

## · 病例研究 ·

# 化痰熄风法治疗以癫痫发作为主要表现的髓鞘少突胶质细胞糖蛋白抗体相关疾病一例报道并文献复习



杨燕<sup>1</sup>, 蔡静<sup>2</sup>, 吴远华<sup>2</sup>, 曹丽平<sup>2</sup>

**【摘要】** 髓鞘少突胶质细胞糖蛋白抗体相关疾病(MOGAD)是神经科罕见病,以癫痫发作为主要表现者更为罕见。目前尚无关于MOGAD治疗的统一指南,其治疗方案主要依据个案报道的经验,且患者后期易复发,复发越频繁,患者越容易遗留神经功能障碍。本文报道1例以癫痫发作为主要表现的MOGAD患者,在常规免疫抑制剂、抗癫痫治疗、抗病毒治疗基础上,予以化痰熄风法,方选半夏白术天麻汤加减,治疗后其症状明显好转,血清、脑脊液髓鞘少突胶质细胞糖蛋白(MOG)抗体转阴,且未复发。本文为临床上诊断及治疗MOGAD提供了一定经验。

**【关键词】** 髓鞘少突胶质细胞糖蛋白;髓鞘少突胶质细胞糖蛋白抗体相关疾病;化痰熄风法;病例报告

**【中图分类号】** R 341.32 **【文献标识码】** D DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2023.00.248

## Formula for Clearing Phlegm and Calming Endogenous Wind in the Treatment of Myelin-Oligodendrocyte Glycoprotein Antibody Disease with Epilepsy as the Main Manifestation: a Case Report and Literature Review

YANG Yan<sup>1</sup>, CAI Jing<sup>2</sup>, WU Yuanhua<sup>2</sup>, CAO Liping<sup>2</sup>

1. Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550002, China

2. Department of Neurology, the First Affiliated Hospital of Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550001, China

Corresponding author: CAO Liping, E-mail: 1064593898@qq.com

**【Abstract】** Myelin-oligodendrocyte glycoprotein antibody disease (MOGAD) is a rare neurological disease, and epilepsy as the main manifestation is even rarer. At present, there is no unified guideline for the treatment of MOGAD, which is mainly based on the experience of case reports. In addition, patients are prone to recurrence in the later stage, and the more frequent the recurrence, the more likely the patient is to leave behind neurological dysfunction. This article reports a case of MOGAD patient with epilepsy as the main manifestation. On the basis of conventional immunosuppressive agents, anti epilepsy, and antiviral therapy, the patient was treated with formula for clearing phlegm and calming endogenous wind, and the prescription of Banxia Baizhu Tianma decoction was modified. After treatment, the symptoms of the patient improved significantly, the serum and cerebrospinal fluid myelin-oligodendrocyte glycoprotein (MOG) antibodies turned negative, and the patient didn't recur. This paper provides certain experience for the clinical diagnosis and treatment of MOGAD.

**【Key words】** Myelin-oligodendrocyte glycoprotein; Myelin-oligodendrocyte glycoprotein antibody disease; Formula for clearing phlegm and calming endogenous wind; Case reports

髓鞘少突胶质细胞糖蛋白抗体相关疾病(myelin-oligodendrocyte glycoprotein antibody disease, MOGAD)是近年来发现的一种自身免疫性中枢神经系统炎性脱髓鞘疾病,其特点不同于水通道蛋白4抗体阳性的视神经脊髓炎谱系疾病、多发性硬化及其他中枢神经系统脱髓鞘病变。MOGAD在临床上较为罕见,发病率为(1.1~2.4)/100万<sup>[1]</sup>。MOGAD的临

床表现包括视神经炎(optic neuritis, ON)、脊髓炎、脑干综合征、急性播散性脑脊髓炎(acute disseminated encephalomyelitis, ADEM)等<sup>[2]</sup>,此外还有研究报道以癫痫发作为首发症状<sup>[3-4]</sup>。目前临床尚无有效药物治疗MOGAD,其治疗方案主要依据个案报道的经验<sup>[5-7]</sup>,且患者后期可能会复发,且复发越频繁,患者越容易遗留神经功能障碍<sup>[8-9]</sup>。本文报道1例以癫痫发作为主要表现的MOGAD患者,在常规免疫抑制剂、抗癫痫治疗、抗病毒治疗基础上,予以化痰熄风法,方选半夏白术天麻汤加减,治疗后其症状明显好转,且未复发。

### 1 病例简介

患者,女性,37岁,因“发作性意识障碍2个多月,四肢无力、张口困难1周”于2021-09-07入住贵州中医药大学第

基金项目:贵州省优秀科技教育人才省长专项资金项目(2010144);贵州中医药大学科研项目(3040-040210134);博士启动基金[GZYFY-BS-2018(07)]

作者单位:1.550002贵州省贵阳市,贵州中医药大学

2.550001贵州省贵阳市,贵州中医药大学第一附属医院神经内科

通信作者:曹丽平, E-mail: 1064593898@qq.com

一附属医院。2021-06-10患者与亲属视频聊天时突发意识障碍,呼之不应,约10 min后意识恢复,可自行开门,问答切题,感觉全身乏力、言语含糊,于外院行颅脑CT检查未见异常,经治疗后(具体药物不详)全身乏力好转。2021-06-12患者分别于06:20和17:30感觉双侧侧面颊、口周及舌麻木,持续约数分钟后出现意识障碍、呼之不应、牙关紧闭、左侧面部不自主抽搐,约10 min后恢复。于外院行颅脑CT、脑电图检查未见明显异常,肌电图诱发电位检查显示:双耳脑干听觉诱发电位(brain stem auditory evoked potential, BAEP)异常。给予丙戊酸钠、阿司匹林对症治疗。2021-06-15患者再次出现上述症状,遂于外院住院治疗,行颅脑MRI+增强扫描检查未见明显异常;腰椎穿刺测脑脊液压力为160 mm H<sub>2</sub>O(1 mm H<sub>2</sub>O=0.009 8 kPa),有核细胞为80×10<sup>6</sup>/L,蛋白为0.53 g/L;脑脊液墨汁染色、抗酸染色、革兰染色、细菌培养及自身免疫性脑炎抗体检测未见明显异常。动态脑电图检查未见典型棘波、尖波。考虑“面肌痉挛(发作性)癫痫部分发作”,给予丙戊酸钠抗癫痫等对症治疗后好转出院。出院后患者逐渐出现双侧上肢不自主震颤,持物时多见。2021-08-17患者因“头晕、步态不稳,伴恶心呕吐13 h”再次就诊于外院,行颅脑MRI+弥散加权成像(diffusionweightedimaging, DWI)+磁共振血管造影(magnetic resonance angiography, MRA)平扫及增强扫描检查提示,脑桥右侧缺血灶。动态脑电图检查未见典型棘波、尖波。考虑“晕厥前综合征,面肌痉挛(发作性)、特发性震颤”。给予改善头晕对症治疗好转出院(具体药物不详)。出院后1周患者逐渐出现口角歪斜、头晕、肢软无力及张口困难。2021-09-06患者再次出现晕厥,约10 min后恢复,遂就诊于本院。入院症见:四肢无力、左侧尤甚,张口困难,头晕,时有视物模糊,无头面部及四肢抽搐,无意识障碍、口吐涎沫、二便失禁等症,精神萎靡,纳眠稍差,二便尚可,舌白苔腻,边有齿痕,脉弦滑。查体:生命体征平稳,心、肺、腹(-)。专科查体:神清语利,高级认知功能正常,查体配合。双侧咀嚼对称无力,余颅神经功能检查(-)。步态不稳,肌肉无萎缩,四肢肌张力降低,右侧肢体肌力5级,左侧上肢肌力4级,左侧下肢肌力3级,四肢腱反射减弱,左侧跟膝胫试验、双侧指鼻试验、误指试验不能配合完成,左侧快速轮替试验完成笨拙,病理征未引出,颈抵抗2~3指。实验室检查:免疫球蛋白A为0.8 g/L, CD<sub>3</sub><sup>+</sup>/CD<sub>4</sub><sup>+</sup>T淋巴细胞比值26%。腰椎穿刺测脑脊液压力为125 mm H<sub>2</sub>O,白细胞计数为8×10<sup>6</sup>/L,总蛋白为0.48 g/L。脑脊液墨汁染色、革兰染色、抗酸染色、细菌培养均为阴性。眼底检查:双眼屈光不正。动态脑电图检查显示:脑电背景活动异常,基本节律较同龄人减慢;全头慢波活动明显增多;可见全头阵发中-长程慢波活动。颅脑MRI平扫+增强检查显示:右侧丘脑、脑桥及半卵圆中心多发病变及部分强化,见图1A1~C1。血清髓鞘少突胶质细胞糖蛋白(myelin-oligodendrocyte glycoprotein, MOG)抗体(++)(滴度1:32),脑脊液MOG抗体(+)(滴度1:1),脑脊液寡克隆区带阳性。西医诊断:MOGAD;中医诊断:痫病,辨证:

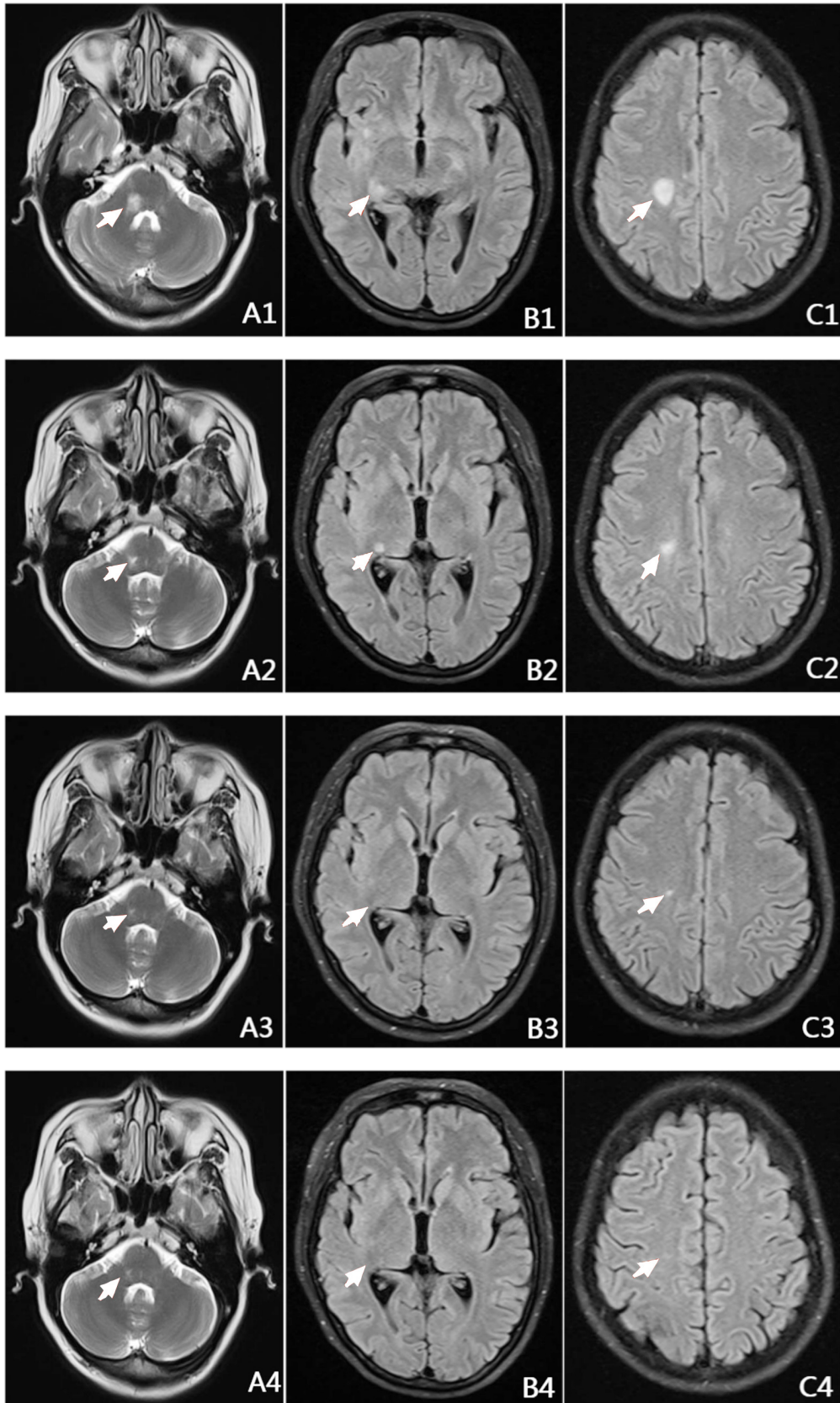
痰壅脑窍。西医治疗予以注射用甲泼尼龙琥珀酸钠(国药集团容生制药有限公司生产,国药准字H20010098)1 g/次、1次/d静脉滴注冲击治疗,阶梯减量后改醋酸泼尼松片(浙江仙琚制药有限公司生产,国药准字H33021207)60 mg/次、1次/d口服,同时给予丙戊酸钠[赛诺菲(杭州)制药有限公司生产,国药准字H20010595]500 mg/次、2次/d口服及硫唑嘌呤(上海上药信谊药厂有限公司生产,国药准字H31021422)50 mg/次、2次/d口服,阿昔洛韦(武汉普生制药有限公司生产,国药准字H42020129)0.5 g/次、1次/8 h静脉滴注,使用两周后停用阿昔洛韦,中医治疗以化痰熄风为法,给予半夏白术天麻汤加减,具体为:半夏15 g、天麻12 g、白术20 g、茯苓12 g、橘红12 g、红景天30 g、党参30 g、猪苓9 g、生姜9 g、甘草6 g,水煎服,1剂/d,分三次温服。2021-09-22复查颅脑MRI平扫+增强扫描提示:右侧丘脑、脑桥及半卵圆中心病灶较前吸收,见图1A2~C2。腰椎穿刺测脑脊液压力为110 mm H<sub>2</sub>O,脑脊液墨汁染色、革兰染色、抗酸染色、细菌培养均为阴性。患者无明显头晕、张口困难、肢软无力,无明显视物模糊,无头面部及四肢抽搐等不适。专科查体:神清语利,高级认知功能正常,查体配合。双侧咀嚼对称有力,余颅神经功能检查(-)。四肢肌张力、肌力正常,四肢腱反射减弱,双侧跟膝胫试验、指鼻试验、误指试验完成准确,病理征未引出,颈软无抵抗,于2021-10-02出院,出院后继续口服醋酸泼尼松片、丙戊酸钠、硫唑嘌呤、半夏白术天麻汤加减,门诊随诊调药。

2022-03-08复查颅脑MRI平扫+增强扫描提示:右侧丘脑、脑桥及半卵圆中心病灶较前明显吸收,见图1A3~C3。脑电图+脑地形图检查未见明显异常。脑脊液检查无异常,血清MOG抗体(-),脑脊液MOG抗体(-)。因患者对丙戊酸钠、硫唑嘌呤不耐受,改为左乙拉西坦(重庆圣华曦药业有限公司生产,国药准字H20163115)0.25 g/次、2次/d口服,吗替麦考酚酯(湖南华纳大药厂有限公司生产,国药准字H200080016)500 mg/次、2次/d口服,继续口服醋酸泼尼松片、半夏白术天麻汤加减。

2023-02-18复查颅脑MRI平扫+增强扫描提示:右侧丘脑、脑桥及半卵圆中心未见明显病灶,见图1A4~C4。脑脊液检查无异常,血清MOG抗体(-),脑脊液MOG抗体(-)。停用醋酸泼尼松片、左乙拉西坦、吗替麦考酚酯,继续口服半夏白术天麻汤加减维持治疗,定期复诊。

## 2 讨论

MOG是一种表达于中枢神经系统少突胶质细胞和髓鞘表面的蛋白质,为体液和细胞介导的免疫反应的靶标<sup>[10]</sup>。MOG抗体在外周血产生,故血清中MOG抗体检测较为敏感<sup>[11]</sup>,本例患者血清及脑脊液MOG抗体均为阳性,血清中滴度相对较高。成年MOGAD患者最常见的临床表现为ON,占50%以上<sup>[12-14]</sup>;另一种常见临床表现为脊髓炎,而伴有癫痫发作的MOGAD约占40%<sup>[15]</sup>。30%~80%的MOGAD患者经免疫抑制剂等常规治疗后会复发<sup>[16]</sup>,且在疾病后期,约50%的患者会遗留永久性神经功能损伤<sup>[13]</sup>,而永久性神经功能损伤及病死率的升高与MOGAD反复发作密切相关,因此,临床



注：A1 ~ C1表示2021-09-07检查结果，A2 ~ C2表示2021-09-22检查结果，A3 ~ C3表示2022-03-08检查结果，A4 ~ C4表示2023-02-18检查结果；A1显示右侧脑桥病灶（箭头所指），A2 ~ A4显示右侧脑桥病灶逐渐被吸收（箭头所指）；B1显示右侧丘脑病灶（箭头所指），B2 ~ B4显示右侧丘脑病灶逐渐被吸收（箭头所指）；C1显示右侧半卵圆中心病灶（箭头所指），C2 ~ C4显示右侧半卵圆中心病灶逐渐被吸收（箭头所指）

图1 患者不同时期颅脑MRI平扫+增强扫描检查结果

Figure 1 Brain MRI plain scan+enhanced examination of the patient at different stages



医生在减少MOGAD患者神经功能损伤的基础上必须减少其复发次数<sup>[8-9]</sup>, 然而减少复发的最佳方法尚不清楚<sup>[7]</sup>。并且, 以癫痫发作为主要表现的MOGAD患者不宜长期服用抗癫痫类药物<sup>[17]</sup>。因此, 可寻找中医药方法治疗以癫痫发作为主要表现的MOGAD患者。

中医学中无“MOGAD”病名, 本例患者以“癫痫发作”为主要表现, 属于中医学“痫证”范畴。《五十二病方》首载“痫”之病名: “痫者, 身热而数惊, 颈脊强而腹大。”痫证发作时精神恍惚, 甚则猝然昏倒、昏不知人、四肢抽搐、两目上视、口吐白沫, 不发作/醒后如常人。痫证病因多样, 常因情志失调、饮食失节、先天禀赋不足, 或因外伤致脑窍受损, 以变生风、火、痰、瘀, 蒙蔽心窍、阻于经络、气机逆乱, 上逆脑窍而发为痫证。《普济方》中提到, “风之为病经络不顺并窍闭是谓风痫之至也”。元代朱丹溪所著《丹溪心法·痫》中提到, “无非痰涎壅塞, 迷闷孔窍”, 认为“无痰不作痫”。《医学正传·癲狂痫证》中谓: “癲病独主乎痰。”《医学纲目》中言: “癲病者, 痰邪逆上也……孔窍不通, 故耳不闻声, 目不识人, 而昏眩无知, 仆倒于地也。”结合本例患者舌白苔腻, 边有齿痕, 脉弦滑及其症状, 当辨为风痰阻于脑窍。痰涎阻滞经络, 随风上逆闭塞脑窍, 发为痫证。故风夹痰上阻于脑易为痫, 须以化痰熄风为基本治疗方法, 方能疗效显著; 当机体无痰作祟, 一身之气顺畅, 无邪气壅塞经络, “清气在上、浊气在下”, 则MOGAD复发的概率亦极大降低。

化痰熄风法的代表方为半夏白术天麻汤, 方中的半夏具有燥湿化痰、降逆的功效, 天麻具有平肝熄风的功效, 两者合而为君药, 具有化痰熄风的功效; 白术为臣药, 与半夏、天麻相配伍, 可增强燥湿化痰、熄风的功效; 茯苓可健脾利湿, 杜绝生痰之源; 橘红为佐药, 可理气化痰, 气顺则痰消; 生姜可抑制半夏的毒性; 甘草调和诸药, 为使药; 去大枣加红景天以补气, 加党参以增强白术、茯苓健脾补气的功效, 加猪苓以渗湿。全方共奏化痰熄风、健脾和胃之效, 痰消风熄, 则痫证自愈。长期以化痰熄风为法, 令痰无所遁形, 一身之气调畅, 则痫证难发。现代药理学研究发现, 天麻可以通过抑制神经炎症反应、保护神经元等作用而对癫痫起到防治作用<sup>[17-18]</sup>, 同时, 天麻具有免疫调节作用<sup>[19-20]</sup>。半夏中的黄芩素能有效抗癫痫<sup>[21-22]</sup>, 半夏中的生物总碱可以通过降低海马结构中成熟型脑源性神经营养因子、脑源性神经营养因子前体蛋白和酪氨酸激酶受体B的表达量而起到抗癫痫作用<sup>[23]</sup>。白术可以抑制神经元凋亡, 对神经系统具有保护作用<sup>[24]</sup>, 其中白术多糖可以调节免疫功能紊乱<sup>[25]</sup>及CD<sub>4</sub><sup>+</sup>、CD<sub>8</sub><sup>+</sup>T淋巴细胞百分数<sup>[26]</sup>。茯苓<sup>[27]</sup>、猪苓<sup>[28]</sup>、生姜<sup>[29]</sup>均具有免疫调节作用。橘红中的橘红素具有抗癫痫作用<sup>[30]</sup>。有研究发现, 红景天有助于神经纤维的再生和功能恢复<sup>[31]</sup>。党参多糖类化合物可调节免疫功能<sup>[32-33]</sup>。

综上所述, 本例MOGAD患者以癫痫发作为主要表现并累及脑膜, 经辨证论治, 方选半夏白术天麻汤加减, 治疗后其症状明显好转, 血清、脑脊液MOG抗体转阴, 未再复发。提示化痰熄风法治疗以癫痫发作为主要表现的MOGAD患者具有良

好效果, 但本文仅为个案, 后期需要进一步验证其治疗效果。

作者贡献: 杨燕进行文章的构思与设计, 资料收集、整理, 论文撰写及修订; 蔡静、吴远华进行研究的实施与可行性分析; 曹丽平负责文章的质量控制及审校, 对文章整体负责、监督管理。

本文无利益冲突。

## 参考文献

- [1] HOR J Y, ASGARI N, NAKASHIMA I, et al. Epidemiology of neuromyelitis optica spectrum disorder and its prevalence and incidence worldwide [J]. *Front Neurol*, 2020, 11: 501. DOI: 10.3389/fneur.2020.00501.
- [2] DERDELINCKX J, REYNDERS T, WENS I, et al. Cells to the rescue: emerging cell-based treatment approaches for NMOSD and MOGAD [J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22 (15): 7925. DOI: 10.3390/ijms22157925.
- [3] 张洋洋, 黄丽琴, 张倩, 等. 视神经脊髓炎谱系疾病一般临床特征和神经系统外表现研究 [J]. *神经损伤与功能重建*, 2021, 16 (3): 141-145. DOI: 10.16780/j.cnki.sjssgncj.20201099.
- [4] 范昊龙, 王素欢, 赵田祎, 等. 以癫痫为首发表现的MOG抗体阳性患者一例 [J]. *脑与神经疾病杂志*, 2022, 30 (7): 421-426.
- [5] SMOOT K, CHEN C, COHAN S. Recurrent relapse after 20 years in a patient with MOG antibody disease: a case report [J]. *Neuroimmunol Rep*, 2021, 1: 100042. DOI: 10.1016/j.nerep.2021.100042.
- [6] TAJFIROUZ D A, BHATTI M T, CHEN J J. Clinical characteristics and treatment of MOG-IgG-associated optic neuritis [J]. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 2019, 19 (12): 100. DOI: 10.1007/s11910-019-1014-z.
- [7] CHEN J J, FLANAGAN E P, BHATTI M T, et al. Steroid-sparing maintenance immunotherapy for MOG-IgG associated disorder [J]. *Neurology*, 2020, 95 (2): e111-120. DOI: 10.1212/WNL.0000000000009758.
- [8] AMBROSIUS W, MICHALAK S, KOZUBSKI W, et al. Myelin oligodendrocyte glycoprotein antibody-associated disease: current insights into the disease pathophysiology, diagnosis and management [J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 22 (1): 100. DOI: 10.3390/ijms22010100.
- [9] CHEN J J, BHATTI M T. Clinical phenotype, radiological features, and treatment of myelin oligodendrocyte glycoprotein-immunoglobulin G (MOG-IgG) optic neuritis [J]. *Curr Opin Neurol*, 2020, 33 (1): 47-54. DOI: 10.1097/WCO.0000000000000766.
- [10] RAMANATHAN S, DALE R C, BRILOT F. Anti-MOG antibody: the history, clinical phenotype, and pathogenicity of a serum biomarker for demyelination [J]. *Autoimmun Rev*, 2016, 15 (4): 307-324. DOI: 10.1016/j.autrev.2015.12.004.
- [11] JARIUS S, PAUL F, AKTAS O, et al. MOG encephalomyelitis: international recommendations on diagnosis and antibody testing [J]. *J Neuroinflammation*, 2018, 15 (1): 134. DOI: 10.1186/s12974-018-1144-2.
- [12] COBO-CALVO A, RUIZ A, MAILLART E, et al. Clinical spectrum and prognostic value of CNS MOG autoimmunity in

- adults: the MOGADOR study [J]. *Neurology*, 2018, 90 (21): e1858-1869. DOI: 10.1212/WNL.0000000000005560.
- [13] JURYN CZYK M, MESSINA S, WOODHALL M R, et al. Clinical presentation and prognosis in MOG-antibody disease: a UK study [J]. *Brain*, 2017, 140 (12): 3128-3138. DOI: 10.1093/brain/awx276.
- [14] SENANAYAKE B, JITPRAPAIKULSAN J, ARAVINTHAN M, et al. Seroprevalence and clinical phenotype of MOG-IgG-associated disorders in Sri Lanka [J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2019, 90 (12): 1381-1383. DOI: 10.1136/jnnp-2018-320243.
- [15] NETRAVATHI M, HOLLA V V, NALINI A, et al. Myelin oligodendrocyte glycoprotein-antibody-associated disorder: a new inflammatory CNS demyelinating disorder [J]. *J Neurol*, 2021, 268 (4): 1419-1433. DOI: 10.1007/s00415-020-10300-z.
- [16] ZHONG X N, ZHOU Y F, CHANG Y Y, et al. Seizure and myelin oligodendrocyte glycoprotein antibody-associated encephalomyelitis in a retrospective cohort of Chinese patients [J]. *Front Neurol*, 2019, 10: 415. DOI: 10.3389/fneur.2019.00415.
- [17] 苏发智, 孙延平, 白晨曦, 等. 中医药辨证治疗癫痫的研究进展 [J]. *中国实验方剂学杂志*, 2023, 29 (11): 200-211. DOI: 10.13422/j.cnki.syfx.20220490.
- [18] 李燕, 谢森, 邵明莎, 等. 近10年来天麻的药理作用及化学成分研究进展 [J]. *中华中医药学刊*, 2017, 35 (12): 2987-2993. DOI: 10.13193/j.issn.1673-7717.2017.12.002.
- [19] BAO Q W, QIAN L, GONG C, et al. Immune-enhancing activity of polysaccharides from *Gastrodia elata* [J]. *J Food Process Preserv*, 2017, 41 (4): e13016. DOI: 10.1111/jfpp.13016.
- [20] CHEN J C, TIAN S, SHU X Y, et al. Extraction, characterization and immunological activity of polysaccharides from rhizoma *gastrodiae* [J]. *Int J Mol Sci*, 2016, 17 (7): 1011. DOI: 10.3390/ijms17071011.
- [21] 刘骥飞, 苏刚, 高娟, 等. 黄芩素神经保护作用机制的研究进展 [J]. *中国临床药理学杂志*, 2019, 35 (21): 2773-2776. DOI: 10.13699/j.cnki.1001-6821.2019.21.033.
- [22] 刘养凤, 迟丽屹, 高飞, 等. 黄芩苷对戊四氮诱发的小鼠惊厥模型的保护作用 [J]. *天津中医药*, 2013, 30 (8): 492-494. DOI: 10.11656/j.issn.1672-1519.2013.08.17.
- [23] 邓楚欣, 于征森, 林培政, 等. 半夏生物总碱对癫痫大鼠行为学、脑组织病理学及BDNF/Trk-B表达的影响 [J]. *吉林中医药*, 2021, 41 (12): 1652-1656. DOI: 10.13463/j.cnki.jlzyy.2021.12.029.
- [24] 张维霞, 苏萍, 赵爱军. 白术的炮制方法及其药理作用研究进展 [J]. *中医药导报*, 2022, 28 (5): 110-115. DOI: 10.13862/j.cn43-1446/r.2022.05.023.
- [25] LI W Y, GUO S X, XU D N, et al. Polysaccharide of *Atractylodes macrocephala koidz* (PAMK) relieves immunosuppression in cyclophosphamide-treated geese by maintaining a humoral and cellular immune balance [J]. *Molecules*, 2018, 23 (4): 932. DOI: 10.3390/molecules23040932.
- [26] LIU Z G, SUN Y Q, ZHANG J, et al. Immunopotential of polysaccharides of *Atractylodes macrocephala koidz*-loaded nanostructured lipid carriers as an adjuvant [J]. *Int J Biol Macromol*, 2018, 120 (Pt A): 768-774. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2018.08.108.
- [27] 张秀军, 徐俭, 林志彬. 羧甲基茯苓多糖对小鼠免疫功能的影响 [J]. *中国药理学杂志*, 2002, 37 (12): 913-916. DOI: 10.3321/j.issn: 1001-2494.2002.12.011.
- [28] FARHOOD B, NAJAFI M, MORTEZAEE K. CD8<sup>+</sup> cytotoxic T lymphocytes in cancer immunotherapy: a review [J]. *J Cell Physiol*, 2019, 234 (6): 8509-8521. DOI: 10.1002/jcp.27782.
- [29] 刘怡妙, 凌悦, 徐旭, 等. 生姜的研究进展及其质量标志物的预测分析 [J]. *中草药*, 2022, 53 (9): 2912-2928. DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2022.09.035.
- [30] GUO X Q, CAO Y L, HAO F, et al. Tangeretin alters neuronal apoptosis and ameliorates the severity of seizures in experimental epilepsy-induced rats by modulating apoptotic protein expressions, regulating matrix metalloproteinases, and activating the PI3K/Akt cell survival pathway [J]. *Adv Med Sci*, 2017, 62 (2): 246-253. DOI: 10.1016/j.advms.2016.11.011.
- [31] LIU H, LV P Z, ZHU Y J, et al. Salidroside promotes peripheral nerve regeneration based on tissue engineering strategy using Schwann cells and PLGA: in vitro and in vivo [J]. *Sci Rep*, 2017, 7: 39869. DOI: 10.1038/srep39869.
- [32] 王爱青. 党参多糖对肾虚大鼠抗氧化活性和免疫调节影响 [J]. *中医药临床杂志*, 2018, 30 (2): 287-290. DOI: 10.16448/j.cjctcm.2018.0085.
- [33] 许朋, 余兰, 冯昆. 党参多糖的提取及体内免疫作用的研究 [J]. *哈尔滨医药*, 2018, 38 (4): 301-303.

(收稿日期: 2023-06-27; 修回日期: 2023-08-22)

(本文编辑: 陈素芳)