

实用临床影像诊断图谱

总主编 刘平

SHIYONG LINCHUANG YINGXIANG ZHENDUAN TUPU

现代影像 基本知识

主编 袁会军 赵明祥 曹俊华

XIANDAI YINGXIANG

JIBEN ZHISHI



第四军医大学出版社

实用临床影像诊断图谱

第2版

实用临床影像诊断图谱

现代影像 基本知识

主编 王东岳 副主编 曹晓华

XIANDAI YINGXIANG

JIBEN ZHISHI

实用临床影像诊断图谱/总主编 刘 平

现代影像基本知识

主 编 袁会军 赵明祥 曹俊华

主 审 杨 萍 刘振堂

编 者 (按姓氏拼音排序)

边当绒 何爱萍 黄 勇 蒋晓红

李 刚 李润根 罗振强 王保奇

王 琦 王 肖 武国军 解朋波

徐晓军 赵学智



第四军医大学出版社·西安

图书在版编目(CIP)数据

现代影像基本知识/袁会军,赵明祥,曹俊华主编. —西安:第四军医大学出版社,2010.3

实用临床影像诊断图谱

ISBN 978 - 7 - 81086 - 758 - 0

I. 现… II. ①袁… ②赵… ③曹… III. 影像诊断 - 图谱
IV. R445 - 64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 031596 号

现代影像基本知识

主 编 袁会军 赵明祥 曹俊华

责任编辑 土丽艳

出版发行 第四军医大学出版社

地 址 西安市长乐西路 17 号(邮编:710032)

电 话 029 - 84776765

传 真 029 - 84776764

网 址 <http://press.fmmu.sn.cn>

印 刷 西安新华印刷厂

版 次 2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

开 本 880 × 1230 1/32

印 张 5 彩 1.5

字 数 160 千字

书 号 ISBN 978 - 7 - 81086 - 758 - 0/R · 657

定 价 26.00 元

(版权所有 盗版必究)

《实用临床影像诊断图谱》丛书

编委会

总主编 刘平 (现任长安医院影像诊断中心 主任医师)

名誉主编 杨萍 (现任高新医院核医学科 主任医师)

刘振堂 (现任长安医院影像诊断中心主任 主任医师)

编委 (按姓氏拼音排序)

曹俊华 崔立春 樊涛 付华

刘刚 刘平 刘振堂 罗振强

杨萍 袁会军 袁勇 赵华

赵明祥

本书献给多年来支持、帮助我们的老师、患者、学生、同事！
感谢你们！

前 言

1895 年，德国物理学家伦琴发现 X 射线，并用其拍摄了伦琴夫人手的 X 线平片，从此奠定了医学放射学基础。很快 X 射线被用于医学临床诊断，至今还在发挥着很大的作用。

1968 年，英国物理学家 Hounsfield 发明 CT，用于脑瘤的诊断。CT 的问世，被视为现代医学影像的开始。根据 CT 的工作原理、组成特点，此后相继派生、改进、研制出许许多多现代的大型医疗设备，例如 SPECT、MRI、彩色多普勒、彩色超声诊断仪等。

1995 年 PET 出现，2000 年 PET/CT 问世，医学影像诊断引入活体分子功能显像，被称为分子影像诊断学（包括 MRI、SPECT、PET/CT）。分子影像诊断学使既往医学影像诊断由辅助检查成为当今诊断疾病主要的、不可缺少的方法之一，并已渗透到各个学科领域。它不但有脏器的功能显像，而且对发病部位有精确的解剖定位。

笔者于 2003 年出版《小儿 CT 诊断图谱》，市场反应良好，并于 2007 年再版。在图书编写及推广的过程中，笔者与各地、各个学科、各个层次的同道朋友有了广泛接触，了解到众多的基层卫生医疗机构尽管配置了 B 超、X 线机、CT 等高精尖设备，但限于一些主、客观原因，基层临床医师对现代医学影像诊断知识了解掌握不足，基层医师具备大型医疗器械设备上岗证者，也就是经过系统培训的人员寥寥无几。对此笔者萌发了编写一部实用的、由浅入深的临床影像学参考图书之想。这一想法得到很多同道的鼓励与支持。于是从 2008 年开始，笔者一方面对基层医务人员提出的问题进行汇集整理，又不断参阅大量新资料，并邀

请各地、各医院影像科、CT室、MRI室主任及共事多年的学生、同事共同编写了这套《实用临床影像诊断图谱》丛书。

本丛书旨在抛砖引玉，帮助临床医师随时拿出翻阅，能读懂、理解各种影像报告、图片，进行疾病的诊断与鉴别诊断。笔者本身就是由临床医师进入影像领域的，工作需要不断地继续学习（X线平片、CT、MRI、SPECT、PET/CT），身边许多熟悉的医师也是这样走出来的，他们不但是所在专业的学科带头人，每年完成各种高难度、高风险的手术，而且也是阅读各种影像图片的行家高手。多年来他们进手术室与进影像诊断科的频率相当，阅读、请教各种影像图片的钻研精神让人肃然起敬。与他们多年的合作、交谈，也使笔者从中吸取丰富、多彩、鲜活的病例、病理知识。同样是一种疾病，各人的影像学表现不同，每次观片对笔者都是一种刺激，耐人寻味，不由得要搞清楚才罢手。书中所选的病例就是在影像与临床互动中，又经病理证实、临床随访的结果。丛书选取的病例包括先天畸形、炎症、变性、出血、肿瘤性疾病等，以临床常见病、多发病为主，也有极易误诊的少见病、罕见病介绍。

第一分册以介绍各种影像学基本知识为主，分为六个章节，包括：数字X线设备基本知识、CT基本知识、成像基本知识、单光子发射计算机发射成像基本知识、PET/CT基本知识，共采用265幅图片，通过病例分析介绍各种影像学图片的临床使用；第六章列举历年国家执业医师资格考试有关影像学试题案例及执业医师实践技能试题，可供读者参考。

医学影像学发展很快，新知识层出不穷。我们的思路、写作、图片还有许多不足，盼同道批评、指正。

刘 平

目 录

第一章 数字 X 线设备基本知识	
.....	(1)
第二章 CT 基本知识	
.....	(18)
第三章 磁共振成像基本知识	
.....	(87)
第四章 单光子发射计算机发射成像基本知识	
.....	(103)
第五章 PET/CT 基本知识	
.....	(131)
第六章 国家执业医师资格考试影像试题案例	
.....	(170)
参考文献	
.....	(195)

第一章 数字 X 线设备基本知识

一、数字 X 线设备概述

数字 X 线设备，是指一组能将经 X 线透射人体后获取的图像数字化，并在电脑中将图像处理后，再转换成模拟图像显示的设备。它如今已广泛用于临床。与传统摄像设备比较，它的图片组织对比分辨率高；患者在检查中接受 X 线辐射小；图像的后处理功能强大；图像存储以光盘形式，储片不占空间。

根据成像原理不同，数字 X 线设备包括 CR、DR、DSA 等。这些都是在 CT 问世后，相继研发出来的。其中 CR (fuji computed radiography) 在 1982 年由日本富士探测板株式会社首先研发成功，其由 X 线机、成像板 (imaging plate，简称 IP 板)、影像阅读处理器、后处理工作站和存储器构成。工作过程由信息采集、信息转换、信息处理、信息存储和信息记录组成。当 X 射线透过被照射人体相关解剖部位后，投射到 IP 板上，信息采集由 IP 板替代胶片，其以潜影形式记录 X 线图像；信息处理都在计算机上完成、存储并显示图像，将图像信号经过模 / 数转换器转换成视频图像，再经激光打印出胶片。

二、相关术语

1. 原始数据 是指探测器接收到的通过被照射人体相关部位的 X 线衰减信号经过放大后，再经模/数转换后所得到的数据。

2. 影像数据 是指经计算机重建后得到的数据，也就是屏幕以图像显示出的数据。CT 显示横断、冠状、矢状层面影像像素

的 CT 值；CR、DR 则是构成图像矩阵中每个像素点的数值。

3. 重建 是指用原始数据，经计算机计算得到影像数据的过程，其为数学过程，称为重建，也叫图像重建。

4. 采集时间 是指要获取一幅图像的原始数据所需要的时间。

5. 重建时间 是指计算机用原始数据重建成影像数据矩阵所需要的时间。

6. 滤波函数 又称重建算法，是指 CT 影像重建时所用的数学方法。重建算法不一样，得到的图像效果也不一样。

7. 噪声 在 X 线数字成像的过程中，图像中可随亮度变化出现波动，称噪声。噪声分两种：

(1) 椒盐噪声：噪声的幅值大小相同，位置显示随机。

(2) 高斯噪声：指图像中的每一点均有，幅值大小随机分布。

8. 信噪比 是指信号强度与噪声强度的比值。作为评价影像图片质量的指标之一。信噪比越大，噪声对信号的影响越小，影像图片质量越好。信噪比越小，噪声对信号的影响越大，影像的图片质量越差。

9. 灰阶 是指图片或显示器上表现出的不同深浅亮度的色彩。这种灰度信号的等级差别叫灰阶。

10. 数/模转换 实际是模 / 数转换的逆转过程。它将二进制数学影像资料转变为模拟影像，即形成视频影像显示在屏幕上，完成这一过程，叫数 / 模转换，完成这种转换的电子元件，称数 / 模转换器。

三、举例 (图 1-1~1-30)

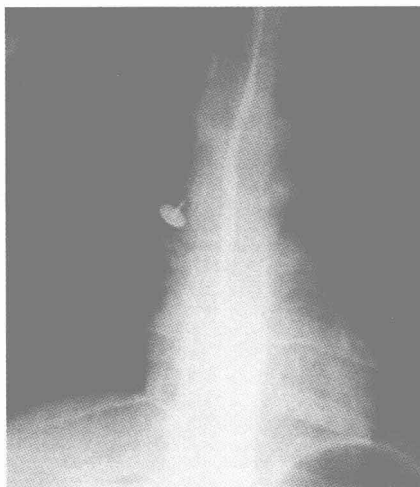


图 1-1 数字X线CR图观

女性，14岁。口含图钉玩耍中，不慎掉入气管。CR胸片明确显示图钉异物掉入右侧支气管内的位置。经支气管镜下取出（感谢：宝鸡解放军第三医院呼吸科燕真锋主任、高燕主治医师提供照片）

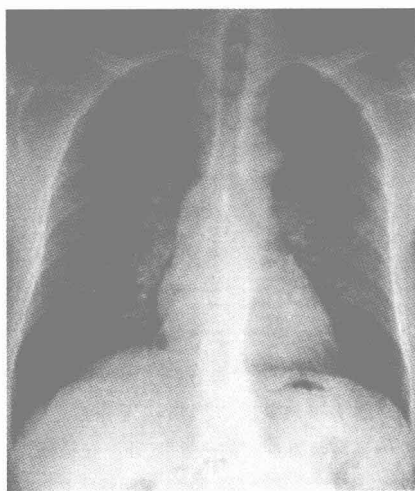


图 1-2 数字X线CR图观

男性，49岁。睡眠中打鼾、胸闷，常有憋醒。胸片显示正常

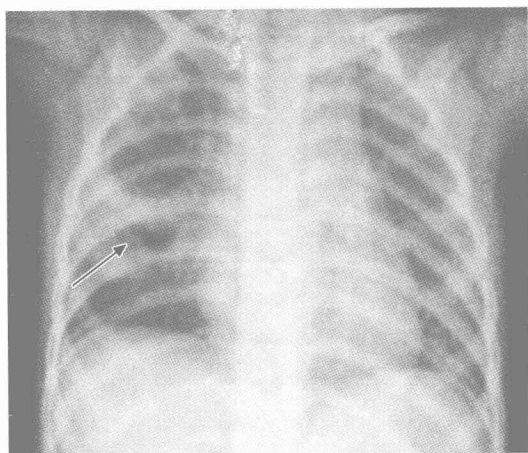


图 1-3 数字 X 线 CR 图观

男性，54 岁。咳嗽、胸闷 2 周。胸部拍片发现右肺中野、中内带有大片阴影伴空洞形成，并有气液平。诊断：肺脓疡

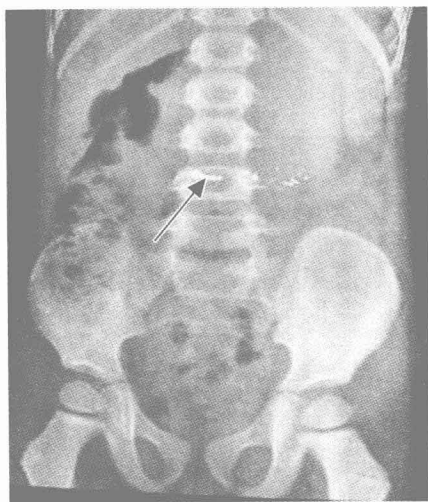


图 1-4 误服水银后腹部平片观

男性，3 岁。口含体温表玩耍中咬断表头部 7h。在地段医院曾口服蛋清及牛乳 250ml 后即转来院。查体：口腔黏膜光滑，心、肺阴性，腹软，全腹无压痛，无肌紧张。肝脾未及。腹部平片显示中上腹呈水平位、断续的线状不透光高密度影（↑），入院后检查肝、肾功能正常，尿常规正常

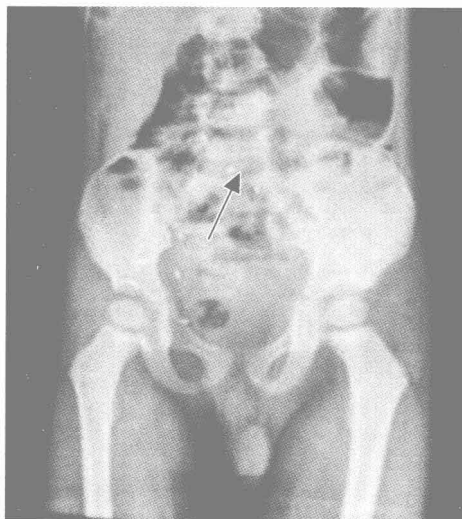


图 1-5 误服水银后腹部平片观

同一病例。经治疗后，第二天腹部平片显示：高密度不透光的水银影大多数随肠蠕动排泄，右侧腹部肠腔内仅少量残留（↑）

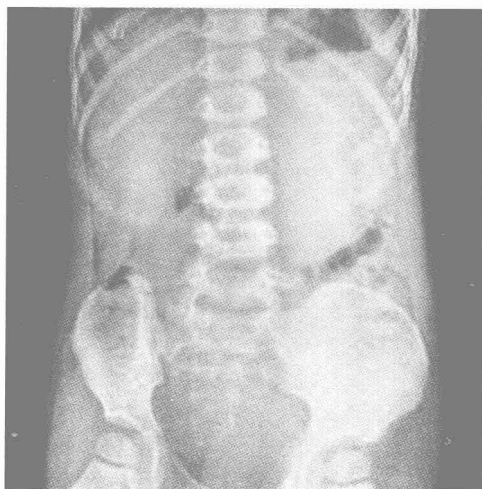


图 1-6 误服水银后腹部平片观

同一病例。经治疗后第三天，摄腹部平片可见右下腹肠腔内仅有少量水银呈斑点状散在残留（感谢兰州军区第三医院儿科王军焕主任提供病例照片资料）

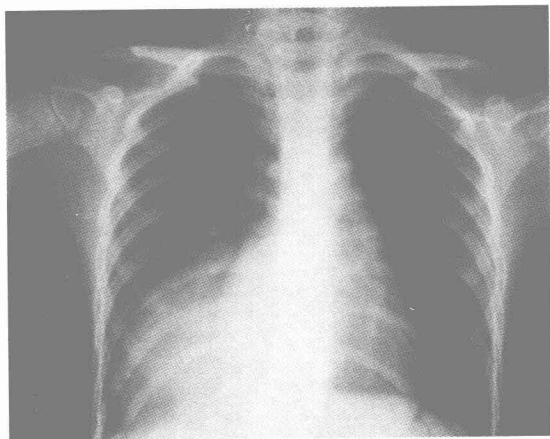


图 1-7 先天性短食管、胸胃畸形胸片观

女性，6岁。因咳嗽、发热3d住院治疗。该患儿生长发育较同龄儿差。拍胸片显示右侧后纵隔有一巨大肿块影



图 1-8 先天性短食管、胸胃畸形胸片观

同一病例。侧位胸片：仍见后纵隔巨大的肿块影与脊柱重叠

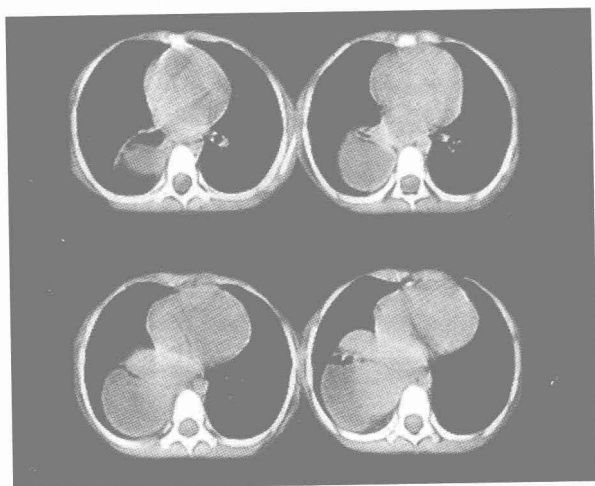


图 1-9 先天性短食管、胸胃畸形胸部 CT 观

同一病例。CT 扫描后，纵隔窗显示：多幅图像组合可见肿块位于膈肌上下，内有低密度含气影。CT 图像仍不能确定胸腔内巨大肿块性质

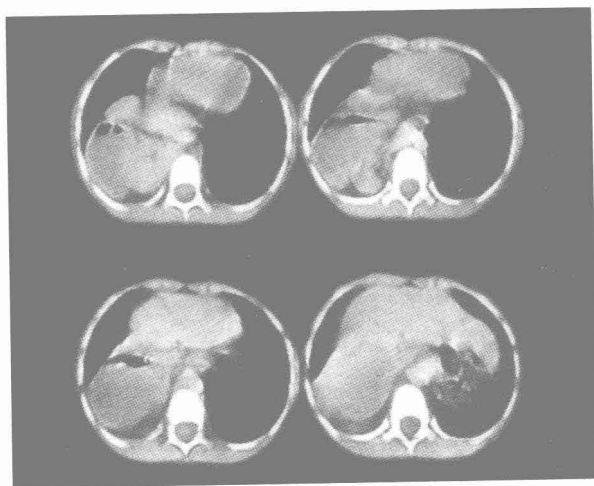


图 1-10 先天性短食管、胸胃畸形胸部 CT 观

同一病例。CT 显示：下一层多幅图像组合仍见肿块位于膈肌上下，内有低密度含气影。CT 仍不能确定胸腔内巨大肿块性质



图 1-11 先天性短食管、胸胃畸形上消化道钡餐透视后点胸片观

同一病例。对本例患者进行上消化道钡餐透视发现：胸腔内肿块性质为短食管，贲门位于膈肌上，正对 T_{11} 椎体（↑）。短食管不能抵达膈肌，部分胃位于膈上



图 1-12 先天性短食管、胸胃畸形上消化道钡餐透视后点胸片

同一病例。将体位旋转至后前位观察胸胃畸形。又追问病史，该患儿自幼进食缓慢，当进食过急或过快后，常有餐后“反胃、呕吐”史。又对该患者进行生长发育评价，较同龄儿差。最后诊断：先天性短食管、胸胃畸形