doi:10.11659/jjssx.11E016065

·临床研究·

难治性枕叶癫痫的定位诊断和手术治疗研究

林 巧,杨朋范,梅 珍,张辉建,裴家生,吴箭午,王守森 (福建医科大学福总临床医学院神经外科,福建 福州 350025)

[摘 要] **目的** 探讨药物难治性枕叶癫痫的术前定位诊断和手术治疗方法。**方法** 回顾性分析37例确诊并行手术治疗的枕叶癫痫患者的发作症候学、头皮脑电图、MRI、FDG-PET、颅内电极脑电图等在术前定位诊断方面的价值,根据Engel's癫痫分级标准对远期癫痫疗效进行评估。**结果** 术前25例存在视觉先兆,15例头颅MRI发现了枕叶结构性病变,27例发作间期FDG-PET检查提示致痫区或其周围代谢减退,30例患者经颅内电极脑电图监测明确致痫区。35.3%的患者术前存在视野缺损,61%的患者术后原有视野缺损加重或出现新的视野缺损。术后平均随访41个月,81.1%的患者无发作或很少发作。**结论** 药物难治性枕叶癫痫通过外科手术治疗可以获得较好的癫痫控制效果。枕叶及邻近脑区表面广泛的颅内电极覆盖有助于界定致痫区和视觉皮质,尽可能保护视觉功能。

[关键词] 枕叶癫痫;诊断方法;手术;视野缺损;疗效;定位

[中图分类号] R651.1+1 [文献标识码] A [收稿日期] 2016-11-16

[基金项目] 福建省科技厅引导性项目编号(2015Y0028)

[通信作者] 杨朋范,E-mail:neurosurg.yang@163.com

[参考文献]

[1] 叶 运,赵艳艳.彩色多普勒超声引导下外周静脉导入中心静脉置管的价值[J].世界最新医学信息文摘,2015,15(34):154-155.doi:10.3969/j.issn.1671-3141.2015.34.138.

[2] Katheria AC,Fleming SE,Kim JH.A randomized controlled trial of ultrasound-guided peripherally inserted central catheters compared with standard radiograph in neonates[J].J Perinatol,2013,33(10):791-794.

[3] Infusion Nurses Society.Infusion nursing standards of practice[J].Infus Nurs,2016,39(1s):64-67.

[4] 魏 力,林 梅,王博巧.提高彩超导引下改良塞丁格穿刺成功率的相关性研究[J].天津护理,2012,20(1):5-6.

[5] 伍佳雯,肖淑宁,骆书秀,等.超声引导下塞丁格技术在皮肤松弛患者穿刺中的应用技巧[J].微创医学,2016,11(1):138-139.doi:10.11864/j.issn.1673.2016.01.54.

[6] 翟怀香,付小伟.血管超声联合改良塞丁格技术与盲穿置入PICC应用于高龄AD患者的效果比较[J].实用临床医药杂志,2014,18(8):23-25.doi:10.7619/jcmp.201408008.

[7] Evans RS,Sharp JH,Linford LH,et al.Reduction of peripherally inserted central catheter-associated DVT[J].Chest,2013,143(3):627-633.doi:10.1378/chest.12-0923.

[8] 汪华萍,杨利霞,石 岚,等.几种实用小技巧在PICC置管过程中的应用[J].护理实践与研究,2016,13(11):131-132.doi:10.3969/j.issn.1672-9676.2016.11.063.

[9] Amerasekera SSH,Jonesa CM,Patela R,et al.Imaging of the complications of peripherally inserted central venous catheters[J].Clin Radiol,2009,64(8):832-840.

[10] 高东霞.PICC尖端定位及移位的研究进展[J].护理学杂志,2015,30(7):110-113.doi:10.3810/hlxzz.2015.07.110.

[11] 李 琳,刘晓丹,任 静,等.经外周静脉置入中心静脉导管异位相关因素的Meta分析[J].中国实用护理杂志,2014,30(30):14-19.doi:10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2014.30.004.

[12] 郭 健,张 莉.58例PICC导管异位原因分析及护理对策[J].全科护理,2014,12(9):799-800.doi:3969/j.issn.1674-4748.2014.09.020.

[13] 丁 娟.PICC导管异位的观察和护理[J].中国实用神经疾病杂志,2011,14(6):46-47.doi:10.3969/j.issn.1673-5110.2011.06.033.

[14] 张才新,张 影,林 毅,等.头静脉解剖观察及其临床意义[J].中华解剖与临床杂志,2015,20(5):460-461.doi:10.3760/cma.j.issn.2095-7041.2015.05.019.

[15] 马 琳,张美华,陈冰洁,等.肿瘤化疗患者PICC不同途径静脉置管异位分析及对策[J].中国实用护理杂志,2013,29(11):37-38.doi:10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2013.11.018.

[16] 袁 丽,陆勤美,王翠兰,等.呼吸配合在减少PICC置管异位中的应用[J].中华护理杂志,2014,49(4):498-502.doi:10.3761/j.issn.0254-1769.2014.04.027.

[17] 马金秀,陶利英.压迫法在预防PICC导管尖端误入颈静脉中的应用[J].护理管理杂志,2013,13(8):603-604.doi:10.3969/j.issn.1671-315X.2013.08.028.

[18] 罗卓鹏,柳建华,刘丽兰,等.超声引导下经上肢浅静脉行PICC置管术的临床价值[J].广州医科大学学报,2015,43(4):83-85.doi:10.3969/j.issn.2095-9664.2015.04.024.

[19] 苏 宁,金慧玉.Site~Rite*5超声波系统在PICC置管中的临床应用研究[J].医疗卫生装备,2016,37(5):89-92.doi:10.7687/J.ISSN1003-8868.2016.05.089.

(编辑:左艳芳)

Localization diagnosis and surgical treatment of intractable occipital epilepsy

LIN Qiao, YANG Peng-fan, MEI Zhen, ZHANG Hui-jian, PEI Jia-sheng, WU Jian-wu, WANG Shou-sen (Department of Neurosurgery, Fuzhou General Hospital, Fujian Medical University, Fuzhou Fujian 350025, China)

Abstract: Objective To explore the preoperative localization diagnosis and surgical techniques of intractable occipital lobe epilepsy. **Methods** Retrospectively studied 37 patients diagnosed as occipital lobe epilepsy and underwent focal occipital resections for epilepsy. The semiology, scalp electroencephalography, MRI, fluorodeoxyglucose-positron emission tomography (FDG-PET), and intracranial EEG monitoring were used to localize the epileptogenic zones. The long-term seizure outcomes were assessed according to the Engel classification scheme. **Results** Visual symptoms were present in 25 patients preoperatively in this series. MRI displayed occipital lobe lesions in 15 patients, and FDG-PET revealed hypometabolism in or adjacent to epileptogenic zones. And 30 patients' epileptogenic zones and functional areas were defined by intracranial EEG monitoring. Visual field deficits were present in 35.3% of patients preoperatively, and 61% had new or aggravated visual field deficits after surgery. After a mean follow-up of 41 months, 81.1% of the patients were seizure free or rarely had seizures. **Conclusion** The curative effect of the surgery on the medically intractable occipital lobe epilepsy is good. Intracranial EEG monitoring with electrodes extensively covering the occipital lobe and adjacent areas can be useful to demarcate the epileptogenic zones and the visural cortex, and it may prevent aggravation of the visual field deficits as much as possible.

Keywords: occipital lobe epilepsy; diagnostic modalities; surgery; visual field deficits; seizure

枕叶癫痫是指致痫灶主要位于枕叶的一组具有特征性临床表现的癫痫综合征。手术切除枕叶致痫灶是治疗药物难治性枕叶癫痫的有效方法,但枕叶癫痫由于其临床表现复杂多样,头皮脑电图的特异性不高,有时甚至会误导诊断[1-2],从而导致术前定位定侧诊断较困难。随着影像学检查技术的不断进步及颅内电极脑电图等有创性检查的开展,枕叶癫痫术前定位的精确性大大提高[3-5]。枕叶是重要的视觉中枢,颅内电极在指导我们最大限度地切除致痫灶的同时尽可能保留视觉皮层功能。本文总结了福州总医院神经外科癫痫中心2008年至2015年期间接受枕叶致痫灶切除手术的药物难治性枕叶癫痫患者的临床资料,讨论其术前定位诊断和手术方法,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集2008年10月至2015年12月在本中心接受枕叶致痫灶切除手术的37例癫痫患者,其中男19例,女18例,手术年龄4~37岁(平均19.5岁),发病时年龄1~16岁(平均9.1岁),术前病程2~32年(平均10.3年)。

1.2 纳入及排除标准

纳入标准:①经术前评估确认主要致痫灶位于枕叶;②病程2年以上,正规的抗癫痫药物治疗无法有效控制发作;③接受枕叶癫痫手术治疗;④术后随访时间1年以上。排除标准:①儿童良性枕叶癫痫;②非药物难治性癫痫;③术前评估不支持枕叶癫痫;④累及枕叶的多脑叶癫痫;⑤存在进行性内科或神经系统疾病、慢性精神疾病、认知功能严重损害、严重的行为障碍等不适宜手术者;⑥存在不适合手术的其他疾病。

1.3 术前定位

所有患者均进行了临床症候学采集、头皮长程视频脑电图监测、神经心理学评估、影像学检查。长程视频脑电监测采用日本光电脑电系统进行,头皮电极在国际10-20系统上增加颞下电极。影像学检查采用了1.5T或3.0T磁共振的常规轴位、冠状位、矢状位T1、T2加权像、冠状位Flair成像(Sigma Advantage,通用电气医疗系统),层厚和常规图像间隙分别为2 mm和1 mm。31例患者术前接受了发作间期头部18F-FDG-PET(西门子公司)检查以测定脱氧葡萄糖代谢率。34例患者进行了视野检查(3例儿童患者因不能配合未行检查)。神经心理检查包括韦氏智力测定和韦氏记忆力测定。

对于初步术前检查不能定位致痫灶位置及范围的病例,特别是MRI未发现形态学改变的病例我们实行了颅内电极埋藏术(30例)。颅内电极包括栅状电极、条状电极、深部电极(北京华科恒生),参照Wellmer等[6]、Cohen-Gadol等[7]和Johnston等[8]提出的电极放置原则,根据发作间期和发作期头皮脑电图、临床表现、影像学检查等资料决定放置电极的类型和位置。MRI显示阳性病变的枕叶癫痫,电极埋置于病变周围并且覆盖其余大部分枕叶皮层,MRI未显示病变或结果不明确的病例,硬膜下电极则尽可能覆盖到枕叶的内侧、外侧及底面3个方面,多数病例顶叶和颞叶亦被包含在电极覆盖范围内。术后应用日本光电公司的192导脑电系统进行长程颅内电极脑电图监测,并通

过颅内电刺激进行枕叶皮质功能定位。刺激频率为50 Hz,脉宽0.3 ms,每次刺激持续5 s,刺激强度1.0~10 mA(硬脑膜下极)或者刺激强度0.2~3.6 mA(深部电极)。颅内电极埋植期间均预防性应用抗生素。

1.4 手术方法

综合分析术前评估结果、颅内电极监测及枕叶皮层功能定位等资料确定手术切除方案。枕叶癫痫的手术方式大致可分为两大类,一类是直接切除枕叶的致痫灶,另一类是阻断癫痫放电传导通路的手术,如脑叶离断术[9]。本组病例均采用致痫灶切除术,切除部位分为以下几类:全枕叶切除,枕叶部分切除,扩展到颞枕交界、顶枕交界、楔前叶下部的枕叶切除术,排除多脑叶切除术。对于MRI发现枕叶有形态学改变的病例我们尽可能切除MRI和显微镜下可见的所有病变区域,如果存在界限明确的局灶性皮质发育不良、胚胎发育不良性神经上皮瘤或节细胞胶质瘤,除了病变本身,病变周围的胶质增生组织也予以切除。MRI阴性的病例则根据术前检查结果和颅内电极脑电图上表现为持续的δ慢波或每秒1次以上的节律性棘波发放区域确定最终切除范围[10-12]。未进行颅内电极脑电图监测的患者通常在切除病变后采用术中皮质脑电图(7例)评估邻近皮层是否存在棘波。

1.5 统计学处理

采用SPSS 19.0软件统计,计数资料以率(%)进行描述,采用χ^2检验,$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术前定位

18例出现初级视幻觉先兆(视物模糊、黑朦、闪光、视野缺损),7例出现复杂视幻觉,还有眼球运动感、眼睑阵挛、恶心呕吐、恐惧感、胃气上升感等先兆。头皮长程视频脑电图显示10例患者存在发作间期双侧的棘波、尖波,27例发作间期脑电图痫性放电位于病变同侧(5例局限在枕叶)。36例患者记录到临床发作,仅8例发作是明确起源于枕叶,15例起源于后头部,1例起源于病变同侧额颞区,1例起源于病变对侧额颞区,2例起源于额叶,9例广泛起源。15例头颅MRI发现了枕叶形态学改变,其中局灶性皮质发育不良5例,结节性硬化2例,枕叶皮层萎缩2例,软化灶3例,胚胎发育不良性神经上皮瘤1例,节细胞胶质瘤1例,枕叶瘢痕1例(曾接受过癫痫手术)。其余22例无明显阳性表现。27例患者发作间期PETCT呈现枕叶或枕叶周围皮层的代谢减退,范围甚至扩展至同侧颞叶、顶叶、额叶。韦氏智力量表总智商平均值61.5,韦氏记忆力量表平均值68.7。

30例患者采用了埋藏颅内电极脑电图监测的侵袭性检查手段,每个患者植入了4~8根深部电极,15例患者电极覆盖了枕叶内侧面、外侧面及底面,11例覆盖了枕叶2个面,4例由于存在严重的粘连仅用栅格电极覆盖了一个面但增加了深部电极的应用。17例额外覆盖了颞叶、顶叶和额叶。30例患者均记录到了惯常发作,20例显示枕叶局灶性痫性放电起始,8例为区域性起始,2例为病变同侧弥漫性起始。

2.2 手术方式及效果

3例患者完整切除了枕叶,枕叶内侧面切除3例,枕叶底面合并内侧面切除2例,枕叶底面加外侧面切除15例,枕叶外侧面切除7例,枕叶底面切除3例,枕极1例,枕叶底部合并颞枕交界区切除2例,枕叶外侧面合并楔前叶下部切除1例。术后3个月、6个月、12个月各随访1次,评估发作频率和脑电图痫性放电情况。之后至少1年随访1次,平均随访41个月(12~96个月)。手术效果按照Engel's分级分为Engel Ⅰ级(术后无发作或只有发作先兆)、Ⅱ级(术后很少发作,≤3次/年)、Ⅲ级(改善超过75%)、Ⅳ级(无明显改善)。73%的患者达到Engel Ⅰ级,8.1%患者Engel Ⅱ级,5例Engel Ⅲ级,2例Engel Ⅳ级。除了2例Engel Ⅳ级的患者,其余患者术后均减少了药物治疗的剂量和种类。3例患者完全停药,21例患者长期单药治疗,11例联用2种抗癫痫药物治疗。

2.3 视觉功能变化情况

所有患者术后未出现严重的并发症(如继发性颅内出血、大面积脑梗死、严重脑水肿、失语、肢体活动障碍等),无死亡病例。入组的37例患者中34例患者进行了术前视野检查,并于术后第7~10天再次进行检查(表1),有3例儿童患者因不能配合未行检查,χ^2检验显示术后视野缺损较术前增加有统计学意义($\chi^2=15.543$,$P=0.000\ 2$)。12例患者术前即存在视野缺损,其中暗点3例、一侧象限盲2例、不完全偏盲6例、双眼管状视野1例。术后视野正常者6例,6例原有视野缺损术后无加重,22例术后出现新的视野缺损或原有视野缺损加重。病变影响到整个枕叶或累及到枕叶内侧面的7例患者中6例有视野缺损,其中不完全偏盲3例、象限盲1例、暗点1例、双侧管状视野1例。术后6例视野缺损加重(双侧管状视野缺损的术后无改变)。枕叶外侧面、枕叶底面、枕极病变的患者中术前视野缺损的仅6例(6/27),其中5例致痫灶位于枕叶外侧面的术前术后视野均正常,11例术前视野正常的患者于枕叶底面合并外侧面切除后出现象限盲和不完全偏盲。

表 1 34 例患者手术前后视野检查[例(%)]

项目	正常	视野缺损
术前视野	22(64.71)	12(35.29)
术后视野	6(17.65)*	28(82.35)*

*:与术前视野比较,$P<0.05$

3 讨论

枕叶癫痫是一类具有特殊临床表现的局灶性癫痫,相对于颞叶和额叶癫痫来说较少见,约占症状性癫痫中的 2% ~13%[13-15]。药物难治性枕叶癫痫手术成功的关键在于精确定位致痫灶,但是有时详细的病史和头皮脑电图并不能帮助医生准确定位。枕叶癫痫的典型症状包括视觉先兆和(或)初级视幻觉、发作盲、眼球运动感、眼睑颤动等,本组病例约 2/3 有上述表现。但是视觉先兆也可能出现在内侧颞叶或颞枕叶发作中,故即使患者经历了此类先兆症状,诊断仍然具有难度。此外,枕叶以外的症状在枕叶癫痫并不少见,本组病例就有一些表现为常见于颞叶癫痫的发作先兆(如恶心、呕吐、胃气上升感和恐惧感)。枕叶的纤维联系丰富,通过不同的神经传导束传导神经冲动至相邻脑区,因此起源于枕叶皮层的痫性放电容易向颞叶和额顶叶传播并出现相应的症状,发作模式缺乏特异性[1-2]。临床实践中发现头皮脑电图往往不能提供有效的定位帮助,甚至会误导诊断[1-2]。枕叶的内侧面、底面隐藏在大脑的深部,发放的异常波不容易被头皮脑电图识别和定位[2]。据报道,单纯的枕叶发作间期癫痫样放电在枕叶癫痫中少见,更多的是后颞部的发作间期放电[2,10]。我们的研究发现仅有 13.5% 的患者存在局限性的枕叶棘波,18.9% 的患者出现后颞部的棘波,与上述报道一致。值得一提的是,本组患者中 11 例发作期脑电图不能定位,4 例发作起始区与枕叶无关,仅有 7 例为明确的枕叶发作起源。由此可见,头皮脑电图的定位价值亦不高。

外科手术是治疗药物难治性枕叶癫痫的有效方法,病灶切除手术是最常见的手术方式,其次是脑叶切除术[11,15-16]。致痫灶的精确定位和枕叶功能区的有效界定是手术取得较好疗效及减少神经功能损伤的重要前提。由于症状学和头皮脑电图可能无法提供可靠的枕叶癫痫的术前定位,我们需要更多的检查手段以提高致痫灶定位的精确度。影像学技术的不断发展极大促进了枕叶病变的识别[4],且研究表明 MRI 呈现病变的常预示患者术后无发作的可能大大增加[5,17]。在 MRI 阴性或者发作期脑电图与 MRI 结果不一致的情况下,发作间期 FDG-PET 在致痫灶定位方面提供了较大的帮助[3-5,17]。本组患者大多数接受了 FDG-PET 检查,其中 87% 出现病变及病变周围皮层的代谢减退。因此,我们建议可以将发作间期 FDG-PET 检查作为有效的补充检查手段。但是其检查结果必须慎重解读,需要结合临床表现、头皮脑电图、头颅 MRI 等资料综合评价。尽管 MRI 在鉴别枕叶病变方面敏感性比较高,但是特异性较低,特别是 FCD 的检出率较低。本组仅 5 例 MRI 提示局灶性皮质发育不良,但术后组织病理学证实为局灶性皮质发育不良的有 28 例。由于大部分患者存在 MRI 未能发现的局灶性皮质发育不良,我们不能够仅根据 MRI 探查到的病变进行致痫灶切除[9,18],而是分析临床和脑电图结果、FDG-PET 结果以及颅内脑电图监测结果等。此外,枕叶癫痫的致痫区一般较为广泛,通常涉及后颞叶和顶叶区域,而且由于癫痫放电容易通过枕叶的联系纤维快速扩散至邻近脑叶,致痫区可能远离形态学上的病变区域,因此仅依据致痫病变进行手术可能导致手术疗效不佳。事实上,我们大约 81% 的病例实行了颅内电极埋植,且均获得了对于制定手术计划很有帮助的神经电生理资料。我们认为,颅内埋藏电极的侵袭性检查在枕叶癫痫可以积极应用,特别是以下几种情况:①怀疑癫痫灶位于 MRI 可见病变之外,仅采用影像学检查和头皮脑电图指导的切除手术可能会遗漏病灶;②MRI 没有提示明确的病变或存在广泛性病变的患者,需要采用颅内电极脑电图监测以制订手术计划;③进行颅内电刺激有助于避免术后功能缺损。在 3 例枕叶外侧切除和 2 例枕叶底面切除术中,由于通过颅内电刺激确定了初级视觉皮质后比原计划缩小了切除范围,从而避免了视觉功能受到损害。本组患者均进行了个体化的手术策略制定,充分分析了临床症候学、发作间期及发作期脑电图、头颅 MRI 结果,在大部分病例中,FDG-PET 和颅内埋藏电极脑电图结果也被考虑在切除计划中。没有进行术前颅内脑电图监测的患者,我们通常在切除病灶之后使用术中电生理监测以评估临近病灶区域皮质是否存在残留的基本活动,并酌情考虑是否需要进一步扩大切除范围。10 例在显微镜下可以明确界定病变的患者,我们扩大切除了病变周围 1 ~2 mm。5 例患者为了保留视野限制了切除的范围,但是术后仅 1 例达到 Engel Ⅰ级,3 例 Engel Ⅲ级,1 例 Engel Ⅳ级,提示这样可能导致较差的手术效果。理论上,完整地切除致痫区是达到术后无发作的关键,但是常常由于避免神经功能永久缺陷的目的而难以实施完整的切除手术。本组仅 3 例患者接受了枕叶切除术,多数患者因致痫灶邻近视觉功能区而采取了扩大的病变切除术而不是完整的枕叶切除术,但术后大部分疗效达到了 Engel Ⅰ级和 Engel Ⅱ级。由此我们可以认为即使

一部分发育不良的病变未被切除,基于颅内电极脑电图结果定制的切除手术仍可能带来一个好的疗效,在以后的病例中我们将继续总结。

枕叶癫痫手术常见的并发症为视野缺损加重或产生新的视野缺损。我们的病例中35.3%的患者术前即存在视野缺损,而大约61%的患者术后原有视野缺损加重或出现新的视野缺损,这与大部分文献报道的结果相符[4,12,18]。本组病例中11例术前视觉功能正常的患者在枕叶外侧及底面切除后出现象限盲或不完全偏盲,6例行枕叶外侧面致痫灶切除手术的患者术前及术后视觉功能均正常有5例,而全枕叶、枕叶底部及枕叶内侧面切除后多数视野缺损加重。1例术前存在严重的双侧管状视野缺陷的患者(出生时窒息致缺血缺氧性脑病)在左侧枕叶切除术后并没有加重,提示该患者经过出生时的双侧枕叶梗塞(由于窒息)后,在脑部发育过程中发生了视觉皮质功能区的重建。我们发现病变累及整个枕叶或枕叶内侧面的多数在术前即存在视野缺损,而且术后视野缺损往往加重。病变位于枕叶外侧面和底面者术前视觉功能多数正常,特别是仅行枕叶外侧面致痫灶切除术的患者术后均未发生明显的视野缺损,但是外侧面和底面一并切除的患者术后常常出现象限盲和部分性偏盲。相较于内侧枕叶癫痫,外侧枕叶癫痫中的视野缺损更少见,我们的资料证实了这个结论,考虑到距状裂的位置,这个结论并不令人吃惊。距状裂位于枕叶内侧面,其两侧为初级视觉皮质中枢,损伤初级视觉皮质和干扰丘脑到皮质下的输入都会危害视觉功能,这解释了内侧枕叶癫痫容易出现视野缺损并且术后视野缺损加重的原因。显然,取得良好的手术疗效的基础上保护视觉功能是枕叶癫痫手术的目标之一,但是二者常常矛盾[9]。本组资料中5例患者为了保留视野限制了切除的范围,但是术后仅1例达到Engel Ⅰ级,3例Engel Ⅲ级,1例Engel Ⅳ级。枕叶切除手术可能导致视野缺损,但多数患者日常生活影响不大,如果手术能较好地控制癫痫发作,这点牺牲还是可以接受的。同时由于多数枕叶癫痫患者术后视野缺损难以避免,术前签署知情同意书时需要坦率地谈到这个可能性,尽量取得患者及家属的谅解以免发生医疗纠纷。

[参考文献]

[1] Salanova V, Andermann F, Olivier A, et al. Occipital lobe epilepsy: electroclinical manifestations, electrocortico-graphy, cortical stimulation and outcome in 42 patients treated between 1930 and 1991[J]. Brain, 1992,115(6):1655-1680. doi:10.1093/brain/115.6.1655.

[2] Adcock JE, Panayiotopoulos CP. Occipital lobe seizures and epilepsies[J]. J Clin Neurophysiol, 2012, 29(5): 397-407. doi: 10.1097/WNP.0b013e31826c98fe.

[3] Kim SK, Lee DS, Lee SK, et al. Diagnostic performance of [18F]FDG-PET and ictal [99mTc]-HMPAO SPECT in occipital lobe epilepsy[J]. Epilepsia, 2001, 42(12): 1531-1540. doi: 10.1046/j.1528-1157.2001.21901.x.

[4] Kun LS, Young LS, Kim DW, et al. Occipital lobe epilepsy: clinical characteristics, surgical outcome, and role of diagnostic modalities[J]. Epilepsia, 2005, 46(5): 688-695. doi: 10.1111/j.1528-1167.2005.56604.x.

[5] Yun CH, Lee SK, Lee SY, et al. Prognostic factors in neocortical epilepsy surgery: multivariate analysis[J]. Epilepsia, 2006, 47(3): 574-579. doi: 10.1111/j.1528-1167.2006.00470.x.

[6] Wellmer J, Groeben F, Klarmann U, et al,. Risks and benefits of invasive epilepsy surgery workup with implanted subdural and depth electrodes[J]. Epilepsia, 2012, 53(8): 1322-1332. doi: 10.1111/j.1528-1167.2012.03545.x.

[7] Cohen-Gadol AA, Spencer DD. Use of an anteromedial subdural strip electrode in the evaluation of medial temporal lobe epilepsy[J]. J Neurosurg, 2003, 99(5): 921-923. doi: 10.3171/jns.2003.99.5.0921.

[8] Johnston JM Jr, Mangano FT, Ojemann JG, et al. Complications of invasive subdural electrode monitoring at St. Louis Children's Hospital, 1994-2005[J]. J Neurosurg, 2006, 105(5 Suppl): 343-347. doi: 10.3171/ped.2006.105.5.343.

[9] 滕鹏飞,栾国明. 枕叶癫痫及其手术治疗[J]. 立体定向和功能性神经外科杂志,2007,20(6):370-372. doi:10.3969/j.issn.1008-2425.2007.06.016.

[10] Aykut-Bingol C, Bronen RA, Kim JH, et al. Surgical outcome in occipital lobe epilepsy: implications for pathophysiology[J]. Ann Neurol, 1998, 44(1): 60-69. doi: 10.1002/ana.410440112.

[11] Ibrahim GM, Fallah Aria, Albert GM, et al. Occipital lobe epilepsy in children: characterization, evaluation and surgical outcomes[J]. Epilepsy Research, 2012, 99(3): 335-345. doi: 10.1016/j.eplepsyres.2011.12.015.

[12] Jobst BC, Williamson PD, Thadani VM, et al. Intractable occipital lobe epilepsy: clinical characteristics and surgical treatment[J]. Epilepsia, 2010, 51(11): 2334-2337. doi: 10.1111/j.1528-1167.2010.02673.x.

[13] Binder DK, Von Lehe M, Kral T, et al. Surgical treatment of occipital lobe epilepsy[J]. J Neurosurg, 2008, 109(1): 57-69. doi: 10.3171/JNS/2008/109/7/0057.

[14] Appel S, Sharan AD, Tracy SI, et al. A comparison of occipital and temporal lobe epilepsies[J]. Acta Neurol Scand, 2015, 132(4): 284-290. doi: 10.1111/ane.12396.

[15] Kivelev J, Koskela E, Setala K, et al, Long-term visual outcome after microsurgical removal of occipital lobe cavernomas[J]. J Neurosurg, 2012, 117(2): 295-301. doi: 10.3171/2012.5.JNS112102.

[16] Usui N, Mihara T, Baba K, Matsuda K, et al. Versive seizures in occipital lobe epilepsy: lateralizing value and pathophysiology[J]. Epilepsy Research, 2011, 97(1): 157-161. doi: 10.1016/j.eplepsyres.2011.08.004.

[17] Pinto-Khoury CL, Sperling MR, Skidmore C, et al. Surgical outcome in PET-positive, MRI-negative patients with temporal lobe epilepsy[J]. Epilepsia, 2012, 53(2): 342-348. doi: 10.1111/j.1528-1167.2011.03359.x.

[18] Tabdon N, Alexopoulos AV, Warbel A, et al. Occipital epilepsy: spatial categorization and surgical management[J]. J Neurosurg, 2009, 110(2): 306-318. doi: 10.3171/2008.4.17490.

(编辑:周小林)