

缺血性卒中后异常脑电发放临床及脑电图特征

杨佳蕾 冯国栋 吴寅 贺鹏 晋琅 闫娟 赵钢

【摘要】 **目的** 探讨缺血性卒中后异常脑电发放的临床及脑电图特征。**方法** 回顾分析 162 例缺血性卒中患者临床和 24 h 动态脑电图特征。**结果** 162 例缺血性卒中患者中 87 例(53.70%) 24 h 动态脑电图异常, 其中 24 例(27.59%) 梗死灶部位与脑电图异常放电部位相一致(一致组)、63 例(72.41%) 不一致(不一致组)。两组患者缺血性卒中临床分型[英国牛津郡社区卒中项目(OCSF)分型]和病因分型(TOAST 分型)差异均无统计学意义($P=0.792, 0.111$), 梗死灶部位差异有统计学意义($P=0.000$)。一致组患者 24 h 动态脑电图可见背景节律慢化, 以及尖波和尖-慢复合波, 且与梗死灶部位相一致; 不一致组患者各导联背景节律均发生变化, 梗死灶位于单侧大脑半球者可见对侧大脑半球异常放电, 梗死灶范围局限但脑电图可见异常放电范围广泛, 梗死灶仅位于皮质下脑深部结构但可于头皮电极记录到异常放电。两组患者癫痫发生率差异无统计学意义($P=0.908$), 而癫痫发作类型差异有统计学意义($P=0.000$)。**结论** 梗死灶部位影响异常脑电活动的发放和扩布, 其与记录到异常放电的导联部位不一致对缺血性卒中后癫痫发作类型和预后提示作用。

【关键词】 脑缺血; 癫痫; 脑电描记术

Clinical and EEG features of ischemic stroke patients with abnormal discharges

YANG Jia-lei¹, FENG Guo-dong¹, WU Yin², HE Peng¹, JIN Lang¹, YAN Juan¹, ZHAO Gang¹

¹Department of Neurology, ²Department of Pharmacy, Xijing Hospital, the Fourth Military Medical University of Chinese PLA, Xi'an 710032, Shanxi, China

Corresponding author: ZHAO Gang (Email: zhaogang@fmmu.edu.cn)

【Abstract】 **Objective** To investigate the clinical and EEG features of ischemic stroke patients with abnormal discharges. **Methods** Clinical data and 24-hour EEG monitoring of 162 ischemic stroke patients were analyzed retrospectively. One-year follow-up was carried out and post-ischemic epilepsy was diagnosed. **Results** Among 162 ischemic stroke patients, 24-hour EEG was abnormal in 87 cases (53.70%). According to the correspondence of site of infarcts and abnormal discharges, these 87 cases were classified into 2 groups: matched group ($N=24, 27.59\%$) and unmatched group ($N=63, 72.41\%$). There was no significant difference between 2 groups in terms of Oxfordshire Community Stroke Project (OCSF) and TOAST classification ($P=0.792, 0.111$), while there was significant difference between 2 groups on the site of infarcts ($P=0.000$). In matched group, the infarcts were mainly located in cortex ($N=23, 95.83\%$). However, in unmatched group, the infarcts were mainly located in cortex and basal ganglia ($N=27, 42.86\%$), or in basal ganglia only ($N=24, 38.10\%$). In matched group, 24-hour EEG showed slowing of background activities, and sharp waves and sharp and slow wave complex which were corresponding to the infarct sites. The abnormal discharges could only be recorded around the infarct unilaterally. In unmatched group, the epileptiform discharges were recorded in both contralateral and ipsilateral ischemic hemispheres, usually with widespread slow waves and asymmetric background. The infarcts were limited, but abnormal discharges were widespread. For example, the infarct was located in deep brain, while scalp abnormal discharges were recorded. Although there was no significant difference in terms of epilepsy incidence between 2 groups ($P=0.908$), the types of epilepsy were statistically different between 2 groups ($P=0.000$). In matched group, the main type was partial seizure. But in unmatched group, the main types of epilepsy were secondary generalized seizure and generalized seizure. **Conclusions** Infarct site has an influence on the abnormal EEG pattern, and the unmatched location of ischemic region and abnormal EEG may be indicative for the seizure type of post-ischemic epilepsy.

【Key words】 Brain ischemia; Epilepsy; Electroencephalography

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2016.05.008

作者单位: 710032 西安, 第四军医大学西京医院神经内科(杨佳蕾、冯国栋、贺鹏、晋琅、闫娟、赵钢), 药剂科(吴寅)

通讯作者: 赵钢(Email: zhaogang@fmmu.edu.cn)

随着脑血管病发病率的逐年增加,脑卒中业已成为国民首位死亡原因^[1],其中缺血性卒中约占80%^[2]。既往关于缺血性卒中后的脑电图研究显示,梗死灶部位与异常放电部位存在对应关系,并可见背景节律慢化现象^[3]。本研究回顾总结162例行24 h动态脑电图(EEG)监测的缺血性卒中患者的临床和脑电图特征,探讨缺血性卒中后异常脑电发放的可能机制,以期更好地指导临床实践。

资料与方法

一、临床资料

1. 纳入标准 (1)缺血性卒中符合1995年第四届全国脑血管病学术会议制定的诊断标准,并经CT和(或)MRI检查证实。(2)缺血性卒中后癫痫参照国际抗癫痫联盟(ILAE)修订的诊断标准^[4,5],缺血性卒中患者住院期间或随访期间(1年内)出现 ≥ 2 次癫痫发作,并排除其他原因所致癫痫。(3)年龄 > 18 岁,均为首次发病。

2. 排除标准 (1)年龄 ≤ 18 岁。(2)既往有癫痫、精神疾病、脑出血、中枢神经系统感染、中枢神经系统肿瘤病史,以及颅脑创伤史。(3)意识障碍不能配合24 h动态脑电图监测。

3. 一般资料 选择2013年10月-2014年10月第四军医大学西京医院神经内科明确诊断的缺血性卒中并于发病后2周至1个月行24 h动态脑电图监测的患者共162例,男性105例,女性57例;年龄30~86岁,平均 (57.74 ± 2.66) 岁;病程6~30 d,平均 (15.97 ± 1.19) d;既往高血压119例(73.46%)、冠心病28例(17.28%)、糖尿病14例(8.64%),以及吸烟史61例(37.65%)、饮酒史38例(23.46%)。根据英国牛津郡社区卒中中项目(OCSP)分型,临床分型可以分为完全前循环梗死型(TACI型)111例(68.52%)、部分前循环梗死型(PACI型)36例(22.22%)、腔隙性梗死型(LACI型)0例、后循环梗死型(POCI型)15例(9.26%);按照TOAST分型,病因分型可以分为大动脉粥样硬化型(LAA型)84例(51.85%)、小动脉闭塞型(SAO型)42例(25.93%)、心源性栓塞型(CE型)30例(18.52%)、其他明确病因型(SOD)3例(1.85%)、不明病因型(SUE型)3例(1.85%)。头部CT和(或)MRI检查显示,梗死灶仅位于皮质62例(38.27%)、仅位于基底节区46例(28.40%)、同时位于皮质和基底节区50例

(30.86%)、同时位于脑干和基底节区4例(2.47%)。

二、研究方法

1. 病史采集 入院后详细采集患者社会人口学和临床资料,包括性别、年龄、病程、既往史,以及头部CT和(或)MRI等影像学资料。

2. 24 h动态脑电图监测 采用意大利EB Neuro公司生产的SiriusBB型视频脑电图监测系统(16导联),按照国际10-20系统放置记录电极,参考电极置于双侧耳垂,记录清醒期和自然睡眠期基本 α 波、 β 波、 θ 波和 δ 波,以及棘-慢复合波、尖-慢复合波及其他复合波出现时间、部位和对称情况等。并由具有3年以上工作经验的专业技术人员参照文献^[4]方法对上述客观指标进行分析。

3. 癫痫发作类型判断 所有患者均予电话随访1年,癫痫发作类型参照国际抗癫痫联盟修订的分类标准^[6]分为部分性发作、部分性发作继发全面性发作、全面性发作和癫痫持续状态。

4. 统计分析方法 采用SPSS 19.0统计软件进行数据处理与分析。计数资料以相对数构成比(%)或率(%)表示,采用 χ^2 检验。以 $P \leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

162例缺血性卒中患者中共检出87例(53.70%)24 h动态脑电图异常,其中24例(27.59%)梗死灶部位与脑电图异常放电部位相一致(一致组)、63例(72.41%)二者不一致(不一致组)。

一、缺血性卒中分型和梗死灶部位的比较

1. 缺血性卒中分型的比较 根据OCSP分型,一致组中完全前循环梗死型18例、部分前循环梗死型3例、腔隙性梗死型0例、后循环梗死型3例,不一致组中完全前循环梗死型42例、部分前循环梗死型15例、腔隙性梗死型0例、后循环梗死型6例,两组患者缺血性卒中临床分型比较,差异无统计学意义($P = 0.792$,表1)。按照TOAST分型,一致组中大动脉粥样硬化型21例,小动脉闭塞型3例,心源性栓塞型、其他明确病因型和不明病因型均0例,不一致组中大动脉粥样硬化型42例,小动脉闭塞型15例,心源性栓塞型6例,其他明确病因型和不明病因型均0例,两组患者缺血性卒中病因分型差异无统计学意义($P = 0.111$,表2)。

2. 梗死灶部位的比较 根据影像学检查结果,

表 1 两组患者 OCSF 分型的比较 [例 (%)]*

Table 1. Comparison of OCSF between matched and unmatched groups [case (%)]*

Group	N	TACI	PACI	LACI	POCI
Matched	24	18 (75.00)	3 (12.50)	0 (0.00)	3 (12.50)
Unmatched	63	42 (66.67)	15 (23.81)	0 (0.00)	6 (9.52)

* $\chi^2 = 0.466, P = 0.792$ 。TACI, total anterior circulation infarct, 完全前循环梗死; PACI, partial anterior circulation infarct, 部分前循环梗死; LACI, lacunar infarct, 腔隙性梗死; POCI, posterior circulation infarct, 后循环梗死

表 2 两组患者 TOAST 分型的比较 [例 (%)]*

Table 2. Comparison of TOAST subtype between matched and unmatched groups [case (%)]*

Group	N	LAA	SAO	CE	SOD	SUE
Matched	24	21 (87.50)	3 (12.50)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
Unmatched	63	42 (66.67)	15 (23.81)	6 (9.52)	0 (0.00)	0 (0.00)

* $\chi^2 = 4.402, P = 0.111$ 。LAA, large artery atherosclerosis, 大动脉粥样硬化; SAO, small artery occlusion, 小动脉闭塞; CE, cardioembolism, 心源性栓塞; SOD, stroke of other determined etiology, 其他明确病因; SUE, stroke of undetermined etiology, 不明病因

表 3 两组患者梗死灶部位的比较 [例 (%)]*

Table 3. Comparison of infarct site between matched and unmatched groups [case (%)]*

Group	N	Cortex	Cortex and basal ganglia	Basal ganglia	Brain stem and basal ganglia
Matched	24	23 (95.83)	1 (4.17)	0 (0.00)	0 (0.00)
Unmatched	63	9 (14.29)	27 (42.86)	24 (38.10)	3 (4.76)

* $\chi^2 = 49.791, P = 0.000$

一致组中梗死灶仅累及皮质 23 例、同时累及皮质和基底节区 1 例、仅累及基底节区以及同时累及脑干和基底节区均为 0 例, 不一致组中梗死灶仅累及皮质 9 例、同时累及皮质和基底节区 27 例、仅累及基底节区 24 例、同时累及脑干和基底节区 3 例, 两组梗死灶部位差异有统计学意义 ($P = 0.000$, 表 3)。

二、脑电图和癫痫发作类型的比较

1. 脑电图的比较 一致组患者 24 h 动态脑电图可见背景节律慢化, 以及尖波和尖-慢复合波, 且与梗死灶部位相一致。不一致组患者 24 h 动态脑电图显示: (1) 各导联背景节律均发生变化, 占 80.95% (51/63)。本组有 1 例双侧基底节梗死患者脑电图呈现各导联大量阵发性中至高波幅 2~5 Hz 慢波 (图 1)。(2) 梗死灶位于单侧大脑半球者可见对侧大脑半球异常放电, 占 42.86% (27/63)。本组有 1 例患者梗死灶位于左侧颞叶和基底节区, 于右侧前额

区、前颞区和颞区记录到尖-慢复合波 (图 2)。(3) 梗死灶范围局限但脑电图显示异常放电范围较广泛, 占 66.67% (42/63)。本组有 1 例患者梗死灶位于右侧颞叶和基底节区, 脑电图显示右侧颞区、前额区和额区阵发性复合慢波 (图 3)。(4) 梗死灶仅位于皮质下脑深部结构, 但可在头皮电极记录到异常放电, 占 33.33% (21/63)。本组有 1 例患者右侧基底节梗死, 于清醒期在右侧颞区记录到偶发性尖-慢复合波和棘-慢复合波 (图 4)。

2. 癫痫发作类型的比较 一致组中 6 例 (25%) 出现缺血性卒中后癫痫, 不一致组中 15 例 (23.81%) 出现缺血性卒中后癫痫, 两组患者癫痫发生率差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.013, P = 0.908$)。一致组患者表现为部分性发作 5 例、部分性发作继发全面性发作 1 例、其他发作类型 0 例, 不一致组患者表现为部分性发作 2 例、部分性发作继发全面性发作 7 例、全面性发作 6 例、癫痫持续状态 0 例, 两组患者癫痫发作类型差异有统计学意义 ($P = 0.000$, 表 4)。

讨 论

脑电图是脑生物电活动的直接反映, 通过脑电图监测可以了解脑的功能状态。既往研究显示, 缺血性卒中后脑电图改变与梗死灶大小、部位、是否急性发病和脑血管侧支循环状态有关^[7], 其中, 梗死灶部位与脑电图异常放电部位存在对应关系, 梗死灶越接近皮质、患侧脑电图异常率越高, 且慢波明显的一侧与梗死灶部位一致^[8-9]。本研究 87 例脑电图异常的缺血性卒中患者中 24 例 (27.59%) 梗死灶部位与脑电图异常放电部位相一致, 63 例 (72.41%) 二者不一致。对这 63 例患者的临床病史和脑电图结果进行分析, 发现一致组患者梗死灶主要位于皮质, 不一致组梗死灶可以同时累及皮质和基底节区或仅累及基底节区, 提示若梗死灶仅局限于皮质, 脑电图异常放电更倾向于发生在梗死灶附近, 与既往研究结果相一致^[8,10]。然而, 基底节受累可能影响脑电图异常放电部位, 从而影响其与梗死灶的对应关系。基底节是构成锥体外系的主要结构, 存在多种神经递质, 如谷氨酸、 γ -氨基丁酸 (GABA) 和乙酰胆碱等, 共同影响神经元的兴奋性和抑制性活动。此外, 基底节与皮质、丘脑和脑干等存在多种投射和环路联系, 继而与更广泛的脑功能区存在神经联系。上述结构特点决定了生理状态下基底节



LEOG, left electrooculogram, 左侧眼电图; REOG, right electrooculogram, 右侧眼电图; ECC, electrocardiogram, 心电图。The same for figures below

图 1 脑电图显示,大量阵发性中至极高波幅 2~5 Hz 慢波

Figure 1 EEG showed a large number of paroxysmal 2-5 Hz slow waves of medium to very high amplitude.



图 2 脑电图显示右侧前额区、前颞区和颞区尖-慢复合波

Figure 2 EEG showed sharp and slow wave complex in right anterior frontal, anterior temporal and temporal areas.

对各脑区正常电活动的精确调控,同时也表明若基底节出现病变可能影响各脑区之间的电活动传导。结合本研究结果,基底节受累可能更易导致神经元异常同步化放电的扩布,从而改变梗死灶部位与脑电图异常放电部位的对应关系。

脑电图背景节律慢化程度代表神经功能缺损程度。神经功能障碍越严重,慢波频率越小、波幅越低^[11]。既往研究显示,缺血性卒中后脑电图异常主要表现为局灶性或广泛性慢波背景上出现尖波、棘波、尖-慢复合波和棘-慢复合波^[12]。本研究 24 小

时动态脑电图除监测到与既往研究相近的现象,还发现不一致组患者的特征性脑电图改变。国外研究显示,若单侧梗死灶同时累及皮质和皮质下结构,痫样放电可发生于对侧大脑半球并出现扩布现象^[13],与我们观察到的脑电图改变相一致。

本研究缺血性卒中患者癫痫发生率为 25%(一致组)和 23.81%(不一致组)。既往有文献报道,梗死灶位于皮质的患者更易发生缺血性卒中后异常脑电发放^[14]。本研究一致组患者梗死灶主要累及皮质,不一致组同时累及皮质和基底节区,两组患



图3 脑电图显示右侧颞区、前额区和额区阵发性复合慢波

Figure 3 EEG showed paroxysmal slow wave complex in right temporal, anterior frontal and frontal areas.

图4 脑电图显示,右侧颞区偶发性尖-慢复合波以及棘-慢复合波

Figure 4 EEG showed episodic sharp and slow wave complex and spike and slow wave complex in right temporal area.



表4 两组患者癫痫发作类型的比较[例(%)]*

Table 4. Comparison of epilepsy subtype between matched and unmatched groups [case (%)]*

Group	N	Partial	Secondary generalized	Generalized	SE
Matched	6	5 (5/ 6)	1 (1/ 6)	0 (0/ 6)	0 (0/ 6)
Unmatched	15	2 (2/15)	7 (7/15)	6 (6/15)	0 (0/15)

* $\chi^2 = 9.713, P = 0.000$. SE, status epilepticus, 癫痫持续状态

者癫痫发生率差异无统计学意义,这主要是由于根据梗死灶部位与异常脑电发放部位是否一致进行

分组,而监测到异常脑电发放并不能与诊断癫痫相对应。本研究不一致组患者癫痫发作类型主要为部分性发作继发全面性发作和全面性发作,符合异常脑电活动进展、扩布的特征。有文献报道,急性单侧缺血性卒中患者对侧大脑半球出现 δ 波常提示预后不良^[15]。表明脑电图监测和对异常脑电发放的分析有助于评价脑组织损伤程度,并对缺血性卒中后癫痫发作类型和预后提示作用。

综上所述,梗死灶部位影响异常脑电活动的发放和扩布。建议对缺血性卒中患者行常规脑电图

监测,将有助于准确评价神经功能,并预测缺血性卒中后癫痫发作类型和预后,以指导临床实践。

参 考 文 献

- [1] Zhao G. Prevention and treatment and blood pressure management of stroke. *Zhonghua Gao Xue Ya Za Zhi*, 2013, 21: 112-115. [赵钢. 卒中防治与血压管理. *中华高血压杂志*, 2013, 21:112-115.]
- [2] Diagnosis and Treatment of Acute Ischemic Stroke Writing Group, Cerebrovascular Disease Group, Chinese Society of Neurology. Guidelines for the diagnosis and treatment of acute ischemic stroke in China 2010. *Zhongguo Yi Xue Qian Yan Za Zhi (Dian Zi Ban)*, 2010, 2:50-59. [中华医学会神经病学分会脑血管病学组急性缺血性脑卒中诊治指南撰写组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2010. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2010, 2:50-59.]
- [3] Molnár M, Csuhaj R, Horváth S, Vastagh I, Gaál ZA, Czigler B, Bálint A, Csikós D, Nagy Z. Spectral and complexity features of the EEG changed by visual input in a case of subcortical stroke compared to healthy controls. *Clin Neurophysiol*, 2006, 117:771-780.
- [4] Fisher RS, van Emde BW, Blume W, Elger C, Genton P, Lee P, Engel JJ. Epileptic seizures and epilepsy: definitions proposed by the International League Against Epilepsy (ILAE) and the International Bureau for Epilepsy (IBE). *Epilepsia*, 2005, 46:470-472.
- [5] Jungehulsing GJ, Heuschmann PU, Holtkamp M, Schwab S, Kolominsky-Rabas PL. Incidence and predictors of post-stroke epilepsy. *Acta Neurol Scand*, 2013, 127:427-430.
- [6] Berg AT, Berkovic SF, Brodie MJ, Buchhalter J, Cross JH, van Emde BW, Engel J, French J, Glauser TA, Mathern GW, Moshé SL, Nordli D, Plouin P, Scheffer IE. Revised terminology and concepts for organization of seizures and epilepsies: report of the ILAE Commission on classification and terminology, 2005-2009. *Epilepsia*, 2010, 51:676-685.
- [7] De Reuck J, Goethals M, Claeys I, Van Maele G, De Clerck M. EEG findings after a cerebral territorial infarct in patients who develop early and late-onset seizures. *Eur Neurol*, 2006, 55:209-213.
- [8] Wan JF, Lu Y, Ren X, Liu CC, Chang SJ, Zhou WD. Clinical features in patients with poststroke epilepsy. *Zhongguo Nao Xue Guan Bing Za Zhi*, 2012, 9:248-252. [万继峰, 陆尤, 任歆, 刘长春, 常素杰, 周卫东. 不同类型卒中后癫痫的发病特点. *中国脑血管病杂志*, 2012, 9:248-252.]
- [9] Pitkanen A, Roivainen R, Lukasiuk K. Development of epilepsy after ischaemic stroke. *Lancet Neurol*, 2015. [Epub ahead of print]
- [10] Camilo O, Goldstein LB. Seizures and epilepsy after ischemic stroke. *Stroke*, 2004, 35:1769-1775.
- [11] Friedman D, Claassen J, Hirsch LJ. Continuous electroencephalogram monitoring in the intensive care unit. *Anesth Analg*, 2009, 109:506-523.
- [12] Belcastro V, Vidale S, Gorgone G, Pisani LR, Sironi L, Arnaboldi M, Pisani F. Non-convulsive status epilepticus after ischemic stroke: a hospital-based stroke cohort study. *J Neurol*, 2014, 261:2136-2142.
- [13] Kadam SD, White AM, Staley KJ, Dudek FE. Continuous electroencephalographic monitoring with radio-telemetry in a rat model of perinatal hypoxia-ischemia reveals progressive post-stroke epilepsy. *J Neurosci*, 2010, 30:404-415.
- [14] Graham NS, Crichton S, Koutroumanidis M, Wolfe CD, Rudd AG. Incidence and associations of poststroke epilepsy: the prospective South London Stroke Register. *Stroke*, 2013, 44:605-611.
- [15] Schelhaas HJ, Kleine BU, Zwarts MJ. Electrodiagnostic criteria for ALS: time to STARD. *Clin Neurophysiol*, 2008, 119:1689-1690.

(收稿日期:2016-04-15)

医学名词规范:脊髓拴系综合征

“脊髓拴系综合征(tethered cord syndrome, TCS)”是神经科学论文中的常用词汇,然而,关于该名词中“拴”字的用法却较为混乱,用作“栓”字的期刊和论文并不少见。北京市神经外科研究所赵雅度教授在2016年第4期《中华外科杂志》上强调指出:(1)“脊髓拴系综合征”临床表现为因先天性或其他原因造成圆锥低位、终丝增粗等,使脊髓受到纵向牵拉,在椎管内移动受限而引起神经损害症状,有动词之意,因此用作“拴”。(2)英文“tether”用作动词时,为“拴系”之意,故用作“拴”。(3)根据1997年全国科学技术名词审定委员会公布的《医学名词》,将“TCS(02.180)”译为“脊髓拴系综合征”。此外,《中国现代神经疾病杂志》编辑部检索全国科学技术名词审定委员会官方网站(<http://www.cnctst.cn/>)公布的科技名词,也用作“拴”。综合上述意见,规范该医学名词为“脊髓拴系综合征”。