

“十二五”国家重点图书



中华临床医学 影像学

CHINESE CLINICAL MEDICAL IMAGING

■ 丛书主编 郭启勇
■ 分册主编 孟俊非



骨关节与软组织分册

MUSCULOSKELETAL



北京大学医学出版社



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

“十二五”国家重点图书

中华临床医学影像学

骨关节与软组织分册

CHINESE CLINICAL MEDICAL IMAGING
MUSCULOSKELETAL

丛书主编 郭启勇

分册主编 孟俊非

北京大学医学出版社

ZHONGHUA LINCHUANG YIXUE YINGXIANGXUE GUGUANJIE YU RUANZUZHI FENCE

图书在版编目 (CIP) 数据

中华临床医学影像学. 骨关节与软组织分册 / 孟俊非主编.

—北京: 北京大学医学出版社, 2015.8

国家出版基金项目 “十二五” 国家重点图书

ISBN 978-7-5659-0722-7

I . ①中… II . ①孟… III . ①骨疾病—影像诊断②软组织—影像诊断 IV . ①R445②R680.4

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第300782号

中华临床医学影像学 骨关节与软组织分册

主 编: 孟俊非

出版发行: 北京大学医学出版社

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路38号 北京大学医学部院内

电 话: 发行部 010-82802230; 图书邮购 010-82802495

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E-mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 北京圣彩虹制版印刷技术有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 陈 奋 责任校对: 金彤文 责任印制: 李 啸

开 本: 889mm × 1194mm 1/16 印张: 65 字数: 2013千字

版 次: 2015年8月第1版 2015年8月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5659-0722-7

定 价: 569.00元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

中华临床医学影像学 编审委员会

主任委员 郭启勇

副主任委员 戴建平 冯晓源

委 员 (按姓名汉语拼音排序)

黄 钢 李坤成 刘士远 孟俊非

王振常 周 诚 周纯武 朱 铭

秘 书 廖 伟 卢再鸣

骨 关 节 与 软 组 织 分 册 编 委 会

分 册 主 编 孟 俊 非

分册副主编 徐文坚

编 委 (按姓名汉语拼音排序)

陈 爽	复旦大学附属华山医院
陈 涛	北京积水潭医院
程晓光	北京积水潭医院
崔建岭	河北医科大学第三医院
丁建平	杭州师范大学附属医院
丁晓毅	上海交通大学医学院附属瑞金医院
黄仲奎	广西医科大学第一附属医院
李鹤平	中山大学附属第一医院
梁碧玲	中山大学附属第二医院
刘吉华	青岛大学医学院附属医院
刘斯润	暨南大学附属第一医院
孟俊非	中山大学附属第一医院
潘诗农	中国医科大学附属盛京医院
屈 辉	北京积水潭医院
宋英儒	广西医科大学第一附属医院
王德杭	南京医科大学第一附属医院
王绍武	大连医科大学附属第一医院
徐文坚	青岛大学医学院附属医院
岳殿超	中山大学附属第一医院
张朝晖	中山大学附属第一医院

分册主编简介



孟俊非，现任中山大学中山医学院医学影像学系主任、中山大学附属第一医院医学影像学教研室主任、医学影像科学带头人、二级教授；兼任《中华放射学杂志》编委会顾问。

1969年毕业于北京大学医学部（原北京医学院）医疗系，后获医学硕士学位。自1983年在中山大学附属第一医院放射科工作，历任医师、讲师、副教授、教授和博士生导师。

一直从事医学影像诊断、教学和研究工作，专长于骨关节与软组织、神经系统疾病

的影像诊断，特别在骨关节影像诊断方面有较深入的学习和研究。

主要研究方向：骨肿瘤影像学征象的病理学基础系列研究；CT、MRI新技术在骨关节和软组织疾病诊断中的应用；外周神经成像的研究。在核心期刊上发表论文、述评60余篇，其中以第一作者或通信作者发表45篇，在SCI杂志上以第一作者或通信作者发表6篇。2010年获《中华放射学杂志》金笔奖，2013年获《中华放射学杂志》创刊60周年金笔奖和特殊贡献奖。在前人工作的基础上，由其牵头的本科生课程“放射诊断学”于2007年获国家级精品课程。主编《临床MRI诊断学》《骨关节的影像与临床》《骨关节影像学》《疾病治疗后影像学丛书》，任《临床CT诊断学》副主编，《实用放射学》第3、第4版肌骨系统篇主编。参与编写5种12个版本的影像学教材，参与编写专著多部。主编普通高等教育“十一五”国家级规划教材《医学影像学》，该教材是全国高等学校医学规划教材、国家精品课程教材。

序 1

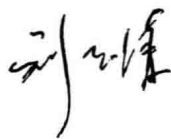
近年来，医学影像学发展迅速，作为现代临床医学体系的重要组成部分，在传统成像技术基础上新技术、新方法的应用不断涌现，使现代医学影像学内涵不断刷新、扩展。迄今，国内医学影像学著作出版颇多，多属有关专著，尚缺少系统性丛书。欣闻“中华临床医学影像学”丛书问世，倍感欣慰。

“中华临床医学影像学”丛书由新闻出版总署立项，国家出版基金资助，并获批国家“十二五”重点图书。保证了本丛书具有高起点和权威性。丛书总主编、各分册主编、副主编及编著者均为我国当前在医学影像学领域第一线工作的有影响力的专家、学者，通过他们的努力，保证了丛书的专业性和时代性。

这套丛书共十二分册，涵盖传统影像学

各系统、各专业领域的内容，同时将全身综合性疾病、分子影像学、医学影像信息学及质量控制等重要内容进行专门编著，对于医学影像学知识体系的阐述更较全面，内容更为充实、完整。另外，丛书的编辑特点可以概括为结合临床、病种齐全、纲领清晰、图文并茂、检索方便，做到继承传统和开拓创新的适当结合，具有明显的时代性。

祝愿并相信“中华临床医学影像学”丛书的出版，对我国医学影像学进而临床医学和医学科学的发展将起到积极推进作用，谨此对总主编郭启勇教授、各分册主编、副主编及参与编写的各位专家和同道们的辛勤努力表示衷心敬意和感谢！



中国工程院院士

中国医学科学院阜外心血管病医院放射科 教授 主任医师

序 2

医学影像学诞生已百余年，各种影像学新技术、新方法、新应用日新月异、层出不穷。近年来，影像学已从主要依靠形态学诊断发展为集形态、功能、代谢等信息为一体的综合诊断体系，介入诊疗技术、计算机信息技术、分子影像技术等使影像学的范畴不断发展延伸，医学影像学新知识的更新速度已经到了让人应接不暇的程度，医学影像工作者和相关临床医生对系统、全面、实用的医学影像学工具书的需求已经达到渴望的地步，“中华临床医学影像学”丛书的出版恰逢其时！

“中华临床医学影像学”是由国家出版基金资助，由中华放射学会主任委员、国内影像学知名专家、中华医学会放射学分会专业学组组长组成的专家团队主持撰写的专业影像学丛书。丛书共包括十二分册，内容涵盖神经、头颈、心血管、胸部、乳腺、消化、泌尿生殖、骨关节与软组织、儿科等诸多系统及专业领域，同时涉及全身综合疾病影像学、PET与分子影像学、医学影像信息学与质量控制等诸多新角度、新内容。在继承传统经典影像学内容的基础上，丛书更体现了

影像学的进展和现状，从而保证本丛书的实用性和时代性。

本丛书的特点是传统现代并重，临床影像兼顾，纲领脉络清晰，文字简明扼要，内容充分翔实，典型图像丰富。各分册收录的疾病种类齐全，分类清晰。各疾病相关临床内容全面，包括发病率、病因、临床诊断要点、疾病的演变治疗和随诊等，为读者呈现出立体化的临床诊断思路。影像学表现按检查方法分别阐述，诊断与鉴别诊断要点突出。每节配有大量示范病例图像，以加深理解，方便参考。书后配专业索引，便于根据各种关键词检索到需要的内容。这些特点体现了丛书的系统性、实用性、易读性、方便性。

“中华临床医学影像学”是一套兼顾影像学和临床医学的系统性丛书，以各专业影像学科医生及临床各科室医生为主要读者对象而量身定制的，它同时着眼于目前广大读者在临床工作和拓展学习的实际需求，相信大家会发现这是一部内容丰富、精炼易读、高效实用的影像学丛书，相信它将成为大家爱不释手的重要参考书。



丛书主编

中国医科大学 副校长

中国医科大学附属盛京医院 院长

前 言

骨关节与软组织的结构复杂，病种繁多，其影像诊断有较高的难度。近年来，医学影像学技术获得了飞速发展，各种新技术层出不穷，极大地扩展了骨关节与软组织系统疾病影像诊断的深度和广度，提高了影像诊断的敏感性、特异性和准确性，但同时也对医生的影像诊断水平有了更高的要求。无论是影像科医生还是骨科医生，都需要对骨关节与软组织系统影像诊断的知识进行不断的更新和完善，但面对海量信息，如何迅速而有效地获取所需知识是一个迫切需要解决的问题。

本书作为“中华临床医学影像学”丛书的一个分册，共十七章，内容丰富，而且采用了条目式结构的编写方式，层次分明，条理清晰，便于读者阅读和记忆。本书论述了骨关节与软组织系统影像检查技术、骨关节先天性疾病、创伤、感染、缺血坏死、肿瘤以及血液系统、内分泌、代谢性、自身免疫性疾病相关骨关节病变、理化因素所致骨关节疾

病、软组织病变、骨关节疾病治疗后影像学、骨关节与软组织系统疾病的介入放射治疗学等内容；对各种骨关节与软组织系统疾病的概念、命名、分类、病因、病理、遗传、流行病学信息、临床表现和实验室检查、病程与预后、治疗与随访、各种影像学检查表现及比较、诊断与鉴别诊断等知识进行了较全面的介绍。本书力求用丰富的图像、简明精准的语言在传统影像学内容的基础上介绍骨骼肌肉系统影像诊断方面的新知识、新技术，为读者带来全新的阅读感受。

本书邀请了国内十余位骨关节与软组织系统影像诊断方面的知名专家参加编写，书稿凝结着他们的心血，也因他们的无私奉献而增加了价值。本书的编写还得到了北京大学医学出版社的关心和支持，在此表示深深的敬意和感谢。由于编者的知识和水平所限，书中难免有错漏和不全面之处，还请各位同道不吝赐教和指正。



目 录

1

骨关节与软组织影像检查技术..... 1

第 1 节 X 线摄影检查技术..... 1

第 2 节 CT 检查技术 5

第 3 节 MRI 检查技术 12

第 4 节 放射性核素显像技术 22

第 5 节 超声技术 27

2

先天性骨与关节疾病..... 31

第 1 节 先天性骨骼畸形 31

第 2 节 骨软骨发育异常 107

第 3 节 染色体病 143

3

骨与关节创伤..... 150

第 1 节 概述 150

第 2 节 上肢创伤 152

第 3 节 下肢损伤 192

第 4 节 胸廓骨关节创伤 223

第 5 节 骨盆创伤 227

第 6 节 颅面骨创伤 234

第 7 节 颌面部损伤 237

4

骨与关节感染性疾病..... 245

第 1 节 化脓性感染 245

第 2 节 骨关节结核 264

第 3 节 特殊骨感染 290

5

骨坏死和骨软骨炎..... 303

第 1 节 概述 303

第 2 节 上肢骨 304

第 3 节 下肢骨 310

第 4 节 脊椎 333

第 5 节 骨盆 337

第 6 节 剥脱性骨软骨炎 340

第7节	骨梗死	343
第8节	致密性胃炎	346

6

骨与关节肿瘤和肿瘤样病变..... 349

第1节	概述	349
第2节	成骨性肿瘤	354
第3节	成软骨肿瘤	382
第4节	纤维源性肿瘤	414
第5节	纤维组织细胞性肿瘤	423
第6节	骨髓肿瘤	428
第7节	骨脉管源性肿瘤	438
第8节	骨平滑肌源性肿瘤	447
第9节	骨脂肪源性肿瘤	450
第10节	骨的其他类肿瘤	454
第11节	骨骼肿瘤样病变	467

7

血液及造血系统疾病..... 486

第1节	概述	486
第2节	红细胞系统疾病	491
第3节	白细胞系统疾病	506

第4节	其他血液及造血系统疾病	512
-----	-------------------	-----

8

内分泌和代谢性疾病..... 522

第1节	概述	522
第2节	骨质疏松	523
第3节	骨质软化	528
第4节	佝偻病	530
第5节	甲状旁腺疾病	533
第6节	垂体性疾病	542
第7节	肾性骨病	552
第8节	糖尿病足	558
第9节	痛风	563

9

关节退行性疾病..... 570

第1节	概述与检查方法	570
第2节	关节软骨退行性变	573
第3节	四肢小关节退行性病变	577
第4节	四肢大关节退行性变	586
第5节	其他关节退行性变	598
第6节	弥漫性特发性骨质增生症	604

第7节	后纵韧带骨化症	609
-----	---------	-----

10

自身免疫相关性关节病····· 610

第1节	类风湿关节炎	610
-----	--------	-----

第2节	幼年特发性关节炎	613
-----	----------	-----

第3节	血清阴性关节病	617
-----	---------	-----

第4节	与结缔组织病相关的关节炎	626
-----	--------------	-----

第5节	成人 Still 病	640
-----	------------	-----

第6节	与免疫缺陷有关的关节炎	642
-----	-------------	-----

11

关节肌肉、韧带及肌腱运动损伤·· 649

第1节	肩关节	649
-----	-----	-----

第2节	肘关节	659
-----	-----	-----

第3节	腕关节	668
-----	-----	-----

第4节	髋关节	676
-----	-----	-----

第5节	踝关节	683
-----	-----	-----

第6节	膝关节	693
-----	-----	-----

12

理化因素所致骨与关节疾病····· 713

第1节	概述	713
-----	----	-----

第2节	物理因素所致的骨疾病	713
-----	------------	-----

第3节	化学因素所致的骨疾病	715
-----	------------	-----

第4节	地方性骨病	717
-----	-------	-----

13

脊柱病变····· 724

第1节	脊椎退行性变	724
-----	--------	-----

第2节	椎管狭窄	731
-----	------	-----

第3节	后纵韧带骨化症	737
-----	---------	-----

第4节	脊椎滑脱	743
-----	------	-----

第5节	终板骨软骨炎	748
-----	--------	-----

第6节	椎间盘突出症	751
-----	--------	-----

第7节	椎缘骨	758
-----	-----	-----

第8节	椎体后缘软骨结节	761
-----	----------	-----

第9节	椎间盘炎	764
-----	------	-----

14

骨与关节其他疾病····· 770

第1节	骨增生性疾病	770
-----	--------	-----

第2节	骨溶解性疾病	779
-----	--------	-----

第3节	骨与关节结节病	790
-----	---------	-----

第4节	颞下颌关节疾病	795
-----	---------	-----

15

软组织病变..... 805

第1节 概述805

第2节 正常软组织的影像学表现806

第3节 软组织感染809

第4节 软组织寄生虫病815

第5节 软组织钙化与骨化819

第6节 骨骼肌疾病825

第7节 脂肪组织肿瘤832

第8节 纤维组织肿瘤837

第9节 平滑肌、横纹肌肿瘤849

第10节 腱鞘滑膜组织肿瘤及肿瘤样病变
.....858

第11节 脉管组织肿瘤875

第12节 周围神经组织肿瘤887

第13节 骨与软骨组织肿瘤及肿瘤样病变
.....900

第14节 其他907

16

骨关节治疗后影像学..... 913

第1节 四肢骨折治疗后影像学913

第2节 四肢关节术后影像学926

第3节 脊柱术后影像学947

第4节 骨肿瘤术后影像学967

17

骨关节与软组织疾病的介入放射学
..... 981第1节 骨关节与软组织介入诊断和治疗
基本方法介绍.....981第2节 骨关节与软组织疾病的血管性介入
诊断.....983第3节 骨关节与软组织的非血管性介入
诊断.....985第4节 骨关节与软组织疾病的血管性介入
治疗.....987第5节 骨关节与软组织疾病的非血管性介入
治疗.....989

第6节 腰椎间盘突出症的介入治疗 ...989

第7节 经皮椎体成形术和后凸成形术 ...992

中英文专业词汇索引..... 994

附 录..... 1007

图目录..... 1008

骨关节与软组织影像检查技术

1

- 医学影像诊断学开端于骨关节与软组织系统，即骨骼肌肉系统（musculoskeletal system, MSK）
 - 自 1895 年伦琴发现 X 线起，X 线最早的临床应用是诊断骨折和软组织内异物（弹片）
 - 在 X 线诊断学发展的最初十年，实际上几乎完全是 MSK 影像学的内容
- 经过一个多世纪的发展，MSK 影像学仍然是医学影像诊断中最重要和关键的一个亚专科
 - MSK 结构复杂，范围广泛，其疾病症状和体征往往没有特异性，实验室检查的阳性结果也不多，几乎所有的 MSK 疾病都需要影像检查帮助确立和（或）排除诊断
 - MSK 疾病涉及范围宽泛，除了骨外科、风湿科、康复科以外，疼痛、儿科、血液科、妇科、皮肤科等都会有 MSK 影像检查的需要
 - MSK 影像检查方法多样，如何合理、正确的选用影像检查方法帮助解决 MSK 问题已经是接诊医师必须掌握的技能之一
- 强调
 - 平片是所有 MSK 疾病诊断的基础
 - 所有 MSK 疾病都应开始于 X 线平片，不提倡以断面成像作为检查的开端
 - MSK 平片诊断已经积累了丰富的经验
 - 多数 MSK 疾病可以在平片中获得诊断或找到诊断的方向
 - 即便 X 线平片阴性，也可以帮助排除一些疾病诊断，并提供有价值的进一步检查的线索，在此基础上能够有的放矢地选择下一步检查
- MSK 影像诊断的专业性很强，绕开影像医师自行读片诊断的方法是不可取的
 - 专科医师如骨创伤专科、骨肿瘤专科、风湿科、康复科等医师直接接触患者，详细了解查体结果，具有明确的诊断方向性，有时能够更准确地阅读 MSK 影像图片的某些征象
 - 专科医师往往仅关注其专科所涉及范围的病变，容易出现漏诊或误诊。例如：
 - 骨创伤医师更多关注的是有无骨折，骨折移位情况，如何复位手术等，但是往往会忽略骨折的性质，而实际上病理性骨折的处理方式会截然不同
 - 骨肿瘤专科医师更多关注有无明显骨质破坏，可能忽略骨髓信号的整体异常而耽误白血病患者的及时诊治

第 1 节 X 线摄影检查技术

一、发展简史

- 历史最悠久，始于 1895 年
- 1895 年至 20 世纪 80 年代是 X 线摄影的屏-片时代，球管、胶片、增感屏等技术一直处于不断更新发展中，学者们一直致力于技术改善，辐射剂量减低及诊断图像质量的提高
- 20 世纪 80 年代起，进入了数字化无胶片影像采集技术时代。CR 和 DR 设备以及激光打印机被发明、应用及普及，X 线平片技术经历了

自模拟图像向数字图像的转变。

○ 计算机 X 线摄影技术 (computed radiography, CR)

■ 诞生于 1981 年

■ CR 系统由影像板 (imaging plate) 代替传统 X 线摄影的胶片和增感屏, 影像板含有二价铈离子的氟卤化晶体 (photostimulable phosphor, PSP), 当受到 X 线照射后, 影像板中的电子被激励处于高能状态, 通过专用读出设备的激光束扫描后获取影像信息并同时可将影像板中的电子恢复至原始状态而可以再次使用。PSP 板可以使用上千次

■ CR 图像可在传统胶片上打印出来, 但通常是传输到计算机网络, 在显示器上进行阅读

○ 直接数字化 X 线摄影 (direct or digital radiography, DR) 技术

■ 诞生于 1997 年前后

■ 可以直接获得数字化图像信息

■ 透过人体后的 X 线模拟影像信息, 直接经高分辨的探测器获得并经过模数转换获得数字化的影像信息, 而不需要专门的读出设备

○ CR 和 DR 的普及, 检查效率大大提高

■ 与屏-片系统的 X 线摄影相比较, 优点为:

□ 辐射剂量明显减低, 一般部位辐射剂量减少一半以上

□ 可以通过改变特性曲线斜率来改变影像的对比, 通过移动曲线的位置改变影像的光学密度, 所以曝光宽容度大, 很大程度上克服了曝光不足和过度曝光的限制, 避免重复照片

□ 具有多种后处理功能, 如测量 (大小、面积、密度)、局部放大、改变对比等, 更易阅读, 满足诊断要求

□ 可以实现数字化存储和传输, 在与影像存储和传输系统 (picture archiving and communication systems, PACS) 兼容后, 图像的阅读评价、传递和永久保存更加便利

■ 与屏-片系统的 X 线摄影相比较, 缺点为:

□ 空间分辨率不如模拟 X 线摄影

◆ 屏-片系统的 X 线平片的分辨率达

10Lp/mm

◆ DR 的分辨率为 3 ~ 5Lp/mm, 但高于 CT (1.5 ~ 2.2Lp/mm)

二、X 线平片的优点和缺陷, 在骨关节与软组织的应用基础及检查原则

● 优点

○ 快速、便捷、费用低廉

○ 在所有影像技术中, 其获得的图像空间分辨率最优良

● 缺陷

○ 是平面投影, 所成的影像是在视野内所有结构的重叠像

○ 密度 (软组织) 分辨率不高

○ 具有电离辐射, 但是辐射剂量非常有限

● 在 MSK 的应用基础

○ 由于骨内有矿物质沉积, 具有天然高密度, 并且可以多体位动态观察, X 线平片尤其适用于骨和关节的检查

○ X 线平片的软组织分辨率不佳, 其在软组织病变诊断中的应用比较有限

● MSK 系统, X 线摄影检查的基本原则

○ 任何部位都应当采取至少两个体位投照, 一般选正位和侧位

○ 投照野应当完整包括周围的软组织

○ 四肢骨照片要求至少包括一端的完整关节

○ 必要时行对侧照片用于对比

三、骨关节与软组织-X 线平片检查的主要技术指标和参数

● 摄影参数

○ 管电压 (X-ray tube voltage)、管电流 (X-ray tube current) 和曝光时间 (exposure time) 三个参数的合理选择是获得优质 X 线照片的重要前提保障

○ 数字成像仍以此三个参数为基础, 但是后处理可以进行适当调整来改善图像的对比, 修正影像的光学密度, 曝光宽容度大, 可以部分克服曝光不足和过度曝光的限制, 避免重复照片

○ MSK 摄片, 除非特殊要求, 一般取卧位投

照, 焦片距 100cm, 管电压 50 ~ 70kV, 根据照射部位的体厚合理选择管电流及曝光时间

● 投照体位和投照技术学

- X 线投照技术学是研究通过合理调整人体方位、胶片 / 影像板 / 探测器位置及 X 线投照方向, 使得人体各个解剖结构避开重叠得以清晰显示的学科
- X 线投照技术学是学者们在熟知人体解剖结构及反复实践的基础上总结出来的智慧结晶, 在一定程度上弥补了 X 线平片结构重叠的固有不足
- 与其他系统不同, 投照体位在 MSK 的 X 线平片检查中占据非常重要的地位

- 对于骨关节病变, 曝光条件的正确选择仅保障图像能被看见, 而准确投照摆位则决定图片能否提供有价值的诊断信息
- 随着断面成像技术的快速发展, 一些复杂的需要患者密切配合的投照体位在临床实践中已经很少使用
- 一些常用的特殊投照体位例如: 肩关节穿胸位、舟骨斜位、髌骨轴位、腰椎斜位等等, 对于确定某些部位骨折及脱位仍起着重要作用, 且简便、有效、价廉, 可以避免进一步的检查, 节省医疗成本

● 一些特殊的 X 线摄影技术

- 体层摄影及融合体层的基本原理和在 MSK 的应用
 - 体层摄影 (X-ray tomography) 技术经历了普通胶片断层技术、数字化 X 线断层技术、融合断层技术 3 个发展时期
 - 融合断层技术也称为三维断层容积成像技术, 是 DR 的最新技术。该功能通过一次扫描可以获得检查区域、任意深度的多个层面的高清晰体层图像
 - 在 MSK 该项技术的应用
 - 观察解剖结构复杂的部位, 避免结构重叠对病变显示的干扰。如脊柱, 可以根据需要清晰显示椎体、椎弓根和(或)关节突关节
 - 术后患者的评估。可以有效避开术后金属植入物以及石膏、支具等结构的影响, 观察骨质、骨连接、骨折愈合

状况乃至局部软组织的情况

○ 图像拼接 (imaging pasting) 摄影

- 图像拼接是 DR 在自动控制程序模式下, 一次性采集不同位置的多幅图像, 然后由计算机进行全景拼接, 合成大幅面 X 线图像的技术
- 突破了单次摄影范围的限制, 通过一次检查获得大范围结构的整体影像, 一方面可以进行精确的测量, 另一方面可以实现整个脊柱 (图 1-1-1)、四肢的动态评价, 观察生物力轴的变化
- 在脊柱及四肢关节的术前评估、术后疗效分析等方面具有重要应用价值

四、X 线平片在骨关节与软组织的主要应用优势

- 骨 (钙化组织) 与软组织的密度差别很大, 在 X 线平片上两者间具有天然对比, 平片能够清晰显示骨质结构, 是观察骨和关节较为理想的检查方法
- 软组织的不同成分在 X 线平片上缺乏天然对比不能加以区分, 但是气体、脂肪在 X 线平片上呈现较低的密度, 钙化或金属异物等呈现高于软组织的密度, 可以在 X 线平片上识别出来, 能在软组织病变的诊断中提供一定线索
- 尽管断面成像的发展提供了更多直观评价 MSK 疾患的方法, X 线平片仍然是并将始终是 MSK 影像检查的第一步
- 尤其应当强调在以下方面, X 线平片具有其他影像检查方法所不具有的优势:
 - 管状骨骨折及四肢关节脱位
 - 能够清晰显示管状骨骨折及四肢关节的脱位情况
 - 对于四肢急性创伤的病例, 是确立诊断最直接、简便而快捷的方法
 - 在骨折的术后评价、骨折愈合随诊中也起着重要作用
 - 骨肿瘤、肿瘤样病变的定性诊断
 - 是发现和诊断骨肿瘤和肿瘤样病变的好方法, 绝大部分骨肿瘤和肿瘤样病变的诊断都是依据平片检查发现并做出定性诊断的

- 可以清晰显示大多数病变的部位、大小、范围、边缘、轮廓、骨膜新生骨、生长方式、周围软组织的情况等，反映出肿瘤和肿瘤样病变的某些特定的组织学特征而帮助确立是否是肿瘤，是良性还是恶性肿瘤乃至判断肿瘤的组织学来源
- 解剖结构复杂，重叠明显的部位发生的肿瘤或肿瘤样病变，如骶骨肿瘤、颅底骨肿瘤可能需要 CT/MR 来发现；一些早期（如多发性骨髓瘤）或体积很小的肿瘤（如：骨样骨瘤）也需要敏感性更高的检查方法才能发现
- 骨软骨发育障碍、先天性畸形和变异以及全身性骨病的直观评估
 - 这几类病变主要表现为骨骼形态和（或）密度的局限性或普遍性异常
 - 平片能够提供骨、关节的全貌，观察上述病变更全面、直观、可靠
 - 举例：活动性佝偻病所出现的先期钙化带模糊，干骺端杯口样、毛刷样外观在 X 线平片上能够清晰显示而确定诊断
 - 诊断的关键在于结合病史，选择关键部位检查，局限性病变可以通过双侧对比帮助确立诊断
- 负重位 / 站立位照片帮助评价关节生物力学状态
 - X 线平片几乎是目前唯一可以站立位或承重状态下进行检查的影像技术
 - 可以进行生物力学和关节负重的整合研究，更好地评价承重状态下关节间隙的大小，机械力轴的走向及支点，关节组成骨之间的联结状态等
 - 通过 DR 的拼接成像技术，能够整体观察脊柱形态，各节段活动范围，进行脊柱畸形的精确测量，能够评价整个下肢的力轴位置等等，为脊柱、关节外科手术前评价、手术方案制订及术后疗效观察（图 1-1-2）提供便利，并且为生物力学研究提供了工具
- 关节置换术后患者的随诊
 - 平片是并仍将长期是评价这类假体置换后正常及异常的主要方法
 - 关节假体往往较厚，在 CT 和 MR 上伪影比较严重，X 线平片甚至是评价假关节脱位、松动、断裂的唯一有效方法