

丛书顾问 文历阳 沈彬

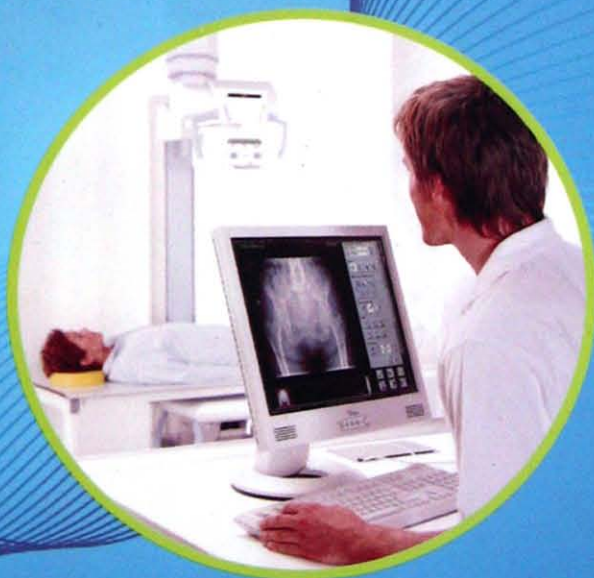
全国高职高专医药院校工学结合“十二五”规划教材
供临床医学、护理、助产、药学、口腔、影像、检验、美容、康复等专业使用



医学影像技术与诊断

主编 廖伟雄 黄 晓

Yixue yingxiang jishu yu zhenduan



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

全国高职高专医药院校工学结合“十二五”规划教材

供临床医学、护理、助产、药学、口腔、影像、检验、美容、康复等专业使用

医学影像技术与诊断

主 编 廖伟雄 黄 晓

副主编 李庆奇 莫乃林

编 委 (以姓氏笔画为序)

李庆奇 肇庆医学高等专科学校

罗剑云 肇庆市第一人民医院

赵亚环 肇庆医学高等专科学校

郝文金 肇庆医学高等专科学校

莫乃林 肇庆市第一人民医院

徐梓榕 肇庆市第二人民医院

高以钧 肇庆医学高等专科学校

黄 晓 肇庆医学高等专科学校

彭胜修 肇庆医学高等专科学校

廖伟雄 肇庆医学高等专科学校

华中科技大学出版社

中国·武汉

内 容 简 介

本书是全国高职高专医药院校工学结合“十二五”规划教材之一。

本书编写突破了学校与医院之间的界限,由教学经验丰富的高年资影像学专业教师及医院影像学专家、业务骨干组成编写队伍,实现了教学人员与行业专家的深度融合。

全书共九章,分别是医学影像成像技术及临床应用、医学影像检查常规、呼吸系统、循环系统、消化系统、泌尿与生殖系统、骨与关节系统、中枢神经系统、头颈部。

本书适合高职高专临床医学、护理、助产、药学、口腔、影像、检验、美容、康复等专业使用。

图书在版编目(CIP)数据

医学影像技术与诊断/廖伟雄 黄 晓 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2011.8
ISBN 978-7-5609-7151-3

I. 医… II. ①廖… ②黄… III. 影像诊断-高等职业教育-教材 IV. R445

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 108532 号

医学影像技术与诊断

廖伟雄 黄 晓 主编

责任编辑:孙基寿

封面设计:陈 静

责任校对:朱 玢

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:华中科技大学印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:15.5

字 数:351 千字

版 次:2011 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:32.00 元



华中出版

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

全国高职高专医药院校工学结合 “十二五”规划教材编委会

丛书顾问 文历阳 沈 彬

委 员（按姓氏笔画排序）

王玉孝	厦门医学高等专科学校	尤德妹	清远职业技术学院护理学院
艾力·孜瓦	新疆维吾尔医学专科学校	田 仁	邢台医学高等专科学校
付 莉	郑州铁路职业技术学院	乔建卫	青海卫生职业技术学院
任海燕	内蒙古医学院护理学院	刘 扬	首都医科大学燕京医学院
刘 伟	长春医学高等专科学校	李 月	深圳职业技术学院
杨建平	重庆三峡医药高等专科学校	杨美玲	宁夏医科大学高等卫生职业 技术学院
肖小芹	邵阳医学高等专科学校	汪婉南	九江学院护理学院
沈曙红	三峡大学护理学院	张 忠	沈阳医学院基础医学院
张 敏	九江学院基础医学院	张少华	肇庆医学高等专科学校
张锦辉	辽东学院医学院	罗 琼	厦门医学高等专科学校
周 英	广州医学院护理学院	封苏琴	常州卫生高等职业技术学校
胡友权	益阳医学高等专科学校	姚军汉	张掖医学高等专科学校
倪洪波	荆州职业技术学院	焦雨梅	辽宁医学院高职学院

秘 书 厉 岩 王 瑾

总序

Zongxu

世界职业教育发展的经验和我国职业教育发展的历程都表明,职业教育是提高国家核心竞争力的要素之一。近年来,我国高等职业教育发展迅猛,成为我国高等教育的重要组成部分。与此同时,作为高等职业教育重要组成部分的高等卫生职业教育的发展也取得了巨大成就,为国家输送了大批高素质技能型、应用型医疗卫生人才。截至 2008 年,我国高等职业院校已达 1 184 所,年招生规模超过 310 万人,在校生达 900 多万人,其中,设有医学及相关专业的院校近 300 所,年招生量突破 30 万人,在校生突破 150 万人。

教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》明确指出,高等职业教育必须“以服务为宗旨,以就业为导向,走产学结合的发展道路”,“把工学结合作为高等职业教育人才培养模式改革的重要切入点,带动专业调整与建设,引导课程设置、教学内容和教学方法改革”。这是新时期我国职业教育发展具有战略意义的指导意见。高等卫生职业教育既具有职业教育的普遍特性,又具有医学教育的特殊性,许多卫生职业院校在大力推进示范性职业院校建设、精品课程建设,发展和完善“校企合作”的办学模式、“工学结合”的人才培养模式,以及“基于工作过程”的课程模式等方面有所创新和突破。高等卫生职业教育发展的形势使得目前使用的教材与新形势下的教学要求不相适应的矛盾日益突出,加强高职高专医学教材建设成为各院校的迫切要求,新一轮教材建设迫在眉睫。

为了顺应高等卫生职业教育教学改革的新形势和新要求,在认真、细致调研的基础上,在教育部高职高专医学类及相关医学类专业教学指导委员会专家和部分高职高专示范院校领导的指导下,我们组织了全国 50 所高职高专医药院校的近 500 位老师编写了这套以工作过程为导向的全国高职高专医药院校工学结合“十二五”规划教材。本套教材由 4 个国家级精品课程教学团队及 20 个省级精品课程教学团队引领,有副教授(副主任医师)及以上职称的老师占 65%,教龄在 20 年以上的老师占 60%。教材编写过程中,全体主编和参编人员进行了认真的研讨和细致的分工,在教



总序

I



材编写体例和内容上均有所创新,各主编单位高度重视并有力配合教材编写工作,编辑和主审专家严谨和忘我地工作,确保了本套教材的编写质量。

本套教材充分体现新教学计划的特色,强调以就业为导向、以能力为本位、贴近学生的原则,体现教材的“三基”(基本知识、基本理论、基本实践技能)及“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性和适用性)要求,着重突出以下编写特点:

- (1) 紧扣新教学计划和教学大纲,科学、规范,具有鲜明的高职高专特色;
- (2) 突出体现“工学结合”的人才培养模式和“基于工作过程”的课程模式;
- (3) 适合高职高专医药院校教学实际,突出针对性、适用性和实用性;
- (4) 以“必需、够用”为原则,简化基础理论,侧重临床实践与应用;
- (5) 紧扣精品课程建设目标,体现教学改革方向;
- (6) 紧密围绕后续课程、执业资格标准和工作岗位需求;
- (7) 整体优化教材内容体系,使基础课程体系和实训课程体系都成系统;
- (8) 探索案例式教学方法,倡导主动学习。

这套规划教材得到了各院校的大力支持与高度关注,它将为高等卫生职业教育的课程体系改革作出应有的贡献。我们衷心希望这套教材能在相关课程的教学发挥积极作用,并得到读者的青睐。我们也相信这套教材在使用过程中,通过教学实践的检验和实际问题的解决,能不断得到改进、完善和提高。

全国高职高专医药院校工学结合“十二五”规划教材
编写委员会
2010年3月

前言

Qianyan

随着科学技术的飞速发展,医学影像学从传统的放射诊断学发展成具有 X 线、超声、CT、MRI、核医学、介入放射学等诸多门类的学科,从单纯的形态学诊断发展成为诊断、治疗并重,并着眼于功能成像、分子影像水平的研究,成为现代医疗工作中的重要学科之一。多年来我国医学类高职高专的“医学影像学”教学内容仅列为“诊断学”课程中的一个章节,与医学生所需的医学知识不相适应。为此,我们在广泛征求行业专家意见的基础上,根据高职高专医学类专业的培养目标和职业岗位能力需求,编写了本书。

本书以医学执业考试大纲及医学临床岗位实际需要为依据选取教学内容,以岗位工作项目为主线编排教学内容,基础理论知识以“必需、够用”为度,强调图在教学中的作用(本书配置了较多的影像解剖图和典型病例图),突出学习的针对性和实用性(每章均设置学习目标和思考题)。

本书编写突破了学校与医院之间的界限,由教学经验丰富的高年资影像学专业教师及医院影像学专家、业务骨干组成编写队伍,实现了教学人员与行业专家的深度融合。本书在编写过程中得到了肇庆医学高等专科学校的大力支持,在此深表感谢。

由于水平有限,时间仓促,不足和错误之处在所难免,恳请同行与读者多提宝贵意见。

编 者

2011 年 5 月

目录

Mulu

第一章 医学影像成像技术及临床应用	/ 1
项目一 X 线成像技术及临床应用	/ 1
项目二 CT 成像技术及临床应用	/ 6
项目三 磁共振成像技术及临床应用	/ 10
项目四 超声成像技术及临床应用	/ 16
项目五 医学影像分析思路与诊断原则	/ 19
第二章 医学影像检查常规	/ 22
项目一 放射科检查常规	/ 22
项目二 CT 基本检查技术常规	/ 27
项目三 MRI 基本检查技术常规	/ 29
项目四 超声检查常规	/ 30
第三章 呼吸系统	/ 33
项目一 呼吸系统影像学检查技术与优选	/ 33
项目二 呼吸系统正常影像观察与分析	/ 35
项目三 呼吸系统基本病变影像观察与分析	/ 40
项目四 呼吸系统疾病影像观察与分析	/ 44
第四章 循环系统	/ 58
项目一 循环系统影像检查技术与优选	/ 58
项目二 正常心脏大血管影像观察与分析	/ 62
项目三 心脏大血管基本病变影像观察与分析	/ 68
项目四 获得性心脏大血管疾病影像学观察与分析	/ 75
项目五 先天性心脏病影像观察与分析	/ 89
第五章 消化系统	/ 96
项目一 急腹症影像观察与分析	/ 96
项目二 正常消化道的影像观察与分析	/ 102
项目三 消化道病变的影像观察与分析	/ 107
项目四 正常肝、胆、胰的影像观察与分析	/ 112



目录



项目五 肝、胆、胰病变的影像观察与分析	/ 117
第六章 泌尿与生殖系统	/ 126
项目一 泌尿系统影像学检查技术与优选	/ 126
项目二 泌尿系统正常影像观察与分析	/ 127
项目三 泌尿系统疾病影像观察与分析	/ 130
项目四 女性生殖系统影像学检查技术与优选	/ 134
项目五 女性生殖系统正常影像观察与分析	/ 135
项目六 女性生殖系统疾病影像观察与分析	/ 136
项目七 男性生殖系统影像观察与分析	/ 140
项目八 超声检查在妇产科的应用	/ 143
第七章 骨与关节系统	/ 150
项目一 骨与关节系统影像学检查技术与优选	/ 150
项目二 正常骨与关节影像观察与分析	/ 152
项目三 骨与关节基本病变影像观察与分析	/ 160
项目四 骨及关节创伤影像观察与分析	/ 166
项目五 骨及关节化脓性感染影像观察与分析	/ 173
项目六 骨与关节结核影像观察与分析	/ 176
项目七 骨肿瘤与肿瘤样病变影像观察与分析	/ 179
项目八 常见关节病变影像观察与分析	/ 187
第八章 中枢神经系统	/ 195
项目一 中枢神经系统影像学检查技术与优选	/ 195
项目二 正常中枢神经系统影像观察与分析	/ 197
项目三 颅脑外伤影像观察与分析	/ 199
项目四 脑血管疾病影像观察与分析	/ 202
项目五 颅内常见肿瘤影像观察与分析	/ 206
第九章 头颈部	/ 211
项目一 眼部影像观察与分析	/ 211
项目二 耳部影像观察与分析	/ 218
项目三 鼻和鼻窦影像观察与分析	/ 221
项目四 咽部影像观察与分析	/ 224
项目五 喉部影像观察与分析	/ 226
项目六 口腔颌面部影像观察与分析	/ 228
项目七 颈部影像观察与分析	/ 231



第一章 医学影像成像技术 及临床应用



学习目标

1. 掌握各种医学影像成像技术的临床应用价值。
2. 熟悉各种医学影像成像技术的基本原理和图像特点。
3. 熟悉各种医学影像成像技术常用检查方法。
4. 了解各种医学影像成像技术的新进展。

项目一 X 线成像技术及临床应用

德国科学家伦琴(Wilhelm Conrad Rotgen)1895 年 11 月 8 日发现 X 线以后不久,X 线就被应用于人体检查和疾病诊断,形成了放射诊断学(diagnostic radiology)这一新学科,奠定了医学影像学(medical imaging)的基础。

X 线成像是利用 X 线能穿透人体的特性,使人体内部结构和器官在 X 线平片上或荧屏上形成影像,从而了解人体解剖、生理及病理变化,以达到诊断疾病的目的的技术。

一、X 线机的基本构造及 X 线的特性

1. X 线机的基本构造

X 线机包括 X 线球管及支架、高压发生器、控制台以及检查床等基本部件(图 1-1)。为了保证 X 线摄影质量,多数 X 线机都已计算机化、数字化、自动化了。为适应影像检查的需要,除通用型 X 线机外,还有适用于心血管系统、消化系统、泌尿系统等专用的 X 线机。

2. X 线的特性

X 线是一种电磁波,是在真空管内高速运行的电子束撞击钨(或钼)靶时产生的。它具有以下特性。

(1) 穿透作用 X 线具有强穿透力,能穿透可见光不能穿透的物体,在穿透过程

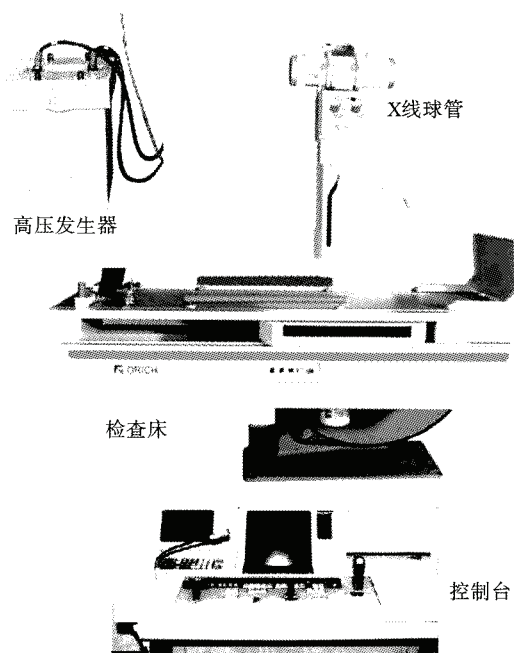


图 1-1 X 线机组成示意图

中有一定程度的吸收(即衰减),这正是 X 线成像的基础。

(2) 荧光作用 使荧光物质(如钨酸钡及钨酸钙)变成可见光,是透视检查的基础。

(3) 感光作用 使感光材料感光,如使感光胶片乳剂中的溴化银放出银离子形成潜影,经显影、定影药液处理后,即可获得具有不同灰度的 X 线平片。感光作用是 X 线摄影检查的基础。

(4) 电离效应 使组织细胞和体液中的原子分离,亦称生物效应,这是放射治疗的基础,也是在 X 线检查时要注意 X 线防护的原因。

二、X 线成像原理

X 线能使人体组织结构在荧屏上或胶片上形成影像,这一方面是基于 X 线的穿透性、荧光效应和感光效应,另一方面是基于人体组织结构之间有密度和厚度的差别。当 X 线透过人体不同组织结构时,被吸收的程度不同,所以到达荧屏或胶片上的 X 线量就有差异。这样,在荧屏或 X 线平片上的感光度不同就形成明暗或黑白对比不同的影像(图 1-2)。

X 线能区分人体器官及组织的四种密度。①高密度组织,如骨。②中等密度组织,如肌肉、内脏及体液、血液。③稍低密度组织,如脂肪组织。④低密度组织,如肺、胃肠道内气体。

三、X 线图像特点

(1) X 线图像是黑白灰阶图像。图像的黑白灰度反映了物质的密度高低和受检部位的厚度(图 1-3)。

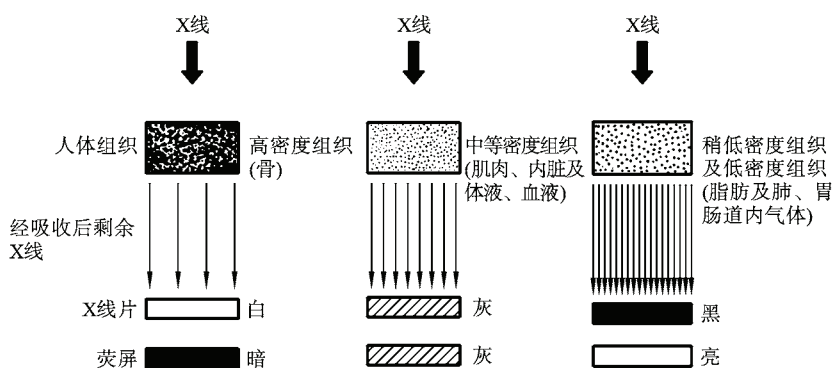


图 1-2 不同组织密度与 X 线成像的关系

(2) 图像是立体影像,有结构重叠。X 线图像是 X 线束穿透某一部位的不同密度和厚度组织结构后的投影总和,是该穿透路径上各个结构影像相互叠加形成的影像。例如,正位 X 线投影中,既有前部的组织结构,又有中部和后部的组织结构。

(3) X 线呈锥形投射,X 线影像有一定的放大。X 线束是从 X 线管向人体作锥形投射的,因此,X 线影像有一定程度的放大和被照体的形状失真。

图 1-3 踝关节 X 线平片
(显示骨、肌肉与脂肪的密度差异)

四、X 线检查技术

1. 普通检查技术

(1) 透视 透视是应用荧光屏实时显示 X 线穿透人体后成像的方法。常用影像增强电视系统透视。透视可转动患者体位,改变方向进行观察;可了解器官的动态变化;操作方便;费用低;可立即得出结论。现多用于胃肠道钡餐检查。但透视的影像对比度及清晰度较差,难以观察密度差别小的病变以及密度与厚度较大的部位,如头颅、脊柱、骨盆等。

(2) 摄影 摄影为最广泛的检查方法,可用于人体各部位检查,常需照正位、侧位片。摄影的对比度及清晰度较好;容易使密度、厚度较大部位的病变显影。可有影像记录,以便于病变复查。

2. 造影检查技术

人体很多器官之间无明显的密度差异,将造影剂引入器官或其周围形成密度差异,使器官轮廓显示出来,称造影检查。如胃肠道钡餐造影(图 1-4)、泌尿系静脉造影。

依造影剂的密度不同,可分为阳性造影剂和阴性造影剂。①阳性造影剂:硫酸钡,用于胃肠道造影;碘制剂,常用的为有机碘水溶液,如泛影葡胺、优维显,用于泌尿系静



图 1-4 胃肠道钡餐造影
(口服造影剂显示胃肠形态)

脉造影、心血管造影、CT 增强等。②阴性造影剂:空气、二氧化碳,用于胃肠道双对比造影。

五、普通 X 线成像

传统 X 线摄影是 X 线穿透人体后使感光胶片形成潜影,并经过 X 线冲片机的显影、定影药液处理后,使影像显示于照片上。

普通 X 线成像是模拟成像,是以胶片为介质对图像信息进行采集、显示、存储和传送的。X 线摄影的缺点是摄影技术要求严格,曝光宽容度小;照片上影像的灰度固定不可调节;而且图像不可能十分清晰显示各种密度不同的组织与结构,密度分辨力低;在照片的利用与管理上也有诸多不便。

六、数字 X 线成像

数字 X 线成像(digital radiography, DR)是将普通 X 线摄影装置或透视装置同电子计算机相结合,使 X 线信息由模拟信息转换为数字信息,而得到数字图像的成像技术。DR 依结构上的差别可分为计算机 X 线成像(computed radiography, CR)、数字 X 线荧光成像(digital fluorography, DF)和平板探测器(flat panel detectors)数字 X 线成像。

1. 计算机 X 线成像

计算机 X 线成像(computed radiography, CR)是指将 X 线影像信息记录在影像板(image plate, IP)上,经激光读取装置读取,由计算机计算出一个数字化图像,经数/模转换,在荧屏上显示图像。CR 设备包括 X 线机、IP 板、图像读取装置及图像后处理的计算机系统。

CR 成像特点:①实现了数字化 X 线图像;②提高了图像质量;③可行图像灰阶及窗位等后处理;④图像可在计算机磁盘上保存;⑤降低了 X 线曝光量;⑥成像检查速度与普通 X 线检查速度一样。

2. 平板探测器 X 线成像

平板探测器将 X 线信息转变为电信号,通过电子成像板的微小晶体管(TFT)检测阵列,并把处理获得的数字化图像显示在显示器上。这就是平板探测器 X 线成像(direct digital radiography, DDR)

DDR 除具有 CR 的所有优点外,还有图像质量更好、成像速度更快的优点,是今后 X 线机的发展方向。

平板探测器 X 线成像原理:碘化铯将 X 射线转换为可见光,再由非晶硅层转变为电信号,通过 TFT 检测阵列,处理获得数字化图像在显示器上显示。

3. 数字 X 线透视

数字 X 线透视(digital fluorography, DF)是用 II TV 代替 X 线胶片或 CR 的 IP



板作为介质,影像增强电视系统荧屏上的图像用高分辨力摄像管行序列扫描,把所得连续视频信号转为间断的各自独立的信息,形成像素,再经模拟/数字转换器将每个像素转换成数字,并按序列排成数字矩阵。这样ⅡTV上的图像就被像素化和数字化了。简单地说,DF就是用数字摄像机代替普通透视影像增强管的摄像机。DF应用于数字减影血管造影和数字胃肠设备上。

4. 图像存档和传输系统

图像存档和传输系统(picture archiving and communicating system,PACS)是以计算机为中心,获取CT、MRI、DSA、CR、DR及ECT等数字化图像信息,进行传输、存档和处理等。PACS是存储与传输图像的设备,不是成像装置。

PACS可使医生在远离放射的地方及时看到图像,从而提高工作效率与诊断水平;避免照片的借阅手续和照片的丢失与错放;减少照片的管理与存放空间;减少胶片的使用量。可在不同地方同时看到不同时期和不同成像手段的多个图像,以便于对照、比较。

七、数字减影血管造影

基本原理:数字减影血管造影(digital subtraction angiography,DSA)是电子计算机与常规血管造影结合的新技术,它将探测到的X线信息输入电子计算机,经数字化减影处理及再成像过程显示血管系统,而将骨骼及软组织影像消除(图1-5)。



图 1-5 DSA 图像

(将胸部骨骼及软组织消除,仅显示血管影)

DSA 成像的应用:DSA 由于没有骨骼与软组织影的重叠,从而使血管及其病变显示更为清楚。现在的 DSA 设备与技术已相当成熟,快速三维旋转实时成像,实时的减影功能,可动态地从不同方位对血管及其病变进行形态和血流动力学的观察。对介入



技术,特别是血管内介入技术,DSA 更是不可缺少的。

八、X 线成像的临床应用

近年来应用的一些先进影像技术(如 CT、MRI 等)有很多优点,但它们并不能取代 X 线检查。一些部位仍主要使用 X 线检查,如肺部、胃肠道、骨关节及心血管等。

X 线具有成像清晰、经济、简便等特点。因此,X 线诊断仍然是影像诊断中使用最广泛和最基本的方法。

九、X 线防护

X 线照射人体将产生一定的生物效应。若接触的 X 线量超过容许辐射量,就可能产生放射反应,甚至放射损害。但是,如 X 线量在容许范围内,则影响很小。因此,不应因 X 线检查产生疑虑或恐惧,而应重视防护,控制 X 线检查中的辐射量并采取有效的防护措施,如屏蔽防护和设备改进等。

项目二 CT 成像技术及临床应用

X 线计算机体层成像(computed tomography,CT)于 1972 年问世。其密度分辨率明显优于 X 线图像,从而显著扩大了人体的检查范围,提高了病变的检出率和诊断的准确率。

一、CT 成像基本原理

CT 是通过 X 线管环绕人体某一层面的扫描,由探测器测得该层面中各点吸收 X 线的数据,然后利用计算机的高速运算和图像重建原理而得到的该层面的横断面的图像。

二、CT 设备

CT 设备(图 1-6)主要由以下三部分组成。①扫描系统,包括 X 线发生装置、准直器、探测器、扫描机架和检查床等,用于不同部位和层厚的扫描。②计算机系统,负责整个 CT 装置的运行,进行 CT 图像重建和后处理,以及 CT 设备故障的检测。③图像显示和存储系统,包括显示器、激光打印机和光盘刻录机等,可进行图像显示、照片摄制和图像资料存储。

40 多年来,CT 成像设备发展迅速,由最初只能进行一个个层面扫描的 CT 设备发展至单层螺旋 CT(SCT)乃至如今的 64 层和 320 层等多层螺旋 CT(MSCT)设备。此外,还出现了电子束 CT(EBCT)设备。

初始 CT 装置要一个层面一个层面地逐层扫描,称为层面 CT,扫描时间长,空间分辨力低。

螺旋 CT(图 1-7)是 X 线管球围绕人体行快速连续多圆周旋转,同时检查床沿其长轴方向匀速平移,如此 X 线对人体扫描的轨迹呈螺旋状,故称螺旋扫描。这种螺旋扫描采集的数据是连续螺旋形空间的容积数据,获得的是容积的三维信息,因此亦称为容积 CT 扫描(volume CT scanning)。MSCT 与单层 SCT 的不同点主要是前者的 X 线束呈锥形并具有多排探测器和多组采集信息的输出通道,因此每周旋转能够同时

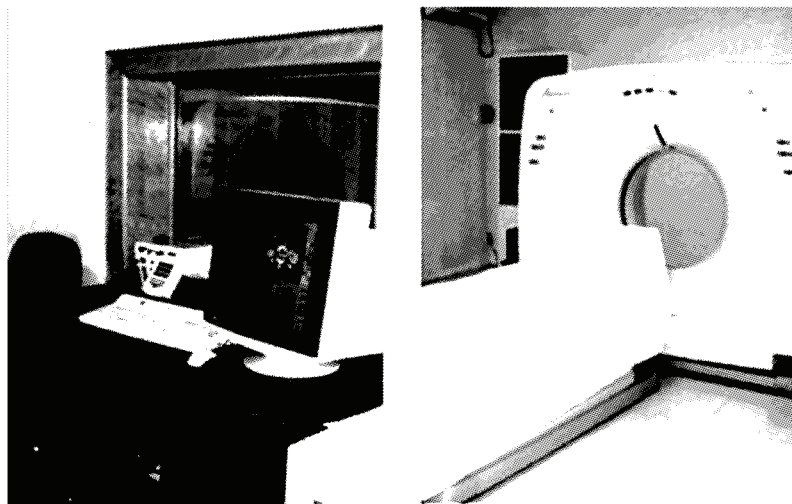


图 1-6 CT 设备

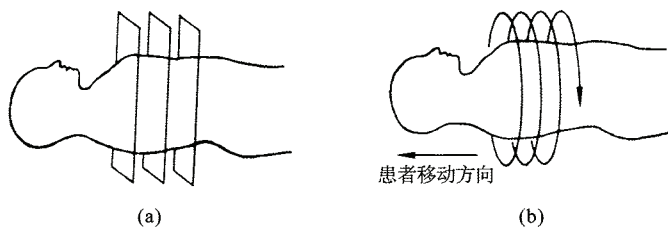


图 1-7 普通 CT 与螺旋 CT 扫描方式的比较

(a) 普通 CT 扫描方式 (b) 螺旋 CT 扫描方式

采集多层图像信息,从而相应地能重建多层 CT 图像。

电子束 CT 的扫描部分结构不同于层面 CT 和螺旋 CT,它是用电子枪发射电子束轰击靶环而产生 X 线,进而对人体进行扫描,而信息采集、计算机处理和图像重建以及显示和存储系统则类似于层面 CT 和螺旋 CT。

三、CT 图像特点

CT 图像是连续的人体断层图像,以不同的灰度来表示,反映组织对 X 线的吸收程度。黑影表示低吸收区,即低密度区,如肺部;白影表示高吸收区,即高密度区,如骨。CT 值(单位为 HU)(图 1-8)是组织密度高低的反映。水的 CT 值为 0 HU,人体中密度最高的骨皮质 CT 值为 1000 HU,而空气密度最低,为 -1000 HU。人体中密度不同的各种组织的 CT 值则位于 -1000~1000 HU 之间(表 1-1)。CT 图像是断层图像,常用的是横断面(又称轴面)。为了显示整个器官,需要多帧连续的断层图像。通过 CT 设备上图像重组程序的使用,可重组冠状面和矢状面的断层图像。

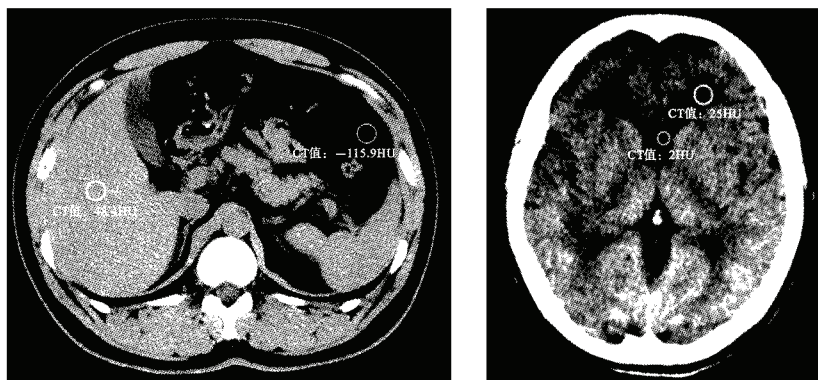


图 1-8 CT 值的测量

(肝为 48.4 HU,脂肪为-115.9 HU,脑白质为 25 HU,脑脊液为 2 HU)

表 1-1 人体内各器官、组织的 CT 值

器官或组织	CT 值/HU	器官或组织	CT 值/HU
致密骨	>250	肾	30±10
松质骨	130±100	肌肉	45±5
甲状腺	70±10	淋巴结	45±10
肝	65±5	水	0
脾	45±5	脂肪	-90±20
胰	40±10	气体	-1000

四、CT 检查技术

(1) 平扫 平扫未用血管内造影剂的 CT 扫描。一般 CT 检查都是先行平扫。

(2) 增强扫描 这是经静脉注入水溶性有机碘对比剂后再行扫描的方法,较常用。血管内注入有机碘对比剂后,器官与病变内碘的浓度可产生差别,形成密度差,可能使病变显影更为清楚。常用方法为团注法,即在二十几秒内将全部对比剂迅速注入。

(3) 高分辨率扫描(HRCT) 这是指获得良好空间分辨力 CT 图像的扫描技术,用于观察骨或肺的细微结构及微小病变。

(4) 动态扫描 在血管内注入大量造影剂后,在同一层面(或几个层面)中连续扫描,获得动脉早期、动脉期、静脉期、静脉后期等不同时间的强化图像,以观察病灶的血液供应情况及血流动力学改变。动态扫描为诊断提供进一步的信息,也可增加小病灶的检出率。

五、图像后处理技术(图 1-9)

螺旋 CT 扫描时间与成像时间短,层厚较薄并获得连续横断层面数据,经过计算机后处理,可重组冠状、矢状乃至任意方位的断层图像,并可得到其他显示方式的图像。

(1) CT 三维图像重组 三维 CT(3DCT)是指将螺旋 CT 扫描的容积资料在工作