DOI:10.16016/j.1000-5404.201602070

颞叶癫痫发作间期海马放电对患者言语智商的影响

张远超[1],黎振声[2],康健捷[3],王 伟[2],彭凯润[2],王伟民[4] (400042 重庆,第三军医大学研究生管理大队[1];510000 广州,广州军区广州总医院:癫痫科[2],神经内科[3],神经外科[4])

[摘要] **目的** 探讨发作间期海马放电对于颞叶癫痫(temporal lobe epilepsy, TLE)患者手术前后言语智商(verbal intelligence quotient,vIQ)的影响。**方法** 收集我院2011年1月至2015年1月48例TLE患者临床资料,行韦氏智力量表评分。头皮脑电及术中植入深部电极,探测发作间期海马放电情况。将患者性别、起病年龄、病程、颞叶癫痫类型、发作形式、发作频率、发作间期海马放电、病理类型、教育程度等因素进行分层后就术前vIQ受损进行单因素比较和多因素Logistic回归分析。分析患者术后1年vIQ变化情况。**结果** 发作间期海马放电($P=0.030$,$OR=11.341$)、低年龄起病($P=0.045$,$OR=7.567$)、高发作频率($P=0.023$,$OR=6.241$)是TLE患者术前vIQ受损的危险因素,伴有发作间期海马放电者出现vIQ受损的风险最高,而与海马硬化、颞叶癫痫类型、病程、病灶侧及病理类型等无关($P>0.05$)。伴发作间期海马放电组术前vIQ明显低于无海马放电组及健康对照组。无海马放电患者术后vIQ与术前相比无明显变化($P>0.05$)。在有发作间期海马放电的患者中,病灶位于右侧者术后vIQ有明显改善。术后疗效达到Engel Ⅰ~Ⅱ级者vIQ有明显改善,而Engel Ⅲ~Ⅳ级者会出现言语功能的恶化($P<0.05$)。**结论** 伴有发作间期海马放电,尤其是低年龄起病及发作频率高的颞叶癫痫患者,出现语言障碍的风险更大。

[关键词] 颞叶癫痫;言语智商;海马放电;癫痫外科手术
[中图法分类号] R338.26;R338.6;R742.1 [文献标志码] A

Impact of interictal discharge in hippocampus on verbal intelligence quotient of patients with temporal lobe epilepsy

Zhang Yuanchao[1], Li Zhensheng[2], Kang Jianjie[3], Wang Wei[2], Peng Kairun[2], Wang Weimin[4] ([1]Postgraduate Team, Third Military Medical University, Chongqing, 400042, [2]Department of Epilepsy, [3]Department of Neurology, [4]Department of Neurosurgery, Guangzhou General Hospital of Guangzhou Military Command, Guangzhou, Guangdong Province, 521000, China)

[**Abstract**] **Objective** To investigate the effect of interictal discharge in hippocampus on verbal intelligence quotient (vIQ) of patients with temporal lobe epilepsy (TLE) before and after operative treatment. **Methods** Clinical data of 48 patients with refractory TLE receiving surgical treatment from January 2011 to January 2015 in our hospital were collected. The patients were assessed with the Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS-RC), and intraoperatively implanted with electrodes for detecting the hippocampal discharge. Univariate analysis and logistic regression analysis were used to reveal the relationship between the impairment of vIQ and related factors, such as gender and education, age at seizure onset, duration of epilepsy, types and frequency of the TLE, pathology, and hippocampal abnormalities. The change of vIQ was comparatively studied after 1-year operation. **Results** Interictal discharge in hippocampus ($P=$

[基金项目] 国家自然科学基金重点项目(81202014,U1201257);国家高技术研究发展计划(863计划,201AA020504);2014年度卫生公益性行业科研专项(201402008)

[通信作者] 王伟民,E-mail:gzwangwmo@163.com

[优先出版] http://www.cnki.net/kcms/detail/51.1095.R.20160516.1350.005.html(2016-05-16)

0.030, *OR* = 11.341), earlier age of seizure onset (P = 0.045, *OR* = 7.567) and high frequency of seizure (P = 0.023, *OR* = 6.241) were the risk factors of pre-operative vIQ impairment. Of these, the interictal discharge in hippocampus was the most dangerous one, whereas hippocampal sclerosis, type and duration of the TLE, lesion side and pathological types were not closely related. Before the operation, the vIQ was significant lower in patients with interictal discharge in hippocampus compared to those of the patients without hippocampal discharge and the health control (P < 0.05). No significant difference of vIQ was found in patients without interictal discharge in hippocampus between pre-operation and post-operation (P > 0.05). By contrast, the vIQ of patients with interictal discharge in hippocampus and lesion occurred in the right side was significantly improved after the operation. Additionally, patients with curative level of Engel Ⅰ-Ⅱ had a higher vIQ after the operation, but the patients with level of Engel Ⅲ-Ⅳ suffered a significant decline of the vIQ (P < 0.05). **Conclusion** The patients with the interictal discharge in the hippocampus, particularly with the earlier age of seizure onset and high frequency of seizure, would have worse linguistic function.

[**Key words**] temporal lobe epilepsy; verbal intelligence quotient; hippocampal discharge; epileptic surgery

Supported by the Key Program of National Natural Science Foundation of China (81201014, U201257), the National High Technology Research and Development Program of China (863 Program, 2015AA020504), and the Research Special Fund for Public Welfare Industry of Health (201402008).
Corresponding author: Wang Weimin, E-mail: gzwangwmo@163.com

颞叶癫痫(temporal lobe epilepsy,TLE)是一类常见的难治性癫痫(refractory epilepsy),20% ~40%的患者药物治疗效果不佳,外科治疗后有效控制率可达60% ~70%[1]。患者除需忍受频繁的癫痫发作外,还伴有记忆、语言、执行、操作等认知功能的受损[2]。一部分观点认为海马只参与场景记忆,对语言功能无影响[3],近期的观点认为海马不但参与场景记忆,还参与完成语义记忆,海马的异常可引起语言功能的损害[4]。这两种观点仍有激烈争论。既往的研究主要集中在海马硬化、癫痫发作频率、发作形式、病程等因素对患者认知功能的影响[5]。目前尚少见发作间期海马放电对颞叶癫痫患者语言功能影响的研究。在临床观察中我们发现很多影像学和(或)病理检查无海马硬化的患者也存在语言功能的异常。我们认为海马的异常放电影响范围更广,对患者言语智商的损伤更大。故本研究回顾性分析了48例在我院手术中植入海马深部电极的颞叶癫痫患者的临床资料及术前、术后1年言语智商(verbal intelligence quotient,vIQ)得分,试图探究发作间期海马放电对患者手术前后言语智商的影响,旨在为临床合理筛选手术患者,改善患者生活质量提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

我院2011年1月至2015年1月经手术治疗的难治性颞叶癫痫患者。入组标准:①结合病史、脑电及影像学检查,符合ILAE颞叶癫痫诊断标准[6];②均行手术治疗,在术中植入海马电极并记录脑电者;③均有明确病理诊断;④能够配合完成相关量表检查者。排除标准:经手术治疗的难治性颞叶癫痫患者,若合并有其他脑叶病变或者有精神症状者,则不纳入后续研究。符合条件的患者共48例,均为右利手。健康志愿者44名作为对照组,对照组均为右利手,既往无神经、精神方面疾病(表1)。

1.2 方法

1.2.1 言语智商测评 采用《韦克斯勒成人智力量表中国修订本,WAIS-RC》(简版),由我院专业心理评估技师对患者及健康对照者进行评估,手术1年后对患者再次评估。低于正常人平均值1个标准差以上为vIQ受损(得分<85分)。

1.2.2 辅助检查 患者均行48 h以上长程视频脑电监测,蝶骨棘电极记录海马放电情况。48例患者均记录到起源于颞叶的异常脑电,症状学符合颞叶发作。3.0T颅脑磁共振以及PET-CT等影像学资料提示颞叶和(或)海马存在相关病变。

1.2.3 手术方式及电极植入 患者行前颞叶切除术,术中在海马头部、颞叶皮层植入深部电极及条状电极,记录发作间期海马头部放电情况,部分患者采用术中唤醒技术确定切除范围。10例患者术中脑电监测未记录到海马发电,术前蝶骨棘电极未记录到海马异常放电,影像学上未见明确海马硬化征象,PET/CT未见海马头部低代谢,综合考虑各方面因素后保留海马

头部。另外有38例患者术中脑电记录到发作间期的海马异常放电,结合术前影像学、病程等因素综合考虑后切除海马头部。

1.2.4 病理诊断结果 切除的颞叶、海马及杏仁核等组织均送病理检验。其中未合并局灶性皮质发育不良(focal cortical dysplasia,FCD)者6例(海绵状血管瘤1例,少突胶质细胞瘤1例,胚胎发育不良性神经上皮瘤2例,节细胞瘤2例),FCD 42例(FCD Ⅰb型1例,Ⅰc型9例,Ⅱa型3例,Ⅱb型1例,Ⅲa型25例,Ⅲb型3例)。

1.2.5 临床资料 记录患者年龄、性别、病灶侧(左、右侧)、癫痫发作形式(复杂部分性发作、继发强直阵挛发作)、癫痫发作频率(≤1次/月,>1次/月)、病程(≤10年、>10年)、起病年龄(≤12岁、>12岁)、是否伴有海马硬化、术中监测海马是否有发作间期的异常放电、病理类型(是否合并FCD)、颞叶癫痫类型(颞叶内侧癫痫、颞叶新皮层癫痫)、受教育程度(初中及以下、高中及以上)。见表2。

1.2.6 预后评定 术后疗效采用Engel分级评定:Ⅰ级为发作完全消失;Ⅱ级为发作极少(≤2次/年);Ⅲ级为发作>2次/年,但减少75%以上;Ⅳ级为减少不足75%[7]。

1.3 统计学方法

采用Excel录入患者临床资料,并用SPSS 19.0统计软件进行数据统计分析。检验水准为$P<0.05$表示差异有统计学意义。首先比较伴颞叶癫痫患者与对照组vIQ均值。就各影响因素对vIQ受损(vIQ得分<85分)进行单因素分析,将有意义的指标纳入Logistic回归分析。最后比较伴发作间期海马放电组与不伴发作间期海马放电组患者术前及术后1年vIQ变化情况。计量资料组间比较采用t检验,方差不齐采用秩和检验,计数资料的组间比较采用χ^2检验。

2 结果

2.1 颞叶癫痫组与对照组基线比较

颞叶癫痫组与对照组在年龄、性别、教育程度上差异无统计学意义($P>0.05$)。颞叶癫痫组vIQ得分明显低于对照组($P=0.026$,表1)

2.2 言语智商受损的单因素分析结果

分别对患者发作间期海马放电情况、起病年龄、发作频率等10项计数资料进行χ^2检验,发现发作间期海马放电、癫痫发作频率、起病年龄、教育程度差异有统计学意义($P<0.05$,表2)。因患者年龄等于起病年龄与病程之和,故未将年龄纳入统计分析。

表1 两组研究对象的基线资料比较

组别	年龄(岁)	性别(男/女)	教育程度(初中及以下/初中以上)	vIQ
TLE患者组($n=48$)	27.40±10.9	34/14	30/18	87.31±15.5
健康对照组($n=44$)	24.14±9.12	30/14	20/24	99.27±11.4
P值	0.186	0.782	0.101	0.026

表2 TLE患者术前vIQ受损影响因素的单因素分析[例(%)]

影响因素	vIQ正常	vIQ受损	P值
性别			0.117
女(=0)	4(17.4)	10(40.0)	
男(=1)	19(82.6)	15(60.0)	
病程			0.489
≤10年(=0)	16(69.6)	15(60.0)	
>10年(=1)	7(30.4)	10(40.0)	
频率			0.045
≤12次/年(=0)	13(56.5)	7(28.0)	
>12次/年(=1)	10(43.5)	18(72.0)	
发作形式			0.459
复杂部分性(=0)	6(26.1)	9(36.0)	
继发强直阵挛发作(=1)	17(73.9)	16(64.0)	
颞叶癫痫类型			1.000
内侧颞叶癫痫	21(91.3)	23(88.0)	
颞叶新皮层癫痫	2(8.7)	3(12.0)	
病理类型			0.743
无FCD(=0)	2(8.7)	4(16.0)	
伴有FCD(=1)	21(91.3)	21(84.0)	
病灶侧			0.555
右侧(=0)	10(43.5)	13(52.0)	
左侧(=1)	13(56.5)	12(48.0)	
海马有无硬化			0.252
无海马硬化(=0)	13(56.5)	10(40.0)	
有海马硬化(=1)	10(43.5)	15(60.0)	
海马发作间期放电情况			0.033
无异常放电(=0)	8(34.8)	2(8.0)	
有异常放电(=1)	15(65.2)	23(92.5)	
起病年龄			0.019
>12岁(=0)	21(91.3)	15(60.0)	
≤12岁(=1)	2(8.7)	10(40.0)	
教育程度			0.009
初中及以下(=0)	10(43.5)	20(80.0)	
高中及以上(=1)	13(56.5)	5(20.0)	

表3 多因素分析术前 vIQ 受损的预测因素

预测因素	回归系数	标准误	Wald 值	*P* 值	*OR* 值	95% *CI*
发作频率						
≤12 次/年(=0)	1.831	0.806	5.163	0.023	6.241	1.286~30.281
>12 次/年(=1)						
发作间期海马放电情况						
无异常放电(=0)	2.428	1.118	4.716	0.030	11.341	1.267~101.505
有异常放电(=1)						
起病年龄						
>12 岁(=0)	2.024	1.011	4.007	0.045	7.567	1.043~54.879
≤12 岁(=1)						
教育程度						
初中及以下(=0)	-1.371	0.771	3.164	0.075	0.254	0.056~1.150
高中及以上(=1)						

2.3 言语智商受损的多因素分析结果

将单因素分析中有统计学意义的发作间期海马放电情况、癫痫发作频率、起病年龄、教育程度($P<0.05$)设为自变量,术前 vIQ 是否受损设为因变量,进行 Logistic 回归分析。结果提示颞叶癫痫患者 vIQ 受损的危险因素包括:低起病年龄($P=0.045$,$OR=7.567$)、高发作频率($P=0.023$,$OR=6.241$)以及发作间期海马放电($P=0.030$,$OR=11.341$)。伴有发作间期海马异常放电的患者出现言语智商损害的风险最高,是不伴有异常放电患者的 11.341 倍,发作间期海马放电对患者的言语功能有重要影响。受教育程度并不是言语智商受损的危险因素($P>0.05$,表3)。

2.4 术后1年言语智商的分析结果

伴海马异常放电患者术前 vIQ 得分(85.00±15.99),不伴海马异常放电患者术前 vIQ 得分(96.10±9.59),对照组 vIQ 得分(99.27±11.42)。进行组间比较发现,伴海马异常放电患者术前 vIQ 明显低于不伴海马异常放电组($P=0.022$)及对照组($P<0.01$),不伴海马异常放电组与对照组间差异无统计学意义($P=0.500$)。

不伴海马异常放电患者术后1年 vIQ 得分(96.50±7.12),与术前无明显差异($P=0.719$)。伴有海马异常放电者术后1年 vIQ 得分(86.82±13.78),与术前差异无统计学意义($P=0.063$)。

将伴有海马异常放电患者分层后进行分析发现:病灶位于右侧者术后 vIQ 较术前有明显好转($P=0.002$),而病灶位于左侧者术后 vIQ 无明显下降($P=0.065$)。术后疗效Ⅰ~Ⅱ级者 vIQ 较术前有明显改善($P=0.005$),术后疗效Ⅲ~Ⅳ级者 vIQ 较术前明显下降($P=0.027$)。其余分层手术前后 vIQ 未见明显变化(表4)。

表4 伴海马异常放电患者术前、术后 vIQ 对比 ($\bar{x}\pm s$)

因素	例数	术前 vIQ	术后 vIQ	*P* 值
疗效				
Ⅰ~Ⅱ级	30	84.07±14.64	87.20±12.34	0.005
Ⅲ~Ⅳ级	8	88.50±21.15	85.38±19.23	0.027
病灶侧				
左侧	21	88.05±14.50	86.76±13.55	0.065
右侧	17	81.24±17.36	86.88±14.47	0.002
起病年龄				
≤12 岁	10	73.00±11.71	75.30±12.40	0.179
>12 岁	28	89.29±15.25	90.93±11.93	0.172
病程				
≤10 年	23	86.30±17.87	87.43±14.82	0.354
>10 年	15	83.00±12.94	85.87±12.45	0.088
术前发作频率				
≤12 次/年	17	86.88±16.57	87.04±15.34	0.808
>12 次/年	21	83.48±15.75	86.57±12.76	0.052
是否合并海马硬化				
是	25	85.16±15.51	87.08±13.46	0.159
否	13	84.69±17.54	86.38±14.91	0.213

3 讨论

本研究发现,颞叶癫痫患者 vIQ 明显低于对照组,差异有统计学意义($P=0.026$)。海马异常放电($P=0.030$,$OR=11.341$)、低年龄起病($P=0.045$,$OR=7.567$)、高发作频率($P=0.023$,$OR=6.241$)是引起颞叶癫痫患者术前 vIQ 受损的危险因素,而性别、年龄、海马硬化、病程、病理类型、颞叶癫痫类型、教育程度等并非 vIQ 受损的危险因素。此前,究竟是低年龄起病还是长病程导致颞叶癫痫患者认知下降仍然有争论,Kaaden 等[8]的研究结果提示颞叶癫痫患者的认知下降与低年龄起病有关,而非较长的病程,本研究结果也提示患者语言智商的受损与低年龄起病有关,与病

程长短无关。Black 等[9]在研究中证明了较高的发作频率可以引起颞叶癫痫患者认知功能下降,本研究结果与之相符。颞叶癫痫可以分为内侧颞叶癫痫、颞叶新皮层癫痫及混合型,在本研究中有内侧颞叶癫痫43 例,颞叶新皮层癫痫 5 例,混合型 0 例,两种类型癫痫引起的 vIQ 受损差异无统计学意义。这可能与癫痫放电影响范围广泛有关。高曲文等[10]的研究将颞叶癫痫按 FCD 病理分型进行分组比较,发现不同病理分型的 FCD 患者在认知上无统计学差异,加上我们研究的病例数较少,故未将病理类型进一步细分,只区别是否合并 FCD,得出的结论与高曲文等[10]的研究结果相符。

发作间期海马有异常放电者出现 vIQ 受损的风险最高,是不伴海马异常放电组的 11.341 倍。术前的头皮脑电监测中记录了蝶骨棘电极情况,手术中在海马头部植入深部电极,进一步验证海马的放电情况。过去的研究认为,左侧海马硬化可以导致患者记忆功能明显下降和部分语言功能的受损[4]。本研究发现发作间期海马有异常放电者 vIQ 明显低于无海马放电者和对照组,且与病灶位于左右侧、是否伴海马硬化无关。目前应用 DTI 等技术发现 Broca 区及 Wernicke 区之间除了有弓状束连接以外,还有三条可能的通路与语言相关,分别是上纵束、钩束以及经极囊的白质纤维束。Broca 区(Brodmann 45 区)通过上纵束与颞叶上部区域相联系,参与语言的高级功能。Broca 区(Brodmann 44 区)通过钩束、极囊与颞上回前部相联系,与语义的联想有关[11]。由于在空间上彼此靠近,海马的异常放电可能会影响这些传导束的正常功能。McDonald 等[12]利用 DTI 对颞叶癫痫患者认知网络进行分析发现,颞叶癫痫患者双侧弓状束、钩束异性分数(fractional anisortopy,FA)较对照组下降,并且与患者命名功能差相关。刁丽梅等[13]采用 DTI 研究颞叶癫痫患者发现左侧钩束 FA 值明显降低。海马与周围皮层存在广泛的功能连接,一侧海马放电可迅速扩布至对侧,影响对侧语言功能网络,故而无论病灶位于左右侧均可以干扰优势半球的语言网络。

既往的研究认为颞叶癫痫术后患者语言功能会受损,Hamberger 等[14]发现,在海马切除之后,患者的视觉指物命名下降。但是在近期的一项研究中发现,采用立体定向海马杏仁复合体射频毁损术的患者,术后并没有出现记忆、语言等认知功能的明显变化[15]。海马切除后对认知的影响还没有定论。最近刘学政等[16]的研究发现,颞叶癫痫患者术后 1 个月 vIQ 会降低,但是术后 1 年较术前有改善,本研究结果与刘学政等[16]的研究相符,结果显示右侧海马有放电的患者术后 vIQ 较术前有明显提高,可能原因是手术切除了右侧海马,解除了异常放电对左侧语言网络的干扰,而左侧语言网络结构保存相对完整,所以患者语言功能得到了改善。近期 Carlos 等[17]的研究证明左侧海马直接参与了命名功能。我们认为左侧患者手术切除了海马、前颞叶等结构,对优势半球语言网络完整性有一定影响,故患者语言功能无明显改善。本研究中发现术后疗效好(Engel Ⅰ ~ Ⅱ级)的患者 vIQ 较术前也有明显提高,说明海马及海马周边异常放电得到有效控制后 vIQ 会得到改善。若疗效不好(Engel Ⅲ ~ Ⅳ级),vIQ 将会出现明显的下降。一方面是因为手术破坏了记忆、语言相关结构,也与未能控制的癫痫放电有关癫痫的反复发作还会影响颞叶癫痫患者语义编码网络的重塑,影响语言等认知功能的代偿[18]。通过表 4 我们可以看到伴有海马异常放电且在 12 岁以前起病的患者手术前后 vIQ 值均较低,术后也无法得到有效改善。在儿童及青少年的语言发育过程中,伴随着颞叶白质的不断增长和纤维素的反复重塑[19],较早出现的海马放电可能会影响这一过程,造成较为严重的语言功能障碍。

从本研究结果可见海马本身不仅是记忆网络的关键节点,同时也是语言网络中非常重要的一个功能结构,它的异常放电不仅可以造成自身功能的受损,同时也会波及周边结构,引起整个语言网络的异常。本研究发现,相较于海马硬化,海马异常放电对言语功能损害更早,影响的范围广,涉及的功能网络多,造成言语功能障碍的风险更大,尤其是在低年龄起病(≤12 岁)并有较高发作频率者。手术之后,不但可以控制症状,而且对于患者言语功能的改善有帮助。尤其是致痫灶位于右侧的患者,因手术消除右侧海马异常放电对左侧语言网络的影响,这类患者的语言功能在术后有较大机会得到改善,有助于提高患者生活质量。术后癫痫控制疗效是影响患者术后言语功能的重要因素,海马的异常放电若不能控制会继续进一步损伤患者的语言功能。刘仕勇等[20]在对儿童癫痫的研究中也发现,FCD 患儿在手术后 IQ 较术前有明显提高。故对于颞叶癫痫的患者,可以考虑尽早手术以预防语言功能的恶化,在手术前需做好充分评估,准确定位致痫灶,确保手术成功率。

本研究为单中心小样本研究,样本数量较少。同时因为入组患者均为难治性癫痫,发病以来抗癫痫药物使用种类多、剂量不统一,故未将患者服用抗癫痫药物纳入观察指标。目前监测海马放电主要依靠头皮脑

电中的蝶骨棘电极及术中海马深部电极,头皮电极准确性较差;术中检测记录时间短,在一定程度上会受麻醉等因素影响。但是由于经济条件等原因,极少有颞叶癫痫的患者埋藏颅内电极后行长时间皮层脑电检测,所以还需要更加严密的研究。

参考文献:

[1] Jin P, Wu D, Li X, *et al*. Towards precision medicine in epilepsy surgery[J]. Ann Transl Med, 2016, 4(2): 24. DOI: 10.3978/j.issn.2305-5839.2015.12.65

[2] Zhao F, Kang H, You L, *et al*. Neuropsychological deficits in temporal lobe epilepsy: A comprehensive review[J]. Ann Indian Acad Neurol, 2014, 17(4): 374 - 382. DOI: 10.4103/0972-2327.144003

[3] Bindschaedler C, Peter-Favre C, Maeder P, *et al*. Growing up with bilateral hippocampal atrophy: from childhood to teenage [J]. Cortex, 2011, 47(8): 931 - 944. DOI: 10.1016/ j.cortex. 2010.09.005

[4] Jaimes-Bautista A G, Rodriguez-Camacho M, Martinez-Juarez I E, *et al*. Semantic Processing Impairment in Patients with Temporal Lobe Epilepsy [J]. Epilepsy Res Treat, 2015, 2015: 746745. DOI: 10.1155/2015/746745

[5] Bartha-Doering L, Trinka E. The interictal language profile in adult epilepsy[J]. Epilepsia, 2014, 55(10): 1512 - 1525. DOI: 10.1111/epi.12743

[6] Proposal for revised classification of epilepsies and epileptic syndromes. Commission on classification and terminology of the international league against epilepsy [J]. Epilepsia, 1989, 30(4): 389-399.

[7] Engel J Jr, Van-Ness P, Rasmussen T B, *et al*. Outcome with respect to epileptic seizures[M]// Engel J Jr, ed. Surgical treatment of the epilepsies[J]. New York: Raven Press Ltd, 1993: 609-621.

[8] Kaaden S, Helmstaedter C. Age at onset of epilepsy as a determinant of intellectual impairment in temporal lobe epilepsy [J]. Epilepsy Behav, 2009, 15(2): 213 - 217. DOI: 10.1016/j.yebeh.2009.03.027

[9] Black L C, Schefft B K, Howe S R, *et al*. The effect of seizures on working memory and executive functioning performance[J]. Epilepsy Behav, 2010, 17(3): 412-419. DOI: 10.1016/j.yebeh.2010.01.006

[10] 高曲文, 翁洁玲, 李文斌, 等. 颞叶局灶性皮质发育不良术前智力及影响因素[J]. 实用医学杂志, 2013, 29(19): 3178 - 3180. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2013.19.028

[11] Harvey D Y, Schnur T T. Distinct loci of lexical and semantic access deficits in aphasia: Evidence from voxel-based lesion-symptom mapping and diffusion tensor imaging [J]. Cortex, 2015, 67: 37 - 58. DOI: 10.1016/ j.cortex.2015.03.004

[12] McDonald C R, Ahmadi M E, Hagler D J, *et al*. Diffusion tensor imaging correlates of memory and language impairments in temporal lobe epilepsy[J]. Neurology, 2008, 71(23): 1869 - 1876. DOI: 10.1212/01.wnl.0000327824.05348.3b

[13] 刁丽梅,陈子蓉,黄东红,等. 颞叶癫痫患者双侧钩束的弥散张量成像研究[J]. 南方医科大学学报,2012,32(11): 1639-1642. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4254.2012.11.026

[14] Hamberger M J. Object naming in epilepsy and epilepsy surgery[J]. Epilepsy Behav, 2015, 46: 27 - 33. DOI: 10.1016/j.yebeh.2014.12.019

[15] Vojtech Z, Kramska L, Malikova H, *et al*. Cognitive outcome after stereotactic amygdalohippocampectomy[J]. Seizure, 2012, 21(5): 327 - 333. DOI: 10.1016/j.seizure.2012.02.008

[16] 刘学政, 肖贱英, 谭立宇, 等. 内侧颞叶癫痫术后认知功能长期追踪研究[J]. 井冈山大学学报: 自然科学版, 2015, 36(4): 80 - 83. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8085.2015.04.015

[17] Hamame C M, Alario F X, Llorens A, *et al*. High frequency gamma activity in the left hippocampus predicts visual object naming performance [J]. Brain Lang, 2014, 135: 104 - 114. DOI: 10.1016/ j.bandl.2014.05.007

[18] Sidhu M K, Stretton J, Winston G P, *et al*. Factors affecting reorganisation of memory encoding networks in temporal lobe epilepsy[J]. Epilepsy Res, 2015, 110: 1 - 9. DOI: 10.1016/ j.eplepsyres.2014.11.001

[19] Rosselli M, Ardila A, Matute E, *et al*. Language Development across the Life Span: A Neuropsychological/Neuroimaging Perspective[J]. Neurosci J, 2014, 2014: 585237. DOI: 10.1155/2014/ 585237

[20] 刘仕勇, 安宁, 杨辉, 等. 皮质发育障碍所致儿童癫痫176例手术治疗的临床分析[J]. 第三军医大学学报, 2012, 34(22): 2244 - 2248. DOI: 10.16016/j.1000-5404.2012.22.017

(**收稿**:2016-02-21;**修回**:2016-04-25)

(编辑 王小寒)