

· 病案分析 ·

尤文肉瘤“伪装”骨髓炎 1 例：¹⁸F-FDG PET/CT 的诊断陷阱与启示

贾梦瑶 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.cn321828-20260720-00264

Ewing sarcoma masquerading as osteomyelitis: a diagnostic pitfall and lessons from ¹⁸F-FDG PET/CT

Jia Mengyao, Luo Yaping

Department of Nuclear Medicine, Peking Union Medical College Hospital, Peking Union Medical College, Chinese Academy of Medical Sciences, 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.cn321828-20260720-00264

患者男, 18 岁, 主诉双髋部疼痛 1 年, 低热伴右臀区疼痛 3 个月。患者 1 年前无诱因出现双髋部疼痛, 左侧为著, 活动后明显, 视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) 疼痛评分 3~4 分, 休息后缓解, 有夜间痛, 否认活动受限, 无外周关节肿痛、眼炎、皮疹、发热等。病初实验室检查: 白细胞 $8.99 [4.10 \sim 11.00]$ (括号内为正常参考值范围, 下同) $\times 10^9/L$, 红细胞沉降率 $10 (0 \sim 15)$ mm/h, 高敏 C 反应蛋白 $3.52 (> 8.00)$ 提示急性炎症反应) mg/L。患者上述髋部疼痛间断出现, 半年前双髋关节、腰椎 MRI 未见明显异常, 经塞来昔布等对症治疗双髋疼痛无明显改善。3 个月前患者出现低热, 最高体温 $37.8^\circ C$, 伴头晕、咽痛、肌痛, 血常规、红细胞沉降率检查结果正常, C 反应蛋白偏高, 未行特殊治疗。2 个月前患者出现右侧臀部疼痛, 严重时 VAS 疼痛评分 7~8 分, 影响日常活动, 仍间断低热, 最高体温 $38^\circ C$, 伴乏力; 血白细胞 $6.25 \times 10^9/L$, 高敏 C 反应蛋白 7.84 mg/L; 右臀局部体表超声检查结果无特殊, 右髋关节 MRI 未见明显结构异常; 经抗生素及中药治疗后症状稍减轻。1 个月前患者夜间突发右下肢及臀部疼痛, 疼痛影响睡眠, 伴低热, 血常规检查结果正常, 高敏 C 反应蛋白 44 mg/L, 接受非甾体抗炎药对症治疗。期间血 Epstein-Barr 病毒-DNA、结核 T 细胞酶联免疫斑点试验正常, 人类白细胞抗原 (human leucocyte antigen, HLA)-B27 (+), 类风湿因子、抗核抗体 17 项、抗中性粒细胞胞质抗体 4 项阴性; 肌炎抗体谱检查显示抗多发性肌炎-硬皮病 (polymyositis-scleroderma, PM-Scl) 100 (+), 余抗体 (-)。2 周前患者再发夜间右髋部痛醒, 伴右大腿、右膝痛, 骨盆 X 线检查显示右侧髋髂关节组成骨骨质密度不均匀增高 (图 1A), 髋髂关节 MRI 提示右侧髋髂关节面见骨质侵蚀, 右侧髂骨、髌骨右翼多发压脂 T₂ 高信号, 周围软组织多发压脂 T₂ 高信号 (图 1B), 考虑感染性病变可能。予莫西沙星、米诺环素治疗, 辅以依托考昔对症止痛, 1 周后患者自觉疼痛略好转。患者近 1 年体质量下降 8 kg。

为了进一步评估髋髂关节病变情况, 行¹⁸F-FDG PET/CT 检查, 结果 (图 2) 显示右侧髋髂关节相邻髂骨、髌骨多发骨

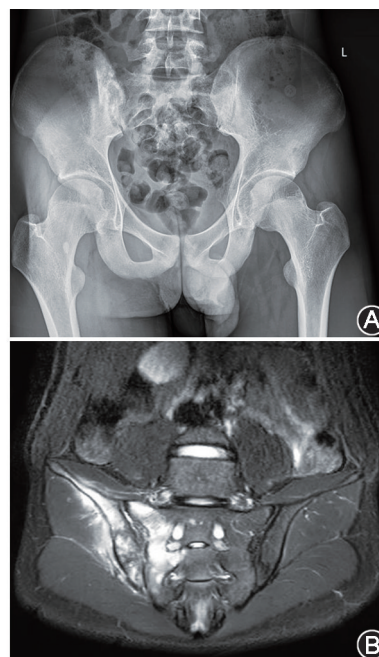


图 1 髋髂关节病变患者 (男, 18 岁) 骨盆 X 线及髋髂关节 MRI 图 A. X 线片可见右侧髋髂关节面下骨质密度不均匀增高, 伴骨质破坏; B. MRI T₂ 加权成像 (WI) 压脂序列见右侧髂骨、髌骨右翼、周围软组织多发高信号

质破坏, 以溶骨性为主, 局部伴成骨反应; 髓腔及周围肌肉软组织、髋髂关节间隙多发不规则高代谢灶, SUV_{max} 12.7; 左侧坐骨、胸骨、左侧第 1 肋、右侧第 6 后肋代谢增高灶, 伴可疑密度减低区, SUV_{max} 4.8。

本例患者 PET/CT 与 MRI 均提示病灶位于右侧髋髂关节区, 累及骨及周围肌肉软组织, 但未见明确的肿物形成, 病灶代谢活性极不均匀, 代谢最高区位于髌骨周围的肌肉软组织; CT 图像上见髌骨有成骨反应区, 呈相对的低代谢区。上述表现提示感染 (如骨髓炎) 可能。大部分骨髓炎在 X 线或 CT 图像上表现为中央密度减低的脓腔, 周围为高密度的硬

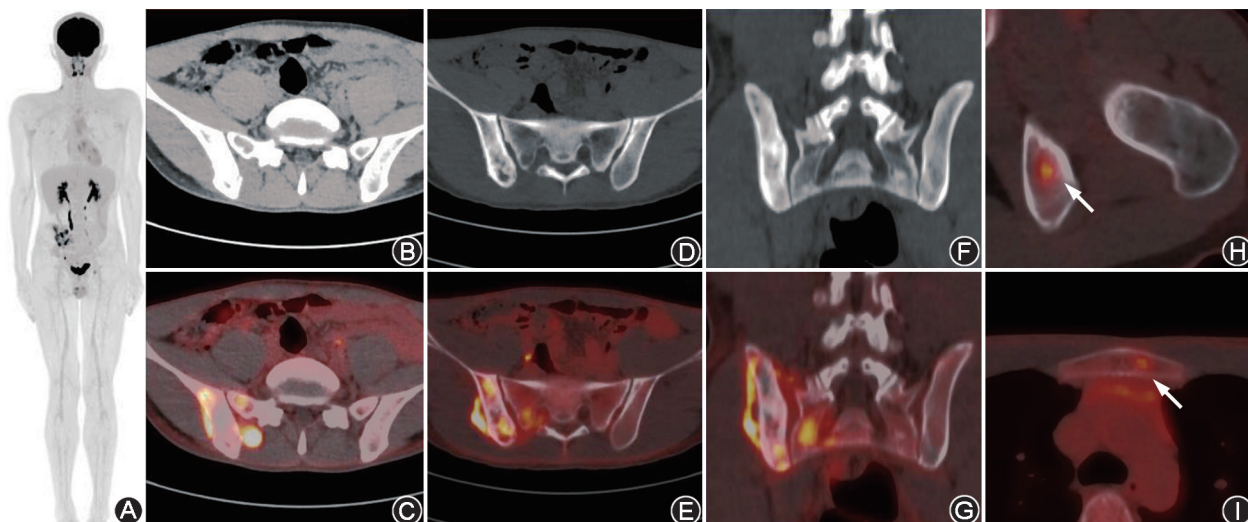


图2 骶髂关节病变患者(男,18岁) ^{18}F -FDG PET/CT显像图 A. PET最大密度投影图见右盆部高代谢区;B~G. CT及PET/CT融合图可见右侧骶髂关节相邻髂骨、骶骨多发混合性骨质破坏,伴成骨反应,髓腔及周围多发软组织密度高代谢灶;H~I. PET/CT融合图可见左坐骨、胸骨代谢增高灶(箭头示)

化带,可伴骨膜反应,当感染处于慢性期时,可有死骨形成、局部骨质丢失和窦道形成。在 ^{18}F -FDG PET/CT图像上,骨髓炎的代谢活性增高,并且代谢增高区主要是感染脓腔周围的肉芽组织,当脓腔完全液化坏死时,中央可出现代谢减低区^[1]。本例患者病程较长,病程中有发热、局部疼痛症状,病程后期C反应蛋白明显升高,亦符合骨髓炎的表现,尤其是一些非典型病原菌引起的感染,比如结核分枝杆菌、布鲁菌等^[2]。但患者并无右髋及骶髂的创伤、手术或邻近部位感染的病史,如果考虑血行播散的骨髓炎,该病最常见部位为长骨干骺端,因为滋养血管在进入干骺端之前形成血管袢,血流缓慢,导致菌栓容易在该部位沉积^[1]。

后续根据 ^{18}F -FDG PET/CT提示的高代谢部位进行穿刺活检组织检查(简称活检),病理提示小蓝圆细胞肉瘤,倾向于尤文肉瘤(Ewing sarcoma)或未分化肉瘤。尤文肉瘤是起源于神经外胚层细胞或间充质祖细胞的小圆形细胞恶性肿瘤,常见于青少年,易被误诊为急性或亚急性骨髓炎,其临床表现和影像特征与骨髓炎常有重叠。一方面,尤文肉瘤患者的症状可表现为持续数月的局部疼痛、肿胀,可伴皮肤红肿、压痛,还可伴发热,实验室检查可有血红细胞沉降率和C反应蛋白升高,临床表现与感染性骨髓炎相似。另一方面,尤文肉瘤在影像学上表现为侵蚀样或虫蚀样病变——这是由一系列细小的破坏性病变逐渐融合而成,常存在骨硬化(提示继发性的骨反应),可累及骨外软组织,并且可能不像骨肉瘤那样形成伴瘤骨的肿物,导致影像学表现不典型。此外,尤文肉瘤的肿瘤穿刺活检可能会穿刺出脓样的物质,但培养为无菌,需鉴别无菌性骨髓炎。

尤文肉瘤好发于10~20岁男性,大多数表现为未分化原发性骨肿瘤,四肢长骨和骨盆扁骨为最常见受累部位,而脊柱、手、足和颅骨受累较少见^[3]。少数尤文肉瘤起自软组织,即骨外型尤文肉瘤,这类肿瘤发病年龄往往更大,女性多见,预后较好。骨尤文肉瘤在影像学上通常表现为边界不清的破坏性病变,往往伴有软组织受累。当多发细小的破坏性病变融合时可表现为侵蚀样或虫蚀样骨质破坏,病变部位的皮

质通常膨胀,位于骨膜下的肿瘤可使骨膜掀起,形成骨膜三角(Codman三角),并且常有反应骨沉积形成“洋葱皮样”骨膜反应。尤文肉瘤的软组织成分极少显示钙化或骨化(与骨肉瘤鉴别),但可有继发性骨硬化。在病理上,典型的尤文肉瘤形态学表现与原始未分化肿瘤相同,HE染色切片可见多层形态均一的圆形蓝色小细胞,细胞质中含大量糖原。尤文肉瘤通常有广泛坏死,仅血管周围残留有活的肿瘤细胞。因此,在影像上尤文肉瘤可伴有类似脓肿的坏死区,由于残留的肿瘤细胞不多,代谢活性可相对偏低,并且代谢分布不均匀。

尤文肉瘤是一种全身性疾病,容易出现转移,大多数患者在诊断时即使没有明显转移灶,也存在亚临床转移,若未进行有效治疗,可能在数周至数月内出现明显进展。尤文肉瘤患者的转移以肺转移、骨/骨髓转移为主,而淋巴结转移和其他脏器转移不常见。文献报道骨盆原发、乳酸脱氢酶水平高、伴发热、从症状发作到诊断的时间<3个月、年龄>12岁等危险因素存在时,转移发生率更高^[3-4]。本例患者除右侧骶髂关节区病变外,左侧坐骨、胸骨、肋骨见多处代谢轻度增高灶,高度怀疑其为骨/骨髓转移灶。

影像诊断时常存在“同影异病”的临床困局, ^{18}F -FDG PET/CT也并不总能直接给出肿瘤或炎症反应的确定答案。掌握好每种疾病的临床和影像特征,方能在不典型中识别典型,在相似表象中捕捉本质差异。这是阅片功底的淬炼,也是诊断能力进阶的本质。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 贾梦瑶:数据采集、论文撰写;罗亚平:论文写作指导、论文修改

参 考 文 献

- [1] 潘青青,罗亚平.非结核分枝杆菌感染致骨多发病变 ^{18}F -FDG PET/CT表现一例[J].中华核医学与分子影像杂志,2018,38(7):498-500. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2018.07.012.
Pan QQ, Luo YP. Multiple bone hypermetabolic lesions caused by

- non-tuberculosis mycobacteria infection in ^{18}F -FDG PET/CT: a case report[J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2018, 38(7): 498-500. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2018.07.012.
- [2] Woods CR, Bradley JS, Chatterjee A, et al. Clinical Practice Guideline by the Pediatric Infectious Diseases Society and the Infectious Diseases Society of America: 2021 guideline on diagnosis and management of acute hematogenous osteomyelitis in pediatrics[J]. J Pediatric Infect Dis Soc, 2021, 10(8): 801-844. DOI:10.1093/jpids/piab027.
- [3] Cotterill SJ, Ahrens S, Paulussen M, et al. Prognostic factors in Ewing's tumor of bone: analysis of 975 patients from the European Intergroup Cooperative Ewing's Sarcoma Study Group[J]. J Clin Oncol, 2000, 18(17): 3108-3114. DOI:10.1200/JCO.2000.18.17.3108.
- [4] Ferrari S, Bertoni F, Mercuri M, et al. Ewing's sarcoma of bone: relation between clinical characteristics and staging[J]. Oncol Rep, 2001, 8(3): 553-556. DOI:10.3892/or.8.3.553.

(收稿日期:2026-07-20)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

2026 年本刊可直接用缩写的常用词汇

ATP(adenosine-triphosphate), 三磷酸腺苷	PCR(polymerase chain reaction), 聚合酶链反应
AUC(area under curve), 曲线下面积	PET(positron emission tomography), 正电子发射体层摄影术
CI(confidence interval), 可信区间	PLT(platelet count), 血小板计数
CT(computed tomography), 计算机体层摄影术	RBC(red blood cells), 红细胞
CV(coefficient of variation), 变异系数	RNA(ribonucleic acid), 核糖核酸
DNA(deoxyribonucleic acid), 脱氧核糖核酸	ROC(receiver operating characteristic), 受试者工作特征
FDG(fluorodeoxyglucose), 脱氧葡萄糖	ROI(region of interest), 感兴趣区
HAV(hepatitis A virus), 甲型肝炎病毒	SPECT(single photon emission computed tomography), 单光子发射计算机体层摄影术
Hb(hemoglobin), 血红蛋白	SUV(standardized uptake value), 标准摄取值
HBsAg(hepatitis B surface antigen), 乙型肝炎表面抗原	SUV _{max} (maximum standardized uptake value), 最大标准摄取值
HBV(hepatitis B virus), 乙型肝炎病毒	SUV _{mean} (mean standardized uptake value), 平均标准摄取值
HCV(hepatitis C virus), 丙型肝炎病毒	WBC(white blood cells), 白细胞
MRI(magnetic resonance imaging), 磁共振成像	WHO(World Health Organization), 世界卫生组织
PBS(phosphate buffered solution), 磷酸盐缓冲液	

关于投稿提供伦理委员会批准文件及受试对象知情同意书的通告

根据中华医学会杂志社的相关规定,当论文主体是以人为研究对象时,作者应说明研究方案是否获得所在单位或地区伦理审查委员会的批准,提供伦理批准文件并注明文件批号;应说明受试对象或其亲属是否签署知情同意书,并提供相应材料。当论文主体以动物为研究对象时,应说明研究方案是否遵循了单位和国家的有关实验动物管理和使用的规定,如获得实验动物福利伦理审查批准,应注明批准文号;如未进行实验动物福利伦理审查,应说明研究是否遵循了“3R”原则,即减少(Reduction)、替代(Replacement)、优化(Refinement)原则,对实验动物给予人道的保护。

本刊编辑部