



Çocuklarda posterior reversible ansefalopati sendromu: olgu serisi

Posterior reversible encephalopathy syndrome in children: a case series

Serhat Emeksiz¹, Nurettin Onur Kutlu¹, Hüseyin Çaksen², Gülsüm Alkan³, Hülya Şeker Yıkmaz³, Hüseyin Tokgöz⁴

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Çocuk Yoğun Bakım Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

²Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Çocuk Nöroloji Bölümü, Konya, Türkiye

³Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

⁴Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Çocuk Hematoloji Bilim Dalı, Konya, Türkiye

Öz

Posterior reversibl ansefalopati sendromu hipertansiyon, nöbet (konvulsiyon), baş ağrısı, bilinç bulanıklığı ve görme bozukluğu ile giden ve manyetik rezonans görüntüleme de belirgin lezyonlarla tanısı konulan bir durumdur. Ocak 2010 ve Ocak 2014 tarihleri arasında Meram Tıp Fakültesi çocuk yoğun bakım ve hematoloji servislerinde izlenen beş posterior reversibl ansefalopati sendromu olgusu geriye dönük olarak değerlendirildi. Demografik ve klinik özellikleri ve görüntüleme bulguları gözden geçirildi. Olguların birincil hastalıkları; akut lenfositik lösemi (iki hasta), Henoch-Schönlein purpurası (bir hasta), sistemik lupus eritematozus (bir hasta) ve poststreptokoksik akut glomerülo-nefritti (bir hasta). Ortalama yaş $10\pm 4,58$ yıldır (5-14 yıl). Kan basıncının yüksekliği tüm hastalarda vardı. Başlangıç nörolojik belirtiler; nöbet, bilinç bulanıklığı, baş ağrısı ve görme bozukluğuuydu. Klinik değerlendirme ve manyetik rezonans görüntüleme ile tanı konulduktan sonra uygun tedavi yaklaşımı ile tüm hastalarda klinik iyileşme sağlandı. Sonuç olarak, ansefalopati tablosu ile gelen ve zemininde nefrit, vaskülit ve malinite; kliniğinde kan basıncı yüksekliği ve ilaç kullanımı olan olgularda ayırıcı tanıda posterior reversibl ansefalopati sendromu düşünölmelidir. (Turk Pediatri Ars 2016; 51: 217-20)

Anahtar Kelimeler: Çocuk yoğun bakım, hipertansiyon, manyetik rezonans görüntüleme, posterior reversible ansefalopati sendromu

Abstract

Posterior reversible encephalopathy syndrome is characterized by hypertension, seizure, headache, clouding of consciousness, and visual disturbance, and is diagnosed in the presence of typical lesions on magnetic resonance imaging. We retrospectively evaluated five patients who were diagnosed as having posterior reversible encephalopathy syndrome and followed up in Meram Medical Faculty, Pediatric Intensive Care and Hematology wards, between January 2010 and January 2014. We reviewed the demographic and clinical data, and neuroimaging findings. The primary diseases of the subjects included acute lymphocytic leukemia (n=2), Henoch-Schönlein purpura (n=1), systemic lupus erythematosus (n=1), and acute poststreptococcal glomerulonephritis (n=1). The mean age was 10 ± 4.58 years (range, 5-14 years). Acute elevation of blood pressure was found in all patients (n=5). Initial neurologic manifestations included seizure, clouding of consciousness, headache, and visual disturbance. After the diagnosis was made through clinical evaluations and magnetic resonance imaging, complete clinical recovery was obtained in all patients with the appropriate therapeutic approach. In conclusion, posterior reversible encephalopathy syndrome should be considered in the differential diagnosis of patients who present with encephalopathy and underlying diseases such as nephritis, vasculitis, malignancy accompanied by hypertension, and a history of use of medication. (Turk Pediatri Ars 2016; 51: 217-20)

Keywords: Hypertension, magnetic resonance imaging, pediatric intensive care, posterior reversible encephalopathy syndrome

Giriş

Posterior reversible ansefalopati sendromu (PRES), klinikte mental durum bozukluğu, baş ağrısı, nöbet geçirme, görme bozuklukları; beyin görüntülemesinde pariyetal ve oksipital bölgelerde daha belirgin olan beyin ödemi ile belirgin genellikle geri dönüşlü bir durumdur. Etiolojik nedenler oldukça geniş bir dağılıma sahip olup, hipertansif ansefalopati, immünsupresif ve sitotoksik ilaçlar, lupus nefriti, kollajen vasküler hastalıklar, kötüçül hastalık,

trombotik trombositopenik purpura, hemolitik üremik sendrom, kronik böbrek yetersizliği, sepsis ve organ transplantasyonu belli başlı nedenler arasındadır (1, 2)

Posterior reversibl ansefalopati sendromu patofizyolojisinde geçen iki temel mekanizma; kan basıncına eşlik eden vazospazm ve sitotoksik ödem ile serebral otoregülyasyonda bozulma ve vazojenik ödem gelişimidir (2). Tanı ve tedavisinde gecikme olduğunda PRES'e bağlı merkezi sinir sisteminde kalıcı etkilenmeler ve ölümler bildirilmektedir (3, 4).

Yazışma Adresi / Address for Correspondence: Serhat Emeksiz E-posta / E-mail: serhatemeksiz@yahoo.com

Geliş Tarihi / Received: 22.07.2014 **Kabul Tarihi / Accepted:** 08.01.2015

©Telif Hakkı 2016 Türk Pediatri Kurumu Derneği - Makale metnine www.turkpediatriarsivi.com web adresinden ulaşılabilir.

©Copyright 2016 by Turkish Pediatric Association - Available online at www.turkpediatriarsivi.com

DOI: 10.5152/TurkPediatriArs.2016.2192

Bu makalede, PRES bulguları ile gelen beş olgumuzun etiyolojik, klinik ve radyolojik bulguları betimlenerek literatür ışığında değerlendirildi.

Olgular

Çalışmamıza 1 Ocak 2010 ve 1 Ocak 2014 tarihleri arasında çocuk yoğun bakım birimi ve çocuk hematoloji servisinde yatan; klinik ve beyin görüntülemeleri ile PRES tanısı konulan beş hasta alındı.

Hastaların demografik özellikleri, başlangıç klinik bulguları, klinik tablo ortaya çıktıktan sonraki en yüksek kan basıncı değerleri, klinik düzelmenin zamanı, tanı anında ve kontrol beyin manyetik rezonans (MRG) görüntülemelerine ulaşıldı. Demografik özellikler arasında, yaş, cinsiyet, hastaların ana tanıları, mental durum değişikliği yapabilecek tetikleyici etmenler ve başlangıç klinik durumları değerlendirildi. Tüm hastaların kan basıncı yükseklikleri ve artmış kafa içi basınçları dikkatli bir şekilde tedavi edildi. Baş yüksekliklerinin 30-45° olmasına, parsiyel oksijen basıncının normal tutulmasına, hiperkapniden kaçınmaya, elektrolit bozukluklarının düzeltilmesine, kan basıncı değerlerinin normal sınırlarda tutulmasına ve nöbet kontrolüne dikkat edilerek tedavi edildiler.

Hastaların beyin MRG'leri SIEMENS AVANTO (1,5 Tesla) ile yapıldı. Tüm hastalarımızda kontrast öncesi T1 ağırlıklı ve T2 ağırlıklı aksiyel, T1 ağırlıklı sagittal, FLAIR (fluid-attenuated inversion recovery) koronal ve intravenöz (IV)

gadolinyum enjeksiyonu sonrasında T1 ağırlıklı aksiyel ve koronal sekans görüntüleri vardı. Tüm MRG'ler çocuk nöroloğu, radyolog ve yoğun bakım hekimleri tarafından değerlendirildi. Hastaların Elektroensefalografileri (EEG) Galileo NT – EB Neuro cihazı ile çekildi.

Olgularımızın demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Beş hastanın üçü (%60) erkek ikisi (%40) kızdı. Ortalama yaş 10±4,58 yıl (5-14 yıl) idi. Altta yatan birincil hastalıklar; böbrek tutulumlu vaskülit [Sistemik Lupus Eritematozus nefriti (1 numaralı hasta), Henoch-Schönlein purpurası nefriti (5 numaralı hasta)], malinensi (3 ve 4 numaralı hasta) ve akut glomerulonefrit (2 numaralı hasta) idi. Tüm hastalarımızın PRES kliniği geliştikten sonra ölçülen en yüksek kan basıncı değerleri yaşa göre %99. persantilin üstündeydi (sistolik kan basıncı değerlerinin ortalaması 150±18,7 mmHg, diyastolik kan basıncı değerlerinin ortalaması 93,8±10,4 mmHg). En yaygın nörolojik bulgu nöbet olarak saptandı ki bu durum hastalarımızın hepsinde vardı. Bilinç bulanıklığı dört hastamızda, baş ağrısı üç hastamızda ve görme bozukluğu iki hastamızda saptandı. Akut ansefalopati kliniğinin düzelmesi ve yoğun bakımda kalış süreleri ortalama 3,8 (3-4 gün) gündü. Olguların ortalama hastanede kalış süreleri 36,4±11,41 (27-56 gün) gündü. Hastaneden çıkışlarında hiçbir hastada nörolojik sekel yoktu.

Hastalarımızın beyin MRG bulguları Tablo 1'de verilmiştir. Tüm hastalarımızda T2 ve FLAIR sekanslarda pariyetal bölgede hiperintens alanlar (%100) vardı. Bu alanlara ek

Tablo 1. Olguların demografik özellikleri, klinik ve manyetik rezonans görüntüleme bulguları

Hasta No	Yaş (yıl)/ Cinsiyet	Birincil hastalık	Tetikleyici etmen	Maksimum kan basıncı (mmHg)	Klinik başlangıç	Yoğun bakımda yatış (gün)	Serviste yatış (gün)	Antihipertansif ilaç	Nörolojik sekel	MRG tutulumu
1	13/Erkek	Lupus Nefriti	Kortikosteroid	160/95	Bilinç bulanıklığı, nöbet, baş ağrısı, ani görme bozukluğu	4	27	Nifedipin, Losartan, Kaptopril	yok	Parietal-Temporal
2	14/Erkek	Akut Glomerulonefrit	Akut böbrek yetmezliği, HT	160/107	Bilinç bulanıklığı, nöbet, baş ağrısı	4	34	Nifedipin, Furosemid	yok	Parietal, Oksipital
3	5/Kız	Akut lenfoblastik lösemi	Kortikosteroid Kemoterapötik	130/85	Bilinç bulanıklığı, nöbet	3	56	Nifedipin	yok	Parietal, Oksipital
4	5/Kız	Akut lenfoblastik lösemi	Kortikosteroid Kemoterapötik	130/82	Bilinç bulanıklığı, nöbet	4	30	Nifedipin	yok	Parietal, Temporal, Frontal
5	13/Erkek	Henoch-Schönlein Purpurası Nefriti	Kortikosteroid	170/100	Nöbet, baş ağrısı, ani görme bozukluğu	4	35	Nifedipin, Kaptopril	yok	Parietal, Oksipital

MRG: manyetik rezonans görüntüleme

olarak üç hastamızda oksipital, iki hastamızda temporal bölgede T2 ve FLAIR sekanslarda hiperintens alanlar izlenmişti (Resim 1a). Üç hastamızın PRES tanısından bir ay sonra çekilen kontrol MRG'lerinde bulguların kaybolduğu görüldü (Resim 1b). Diğer iki hastamıza kontrol MRG'si yoktu. Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastaların ebeveynlerinden alınmıştır.

Tartışma

Posterior reversibl ansefalopati sendromunun etiolojisinde etken olarak steroid ve siklofosfamid, siklosporin metotretksat, asiklovir, vinkristin ve takrolimus, gibi ilaçlar bildirilmiştir (5). Posterior reversibl ansefalopati sendromu kliniği gelişmeden önce, birincil hastalıklarının tedavisi için iki hastamız (3 ve 4 numaralı hastalar) siklosporin ve kortikosteroid, diğer iki hastamız (1 ve 5 numaralı hastalar) ise kortikosteroid tedavisi almaktaydılar. Siklosporinin vasküler endotel zedelenmesi ve kan-beyin bariyerini bozarak olası kan basıncı yüksekliğine neden olduğu literatürde bildirilmiştir (6). Kortikosteroid kullanımının ise kan basıncı yüksekliğine neden olup, beynin otoregülatuar mekanizması bozarak PRES oluşumuna katkı sağladığı yönünde görüşler vardır (6). Siklosporin ya/ya da kortikosteroid alan hastalarda ani gelişen baş ağrısı ya da nöbet ile birlikte kan basıncı yüksekliğinde PRES ayrıncı tanıda düşünülmemelidir.

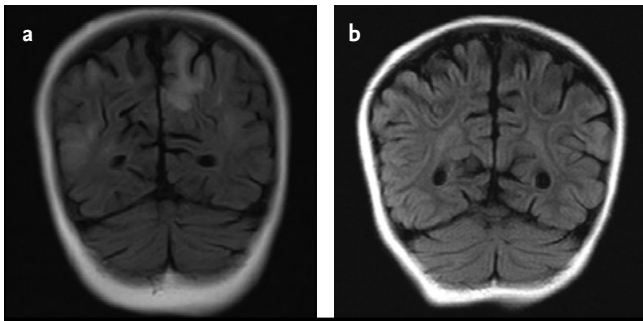
Sistemik lupus eritematozus (SLE) ya da diğer vaskülitlere bağlı gelişen PRES için risk etmenleri; vasküler hastalığa bağlı endotel hasarı, bozulmuş kan-beyin bariyeri, sistemik enflamasyon ve sitotoksik ya/ya da immünsupresif tedaviler olarak sayılabilir. Lupus nefritli hastalarda, kan basıncı yüksekliğinin PRES kliniğine neden olduğu düşünülmektedir (7). Literatürde vaskülitlere bağlı gelişen PRES'te, nöbet gelişimi öncesi ani görme bozukluğu ve baş ağrısı birlikteliği sık bildirilmiştir (6, 7). Literatürle uyumlu olarak vaskülit zemininde steroid kullanımı sonrası PRES gelişen olgularımızın ikisinde de baş ağrısı ve görme bozukluğu gözlemlendi. Literatürde görme bozukluğu olan olguların MRG'de oksipital lob tutulumunun daha sık olduğu bildirilmiştir. Olgu-

larımızdan birinde (1 numaralı hasta) ise oksipital tutulum olmaksızın görme bozukluğu vardı.

Posterior reversibl ansefalopati sendromunda nörolojik bulgular sıklıkla bilinç bulanıklığı, nöbet, baş ağrısı ve görme bozukluğu gibi özgül olmayan bulgulardır. Olgu serimizde tüm hastalarımızda nöbet en yaygın saptanan nörolojik bulguydu, ki bu durum hastalarımızın hepsinde vardı. Nöbetler çok farklı özellikte olabilir. Ayrıca status epileptikusta PRES'te görülebilir. Bilinç bulanıklığı hastalarımızın dördünde görüldü. Literatürde; 14 olguluk bir çocukluk çağı PRES olgu serisinde; bilinç bulanıklığı ve nöbet atağının hastaların hepsinde görüldüğü bildirilmiştir (8). Literatürde kan basıncı yüksekliği PRES'li hastaların yaklaşık %70-%80'inde bildirilmiştir. Bu olgularda, farklı nedenlere bağlı olarak sitotoksik zeminde gelişen vazojenik ödem sorumlulu tutulmuştur (8). Olgularımızın tümünde kan basıncı yüksekliği vardı. Hastalarımıza kan basıncı yükseklikleri için nifedipin tedavisi başlandı. Bir numaralı hastamıza losartan (yatışının dördüncü günü) ve kaptopril (yatışının yedinci günü), iki numaralı hastamıza furosemid (yatışının ikinci günü), beş numaralı hastamıza da kaptopril (yatışının dördüncü günü) tedavileri kan basıncı yüksekliklerinin devam etmesi nedeni ile eklendi. Kan basınçlarının normale dönme süresi $8,8 \pm 4,5$ (5-16 gün) gün, antihipertansif ilaç kullanım süreleri $14,2 \pm 7,6$ (8-27 gün) gündü. Çocuk yoğun bakımdaki hastalarda, özellikle nörolojik sorun ya/ya da bilinç bulanıklığı ile kan basıncı yüksekliği birlikteliğinde PRES açısından dikkatli olunması gerekmektedir.

Nöroradyolojik değerlendirme, kesin tanıda önemli bir rol oynar. Beyin tomografisinde intrakranial hipodansite saptansa da, ender olarak yeterli kanıtı sağlar. Posterior reversibl ansefalopati sendromu tanısında, diffüzyon ağırlıklı MRG özgülülüğü ve duyarlılığı daha yüksek olması nedeni ile daha çok tercih edilen görüntüleme yöntemidir (9). Manyetik rezonans görüntüleme vazojenik ödem kısmen simetrik olarak pariyetal ve oksipital loblarda tipik olarak subkortikal beyaz cevherde, bazende kortekste gösterilmiştir (1). Literatürde, frontal bölge, bazal ganglionlar, serebellum ve talamus tutulumları da bildirilmiştir (8). Hastalarımızda da genel olarak tipik tutulumlar izlendi. Atipik tutulum bölgelerine rastlanmadı. Ayrıca literatürde, MRG bulguları ve hiperintens alanların dağılımı, altta yatan hastalık, hastalığın şiddeti ve kan basıncı yüksekliğinin düzeyi ile ilişkili bulunmamıştır (1). Olgu serimizde de MRG bulgularının dağılımı ile hastaların klinikleri ve kan basıncı değerleri arasında bir ilişki yoktu.

Ayrıncı tanıda; serebral venöz tromboz, bilateral posterior lob enfarktları, herpes virüs ve diğer viral ansefalitler, elektrolit bozukluklarına bağlı serebral değişiklikler akla gelmelidir (9). Olgularımızda difüzyon ağırlıklı MRG ile venöz ya da iskemik enfarktlar; öykü, fizik bakı, klinik durum ve laboratuvar tetkikleri ile enfeksiyöz ve elektrolit bozukluklarına bağlı gelişebilecek ansefalopati tabloları dışlandı.



Resim 1. a, b. Dört numaralı olgunun koronal FLAIR MRG'de her iki hemisferde özellikle parietookspital bölgede kortikal ve subkortikal alanlarda yoğunluğu artmış alanlar görülmektedir (a) Dört numaralı olgunun normal sınırlarda kontrol koronal FLAIR MRG'si (b)

Posterior reversibl ansefalopati sendromu için özgül bir tedavi yoktur, bulgulara yönelik destekleyici tedavi esastır. Destekleyici tedaviler; antihipertansifler, nöbet için epileptik ilaçlar, hastalığa neden olabilecek ilaçların kesilmesi ve en önemlisi kan basıncında yükselmeye yol açan altta yatan hastalığın kontrol altına alınması olarak sayılabilir. Antiepileptik tedavi PRES'e bağlı nöbetlerin acil tedavisinde kullanılır. Ancak, uzun süre antiepileptik tedaviye gerek yoktur (10). Hastalarımızda tanı konulduktan sonra PRES'e neden olabilecek ilaçlar hemen kesildi, antihipertansif ilaçlar ile kan basıncı değerleri kontrol altına alındı. Yetişkin olgularda klinik düzelme zamanı ortalama 5,3 gün, çocuk yaş grubundaki olgu sunumlarında ortalama 4,8 gün olarak bildirilmiştir (8, 10). Olgularımızda da literatür ile uyumlu olarak klinik düzelme süresi ortalama 3,8 gün idi. Olguların ortalama hastanede kalış süreleri 36,4±11,41 (27-56 gün) gündü. Hastanede kalış süreleri altta yatan hastalıklarına bağlı olarak değişiklik göstermekteydi. Üç olgunun kontrol MRG'lerinde daha önceki tutulumların gerilediğini saptandı.

Posterior reversibl ansefalopati sendromunun erken tanı ve tedavisi oldukça önemlidir. Aksi takdirde kalıcı beyin hasarına, kronik epilepsi gibi nörolojik sekillere hatta ölüme neden olabilir. Covarrubias ve ark. (3) farklı etiyolojilerle gelişen PRES tanılı 22 hastalık serisinde, altı hasta kaybedilmiş, önemli bir kısmında ise kalıcı nörolojik sekel ile iyileşme olmuştur. Bir başka seride ise PRES'e bağlı geri dönüşümsüz nörolojik hasar oranı %12 olarak bildirilmiştir (4). Bu yüzden hastalığın erken tanı ve tedavisi önemlidir.

Çalışmamızın kısıtlılıkları, hastaları geriye dönük olarak değerlendirmemiz ve olgu sayımızın az olmasıdır. Ayrıca hastaların beyin görüntüleme zamanları ve klinik izlem aralıkları belli bir protokol dahilinde yapılamadı.

Sonuç olarak, yeni başlangıçlı nöbetler ve sistemik kan basıncı yüksekliği ile başvuran ve bilinç bozukluğu olan hastalarda akut ansefalopatinin ayırıcı tanısında PRES de düşünülmelidir. Klinik bulgular, altta yatan hastalık, ilaç öyküsü ve beyin görüntüleme bulguları birlikte değerlendirilmeli, erken tanı ve uygun tedavi yaklaşımları ile tamamen klinik iyileşme sağlanan bir durum olduğu unutulmamalıdır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastaların ebeveynlerinden alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - S.E., N.O.K., H.Ç.; Tasarım - S.E., N.O.K., H.Ç.; Denetleme - S.E., N.O.K., H.Ç., H.T.; Kaynaklar - S.E., N.O.K., H.T., G.A., H.S.Y.; Malzemeler - S.E., N.O.K., G.A., H.S.Y., H.T.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - S.E., N.O.K., G.A., H.S.Y., H.T.; Analiz ve/veya Yorum - S.E., N.O.K., H.Ç.; Literatür Taraması - S.E., N.O.K.; Yazıyı Yazan - S.E., N.O.K.; Eleştirel İnceleme - H.Ç., G.A., H.S.Y., H.T.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını belirtmiştir.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from patients' parents.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - S.E., N.O.K., H.Ç.; Design - S.E., N.O.K., H.Ç.; Supervision - S.E., N.O.K., H.Ç., H.T.; Funding - S.E., N.O.K., H.T., G.A., H.S.Y.; Materials - S.E., N.O.K., G.A., H.S.Y., H.T.; Data Collection and/or Processing - S.E., N.O.K., G.A., H.S.Y., H.T.; Analysis and/or Interpretation - S.E., N.O.K., H.Ç.; Literature Review - S.E., N.O.K.; Writing - S.E., N.O.K.; Critical Review - H.Ç., G.A., H.S.Y., H.T.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar

- McKinney AM, Short J, Truwit CL, et al. Posterior reversible encephalopathy syndrome: incidence of atypical regions of involvement and imaging findings. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 189: 904-12. [\[CrossRef\]](#)
- Raj S, Overby P, Erdfarb A, Ushay HM. Posterior reversible encephalopathy syndrome: incidence and associated factors in a pediatric critical care population. *Pediatr Neurol* 2013; 49: 335-9. [\[CrossRef\]](#)
- Covarrubias DJ, Luetmer PH, Campeau NG. Posterior reversible encephalopathy syndrome: prognostic utility of quantitative diffusion-weighted MR images. *AJNR Am J Neuroradiol* 2002; 23: 1038-48.
- De Laat P, Te Winkel ML, Devos AS, Catsman-Berrevvoets CE, Pieters R, van den Heuvel-Eibrink MM. Posterior reversible encephalopathy syndrome in childhood cancer. *Ann Oncol* 2011; 22: 472-8. [\[CrossRef\]](#)
- Ni J, Zhou LX, Hao HL, et al. The clinical and radiological spectrum of posterior reversible encephalopathy syndrome: a retrospective series of 24 patients. *J Neuroimaging* 2011; 21: 219-24. [\[CrossRef\]](#)
- Chennareddy S, Adapa R, Kishore BK, Rajasekhar L. Posterior reversible encephalopathy syndrome in systemic lupus erythematosus following methylprednisolone: report of two cases. *Int J Rheum Dis* 2013; 16: 786-8. [\[CrossRef\]](#)
- Varaprasad IR, Agrawal S, Prabu VN, Rajasekhar L, Kanikannan MA, Narsimulu G. Posterior reversible encephalopathy syndrome in systemic lupus erythematosus. *J Rheumatol* 2011; 38: 1607-11. [\[CrossRef\]](#)
- Chen TH, Lin WC, Tseng YH, Tseng CM, Chang TT, Lin TJ. Posterior reversible encephalopathy syndrome in children: case series and systematic review. *J Child Neurol* 2013; 28: 1378-86. [\[CrossRef\]](#)
- McCoy B, King M, Gill D, Twomey E. Childhood posterior reversible encephalopathy syndrome. *Eur J Paediatr Neurol* 2011; 15: 91-4. [\[CrossRef\]](#)
- Lee VH, Wijdicks EF, Manno EM, Rabinstein AA. Clinical spectrum of reversible posterior leukoencephalopathy syndrome. *Arch Neurol* 2008; 65: 205-10. [\[CrossRef\]](#)