

# MRI 阴性颞叶局灶性皮质发育不良患者发作间期<sup>18</sup>F-FDG PET 显像分析

迟红卫 白金城 王淑萍 陈艳芳 李滨 武江

**【摘要】** 目的 探讨 MRI 无明显异常的局灶性皮质发育不良患者的<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(<sup>18</sup>F-FDG)PET 表现。方法 47 例局灶性皮质发育不良患者,术前 MRI 检查未见明显异常,遂行<sup>18</sup>F-FDG PET 显像,采用标准前颞叶和海马切除术,术后经病理证实。结果 术后病理证实局灶性皮质发育不良 I 型 33 例,包括 I a 型 12 例、I b 型 8 例、I c 型 13 例;II 型 14 例,包括 II a 型 10 例、II b 型 4 例。47 例患者中 45 例(95.74%)表现为脑组织葡萄糖代谢降低,包括颞叶局灶性低代谢 37 例,分别位于颞叶内侧、颞极和海马等部位;弥漫性低代谢 8 例,表现为前颞叶和后颞叶广泛性代谢降低。结论 对于 MRI 无明显异常的局灶性皮质发育不良患者,<sup>18</sup>F-FDG PET 显像可以作为辅助诊断手段,对临床具有重要参考价值。

**【关键词】** 皮质发育畸形; 癫痫,颞叶; 磁共振成像; 正电子发射断层显像术

## Interictal <sup>18</sup>F-FDG PET performance of temporal lobe focal cortical dysplasia without MRI abnormalities

CHI Hong-wei<sup>1</sup>, BAI Jin-cheng<sup>1</sup>, WANG Shu-ping<sup>1</sup>, CHEN Yan-fang<sup>1</sup>, LI Bin<sup>2</sup>, WU Jiang<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiology, <sup>2</sup>Department of Neurosurgery, Huabei Petroleum Administration Bureau General Hospital, Renqiu 062552, Hebei, China

<sup>3</sup>Department of Neurosurgery, Hebei General Hospital, Shijiazhuang 050051, Hebei, China

Corresponding author: CHEN Yan-fang (Email: huayouchenyf@163.com)

**【Abstract】** **Objective** To evaluate the <sup>18</sup>F-fluoro-2-deoxy-D-glucose (<sup>18</sup>F-FDG) PET performance of focal cortical dysplasia (FCD) without MRI abnormalities. **Methods** A total of 47 cases with FCD underwent standard anterior temporal lobectomy (ATL) and hippocampectomy and were confirmed by postoperative pathological findings. Preoperative MRI showed no obvious abnormalities, and <sup>18</sup>F-FDG PET were performed on all of them. **Results** There were 26 males and 21 females, aged 9–51 years (the mean age was 24.35 years). According to postoperative pathological examinations, there were 33 cases of FCD type I (12 cases of type I a, 8 cases of type I b and 13 cases of type I c) and 14 cases of FCD type II (10 cases of type II a and 4 cases of type II b). A total of 45 cases (95.74%) showed reduced brain metabolism in PET examination, including 37 cases of focal temporal lobe hypometabolism (located in medial temporal lobe, temporal pole and hippocampus, etc.) and 8 cases of multifocal hypometabolism (extensive hypometabolism in anterior and posterior temporal lobe). **Conclusions** <sup>18</sup>F-FDG PET imaging can be taken as an adjunct diagnostic tool in temporal lobe FCD without MRI abnormalities, so it has important referential value in clinical diagnosis.

**【Key words】** Malformations of cortical development; Epilepsy, temporal lobe; Magnetic resonance imaging; Positron-emission tomography

局灶性皮质发育不良(FCD)是难治性癫痫的重要原因之一。病理学研究显示,约75%以上的儿童癫痫患者和30%的成人癫痫患者可出现局灶性皮质

发育不良<sup>[1]</sup>。局灶性皮质发育不良是一个相对广泛的病理学概念,包括大脑皮质层状结构发育不良和异形细胞等诸多病理现象<sup>[1]</sup>。随着癫痫外科手术的增多,局灶性皮质发育不良的检出率不断增加,但迄今尚无任何一种影像学技术能够术前明确诊断。早期诊断有助于致痫灶的定位,明确局灶性皮质发育不良的病变范围能够提高手术疗效<sup>[2]</sup>。目前,MRI是临床最常用的诊断方法,但在经病理证实

doi: 10.3969/j.issn.1672-6731.2015.10.011

作者单位:062552 任丘,华北石油管理局总医院影像科(迟红卫、白金城、王淑萍、陈艳芳),神经外科(李滨);050051 石家庄,河北省人民医院神经外科(武江)

通讯作者:陈艳芳(Email: huayouchenyf@163.com)

的患者中,其阳性率仅为 50%~70%<sup>[3-4]</sup>,仍有相当一部分患者 MRI 无异常表现<sup>[4]</sup>。PET 可以从代谢和灌注方面进行显像和定位分析,达到早期发现致痫灶之目的,但关于其对局灶性皮质发育不良作用的研究,国内仍较少见诸文献报道。鉴于此,本研究对经病理证实的局灶性皮质发育不良患者的<sup>18</sup>F-脱氧葡萄糖(<sup>18</sup>F-FDG)PET 显像进行总结分析,以为临床诊断提供依据。

## 资料与方法

### 一、临床资料

1. 病例选择标准 局灶性皮质发育不良的诊断符合 2011 年国际抗癫痫联盟(ILAE)制定的标准<sup>[1]</sup>,并经术后病理证实。排除临床资料不完整或病理诊断不明确的患者。本研究经华北石油管理局总医院和河北省人民医院道德伦理委员会审核批准,所有患者均知情同意并签署知情同意书。

2. 一般资料 选择 2005 年 12 月-2013 年 12 月在华北石油管理局总医院神经外科和河北省人民医院神经外科行手术治疗的难治性颞叶癫痫患者共 241 例,男性 131 例,女性 110 例;年龄 9~51 岁,平均 22.65 岁;复杂部分性发作 159 例,继发性全面性强直-阵挛发作 82 例。术前均行头部 MRI 检查,194 例存在明显异常,表现为海马硬化、皮质异常信号(包括灰白质分界不清、皮质下异常高信号);余 47 例未见明显异常,遂行<sup>18</sup>F-FDG PET 显像。所有患者均接受标准前颞叶和海马切除术。术后病理学检查提示局灶性皮质发育不良。

### 二、研究方法

1. MRI 检查 患者入组后均行常规 MRI 检查。检查设备为美国 GE 公司生产的 Signa 3.0T 双梯度 MRI 扫描仪,8 通道头线圈;分别行 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI 和扩散张量成像(DTI)序列。(1)T<sub>1</sub>WI:重复时间(TR)350 ms,回波时间(TE)18 ms,扫描视野(FOV)为 240 mm×240 mm,矩阵 256×256,激励次数(NEX)为 1 次,扫描层厚 5 mm、层间距为零,共 16 层,扫描时间 35 s。(2)T<sub>2</sub>WI:重复时间 6000 ms,回波时间 110 ms,扫描视野 240 mm×240 mm,矩阵 256×256,激励次数 1 次,层厚 5 mm、层间距为零,共 16 层,扫描时间 42 s。(3)DTI 序列:重复时间 8000 ms,回波时间 91 ms,扫描视野 240 mm×240 mm,矩阵 256×256,激励次数为 1 次,扫描层厚 5 mm,b 值为 0 和 1000 s/mm<sup>2</sup>。由 2 位具有 5 年或以上工作经验的高

年资神经影像科医师进行独立判读。

2. <sup>18</sup>F-FDG PET 显像 (1)检测方法:47 例患者采用美国 GE 公司生产的 Discovery Elite PET-CT 扫描仪,<sup>18</sup>F-FDG 放射性纯度 >95%。停用抗癫痫药物 72 h、空腹 6 h,静脉注射<sup>18</sup>F-FDG 0.10~0.15 mCi/kg,封闭视听条件下休息 40 min 后进行检查。PET 扫描参数为 3D 模式,发射扫描时间 10 min,层厚 5 mm。CT 扫描参数为峰值电压 120 kV,电流 250 mA,螺旋扫描,球管旋转速度 75 r/min。再于发作间期注射<sup>18</sup>F-FDG,30~60 min 后显像,发射扫描时间 10 min。由 2 位核医学科医师和 1 位功能神经外科医师共同判读。(2)判断标准:<sup>18</sup>F-FDG PET 显像呈黄色和绿色为葡萄糖代谢降低脑区。

## 结 果

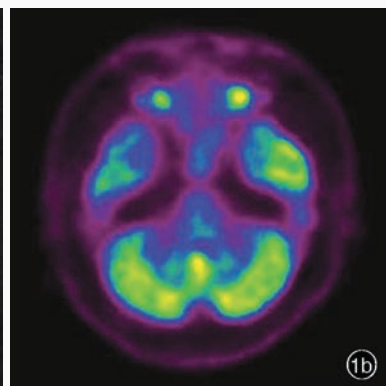
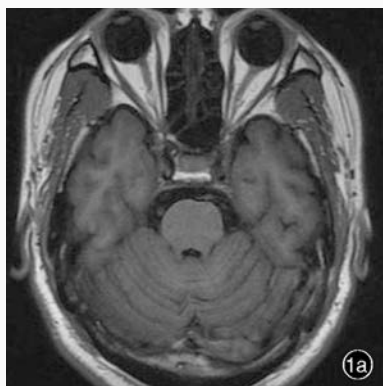
本组有 47 例患者术前 MRI 未见明显异常而 PET 显像提示局灶性皮质发育不良,男性 26 例,女性 21 例;年龄 9~51 岁,平均 24.35 岁。均接受标准前颞叶和海马切除术,32 例行右侧手术、15 例行左侧手术。术后均经病理证实为局灶性皮质发育不良,其中 I 型者 33 例,包括 I a 型 12 例、I b 型 8 例和 I c 型 13 例;II 型 14 例,包括 II a 型 10 例和 II b 型 4 例。其中 45 例(95.74%)表现为脑组织葡萄糖代谢降低,包括颞叶局灶性低代谢 37 例,分别位于颞叶内侧、颞极和海马等部位;弥漫性低代谢 8 例,表现为前颞叶和后颞叶广泛性代谢降低(图 1,2)。

## 讨 论

颞叶癫痫是难治性癫痫的重要类型,具有海马硬化、神经胶质增生、局灶性皮质发育不良等多种病理类型,其中局灶性皮质发育不良约占 30%<sup>[5]</sup>,并呈逐渐升高趋势<sup>[6]</sup>。局灶性皮质发育不良患者术前 MRI 检查阳性率 50%~70%<sup>[3-4]</sup>,部分患者可无异常表现<sup>[4]</sup>,使临床医师难以作出早期诊断,延误病情。

<sup>18</sup>F-FDG PET 显像是一种定位致痫灶敏感性较高的检查方法,既往研究结果显示,发作间期致痫灶局部组织葡萄糖利用率降低,呈低代谢表现;发作期致痫灶局部组织葡萄糖利用率升高,呈高代谢表现,Spencer<sup>[7]</sup>采用皮质脑电图(ECoG)验证发作间期<sup>18</sup>F-FDG PET 显像结果,发现其定位致痫灶的特异度为 86%。<sup>18</sup>F-FDG PET 显像已在国内外成为癫痫外科手术前的常规检查方法,但国内仍研究较少。

局灶性皮质发育不良的病理学特征主要为局

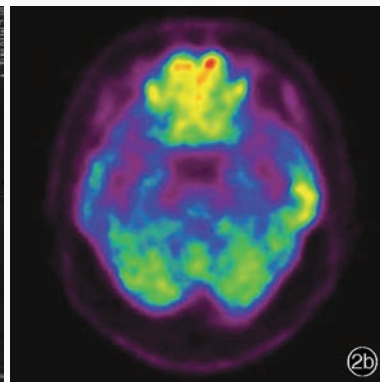
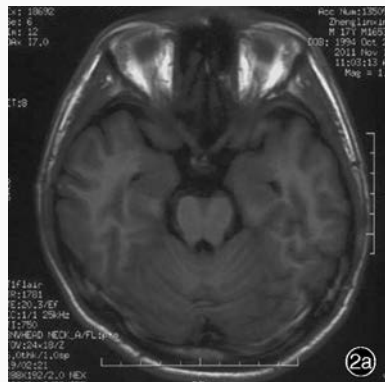


**图 1** 女性患者, 32 岁, 临床诊断为颞叶癫痫, 采用行标准左侧前颞叶和海马切除术, 术后病理证实为局灶性皮质发育不良。头部影像学检查所见 1a 横断面 T<sub>1</sub>WI 未见明显异常 1b <sup>18</sup>F-FDG PET 显示左侧颞叶外侧局灶性葡萄糖代谢降低(黄色和绿色区域所示)

**Figure 1** A 32-year-old female was diagnosed as temporal epilepsy and underwent standard left anterior temporal lobectomy and hippocampectomy. Postoperative pathological diagnosis was FCD. Cranial imaging findings. Axial T<sub>1</sub>WI showed no abnormal signal (Panel 1a). <sup>18</sup>F - FDG PET showed focal glucose hypometabolism in left lateral temporal lobe (yellow and green areas indicate, Panel 1b).

**图 2** 男性患者, 17 岁, 临床诊断为颞叶癫痫, 采用标准左侧前颞叶和海马切除术, 术后病理证实为局灶性皮质发育不良。头部影像学检查所见 2a 横断面 T<sub>1</sub>WI 未见明显异常 2b <sup>18</sup>F-FDG PET 显示左侧颞叶外侧弥漫性葡萄糖代谢降低(黄色和绿色区域所示)

**Figure 2** A 17-year-old male was diagnosed as temporal epilepsy and underwent standard left anterior temporal lobectomy and hippocampectomy. Postoperative pathological diagnosis was FCD. Cranial imaging findings. Axial T<sub>1</sub>WI showed no abnormal signal (Panel 2a). <sup>18</sup>F - FDG PET showed diffuse glucose hypometabolism in left lateral temporal lobe (yellow and green areas indicate, Panel 2b).



部神经元缺失、神经胶质增生, 以及含有异形细胞。有研究显示, 局灶性皮质发育不良病变部位代谢水平较正常脑组织下降, 表现为低代谢<sup>[6]</sup>。目前对 MRI 无异常表现的局灶性皮质发育不良的研究较少。本研究 <sup>18</sup>F-FDG PET 定位致痫灶的灵敏度高达 95.74% (45/47), 且多表现为局灶性低代谢, 对临床诊断局灶性皮质发育不良具有重要参考价值, 与国外文献报道相一致<sup>[5]</sup>。有研究显示, <sup>18</sup>F-FDG PET 定位的脑组织低代谢区范围与光学显微镜和电子显微镜显示的病变范围不完全重叠, 前者明显大于后者, 可能与癫痫造成的脑组织代谢降低有关, 手术时不仅要切除病灶, 而且要切除病灶周围的致痫灶, <sup>18</sup>F-FDG PET 定位致痫灶对手术方式的选择和颅内植入电极计划的制定均具有重要指导意义。

有研究者以 <sup>11</sup>C 替代 <sup>18</sup>F, 结果显示, <sup>11</sup>C 在检出局灶性皮质发育不良方面优于 <sup>18</sup>F<sup>[5]</sup>, 但半衰期较短, 难以在临床推广应用。相信随着新的同位素不断出现, 必将实现局灶性皮质发育不良的早期发现。此外, 应用软件和算法的不断改进也将使 PET 显像更加清晰, 与 MRI 融合也将使定位更加准确<sup>[8]</sup>。

<sup>18</sup>F-FDG PET 提示的皮质低代谢并不具有特异

性, 异常代谢区域可能是局灶性皮质发育不良、软化灶、血管瘤、神经胶质增生等的病灶, 也可能是继发性癫痫引起的神经功能改变区域。故应结合多方面信息作出综合判断, 制定手术策略。对于 MRI 无明显异常的局灶性皮质发育不良患者, <sup>18</sup>F-FDG PET 显像可以作为辅助诊断手段, 对临床具有重要参考价值。

#### 参 考 文 献

- [1] Blümcke I, Thom M, Aronica E, Armstrong DD, Vinters HV, Palmini A, Jacques TS, Avanzini G, Barkovich AJ, Battaglia G, Becker A, Cepeda C, Cendes F, Colombo N, Crino P, Cross JH, Delalande O, Dubeau F, Duncan J, Guerrini R, Kahane P, Mathern G, Najm I, Ozkara C, Raybaud C, Represa A, Roper SN, Salamon N, Schulze - Bonhage A, Tassi L, Vezzani A, Spreafico R. The clinicopathologic spectrum of focal cortical dysplasias: a consensus classification proposed by an ad hoc Task Force of the ILAE Diagnostic Methods Commission. *Epilepsia*, 2011, 52:158-174.
- [2] Fauser S, Schulze - Bonhage A, Honegger J, Carmona H, Huppertz HJ, Pantazis G, Rona S, Bast T, Strobl K, Steinhoff BJ, Korinthenberg R, Rating D, Volk B, Zentner J. Focal cortical dysplasias: surgical outcome in 67 patients in relation to histological subtypes and dual pathology. *Brain*, 2004, 127(Pt 11):2406-2418.
- [3] Bast T, Ramantani G, Seitz A, Rating D. Focal cortical



- dysplasia: prevalence, clinical presentation and epilepsy in children and adults. *Acta Neurol Scand*, 2006, 113:72-81.
- [4] Colombo N, Tassi L, Galli C, Citterio A, Lo Russo G, Scialfa G, Spreafico R. Focal cortical dysplasias: MR imaging, histopathologic, and clinical correlations in surgically treated patients with epilepsy. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2003, 24:724-733.
- [5] Agosta F, Ferraro PM, Canu E, Copetti M, Galantucci S, Magnani G, Marcone A, Valsasina P, Sodero A, Comi G, Falini A, Filippi M. Differentiation between subtypes of primary progressive aphasia by using cortical thickness and diffusion-tensor MR imaging measures. *Radiology*, 2015, 276:219-227.
- [6] Wu J, Li W, Chen Y, Kang L, Zhao W. Clinical characteristics of 92 patients with temporal lobe focal cortical dysplasia identified by pathological examination. *J Clin Neurosci*, 2014, 21:2170-2174.
- [7] Spencer SS. The relative contributions of MRI, SPECT, and PET imaging in epilepsy. *Epilepsia*, 1994, 35 Suppl 6:72-89.
- [8] Zhao BF, Ji DX, Yin JZ, Yang WD, Chen ZJ, Yu Q, Cai L. A plot study of resting state -fMRI: preoperative localization of epileptogenic zone in epilepsy with malformations of cortical development. *Tianjin Yi Yao*, 2014, 42:1097-1099. [赵博峰, 纪东旭, 尹建忠, 杨卫东, 陈旨娟, 毓青, 蔡莉. 皮质发育畸形术前定位致痫灶的静息态功能MRI初步研究. *天津医药*, 2014, 42:1097-1099.]

(收稿日期:2015-08-14)

## · 临床医学图像 ·

### 促肾上腺皮质激素腺瘤

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2015.10.016

#### Adrenocorticotrophic hormone producing adenoma

YAN Xiao-ling

Department of Pathology, Tianjin Huanhu Hospital, Tianjin 300060, China (Email: ll934065@126.com)

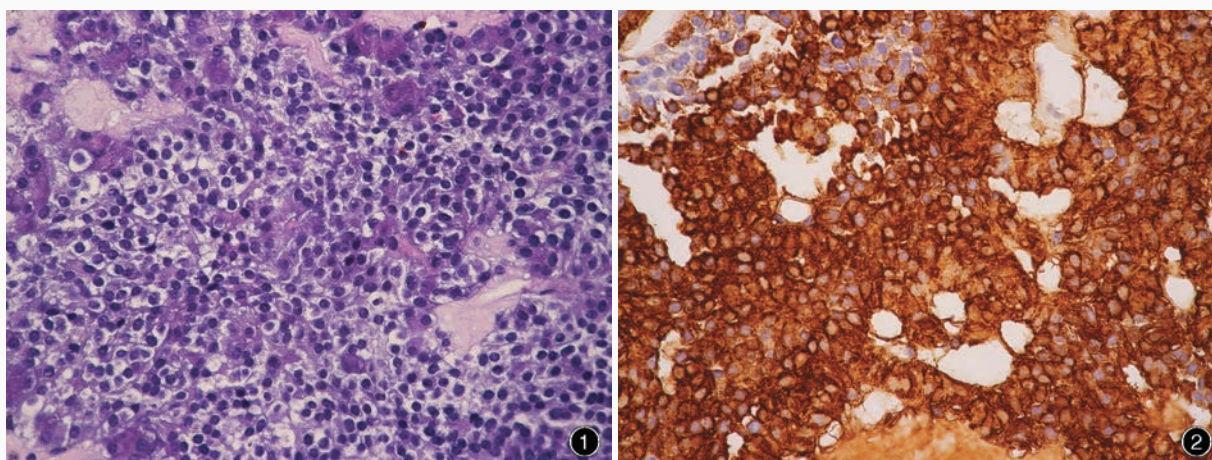


图1 光学显微镜观察显示,促肾上腺皮质激素腺瘤细胞通常呈嗜双色性,胞核圆形 HE染色 高倍放大 图2 光学显微镜观察显示,嗜碱性腺瘤ACTH呈强阳性 免疫组织化学染色(EnVision二步法) 高倍放大

Figure 1 Optical microscopy revealed adrenocorticotrophic hormone (ACTH) adenoma cells were typically amphiphilic with round nuclei. HE staining high power magnified Figure 2 Optical microscopy revealed strongly positive expression of ACTH in basophilic adenoma. Immunohistochemical staining (EnVision) high power magnified

促肾上腺皮质激素腺瘤是良性肿瘤,起源于腺垂体促肾上腺皮质激素(ACTH)细胞。部分肿瘤组织由单一形态的圆形细胞组成,呈弥漫性排列,具有特征性包围在毛细血管外的窦隙样结构,肿瘤细胞嗜碱性或嗜双色性(图1),高碘酸-雪夫(PAS)染色呈强阳性;部分肿瘤为大腺瘤,呈嫌色性或PAS染色弱阳性。可见肿瘤细胞多形性和凋亡,胞核圆形,核仁明显,核分裂象罕见。免疫组织化学染色ACTH阳性程度不一致,嫌色性腺瘤呈弱阳性或灶性阳性,嗜碱性腺瘤呈强阳性(图2)。

(天津市环湖医院病理科阎晓玲供稿)