

## THE CLINICAL FEATURES OF NMDAR-ANTIBODY ENCEPHALITIS AT CHILDREN'S HOSPITAL 1

Nguyen Hoang Thien Huong<sup>1\*</sup>, Du Tuan Quy<sup>2</sup>, Truong Huu Khanh<sup>2</sup>, Nguyen Thanh Hung<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>University of Health Sciences, Vietnam National University at Ho Chi Minh City - Hai Thuong Lan Ong Street, Ho Chi Minh City National University Urban Area, Dong Hoa Ward, Di An City, Binh Duong Province, Vietnam

<sup>2</sup>Children's Hospital 1 - 341 Su Van Hanh, Ward 10, Dist 10, Ho Chi Minh City, Vietnam

Received: 29/10/2024

Revised: 14/11/2024; Accepted: 26/11/2024

### ABSTRACT

**Background:** N-methyl D aspartate receptor (NMDAR)-antibody encephalitis, is the most common form of autoimmune encephalitis in children, has now exceeded the incidence rate of infectious encephalitis according to the latest data in the United States and Europe. In southern Vietnam, particularly Ho Chi Minh City, we currently do not have much clinical data on this emerging disease. Therefore, we conducted this study to determine the clinical characteristics of NMDAR-antibody encephalitis at Children's Hospital 1.

**Methods:** Prospective observational study from March 2020 to December 2022 at Children's Hospital 1.

**Results:** NMDAR-antibody encephalitis was observed in 23 hospitalized children. The main clinical manifestations were mental symptoms (73.9%), cognitive disorders (69.6%), language changes (69.6%), abnormal movements (69.6%), and dyskinesia (65.2%). EEG was characterized by delta brush (13.0%) and slow waves (52.2%). Brain lesions on MRI recognized mainly in the limbic system (65.2%), thalamus (39.1%), midbrain (39.1%), and cerebellum (30.4%). Treatment included intravenous methylprednisolone (91.3%), immunoglobulin (39.1%), cyclophosphamide (30.4%), and rituximab (17.4%). Median hospital stay was 38 days. There was one case (4.3%) of death. There was no considerable clinical difference between encephalitis with positive and negative NMDAR-antibody.

**Conclusion:** NMDAR-antibody encephalitis has been an emerging disease with an increasing number of new cases. Early immunotherapy when NMDAR-antibody encephalitis is suspected should be of consideration.

**Keywords:** NMDAR-antibody encephalitis, children.

---

\*Corresponding author

Email: nhthuong@medvnu.edu.vn Phone: (+84) 374788244 <https://doi.org/10.52163/yhc.v65iCD12.1843>

## ĐẶC ĐIỂM VIÊM NÃO KHÁNG THỂ-NMDAR TẠI BỆNH VIỆN NHI ĐỒNG 1

Nguyễn Hoàng Thiên Hương<sup>1\*</sup>, Dư Tuấn Quy<sup>2</sup>, Trương Hữu Khanh<sup>2</sup>, Nguyễn Thanh Hùng<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Khoa học Sức khỏe, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh - Đường Hải Thượng Lãn Ông, Khu đô thị Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, P. Đông Hòa, Tp. Dĩ An, Tỉnh Bình Dương, Việt Nam

<sup>2</sup>Bệnh viện Nhi đồng 1 - 341 Sư Vạn Hạnh, P. 10, Q. 10, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Ngày nhận bài: 29/10/2024

Chỉnh sửa ngày: 14/11/2024; Ngày duyệt đăng: 26/11/2024

### TÓM TẮT

**Đặt vấn đề:** Viêm não kháng thể-NMDAR (N-methyl D aspartate receptor-antibody encephalitis) là dạng viêm não tự miễn phổ biến nhất ở trẻ em, hiện đã có tỷ lệ mới mắc vượt qua các nguyên nhân viêm não do nhiễm trùng theo các số liệu mới nhất tại Hoa Kỳ và Châu Âu. Khu vực miền Nam, đặc biệt là Thành phố Hồ Chí Minh hiện nay chưa có nhiều dữ liệu lâm sàng về bệnh lý đang nổi lên này. Chúng tôi thực hiện nghiên cứu nhằm xác định các đặc điểm lâm sàng của viêm não kháng thể-NMDAR tại Bệnh viện Nhi Đồng 1.

**Mục tiêu:** Xác định tỷ lệ các đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng và điều trị viêm não kháng thể-NMDAR tại Bệnh viện Nhi Đồng 1.

**Phương pháp:** Nghiên cứu quan sát tiến cứu từ tháng 3/2020 đến tháng 12/2022 tại Bệnh viện Nhi Đồng 1.

**Kết quả:** Viêm não kháng thể-NMDAR được ghi nhận ở 23 trường hợp nhập viện. Biểu hiện lâm sàng chủ yếu là triệu chứng tâm thần (73,9%), rối loạn nhận thức (69,6%), thay đổi ngôn ngữ (69,6%), cử động bất thường (69,6%) và loạn động (65,2%). Điện não đồ đặc trưng bởi delta brush (13,0%) và sóng chậm (52,2%). Tổn thương não trên MRI tập trung ở hệ viền limbic (65,2%), đồi thị (39,1%), não giữa (39,1%) và tiểu não (30,4%). Điều trị bao gồm truyền tĩnh mạch methylprednisolone (91,3%), immunoglobulin (39,1%), cyclophosphamide (30,4%) và rituximab (17,4%). Thời gian nằm viện có trung vị là 38 ngày. Có 1 trường hợp (4,3%) tử vong. Không có sự khác biệt đáng kể về đặc điểm lâm sàng giữa viêm não kháng thể-NMDAR dương tính và viêm não kháng thể-NMDAR âm tính.

**Kết luận:** Viêm não kháng thể-NMDAR là bệnh lý mới nổi với số ca mắc mới ngày càng nhiều. Xem xét điều trị sớm liệu pháp miễn dịch khi nghi ngờ viêm não kháng thể-NMDAR.

**Từ khóa:** Viêm não kháng thể-NMDAR, trẻ em.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự gia tăng tần suất của viêm não tự miễn đã thách thức phương pháp chẩn đoán thông thường và điều trị đối với các bệnh nhân có nhiễm trùng hệ thần kinh trung ương, đặc biệt là ở những nước đang phát triển. Ở bệnh nhân viêm não tự miễn, các kháng nguyên bề mặt thần kinh là mục tiêu của các kháng thể tự miễn. Viêm não kháng thể-NMDAR (NMDAR-antibody encephalitis) cũng là loại viêm não tự miễn được quan tâm nhất hiện nay [1–4]. Viêm não kháng thể-NMDAR được phát hiện đầu tiên năm 2007[5]. Trong những năm qua, dịch tễ học của bệnh này thực ra đã thay đổi; bệnh được báo cáo nhiều hơn ở trẻ em. Hiện nay, viêm não tự miễn

kháng thể-NMDAR đã trở thành một trong những dạng viêm não phổ biến nhất trên toàn thế giới đặc biệt là ở trẻ em [2,3,6–9]. Tại Thành phố Hồ Chí Minh, gần đây đã có nghiên cứu mô tả chẩn đoán, điều trị và kết cục dài hạn của những ca viêm não kháng thể-NMDAR đầu tiên được điều trị tại Bệnh viện Bệnh Nhiệt Đới từ năm 2015 đến 2016[10].

Trong những năm vừa qua, chúng tôi nhận thấy ngày càng có nhiều hơn những bệnh nhân viêm não kháng thể-NMDAR so với viêm não do virus trong số các trẻ em nhập viện Bệnh viện Nhi Đồng 1 với biểu hiện viêm não. Trẻ em viêm não do kháng thể-NMDAR thường

\*Tác giả liên hệ

Email: nhthuong@medvnu.edu.vn Điện thoại: (+84) 374788244 <https://doi.org/10.52163/yhc.v65iCD12.1843>

có thời gian nằm viện kéo dài, điều này làm tăng gánh nặng kinh tế đối với gia đình và làm quá tải hệ thống chăm sóc sức khỏe.

Do đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu nhằm mô tả đặc điểm viêm não kháng thể-NMDAR tại Bệnh viện Nhi Đồng 1 để có cái nhìn rõ ràng hơn về bệnh lý, từ đó hy vọng giúp ích được cho các bác sĩ trong thực hành.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1. Đối tượng

- Tiêu chuẩn nhận vào: Tiêu chuẩn chẩn đoán cho bệnh viêm não kháng thể-NMDAR có thể được đưa ra khi đáp ứng cả ba tiêu chí sau: 1) Khởi phát nhanh (dưới 3 tháng) của ít nhất 4 trong số 6 nhóm triệu chứng chính sau: bất thường (tâm thần) hành vi hoặc rối loạn chức năng nhận thức, rối loạn chức năng ngôn ngữ (nói khó, ít nói, câm lặng), co giật, rối loạn vận động, loạn vận động hoặc tư thế bất thường/gồng cứng, rối loạn tri giác, rối loạn chức năng hệ thần kinh tự chủ hoặc giảm thông khí do nguyên nhân trung ương. 2) Ít nhất một trong các kết quả cận lâm sàng sau: điện não đồ bất thường (hoạt động chậm khu trú hoặc lan tỏa hoặc rối loạn hoạt động, hoạt động động kinh hoặc delta brush cực độ), DNT tăng bạch cầu. 3) Loại trừ hợp lý các bệnh lý khác. Chẩn đoán cũng có thể được thực hiện khi có 3 nhóm triệu chứng trên kèm theo u quái hệ thống. Chẩn đoán xác định viêm não kháng thể-NMDAR được thực hiện khi có ít nhất một trong số 6 nhóm triệu chứng chính và kháng thể-NMDAR.

- Tiêu chuẩn loại trừ: thân nhân không đồng thuận, thời gian nằm viện <12 giờ, hoặc tử vong trong vòng 12 giờ sau nhập viện.

### 2.2. Phương pháp

- Thiết kế nghiên cứu: quan sát tiền cứu mô tả loạt ca.

- Thời gian và địa điểm nghiên cứu: từ tháng 3/2020 đến tháng 12/2022 tại Bệnh viện Nhi Đồng 1.

- Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu: lấy trọn mẫu được 75 bệnh nhân viêm não tự miễn, trong đó có 23 bệnh nhân viêm não kháng thể-NMDAR

- Nội dung nghiên cứu: Xác định tỷ lệ các đặc điểm của viêm não kháng thể-NMDAR tại Bệnh viện Nhi Đồng 1. Xét nghiệm miễn dịch chúng tôi sử dụng EUROIMMUN (Lübeck, Germany).

- Phương pháp thu thập và xử lý số liệu: Thu thập số liệu: từ hồ sơ bệnh án, sử dụng bảng thu thập số liệu soạn sẵn. Xử lý số liệu: so sánh sử dụng Pearson's chi-squared test, Fisher's exact test, Wilcoxon rank-sum test trên chương trình Stata 14.0.

## 3. KẾT QUẢ

Chúng tôi thu thập được dữ liệu trên 23 bệnh nhân viêm não kháng thể-NMDAR trên tổng số 75 bệnh nhân viêm não tự miễn, từ tháng 3/2020 đến tháng 12/2022 tại Bệnh viện Nhi Đồng 1 và ghi nhận được kết quả như sau:

**Bảng 1. Phân bố địa lý nơi cư trú của bệnh nhân viêm não kháng thể-NMDAR**

Nơi cư trú (N = 23)	Số ca (%)	Tỷ lệ (%)
Thành phố Hồ Chí Minh	7	30,4
Hậu Giang	3	13,0
Tiền Giang	3	13,0
Đồng Tháp	2	8,7
Sóc Trăng	2	8,7
Bình Dương	1	4,3
An Giang	1	4,3
Bà Rịa Vũng Tàu	1	4,3
Bình Phước	1	4,3
Tây Ninh	1	4,3
Kiên Giang	1	4,3

Nhận xét: Thành phố Hồ Chí Minh, Hậu Giang, Tiền Giang là nơi cư trú chính của trẻ bị viêm não kháng thể-NMDAR.

**Bảng 2. Đặc điểm chung và đặc điểm lâm sàng của viêm não kháng thể-NMDAR dương tính và âm tính**

	Viêm não kháng thể NMDAR dương (n = 23)	Viêm não kháng thể NMDAR âm (n = 52)	P-values
<b>ĐẶC ĐIỂM CHUNG</b>			
Nữ	19 (82,6)	23 (44,2)	0,002
Nam	4 (17,4)	29 (55,8)	
Tuổi (năm)	10,0 (9,0 – 13,0)	9,0 (5,5 – 10,5)	0,097
TPHCM	7 (30,4)	14 (26,9)	0,755
Các tỉnh	16 (69,6)	38 (73,1)	
<b>ĐẶC ĐIỂM LÂM SÀNG</b>			
Ngày bệnh trước nhập viện	4,0 (3,0 – 10,0)	6,0 (3,0 – 10,0)	0,598
Sốt	13 (56,5)	31 (59,6)	0,802
Nhiệt độ cao nhất (°C)	38,8 (38,5 – 39,0)	39,0 (38,5 – 39,2)	0,288

	<b>Viêm não kháng thể NMDAR dương (n = 23)</b>	<b>Viêm não kháng thể NMDAR âm (n = 52)</b>	<b>P-values</b>
Thời gian sốt (ngày)	3,0 (3,0 – 7,0)	5,5 (2,0 – 6,0)	0,678
Glasgow coma scale (GCS)	11 (9 – 12)	12 (10 – 13)	0,052
Co giật	17 (73,9)	32 (61,5)	0,299
Dấu thần kinh định vị	6 (26,1)	14 (26,9)	0,940
Bất thường trương lực cơ	8 (34,8)	16 (30,8)	0,731
Triệu chứng tâm thần	17 (73,9)	27 (51,9)	0,075
Rối loạn chức năng nhận thức	16 (69,6)	25 (48,1)	0,085
Thay đổi ngôn ngữ	16 (69,6)	30 (57,7)	0,330
Mê sảng	6 (26,1)	17 (32,7)	0,567
Cử động bất thường	16 (69,6)	27 (51,9)	0,154
Loạn động	15 (65,2)	21 (40,4)	0,047

Nhận xét: Giới nữ và loạn động gặp nhiều hơn ở viêm não kháng thể-NMDAR dương.

**Bảng 3. Đặc điểm dịch não tủy của viêm não kháng thể-NMDAR dương tính và âm tính**

	<b>Viêm não kháng thể NMDAR dương (n = 23)</b>	<b>Viêm não kháng thể NMDAR âm (n = 52)</b>	<b>P-values</b>
<b>DỊCH NÃO TỦY</b>			
Bạch cầu	11 (3 – 28)	2 (2 – 7)	0,001
Neutrophil (%)	68,0 (60,5 – 70,5)	61,0 (60,0 – 70,0)	0,606
Monocyte (%)	70,0 (67,5 – 74,0)	62,5 (58,0 – 71,5)	0,264
Protein (g/L)	0,3 (0,2 – 0,4)	0,3 (0,2 – 0,4)	0,862
Đường (mmol/L)	3,8 (3,4 – 4,0)	3,8 (3,5 – 4,2)	0,298
Đường DNT/máu	0,7 (0,6 – 0,9)	0,7 (0,6 – 0,8)	0,760
Lactate (mmol/L)	1,6 (1,5 – 1,8)	1,5 (1,4 – 1,8)	0,260

Nhận xét: Bạch cầu dịch não tủy cao hơn ở trẻ viêm não kháng thể-NMDAR dương.

**Bảng 4. Đặc điểm hình ảnh học MRI não của viêm não kháng thể-NMDAR dương tính và âm tính**

	<b>Viêm não kháng thể NMDAR dương (n = 23)</b>	<b>Viêm não kháng thể NMDAR âm (n = 52)</b>	<b>P-values</b>
<b>HÌNH ẢNH HỌC MRI NÃO</b>			
Vỏ não	13 (56,5)	19 (36,5)	0,107
Hệ viền limbic	15 (65,2)	13 (25,0)	0,001
Đồi thị	9 (39,1)	1 (1,9)	0,000
Não giữa	9 (39,1)	1 (1,9)	0,000
Tiểu não	7 (30,4)	5 (9,6)	0,023
Thân não	4 (17,4)	4 (7,7)	0,210

Nhận xét: Hệ viền limbic, đồi thị, não giữa và tiểu não gặp nhiều hơn ở trẻ viêm não kháng thể-NMDAR dương khi khảo sát bằng hình ảnh học MRI não.

**Bảng 5. Đặc điểm điện não đồ EEG của viêm não kháng thể-NMDAR dương tính và âm tính**

	<b>Viêm não kháng thể NMDAR dương (n = 23)</b>	<b>Viêm não kháng thể NMDAR âm (n = 52)</b>	<b>P-values</b>
<b>ĐIỆN NÃO ĐỒ</b>			
Delta brush	3 (13,0)	1 (1,9)	0,048
Sóng chậm	12 (52,2)	18 (34,6)	0,152
Sóng gai	2 (8,7)	5 (9,6)	0,900
Sóng Beta	1 (4,3)	0 (0,0)	0,307
Rối loạn chức năng não	9 (39,1)	12 (23,1)	0,153
Co giật	1 (4,3)	0 (0,0)	0,307
Hoạt động điện thế nhanh	2 (8,7)	3 (5,8)	0,639
Giảm hoạt động nền	1 (4,3)	6 (11,5)	0,324
Điện thế thấp	1 (4,3)	0 (0,0)	0,307

Nhận xét: Delta brush gặp nhiều hơn ở trẻ Viêm não kháng thể NMDAR dương khi khảo sát bằng điện não đồ.

**Bảng 6. Đặc điểm điều trị của viêm não kháng thể-NMDAR dương tính và âm tính**

	Viêm não kháng thể NMDAR dương (n = 23)	Viêm não kháng thể NMDAR âm (n = 52)	P-values
<b>ĐIỀU TRỊ</b>			
Methylprednisolone	21 (91,3)	46 (88,5)	0,713
Immunoglobulin	9 (39,1)	12 (23,1)	0,153
Cyclophosphamide	7 (30,4)	2 (3,9)	0,001
Rituximab	4 (17,4)	2 (3,9)	0,046
Acyclovir	18 (78,3)	35 (67,3)	0,337
Mannitol	14 (60,9)	18 (34,6)	0,034
Sodium chloride 3%	3 (13,0)	5 (9,6)	0,657

Nhận xét: Cyclophosphamide, Rituximab, Mannitol được sử dụng nhiều hơn ở trẻ viêm não kháng thể NMDAR dương.

**Bảng 7. Kết cục điều trị của viêm não kháng thể-NMDAR dương tính và âm tính**

	Viêm não kháng thể NMDAR dương (n = 23)	Viêm não kháng thể NMDAR âm (n = 52)	P-values
<b>KẾT CỤC</b>			
Thời gian nằm viện (ngày)	38,0 (15,0 – 53,0)	20,5 (15,0 – 33,0)	0,076
Tử vong	1 (4,3)	0 (0,0)	0,307
Modified Rankin scale (mRS)	2 (0 – 3)	0 (0 – 2)	0,242

Nhận xét: Không có sự khác biệt về kết cục giữa trẻ viêm não kháng thể NMDAR dương và viêm não kháng thể NMDAR âm. Kết cục tại thời điểm xuất viện được đánh giá bằng modified Rankin's scale (mRS).

#### 4. BÀN LUẬN

Viêm não tự miễn và đặc biệt là viêm não kháng thể-NMDAR đang “trỗi dậy” trong khoảng thời gian gần đây với số ca mắc mới ngày càng nhiều[11]. Kết quả của chúng tôi phù hợp với kết quả từ các quốc gia có thu nhập cao hơn như Mỹ, nơi cũng cho thấy tần suất của các nguyên nhân viêm não tự miễn dịch, đặc biệt là NMDAR-ngày càng tăng[8,12].

Khi so sánh đặc điểm của viêm não kháng thể-NMDAR và viêm não tự miễn nhưng xét nghiệm miễn dịch âm tính với kháng thể kháng NMDAR, chúng tôi nhận thấy

không có sự khác biệt đáng kể về biểu hiện lâm sàng giữa hai nhóm. Bên cạnh đó, chúng tôi cũng không tìm thấy bằng chứng về kháng thể chống lại kháng nguyên AMPA-R1/R2, GABAA/B1/B2R, LGI1, CASPR2 hoặc DPPX. Trong khi y văn vẫn nhấn mạnh viêm não kháng thể-NMDAR là nguyên nhân phổ biến nhất gây ra bệnh viêm não tự miễn ở trẻ em[13–16], nguyên nhân cụ thể vẫn chưa được xác định ở 52/75 (69,3%) bệnh nhân viêm não tự miễn.

Các phương pháp điều trị hiện tại của viêm não kháng thể-NMDAR bao gồm liệu pháp miễn dịch bậc một (steroid, globulin miễn dịch truyền tĩnh mạch và thay huyết tương), và nếu không cải thiện, điều trị bậc hai (rituximab và cyclophosphamide). Điều trị sớm đã được chứng minh là dẫn đến kết quả lâm sàng tốt hơn ở những bệnh nhân viêm não tự miễn. Việc xác định những đặc điểm thường gặp ở bệnh nhân viêm não kháng thể-NMDAR phù hợp với kết quả từ các nghiên cứu trước đây[11,15].

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi đã bổ sung thêm kiến thức ngày càng tăng về viêm não kháng thể-NMDAR ở trẻ em. Tuy nhiên, do nghiên cứu chỉ khu trú ở một bệnh viện nên kết quả thu được có thể không thể khái quát hóa cho tất cả các bệnh viện nhi khác ở Việt Nam. Tóm lại, nghiên cứu của chúng tôi cho thấy viêm não kháng thể-NMDAR là một chẩn đoán phân biệt quan trọng ở trẻ em Việt Nam có nghi ngờ viêm não trên lâm sàng. Kết quả của chúng tôi góp phần cung cấp thêm thông tin chẩn đoán và điều trị, hướng tới phương pháp tiếp cận phù hợp hơn đối với viêm não kháng thể-NMDAR.

#### 5. KẾT LUẬN

Không có sự khác biệt rõ ràng về biểu hiện lâm sàng giữa viêm não kháng thể NMDAR dương và NMDAR âm. Do đó, về mặt lâm sàng, cần xem xét có thể bắt đầu điều trị sớm liệu pháp miễn dịch khi nghi ngờ viêm não tự miễn hoặc viêm não kháng thể NMDAR chứ không chờ đợi kết quả xét nghiệm.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Scheer S, John RM. Anti-N-Methyl-D-Aspartate Receptor Encephalitis in Children and Adolescents. *J Pediatr Health Care*. 2016;30(4):347–58.
- [2] Goldberg EM, Titulaer M, de Blank PM, Sievert A, Ryan N. Anti-N-methyl-D-aspartate Receptor-Mediated Encephalitis in Infants and Toddlers: Case Report and Review of the Literature. *Pediatr Neurol*. 2014 Feb;50(2):181–4.
- [3] Ryan N. Anti-N-Methyl-d-Aspartate Receptor-Mediated Encephalitis: Recent Advances in Diagnosis and Treatment in Children. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2016 Feb;46(2):58–61.
- [4] Hacohen Y, Wright S, Waters P, Agrawal S, Carr L, Cross H, et al. Paediatric autoimmune

- encephalopathies: Clinical features, laboratory investigations and outcomes in patients with or without antibodies to known central nervous system autoantigens. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2013;84(7):748–55.
- [5] Gong X, Wang N, Zhu H, Tang N, Wu K, Meng Q. Anti-NMDAR antibodies, the blood–brain barrier, and anti-NMDAR encephalitis. *Front Neurol* [Internet]. 2023 Dec 8;14. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2023.1283511/full>
- [6] Armangue T, Titulaer MJ, Málaga I, Bataller L, Gabilondo I, Graus F, et al. Pediatric anti-N-methyl-D-aspartate receptor encephalitis-clinical analysis and novel findings in a series of 20 patients. *J Pediatr*. 2013;162(4):850-856.e2.
- [7] N. FR, J. D. Update on anti-N-methyl-D-aspartate receptor encephalitis in children and adolescents. *Curr Opin Pediatr*. 2010;22(6):739–44.
- [8] Gable MS, Sheriff H, Dalmau J, Tilley DH, Glaser CA. The Frequency of Autoimmune N-Methyl-D-Aspartate Receptor Encephalitis Surpasses That of Individual Viral Etiologies in Young Individuals Enrolled in the California Encephalitis Project. *Clinical Infectious Diseases* [Internet]. 2012 Apr 1;54(7):899–904.
- [9] Wright S, Hacohen Y, Jacobson L, Agrawal S, Gupta R, Philip S, et al. N-methyl-D-aspartate receptor antibody-mediated neurological disease: Results of a UK-based surveillance study in children. *Arch Dis Child*. 2015;100(6):521–6.
- [10] Nguyen Thi Hoang M, Nguyen Hoan P, Le Van T, McBride A, Ho Dang Trung N, Tran Tan T, et al. First reported cases of anti-NMDA receptor encephalitis in Vietnamese adolescents and adults. *J Neurol Sci* [Internet]. 2017 Feb;373:250–3.
- [11] Nosadini M, Thomas T, Eyre M, Anlar B, Armangue T, Benseler SM, et al. International Consensus Recommendations for the Treatment of Pediatric NMDAR Antibody Encephalitis. *Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm* [Internet]. 2021 Sep;8(5).
- [12] Dubey D, Pittock SJ, Kelly CR, McKeon A, Lopez-Chiriboga AS, Lennon VA, et al. Autoimmune encephalitis epidemiology and a comparison to infectious encephalitis. *Ann Neurol* [Internet]. 2018 Jan;83(1):166–77.
- [13] Garg D, Mohammad SS, Sharma S. Autoimmune Encephalitis in Children: An Update. *Indian Pediatr* [Internet]. 2020 Jul 29;57(7):662–70.
- [14] de Bruijn MAAM, Bruijstens AL, Bastiaansen AEM, van Sonderen A, Schreurs MWJ, Sillevs Smitt PAE, et al. Pediatric autoimmune encephalitis. *Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm* [Internet]. 2020 May;7(3).
- [15] Yakir MJ, Yang JH. Treatment Approaches in Pediatric Relapsing Autoimmune Encephalitis. *Curr Treat Options Neurol* [Internet]. 2024 May 21;26(5):139–49.
- [16] Erickson TA, Muscal E, Munoz FM, Lotze T, Hasbun R, Brown E, et al. Infectious and Autoimmune Causes of Encephalitis in Children. *Pediatrics* [Internet]. 2020 Jun 1;145(6).