

儿童与成人自身免疫性脑炎临床特征差异性的研究进展

田延超

济宁医学院附属医院儿科, 山东 济宁

收稿日期: 2025年9月11日; 录用日期: 2025年10月4日; 发布日期: 2025年10月11日

摘要

自身免疫性脑炎(autoimmune encephalitis, AE)是一类由自身抗体介导的神经系统炎症性疾病, 近年来其发病率呈上升趋势。大量临床研究表明, 儿童与成人AE患者在病因、临床表现、治疗反应及预后方面存在显著差异。本文系统综述了儿童与成人AE的流行病学特征、病因学机制、临床表现、辅助检查、治疗策略及预后等方面的差异。儿童AE多与前驱感染相关, 以抗N-甲基-D-天冬氨酸受体(NMDAR)抗体阳性为主, 临床表现以精神行为异常和癫痫发作更为突出; 而成人AE与肿瘤相关性更高, 抗体谱系更为多样, 更易出现认知功能障碍等后遗症。深入了解这些差异对于制定年龄特异性的诊疗策略、改善患者预后具有重要意义。本文还对该领域未来的研究方向进行了展望。

关键词

自身免疫性脑炎, 儿童, 成人, 临床特征, 治疗策略, 预后差异, 综述

Research Progress on Differences in Clinical Features of Autoimmune Encephalitis between Children and Adults

Yanchao Tian

Department of Pediatrics, The Affiliated Hospital of Jining Medical University, Jining Shandong

Received: September 11, 2025; accepted: October 4, 2025; published: October 11, 2025

Abstract

Autoimmune encephalitis (AE) is a group of inflammatory disorders of the nervous system

文章引用: 田延超. 儿童与成人自身免疫性脑炎临床特征差异性的研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(10): 1027-1034. DOI: 10.12677/acm.2025.15102851

mediated by autoantibodies, whose incidence has been increasing in recent years. Substantial clinical evidence indicates significant differences between children and adult AE patients in terms of etiology, clinical manifestations, treatment response, and prognosis. This article systematically reviews the differences between pediatric and adult AE in epidemiological characteristics, etiological mechanisms, clinical presentations, auxiliary examinations, treatment strategies, and prognosis outcomes. Pediatric AE is more associated with preceding infections, predominantly characterized by anti-N-methyl-D-aspartate receptor (NMDAR) antibody positivity, and exhibits more prominent psychiatric symptoms and seizures. In contrast, adult AE shows a stronger correlation with tumors, has a more diverse antibody spectrum, and is more prone to sequelae such as cognitive impairment. Understanding these differences is crucial for developing age-specific diagnosis and treatment strategies and improving patient prognosis. This paper also provides perspectives on future research directions in this field.

Keywords

Autoimmune Encephalitis, Children, Adults, Clinical Features, Treatment Strategy, Prognosis Difference, Review

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

自身免疫性脑炎(autoimmune encephalitis, AE)是近年来神经病学领域认识迅速深化的一类疾病,其本质是针对神经元胞膜、突触蛋白等自身抗原产生抗体而引发的神经系统功能障碍[1]。自 2007 年抗 NMDAR 脑炎被首次报道以来,越来越多的神经元表面抗体和细胞内抗体相继被发现,构成了一个复杂多样的 AE 疾病谱[2]。AE 的临床表现复杂多样,包括精神行为异常、癫痫发作、认知障碍、意识水平下降、运动障碍以及自主神经功能紊乱等[3]。

值得注意的是,由于儿童的中枢神经系统和免疫系统均处于发育和成熟阶段,其 AE 的疾病特征与成人存在诸多不容忽视的差异[4]。这些差异体现在病因、临床症状、实验室检查、影像学表现、治疗反应及长期预后等多个方面。然而,目前的诊疗共识对年龄特异性的管理策略强调仍显不足[5]。因此,本文旨在通过综述国内外最新文献,系统阐述儿童与成人 AE 的差异性,为临床工作者提供更具针对性的诊疗思路,最终改善患者预后。

2. 流行病学特征差异

近年来,AE 的流行病学特征逐渐明确。儿童 AE 的发病率约为 0.5~1.5/10 万,成人 AE 的发病率约为 1.5~2.5/10 万[6]。在年龄分布方面,儿童 AE 有两个发病高峰:第一个高峰在 3~8 岁,以抗 NMDAR 脑炎为主;第二个高峰在 12~14 岁,抗体谱开始多样化。成人 AE 的发病年龄分布相对均匀,但在 65 岁以上人群中,抗 LGI1 抗体相关脑炎的发病率显著增加[7]。

在性别分布方面,儿童 AE 患者中男女比例大致相当,而成人 AE 中女性患者比例较高,特别是在抗 NMDAR 脑炎患者中,女性约占 80% [8]。这种性别差异可能与激素水平、免疫系统功能差异以及女性更容易患自身免疫性疾病有关。从地域分布来看,AE 的发病率存在一定的地区差异,可能与遗传背景、环境因素以及医疗诊断水平的不均衡有关[9]。

3. 病因与抗体谱的差异

3.1. 病因与诱因

儿童与成人 AE 的病因和诱因存在明显差异。成人 AE 患者中,副肿瘤综合征是一个非常重要的病因。例如,抗 NMDAR 脑炎的女性患者常与卵巢畸胎瘤相关,抗 Hu 抗体(ANNA-1)多见于小细胞肺癌,抗 AMPAR 抗体也可与胸腺瘤、肺癌等关联[10]。肿瘤产生的抗原与神经元抗原存在交叉免疫反应(分子模拟),从而触发自身免疫应答。研究表明,成人 AE 患者中约 40%与肿瘤相关,这一比例在抗 Hu 抗体阳性患者中高达 90%以上[11]。

相比之下,儿童 AE,特别是学龄前儿童,与肿瘤的相关性显著低于成人。一项大型回顾性研究显示,在 18 岁以下的抗 NMDAR 脑炎患者中,合并肿瘤的比例不足 20%,且多见于青春期女性[12]。儿童 AE 更常见的诱因是前驱病毒感染,特别是单纯疱疹病毒(HSV)等引起的病毒性脑炎。病毒感染可能导致血脑屏障破坏或自身抗原暴露,从而引发继发性自身免疫反应[13]。此外,疫苗接种、其他自身免疫性疾病等也可能是儿童 AE 的诱发因素。

3.2. 抗体谱分布

抗体类型的分布在年龄间也存在显著特征。儿童群体中,抗 NMDAR 抗体阳性 AE 占据了绝对主导地位,其比例可高达 80%以上,是儿童 AE 最常见的类型[14]。其他抗体如抗 MOG 抗体相关疾病(现通常归类为中枢神经系统脱髓鞘疾病)在儿童中也相对多见。近年来研究发现,儿童 AE 中还存在一些特殊的抗体类型,如抗 GABA_A 受体抗体、抗 DPPX 抗体等,但其发生率较低[15]。

成人群体的抗体谱则更为多样化。除抗 NMDAR 脑炎外,抗 LGI1 抗体脑炎(常表现为边缘性脑炎伴面-臂肌张力障碍发作和低钠血症)、抗 CASPR2 抗体脑炎(可表现为莫旺综合征或边缘性脑炎)、抗 GABABR 抗体脑炎(多表现为难治性癫痫发作并高度合并小细胞肺癌)等在成人中均有相当比例的报告[16]。抗 Hu、Yo、Ri 等针对细胞内抗原的抗体相关的副肿瘤性边缘性脑炎也主要见于成人。

4. 临床表现的差异性

尽管精神行为异常、癫痫、认知障碍等是 AE 共通的核心症状,但其表现形式和突出程度在儿童与成人中各有特点。

4.1. 精神行为异常

精神行为异常是 AE 最常见的首发症状之一。儿童患者的精神症状往往更为突出和怪异,可表现为烦躁不安、攻击行为、幼稚言行、喜怒无常、失眠、刻板动作,甚至出现幻觉和妄想[17]。这些症状在学龄期儿童中极易被误诊为精神分裂症或急性精神障碍。儿童患者还常常表现出明显的情绪不稳和情感不协调,这可能与儿童大脑边缘系统发育不成熟有关[18]。

成人患者的精神症状则可能更接近“典型”的精神病性表现,如焦虑、抑郁、妄想、思维紊乱等,但其发生和发展通常急性或亚急性,并常伴有神经系统“硬体征”(如癫痫、意识障碍),此为与原发性精神疾病的重要鉴别点[19]。成人患者更多表现为焦虑抑郁状态和情感淡漠,而儿童则更多表现为行为脱抑制和情感不稳定。

4.2. 癫痫发作

癫痫是 AE 的另一大主征。儿童患者的癫痫发作形式多样,且发生率极高,可表现为全面性强直-阵挛发作、局灶性发作、癫痫样痉挛,甚至出现难治性癫痫持续状态[20]。癫痫可能是许多患儿的唯一或

主要表现。儿童 AE 的癫痫发作往往更难控制, 需要多种抗癫痫药物联合使用, 且更容易发展为癫痫持续状态, 需要重症监护支持[21]。

成人患者同样有高比例的癫痫发作, 但某些特定类型的发作更具特征性。例如, 抗 LGI1 抗体脑炎患者特征性的面-臂肌张力障碍发作(FBDS), 表现为单侧手臂和面部肌肉的短暂、不自主收缩, 一天可发作数十次[22]。抗 GABABR 抗体脑炎则常以频繁的局灶性意识障碍性发作或全面性发作为突出表现。通常来说成人患者的癫痫发作相对更容易被抗癫痫药物控制, 但复发率较高。

4.3. 运动障碍

儿童患者的运动障碍通常更为明显和持久, 包括口面部不自主运动、手足徐动、肌张力障碍、姿势异常等。这些症状在抗 NMDAR 脑炎患儿中尤为常见, 发生率可达 70%以上[23]。儿童的运动障碍往往持续时间较长, 有时甚至成为恢复期的主要后遗症。

通常来说成人患者的运动障碍相对较轻, 但需除外某些特定类型的 AE (如抗 LGI1 脑炎的 FBDS), 多表现为轻微的不自主运动或肌张力异常。抗 LGI1 抗体脑炎患者可能出现典型的面-臂肌张力障碍发作, 但其表现形式与儿童不同, 更具刻板性和阵发性特征[24]。

4.4. 自主神经功能障碍

自主神经功能障碍在 AE 中常见, 但年龄差异显著。儿童患者更容易出现中枢性低通气, 这是抗 NMDAR 脑炎的重要特征之一, 可能需要机械通气支持[25]。其他症状如心动过速、心动过缓、体温失调、尿便障碍等在儿童中也更为常见和严重。

成人患者的自主神经功能障碍相对较轻, 多表现为心率变异、血压波动、出汗异常等。严重的中枢性低通气在成人中较为罕见, 但抗 LGI1 抗体脑炎患者常伴有顽固性低钠血症, 这可能与抗利尿激素分泌异常有关[26]。

4.5. 认知功能障碍

认知功能障碍是 AE 的核心症状, 但其表现和恢复过程存在年龄差异。儿童患者急性期主要表现为注意力不集中、学习能力下降、执行功能障碍等。由于儿童大脑具有较强可塑性, 多数患儿认知功能恢复较好, 但可能遗留轻微的学习困难和行为问题[27]。

成人患者的认知障碍往往更为突出和持久, 特别是记忆障碍和执行功能障碍。边缘性脑炎患者常出现严重的顺行性遗忘和空间定向障碍, 这些症状可能持续数月甚至成为永久性后遗症[28]。成人患者的认知恢复过程较慢, 且完全恢复的比例较低。

5. 实验室与影像学检查特点

5.1. 脑脊液检查

脑脊液(CSF)检查是诊断 AE 的重要依据。多数 AE 患者 CSF 可表现为轻度淋巴细胞性炎症, 即白细胞数轻度升高(通常 $< 100 \times 10^6/L$), 蛋白轻度升高。研究表明, 儿童 AE 患者的 CSF 炎症反应可能更明显, 白细胞数和蛋白水平升高的比例和程度可能高于成人[29]。这可能与儿童血脑屏障通透性较高、免疫反应更为剧烈有关。

CSF 中存在寡克隆区带(OCB)的比例在儿童和成人中类似, 约为 30%~40% [30]。然而, 儿童患者 CSF 中特异性抗体的检出率可能更高, 这与儿童血脑屏障通透性增加有关。近年来研究发现, CSF 中的神经丝轻链(NfL)和胶质纤维酸性蛋白(GFAP)水平可能与 AE 的严重程度和预后相关, 这些标志物在儿童和成人中的表达水平可能存在差异[31]。

5.2. 血清炎症指标

近年来, 外周血炎症指标如中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、血小板与淋巴细胞比值(PLR)、C 反应蛋白(CRP)等被发现在 AE 中具有潜在的评估价值。研究表明, 儿童 AE 患者急性期的 NLR 和 CRP 水平显著高于成人组, 提示儿童患者的全身炎症反应可能更为剧烈, 且高 NLR 值与更差的短期预后(如更高的 mRS 评分)相关[32]。

这些外周血炎症指标具有检测简便、成本低廉的优点, 可作为评估病情严重程度和预后的辅助指标。特别是在资源有限的医疗环境中, 这些指标的应用价值更为突出。然而, 需要注意的是, 这些炎症指标缺乏特异性, 在解读时需要结合临床表现和其他检查结果。

5.3. 影像学检查

头颅磁共振(MRI): AE 的 MRI 表现多样, 可完全正常, 也可在颞叶内侧、边缘系统、大脑皮质、基底节区、脑干等出现 T2/FLAIR 序列高信号。成人患者, 特别是抗 LGI1、抗 GABABR 抗体脑炎, 更易出现典型的双侧颞叶内侧异常信号(边缘性脑炎模式) [33]。这些异常信号在随访 MRI 中可能完全消失, 也可能遗留海马萎缩等结构性改变。

儿童患者的 MRI 阳性率相对较低, 且异常信号分布更不典型, 可累及皮层、深部灰质或白质, 甚至呈弥漫性改变[34]。儿童 AE 的 MRI 表现往往更为多样化和非特异性, 这可能与儿童中枢神经系统发育不成熟、炎症反应分布不同有关。弥散加权成像(DWI)和增强扫描在儿童 AE 中的诊断价值需要进一步研究。

正电子发射计算机断层扫描(PET): FDG-PET 可能比 MRI 更早地发现脑功能代谢异常, 表现为边缘系统代谢增高或弥漫性代谢减低, 在 MRI 阴性的疑似病例中有重要价值。研究表明, 儿童和成人 AE 的 PET 表现可能存在差异, 儿童更多表现为弥漫性代谢异常, 而成人则更多表现为边缘系统为主的代谢异常[35]。

5.4. 脑电图(EEG)

EEG 对 AE 异常敏感, 但缺乏特异性。常见表现为弥漫性或局灶性慢波背景活动。儿童患者 EEG 出现极度 δ 刷(Extreme Delta Brush)这一图形的比例虽不高, 但是其特征性表现之一, 多见于抗 NMDAR 脑炎, 与病情严重程度相关[36]。成人也可出现此图形, 但相对少见。

儿童 AE 的 EEG 异常往往更为明显和持久, 可能表现为弥漫性慢波活动、癫痫样放电或电持续状态。这些 EEG 异常与临床表现的严重程度相关, 并可随病情好转而改善。长期 EEG 监测对评估治疗效果和预测预后具有重要价值[37]。

6. 治疗与预后

6.1. 治疗策略

AE 的一线免疫治疗包括糖皮质激素冲击、静脉注射免疫球蛋白(IVIG)和血浆置换。二线治疗包括利妥昔单抗、环磷酰胺等免疫抑制剂。总体治疗原则相似, 均为早期、联合、足疗程免疫治疗和对症支持治疗。

差异主要体现在: 对于儿童患者, 需更加关注免疫抑制剂的剂量调整和长期副作用(如生长发育影响、感染风险)。儿童糖皮质激素剂量通常按体重计算(10 mg/kg/d~15 mg/kg/d), 但需要注意个体化调整[38]。对于成人患者, 特别是抗体阳性者, 必须进行全面的肿瘤筛查, 并根据发现的肿瘤进行针对性治疗, 这对于控制神经系统症状至关重要。

近年来研究发现,儿童和成人对免疫治疗的反应存在差异。儿童患者通常对一线免疫治疗反应更好,起效更快,这可能与儿童免疫系统更为活跃、血脑屏障通透性更高有关[39]。而成人患者,特别是老年患者,可能需要更积极或更长时间的治疗,且更容易出现治疗抵抗。

6.2. 预后与后遗症

总体而言,儿童 AE 患者的预后优于成人。多数抗 NMDAR 脑炎患儿在经过积极免疫治疗后功能恢复良好,尤其是未合并肿瘤的儿童[40]。儿童的大脑可塑性强,神经功能恢复的潜力更大,即使急性期病情严重,也可能获得良好的功能恢复。

然而,后遗症的类型可能有所不同。认知功能障碍是 AE 最常见的长期后遗症。有研究表明,成人患者更易遗留长期、显著的记忆损害和执行功能下降,尤其是边缘性脑炎患者,可能与海马等结构受损有关[41]。儿童患者虽然总体恢复较好,但可能在恢复期表现出注意力不集中、学习能力下降、行为问题等,需要长期的家庭和学校康复支持。

此外,癫痫也可能是部分患者的长期后遗症,需长期服用抗癫痫药物。儿童 AE 后的癫痫发生率较高,但多数可通过药物控制。成人 AE 后的癫痫可能更为顽固,需要多种药物联合治疗[42]。

其他长期后遗症包括运动障碍、自主神经功能紊乱、精神症状等。这些后遗症的发生率和严重程度在儿童和成人中存在差异,需要个体化的康复治疗 and 长期随访。

7. 总结与展望

综上所述,儿童与成人自身免疫性脑炎在病因、临床表现、辅助检查、治疗反应及预后等方面均存在系统性差异。儿童 AE 更像一种“感染后”免疫模式,以抗 NMDAR 脑炎为主,精神运动症状突出,炎症反应强,但神经系统可塑性好,总体预后佳;成人 AE 则与肿瘤关系密切,抗体谱多样,更易出现典型的边缘系统症状和认知后遗症。

认识到这些差异具有重要的临床意义:

(1) 诊断层面:面对急性起病的精神行为异常或癫痫患者,儿童应高度警惕抗 NMDAR 脑炎,成人则需拓宽抗体和肿瘤筛查的思维。

(2) 治疗层面:对儿童应积极早期免疫治疗并关注长期发育影响;对成人必须强调肿瘤的筛查和处理。

(3) 预后评估:需建立年龄分层的预后评估体系,对儿童关注其神经心理发育,对成人侧重认知功能康复。

未来研究方向应集中于:① 开展大样本、多中心、前瞻性的儿童与成人 AE 注册登记研究,深入对比其自然史;② 靶向特定炎症通路(如 IL-6)的治疗在儿童和成人中的疗效与安全性是否存在差异;③ 建立基于年龄分层的治疗指南和长期康复管理方案,最终实现 AE 的个体化精准诊疗。

基金项目

济宁市重点研发计划(项目名称:自身免疫性脑炎儿童与成人患者临床特点及病情严重程度影响因素的差异,项目编号:2023YXNS111)。

参考文献

- [1] Dalmau, J. and Graus, F. (2018) Antibody-Mediated Encephalitis. *New England Journal of Medicine*, **378**, 840-851. <https://doi.org/10.1056/nejmra1708712>
- [2] Dalmau, J., Tüzün, E., Wu, H., Masjuan, J., Rossi, J.E., Voloschin, A., et al. (2007) Paraneoplastic Anti-n-Methyl-d-aspartate Receptor Encephalitis Associated with Ovarian Teratoma. *Annals of Neurology*, **61**, 25-36. <https://doi.org/10.1002/ana.21050>

- [3] 关鸿志, 王佳伟. 中国自身免疫性脑炎诊治专家共识[J]. 中华神经科杂志, 2017, 50(2): 91-98.
- [4] Cellucci, T., Van Mater, H., Graus, F., Muscal, E., Gallentine, W., Klein-Gitelman, M.S., *et al.* (2020) Clinical Approach to the Diagnosis of Autoimmune Encephalitis in the Pediatric Patient. *Neurology Neuroimmunology & Neuroinflammation*, 7, e663. <https://doi.org/10.1212/nxi.0000000000000663>
- [5] 中华医学会儿科学分会神经学组. 儿童自身免疫性脑炎诊断和治疗中国专家共识(2022 年版) [J]. 中华儿科杂志, 2022, 60(6): 530-537.
- [6] Dubey, D., Pittock, S.J., Kelly, C.R., McKeon, A., Lopez-Chiriboga, A.S., Lennon, V.A., *et al.* (2018) Autoimmune Encephalitis Epidemiology and a Comparison to Infectious Encephalitis. *Annals of Neurology*, 83, 166-177. <https://doi.org/10.1002/ana.25131>
- [7] van Sonderen, A., Thijs, R.D., Coenders, E.C., Jiskoot, L.C., Sanchez, E., de Bruijn, M.A.A.M., *et al.* (2016) Anti-LGI1 encephalitis: Clinical Syndrome and Long-Term Follow-Up. *Neurology*, 87, 1449-1456. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000003173>
- [8] Titulaer, M.J., McCracken, L., Gabilondo, I., Armangué, T., Glaser, C., Iizuka, T., *et al.* (2013) Treatment and Prognostic Factors for Long-Term Outcome in Patients with Anti-Nmda Receptor Encephalitis: An Observational Cohort Study. *The Lancet Neurology*, 12, 157-165. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(12\)70310-1](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(12)70310-1)
- [9] Zhou, J., Lu, X., Zhang, Y., *et al.* (2022) Geographical Variation in the Incidence and Characteristics of Autoimmune Encephalitis in China: A Multicenter Study. *Journal of Neurology*, 269, 2544-2555.
- [10] Graus, F., Vogrig, A., Muñoz-Castrillo, S., Antoine, J.G., Desestret, V., Dubey, D., *et al.* (2021) Updated Diagnostic Criteria for Paraneoplastic Neurologic Syndromes. *Neurology Neuroimmunology & Neuroinflammation*, 8, e1014. <https://doi.org/10.1212/nxi.0000000000001014>
- [11] Lancaster, E., Martinez-Hernandez, E. and Dalmau, J. (2011) Encephalitis and Antibodies to Synaptic and Neuronal Cell Surface Proteins. *Neurology*, 77, 179-189. <https://doi.org/10.1212/wnl.0b013e318224afde>
- [12] Armangué, T., Titulaer, M.J., Málaga, I., Bataller, L., Gabilondo, I., Graus, F., *et al.* (2013) Pediatric Anti-N-Methyl-D-Aspartate Receptor Encephalitis—Clinical Analysis and Novel Findings in a Series of 20 Patients. *The Journal of Pediatrics*, 162, 850-856.E2. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.10.011>
- [13] Armangué, T., Spatola, M., Vlaga, A., Mattozzi, S., Cárceles-Cordon, M., Martinez-Heras, E., *et al.* (2018) Frequency, Symptoms, Risk Factors, and Outcomes of Autoimmune Encephalitis after Herpes Simplex Encephalitis: A Prospective Observational Study and Retrospective Analysis. *The Lancet Neurology*, 17, 760-772. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(18\)30244-8](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(18)30244-8)
- [14] 刘晓燕, 陈育才. 儿童自身免疫性脑炎的研究进展[J]. 国际儿科学杂志, 2021, 48(5): 327-331.
- [15] 张炜华, 王晓慧, 方方, 等. 儿童自身免疫性脑炎抗体谱系及临床特征分析[J]. 中华儿科杂志, 2020, 58(4): 282-288.
- [16] Lancaster, E. (2016) The Diagnosis and Treatment of Autoimmune Encephalitis. *Journal of Clinical Neurology*, 12, 1-13. <https://doi.org/10.3988/jcn.2016.12.1.1>
- [17] 江利敏, 杨斌, 张炜华, 等. 儿童抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体脑炎临床特征分析[J]. 中国当代儿科杂志, 2019, 21(7): 658-662.
- [18] 王纪文, 邹丽萍. 儿童自身免疫性脑炎精神行为异常特征及管理[J]. 中国实用儿科杂志, 2021, 36(3): 186-190.
- [19] 王向波, 李海峰. 成人自身免疫性脑炎的临床特点与诊断[J]. 中国神经免疫学和神经病学杂志, 2018, 25(1): 1-5.
- [20] 邹丽萍, 王纪文. 儿童自身免疫性癫痫的研究进展[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2020, 35(18): 1361-1365.
- [21] 中华医学会儿科学分会. 自身免疫性脑炎性癫痫诊断与治疗专家共识[J]. 中华神经科杂志, 2021, 54(9): 865-872.
- [22] Irani, S.R., Michell, A.W., Lang, B., Pettingill, P., Waters, P., Johnson, M.R., *et al.* (2011) Faciobrachial Dystonic Seizures Precede Lgi1 Antibody Limbic Encephalitis. *Annals of Neurology*, 69, 892-900. <https://doi.org/10.1002/ana.22307>
- [23] Dale, R.C., Gorman, M.P. and Lim, M. (2017) Autoimmune Encephalitis in Children: Clinical Phenomenology, Therapeutics, and Emerging Challenges. *Current Opinion in Neurology*, 30, 334-344. <https://doi.org/10.1097/wco.0000000000000443>
- [24] 陈向军, 管阳太. 抗 LGI1 抗体脑炎的临床特点与治疗进展[J]. 中国神经精神疾病杂志, 2019, 45(5): 257-260.
- [25] Zhang, Y., Liu, G. and Jiang, M., *et al.* (2019) Analysis of CLNES in Patients with Anti-NMDAR Encephalitis. *Frontiers in Neurology*, 10, Article ID: 140.
- [26] 董钊, 崔丽英. 自身免疫性脑炎自主神经功能障碍的研究进展[J]. 中华神经科杂志, 2020, 53(6): 476-480.
- [27] 秦炯, 王爽. 儿童自身免疫性脑炎认知功能障碍的评估与康复[J]. 中国康复理论与实践, 2022, 28(1): 16-20.

- [28] Finke, C., Kopp, U.A., Prüss, H., Dalmau, J., Wandinger, K. and Ploner, C.J. (2012) Cognitive Deficits Following Anti-NMDA Receptor Encephalitis. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, **83**, 195-198.
<https://doi.org/10.1136/jnnp-2011-300411>
- [29] Wang, W., Zhang, L., Wang, W., et al. (2019) Clinical Features and Long-Term Outcomes of Seizures Associated with Autoimmune Encephalitis: A Follow-Up Study in East China. *Journal of Clinical Neuroscience*, **68**, 73-79.
<https://doi.org/10.1016/j.jocn.2019.07.049>
- [30] 关鸿志, 崔丽英. 脑脊液检查在自身免疫性脑炎诊断中的价值[J]. 中国神经免疫学和神经病学杂志, 2018, 25(3): 172-176.
- [31] 张洁, 彭镜, 尹飞, 等. 脑脊液生物标志物在自身免疫性脑炎中的研究进展[J]. 中国当代儿科杂志, 2021, 23(2): 198-203.
- [32] Liu, X., Shao, X., Zhang, Y., et al. (2022) The Prognostic Value of the Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio in Patients with Autoimmune Encephalitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Immunology*, **13**, Article ID: 1035254.
- [33] Heine, J., Prüss, H., Bartsch, T., Ploner, C.J., Paul, F. and Finke, C. (2015) Imaging of Autoimmune Encephalitis—Relevance for Clinical Practice and Hippocampal Function. *Neuroscience*, **309**, 68-83.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2015.05.037>
- [34] 张洁, 彭镜, 尹飞, 等. 儿童抗 NMDAR 脑炎头颅 MRI 特点及随访研究[J]. 中国神经精神疾病杂志, 2020, 46(4): 193-198.
- [35] 李淑华, 朱明伟. 正电子发射断层扫描在自身免疫性脑炎中的应用价值[J]. 中国医学影像学杂志, 2021, 29(7): 718-722.
- [36] Schmitt, S.E., Pargeon, K., Frechette, E.S., Hirsch, L.J., Dalmau, J. and Friedman, D. (2012) Extreme Delta Brush: A Unique EEG Pattern in Adults with Anti-NMDA Receptor Encephalitis. *Neurology*, **79**, 1094-1100.
<https://doi.org/10.1212/wnl.0b013e3182698cd8>
- [37] 刘晓燕, 王纪文. 脑电图在儿童自身免疫性脑炎中的应用价值[J]. 中华儿科杂志, 2020, 58(5): 414-418.
- [38] 中华医学会儿科学分会神经学组. 儿童神经系统疾病免疫治疗专家共识[J]. 中华儿科杂志, 2019, 57(10): 761-767.
- [39] Nosadini, M., Eyre, M., Molteni, E., et al. (2021) Use and Safety of Immunotherapeutic Management of NMDAR Antibody Encephalitis: A Meta-Analysis. *Neurology: Neuroimmunology & Neuroinflammation*, **8**, e905.
- [40] Favier, M., Joubert, B., Picard, G., et al. (2018) Outcome of Seizure-Only Patients with Anti-LGI1 Antibodies Encephalitis. *Seizure*, **61**, 186-189.
- [41] McKeon, G.L., Robinson, G.A., Ryan, A.E., et al. (2022) Cognitive Outcomes Following Anti-N-Methyl-D-Aspartate Receptor Encephalitis: A Systematic Review. *Journal of Neuropsychology*, **16**, 201-222.
- [42] 王学峰, 肖波. 自身免疫相关性癫痫的诊疗进展[J]. 中华神经科杂志, 2022, 55(3): 205-210.