

## 소아와 청소년의 돌발적 비간질 발작의 진단에 있어 비디오-뇌파 모니터링의 유용성

광명성애병원 소아청소년과\*, 고려대학교 의과대학 소아과학교실

이지연\* · 이희선 · 최옥선 · 은소희 · 이기형 · 은백린 · 이주원

### Usefulness of video-EEG monitoring in paroxysmal nonepileptic events of children and adolescents

Jee Yeon Lee, M.D.\*, Hee Sun Lee, M.D., Wook Sun Choi, M.D., So Hee Eun, M.D.  
Ki Hyung Lee, M.D., Baik Lin Eun, M.D. and Joo Won Lee, M.D.

Department of Pediatrics\*, Kwangmyung-Sungae Hospital, Kwangmyung  
Department of Pediatrics, College of Medicine, Korea University, Seoul, Korea

**Purpose :** In addition to epileptic seizures (ES), a variety of physiologic, organic and psychogenic disorders can manifest as paroxysmal behavioral events. Paroxysmal nonepileptic events (PNEs) are quite encountered in infants, young children, and adolescents. In a substantial proportion of cases, a careful history and examination will elucidate their nature. However, in other cases, it is necessary to differentiate PNEs from ES by video-electroencephalographic (EEG) monitoring. We report our experiences with PNEs in a group of children and adolescents who underwent video-EEG monitoring.

**Methods :** From September, 2004 to June, 2006, one hundred thirty patients were monitored in the Pediatric Epilepsy Monitoring Units of Korea University Guro and Ansan hospitals. Their hospital charts were reviewed and video records of these events were analyzed. We observed all patients after video-EEG monitoring for more than 3 months.

**Results :** Typical spells occurred during monitoring in 33 patients, not associated with a seizure pattern on EEG recordings. Two patients were diagnosed as frontal lobe epilepsy on basis of typical semiology and clinical characteristics, so 31 patients were documented to have PNEs finally. The mean age of patients was  $7.2 \pm 5.8$  years. The male to female ratio was 15 (48.4%) to 16 (51.6%). Among 31 patients, fifteen patients had associated disorders such as epilepsy, developmental delay, cerebral palsy, gastric ulcer, attention deficit hyperactivity disorder or depressive disorder. Somatoform disorder and factitious disorder was frequently seen in children more than 5 years old ( $P < 0.05$ ). Psychogenic disorder was more frequent in female ( $n=6$ ) than in male ( $n=2$ ) but there was no statistical significance ( $P > 0.05$ ).

**Conclusion :** Our study suggests that video-EEG monitoring is an important diagnostic tool in the evaluation of paroxysmal behavioral events. With correct diagnosis of the PNEs, several unnecessary treatment could be avoided. (Korean J Pediatr 2008;51:62-66)

**Key Words :** Paroxysmal nonepileptic event, Video-EEG monitoring

### 서 론

돌발적 비간질 발작(Paroxysmal nonepileptic events, PNEs)은 매우 흔한 질환으로 다양한X 생리적 현상, 기질적 질환 및 심

인성 질환 등에 의해 나타나며 간질성 발작(epileptic seizure)과는 구별되는 증상이다<sup>1-5)</sup>.

PNEs를 간질성 발작으로 오인할 경우 불필요한 항간질약제를 장기간 투여하거나, 난치성 간질로 진단하여 약제를 복합 투여하게 되므로 부작용과 비용이 증가하게 된다. 또한 PNEs의 원인 질환에 대한 적절한 치료가 이루어지지 않고 방치될 수 있어 정확한 진단이 매우 중요하다.

진료 중에 직접 발작(event)을 목격할 수 있는 경우는 매우 드물고 대개는 자세한 병력청취, 진찰 및 일반 뇌파검사(routine

접수 : 2007년 10월 5일, 승인 : 2007년 11월 15일  
책임저자 : 은백린, 고려대학교 의과대학 소아과학교실  
Correspondence : Baik Lin Eun, M.D.  
Tel : 02)2626-3153 Fax : 02)858-9396  
E-mail : bleun@korea.ac.kr

EEG)만으로 진단을 내리게 된다. 최근에는 가정용 캡코더나 기록 매체의 보급으로 증상을 직접 볼 수 있는 경우가 있어 진단에 도움이 된다.

비디오-뇌파 모니터링은 발작과 뇌파기록을 시간적으로 동시화할 수 있는 검사로 많은 환자에서 PNEs와 간질성 발작을 감별하기 위해 비디오-뇌파 모니터링이 필요하게 된다<sup>6,7)</sup>.

본 연구에서는 비디오-뇌파 모니터링을 시행하여 PNEs로 진단한 환자의 임상적 특징과 PNEs를 진단하는데 있어 비디오-뇌파 모니터링의 유용성을 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법**

2004년 9월부터 2006년 6월까지 고려대학교 구로병원과 안산병원에서 130명의 환자가 비디오-뇌파 모니터링을 시행하였고, 이들의 모니터링 결과와 진료 기록을 후향적으로 분석하였다.

검사는 환자를 입원시켜 시행하였고 모든 환자에 대해 검사를 시작하기 전에 병력청취, 일반진찰 및 신경학적 진찰을 실시하였다. 모니터링은 6-96시간동안 진행되었으며 뇌파기사 및 의료진의 지속적인 관찰이 이루어졌다. 발작이 검사 시작 24시간까지도 나타나지 않을 경우 유발하기 위한 방법으로 과호흡, 광자극, 수면 박탈, 암시 등이 이용되었다.

비디오-뇌파 모니터링 장비는 Grass-Telefactor system(Grass Technologies, West Warwick, USA)을 사용하였고 뇌파기록을 저장하고 판독하기 위한 프로그램은 Twin 3.6을 사용하였다.

환자나 보호자는 발작이 있을 때 버튼을 누르도록 교육받았고 뇌파기사가 버튼을 누른 경우에는 나중에 환자나 보호자에게 평소의 발작과 같은 양상인지 확인하도록 하였다.

비디오-뇌파 모니터링 기록의 판독은 소아신경전문의에 의해 실시되었으며 판독 결과 PNEs로 판정된 31명의 환자의 진료기록을 검토하여 연령, 성별, 발작의 징후, 발작 빈도, 일반 뇌파검사 소견, 과거 항간질약제 사용여부 및 동반이상의 유무 등을 확인하였다. 이들을 최소 3개월 이상 추적 관찰한 뒤 최종진단이 내려졌다. 최종진단은 병태생리적 기전에 따라 심인성 질환과 생리적 질환으로 나누어 분석하였다. 심인성 질환은 *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition(DSM-IV)*의 진단 기준에 의해 신체화 장애 및 전환장애와 같은 신체형장애, 피병이나 Munchausen syndrome by proxy와 같은 인위성장애, 해리장애, 불안장애, 정신병, 강박장애 등이 포함된다. 생리적 질환은 다양한 질환을 포함하며 비간질성 근간대, 운동장애, 부주의, 상동행동, 편두통, 호흡 정지 발작, 실신, 수면 장애, 위식도역류증 등이 이에 해당된다<sup>8)</sup>.

통계 분석은 Statistical Program for the Social Science (SPSS) 13.0 버전을 이용하였다. 비연속 변수의 비교는 카이 제곱 검정(chi-square test)을 기본으로 하여 한 칸의 기대값이 5 미만인 경우에는 Fisher's Exact Test를 이용하였다. P값은 0.05 미만일 때 통계적으로 유의성이 있다고 간주하였다.

**결 과**

비디오-뇌파 모니터링을 시행한 130명의 환자 중 33명이 발작과 동시에 기록된 뇌파에서 간질 패턴을 보이지 않았다. 모든 환자를 3개월 이상 추적 관찰하였고, 33명 중 2명이 발작과 동시에 기록된 뇌파에서 간질 패턴을 보이지는 않았으나 전형적인 증후(semiology)와 임상소견을 근거로 전두엽 간질로 다시 진단되어 최종적으로 31명(23.8%)이 PNEs로 판정되었다. 이들의 평균연령은 7.2±5.8세였으며, 남녀 비는 15(48.4%) to 16(51.6%)명이었다.

PNEs는 운동 증상뿐만 아니라 체성 감각(somatic sensory) 증상, 자율신경계 증상, 두통, 시력 및 시야장애, 의식소실 등의 다양한 양상으로 나타났고 4명에서는 한 발작에서 동시에 두 종류 이상의 증상을 보였다(Table 1). 증상 발생 후 비디오-뇌파 모니터링을 위해 내원하기까지 짧게는 1일에서 길게는 4년까지 걸렸다. 대부분의 환자가 내원 전 거의 매일 발작을 경험하였던 것으로 나타났으며 하루 동안에 8회까지 발생한 경우도 있었다. 대상 환자들의 비발작기 뇌파는 14명에서 다양한 이상 소견을 보였다(Table 2). 31명 중 15명이 동반 이상으로 간질, 발달지체, 뇌성마비, 위계양, 주의력결핍-과잉행동장애, 우울증 등이 있었다.

대상을 연령별로 나누어 보면 5세 미만 군(12명) 중 5명이 수면 근간대(sleep myoclonus), 2명이 운동장애, 1명이 부주의(inattention), 2명이 상동행동(stereotypy)으로 진단되었고 호흡 정지 발작 및 몸서리 발작(shuddering attacks)이 각 1명씩 있었다. 5세 이상-10세 미만 군(8명) 중 3명이 상동행동, 1명이 편두통, 2명이 신체형장애로 진단되었으며 위식도역류 및 수면장애가 각 1명씩 있었고, 10세 이상-16세 미만 군(11명) 중 1명이 상동행

**Table 1.** Semiologic characteristics of Paroxysmal Nonepileptic Events (n=31)

| Semiologic characteristics | No. | %    |
|----------------------------|-----|------|
| Convulsive movement        | 19  | 61.3 |
| Somatic sensory symptom    | 4   | 12.9 |
| Headache                   | 4   | 12.9 |
| Altered consciousness      | 4   | 12.9 |
| Visual disturbance         | 2   | 6.5  |
| Autonomic symptom          | 2   | 6.5  |

**Table 2.** Interictal EEG Findings of Paroxysmal Nonepileptic Events

| Interictal EEG Abnormalities              | No. | %     |
|---|-----|-------|
| Focal slowing                             | 4   | 12.9  |
| Focal epileptiform discharge              | 5   | 16.1  |
| Generalized slowing                       | 4   | 12.9  |
| Generalized fast spike and wave discharge | 1   | 3.2   |
| Disorganized background                   | 1   | 3.2   |
| Normal                                    | 16  | 51.7  |
| Total                                     | 31  | 100.0 |

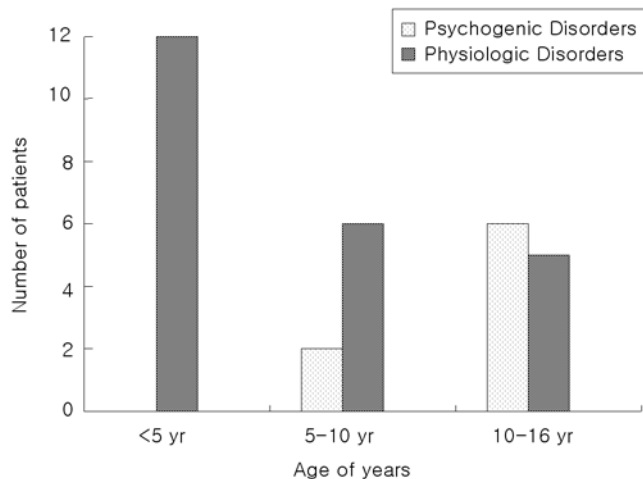
동, 2명이 운동장애, 2명이 신체형장애, 3명이 인위성장애, 2명이 편두통, 1명이 정신병으로 진단되었다(Table 3).

심인성 질환은 5세 미만보다 5세 이상의 연령군에서 많았다 ( $P < 0.05$ , Fig. 1). 여아(n=6)가 남아(n=2)보다 심인성 질환을 갖는 경우가 더 많았으나 통계적으로 유의하지는 않았다 ( $P > 0.05$ ).

13명의 환자가 비디오-뇌파 모니터링을 위해 입원할 당시 항간질약제를 복용하고 있었고 약물의 개수는 1-2개였다. 이들 중 동반 이상으로 간질을 갖고 있었던 7명과 신생아 저칼슘성 경련으로 항간질약제 투약을 시작한 1명이 뇌파상 이상으로 항간질약제 복용을 지속하였고, 2명이 편두통의 예방요법으로 토피라메이트를 복용하였으며, 1명이 돌발성 운동유발성 무도증(paroxysmal kinesigenic choreoathetosis)으로 카바마제핀을 복용하여, 이들을 제외한 2명(15.4%)이 퇴원시 항간질약제 복용을 중단하였다.

**Table 3.** Distributions of Paroxysmal Nonepileptic Disorders by Age Group

|                      | Age   |         |          |
|----------------------|-------|---------|----------|
|                      | <5 yr | 5-10 yr | 10-16 yr |
| Sleep myoclonus      | 5     | 0       | 0        |
| Movement disorder    | 2     | 0       | 2        |
| Inattention          | 1     | 0       | 0        |
| Stereotyped movement | 2     | 3       | 1        |
| Migraine             | 0     | 1       | 2        |
| Somatoform disorder  | 0     | 2       | 2        |
| Factitious disorder  | 0     | 0       | 3        |
| Psychosis            | 0     | 0       | 1        |
| Others               | 2     | 2       | 0        |
| Total                | 12    | 8       | 11       |



**Fig. 1.** Distributions of psychogenic and physiologic disorders by age group.

**고 찰**

PNEs는 매우 흔한 증상이면서 간질성 발작으로 오인하여 항간질약제를 장기간 투여하거나, 반대로 간질성 발작을 PNEs로 오인하여 적절한 치료를 하지 않을 경우 심각한 결과를 초래할 수 있어 감별이 중요하다. 자세한 병력청취, 진찰 및 일반 뇌파검사로 상당 부분 진단 가능하나 많은 수에서는 정확한 감별을 위해 비디오-뇌파 모니터링이 필요하게 된다. King 등<sup>9)</sup>에 의하면 비디오-뇌파 모니터링 없이 병력과 일반 뇌파검사만으로 진단된 경우의 정확도는 65%에 그쳤다.

PNEs의 전체 소아 인구에서의 빈도는 정확히 보고된 바는 없으나 비교적 흔한 것으로 알려져 있으며 3차 의뢰기관에 비디오-뇌파 모니터링을 위해 내원하는 소아 환자의 15.5-43%까지 보고되고 있다<sup>10-12)</sup>. 본 연구에서는 비디오-뇌파 모니터링을 시행한 환자의 23.8%가 PNEs였다.

PNEs를 일으키는 질환을 심인성 질환과 생리적 질환으로 나누어 볼 때 본 연구에서는 심인성 질환 중 신체형장애, 인위성장애 및 정신병으로 진단된 경우가 있었다. 심인성 PNEs는 여자에 더 많았고, 나이가 많은 군에서 더 흔하였다. 본 연구에서는 5세 미만의 어린 소아에서 심인성 질환으로 진단된 경우가 없었으나 다른 연구에서는 5세 미만에서 인위성장애가 드물지 않게 나타났으며 5세 소아가 전환장애를 갖고 있는 경우도 있어 연령은 PNEs를 감별진단 하는데 있어 절대적이지는 않다<sup>12)</sup>. 심인성 PNEs는 항간질약제를 불필요하게 복용하게 되는 결과를 초래할 뿐만 아니라, 환자가 견디어낼 수 있는 정도 이상의 스트레스에 노출되어 있어 이에 대한 적절한 개입이 필요함도 의미한다.

본 연구에서 동반질환으로 간질을 가진 환자는 7명으로 적절한 항간질약제의 사용에도 불구하고 발작이 조절되지 않았거나 발작이 잘 조절되던 중에 재발하여 비디오-뇌파 모니터링을 시행하게 되었다. 간질 환자는 이차이득(secondary gain)을 위해 유사발작 증상을 만들어내는 경우가 있어 간질이 잘 조절되지 않는 경우에 심인성 PNEs의 가능성을 염두에 두어야 한다. 소아 간질 환자 중에는 심인성 PNEs의 빈도가 1.5%정도인 것으로 보고되었다. 반면에 성인 간질 환자를 대상으로 한 연구에서는 심인성 PNEs의 빈도가 20%로 나타나 간질의 이환 기간이 길어질수록 간질로 인한 부적응 행동이 증가하므로 이에 대한 적절한 지지요법이 필요함을 시사한다<sup>9, 13)</sup>.

생리적 PNEs로는 비간질성 근간대, 운동장애, 부주의, 상동행동, 편두통, 호흡 정지 발작, 몸서리 발작, 위식도역류증, 수면 장애 정도의 질환을 본 연구에서 경험하였다. 생리적 질환 중에서 부주의와 상동행동은 정상 소아에서도 볼 수 있으나 정신지체나 신경학적 장애아에서 종종 관찰되며 결신발작으로 오인하기 쉽다<sup>14)</sup>. 본 연구에서 부주의나 상동행동으로 진단된 환자는 7명이었으며 이 중 2명이 발달지체를 갖고 있었다. Smith 등<sup>15)</sup>에 의하면 이 질환의 빈도가 정상인보다 발달지체 환자에서 더 높지는 않고, 발

달지체 환자에서 좀더 기이하고 지속시간이 길며 시각적 집중(visually-oriented)을 하는 경향이 있는 등 양상에만 차이가 있었다. 운동장애 중에는 무도병, 무정위운동(athetosis), 근육긴장이상(dystonia), 진전, 틱 등이 PNEs로 오인될 수 있다<sup>16)</sup>. 돌발성 운동이상증(paroxysmal dyskinesia)은 증상의 발현이 갑작스럽고 근육긴장이상이나 무도병 또는 다른 운동장애 증상이 복합되어 나타나는 질환이며, 본 연구에서 3명이 움직임에 의해 유발되며 갑작스럽게 시작되어 짧게 지속하는 상지의 운동이상을 보여 돌발성 운동유발성 운동이상증(paroxysmal kinesigenic dyskinesia)으로 진단되었다. 1명은 발달지체를 가진 환자로 수분이상 지속되는 양손의 이상한 자세가 반복적으로 관찰되어 근육긴장이상으로 진단된 바 있다.

일반 뇌파검사는 간질이 의심되는 경우 필수적인 검사이며 대부분의 환자에서 간질을 진단하고 간질 유형을 결정하는데 있어 일반 뇌파검사만으로 충분하다. 그러나 검사에 몇 가지 제한점이 있다. 대부분 일반 뇌파검사는 비발작기에 시행하게 되므로 발작기 뇌파에 비해 민감도와 특이도가 떨어지며, 비특이적인 뇌파 소견이 간질과도 잘못 판독될 수 있다. 또한 비발작기 뇌파는 부분 발작에서 전신성 이상파를, 전신 발작에서 국소적 이상파를 보일 수 있어 간질 유형을 결정하는데 오류가 있을 수 있다<sup>17-19)</sup>.

비디오-뇌파 모니터링은 발작을 직접 또는 비디오를 통해 관찰할 수 있고, 발작시 환자와 인터뷰가 가능하며, 발작기 뇌파를 확인할 수 있어 비간질 발작을 감별하는데 유용하다. 뿐만 아니라 환자의 간질 유형을 결정하고 간질성 발작의 빈도를 파악할 수 있으며, 수술 전 검사로도 필수적이다<sup>17-19)</sup>.

그러나 검사 중에 전조만 있었던 경우나 일부 간질에서는 두피 뇌파가 정상일 수 있어 주의가 필요하다. Provini 등<sup>20)</sup>의 연구에서 전두엽 간질 환자의 비발작기 각성과 수면뇌파는 각각 55%와 51%에서 정상소견을 보였을 뿐만 아니라 발작기 뇌파도 44%에서 정상이었다. 접혈골(sphenoidal) 및 협골(zygomatic) 전극에서도 67%가 정상 비발작기 뇌파를 보였다. 따라서 전두엽 간질은 발작과 동시에 간질파를 관찰할 수 없더라도 배제하여서는 안되며, 임상소견과 홈 비디오 및 비디오-뇌파 모니터링 중에 관찰한 증후를 토대로 판정해야 한다. 전두엽 간질은 매우 짧은 지속시간과 매우 높은 발작빈도, 상동적인 증후 및 수면 중 발생하는 경향 등으로 PNEs와 감별할 수 있다. 또한 PNEs는 전두엽 간질보다 높은 연령에서 호발하며 정신과적 문제를 수반하는 빈도가 좀더 높다<sup>21-23)</sup>. 전두엽 간질은 수면 중 발생하는 경향이 있어 수면장애와의 감별도 필요한데, 전두엽 간질의 호발 연령이 평균 14세 정도로 수면장애보다 늦은 연령에서 나타나며, 수면장애가 수면 전 반부에 발생하는데 비해 수면 중 어느 때나 발생하고, 대부분의 환자가 발작 중에 의식이 유지되어 발작을 기억하는 것이 수면장애와의 차이점이다<sup>24, 25)</sup>. 본 연구에서 2명의 환자가 모니터링에서 발작과 동시에 간질파가 관찰되지는 않았으나 발작의 빈도가 매우 높고 지속시간이 짧으며 발작이 상동적이고 항간질약제에 극적인 반응을 보여 전두엽 간질로 진단된 바 있다.

비디오-뇌파 모니터링의 제한점으로는 고가의 장비가 필요하여 대부분의 의료기관에서 쉽게 비치할 수 없는 점과 환자의 높은 비용 부담을 들 수 있다. 또한 장시간의 모니터링에도 불구하고 발작이 발생하지 않는 경우가 있을 수 있다. 이 경우에 과호흡, 광자극, 수면박탈과 같은 일반적인 유발방법 외에도 암시를 이용할 수 있다. Ribai 등<sup>26)</sup>은 PNEs로 판정된 28명의 환자 중 9명(32%)이 생리식염수를 투여하는 방법으로 암시를 주어 발작이 유발되었다고 보고하였다.

본 연구에서 조사하고자 한 비디오-뇌파의 역할은 비간질성 발작을 정확히 가려내어 불필요하게 항간질약제를 복용하지 않도록 하고 다른 원인에 대한 적절한 치료를 받을 수 있도록 하는 것이다. 본 연구에서 13명의 환자가 입원 당시 항간질약제를 복용하던 중이었으나 이 중 2명이 비디오-뇌파 모니터링 후 항간질약제를 중단하였다. 이 중 1명은 의식소실을 동반하지 않는 반복적인 입술의 강직성 편향으로 단순 부분 발작으로 진단하여 항간질약제를 투여하였으나 반응이 없었고 비디오-뇌파 모니터링상 발작이 간질파를 동반하지 않아 상동행동으로 최종 진단하였으며 정신지체를 동반한 환자였다. 1명은 강직-간대 발작으로 항간질약제를 투여하던 중 조절되지 않아 비디오-뇌파 모니터링을 시행하였으며 발작의 양상이 비전형적이고 암시에 의해 쉽게 유발되어 심인성 PNEs로 진단하였으며 정신과에서 정신병으로 최종 진단되었다. 항간질약제 복용을 지속한 나머지 11명에서는 불필요하게 항간질약제를 추가하거나 변경하지 않았다. 따라서 간질을 진단하는데 있어 비디오-뇌파를 시행하는 것이 잘못된 진단으로 인한 이환율과 사망률을 줄이고 환자의 삶의 질을 높이기 위해 매우 중요하다고 할 수 있다. 또한 일부 간질에서는 발작기 두피 뇌파 기록상 이상 소견을 보이지 않을 수 있으므로 발작의 전형적인 증후를 숙지함으로써 비디오-뇌파 모니터링의 한계를 극복할 수 있을 것이다.

## 요 약

**목적 :** 다양한 생리적 현상, 기질적 질환, 정신병리 등이 돌발적 행동 이상(paroxysmal behavioral events)으로 나타날 수 있다. 돌발적 비간질 발작(Paroxysmal nonepileptic events, PNEs)은 영아, 소아 및 청소년에서 매우 흔하게 볼 수 있으며 자세한 병력청취와 진찰을 통해 상당 부분 정확히 감별할 수 있다. 그러나 일부 환자에서는 간질성 발작과의 구분을 위해 비디오-뇌파 모니터링이 필요하게 된다. 본 연구에서는 비디오-뇌파 모니터링을 시행하여 PNEs로 진단한 환자의 임상특징과 PNEs를 진단하는데 있어 비디오-뇌파 모니터링의 유용성을 알아보려고 하였다.

**방법 :** 2004년 9월부터 2006년 6월까지 고려대학교 구로병원과 안산병원에 내원한 130명의 환자에서 비디오-뇌파 모니터링을 시행하였고, 이들의 모니터링 결과와 진료 기록을 후향적으로 분석하였다.

**결과 :** 비디오-뇌파 모니터링을 시행한 130명의 환자 중 이 발

작과 동시에 기록된 뇌파에서 간질 패턴을 보이지 않았고, 전형적인 증후(semiology)와 임상 소견을 근거로 전두엽 간질로 정정된 2명을 제외하고 최종적으로 31명(23.8%)이 PNEs로 진단되었다. 이들의 평균연령은  $7.2 \pm 5.8$ 세였으며, 남녀 비는 15:16(1:0.94)이었다. 31명 중 15명이 동반 이상으로 간질, 발달지체, 뇌성마비, 위궤양, 주의력결핍-과잉행동장애, 우울증 등이 있었다. 신체형장애와 인위성장애는 5세 미만의 연령군에 비해 5세 이상의 연령군에서 많았으며( $P < 0.05$ ), 여아( $n=6$ )가 남아( $n=2$ )보다 심인성 질환을 갖는 경우가 더 많았다( $P > 0.05$ ).

**결론 :** 비디오-뇌파 모니터링을 통해 대부분의 환자에서 정확한 진단이 가능하였고 일부 환자에서 기존의 진단과 치료 방향이 수정되었다. 따라서 PNEs를 진단하는데 있어 비디오-뇌파 모니터링과 같은 유용한 검사를 적극적으로 시행함으로써 불필요한 항간질약제의 복용을 막고 보다 적절한 치료를 제공할 수 있을 것으로 생각된다.

## References

- 1) Devinsky O, Thacker K. Nonpileptic seizures. *Neurol Clin* 1995;13:299-319.
- 2) Krumholz A. Nonpileptic seizures: diagnosis and management. *Neurology* 1999;53(5 suppl 2):S76-83.
- 3) Golden GS. Nonpileptic paroxysmal events in childhood. *Pediatr Clin North Am* 1992;39:715-25.
- 4) Morrell MJ. Differential diagnosis of seizures. *Neurol Clin*. 1993;11:737-54.
- 5) Bleasel A, Kotagal P. Paroxysmal nonepileptic disorders in children and adolescents. *Semin Neurol* 1995;15:203-17.
- 6) Binnie CD, Rowan AJ, Overweg J, Meinardi H, Wisman T, Kamp A, et al. Telemetric EEG and video monitoring in epilepsy. *Neurology* 1981;31:298-303.
- 7) Boon P, De Reuck J, Drieghe C, De Bruycker K, Aers I, Pengel J. Long-term video-EEG monitoring revisited. The value of interictal and ictal video-EEG recording, a follow-up study. *Eur Neurol* 1994;34 Suppl 1:33-9.
- 8) Gates JR. Nonpileptic seizures: classification, coexistence with epilepsy, diagnosis, therapeutic approaches, and consensus. *Epilepsy Behav* 2002;3:28-33.
- 9) King DW, Gallagher BB, Murvin AJ, Smith DB, Marcus DJ, Hartlage LC, et al. Pseudoseizures: diagnostic evaluation. *Neurology* 1982;32:18-23.
- 10) Bye AM, Kok DJ, Ferenschild FT, Vles JS. Paroxysmal non-epileptic events in children: a retrospective study over a period of 10 years. *J Paediatr Child Health* 2000;36:244-8.
- 11) Lesser RP. Psychogenic seizures. *Neurology* 1996;46:1499-507.
- 12) Kotagal P, Costa M, Wyllie E, Wolgamuth B. Paroxysmal nonepileptic events in children and adolescents. *Pediatrics* 2002;110:e46.
- 13) Ramani SV, Quesney LF, Olson D, Gumnit RJ. Diagnosis of hysterical seizures in epileptic patients. *Am J Psychiatry* 1980;137:705-9.
- 14) DiMario FJ Jr. Paroxysmal nonepileptic events of childhood. *Semin Pediatr Neurol* 2006;13:208-21.
- 15) Smith EA, Van Houten R. A comparison of the characteristics of self-stimulatory behaviors in normal children and children with developmental delays. *Res Dev Disabil* 1996; 17:253-68.
- 16) Sanger TD, Mink JW. Movement disorders. In: Swaiman KF, Ashwal S, Ferriero DM, editors. *Pediatric Neurology*. 4th ed. Philadelphia : Mosby Elsevier, 2006:1271-311.
- 17) Cascino GD. Use of routine and video electroencephalography. *Neurol Clin* 2001;19:271-87.
- 18) Cascino GD. Clinical indications and diagnostic yield of video-electroencephalographic monitoring in patients with seizures and spells. *Mayo Clin Proc* 2002;77:1111-20.
- 19) Lobello K, Morgenlander JC, Radtke RA, Bushnell CD. Video/EEG monitoring in the evaluation of paroxysmal behavioral events: duration, effectiveness, and limitations. *Epilepsy Behav* 2006;8:261-6.
- 20) Provini F, Plazzi G, Tinuper P, Vandi S, Lugaresi E, Montagna P. Nocturnal frontal lobe epilepsy. A clinical and polygraphic overview of 100 consecutive cases. *Brain* 1999; 122:1017-31.
- 21) Jobst BC, Williamson PD. Frontal lobe seizures. *Psychiatr Clin North Am* 2005;28:635-51.
- 22) Kellinghaus C, Luders HO. Frontal lobe epilepsy. *Epileptic Disord* 2004;6:223-39.
- 23) Wetjen NM, Cohen-Gadol AA, Maher CO, Marsh WR, Meyer FB, Cascino GD. Frontal lobe epilepsy: diagnosis and surgical treatment. *Neurosurg Rev* 2002;25:119-38.
- 24) Williamson PD, Spencer SS. Clinical and EEG features of complex partial seizures of extratemporal origin. *Epilepsia* 1986;27 Suppl 2:S46-63.
- 25) Tinuper P, Provini F, Bisulli F, Vignatelli L, Plazzi G, Vetrugno R. Movement disorders in sleep: Guidelines for differentiating epileptic from non-epileptic motor phenomena arising from sleep. *Sleep Med Rev* 2007;11:255-67.
- 26) Ribai P, Tugendhaft P, Legros B. Usefulness of prolonged video-EEG monitoring and provocative procedure with saline injection for the diagnosis of non epileptic seizures of psychogenic origin. *J Neurol* 2006;253:328-32.