

· 研究原著 ·

文章编号 1000-2790(2007)12-1142-02

医学图像在癫痫灶定位中的应用

江 鹰¹, 罗二平², 申广浩², 谢康宁², 吴小明² (第四军医大学:¹ 训练部,² 生物医学工程系, 陕西 西安 710033)

Application of medical images in localization of epileptic foci

JIANG Ying¹, LUO Er-Ping², SHEN Guang-Hao², XIE Kang-Ning², WU Xiao-Ming²

¹Department of Teaching and Training, ²School of Biomedical Engineering, Fourth Military Medical University, Xi'an 710033, China

【Abstract】 AIM: To compare the results of positron emission tomography (PET), scalp video electroencephalography (VEEG), intracranial EEG and magnetic resonance imaging (MRI) in patients with intractable epilepsy and to explore their application values in the localization of epileptic foci. **METHODS:** PET, MRI and EEG were performed in 75 patients (52 males, 23 females, 30.6 ± 18.3 years) with intractable epilepsy; 51 patients received surgical treatment and 14 of them had intracranial electrodes implanted. All the patients who had undergone surgery had MRI examination 1 month after surgery. Seizure control was also evaluated according to Engel's classification of surgical outcome. The efficacy of PET for the localization of epileptogenic focus was compared with that of VEEG, MRI and intracranial EEG. **RESULTS:** Seventy patients showed interictal focal hypometabolism, and 5 patients were normal. PET localized the seizure foci in the patients whose VEEG showed bilateral or no definite epileptiform discharge. Surgical outcome of the patients with abnormal MRI images was better than that with normal MRI. **CONCLUSION:** The sensitivity and accuracy of the interictal PET imaging in localizing the seizure focus are significantly higher than those of MRI and scalp VEEG. The PET metabolic images combined with MRI and scalp VEEG can help the neurosurgeons to localize the epileptogenic foci, confirm the operative indications and predict the surgical outcomes.

【Keywords】 epilepsy; positron-emission tomography; electroencephalography; magnetic resonance imaging

【摘要】 目的: 分析难治性癫痫患者正电子发射断层扫描(PET)、视频脑电图(VEEG)、颅内脑电图以及磁共振成像(MRI)探讨仪器定位的应用价值。方法: 难治性癫痫患者75(男52,女23)例,年龄(30.6 ± 18.3)岁,均行VEEG,发作

间期PET及MRI检查,51例进行了手术治疗,其中14例行颅内电极埋藏术。根据Engel疗效分级评估手术疗效,比较PET、MRI和VEEG在对致痫灶的术前定位准确性并分析它们之间的关系。结果: 癫痫患者70例在发作间期脑PET异常表现,5例脑组织代谢未见明显异常。PET病变定侧率高于VEEG,FDG PET低代谢灶检出率高于MRI。结论: 发作间期PET对癫痫灶定位的灵敏度和准确性优于MRI和头皮EEG,头皮EEG、MRI及PET相结合可确定病灶部位、选择手术适应证和预测疗效。

【关键词】 癫痫; 正电子发射断层显像术; 脑电描记术; 磁共振成像

【中图分类号】 R318.04 **【文献标识码】** A

0 引言

癫痫是最常见的神经疾患之一,手术治疗成功的关键在于癫痫的准确定位^[1-2],同时依赖于科学合理的术前辅助检查^[3-4]。我们总结难治性癫痫应用医学图像对癫痫灶进行定位和部分接受外科手术治疗患者,探讨医学图像在癫痫灶定位中的作用和意义。

1 对象和方法

1.1 对象 难治性癫痫患者75(男52,女23)例,年龄(30.6 ± 18.3)岁,其病史均超过3a,经两种一线抗癫痫药物治疗2a以上,发作频率仍为每个月2次以上或有明确器质性病变。对这些患者进行了视频脑电图监测(VEEG)、正电子发射断层扫描(PET)和MRI,其中51例患者行手术治疗,24例患者行术中监测,14例行颅内电极埋藏术,术后失随访2例,随访时间(14.5 ± 6.7)mo。

1.2 方法 术前评估手段包括核磁共振(MRI)、功能核磁共振(fMRI)、正电子发射断层扫描(positron-emission tomography, PET)、单光子发射断层扫描(SPECT)、常规头皮脑电图(Scalp EEG)和颅内脑电图(Intracranial EEG)监测。所有病例均行MRI检查,采用Philips 1.0 T Gyroscan超导MR机进行扫描。头皮视频脑电图记录用日本光电32导视频脑电图监护系统进行发作期及发作间期连续头皮脑电图监护,导联连接方式采用国际标准10-20系统连接,用单极和双极导联描记,常规加用蝶骨电极。所有患者在接受PET脑显像期间均处于发作间期,PET仪为Siemens/

收稿日期 2007-04-01; 接受日期 2007-05-10

作者简介 江 鹰, 博士, 工程师。Tel: (029) 84774342 Email: jingying@fmmu.edu.cn

ECAT EXACT HR+型,图像分析由核医学科和脑外科医师共同完成,对比观察两侧大脑半球和各脑区间的对称性,局限性代谢增高或减低都将视为异常。对视觉分析可疑之处,采用勾画感兴趣区的方法进行半定量分析,计算相应脑区与对侧对称部位正常脑组织间单位像素平均计数之比,当此值超出正常者相应比值的95%区间时判定为异常^[1]。

根据颅内电极使用的适应症,51例手术患者中,行前额叶切除+选择性杏仁、海马切除术21例,行前额叶离断+多处软膜下横切术7例,行胼胝体切开术5例,行癫痫灶切除+多处软膜下横切术4例,单纯癫痫灶切除术14例。

2 结果

手术患者51例中,随访(7~24)mo,癫痫发作完全控制的有37例,较术前癫痫发作有明显改善的10例,癫痫发作频率减少 $\leq 75.0\%$ 或未改变者4例。手术患者中,MRI阳性患者33例(64.7%);PET显像发现75例难治性癫痫患者中70例(93.3%)表现出脑代谢异常;75例患者均行长程视频脑电图监测,局限性慢波或痫样放电(棘波、尖波、棘慢波、尖慢波)38例(50.7%),弥散性癫痫波改变29例(38.7%),未见明显异常脑电图8例(10.7%)。

对于MRI阳性患者,PET,MRI符合率97%(32/33),VEEG和MRI的符合率94.9%(28/33)。对于MRI阴性患者,PET与颅内EEG的符合率92.8%(13/14),PET与头皮VEEG的符合率63.2%(24/38),头皮VEEG与颅内EEG的符合率71.4%(10/14)。术后癫痫发作完全控制37例中,PET阳性的患者30例(81.1%),MRI阳性的患者28例(75.7%),PET阳性且MRI阳性患者中95%癫痫发作完全控制。

3 讨论

癫痫外科治疗癫痫的理论基础是切除所谓致痫灶,术前定位直接关系到手术效果^[3-6]。癫痫患者发作间期的PET脑图像上致痫灶大多表现为低代谢灶,而在发作期则表现为高代谢灶^[4-5]。对致痫灶局部脑组织葡萄糖代谢率的定量研究也证实了这一发现^[5]。若患者的某一脑皮质区域在发作间期和发作期同时具有上述典型PET表现,此区即被判定为致痫灶。除术前定位致痫灶外,PET脑显像对患者手术方案的选择也有重要指导意义。对于PET图像上病灶多发,难以判断病灶是始发灶还是继发灶的患者,病灶位于大脑半球两侧,无法局限性切除的患者,阻

断致痫灶放电扩散途径,毁损癫痫兴奋结构是较佳的一种选择。小脑电刺激术、迷走神经电刺激术等是通过刺激癫痫抑制结构以减少兴奋性冲动的一类方法,主要用于PET图像上病变弥漫的患者。对于手术切除的具体范围,原则上应使其最大程度的与致痫灶的真正范围相一致。此外,PET脑显像还可用于为放置深部电极提供定位指导,对癫痫患者进行预后评估和术后随访^[6-8]。本研究发现PET与EEG,CT和MRI相比,其显示的病灶范围最大,但此范围常大于病理异常区。

在本组研究中许多患者应用了颅内电极记录,其主要原因是依据已有的术前检查不能定侧或定位致痫灶,许多检查如MRI,VEEG,PET不能定位或相互矛盾,同时MRI阴性。颞叶癫痫痫性放电传播模式十分复杂,较为常见的是痫性放电起源于一侧海马并向同侧新皮质传播。另一种传播模式为一侧海马起源自对侧海马传播。传播模式的多变性、半球间传递时间过短与术后效果不佳密切相关,并推测这些患者的致痫灶位于颞外,需向脑内其他部位植入电极来确定致痫灶^[9]。由于深部电极可记录颞叶深部结构,如海马、杏仁核的痫性放电,而硬膜下电极可记录颞叶内外侧皮质^[3,7]。许多病例中最早观察到的发作变化范围相当广泛,发作可以开始于多个脑叶或没有明确的定位,甚至弥散于整个半球,以致无法定位,对于这些病例,颅内电极记录也有一定局限性。

【参考文献】

- [1] 张锦辉, 崔雷. 当前癫痫治疗研究文献分析[J]. 第四军医大学学报, 2006, 27(11): 1055-1056.
- [2] Annegers JF, Hauser WA, Elveback LR. Remission of seizures and relapse inpatients with epilepsy[J]. *Epilepsia*, 1979, 20: 729-737.
- [3] 王津存, 黄远桂, 温晓妮, 等. 电针穴位刺激对致痫大鼠海马齿状回神经发生及行为学变化影响的实验研究[J]. 第四军医大学学报, 2006, 27(5): 441-444.
- [4] Engel J Jr, Kuhl DE, Phelps ME, et al. Comparative localization of epileptic foci in partial epilepsy by PCT and EEG[J]. *Ann Neurol*, 1982, 12(6): 529-537.
- [5] Mazziotta JC, Engel J Jr. The use and impact of position computed tomography scanning in epilepsy[J]. *Epilepsia*, 1984, 25(Suppl 2): 86-104.
- [6] 夏峰, 俞建明, 黄远桂, 等. 妥泰治疗难治性癫痫的效果[J]. 第四军医大学学报, 2003, 24(24): 2283.
- [7] Henry TR, Van Heertum RL. Position emission tomography and single photon emission computed tomography in epilepsy care[J]. *Semin Nucl Med*, 2003, 33(2): 88-104.
- [8] Cui RX, Zhou Q, Luan GM. Clinical evaluation of 18F-FDG PET cerebral imaging in patternization, focus localization and prognosis prediction of epilepsy[J]. *Chin J Nucl Med*, 2001, 21(1): 9-11.
- [9] Elson LS. Role of neuroimaging in the management of seizure disorders[J]. *Mayo Clin Proc*, 2002, 77(11): 1251-1264.