

## 多系统朗格汉斯细胞组织细胞增生症 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像1例

### Multi-system Langerhans cell histiocytosis in $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT imaging: a case report

Liu Haoyu, Song Zhouyang, Pan Deng, Zhou Hui, Zhong Fangyun, Yu Lijuan

引用本文:

刘昊雨, 宋周扬, 潘登, 等. 多系统朗格汉斯细胞组织细胞增生症  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 显像1例[J]. 国际放射医学核医学杂志, 2024, 48(2): 1-4. DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202309017-00393

Liu Haoyu, Song Zhouyang, Pan Deng, et al. Multi-system Langerhans cell histiocytosis in  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT imaging: a case report[J]. *International Journal of Radiation Medicine and Nuclear Medicine*, 2024, 48(2): 1-4. DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202309017-00393

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202309017-00393>

### 您可能感兴趣的其他文章

#### Articles you may be interested in

#### $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT对骨朗格汉斯细胞组织细胞增生症的鉴别诊断

Differential diagnosis of bone Langerhans cell histiocytosis with  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT

国际放射医学核医学杂志. 2020, 44(2): 133-136 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2020.02.012>

#### 原发性肺弥漫大B细胞淋巴瘤 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT显像一例

$^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT imaging of primary pulmonary diffuse large B-cell lymphoma: a case report

国际放射医学核医学杂志. 2018, 42(2): 186-188 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2018.02.016>

#### 全身多发淋巴结外浆细胞瘤 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT显像一例

$^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT imaging of extramedullary plasmacytoma in multiple lymph nodes of whole body: a case report

国际放射医学核医学杂志. 2019, 43(2): 191-193 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2019.02.017>

#### 系统性肥大细胞增生症致继发性骨髓纤维化PET/CT显像一例

Myelofibrosis secondary to systemic mastocytosis: a case report of PET/CT

国际放射医学核医学杂志. 2019, 43(2): 188-190 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2019.02.016>

#### 肺肝样分化腺癌 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT显像一例

$^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT imaging of hepatoid adenocarcinoma of the lung: a case report

国际放射医学核医学杂志. 2021, 45(9): 604-606 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202008028-00095>

#### 肝上皮样血管内皮细胞瘤 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT显像一例

$^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT imaging of hepatic epithelioid hemangioendothelioma: a case report

国际放射医学核医学杂志. 2020, 44(12): 796-798 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-201912037-00092>

## ·病例报告·

多系统朗格汉斯细胞组织细胞增生症<sup>18</sup>F-FDG PET/CT

## 显像 1 例

刘昊雨<sup>1</sup> 宋周扬<sup>2</sup> 潘登<sup>2</sup> 周惠<sup>2</sup> 钟方云<sup>2</sup> 于丽娟<sup>2</sup><sup>1</sup>海南医学院第一附属医院放射科, 海口 570011; <sup>2</sup>海南省肿瘤医院核医学科, 海口 570000通信作者: 于丽娟, Email: [yulijuan2003@126.com](mailto:yulijuan2003@126.com)

**【摘要】**朗格汉斯细胞组织细胞增生症(LCH)是一种罕见的未成熟树突状细胞异常增生的肿瘤性疾病,其组织病理学检查为诊断的“金标准”。笔者报道了1例青少年多系统LCH的CT、MRI及<sup>18</sup>F-氟脱氧葡萄糖(FDG)PET/CT显像病例,从临床、组织病理学、影像、治疗等方面分析了该病的特点,并通过文献复习加深了对该病的认识,为该病的诊断提供更多参考。

DOI: [10.3760/cma.j.cn121381-202309017-00393](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202309017-00393)**Multi-system Langerhans cell histiocytosis in <sup>18</sup>F-FDG PET/CT imaging: a case report**Liu Haoyu<sup>1</sup>, Song Zhouyang<sup>2</sup>, Pan Deng<sup>2</sup>, Zhou Hui<sup>2</sup>, Zhong Fangyun<sup>2</sup>, Yu Lijuan<sup>2</sup><sup>1</sup>Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Hainan Medical College, Haikou 570011, China; <sup>2</sup>Department of Nuclear Medicine, Hainan Cancer Hospital, Haikou 570000, ChinaCorresponding author: Yu Lijuan, Email: [yulijuan2003@126.com](mailto:yulijuan2003@126.com)

**【Abstract】**Langerhans cell histiocytosis (LCH) is a rare neoplastic disease with abnormal proliferation of immature dendritic cells, and histopathological examination is the "gold standard" for its diagnosis. The author reports a case of multisystem LCH in an adolescent with CT, MRI, and <sup>18</sup>F-fluorodeoxyglucose(FDG) PET/CT imaging, and analyzes the characteristics of the disease from the clinical, histopathological, imaging, and therapeutic perspectives, and deepens the understanding of the disease by reviewing the literature to provide more references for the diagnosis of the disease.

DOI: [10.3760/cma.j.cn121381-202309017-00393](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202309017-00393)

朗格汉斯细胞组织细胞增生症(Langerhans cell histiocytosis, LCH)是一种未成熟树突状细胞异常增生导致的肿瘤性疾病<sup>[1]</sup>。其发病机制复杂,临床表现多样,既可累及单系统,亦可累及多系统,临床诊断面临较大的挑战。笔者报道了1例经术后组织病理学检查结果证实的LCH病例,对其影像资料进行回顾性分析,旨在提高临床医师对该病的认识。

**1 患者资料**

患儿男性,16岁,因“左侧面部肿物6个月”于2022年4月21日就诊。6个月前无明显诱因发现左下颌区肿物,其大小似鹌鹑蛋,质韧、较固定,肿物持续增大,同时伴右侧上颌牙龈肿胀、皮肤红肿疼痛,张口进食时疼痛明显,无破溃、出血,自行考虑智齿,未进一步诊治,现因下颌区肿物、牙龈肿痛就诊。实验室检查结果:WBC

计数为 $11.13 \times 10^9$ 个/L(正常范围为 $4.00 \times 10^9 \sim 10.00 \times 10^9$ 个/L);血小板计数为 $527 \times 10^9$ 个/L(正常范围为 $100 \times 10^9 \sim 300 \times 10^9$ 个/L);中性粒细胞计数为 $8.31 \times 10^9$ 个/L(正常范围为 $2.00 \times 10^9 \sim 7.00 \times 10^9$ 个/L);中性粒细胞百分比为74.6%(正常范围为50.0%~70.0%);淋巴细胞百分比为15.7%(正常范围为20.0%~40.0%);纤维蛋白原水平为7.2g/L(正常范围为2.0~4.0g/L);D-二聚体水平为1.25mg/L(正常范围为0.00~0.50mg/L);降钙素原水平为0.66ug/L(正常范围为<0.50ug/L);白细胞介素6为28.80pg/ml(正常范围为<7.00pg/ml);C反应蛋白水平为44.57mg/L(正常范围为<10.00mg/L);尿素水平为2.4mmol/L(正常范围为3.2~7.1mmol/L);谷氨酰转肽酶水平为248U/L(正常范围为0~40U/L);其余实验室检查指标均正常。颈部CT增强表现:下颌支骨质缺损伴软组织密度影,以左侧支为著,增强扫描呈轻度不均匀强化(图1)。头颅MRI表现:下丘脑

区见软组织信号影, T1WI呈稍低信号, T2WI呈稍高信号, DWI呈等信号, 增强扫描呈均匀明显强化, 病灶大小约为16 mm×17 mm×10 mm(图2)。住院期间患者出现多饮多尿, 导致持续24 h以上尿量>3 000 ml, 结合头颅MRI检查结果, 考虑为中枢性尿崩症。2022年4月24日行左侧下颌骨部分切除术+左侧下颌骨钛板内固定术+复杂拔牙术。下颌骨术后组织病理学检查结果: 有较多的非典型树突状细胞, 核折叠、凹陷或分叶状, 部分细胞有核沟, 核透亮、核仁明显, 可见核分裂, 侵犯周围骨组织, 伴有大量嗜酸性粒细胞及淋巴细胞浸润, 并可见嗜酸性脓肿形成(图3)。免疫组织化学检查结果: 细胞角蛋白(cytokeratin, CK)(+), CK5/6(+), P63(+), 分化抗原簇(cluster of differentiation, CD)68(+), CD20(-), CD3(-), CD38(-), CD138(-), CD30(-), CD1a(-), 酸性钙结合蛋白(S-100)(+), CD207(Langerin灶状+), CD25(LCA-), 细胞增殖核抗原(Ki-67, 1%+), 波形蛋白(Vimentin)(+), 考虑为LCH。

术后为了进一步了解全身情况, 2022年5月6日患者行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT全身显像检查: 下丘脑、纵隔2L区、前纵隔、右侧第10、11椎间孔区、右侧第11、12肋骨周围及肋间、肝门区、胰头旁可见多发软组织密度影, 伴异常代谢增高, SUV<sub>max</sub>为18.8; 左下颌区部分缺如, 手术区

软组织肿胀, 伴异常放射性浓聚, SUV<sub>max</sub>为7.1(图4A)。综合考虑为多系统LCH。

患者于2022年5月至7月行长春新碱+泼尼松片化疗2周期, 2022年8月至2023年2月行长春新碱+泼尼松片+6-巯基嘌呤化疗11周期。2023年3月5日第1次复查行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT全身显像检查: 部分病灶较第1次<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查消失、缩小; 前纵隔、右侧第10、11椎间孔区可见软组织密度影、右侧胸膜多发局限性增厚及肝右叶包膜, 病灶范围均较初诊增大, 部分SUV<sub>max</sub>升高; 左侧腋窝肿大淋巴结较初诊新增; 患者病情较第1次<sup>18</sup>F-FDG PET/CT检查进展(图4B)。2023年4月调整化疗方案为阿糖胞苷+环磷酰胺+6-巯基嘌呤, 目前第1周期治疗已经结束, 无不良反应。2023年7月8日第2次复查行<sup>18</sup>F-FDG PET/CT全身显像检查: 病灶范围及SUV<sub>max</sub>较第1次<sup>18</sup>F-FDG PET/CT复查时均减小(图4C)。

## 2 讨论

LCH是一种罕见的以朗格汉斯细胞增生为特征的疾病, 各个年龄阶段均可发病, 但儿童发病多于成人, 男女比例为1.5:1, 且1岁以下儿童发病率相对较高<sup>[2-3]</sup>。LCH的发病机制尚未完全明确, 近年来的研究表明, LCH与BRAF<sup>V600E</sup>和丝裂原活化蛋白激酶激酶1(MAP2K1)

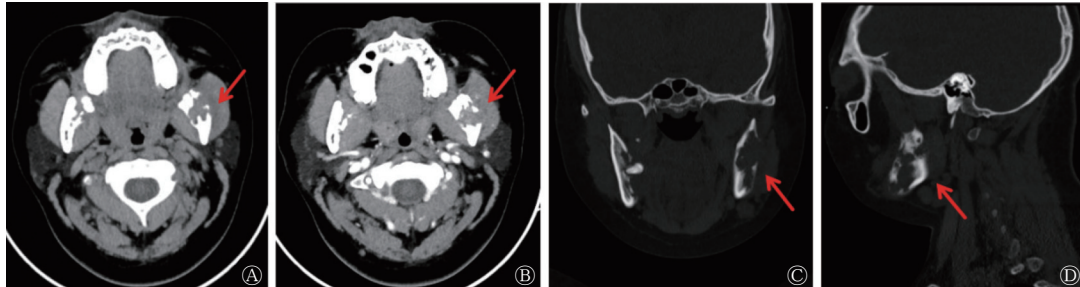


图1 多系统朗格汉斯细胞组织细胞增生症患者(男性, 16岁)的颈部CT图 A为颈部CT平扫图, 示下颌支局部骨质缺损, 以左侧支为著, 局部骨质缺损, 且周围见软组织密度影(红色箭头所示); B为颈部CT增强图, 示病灶呈轻度不均匀强化(红色箭头所示); C-D为冠状位、矢状位颈部CT骨窗图, 示颌骨局部骨质缺损。CT为计算机体层摄影术

Figure 1 CT images of the neck of a child (male, 16 years old) with multi-system Langerhans cell histiocytosis

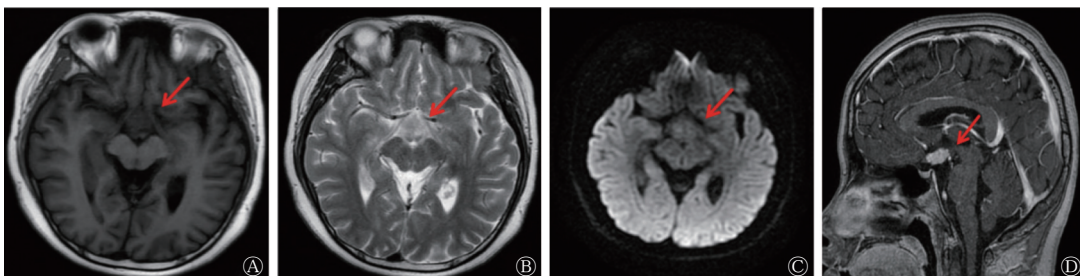
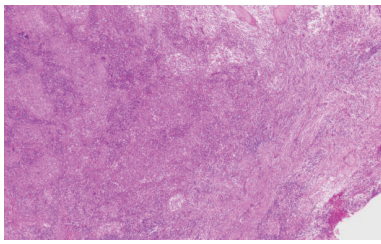


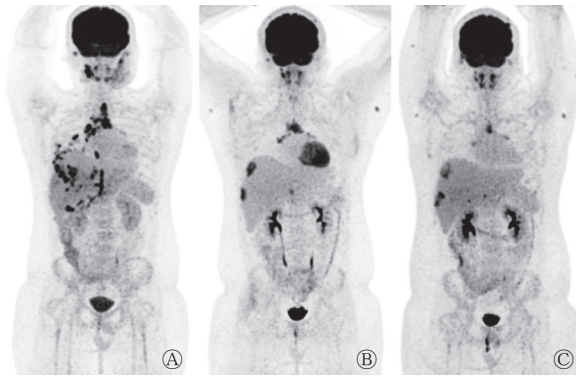
图2 多系统朗格汉斯细胞组织细胞增生症患者(男性, 16岁)的头颅MRI图 A为MRI T1WI图, 示病灶呈稍低信号(红色箭头所示); B为MRI T2WI图, 示病灶部分呈稍高信号(红色箭头所示); C为MRI DWI图, 示病灶呈等信号(红色箭头所示); D为增强MRI矢状位扫描图, 示病灶呈均匀明显强化(红色箭头所示), 大小约为16 mm×17 mm×10 mm。MRI为磁共振成像; T1WI为T1加权成像; T2WI为T2加权成像; DWI为弥散加权成像

Figure 2 Skull MRI images of a child (male, 16 years old) with multi-system Langerhans cell histiocytosis



**图3** 多系统朗格汉斯细胞组织细胞增生症患者(男性, 16岁)下颌骨术后组织病理学检查图(苏木精-伊红染色,  $\times 100$ ) 图中示有较多的非典型树突状细胞, 核折叠、凹陷或分叶状, 部分细胞有核沟, 核透亮核仁明显, 可见核分裂, 侵犯周围骨组织, 伴有大量嗜酸性粒细胞及淋巴细胞浸润, 并可见嗜酸性脓肿形成

**Figure 3** Postoperative histopathological examination of the mandible in child (male, 16 years old) with multi-system Langerhans cell histiocytosis (hematoxylin eosin staining,  $\times 100$ )



**图4** 多系统朗格汉斯细胞组织细胞增生症患者(男性, 16岁)的3次 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT检查图 A为第1次行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT检查时的全身MIP图, 示下丘脑、纵隔2L区、前纵隔、右侧第10、11椎间孔区、右侧第11、12肋周围及肋间、肝门区、胰头旁可见多发软组织密度影, 伴异常代谢增高,  $\text{SUV}_{\text{max}}$ 为18.8; B为第1次复查时行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT的全身MIP图, 图中示部分病灶较初诊检查时消失、缩小; 前纵隔、右侧第10、11椎间孔区可见软组织影、右侧胸膜多发局限性增厚及肝右叶包膜, 病灶范围均较初诊增大, 部分 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 较初诊明显升高; 左侧腋窝肿大淋巴结较初诊新增; C为第2次复查时行 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT的全身MIP图, 显示病灶和 $\text{SUV}_{\text{max}}$ 较第1次复查时均减小。FDG为脱氧葡萄糖; PET为正电子发射断层显像术; CT为计算机体层摄影术; MIP为最大密度投影

**Figure 4** Three times  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT images of a child (male, 16 years old) with multi-system Langerhans cell histiocytosis

等基因突变有关, 并已将其归为炎性髓系肿瘤<sup>[4]</sup>。

2022年国内发布了朗格汉斯细胞组织细胞增生症病理诊断专家共识<sup>[1]</sup>, 共识中指出LCH临床表现多样, 根据病变部位及是否浸润危险器官可以分为: 单系统LCH、多系统LCH和危险器官受累的多系统LCH。单系统LCH是指仅1个器官或系统受累(单病灶或多病灶); 多系统LCH是指 $\geq 2$ 个器官或系统受累, 不包括危险器官受累。危险器

官受累是指肝脏右锁骨中线肋缘下 $\geq 3\text{ cm}$ , 有和(或)无功能障碍, 脾脏左锁骨中线肋缘下 $\geq 2\text{ cm}$ , 骨髓血红蛋白 $< 100\text{ g/L}$ 、WBC计数 $< 4.0 \times 10^9$ 个/L和(或)血小板计数 $< 100 \times 10^9$ 个/L<sup>[1]</sup>。LCH可累及全身各组织器官, 常见骨骼、肺、皮肤等, 极少累及纵隔或胸腺。骨骼受累通常表现为软组织肿块并伴有疼痛或肿胀, 影像表现常见溶骨性骨质破坏<sup>[5-6]</sup>。皮肤受累表现为皮肤红斑、丘疹或脓包等, 且通常伴随多系统的损害<sup>[7]</sup>。肺部受累多表现为沿小气道分布的结节和(或)囊腔样改变, 部分病灶可出现纤维化<sup>[1]</sup>。本病例涉及多个系统病变, 且累及纵隔, 但无危险器官受累, 因此本例患者诊断为多系统LCH。

由于LCH患者缺乏典型的临床症状和表现, 实验室检查对临床诊断意义不大。传统影像检查对多系统累及疾病具有的一定局限性, 易出现误诊和漏诊<sup>[8]</sup>。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT检查可以对疾病进行全身评估并分析糖代谢情况, LCH病灶对 $^{18}\text{F}$ -FDG摄取通常明显增高, 因此 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT可以更准确地评估LCH<sup>[9]</sup>。LCH的治疗手段与病灶累及系统、部位、个数及脏器功能相关。一般来说, 单系统单发病灶采用手术治疗及放疗, 预后较好; 单系统多发病灶以及多系统多发病灶多采用化疗辅以局部放疗, 预后较差。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT能全面评估LCH累及的范围、部位以及数量, 这对于后续临床治疗及疗效评估非常重要。与以往报道不同<sup>[10]</sup>, 通过对比本例患者的3次 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT, 了解疾病进展, 及时调整治疗方案, 控制病情。本例患者首先采用长春新碱+泼尼松片+6-巯基嘌呤进行化疗, 10个月后第1次复查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT, 提示部分病灶范围较初诊增大, 然后及时调整化疗方案, 改用阿糖胞苷+环磷酰胺+6-巯基嘌呤方案进行化疗, 4个月后再次复查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT结果显示病灶范围较第1次复查缩小。这一结果提示 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT全面评估LCH患者疗效具有重要的优势, 通过复查 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT及时调整治疗方案, 同时在早期诊断、预后预测方面也具有一定的潜在价值<sup>[8]</sup>。有多项研究结果表明, BRAF<sup>V600E</sup>抑制剂治疗难治性或复发性LCH具有一定的有效性, 但随访时间短, 远期预后及不良反应尚不能确定<sup>[11-12]</sup>。不过克拉屈滨、靶向治疗及异基因干细胞移植等方法仍给难治性LCH的患儿带来希望<sup>[1]</sup>。

综上所述, LCH是一种罕见的未成熟树突状细胞异常增生导致的肿瘤性疾病, 可累及全身各组织器官。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT作为全身代谢与解剖相结合的影像检查方法, 在明确病灶部位及提供解剖信息的同时, 还可显示病灶的代谢情况, 以提示疾病的活动性, 帮助临床医师准确诊断、治疗及疗效评估<sup>[8]</sup>。

**利益冲突** 所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明** 刘昊雨负责病例图片的整理与分析、论文的撰写; 宋周扬、潘登负责研究命题的提出、论文的修订; 周惠、钟方云负责病例图片的获取、文献的收集与分析; 于丽娟负责论文的审核、最终版本的修订

## 参 考 文 献

- [1] 中华医学会病理学分会儿科病理学组, 福棠儿童医学发展研究中心病理专业委员会, 中国抗癌协会小儿肿瘤专业委员会病理学组. 朗格汉斯细胞组织细胞增生症病理诊断专家共识[J]. *中华病理学杂志*, 2022, 51(8): 696-700. DOI: [10.3760/cma.j.cn112151-20220317-00194](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112151-20220317-00194).  
Expert Group of Pediatrics of Chinese Society of Pathology, Expert Group of Pathology Committee of Futang Research Center of Pediatric Development, Expert Group of Pathology of Chinese Children Cancer Group. Consensus on the diagnosis of Langerhans cell histiocytosis[J]. *Chin J Pathol*, 2022, 51(8): 696-700. DOI: [10.3760/cma.j.cn112151-20220317-00194](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112151-20220317-00194).
- [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] Salotti JA, Nanduri V, Pearce MS, et al. Incidence and clinical features of Langerhans cell histiocytosis in the UK and Ireland [J]. *Arch Dis Child*, 2009, 94(5): 376-380. DOI: [10.1136/adc.2008.144527](https://doi.org/10.1136/adc.2008.144527).
- [4] Kobayashi M, Tojo A. Langerhans cell histiocytosis in adults: advances in pathophysiology and treatment[J]. *Cancer Sci*, 2018, 109(12): 3707-3713. DOI: [10.1111/cas.13817](https://doi.org/10.1111/cas.13817).
- [5] 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](https://doi.org/10.1016/j.jaad.2017.05.059).
- [6] Kilpatrick SE, Wenger DE, Gilchrist GS, et al. Langerhans' cell histiocytosis (histiocytosis X) of bone a clinicopathologic analysis of 263 pediatric and adult cases[J]. *Cancer*, 1995, 76(12): 2471-2484. DOI: [10.1002/1097-0142\(19951215\)76:12<2471::aid-cnrcr2820761211>3.0.co;2-z](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19951215)76:12<2471::aid-cnrcr2820761211>3.0.co;2-z).
- [7] Haupt R, Minkov M, Astigarraga I, et al. Langerhans cell histiocytosis (LCH): guidelines for diagnosis, clinical work-up, and treatment for patients till the age of 18 years[J]. *Pediatr Blood Cancer*, 2013, 60(2): 175-184. DOI: [10.1002/pbc.24367](https://doi.org/10.1002/pbc.24367).
- [8] 董楚宁, 姜阳, 李娟, 等. <sup>18</sup>F-FDG PET/CT 对朗格汉斯细胞组织细胞增生症的价值[J]. *临床放射学杂志*, 2020, 39(11): 2297-2303. DOI: [10.13437/j.cnki.jcr.2020.11.034](https://doi.org/10.13437/j.cnki.jcr.2020.11.034).  
Dong CN, Jiang Y, Li X, et al. Role of <sup>18</sup>F-FDG PET/CT in management of Langerhans cell histiocytosis[J]. *J Clin Radiol*, 2020, 39(11): 2297-2303. DOI: [10.13437/j.cnki.jcr.2020.11.034](https://doi.org/10.13437/j.cnki.jcr.2020.11.034).
- [9] 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](https://doi.org/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](https://doi.org/10.13929/j.1003-3289.201805081).
- [10] 叶黛西, 陈绍亮, 耿承军. PET/CT 显像诊断成人多发骨骼朗格汉斯细胞组织细胞增生症 1 例[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2020, 17(9): 575-576. DOI: [10.13929/j.issn.1672-8475.2020.09.016](https://doi.org/10.13929/j.issn.1672-8475.2020.09.016).  
Ye DX, Chen SL, Geng CJ. PET/CT diagnosis of Langerhans cell histiocytosis in bones: case report[J]. *Chin J Interv Imaging Ther*, 2020, 17(9): 575-576. DOI: [10.13929/j.issn.1672-8475.2020.09.016](https://doi.org/10.13929/j.issn.1672-8475.2020.09.016).
- [11] Yang Y, Wang D, Cui L, et al. Effectiveness and safety of dabrafenib in the treatment of 20 Chinese children with *BRAF*<sup>V600E</sup>-mutated Langerhans cell histiocytosis[J]. *Cancer Res Treat*, 2021, 53(1): 261-269. DOI: [10.4143/crt.2020.769](https://doi.org/10.4143/crt.2020.769).
- [12] Ablu O. Langerhans cell histiocytosis: promises and caveats of targeted therapies in high-risk and CNS disease[J]. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*, 2023, 2023(1): 386-395. DOI: [10.1182/hematology.2023000439](https://doi.org/10.1182/hematology.2023000439).

(收稿日期: 2023-09-14)