

影像学 临床诊断与治疗应用

(上)

王正红等◎主编

主编简介



王正江

1963年出生，主治医师，大专学历，甘肃省抗癫痫协会常务理事，从事专业工作30余年。致力于癫痫脑血流灌注影像诊断的动态观察，对甲状腺、全身骨骼等SPECT影像诊断尤为擅长，并潜心于甲状腺系列疾病影像诊断与临床之结合的研究与实践。对甲亢、分化型甲癌、骨骼转移瘤的核素治疗及并发症的处理积累了丰富的施治经验，对甲亢核素治疗前后Graves眼病的处理取得了较好的临床效果。曾经在四川大学华西医院进修1年，参与编写人民卫生电子音像出版社《骨骼系统放射性核素检查》视听教材1部，参与省、厅级科研4项，主持市科委项目1项。



燕宏军

1970年出生，甘肃省白银市第一人民医院影像中心，副主任医师，本科学历，擅长呼吸及骨关节方面的影像诊断，发表论文多篇，主持完成课题1项，参与完成课题多项，获得科技进步奖2项。



李卫东

1968年出生，解放军第153中心医院信息科主任，副主任医师。郑州大学特聘教授，研究生导师。现任中国医院协会信息管理专业委员会委员；中国卫生信息学会医院统计专业委员会委员；河南省医院信息管理专业委员会副主任委员；济南军区医院信息管理专业委员会副主任委员。目前承担的在研课题：1、基于心电信息的特殊人员识别系统；2、战场救治信息传输系统；3、战时“方舱医院”信息管理系统。

编 委 会

主 编 王正江 燕宏军 李卫东
徐红卫 徐 薇 徐新丽

副主编 赵 艳 李拥军 易长虹 陈 威
周静然 王晓妮 程留慧 周 舟

编 委 (按姓氏笔画排序)

王正江	兰州大学第二医院
王晓妮	青岛市第六人民医院
付传明	十堰市太和医院 湖北医药学院附属医院
刘智勇	内蒙古民族大学附属医院
李卫东	中国人民解放军第153中心医院
李拥军	青岛市第八人民医院
汪令生	十堰市太和医院 湖北医药学院附属医院
陈 威	邢台市人民医院
易长虹	湖北省荆州市中心医院
周 舟	河南中医药大学第一附属医院
周静然	湖北医药学院附属襄阳医院
赵 艳	甘肃省白银市第一人民医院
徐 薇	长江大学附属第一医院 荆州市第一人民医院

前言

现代医学影像学包括影像诊断〔X线、CT、磁共振（MRI）、超声检查、核医学〕和应用等，影像设备的发展使图像分辨率和诊断的准确率明显提高，影像诊断已从单一依靠形态变化进行诊断成为集形态、功能和代谢改变为一体的综合诊断，而且在诊断的同时也开展治疗，扩大了医学影像的应用范围。医学影像学科在疾病诊断和应用中发挥越来越重要的作用，影像学的发展也促进了其他临床学科的发展。

本书从临床应用出发，在基础理论方面力求简洁、扼要，以临床常见病和多发病为重点，系统全面地讲解影像学检查的方法和内容，结合了新理论、新知识、新方法和新技术。共分为六篇，分别描述了X线检查的临床诊断与应用、CT检查的临床诊断与应用、MRI检查的临床诊断与应用、超声检查的临床诊断与应用、核医学检查的临床诊断与应用，并加入了数字医学信息的相关知识。

在编写过程中，由于参与编写的作者较多，叙述风格有所不同，加上时间紧张，篇幅所限，虽经多次加工修正，可能仍存有不妥之处，恳请读者及同仁指正，以便再版时进一步完善。

编者

2016年4月

编写概况

全书内容共分六篇，三十五章，第一篇X线检查的临床诊断与应用（包括X线成像技术、呼吸系统疾病的X线检查、消化系统疾病的X线检查、泌尿系统疾病的X线检查、骨骼与关节疾病的X线检查），第二篇计算机体层成像检查的临床诊断与应用（包括计算机体层成像检查技术、神经系统疾病的CT检查、循环系统疾病的CT检查、呼吸系统疾病的CT检查、消化系统疾病的CT检查、泌尿系统疾病的CT检查），第三篇磁共振成像（MRI）检查的临床诊断与应用（包括磁共振成像技术、神经系统疾病的MRI检查、循环系统疾病的MRI检查、呼吸系统疾病的MRI检查、消化系统疾病的MRI检查、泌尿系统疾病的MRI检查、脊柱和脊髓疾病的MRI检查），第四篇超声检查的临床诊断与应用（包括超声成像技术、神经系统疾病的超声检查、循环系统疾病的超声检查、呼吸系统疾病的超声检查、消化系统疾病的超声检查、泌尿系统疾病的超声检查），第五篇核医学的临床诊断与应用（包括核医学显像技术、神经系统的核医学检查、心血管系统的核医学检查、呼吸系统的核医学检查、消化系统的核医学检查、泌尿生殖系统的核医学检查、内分泌系统的核医学检查、骨骼系统的核医学检查、炎症现象），第六篇数字医学信息（包括数字化医学、医学网络信息检索技术）。

参编的各位编委均来自临床一线影像学科室的骨干人员，共19位。其中主编王正江主要负责核医学显像技术章中分子核医学概论、心血管系统的核医学检查（核素心肌显像、心脏功能测定、心脏大血管动态显像和静脉血栓探测）、呼吸系统的核医学检查（肺灌注显像、肺通气显像、肺栓塞）、消化系统的核医学检查（唾液腺显像、胃肠出血显像、异位胃黏膜显像、胃肠功能测定、肝胆显像、肝动脉灌注与肝血池显像、肝胶体显像、脾脏显像）、泌尿生殖系统的核医学检查（肾动态显像、肾静态显像）、骨骼系统的核医学检查（骨、关节显像、骨密度测定）共计15万余字；主编燕宏军主要负责神经系统疾病的CT检查（脑缺血、出血和脑血管病变、颅脑外伤）、呼吸系统疾病的CT检查（肺肿瘤）、神经系统疾病的MRI检查（颅内肿瘤、脑血管病变）共计11万余字；主编李卫东主要负责第六篇数字医学信息（数字化医学、医学网络信息检索技术）共计7万余字；主编徐红卫主要负责计算机体层成像检查技术、循环系统疾病的CT检查（心脏及大血管损伤、冠心病、先天性心脏病）、呼吸系统疾病的CT检查（气管支气管疾病、肺部感染性疾病、弥漫性肺疾病）共计7.8万余字；

主编徐薇主要负责三维超声成像技术、循环系统疾病的超声检查（心脏瓣膜病、心肌梗死）、呼吸系统疾病的超声检查、泌尿系统疾病的超声检查，共计6.8万余字；主编徐新丽主要负责神经系统疾病的超声检查（颅脑超声解剖、超声探测方法和正常颅脑超声、新生儿及小儿颅脑超声检查）、循环系统疾病的超声检查（先天性心脏病、乳头肌功能不全和乳头肌断裂、感染性心内膜炎、心包炎和心包积液）、消化系统疾病的超声检查，共计6.5万余字；副主编赵艳主要负责核医学显像技术（放射性核素示踪技术、放射性核素显像技术）、神经系统的核医学检查、泌尿生殖系统的核医学检查（膀胱显像、阴囊血流及血池显像）、内分泌系统的核医学检查、炎症显像，共计5万余字；副主编李拥军主要负责超声成像技术（超声成像概述、超声成像特点及主要应用）、颅脑血管超声检查、急性心肌梗死的心电图分析，共计4.8万余字；副主编易长虹主要负责X线成像技术、呼吸系统疾病的X线检查（肺内阴影、胸膜病变）、原发性肝癌的CT检查、磁共振成像原理，共计4.5万余字；副主编陈威主要负责呼吸系统疾病的X线检查（弥漫性肺部病变、肺内孤立性和多发性球形病灶、肺部索条状病变）、骨折的X线检查，共计4.3万余字；副主编周静然主要负责消化系统疾病的X线检查（咽部病变、食管病变、胃部病变）、神经系统疾病的MRI检查（颅脑损伤、颅内感染、脑萎缩、脑积水）、脊椎和脊髓疾病的MRI检查，共计4万余字；副主编王晓妮主要负责消化系统疾病的X线检查（十二指肠、小肠、结肠及盲肠病变、胆囊及胆管异变、肝脓肿、原发性肝癌）、消化系统疾病的MRI检查，共计3.6万余字；副主编程留慧主要负责消化系统疾病的CT检查（胃癌、直肠癌、阑尾炎、肝硬化、胆系结石、炎症、胰腺炎、胰腺癌、脾外伤）、泌尿系统疾病的MRI检查，共计3.5万余字；副主编周舟主要负责骨肿瘤的X线检查、鼻及鼻窦、咽喉部的MRI检查，共计3万余字；编委付传明主要负责泌尿系统疾病的X线检查、循环系统疾病的MRI检查，共计1万余字；编委黄江华主要负责磁共振成像特点与质量控制、磁共振成像系统的操作方法，共计1万余字，编委黄博主要负责关节创伤的X线检查、骨结核的X线检查、呼吸系统疾病的MRI检查（肺结核、肺癌、肺动脉栓塞、胸膜疾病），共计1万余字；编委刘智勇主要负责脑梗死的CT检查、泌尿系统疾病的CT检查，共计1万余字；编委汪令生主要负责MRI成像检查护理，共计1.5万余字。

目 录

第一篇 X 线检查的临床诊断与应用

第一章 X 线成像技术	1
第一节 X 线的特性及原理	1
第二节 X 线图像特点及检查方法	2
第二章 呼吸系统疾病的 X 线检查	5
第一节 弥漫性肺部病变	5
第二节 肺内孤立性和多发性球形病灶	16
第三节 肺部索条状病变	28
第四节 肺内阴影	36
第五节 胸膜病变	47
第三章 消化系统疾病的 X 线检查	52
第一节 咽部病变	52
第二节 食管病变	53
第三节 胃部病变	61
第四节 十二指肠、小肠、结肠及盲肠病变	66
第五节 胆囊及胆管异变	73
第六节 肝脓肿	78
第七节 原发性肝癌	79
第四章 泌尿系统疾病的 X 线检查	80
第一节 泌尿系统结石	80
第二节 泌尿系统结核	83
第五章 骨骼与关节疾病的 X 线检查	85
第一节 骨折	85
第二节 关节创伤	91
第三节 骨结核	93
第四节 骨肿瘤	94

第二篇 CT 检查的临床诊断与应用

第六章 计算机体层成像(CT)检查技术	104
第一节 CT 扫描机成像原理与软、硬件设备	104

第二节 螺旋 CT 扫描原理与应用	114
第三节 多排探测器 CT 扫描机原理与结构	117
第七章 神经系统疾病的 CT 检查	120
第一节 脑缺血、出血和脑血管病变	120
第二节 颅脑外伤	135
第三节 脑梗死	148
第八章 循环系统疾病的 CT 检查	151
第一节 心脏及大血管损伤	151
第二节 冠心病	152
第三节 先天性心脏病	163
第九章 呼吸系统疾病的 CT 检查	171
第一节 气管支气管疾病	171
第二节 肺部感染性疾病	178
第三节 弥漫性肺疾病	188
第四节 肺肿瘤	195
第十章 消化系统疾病的 CT 检查	222
第一节 胃癌	222
第二节 直肠癌	224
第三节 阑尾炎	225
第四节 肝硬化	227
第五节 原发性肝细胞癌	230
第六节 胆系结石、炎症	239
第七节 胰腺炎	243
第八节 胰腺癌	246
第九节 脾外伤	251
第十一章 泌尿系统疾病的 CT 检查	253
第一节 肾脏外伤	253
第二节 结石	255
第三节 肾癌	258

第三篇 MRI 检查的临床诊断与应用

第十二章 磁共振成像 (MRI) 技术	262
第一节 磁共振原理	262
第二节 磁共振成像特点与质量控制	271
第三节 磁共振成像系统的操作方法	281
第四节 MRI 成像检查护理	283
第十三章 神经系统疾病的 MRI 检查	297
第一节 颅内肿瘤	297

第二节	脑血管病变	323
第三节	颅脑损伤	334
第四节	颅内感染	338
第五节	脑萎缩	343
第六节	脑积水	344
第十四章	循环系统疾病的 MRI 检查	346
第一节	原发性心肌病	346
第二节	心脏肿瘤	349
第三节	心包炎性病变	350
第十五章	呼吸系统疾病的 MRI 检查	353
第一节	鼻及鼻窦	353
第二节	咽喉部	363
第三节	肺结核	370
第四节	肺癌	371
第五节	肺动脉栓塞	374
第六节	胸膜疾病	375
第十六章	消化系统疾病的 MRI 检查	379
第一节	肝脏疾病	379
第二节	胆道疾病	388
第三节	胰腺疾病	394
第十七章	泌尿系统疾病的 MRI 检查	399
第一节	泌尿系统肿瘤	399
第二节	泌尿系统感染性病变	405
第十八章	脊柱和脊髓疾病的 MRI 检查	408
第一节	椎管内肿瘤	408
第二节	原发性椎骨肿瘤	413

第四篇 超声检查的临床诊断与应用

第十九章	超声成像技术	417
第一节	超声成像概述	417
第二节	超声成像特点及主要应用	418
第三节	三维超声波成像技术	420
第二十章	神经系统疾病的超声检查	425
第一节	颅脑超声解剖	425
第二节	超声探测方法和正常脑超声图像	426
第三节	颅脑血管超声检查	428
第四节	新生儿及小儿颅脑超声检查	446

第二十一章	循环系统疾病的超声检查	454
第一节	心脏瓣膜病	454
第二节	先天性心脏病	461
第三节	乳头肌功能不全和乳头肌断裂	471
第四节	感染性心内膜炎	476
第五节	心包炎和心包积液	480
第六节	心肌梗死	483
第七节	急性心肌梗死的心电图分析	489
第二十二章	呼吸系统疾病的超声检查	500
第一节	胸膜病变	500
第二节	肺部病变	503
第二十三章	消化系统疾病的超声检查	508
第一节	胃癌	508
第二节	急性阑尾炎	509
第三节	肠梗阻	511
第四节	急性胆囊炎	511
第五节	胆石症	513
第六节	胰腺超声检查	516
第二十四章	泌尿系统疾病的超声检查	521
第一节	肾囊肿	521
第二节	肾结石	523
第三节	肾肿瘤	524
第四节	肾外伤	529
第五节	膀胱肿瘤	531
第六节	输尿管疾病	533

第五篇 核医学检查的临床诊断与应用

第二十五章	核医学显像技术	542
第一节	放射性核素示踪技术	542
第二节	放射性核素显像技术	548
第三节	分子核医学概论	556
第二十六章	神经系统的核医学检查	563
第一节	脑血流灌注显像	563
第二节	脑代谢显像	567
第三节	神经递质和受体显像	570
第二十七章	心血管系统的核医学检查	575
第一节	核素心肌显像	575
第二节	心脏功能测定	592

第三节	心脏大血管动态显像和静脉血栓探测·····	598
第二十八章	呼吸系统的核医学检查·····	603
第一节	肺灌注显像·····	603
第二节	肺通气显像·····	606
第三节	肺栓塞·····	609
第二十九章	消化系统的核医学检查·····	615
第一节	唾液腺显像·····	615
第二节	胃肠道出血显像·····	616
第三节	异位胃黏膜显像·····	619
第四节	胃肠功能测定·····	621
第五节	肝胆显像·····	624
第六节	肝动脉灌注与肝血池显像·····	631
第七节	肝胶体显像·····	634
第八节	脾脏显像·····	636
第三十章	泌尿生殖系统的核医学检查·····	638
第一节	肾动态显像·····	638
第二节	肾静态显像·····	640
第三节	膀胱显像·····	641
第四节	阴囊血流及血池显像·····	641
第三十一章	内分泌系统的核医学检查·····	643
第一节	甲状腺功能测定·····	643
第二节	甲状腺显像·····	647
第三节	甲状旁腺显像·····	651
第四节	肾上腺显像·····	652
第三十二章	骨骼系统的核医学检查·····	654
第一节	骨、关节显像·····	654
第二节	骨密度测定·····	669
第三十三章	炎症显像·····	674
第一节	^{67}Ga 炎症显像·····	674
第二节	标记白细胞炎症显像·····	676

第六篇 数字医学信息

第三十四章	数字化医学·····	680
第一节	数字化医学发展·····	680
第二节	数字化医院的基本概念·····	689
第三节	数字化医院的信息服务·····	697
第四节	对智能系统设备的要求·····	698
第五节	基于居民身份证的数字化门急诊管理系统·····	700

第六节	建设数字化医院精品工程战略策划·····	705
第七节	数字化医院视讯平台·····	709
第三十五章	医学网络信息检索技术·····	715
第一节	Internet 概述·····	715
第二节	获取网络信息资源的主要工具·····	719
第三节	网络信息检索资源服务器·····	721
第四节	检索途径·····	721
第五节	检索方式·····	723
第六节	网络信息检索技术·····	724
第七节	检索方法和步骤·····	726
第八节	制订检索策略、编写检索式和检索策略的调整·····	727
参考文献	·····	730

X 线检查的临床诊断与应用

第一章 X 线成像技术

第一节 X 线的特性及原理

一、X 线特性

X 线为波长较短的电磁波，X 线诊断常用的波长为 $0.008 \sim 0.031\text{nm}$ ，在电磁辐射谱中居 γ 射线与紫外线之间，肉眼看不见，它的特性为：

1. 穿透性 X 线有很强的穿透能力，可穿透可见光不能穿透的物质，穿透性是 X 线成像的基础。电压愈高，X 线波长愈短，穿透力愈强；反之，电压低，波长长，穿透力弱。另一方面，X 线的穿透力也与被穿透的物体有关，物体愈厚或物体密度愈大（原子序数愈大），则穿透力愈差；物体愈薄或密度愈小（原子序数愈小），则穿透力愈强。X 线在穿透过程中遇到不同厚度与不同密度的物体时，部分 X 线被吸收，称为 X 线衰减。

2. 荧光效应 X 线能激发荧光物质（如硫化锌镭及钨酸钙等），使之产生肉眼可见的荧光称为荧光效应。X 线透视就是利用这一特性，观察 X 线透过人体后所产生的影像，以诊断鉴别，所以这一特性是透视检查的基础。

3. 摄影效应 X 线能使许多物质产生光化学反应，如照射在涂有溴化银的胶片上，胶片感光后产生潜影，显影时溴化银中的银离子被还原成金属银，沉淀于胶片的胶膜呈黑色。而未感光的溴化银则在定影及冲洗时被洗掉，使胶片呈片基的透明状。照射的 X 线量的多少决定了胶片的黑化程度，所以摄影效应是 X 线摄影成像的基础。

4. 电离效应 X 线通过任何物体时都可使原子、分子电离，进入人体时也同样使人体产生生物学方面的改变，即生物效应。因此，应注意防护，避免损伤。

二、X 线成像原理

基于以上 X 线特性，加之当 X 线透过人体各种不同组织结构时，由于其密度和厚度的差别，它被吸收的程度不同，所以到达荧光屏或胶片上的 X 线量即有差异。这样，在荧光屏或 X 线片上就形成黑白对比不同的影像。这也就是 X 线成像的基本原理。

X 线图像的形成是基于以下 3 个基本条件：①X 线具有一定的穿透力，能穿透人体的组

织结构。②被穿透的组织结构存在着密度和厚度的差异，X线在穿透各种组织后剩余的X线有量的差别。③有差别的剩余X线经过显像过程就能获得具有黑白对比、层次差异的X线图像。

传统X线检查可区分4种密度：高密度的有骨组织和钙化灶等，在X线片上呈白色；中等密度的有软骨、肌肉、神经、实质器官、结缔组织以及体液等，在X线片上呈灰白色；较低密度的有脂肪组织，在X线片上呈灰黑色；低密度的为气体，在X线片上呈黑色。

人体组织和器官形态不同，厚度也不一致。厚的部分，吸收X线多，透过的X线量少；薄的部分相反，从而在X线片或荧光屏上显示出黑白或明暗差别。

由此可见，密度和厚度的差别是产生影像对比的基础，是X线成像的基本条件。而密度与厚度在成像中所起的作用要看哪一个占优势。例如，肋骨密度高但厚度小，而心脏大血管系软组织，为中等密度，但厚度大，因而心脏大血管在X线胸片上的影像反而比肋骨影像白。

人体内许多组织由于密度差异小、重叠或厚度等因素导致自然对比不明显，一般需要应用人工对比的方法显示解剖结构。人工对比可使用阳性对比剂如钡剂、碘剂；阴性对比剂如空气、水等；亦可两者同时使用，如消化道气钡双重造影。

(易长虹)

第二节 X线图像特点及检查方法

一、X线图像的特点

(1) 从黑到白不同灰度影像：胶片成像的银颗粒细小，显示细节多，但细节的差别不易分辨，因此图像的空间分辨率高而密度分辨率有限。数字化成像的密度分辨率有所提高。

(2) X线图像是重叠图像，可使结构显示不理想甚至产生假象。

(3) 锥形X线束的影响可导致放大与虚影、变形与失真。

二、X线检查方法

(一) 普通检查

1. 透视

(1) 荧光透视：X线透过人体后，荧光屏显示人体组织和器官影像，称荧光透视。

(2) 隔室透视：因荧光透视时医师和患者都在暗室内，所以受射线量大，操作不方便。紧接着便出现了隔室透视。因隔着房子透视，医师受射线量很少，患者在明室内行动方便，颇受患者和医师欢迎。

(3) 电视透视：影像增强器能使荧光影像亮度增强1000倍，通过电视摄像机将增强器上影像摄下，并显示在监视器（电视屏）上进行观察，称电视透视。它克服了荧光透视和隔室透视的缺点，成为当代较满意的透视方法。

(4) 透视适应证：用于观察器官活动，自然对比良好的器官如胸部等，需立即获得检查结果者。

2. 摄影 亦称平片检查。X线通过人体后，用胶片来显示组织或器官影像，称摄影。

主要适用于需要留下永久记录者,需显示组织或器官细微结构者。当前应用较广泛。优点是成像清晰,对比度及清晰度均较好;易使密度、厚度较大或密度、厚度差异较小部位的病变显影;可作为客观记录,便于复查时对照和会诊。缺点是每一照片仅是一个方位和一瞬间的 X 线影像,为建立立体概念,常需做互相垂直的两个方位摄影,例如正位及侧位;对功能方面的观察,不及透视方便和直接;费用比透视稍高。

这两种方法各具优缺点,互相配合,取长补短,可提高诊断的正确性。

(二) 特殊摄影

1. 体层摄影 又称分层摄影、断层摄影。普通 X 线片是 X 线投照路径上所有影像重叠在一起的总和投影。一部分影像因与其前、后影像重叠,而不能显示。体层摄影则可通过特殊的装置和操作获得某一选定层面上组织结构的影像,而不属于选定层面的结构则在投影过程中被模糊掉。体层摄影常用于明确平片难于显示、重叠较多和处于较深部位的病变。多用于了解病变内部结构有无破坏、空洞或钙化,边缘是否锐利以及病变的确切部位和范围;显示气管、支气管腔有无狭窄、堵塞或扩张;配合造影检查以观察选定层面的结构与病变。

2. 软线摄影 采用能发射软 X 线的钼靶管球,用以检查软组织,特别是乳腺的检查。

其他特殊检查方法尚有:①放大摄影,采用微焦点和增大人体与照片距离以显示较细微的病变。②荧光摄影,荧光成像基础上进行缩微摄片,主要用于集体体检。③记波摄影,采用特殊装置以波形的方式记录心、大血管搏动以及膈运动、胃肠蠕动等。

(三) 造影检查

人体内有很多器官和系统缺乏密度的差别,例如胃肠道、胆道系统和泌尿系统等。即使在天然对比较明显的胸部和四肢,也不能完全满足诊断要求。为了扩大诊断范围,必须在密度相近的管腔内或器官的周围,注入密度高或低于它们的物质,进行人工对比。这种方法通常称为造影检查。引入的物质称为造影剂。造影检查及其应用,大大地扩大了 X 线检查的范围。

1. 造影剂按密度高低分为高密度造影剂和低密度造影剂两类

(1) 高密度造影剂为原子序数高、密度(比重)大的物质:常用的有钡剂和碘剂。

钡剂为医用硫酸钡粉末,按粉末微粒大小、均匀性和一定量胶,市场上有不同类型和规格的成品销售,使用时只需加入适量水,达到一定浓度,以适应不同部位检查的需要。硫酸钡混悬液主要用于食管及胃肠道造影,目前多采用气钡双重对比检查,以提高质量。

碘剂种类繁多,应用很广,分为有机碘和无机碘制剂两类。

有机碘水剂类造影剂注入血管内以显示器官和大血管,已有数十年历史。广泛应用于胆管及胆囊、肾盂及尿路、动静脉及心脏造影、CT 增强检查等。20 世纪 70 年代以前的均采用离子型造影剂,系高渗,故可引起血管内液体增多和血管扩张、肺静脉压升高、血管内皮损伤及神经毒性较大等缺点,使用中可出现不良反应。近 20 多年来开发出数种非离子型造影剂,这类造影剂具有相对低渗性、低黏度、低毒性等优点,大大降低了不良反应,更适用于血管、神经系统及造影增强 CT 扫描,但费用较贵。

有机碘水剂类造影剂有以下三种类型:①离子型:以泛影葡胺(Urografin)为代表。②非离子型:以碘海醇(Iohexol,碘苯六醇)、碘普罗胺(Iopromide)、碘帕醇(Iopamidol,碘必乐)为代表。

无机碘制剂中，以碘化油（Lipiodol）和碘苯酯（Pantopaque）为代表，但近来已用非离子型二聚体碘水剂，现已很少应用。

（2）低密度造影剂为原子序数低、密度小的物质：目前应用于临床的有二氧化碳、氧气和空气等。体内二氧化碳吸收最快，空气吸收最慢。空气与氧气均不能注入正在出血的器官，以免发生气栓。可用于蛛网膜下隙（腔）、关节囊、腹腔、胸腔及软组织间隙的造影。近年来已较少应用。

2. 造影检查方法

（1）直接引入法：①口服法，适用于食管及胃肠钡餐检查。②灌注法，借助导管将造影剂灌入体内。适用于钡剂灌肠、支气管造影、子宫输卵管造影、逆行胰胆管造影、逆行肾盂或膀胱造影和瘘管造影等。③穿刺法，借助穿刺针将造影剂引入体内。适用于心血管造影、椎管造影、关节腔造影、泪囊造影、涎腺造影、脓（囊）腔造影和淋巴造影等。

（2）生理积聚法：某些造影剂引入体内后，选择性经某一器官排泄而积聚于该器官并使之显影。方法有：①口服法，如口服胆囊造影。②静脉法，如静脉肾盂造影等。

三、X线检查方法理想选择和合理应用

X线检查方法的选择，应该在了解各种X线检查方法的适应证、禁忌证和优缺点的基础上，根据临床初步诊断，提出一个X线检查方案。一般应该选择安全、准确、简便且又经济的方法，X线透视和摄片是比较简单的检查方法，通常被首先考虑，如应用这些方法可达到诊断目的要求，就无须再进行其他复杂检查，以免增加患者的痛苦与负担。对活动性器官进行动态观察，需了解其功能，以透视为宜；有些部位检查如颅骨、脊柱和骨盆等只能摄片，而透视无助于事。有时两三种检查方法都是必需的，如胃肠检查，既要透视，又要摄片；再如对于某些先天性心脏病准备手术治疗的患者，不仅需要心脏透视与摄片，还必须做心血管造影。可能产生一定反应和一定危险的检查方法或价格昂贵的检查必须慎用，不可视作常规检查加以滥用。

为了不遗漏影像上的异常表现，应对获得的所有影像进行有序、全面、系统地观察，并养成良好的读片习惯。例如，阅读胸部X线片时，要由外向内依次观察胸壁、肺、肺门、纵隔和心脏，在观察肺时也应自肺尖至肺底、自肺门至肺周有顺序地进行。否则，很容易遗漏某些不明显但有重要意义的异常表现，例如忽略胸壁的软组织异常或肋骨的骨质破坏，这在临床上并非少见。此外，还要切记观察影像时，不能只注意影像上显著的异常表现，而对其他部位未进行仔细观察，或者仅仅依临床拟诊情况进行观察，这就有可能遗漏某些重要的异常表现，例如，临床上考虑肺炎，胸部X线片上只注意到肺部有大片状致密影，内有含气支气管征，但遗漏了胃泡内软组织密度肿块这一重要异常表现。在观察数字化影像时，还应注意正确应用窗技术，必要时可在操作台或工作站上进行调节，方不致遗漏重要的异常表现。

（易长虹）

第二章 呼吸系统疾病的 X 线检查

第一节 弥漫性肺部病变

一、亚急性或慢性血行播散型肺结核

1. 临床特点 多见于成年患者，在较长时间内由于多次少量的结核菌侵入引起亚急性或慢性血行播散型肺结核。患者可有低热、咳嗽、消瘦等症状。病理上病灶多以增殖为主。

2. X 线表现

(1) 病灶主要分布于两肺上中肺野。分布不均匀，锁骨下区病灶较多；有时以一侧上中肺野为主。

(2) 病灶结节大小极不一致，粟粒样细结节、粗结节或腺泡样结节同时混合存在。

(3) 结节密度不均匀，肺尖、锁骨下区结节密度高，边缘清楚，可有部分纤维化或钙化；其下方可见增殖性病灶或斑片状渗出性病灶。

(4) 病变恶化时，结节融合扩大，溶解播散，形成空洞，发展成为慢性纤维空洞型肺结核（图 2-1）。

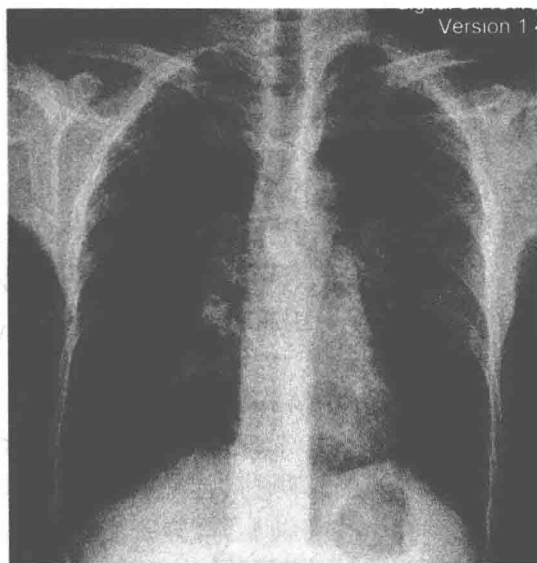


图 2-1 亚急性血行播散型肺结核

粟粒样细结节大小不一致，分布不均匀，锁骨下区病灶较多，有部分纤维化及钙化

3. 鉴别诊断 亚急性或慢性血行播散型肺结核的特点是三不均匀（分布、大小、密度），多位于两肺上、中肺野，病灶结节大小不等，病灶可融合、干酪坏死、增殖、钙化、