第三节 男性生殖系统疾病	485	例 10 颈椎骨巨细胞瘤	512
例 1 前列腺癌	485	例 11 脊索瘤	513
例 2 前列腺肌源性肉瘤	486	例 12 骶骨恶性脊膜瘤	514
例 3 前列腺结节性增生	487	例 13 骶骨原发性平滑肌肉瘤	515
例 4 前列腺脓肿, 精囊炎	488	例 14 多发性骨髓瘤	516
例 5 睾丸畸胎瘤	489	例 15 骨肉瘤, 胸椎成骨性转移	517
第四节 女性生殖系统疾病	490	例 16 腰椎多发性转移瘤	518
例 1 子宫内膜息肉	490	例 17 化脓性脊柱炎	519
例 2 子宫平滑肌瘤	491	例 18 椎体结核伴腰大肌脓肿	520
例 3 子宫内膜癌	492	例 19 椎管内髓外硬膜下脊膜瘤	521
例 4 子宫颈癌(IV期)	493	第三节 骨盆疾病	522
例 5 卵巢单纯性囊肿	494	例 1 髌骨骨囊肿	522
例 6 卵巢巧克力囊肿	495	例 2 髌骨骨软骨瘤	523
例 7 卵巢成熟性畸胎瘤	496	例 3 甲状腺癌髌骨转移	524
例 8 卵巢纤维瘤	497	例 4 髌骨非霍奇金淋巴瘤	525
例 9 卵巢转移瘤	498	例 5 髌骨侵袭性骨母细胞瘤	526
例 10 卵巢浆液性囊腺癌	499	例 6 髌臼前柱粉碎性骨折, 股骨头脱位及关节囊内出血	527
例 11 输卵管积液	500	例 7 股骨头缺血性坏死	528
第七章 脊柱及骨盆疾病	501	例 8 强直性脊柱炎	529
第一节 脊柱及骨盆 CT 检查技术及适应证	501	参考文献	530
一、脊柱及骨盆 CT 检查技术	501	附录 中英文缩略语表	534
二、脊柱及骨盆 CT 检查的适应证	501		
第二节 脊柱疾病	503		
例 1 C ₄₋₅ 椎间盘突出	503		

第一章 CT 诊断基础及正常 CT 解剖

计算机断层扫描(computed tomography, CT)是 1895 年伦琴发现 X 线以来放射诊断学领域一次重大的突破,它为临床诊断提供了非常清晰的断层图像以及重建出多种三维图像,是现代医学不可或缺的先进诊断工具。

第一节 CT 基本原理

CT 的数学基础是 1917 年由澳大利亚数学家 Radon 证明的,即任何物体可以从它的投影无限集合来重建其图像,该原理首先应用于天体观察。1963 年,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;1972 年,英国工程师 Hounsfield 基于这些理论制成了第一台头颅 CT 机。1979 年 Hounsfield 和 Cormack 共同获得了诺贝尔医学生理学奖。1974 年,美国工程师 Ledley 设计出全身 CT 机。近年来就 CT 机提高扫描速度、检查效率、图像质量和尽量简便操作方面作了很多改进,单层螺旋 CT、电子束 CT 和多层螺旋 CT 相继问世,各种后处理软件的成功开发使 CT 图像可以从单纯二维显示到高质量的三维显示。

一、CT 图像重建

由于物质对 X 线的吸收能力取决于物质的密度、原子量、X 线在其中穿越的距离以及 X 线本身所包含的能谱。假设一束单色的 X 线通过长度为 d 的某一均匀物质,其入射和出射的 X 线强度关系如下:

$$I = I_0 \times e^{-\mu d}$$

式中, I 为出射 X 线强度, I_0 为入射 X 线强度, μ 称为该物质的 X 线吸收系数。

实际上人体的密度是不均匀的, X 线管产生的 X 线也不是单色的,要应用上面公式来求出人体各处衰减系数 μ , 必须作些假定。首先用 X 线的有效能量来代替单色,在 CT 机中,先取各种材料,其衰减系数是已知的,测量其 CT 值,若 CT 值与 μ 值呈线性关系,此时的能量就是有效能量,约为 73 keV。其次把人体在数学上进行分割直到每一分割小方块内的密度是均匀的。此时可以应用上面公式来计算。对第一个小方块,其衰减系数为 μ_1 , 因此,有

$$I_1 = I_0 \times \exp(-\mu_1 d)$$

依次类推,有

$$I_2 = I_1 \times \exp(-\mu_2 d),$$

⋮

$$I_n = I_{n-1} \times \exp(-\mu_n d)$$

依次代入可得

$$\begin{aligned} I &= I_0 \times \exp(-\mu_1 d) \times \exp(-\mu_2 d) \times \cdots \times \exp(-\mu_n d) \\ &= I_0 \times \exp[-(\mu_1 + \mu_2 + \cdots + \mu_n) \times d] \end{aligned}$$

其中, d 为正立方体模块的边长, $\mu_1, \mu_2, \cdots, \mu_n$ 分别为各模块的衰减系数,故对于不均匀物质来说,

$$I = I_0 \times \exp(-\int \mu \times dl)$$

即在 X 线穿过不均匀物质时,其强度按指数规律衰减,其衰减率为 X 线在其传播途径中物质吸收系数的线积分值,在这里分割小方块边长是可变的,用 l 表示。现在 μ 为 l 的函数,即在 X 线传播途径各点上的 μ 值是不同的。

通常为了节省时间,CT 机采用解方程形式作近似值而不用积分,这里 I_0 是已知的, I 是可测的(用探测

器), d 也是已知的,未知数仅为 $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n$ 。为了求得这些未知数,必须建立 n 个联立方程组,并且解之。这就要求X线管转动在 n 个方向上照射,并采集数据,从而可解得 $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n$ 的数值。

上面得到的 $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n$,经过适当的预处理,包括射线硬化修正、X线均匀性修正、各探测数据通道增益归一化修正、惰性修正、X线在扫描过程中波动的修正、系统的几何学修正等就可进行图像重建,采用的数学方法有直接投影法、迭代法、解析法(包括二维傅立叶变换重建法、空间滤波反投影法、卷积反投影法等),但目前用得最多的是卷积反投影法,因为它无需进行傅立叶变换,速度快,重建图像质量高。但要得到一幅层次分明、清晰的图像,这里还涉及到一个CT值及窗口技术。

二、窗口技术

通常定义物质的CT值如下:

$$\text{CT 值} = \text{常数} \times (\mu - \mu_w) / \mu_w$$

式中, μ_w 是水的X线衰减系数(对有效能量而言),对大多数CT机来说,常数取为1 000,CT值单位为Hounsfield Unit(HU),故

$$\text{CT 值(HU)} = 1\,000 \times (\mu - \mu_w) / \mu_w$$

一般认为空气对X线的吸收为0,故空气的CT值为-1 000;而骨组织的X线衰减是水的2~4倍(现取2倍),故相应CT值为+1 000,水的CT值为0。

由CT值知,人体的组织密度一般可分成2 000个密度等级,有些CT的CT值上限可达到4 000。在分析CT图像时,可以提出每个像素CT值的确切数据,以便比较与正常组织或周围组织的差异。但为了更快地作出诊断,人们还是习惯于直观地看CT图像,这就需要荧光屏来显示。为此,CT机通常引入256级灰度级,即把-1 000~+1 000的CT值用256级灰度来表示其黑白层次。

-1 000~+1 000的CT值用256级灰度表示,平均来说,差不多8个相邻CT值作为1个灰度级,使图像中所包含的丰富信号有所损失,窗口技术解决了这个问题。它是把感兴趣的组织CT值提取出来,用荧光屏或胶片的全部灰阶来显示。即窗口技术把感兴趣的 W 范围的灰度扩展到256级, D 为 W 范围内的任意一点,其转换公式为

$$G = (D - M) \times 256 / W$$

式中, M (窗底) = $C - W/2$,而 H (窗顶) = $C + W/2$, C 为窗口中心, W 为窗口宽度,如果 $(C + W/2) > D > (C - W/2)$,则其灰度处理为256级;当 $D > (C + W/2)$,或 $D < (C - W/2)$ 时,其灰度作0处理。

调节窗口的中心和宽度,可以使CT值的任一段以任意窗宽显示出来,实用中往往把窗口的中心调到感兴趣脏器组织的平均CT值水平,而把窗宽调到该脏器组织正常CT值变化范围附近(一般不少于128),这样可使该脏器的CT像具有尽量丰富的层次,以便进行最佳观察。

三、图像质量评价

由于图像质量与辐射剂量有密切关联,因而离开剂量来评论图像质量是没有意义的。但我们需着眼于尽量小的辐射剂量而提供尽量高的空间分辨率和密度分辨率。

(一) 空间分辨率

在高对比度的影像中,区分细小的相邻物体的能力称为空间分辨率,即识别相邻物体尺寸的最小极限。例如,有一组均匀分布的棒置于平面上,棒间距离等于棒径。当它们受到X线照射时,在理想情况下,X线的强度分布应为一组与棒体相对应的矩形脉冲,脉冲的频率用“线对/cm”表示,也称空间频率。若棒径逐渐缩小,成为一组密排的针,一直到与密排的针相应的矩形脉冲不能分辨。目前的XCT扫描机空间分辨率一般为15线对/cm,采用飞焦点技术可达到28线对/cm。

(二) 密度分辨率(又称低对比度分辨率)

当相邻物质的密度处于某一很小差异的情况下,可以分辨的最小密度值。同样可以用试模的影像主观地进行评定。试模用有机玻璃制成,其中钻有不同直径、不同深度的孔,内充低密度溶液,以密度差(%)和孔径(mm)来表示。通常CT机具有较高的密度分辨率,其典型值为0.5%~1%,即X线衰减度差异只有0.5%~1%的组织可以从影像中区分开来。

(三) 影像噪声

影像噪声指在均匀物体的影像中,CT 值在平均值上下随机涨落,它使影像呈现颗粒性,尤以低密度区的可见度深受其害。通常用较简单的计算水模 CT 值的标准差(standard deviation, SD)来表示:

$$\sigma = SD = \sum (X_i - X) / (N - 1)$$

主要噪声源是量子斑,其定义是探测器吸收的 X 光子数在空间上和时间上的统计变化。其他噪声源如电子噪声、显示系统噪声、重建算法的圆整(round-off)误差等,可用下式表示:

$$(SD)^2 = K / (V_3 \times h \times D)$$

式中, V 是体素尺寸, h 是切层厚度, D 是辐射剂量, K 是常数。可见:

1. 体素减小时,噪声大为增加;
2. 噪声随层厚的减薄而增大;
3. 噪声也随辐射剂量的减少而增大。

随着较小固态探测器的问世,用于成像的光子减少,引起噪声增加。为了维持噪声在适当的电平处,势必增加曝光剂量,这不仅增加了病人所受的辐射剂量,而且也增加了 X 线管的负荷。故在保证图像质量的前提下,要在噪声电平、病人所受剂量和 X 线管负荷三者之间权衡行事。

四、螺旋 CT

(一) 单层螺旋 CT

最早 CT 机的 X 线球管供电是通过高压电缆和发生器相连,并做圆周的往返运动。每次扫描都经过启动、加速、匀速取样、减速、停止几个过程,使扫描速度难以大幅度提高,而且电缆在长期往返缠绕运动中容易折断而出现难以查找的故障。在这种情况下,滑环技术(Slip Ring)便应运而生;其方法是通过碳刷与滑环接触而馈电或传递信号。滑环有高压滑环和低压滑环之分,前者通过滑环将高压发生器输出的 130 kV 电压传递给机架旋转部分的球管,后者仅将 380 V 的电压传递给机架内的高压发生器,而这种高压发生器采用高频技术,减少了体积和重量,可以安装在机架的旋转部分,与球管一起旋转。在滑环技术基础上而产生的螺旋扫描技术,将 CT 技术又推向了一个新的阶段。X 线管由以往的往返运动变成单方向连续旋转运动,同时在病人检查床以均匀速度平移前进或后退中,连续采集体积数据进行图像重建。常规扫描与螺旋扫描方式的本质区别,在于前者得到的是二维信息,而后者可得到三维(3 Dimensions, 3D)信息。所以,螺旋扫描方式又被称为容积扫描(Volume Scan)。由于它的三维数据采集使 X 线 CT 的血管成像(Computed Tomographic Angiography, CTA)成为可能。

螺旋扫描工作方式的一个重要参数是螺距(Pitch),它的含义为在 X 线球管旋转 360°的时间内,病人床所移动的距离与扫描层厚的比值。螺旋扫描方式因为速度高,对其他 CT 部件也提出了更高要求,如探测器、X 线球管、计算机等。为了保证短时间扫描时仍能得到高质量的图像,探测器就需进一步提高效率,并减少其几何尺寸;而 X 线球管需要提高热容量和散热率。为了满足实时重建以及 3D 和 CTA 的重建要求,对计算机的运行速度、内存和硬盘也提出了比较高的要求。此外螺旋扫描的方式使图像重建的算法也与以前不同,大多采用了内插的算法。

(二) 多层螺旋 CT(Multislice CT, MSCT)

1992 年,由以色列 Elscint 公司推出了具有双排探测器的螺旋 CT 机,在扫描过程中两排探测器同时旋转、同时采集数据,球管旋转 360°即可完成 2 个层面的图像数据采集,在一个扫描周期内扫描覆盖范围是单排探测器的 2 倍,提高了图像的时间分辨率,可以说双排探测器的螺旋 CT 机是多层螺旋 CT 机的雏形。随着超高稀土陶瓷探测器的研制成功和应用,多层螺旋 CT 的探测器排数越来越多,从 2 排、4 排、6 排、8 排、16 排,到 2003 年 64 排(层)螺旋 CT 已经正式应用于临床。

1. 多层螺旋 CT 相对于传统的螺旋 CT 在技术上的改进

(1) 探测器 为了在扫描中获得更多的成像数据,满足各种后处理重建的需要,多层螺旋 CT 的探测器在设计中采用了各向同性和超薄设计,目前最薄的探测器已经达到了 0.33 mm,扫描的层厚的选择不再依赖于准直器的调节,而是通过多排探测器的不同组合来确定。由于探测器的几何尺寸非常小,扫描中作用在

每个探测器上的 X 线剂量比原来少得多,这就要求探测器对 X 线要有很高的灵敏度和利用效率,否则探测器产生的脉冲信号无论是强度还是信噪比都无法达到成像的要求。当前多层螺旋 CT 的探测器普遍采用了超高稀土陶瓷作为加工材料,不仅满足了生产工艺的要求,也保证了探测器具有更高的灵敏度和信噪比。在 64 层螺旋 CT 中,实际上有两种扫描技术,一种是通过 40 排探测器配合动态飞焦点在 360°的扫描中产生 64 层的扫描图像,360°扫描的覆盖长度大约为 29 mm;另一种是直接通过 64 排探测器产生 64 层图像,360°扫描的覆盖长度大约为 40 mm;所以 64 层图像的螺旋 CT 和 64 排探测器的螺旋 CT 在单周扫描的覆盖长度是有差异的。但是在计算单位时间内扫描覆盖长度时,除了与单周扫描的覆盖长度有关外,还与 360°的旋转速度以及采用的螺距有关,在多大的螺距下扫描能够保证图像质量不降低,又与厂商设计的算法有关。

(2) X 线球管 为了能在高速和超薄层厚的扫描条件下,使扫描图像仍具有良好的信噪比,需要 X 线球管可以在瞬间提供很高的曝光剂量,这要求 X 线球管具有很高的热容量。在传统设计中,球管的热容是与阳极靶的体积成正比的,随之而来的是阳极靶重量的增加和体积的增大,但这对于提高 CT 的扫描速度是不利的。多层螺旋 CT 为了获得较高的时间分辨率,每周的旋转时间已小于 0.4 秒,在这样超高速旋转的情况下,球管重量的增加会造成离心力急剧升高,这对机架材料和结构均提出了苛刻的要求。所以为了使机架旋转速度更快,获得更高的时间分辨率,就需要在保证球管热容的前提下设法减轻球管的重量。为了解决这个问题,西门子公司采用镂空阳极靶和偏转电子束的设计,可以让冷却油直接注入阳极靶快速带走热量。这种称为“电子束控球管”的设计不仅保证了球管具有很高的热容,还可以使球管的重量大大降低。采用这种设计,机架每周的旋转时间缩短到了 0.33 秒,即将推出的双球管设计,预计可以缩短到 0.25 秒。

(3) 高压发生器 多层螺旋 CT 为了保证在高速旋转的条件下,高压发生器不发生渗油现象,采用了固体绝缘的设计,不仅解决了渗油问题,也降低了高压发生器的体积和重量。另外为了保证快速扫描时,超薄的探测器接收到足够 X 线剂量,高压发生器的功率也相应地增加。

(4) 旋转驱动系统 机架的驱动系统采用新型电磁驱动或叫直接驱动技术,提高了旋转速度,降低了机械噪声。

(5) 图像重建算法 多层螺旋 CT 采用锥形射线束内插、滤过内插、扫描采样补偿等多种算法,不仅使 X、Y 方向的图像得到改善,而且在任意方向的多平面重建也可以获得很高质量的重建图像。另外,由于扫描时间短,探测器又很薄,需要增加曝光剂量来降低图像噪声;但是过高的剂量会对病人造成较大的损害,因此多层螺旋 CT 的算法采用了多种降噪技术,既适当降低了对曝光剂量的要求,又保证了图像质量。

2. 多层螺旋 CT 的临床应用优势 多层螺旋 CT 采用了超薄、多层、各向同性探测器和超高速旋转的设计,使单位时间和单位体积内采集的数据大幅增加,不仅时间分辨率大幅提高,而且在 Z 方向上的图像质量得到很大的改善,大大扩展了它在临床上的应用。

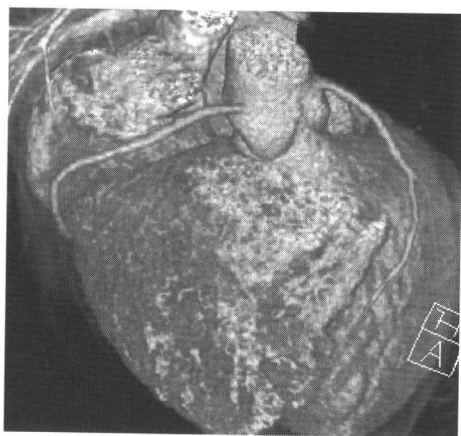


图 1-1-1 16 排 CT 冠状动脉成像
(见书末彩插)

(1) 心脏的成像(图 1-1-1) 心脏是快速运动的器官,以往对心脏的 CT 检查只能依赖电子束 CT,而电子束 CT 是通过电子枪轰击靶面而产生射线,得到的 X 线较软,图像的密度分辨率和空间分辨率都不够理想。现在多层螺旋 CT 旋转一周可短至 0.33 秒或更短,利用心电门控多相位采集,时间分辨率可以达到 83 ms,与电子束 CT 的时间分辨率处于同一数量级,但图像质量却大大优于电子束 CT,不仅可以完成冠状动脉钙化积分,多层螺旋 CT 冠状动脉造影也是目前可以显示冠状动脉软斑块的唯一无创检查方法,可作为冠状动脉狭窄的初步诊断和介入治疗的筛选方法,也可用于冠状动脉支架和搭桥血管的评价。此外还可动态显示心脏瓣膜的开、闭及其功能情况,完成心肌灌注、心肌应力性的灌注、心肌血流储备测定等多种灌注功能成像。

(2) CT 血管成像 CTA 的功能可实现血管内血流容积测量,对于血管内支架置入前、后的检查可实现二维与三维分析,真实地显示血管内腔及支架置入后的形态学信息。肢体大范围的血管显示,特别是末梢的细微动脉显示也是多层螺旋 CT 检查的突出优势。对颈动脉和脑动脉做 CTA 可有效地缩短扫描时间,加上造影剂跟踪触发扫描,可

获得最佳的扫描起始时间,其 CTA 图像能够更清楚地显示颈动脉、颅底动脉环和大脑前、中、后动脉及部分细小分支(图 1-1-2),较普通螺旋 CTA 显示的血管分支更多、更细小,静脉显影的干扰更少。



图 1-1-2 16 排 CT 脑动脉成像
(见书末彩插)

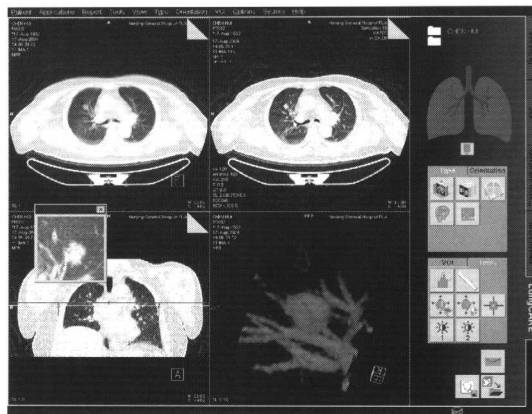


图 1-1-3 16 排 CT 肺 LungCare 软件
(见书末彩插)

(3) 胸部多层螺旋 CT 检查

1) 提高了扫描速度,改善了图像质量,使病人更加舒适。

2) 一次屏气完成真正的全胸连续容积扫描,基本消除了呼吸运动伪影,可进行高质量的胸部病变的各向同性成像。肺的高分辨 CT 图像,对于肺间质性病变和微小结节病变的定性诊断极为有利,提高了微小病灶的检出率。

3) 扫描的层厚薄,覆盖范围增大,改善了纵隔淋巴结、支气管和血管的显示能力。多层螺旋 CT 机对全肺采用薄层扫描可以重建出效果逼真的仿真支气管镜图像,为病人提供了一种无痛苦的气管、支气管检查手段。

4) 造影检查可较理想的显示所需血管或器官的特定期相和多期图像。对于肺动脉、胸主动脉的检查明显减少了造影剂用量。应用多层螺旋 CT 增强多期扫描功能,对提高肺内小结节和肿块的诊断与鉴别诊断水平有重要临床价值。

5) 高质量的二维重建和三维重建使结构和病变显示更清楚直观。

6) 利用肺小结节分析软件,为早期肺癌的筛查和诊断提供一种新的方法。如西门子的 LungCare 软件(图 1-1-3),其对肺小结节真伪的鉴别效果良好,能快速测定 5~20 mm 肺结节容积和密度值分布,对肺结节 CT 诊断,特别是随访有辅助作用。但该软件分析模糊或密度过淡的肺小结节仍有不足,且目前不具有自动识别肺内可疑病变的功能,这需要进一步改进。

(4) 腹部多层螺旋 CT 检查 多层螺旋 CT 具有扫描速度快,连续扫描能力强,大范围及薄层扫描的优势,因此一次注入造影剂,即可获得动脉期、实质期和静脉期等多期扫描数据,这在肝、胰、脾、肾等腹部实质性脏器的疾病诊断与鉴别诊断中优势突出,其多期轴位薄层扫描的原始数据,可进行任意方向重建,在病变的定位及解剖关系的显示上有很大价值,有助于肿瘤术前准确分期、手术可切除性判断及治疗方案的选择。另外多层螺旋 CT 采用薄层对全腹部进行扫描,采集大量的图像数据,可以重建出高质量的仿真结肠镜的图像,为肠道检查提供了一种新的无创检查手段。

(5) 灌注成像 一般螺旋 CT 均具备该项检查功能,可以得到 CT 灌注峰值时间(peak time, PT)、平均通过时间(mean transit time, MTT)、局部脑血容量(regional cerebral blood volume, rCBV)、局部脑血流量(regional cerebral blood flow, rCBF)、通透性等定量分析参数、曲线和图像。以前该检查主要应用于急性脑缺血病人(发病 24 小时以内)或超急性脑缺血病人(发病 6 小时以内)的诊断。多层螺旋 CT 可以做多层动态 CT 灌注扫描,并用于全身各个器官的扫描,灌注参数更接近于组织的真实情况,使这种技术可以应用到全身各个器官功能与疾病的诊断与鉴别诊断。

(6) 图像后处理 多层螺旋 CT 的探测器采用了多层、超薄、各向同性的设计,可在不提高病人辐射剂