

· 病案分析 ·

隐匿的刺客:胫骨淋巴瘤全身骨显像 1 例

卞冬晓 罗亚平

中国医学科学院、北京协和医学院北京协和医院核医学科,北京 100730

通信作者:罗亚平, Email: luoyaping@live.com

基金项目:中央高水平医院临床科研专项项目(2025-PUMCH-D-003)

DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20260622-00222

An insidious masquerader: tibial lymphoma on bone scintigraphy

Bian Dongxiao, Luo Yaping

Department of Nuclear Medicine, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100730, China

Corresponding author: Luo Yaping, Email: luoyaping@live.com

Fund program: National High Level Hospital Clinical Research Funding (2025-PUMCH-D-003)

DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20260622-00222

患者女,59岁,右膝关节痛1个月余,伴右侧小腿麻木、“针刺”样疼痛,休息及口服非甾体类解热镇痛药后症状可部分缓解,无发热、乏力、盗汗、活动受限等症状。体格检查:双膝无明显屈曲、内翻畸形,双膝关节无明显肿胀,右膝关节间隙压痛阳性,左膝关节间隙压痛阴性;右侧胫骨前压痛阳性,皮温较对侧增高,中下段为著,左侧胫骨前压痛阴性。实验室检查:血常规 WBC 计数 $5.01(3.50\sim 9.50)\times 10^9/L$ (括号内为正常参考值区间,下同),中性粒细胞百分比 61.9% (50.0%~75.0%),淋巴细胞百分比 31.3% (20.0%~40.0%),血红蛋白沉降率 $27(0\sim 20)\text{ mm/h}$,乳酸脱氢酶 $226(0\sim 250)\text{ U/L}$,尿蛋白阴性。双侧膝关节正侧位+髌骨轴位 X 线检查(图 1A)提示:双侧膝关节骨质疏松、骨质增生,双侧髌骨骨质疏松、骨质增生,双侧髌股关节外侧间隙变窄。右侧胫腓骨正侧位 X 线检查(图 1A)提示:右侧胫骨形态可,骨皮质连续,骨小梁清晰,骨质结构未见明显异常;右侧腓骨远端骨质欠规则。双膝关节+双小腿 MRI(图 1B)提示:右膝内侧半月板后角及外侧半月板前角损伤(I级),右膝关节腔及髌上囊少量积液;右膝关节前侧皮下软组织稍肿胀;左膝内侧半月板后角损伤(I级),左膝关节内侧副韧带损伤(I级),左膝关节腔及髌上囊少量积液;右膝胫骨干骺端下方骨髓水肿;右侧胫骨干大片状异常信号,周围软组织水肿;右侧腓骨远端及左侧胫骨中段散在小片状异常信号。为评估右膝关节及胫骨病变情况行 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -亚甲基二膦酸盐(methylene diphosphonate, MDP)全身骨显像(图 1C),可见双侧膝关节、胫骨形态正常,右侧胫骨干显像剂摄取不均匀增高,左侧胫骨中段亦见摄取增高灶。

本例患者为中年女性,以右膝关节及右小腿疼痛为主要表现,临床拟诊右膝关节骨关节炎、右侧胫骨急性骨髓水肿。急性骨髓水肿的诱因包括创伤和(或)过度运动、免疫性疾病、缺血性疾病、感染及肿瘤等,在 X 线检查上通常无明显异常,在 MRI 上通常表现为 T_1 加权成像(weighted imaging, WI)中等信号、 T_2 WI 高信号。若为骨关节炎伴发的骨髓水肿,通常累及关节周围骨骼,如股骨下段、胫骨上段,而本例股骨正常,右侧胫骨弥漫受累,左侧胫骨中段亦有病灶,并非

单纯的骨髓水肿所致。患者全身骨显像和 MRI 均提示右侧胫骨弥漫性病变,左胫骨中段亦受累,鉴别诊断主要考虑骨髓炎、弥漫浸润型的肿瘤(如血液系统肿瘤)。

(1)骨髓炎。骨髓炎可分为感染性骨髓炎与非感染性骨髓炎(如自身免疫性炎症反应)。感染性骨髓炎主要包括急性血源性化脓性骨髓炎、慢性化脓性骨髓炎、骨脓肿与硬化性骨髓炎。急性血源性化脓性骨髓炎好发于长骨干骺端,以胫骨近端、股骨远端最为多见,早期 X 线检查多无明显骨质异常,病程进展(>2 周)后出现干骺端“筛孔”状或“斑片”状溶骨性破坏,伴层状骨膜新生骨及长条状致密死骨。慢性化脓性骨髓炎多为急性骨髓炎迁延所致,在成人常常是创伤后骨髓炎,特别是骨内植物术后骨髓炎, X 线检查以骨质增生硬化、死骨及脓腔形成为特征,骨皮质增厚、髓腔狭窄甚至闭塞。 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 全身骨显像病变部位可为显像剂浓聚区,若伴有死骨形成可混杂有显像剂摄取减低甚至缺损区。骨脓肿(Brodie's abscess)为慢性局限性骨髓炎,好发于股骨、胫骨等长骨的干骺端,表现为圆形或椭圆形骨质破坏区,边缘骨质增生硬化形成完整包壳,内部可见小死骨,一般无骨膜反应。硬化性骨髓炎(sclerosing osteomyelitis)是由低毒性细菌引起的骨组织感染,故临床症状常较轻微,常见于成人与大龄儿童,多发生于股骨、胫骨等长骨骨干,以骨质广泛增生硬化、髓腔闭塞为核心表现,骨密度显著增高呈“象牙质”样改变,周围软组织多不受累^[1-2]。

自身免疫性骨髓炎以慢性复发性多灶性骨髓炎(chronic recurrent multifocal osteomyelitis, CRMO)多见,临床以慢性复发性骨痛为特征,常累及胫骨、锁骨及脊柱,可呈多灶性分布。X 线检查可见长骨干骺端溶骨性破坏伴硬化边及层状骨膜反应,无死骨及窦道。CRMO 的 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP 骨显像(图 2)示沿骨髓腔分布的局灶性显像剂浓聚,通常不突破骺板,骨骺不受累^[3]。本例患者为中年女性,无明确发热病史,既往无创伤史,病变集中于胫骨骨髓腔, X 线检查未见骨质破坏或硬化等表现,不支持骨髓炎的诊断。

(2)骨淋巴瘤。淋巴瘤单累及骨骼系统较罕见,股骨是最常见的受累部位(约占33%),其次为骨盆、肱骨、头颈部

骨骼及胫骨^[4]。单骨型骨淋巴瘤较多发型更为常见,仅 15%~20% 的患者表现为多骨型病变^[4]。临床表现上,骨痛为最常见的首发症状,伴随症状包括可触及的软组织肿块、病理性骨折、发热、盗汗、体质量减轻等 B 组症状较少见。骨淋巴瘤由骨髓发生、逐渐累及骨骼,因此影像学上,X 线检查或 CT 可无明显异常,也可表现为“虫蚀”状或渗透性骨质破坏,可伴有或不伴有骨膜反应及皮质增厚^[5-6]。骨淋巴瘤在 MRI 上的信号多样,信号强度取决于病灶内的血管化程度(呈 T₂WI 高信号)与纤维化程度(呈 T₂WI 低信号)^[7-8]。⁹⁹Tc^m-MDP 全身骨显像的灵敏度较高,表现为病灶显像剂浓聚,¹⁸F-FDG PET/CT 上病灶呈高代谢^[9-10]。

本例患者以右膝及小腿疼痛为主要症状,⁹⁹Tc^m-MDP 全身骨显像见右侧胫骨弥漫性显像剂摄取增高,X 线检查未见明确骨质破坏、骨膜反应,MRI 压脂 T₂WI 上呈高信号,符合骨淋巴瘤的表现。随后患者行右胫骨骨髓腔肿物开窗活检组织检查术,病理诊断为累及骨组织的弥漫性大 B 细胞淋巴瘤。患者进一步行全身¹⁸F-FDG PET/CT 显像,右侧胫骨骨干、左侧胫骨中段呈高代谢,余部位未见受累。

除骨髓炎和血液肿瘤外,可弥漫累及长骨骨干的疾病还有骨纤维异样增殖症(fibrous dysplasia)、Paget 骨病等。骨纤维异样增殖症好发于儿童及青少年,是一种发育异常,受影响的骨骼的正常髓腔被纤维-骨组织所取代,可单骨或多骨发病。单骨型常累及肋骨、股骨、颅面骨,多骨型伴 McCune-Albright 综合征,可见皮肤牛奶咖啡斑及内分泌异常。临床上约半数无症状,也可出现局部骨性膨隆、反复发作的钝痛、跛行、病理性骨折等。X 线检查及 CT 典型表现为病灶位于骨髓腔,呈膨胀性生长,正常骨纹理消失,代之以均匀磨玻璃样密度,可伴囊状透亮区,骨皮质变薄但完整,无骨膜反应,长

骨受累时易出现弯曲畸形(如胫骨前弓,“牧羊拐”征)。⁹⁹Tc^m-MDP 全身骨显像(图 3)可见病灶为沿骨长轴分布的“条带”状或“斑片”状异常显像剂浓聚区^[4,11-12]。

Paget 骨病好发于 40 岁以上人群,男性略多于女性,常为单骨或多骨不对称受累,胫骨与骨盆、脊柱、颅骨为好发部位。在 X 线检查及 CT 上,Paget 骨病早期可见受累长骨干骺端出现尖端向骨干延伸的“火焰”状或“草叶”征(blade of grass sign)溶骨带,中期见骨小梁粗糙、皮质不规则增厚、髓腔变窄与骨干增粗、胫骨前弓畸形,晚期以弥漫性骨质硬化、骨体积增大为主。⁹⁹Tc^m-MDP 全身骨显像(图 4)可见病变为异常均匀的显像剂浓聚区^[4,13]。骨纤维异样增殖症和 Paget 骨病由于成骨反应活跃,全身骨显像上受累骨骼摄取增高非常明显,且骨骼可能出现形态上的变化,这与本例骨显像表现有所不同(本例可能为骨髓肿瘤浸润导致局部血供增加,而非真正的成骨性代谢活跃)。

长骨好发的骨肿瘤大多为局灶性的病变。骨转移瘤多见于中老年患者,女性以乳腺癌最常见,胫骨本身非骨转移好发部位(脊柱、骨盆更常见),但胫骨干骺端及骨干转移并不罕见^[4,14](图 5)。原发性骨肿瘤中,骨软骨瘤、非骨化性纤维瘤、内生性软骨瘤、骨巨细胞瘤、骨肉瘤好发于长骨干骺端,骨样骨瘤、尤文肉瘤则好发于骨干,动脉瘤样骨囊肿、软骨肉瘤可发生于干骺端或骨干^[4]。骨软骨瘤表现为与母骨相连的骨性突起;非骨化性纤维瘤为偏心性溶骨破坏;骨样骨瘤表现为骨干的“瘤巢”伴周围广泛硬化;动脉瘤样骨囊肿呈偏心性、膨胀性囊状溶骨破坏,可见液-液平面;内生性软骨瘤为髓腔内边界清楚的低密度区,内可见点状、环状或弧状钙化;软骨肉瘤呈溶骨性破坏,病灶内散在的絮状、环状钙化是重要特征;骨巨细胞瘤呈偏心性膨胀性骨破坏,典型征

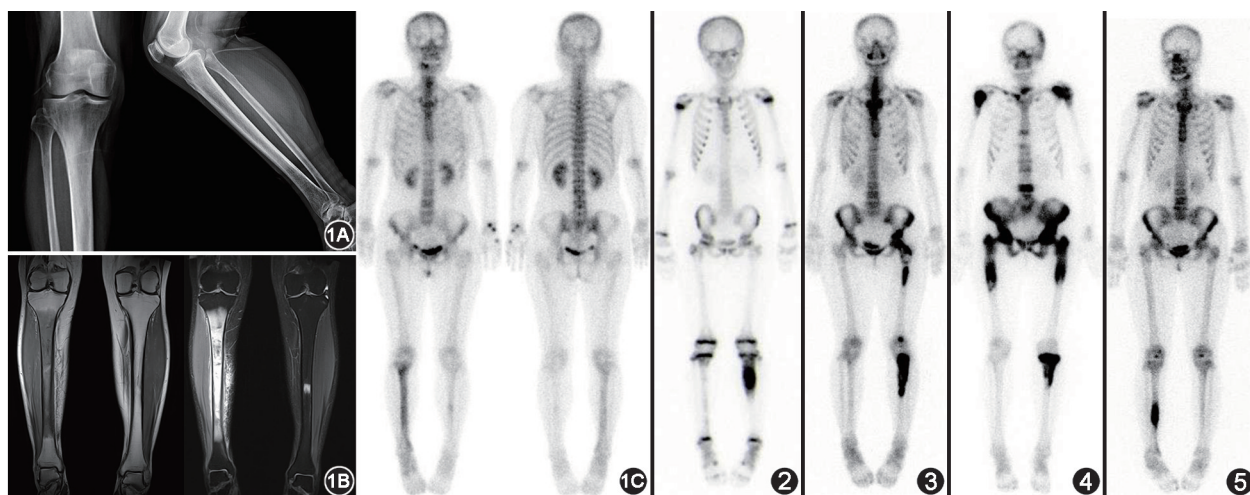


图 1 胫骨病变患者(女,59 岁)膝关节及胫腓骨 X 线平片、双小腿 MRI 图及⁹⁹Tc^m-亚甲基二膦酸盐(MDP)全身骨显像图 1A. X 线平片见右膝关节骨质疏松、轻度骨质增生,右侧腓骨远端骨质欠规则,右侧胫骨未见明显异常;1B.双小腿 MRI 示右侧胫骨干大片状 T₁ 低 T₂ 高信号,内见散在 T₁ 低 T₂ 低信号,周围肌间隙及皮下多发 T₂ 高信号,左侧胫骨中段散在小片状 T₁ 低 T₂ 高信号;1C.全身骨显像见右侧胫骨干显像剂摄取不均匀增高,左侧胫骨中段亦见一显像剂摄取稍增高灶

图 2 慢性复发性多灶性骨髓炎患者(女,12 岁)⁹⁹Tc^m-MDP

全身骨显像图 左侧股骨头颈及近段骨干、左侧胫骨多处形态不规则显像剂浓聚灶

图 3 骨纤维异样增殖症患者(女,23 岁)⁹⁹Tc^m-MDP 全身

骨显像图 左侧股骨头颈及近段骨干、左侧胫骨多处形态不规则显像剂浓聚灶

图 4 Paget 骨病患者(女,45 岁)⁹⁹Tc^m-MDP 全身骨显像图 多个椎体、骨盆骨、双侧肱骨、双侧股骨、左侧胫骨显像剂浓聚灶

图 5 子宫内膜癌胫骨转移癌患者(女,44 岁)⁹⁹Tc^m-MDP 全身骨显像图 右侧胫骨中段显像剂浓聚灶,长轴与胫骨长轴平行

象为“皂泡”征;骨肉瘤以 Codman 三角、“日光”征等骨膜反应和软组织肿块为特征(图 6);尤文肉瘤常表现为“虫蚀”样、渗透性溶骨性破坏,边界不清,伴“葱皮”样骨膜反应。



图 6 左侧胫骨近端骨肉瘤患者(男,25 岁)左膝关节正侧位及 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -亚甲基二膦酸盐(MDP)全身骨显像图 A.左膝关节正侧位示左侧胫骨近端片状高密度影伴周围密度减低,骨皮质欠连续,伴骨膜反应;B.全身骨显像示左侧胫骨近端显像剂浓聚区,左侧髌骨显像剂摄取亦增高

全身骨显像虽受限于较低的空间分辨率和相对粗糙的形态学信息,常被视为“粗筛”工具。但在本例胫骨淋巴瘤的诊断过程中,该方法恰恰扮演了“点睛”的角色,为临床提供了关键线索。在医学影像不断进步的时代,经典核医学检查的“整体观”与“功能态”信息仍不可替代。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 卞冬晓:数据采集、论文撰写;罗亚平:论文指导、论文修改

参 考 文 献

- [1] Lee YJ, Sadigh S, Mankad K, et al. The imaging of osteomyelitis [J]. Quant Imaging Med Surg, 2016, 6(2): 184-198. DOI:10.21037/qims.2016.04.01.
- [2] Pineda C, Espinosa R, Pena A. Radiographic imaging in osteomyelitis: the role of plain radiography, computed tomography, ultrasonography, magnetic resonance imaging, and scintigraphy [J]. Semin Plast Surg, 2009, 23(2): 80-89. DOI:10.1055/s-0029-1214160.
- [3] Hofmann SR, Kapplusch F, Girschick HJ, et al. Chronic recurrent multifocal osteomyelitis (CRMO): presentation, pathogenesis, and treatment [J]. Curr Osteoporos Rep, 2017, 15(6): 542-554. DOI: 10.1007/s11914-017-0405-9.
- [4] Bansal A, Goyal S, Goyal A, et al. WHO classification of soft tissue tumours 2020: an update and simplified approach for radiologists [J]. Eur J Radiol, 2021, 143: 109937. DOI:10.1016/j.ejrad.2021.109937.
- [5] Mulligan ME, McRae GA, Murphey MD. Imaging features of primary lymphoma of bone [J]. AJR Am J Roentgenol, 1999, 173(6): 1691-1697. DOI:10.2214/ajr.173.6.10584821.
- [6] Murphey MD, Kransdorf MJ. Primary musculoskeletal lymphoma [J]. Radiol Clin North Am, 2016, 54(4): 785-795. DOI:10.1016/j.rcl.2016.03.008.
- [7] Heyning FH, Kroon HM, Hogendoorn PC, et al. MR imaging characteristics in primary lymphoma of bone with emphasis on non-aggressive appearance [J]. Skeletal Radiol, 2007, 36(10): 937-944. DOI:10.1007/s00256-007-0335-1.
- [8] Krishnan A, Shirkhoda A, Tehranzadeh J, et al. Primary bone lymphoma: radiographic-MR imaging correlation [J]. Radiographics, 2003, 23(6): 1371-1383; discussion 1384-1387. DOI:10.1148/rg.236025056.
- [9] Zhou HY, Gao F, Bu B, et al. Primary bone lymphoma: a case report and review of the literature [J]. Oncol Lett, 2014, 8(4): 1551-1556. DOI:10.3892/ol.2014.2327.
- [10] Barbon DA, Williams TP, Hulse HB, et al. Primary lymphoma of bone of the little finger: a case report and review of the literature [J]. Skeletal Radiol, 2024, 53(8): 1645-1650. DOI:10.1007/s00256-024-04576-9.
- [11] 李艳梅,杨吉琴,王莹,等.全身骨显像联合 SPECT/CT 显像对骨纤维异常增殖症的诊断价值 [J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2015, 35(6): 470-473. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2015.06.012.
- [12] Li YM, Yang JQ, Wang Y, et al. Diagnostic value of whole-body bone scan combined with SPECT/CT imaging for osteofibrous dysplasia [J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2015, 35(6): 470-473. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2015.06.012.
- [13] Nascimento AF, Kilpatrick SE, Reith JD. Osteofibrous dysplasia and adamantinoma [J]. Surg Pathol Clin, 2021, 14(4): 723-735. DOI:10.1016/j.path.2021.06.012.
- [14] Ralston SH, Langston AL, Reid IR. Pathogenesis and management of Paget's disease of bone [J]. Lancet, 2008, 372(9633): 155-163. DOI:10.1016/S0140-6736(08)61035-1.
- [15] Greco T, Fulchignoni C, Cianni L, et al. Surgical management of tibial metastases: a systematic review [J]. Acta Biomed, 2022, 92(S3): e2021552. DOI:10.23750/abm.v92iS3.12540.

(收稿日期:2026-06-22)