

## • 中枢神经影像学 •

## 卵巢畸胎瘤相关抗 NMDAR 脑炎的 MRI 表现及诊断

罗益贤, 胡笑笑, 唐广磊, 王珂, 马捷, 关键

**【摘要】 目的:**分析卵巢畸胎瘤相关抗 N-甲基-D-天门冬氨酸受体(NMDAR)脑炎的 MRI 表现,提高对该病的认识及诊断水平。**方法:**收集 2007 年 1 月—2021 年 7 月本院共 152 例确诊为自身免疫性脑炎的病例,其中脑脊液和/或血清抗 NMDAR 抗体阳性且合并卵巢畸胎瘤共 10 例,所有病例均有完整影像及临床资料。10 例均于发病期内完成颅脑 MR 检查及腹部超声和/或 CT 检查。回顾全部病例临床病史,分析其影像特点。**结果:**10 例患者均为年轻女性,年龄 15~38 岁。4 例发病前 3 天~1 个月有发热头痛,余 6 例无前驱症状。所有病例均表现为突发神经功能障碍和/或精神异常,并呈进行性加重,均出现自主神经功能障碍,其中 9 例出现精神症状或癫痫发作,5 例出现意识障碍或运动障碍/不自主运动。颅脑 MRI 有 9 例显示异常,1 例无明确异常。病灶均位于大脑半球,7 例病灶累及双侧皮层(灰质)和/或皮层下白质,好发位置依次为扣带回 6 例(双侧)、额叶 6 例(双侧)、颞叶 5 例(双侧 3 例、单侧 2 例)、岛叶 3 例(双侧 2 例、单侧 1 例)、基底节 1 例(双侧)、顶叶 1 例(单侧)、枕叶 1 例(单侧),其中 2 例累及深部脑白质;另 2 例仅累及一侧深部脑白质。病灶于 T<sub>2</sub> FLAIR 上为稍高信号(9 例),DWI 上为稍高信号但扩散不受限(4 例);所有病例 T<sub>1</sub>WI、T<sub>2</sub>WI 序列及增强扫描均未见异常信号。10 例共诊断 11 个卵巢畸胎瘤(1 例为双侧),10 个病灶长径小于 4 cm,仅 1 个病灶长 7.8 cm。病理示 9 例 10 个成熟型畸胎瘤,未成熟型畸胎瘤仅 1 例;镜下见脑组织或神经胶质成分者 3 例,余均无特殊发现。**结论:**卵巢畸胎瘤相关抗 NMDAR 脑炎常见于年轻女性,临床表现为进行性加重的神经精神症状;颅脑 MRI 表现轻微,以 T<sub>2</sub> FLAIR 及 DWI 显示病灶较敏感;结合盆腔检查,将有助于本病的诊断。

**【关键词】** 自身免疫性脑炎; 抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体脑炎; 卵巢畸胎瘤; 磁共振成像; 扩散加权成像; 青少年

**【中图分类号】** R445.2; R593.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2022)07-0818-06

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2022.07.004

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**MR findings and diagnosis of anti-N-methyl-D-aspartate receptor (NMDAR) encephalitis patients associated with ovarian teratoma** LUO Yi-xian, HU Xiao-xiao, TANG Guang-lei, et al. Shenzhen People's Hospital, Guangdong 518109, China

**【Abstract】 Objective:** To investigate the MR findings of anti-N-methyl-D-aspartate receptor (NMDAR) encephalitis patients associated with ovarian teratoma to improve the level of understanding and diagnosis. **Methods:** A total of 152 cases of autoimmune encephalitis with complete imaging and clinical data diagnosed in our hospital from January 2007 to July 2021 were collected. Among of them, 10 cases coexisted with positive anti NMDAR antibody in cerebrospinal fluid and/or serum and ovarian teratoma were confirmed and underwent brain MR examination and abdominal ultrasound and/or CT examination during the onset period. The clinical history of all cases was reviewed and their imaging characteristics were analyzed. **Results:** All 10 patients were young women and the range of age was 15~38 years. Four cases had fever and headache from 3 days to 1 month before onset, and the other 6 cases had no prodromal symptoms. All cases showed sudden and progressive neurological dysfunction and/or mental abnormalities. Among these 10 cases suffered with autonomic nerve dysfunction, 9 cases had mental symptoms or seizures and 5 cases had disturbance of consciousness or movement/involuntary movement. Brain MRI showed abnormalities only in 9 cases and the foci were located in the cerebral

作者单位: 518109 广东, 深圳市人民医院(罗益贤、马捷); 510080 广州, 中山大学附属第一医院(胡笑笑、唐广磊、王珂、关键)

作者简介: 罗益贤(1978—), 男, 湖北麻城市人, 主治医师, 主要从事影像诊断工作。

通讯作者: 关键, E-mail: guanj6@mail.sysu.edu.cn

hemisphere. Bilateral cortex (gray matter) and/or subcortical white matter were involved in 7 cases. Among them, the prone locations were cingulate gyrus in 6 cases (bilateral), frontal lobe in 6 cases (bilateral), temporal lobe in 5 cases (bilateral 3 cases, unilateral 2 cases), insular lobe in 3 cases (bilateral 2 cases, unilateral 1 case), basal ganglia in 1 case (bilateral), parietal lobe in 1 case (unilateral) and occipital lobe in 1 case (unilateral). Two of these 7 cases had deep white matter abnormalities. The other 2 cases only involved one side of deep white matter. The lesions showed slightly hyperintensity on T<sub>2</sub> FLAIR sequence (9 cases), slightly hyperintensity on DWI sequence without diffusion limitation on ADC map (4 cases); No abnormal signal was found on T<sub>1</sub> WI, T<sub>2</sub> WI sequence and enhanced scan in all cases. A total of 11 ovarian teratomas were diagnosed in 10 cases (1 case was bilateral). The long diameter of 10 lesions were less than 4 cm, except one with 7.8 cm. The pathological results were 10 mature teratomas in 9 cases and only 1 immature teratoma in another cases; There were 3 cases with brain tissue or glial components under microscope, and the rest had no special findings. **Conclusion:** Anti NMDAR encephalitis patients associated with ovarian teratoma tend to occur in young women and manifest as progressive neuropsychiatric symptoms. Brain MRI abnormalities were not obvious and T<sub>2</sub> FLAIR and DWI sequences were more sensitive to show foci. Pelvic examination is helpful to diagnose the disease.

**【Key words】** Autoimmune encephalitis; Anti N-methyl-D-aspartate receptor encephalitis; Ovarian teratoma; Magnetic resonance imaging; Diffusion weighted imaging; Teenagers

抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体 (N-methyl-D-aspartate receptor, NMDAR) 脑炎属于自身免疫性脑炎 (autoimmune encephalitis, AE), 以脑部弥漫性皮质及神经元受累为特点, 占自身免疫性脑炎的 80%<sup>[1]</sup>, 多见于年轻女性, 患者脑脊液或/和血液中抗 NMDAR 抗体阳性。

抗 NMDAR 脑炎患者中部分可合并卵巢畸胎瘤, 其与抗 NMDAR 脑炎的发生、发展及预后密切相关<sup>[2-3]</sup>, 这类脑炎被称为卵巢畸胎瘤相关性抗 NMDAR 脑炎。国内关于该病的影像学病例报道文献甚少, 多为临床个案报道<sup>[4-6]</sup>。本研究回顾性分析 10 例经手术病理确诊卵巢畸胎瘤相关抗 NMDAR 脑炎的 MRI 及临床资料, 旨在提高对该病认识和影像诊断水平。

## 材料与方法

### 1. 临床资料

病例纳入标准按照《中国自身免疫性脑炎诊治专家共识》<sup>[7]</sup>, 需符合以下 3 个条件: ①下列 6 项主要症状中的一项或多项: 精神行为异常或者认知障碍; 言语障碍; 癫痫发作; 运动障碍/不自主运动; 意识水平下降; 自主神经功能障碍或者中枢性低通气。②抗 NMDAR 抗体阳性: 采用脑脊液 CBA 法抗体测定, 且按照 TBA 与培养神经元进行 IIF 的方法予以最终确认, 并满足血清阳性的滴度大于 1:10。③排除其他病因。

收集 2007 年 1 月—2021 年 7 月于中山大学附属第一医院确诊的自身免疫性脑炎病例共计 152 例, 按

照上述标准筛选出卵巢畸胎瘤相关抗 NMDAR 脑炎 10 例, 全部病例的卵巢畸胎瘤均经手术病理证实。

### 2. 检查方法

颅脑 MR 扫描: 10 例均于发病期间行颅脑 MR 平扫加增强扫描。检查方法: 采用 Siemens Magnetom Trio 3.0T 磁共振扫描仪, 患者取仰卧位头先进, 并采用 headmatrix 线圈。平扫序列包括横轴面 T<sub>1</sub> WI: TR 2000 ms, TE 17 ms; T<sub>2</sub> WI: TR 4200 ms, TE 107 ms; T<sub>2</sub> FLAIR: TR 9000 ms, TE 84 ms; DWI: TR 4000 ms, TE 60 ms; 冠状面 T<sub>2</sub> FLAIR, FOV 230 mm×230 mm, 矩阵 512×512, 扫描 18~20 层, 层厚 6.0 mm, 层间隔 0.4 mm。增强扫描序列采用横轴面 T<sub>1</sub> WI, 对比剂采用钆喷替酸葡胺, 剂量为 0.1 mmol/kg, 注射流率 1 mL/s, 总量不超过 15 mL。

盆腔检查: 10 例均于发病期间行腹部超声和/或腹部 CT 检查, 其中 9 例行超声扫描, 4 例行腹部 CT 平扫加增强扫描。CT 扫描方法: 采用 Canon Aquilion 64 层螺旋 CT, 扫描范围从膈顶至盆底。管电压 120 kV, 管电流 200~300 mA。增强扫描对比剂采用优维显 (370 mg I/mL), 以 3.0~3.5 mL/s 的流率团注 80 mL, 于注射开始后第 30 秒行动脉期扫描, 第 60 秒行静脉期扫描, 扫描层厚及层间距为 5 mm。重建层厚、层间距为 0.5 mm。

### 3. 资料分析

统计临床资料, 由两名高年资影像诊断医师 (MRI 诊断经验超过 20 年) 共同回顾性分析。颅脑 MRI 分析内容包括: 病灶定位、病灶数量、病灶形态、累及范

围、病灶边界、病灶信号、强化程度等。

回顾卵巢畸胎瘤的病理特点:大小、是否破裂,病理类型(成熟型/不成熟型)、肿瘤内是否含有神经组织。

结 果

1.临床情况

10 例卵巢畸胎瘤相关抗 NMDAR 脑炎患者年龄 15~38 岁,中位年龄 25.5 岁。4 例发病前 3 天~1 个月出现发热头痛,余 6 例无前驱症状。起病时 10 例均表现为突发神经精神异常,并进行性加重。患者症状呈多样化改变,所有病例均表现出自主神经功能障碍,其中 9 例出现精神症状或癫痫发作,5 例出现意识障碍或运动障碍/不自主运动。入院后全部病例脑脊液和/或血清抗 NMDAR 抗体阳性(表 1)。

2.颅脑 MRI 表现

9 例卵巢畸胎瘤相关抗 NMDAR 脑炎颅脑 MRI 显示异常 1 例未见明确异常。

定位:异常信号均位于大脑半球,7 例病灶累及双侧皮层及皮层下白质(图 1~3),其中 2 例尚累及额顶叶白质,9 例中另 2 例仅累及单侧白质。7 例累及皮层及皮层下白质病例中,受累位置由多到少分别为扣带回(双侧 6 例)、额叶(双侧 6 例)、颞叶(双侧 3 例单侧 2 例)、岛叶(双侧 2 例单侧 1 例)、基底节(双侧 1 例)、顶叶(单侧 1 例)、枕叶(单侧 1 例);其中 6 例病灶均累及边缘系统,仅 1 例未累及边缘系统。

数量:多发为主,9 例异常病变中,8 例累及 3 个以上脑叶(每个脑叶有 3 个或以上脑回受累),1 例仅累及顶叶白质。

信号特点:全部病灶于 T<sub>2</sub> FLAIR 均为稍高信号,其中 4 例的部分病灶于 DWI 显示为稍高信号但扩散不受限,常规 T<sub>1</sub> WI、T<sub>2</sub> WI 及增强扫描均未见异常信号。

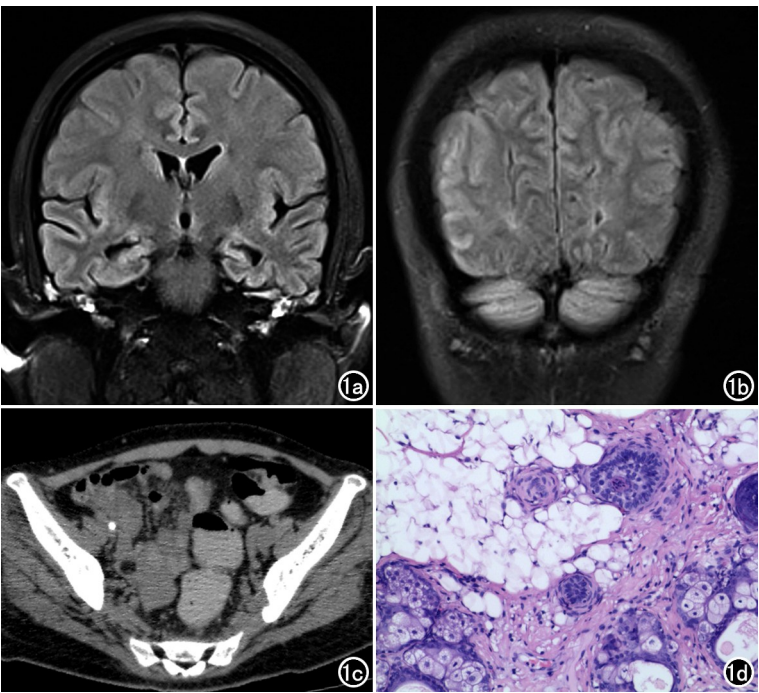


图 1 女,28 岁,精神异常 3 个月,抽搐 2 个月;3 个月前曾有头痛发热史,病理诊断为(右)卵巢成熟型囊性畸胎瘤。a、b) 颅脑 MRI T<sub>2</sub> FLAIR 双扣带回、双侧颞叶(海马)、双侧岛叶、右侧枕叶皮层及皮层下白质稍高信号,双侧海马可见萎缩;c) 盆腔 CT 平扫盆腔右部一类圆形脂肪密度影,直径约 10mm;d) 镜下可见大量脂肪细胞(HE,×400)。

其他改变:本组有 4 例出现海马体积缩小,其中 3 例 T<sub>2</sub> FLAIR 同时显示海马信号增高。2 例在发病过程中共完成三次颅脑 MR 检查,每次检查颅脑 MRI 表现均不相同,并呈现出病变范围扩大、病灶增多的趋势,其中 1 例第三次复查双枕叶见新发病变仅表现为 DWI 序列稍高信号;随着患病时间延长此两例均出现海马萎缩。

3. 卵巢畸胎瘤

10 例共发现 11 个卵巢畸胎瘤(其中 1 例为双侧畸胎瘤),左侧 3 个,右侧 8 个,10 个病灶长径均小于 4 cm,1 个病灶长径达 7.8cm。术中均未见畸胎瘤破

表 1 本组病例主要临床资料

| 编号 | 年龄<br>(岁) | 前驱症状              | 症状           | 脑脊液抗体<br>检测(滴度) |
|----|-----------|-------------------|--------------|-----------------|
| 1  | 28        | 头痛、发热、腹痛、睡眠差 1 个月 | 精神异常、发作性抽搐   | 阳性              |
| 2  | 18        | 无                 | 发作性抽搐、精神异常   | 阳性              |
| 3  | 25        | 无                 | 发作性抽搐、精神异常   | 阳性(1:32)        |
| 4  | 37        | 头痛发热 3 周          | 精神行为异常、发作性抽搐 | 阳性              |
| 5  | 38        | 无                 | 精神行为异常、发作性抽搐 | 阳性(1:32)        |
| 6  | 15        | 无                 | 记忆力减退、精神异常   | 阳性              |
| 7  | 28        | 无                 | 精神行为异常       | 阳性(1:32)        |
| 8  | 16        | 上感头痛 1 周          | 发作性抽搐、精神异常   | 阳性(1:32)        |
| 9  | 19        | 无                 | 发作性抽搐、精神行为异常 | 阳性(1:300)       |
| 10 | 26        | 头痛 3 天            | 发作性抽搐、意识模糊   | 阳性(1:32)        |



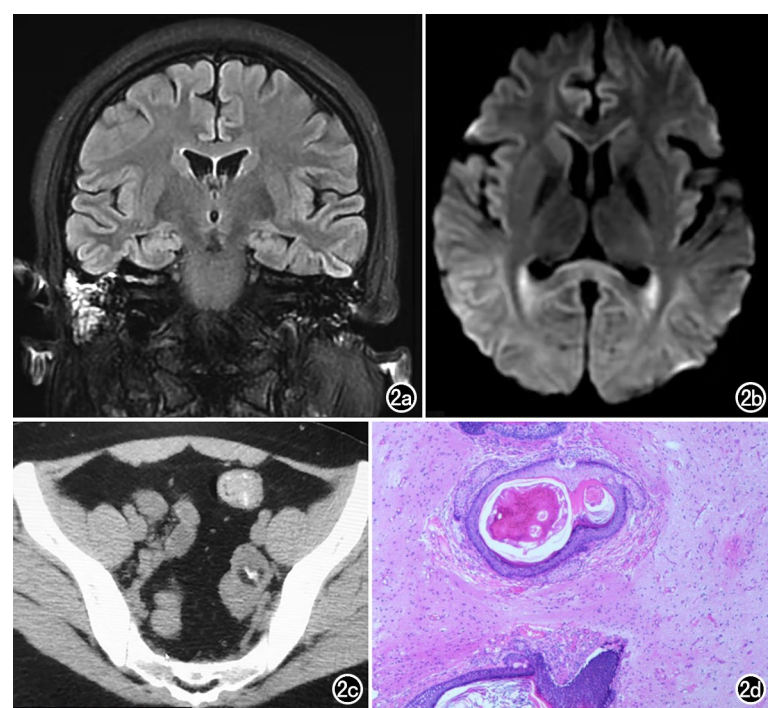


图2 女,19岁,突发四肢抽搐,呈间歇性发作,并精神异常3天,病理诊断为(左)卵巢成熟型畸胎瘤。a)颅脑MRI T<sub>2</sub> FLAIR 双扣带回、双侧额上中回、左颞下回皮层及皮层下白质稍高信号;b)颅脑DWI示双侧扣带回、双侧枕叶皮层及皮层下白质稍高信号;c)盆腔CT平扫盆腔左部混合密度影(箭),可见钙化及脂肪密度影;d)镜下可见大量神经胶质细胞及鳞状上皮(HE,×100)。

裂。手术病理示其中9例10个为成熟型畸胎瘤,1例1个为未成熟型畸胎瘤;其中3例见脑组织或神经胶质成分(图2d、3d),其余均无特殊发现。

## 讨论

### 1. 抗 NMDAR 脑炎概述

抗 NMDAR 脑炎是 AE 中最常见的类型,约占其中 80%<sup>[7-10]</sup>,多见于年轻女性,女性发病率是男性 4 倍,平均发病年龄约 24 岁。少数病例发病前 1 个月内有感冒、头痛发热等前驱症状,多数表现为突发神经系统功能障碍及(或)精神异常,并呈进行性加重,如不及时治疗,预后较差<sup>[11]</sup>。患者脑脊液和/或血液中抗 NMDAR 抗体阳性。抗 NMDAR 脑炎属于副肿瘤性自身免疫性脑炎(paraneoplastic autoimmune encephalitis, PAE),与其相关的肿瘤中最常见的是卵巢畸胎瘤,文献报道抗 NMDAR 脑炎合并卵巢畸胎瘤的发病率约为 31%~36%<sup>[7,12]</sup>。本组 10 例均为女性,中位年龄 25.5 岁,其中 4 例有头痛发热前驱症状,全

部病例均为急性起病并呈进行性加重,均有自主神经功能障碍,与文献报道相符。

### 2. 卵巢畸胎瘤相关抗 NMDAR 脑炎发生机制

NMDAR 是中枢神经系统氨基酸类兴奋性神经递质谷氨酸受体的亚型之一,在星形细胞和少突胶质细胞膜表面上均有表达,但正常机体并不会对神经细胞或神经胶质细胞表面的 NMDAR 产生免疫反应。

关于卵巢畸胎瘤相关抗 NMDAR 脑炎的发生机制尚不明确,最常见的理论如下:畸胎瘤所含神经元蛋白被释放进入淋巴结组织,进而诱导机体免疫系统产生针对性的自身抗体和记忆 B 淋巴细胞;新产生的自身抗体和记忆 B 淋巴细胞经血液循环,穿过受损的血脑屏障进入大脑,自身抗体可直接作用于大脑神经元表面表达有相同蛋白的 NMDAR;而记忆 B 淋巴细胞在接触相同蛋白后分化为浆细胞,从而产生大量抗体,再与神经细胞表面的 NMDAR 结合,最终导致 AE 的发生<sup>[3]</sup>。本组有 3 例畸胎瘤病理组织检查含有神经组织成分,可用上述理论解释脑炎发生机制;但另外 7 例 8 个畸胎瘤组织并未检出明确神经组织成分,可能与

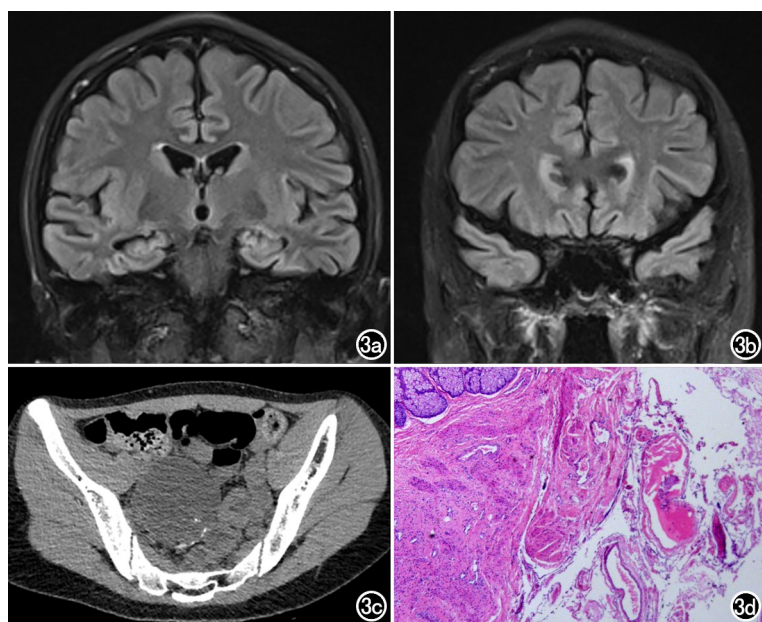


图3 女,15岁,突发记忆力减退,精神异常10天,加重3天,病理诊断为(右)卵巢成熟型畸胎瘤。a、b)颅脑MRI T<sub>2</sub> FLAIR 双扣带回、双侧颞叶(海马)皮层及皮层下白质、双侧尾状核头部稍高信号,双侧海马萎缩;c)盆腔CT平扫右附件区见类圆形囊性肿块,直径约70mm,边界清晰,可见脂肪及点状钙化;d)镜下可见多个胚层成分,包括神经组织及皮脂腺(HE,×100)。

大体标本并没有充分取材有关。

### 3. 卵巢畸胎瘤相关抗 NMDAR 脑炎 MRI 特征及鉴别诊断

卵巢畸胎瘤相关抗 NMDAR 脑炎颅脑 MRI 阳性率约为 50.9%~65.5%<sup>[13-14]</sup>。颅脑 MRI 病变多见于双侧大脑半球皮层及皮层下白质区,但也见于脑干及小脑,甚至脊髓,其中边缘系统受累多见<sup>[13-14]</sup>;病变常为多发;病变信号表现为 T<sub>1</sub>WI 等或者低信号, T<sub>2</sub>WI 及 T<sub>2</sub> FLAIR 序列高/稍高信号,以 T<sub>2</sub> FLAIR 较敏感,部分病灶 DWI 序列见高信号但扩散不受限,少数病灶增强扫描可见强化<sup>[12-14]</sup>;在病程不同阶段,脑部影像学表现不同,疾病的活动期 MRI 表现较明显。研究<sup>[15]</sup>发现, NMDAR 在整个脑组织均有表达,哺乳动物 NMDAR 分布密度最高的是海马的 CA1 区、CA3 区和齿状回、大脑皮层区的前脑皮层、前扣带区和梨状皮层,此外,在纹状体、丘脑、小脑颗粒细胞层也有较多分布;当发生抗 NMDAR 脑炎时,炎症反应见于全脑,但最明显部位主要是大脑半球皮质尤其是边缘系统。本组病例颅脑 MRI 阳性率为 90%,较文献报道高,可能因为检查时间均处于病程中期的原因,因为本组全部病例均由外院转诊,9 个阳性病例 MR 检查时间距离发病时间最短为 45 天,阴性病例检查时间距离发病 31 天。本组病例信号特点印证了 T<sub>2</sub> FLAIR 及 DWI 是最敏感序列,同时提示 DWI 对显示急性期病变较 T<sub>2</sub> FLAIR 敏感,可提高急性期病灶的检出率,且需要重点观察扣带回。关于本组 DWI 高信号但扩散不受限原因,考虑为病变区域炎症反应导致细胞变性、水肿、坏死,以及血管源性水肿导致的细胞间隙水分子增加, DWI 高信号主要是 T<sub>2</sub> 穿透效应所致,由于细胞间隙自由活动水分子并未减少甚至增多,所以 ADC 图并未见扩散受限征象。本组 4 例表现出海马体积缩小,可作为解释临床出现癫痫发作的原因。本组有 2 例发病过程中前后行三次检查,前后两次检查间隔时间为 15~44 天,颅脑 MRI 变化趋势是病灶逐渐增多,部分原有病灶信号增高,而患者临床症状和体征趋于好转,表现出颅脑 MRI 表现和病情无相关性。出现这种现象的原因,可能是颅脑 MRI 的变化滞后于临床症状的变化,遗憾的是本组病例出院后均未再返院复查,故未能观察到颅脑 MRI 好转征象。

卵巢畸胎瘤相关抗 NMDAR 脑炎主要需与边缘叶脑炎(limbic encephalitis, LE)鉴别,后者代表类型为抗富含亮氨酸胶质瘤失活蛋白 1(LGII)抗体相关脑炎与抗 γ-氨基丁酸 B 型受体(GABABR)抗体相关脑炎<sup>[16]</sup>。抗 NMDAR 脑炎多见于年轻女性,边缘叶脑炎以中老年为主。抗 NMDAR 脑炎虽然也累及边缘系统,但不局限于此,表现为弥漫性脑损伤;边缘叶脑

炎多局限于颞叶海马等边缘系统;相比边缘叶脑炎,抗 NMDAR 脑炎 MRI 阴性率较高<sup>[17-18]</sup>。

### 4. 临床诊断治疗及预后

对于同时合并卵巢畸胎瘤的抗 NMDAR 脑炎患者,治疗方法主要包括肿瘤切除联合免疫治疗<sup>[7]</sup>,原则上,一旦发现畸胎瘤即尽快切除肿瘤。肿瘤切除之前单纯对症免疫治疗临床症状和体征多难以改善,但在畸胎瘤切除后,给予同样的对症免疫治疗,患者症状体征常常明显改善直至完全恢复<sup>[3]</sup>。免疫治疗分为一线免疫治疗、二线免疫治疗和长程免疫治疗。包括药物治疗及血浆交换。80%左右的抗 NMDAR 脑炎患者功能恢复良好,早期治疗和非重症患者的预后较好。抗 NMDAR 脑炎复发率为 12.0%~31.4%,可以多次复发,通常复发时的病情较首次发病时轻。

本组切除卵巢畸胎瘤后 6~41 天(平均 24 天)好转出院;至发稿前,本组病例均未见复发返院。

卵巢畸胎瘤相关抗 NMDAR 脑炎多见于年轻女性,急性起病,少数患者发病前有头痛发热等前驱症状,后续表现出精神异常和/或神经功能障碍,并呈进行性加重。脑脊液/血清抗 NMDAR 抗体检测阳性是诊断主要依据。颅脑 MR 检查阳性率与疾病轻重及病程相关,病情越重阳性率越高,病程中期阳性率更高。颅脑 MRI 表现为颅内多发病变,病灶位置以大脑半球、尤其是边缘系统为主,以 T<sub>2</sub> FLAIR 及 DWI 序列显示最敏感,有时信号强度对比不大,需仔细辨认并左右对比方能确定异常;且颅脑 MRI 表现常滞后于临床症状,呈现 MRI 表现与临床症状不相符的假象。早期发现并手术切除卵巢畸胎瘤,同时辅以免疫对症治疗,患者预后一般良好。

### 参考文献:

- [1] Zandi MS, Lennox BR, Vincent A. The importance of keeping in mind the diagnosis of N-methyl-D-aspartate receptor encephalitis [J]. *Biol Psychiatry*, 2016, 80(4): e15.
- [2] Kawaguchi M, Kato H, Noda Y, et al. CT and MRI characteristics of ovarian mature teratoma in patients with anti-N-methyl-D-aspartate receptor encephalitis [J]. *Diagn Interv Imaging*, 2021, 102(7-8): 447-453.
- [3] Stephanie N, Teresa MC. From ovary to brain: specific imaging features of ovarian teratomas associated with anti-N-methyl-D-aspartate receptor encephalitis [J]. *Diagnostic and Interventional Imaging*, 102 (2021): 403-404.
- [4] 周星楠, 孙大为, 冯力民, 等. 卵巢畸胎瘤合并抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体脑炎五例临床分析 [J]. *中华妇产科杂志*, 2014, 49(4): 281-287.
- [5] 张清泉, 周莲娥, 万安霞, 等. 卵巢畸胎瘤相关抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体脑炎 9 例临床分析 [J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2017, 33(6): 651-655.
- [6] 王观凤, 张赛男, 郑丽娇, 等. 卵巢畸胎瘤相关性抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体脑炎: 7 例报告并文献复习 [J]. *分子影像学杂志*, 2019,



- 42(2):267-270.
- [7] 中华医学会神经病学分会.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):91-99.
- [8] Guan HZ, Ren HT, Cui LY. Autoimmune encephalitis: an expanding frontier of neuroimmunology[J]. Chin Med J, 2016, 129(9): 1122-1127.
- [9] Dalmau J, Armangue T, Planaguma J, et al. An update on anti-NMDA receptor encephalitis for neurologists and psychiatrists: mechanisms and models [J]. Lancet Neurol, 2019, 18(11): 1045-1057.
- [10] Marques MI, Gama MJ. Catatonia secondary to anti-N-methyl-D-aspartate receptor (NMDAR) encephalitis: a review [J]. CNS Spectr, 2020; 475-492.
- [11] 袁晶, 彭斌, 关鸿志, 等. 重症抗 N-甲基-D-天冬氨酸受体脑炎 35 例免疫治疗分析[J]. 中华医学杂志, 2016, 96(13): 1035-1039.
- [12] Lee CH, Kim EJ, Lee MH, et al. Anti-N-methyl-D-aspartate receptor encephalitis: a rare complication of ovarian teratoma[J]. J Korean Med Sci, 2020, 35(24): e207.
- [13] Wang R, Lai XH, Liu X, et al. Brain magnetic resonance imaging findings of anti-N-methyl-D-aspartate receptor encephalitis: a cohort follow-up study in Chinese patients[J]. J Neurol, 2018, 265(2): 362-369.
- [14] 蒋慧云, 李小毛, 叶辉霞, 等. 卵巢肿瘤合并抗 NMDAR 脑炎——附 110 例病例分析[J]. 中国医师杂志, 2019, 21(2): 172-176.
- [15] 陈福俊, 何德富, 周绍慈. D-Ser-NMDA 受体的新调控因子[J]. 中国神经科学杂志, 2003, 19(2): 127-129.
- [16] Graus F, Titulaer MJ, Balu R, et al. A clinical approach to diagnosis of autoimmune encephalitis[J]. Lancet Neurol, 2016, 15(4): 391-404.
- [17] 周军, 单凯, 张秀富, 等. 副肿瘤性边缘叶脑炎的临床及 MRI 表现[J]. 影像诊断与介入放射学, 2015, 24(3): 204-207.
- [18] 李明全, 姜晓宇, 苗宝娟. 副肿瘤性边缘叶脑炎的临床及 MRI 特征[J]. 放射学实践, 2015, 30(8): 802-805.

(收稿日期: 2021-10-26 修回日期: 2021-12-18)

## 欢迎订阅 2022 年《放射学实践》

《放射学实践》是由国家教育部主管, 华中科技大学同济医学院主办, 与德国合办的全国性影像学学术期刊, 创刊至今已 37 周年。遵照同行评议、价值导向、等效应用原则, 国内各大学、协会、组织机构通过科技工作者推荐、专家评议、结果公示等规定程序, 《放射学实践》杂志入选中国科协发布 10 大领域《我国高质量科技期刊分级目录》业内认可的较高水平期刊。《放射学实践》杂志再次入选 2020 年版北京大学和北京高校图书馆期刊工作研究会共同主持的国家社会科学基金项目“学术期刊评价及文献计量学研究”研究成果——《中国核心期刊要目总览》。

本刊坚持服务广大医学影像医务人员的办刊方向, 关注国内外影像医学的新进展、新动态, 全面介绍 X 线、CT、磁共振、介入放射及放射治疗、超声诊断、核医学、影像技术学等医学影像方面的新知识、新成果, 受到广大影像医师的普遍喜爱。

本刊为中国科学引文数据库(CSCD)核心库来源期刊、《中文核心期刊要目总览》收录期刊、中国科技核心期刊、中国高质量科技期刊分级目录临床医学领域医学影像学期刊, 并在中国学术期刊分区中位列 Q1 区。

主要栏目: 论著、继续教育园地、专家荐稿、研究生展版、图文讲座、本刊特稿、实验研究、传染病影像学、影像技术学、外刊摘要、学术动态、请您诊断、病例报道、知名产品介绍、信息窗等。

本刊为月刊, 每册 25 元, 全年定价 300 元。

国内统一刊号: ISSN 1000-0313/CN 42-1208/R 邮政代号: 38-122

电话: (027) 69378385

E-mail: fsxsjzz@163.com 网址: <http://www.fsxsj.net>

编辑部地址: 430199 武汉市蔡甸区中法新城同济医院专家社区别墅 C 栋