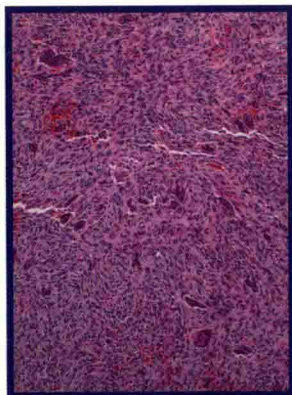


临床骨肿瘤学

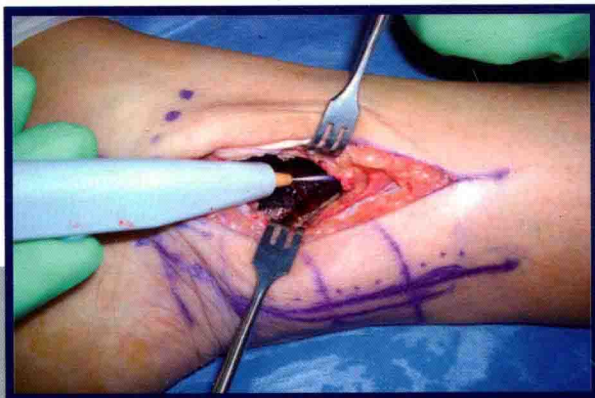
ORTHOPAEDIC ONCOLOGY



原著者 Terrance D. Peabody [美]

Samer Attar [美]

主 译 毕文志 许 猛



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

临床骨肿瘤学

ORTHOPAEDIC ONCOLOGY

原著者 Terrance D. Peabody [美]

Samer Attar [美]

主译 毕文志 许猛

副主译 贾金鹏 韩纲 王昀 王威

译者 (以姓氏笔画为序)

王昀 王威 邓昭阳 毕文志

任晓杰 刘婷 许猛 罗松

贾金鹏 韩纲



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

临床骨肿瘤学 / (美) 皮博迪 (Peabody, T.D.), (美) 阿塔尔 (Attar, S.) 原著; 毕文志, 许猛主译. —北京: 人民军医出版社, 2016.1

ISBN 978-7-5091-9020-3

I. ①临… II. ①皮… ②阿… ③毕… ④许… III. ①骨肿瘤-诊疗 IV. ①R738.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第298165号

Translation from English language edition:

Orthopaedic Oncology

By Terrance D. Peabody and Samer Attar (eds)

Copyright © 2014 Springer International Publishing

Springer International Publishing is a part of Springer Science+Business Media

All Rights Reserved

著作权合同登记号: 图字军-2016-002号

策划编辑: 李欢 朱晓康 文字编辑: 王红晖 王璐 责任审读: 赵民

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) 51927300-8127

网址: www.pmmp.com.cn

印、装: 三河市春园印刷有限公司

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 9.75 字数: 207千字

版、印次: 2016年1月第1版第1次印刷

印数: 0001-1800

定价: 90.00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

序

近年来，骨肿瘤诊断和治疗技术得到了前所未有的发展，国际学术交流也日益频繁和深入。在国内，骨科同仁一如既往地努力进取，始终与新技术的发展保持同步，不断吸收和消化新的技术，并不断创新，呈现出与时俱进的敬业精神。

《临床骨肿瘤学》是一本难得的具参考价值的佳作，主要针对骨肿瘤领域的主治医师、住院医师、医学生及对骨肿瘤感兴趣的其他专科医师。该书包括10个章节，内容翔实，既重视基本概念、基本原则和相关知识的系统概括，也兼顾学科发展的前沿与热点，为广大读者提供最核心的知识。全书章节条理清晰，内容连贯，风格一致，依照疾病的定义、自然史、流行病学、病理生理、临床特点、鉴别诊断和治疗原则的体系编写，运用图表、影像资料和精心绘制的插图，为读者的快速掌握及持久记忆提供了极大的便利。本书不似普通教科书那样堆砌或机械罗列知识，而是立足于青年医师成长过程中容易遇到的问题，进行系统整理、总结并用实际病例图文说明，是一本难得的专业指导书籍。

本书是译者们在繁忙的临床工作之余潜心编译而成，内容忠实原著，语言简洁流畅，凝聚了译者们对骨肿瘤诊断及治疗等临床实践的满腔热忱和不懈追求。期望此书成为骨肿瘤治疗的指导基石，使广大骨科医师能从中获益，并以精湛的技能造福更多的患者。

中华医学会骨科分会骨肿瘤学组 组长
中国医师学会骨科分会骨肿瘤专业委员会 主委
北京大学人民医院骨与软组织肿瘤治疗中心 主任

2015年8月21日

译者前言

骨肿瘤的正确诊断和合理治疗是决定患者预后的关键所在。但由于患病率低、类型多样，非骨肿瘤专科医师普遍缺乏骨肿瘤的诊治经验。提高骨肿瘤的诊断准确率，减少因经验缺乏造成的误诊误治，确保骨肿瘤患者能及时获得专业治疗一直是我们追求的目标。令人欣喜的是，近年来在保肢手术等治疗手段不断提高的同时，影像、病理等辅助诊断技术也获得了长足的进步，骨肿瘤的诊断和治疗水平都有了新的飞跃。但进一步明确、规范骨肿瘤的诊断和治疗原则，提高骨肿瘤诊断水平，仍然是临床工作中的当务之急。

本书由多位相关领域的权威专家参与写作，以尽量精简的篇幅，囊括了骨与软组织的良性、恶性及转移性肿瘤的诊断及鉴别要点。全书深入浅出，紧贴临床，配有大量真实病例的影像学资料及病理图片，对于读者掌握常见骨与软组织肿瘤的诊断及治疗大有裨益。全书从骨肿瘤的活检原则、影像评估、良性骨肿瘤、骨肉瘤、骨的尤文肉瘤、软组织骨肉瘤、脊柱转移瘤的评估与治疗、肢体转移瘤的评估与治疗、肢体良性软组织肿瘤的评估与治疗及软组织肉瘤十个方面入手，为普通骨科医师提供了快速掌握骨肿瘤诊断与治疗的方法，为骨肿瘤专科医师临床技能的提高提供了系统理论指南。

同时，由于本书在编写过程中重点突出了骨肿瘤的诊断及鉴别诊断，非常注重实用性，可供非骨肿瘤专科医师、骨肿瘤科住院医师、医学生，在不同层次、不同阶段分别学习和参考。相信本书的出版会对国内骨肿瘤的诊断和治疗起到积极的促进作用，提高国内骨肿瘤诊断和治疗水平，造福广大骨肿瘤患者，具有重要的临床和社会意义。

参加本书翻译的所有人员均是长期从事骨肿瘤及病理学研究的专业技术人员。在翻译过程中我们严格遵循了“尊重原著，反映原貌”的原则，同时也适度运用了本土化专业术语来更好地帮助国内读者加深理解。对原著中的一些难点，我们通过团队反复研讨

力求把握其真意，将作者的真实写作意图充分传达给读者。在翻译过程中，我们力求正确贴切，但由于水平和时间有限，对书中疏漏和错误之处，敬请批评指正！

在本书付梓之际，感谢所有参与的同事对本书翻译及校对付出的不懈努力和辛勤劳动，并感谢他们的家人给予的大力支持和帮助，同时感谢人民军医出版社的大力支持和帮助！

毕志

中国人民解放军总医院骨肿瘤科 主任

2015年8月

目 录

第1章 骨与软组织肿瘤活检 1

活检前评估 1

活检原则 1

活检技术 2

第2章 骨与软组织肿瘤的影像学评估 5

X线平片 5

计算机断层扫描(CT) 6

磁共振成像(MRI) 9

核医学扫描 11

超声 12

影像学检查建议 14

第3章 良性骨肿瘤 17

临床表现 17

影像学 17

诊断 20

非骨化性纤维瘤 20

纤维结构不良 20

骨纤维结构不良 21

内生软骨瘤 22

骨软骨瘤 23

软骨黏液样纤维瘤 24

软骨母细胞瘤 24

骨膜软骨瘤 25

骨样骨瘤 25

骨母细胞瘤 26

单纯性骨囊肿 27

巨细胞瘤 28

动脉瘤样骨囊肿 29

嗜酸细胞肉芽肿 30

其他骨病变 31

治疗 32

第4章 骨肉瘤 39

美国骨肿瘤学发展史 39

美国骨肉瘤流行病学 40

病因学 40

大体和组织学亚型 41

临床表现 44

影像学 44

分期 46

治疗 47

预后 51

小结 52

第5章 骨的尤文肉瘤 59

发展史 59

流行病学及病因学 60

临床表现 60

组织形态及分子病理学 61

影像学 61

分期和检查 66

治疗 66

预后 69

小结 69

第6章 骨的软骨肉瘤 75

诊断 75

小结 80

第7章 脊柱转移癌的评估与治疗 83

脊柱病变的初步评估 83

脊柱转移癌的评估 84

脊柱转移癌的非手术治疗 85

脊柱转移癌的手术治疗 86

生存 89

小结 89

第 8 章 四肢转移癌的评估与治疗 97

目标 97

评估 97

影像学研究 98

活检 100

术前注意事项 101

手术注意事项 102

术后注意事项 104

特殊注意事项 105

小结 106

第 9 章 四肢良性软组织肿瘤临床诊断 与治疗 109

评估 109

影像学研究 109

病理诊断 111

治疗 112

良性软组织肿瘤 112

小结 126

第 10 章 软组织肉瘤 131

分子生物学、病因学和危险因素
素 131

部分肉瘤的组织类型 132

临床表现 134

影像学 135

活检 137

分期 137

治疗 139

治疗后的监测 142

小结 142

第1章

骨与软组织肿瘤活检

Raffi S. Avedian

翻译: 罗 松 审校: 毕文志

对骨与软组织肿瘤进行恰当治疗的前提是了解它是什么肿瘤及它的自然病程。某些情况下, 根据患者病史及影像学资料即可确定最终治疗方案。但另一些情况下, 根据病史、体格检查和影像资料得到的诊断并不一致, 则需要进一步鉴别。当首要考虑的诊断是需要行放、化疗或消融手术的侵袭性肿瘤时更是如此。这种情况下, 由于这些治疗方法都具有潜在的伤害和永久性的不良反应, 治疗前必须先行活检确诊。同样, 如果漏诊了侵袭性或恶性肿瘤, 可能会导致失去治愈的机会或造成不必要的病残。

活检前评估

做活检之前, 临床医师对疑似骨肿瘤病例应仔细询问病史、全面体格检查, 并仔细阅读X线平片。某些时候, 通过上述方法即可确诊, 或者至少能将鉴别诊断范围限定在无须活检的良性病变之内。骨肿瘤常常是在对不相关的其他问题进行检查时偶然发现(图1-1)。对软组织包块进行评估时, 包块存在时间、生长速度、是否疼痛或是否存在创伤等刺激因素均是病史询问的重要方面。存在多年、无增长的小包块可认为是良性病变的佐证。伴有疼痛的良性肿瘤有神经鞘瘤和血管畸形。虽然没有明确的大小标准区分良、恶性肿瘤, 但大多数医师认为 $\geq 3\text{cm}$ 的包块需进一步检查排除恶性。对软组织包块

最好的影像学检查是使用了钆等静脉造影剂的MRI。X线平片有助于排除类似软组织包块的骨肿瘤(如外生骨疣), 或发现血管瘤内的静脉结石。

活检原则

骨与软组织肿瘤有多种活检方式。它们均应遵循一个共同的重要原则, 即确定最终治疗方案的活检应该取样精准, 且不因技术问题对患者造成伤害。计划、实施不当的活检可能造成周围健康组织污染, 增加局部复



图1-1 踝关节X线平片。16岁, 男性, 打篮球时崴伤脚踝, 出现关节线前部疼痛。体格检查中发现前外侧踝关节压痛, 但X线平片中显示的病变部位没有压痛。由于有急性损伤的病史, 体格检查认为是踝关节扭伤, X线平片显示一处边界清楚的病变, 有硬化缘。因此诊断为踝关节扭伤, 以及踝关节近侧无意发现的无症状的非骨化性纤维瘤。无须活检, X线平片随访, 以防病情变化

发风险，甚至导致失去保肢机会。活检部位有可能被肿瘤细胞污染，必须纳入最终手术范围内，予以切除。因此，必须仔细考虑切口位置。理想的活检部位应该在手术切口线上(图1-2)。几乎所有活检切口均为纵向切口，以便最终手术切除。操作应尽量避免神经血管束，以免神经血管被污染导致被迫切除。活检尽量在单个肌间室内进行，以免经过多个肌间室，增加污染的风险。皮肤和皮瓣应做到最小。缝合前应仔细止血，避免因血肿或出血可能将肿瘤细胞带到邻近健康组织中。引流条应在切口附近并与之平行，以便在最终手术时切除引流道和引流条出口(图1-3，图1-4)。

活检技术

切开活检 (incisional biopsy, IB) 长期以来被认为是诊断骨与软组织肿瘤的金标准。不过，经皮手术，如芯针穿刺活检 (core needle biopsy, CNB) 和细针吸取活检 (fine needle aspiration, FNA) 成为更经济、理论上更准确的选择，已经很大程度上取代切开活检用于软组织肿瘤的诊断。骨肿瘤活检的方法有：细针吸取活检、芯针穿刺活检、切开活检和切除活检。

细针吸取活检的目的是获取足够数量的细胞进行细胞学分析。该方法操作相对简单，但不能评估肿瘤的组织学特性，如排列方式和组成基质等。

芯针穿刺活检是使用一根更大直径的粗针以获取足够大的组织片段，进行组织学评估和辅助研究，如细胞遗传学研究。

与细针吸取活检不同，粗针活检可在病区进行，切开活检和切除活检是需要麻醉的外科手术。切开活检是直接在肿瘤表面做相对较小的切口，切取部分组织样本。切除活检则不同，是在清楚分离肿瘤边界之后，完

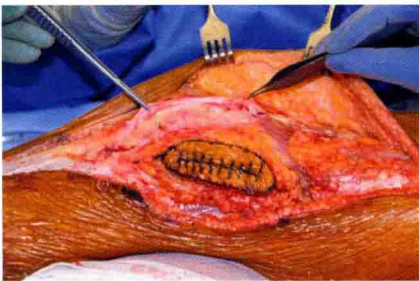


图 1-2 15 岁，女性，股骨远端骨肉瘤手术切除术中照片。注意活检部位与主切口成一线，纳入手术切除范围。船桨状切除活检部位皮肤和皮下组织作为安全边界，确保去除所有潜在被污染的组织。活检范围越小，去除越容易

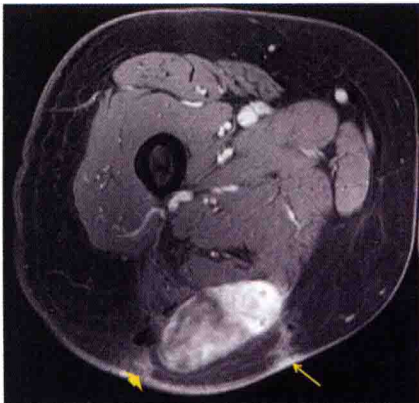


图 1-3 70 岁，女性，曾行大腿后部肿块切除术，无术前影像。最终诊断为高级别多形性肉瘤。引流置于手术切口外侧 6cm。MRI 增强 T₁ 抑脂像可见沿引流通道有局部复发，手术切口（长箭头）和引流出口部位（短箭头）之间有一肿块



图 1-4 术中照相显示主要切口（长箭头）与引流位置（短箭头）及局部复发（星号部位）之间的关系，说明不恰当的引流部位可能导致局部复发

整切除肿瘤。其目的是确保肿瘤在包膜内，避免肿瘤溢出，但并不切除周围健康组织。

Heslin 等对切开活检和粗针活检进行了回顾性对照研究，报道了两种方法在其医院 164 例软组织肿瘤病例中的诊断准确性。粗针活检病例 60 例，判断肿瘤良恶性、肿瘤分级及组织学诊断三方面的准确率分别为 95%、88% 和 75%。与其他 44 例切开活检病例分别为 100%、95% 和 88% 的准确率相比，并无统计学差异。作者强调了病理学家的技术与经验对任何病理结果的准确性都具有十分重大的影响。

Yang 和 Damron 对 55 例细针吸取活检和粗针活检的病例进行了前瞻性对比研究。每例患者在行粗针活检后，都再行细针吸取活检。细针吸取活检对病变性质诊断的准确率为 88%，特异性诊断准确率为 64%，组织学分级准确率 78%，组织学分型准确率为 74%。粗针活检相应的准确率分别为 93%、83%、83% 和 90%。在确定病灶性质、特异性诊断和组织学分级方面，两种方法对高级别肿瘤的诊断准确率都要比低级别或良性肿瘤的诊断准确率高。

最近，Pohlig 等回顾了 77 例曾行粗针活检或切开活检的疑似骨或软组织恶性肿瘤的病例。粗针活检对骨肿瘤诊断的灵敏度、特异度、阳性预告值、阴性预告值和诊断准确率均为 100%。切开活检对骨肿瘤的灵敏度 (95.5%)、阴性预告值 (91.7%) 和诊断准确率 (93.3%) 略低于粗针活检，但差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。在软组织肿瘤的诊断中，切开活检要优于粗针活检，结果分别为灵敏度 (100% vs 81.8%, $P=0.5$)、阴性预告值 (100% vs 50%, $P=0.09$)、诊断准确率 (100% vs 84.6%, $P=0.19$)，差异无统计学意义。粗针活检的总体诊断准确率为 92.9%，切开活检为 98% ($P=0.55$)。各自特异性诊断准确

率分别为 84.2% 和 93.9% ($P=0.34$)。

Khoja 等对 103 例粗针活检与 107 例切开活检进行了对比，观察基于哪种活检的肿瘤分级在预测转移和无瘤生存方面更为准确。他们发现基于粗针活检的肿瘤分级对转移和生存无预测价值，而切开活检对两者均有价值。作者认为粗针活检是一种十分便捷的软组织肿瘤诊断方法。但如果肿瘤分级将用于指导治疗和评估预后，更建议使用切开活检。

总之，FNA、CNB 和 IB 都是可行的骨与软组织肿瘤活检技术。FNA 和 CNB 等经皮活检方法不会因协调手术室、麻醉和等待医师等可能而造成延误，更易于操作，且更经济。但它们没法获得切开活检那么多的组织标本，因此准确率可能稍低。本文难以量化的一个重要因素是骨肿瘤医师正确选择和进行病理活检的技术和认识能力，以及病理学家阅读切片的经验和能力。总之，结合临床、影像和病理资料进行合理判断，并给予患者适当的治疗是医师必须承担的责任。

参考文献

- [1] Demas BE, Heelan RT, Lane J, Marcove R, Hajdu S, Brennan MF (1988). Soft-tissue sarcomas of the extremities: comparison of MR and CT in determining the extent of disease. *AJR Am J Roentgenol*, 150(3):615-620.
- [2] Simon MA (1982). Biopsy of musculoskeletal tumors. *J Bone Joint Surg Am*, 64(8):1253-1257.
- [3] Mankin HJ, Mankin CJ, Simon MA (1996). The hazards of the biopsy, revisited. Members of the musculoskeletal tumor society. *J Bone Joint Surg Am*, 78(5):656-666.
- [4] Skrzynski MC, Biermann JS, Montag A, Simon MA (1996). Diagnostic accuracy and chargesavings of outpatient core needle biopsy compared with open biopsy of musculoskeletal tumors. *J Bone Joint Surg Am*, 78(5):644-649.
- [5] Welker JA, Henshaw RM, Jelinek J, Shmookler BM, Malawer MM (2000). The percutaneous needle

- biopsy is safe and recommended in the diagnosis of musculoskeletal masses. *Cancer*, 89(12):2677–2686.
- [6] Costa MJ, Campman SC, Davis RL, Howell LP (1996) Fine-needle aspiration cytology of sarcoma: retrospective review of diagnostic utility and specificity. *Diagn Cytopathol*, 15(1):23–32.
- [7] Simon MA, Biermann JS (1993). Biopsy of bone and soft-tissue lesions. *J Bone Joint Surg Am*, 75(4):616–621.
- [8] Heslin MJ, Lewis JJ, Woodruff JM, Brennan MF (1997). Core needle biopsy for diagnosis of extremity soft tissue sarcoma. *Ann Surg Oncol*, 4(5):425–431.
- [9] Yang YJ, Damron TA (2004). Comparison of needle core biopsy and fine-needle aspiration for diagnostic accuracy in musculoskeletal lesions. *Arch Pathol Lab Med*, 128(7):759–764.
- [10] Pohlig F, Kirchhoff C, Lenze U, Schauwecker J, Burgkart R, Rechl R, von Eisenhart-Rothe R (2012). Percutaneous core needle biopsy versus open biopsy in diagnostics of bone and soft tissue sarcoma: a retrospective study. *Eur J Med Res*, 17(29):7.
- [11] Khoja H, Griffin A, Dickson B et al (2013). Sampling modality influences the predictive value of grading in adult soft tissue extremity sarcomas. *Arch Pathol Lab Med*, 137(12):1774–1779.

第 2 章

骨与软组织肿瘤的影像学评估

Nicholas Morley and Imran Omar

翻译: 罗 松 审校: 毕文志

骨与软组织肿瘤的影像学评估常需联合多种检查方式, 每种检查在诊断中都有独到作用。初次检查多为 X 线平片, 之后再行更高级的影像学检查, 如 CT、MRI、核医学扫描或超声。本章对各种检查的优缺点进行了回顾, 并对影像学运用提出了建议。

X 线平片

疑似骨肿瘤的病例初次检查时, 首选 X 线平片。X 线平片分辨率很好, 可对病变特征进行评估, 对某些疾病的鉴别往往比 MRI 更有特异性。X 线平片是区分侵袭性及非侵袭性骨疾病的最佳检查方法。值得注意的是, 影像学诊断通常只能评估病变的侵袭性, 但良、恶性的判断应取决于病理。良性病变如骨髓炎也可具有很强的侵袭性表现。如果是具有特殊病变特征的实体性病变, 仅凭 X 线平片就可做出诊断。但许多情况下, 仍需要进一步综合其他更高级的影像学检查, 甚至活检, 进行鉴别诊断。如果需要组织活检, 影像学引导下的经皮活检已被证明是安全有效的。X 线平片对软组织的鉴别能力有限。对软组织包块的评估主要在于脂质和钙化成分的识别。

平片评估基于 Lodwick 的分类体系, 主要按骨质破坏, 骨质增生, 肿瘤基质钙化和肿瘤的位置、大小与形状等四方面特性, 对肿瘤进行分类。

骨破坏的形态包括地图样、虫咬样或穿凿样骨破坏。在地图样骨破坏中, 骨丢失可蔓延至肿瘤与结构性骨的移行区。稀疏硬化缘 (IA 型) 是仅见于地图样骨破坏的特征性改变。有的地图样骨破坏也可有清晰的非硬化缘 (IB 型, 所谓的“打孔样”病灶), 或边界不清、典型的局部浸润 (IC 型)。虫咬型骨破坏 (II 型) 由骨内多个小孔聚集形成。穿凿样骨破坏 (III 型) 存在许多点状小孔, 且在病变与非病变骨之间有难以界定的移行区。虫咬或穿凿样病变往往更具侵袭性。但一些恶性病变可以源于良性病变, 如纤维肉瘤和软骨肉瘤。此类病变的影像学与病理表现可互相矛盾, 其影像学表现为良性改变, 但组织学表现为侵袭性。目前已知的是, 肿瘤生长最快的边缘常常是 X 线平片上不显影的穿凿样破坏, 因为它可侵袭的边缘范围最广。

射线可穿透的病变如果在 X 线平片上显影, 必定出现了骨皮质或骨松质的破坏。由于长骨骨干主要由骨皮质包绕稀疏的骨松质及中央骨髓腔内的骨髓组成, 髓腔内的病变可能在 X 线平片上不显影。“骨内膜扇贝状改变”指的是一类起源自骨髓腔的肿瘤。当其生长时, 可替代骨的内侧皮质或使其移位, 而不是骨的外表面皮质。这种半圆形边缘的趋势, 使扇贝状改变更明显。骨内膜扇贝状改变本身并非侵袭性改变, 也可见于良性病变, 但

可提示临近骨髓被替代。

骨质增生包含囊内和囊外两种模式，囊外增生更具侵袭性。其特征可按不同的骨膜反应类型来区分。一般来说，骨膜反应根据其形态可被分为连续型、中断型和复合型。连续型既包含侵袭性也包含非侵袭性骨膜反应，如“平滑”“连续”等描述代表了非侵袭性反应，“层状”“洋葱皮样”等描述则代表侵袭性反应。中断型包含 Codman 三角，即病灶部位骨膜掀起，连续性被破坏，呈针刺状。复合型则为多种骨膜反应类型的混杂。

如果病灶内存在骨化或钙化，肿瘤基质可反映其类型。骨样基质通常描述为“实性、云状或象牙样”，当其出现在侵袭性病变内时，常考虑骨肉瘤。软骨样基质通常描述为“点状、絮状或圆弧状”，出现侵袭性变化时通常考虑软骨肉瘤。如纤维结构不良中所见的纤维性基质在 X 线平片上常显示为“毛玻璃样”密度影，是因为有细小的、不规则排列的不成熟编织骨形成骨小梁。如肿瘤表现为许多不同细胞类型的病变，而并不表现为任何一种特定的基质类型，这是高度去分化骨或软骨恶性肿瘤的一种表现。

部位、大小和形状同样对骨肿瘤的评估具有意义。一般来说，恶性肿瘤更大、更圆。许多肿瘤源于骨干、干骺端或骨骺等不同部位，所以发病部位对于鉴别诊断也有意义。不同肿瘤好发人群年龄不同，因此年龄同样是诊断的重要依据。

如果 X 线平片提示病变为侵袭性，应行进一步影像学检查。在出现骨质破坏或疑似侵及邻近软组织时更是如此。软组织受累情况可以通过增强 CT 或 MRI 进行更精确的评估，以更好地确定病变范围。由于肿瘤与周围软组织密度相似，使 X 线衰减的程度相当，通常难以通过 X 线平片辨别（图 2-1 ~ 图 2-6）。

计算机断层扫描（CT）

CT 运用 X 线和复杂的计算机算法生成断层轴位图像，并重新编排成冠状位和矢状位片，以方便阅片。它相对 X 线平片有许多优势，包括可以分辨骨重叠较多的复杂部位，



图 2-1 单纯性骨囊肿。18 岁，男性，Lodwick IA 型病变，非侵袭样改变，无须进一步检查



图 2-2 非骨化性纤维瘤。21 岁，男性，另一种非侵袭性表现的 IA 型病变

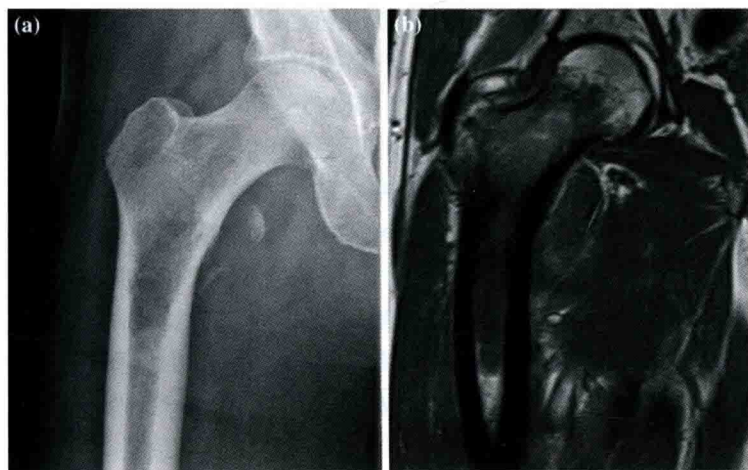


图 2-3 a. 去分化软骨肉瘤。58 岁，男性，边界不清，边缘呈Ⅲ型穿凿样破坏的侵袭性表现。由于去分化，未见软骨基质。小转子处有病理性骨折，是潜在病变的典型部位。b. 相同部位 T₁ 加权像冠状位 MRI 显示了肿瘤侵蚀骨髓的情况



图 2-4 高级别骨肉瘤。30 岁，男性，出现不连续的层状骨膜反应，穿凿样边界，软组织包块等侵袭性改变



图 2-5 骨肉瘤。23 岁，男性，其侵袭性改变表现为病灶处骨膜抬高形成的“Codman 三角”骨膜反应。具有典型的云状骨样基质

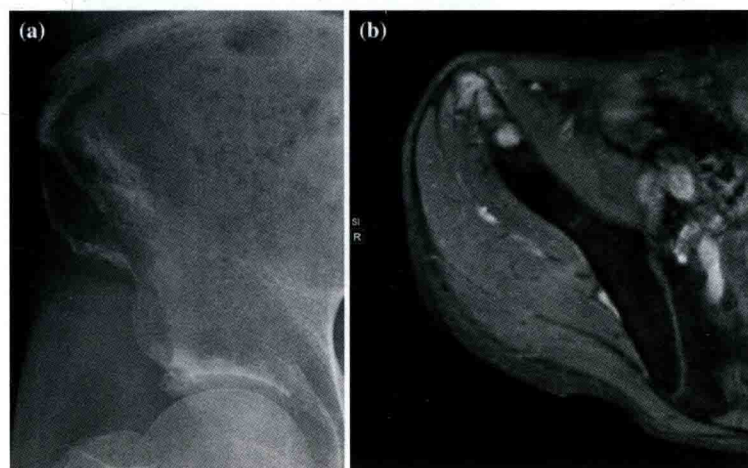


图 2-6 a. 多发淋巴瘤。52 岁，男性，右侧肱骨翼前方有一边界不清病灶，具大片移行区。b. MRI 更好地显示了病变的范围，没有邻近软组织扩张。后续活检提示为多发淋巴瘤

如骨盆和脊柱；也可以评估软组织受累程度；某些情况下还可以评估髓内受累程度。由于运动伪影会使成像效果变差，CT 相对更快的检查速度也更适用于幽闭恐惧症患者和难以保持静止的患者。它的不足在于：某些情况下不能对软组织肿瘤进行明确的组织学诊断；照射剂量较大，对儿童和孕妇尤其不利。

CT 主要根据高度集中的 X 线束衰减的程度来区分病变。某一特定量组织使射线衰减的值被称为亨氏单位 (HU)，以纪念 CT 的发明者 Godfrey Hounsfield 先生。虽然不绝对，但通常骨为正 400 ~ 1000HU，软组织为正 40 ~ 80HU，水为 0HU，脂肪为负 60 ~ 100HU，空气为负 1000HU。

虽然衰减值得有时（如病灶内有脂肪或钙化灶时）很有用，但许多时候病变仅表现为软组织衰减。这对于做出明确的组织学诊断并无帮助。某些肿瘤，如骨肉瘤或软骨肉瘤，可以通过分辨内部基质进行进一步区分，但这些信息通常通过 X 线平片也能得到。

CT 上骨破坏的分类与 X 线平片相仿。生长缓慢的病变会形成较窄的移行区和地图样改变的边界，更具侵袭性的病灶则表现为虫咬样或穿凿样骨破坏。骨内膜同样可以通过 CT 进行很好的评估，在有肿瘤时，可呈扇贝样改变或被破坏。MRI 评估骨髓被侵蚀的程度更佳，但明显的软组织包块侵袭骨腔可以通过 CT 进行判断。

CT 也可用于确定反应性的皮质破坏区域。可以获得没有软组织重叠干扰的直接图像。在多骨邻近或形状复杂的解剖部位，如脊柱、骨盆等，同样可以对皮质破坏进行评估。由于在 X 线平片上，三维形状被压成二维图像，这些部位的破坏可能被遮盖而模糊不清。皮质破坏可能会被误认为是其他解剖结构的重叠影。

肿瘤侵犯周围软组织，通常提示为一种

侵袭性的骨病理特点，CT 可以对病变边缘进行精确评估。使用静脉增强造影可以提高正常和病变组织的分辨率。这些优点在外膜良好的病变中更明显，而对某些浸润性的肿瘤，则很难通过 CT 判断肿瘤组织与邻近肌肉的准确边界。对这些患者而言，MRI 更具优势，它可以比 CT 更好地对软组织进行比较。且由于没有辐射，MRI 很大程度上已经取代 CT 进行软组织病变范围的评估。髓内受累的评估同样是 MRI 更佳，可以发现微量的骨髓浸润。但可用 CT 通过仔细观察髓内脂肪被软组织衰减影替代的情况来发现明显的髓内病变。

虽然 CT 有许多优点，但在许多情况下，并不能对软组织包块进行特异性的组织学诊断，这种情况下，需要进行鉴别诊断。可行 MRI 或软组织取样进行进一步评估。

CT 其他潜在的不足包括：辐射、患者活动伪影和碘造影剂过敏。CT 的辐射已经引起媒体的关注，特别是对儿童和孕妇患者。尽管此问题广受关注，但最近出版的一本以盆腹腔 CT 引发致命性肿瘤的风险为主题的书认为每 1000 人中产生危险的概率有 0.5。相对而言，行走时出现死亡意外的概率为每 1.6/1000 人，溺水死亡为 0.9/1000 人，轻微打击造成死亡的概率为 0.013/1000 人。虽然这些数据并不能让辐射引发肿瘤的风险变得无关紧要，但可以提供一个参考概率，以便更好地进行利弊权衡。总之，医学影像学的指导原则就是用尽可能低的辐射获得必要的诊断信息。此目标可以通过优化检查方案达成，如只查病变部位，适当的时候使用 MRI 或超声等无辐射检查方法等。另外，新出现的 CT 可以进行照射剂量调节或三维重建，极大地减少了辐射暴露量。

无论何种形式的患者活动都会降低图像质量。由于 CT 成像时间更短，在患者不能

保持静止状态时，所受影响要比MRI更小。当患者活动影响到检查时，可考虑给予镇静。

碘造影剂过敏并不少见。严重的过敏很少见，但一旦发生可致命，须立即干预。大多数人反应较为轻微，且目前提倡使用造影剂前先使用激素。已确认的是，碘造影剂和钆造影剂并不存在交叉反应，因此对碘造影剂有严重过敏史的患者，常常可行增强MRI（图2-7～图2-9）。

磁共振成像（MRI）

肿瘤分期对确定治疗方案意义重大，以往磁共振主要用于确定骨肿瘤分期。随着更多高级脉冲序列的出现，特征性的病变征象也不断增多。传统MRI序列难以进行病变鉴

定，良、恶性肿瘤在 T_1 、 T_2 像上都呈弛豫时间延长。磁共振对骨肿瘤成像的主要优势在于评估骨髓受累范围的能力，确定同一骨内不连续的或“跳跃”病灶及骨外软组织肿块的范围。由于以上原因，通常连续成像的范围需要涵盖病变的上、下关节。另外，MRI还具有无辐射的优点。MRI的不足包括：骨肿瘤手术时置入的各种金属元件检查时会出现伪影；无法对安装有心脏起搏器和其他金属设备的患者进行检查。

T_1 加权像是评估骨髓内浸润情况的主要序列。随着年龄增长，骨髓逐渐从红色造血骨髓转变为黄色脂肪骨髓，且其分布可以预期。 T_1 像可以发现骨髓内增多的脂肪内容物。当应被脂肪占据的部位失去强信号时，表示

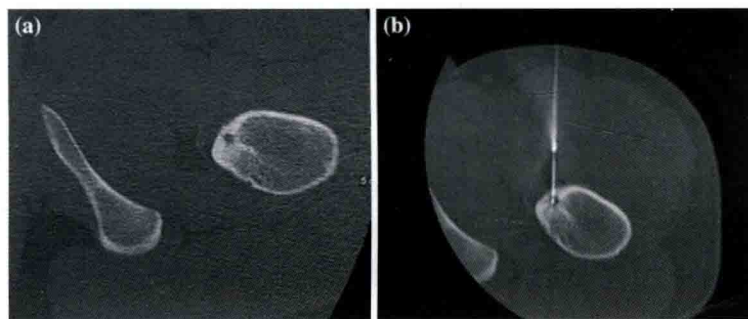


图2-7 a. 骨样骨瘤。19岁，男性，CT显示病灶皮质增厚，中心有一透光瘤巢。b. 在CT引导下射频消融探针到达瘤巢，减轻症状



图2-8 纤维结构不良。在某些复杂解剖部位，如肋骨，与邻近的肩胛骨在X线平片上有重叠影，CT可以获得更多信息。此患者为37岁，男性，病变基质在初次CT检查中表现为典型的纤维结构不良的“毛玻璃样”改变。骨皮质突破明显，因此进行了活检，病理证实为纤维结构不良



图2-9 骨肉瘤。此图与图2-5为同一个患者的CT。软组织受累范围在CT上可获得更好评估