

· 临床研究 ·

## 自身免疫性脑炎的临床特征分析

陶 雯,段立晖,燕兰云\*

南京医科大学第一附属医院神经内科,江苏 南京 210029

**[摘要]** 目的:总结和分析自身免疫性脑炎(autoimmune encephalitis, AE)患者的临床表现、脑电图特点、实验室及影像学特点等。方法:回顾性分析2019年11月—2023年3月在南京医科大学第一附属医院神经内科确诊为AE的患者临床资料。根据不同抗体类型进行分组,比较各抗体脑炎的基线资料特征;并根据首发症状是否为癫痫发作分为两组,比较组间的基线资料特征。结果:共纳入研究50例患者,男62%(31/50),女38%(19/50),发病年龄为48(31,64)岁。最常见的首发症状为癫痫发作(56%,28/50),最常见的临床表现为癫痫发作(70%,35/50),抗富亮氨酸胶质瘤失活1蛋白(leucine-rich glioma inactivated 1, LGI1)脑炎特征性临床特征为脸臂肌张力障碍性癫痫和低钠血症( $P=0.033$ )。80%(40/50)的患者出现脑电图异常,表现为弥漫或局灶性慢波或癫痫样放电。66%(33/50)的患者头颅磁共振异常,其中颞叶或海马异常63.64%(21/33)。首发症状为癫痫发作的患者男性占比较高( $P=0.001$ )。结论:AE临床特点多样,低钠血症和脸臂肌张力障碍性癫痫为抗LGI1脑炎特征性症状。大部分AE患者脑电图异常,但缺乏特异性,患者病程中出现全面强直-阵挛发作或癫痫持续状态,需警惕其缓解后持续发作或发展为慢性癫痫的风险。

**[关键词]** 自身免疫性脑炎;自身免疫性癫痫;脑电图

**[中图分类号]** R593.2

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2023)10-1413-06

**doi:**10.7655/NYDXBNS20231013

自身免疫性脑炎(autoimmune encephalitis, AE)泛指一类由自身免疫机制介导的脑炎,根据不同抗体及相应临床综合征,可分为抗N-甲基-D-天冬氨酸受体(N-methyl-D-aspartate receptor, NMDAR)脑炎、边缘性脑炎、其他AE综合征3类。不同类型AE的临床特征有相似,亦有其特异性临床表现或脑电图特征等。本研究对50例确诊AE的患者临床资料进行了回顾性分析及总结,旨在结合文献分析归纳不同抗体AE的临床特点,供临床参考。

### 1 对象和方法

#### 1.1 对象

回顾性分析2019年11月—2023年3月在南京医科大学第一附属医院神经内科和老年神经内科首次住院患者中符合《2017年中国自身免疫性脑炎诊治专家共识》诊断标准的AE患者。收集以下患者信息:年龄、性别、首发症状和主要临床症状、脑电图资料、影像学资料、实验室检查[包括血液生

化、脑脊液常规生化和/或血清自身免疫性抗体(正常值范围参照第3版神经病学教材)]、治疗方案及用药等。

#### 1.2 方法

所有患者均在住院期间完成了1.5T/3.0T头颅磁共振平扫(magnetic resonance imaging, MRI);所有患者在住院期间均采用日本光电视频脑电监测仪进行视频脑电图(electroencephalography, EEG)监测,监测时长持续2~24 h不等,要求至少记录到非快速眼动(non-rapid eye movement, NREM)Ⅱ期睡眠(脑电图参数:国际10-20系统安放电极,低频滤波为1.6 Hz,高频滤波为70 Hz,采样率为500 Hz);脑脊液和血清标本外送南京金域检验公司完成AE相关抗体检测。根据不同抗体进行分组,比较各抗体脑炎的基线资料特征;并根据首发症状是否为癫痫发作分为两组,比较组间的基线资料特征。

#### 1.3 统计学方法

应用SPSS 26.0进行统计学分析。非正态分布的计量资料以中位数(四分位数)[ $M(P_{25}, P_{75})$ ]表示,两组间比较使用Mann-Whitney  $U$ 检验,多组间比较使用Kruskal-Wallis  $H$ 检验;计数资料以例数表

**[基金项目]** 国家自然科学基金(81600970)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail: jsdr\_tao@126.com

示,组间比较采用 Pearson  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 基线资料

最终纳入研究 50 例患者。其中,男 62%(31/50),女 38%(19/50),最小发病年龄为 16 岁,最大发病年龄为 76 岁,发病年龄为 48(31,64) 岁。50 例患者中,富亮氨酸胶质瘤失活 1 蛋白(leucine-rich glioma inactivated 1, LGI1) 抗体阳性 12 例,接触蛋白相关蛋白 2(contactin-associated protein-like 2, CASPR2) 抗体阳性 9 例, NMDAR 抗体阳性 9 例,  $\gamma$ -氨基丁酸 B 型受体( $\gamma$ -aminobutyric acid-B receptor, GABA-B) 抗体阳性 7 例,髓鞘少突胶质细胞糖蛋白(myelin oligodendrocyte glycoprotein, MOG) 抗体阳性 5 例,谷氨酸脱羧酶 65(glutamic acid decarboxylase 65, GAD65) 抗体阳性 3 例,神经元细胞黏附蛋白 5(IgLON5) 抗体阳性 1 例,  $\alpha$ -氨基-3-羟基-5-甲基-4-异噁唑丙酸受体 2( $\alpha$ -amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazolepropionic acid receptor 2, AMPAR 2) 抗体阳性 1 例, 2 个以上抗

体阳性 3 例,性别分布特点及发病年龄见表 1。

### 2.2 临床表现

入组患者中 56%(28/50) 的患者首发症状为癫痫发作,为最常见的首发症状,20%(10/50) 的患者首发症状为记忆力减退,12%(6/50) 出现精神行为异常,6%(3/50) 出现言语障碍,还有个别患者首发症状表现为肢体无力、视物模糊、意识丧失(各 1 例)。

50 例入组患者中,70%(35/50) 的患者出现癫痫发作,为最常见的临床表现,35 例癫痫发作的患者中,18 例发作形式表现为大发作(generalized tonic-clonic seizure, GTCS),6 例发生了癫痫持续状态(status epilepticus, SE);40%(20/50) 的患者出现精神行为异常;44%(22/50) 的患者出现记忆力减退;34%(17/50) 的患者出现一过性意识丧失;24%(12/50) 的患者出现焦虑和/或抑郁,且这 12 例患者同时伴有睡眠障碍;6%(3/50) 的患者出现言语障碍;还有个别患者表现为头痛、肢体无力,肢体疼痛、肌张力障碍等,其中,抗 LGI-1 脑炎患者中 2 例出现肌张力障碍,表现为单侧面部及上臂的肌张力障碍。

表 1 不同抗体脑炎临床特征对比

临床特征	LGI1(n=12)	CASPR2(n=9)	NMDAR(n=9)	GABA B(n=7)	P 值
性别(男,n)	8	4	4	5	0.572*
年龄[岁,M(P <sub>25</sub> ,P <sub>75</sub> )]	58.5(50.0,66.0)	58.0(41.0,65.0)	45.0(21.0,57.0)	43.0(30.5,50.5)	0.148
脑脊液常规及生化(n)					
细胞数升高	2	1	4	1	0.382*
氯化物异常	4	1	2	3	0.508*
蛋白异常	2	5	3	3	0.338*
糖异常	1	1	4	1	0.229
血钠降低(n)	6	0	1	1	0.033*
EEG(n)					
正常	4	3	1	1	0.613*
后头部调节调幅不良	8	4	3	3	0.503*
弥漫性慢波	4	3	2	3	0.931*
局灶性慢波	2	1	4	2	0.398*
癫痫波	4	2	3	2	0.962*
影像(n)					
正常	4	4	4	2	0.850*
颞叶/海马异常	4	3	3	2	1.000*
临床表现(n)					
近记忆力减退	7	4	4	2	0.634*
精神行为异常	3	3	7	2	0.081*
焦虑抑郁与睡眠障碍	2	4	2	1	0.531*
意识丧失	5	1	1	3	0.251*
癫痫发作	10	6	6	5	0.761

仅对例数>5 例的抗体脑炎进行汇总分析,\*:采用 Fisher 精确检验。

### 2.3 脑脊液及其他检验指标

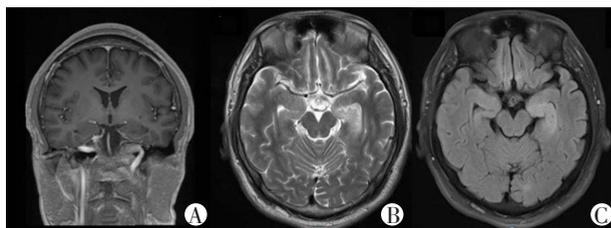
50例患者均在住院期间行腰椎穿刺检查, 留取脑脊液标本, 22%(11/50)的患者出现脑脊液细胞数升高( $>5 \times 10^6$ 个/L); 16%(8/50)出现脑脊液糖异常, 6例升高( $>4.4$  mmol/L), 2例降低( $<2.5$  mmol/L); 26%(13/50)出现脑脊液氯化物异常, 2例升高( $>130$  mmol/L), 11例降低( $<120$  mmol/L); 30%(15/50)脑脊液蛋白异常, 其中12例升高( $>0.45$  g/L), 3例降低( $<0.15$  g/L)。所有患者的脑脊液和血清标本均外送南京金域检验公司完成AE相关抗体检测, 其中26例仅检测了血清标本, 另外24例患者血清及脑脊液标本均送检。

所有患者的血生化指标中, 发现10例患者血钠降低(表1)。

### 2.4 影像学检查

50例患者中, 66%(33/50)的患者头颅磁共振异常(图1)。颞叶或海马异常63.64%(21/33), 其中双侧颞叶或海马异常5例, 单侧颞叶或海马异常16例; 额顶部异常信号6%(3/50); 颞枕或枕部4%(2/50); 2%(1/50)小脑异常信号; 脑内腔隙性梗死

14%(7/50)。

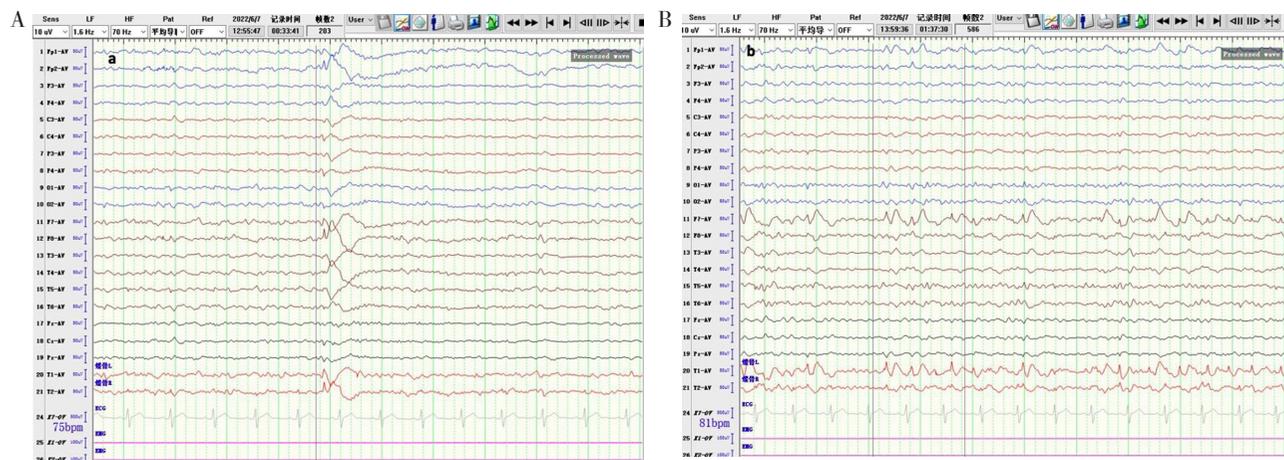


A: T1; B: T2; C: T2 Flair。

图1 抗LGI1脑炎患者MRI

### 2.5 脑电图资料

所有患者在住院期间均进行视频脑电图监测, 并对患者的脑电数据进行分析, 收集的资料包括: 后头部 $\alpha$ 节律调节调幅情况, 阵发性异常(弥漫性慢波、局限性慢波、快波增多、癫痫样放电、周期性波), 临床发作和临床下发作等, 50例患者中, 80%(40/50)的患者均显示不同程度的脑电图异常(图2)。24例患者后头部 $\alpha$ 节律调节调幅不良, 16例出现弥漫性慢波, 14例出现局灶性慢波, 19例出现癫痫样放电, 2例出现周期性波; 3例出现临床下发作, 1例记录到发作期脑电。



A: 右侧前颞、蝶骨区放电; B: 左侧前颞、蝶骨区放电。

图2 抗GAD65脑炎患者发作间期脑电图

### 2.6 治疗与用药

所有患者均实施一线免疫疗法(激素和/或静注人免疫球蛋白), 其中30例使用激素+静注人免疫球蛋白, 2例单用静注人免疫球蛋白, 18例单用激素; 12例患者在一线治疗基础上添加了二线疗法(硫唑嘌呤2例、吗替麦考酚酯10例), 绝大部分患者的临床症状均有不同程度好转。

### 2.7 以癫痫为首发症状组与非癫痫首发症状组数据对比

入组患者中56%(28/50)的患者首发症状为癫

痫发作, 为最常见的首发症状; 按照首发症状是否为癫痫发作, 将患者分为癫痫发作组( $n=28$ )和其他组( $n=22$ )。两组比较, 年龄、性别、抗体类型、脑脊液、脑电图、影像学均未表现出差异性, 仅发现癫痫发作组患者的男性占比较高, 差异有统计学意义( $P=0.001$ , 表2)。

### 3 讨论

2007年抗NMDAR脑炎被首次发现, 自此之后, 越来越多的自身免疫抗体脑炎被陆续报道。目前

表2 癫痫发作组与其他组临床资料对比

临床资料	癫痫发作组 (n=28)	其他组 (n=28)	P值
年龄[岁, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	47.5(28.0, 64.5)	49.0(34.0, 57.0)	0.681
性别(男, n)	23	8	0.001
抗体类型(n)			
LGI1	8	4	0.393
NMDA	4	5	0.481*
GABA B	4	5	0.481*
CASPR2	4	3	1.000*
脑脊液常规及生化(n)			
细胞数升高	8	3	0.306*
氯化物异常	8	5	0.751
蛋白异常	7	8	0.536
糖异常	4	4	0.718*
EEG(n)			
正常	7	3	0.480*
后头部调节调幅不良	11	13	0.164
弥漫性慢波	8	8	0.558
局灶性慢波	7	7	0.594
癫痫波	11	8	0.833
影像学(n)			
正常	12	5	0.136
颞叶/海马异常	11	10	0.661

\*:采用Fisher精确检验。

抗NMDAR脑炎发病率相对较高,约占AE的54%~80%,其次为抗LGI1脑炎和抗GABA B脑炎<sup>[1-2]</sup>。本研究收集的50例中,占比最多的是抗LGI1脑炎,其次为抗NMDAR和抗CASPR2脑炎。

本研究中男性多于女性,男女比例约为3:2。本队列占比较多的4类抗体脑炎中(>5例),抗LGI1和抗GABA B脑炎以男性居多,抗CASPR2和抗NMDAR脑炎以女性居多。据统计,抗NMDAR脑炎女性多见,而抗LGI1和抗GABA B脑炎男性多见,且抗LGI1脑炎男性患者比例常高于60%<sup>[3]</sup>。不同抗体AE好发年龄也不同,抗NMDAR脑炎好发于儿童和青年,抗LGI1和抗GABA B脑炎好发于中年人,本研究各抗体脑炎病例数虽少,但大致符合既往文献报道特征。

癫痫发作是AE常见且突出的临床症状,有时甚至是部分AE患者的唯一症状。在2020年,国际抗癫痫联盟提出了“继发于自身免疫性脑炎的急性症状性痫性发作”和“自身免疫相关性癫痫”(继发于自身免疫性脑疾病的慢性癫痫)这两个概念,更加细化并规范了AE相关癫痫。国内的一项研究随访了320例AE患者,发现75.9%的患者发生癫痫急

性发作,90%以上的患者在发病12个月内均发生了1次癫痫发作,且9.3%的患者在急性期过后复发癫痫,3.1%的患者变成慢性癫痫<sup>[4]</sup>。近年的一篇Meta分析纳入了100篇相关研究,并分析了42个亚组,发现AE患者总体癫痫发生率为42%(95%CI: 0.40~0.44),其中抗NMDAR脑炎患者癫痫发生率为73%(95%CI: 0.70~0.77)<sup>[5]</sup>。在本研究中,56%的患者首发症状即为癫痫发作,70%的患者病程中出现癫痫发作,这些发作均为首次住院期间的急性癫痫发作,且发作形式多样,其中近1/3(18/50)为GTCS,6例患者还出现了SE。在后续随访中,有12例患者复发癫痫,发现复发患者急性期发作形式大比例(12/18)为GTCS,其中包含6例出现SE的患者。据一项荟萃分析<sup>[6]</sup>统计,SE是AE患者变为持续性慢性癫痫的显著危险因素(OR=3.017, 95%CI=1.995~4.563,  $P < 0.001$ )。提示对于病程中出现GTCS,尤其是发生SE的AE患者,需警惕其缓解后持续发作或发展为慢性癫痫的风险。

除癫痫发作外,精神行为异常和认知障碍是本研究患者出现的另两大临床表现,精神行为异常的患者主要表现为淡漠、行为异常、性格改变、胡言乱语、暴躁、惊恐感等,认知障碍主要表现为近事记忆力减退和定向力障碍;还观察到部分患者出现了睡眠障碍和焦虑抑郁。由于自身免疫性脑炎可以影响任何参与睡眠启动和调节的大脑网络,AE患者可有各种形式的睡眠障碍,包括失眠、快速动眼睡眠期行为异常、睡眠觉醒周期紊乱等。据报道,抗IgLON5和抗NMDAR脑炎患者睡眠障碍最突出<sup>[7]</sup>。在临床诊疗中可予以此类患者多导睡眠监测检查,明确患者睡眠障碍类型,并予以对症治疗。

不同类型抗体的AE除了一些共性的临床表现外,部分抗体脑炎还会有其特征性临床表现。本研究仅在抗LGI1脑炎患者中发现特征性临床特征,相较于其他脑炎,血钠偏低( $P=0.033$ ),表现为低钠血症,2例患者出现了肌张力障碍,表现为单侧面部及上臂的肌张力障碍,考虑为脸臂肌张力障碍性癫痫(faciobrachial dystonic seizures, FBDS)。据报道,抗LGI1脑炎通常见于60岁以上的男性,临床表现为边缘脑炎,FBDS是抗LGI1脑炎的特征表现,约有一半患者出现<sup>[8]</sup>。在疾病过程中,63%的患者还会出现强直阵挛发作<sup>[9]</sup>。而低钠血症是抗LGI1抗体脑炎的另一大临床特征,根据以往报道,60%~88%的患者患有难治性低钠血症<sup>[10]</sup>。其致病机制可能与下丘脑和肾脏同时表达LGI1导致的抗利尿激素分泌

不当综合征有关<sup>[11]</sup>。

脑电图对于神经系统疾病的诊断往往灵敏度高,但特异度低,大多数AE患者的脑电图会提示异常。一项研究统计,在2 025例抗体阳性AE患者中,1 718例(84.8%)存在脑电图异常(如癫痫样放电、慢波等)<sup>[12]</sup>。目前,抗NMDAR脑炎是少数找到特征性脑电模式的一类AE。据报道,抗NMDAR脑炎的EEG异常率为90%~100%,通常表现为广泛性或局灶性额颞叶慢波,发作性异常仅在24%~50%的病例中可见,且在疾病早期更常见<sup>[13]</sup>。极限δ刷(extreme delta brush,EDB)是抗NMDAR脑炎标志性EEG,并与预后不良和住院时间延长相关<sup>[14]</sup>。但其他类型的AE是否有特征性EEG,尚无太多研究报道。本研究中,80%(40/50)的患者脑电图异常,大部分表现为弥漫或局灶性慢波,近1/3出现了癫痫样放电。抗LGI1脑炎以弥漫性慢波居多,2例表现为FBDS的患者脑电监测期间并未发现相对应的特殊放电,抗NMDAR脑炎以局灶性慢波居多,且局限在额颞叶,并未监测到EDB。除此之外,本研究中有24例患者后头部α节律调节调幅差,而在2018年的一项研究中发现,后头部优势节律连续性不佳与AE显著相关( $P=0.007$ ),且在抗NMDAR脑炎中更具预测性<sup>[15]</sup>。这提示AE患者脑波的规律性和稳定性均不佳。由于本研究样本量较小,尚未从本研究的50例患者脑电图数据中总结出更多脑电特征。

影像学检查对于AE的诊断具有重要意义。本研究中66%(33/50)的患者MRI异常,其中近一半提示为颞叶或海马异常(21/50)。据文献统计,AE的MRI异常表现常局限于颞叶内侧,可伴有海马萎缩<sup>[16]</sup>。随着影像学技术的提高,正电子发射计算机断层显像(positron emission tomography,PET)逐渐应用于临床,其检测灵敏度为87%<sup>[17]</sup>。AE患者肿瘤伴发率较高,PET还可用于筛查全身肿瘤,但由于价格昂贵,并未广泛应用于AE的诊断和随访中,未来值得进一步探索。

综上所述,AE多以癫痫发作、记忆力减退为首发症状,还可出现精神行为异常、言语运动障碍、意识障碍等。AE常见的临床表现包括急性或亚急性癫痫发作、精神行为异常、认知障碍、睡眠障碍等。不同抗体AE会有其特征表现,例如,抗LGI1脑炎会出现低钠血症、FBDS,抗NMDAR脑炎会有口唇自动症等。对于病程中出现癫痫发作的AE患者,其发作形式如果是GTCS或SE,需警惕其急性发作转变为慢性癫痫的风险。脑电图对于AE患者的诊断

至关重要,大部分AE患者脑电图异常,但缺乏特异性,抗LGI1脑炎弥漫性慢波较多,抗NMDAR脑炎以局限性慢波为主,局限于额颞叶。影像学检查大部分AE患者表现为颞叶或海马异常信号。

#### [参考文献]

- [1] REN H T, FAN S Y, ZHAO Y H, et al. The changing spectrum of antibody-mediated encephalitis in China [J]. *J Neuroimmunol*, 2021, 361: 577753
- [2] GUAN H Z, REN H T, CUI L Y. Autoimmune encephalitis: an expanding frontier of neuroimmunology [J]. *Chin Med J*, 2016, 129(9): 1122-1127
- [3] 中华医学会神经病学分会神经感染性疾病与脑脊液细胞学学组. 中国自身免疫性脑炎诊治专家共识(2022年版)[J]. *中华神经科杂志*, 2022, 55(9): 931-949
- [4] LIU X, GUO K, LIN J, et al. Long-term seizure outcomes in patients with autoimmune encephalitis: a prospective observational registry study update [J]. *Epilepsia*, 2022, 63(7): 1812-1821
- [5] CHEN L, ZHU L, LU D, et al. Association between autoimmune encephalitis and epilepsy: systematic review and meta-analysis [J]. *Seizure*, 2021, 91: 346-359
- [6] LUO P, ZHONG R, CHEN Q, et al. Seizure outcome-related factors in autoimmune encephalitis: a systematic review and meta-analysis [J]. *Front Neurol*, 2022, 13: 991043
- [7] MUNOZ-LOPETEGI A, GRAUS F, DALMAU J, et al. Sleep disorders in autoimmune encephalitis [J]. *Lancet Neurol*, 2020, 19(12): 1010-1022
- [8] ENDRES D, PRÜSS H, DRESSING A, et al. Psychiatric manifestation of anti-LGI1 encephalitis [J]. *Brain Sci*, 2020, 10(6): 375
- [9] THOMPSON J, BI M, MURCHISON A G, et al. The importance of early immunotherapy in patients with facio-brachial dystonic seizures [J]. *Brain*, 2018, 141(2): 348-356
- [10] LI X, YUAN J, LIU L, et al. Antibody-LGI 1 autoimmune encephalitis manifesting as rapidly progressive dementia and hyponatremia: a case report and literature review [J]. *BMC Neurol*, 2019, 19(1): 19
- [11] LAI M Z, HUIJBERS M G M, LANCASTER E, et al. Investigation of LGI1 as the antigen in limbic encephalitis previously attributed to potassium channels: a case series [J]. *Lancet Neurol*, 2010, 9(8): 776-785
- [12] YESHOKUMAR AK, COUGHLIN A, FASTMAN J, et al. Seizures in autoimmune encephalitis—a systematic review and quantitative synthesis [J]. *Epilepsia*, 2021, 62(2): 397-407

(下转第1431页)

[参考文献]

- [1] 滕明星,王云波,贾子刚,等. 可分离式髌骨爪与张力带钢丝治疗髌骨骨折的临床对比研究[J]. 南京医科大学学报(自然科学版),2014,34(6):805-807
- [2] 刘 波,陈逸明,乔之军,等. 两种不同方法治疗髌骨骨折的疗效比较[J]. 南京医科大学学报(自然科学版),2016,36(12):1525-1527
- [3] 王海鹏,梁立卓,王 璞,等. 髌骨下极骨折:一种新的微创治疗方法及其临床疗效分析[J]. 创伤外科杂志,2022,24(8):596-601
- [4] 高彦淳,程 媛,喻鑫罡. 间断垂直钢丝技术治疗髌骨下极骨折[J]. 国际骨科学杂志,2022,43(6):339-343
- [5] 马翔宇,项良碧,刘 兵,等. 髌骨下极骨折部分切除治疗进展[J]. 临床军医杂志,2020,48(4):478-480
- [6] 张如意,唐佩福,张立海,等. 锚钉技术治疗髌骨下极撕脱骨折的疗效分析[J]. 中国矫形外科杂志,2017,25(8):700-703
- [7] KARAKASLI A, ACAR N, ERTEM F, et al. A novel anatomical patellar plate for transverse patellar fracture - A biomechanical *in-vitro* study[J]. Acta Orthop Traumatol Turc,2017,51(4): 337-341
- [8] 陈 瀛,林 朋,刘成刚,等. Cable-pin 系统治疗髌骨下极骨折[J]. 中华创伤骨科杂志,2012,14(6):484-487
- [9] STEINMETZ S, BRÜGGER A, CHAUVEAU J, et al. Practical guidelines for the treatment of patellar fractures in adults[J]. Swiss Med Wkly,2020,150:w20165
- [10] YANG K H, BYUN Y S. Separate vertical wiring for the fixation of comminuted fractures of the inferior pole of the patella[J]. J Bone Joint Surg Br,2003,85(8): 1155-1160
- [11] 李 军,石志刚,付 宇,等. 带线锚钉结合 Krackow-“8”字缝合治疗髌骨下极骨折的疗效观察[J]. 中华全科医学,2017,15(8):1280-1282
- [12] 陈 羽,俞仲翔,匡 勇,等. 双排锚钉内固定治疗髌骨下极骨折8例:初始固定可靠[J]. 中国组织工程研究,2021,25(33):5341-5344

[收稿日期] 2023-07-01

(责任编辑:蒋 莉)

(上接第 1417 页)

- [13] 吴凌超,胡崇宇,龙莉莉,等. 抗N-甲基-D-天冬氨酸受体脑炎及其伴随痫性发作的临床特点[J]. 中南大学学报(医学版),2019,44(5):544-548
- [14] LIN N, HUANG Y, JIN L, et al. Electroencephalogram and clinical characteristics and correlations in patients with anti-N-methyl-d-aspartate receptor encephalitis[J]. Clin EEG Neurosci,2020,51(1):51-60
- [15] LIMOTAI C, DENLERTCHAIKUL C, SARAYA A W, et al. Predictive values and specificity of electroencephalographic findings in autoimmune encephalitis diagnosis [J]. Epilepsy Behav,2018,84:29-36
- [16] 徐秦岚,孟 雪,刘献增. 自身免疫性脑炎影像学特征的研究进展[J]. 中华临床医师杂志(电子版),2020,14(12):1009-1012
- [17] BORDONNE M, CHAWKI M B, DOYEN M, et al. Brain <sup>18</sup>F-FDG PET for the diagnosis of autoimmune encephalitis: a systematic review and a meta-analysis[J]. Eur J Nucl Med Mol Imaging,2021,48(12):3847-3858

[收稿日期] 2023-01-17

(责任编辑:蒋 莉)