

现代骨科手术 与关节外科学

主 编 郭 亚 房传武 曾 丽 陆 博 王树辉 张葆鑫

XIANDAI GUKE SHOUSHU
YU GUANJIE WAIKEXUE

现代骨科手术 与关节外科学

主 编 郭 亚 房传武 曾 丽 陆 博 王树辉 张葆鑫

XIANDAI GUKE SHOUSHU
YU GUANJIE WAIKEXUE

 长江出版传媒
 湖北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代骨科手术与关节外科学 / 郭亚等主编. -- 武汉:
湖北科学技术出版社, 2018.1
ISBN 978-7-5706-0063-2

I. ①现… II. ①郭… III. ①骨科学—外科手术②关
节疾病—外科手术 IV. ①R68

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第022996号

责任编辑: 李大林 张波军
责任校对: 李 洋

出版发行: 湖北科学技术出版社
地 址: 武汉市雄楚大街268号
(湖北出版文化城B座13-14层)
网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

电话: 027-87679468
邮编: 430070

印 刷: 济南大地图文快印有限公司

邮编: 250000

880 × 1230
2018年1月第1版

1/16

17印张

539千字
2018年1月第1次印刷
定 价: 88.00元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

前言

随着时代和社会的变更，骨科伤病谱有了明显的变化，交通事故引起的创伤明显增多，人口的老龄化，骨科学关节病增多；现代科学的发展，既要有精细的分科，同时更强调多学科的合作，骨科的发展同样如此，未来的骨科发展，不仅要求更加重视同基础医学的结合，而且应该重视充分利用先进的科学技术成果，使骨科诊治水平提高到一个新的高度。

本书首先简单介绍了骨科围术期相关内容，包括围术期管理、术前准备与术后处理等，然后分章节详细介绍了骨关节常见疾病的诊治与手术，包括关节脱位、上下肢骨折等，内容新颖，图表详细，一目了然，实用性较强。

本书编写过程中，参阅了大量相关专业文献书记，再次对各位作者的辛勤劳作表示感谢。由于各位作者的临床经验及编书风格有所差异，加之时间仓促，故各章衔接尚有不足之处，错误与欠缺在所难免，希望诸位同道不惜指正和批评。

编者

2018年1月

目 录

第一章 骨科 X 线诊断基础	1
第一节 X 线成像的基本原理及图像特点	1
第二节 骨科 X 线检查技术	2
第三节 骨科 X 线诊断原则和方法	4
第四节 骨关节正常解剖和 X 线表现	6
第五节 骨科主要病变的 X 线表现	8
第六节 骨关节损伤的 X 线表现	15
第二章 骨科手术原理及技术进展	20
第一节 骨科手术微创化	20
第二节 骨科手术个体化	23
第三节 骨科手术智能化	24
第三章 术前准备与术后处理	26
第一节 术前准备	26
第二节 手术后处理	29
第三节 术后康复	33
第四章 创伤骨科围术期管理	40
第一节 手术部位感染及预防	40
第二节 骨创伤围术期深静脉血栓的预防	45
第三节 骨创伤围术期疼痛管理	47
第五章 开放性骨折与关节损伤	57
第一节 开放性骨折	57
第二节 开放性关节损伤	63
第六章 关节脱位	65
第一节 肩锁关节脱位	65
第二节 肩关节脱位	68
第三节 肘关节脱位	79
第四节 桡骨头脱位	81
第五节 髌关节脱位	82
第六节 膝关节脱位	86
第七节 踝关节脱位	90
第七章 非化脓性关节炎	93
第一节 类风湿关节炎	93
第二节 手部类风湿关节炎	100
第三节 强直性脊柱炎	105
第四节 血友病性关节炎	112
第五节 银屑病性关节炎	115

第六节	Reiter 综合征	118
第七节	痛风性关节炎	121
第八章	手外伤	129
第一节	手部损伤的检查	129
第二节	手部开放性损伤的处理	130
第三节	手部骨关节损伤	136
第四节	手部肌腱、神经损伤	143
第五节	拇指残缺、截指修复与断指再植	152
第六节	手部功能康复	161
第九章	上肢骨折	163
第一节	锁骨骨折	163
第二节	肱骨近端骨折	168
第三节	肱骨干骨折	172
第四节	肱骨远端骨折	177
第五节	尺骨鹰嘴骨折	184
第六节	桡骨头骨折	187
第七节	孟氏骨折	190
第八节	盖氏骨折	194
第九节	桡、尺骨干骨折	195
第十节	桡骨远端骨折	202
第十一节	腕骨骨折	205
第十章	下肢骨折	209
第一节	股骨颈骨折	209
第二节	股骨粗隆间骨折	220
第三节	股骨大粗隆骨折,小粗隆骨折	225
第四节	股骨粗隆下骨折	226
第五节	股骨干骨折	230
第六节	股骨远端及髁部骨折	236
第七节	髌骨骨折	239
第八节	胫骨平台骨折	241
第九节	胫腓骨骨折	244
第十节	踝部骨折	249
第十一节	跟骨骨折	254
参考文献		262

第一章

骨科 X 线诊断基础

自 1895 年伦琴 (Wilhelm Konrad Rontgen) 发现 X 线不久, X 线即被应用于医学领域进行疾病诊断, 并形成了放射诊断学。20 世纪 50 ~ 60 年代, 超声与核素扫描开始应用于人体检查, 出现了超声成像和 Y 闪烁成像。70 ~ 80 年代又相继出现了 X 线计算机断层成像 (CT)、磁共振成像 (MRI) 和发射断层成像 (ECT) [如单光子发射断层成像 (SPECT)、正电子发射断层成像 (PET)] 等新的成像技术。虽然各种成像技术的成像原理与方法不同, 诊断价值与限度亦各异, 但都是通过人体内部结构和器官的影像来了解人体解剖、生理功能及病理变化, 以达到诊断的目的, 这样就形成了影像诊断学。

放射诊断学是影像诊断学的重要组成部分, 也是医学影像学的基础。具有悠久历史的普通 X 线摄片在骨关节疾病的诊断和治疗方面, 至今仍然是最常用、最基本且不可或缺的首选检查手段, 将来其重要性也不会发生改变。近年来, 多种不同的 X 线摄影数字化技术逐步得到广泛应用。特别是数字化 X 线摄影 (digital radiography, DR) 技术的出现, 可以称得上是医学 X 射线摄影技术的一场革命。历经十多年的发展, 目前 DR 技术已日臻成熟, 广泛应用于骨关节损伤与病变的诊断。因此, 了解 X 线的成像原理、方法和图像特点, 掌握图像的观察、分析与诊断方法及其在骨科损伤与疾病诊断中的价值与限度, 才能更合理地应用。

第一节 X 线成像的基本原理及图像特点

一、X 线成像的基本原理

X 线是一种波长很短的电磁波, 是在真空管内高速行进成束的电子流撞击钨 (或钼) 靶时产生的。目前 X 线诊断常用的 X 线波长范围为 $0.008 \sim 0.031\text{nm}$ 。X 线具有以下几种与成像相关的特性:

1. 穿透性 X 线具有很强的穿透力, 能穿透一般可见光不能穿透的各种不同密度的物质, 并在穿透过程中受到一定程度的吸收即衰减。X 线的穿透力与其波长、被照体的密度和厚度等相关。X 线穿透性是 X 线成像的基础。
2. 荧光效应 X 线能激发荧光物质, 产生肉眼可见的荧光, 这是进行 X 线透视的基础。
3. 摄影效应 X 线能使涂有溴化银的胶片感光, 经显影、定影处理, 产生密度不等的黑白图像。感光效应是 X 线摄片的基础。
4. 电离效应 X 线通过任何物质均可产生电离效应, 这是放射防护和放射治疗的基础。

基于 X 线的以上特性, 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, X 线被吸收的程度不同, 所以到达荧光屏或胶片上的 X 线剂量就有差异; 从而在荧光屏或 X 线片上形成黑白对比不同的影像。这就是 X 线成像的基本原理。

传统 X 线检查可区分四种密度: 高密度, 为骨组织和钙化灶等, 在 X 线片上呈白色; 中等密度, 为软骨、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, 为脂肪组织, 在 X 线片上呈灰黑色; 低密度, 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线剂量少;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。

二、X线图像的特点

X线图像是X线束穿透某一部位的不同密度和厚度的组织结构后投影的总和,是一种叠加影像,使原本三维的立体结构变成了一个二维平面图像。

由于X线束是从X线管向人体做锥形投照,因此,X线影像会有一定程度的放大并产生伴影。此外,处于射线中心部位的X线影像,虽然有放大,但仍保持被照物体原来的形状;而射线边缘部位的X线影像,由于倾斜投射,使被照体既有放大,又有扭曲而失真。

(雷 伟)

第二节 骨科X线检查技术

利用X线穿透性和摄影作用对人体进行照射,人体各种组织的密度不同,X线穿透组织的量不同,形成天然的从黑到白的不同灰度的影像,称为天然对比。这些不同灰度的影像反映了人体组织结构的解剖及病理状态。骨骼结构具有良好的自然对比,X线平片检查能对大部分骨科疾病做出诊断。但细致的病理变化或密度近似的关节内结构及肌腱、韧带等软组织缺乏自然对比,这些密度相近的组织在普通X线摄片上不能显影,人为引入一定量的在密度上高于或低于它的物质,改变其密度,使需要观察的组织或病变显示出来,称人工对比,即造影。自然对比和人工对比是X线检查的基础。

一、X线检查的特点

所有骨关节损伤与病变都应先拍摄X线平片。X线平片检查除简便易行、价格低廉外,还具有以下优点:

(1) 显示病灶整体轮廓和空间定位优于其他多层面扫描方法,便于确定病变的整体形态和范围;可确定绝大部分病变的性质,做出诊断。

(2) 可确定病变的起始位置,包括干骺端、骺、骨干、骨髓腔、骨皮质、滑膜、关节软骨或关节囊。

(3) 可清楚地显示关节半脱位、对位不正或自然曲度失常、关节间隙改变等。

(4) 提供病变基本情况便于和治疗后或随访比较。

(5) X线成像对骨结构的改变显示较好,特别是数字X线摄影技术的应用,提高了骨微细结构的显示能力。大量临床资料表明,X线摄影对骨肿瘤的敏感性、特异性和准确性均高于CT、常规MRI和核素扫描。因此,这些检查常需和X线平片一同观察、分析,尤其是骨肿瘤、骨感染等。

当然,某些骨科疾病除X线摄影外,尚须辅以进一步的影像学检查,包括特殊的X线摄片、CT、CT血管造影(CTA)、MRI、PET扫描、同位素检查等,以提高诊断的准确率。此外,X线辐射的散射效应对受检查者有一定伤害,应注意防护。

二、普通X线检查

骨科普通X线检查包括X线摄片和透视两种方法。

1. X线摄片 X线摄片的优点是图像清晰,可留有永久记录,便于复查时对照和会诊。摄片的缺点是仅能获得一个方位一个区域的影像;无法进行动态观察;费用比透视稍高。

X线摄片是局部检查,必须根据患者的症状和体征提出正确的检查部位。通常采用正位、侧位,必要时辅以斜位、切线位或轴位等。对常规位置X线显影不良或不能显影的部位,应采用特殊投照位置,如掌骨、指骨、跖骨、趾骨拍摄正位和斜位。骨盆、骶髂关节、髌、肩及锁骨等部位先照正位像,检查

跟骨、髌骨可先照侧位，必要时再加照其他位置。对一侧病变有疑问时可拍摄对侧片参考。高质量正确的 X 线平片应包括损伤部位的上下关节，以确定投照位置是否符合要求和判断病变部位、范围等。

2. 透视 透视的主要优点是可以改变患者体位进行多方位观察，了解人体组织器官的全貌；了解器官的动态变化，操作方便，费用较低。透视的主要缺点是透视图像欠清晰；密度与厚度较大部位如头颅、脊柱等，难以观察；透视无法留下永久记录；透视照射时间长，X 线剂量大。

传统的透视检查用于观察四肢骨折、骨折复位或软组织异物定位。这种方法不能留下记录，对患者和医师都有辐射损伤。因此，只有在不得已的情况下才用于骨折复位。透视时间要短，用小照射野并加强防护。近年发展起来的 X 线剂量较小的 C 型臂、G 型臂，既可多方位动态观察，也可以永久保存图像，已广泛应用于骨科手术中的定位与复位等操作，但价格较昂贵。

三、数字化 X 线摄像系统

数字化 X 线摄像系统是指把 X 线透射的影像转换成数字图像的一种 X 线摄像系统，可以分为计算机 X 线摄影 (computed - radiography, CR) 和数字化 X 线摄影 (digital radiography, DR)。在所有的数字化 X 线摄像系统中，X 线的产生及 X 线光束通过患者后衰减的原理与常规 X 线摄影系统相似，其区别在于图像接收器的类型，它是通过 X 线光速的衰减作用而获得图像信息。作为一种 X 线影像数字化新技术，近年广泛应用于骨关节损伤与病变的诊断。其特点是实现了传统 X 线图像的数字化，提高了 X 线图像的密度分辨率和显示能力，具有高的灵敏度和宽的动态范围，降低了 X 线曝光量，减少了辐射剂量，能实现图像后处理，增加了显示信息的功能，以数字化形式用光盘或磁盘代替胶片存储图片，方便把信息传输给影像归档和通信系统 (PACS)，并实现远距离传输，便于远程会诊。

1. CR 的成像原理 将成像板 (image plate, IP) 取代 X 线胶片，利用传统 X 线机曝光，X 线穿透被照体后与 IP 发生作用形成潜影，经激光扫描转换成数字信号输入计算机，经图像处理，在显示屏上显示出灰阶图像。CR 的 X 线曝光剂量低，通过图像后处理可使骨纹理结构及软组织层次显示更清晰，可直接进行测量，定位定量的精确度明显提高，在一张 X 线片上可同时观察骨和软组织的变化，对骨和软组织肿瘤的价值较大，同时通过显像边缘增强及对比度反转技术，可清晰地显示骨质密度，对骨缺血性坏死的早期诊断效果优于常规 X 线片。

2. DR 的成像原理 根据 X 线探测器的成像原理，可以将 DR 分为非直接转换与直接转换两大类技术。开发最早的 DR 非直接转换技术，采用增感屏加光学镜头耦合的电荷耦合器 (CCD) 来获取数字化 X 线图像，类似影像增强器加 CCD 的工作方式，但这种系统不仅较为复杂，而且其转换效率和可靠性均较低。为克服非直接转换技术的固有缺陷，随后，基于薄膜晶体管 (TFT) 的 X 线平面探测器直接转换技术得到了较快发展。这种 X 线直接转换技术是利用非晶硒平板探测器的光电导性将 X 线直接转换成电信号，在专用计算机控制下，直接读取感应介质记录到的 X 线信息，并以数字化影像方式再现或记录影像。由于直接转换技术是将入射 X 线转换成电信号，所以直接转换技术有很高的转换效率、宽广的动态范围、极高的空间分辨率。由于消除了散射效应，从而获得了锐利度好的图像。而非直接转换技术需要把 X 线 (不可见光) 先经荧光介质材料转换成可见光，再由光敏元件将可见光信号转换成电信号 (光电转换)，最后再将光敏元件产生的模拟电信号经模数转换器 (A/D) 转换成数字信号。由于经过多次转换，而每次转换过程中都会造成能量、信息损失和引入噪声及非线性失真，所以其动态范围和密度分辨率以及图像的锐利程度均不如直接转换技术。

与传统 X 线平片检查相比，DR 技术以平板数字探测器取代了原有传统的模拟方式，通过数字化形式，完成转换，从而在很多环节上，降低了对影像结果的干扰，通过对窗宽、窗位的适当调节，扩展影像图像的动态范围，大幅提高了影像图像的对比度和分辨率，可以更加清晰地显示病灶的情况，提高了临床诊断符合率。例如，在骨关节 DR 成像中，可根据 X 线吸收率的差异，通过不同的窗宽、窗位对患者的解剖结构进行观察，能够发现骨质的微细结构；在关节部位，除了可以观察到骨质改变外，还可以观察到关节软骨、关节囊、肌腱以及周围软组织的改变。再对局部组织进行放大，可以清晰地发现骨折部位。

3. CR、DR 的特性比较 虽然 CR 与 DR 技术影像转换过程各不相同，但最终都是以数字方式输出成像记录和储存，然而在真正直接数字化的意义上区别显著，其不同特性比较如表 1-1 所示。

表 1-1 CR、DR 的特性比较

项目	CR	DR
转换技术	间接	直接
空间分辨率	3.3LP/mm	3.6LP/mm
响应速度	IP 板成像速度慢	成像速度快
成像时间	5s	相间隔 1~2s
动态观察	不行	可以
成本	较低	昂贵
量子检测效率 (DE)	25%	50%~70%
X 线剂量	常规 X 射线剂量 1/2~1/5	胸部 1~3mAs
信噪比 (SNR)	低于 DR	高于 CR
调制传递函数 (MTF)	低于 DR	高于 CR
环境要求	广泛、灵活	固定场所

四、骨科特殊 X 线检查

- 1. X 线测量 通过数字化 X 线摄片可方便测量与术前设计，在骨科应用较为普及，要求标准位置摄片。目前已经广泛用于观察病损骨关节的改变，了解骨折整复效果，测量长管状骨与脊柱的长度、弯曲度和轴线等几何参数，进行肢体矫形与延长，人工关节假体设计，评定关节置换后的疗效等。
- 2. 断层摄片 普通 X 线片是一个重叠影像，故有部分组织结构或病变未能充分显示。断层摄片则可通过特殊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照过程中被模糊掉。断层摄片在骨、关节疾病多用于观察早期炎症或肿瘤的骨破坏、深部骨折、病灶死骨、钙化、手术后变化等。目前多被 CT 所取代。
- 3. 应力下摄片 用以检查常规平片所不能显示的关节松弛、脱位及韧带损伤。检查方法是将被检查肢体放在正位，采取强迫位置，如内翻、外翻、过屈、过伸位等分别摄片，以观察关节解剖关系有无异常。这种检查增加患者痛苦，有时需要在麻醉下进行，应慎用。目前软组织损伤的检查多被 MRI 所取代。
- 4. 放大摄影 指几何学放大以显示较细微的病变，用于观察细微的骨小梁改变、骨皮质吸收等。目前的数字化 X 线摄片可方便实现。
- 5. 荧光透视：在 X 线透视下对骨或关节进行检查。这项技术对诊断骨缺损与否有帮助。因为骨的结构、移位的程度、不稳定性均可据此判断。
- 6. 关节造影 用于了解四肢大关节的关节软骨、软骨板或韧带的损伤及关节结构的变化，多用于膝关节和肩关节，对诊断未成年人的肘部骨折诊断较有价值。现多被 MRI 所取代。

(雷 伟)

第三节 骨科 X 线诊断原则和方法

一、骨科 X 线诊断原则

X 线诊断是重要的临床诊断方法之一。骨科损伤与疾病的诊断以 X 线影像为基础，综合各种 X 线病理表现，结合临床资料进行分析推理，才能提出比较正确的 X 线诊断。在诊断过程中，应遵循以下原则：①根据正常解剖、生理学知识，熟悉骨关节的正常 X 线影像表现；②根据病理解剖学和病理生

理学知识,认识并熟悉骨关节病理改变所产生的影像特征;③结合临床资料,包括病史、症状、体征及其他检查资料分析推理,得出结论。

为了正确做出 X 线诊断,除应遵循上述原则外,还必须具备全面的 X 线检查程序,包括拍摄部位、位置和技术因素(影像的清晰度和对比度)是否达到要求。临床提出 X 线检查的目的,一般是为了进一步明确疾病的诊断,病变的范围和程度,或者是为排除临床上的可疑疾病。基于临床上的不同要求,在提出 X 线诊断意见时,应力求回答具体。在分析病例时,应对所有的 X 线表现按照检查程序,客观、全面地进行观察与研究。首先从常见病着手,其次才是少见病,最后才是罕见病。但要成为一名称职的骨科医师,应具备较广泛的罕见、少见疾病的相关知识,这一点很重要。在分析过程中,可多考虑些疾病,然后根据 X 线影像及相关临床资料,排除其中部分疾病,提出几种可能性,原则上诊断意见不宜超过三个,并指出何种可能性最大,以便临床上参考和处理。根据 X 线表现和临床资料能做出十分肯定的 X 线诊断的,必须做出确诊。对无法诊断或无法明确的诊断,则可提出进一步的检查建议。

二、骨科 X 线诊断方法

(一) 系统周密的观察

1. X 线片的技术条件 X 线摄片必须做到位置正确及片号、摄片时间、左右侧等标记鲜明无误。要想做出正确的诊断,必须从系统周密的观察开始。阅读分析 X 线片时,首先应注意照片的质量是否符合诊断要求。良好的 X 线照片应该是黑白对比鲜明、细微结构清晰可见、照片清洁不带污迹及其他伪影,并进行了正确标记。

2. 按一定程序读 X 线片 为了不遗漏重要的 X 线征象,读片应按一定的顺序,全面而系统地进行。在分析骨关节片时,可根据个人习惯依次由周围到中心、由上至下、由软组织到骨关节的顺序。在分析骨骼时,则应注意骨皮质、骨松质及骨髓腔等。一张片上有多块骨影像时,如脊柱、肋骨、手足小骨等,必须依次检查每一块骨及关节的影像改变。切忌只注意一处病变而忽略其余部位的观察,这样很易被引人注目的部分所吸引而忽略其他部分的观察,而这部分往往是更重要且必须阅读的部分。

3. 观察病变的要点 如下所述。

(1) 病变的部位和分布:某些病变好发于骨关节的特定部位,其分布表现出一定规律。如成骨肉瘤多发生于长骨干骺端,而尤因肉瘤(Ewing sarcoma)多发生在骨干等。

(2) 病变的数目:骨关节病变的数目常与其性质有关,应注意是单发或多发。类风湿关节炎常为多发性关节病变,而结核性关节炎则多为单个关节病变。

(3) 几何图形(轮廓、排列、形状、大小)的改变:骨囊肿往往呈囊状透光区,而恶性骨肿瘤表现为不规则的骨破坏。

(4) 病变的密度:病变的密度可以较周围组织增高或减低。急性骨髓炎时以骨破坏为主,表现为密度减低;当骨质破坏转向修复时,可见骨质增生硬化、密度增高。

(5) 溶骨与成骨(破坏与修复)改变:有无骨膜反应和软组织变化等。

(6) 病变周围的组织结构:观察病变时,也应认真了解其周围情况,才能确保诊断正确、全面。

(7) 注意全身情况:一些骨关节病变与整个机体有联系。读片时要全面考虑。如先天性、遗传性病变,代谢性、地方性病变,血液病、胶原病及内分泌障碍等。

4. 掌握临床情况 对患者的临床情况,除病历中或检查申请单上记载的之外,根据诊断需要,有时可再做问诊和必要的体格检查,也可与有关临床医师共同研究,以便掌握更可靠和更全面的临床资料,这对完成正确的 X 线诊断非常重要。

(二) 客观科学的分析判断

通过对 X 线影像的观察取得了大量丰富的资料后,产生了许多印象,必须经过科学的分析和研究才能得出正确的结论。在进行综合分析时,如何使 X 线表现紧密与临床资料相结合,这是非常重要的。在进行分析判断时,应注意以下问题。

1. 性别 有些疾病的发生与性别有一定的关系。如类风湿关节炎多发生于30岁以上女性,而强直性脊柱炎则多见于青少年男性。
2. 年龄 根据受检者的年龄对疾病进行分析。如骨肉瘤的一般发病年龄在15~25岁,而骨巨细胞瘤多在20~40岁发病,年长者的骨肿瘤以转移瘤多见。
3. 地方病 在诊断地方病或区域性疾病时,应详细了解受检者的生长和居住过的地区,这对确定某些疾病的性质有重要作用。如包虫病多发生于西北牧区,大骨节病以东北多见。
4. 过去史 病史对判定病变的急性与慢性有很大帮助。如发现关节有狭窄或破坏征象时,病史短者多为化脓性病变,而结核性关节炎的病史往往较长。
5. 体征 X线征象早期改变不明显时,临床体征较为重要。如外伤后鼻咽窝处饱满、压痛,腕关节活动受限,X线检查早期(2周内)并不能排除手舟骨骨折。
6. 重要检查结果 临床检验结果对分析病变性质和确定X线诊断也非常重要。如颅骨和扁骨出现斑点样破坏而尿中本-周蛋白阳性,可诊断为骨髓瘤。
7. 治疗经过 对某些X线影像一时难以确定其性质时,可通过诊断性治疗,观察病灶的变化,最终给予判断。如骨骼的广泛性囊样骨吸收,经过甲状腺摘除后,病情好转,则可诊断为甲状腺功能亢进性骨病。

应该指出,X线诊断具有重要价值,但也有一定的局限性。传统X线检查只能分辨四种密度;有些疾病已出现临床表现,而X线可暂时表现为阴性,有滞后现象,如骨髓炎、股骨头的早期坏死等。X线诊断结果基本上有三种情况:①肯定性诊断,即确诊;②否定性诊断,即经过X线检查,排除了某些疾病,此种判断应慎重,因有时X线表现比临床症状与体征滞后,必须跟踪观察;③可能性诊断,即经过X线检查,发现了某些X线征象,但一时难以明确性质,可列出几种可能性,当然可能性最大者应放在首位。

(王华勇)

第四节 骨关节正常解剖和X线表现

一、骨的结构、形态与发育

1. 骨的结构 骨是由骨质、骨膜、骨髓和分布于它的神经、血管构成的活的器官。骨质是骨的主要成分,由骨组织构成。依其结构形式的不同,可分为骨密质和骨松质两种。骨密质是由成层紧密排列的骨板构成,分布于各类骨的整个外层,一般较薄,唯长骨的骨干部最厚。骨密质在X线片上显示密度高而均匀,在骨干中部最厚,越近两端越薄,外面光滑,内面粗糙。骨松质是由许多片状的骨小梁互相交织排列而成,呈海绵状,骨小梁的排列与骨所承受的压力和张力的方向一致。骨松质分布于骨的内部,主要位于长骨两端、扁平骨和异状骨内。但在长骨的骨干内部因有骨髓腔存在,故较稀少或完全缺如。骨松质在X线片上的密度低于骨密质。骨髓腔是骨干中央的管状结构,在X线片上呈密度减低的条带状影。骨膜是由致密结缔组织构成的纤维膜,包裹于除关节面以外的骨的外表面。在骨髓腔的骨表面和骨小梁上衬以菲薄的骨膜称为骨内膜。正常情况下,骨膜在X线片上不能显影。骨髓是人体的造血组织。

2. 骨的形态 根据骨的形态特征可分为长骨、短骨、扁骨和不规则骨。长骨位于四肢,多呈长管状,分为体(即骨干)和端(即骺)。短骨多近似立方形,多位于腕部和足后部,常有多关节面。扁骨全部或大部分呈板状,多分布于颅骨和躯干骨中,构成体腔的骨性壁,如肋骨、胸骨;或为骨骼肌提供宽阔的附着面,如肩胛骨等。不规则骨形态不规则,功能多样,多分布于颅骨和躯干骨中,如椎骨等。此外,还有发生在某些肌腱或韧带内的扁圆形或卵圆形的骨,称为种子骨或籽骨,其体积一般甚小,多在四肢部,当运动时起减少摩擦和转变施力方向的作用。髌骨是人体中最大的籽骨,其次为腕骨中的豌豆骨。另外,还有由于额外骨化点形成的副骨。多见于手、足骨部分和颅盖骨的囟门处或骨缝

中。了解上述骨的解剖特点,在 X 线阅片时,应注意辨别清楚关节附近的籽骨及其他部位的副骨,以防误诊为骨折。

3. 骨的生长和发育 骨是由胚胎时期的间充质分化而来。骨的发育包括骨化与生长。成骨有两种形式:一种为膜内成骨,包括头颅诸骨和面骨;另一种为软骨内成骨,包括躯干及四肢骨、颅底骨与肋骨。锁骨及下颌骨则兼有上述两种形式的成骨。骨骼从胚胎到出生、从儿童到老年,都处于不断发育、生长代谢的过程中,主要以成骨和破骨的形式进行。不同年龄的骨骼有不同的 X 线表现。

二、长骨

1. 小儿长骨 小儿出生时,长骨骨干大部分已骨化,两端仍为软骨,即骺软骨。小儿长骨的主要特点是骺软骨为主,且未完全骨化,可分为骨干、干骺端、骺和骺板等部分。①骨干:管状骨周围由骨密质构成,为骨皮质,含钙多,X 线表现为密度均匀致密影,外缘清楚,在骨干中部最厚,越近两端越薄。骨干中央为骨髓腔,含造血组织和脂肪组织,X 线表现为由骨干皮质包绕的无结构的半透明区。骨皮质外面和里面分别覆有骨外膜和骨内膜。骨膜为软组织,X 线片上不能显影。②干骺端:指骨干两端由骨松质构成的膨大部分,其顶端为临时钙化带,在 X 线片上呈横行薄层致密影。③骺:为未完成发育的长骨末端,多是软骨,在 X 线片上不能显示。骺软骨有化骨功能,骺软骨里的 1 个和多个次级骨化中心不断骨化形成骨松质,在 X 线片上可以看见小点状致密影。④骺板(骺盘):当骺与干骺端不断骨化,两者间的软骨逐渐变薄而呈板状时,则称为骺板。在 X 线片上呈横行半透明线,称为骺线。

2. 成人长骨 成人骨骼的外形与小儿骨骼相似,但骨发育完全。骺与干骺端融合,骺线消失,只有骨干和由骨松质构成的骨端。骨端有一薄层壳状骨板为骨性关节面,其外方覆盖关节软骨,X 线上不能显示。

三、关节

关节是骨与骨之间的间接连结,又称滑膜关节,简称关节。关节由骨端关节面、关节囊和关节腔构成。在有些关节内,还有一些关节的辅助结构,以改善关节面之间相互适应状态和增加关节的稳固性。它包括关节内软骨、韧带、滑膜囊和滑液囊等。在 X 线片上所见的关节面是指骨性关节面,是由一层薄而致密的骨质构成,表层光滑;关节软骨、少量滑液和很窄的解剖间隙构成关节间隙,部分还包括半月板及韧带。儿童关节间隙很宽,成年人关节间隙宽度较固定,老年人可因关节软骨退变而使关节间隙稍变窄。

四、脊柱

脊柱由脊椎和其间的椎间盘构成。

1. 脊椎 脊柱是人体的中轴支柱,脊柱通常包括 7 个颈椎、12 个胸椎、5 个腰椎、5 个骶椎和 4 个尾椎。寰椎(第 1 颈椎)较为特殊,只有前后弓和两个侧块;枢椎(第 2 颈椎)齿突和寰椎前弓构成寰枢关节。骶椎和尾椎分别连成骶骨和尾骨。除第 1、第 2 颈椎和骶尾椎外,成人脊椎均由椎体和附件构成,附件包括椎板、椎弓根、上下关节突、横突和棘突。

在 X 线正位像上脊柱自颈椎至骶骨成一直线,在侧位像上有四个生理弯曲,胸段和骶骨凸向后,颈段和腰段弓向前方。第 5 腰椎和骶骨间呈生理性成角。在 X 线正侧位像上,椎体呈梯形,自第 3 颈椎至骶,由上向下逐渐增大,骶,向下逐渐变小。椎体上、下面平坦或稍凹陷,与透明软骨板牢固相连。

椎体主要由骨松质组成,周围为一层致密的骨皮质;椎弓由椎弓根和椎板围成,椎板向后联合形成向后凸的棘突;椎弓每侧均有一横突和上下关节突。由椎体后缘与两侧椎弓根、椎板围成椎管。在正位像上椎弓根断面呈长圆形或圆形,与椎体影像重叠。测量两侧椎弓根影像内侧缘之间最短的距离为椎弓根间距,代表椎管横径。各段椎弓根之间的距离变化有一定规律,脊椎骨后部的关节突关节(椎间关节)为滑膜关节。颈椎椎管略呈扁三角形,前后径相对较短,硬膜囊外间隙较小。腰椎椎管呈前宽后窄的三角形,由于腰椎椎体后缘轻度凹陷,故椎管前缘呈浅弧形隆起。椎管可按硬膜囊位置和神经根通

道分为中央管和神经根管。

在 7~11 岁于第 3 颈椎至骶骨的椎体上、下缘马蹄形骺软骨中出现多个继发骨化中心，侧位像上在椎体四角可见小骨片影像；前缘清楚，位于上、下角的切迹中；正位或斜位像上骨化中心呈串珠样。骨骺在 18~20 岁与椎体融合，纤维环的 Sharpey 纤维就插在这里。

2. 椎间盘 椎间盘位于相邻椎体之间，软组织低密度，在 X 线片上呈宽度均匀横行半透明影，即椎间隙。椎间隙自颈椎至骶椎逐渐增宽。颈₁₋₂间无椎间盘。椎间盘由致密的纤维环和髓核构成，两纤维环和透明软骨板相连接，在边缘由 Sharpey 纤维直接插入椎体边缘的骨突下。髓核位于椎间盘中部偏后，由纤维环和软骨板包围。

五、软组织

骨骼肌肉系统的软组织包括肌肉、血管、神经、关节囊和关节软骨等，当曝光条件适当时，X 线片上可观察到皮下脂肪层和大致的肌群轮廓，其余则均为一片中等密度影像。

(王华勇)

第五节 骨科主要病变的 X 线表现

X 线表现的是病理变化。要正确解释 X 线表现的意义，必须了解疾病的病理变化和发展过程。骨关节的生长、发育、骨关节损伤与病变的基本病理生理是成骨和破骨。限于篇幅，具体内容需参见相关章节。

一、骨的病变

1. 骨质疏松 单纯的骨质疏松是指单位体积内的骨量减少而骨矿物质和骨基质成分比例正常。其病因包括生理因素和病理因素。骨质疏松在 X 线诊断中占有重要位置。骨质需要减少 30%~40% 时，X 线片才能确诊骨质疏松。但单凭 X 线表现并不能明确病因。

2. 骨质软化 是指骨内矿物质减少而骨基质正常，是全身性病变，侵及全身骨骼。多见于多种引起骨钙、磷减少或维生素 D 缺乏的疾病。成骨细胞产生的骨样组织正常或较多但钙化不全，骨质变软，在儿童为佝偻病，在成人则为骨质软化。

骨质软化的 X 线表现为骨密度减低、骨小梁纤细、骨皮质变薄等，与骨质疏松相似，骨小梁可能清楚但多不锐利。骨质软化几乎都和骨质疏松并存，完全意义上的单纯骨质软化并不存在，而是以矿物质明显减少为主，与骨质疏松的主要区别是骨骼变形和有假骨折。成人以骨盆变形和脊椎椎体双凹形变最明显，婴幼儿以长骨干骺端变化最明显。假骨折好发生在下部肋骨、耻骨支、肩胛骨腋缘、股骨上段等处，X 线表现为部分或全部横穿骨骼的宽为 2~3mm 的模糊低密度带，两侧常对称发生。如佝偻病活动期的 X 线表现为干骺端骨小梁疏松而粗糙，排列紊乱，骨皮质变薄软化或成分层状，负重后则出现畸形。

3. 骨质纤维化 是骨质溶解吸收、纤维组织增生和间叶细胞转化成骨的结果。破骨和成骨紊乱，不能塑造成正常的骨结构。见于甲状旁腺功能亢进症、 β -珠蛋白生成障碍性贫血（地中海贫血）、遗传性酶缺乏、畸形性骨炎等多种疾病，不同疾病的 X 线改变不同。基本 X 线表现为骨质疏松，骨松质呈网状、蜂窝样或大小不等的囊样影像；骨皮质菲薄，骨膨胀变形。甲状旁腺功能亢进症晚期骨改变即纤维囊性骨炎。地中海贫血的骨变化以手、足短管状骨明显，掌、指骨髓腔骨小梁粗乱呈蜂窝样，骨皮质菲薄，或不规则增厚，骨干膨大。畸形性骨炎骨骼粗大变形，其中粗大骨梁呈网状或不规则囊状，夹杂棉团样或斑片状高密度骨化影像。最常见部位为腰椎、骨盆骨、颅骨和胫骨，只有极少数病例的病变范围比较广泛。

4. 骨质增生、硬化 骨质增生即单位体积内骨量增多，反映骨母细胞活跃，血管多，血运丰富。其中绝大多数来自正常组织，因受外界刺激增生、硬化；少部分是病理组织本身成骨，如骨肉瘤。骨质

增生改变多数为局限性，见于一个或数个骨块，少数为全身性。全身性的骨皮质和骨松质可能同时受累，如骨硬化病（石骨症）；或只侵犯骨皮质，如婴儿骨皮质增生症，或只侵及骨松质，如氟骨病、维生素 D 中毒和各种原因引起的骨髓硬化症。

骨松质增生、硬化的 X 线表现为骨密度增高，髓腔间隙减小或消失。骨坏死、骨梗死、慢性骨感染于修复时均可见病变区硬化改变，骨边缘增生可形成骨刺或大块骨赘；过度生长的骨赘会引起一系列症状，特别是神经压迫症状。局限性骨质增生体现机体的保护或修复作用，见于骨创伤、骨折修复、骨关节退行性变、慢性骨髓炎、良恶性骨肿瘤、骨转移瘤等。X 线表现为局部骨密度增高，有或无体积增大。骨松质致密硬化，骨皮质增厚，还可形成骨刺、骨赘，以及不同形态的骨膜新生骨影像。全身性病变引起的骨质增生表现为各个骨骼不同程度的密度增高，骨小梁增粗、增厚、密集，或骨小梁细、多、密集。全骨受累的骨质严重增生，普通 X 线片只能见到骨质呈一片增白影像，看不出骨结构，如骨硬化病。

5. 骨质疏松、骨质软化和骨质硬化 破骨与成骨机制紊乱，类骨质增加，骨内矿化物质分布不成比例，X 线表现骨质软化、骨质疏松、骨质硬化可以同时混合存在，但各种改变轻重、多少不定。常见于一些代谢性骨病和中毒病变，如肾性骨病、维生素 D 中毒、氟骨病等。

病重时 X 线表现为骨皮质密度明显减低，疏松分层，中央管（哈弗斯管）扩大，出现多个纵行透亮线，皮质增厚。骨松质骨小梁粗厚、结构紊乱、模糊不清，难以分辨正常骨小梁；髓腔紊乱成骨，以致骨松质骨量增加，髓腔密度增高。严重时骨皮质密度与髓腔相似，界限消失，病变广泛。患者有明显的骨质疏松改变，又有典型的骨质软化所具有的骨骼变形和假骨折，同时骨密度增高、硬化。这种改变容易见于脊柱、肋骨和骨盆骨的骨松质，也见于长骨骨松质而不涉及骨皮质。如甲状旁腺功能亢进症等同时有骨质软化和骨质疏松改变。氟骨病、肾性骨病可见骨质疏松、骨质软化和骨质硬化混合影像。维生素 D 中毒可见骨质疏松、硬化及钙化。畸形性骨炎可见骨质疏松、硬化及紊乱成骨等。

6. 骨质破坏 是指局部骨质被病理组织取代而骨组织消失。通常是被炎性渗出物、肉芽组织、肿瘤或肿瘤样病变所取代。①海绵骨破坏 X 线表现为局部骨密度减低，骨小梁稀疏或骨结构消失。破坏灶可为局限性、虫蚀状或浸润渗透样。②局限性破坏的边缘清楚，有硬化边缘或无硬化边缘；虫蚀状或浸润渗透样破坏灶没有明显的区分界限。骨皮质破坏早期发生在中央管周围，X 线片上呈筛孔状密度减低，其大小不等、形状不同、分布不匀。骨皮质边缘的破坏则表现为虫蚀样模糊影像或穿凿状的缺损。③溶骨性骨破坏属侵蚀性病变，与正常骨组织分界模糊不清，分界移行带较宽。表示病变发展快，如急性骨髓炎、恶性骨肿瘤等。移行带较窄时，表示病变进展慢或病情有好转趋势。如慢性骨髓炎、骨结核等。④穿凿状骨破坏属修复性改变，与正常骨组织分界较清楚，常见于非感染性滑膜增生性炎症或良性病变压迫性缺损，缺损的边缘无硬化或有硬化。通常病变发展快的如急性骨髓炎或恶性骨肿瘤等骨破坏分界不清楚，病变发展慢的或病情好转时破坏灶边界比较清楚。

有些发展慢的病变，一方面骨破坏区向外扩大，一方面骨外膜不断产生新生骨，致使骨破坏区膨大到正常骨轮廓之外，并在外围包有一层致密骨边缘，形成骨包壳。这种现象称为骨膨胀性改变。见于一些肉芽肿或其他慢性感染、良性骨肿瘤或肿瘤样病变。如掌、指（趾）骨结核、骨包虫病、慢性骨髓炎、骨巨细胞瘤、内生软骨瘤、骨囊肿、骨纤维结构不良（骨纤维异常增殖症）、畸形性骨炎等多种病变，肾癌骨转移偶尔有膨胀性改变，甲状旁腺功能亢进症的棕色瘤和血友病骨内出血也可产生骨膨胀性改变。

7. 骨坏死 是指骨中各种组织，包括血管、造血细胞、骨细胞和脂肪细胞死亡并溶解，即骨组织丧失新陈代谢能力，坏死骨块成为死骨。死骨的骨细胞虽然死亡，但骨小梁仍维持原有结构。骨坏死多因血供中断，细胞毒素损害，或细胞内、外液体交换失衡所致。

X 线检查在骨坏死的发展阶段，可见骨质密度增高或减低，坏死骨通常都有不同程度的密度增加。骨质坏死初期骨小梁结构没有改变，传统的 X 线检查无阳性所见，或仅有轻微骨质疏松。肉芽组织长入骨坏死区后，死骨表层组织被吸收而于死骨周围形成 X 线透亮带，死骨影像渐清楚。小片死骨可被完全清除，形成囊状透亮区，如缺血性坏死。大块死骨不能被吸收而存留在病灶中，密度较高，如慢性

化脓性骨髓炎的死骨。长骨血源性化脓性骨髓炎病变广泛时，骨皮质骨片血液供应中断形成死骨。死骨多为长条形或长方形，长轴与骨干平行，密度高于相邻活骨密度，周围有透亮带。大块死骨将影响机体修复过程，是X线检查的重要目的。死骨和死腔有时可能被大量骨质增生影像遮挡而难以显影，需用其他影像学检查。

8. 骨内或软骨内钙化与骨化 骨内钙化和骨化见于骨松质。骨松质中较小的致密骨块称为骨岛，X线平片多呈圆形或类圆形致密阴影，边缘清楚，密度均匀，可以缓慢增长。CT扫描显示骨岛形状可能不整齐，边缘可能有不规则棘状突出与周围骨小梁相交错，密度不均匀，其中有低密度区。软骨岛是骨发育过程中遗留的软骨或是新生软骨，骨松质内残留软骨和周围的钙化骨化环形成X线平片上的软骨岛影像。X线表现为局限的颗粒状、斑块状或小环形无结构致密阴影。直径在10~20mm以内没有临床意义，很大时称为软骨瘤。骨皮质中也可有软骨岛或软骨瘤。此外还可见骨梗死治愈时存留钙化灶，呈迂曲盘绕状，或骨发育障碍的条纹状骨病、烛泪状骨病、骨硬化病等。软骨岛应与硬化型骨转移瘤鉴别。

9. 骨骼大小、形状、数目、位置、排列的改变 骨骼可由于过度生长较正常增大、增长，或因发育障碍较细、较小，其范围可能是局部或全身性的，骨大小不正常时常并发骨骼变形。骨骼大小、形状、数目、位置、排列改变多为先天性或发育性，以多指（趾）和巨指（趾）症较为常见。X线检查的目的主要是区分正指（趾）和副指（趾），并了解骨、关节的关系，以便手术矫正。

(1) 局部骨骼增大见于先天性发育过度、肿瘤和肿瘤样病变等，如巨指（趾）症、骨纤维结构不良等。

(2) 骨骼普遍性增大多见于先天性、遗传性病变或内分泌紊乱病变，如巨人症、马方综合征、多发性骨纤维结构不良、畸形性骨炎等。巨人症是脑垂体前叶嗜酸细胞功能亢进引起骨骼系统生长过速所致。

(3) 局限性和普遍性骨骼小或发育迟缓、变形，可能由先天性畸形、软骨发育障碍、垂体或甲状腺功能减低、骺软骨损伤所致的骨骺早期愈合、局部供血不足等所引起，骨关节感染、外伤、营养代谢障碍等也会遗留骨短小变形。

(4) 数目：四肢骨块数目增多或减少，多属先天性畸形或正常变异，手足部多见。二分或三分腕骨少见，但好发于常发生骨折的手舟骨，有时给骨折不愈合的鉴别带来困难。

(5) 发育性骨位置异常，如先天性高位肩胛（先天性翼状肩胛畸形，Sprengel畸形）。

10. 骨膜反应 指骨外膜增生。骨膜受到任何刺激都会引起造骨细胞活跃，产生新生骨。常见原因有外伤，炎症，感染，肿瘤，骨膜下出血，软组织水肿，血管性病变及先天性生长、发育异常等。由于增生速度、骨化过程和骨小梁之间连接结构不同，可使骨膜反应显示出不同的X线特点。

早期或骨膜反应轻微时，X线表现为长短不定、较淡的细线样致密阴影，与骨干平行，与骨皮质间有1~2mm宽的透亮间隙。病情发展，骨膜渐增厚，由于增生速度不同和骨小梁间连接结构不同，骨膜增生的X线可表现为平行状、葱皮状、垂直针状、放射状、花边状、三角形、袖口征等不同形态。见图1-1。

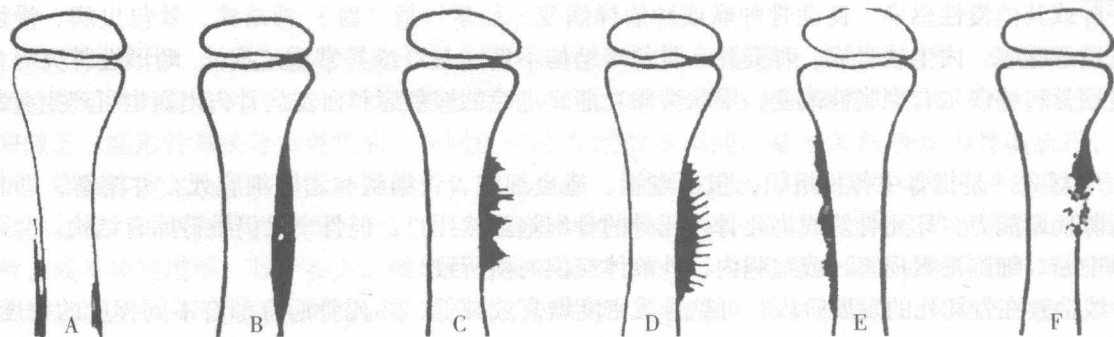


图1-1 骨膜增生的各种X线表现

A. 平行性；B. 葱皮状；C. 垂直针状；D. 放射状；E. 花边状；F. 三角形、袖口征

(1) 与骨皮质表面平行的致密线状阴影, 与骨皮质之间有相对透亮间隙, 宽约 1mm, 是增生较慢的表现。如多层排列则呈葱皮状, 表示增生较快。

(2) 针状致密阴影, 长短粗细不定。短的多相互平行并与骨皮质表面垂直或稍成角, 呈栅栏样, 见于骨肉瘤、急性化脓性骨髓炎; 偶见于骨结核、骨梅毒、骨膜下出血、骨外伤和骨转移瘤等。长的常呈不规则放射状, 可能是反应骨, 也可能是瘤骨。

(3) 沿骨皮质外缘高低不平致密阴影与骨皮质相连, 密度均匀呈花边样, 这是因为有软骨成骨, 增生较慢, 软骨可成为新生骨皮质而使皮质增厚, 其中偶尔可见钙化环。

(4) 增生的骨膜与正常骨皮质相邻处呈三角形致密阴影。病灶一端与正常骨相邻处的三角形骨膜反应 (Codman 三角), 见于恶性肿瘤、骨巨细胞瘤和急性化脓性骨髓炎等。增生的骨膜新生骨可被肿瘤等破坏吸收, 被顶起的相邻正常骨膜反应活跃, 新骨形成迅速成为三角形致密阴影, 又称为袖口征。它可再被肿瘤等破坏而渐缩短或消失。上述各种骨膜反应可混合出现。

(5) 形成骨膜包壳: 骨膜反应广泛, 新骨生成快于骨破坏, 乃形成连续或断续的厚薄不等的规则新生骨包围在病变周围, 形同包壳。见于短管状骨结核、骨髓炎、骨巨细胞瘤及多种良性骨肿瘤和肿瘤样病变。

(6) 多发骨膜增生, 主要特征是发生在四肢长管状骨的多处骨膜增生, 常对称发生, 以肥大性关节炎病最典型, 也见于骨梅毒、甲状腺功能亢进症患者甲状腺摘除后、氟骨病、急性白血病等。增生骨膜的形态可呈薄层线状, 或葱皮状、花边状; 或 (和) 骨皮质融合在一起, 表现为皮质增厚、骨干增粗。

随病变好转以至痊愈, 骨膜新生骨可能变为致密并与骨皮质融合, 骨皮质增厚; 经塑形作用, 多余的新生骨被逐渐吸收, 骨骼恢复正常或近似正常形状。这个过程在成人有时需要几年时间, 在儿童较快。骨膜反应极少特异性, 应结合其发生部位、反应程度、范围及其他骨组织改变判断其意义。在骨关节面、骨骺缘或被关节囊附着的骨端、干骺端等骨组织表面无骨外膜, 所以没有骨膜增生现象。

11. 周围软组织反应 骨骼肌肌束、皮下组织及部分肌腱、韧带等因有脂肪层衬托, X 线影像层次分明。在相对透光的较厚皮下组织中还可可见细网状纤维组织间隔影像。软组织有炎症、水肿或出血, X 线表现为肌间隔 (脂肪层) 模糊、消失, 皮下组织增厚, 密度增高, 细网状结构模糊、粗大。肌肉萎缩的 X 线表现为肌层较薄, 肢体变细, 见于神经性疾病和废用性萎缩等。

局限性软组织肿瘤推移周围脂肪层可显示肿块轮廓。脂肪瘤可表现为类圆形低密度影像。软组织积气表现为皮下和肌层间隙条状、编织状、蜂窝状或不规则密度减低区。空气可自外界进入, 如外伤和手术后, 也可能是产气菌感染引起的气性坏疽等。

软组织钙化和骨化可以单发或多发, 表现为大小、形态各异, 多少不等的高密度条状、斑片状或米粒样阴影。主要有变性坏死组织钙化, 如淋巴结结核、寄生虫囊壁钙化、血管瘤钙化、静脉壁钙化、痛风、骨化性肌炎以及皮肤炎钙化等。钙盐自骨组织移入并沉积在软组织中, 可见于甲状旁腺功能亢进症、慢性肾病、维生素 D 中毒等。

外伤数周后即使没有骨折也可在关节附近软组织中形成骨化灶。X 线片可见骨结构影像。在骨化变化稳定之前骨化灶可能增大, 经数月局部固定治疗可缩小, 但很难完全消失, 残留骨片常需手术取出。X 线检查能及时发现病变, 使患者得到早期有效的治疗。有时将这种所见称为骨化性肌炎, 但骨化并不限于肌肉, 故称为外伤后软组织骨化更妥当。

二、关节的病变

1. 关节肿胀 关节的软组织包括关节囊及其所属的肌腱、韧带和肌肉。关节周围的脂肪层密度低, 呈透亮影像, 借助脂肪层移位以判断关节囊肿胀。关节肿胀包括关节积液和关节周围软组织肿胀。一些大关节的关节囊外有较多脂肪组织, 关节囊滑液增多或积血膨大时, 受推挤而移位或变形的脂肪层影像可衬托出肿大的关节囊或滑囊影像, 可以诊断为关节积液。如果关节周围软组织同时因充血、水肿或炎性浸润而肿胀, 脂肪层不清楚就不能辨别关节囊影像, 则统称为关节周围软组织肿胀。有的关节如腕关