

측두엽 간질에서 발작두피뇌파와 발작징후의 병합이 발작 측위화에 미치는 영향

강석윤¹ · 조광덕² · 이상암¹ · 임영민¹ · 이순금² · 강중구¹ · 이정교³

울산대학교 의과대학 서울아산병원 신경과학교실,¹ 강릉아산병원 신경과학교실,² 서울아산병원 신경외과학교실³

Effect of Combination of Ictal Scalp EEG and Seizure Semiology on Seizure Lateralization in Temporal Lobe Epilepsy

Suk Yun Kang, M.D.¹, Kwang Deog Jo, M.D.², Sang Ahm Lee, M.D.¹, Young Min Lim, M.D.¹,
Soon Keum Lee, M.D.², Joong Koo Kang, M.D.¹ and Jung Kyo Lee, M.D.³

Department of Neurology,¹ Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul,
Department of Neurology,² Gangneung Asan Hospital, University of Ulsan College of Medicine, Gangneung,
Department of Neurosurgery,³ Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose : To compare the reliability of lateralization between seizure semiology and ictal scalp EEG findings in mesial temporal lobe epilepsy (MTLE) patients, and to examine the advantage of the combined use of these two methods.

Methods : We independently reviewed the ictal scalp EEG recordings and clinical seizure semiology of 243 seizures recorded in 58 consecutive MTLE patients. All patients were seizure-free for at least 1 year postoperatively. Each seizure was lateralized on the basis of ictal semiology and ictal scalp EEG patterns according to strictly defined criteria, respectively. Individual patients were also lateralized based on these data.

Results : Seizure semiology analysis lateralized 64.6 % of seizures and 82.8 % of patients. Ictal scalp EEG analysis lateralized 74.5%

of seizures and 74.1% of patients. Combination of the information from the two methods allowed for lateralization in a greater portion of both seizures (79.8%) and patients (89.7%).

Conclusion : This study suggests that combination of ictal scalp EEG findings and seizure semiology improves the lateralization of individual seizures and patients. Therefore, it is worth lateralizing with standardized combined ictal EEG and semiology analysis for noninvasive presurgical evaluation in TLE patients. (J Korean Epilep Soc 2003;7(2):112-117)

KEY WORDS : Mesial temporal lobe epilepsy · Seizure semiology · Ictal scalp EEG · Lateralization · Epilepsy surgery.

서론

간질수술은 난치성 측두엽 간질 환자의 치료에 많은 도움을 주고 있다.¹⁻³⁾ 수술에서 중요한 것은 절제 범위 내에 간질발생부위(epileptogenic area)가 포함되어야 하며, 이를 위해서 수술 전에 광범위한 검사가 시행된다. 이러한

검사 중에서 특히 발작 당시의 뇌파나 뇌자기공명영상 소견이 간질발생부위를 예측하는데 매우 중요한데,⁴⁻⁷⁾ 발작 당시의 뇌파 검사결과가 두피뇌파(scalp EEG)만으로 명확하지 않을 경우에는 두개강내전극 삽입과 같은 침습적인 방법도 이용하게 된다. 하지만 검사로 인한 합병증을 최소화하기 위해서는 비침습적 검사만으로 병소를 찾는 것이 바람직하기 때문에 최근 이러한 노력이 전개되고 있다.⁸⁾

비디오-뇌파 검사를 통해 많은 측위화 징후(lateralizing sign)가 알려지면서⁹⁻¹⁷⁾ 두피-접형골 전극을 이용한 비디오-뇌파검사는 이제 가장 기본적인 비침습적 수술 전 검사 중 하나로 인식되고 있다. 측위화 징후 자체에 대한 연구는 많았으나¹⁰⁻¹⁷⁾ 개개의 발작에서 나타나는 여러 측

Received 15 June 2003

Accepted 22 November 2003

Corresponding author: Sang-Ahm Lee, M.D., Department of Neurology, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, 388-1, Pungnap 2-dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea
E-Mail: salee@amc.seoul.kr

위화 징후들이 항상 간질발생부위와 일치하는 것이 아니고 각각의 예측도도 서로 다르기 때문에 해당 발작 자체에서는 얼마나 측위화가 가능할 지 잘 알려져 있지 않다. 뿐만 아니라 발작 징후(ictal semiology)와 발작두피뇌파(ictal scalp EEG) 분석간에 측위화 비율을 비교하거나 또는 두 소견을 병합하였을 때 발작 측위화에 얼마나 더 도움이 되는지 그 유용성에 대한 구체적인 연구 보고는 거의 없었다.⁹⁾

따라서 본 연구에서는 간질수술 후 발작이 완화된 내측두엽 간질 환자를 대상으로 발작징후분석을 통한 간질초점병소 예측이 발작두피뇌파분석 결과와 비교하여 차이가 있는지 알아보고, 또한 두 소견을 종합하여 간질초점병소를 추정했을 때, 둘 중 한 가지 소견만 이용했을 때보다 측위화 비율이 얼마나 더 높아지는지를 조사하였다.

대상 및 방법

연구대상

1996년부터 2000년까지 서울아산병원에서 수술 전 검사를 통해 내측두엽 간질로 진단 받고 전측두엽 및 편도해마절제술(anterior temporal lobectomy with amygdalo-hippocampectomy)을 시행 받은 환자들 중 병리소견상 해마경화증이 확인되고 수술 후 최소 1년 이상 재발이 없었던 경우를 대상으로 하였다. 모든 환자에서 일정한 수술 전 검사목록에 따라 비디오-뇌파검사 및 고해상도 뇌자기공명영상, 발작간기 SPECT, 발작 중 SPECT, 외다검사, 신경심리학 검사를 시행하였다. 비디오-뇌파검사 기간 중에는 모든 항경련제의 용량을 줄이거나 끊은 상태였다.

발작징후 분석에 의한 측위화

발작 별, 환자 별로 측위화를 하였는데, 뇌파 소견을 포함하여 다른 수술 전 검사 결과를 모르는 2명의 신경과 의사가 발작징후(ictal semiology)를 분석하였다. 비디오-뇌파 검사에서 환자 1명 당 연속으로 기록된 간질발작을 최대 5회까지만 분석하였는데^{8,9)} 58명의 환자에서 총 243회(평균 4.2±0.2회; 최소 2회, 최대 5회)의 간질발작이 포함되었다. 매 발작마다 측위화 징후를 모두 조사하여^{8, 18-24)} 기존의 연구에서 90%이상의 정확성이 있다고 알려진 상지의 이긴장성 체위, 강제두부회전, 안면의 편측 간대성 혹은 강직성 움직임, 발작 중 언어, 발작 중 구토/구역 만을 기준으로 발작을 측위화 하였다.⁹⁾ 측위화 징후가 없거나 분석된 징후의 측위화가 일치하지 않는 경우에는 비측위화

(non-lateralized) 발작으로 분류하였다.

환자에서의 측위화 결정은 다음과 같이 정하였다. 분석된 발작 중 최소 1회 이상 한 쪽으로 명백하게 측위화된 경우에는 나머지가 비측위화되더라도 해당 환자는 측위화된 것으로 분류하였다. 측위화된 발작이 한 번도 없거나, 개개의 발작들이 측위화되었다 하더라도 서로 일치하지 않을 경우 해당 환자는 비측위화로 분류하였다.

분석된 측위화 징후의 정의는 다음과 같다. 상지의 이긴장성 체위는 5초 이상 지속되는 편측 상지의 부자연스럽고 불수의적인 자세로 회전성 굴곡 혹은 신전자세도 포함하였다. 강제 두부회전은 명백히 불수의적인 간대성 혹은 강직성 두부회전이 5초 이상, 안면의 편측 간대성 혹은 강직성 움직임은 최소한 5초 이상 지속되는 경우로 정하였다. 발작 중 구토/구역은 발작초기의 갑작스러운 구토 및 구역을 말하며, 발작 중 언어는 정확한 구음(well articulated)으로 언어학적으로 알아들을 수 있는 단어나 구로 구성된 경우로 정하였다.

발작두피뇌파 분석에 의한 측위화

비디오 뇌파검사를 할 때 두피전극은 국제 10~20체계(international 10~20 system)를 이용하여 부착하였고, 측두하 전극(F9/10, Ft9/10, T9/10) 및 접형골 전극을 추가로 사용하였다. 발작징후 측위화결과를 모르는 2명의 신경과 의사가 발작시작(ictal onset), 발작방전의 위치(location of ictal discharge), 발작시작빈도(ictal onset frequency), 후기중요유형(later significant pattern)을 분석하였다. 발작시작은 발작 초기에 3초 이상 지속되는 뚜렷한 율동성 변화(unequivocal rhythmic discharge)로, 후기중요유형은 발작시작 후 10초가 지나서 나타나는 뚜렷한 율동성 변화로 정의하였다.⁶⁾ 발작방전의 위치는 중앙극 전위법(longitudinal bipolar montage)과 Pz 기준전극 전위법(Pz referential montage)으로 기록한 발작두피뇌파에서 모두 시상 옆(parasagittal) 부위보다 측두엽 부위의 뇌파 진폭이 2배 이상일 경우 국소 측두엽(regional temporal)으로, 중앙극 전위법에서는 시상 옆 부위에 대한 측두엽 부위 뇌파 진폭비가 2배 미만이나, Pz 기준전극 전위법에서는 2배 이상일 경우 혹은 중앙극 및 Pz 기준전극 전위법에서 모두 진폭비가 1배 이상, 2배 미만인 경우에는 뇌반구(hemispheric)로, 그리고 위의 두 가지 경우 외에는 모두 양측성(bilateral)으로 정하였다.⁶⁾

측위화는 발작시작과 후기중요유형을 이용하였는데, 일측(unilateral)에서 율동적인 델타 혹은 세타파가 10초 이상 지속적으로 나타나는 경우만 측위화가 가능한 것으로

보았다." 발작시작을 확인할 수 없었던 경우에만 후기중
 요유형결과로 측위화를 결정하였다. 측위화된 발작두피뇌
 파소견이 수술부위와 일치하는 경우(correctly lateralized)
 와 일치하지 않는 경우(incorrectly lateralized)로 다시
 구분하였다. 환자의 측위화 결정은 한 환자에서 보였던 총
 발작 측위화 중 50%이상을 차지하는 것으로 하였다.⁹⁾

발작징후와 발작두피뇌파의 조합(combination)에 의한
 측위화는 다음과 같이 정하였다. 발작징후나 발작두피뇌파
 의 측위가 모두 같은 쪽으로 일치한 경우에는 그대로 따랐
 다. 어느 하나에서만 측위화되고 다른 하나는 비측위화된
 경우에도 측위화된 것으로 간주하였다. 서로 반대쪽으로
 측위화된 경우나 모두 비측위화된 경우에는 비측위화(non-
 lateralized)로 정하였다.

통계 처리

자료 분석도구로 SPSS 10.0 for Windows(한글판)를
 사용하였다. 발작징후와 발작두피뇌파 간에 측위화 비율을
 비교하였고 발작징후와 발작두피뇌파를 병합하였을 때 측
 위화 비율이 의미 있게 증가하는지 두 집단 모비율차 검
 정법을 써서 분석하였다. 위에 열거한 분석을 발작(seizures)
 과 환자 각각에 대하여 분석하였다.

결 과

대상환자수는 총 58명으로 남자 31명, 여자 27명이었
 다. 수술 시 연령은 16세부터 58세(평균 29.9±1.1세),
 간질발생연령은 1세부터 34세(평균 13.0±7.6세), 이환
 기간은 2년부터 38년(평균 16.8±1.1년)이었다. 확인된
 간질위험인자로 열성경련, 뇌염, 뇌수막염을 앓았던 환자
 가 각각 24명, 4명, 2명이었다. 한 명을 제외한 모든 환자
 의 뇌자기 공명영상에서 해마위축소견을 보였는데, 우측
 해마 위축 23명(이중 1명은 좌측 전두엽과 두정엽에 공
 동성 병변이 동반), 좌측 해마위축 30명(이중 3명은 좌측 반
 구 위축소견 동반), 양측 해마위축은 4명이었다(Table 1).

발작징후분석에 의한 측위화

발작에서 관찰된 측위화 징후는 Table 2와 같다. 분석
 에 사용된 5개의 징후 중에서 발작 중 구역/구토를 제외하
 고는 모두 90% 이상의 일치율(concordance rate)을 보
 였다.

총 243회 발작 중 157회(64.6%)가 측위화되었는데,
 144회(91.7%)는 간질초점병소, 나머지13회(8.3%)는 간
 질초점병소 반대쪽으로 측위화되었다(Table 3). 이들 간
 질초점병소로 측위화된 144회 중에서 108회(75.0%)는
 하나의 측위화 징후에 의해서 결정되었다. 나머지는 두 가
 지 혹은 세 가지 측위화 징후에 의해 결정되었다(각각 25
 회, 17.4% ; 11회, 7.6%). 간질초점병소 반대쪽으로 측위
 화된 발작(13회)은 모두 한 가지 측위화 징후에 의해 결
 정되었다(10회, 이긴장성 체위 ; 2회, 발작 중 구역/구토 ;

Table 1. Demographic data in 58 patients with MTE

Age at epilepsy onset (mean, SD ; yr)	13.0±7.6 (range, 1 to 34)
Age at operation (mean, SD ; yr)	29.9±1.1 (range, 16 to 58)
Duration of epilepsy (mean, SD ; yr)	16.8±1.1 (range, 2 to 38)
Sex (male/female)	31/27
Partial sz only	
Yes	47
No	11
History of RF	
Febrile convulsion	24
Infection	6
No	28
HA or HS on MRI scan	
Right	23
Left	30
Both	4
No	1
Operation side	
Right	28
Left	30

SD : standard deviation, sz : seizure, RF : risk factor, HA : hippo-
 campal atrophy, HS : hippocampal sclerosis

Table 2. Lateralizing signs : type and distribution in individual sei-
 zures

LS type	Seizures (n=243)	
	LSs, n (%)	Concordance
Dystonia	141 (58.0)	91.5%
Version	32 (13.2)	93.8%
Facial clonic/tonic	20 (8.2)	95.0%
Ictal speech	9 (3.7)	100.0%
Ictal vomiting/retching	17 (7.0)	70.6%
Automatism	107 (44.0)	86.0%
Head turning	94 (38.7)	80.9%
Body turning	16 (6.6)	81.3%
Spitting	8 (3.3)	87.5%
Postictal nosewiping	59 (24.3)	76.3%

LS : lateralizing sign, n : number, concordance : concordance
 rate of lateralizing signs to operation side

Table 3. Lateralization of 243 seizures based on ictal scalp EEG and seizure semiology findings

Seizure semiology	Ictal Scalp EEG lateralization, n (%*)			Total
	Correct	Incorrect	Nonlateralized	
Correct	94 (38.9)	19 (7.8)	31 (12.8)	144 (59.3)
Incorrect	5 (2.1)	2 (0.8)	6 (2.5)	13 (5.3)
Nonlateralized	57 (23.5)	4 (1.6)	25 (10.3)	86 (35.4)
Total	156 (64.2)	25 (10.3)	62 (25.5)	243 (100)

Correct : correctly lateralized, Incorrect : incorrectly lateralized, * : Percent of total of 243 seizures

Table 4. Lateralization of 58 patients based on ictal scalp EEG and seizure semiology findings

Seizure semiology	Ictal Scalp EEG lateralization, n (%*)			Total
	Correct	Incorrect	Nonlateralized	
Correct	29 (50.0)	3 (5.2)	12 (20.7)	44 (75.9)
Incorrect	2 (3.4)	0 (0)	2 (3.4)	4 (6.9)
Nonlateralized	8 (13.8)	1 (1.7)	1 (1.7)	10 (17.2)
Total	39 (67.2)	4 (6.9)	15 (25.9)	58 (100)

Correct : correctly lateralized, Incorrect : incorrectly lateralized, * : Percent of total of 58 patients

Table 5. Ictal scalp EEG lateralization patterns of individual seizures

Ictal scalp EEG	Ictal onset	Later significant pattern	Total (%)
Lateralized	109	72	181 (74.5)
Correct	93	63	156 (64.2)
Incorrect	16	9	25 (10.3)
Nonlateralized	-	-	62 (25.5)

1회, 강제두부회전). 총 243회 발작 중 86회(35.4%)는 측위화되지 않았는데 이중 80회(93.0%)는 측위화징후가 없었고 나머지 6회(7.0%)는 측위화징후가 서로 반대쪽을 나타내었다.

환자별 분석에서는 총 58명 중에서 48명(82.8%)이 측위화되었는데, 이 중에서 44명(91.7%)이 간질초점병소로, 4명(8.3%)은 반대쪽으로 측위화되었다(Table 4). 반대쪽으로 측위화된 환자들에서의 측위화된 발작들은 모두 한 가지 측위화징후(2명, 이긴장성 체위; 1명, 강제두부회전; 1명, 발작 중 구역/구토)만 보였다.

발작두피뇌파 분석에 의한 측위화

총 243회 발작 중 181회(74.5%)를 측위화 할 수 있었다. 109회(44.9%)는 발작시작 양상으로 측위화 된 경우였고, 72회(29.6%)는 후기중요변화유형 결과로 측위화 된 경우였다(Table 5). 발작시작 양상 및 후기중요변화 유형에 따른 발작 측위화의 정확성에는 차이가 없었다(88.1% vs. 87.5%). 발작두피뇌파로 측위화가 되었던 181회 중 25회(13.8%)의 발작에서는 수술 부위 반대쪽으로 잘못 측위화 되었다(Table 3). 환자 별 분석에서는 총 58명 중 43명

(74.1%)을 측위화할 수 있었다. 이 중에서 39명(90.7%)이 수술부위 측, 간질초점병소 쪽으로, 4명(9.3%)은 반대쪽으로 측위화되었다(Table 4).

발작징후와 발작두피뇌파의 측위화 비교(Table 3, 4)

총 243회 중 120회(49.4%)의 발작이 발작징후와 발작두피뇌파분석 모두에서 측위화가 가능했다. 두 방법에 의한 측위화 결과가 서로 일치한 경우는 120회 중 96회(80%)였으며 이 중 2회(2%)는 간질수술 부위와 반대로 잘못 측위화 된 경우였다. 또한 두 방법의 측위화 결과가 서로 상반되어 병합 방법에서는 비측위화로 분류된 경우가 24회(20%)였다. 243회 중 98회(40.3%)는 두 방법 중 어느 한 가지에서만 측위화 할 수 있었으며, 이 중 10회(10%)는 간질수술 부위와 반대로 잘못 측위화되었다. 위에서 보면 발작징후와 발작두피뇌파 소견을 병합했을 때 측위화 비율은 79.8%(194회)로 둘 중 어느 한가지 방법만으로 결정한 경우보다 의미 있게 높았다(각각 p<0.05). 이 중 잘못 측위화되는 비율은 약 6%정도였다.

한편 발작두피뇌파분석만에 의한 측위화 비율은 74.5%(181회)로, 발작징후에 의한 64.6%(157회)보다 의미 있게 높았다(p=0.001). 간질수술 부위로 올바르게 측위화 된 비율은 각각 64.2%(156회), 59.3%(144회)로 통계적인 차이는 없었는데(p=0.120) 병합했을 경우는 74.9%(182회)로 의미 있게 증가하였다(p<0.001).

두 방법 모두에서 측위화 되었던 환자는 58명 중 34명(58.6%)이었는데, 이 중 두 방법의 측위화 결과가 일치한 환자는 29명(85%)였으며 이 중 수술 부위와 반대로

잘못 측위화된 환자는 없었다. 또한 두 방법의 측위화 결과가 서로 상반되어 병합 방법으로 비측위화로 분류된 환자는 5명이었다. 두 방법 중 어느 한 가지에 의해서만 측위화 할 수 있었던 환자는 58명 중 23명(39.7%)였으며, 이 중 3명(13%)의 환자는 수술부위와 반대로 측위화된 경우였다. 따라서 발작징후 및 발작두피뇌파 소견을 병합했을 때 환자의 측위화 비율은 89.7%(52명)로, 이는 발작두피뇌파분석만으로 결정한 경우보다는 의미 있게 증가한 수치이나(74.1%, $p < 0.001$), 발작징후소견만으로 측위화한 경우와 비교해서는 통계적인 차이는 없었다(82.8%, $p = 0.082$). 측위화된 52명 중 잘못 측위화되는 비율은 5.8%정도였다.

발작 별 분석에서와 마찬가지로 환자 별 분석에서도 간질초점병소로의 측위화 비율은 발작두피뇌파와 발작징후 분석 간에 통계적인 차이가 없었다(67.2% vs. 75.9%, $p = 0.123$). 병합한 경우에는 간질초점병소로의 측위화 비율(49명, 84.5%)은 발작두피뇌파분석만을 이용한 경우보다 의미 있게 증가하였고($p < 0.001$), 발작징후만으로 정했을 때보다 증가되는 경향을 나타내었다($p = 0.069$).

고 찰

본 연구 결과를 요약하면, 발작징후와 발작두피뇌파 소견, 둘을 병합하여 측위화 하였을 경우, 발작의 약 80%, 환자의 약 90%에서 측위화가 가능하였다. 이는 어느 한 가지 방법으로 결정한 경우와 비교하여 발작의 측위화는 5~15%, 개인 별 환자의 측위화는 7~15% 정도 증가한 수치였다. 이는 Serles 등⁹⁾의 결과와 비슷하였는데, 이들은 두 방법을 병용하여 발작의 80%, 환자의 95%에서 측위화가 되었다고 하였다. 한편, 발작 초점이 반대쪽으로 잘못 측위화되는 비율은 두 방법을 병용하여 분석하여도 증가하지 않고 오히려 낮아지는 경향을 보였다. 두 방법 병합 시 잘못 측위화되는 비율은 6%정도 였는데, 이는 발작징후 단독에서의 8.3%와는 비슷했으나 발작두피뇌파의 9.3~13.8% 보다는 다소 낮은 수치였다. 이와 같이 두 소견을 병합하였을 때 측위화 비율을 통계적으로 유의하게 높일 수 있다는 사실은 그 동안 국내외 많은 간질센터에서 비디오-뇌파검사를 시행하면서도 체계적으로 증명된 적이 거의 없었다.⁹⁾

본 연구에서 발작두피뇌파와 발작징후를 비교해보면 각각의 측위화 결과가 일치한다기 보다는 상호 보완적 관계에 있다는 것을 알 수 있는데, 이는 각각의 소견이 발현되는 과정과 관련이 깊을 것으로 생각된다. 발작두피뇌파

에서 기록되는 측위화 소견은 간질초점부위 즉, 측두엽에서의 전기활동과 관련이 있는 반면, 5개의 선택된 측위화 징후는 측두엽 이외의 부위(extratemporal lobe)로 전기활동이 퍼져나가는 것과 연관이 있다.^{15-21,25-26)} 최근 연구에서도 발작징후는 측두엽 내의 발작위치를 국소화하기 보다는 측위화하는데 훨씬 더 유용하다고 제시된 바 있다.¹¹⁾

본 연구에서는 발작두피뇌파를 분석하여 발작 중 74.5%를 측위화할 수 있었다. Steinhoff 등⁶⁾은 발작간 간질양뇌파 소견에 따라 측두엽 간질을 편측성 또는 양측성 측두엽 간질로 분류한 뒤, 각각 발작두피뇌파 소견을 분석하여 양측성 측두엽 간질환자에서는 75~78%, 편측성 측두엽 간질 환자에서 90~96%에서 측위화가 가능했다고 보고하였다. 반면에 Serles 등⁹⁾은 다양한 원인의 측두엽 간질 환자에서 63%의 발작이 발작두피뇌파에 의해 측위화 되었는데, 다른 연구에 비해서 수치가 낮았던 이유는 대상 환자들이 좀 더 이질적(heterogeneous)이기 때문인 것으로 추정하였다. Walczak 등⁵⁾은 일반적으로 발작두피뇌파 분석을 통해 76~83%정도의 발작을 측위화할 수 있었다고 보고한 바 있다. 이와 같이 기존의 연구를 종합해보면, 발작두피뇌파에 의해서 70~80% 정도의 발작은 측위화할 수 있을 것으로 보이며, 본 연구에서도 비슷한 결과가 나왔다.

발작징후를 분석하여 64.6%의 발작에서 측위화가 가능했고 이 중에서 약 8%정도만이 수술부위와 반대로 측위화 되었다. 이전 연구에서 개개의 측위화 징후에 대한 분석은 비교적 많았으나, 측위화 징후를 이용하여 발작 자체를 측위화 한 연구는 별로 없다. 한 연구에서 59.8%의 발작이 발작징후에 의해 측위화 되었고,⁸⁾ 또 다른 연구에서는 46%만이 측위화되었다.⁹⁾ 이와 같이 발작징후에 의한 측위화 비율이 연구마다 차이가 있는 것은 여러 가지로 설명이 가능하다. 먼저 분석방법의 차이를 들 수 있다. 즉, 어떤 발작징후를 측위화 기준으로 사용하였는지 그리고 그 징후를 어떻게 정의하였는지에 따라 연구결과가 달라질 수 있다. 본 연구에서는 측위화의 정확성을 높이기 위해서 기존의 보고에서 90%이상의 높은 정확성을 가진 것으로 널리 알려진 징후만을 선택하였고, 정확성이 낮은 측위화 징후는 간질초점병소의 반대편으로 측위화 할 수 있는 위험성 때문에 배제하였다. 이전 연구보다 측위화 비율이 다소 높았던 이유는 대상 환자들이 좀 더 동질적(homogeneous)이기 때문일 것으로 추측된다. 다시 말하면, 해마 경화증의 병리소견이 확인되고 수술 후 최소 1년 이상 재발이 없었던 환자들만이 포함되었다.

발작에서 여러 개의 측위화 징후가 일치된 결과를 보일 경우 해당 발작은 간질초점병소로 올바르게 측위화된다고

했는데,¹²⁾ 본 연구에서도 동일한 결과를 얻었다. 본 연구에서 둘 이상의 발작징후로 측위화된 발작 중 수술 부위 반대로 잘못 측위화된 경우는 없었다. 수술 부위 반대로 잘못 측위화된 13회의 발작은 모두 한 가지 측위화 징후에 의해 결정된 것이었다. 따라서 정확성이 높다고 알려진 측위화 징후라 하더라도 1가지 징후밖에 확인할 수 없는 발작은 분석할 때 신중을 기해야 한다.

우리는 발작징후분석이 발작두피뇌파분석과 마찬가지로 발작을 측위화하는데 매우 유용하다는 것을 알 수 있었고, 이 두 가지 방법을 병합하였을 경우 측위화 비율을 의미 있게 증가시킬 수 있었다. 발작징후가 이와 같이 중요함에도 불구하고 비디오-뇌파에서 개별적으로 분석된 측위화 징후 연구 외에는 제대로 알려진 바가 없다. 또한, 발작두피뇌파의 경우 측위화에 영향을 미치는 인자라든가,⁶⁾ 수술성적과 관련된 것 등^{27,28)}에 대해서는 연구가 많으나 발작징후에 대해서는 거의 없다.⁸⁾ 따라서 보다 정확한 측위화를 위해서 발작징후에 영향을 미치는 여러 인자에 대한 연구가 이뤄져야 할 것이다.

결 론

발작징후와 발작두피뇌파를 함께 고려하여 간질초점병소를 예측하는 것이 개별적으로 판단하는 것보다 유의한 효용성이 있음을 입증하였다. 앞에서 대상 환자의 임상적 특징이 측위화에 영향을 줄 수 있음을 언급하였는데 향후 발작두피뇌파와 발작징후의 측위화에 영향을 주는 여러 인자에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

REFERENCES

- Kim EJ, Yi SD. Lateralizing and prognostic value of some ictal manifestations in surgical treatment of mesial temporal lobe epilepsy. *J Korean Neurol Assoc* 1999;17:491-7.
- Engel J Jr. Surgery for seizures. *N Engl J Med* 1996;334:647-52.
- Engel J Jr. Who should be considered a surgical candidate? In: Engel J Jr, ed. *Surgical treatment of the epilepsy*, 2nd ed. New York: Raven Press. 1993:23-34.
- Risinger MW, Engel J Jr, Vand Ness PC, Henry TR, Candall PH. Ictal localization of temporal lobe seizures with scalp/sphenoidal recordings. *Neurology* 1989;39:1288-93.
- Walczak TS, Radtke RA, Lewis DV. Accuracy and interobserver reliability of scalp ictal EEG. *Neurology* 1992;42:2279-85.
- Steinhoff BJ, So NK, Lim S, Luders HO. Ictal scalp EEG in temporal lobe epilepsy with unitemporal versus bitemporal interictal epileptiform spikes. *Neurology* 1995;45:889-96.
- Patarraia E, Lurger S, Serles W, et al. Ictal scalp EEG in unilateral mesial temporal lobe epilepsy. *Epilepsia* 1998;39:608-14.
- Serles M, Patarraia E, Bacher J, et al. Clinical seizure lateralization in mesial temporal lobe epilepsy: differences between patients with uni-temporal and bitemporal interictal spikes. *Neurology* 1998;50:742-7.
- Serles W, Caramanos Z, Lindinger G, Patarraia E, Baumgartner C. Combining ictal surface-electroencephalography and seizure semiology improves patient lateralization on temporal lobe epilepsy. *Epilepsia* 2000;41:1567-73.
- O'Brien TJ, Kilpatrick C, Murrie V, Vogrin S, Morris K, Cook MJ. Temporal lobe epilepsy caused by mesial temporal sclerosis and temporal neocortical lesions: a clinical and electroencephalographic study of 46 pathologically proven cases. *Brain* 1996;119:2133-41.
- Saint-Hilaire JM, Lee MA. Localization and lateralizing value of epileptic symptoms in temporal lobe epilepsy. *Can J Neurol Sci* 2000;27:suppl 1:S1-S5.
- Mark Jr. WJ, Laxer KD. Semiology of temporal lobe seizures: value in lateralizing the seizure focus. *Epilepsia* 1998;39:721-6.
- Fakhoury T, Abou-Khalil B, Peguero E. Differentiating clinical features of right and left temporal lobe seizures. *Epilepsia* 1994;35:1038-44.
- Gil-Nagel A, Risinger MW. Ictal semiology in hippocampal versus extrahippocampal temporal lobe epilepsy. *Brain* 1997;120:183-92.
- Chee MWL, Kotagal P, Van Ness PC, Gragg L, Murphy D, Luders HO. Lateralizing signs in intractable partial epilepsy: blinded multiple-observer analysis. *Neurology* 1993;43:2519-25.
- Williamson PD, Thadani VM, French JA, et al. Medial temporal lobe epilepsy: videotape analysis of objective clinical seizure characteristics. *Epilepsia* 1998;39:1182-8.
- Ma HI, Kang JK, Lee SA, Hwnag YM. Semiology and its lateralizing signs in mesial temporal lobe epilepsy. *J Korean Neurol Assoc* 1996;14:134-41.
- Hirsch LJ, Lain AH, Walczak TS. Postictal nosewiping lateralizes and localizes to the ipsilateral temporal lobe. *Epilepsia* 1998;39:991-7.
- Voss NF, Davies KG, Boop FA, Mcntouris GD, Hermann BP. Spitting automatism in complex partial seizures: a nondominant temporal localizing sign? *Epilepsia* 1999;40:114-6.
- Gabr M, Luders H, Dinner D, Morris H, Wyllie E. Speech manifestations in lateralization of temporal lobe seizures. *Ann Neurol* 1989;25:82-7.
- Wyllie E, Luders H, Morris HH, Lesser RP, dinner DS. The lateralizing significance of versive head and eye movements during epileptic seizures. *Neurology* 1986;36:606-11.
- Geyer JD, Payne TA, Fqught E, Drury I. Postictal nose-rubbing in the diagnosis lateralization, and localization of seizures. *Neurology* 1999;52:743-5.
- Hecker A, Andermann F, Rodin EA. Spitting automatism in temporal lobe seizures with a brief review of ethological and phylogenetic aspects of spitting. *Epilepsia* 1972;13:767-72.
- Kotagal R, Luders H, Moris HH, et al. Dystonic posturing in complex partial seizures of temporal lobe onset: a new lateralizing sign. *Neurology* 1989;39:196-201.
- Newton MR, Berkovic SF, Austin MC, Reutens DC, McKay WJ, Bladin PF. Dystonia, clinical lateralization, and regional blood flow changes in temporal lobe seizures. *Neurology* 1992;42:371-7.
- Wieser HG, Williamson PD. Ictal semiology. In: Engel J Jr, eds. *Surgical treatment of the epilepsies*, 2nd ed. New York: Raven Press. 1993:161-71.
- Schulz R, Luders HO, Hoppe M, Tuxhorn I, May T, Ebner A. Interictal EEG and ictal scalp EEG propagation are highly predictive of surgical outcome in mesial temporal lobe epilepsy. *Epilepsia* 2000;41:564-70.
- Lim YM, Kang SY, Lee SK, Kang JK, Lee SA. Predictors of surgical outcome for mesial temporal lobe epilepsy with unilateral hippocampal atrophy on MRI: multivariate analysis. *Neurology* 2002;58(suppl 3):A151. Abstract.