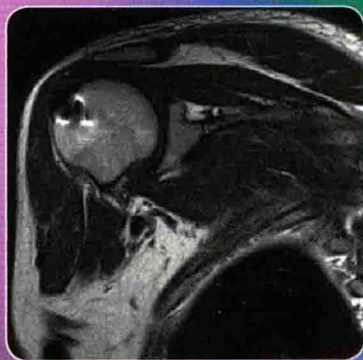


疾病治疗后影像学丛书

总主编 孟俊非
主 编 张朝晖 高振华

骨肌系统疾病 治疗后影像学

Imaging After Treatment of Diseases
Musculoskeletal System



人民军医出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

疾病治疗后影像学丛书

骨肌系统疾病 治疗后影像学

Imaging after treatment of diseases
Musculoskeletal system

丛书主编 孟俊非
主 编 张朝晖 高振华



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

骨肌系统疾病治疗后影像学/张朝晖, 高振华主编. —北京: 人民军医出版社, 2014.8

(疾病治疗后影像学丛书)

ISBN 978-7-5091-7562-0

I. ①骨… II. ①张… ②高… III. ①骨疾病—影像诊断 IV. ①R681.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第175036号

策划编辑: 高爱英 姚磊 文字编辑: 刘胜勤 刘新瑞 责任审读: 杜云祥

出版发行: 人民军医出版社 经销: 新华书店

通信地址: 北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编: 100036

质量反馈电话: (010) 51927290; (010) 51927283

邮购电话: (010) 51927252

策划编辑电话: (010) 51927300-8172

网址: www.pmmp.com.cn

印刷: 北京天宇星印刷厂 装订: 胜宏达印装有限公司

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16

印张: 15.5 字数: 395千字

版、印次: 2014年8月第1版第1次印刷

印数: 0001-2200

定价: 80.00元

版权所有 侵权必究

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

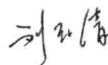
编者着眼于骨肌系统疾病治疗后的影像学诊断,对四肢骨折、肢体畸形、骨坏死、四肢骨肿瘤和肿瘤样病变、四肢关节及邻近组织疾病、脊柱疾病的治疗原则、治疗后表现和并发症、疾病转归的影像表现进行了详细阐述,重点介绍如何判断各种疾病的治愈、好转、稳定、进展、恶化、转移以及各种并发症的影像学表现,为影像诊断医师及临床医师提供疾病随访的影像学参考和指导。本书适合影像科、骨科医师参考学习。

近年来，现代医学影像学发展迅速，作为医学科技的重要组成部分，从解剖、形态向功能、分子和基因等方向发展，在众多疾病的防、诊、治工作中发挥着越来越重要的作用，尤以影像诊断学的进步更为令人瞩目。实际上，影像学诊断贯穿于整个疾病过程中，不仅治疗前需要诊断和鉴别诊断，尚应检示治疗过程中及治疗后影像表现和变化，为诊治医师和病患提供更为全面的诊治思路及其效果的信息。但这一过程尚未受到业界的普遍关注，更缺少甚至国内尚无这方面的专著。

值此时刻，以中山大学附属第一医院医学影像科首席专家孟峻非教授担任总主编并组织有关专家及专业人员，以该院资料和经验为基础，并参考有关文献，编著的《疾病治疗后影像学丛书》即将问世。这套“丛书”共6个分册[按解剖系统分类，各有主编和(或)副主编]，是一部颇具特色的影像诊断学领域的专著，值得重视。

希望并预祝本“丛书”的出版受到广大影像学医师、技师和临床医师、进修医师的欢迎，对推动我国医学影像学的发展起到积极作用。

中国工程院院士



2013年1月于北京

丛书前言

医学发展的历史几乎与人类发展史一样源远流长。纵观人类所有的医学流派，均由诊断和治疗两大部分组成。诊断是治疗的前提和基础，在治疗和康复过程中仍需用诊断的手段和方法来监测病情变化和评估治疗效果。围绕诊断和治疗，人们发挥了一切聪明才智、采用了可能利用的一切科技手段使现代医学达到了前所未有的高峰。以1895年伦琴发现X线为起点的医学影像诊断学在现代医学实践中发挥着越来越重要的作用，把临床诊断和治疗水平提高到一个史无前例的高度，对整个医学乃至生命科学和自然科学都产生了巨大的影响。

虽然影像诊断贯穿于整个疾病的过程中，但实际上在过去的100多年中似乎人们更关心的是治疗前的影像诊断，而对治疗过程中的影像学表现和变化关注相对较少，综观影像诊断学的教科书、专著和论文不难得出这一结论。而在实际工作中我们每天都会遇到大量在治疗中或治疗后来进行影像学检查的病人。这些病人和他们的医生想知道的往往已不是有关诊断的信息而是治疗手段是否得当以及是否达到预期效果；病变是否好转，好转到什么程度；或者病变进展、恶化的情况和程度如何。而影像诊断医师对此往往知之不多，因而常感束手无策，难以回答临床医生和病人所提出的问题，甚至出现以“术后所见”搪塞的尴尬局面。这充分反映了影像诊断医师知识的欠缺和努力的方向。这是一个较治疗前影像诊断更为广阔、对影像诊断医师更有挑战性和吸引力的领域。近年来，我们也看到一些专著和论文中已有作者涉及治疗中和治疗后疾病的影像学表现，但目前国内外尚无系统介绍治疗中和治疗后影像学所见和影像学改变的专著。

中山大学附属第一医院医学影像科是一个在学术上颇有活力、屡有创新的团队。多年前我们就有要编写一套《疾病治疗后影像学丛书》的想法。我们主要依靠团队的力量和本院的素材，参阅了大量文献，在没有先例可循的情况下用了数年时间才得以完成。在丛书出版之际，我们回头看看，虽同事们的执着精神值得赞赏但仍有遗憾，主要是因为缺乏经验和资料不够全面，今后再版时或可补救。希望这套丛书出版能为填补影像诊断专著这方面的空白做出贡献，能引起同道们对这一重要影像诊断领域的关注和重视。若能如此，我们也就深感欣慰了。

此丛书的出版与人民卫生出版社陈懿老师和人民军医出版社高爱英老师、姚磊副总编辑的大力支持和热心指导是分不开的，在此向三位表示衷心的感谢！

孟俊非

2014年7月于羊城

前 言

在临床实际工作中骨肌系统疾病治疗后的复查或随访是临床骨科和影像学科的重要任务之一，其意义和重要性一点也不逊于治疗前的诊断。影像学科的医生在这方面的知识非常贫乏，常常不知临床医生关心哪些内容，不知如何评价治疗效果，不知从哪些方面书写报告，常以“术后改变”一言以蔽之。这种报告对临床医师来说不得要领，起不到指导和帮助作用，体现不出影像诊断学的价值。临床医生也常常不知如何利用影像手段来评价治疗效果，了解有无并发症。虽然骨肌系统疾病治疗后影像学的知识迫切为临床和影像科医生所需要，但目前国内尚缺乏针对骨肌系统疾病治疗后影像学表现进行论述的专著。

本书着眼于此，分6章对各类骨肌系统疾病的治疗方法进行归类、总结，介绍各种治疗手段的原理、方式、有关治疗原则和注意事项以及治疗后正常影像表现和各种并发症的影像与临床表现，为临床和影像医师在疾病随访评估中提供借鉴、参考。部分疾病治疗后的影像复查和随访主要通过X线平片完成，其治疗后的正常影像表现在治疗方法介绍中已有体现，为避免重复，未单独将其列出赘述。

骨肌系统疾病的治疗方法种类繁多且发展迅速，各种新理论、新技术、新材料不断涌现。另一方面，医学影像学技术也在飞速发展，各种新技术层出不穷。由于编者的知识和水平所限，难以对其全面论述，书中也难免有错漏之处，还请各位同道不吝赐教和指正。本书的编写得到了中山大学附属第三医院关节外科王昆教授、李智勇副教授和中山大学附属第一医院骨肿瘤科尹军强副教授的帮助，在此一并致谢。另外，本书的出版得到了人民军医出版社的关心和支持，在此表示深深的敬意和感谢。

张朝晖 高振华

中山大学附属第一医院 医学影像科

2014年7月

第 1 章 四肢骨折治疗后影像学	1
第一节 概述	1
一、骨折的基本治疗方法及原则	1
二、骨折的正常愈合过程	2
三、骨折的并发症	3
第二节 石膏外固定术	13
一、治疗方法	13
二、治疗后并发症	13
第三节 小夹板外固定术	15
一、治疗方法	15
二、治疗后并发症	15
第四节 骨牵引术	16
一、治疗方法	16
二、治疗后并发症	16
第五节 骨外固定器治疗术	17
一、治疗方法	17
二、治疗后并发症	19
第六节 骨内固定术	21
一、治疗方法	21
二、治疗后并发症	30
第七节 骨骺损伤的治疗	34
一、治疗方法	34
二、骨骺损伤常见并发症	34
第 2 章 肢体畸形治疗后影像学	39
第一节 肢体延长术	39
一、治疗方法	39
二、治疗后影像表现	40
三、治疗后并发症	43
第二节 跗外翻的治疗	44

一、治疗方法	44
二、治疗后影像表现	46
三、治疗后并发症	47
第三节 先天性髋关节脱位的治疗	47
一、治疗方法	47
二、治疗后影像表现	50
三、治疗后并发症	52
第四节 先天性马蹄内翻足的治疗	57
一、治疗方法	57
二、治疗后影像表现	60
三、治疗后并发症	62
第 3 章 骨坏死治疗后影像学	65
第一节 概述	65
第二节 股骨头缺血性坏死的治疗	66
一、治疗方法	66
二、治疗后影像表现	71
三、治疗后并发症	75
第三节 股骨头骨骺缺血性坏死的治疗	79
一、治疗方法	79
二、治疗后影像表现	81
三、治疗后并发症	81
第四节 骨梗死的治疗	83
一、治疗方法	83
二、治疗后影像表现	85
三、治疗后并发症	86
第 4 章 四肢骨肿瘤和肿瘤样病变治疗后影像学	87
第一节 概述	87
一、骨肿瘤 WHO 分类	87
二、骨肿瘤术后影像学检查	87
第二节 良性骨肿瘤的治疗	90
一、治疗方法	90
二、治疗后影像表现	91
三、治疗后并发症	97
第三节 恶性骨肿瘤的治疗	106
一、治疗方法	106
二、治疗后影像表现	107
三、治疗后并发症	110

第四节 骨肿瘤样病变的治疗.....	122
一、治疗方法	122
二、治疗后影像表现	123
三、治疗后并发症	126
第5章 四肢关节及邻近组织疾病治疗后影像学.....	130
第一节 肩峰成形术	130
一、治疗方法	130
二、治疗后影像表现	131
三、治疗后并发症	132
第二节 肩袖撕裂修补术	133
一、治疗方法	133
二、治疗后影像表现	135
三、治疗后并发症	136
第三节 Bankart 损伤修复术	137
一、治疗方法	137
二、治疗后影像表现	138
三、治疗后并发症	139
第四节 人工肩关节置换术	140
一、治疗方法	140
二、治疗后并发症	143
第五节 人工髋关节置换术	146
一、治疗方法	146
二、治疗后并发症	149
第六节 半月板部分切除及修补术	157
一、治疗方法	157
二、治疗后并发症	159
第七节 前交叉韧带重建术	160
一、治疗方法	160
二、治疗后影像表现	163
三、治疗后并发症	163
第八节 后交叉韧带重建术	167
一、治疗方法	167
二、治疗后影像表现	168
三、治疗后并发症	168
第九节 人工膝关节置换术	169
一、治疗方法	169
二、治疗后并发症	173
第十节 踝关节融合术	178

一、治疗方法	178
二、治疗后并发症	180
第十一节 跟腱断裂的治疗	181
一、治疗方法	181
二、治疗后影像表现	182
三、治疗后并发症	183
第十二节 滑膜切除术	185
一、治疗方法	185
二、治疗后影像表现	186
三、治疗后并发症	186
第 6 章 脊柱疾病治疗后影像学	192
第一节 概述	192
一、脊柱影像学检查方法	192
二、脊柱手术常见一般并发症	193
第二节 脊柱退行性疾病的治疗	197
一、治疗方法	197
二、治疗后影像表现	199
三、治疗后并发症	203
第三节 脊柱创伤的治疗	207
一、治疗方法	207
二、治疗后影像表现	210
三、治疗后并发症	211
第四节 脊柱骨质疏松症的治疗	211
一、治疗方法	211
二、治疗后影像表现	212
三、治疗后并发症	212
第五节 脊柱侧弯的治疗	215
一、治疗方法	215
二、治疗后影像表现	219
三、治疗后并发症	222
第六节 脊柱肿瘤的治疗	225
一、治疗方法	225
二、治疗后影像表现	227
三、治疗后并发症	228
索引	231

第 1 章 四肢骨折治疗后影像学

第一节 概 述

一、骨折的基本治疗方法及原则

治疗骨折的最终目的是使受伤部位尽快、尽可能地恢复正常功能。治疗骨折有 3 大原则，即复位、固定和功能锻炼。

(一) 复位

复位是治疗骨折的首要步骤，早期复位可使骨折修复顺利进行。复位的方法有手法复位和手术复位两类。对每一个骨折，原则上应争取解剖学复位，即通过整复纠正骨折段的各种移位，恢复其正常或接近正常的解剖关系。但临床实践中，由于骨折部位、类型、复位时的设备条件和复位者技术水平等不同，对某些骨折的复位可能较困难；这种情况下要强调以骨折修复后不影响病人肢体的功能为治疗原则，对骨折段间的移位和成角进行一定程度地矫正，即使骨折段未完全恢复到解剖位置，但骨折愈合后伤肢的功能可得到良好的恢复，即达到功能复位，也可满足治疗要求。未达到解剖和功能要求者即为复位不佳，势必发生畸形愈合。不同情况下的四肢骨折复位要求如下。①成人长骨骨干骨折行功能复位时允许存在一定的偏差，但复位后肢体缩短应在 2cm 以内，上肢可略多，断端分离应在 3cm 以内；侧方移位应小于断面横径的 1/2，前后方向移位程度应更小；成角应 $<10^\circ$ ，上肢及股骨断端向前外方成角可略大；旋转移位 $<10^\circ$ ，上肢可略多。下肢骨折缩短和旋转移位控制较上肢严格，这是因为过多的缩短，会出现跛行，日久会引起髋部和腰部疼痛；而下肢的内旋或外旋，均会影响下肢行走的步态。尺、桡骨必须同时整复。②儿童骨折整复要求较宽，若无骨骺损伤，一般 15° 以下成角及旋转畸形，以及轻度的缩短或侧方移位，均可在生长发育过程中靠强大的塑形能力自行矫正，无明显功能障碍遗留。③发生关节内骨折时，骨折线经过关节面，复位要求较高，应争取解剖学复位，对手法复位不能达到较满意的解剖学复位者，则应酌情考虑手术复位内固定。

(二) 固定

合适有效的固定，是骨折愈合的关键之一。它可继续维持骨折复位后的对位对线，又可以防止不利于骨折愈合的剪切力、旋转力和成角的活动，还可为功能锻炼创造条件。常用的固定方法有以下几种。①使用小夹板、石膏绷带、持续牵引等在伤肢外部将其固定于功能位，或者是治疗要求的位置（即保护位），利用肢体重量和肌肉拉力等因素最大限度地维持固定，矫正残余移位，同时让患者有节制地进行活动。②使用螺丝钉、接骨板、髓内针等在伤肢内

部进行固定，但常需借助外固定做短期或长期的协同固定，使疗效更为确实。③使用外固定器进行固定，它兼具上述内、外固定方式的特点。

（三）功能锻炼

功能锻炼应结合患者的实际情况，采取动静结合、主动运动与被动运动相结合的方法循序渐进地开展。正确和恰当的功能锻炼可促进肢体血液循环，加快血肿吸收和骨痂生长，消除肿胀，防止肌肉萎缩、骨质疏松和关节僵硬；有利于关节功能的恢复；但过早和不恰当的功能锻炼可妨碍骨折部位的固定效果，影响骨折的愈合。

二、骨折的正常愈合过程

骨折的愈合是一个复杂而连续的过程，可分为一期愈合和二期愈合，临床上以二期愈合为多。

（一）一期愈合

一期愈合是指骨折复位固定后，骨折断端可通过骨单位（哈弗斯系统）重建直接发生连接，X线片上无明显外骨痂形成，而骨折线逐渐消失。其特征为愈合过程中无骨皮质吸收，坏死骨在被吸收的同时由新的板层骨取代，从而达到皮质骨间的直接愈合。

（二）二期愈合

二期愈合的主要生物学过程可分为3个相互交织演进的阶段。

1. 血肿炎症机化期 骨折导致骨髓腔、骨膜下和周围组织血管破裂出血，在骨折断端及其周围形成血肿，并在伤后6~8h凝结成血块。同时，严重的损伤和血管断裂使骨折端缺血，导致部分组织坏死。缺血和坏死的细胞所释放的产物，引起局部毛细血管增生扩张、血浆渗出、水肿和炎性细胞浸润，出现无菌性炎症反应。中性粒细胞、淋巴细胞、单核细胞和巨噬细胞侵入并逐渐清除血凝块和坏死软组织，从而使血肿机化形成肉芽组织。肉芽组织内成纤维细胞合成和分泌大量胶原纤维，转化为纤维结缔组织，使骨折两端连接起来，称为纤维连结。这一过程约在骨折后2周完成。

新鲜骨折后1周内，X线摄片可见局部软组织肿胀，层次模糊。血肿机化，肉芽组织增生时，X线检查表现为皮下粗大的网状结构逐渐消失，软组织层次较之前清楚。骨折部位的结缔组织增生形成纤维连结时，骨折部位软组织仍然膨隆，密度较高。MRI可较好地显示上述过程中骨折部位的水肿和出血。

2. 原始骨痂形成期 骨折端附近骨外膜的成骨细胞伤后不久即活跃增生，1周后即开始形成与骨干平行的骨样组织，并逐渐延伸增厚、骨化，通过膜内成骨形成新骨。骨内膜在稍晚时也发生同样改变。由骨内、外膜紧贴骨皮质内、外形成的新骨，分别称为内骨痂和外骨痂；而填充于骨折断端皮质间和髓腔内的纤维组织也逐渐转化为软骨组织，并通过软骨内成骨，形成环状骨痂和髓腔内骨痂，即为连接骨痂（图1-1-1）。连接骨痂与内、外骨痂相连，形成桥梁骨痂，标志着原始骨痂形成。这些骨痂不断钙化，当其强度足以抵抗肌收缩及剪切力和旋转力时，则骨折达到临床愈合，一般需4~8周。其临床标准如下。①局部无压痛及纵向叩击痛。②局部无异常活动。③拆除外固定后，如为上肢应能向前平举1kg重物持续达



图 1-1-1 骨折后骨痂形成
 肱骨 X 线片显示外骨痂 (箭)、环状骨痂 (无尾箭头) 及髓腔内骨痂 (星号)

1min；如为下肢应能在不扶拐的情况下在平地连续步行 3min，并不少于 30 步；连续观察 2 周骨折处不变形。④ X 线片显示骨折处有连续性骨痂，骨折线已模糊。此时病人已可拆除外固定，通过功能锻炼，逐渐恢复患肢功能。

不同年龄、不同部位、不同类型、采用不同方法治疗的骨折，骨痂出现的时间和多少不同。骨痂一般在骨折后 2～4 周出现。儿童期成骨活跃，骨痂出现早。软组织厚的部位骨痂形成多，出现早。加压接骨板内固定，骨折直接愈合，骨痂量少。外固定则骨痂量多。但骨折愈合的快慢不在于骨痂量的多少，而在于骨痂桥的形成，成桥连接的骨痂是临床判断肢体能否持重的标志。

3. 骨板形成塑形期 在这一时期，骨折端通过破骨和成骨细胞的侵入，完成死骨清除和新骨形成的爬行替代过程。原始骨痂中新生骨小梁逐渐增粗，排列逐渐规则和致密，被板层骨所替代，使骨折部位形成坚强的骨性连接，这一过程需 8～12 周。随着肢体活动和负重，在应力轴线上的部位成骨细胞相对活跃，有更多的新骨出现使之形成坚强的板层骨；而在应力轴线以外的区域破骨细胞相对活跃，使多余的骨痂逐渐被吸收、清除。随着髓腔重新沟通，骨折处逐渐恢复正常骨结构，骨折愈合部位的变形也逐渐矫正。

(三) 影响骨折愈合的因素

骨折愈合是受多种因素影响的复杂过程。病人的年龄、健康情况以及骨折的类型、局部血供和治疗方法等方面的因素都可影响骨折的愈合。在年龄方面，新生儿股骨骨折 2 周可达坚固愈合；成人股骨骨折一般需 3 个月左右；老年人则所需时间更长。在骨折类型方面，螺旋形和斜形骨折，骨折断面接触面大，愈合较快；横形骨折断面接触面小，愈合较慢；多发性骨折或一骨多段骨折，愈合较慢。另外，一般营养健康状况良好、骨折部位血液供应丰富者愈合快。

三、骨折的并发症

(一) 骨折延迟愈合

骨折经治疗，超过一般愈合所需的时间，骨折断端仍未出现骨连接，称骨折延迟愈合。

1. 病因 导致骨折延迟愈合的原因很多，现简述如下。

(1) 影响骨折愈合的非治疗性不利因素：①患者健康状况欠佳，特别是患有慢性消耗性疾病者，如糖尿病、营养不良症、恶性肿瘤以及钙磷代谢紊乱等，骨折愈合时间明显延长；②严重软组织损伤，累及骨折段附近的肌肉、血管和骨膜，破坏从其而来的血液供应，影响骨折的愈合；③感染，如开放性骨折导致化脓性骨髓炎，出现软组织坏死和死骨形成，严重影响骨折愈合；④骨折愈合过程中，膜内成骨比较骨内成骨快，而膜内成骨又以骨外膜为主，因此任何对骨外膜的损伤均对骨折愈合不利。

(2) 影响骨折愈合的治疗方面因素：①切开复位时，软组织和骨膜剥离过多，影响骨折段血供，可能导致骨折延迟愈合；②反复多次的手法复位，可损伤局部软组织和骨外膜，不利于骨折愈合；③骨折行持续骨牵引治疗时，牵引力过大可造成骨折段分离，并可因血管痉挛而致局部血液供应不足，导致骨折延迟愈合甚至不愈合；④骨折固定不牢固，骨折处仍可受到剪切力和旋转力的影响，干扰骨痂生长，不利于骨折愈合；⑤过早和不恰当的功能锻炼，可妨碍骨折部位的固定，影响骨折愈合。

2. 临床表现 骨折愈合慢，局部持续存在肿胀、压痛及异常活动；但仍有继续愈合的能力和可能性，针对原因经过适当的处理，仍可达到骨折愈合。

3. 影像表现 发生骨折延迟愈合时，X线片显示骨折端骨痂少，轻度脱钙，骨折线明显，但无骨硬化表现。

(二) 骨折不愈合

骨折经过治疗，超过一般愈合时间，且经再度延长治疗时间，仍达不到骨性愈合，称为骨折不愈合。

1. 病因 骨折不愈合的原因：①骨折端间嵌夹较多软组织，阻碍两骨折端的对合及接触；②开放性骨折清创时去除骨片较多造成的骨缺损；③多次手术对骨的血液供应造成较大破坏。

2. 临床表现 临床上骨折局部肿胀不消，压痛持续存在，骨折处有假关节活动，即考虑骨折不愈合。

3. 影像表现 骨折不愈合在X线片上可有以下两种表现。一种显示为骨折端分离，局部无或有少许骨痂，两断端萎缩光滑，骨髓腔被致密硬化的骨质所封闭（图1-1-2）。另一种表现为骨折端骨痂甚多，密度增高，皮质增厚，骨折面硬化，髓腔闭锁，骨折不连接。

(三) 骨折畸形愈合

骨折愈合的位置未达到功能复位的要求，存在成角、旋转或重叠等畸形，称为骨折畸形愈合。

1. 病因 畸形愈合可能由于骨折复位不佳，固定不牢固或过早地拆除固定，受肌肉牵拉、肢体重量和不恰当负重的影响所致。

2. 临床表现 原骨折处呈畸形外观，受累肢体功能障碍。

3. 影像表现 X线检查可见骨折断端间愈合，骨折线消失，周围可见多少不等的骨痂，同时断端间存在成角、旋转或重叠等畸形（图1-1-3）。



图 1-1-2 骨折不愈合

尺、桡骨正位和侧位 X 线片显示尺、桡骨均有骨折，尺骨中段骨折端分离，局部有少量骨痂，两断端萎缩、变尖细，局部硬化，髓腔闭塞

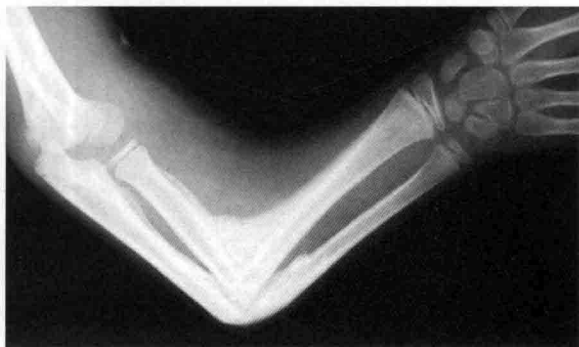


图 1-1-3 骨折畸形愈合

尺、桡骨 X 线片显示尺、桡骨骨折端在对线不良的情况下畸形愈合

(四) 骨筋膜室综合征

骨筋膜室综合征是指由骨、骨间膜、肌间隔和深筋膜形成的封闭解剖间隙里灌注压低于组织压，其内肌肉和神经因急性缺血而产生的一系列临床症候群。本病最多见于前臂掌侧和小腿：

1. 病因及病理改变 骨筋膜室综合征常因骨折等创伤所致的血肿和组织水肿引起骨筋膜室的内容物体积增加，或外包扎过紧、局部压迫使骨筋膜室容积减小而导致骨筋膜室内压力增高所致。当压力达到一定程度可使供应肌肉的小动脉关闭，形成缺血—水肿—缺血的恶性循环。肌肉耐受缺氧能力差，完全失去血供后 2 ~ 4h 即出现功能改变，8 ~ 12h 即发生不可逆损害。骨筋膜室综合征早期病理改变为肌肉水肿、血管内容物渗出、肌肉横纹消失及神经脱髓鞘；晚期可见神经肌肉萎缩、变性坏死、纤维结缔组织增生，乃至挛缩畸形，典型的畸形是爪形手和爪形足，严重影响患肢功能。广泛、长时间完全缺血，可导致大量肌肉坏死，常需截肢。如有大量毒素进入血循环，还可致休克、心律失常和急性肾衰竭。

2. 临床表现 患者有急性外伤史，病变部位皮肤苍白、麻痹、肿胀、剧痛、局部动脉搏动减弱或消失，牵拉痛伴肌肉活动障碍以及骨筋膜室组织压增高等是临床诊断的主要依据

3. 影像表现 ①在发生缺血 3d 以内的急性期，病变区域的 MRI 表现主要为受累肌肉高度水肿，在 T_1WI 呈等、低信号，在 T_2WI 呈高信号，肌间隔结构模糊。②在 4d 至 3 个月的亚急性期，病变区域信号混杂，与肌肉水肿相比，肌肉坏死区在 T_1WI 呈更低信号，在 T_2WI 呈更高信号；而肌肉内出血则随着所处阶段的不同，信号表现多样，增强扫描病变可

较明显强化,但坏死和出血灶不强化(图 1-1-4)。③在 4 个月以上的慢性期,病变区域主要表现为受累肌肉萎缩、肌间隔脂肪增多和深筋膜增厚。

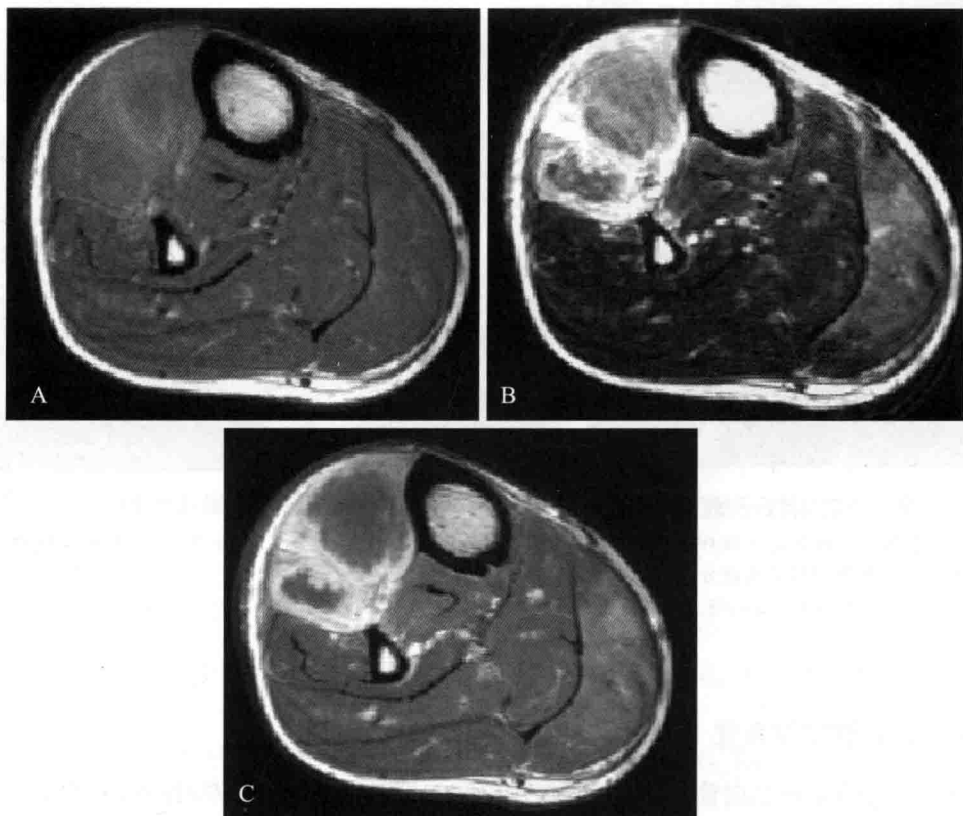


图 1-1-4 小腿骨筋膜室综合征

A ~ C. 分别为横断 T_1 WI、横断 T_2 WI、增强后 T_1 WI, 显示小腿前部筋膜室内肌肉肿胀, 信号异常, 在 T_1 WI 呈等及稍高信号, 在 T_2 WI 呈不均匀高信号, 增强后局部不均匀强化, 内见无强化区。另见腓肠肌内侧头肿胀, 在 T_1 WI 呈等信号, 在 T_2 WI 呈较高信号, 增强后局部轻度强化

(五) 急性骨萎缩

急性骨萎缩即损伤所致关节附近的痛性骨质疏松, 亦称反射性交感神经性骨营养不良, 好发于手、足骨折后。

1. 病因 本病发病机制还不清楚, 一般认为是肢体对损伤的一种过度的反应。损伤可引起局部交感神经功能紊乱, 交感神经的传入纤维和传出纤维均受到刺激, 前者引起疼痛感觉, 后者引起血管扩张, 使损伤所致的充血持续存在, 最终导致骨质疏松。

2. 临床表现 典型症状是疼痛和血管舒缩紊乱。疼痛与损伤程度不一致, 随邻近关节活动而加剧, 局部有烧灼感。由于关节周围保护性肌肉痉挛, 可逐步造成关节僵硬。血管舒缩紊乱早期可使皮温升高、水肿及汗毛、指(趾)甲生长加快, 随之皮温减低、多汗、汗毛脱落, 皮肤发亮, 手或足肿胀、僵硬、寒冷、略呈青紫, 可达数月之久。

3. 影像表现 X 线检查可显示软组织肿胀, 表现为肌肉间隙模糊乃至消失, 皮下脂肪