

# $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP SPECT/CT 显像在儿童朗格汉斯细胞组织细胞增生症中的应用

王芳<sup>1</sup> 吴敏<sup>1</sup> 李建新<sup>2</sup> 李晖<sup>2</sup> 方磊<sup>1</sup> 王文志<sup>1</sup> 张永学<sup>3</sup> 邵剑波<sup>4</sup>

<sup>1</sup>华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院(武汉市妇幼保健院)核医学科 430016; <sup>2</sup>华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院(武汉市妇幼保健院)血液肿瘤科 430016; <sup>3</sup>华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科、湖北省分子影像重点实验室, 武汉 430022; <sup>4</sup>华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院(武汉市妇幼保健院)医学影像中心 430016

通信作者: 邵剑波, Email: Shaojb2002@163.com

**【摘要】** 目的 探讨 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -亚甲基二膦酸盐(MDP)SPECT/CT显像在儿童朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)中的临床价值。方法 回顾性分析2018年6月至2019年10月期间经武汉儿童医院病理及免疫组织化学确诊为LCH的13例患儿[男8例,女5例,年龄:1~11(4.2±2.8)岁]的 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP骨显像及SPECT/CT显像的特点,评估骨骼病灶的部位、数目、影像特征及最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)等。结果 在13例患儿中共发现18个骨骼病灶(8个位于椎体,3个位于股骨,3个位于颅骨,2个位于肋骨,1个位于肩胛骨,1个位于坐耻骨);9例患儿骨病变为单发,4例为多发。18个病灶中,有17个在CT图像上均表现为不同程度的溶骨性骨质破坏,15个可见软组织密度肿块,3个可见边缘硬化表现,所有病灶在SPECT图像上均为不同程度的显像剂摄取增高[病灶SUV<sub>max</sub>为1.22~15.57(8.67±3.19)]。结论  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP SPECT/CT显像具有功能与形态影像相结合的优势,在儿童LCH的早期诊断、分型及疗效评价中具有一定的临床应用价值,可为临床提供客观依据。

**【关键词】** 组织细胞增生症;朗格汉斯细胞;儿童;体层摄影术,发射型计算机,单光子;体层摄影术,X线计算机;99m 锝美罗酸盐

基金项目:武汉市卫生和计划生育委员会重点项目(WX17B10)

DOI:10.3760/cma.j.cn321828-20200211-00038

## Application of $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP SPECT/CT imaging in Langerhans cell histiocytosis in children

Wang Fang<sup>1</sup>, Wu Min<sup>1</sup>, Li Jianxin<sup>2</sup>, Li Hui<sup>2</sup>, Fang Lei<sup>1</sup>, Wang Wenzhi<sup>1</sup>, Zhang Yongxue<sup>3</sup>, Shao Jianbo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Nuclear Medicine, Wuhan Children's Hospital (Wuhan Maternal and Child Healthcare Hospital), Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430016, China;

<sup>2</sup>Department of Blood and Oncology, Wuhan Children's Hospital (Wuhan Maternal and Child Healthcare Hospital), Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430016, China;

<sup>3</sup>Department of Nuclear Medicine, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology; Hubei Province Key Laboratory of Molecular Imaging, Wuhan 430022, China; <sup>4</sup>Medical Image Center, Wuhan Children's Hospital (Wuhan Maternal and Child Healthcare Hospital), Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430016, China

Corresponding author: Shao Jianbo, Email: Shaojb2002@163.com

**【Abstract】 Objective** To explore the clinical value of  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -methylene diphosphonate (MDP) SPECT/CT imaging in Langerhans cell histiocytosis (LCH) in children. **Methods** From June 2018 to October 2019, the imaging characteristics of  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP SPECT/CT imaging in 13 children (8 males, 5 females; age: 1-11 (4.2±2.8) years) with LCH confirmed by pathology and immunohistochemistry in Wuhan Children's Hospital were analyzed retrospectively. The location, number, imaging manifestations, and maximum standardized uptake value (SUV<sub>max</sub>) of the lesions were evaluated. **Results** There were 18 lesions (8 in the vertebral body, 3 in the femur, 3 in the skull, 2 in the rib, 1 in the shoulder blade, 1 in the sciatic and pubic bone) in 13 children, including 9 with single lesion and 4 with multiple lesions. Of 18 lesions, 17 showed different degrees of osteolytic bone destruction, 15 presented as soft tissue masses, and 3 showed marginal sclerosis on CT imaging. All lesions showed increased  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP uptake (SUV<sub>max</sub>: 1.22-15.57 (8.67±3.19)). **Conclusion**  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -MDP SPECT/CT has the advantage of combining functional and morphological imaging, and is helpful in the early diagnosis, clinical classification and evaluation of curative effect of children's LCH, which provides objective basis for clinical practice.

**【Key words】** Histiocytosis, Langerhans-cell; Child; Tomography, emission-computed, single-photon;

Tomography, X-ray computed; Technetium Tc 99m medronate

**Fund program:** Key Program of Health and Family Planning Commission of Wuhan (WX17B10)

DOI: 10.3760/cma.j.cn321828-20200211-00038

朗格汉斯细胞组织细胞增生症(Langerhans cell histiocytosis, LCH)是一组活化的树突状细胞及巨噬细胞增殖性病变<sup>[1]</sup>。LCH 好发于儿童,发病率为 4/百万~8/百万,男多于女(1.2/1~1.4/1)<sup>[2]</sup>,发病高峰期为 1~3 岁,是一种单灶或多灶的可侵犯多系统、多器官的全身性疾病。根据病变部位及浸润风险器官,一般分为单系统 LCH(single system, SS-LCH)和多系统 LCH(multi system, MS-LCH),最常见发病部位为骨骼和皮肤,其中,累及骨骼的基本病变包括骨质破坏、组织细胞增生和嗜酸性粒细胞浸润<sup>[3]</sup>。常规影像学检查(X 线平片、CT、MRI)及核医学检查(SPECT、SPECT/CT、PET/CT、PET/MR)均可提供受累部位信息,有助于临床诊断和分期。骨骼 X 线平片、CT、MRI 能发现 LCH 侵犯骨质的形态学改变<sup>[4]</sup>,然而对于病灶内的血流及代谢功能变化、疗效评价等价值有限;而全身骨显像能早期发现全身隐匿性病灶,提供病灶的骨质代谢活动信息,有助于病变的早期发现及准确的疗效评估<sup>[5]</sup>。相较可提供病灶葡萄糖代谢变化的<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(fluorodeoxyglucose, FDG) PET/CT 而言,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-亚甲基二膦酸盐(methylene diphosphonate, MDP) SPECT/CT 显像具有经济、简便、易于获得的优点。近几年来,随着诊断型 SPECT/CT 一体机应用的逐步普及,其在 LCH 的临床应用逐步增多,但相关文献报道较少。本研究回顾性分析 LCH 患儿中的 SPECT/CT 显像资料,探讨该方法的临床应用价值。

## 资料与方法

1.研究对象。回顾性分析 2018 年 6 月至 2019 年 10 月期间在武汉儿童医院进行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 骨显像检查,经组织病理确诊为 LCH 的患儿 13 例,其中男 8 例,女 5 例,年龄 1~11(4.2±2.8)岁。纳入标准:(1)所有患儿均为临床首诊病例,且在外院及本院未行 CT 检查;(2)全部患儿均行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 全身骨显像及 SPECT/CT 局部断层融合显像;(3)均在断层图像上测量病灶最大标准摄取值(maximum standardized uptake value, SUV<sub>max</sub>)。排除标准:(1)骨外部位 LCH 患儿;(2)临床已行 CT 或 MRI 明确病变部位者;(3)已确诊并行化疗者。对于不配合的患儿需要于检查前给予质量分数 10%的水合氯

醛镇静制动(使用剂量按体质量 0.4~0.5 ml/kg)。所有患儿检查前家长均签署知情同意书,本研究符合《赫尔辛基宣言》的原则。

2.显像方法。采用美国 GE Discovery NM/CT670 SPECT/CT 仪(CT 机具有低剂量扫描平台)。按患儿体质量[经静脉注射<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP(由北京原子高科股份有限公司提供)7.4 MBq/kg;74~370 MBq],在注射显像剂前需测量满针的放射性活度、记录测量时间及注射时间,注射完后测量空针活度并记录测量时间;注射后 3 h 行全身骨显像及局部断层融合显像。患儿取仰卧位,使用低能通用型准直器,扫描速度 12 cm/min。发现有异常显像剂浓聚时进一步行局部 SPECT/CT 断层扫描,以病灶为中心采集 1 个部位的断层信息,先进行 SPECT 扫描,矩阵 128×128,6°/帧,每帧采集 16 s,旋转 180°,共采集 60 帧;SPECT 采集完成后进行 CT 采集,仪器自动进床到位,保证 CT 扫描视野与 SPECT 视野一致,CT 扫描条件:管电压 100~120 kV,管电流 60~100 mA,矩阵 512×512,扫描层厚 1.25 mm,螺距 0.8。采用设备自带 Volumetrix MI Evolution for Bone 软件及 Q Metrix 软件进行 SPECT 和 CT 图像融合分析及标准摄取值(standardized uptake value, SUV)测定。

3.图像分析。由 2 位主治医师以上职称的核医学医师独立阅片,意见分歧时共同讨论确定。观察病灶数目、位置、形态、边缘、密度、周围软组织及显像剂摄取情况,并在病灶显像剂摄取最大的层面勾画感兴趣区(region of interest, ROI),测量 SUV<sub>max</sub>。对于扫描范围内的实质脏器异常病灶,建议其 CT 增强进一步检查明确性质。

4.统计学处理。采用 IBM SPSS 22.0 软件进行统计学分析,符合正态分布的定量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示。

## 结 果

1.一般临床情况。13 例患儿临床主要表现为发热 4 例(其中伴红斑皮疹 3 例),咳嗽 3 例,局部疼痛 5 例(其中伴活动受限 2 例),发热、皮疹并病灶部位疼痛且伴走路异常 2 例,不明原因疼痛软组织肿块 4 例;实验室检查示白细胞升高 4 例,轻度贫血 2 例,所有患者均未见嗜酸性粒细胞增高表现。

2.显像表现。13 例中 9 例病灶单发,4 例病灶

多发;共 18 个病灶,其中 8 个位于椎体,3 个位于股骨,3 个位于颅骨,2 个位于肋骨,1 个位于肩胛骨,1 个位于坐耻骨。在 SPECT 图像上,所有病灶均可见不同程度的显像剂摄取,病灶  $SUV_{max}$  1.22~15.57(8.67±3.19),其中 1 个位于肋骨的病灶摄取略低( $SUV_{max}$  为 1.22)。在 CT 图像上,18 个病灶中有 17 个均表现为不同程度的溶骨性骨质破坏、边缘清楚,1 个骨质未见异常改变;15 个病灶周围可见软组织肿块,1 个骨质未见异常,2 个骨质轻度破坏、软组织肿块不明显;3 个病灶边缘可见轻度骨质硬化。典型病例显像图见图 1~3。图 1 患儿(男,3 岁)的 $^{99}Tc^m$ -MDP 全身骨显像及病变部位的 SPECT/CT 局部断层图像可判断病变部位、大小、范围及协助定性诊断;图 2 和图 3 为同一患儿(女,2 岁),该患儿治疗前左侧股骨骨质代谢异常增高( $SUV_{max}$  14.00),经过 7 个疗程化疗半年后复查病灶显像剂浓聚程度较治疗前明显减低( $SUV_{max}$  7.31),但仍然高于正常骨组织。

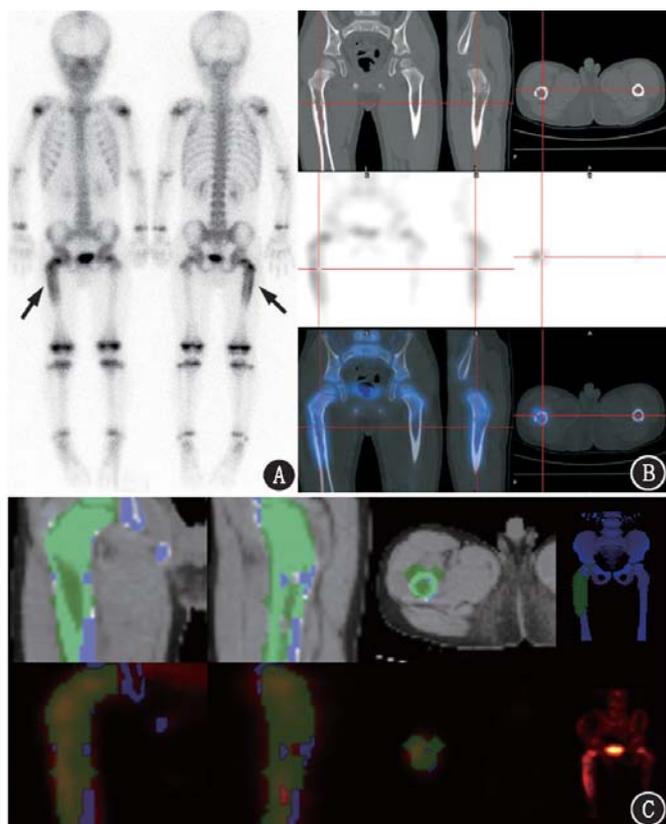


图 1 朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)患儿(男,3 岁;无明显诱因发现右下肢跛行 4 d)影像学检查图。A.全身骨显像前位及后位像示右侧股骨近端显像剂明显浓聚(箭头示);B. SPECT/CT 显像示右股骨上段类长椭圆形轻度膨胀性骨质破坏,伴骨皮质层状骨膜反应,病灶处显像剂浓聚异常增高,髓腔内密度稍增高,周围未见明显软组织肿块形成;C. SPECT/CT 融合图像示病灶内部显像剂摄取增高,病灶最大标准摄取值( $SUV_{max}$ )为 12.57

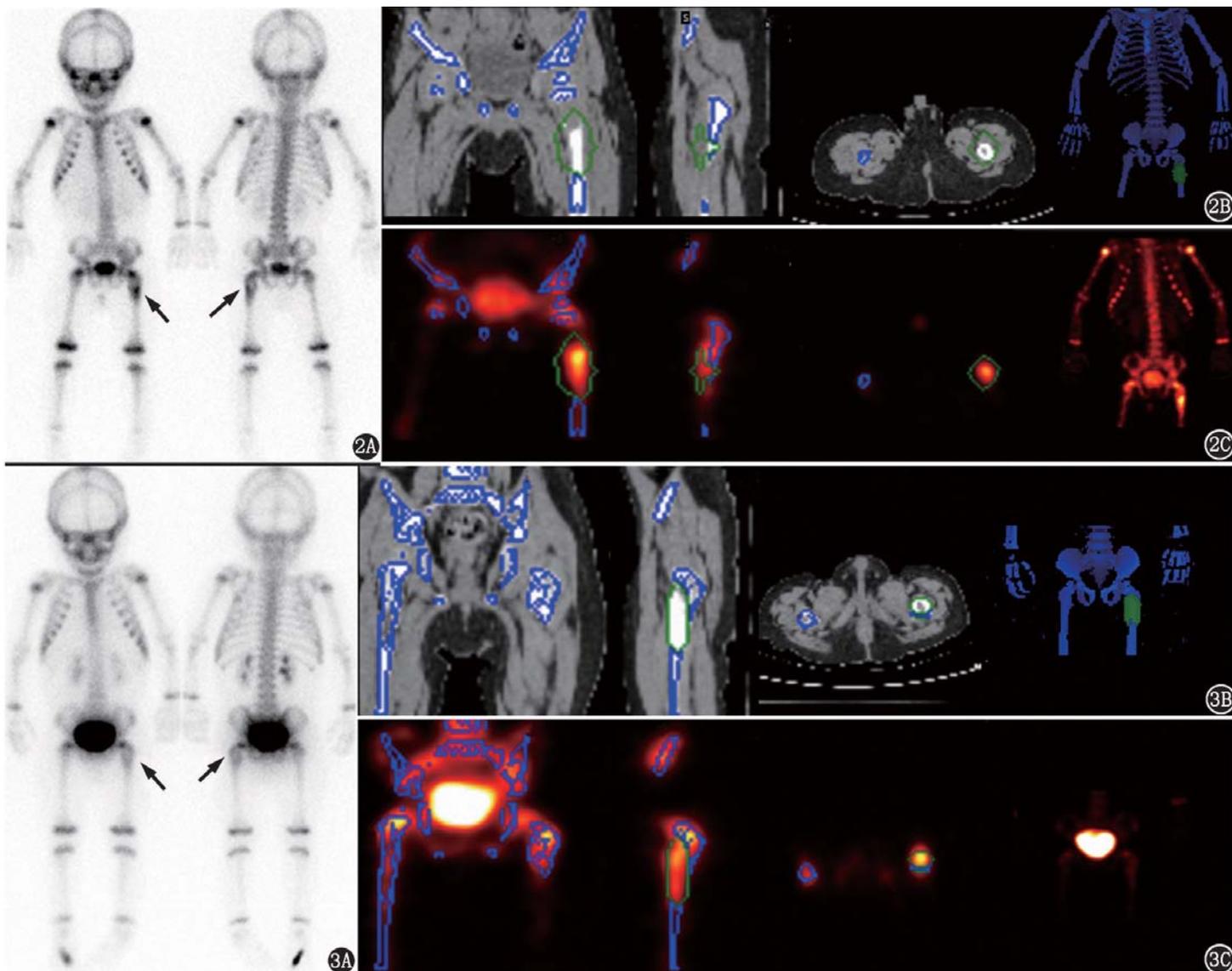
## 讨 论

LCH 是一种朗格汉斯细胞增生紊乱性疾病,累

及 1 个或多个脏器,病因及发病机制目前仍不明确。以往 LCH 被认为是与病毒感染及免疫系统相关的一种炎性病变,但至今证据不足<sup>[6]</sup>。近年来运用 DNA 检测技术对鼠肉毒病毒-快速生长纤维肉瘤-丝裂原活化蛋白激酶(the rat sarcoma-rapidly accelerated fibrosarcoma-mitogen-activated protein kinase, RAS-RAF-MEK)-细胞外调节蛋白激酶(extracellular regulated protein kinases, ERK)信号通路中重现性体细胞 B-Raf 原癌基因丝/苏氨酸蛋白激酶(B-Raf proto-oncogene, serine/threonine kinase, BRAF)<sup>V600E</sup> 突变的发现,表明这种朗格汉斯细胞呈一种克隆性生长,是一种肿瘤性病变<sup>[7]</sup>。临床上治疗常使用激素、化疗或局部放疗,SS-LCH 对治疗敏感且预后好,单发骨骼病变甚至有自愈可能<sup>[8]</sup>。MS-LCH 根据是否累及风险器官可分为高危型(累及肝、脾和骨髓)和低危型;低危型预后较好,而高危型则预后较差,均需行全身化疗或局部放疗,且有复发倾向。因此,LCH 的早期诊断、正确分型以及精准的疗效评价对患者预后非常重要。

$^{99}Tc^m$ -MDP SPECT 骨显像为功能影像检查。LCH 侵犯骨的早期即可发生血流及骨盐代谢的变化,在形态学上还未出现肉眼可见的密度变化时,利用 $^{99}Tc^m$ -MDP 全身骨显像的高灵敏度优势可早期发现骨质代谢异常活跃,有利于 LCH 的早期诊断,然而受限于图像的分辨率,其对于精确定位和解剖结构的显示不足,小于 1 cm<sup>2</sup> 的病灶可能被漏诊<sup>[5,9]</sup>。CT 能清晰显示病变骨质破坏的部位、程度及细节特点,然而对于早期的病情进展及治疗后的变化不灵敏。与 CT 和 SPECT/CT 相比,MRI 具有无电离辐射优势,其对软组织及骨髓成像灵敏,有利于发现骨外器官的侵犯,采用不同序列扫描还可获得不同病变的生理学信息,是儿童 LCH 首选的检查方法。但在实际工作中,因其检查时噪音大,婴幼儿镇静难,年长儿可存在幽闭恐惧症,扫描时间长,从而影响检查成功率;此外,CT、MRI 有时还存在对全身多部位病灶显示不足问题。SPECT/CT 显像具有功能影像和形态影像相结合优势,灵敏度高,全身显像观察范围大,有助于早期发现多部位病灶,同时反映骨骼病变的血流及骨盐代谢活动与骨质形态改变的信息,且在治疗后疗效评价方面优于单纯形态学显像,是除 MRI 以外重要的补充。

在本组病例中,椎体是 LCH 最常见的累及部位,13 例患儿中有 8 个位于椎体,3 个位于股骨,与以往文献报道 LCH 最常见于颅骨有差异<sup>[10]</sup>,这可



**图 2** 朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)患儿(女,2岁;左下肢行走异常1个月余加重伴疼痛4d)影像学检查图。2A.全身骨显像示左股骨近端显像剂明显浓聚不均(箭头示);2B. CT 图像示左股骨近端呈膨胀性骨质破坏并层状骨膜反应,周围软组织肿块形成;2C. SPECT/CT 融合图像示左股骨病灶显像剂浓聚增高,病灶最大标准摄取值(SUV<sub>max</sub>)为 14.00 **图 3** 该患儿经过 7 个疗程化疗后影像学检查图。3A.全身骨显像示左股骨病灶显像剂浓聚程度较治疗前明显减低(箭头示);3B. CT 图像示左股骨近端骨质破坏区范围与治疗前相同,软组织肿块较治疗前稍减小;3C. SPECT/CT 融合影像示病灶 SUV<sub>max</sub> 明显下降,为 7.31

能与病例数较少及纳入标准有关。在 CT 图像上,本组患儿病变表现不同程度的膨胀性溶骨性骨质破坏,呈“穿凿样”或“地图样”改变,伴有椎旁软组织肿块,与文献[6]报道类似。部分修复期病灶可见骨破坏的边缘出现骨膜反应或硬化。本研究中有患儿肘部 CT 密度未见异常,而骨显像表现为异常放射性浓聚,最终经穿刺免疫组织化学检查证实为 LCH,提示 SPECT 有助于发现 CT 阴性的病灶,尤其是早期病灶及病情进展的评估。此外,LCH 的溶骨性改变往往需要治疗数月才有改变,CT 难以早期评价治疗效果,而 SPECT 功能影像对于疗效评估比较灵敏,还能全面评价 MS-LCH 的病情进展<sup>[11]</sup>。本研究中有患儿经阿糖胞苷和长春地辛化疗 7 个疗程后复查,右股骨代谢较治疗前减低,SUV<sub>max</sub> 从 14.00 下降到 7.31(图 2,3),但在 CT 上形态变化不明显,表

明 SPECT/CT 评价 LCH 疗效优于单独的 CT 检查。以往亦有文献报道 PET/CT 可较好地显示 LCH 累及范围、病灶活性,并可提供定量参数 SUV<sub>max</sub> 评估疗效<sup>[12]</sup>。应用<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 骨显像测定病灶 SUV 是近年建立的一种新的定量技术,定量分析可为疗效评估提供更客观的依据,已有报道将其应用于骨转移肿瘤的定量辅助诊断<sup>[13]</sup>。然而,SPECT/CT 骨显像对 LCH 骨外病变的评价不及 MRI、PET/CT 和 PET/MR。

儿童 LCH 累及骨较常见,SPECT/CT 显像的病灶表现呈多样性,其中颅骨、脊柱及扁骨较四肢长骨常见,本组病例脊柱多见;SPECT/CT 显像其病灶大多表现为显像剂分布浓聚,局部可伴有分布稀疏的混合病灶;而 CT 图像呈不同程度的膨胀性溶骨性

破坏,或仅表现为骨质吸收、骨皮质变薄,并肉芽肿增生性软组织肿块形成为其主要表现。根据其发病部位,不同病灶具有一定特征性:颅骨 LCH 多表现为圆形或类圆形“穿凿样”、“地图样”、“纽扣样”骨质破坏或多房膨胀性骨质破坏伴软组织肿块;脊柱 LCH 表现为“虫蚀状”、“分叶状”溶骨性骨质破坏和大小不一的椎旁软组织肿块,椎体扁平可呈典型“硬币征”,椎间隙正常,可累及一个或多个椎体,呈连续性或跳跃性;长骨 LCH 表现为干骺端或骨干呈长椭圆形“中心性”溶骨性骨质破坏,变薄骨皮质周边可见层状骨膜反应较具特征性,伴或不伴软组织肿块。对于 2 岁以下的婴幼儿,除观察骨骼改变外,还需关注其他脏器如肝、脾、肺、胸腺、淋巴结及垂体等部位受累情况。

在临床上,多种良、恶性骨骼病变亦可表现为<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP 摄取增高及骨质破坏,需与结核、甲状旁腺功能亢进症、骨髓炎、骨转移瘤及恶性骨肿瘤等鉴别<sup>[14-15]</sup>。(1)结核:骨结核多由肺结核血行播散而来,好发于儿童和青少年,椎体(腰椎多发)、髌、膝及长骨骨干、干骺端多见;椎体结核表现为椎体骨质破坏、塌陷,有时可见碎骨,相邻多个椎体受累,椎间盘受累,椎间隙变窄,多见椎旁“冷脓肿”;关节结核常见关节边缘非承重部位的“虫蚀样”骨质破坏及周围软组织肿胀,关节间隙变窄,晚期出现纤维性关节强直;长骨结核常跨骺板累及骨骺及干骺端,骨膜反应及骨质增生硬化少见;实验室检查有助于和 LCH 及骨髓炎鉴别。(2)甲状旁腺功能亢进症:甲状旁腺激素增高,CT 特征性表现为多发骨质疏松、骨吸收及囊变,甲状旁腺增大及腺瘤形成,全身骨显像见广泛性显像剂摄取增加,可呈“超级骨影像”、肋骨连接处“串珠征”及胸骨“领带征”,临床诊断较易。(3)骨髓炎:临床表现高热,局部红、肿、热、痛,骨质破坏早,软组织肿胀明显,骨膜反应常见,多伴有死骨形成,仅凭影像征象有时鉴别难,需结合病史及实验室检查。(4)骨转移瘤:多有原发肿瘤病史,血碱性磷酸酶可明显升高,常多发,以含有红骨髓中轴骨转移多见,可见溶骨性、成骨性或混合性破坏;脊柱转移病变表现为椎体骨质破坏、密度减低,椎体可变扁塌陷,但椎间隙正常、椎间盘不受累,跳跃式累及多个不相邻椎体多见,临床上较易与 LCH 鉴别。(5)恶性骨肿瘤:儿童主要与尤文肉瘤及骨肉瘤鉴别,患肢局部疼痛症状明显,典型征象溶骨性骨质破坏、瘤骨形成,内部可见骨针及 Codman 三角,“葱皮样”及“层状”骨膜反应,软组织肿块显著等,

与 LCH 不难区分;其次与骨淋巴瘤鉴别,后者发病年龄大,临床症状轻,影像学表现软组织肿块明显而骨质破坏相对较轻,骨髓象见典型淋巴瘤细胞或 Reed-Sternberg 细胞可资鉴别。

总之,LCH 为儿童常见疾病之一,各年龄段均可发生,婴幼儿居多。临床上不同影像检查各有利弊,然而对于儿童 LCH 首选 MRI,<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 显像也具有较高的准确性,尤其是全身多发病灶检测和疗效评估具有优势,可作为重要的补充方法。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参 考 文 献

- [1] Allen CE, Merad M, McClain KL. Langerhans-cell histiocytosis [J]. *N Engl J Med*, 2018, 379(9): 856-868. DOI:10.1056/NEJMra1607548.
- [2] Zinn DJ, Chakraborty R, Allen CE. Langerhans cell histiocytosis: emerging insights and clinical implications [J]. *Oncology (Williston Park)*, 2016, 30(2): 122-132, 139.
- [3] Krooks J, Minkov M, Weatherall AG. Langerhans cell histiocytosis in children: history, classification, pathobiology, clinical manifestations, and prognosis [J]. *J Am Acad Dermatol*, 2018, 78(6): 1035-1044. DOI:10.1016/j.jaad.2017.05.059.
- [4] Zhao Y, Zhou Y, Tian R, et al. Solitary bone Langerhans cell histiocytosis demonstrated on multimodality imaging in an adult [J]. *Clin Nucl Med*, 2020, 45(1): 78-80. DOI:10.1097/RLU.00000-00000002845.
- [5] Drubach LA. Nuclear medicine techniques in pediatric bone imaging [J]. *Semin Nucl Med*, 2017, 47(3): 190-203. DOI:10.1053/j.semnucmed.2016.12.006.
- [6] 张彦彦,张卫方.成人脊柱朗格汉斯细胞组织细胞增生症的<sup>18</sup>F-FDG PET/CT 表现 [J]. *中国医学影像技术*, 2019, 35(1): 134-137. DOI:10.13929/j.1003-3289.201805081. Zhang YY, Zhang WF. <sup>18</sup>F-FDG PET/CT manifestations of Langerhans cell histiocytosis in adult spine [J]. *Chin J Med Imaging Technol*, 2019, 35(1): 134-137. DOI:10.13929/j.1003-3289.201805081.
- [7] Grana N. Langerhans cell histiocytosis [J]. *Cancer Control*, 2014, 21(4): 328-334. DOI:10.1177/107327481402100409.
- [8] 邵虹,施美华,王静蕾,等.骨显像在儿童郎格汉斯细胞组织细胞增生症诊断及随访中的价值 [J]. *中华核医学杂志*, 2005, 25(1): 52-53. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2005.01.017. Shao H, Shi MH, Wang JL, et al. The value of bone scintigraphy in the diagnosis and follow-up of Langerhans' cell histiocytosis [J]. *Chin J Nucl Med*, 2005, 25(1): 52-53. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2005.01.017.
- [9] Phillips M, Allen C, Gerson P, et al. Comparison of FDG-PET scans to conventional radiography and bone scans in management of Langerhans cell histiocytosis [J]. *Pediatr Blood Cancer*, 2009, 52(1): 97-101. DOI:10.1002/pbc.21782.
- [10] Donadieu J, Héritier S. Child Langerhans cell histiocytosis [J]. *Presse Med*, 2017, 46(1): 85-95. DOI:10.1016/j.lpm.2016.09.013.
- [11] Obert J, Vercellino L, Van Der Gucht A, et al. <sup>18</sup>F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography-computed tomography in the management of adult multisystem Langerhans cell histiocytosis [J].

- Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2017, 44(4): 598-610. DOI:10.1007/s00259-016-3521-3.
- [12] 张建,陈素芸,傅宏亮,等.儿童朗格汉斯细胞组织细胞增生症的 PET/CT 表现[J].中华核医学与分子影像杂志, 2016, 36(4): 300-303. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2016.04.006. Zhang J, Chen SY, Fu HL, et al. PET/CT findings of Langerhans cell histiocytosis in children[J]. Chin J Nucl Med Mol Imaging, 2016, 36(4): 300-303. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-2848.2016.04.006.
- [13] 王海岩,赵军,孟庆元,等. SPECT/CT 融合骨显像中 SUV<sub>max</sub> 测定对肿瘤患者肋骨转移灶的诊断价值[J].肿瘤影像学, 2017, 26(5): 318-321. Wang HY, Zhao J, Meng QY, et al. Value of SUV<sub>max</sub> of SPECT/CT fusion imaging with Tc-99m-MDP for diagnosis of rib metastasis [J]. Oncoradiology, 2017, 26(5):318-321.
- [14] Cook GJ, Azad GK, Goh V. Imaging bone metastases in breast cancer: staging and response assessment[J]. J Nucl Med, 2016, 57 (Suppl 1): 27S-33S. DOI:10.2967/jnumed.115.157867.
- [15] 张林启,何巧,李伟,等. <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT 融合显像诊断骨纤维异常增殖症[J].中国医学影像技术, 2016, 32(7): 1102-1105. DOI:10.13929/j.1003-3289.2016.07.030. Zhang LQ, He Q, Li W, et al. <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-MDP SPECT/CT imaging in diagnosis of fibrous dysplasia[J]. Chin J Med Imaging Technol, 2016, 32(7): 1102-1105. DOI:10.13929/j.1003-3289.2016.07.030.

(收稿日期:2020-02-11)

## · 读者 · 作者 · 编者 ·

## 关于中华医学会系列杂志论文二次发表的推荐规范

为了让更多的读者有效获得某些由政府机构和专业组织制定的指南和共识,或其他对临床实践有指导意义的学术论文,根据国际惯例和我国的实际情况,凡符合下列条件并提供相应材料,中华医学会系列杂志允许或接受论文用同一种语言或另一种语言的二次发表。

1. 责任机构或作者须征得相关期刊的同意,首次发表论文的期刊和准备二次发表的期刊均无异议。二次发表的期刊需取得首次发表该论文期刊的同意书,首次发表的期刊向二次发表期刊提供论文首次发表的版本。
2. 尊重首次发表期刊的权益,二次发表至少在首次发表的 8 周之后,或相关期刊协商决定发表间隔。
3. 二次发表的论文宜面向不同的读者,建议节选或摘要刊登。
4. 二次发表的论文必须忠实于原文,忠实地反映首次发表的版本中的数据 and 解释,作者数量不能增减,顺序也不能改动。
5. 在二次发表的文题页脚注中,要让读者、同行和文献检索机构知道该论文已全文或部分发表过,并标引首次发表的文献。如:“本文首次发表在《中华内科杂志》,2015,54(1):18-21”,英文为“This article is based on a study first reported in the *Chin J Intern Med*,2015,54(1):18-21”。
6. 必要时,不同期刊的编辑可共同决定同时或联合发表某篇论文(含指南共识类文章),编辑应在文中告知读者该论文是同时发表。
7. 不同期刊的编辑可共同决定同时发表某个学术会议的新闻报道等消息,但如果附加图表等较多专业内容,宜在一种期刊首先发表,再次发表需遵循二次发表的相关规定。
8. 中华医学会系列杂志发表的文章授权其他杂志二次发表后,可用于学术交流目的,不得用于商业用途。
9. 图书拟收录中华医学会系列杂志发表的指南共识等学术论文,除征得中华医学会杂志社的同意外,需在首次发表的 6 个月之后收录。
10. 美国国立医学图书馆不提倡对翻译文章二次发表,如果文章首次发表在被 Medline 收录的杂志中,将不再标引翻译文章。如果同一期刊以多种语言同时发表某篇论文,Medline 在收录时标注该论文多种语言发表。

中华医学会杂志社