

## 피질원활추적운동계 간질성 활성화에 의한 간질성안진: 전기생리학적 검사 및 신경방사선학적 소견

연세대학교 의과대학 신경과학교실, 안과학교실\*, 핵의학교실†

양재훈 이동현 송숙근 장지호\* 윤미진† 박수철 이종두† 이종복\*

### Ictal Nystagmus by Epileptic Activation of Cortical Smooth Pursuit System: Electrophysiological and Neuroimaging Study

Jae Hoon Yang, M.D., Dong Hyun Lee, M.D., Sook-Keun Song, M.D., Jee Ho Chang, M.D.\*,  
Mijin Yun, M.D.†, Soochul Park, M.D., Ph.D., Jong Doo Lee, M.D.†, Jong Bok Lee, M.D.\*

Department of Neurology, Ophthalmology\*, Nuclear Medicine†, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

**Background:** Epileptic nystagmus is rare. There is no report in Korea about epileptic nystagmus by the activation of cortical smooth pursuit area. We studied a 29-year-old male patient with nonconvulsive simple partial status epilepticus presenting as pure ictal nystagmus. **Methods:** The EEG including electrooculogram and electronystagmogram during ictus was done. Brain MRI including  $^{99m}\text{Tc}$ -ECD SPECT and  $^{18}\text{F}$ -FDG PET were also done during ictus and repeated after complete relief from symptom. Subtraction images obtained from each of SPECT and PET were coregistered onto MRI. Humphrey visual field test was done for documentation of visual field defect. **Results:** EEG was compatible with nonconvulsive status epilepticus arising from right mesial occipital area with 9-10 Hz frequency. Compensatory left beating nystagmus with midline crossing feature was noted and characteristic ipsiversive linear slow phase was presented in electronystagmogram. Brain neuroimages from MRI,  $^{99m}\text{Tc}$ -ECD SPECT, and  $^{18}\text{F}$ -FDG PET revealed that the right parietotemporooccipital area was relevant area, but the right frontal eye field area was spared, which was much clear in SISCOM image. **Conclusions:** Clinical feature and electronystagmogram in this case showed typical epileptic nystagmus by activation of cortical smooth pursuit regions in which the relevant regions was posterior parietotemporooccipital area. The sparing of the frontal eye field area in this case suggested clearly that the epileptic nystagmus by the activation of cortical smooth pursuit regions could occur without involvement of frontal eye field area.

J Korean Neurol Assoc 22(5):465-471, 2004

**Key Words:** Epileptic nystagmus, Electronystagmogram, Smooth pursuit

#### 서 론

간질성안진(Epileptic nystagmus)은 간질성 방전에 의한 빠르고 반복적인 안구운동으로 1890년 Féré에 의해 처음 기술된 이후 여러 증례가 보고가 되었지만 드문 발

작 현상으로 알려져 있다.<sup>3,4</sup> 이는 피질단속운동계(cortical saccadic system)나 피질원활추적운동계(cortical smooth pursuit system) 혹은 시운동성안진계(optokinetic system)의 간질성 활성화에 의해 일어나는 것으로 알려져 있다. 피질원활추적운동계의 활성화에 의한 간질성안진은 간질 발작과 동측으로 특징적인 선상의 저속기(ipsiversive linear slow phase)를 보이며 안구가 정중면을 지나치는 양상을 보인다. 반면 피질단속운동계로 인한 간질성안진은 간질 병소의 반대측으로 빠른 성분의 안구운동(fast phase)과 함께 음지수 함수적(negative exponential)으로 정중면으로 돌아오는 느

Received May 11, 2004 Accepted June 11, 2004

\* Address for correspondence **Soochul Park, M.D., Ph.D.**  
Department of Neurology, Yonsei University College of Medicine  
134 Sinchon-dong, Seodaemun-gu, Seoul, 120-752, Korea  
Tel : +82-2-361-5466 Fax : +82-2-393-0705  
E-mail : scpark@yumc.yonsei.ac.kr

린 성분의 안구운동(slow phase)을 보이고 이는 정중면을 지나치지 않기 때문에 임상적으로 피질원활추적운동계의 활성화에 의한 간질성안진과 구분된다.<sup>34</sup>

피질원활추적운동을 담당하는 해부학적 구조는 시각 피질에서 정보를 받는 측두-두정-후두엽 접합부와 전두엽의 안구영역(frontal eye field)이 관여하는 것으로 알려져 있다. 따라서 피질원활추적운동계에 의한 간질성안진은 측두-두정-후두엽 접합부에 간질성 병소가 있는 경우나 후두엽간질에서 일어날 수 있으며, 뇌파검사나 신경방사선학적 영상 그리고 안구운동검사상 특징적인 안진 소견을 통해 확인할 수 있다.

국내에서는 해면혈관종(cavernous angioma)<sup>1</sup>과 후두엽간질이 연관된 증례<sup>2</sup>에서 단속운동계(saccadic system)의 간질성 활성화에 의한 간질성안진이 보고되어 있고, 원활추적운동계(smooth pursuit system)의 간질성 활성화에 의한 간질성안진은 외국의 보고도 드물며 국내에는 아직까지 보고된 바 없다. 저자들은 돌발성 안진을 보인 환자에서 임상 양상과 뇌파를 통해 비경련성 단순부분간질증첩증으로 인한 간질성안진을 진단하고 전기안진검사(electro-nyctagmogram)를 하여 이러한 안진이 원활추적운동계의 활성화에 의한 간질성안진임을 확인하였다. 또한 발작간 기 및 발작 시에 뇌파와 <sup>99m</sup>Tc-ECD SPECT 및 <sup>18</sup>F-FDG PET를 하여 그 병소를 확인하였기에 그 기전에 대한 고찰과 함께 이를 보고하는 바이다.

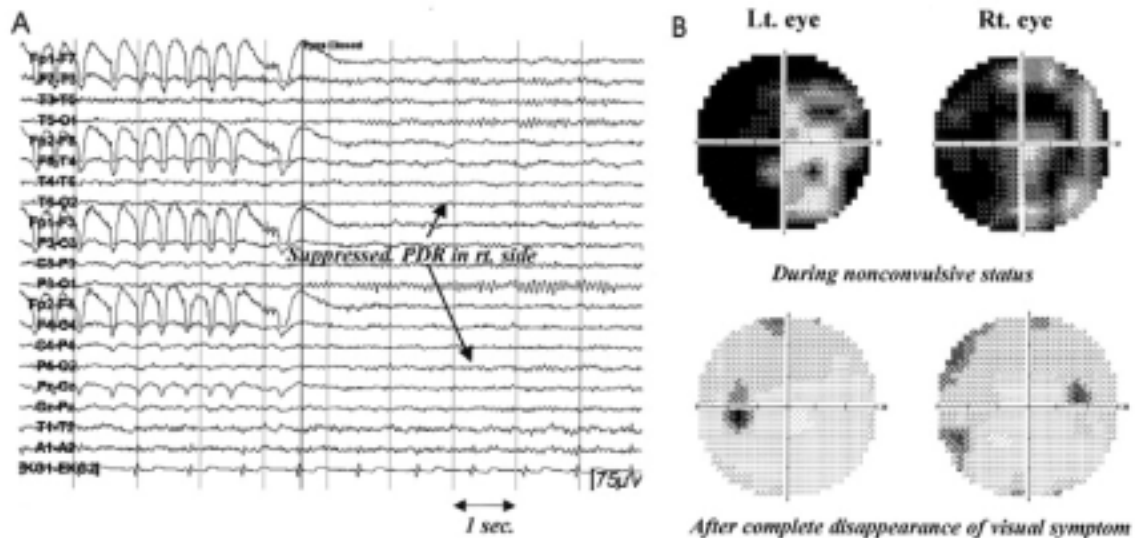
## 대상과 방법

### 1. 대상

29세 남자가 2주 전부터 발생한 시야장애와 하루 전부

터 생긴 안구가 떨리는 느낌을 주소로 내원하였다. 환자는 3세부터 경련이 시작되었고 발열과는 무관하였다. 주로 수면 시 전신성 경련성 발작을 보였고 1년에 3-4회 정도 있었다. 1991년 8월 중순부터 외래에 통원 치료 중 5년 전부터 간질 발작이 없었다. 항경련제를 점차 줄여 완전히 중단한 지 3개월 만에 수면 중 예전과 같은 양상의 전신 발작을 보여 항경련제를 다시 복용하기 시작하였다. 2주 전부터 2-3일에 1회 정도 수초간 갑자기 눈앞이 하얗게 보이는 증상이 나타났고 점차 빈도가 늘어났으며 입원 3일 전에 외래에서 뇌파검사와 뇌 MRI를 하였으나 정상이었다. 내원 당일 저녁 갑자기 두통과 열감을 호소하면서 안구가 떨리는 느낌이 나타나 응급실을 경유하여 입원하였다.

내원 시 두통을 호소하였고 체온은 38°C였으며 이학적검사상 특이 소견은 없었다. 신경학적검사서 의식은 명료하였고 양안에 안진이 관찰되었으며 좌측 동측성반맹(left homonymous hemianopsia)이 의심되었다. 안구의 공동편시(conjugate deviation)나 두부의 긴장성 편위는 없었고 안진은 정면 좌시 상태에서 좌측 수평으로 빠르게 움직였고 비교적 규칙적 진동을 가지고 중앙으로 회복되면서 정중면을 지나치는 양상을 보였다. 당시 의식의 변화나 경련성 발작은 동반되지 않았고 안진이 수십초 동안 지속되면서 수분 간격으로 반복되었으며 뇌파검사를 통해 간질성안진임을 확인하였다. 환자는 발작 시에 MRI, PET, SPECT 및 전기안진검사를 하였다. Phenytoin 정주 후 일시적인 호전을 보였으나 내원 3일째부터 상대방 얼굴의 눈, 코, 입이 가운데로 몰려있는 것으로 보이면서 얼굴 모양이 수시로 변한다고 하였고, 손가락을 볼 때 멀리서 유난히 가늘게 보이다가 가까이에서 비정상적으로 짧고 굵게 보인다고 하였다. 또한 간



**Figure 1.** Interictal EEG finding and visual field test. (A) The interictal EEG shows clearly asymmetric amplitude suppression in right posterior head area, especially in posterior dominant rhythm (arrows). (B) Visual field test during status epilepticus shows clear left hemianopsia which is completely recovered after relief of symptom.

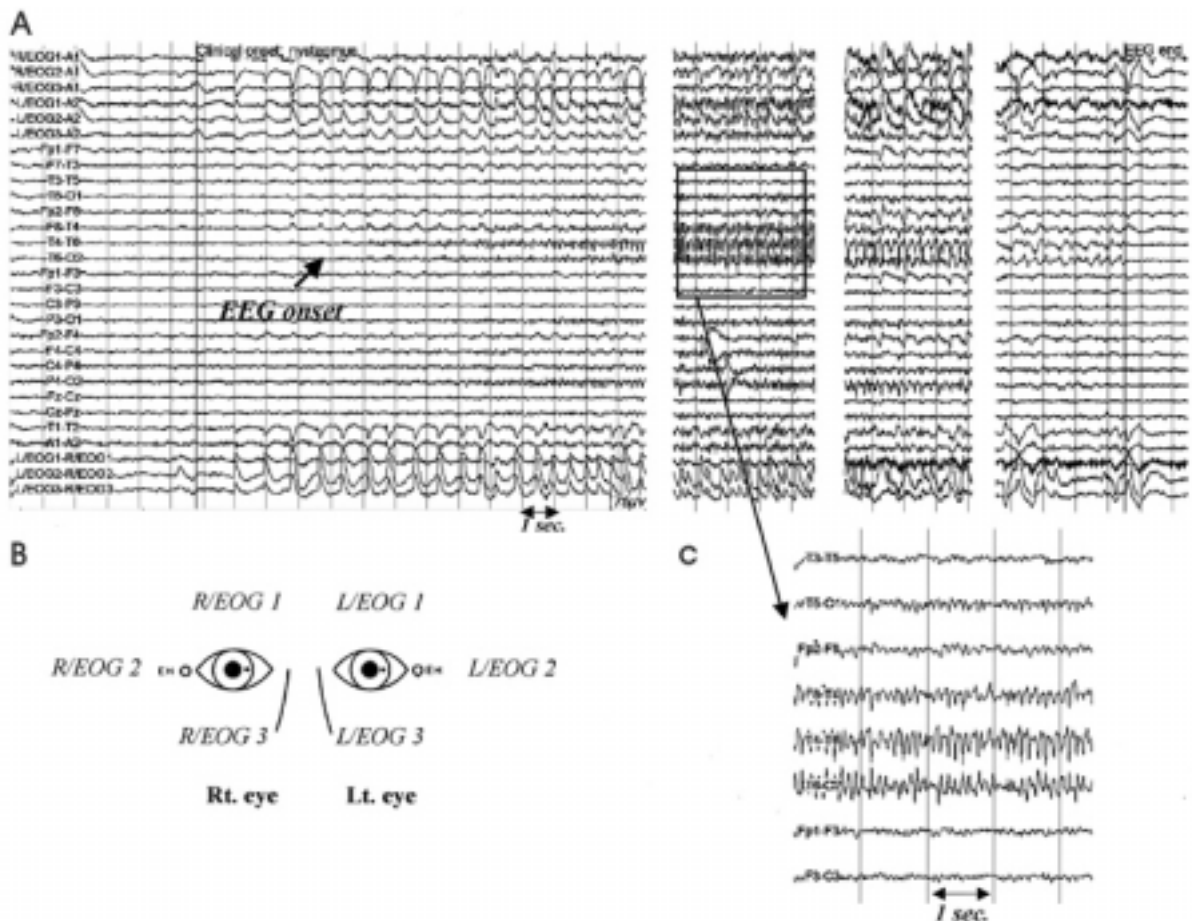
혈적으로 벽이나 천장을 볼 때 색깔이 조금씩 변하며, 흰 천장이 노란색 또는 옅은 갈색으로 보이거나 모자이크 처럼 여러 색깔이 점점 섞여서 보인다고 하였다. 그 외에 벽면에 맺혀있는 물방울이 흘러내리거나 맺혀있는 것이 아니라 위로 보글보글 올라가는 것처럼 보이거나, 사물의 크기나 모양이 이상하게 보여 벽면의 시계가 유난히 커 보이고, 전화기 모양이 이상하게 보인다고 하였다. 이러한 증상은 빈도나 정도의 차이는 있었으나 안진이 없을 때도 나타났으며 시야검사상 좌측 동측성반맹이 관찰되었다.

Midazolam을 추가 투여하면서 증상은 점차 호전되었고 시야장애는 시각 증상이 완전히 호전되고 나서도 수일 후에야 완전히 회복되었다.

## 2. 방법

발작간 및 발작 시에 뇌파검사와 비디오뇌파검사를

하여 임상 양상을 관찰하였다. 뇌파검사의 전극 위치는 국제 표준인 10-20체계를 따랐고 이와 더불어 각 눈 주위에 상 하안열과 외안각체피(epicantus)로부터 2 cm 외측에 전극을 붙인 후(Fig. 2-B) 안진도검사(electrooculography)를 하여 안구진탕과 뇌파의 연관성을 분석하였다. 전기안진검사(Nicolet사, Nystar plus version 4.26)는 전자기파 차단 설비가 된 전기안진도검사실에서 간질성안진이 없는 시기에 보정을 한 후 정면을 주시하도록 한 상태에서 안진이 나타났을 때 안구운동을 기록하였다. MRI는 간질중첩 상태가 지속되었던 기간에 검사하였으며 확산강조영상(diffusion weighted image; DWI), 액체감약반전회복영상(fluid attenuated inversion recovery image; FLAIR) 및 겔보기확산지도계수(apparent diffusion coefficient map; ADC map)영상을 포함하였다. 또한  $^{99m}\text{Tc}$ -ECD SPECT와  $^{18}\text{F}$ -FDG PET는 모두 뇌파검사를 하면서 검사 중 임상적으로나 뇌파상에 간질성안진을 확인하였다. PET 검사 시  $^{18}\text{F}$ -FDG를 정주



**Figure 2.** Ictal EEG with electrooculogram. (A) Gradually localized build up of low amplitude fast activity on right occipital area is noted with phase reversal on right posterior temporal electrode (T6), which is followed by rhythmic fast activity with 9-10 Hz. Frequency (arrowed box) without spread to contralateral hemisphere. Oculogram taken simultaneously in the EEG shows left beating nystagmus at glance. Ipsiversive linear slow phase with midline cross by epileptic stimulation of smooth pursuit region on the right temporooccipital area resulted in the slow and time consumed movement of eyeball to right side, which is followed by the fast horizontal movement to left side due to corrective saccadic movement. Those seems to be left beating nystagmus at glance in EEG and also, clinically. (B) The inserted diagram on the left lower area presents the position of electrodes for electrooculogram.

한 후 영상을 얻기까지 40여분간 3 차례의 간질성안진이 반복되는 것이 임상 소견과 뇌파검사에 확인되었다. 항경련제 치료 후 간질성안진이 완전히 소실된 후에 SPECT 및 PET 검사를 다시 하여 발작 시와 발작간 기 사이의 감쇄영상(subtraction image)을 얻었고 이 각각의 영상을 SISCOM (subtracted ictal-interictal SPECT coregistered onto MRI) 영상분석기법(Analyzer 5.0, Mayer Clinic)을 이용하여 MRI에 정합(coregistration)하여 간질 병소의 위치와 간질 병소에서 혈류 변화 및 포도당 대사의 변화를 비교하였다. 또한 증상이 완전히 소실된 후 시야검사(Humphrey visual field test)를 반복하여 좌측 동측성반맹이 회복되었는지를 확인하였다.

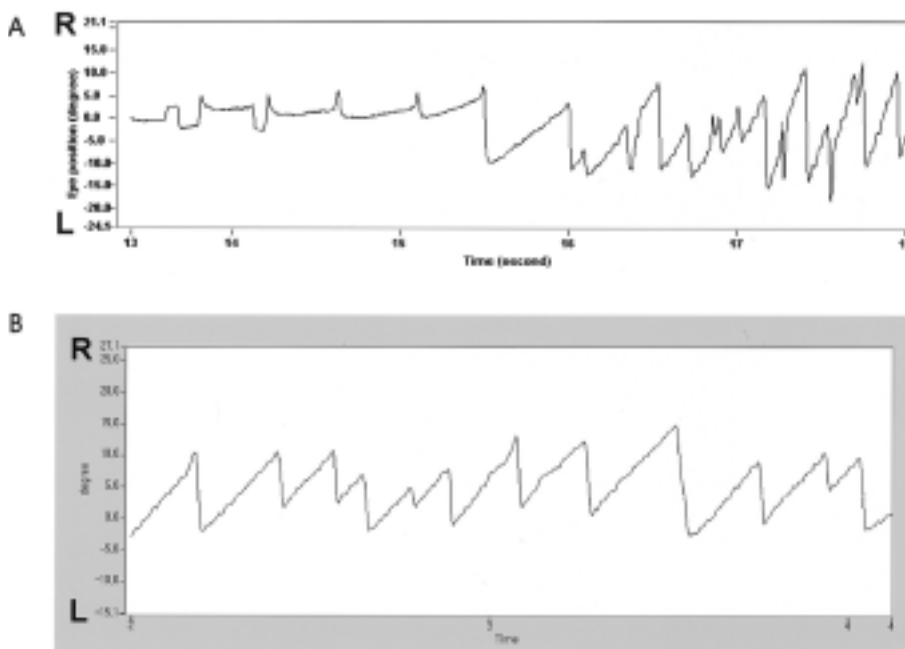
**결 과**

발작간 기의 뇌파는 우측 후두부에서 진폭의 감소가 좌측 후두부에 비해 뚜렷하였고 이는 후두부우세리듬 (posterior dominant rhythm, PDR)에서 더욱 뚜렷하였다(Fig. 1-A). 발작 시의 뇌파는 안진과 함께 우측 후두엽(O<sub>2</sub> 전극)에서 국소적으로 시작하는 낮은 진폭의 규칙적이고 반복적인 베타 범주의 극파가 관찰되었다. 이는 10여초 후에 후측두부의 T<sub>6</sub> 전극을 중심으로 뚜렷한 역상(phase reversal)을 보이기 시작하였고 진폭이 100-150 V 정도로 점차 커지면서 9-10 Hz의 간질 뇌파가 안진이 나타나는 동안 비교적 일정하게 유지되다가 점차 감소하는 양상을 보였다(Fig. 2-A). 모든 발작 시 뇌파는 우측 대뇌 반구에 국한되었고 반대측 대뇌로 파급되지 않았고 시상면 주위의 전극보다는 측두부 및 후두부의 전극에 주로 국한되어 있었으며 약 110-130초 정도

지속되었다. 동시에 시행한 안전도검사에서 뇌파에 보이는 발작 시 간질 뇌파의 시작보다 4-5초 정도 앞서 안진이 시작되었으며 안구가 좌측으로 빠르게 움직이는 수평안진이 관찰되었다(Fig. 2-A).

간질성안진이 보였을 때 시행한 전기안진검사는 고위상(fast phase)에서 좌측으로, 저위상(slow phase)에서 우측으로 가는 안구운동이 관찰되었고 특징적 선상(linear pattern) 양상을 보여 원활추적운동계에 의한 안진임을 알 수 있었다(Fig. 3). 이러한 안진의 양상은 먼저 원활추적계의 간질 발작으로 인하여 동측(이 경우 우측)으로 저위상의 운동이 일어나고 단속운동계에 의해 주시점으로 안구의 중심화를 돌려 놓는 일련의 안구운동으로 설명할 수 있다. 또한 전형적인 안진의 발생 직전 방형상(square wave form)의 단속적인 좌우 신속운동이 보였다. 간질 발작 시 고위상의 속도는 400 deg/sec 이상이었고 저위상의 속도는 80 deg/sec 이상이였으며 안진의 폭은 5 degree에서 20 degree의 편차를 보였다.

간질 발작 상태에서 검사한 MRI의 DWI와 FLAIR 영상에서 우측 후두엽 및 측두엽의 후하면 및 두정엽의 후면 피질에서 신호 강도가 증가되어 있었으나 겉보기 ADC map (Fig. 4-A)에는 뚜렷한 변화를 보이지 않았다. 간질 뇌파를 확인하면서 시행한 SPECT (Fig. 4-B) 및 PET (Fig. 4-C)에서도 같은 부위에 혈류의 증가와 포도당 대사가 뚜렷이 증가되어 있었고 이는 간질 뇌파의 시작 부위와 일치하였다. 증상이 완전히 호전된 후에 시행한 SPECT와 PET를 발작 시와 비교하여 얻은 감쇄영상에서 포도당 대사의 증가를 보인 부위가 국소 혈류의 증가를 보인 부위보다 뚜렷하게 넓은 것을 알 수 있었다(Fig 3-B, 3-C).



**Figure 3.** Electronystagmogram (ENG) during epileptic nystagmus (shown right eye recording due to symmetric feature). (A) ENG shows the initiation of nystagmus for first 2 seconds, followed by the nystagmus which consisted of the rightward (in this case ipsiversive) linear slow phase and the left ward fast phase. (B) ENG shows the typical linear slow phase even during short segment due to the change of sweep speed. The linear constant velocity of slow phase suggests the ipsilateral cortical smooth pursuit area to be responsible for epileptic discharge. The fast phase is presumed to be the corrective saccade.

환자가 간질중첩상태에서 보였던 좌측동측성반맹은 증상이 완전히 호전된 뒤에 시행한 시야검사(Fig. 2-B)에서 완전히 회복된 것을 확인할 수 있었다.

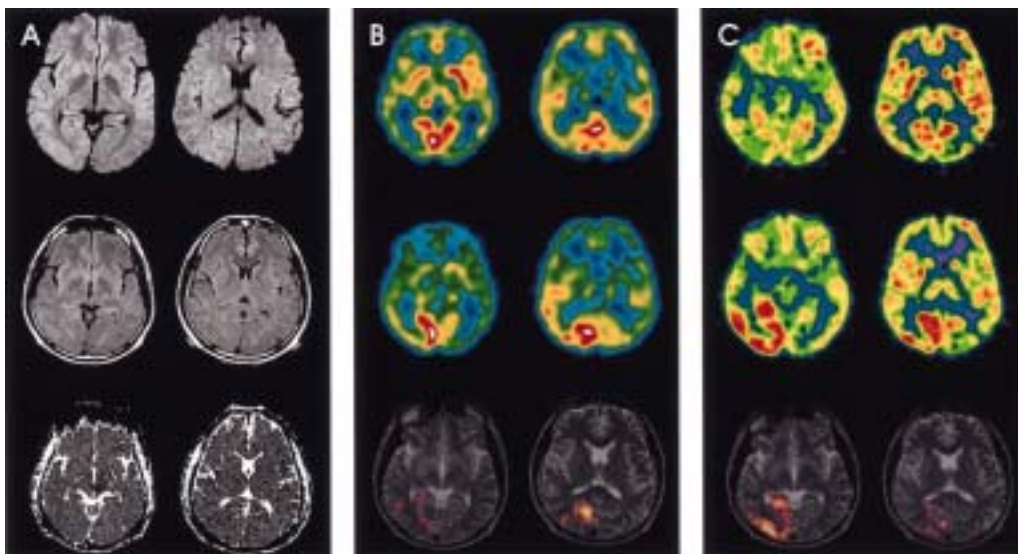
**고 찰**

간질성안진은 매우 드물다. 그 양상은 주로 간질 병소의 반대측으로 회전성, 수평성의 급격한 움직임 보이는 안진이거나 방향이 변하는 급격한 움직임 혹은 진작성 안진 형태로 나타날 수 있다. 이 때 환자는 시야가 흐려지거나 눈동자가 움직이는 느낌(흔들리거나 당겨지는 느낌 등) 등의 안진과 직접 관련된 증상을 느낄 수 있고 간질과 인접 구조물로 파급되면서 안진과 동반되어 안구 혹은 고개의 긴장성 편위 혹은 시각의 이상(착시, 환시, 실명 등)과 국소적 운동 경련 등이 생길 수 있다.<sup>3</sup> 본 증례는 안구의 공동 편위나 고개의 긴장성 편위가 없이 안구가 흔들리는 느낌과 안진만 보였고 다양한 착시 및 환시와 함께 좌측 동측성반맹이 동반되어 임상적으로 간질 발작의 편측화를 의심할 수 있었다. 본 환자의 경우 초기에는 동측성반맹과 함께 단순부분간질중첩증으로 간질성안진만을 보였으나 점차 안진과 함께 다양한 착시와 환시 등의 변형시(metamorphopsia)를 보였고 이것은 일차 혹은 이차 시각영역으로 간질성 방전이 파급되어 일어나는 임상 양상의 하나로 생각하였다. 또한 안진이 호전되어 가면서 객관적으로 안진이 관찰되지 않은 상태에서도 다양한 변형시를 호소하였는데 이는 그 당시에도 동측성반맹이 지속된 것으로 보아 발작간

기라기 보다는 임상적으로 드러나지 않는 발작 양상(subclinical ictal state)이 간헐적으로 지속된 것으로 생각되었다.

간질성안진의 기전은 크게 피질단속운동계나 피질원활추적운동계 혹은 시운동성안진계(optokinetic system)의 간질성 활성화에 의해 일어나는 것으로 알려져 있다.

피질성 단속운동의 간질성 방전은 간질 병소의 반대 쪽으로 빠른 성분의 안구운동(contraversive quick phase)과 함께 주시유지계(gaze holding system, neuronal integrator)가 근본적으로 가지고 있는 누출적인 특성(leaky neural integrator) 때문에 중립 상태의 안구 정중면으로 돌아오는 느린 성분의 안구운동이 관찰되고 이때 느린 성분의 속도는 음지수 함수적으로 감소하고 안구의 정중면을 넘지 않는다.<sup>4</sup> 단속운동을 담당하는 피질은 전두엽 안구영역(브로드만 영역 8)의 후부, 브로드만 영역 6의 배부, 및 두정엽 구내(브로드만 영역 7)의 일부 분으로 알려져 있다.<sup>5,6</sup> 본 증례의 경우, Tusa 등<sup>7</sup>의 보고와는 달리 동측의 공동 편위가 없이 안진만을 보여서 임상적으로 좌측으로 빨리 움직이는 단속운동이 두드러져 보이나 이는 피질원활추적운동계의 간질성 방전 시 저위상(slow phase) 후 일어나는 보상적 안구운동이며 단속운동계에서 보이는 간질성 방전 반대쪽에서의 단속운동과는 달라서 저위상 시에 안구가 뚜렷하게 정중면을 넘어가는 양상을 보인다. 이것은 안진 시 시행한 전기안진검사서 특징적인 선상형의 저위상(linear slow phase)<sup>4,7</sup>을 보여 간질성 방전이 피질원활추적운동계에서 일어나는 것임을 시사해 준다. 드물게는 시운동성안



**Figure 4.** Neuroimaging findings. (A) Diffusion weighted image (Top) and FLAIR image (middle) show the subtle increased signal intensity in the right posterior temporoparietooccipital area. No definite signal change is noted in ADC map (bottom). (B) The image from SISCOM (bottom) of <sup>99m</sup>Tc-ECD SPECT findings between ictal (top) and interictal (middle) image reveals clearly focal hyperperfusion of blood flow in right posterior head region, more prominent in right medial occipital area. (C) Those of <sup>18</sup>F-FDG PET findings between ictal (top) and interictal (middle) image show more extensive glucose uptake pattern compared to those of hyperperfusion, which is more compatible with activated cortical smooth pursuit region on the right temporooccipital area.

진계(optokinetic system)를 담당하는 피질이 간질성 방전에 의해 활성화됨으로써 원활추적운동계의 활성화와 유사한 안진을 보일 수 있으나 이 경우에는 뇌간의 전정신경핵과 연결되어 현훈 증세를 동반하므로 쉽게 감별할 수 있다.

이러한 피질원활추적운동계의 병소는 동물 실험에서 전두부의 하부와 측두부와 후두부 내의 상측두구에 존재하는 것으로 알려졌으며<sup>8</sup> 사람의 전두엽 안구영역, 측두-두정-후두엽 접합부에 위치한 중간측두엽(middle temporal lobe)과 내측상측두엽(medial superior temporal lobe), 후두정엽피질(posterior parietal cortex; area 7a)이 이에 상응하는 부위로 알려져 있다.<sup>9</sup> 원활추적운동의 신경전달경로는 시각 피질에서 같은 쪽 중간측두엽으로 시각 정보가 전달되고 이는 내측상측두엽으로 전달되어 시자극과 안구운동에 대한 정보를 통합한다. 후두정엽피질은 표적의 속도 및 방향성보다도 표적 자체의 특성에 의해 흥분되는 경향을 보인다. 또한, 전두엽 안구영역의 일부도 중간측두엽, 내측상측두엽, 후두정엽피질과의 상호 연결을 통해 원활추적운동 명령에 관여하는데 주로 예측 성분에 관여하며 병변이 생기면 원활추적운동장애가 발생하더라도 시운동성 안진은 영향을 받지 않는다.<sup>11</sup> 피질원활추적운동의 정보는 측뇌실의 내측시상층(internal sagittal striatum)을 따라 내포(internal capsule)의 후렌즈핵(retrolenticular) 부위를 통해 대뇌각(cerebral peduncle)의 바깥쪽으로 주행하여, 뇌교의 등외측뇌교핵(dorsolateral pontine nuclei; DLPN)과 교뇌피개그물핵(nucleus reticularis tegmenti pontis; NRTP)으로 전달되어 여기서 반대측으로 교차하여 소뇌로 들어가게 되고 주로 편엽(flocculus)와 부편엽(paraflocculus)로 전달된다. 이러한 소뇌를 거친 원활추적운동명령은 뇌간의 전정신경핵을 통해 반대쪽 외전신경핵으로 전달되어 두 번에 걸쳐 교차가 이루어져 피질과 같은 쪽으로 원활추적운동에 관여하게 된다.<sup>10</sup>

본 증례에서는 신경방사선학적 소견으로 볼 때 피질원활추적운동계 중에서 우측 측두-두정-후두엽 접합부로 병소의 국소화를 보였다. MRI의 DWI와 FLAIR 영상에서 보이는 우측 측두-두정-후두엽 접합부의 신호 증가는 간질중첩증과 관련되어 나타나는 가역적 신호 증가로 간질 병소의 변화로 생각되며 ADC map에서는 뚜렷한 변화가 없어 혈관성 부종 여부는 분명하지 않았다. 간질 발작 전후의 SPECT와 PET로부터 얻은 감쇄 영상은 우측 후두부의 두정엽의 일부 및 측두엽의 일부에서도 국소 혈류 및 포도당 대사가 뚜렷하게 증가한 것을 보여 주는데 당대사의 증가 부위가 혈류의 증가 부위보다 넓은 것을 알 수 있다. 본 증례에서 보여주는 당대사의 증가 부위는 피질원활추적운동계에 의한 간질성안진의 기전에 관여하는 피질 부위와 일치하는 것을 알 수 있으며 반면 혈류가 증가된 부위는 내측 후두엽에서 뚜렷하여 이는 발작 시 간질 뇌파의 시작 부위와 일치함을

알 수 있다. 따라서 이는 내측 후두부의 일차시각피질에서 기원한 간질성 방전이 피질원활추적운동계로 전달됨에 따라 이에 관여하는 후두부의 두정엽의 일부와 측두엽의 일부 피질에서 포도당 대사의 감소를 가져온 것으로 생각되며 이는 비경련성부분간질중첩 상태로 인해 더욱 뚜렷이 드러날 수 있었을 것으로 생각된다. 또한 본 증례는 이전의 보고와는 달리 고개의 긴장성 편시나 안구의 공동 편시가 없었고 MRI와 SPECT 및 PET에서 전두엽의 이상 소견을 발견할 수 없어 Leigh와 Zee의 보고<sup>10</sup>와 같이 피질원활추적운동이 일차시각피질에서 신호가 시작되어 전두엽안운동영역을 거치지 않고 중간측두엽과 내측 상측두부의 시각영역을 거쳐 뇌교 후미의 과동발생기(pulse generator)로 직접 전달되어 안진이 일어났음을 확인할 수 있었다.

간질성안진의 뇌파 소견은 피질단속운동계<sup>3,4</sup>이건 피질원활추적운동계의 활성화<sup>4,7,12,13</sup>에 의해 일어난 안진이건 의식이 명료한 경우 대부분의 증례에서 측두-두정-후두엽의 접합부에서 높은 진폭의 10 Hz 이상 빠른 간질파를 보고하고 있다. 본 증례의 경우 우측 후두엽(O<sub>2</sub>)에서 국소적인 간질 뇌파가 시작되었고 약 10여초 후부터 100-150  $\mu$ V의 9-10 Hz의 간질파가 간질성안진이 지속되는 동안 유지되는 양상(Fig. 2-A, 2-C)을 보여 이전의 보고들과 유사하였다.

국내에서는 임재환 등<sup>1</sup>이 우측 측두엽과 두정엽 경계에 있는 해면혈관종과 관련된 간질성안진을 보고하였고 기병수 등<sup>2</sup>은 후두엽간질에서 안진 방향이 간질 병소의 반대쪽으로 일어남을 보고하였는데 모두 단속운동계의 활성화에 의한 간질성안진이 발생한 증례였다. 본 증례와 같이 간질성안진이 원활추적운동계의 활성화에 의해서 일어나는 경우는 단속운동계 활성화에 의한 안진보다 매우 드물어 몇몇 증례만이 보고되어 있고<sup>7,12,13</sup> 더욱이 의식이 명료한 상태에서 단순부분간질중첩증의 형태로 간질성안진만을 보인 경우는 보고된 적이 없었으며 발작 시 전기안진검사 및 PET와 SPECT를 통해 간질 병소 및 그 기전을 확인할 수 있었다.

## REFERENCES

1. Lim JH, Jeong D, Park H, Ahn M, Sung K. Epileptic nystagmus in a patient with a cavernous malformation. *J Korean Neurol Assoc* 1997;15:665-669.
2. Kee BS, Byun YJ, Park GJ, Suh SD, Kim SM, Kim MJ, et al. Epileptic nystagmus associated with occipital lobe epilepsy. *J Korean Neurol Assoc* 1995;13:378-382.
3. Stolz SE, Chatrian GE, Spence AM. Epileptic nystagmus. *Epilepsia* 1991;32:910-918.
4. Kaplan PW, Tusa R. Neurophysiologic and clinical correlations of epileptic nystagmus. *Neurology* 1993;43:2508-2514.
5. Bruce CJ, Goldberg ME, Bushnell MC, Stanton GB. Primate

- frontal eye fields. II. Physiological and anatomical correlates of electrically evoked eye movements. *J Neurophysiol* 1985; 54:714-734.
6. Shibutani H, Sakata H, Hyvarinen J. Saccade and blinking evoked by microstimulation of the posterior parietal association cortex of the monkey. *Exp Brain Res* 1984;55: 1-8.
  7. Tusa RJ, Kaplan PW, Hain TC, Naidu S. Ipsiversive eye deviation and epileptic nystagmus. *Neurology* 1990;40:662-665.
  8. MacAvoy MG, Gottlieb JP, Bruce CJ. Smooth-pursuit eye movement representation in the primate frontal eye field. *Cereb Cortex* 1991;1:217-230.
  9. Tusa RJ. Saccadic eye movements. Supranuclear control. *Bull Soc Belge Ophthalmol* 1989;237:67-111.
  10. Leigh RJ, Zee DS. *The neurology of eye movement*. 2nd ed. Philadelphia: F.A. Davis Company, 1991;195-231.
  11. Keating EG, Pierre A, Chopra S. Ablation of the pursuit area in the frontal cortex of the primate degrades foveal but not optokinetic smooth eye movements. *J Neurophysiol* 1996;76: 637-641.
  12. Catherine G, Hlne SM, Claire N, Michel R, Garnier JM, Guy F. Epileptic nystagmus: electroclinical study of a case. *Epileptic Disord* 2001;3:33-37.
  13. Furman JMR, Crumrine PK, Reinmuth OM. Epileptic Nystagmus. *Ann Neurol* 1990;27:686-688.