



·论著·

神经导航下立体定向脑电图在岛叶癫痫中应用 (附12例报道)

杜军¹, 王禄康², 石先俊², 张春青², 侯智²

1. 重庆市黔江区中心医院 神经外科, 重庆 409000

2. 陆军军医大学第二附属医院 神经外科, 重庆 400037

摘要:目的 探讨使用神经导航下立体定向脑电图(SEEG)在岛叶癫痫的定位和疗效研究。方法 纳入2015年1月—2019年1月陆军军医大学第二附属医院收治的药物难治性癫痫患者218例,在神经导航下行脑深部电极置入,SEEG示发作期岛叶起源12例。结果 12例患者均植入10~16根不等的深部电极,术后重建电极位置准确,无血肿及感染发生,术后均检测到3~20次不等的发作,定位准确后10例行开颅手术,2例行射频消融毁损(RFTC),术后1例出现早期言语功能障碍,1例出现肢体偏瘫,经治疗后恢复正常。术后癫痫Engel评分I级8例,II级3例,III级1例。结论 岛叶癫痫发作形式多样,定位困难,使用神经导航下SEEG可提高定位准确率,术后疗效可靠。

[国际神经病学神经外科学杂志, 2021, 48(5): 439-442.]

关键词:岛叶癫痫;立体定向脑电图;手术治疗

中图分类号:R742.1

DOI:10.16636/j.cnki.jinn.1673-2642.2021.05.006

Application of neuronavigation-guided stereotactic electroencephalogram in insular epilepsy: A report of 12 cases

DU Jun¹, WANG Lu-Kang², SHI Xian-Jun², ZHANG Chun-Qing², HOU Zhi²

1. Department of Neurosurgery, Qianjiang District Central Hospital, Chongqing, 409000, China

2. Department of Neurosurgery, Second Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing, 400037, China

Corresponding author: HOU Zhi, Email: 891430778@qq.com

Abstract: **Objective** To investigate the localization accuracy and clinical effect of neuronavigation-guided stereotactic electroencephalogram (SEEG) in insular epilepsy. **Methods** A total of 218 patients with medically intractable epilepsy underwent neuronavigation-guided SEEG in our hospital from January 2015 to January 2019, and electroencephalography monitoring of the ictal period showed that 12 patients had epilepsy originating from the insula. **Results** All 12 patients received the implantation of 10~16 depth electrodes, and postoperative reconstruction showed the accurate position of the electrodes. No hematoma or infection was observed. Postoperative monitoring detected 3~20 epileptic seizures in all patients, and after accurate localization, 10 patients underwent craniotomy and 2 patients were treated with radiofrequency thermocoagulation. After treatment, 1 patient experienced early speech impairment and 1 experienced hemiplegia, and the 2 patients returned to normal after treatment. Postoperative assessment showed grade I Engle score in 8 patients, grade II Engle score in 3 patients, and grade III Engle score in 1 patient. **Conclusions** Insular epilepsy has various forms of seizures and is difficult to localize. Neuronavigation-guided SEEG can improve localization accuracy rate and achieve a reliable treatment outcome after surgery.

[Journal of International Neurology and Neurosurgery, 2021, 48(5): 439-442.]

Keywords: insular epilepsy; stereotactic electroencephalogram; surgical treatment

基金项目:陆军军医大学临床科研人才培养计划(2018XLC3046)

收稿日期:2020-12-02;修回日期:2021-07-16

作者简介:杜军(1977—),男,副主任医师,主要从事脑肿瘤及脊柱脊髓疾病外科治疗,Email:412766558@qq.com。

通信作者:侯智(1980—),男,副主任医师,主要从事癫痫外科治疗及脊柱脊髓疾病外科治疗,Email:891430778@qq.com。

岛叶癫痫(insular cortex epilepsy, ICE)是指颅内电极确认岛叶起源放电引发的癫痫或存在岛叶病灶及其关联性发作症状的癫痫。岛叶位置深,紧邻额颞顶叶,症状学表现多样,脑电传导途径广,脑电图(Electroencephalogram, EEG)很难监测到间歇期及发作期的痫样放电。立体定向脑电图(stereotactic electroencephalogram, SEEG)在癫痫定位的广泛应用,使人们对ICE的病因学、症状学以及电生理表现有了更深入的认识。本文总结12例ICE,探讨神经导航下SEEG在ICE的评估、手术方式及治疗效果。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取陆军军医大学第二附属医院2015年1月—2019年1月收治的218例药物难治性癫痫,术前动态视频EEG定位定侧困难,均在美敦力S7神经导航下行SEEG,其中共监测发作期到起源于岛叶的ICE患者12例。其中,男性7例,女性5例;年龄3~45岁,平均19岁;只含1种发作类型的患者7例,包括单纯部分性发作1例、复杂部分性发作6例;含2种发作类型的患者5例为全身强直阵挛发作,复杂部分性发作继发全面性发作3例。术前均给予正规足量的2种以上抗癫痫药物治疗,包括了丙戊酸钠缓释片、左乙拉西坦、拉莫三嗪、奥卡西平、苯巴比妥、氯硝西泮等药物;头颅磁共振提示岛叶T2高信号2例,岛叶脑沟扁平2例,间歇期头颅PET提示岛叶及颞叶低代谢5例,额叶及岛叶低代谢3例。发作频率平均每月6.8次。

1.2 电极植入方法

术前常规行磁共振薄层扫描(1.25 mm),磁共振动静脉造影,在美敦力S7神经导航系统下重建大脑模型,显示血管、皮质及深部结构。根据癫痫发作症状学、影像学表现,动态视频EEG结果,设计靶点为解剖学病灶、发作可能起始区及传导通路,入路点避免损伤皮质血管,选择穿刺路径,避免损伤深部血管。岛叶电极入路及靶点一般选择额中回-岛阈、中央区-岛短回、顶叶-岛长回。手术采取在全身麻醉下C形头架固定,术中采用O臂注册,减少误差,导航引导下定位入路点,使用导向架结合Naigus工具确定电极植入路径及方向,切开头皮2.0 mm,2.5 mm电钻导向下钻孔,电凝穿刺硬膜,植入导向螺钉,计算靶点长度,植入深部电极后导向螺帽。

1.3 电极植入后处理

电极植入后直接采用O臂扫描,O臂影像融合磁共振影像,重建电极位置,了解入路点及靶点准确性。术后当日监护室观察12 h,术后第1天行颅内电极EEG监测,监测天数5~35 d,监测至少3次以上惯常发作。EEG检测结

束后拔出电极及导向螺丝。带头皮切口愈合后根据SEEG结果行癫痫病灶切除术。

1.4 术后随访

术后根据术前发作类型选择合适的抗癫痫药物,术后3~6个月随访1次,癫痫控制使用改良Engel分级评估,同时行EEG及神经心理学随访。

2 结果

2.1 电极置入及癫痫病灶切除情况

12例患者共植入电极154根,10~16根/例。术后融合电极靶点位置准确,精度高。监测天数5~35 d,监测出至少3~22次惯常发作。SEEG结果癫痫病灶单独起源于岛叶7例,其中5例起源于岛阈和岛叶短回,2例起源于岛叶长回;另外5例其他脑叶于岛叶同步起源,3例岛叶起源与颞叶内侧面同步,2例岛叶短回及额叶中下回同步。根据SEEG结果,10例患者开颅行癫痫病灶切除术,其中5例患者分开外侧裂,暴露岛叶,按照导航引导切除岛叶。3例患者切除岛叶及标准的前颞叶切除,2例患者切除岛叶及额叶中下回。2例患者采用射频消融毁损(radiofrequency thermocoagulation, RFTC)岛叶皮质。术后10例病理切片均示皮质发育障碍,FCD II型。

2.2 疗效

12例患者植入电极后复查入路点及靶点位置准确,无颅内出血发生,无切口感染发生。术后1例患者出现早期肢体运动障碍,1例出现运动性失语,经治疗后均恢复正常。术后10例采用单药治疗,使用奥卡西平7例,左乙拉西坦3例,2例采用联合奥卡西平及丙戊酸钠缓释片术后用药。随访1~4年,Engel分级I级8例(66.7%),II级3例(25%),III级1例(8.3%)。

2.3 典型病例分享

邹某,男,21岁,因发作性左上肢电击样疼痛8年入院。发作为左肩部点击样疼痛,疼痛前出现咽喉部、舌根部麻木感,并有幻嗅,每天发作5次左右,口服奥卡西平、拉莫三嗪治疗效果不佳。术前动态视频EEG间歇期未见明显痫波发放,发作期早期肌电干扰大,后期右侧额顶少许尖样化活动。头颅磁共振未见异常,PET提示右侧岛叶顶叶低代谢(图1)。根据症状学定位右侧中央区及岛叶起源可能性大,行SEEG,共植入10根深部电极,如图可见电极皮质入路点,靶点分布在岛阈、短岛回、岛长回、扣带回中后部、海马(图2),术后SEEG提示岛叶后部起源,向顶叶传导(图3)。根据SEEG结果切除部分岛叶后部皮质(图4),术后口服奥卡西平抗癫痫治疗,术后1年随访Engel分级I级,术后3个月、6个月、1年复查EEG均未见异常。

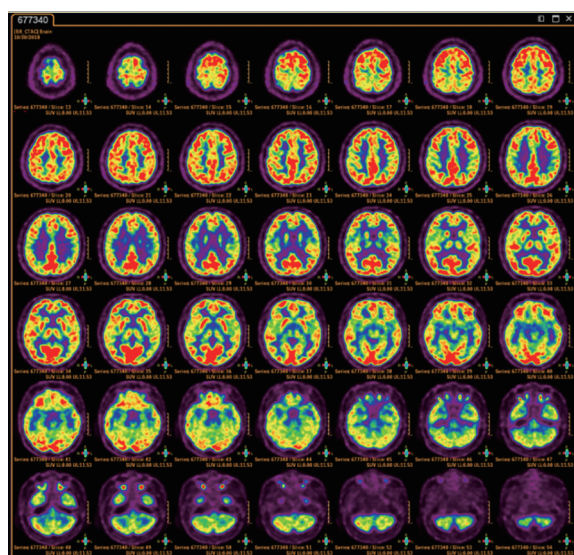


图1 术前PET

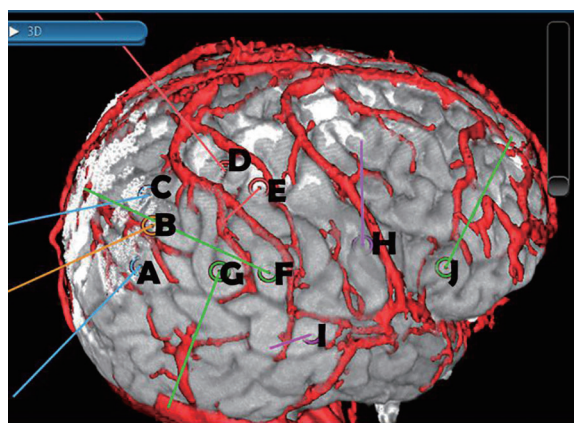


图2 3D重建半球及SEEG皮质入路点



图3 截取SEEGEEG发作期起始于D1-2

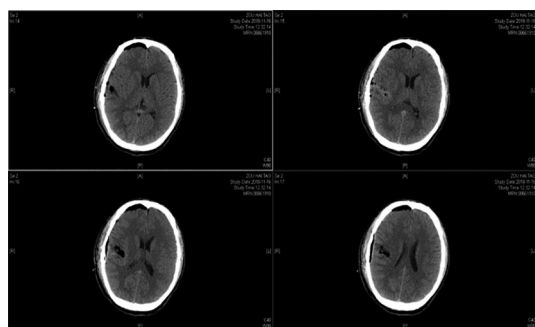


图4 切除岛叶后复查CT

3 讨论

ICE是20世纪40年代GUILLAUME和MAZARS通过对颞叶癫痫的手术患者,术中使用EEG检测和术中电刺激,发现约半数颞叶癫痫的患者伴有岛叶阵发性放电,而且刺激岛叶也可引起日常发作相似的症状。由于ICE的症状学及头皮EEG不典型表现,导致长时间的认识不足,近年来随着SEEG的快速发展,ICE逐渐成为研究的热点^[1-3]。

SEEG在上世纪60年代诞生于法国,由JESA BANCAUD和JEAN TALAIRACH在巴黎Sainte-Anne医院发明,早期是通过特殊的框架系统结合脑血管造影,采用水平法把电极放入脑组织内,监测目标区域的EEG活动,定位癫痫病灶后进而达到毁损的目的^[4]。早期由于操作过程复杂,只在欧洲的癫痫中心使用,随着影像导航系统发展,机械手术臂广泛推广,从既往的电极植入直插方法发展到可任意达到颅内任何部位。癫痫中心认识到SEEG在三维空间内进行实时记录,提供“解剖-电-临床”分析,癫痫病灶定位更加准确,手术切除范围减小,并可采用射频方式毁损病灶,近10余年来国际上已广泛推广此技术^[5]。

通过非侵袭性手段不能明确癫痫病灶的药物难治性癫痫均可考虑行SEEG监测。具体手术适应证如下:影像学检查有或无明确异常,视频EEG和临床症状学不一致时;MRI有明确的局限性病灶,但EEG和临床症状学提示有病灶或远隔部位脑区参与;影像学表现为半球性病变、多灶性病变或双侧半球病变,但EEG和临床症状学提示为局灶性致痫灶;临床评估的致痫灶位于功能区或功能区附近,需进一步明确功能区与病灶关系时^[6]。SEEG电极植入的数量参照:所需要电极数量没有硬性规定,若电极数量小于6根,SEEG必要性值得商榷;若大于15根,有必要进一步检查以减少所需要电极数量;植入时应以一侧半球为重点,在对侧半球必须植入情况下,所植入电极应该尽可能对称,与此相反,不推荐双侧半球对称性植入相同数量电极的方案。SEEG术后EEG分析必须由该领域经过专门培训、有经验的癫痫病学家、神经生理学家完成,或在他们指导下进行,间歇期棘波是分析中一个重要环节,间歇期棘波出现的解剖部位(传统概念中易激动区)及其所在脑区中出现的频率必须分析。发作期SEEG最早期改变常为快速放电(低波幅快活动)或者高频放电,通常被称为SEEG癫痫发作起始,对于间歇期持续性放电的电极触点也视为癫痫灶可能^[7]。手术中需切除发作期起源部位,间歇期持续性放电部位,部分患者也许切除起源后迅速波及的脑回。SEEG并发症发生率各个癫痫中心经验技术有着密切关系,一般可能出现发热、精神症状等,较严重并发症发生率1%~5%,主要包括出血、感染,严重时出现偏瘫,死亡发生率极为罕见。

岛叶位于外侧裂深部,经环岛沟与额颞顶叶相邻,以岛叶中央沟为界限分为前岛叶的短岛回和后岛叶的长岛回,与岛叶相关的纤维束有钩束、弓状束、额枕下束、颞干和视辐射。由于岛叶的解剖学特点导致ICE的症状学多样,电传导广泛。ICE的症状学表现为以下几个方面:躯体感觉症状表现为局限或广泛区域皮肤无痛的异常感觉;内脏感觉症状表现为咽喉部紧缩感,恶心,胃气上涌感,严重时出现呼吸困难,窒息;内脏运动症状表现为口咽部运动,并出现发作性呕吐;躯体运动症状表现为过度运动及不随意运动;特殊感觉症状表现为出现特殊幻味、幻听、旋转感、漂浮感等;自主神经系统症状表现为心率变化,皮肤苍白,汗毛竖立等;并可出现言语功能障碍,情绪变化。RINKI报道在12例ICE患者行SEEG后确定了42种临床表现,包括先前描述的体感、内脏运动、嗅觉、味觉和听觉;自主症状;自主运动和过度运动行为;强直和/或阵挛运动表现;语言障碍。其中前岛叶主要包括早期运动过度征、早期恢复、后岛表现为无先兆早期肌张力障碍、早期强直运动特征和感觉运动先兆^[8]。ICE症状学多样性,经充分认识后纯岛叶起源癫痫仍能有效识别。

ICE的外科治疗要求最短的手术路径,最好的术区暴露,最小的脑组织损伤,以避免术后并发症发生。岛叶表面有大脑中动脉及分支以及大量的引流静脉,容易出现血管损伤,术后脑梗死发生,岛叶深部有基底节,切除时深度需严格控制,避免出现误损伤,在切除岛叶时前部有大脑中动脉的豆纹动脉穿支,避免损伤后出现基底节梗死。ICE手术入路常采用外侧裂入路及皮质入路,在经外侧裂入路时取扩大翼点入路,打开外侧裂,向两侧牵开额颞叶,充分暴露环岛沟,在血管间隙分块切除或吸出岛叶皮质。在合并额叶下部起源ICE手术中,在切除额下回后暴露额岛,经额岛吸出岛叶病灶。在合并颞叶起源的ICE手术中,术中首先切除颞叶外侧面及深部杏仁核及海马,经颞叶暴露脑岛,在血管间隙中切除岛叶起源病灶。本组病例中共有5例患者采用分开外侧裂切除岛叶,3例切除颞叶同时处理岛叶起源灶,2例在切除额下回同时处理岛叶起源灶。共有2例患者早期出现肢体功能障碍及运动性失语的并发症,考虑为术后脑组织局部微循环障碍及水肿导致,在经过2周的脱水和改善微循环治疗后完全恢复正常。

RF-TC是通过射频电流,进而使离子与组织中大分子高速撞击,通过产生的热量达到一定温度,进而将病变细胞杀死,最终消融病灶。RF-TC在1965年就有报道治疗颞叶癫痫中选择性毁损杏仁核的报道,但由于早期的癫痫病灶定位及毁损手术的疗效,逐渐淡出视野。随着

SEEG的广泛开展,评估出局限起源的癫痫病灶,由于SEEG电极有多个触点,计算出病灶体积,采用RF-TC局部的病灶,并可监测毁损前后的EEG变化,达到控制癫痫的目的^[9]。2017年法国里昂神经外科报道162例药物难治性癫痫在SEEG下行RF-TC达到了满意的效果^[10]。2019年NANDINI MULLATTI报道19例ICE患者经过RF-TC治疗,74%的患者获得了Engel评分I、II级效果,其中53%的无癫痫患者,无永久性残疾^[11]。本组病例中2例患者采用RF-TC治疗,术后1年癫痫Engel评分I级。

ICE很少见,癫痫发作症状学表现多样,SEEG是一种安全有效的方法去探索这个深层结构,手术后癫痫控制效果良好。

参 考 文 献

- [1] 王昌盛,王峰,孙涛. 岛叶在癫痫中的作用研究进展[J]. 中华神经外科杂志, 2007, 23(10): 797-798.
- [2] GUENOT M, ISNARD J. [Epilepsy and insula][J]. Neurochirurgie, 2008, 54(3): 374-381.
- [3] ISNARD J, GUÉNOT M, SINDOU M, et al. Clinical manifestations of insular lobe seizures: a stereo-electroencephalographic study[J]. Epilepsia, 2004, 45(9): 1079-1090.
- [4] TALAIRACH J, BANCAUD J, SZIKLA G, et al. [New approach to the neurosurgery of epilepsy. Stereotaxic methodology and therapeutic results. 1. Introduction and history][J]. Neurochirurgie, 1974, 20(suppl 1): 1-240.
- [5] 张弢,张建国. 癫痫外科立体脑电图方法的临床应用[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(29): 2311-2313.
- [6] 刘仕勇,安宁. 立体脑电图在癫痫致痫灶评估中的应用[J]. 中华神经外科杂志, 2013, 29(8): 862-864.
- [7] ISNARD J, TAUSSIG D, BARTOLOMEI F, et al. French guidelines on stereoelectroencephalography (SEEG)[J]. Neurophysiol Clin, 2018, 48(1): 5-13.
- [8] SINGH R, PRINCIPE A, TADEL F, et al. Mapping the insula with stereo-electroencephalography: the emergence of semiology in insula lobe seizures[J]. Ann Neurol, 2020, 88(3): 477-488.
- [9] 徐成伟,周文静,柏建军,等. 立体定向脑电图引导射频热凝在难治性颞叶癫痫中的应用[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(13): 1008-1012.
- [10] BOURDILLON P, ISNARD J, CATENOIX H, et al. Stereo electroencephalography-guided radiofrequency thermocoagulation (SEEG-guided RF-TC) in drug-resistant focal epilepsy: results from a 10-year experience[J]. Epilepsia, 2017, 58(1): 85-93.
- [11] MULLATTI N, LANDRE E, MELLERIO C, et al. Stereotactic thermocoagulation for insular epilepsy: lessons from successes and failures[J]. Epilepsia, 2019, 60(8): 1565-1579.

责任编辑:王荣兵