

A large, stylized, cursive letter 'R' in a dark red color, positioned at the top left of the cover. It is part of the English title 'RHEUMATOLOGIC IMAGING'.

HEUMATOLOGIC
IMAGING

风湿病影像学

主 编 ⊙ 许建荣

上海科学技术出版社

风湿病影像学

主编 许建荣

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

风湿病影像学 / 许建荣主编. —上海:上海科学技术出版社, 2007. 1

ISBN 978-7-5323-8565-2

I. 风... II. 许... III. 风湿病—影像诊断
IV. R593.210.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 078833 号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 889×1194 1/16 印张 26.25

字数: 750 千字

2007 年 1 月第 1 版

2007 年 1 月第 1 次印刷

定价: 148.00 元

如发生质量问题,读者可向工厂调换

内容提要

《风湿病影像学》是在总结上海交通大学附属仁济医院放射科多年来对风湿病影像诊断研究的基础上整理形成的。本书简要介绍了各种风湿病常用影像检查方法及风湿病的影像诊断规范；系统叙述了不同部位风湿病变的病理特点、检查技术以及影像学诊断及鉴别诊断。

本书收集了各种常见及少见风湿病的相关临床资料以及影像资料，共8章，30多万字，配有1 000多幅相关图片，读者可以系统地理解风湿病影像学表现。本书对影像诊断医师、临床各科尤其是风湿科医师及医学院校学生提高风湿病影像诊断水平很有帮助。

编写人员名单

主 编 许建荣

主编助理 陈增爱

编 者 (以汉语拼音为序)

柴维敏 陈增爱 程杰军

邓 霞 华 佳 林凌华

吴华伟 杨之晖 殷 焱

周 滢 朱 炯 邹爱华

序 一

回顾半个多世纪之前，就学于上海医学院时就开始接触风湿（rheumatism）、风湿性疾病（rheumatic diseases）和风湿病学（rheumatology）等名词。这些名词已沿用了千年以上，其概念也因时因地而异。例如我国传统医学多年来认为风湿是指：风邪挟湿，症见头痛、发热、恶风、身重、小便不利、骨节疼痛、不能屈伸，属痹证一类；而我在学生时代理解的风湿性疾病是包括风湿热、风湿性心脏病、类风湿关节炎和脊柱炎等，认为骨关节炎、系统性红斑狼疮等许多疾病不属风湿性疾病范畴。现在看来，这些理解是片面的和过时的。现代的风湿病学，虽然仍定义为研究风湿性疾病和风湿的学科，但其概念和含义的研究领域已与前大相径庭。现在的风湿病学是应基础医学、临床医学、预防医学和康复医学之需，在生理学、病理学、内科学、骨科学、皮肤病学等基础上，由分子生物学、免疫学、遗传学、内分泌学和医学影像学等边缘学科和前沿学科综合、分化而重新形成的一门新兴学科。现在风湿性疾病的范畴包括了全部弥漫性结缔组织病和多种病因引起的关节、关节周围组织的炎性疾病。这类疾病起病隐袭，可累及多种组织（血管、骨、软骨、肌肉、结缔组织等）和多个系统（几乎全身各系统），同一疾病在不同患者的临床表现亦有差异，是当代医学研究的难点和热点之一。2005年11月在Medline网上用rheumatism一词检索，计有文章122 010篇，而2004年11月至2005年11月的1年间就有41 365篇，约占总数的三分之一，从一个角度说明了现在的风湿研究热。与发达国家相比，国内采用现代的观点、理论、技术和方法研究风湿性疾病的诊断和治疗，虽然起步较晚，但也获得不少可喜的成就，《风湿病影像学》一书的出版，就是这些可喜成就之一。

风湿病的早期诊断、鉴别诊断、疾病进展、疗效随访和介入治疗等，都离不开医学影像学。医学影像学是一门始于公元1895年伦琴发现X线以后的新兴学科，近年来发展迅速，DSA、CT和MRI的应用大大改进了医学影像学对风湿性疾病的诊断能力和效果。例如，对因疼痛而行医学影像学检查者，了解有否早期强直性脊柱炎，过去惟一的方法就是骶髂关节和附近脊柱小关节的X线摄影或X线体层摄影，漏诊者不少；20世纪70年代CT问世后，同一部位的CT检查，大大提高了正确诊断率；80年代MRI问世，90年代随MRI骨髓、软骨成像设备和程序的开发，显示了CT难于发现的骨髓水肿和软骨较细微的改变，又进一步提高了正确诊断率。

上海交通大学医学院附属仁济医院是我国较早从事风湿性疾病基础和临床研究的单位之一，也是我国较早成立风湿科的医院之一，其放射科近年来累积了大量风湿性疾病影像学诊断的资料和经验。该科主任许建荣为医学博士、教授、博士生导师，组织了他的同事和学生，编写了《风湿病影像学》一书。这本书的出版是他辛勤劳动的成果，来之不易！人说：“天下文章一大抄。”新书的出版，大多是在原先的基础上增加自己的心得发展而来。然而，非但国内没有风湿病影像学的专著，就是在国际上也尚未见有关专著，许博士的专著是无处可抄的，难能可贵！

一位临床医师，包括风湿病科和医学影像学科医师，面临繁重的日常临床工作，如何将医学上的新理论、新方法、新技术和新知识用于日常临床工作，提高医疗质量，是一个我们必须认真解决的问题。

题。这本专著我读了一遍，学到不少新东西，感到它是一部今后临床工作中遇到相关问题值得查阅的好书，可省去我到网上查阅资料或图书馆翻阅文献的时间，一定程度上解决了我面临的这个问题。

读过这部“前无古人”的专著后，还感到仍有意犹未尽之处，希望“后有来者”，是否能在其基础上出版一本，甚至几本风湿病影像学专著，比目前 30 多万字和 1 000 多幅图像增加更多内容。我翘首以待！

陈星荣

2006 年 5 月

序 二

风湿病本是一种常见病，但多年来对骨肌系统之外的改变所知甚少，加上传统放射学对风湿病的骨肌系统改变可提供的诊断信息量又不多，风湿病在放射学领域实为一个被“边缘化”的疾病。但随着临床学科对风湿病认识的深化及影像学方法的进步，医学影像学可发现的信息同步的增加，此为一个有意义的客观趋势。

许建荣教授所著《风湿病影像学》一书，一是把握了风湿病认识深化的客观趋势，二是对风湿病在全身的影响作了系统的探讨，三是从影像学的角度提升了对风湿病的全面理解和认识。此外，本书从特定的疾病入手，有机地融合了各种检查方法的信息，使读者可以遵循实用的而非教科书的模式，认识、理解和掌握风湿病的相关知识与影像学诊断。

相信本书是一本放射（影像）学科医师知识更新的有用的参考书，也是一本有价值的、以特定疾病为主线的专著。当然，科学发展的今天，任何“新”的知识很快都会被发展、重构、更新或扬弃，故本书的下一版发表时，当会给读者提供更新的风湿病信息。

建议大家通读此书，也谨以此祝本书出版。

祁 吉

2006年5月

前言

长期以来,风湿病影像学检查主要依赖传统的X线摄片,这一影像学工具的局限性也限制了其应用范围,即主要用于骨关节的诊断。近20年来,影像学检查技术有了较大的发展,CT、MRI、DSA和DR设备相继推出和应用,并不断地改进和升级,为影像学检查新技术的开发、研究和应用打下基础。与此同时,影像学检查已从单纯的解剖影像分析逐步向解剖、功能、分析、分子影像等综合评估的道路发展,为今后影像学发展铺平道路。然而,如此多的新技术和新方法在对风湿病的研究和应用方面相对滞后,近年来医学影像界开始重视这一严重影响人们生存质量甚至危及生命的疾病。

风湿病通常累及全身多个系统、器官或结构,为此临床的风湿病专著都采用纵向描述方法来说明某一种疾病的临床表现、实验室检查、病理改变、各个部位病变的影像表现和治疗原则,此方法能使读者全面了解和掌握某一疾病各个方面问题。但就影像诊断而言,各种风湿病的影像学表现有所差别,具有更多的共性,也就需要针对某个部位的病灶进行横向比较,以熟知各种风湿病影像学表现的特征和主要鉴别点。为此,本书按部位来描述风湿病的主要病理变化特点、影像检查方法和诊断方法。

人们对风湿病的传统X线摄片诊断已积累了丰富的经验,从中可查阅到大量的文献资料,但少有风湿病CT和MRI诊断方面的文献资料。本书相关CT和MRI内容主要出自上海交通大学附属仁济医院放射科和风湿科多年来总结和研究的成果。

由于我们的学识有限,加之编撰时间仓促,错误和不当之处在所难免,敬请广大读者批评指正,以便以后改进和不断完善。

许建荣

2006年5月于上海

目 录

第一章 概 论

第一节 风湿病基本概念及分类	1
第二节 风湿病常用影像学检查工具	3
第三节 风湿病影像学诊断及要点	11

第二章 风湿病骨关节病变影像学

第一节 风湿病骨关节病变的病因、发病机制和病理	35
第二节 正常关节的生理、解剖特点及影像学检查要点	36
第三节 风湿病关节病变的基本影像学改变	41
第四节 常见风湿病关节病变影像学诊断	52
类风湿关节炎	52
强直性脊柱炎	64
幼年型特发性关节炎	70
系统性红斑狼疮	75
系统性硬化症	80
皮炎和多发性肌炎	83
骨关节炎	87
反应性关节炎	98
痛风	100
假性痛风	111
血运性关节病	112
血友病性关节炎	112
骨坏死	121
第五节 风湿病骨关节病变的鉴别诊断	133

第三章 风湿病肺病影像学

第一节 风湿病肺病的病因与发病机制	145
-------------------------	-----

第二节 风湿病肺病影像学检查方法	149
第三节 正常肺 HRCT 表现	155
第四节 风湿病肺病基本病变的影像学表现	160
第五节 常见风湿病肺病的影像学诊断	170
类风湿关节炎	170
系统性红斑狼疮	175
进行性系统性硬化症	178
多发性肌炎和皮肌炎	181
干燥综合征	183
混合性结缔组织病	186
贝赫切特综合征	187
韦格纳肉芽肿	189
复发性多软骨炎	190
强直性脊柱炎	192
银屑病关节炎	193
肺血管炎	193
第六节 风湿病继发肺改变	194
风湿病继发肺水肿	194
风湿病继发急性呼吸窘迫综合征	196
风湿病继发肺感染	198
风湿病继发药物性肺病	201
第七节 风湿病肺病的鉴别诊断	203

第四章 风湿病消化系统病变影像学

第一节 风湿病胃肠病变的病因和发病机制	209
第二节 风湿病胃肠病变的影像学检查方法	210
第三节 风湿病胃肠病变的基本影像学表现	216
第四节 常见风湿病胃肠病变的影像学诊断	223
系统性红斑狼疮	223
系统性硬化症	227
多发性肌炎和皮肌炎	230
类风湿关节炎	230
干燥综合征	232
贝赫切特综合征	232
系统性血管炎	235
第五节 风湿病胃肠道疾病的鉴别诊断	235

第五章 风湿病神经系统病变影像学

第一节 风湿病神经系统病变的病因和发病机制	251
第二节 风湿病神经系统病变的影像学检查方法	251
第三节 风湿病神经系统病变基本病变的影像学表现	258
第四节 常见风湿病神经系统病变的影像学诊断	268
神经精神性狼疮	268
贝赫切特综合征	280
类风湿关节炎	285
硬皮病	290
第五节 风湿病中枢神经系统病变的影像学鉴别诊断	291

第六章 风湿病肌筋膜病变影像学

第一节 风湿病肌筋膜病变的病因与发病机制	299
第二节 风湿病肌筋膜病变的影像学检查方法	300
第三节 常见风湿病肌筋膜病变的影像学诊断	302
多发性肌炎和皮肌炎	302
嗜酸性筋膜炎	311
结节性筋膜炎	314
系统性红斑狼疮肌肉病变	315
银屑病肌病	315
第四节 风湿病肌筋膜病变的鉴别诊断	317

第七章 风湿病血管病变及心脏病变影像学

第一节 风湿病血管病变的病因和发病机制	333
第二节 风湿病血管病变的影像学检查方法	336
第三节 风湿病血管病变的基本影像学表现	346
第四节 常见风湿病血管病变的影像学诊断	351
多发性大动脉炎	351
巨细胞动脉炎	366
结节性多动脉炎	370
川崎病	372
血栓闭塞性脉管炎	373
肢端动脉痉挛征	376
贝赫切特综合征	377
系统性红斑狼疮	381
第五节 风湿病心脏病变的影像学诊断	382
第六节 介入治疗	387

第八章 风湿病实质脏器损害以及少见风湿病影像学

第一节	风湿病实质脏器损害影像学	393
第二节	少见及罕见风湿病影像学	399
后记		406

第一章 概 论

以往，风湿病这一类疾病分散在皮肤科、骨科、心内科、口腔科和血管科等各个科室，这显然不适合像风湿病这样系统性病变的整合性病因分析、发病机制的研究、免疫学分析、临床诊断、影像学诊断以及治疗，其中影像学诊断基本上是局限于X线平片，就这方面的教科书也多分散在临床各个专业书籍中。近10年来，风湿科异军突起，各种新型的免疫学检查迅猛发展，CT、MRI和DSA广泛地应用于风湿病的诊断、随访和疗效评估。

第一节 风湿病基本概念及分类

一、风湿病的概念

风湿病的全称为“风湿性疾病”。“风湿”一词来自古希腊语“rheuma”，即流动的意思，指全身各处的游走性疼痛。狭义的风湿病概念仅指风湿热及类风湿关节炎，但这个概念显然已经过时了。实际上风湿病包括的疾病甚多，它是指一大类目前病因与发病机制尚未研究清楚，以损害滑膜、软骨、骨、关节、肌肉、韧带等为主，且可侵犯多个系统的全身性疾病。即从临床角度出发，不论病因如何，将凡能引起运动器官疼痛的疾病，全部列入风湿性疾病的研究范畴。但随着病理学的发展，已认识到这些疾病不单是运动器官的变化，而是全身性多器官疾病。过去曾称之为“胶原病”、“结缔组织病”或“自身免疫性疾病”，其中胶原病、结缔组织病是从病理组织学所见出发，自身免疫性疾病则是从发病机制的观点出发，而风湿病又是从临床表现出发来认识这类疾病的。但由于前二者并不能包含风湿病的全部，当今的临床学家主张仍使用风湿病这一名称。

二、风湿病的分类

风湿病涉及的范围广，几乎所有累及骨关节、肌肉、肌腱、滑囊、血管等结缔组织疾病均被包括在风湿病的范畴内。风湿病的分类各家学说纷纭，目前较公认的临床分类是采纳美国风湿病协会提出的风湿病分类法，即1993年美国风湿病协会根据病因、发病机制和发病部位，将风湿病分为十个类别，包括了100多种疾病，由于分类详细、纲目清晰，现已被许多国家和地区采用（表1-1-1）。

表 1-1-1 1993 年美国风湿病协会风湿病分类法

风湿病分类法
I. 弥漫性结缔组织病
• 类风湿关节炎 (RA)
• 青少年类风湿关节炎：分全身型 (Still 病)、多关节型和少关节型
• 系统性红斑狼疮 (SLE)
• 系统性硬化症 (硬皮病)
• 弥漫性筋膜炎
• 多发性肌炎和皮肌炎
• 系统性血管炎 (包括 Behçet 病)
• 干燥综合征
• 重叠综合征 (包括未分类型和混合性结缔组织病)

-
- 其他, 包括风湿性多肌痛、脂膜炎、结节性红斑、复发性多软骨炎、伴嗜酸粒细胞增多的弥漫性筋膜炎、成人发病型 Still 病
 - II. 与脊柱炎有关的关节炎 (血清阴性脊柱关节病)
 - 强直性脊柱炎 (AS)
 - Reiter 综合征
 - 牛皮癣关节炎
 - 肠病性关节炎
 - III. 骨关节炎 (即骨关节病、退行性骨关节病)
 - 原发性骨关节病
 - 继发性骨关节病
 - IV. 与感染有关的关节炎、腱鞘炎和滑膜炎
 - 感染性关节炎: 细菌性、病毒性、真菌性、寄生虫性、原因不明及可疑病原 (如 Whipple 病)
 - 反应性关节炎: 细菌性、病毒性
 - V. 代谢或内分泌异常伴发的风湿病
 - 结晶引起的疾病: 痛风、假性痛风等
 - 生化异常: 淀粉样变性、维生素 C 缺乏病、高脂蛋白血症、褐黄病、Gaucher 病、Wilson 病等
 - 内分泌疾病: 糖尿病、肢端肥大症、甲状腺疾病
 - 免疫缺陷病: 原发性、继发性
 - 其他遗传性疾病
 - VI. 肿瘤伴发的风湿病
 - 原发性肿瘤: 滑膜瘤、滑膜肉瘤
 - 转移瘤
 - 多发性骨髓瘤
 - 白血病和淋巴瘤
 - 绒毛结节性滑膜炎
 - 骨软骨瘤病
 - 其他
 - VII. 神经血管病
 - 关节病 (Charcot 关节)、挤压综合征等
 - VIII. 伴关节表现的骨、软骨疾病:
 - 骨质疏松、骨软化、骨炎、骨坏死、骨软骨炎、肋软骨炎、骨溶解和软骨溶解等
 - IX. 非关节性风湿病
 - 肌筋膜疼痛综合征: 纤维组织炎
 - 下腰背综合征和椎间盘病变
 - 腱鞘炎和滑囊炎
 - 筋膜炎
 - 慢性韧带及肌肉劳损
 - X. 其他有关节症状的疾病
 - 常伴关节炎的疾病: 创伤、关节内紊乱、结节病等
 - 多中心网状细胞增生症 (结节性脂膜炎)
 - 透析伴发的关节病
 - Sweet 综合征
-

表 1-1-1 所述的分类法显然涉及到大内科、风湿科、骨科、创伤科、感染科、神经科、内分泌科以及肿瘤科等诸多科室, 这势必造成患者就医时分科的困难。国内人们通常所说的风湿性疾病是指表中十大类中的前三类, 即弥漫性结缔组织病、脊柱关节炎及骨关节炎三大疾病, 当然也包括了代谢和内分泌异常所致的相关病变。

(许建荣 邓 霞 陈增爱)

第二节 风湿病常用影像学检查工具

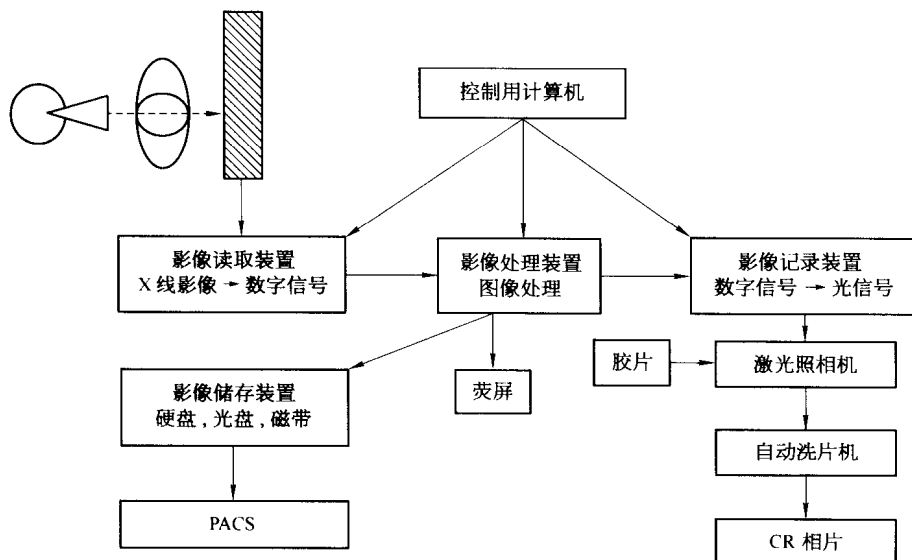
目前, CT、MR 及 DSA 等检查方法在风湿病方面的应用越来越多, 与风湿病的诊断、治疗和随访的关系也越来越密切, 已成为风湿病诊断和治疗中不可缺少的一部分。要用好这些检查方法就需掌握其成像原理。

一、数字 X 线成像

传统 X 线检查方法的进展, 就是使用了数字影像, 即在射线源不断改进的同时, 如何更好的接收并处理 X 线信息。传统方法使用 X 线胶片, 目前使用感光板和电子板技术, 即 CR 和 DR 技术。因此, X 线图像由过去的模拟量化显示, 转变为数字化输出, 这样图像后处理方法更加丰富和多彩。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、显示和存储。经 X 线摄影, 将影像信息记录在胶片上, 在显影处理后, 影像才能于照片上显示。其缺点是摄影技术条件要求比较苛刻, 曝光宽容度小; 照片上影像的灰度固定, 不可调节; 而且不可能十分清晰显示各种密度不同的软组织与结构, 密度分辨率低; 在照片的利用与管理上也有诸多不便。为此, 将普通 X 线成像改变为数字 X 线成像非常必要。在过去的 20 年里, 由于电子和计算机技术方面的飞速发展致使 X 线摄影系统进入全新的发展阶段。总体上归于数字 X 线摄影或计算机 X 线摄影系统两大方面, 这些设计与基于胶片的模拟成像截然不同, 影像的探测与显示完全分离。数字化 X 线成像可分为直接数字化 X 线成像 (direct digital radiography, DR 或 DDR) 和间接数字 X 线成像 (indirect digital radiography, IDR), 通常所说的计算机 X 线成像 (computer radiography, CR) 即属于间接数字 X 线成像。CR 即影像板技术。它使用影像板取代传统 X 线胶片接受 X 线照射, 影像板感光后, 激光扫描感光的影像板可得到数字化 X 线图像。DR 即电子成像板技术。电子成像板由大量微小的 X 线感光元件排列而成, X 线曝光后, 可直接将 X 线曝光量变为数字信号, 是直接的数字化图像。总的来讲, 在传统 X 线胶片数字化中, 包括使用光板技术的 CR 和使用电子成像板技术的 DR。下面分别简要介绍 CR 及 DR 的基本原理。

(一) CR 成像的基本原理

CR 与传统 X 线摄影不同, 是将 X 线摄影的影像信息记录在影像板 (image plate, IP) 上, 经读取装置读取, 由计算机计算出一个数字化图像, 复经数字/模拟转换器转换, 于荧屏上显示出灰阶图像。CR 的成像要经过影像信息的记录、读取、处理和显示等步骤才能显示数字图像。其基本结构见图 1-2-1。



线图 1-2-1 CR 结构示意图

1. 影像信息的记录 用一种含有微量元素铕 (Eu^{2+}) 的钡氟溴化合物结晶制成的 IP 代替 X 线胶片, 接受透过人体的 X 线, 使 IP 感光, 形成潜影, X 线影像信息由此记录在 IP 板上。

2. 影像信息的读取 IP 板上的潜影用激光扫描系统读取, 并转换成数字信号。IP 板由激光激发出的辉尽性荧光, 经光电转换器转换成模拟电信号, 放大后由模拟 / 数字转换器转换成数字化影像信息。

3. 影像信息的处理 影像的数字化信号经图像处理系统处理, 可以在一定范围内任意改变图像的特性。这是 CR 优于 X 线照片之处, X 线照片上的影像特性是不能改变的。图像处理主要功能有灰阶处理、窗位处理、数字减影血管造影处理和 X 线吸收率减影处理等。①灰阶处理: 使数字信号转换为黑白影像对比, 在人眼能辨别的范围内进行选择, 以达到最佳的视觉效果。这有利于观察不同的组织结构; ②窗位处理: 使一定灰阶范围内的组织结构, 以其对 X 线吸收率的差别, 得到最佳的显示, 同时可对这些数字信号进行增强处理; ③ X 线吸收率减影处理: 可消除某些组织的影像; ④数字减影血管造影处理: 选择血管造影一系列 CR 图像中的一帧为负片 (蒙片) 行数字减影处理, 可得到类似 DSA 的图像。

4. 影像的显示与存储 数字化图像经数字 / 模拟转换器转换, 于荧屏上显示出人眼可见的灰阶图像。荧屏上的图像可供观察分析, 还可多帧光学照相机摄于胶片上, 用激光照相机可把影像的数字化信号直接记录在胶片上, 可提高图像质量。激光照相机同自动洗片机联成一体, 可减少操作程序。可用磁带、磁盘和光盘作长期保存。

CR 与传统的 X 线成像相比, 优点有: CR 是激光成像, 比以往的胶片图像有根本的变化, 图像清晰度高; 摄影条件的宽容范围较大; 患者接受的 X 线量减少, 为传统 X 线摄影的 $1/2 \sim 2/3$; 减少因曝光过量或曝光不足而产生的重照率; 数字化图像信息还可利用磁带、磁盘和光盘长期保存; 信息可传入医学影像存档与通讯系统 (picture archiving and communication systems, PACS) 中, 为远程医学的发展奠定了坚实基础。但当前 CR 系统的不足之处主要为时间分辨率较差, 不能满足动态器官和结构的显示。

(二) DR 的成像原理

DR 是 20 世纪 90 年代开始开发的直接数字成像技术。DR 是指采用平板探测器直接将 X 线影像转化为数字图像的方法, 不存在任何的中间过程。主要应用近年异军突起的平板薄膜晶体管 (thin film transistor, TFT) 技术 (有源阵列) 制成 “高分辨实时成像板” 采集图像。目前推出的产品可归纳为间接型与直接型两种, 直接型者由探测器矩阵 (detector matrix) 组成 TFT 板直接接收 X 线衰减信号, 并将其转换成电信号; 间接型者则是用非晶态硒涂覆在 TFT 阵列上, 由非晶硒将 X 线转换为光信号, 而后由 TFT 板将光信号转换成电信号。DR 由电子暗盒、扫描控制器、系统控制器、影像显示器等组成, 是直接将 X 线光子通过电子暗盒转换为数字化图像。数字图像不仅可以方便地将图像 “冻结” 在荧光屏上, 而且可以进行各种各样的图像后处理。

CR 与 DR 的共同点都是将 X 线影像信息转化为数字影像信息, 其曝光宽容度相对于普通的增感屏 - 胶片系统均很具优势; CR 和 DR 由于采用数字技术, 动态范围广, 都有很宽的曝光宽容度, 因而允许照相中的技术误差, 即使是一些曝光条件难以掌握的部位, 也能获得很好的图像; CR 和 DR 可以根据临床需要进行各种图像后处理, 为影像诊断中的细节观察、前后对比、定量分析提供技术支持。

CR 和 DR 的区别在于: ① DR 是一种 X 线直接转换技术, 它利用硒作为 X 线检测器, 成像环节少, 可用于透视和实行时间减影的模拟 DSA 影像; CR 是一种 X 线间接转换技术, 它利用图像板作为 X 线检测器, 成像环节相对于 DR 较多, 时间分辨率较差, 不能满足动态器官和结构的显示。②图像分辨率方面: DR 系统无光学散射而引起的图像模糊, 其清晰度主要由像素尺寸大小决定, 图像质量比 CR 好。

因此, DR 是今后的发展方向。但就目前而言, DR 电子暗盒的结构费用昂贵, 还需改装已有的 X 线机设备; 而 CR 相对费用较低, 且多台 X 线机可同时使用, 无需改变现有设备。CR 系统更适用于 X 线平片摄影, 其非专用机型可和多台常规 X 线摄影机均能匹配使用, 且更适用于复杂部位和体位的 X 线摄影; DR 系统则较适用于透视、点片摄影及各种造影检查, 由于单机工作时的通量限制, 不易取代大型医院多机同时