

范家栋 谢敬霞 主编

CT诊断学基础

第二版

北京医科大学出版社

CT 诊断学基础

(第二版)

范家栋 谢敬霞 主编

北京医科大学出版社

CT ZHENDUANXUE JICHU

图书在版编目 (CIP) 数据

CT 诊断学基础/范家栋, 谢敬霞主编. —2 版. —北京:
北京医科大学出版社, 2001.2
ISBN 7-81071-153-9

I. C… II. ①范…②谢… III. 计算机 X 线扫描体层
摄影-诊断学 IV. R814.42

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 81080 号

北京医科大学出版社出版发行

(100083 北京学院路 38 号 北京大学医学部院内)

责任编辑: 庄鸿娟 周传敬

责任校对: 王怀玲

责任印制: 郭桂兰

山东省莱芜市圣龙印务书刊有限责任公司印刷 新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 21.5 字数: 530 千字

2001 年 2 月第 2 版 2001 年 2 月第 1 次印刷 印数: 1—5000 册

定价: 35.00 元

版权所有 不得翻印

主 编
范家栋 谢敬霞

编 者
谢敬霞 叶立娴 范家栋
孙伯章 李 选 黄晓英
宋志巍

绘 图
范家栋

内 容 提 要

本书共分十一章：总论、头颅、五官、颈部、胸部、腹部、盆腔、四肢关节、脊柱、血管和三维技术。书中系统地、详细地论述了正常人体各部位的 CT 解剖，介绍了各系统、各部位的 CT 检查技术，阐述 CT 检查的适应证及限度，并用线图形象地描绘了全身各部位的 CT 扫描层面解剖。全书共 40 万余字，400 余幅 CT 扫描层面正常解剖线图。可供放射诊断医师及临床各科医师参考，并可作为研究生、进修生的 X 线诊断基础教材，是本实用的工具书。

再版前言

随着近代医学的高速发展，医学影像学诊断的仪器设备得到不断更新。CT 技术由于其硬件软件的改进与开发，在临床上的应用范围得到明显扩大，使病变的发现率和诊断率有了提高。本书第一版由于其内容的普及性实用性，深受广大读者欢迎，已发行了 2 万余册，为了适应新的形势要求，更好地满足 CT 诊断医师及临床各科医师的需要，我们进行了再版。

第二版主要增加了两章，由黄晓英副主任医师编写的第十章血管及宋志巍主治医师编写的第十一章三维技术，同时也作了线图相配。原第一版的文字部分也作了一些修订，其中孙伯章教授重写了第五章胸部；约 60% 的原线图进行了重新绘制，以求使之更准确、更清晰；另外还增添了一些与 CT 断面关系较密切的非横断切面解剖线图，以便利于读者随手查看，使本书成为更实用的工具书。本书的图注仍采用 1、2、3、4……，其目的是给读者一个自我测试的机会，以巩固学习的成果。

这次承蒙北京医科大学出版社又提供了本书第二版的机会，在此谨表示由衷的感谢。对王伟中博士热心提供的 3 幅三维图像，王萍博士、郑卓肇博士提供图像素材，在此一并表示衷心感谢。

由于水平之限，疏漏难免，诚望读者不吝赐教。

范家栋
2000 年金秋

原 版 序

CT引入我国将近数载，由于其对组织密度改变的高度敏感性，使全身各系统疾病的诊断质量提到一个新的高度。CT的特点之一是显示体轴器官的横断面。横断面解剖已成为影像诊断学基础知识之一，无论对青年医师的培训，还是对有丰富经验的放射学专科医师均有重新学习、查询及参考的必要。北京医科大学第三医院放射科的同志们有鉴于此，参考了国内外大量文献编写了这本小册子。本书对全身各个部位及器官的横断面解剖结构在CT影像上的表现以线条图方式进行描述及表达，目的是作为分析CT影像时的参考，同时对各系统的CT检查技术，适应证及限度也进行了简述。从事CT工作的医务人员参考此书有助于提高诊断及鉴别能力，有助于深入学习CT的专业知识。

本书选用线条插图300多幅，希望以后有条件时逐渐增加CT影像及解剖图片对照，使图像更符合实际，更易于学习及掌握。

刘康年

1987年5月30日

目 录

第一章 总论	(1)
第二章 颅脑	(9)
第三章 眼、耳、鼻、口	(60)
第一节 眼	(60)
第二节 耳	(62)
第三节 鼻与鼻窦	(65)
第四节 鼻咽部	(67)
第五节 口咽、舌根及口底	(69)
第四章 喉、颈部	(82)
第五章 胸部	(100)
第六章 腹部	(137)
第一节 腹部 CT 检查的重要意义	(137)
第二节 肝	(137)
第三节 胆道	(142)
第四节 胰	(144)
第五节 脾	(146)
第六节 消化道	(147)
第七节 腹膜腔	(150)
第八节 肾	(151)
第九节 肾上腺	(154)
第十节 后腹膜腔	(155)
第十一节 腹主动脉	(156)
第十二节 下腔静脉	(157)
第十三节 腹部淋巴结	(158)
第十四节 腹壁	(160)
第七章 盆腔	(191)
第一节 膀胱和输尿管	(191)
第二节 前列腺	(192)
第三节 精囊	(193)
第四节 女性生殖器官	(194)
第八章 四肢及关节	(214)
第九章 脊柱与脊髓	(251)
第十章 血管	(270)
第一节 检查技术	(270)

第二节 血管解剖	(271)
第十一章 三维技术	(309)
参考文献	(323)

图谱目录

图 2-1~18	头颅横断面层面模式图及各层 CT 线图	(16)
图 2-19~35	头颅冠状面层面模式图及各层 CT 线图	(32)
图 2-36	头颅横断面 (五角星水平)	(49)
图 2-37	头颅横断面 (六角星水平)	(50)
图 2-38~41	大脑多面观及皮质机能定位	(51)
图 2-42~43	脑干多面观	(55)
图 2-44	头颅正中矢状面解剖图	(57)
图 2-45	脑室铸浇模型	(58)
图 2-46	脑室 CT 测量方法	(58)
图 2-47	蝶鞍冠状面	(59)
图 3-1	眼的 CT 层面图 (横断面、冠状面)	(71)
图 3-2	视神经的运动 CT 图	(72)
图 3-3	眼肌上面观、前面观	(72)
图 3-4	眼动脉	(73)
图 3-5	左眼窝组成骨	(73)
图 3-6	耳部扫描平面示意图	(74)
图 3-7	颞骨岩骨侧位像示意图	(74)
图 3-8	听道矢状面及听小骨、内耳骨迷路 (铸型)	(75)
图 3-9	位听器官横断面	(76)
图 3-10	位听器官冠状断面	(77)
图 3-11~12	副鼻窦冠状面和横断面	(78)
图 3-13	鼻咽部横断面 CT 图像	(80)
图 3-14	口咽、舌根 CT 解剖示意图	(81)
图 4-1~8	颈部横断面层面模式图及各层 CT 线图	(87)
图 4-9	正常甲状腺 CT 横断面	(95)
图 4-10	甲状旁腺解剖图	(96)
图 4-11~12	喉及咽下部 CT 横断面	(97)
图 4-13	喉冠状面、矢状面及喉口所见	(99)
图 5-1~15	胸部横断面层面模式图及各层 CT 线图	(116)
图 5-16	胸廓入口横断面 (T_2 水平)	(127)
图 5-17	胸廓入口横断面 (T_4 水平)	(128)
图 5-18	肺段解剖示意图	(129)
图 5-19	肺段 CT 层面图 (以气管支气管为标志)	(130)
图 5-20	肺段 CT 层面图 (以胸椎和心大血管为标志)	(131)
图 5-21	纵隔淋巴结的分布	(133)
图 5-22	食管各段与毗邻主要器官互相位置 CT 横断面	(134)
图 5-23	胸腺正面解剖图	(136)

图 6-1~25	腹部横断层面模式图及各层 CT 线图	(161)
图 6-26	横膈、膈脚横断面	(181)
图 6-27	胆道系统局部解剖图	(182)
图 6-28	左右肝叶间的分界	(182)
图 6-29	胰正常大小的测量	(182)
图 6-30	胰横断面	(183)
图 6-31	脾横断面	(184)
图 6-32	肾的被膜横断面	(185)
图 6-33	腹膜腔(肝门水平)	(186)
图 6-34	腹膜腔(肾门上水平)	(186)
图 6-35	腹腔后壁腹膜隐窝的位置	(187)
图 6-36	后腹膜腔淋巴结群的分布	(188)
图 6-37	腹膜后血管分布	(190)
图 7-1~18	男性盆腔横断层面模式图及各层 CT 线图	(196)
图 7-19~29	女性盆腔横断层面模式图及各层 CT 线图	(206)
图 7-30	前列腺结构示意图	(212)
图 7-31	前列腺横断面	(213)
图 8-1~6	上肢横断层面模式图及各层 CT 线图	(222)
图 8-7~13	下肢横断层面模式图及各层 CT 线图	(225)
图 8-14	肩关节气-碘双重造影 CT 矢状面	(231)
图 8-15~16	肘关节伸直位 CT 横断面	(232)
图 8-17	肘关节气-碘双重造影 CT 轴位扫描	(234)
图 8-18~19	腕关节横断面	(235)
图 8-20~21	膝关节横断面	(237)
图 8-22~23	屈膝 100° 膝关节横断面	(239)
图 8-24~26	踝关节、足横断面	(241)
图 8-27~30	全足冠状面	(244)
图 8-31	全足矢状面	(248)
图 8-32	足跖底面 CT 扫描(由足底向头侧)	(249)
图 8-33	足跖底部冠状面(由前向后)	(250)
图 8-34	跟骨结节平面(由前向后)	(250)
图 9-1	枕骨-环椎-枢椎关节造影后 CT 冠状面	(260)
图 9-2	环椎横断面	(261)
图 9-3	枢椎横断面	(262)
图 9-4	颈椎横断面(造影后)	(263)
图 9-5	胸椎横断面(造影后)	(264)
图 9-6	腰椎横断面	(265)
图 9-7	骶骨和骶髂关节横断面	(266)
图 9-8	神经根与相应椎骨的位置关系	(267)
图 9-9	脊髓的动脉和静脉	(267)
图 9-10	脊髓的位置和被膜	(267)
图 9-11	椎骨动脉供应解剖图	(268)
图 9-12	椎骨内外静脉丛	(268)

图 9-13	腰椎椎管测量方法·····	(268)
图 9-14	椎旁肌肉·····	(269)
图 10-1~3	肺门结构之间的关系·····	(283)
图 10-4	心脏造影·····	(285)
图 10-5~8	心脏冠状面、矢状面、双斜位切面·····	(286)
图 10-9~10	心脏长轴位、短轴位·····	(290)
图 10-11	心脏四腔心、五腔心断面·····	(292)
图 10-12	冠状血管·····	(293)
图 10-13	冠状动脉·····	(294)
图 10-14~15	脑动脉多面观·····	(295)
图 10-16	脑底动脉环·····	(297)
图 10-17~18	脑动脉水平轴及纵轴旋转·····	(298)
图 10-19	椎动脉·····	(300)
图 10-20	腹主动脉·····	(301)
图 10-21	门静脉系统·····	(302)
图 10-22	盆腔动脉·····	(303)
图 10-23~24	上肢动脉、下肢动脉·····	(304)
图 10-25	脑静脉及静脉窦·····	(306)
图 10-26	脑室及脑池·····	(307)
图 10-27	脑脊髓被膜及脑脊液环流·····	(308)
图 11-1~5	颅骨多面观·····	(315)
图 11-6~11	表面投影显示法 (SSD) ·····	(319)
图 11-12	腰椎多平面重建·····	(320)
图 11-13	最大密度投影 (MIP) ·····	(320)
图 11-14	最小密度投影 (MinIP) ·····	(321)
图 11-15~16	颅内 CT 血管造影 (CTA) ·····	(321)
图 11-17	支气管树表面投影·····	(322)
图 11-18	仿真支气管镜显示图像·····	(322)
图 11-19	主动脉弓三维图像假彩色·····	(322)

第一章 总 论

1972 年 Hounsfield 设计成功电子计算机横断层扫描（简称 CT）装置并由 Ambrose 应用于脑疾患诊断后，二十几年来，CT 技术发展异常迅速，设备不断更新，并在临床应用方面积累了丰富的经验。目前 CT 已成为全身各系统疾患诊断的重要手段。

CT 图像与一般 X 线摄影不同，它不是把影像照在照片上，而是用 X 线对检查部位进行扫描，透过人体的 X 线强度用检测器测量，经信号转换装置和电子计算机处理，以完全不同于 X 线照片的方式构成检查部位的横断面图像。CT 检测器极为灵敏，因而其对人体组织、器官有很高的密度分辨率。普通 X 线无法区别的相邻组织或器官，CT 扫描时，只要其 X 线吸收值有微小的差异，就能形成对比而显示于图像中。CT 扫描方法简单而迅速，又无痛苦与危险。因此，目前 CT 已成为现代化新型 X 线检查的重要武器。

本章不介绍 CT 的原理及装置，而是对下述各章各系统 CT 检查中某些具有共性的内容加以论述。

一、CT 影像的观察

1. CT 图像是从病人足侧向上看的横断面像。一般病人为仰卧位检查，所以，病人右侧为观察者的左侧。俯卧位及侧卧位时，也同样是从病人足侧向上看的横断面像。因而，左、右不难判断。目前，许多装置自动标有左、右侧记号，很便利。

2. CT 诊断学是以人体各部位的横断面影像为基础的。所以，必须对人体各部位的横断面解剖，各脏器的不同横断面形态、大小及位置关系非常熟悉，即建立横断面解剖的概念。个别加以纵断面及不同轴线的断面解剖。

3. 利用 CT 具有高度密度分辨率的特点，有利于仔细观察病变的内部结构，以明确诊断。如肿瘤内产生坏死，存在气体、脂肪组织、钙化等，都可根据 CT 值测定而判断。

4. 选择合适的窗宽，避免遗漏病变。窗宽表示一定的 CT 值范围，若窗宽选择不合适，属其 CT 值以外的病变和组织在 CT 图像上则显示为黑影或白影，会被遗漏。因此，为防止遗漏病变，应根据观察病变的组织、器官和病变情况，选择合适的窗宽和窗位，得到最佳状态的图像。

二、检查前准备

（一）消化道准备

1. 检查前禁食：凡 CT 检查需作造影加强者，应于检查前禁食。一般若上午检查则禁早餐，下午检查禁午餐。可根据具体检查时间给与少量水份补充。

2. 腹部及盆腔 CT 检查，应作肠道准备。让病人于检查前一日进少渣饮食，尽量减少肠道内气体及内容物。这样，可减少因气体产生的影像干扰。同时，肠内容物少，管径细小，相邻脏器的轮廓则变得清晰。

（二）管腔脏器造影

CT 检查时，除需经血管途径注入造影剂增强效果以外，于消化管等管腔脏器内注入阳性或阴性造影剂，也是广义上的造影增强 CT。它有助于影像的分析，在 CT 诊断中有着重要

意义。概括起来，有以下几种：

1. 上部消化道造影：口服或经胃管注入 3%（2% ~ 5%）泛影葡胺（Urografin）400 ~ 600ml，或用 1.5% 硫酸钡溶液。用于腹部脏器 CT 检查，有利于胰腺轮廓的衬托，以及肠攀与病变的鉴别诊断。也可用于消化管本身病变的检查。此外，也可于胃内注入空气，或服发泡散使之产气膨胀。

2. 全消化道造影：于扫描前 1 小时服 3% Urografin 1000 ~ 1500ml，并可于扫描前半小时再追加 300ml。目的让胃、小肠全部充以造影剂，用于腹部、盆腔 CT 检查，以及消化管本身病变检查。

3. 结肠、直肠造影：用于肠管本身病变检查以及盆腔检查。

（1）经肛门注入 3% Urografin、水、空气或橄榄油等阴性造影剂。

（2）口服法：检查前 24 小时服用 3% Urografin 600 ~ 1000ml。

4. 膀胱造影：

（1）显示膀胱内腔：可经静脉注入造影剂，但要注意造影剂浓度过高会产生干扰影像，妨碍病变的显示。

（2）显示膀胱壁：让病人饮水后不排尿，膀胱内充满尿液即可。若要了解膀胱壁的伸缩调节功能，需行逆行性膀胱造影，注入适量的造影剂，可为 3% Urografin、空气、生理盐水或橄榄油。注意无菌操作。

5. 阴道显示：正常状态时，不能清楚地显示阴道壁。可于阴道内放一相应的塞子，有助于壁的显示。但要注意不要造成阴道的过度伸展状态，从而失去了与周围组织的正常解剖关系。

（三）其他造影

1. 腹膜造影：Dunnick 等认为，为了解腹膜内液体分布情况，可于 CT 检查前行腹膜造影。并对癌性腹膜炎病人可同时于造影剂中加入抗癌剂及透析液，其应用价值有限。

2. 脊髓造影：于普通腰穿后，注入含 1.5 ~ 3.0g 碘的水溶性中枢神经系造影剂（即非离子型水溶性碘剂），如碘苯六醇（Omnipaque）等，再行 CT 扫描，因脊髓腔显影，能更好地显示脊髓形态及病变。

3. 关节造影：

（1）肩关节造影：关节穿刺成功后，注入 60% 泛影葡胺 3 ~ 4ml，并可加入 0.3ml 1:1000 肾上腺素，然后注入空气 10ml。拔针后，轻压穿刺点约 1 分钟。

（2）肘关节造影：关节穿刺成功后，抽吸关节液，再注入 60% 泛影葡胺 0.5 ~ 1ml，并可加 0.3ml 1:1000 肾上腺素，然后注入空气 10 ~ 15ml。应限制关节运动，以防关节囊破裂或造影剂迅速吸收。

（3）腕关节造影：穿刺成功后，注入 60% 泛影葡胺 1.5 ~ 2ml 或空气 5 ~ 8ml。

（4）髋关节造影：穿刺成功后，注入 35% 泛影葡胺或碘肽葡胺 2 ~ 5ml。拔针后，压迫穿刺部位时间约 1 分，同时转动关节使造影剂均匀分布。

（5）膝关节造影：穿刺成功后，将 75% 泛影葡胺 4 ~ 5ml 与等量 0.5% 普鲁卡因混合注入膝关节，随后注入 10 ~ 20ml 空气。有的作者认为应注入 60ml 空气。拔针后压迫穿刺点数分钟。嘱病人充分活动膝关节，以促使造影剂扩散和涂布。若注入气体较多，关节囊膨胀较充分，应注意不作剧烈活动，以防关节囊破裂。

(6) 踝关节造影：穿刺成功后，注入 35% 碘肽葡胺 6~10ml。拔针后，嘱病人充分活动踝关节，以利造影剂扩散。

(四) 解痉剂的应用

使用解痉剂的目的是：①抑制胃肠道蠕动，减少伪影，使影像更为清晰；②在胃肠蠕动停止的条件下，可行胃肠道 CT 检查。

于 CT 扫描前静脉注射高血糖素 (Glucagon) 1mg 效果较好。

三、造影增强

与普通 X 线检查相比，CT 扫描最大优点是其密度分辨率高。不使用造影剂可以显示各脏器结构及其病变。但某些病变平扫时，不能表现出与正常部份的 CT 值差别，则有必要借助于造影剂增强病变部位效果，以清楚地显示病变。这种方法称之为造影增强。以下概述 CT 检查所应用的造影增强方法。

(一) 水溶性泌尿系统造影剂

应用率最高，注入方法有：

1. 静脉点滴法：在 CT 装置初期阶段，因扫描时间长，则以静脉点滴法为主体。

(1) 普通量点滴法：其目的让所检查脏器能较长时间得到造影增强。以 25ml/分的速度，将 250ml 60% Urografin 于 10 分钟内点滴完。在点滴了 7 分钟以后开始扫描，检查时间以 5~8 分为宜。用这种方法，血液的增强效果很差，注入 10 分钟以后，CT 值最高达 75HU (Hounsfield Unit, 简称 HU)，且只维持 5~10 分钟。肝、胰增强效果不良。只有肾实质能得到较好的增强效果。因而可以说本方法主要适用于肾脏。

(2) 大剂量点滴法：为较长时间维持血管内的造影增强作用，应于检查中给与维持量。所以，检查时间长，造影剂用量也相应增大。先用 60% Urografin 100ml 于 3~5 分钟内点滴完毕，再以 6ml/分的速度维持。于开始点滴 3~5 分后开始扫描，检查时间适于 20 分钟以内。

2. 大剂量快速静脉注射法 (Bolus 法)：第 3、4 代 CT 应用以来，此法最为普遍，效果也较满意。将 60ml Urografin 于 1~2 分钟内注入静脉，立即开始扫描。也可再于扫描中以 8ml/分的速度，静脉点滴维持。检查时间适于 20 分以内。这种方法血管腔与脏器实质增强效果好。

3. 动态扫描：

(1) Bolus CT：首先在平扫基础上选出有病变层面，再快速静脉注入造影剂。以 1ml/kg 的剂量 (一般用 60ml)，最高注入速度 8ml/秒。注入后立即于同一层面行快速连续扫描。

(2) Angio CT：于血管造影检查后，经血管导管注入造影剂后 (仍可利用高压注射器)，于同一层面行快速连续扫描。

4. 上述方法的比较：注入造影剂后，组织内密度明显增高，即产生增强效果。其效果与注入造影剂量成正比。当然动脉注入法的增强效果更明显。

上述方法中，单纯静脉点滴法效果不如其他方法满意，且不可能了解病变部位的血流动态情况。而动态 CT (包括 Bolus CT 及 Angio CT) 可对任一脏器、任何区域的造影剂运行及排泄进行测量，了解其机能状态。能显示动脉、毛细血管及静脉之不同时相，可了解肿瘤部位的血流动态，有助于病变的诊断及鉴别诊断。此外，动态 CT 还适合于心脏的 CT 检查，一次性大剂量快速注射后，最初的层面显示右室，其后显示左室。

当然，Angio CT 的效果比 Bolus CT 效果更好。但它只能适用于血管造影检查后的病人，决不可为了 Angio CT，而给病人插入血管导管。同时，Bolus CT 掌握得好，可获得近似 Angio

CT 的效果，并且对病人无创伤，方法简便。

（二）水溶性胆系造影剂

由于副作用比泌尿系统造影剂发生率高，不作为一般 CT 检查之造影增强应用。造影剂对胆系有选择性造影作用，在肝细胞内，不与血清蛋白相结合，而被排泄至细胆管内。据报告可利用此机制诊断肝内肿瘤，某些肿瘤平扫及一般造影增强未能肯定，用胆系造影剂后得以确诊。因病变部位肝细胞和细胆管被肿瘤侵蚀破坏，静脉注入胆系造影剂后，无增强。而其他功能正常肝组织明显增强，造成肿瘤与正常组织 CT 值的明显差异，清楚地显示了病变。

此造影剂也用于螺旋 CT 胆道造影检查。

（三）造影剂应用注意事项

CT 检查造影增强时，血管内注入较大剂量水溶性含碘造影剂，应对碘造影剂的不良反应给以充分重视，特别是有过敏反应者。常见的反应有恶心、呕吐、荨麻疹、呼吸紧迫感、喘息、肺水肿、喉头水肿、血压降低、休克、心律紊乱直至心跳骤停、死亡。也有的表现为痉挛、意识丧失、寒战及发热，呼吸骤停等。据统计，造影剂致死的严重反应占几万分之一。Lalli 对 228 例血管内注入含碘造影剂致死的病例进行了分析，得知任何一种轻微的反应都可能是其最初症状。最后导致心脏疾患及肺水肿在死亡原因中占重要地位。因此，应用造影剂要小心、谨慎。须注意：

1. 用前详细询问有无过敏史。

2. 碘过敏试验：一般认为没有必要行碘过敏皮内试验。而应于造影增强前静脉注入 1ml 同型号低浓度造影剂，观察 15 分钟。没有反应方可进行造影增强。

3. 造影剂中加入少量考的松类药物对防止特异性反应，阻止免疫和非免疫性溶血作用有一定效果。

4. 注射过程中和注射后严密观察病人。发现有过敏反应出现，立即停止注射，并密切观察，给以相应处理。即使轻微症状也不可忽视。

5. 急救措施：CT 室内应备抢救药品及必要的急救措施，并置放有条、取用方便。

目前，造影剂的研究与应用也在不断发展，非离子型造影剂的问世是碘造影剂发展中的一个突破性进展。根据国内外大量调查研究资料与临床实践经验证明，非离子型（低渗）制剂的副反应包括严重反应均明显低于离子型（高渗）制剂，而更为安全、可靠。但因其价格较贵，结合我国目前情况，对以下情况者可予选择性应用：（1）60~65 岁以上高龄者及 1 岁以下婴儿；（2）有心脏病及心功能障碍者；（3）有肾功能障碍者；（4）既往有哮喘、枯草热、荨麻疹等过敏性疾病者；（5）有造影剂过敏史以及其他药物过敏史；（6）有糖尿病、多发性骨髓瘤及失水状态者；（7）脊柱 CT 检查同时行椎管造影者（即行 CTM 检查），必须应用非离子型造影剂。

四、人体组织、脏器的 CT 值

CT 的 X 线吸收单位，通常把水的吸收值作为 0，致密骨或钙化等 X 线吸收最高物质作为 +1000，空气作为 -1000，将其间分为 2000 等分，这个吸收系数称之为 CT 值。人体各脏器及组织的吸收值见表 1-1。

CT 值的概念应注意以下几点：

1. 由于存在着个体差异及干扰因素的影响，所以各脏器、组织的 CT 值不能表示其绝对

值，而必须理解为具有一定变化范围的值。例如：两个病人行肝 CT 的检查，其肝实质呈均等密度、无肿大及变形、肝 CT 值比胰、脾稍高。测量之，一个为 45HU，另一个为 60HU，可以说两个都为正常肝。只比较他们的 CT 值则无临床意义。

表 1-1 人体脏器和体液的 CT 值 (HU)

脏 器	平均值 ± 标准差	范围	体 液	平均值 ± 标准差
骨 (皮质)	> 250		凝固血液	80 ± 10
骨 (髓质)	130 ± 100		血液 (静脉)	55 ± 5
甲 状 腺	70 ± 10		血 浆	27 ± 2
肝 脏	65 ± 5	45 ~ 75	渗 出 液	
肌 肉	45 ± 5	35 ~ 50	(蛋白质 30g/L 以上)	> 18 ± 2
脾 脏	45 ± 5	35 ~ 55	漏 出 液	
淋 巴 结	45 ± 10	40 ~ 60	(蛋白质 30g/L 以下)	< 18 ± 2
胰 腺	40 ± 10	25 ~ 55	林格氏液	12 ± 2
肾 脏	30 ± 10	20 ~ 40		
脂 肪	- 90 ± - 10	- 110 ~ - 80		
胆 囊		0 ~ 30		
主 动 脉		30 ~ 55		
下腔静脉		30 ~ 50		

2. 利用 CT 值对病变的鉴别诊断有一定参考价值。例如肝内占位性病变中，囊肿性与实质性有很大差异，据统计肝内肿瘤性病变的 CT 值为：

囊 肿 性 0 ~ 15HU
 不能确定 15 ~ 40HU
 实 质 性 > 40HU

囊肿性病变，造影增强前后 CT 值无变化，边缘光滑锐利，均等的低密度病变为其特征，CT 值为 15 ~ 40HU 者应结合临床症状及造影增强效果进一步判断。

3. 注意部分容积效应。病变或组织器官总是存在于一定层面中，如它占据了这一层面的全部厚度，则测出的 CT 值比较准确。若病变小而薄，只占扫描层厚的一半，测出 CT 值则不准确，不能表示真正病变的 CT 值，实际等于这一区域的病变及正常组织的平均值。因而，对小病变以选择薄层扫描测量更恰当。

此外，还应注意，CT 装置上测量的 CT 值，为所选择此区域范围的平均值，并以标准差形式来表示。为使平均值准确，所选择的“关心区域”的大小应充分。

五、CT 检查的适应证

关于各系统 CT 检查的适应证于各章中有详细论述。为给读者简单、明了的概念，这里列简表 1-2 如下：