

## $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT-MRI三模式显像在大脑灰质异位诊断中的应用

### Application of $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT-MRI three-mode imaging in heterotopic gray matter

Li Xuerong, Li Meng, Tu Ning, Feng Hongyan, Bu Lihong

引用本文:

李雪蓉, 李蒙, 涂宁, 等.  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT-MRI三模式显像在大脑灰质异位诊断中的应用[J]. 国际放射医学核医学杂志, 2021, 45(11): 733-735. DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202101021-00107

Li Xuerong, Li Meng, Tu Ning, et al. Application of  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT-MRI three-mode imaging in heterotopic gray matter[J]. *International Journal of Radiation Medicine and Nuclear Medicine*, 2021, 45(11): 733-735. DOI: 10.3760/cma.j.cn121381-202101021-00107

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202101021-00107>

### 您可能感兴趣的其他文章

#### Articles you may be interested in

#### PET/CT和MRI在多发性骨髓瘤中的应用与进展

The application and progress of PET/CT and MRI in multiple myeloma

国际放射医学核医学杂志. 2018, 42(5): 447-452 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2018.05.011>

#### $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT显像在心脏肿瘤中的应用

Application of  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT in cardiac tumors

国际放射医学核医学杂志. 2020, 44(7): 453-458 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-201907022-00045>

#### $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT与 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI在卵巢癌临床应用中的进展

Advances in clinical application of  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT and  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/MRI in ovarian cancer

国际放射医学核医学杂志. 2018, 42(5): 441-446 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2018.05.010>

#### $^{11}\text{C}$ -乙酸盐PET/CT显像在中、高分化肝细胞肝癌复发与转移监测中的应用研究

Application of  $^{11}\text{C}$ -acetate PET/CT imaging in the detection of recurrence and metastasis of hepatocellular carcinoma with intermediate and high differentiation

国际放射医学核医学杂志. 2018, 42(4): 312-316 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2018.04.004>

#### $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT显像在胃癌分期及治疗方案制定中的应用价值

Value of  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT imaging on the staging of gastric carcinoma and its influence on therapeutic schedule formulation

国际放射医学核医学杂志. 2018, 42(1): 15-20 <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2018.01.003>

#### $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT与PET/MRI在结直肠癌肝转移诊断中的比较分析

Comparative analysis of  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT and PET/MRI in the diagnosis of colorectal cancer liver metastases

国际放射医学核医学杂志. 2021, 45(2): 75-82 <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202003009-00013>

## · 病例报告 ·

# $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT-MRI 三模式显像在大脑灰质异位诊断中的应用

李雪蓉 李蒙 涂宁 冯洪燕 卜丽红

武汉大学人民医院 PET 中心 430060

通信作者: 卜丽红, Email: bulihongs@whu.edu.cn

**【摘要】** 大脑灰质异位(HGM)是由于胚胎时期神经元移行中途受阻而在异常部位聚集所引起的一种少见的先天发育异常。笔者通过对 HGM 患者行 $^{18}\text{F}$ -氟脱氧葡萄糖(FDG)PET/CT-MRI 三模式显像分析其影像学特征,以期提高对该病影像学表现的认识,从而进行准确诊断和及时治疗。

DOI: [10.3760/cma.j.cn121381-202101021-00107](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202101021-00107)

## Application of $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT-MRI three-mode imaging in heterotopic gray matter

Li Xuerong, Li Meng, Tu Ning, Feng Hongyan, Bu Lihong

PET Center, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China

Corresponding author: Bu Lihong, Email: bulihongs@whu.edu.cn

**【Abstract】** Heterotopic gray matter (HGM) is a rare congenital developmental abnormality caused by the accumulation of neurons in abnormal parts due to the blockage of neuronal migration in the embryonic stage. The authors analyzed the imaging characteristics of a patient with HGM by  $^{18}\text{F}$ -fluorodeoxyglucose (FDG) PET/CT-MRI three-mode imaging, in order to improve the understanding of the imaging manifestations of the disease, so as to facilitate accurate diagnosis and timely treatment.

DOI: [10.3760/cma.j.cn121381-202101021-00107](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn121381-202101021-00107)

大脑灰质异位(heterotopic gray matter, HGM)是一种少见的先天发育异常,是神经元移行障碍性疾病之一,因胚胎时期神经元在增殖迁移的过程中受到干扰因素的影响而发生<sup>[1]</sup>。HGM的发病机制多认为是在胚胎发育的第12~20周,脑室表面生发基质中的神经元沿着呈放射状的神经胶质逐渐向外移行构成脑皮质,但在长达数月且过程十分复杂的神经元移行中,有诸多不良因素使得该过程发生障碍(如感染、中毒、缺血等),神经元不能到达正常部位,遂于白质中异常积聚,使灰质分布异常<sup>[2]</sup>。HGM主要的临床表现为难治性癫痫、智力及精神发育障碍,此外,其还可能导致运动系统受损等<sup>[3-4]</sup>,但是这些临床表现并不是HGM特有的,故其鉴别诊断还需依靠影像学检查。

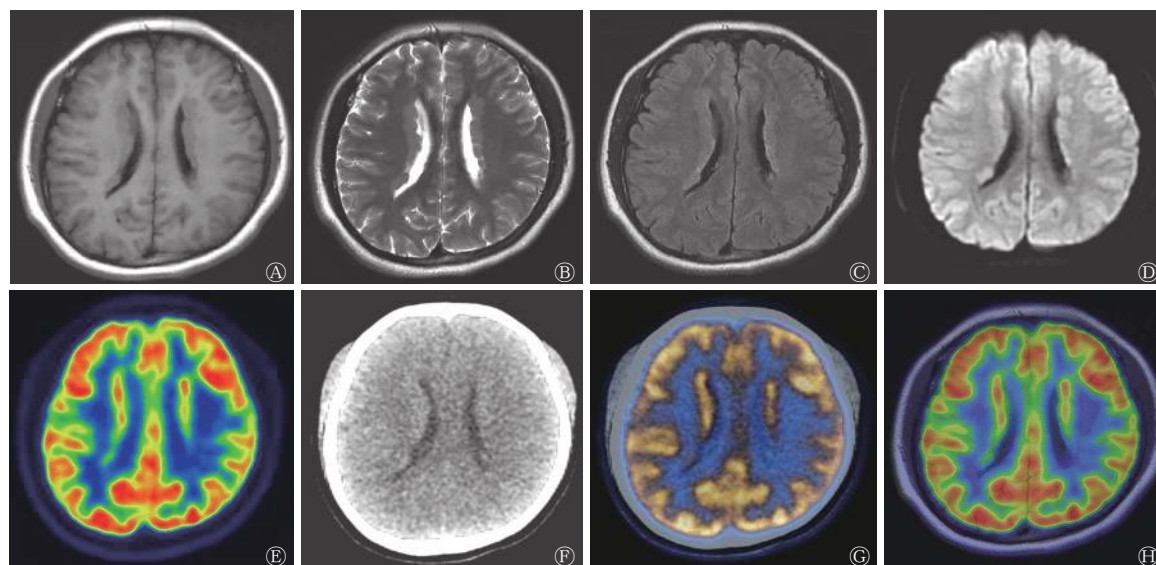
### 1 患者资料

患者女性,16岁,因“间断突发晕厥一年余”于武汉大学人民医院就诊。既往史为初中体检发现贫血,具体不详,无其他特殊情况。实验室检查(大便常规、尿常规、血常规、凝血功能、肝肾功能及电解质检查)结果未见明显异常。行MRI及 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT检查,MRI图像显示,双侧脑室旁白质区可见异位的灰质,呈稍长T1信号及等T2

信号(图1A、B),T2水抑制反转恢复(FLAIR)图像显示略高信号,边缘模糊,部分病灶悬于室管膜,突向侧脑室,形成锯齿状边缘(图1C);扩散加权成像结果显示,双侧脑实质未见异常扩散受限病灶,相应表现扩散系数未减低(图1D)。 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT图像显示,沿双侧脑室旁见条形稍高密度影,放射性分布呈条形浓聚,密度及放射性摄取与大脑皮质相仿(图1E~G)。结合MRI与 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT图像,显示邻近侧脑室稍受压,双侧大脑及小脑的其他部位未见异常放射性浓聚影,皮层下各神经核团显影清晰,临床诊断为HGM(图1H)。予以抗癫痫药物治疗后,患者病情稳定。

### 2 讨论

MRI对灰白质具有高度分辨力,是诊断HGM最为灵敏的方法。本病例的MRI图像中双侧脑室旁白质区可见异位的灰质。根据MRI图像显示的病灶部位及其影像学特征,许多研究者提议将HGM分为室管膜下或侧脑室旁的结节型、多位于白质内呈片状改变的极型以及位于侧脑室和皮质间的带型,其中,室管膜下HGM较为常见;根据病灶的累及范围又可将HGM分为双侧弥漫性、双侧局限



**图1** 大脑灰质异位患者(女性, 16岁)的 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT-MRI三模式显像图 A为MRI的T1加权成像图,显示稍长T1信号;B为MRI的T2加权成像图,显示等T2信号;C为MRI的T2水抑制反转恢复图,显示略高信号,边缘模糊;D为扩散加权成像图,显示双侧脑实质未见异常扩散受限病灶;E为PET图,显示颅脑的放射性摄取与大脑皮质相仿;F为CT图,未能清晰显示脑部的精细解剖学结构;G为PET/CT融合图,显示沿双侧脑室旁见条形稍高密度影,放射性分布呈条形浓聚;H为PET/MRI融合图,清晰显示病灶的准确位置及相关代谢情况,即邻近侧脑室稍受压,双侧大脑及小脑的其他部位未见异常放射性浓聚影,皮下各神经核团显影清晰。FDG为氟脱氧葡萄糖;PET为正电子发射断层显像术;CT为计算机体层摄影术;MRI为磁共振成像

**Figure 1**  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT-MRI three-mode images of the patient with heterotopic gray matter (female, 16 years old)

性和单侧局限性<sup>[1,5]</sup>。此外,还有研究结果显示,根据MRI的影像学特征,HGM可分为小灶型(呈“小岛状”)、大灶型(呈“团块状”)和带状型(呈“带状影”),本病例属于带状型,且在所有MRI序列上皆表现为病灶与脑灰质信号相仿,无明显强化信号<sup>[6]</sup>。HGM需与淋巴瘤、转移瘤、沿室管膜生长的室管膜瘤或颅内肿瘤以及结节性硬化相鉴别,HGM与脑肿瘤的MRI鉴别要点在于后者呈T1低信号、T2高信号改变,若合并出血则T1、T2均呈高信号改变,且脑肿瘤会出现占位效应和病灶周围明显水肿,增强后病灶亦有不同程度特征的强化,而HGM无上述征象<sup>[6-7]</sup>。

MRI具有较高的软组织分辨率,可以显示病灶的部位、累及范围、形态以及与周围组织结构的关系,而PET/CT可以从功能代谢方面获得病灶的分子生物学特征等更多信息,且与其他恶性肿瘤相鉴别。HGM的PET/CT一般征象为病灶的放射性摄取与正常脑皮质相仿或略低,这可能是由异位的神经元未成熟,且数目较少、排列不齐以及胶质纤维增加所致。本病例所应用的PET/CT-MRI三模式显像技术可依靠MRI提供解剖学信息, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT提供代谢信息,两者相互印证,互为补充,从而实现准确诊断,精准治疗。有研究结果显示,1例难治性部分复杂性癫痫发作的患者通过行PET/CT-MRI三模式显像诊断为HGM,其MRI图像显示右侧脑室枕角边缘异位灰质信号, $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT图像显示病灶放射性摄取增加<sup>[8]</sup>。本病例的 $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT影像学特征与上述病例相仿,即沿双侧脑室旁见条形稍高密度影,放射性分布呈条形浓聚,密度及放射性摄取与大脑皮质相仿,但本病例的PET/CT-MRI

融合图可以更加清晰地显示病灶邻近侧脑室稍受压。由此可见,PET/CT-MRI三模式显像结合了多种影像学检查方法的优势,既可以精准发现病灶的位置,又可以测定其累及部位代谢的变化,从而为后期治疗方案的制定提供可靠的影像学信息。

然而,在临床上,患者因诸多限制难以同时进行PET/CT和MRI扫描。此外,虽然在后期图像融合时软件可自动识别和集中匹配,或在融合视图中同时显示PET/CT和MRI数据集,并自动识别和调整融合图像,但是如果临床医师对配准结果不满意,则需手动平移或调整图像,从而引入一定误差,故此方法具有一定的局限性。近年来,PET/MRI一体机技术飞速发展,其具有更高的诊断效率和便利性,但检查费用昂贵、检查时间长及易产生伪影等问题限制了其在临床上的广泛使用<sup>[9]</sup>。随着PET/MRI技术的进一步发展,这些问题可能在不久的将来得到解决,总体而言,多模态显像技术具有广阔的临床应用前景,需要进一步探索与研究。

**利益冲突** 本研究由署名作者按以下贡献声明独立开展,不涉及任何利益冲突。

**作者贡献声明** 李雪蓉负责论文的撰写;李蒙负责图像的采集;涂宁、冯洪燕负责图像的后处理;卜丽红负责论文的审阅。

## 参 考 文 献

[1] 张葵,李胜利,文华轩,等.胎儿脑灰质异位的产前诊断及文献

- 回顾[J]. 南方医科大学学报, 2015, 35(12): 1770-1774. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4254.2015.12.21.
- Zhang K, Li SL, Wen HX, et al. Prenatal diagnosis of fetal gray matter heterotopia in one case and literature review[J]. *J South Med Univ*, 2015, 35(12): 1770-1774. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4254.2015.12.21.
- [2] 徐忠平, 谢惠芳, 刘振华. 脑灰质异位症 6 例报告[J]. 第一军医大学学报, 2001, 21(4): 278. DOI: 10.3321/j.issn:1673-4254.2001.04.033.
- Xu ZP, Xie HF, Liu ZH. Report of 6 cases of gray matter heterotopia[J]. *J South Med Univ*, 2001, 21(4): 278. DOI: 10.3321/j.issn:1673-4254.2001.04.033.
- [3] Oegema R, Barkovich AJ, Mancini GMS, et al. Subcortical heterotopic gray matter brain malformations: classification study of 107 individuals[J]. *Neurology*, 2019, 93(14): e1360-e1373. DOI: 10.1212/WNL.00000000000008200.
- [4] Lohmrer A, Choudhary R. Movement disorder and epilepsy in subependymal nodular heterotopia[J]. *J Med Sci*, 2017, 37(4): 172-174. DOI: 10.4103/jmedsci.jmedsci\_5\_17.
- [5] Cossu M, Mirandola L, Tassi L. RF-ablation in periventricular heterotopia-related epilepsy[J]. *Epilepsy Res*, 2018, 142: 121-125. DOI: 10.1016/j.eplepsyres.2017.07.001.
- [6] 赵凯宇, 李晓红. 大脑灰质异位症的临床表现及影像学特征[J]. 实用医学杂志, 2009, 25(12): 2031-2032. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2009.12.048.
- Zhao KY, Li XH. Clinical manifestations and imaging features of cerebral gray matter heterotopia[J]. *J Pract Med*, 2009, 25(12): 2031-2032. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2009.12.048.
- [7] 李书家, 胡喜斌, 高克克, 等. PET 及 MRI 诊断脑灰质异位二例[J]. 放射学实践, 2003, 18(9): 694. DOI: 10.3969/j.issn.1000-0313.2003.09.037.
- Li SJ, Hu XB, Gao KK, et al. Two cases of diagnosis of heterotopic brain gray matter by PET and MRI[J]. *Radiol Pract*, 2003, 18(9): 694. DOI: 10.3969/j.issn.1000-0313.2003.09.037.
- [8] Modarresifar H, Ho L. Brain heterotopia[J]. *Clin Nucl Med*, 2009, 34(3): 151-152. DOI: 10.1097/RLU.0b013e3181966dd4.
- [9] Ehman EC, Johnson GB, Villanueva-Meyer JE, et al. PET/MRI: where might it replace PET/CT?[J]. *J Magn Reson Imaging*, 2017, 46(5): 1247-1262. DOI: 10.1002/jmri.25711.
- (收稿日期: 2021-01-14)

## · 读者 · 作者 · 编者 ·

### 关于论文中表的基本要求

1. 表的设置应有助于简洁、明了、直观地表达结果。若表的内容简单、用文字可表达清楚的, 可删去表格, 选用文字; 若文字叙述冗长繁琐、用表格表达便于理解, 建议选用表格。表的内容不要与正文文字及插图内容重复。表设计的基本原则是重点突出、简单明了, 主谓分明、层次清楚, 结构完整、有自明性。

2. 表应按统计学的制表原则设计, 力求结构简洁。(1)横、纵标目间应有逻辑上的主谓语关系, 主语一般置于表的左侧, 谓语一般置于表的右侧。一般采用三线表, 如有合计行或表达统计学处理结果的行, 则在该行上再加一条分界横线。(2)表应有序号和简明的表题, 居中或齐左排印在表的上方。(3)表中不设“备注”栏, 若有需说明的事项(例如  $P$  值等), 可在表内有关内容的右上角标出注释符号(建议以英文小写字母顺序标注), 在表格底线的下方以相同的注释符号引出简练的文字注释。(4)表中各栏应标明标目词, 参数栏的标目词一般为量或测试项目及其单位符号。若表中所有参数的单位相同, 可标注在表的右上方, 或表题之后(加括号)。各栏参数的单位不同, 则应将单位符号加括号标注在各栏标目词后或下方, 或在标目词与单位符号之间以“,”隔开。(5)表中不用“同上”、“同左”、“//”等类似的词, 一律填入具体数字(包括“+”)或文字。若使用符号表示“未测”或“未发现”, 应在表格底线的下方以简练文字注释。

3. 主语横标目和谓语纵标目需要时均可分层。横标目分层时, 应在横标目下缩进 1 个字排列; 纵标目分层时, 在 2 层标目之间加短横线。纵、横标目分层一般不超过 2 层, 个别可至 3 层。

4. 表中的量、单位、符号、缩略语等必须与正文中一致。为保持表的自明性, 对表中使用的缩略语应予注释。

5. 表中注释用的角码符号一律采用单个右上角码的形式, 按英文字母小写形式顺序选用: a、b、c、d、.....在表中依先纵后横的顺序依次标出。表注栏要有“注:”字样, 上述符号仍为角码形式。

6. 确保每张表都在正文中标明。