

뇌졸중 환자에서 유발전위 검사의 기능적 회복 예측

충남대학교 의과대학 재활의학교실

손민균 · 김봉옥 · 이해진 · 전경진

– Abstract –

Evoked Potentials for Prediction of Functional Outcome in Patients with Stroke

Min Kyun Sohn, M.D., Bong-Ok Kim, M.D., Hye Jin Lee, M.D., Kyung Jin Jun, M.D.

Department of Rehabilitation Medicine, College of Medicine, Chungnam National University

Objectives: The present study was undertaken to evaluate prognostic significance of evoked potentials in patients with stroke.

Methods: We reviewed the medical records of the 69 patients with stroke who received rehabilitation services and were evaluated with evoked potential study. The findings of visual evoked potentials (VEPs), brainstem auditory evoked potentials (BAEPs), somatosensory evoked potentials (SSEPs) were compared with the patients' characteristics, such as demographic factors, past medical history, etiology, clinical symptoms and functional and cognitive functions.

Results: The patients with diabetic mellitus, aphasia, sensory impairment or hemorrhage showed higher abnormal responses in median and tibial SSEPs as compared to patients without them ($p < 0.05$). The patients with normal SSEPs had significant higher FIM and MMSE scores at admission and discharge. However FIM gain and FIM efficiency were not correlated with the SSEP findings. The findings of BAEPs and VEPs were not correlated with patients' characteristics.

Conclusions: SSEP would be helpful for evaluating the cognitive and functional state of the patients with stroke. However, they did not accurately predict the functional gains.

Key Words: Stroke, Prognostic factors, Evoked potential, FIM, MMSE

서 론

뇌졸중의 예후에 관한 문제는 효과적인 치료를 예측하고 치료 방향을 결정하는 면에서 환자와 보호자, 의료진 모두에게 주요 관심사가 되어 왔으나 연구방법 및 대상의 차이로 다양한 연구 결과를 나타내고 있다. 뇌졸중의 예후 인자로서 임상적 예후 변수는 연령, 성별, 실어증, 시각장애, 감각장애, 이환측, 정신 및 인지상

태, 동작기능 상태와^{1,2} 방사선적 예후 변수로는 뇌전산화 단층촬영과 자기공명영상을 통한 병소의 위치와 크기 및 병소의 종류,^{3,4} 전기진단학적 예후 변수로는 유발전위 존재 유무등이 거론되어 왔다.⁵⁻⁷

FIM (Functional Independence Measure)은 환자의 기능상태를 평가하는 방법으로 널리 쓰이는 검사 방법으로 Granger등⁸과 Inouye등⁹은 뇌졸중 환자의 기능적 회복과 강한 상관관계가 있다고 하였다. MMSE (Mini-Mental Status Examination)는 정

Address reprint requests to Hye Jin Lee, M.D.,

Department of Rehabilitation Medicine, College of Medicine, Chungnam National University Hospital, 640 Daesa-dong, Jung-gu, Daejeon, 301-721, Korea

TEL: 82-42-220-7811~2, FAX: 82-42-220-6056, E-mail: milkycat7@hanmail.net

신 및 인지상태의 유효한 측정도구로 또한 뇌졸중 환자의 기능적 회복에 있어서 유효한 예후인자라는 연구 결과가 있다.¹⁰⁻¹³

체성감각유발전위 (Somatosensory evoked potential, SSEP), 뇌간청각유발전위 (Brainstem auditory evoked potential, BAEP), 시각유발전위 (Visual evoked potential, VEP)를 포함한 유발전위는 감각기능을 일정시간 간격으로 반복 자극하여 얻어지는 신경조직의 전기생리학적인 반응으로 뇌손상 환자의 진단과 예후 측정에 끊임없이 이용되어 왔으며,^{14,15} 그 중 체성감각유발전위의 소견과 뇌졸중 환자의 예후가 밀접한 관계가 있다는 보고된 바 있다.^{16,17} 1987년 Karnaze 등¹⁸은 체성감각유발전위와 임상적인 소견들과의 연관성에 대한 연구에서 실어증, 심한 근력저하, 감각손상 등의 중증 신경학적 손상이 있는 경우 비정상적인 체성감각유발전위를 보인다고 하였다.

이에 본 연구에서는 뇌졸중 환자의 체성감각유발전위, 뇌간청각유발전위 그리고 시각유발전위의 결과와 여러 예후인자들과의 연관성을 비교하고 재활치료 후에 기능적 결과 및 회복정도와의 연관성을 평가하여 뇌졸중에서 유발전위의 예후적 유용성에 대해 평가하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

1998년 1월부터 2001년 6월까지 뇌졸중으로 입원하여 재활치료를 받았던 환자 중 유발전위 검사를 시행 받았던 80명의 환자 중 양측 뇌병변이 있거나 사지마비가 있었던 11명을 제외한 69명(남자 41명, 여자 28명)의 편마비 환자를 대상으로 하였다. 검사 당시 환자의 연령은 18세에서 84세로 평균 60 ± 12.1 세였으며, 이 중 좌측 편마비 환자는 33명, 우측 편마비 환자는 36명이었다.

2. 연구방법

대상 환자의 의무기록을 검토하여 뇌졸중의 종류와 재원기간을 살펴보고 발병 당시 나이, 성별, 과거력상 뇌졸중의 발병 유무 등의 일반적 환자 특성과 고혈압, 당뇨, 심혈관계 질환 소지 여부와 같은 과거력을 조사하였다. 또한 뇌졸중의 이환측과 실어증 및 경직의 유무, 감각 손상의 유무와 입원과 퇴원시의 MMSE와 FIM 점수를 조사하였다. 이 중 과거력상 뇌졸중의 발병유무는 과거에 일과성 뇌허혈이나 뇌출혈 혹은 뇌경색에 의한 뇌졸중의 과거력이 있었는지 여부로, 경직의

유무는 경직이 있는 군과 경직이 없는 군으로 분류하였다. 실어증은 자발언어와 청각적 이해력, 복창능력, 명칭대기, 읽기, 쓰기를 포함한 언어 행동 평가를 기준으로 실어증 유무를 조사하였다. 감각 손상의 유무는 통증감각, 온도감각, 위치감각, 진동감각 중 어느 것이라도 이상이 있으면 감각손상이 있는 군으로 정의하였다. 환자의 기능적 상태는 입원과 퇴원 당시 FIM을, 인지기능은 MMSE를 사용하여 평가하였다. 또한 입원과 퇴원시의 FIM 차이를 FIM 취득으로 하고 이를 재활의학과에서의 입원기간으로 나누어 FIM 효율을 구하였으며 입원과 퇴원시의 MMSE 차이를 MMSE 취득으로 하였다.

유발전위 검사는 Viking IV (Nicolet Biomedical Ins., U.S.A)를 이용하여 표준화된 방법으로 평가하였다. 시각유발전위 검사는 뇌파침 전극을 사용하여 황성전극은 Oz'에, 참고전극은 Fz'에 삽입하였고 접지전극은 표면전극을 사용하여 이마에 부착하였다. LED goggle을 통한 섬광자극을 1.3 Hz로 100회 자극하여 통합 평균하였고 이를 양쪽 눈에 각각 2회 반복 시행하여 N1과 P1의 잠시를 측정하였다. 뇌간청각유발전위 검사는 ear clip을 이용하여 황성전극은 자극극 컷볼에 부착하였고, 참고전극은 Fz'에, 접지전극은 이마에 부착하였다. 자극은 earphone을 통하여 70 dB 강도의 alternating click sound로 한쪽 귀에 주었으며, 동시에 반대쪽 귀에는 30 dB의 white noise로 masking 하였다. 자극음의 빈도를 11.1 Hz로 총 2,000회를 자극하여 통합 평균하였고 이를 2회 반복 시행하여 기록되는 전위에서 I파, III파 그리고 V파의 정점까지의 전도시간을 잠시로 측정하였다. 정중신경 체성감각유발전위 검사는 정중신경을 완관절에서 자극하여 유발되는 전위를 반대측 두피 C3', C4' 지점에서 기록하였으며, 경골신경 체성감각유발전위는 족관절부 내과 후방에서 경골신경을 자극하고 Cz' 지점에서 기록하였다. 참고전극은 Fz' 지점에, 접지전극은 이마에 부착하였다. 정중신경은 5.1 Hz의 빈도로, 경골신경은 2.3 Hz의 빈도로 각각 300회 자극하여 통합 평균하였고 이를 2회 반복 시행하여 정중신경의 N1, P1파와 경골신경의 P1, N1파의 잠시와 진폭을 측정하였다.

체성감각 유발전위는 이환측과 건측을 비교하여 이환측의 진폭이 건측의 50%이상이고 대칭적일 때를 정상군으로, 이환측의 진폭이 건측보다 50%이하이거나, 잠시가 2 msec 이상 길어지거나 모양이 심하게 일그러져 있는 경우를 비정상군으로 그리고 전위가 전혀 유발되지 않으면 무반응군으로 구분하였다.^{17,19} 뇌간청각유발전위는 본 교실의 정상치와 비교하여 I, III, V파가 안정된 잠시를 보이면 정상군으로 잠시가 기준치의 2표준편차 이상이거나, 재현성이 없으면 비정상군으로 하였으며, I, III, V 파중 한 파형이라도 관찰되지 않은 경

우를 무반응군으로 하였다. 이 때 정상값의 상한치는 70 dB에서 시행한 값으로서 I-III 정점간 잠시는 2.5 msec, III-V 정점간 잠시는 2.2 msec, I-V 정점간 잠시는 4.5 msec이고 III파와 V파의 잠시는 각각 4.2 와 6.2 msec이다.²⁰ 시각 유발전위도 본 교실의 정상치와 비교하여 N1과 P1의 잠시 및 N1-P1의 진폭이 정상범 위이면서 잘 재현되는 군을 정상군으로 잠시가 정상치의 2 표준편차 이상이거나 진폭이 50%이상으로 감소한 경우 혹은 재현성이 떨어지면 비정상 파형으로 하였으며 전위가 유발되지 않으면 무반응군으로 구분하였다.

3. 통계 분석

측정값의 분석은 SPSS (Window data editor version 10.0)을 사용하였다. 뇌졸중의 발병유무, 고혈압, 당뇨, 심혈관계 질환의 여부, 실어증, 경직, 감각 손상의 유무, 뇌출혈 혹은 뇌경색의 여부에 따른 감각유발 전위와의 연관성을 Pearson Chi-Square test로 유의 수준 0.05에서 비교하였다. 입원과 퇴원시의 MMSE, FIM점수, MMSE 취득, FIM 취득 그리고 FIM 효율 과 각각의 유발전위와의 연관성은 One-way ANOVA test로 하였고, 사후검증은 Scheffe를 이용하였다. 통계 처리된 자료들의 기술은 평균±표준오차로 하였으며, 유의수준은 p<0.05로 하였다.

결 과

1. 뇌졸중의 종류 및 재활치료기간

대상 환자 중 뇌출혈에 의한 경우는 26명 (37.6%), 뇌경색에 의한 경우는 43명 (62.4 %)이었다. 발병 후 재활치료까지의 기간은 평균 40±26일, 재활의학과로 전과 후 퇴원까지의 기간은 평균 86.5±23.8 일이었다.

2. 유발전위 검사 결과

이환측 정중신경 체성감각유발전위 검사에서 정상군은 8명 (11.6%), 비정상군은 17명(24.6%), 무반응군은 44명 (63.8%)이었고, 경골신경 체성감각유발전위 검사에서는 정상군은 8명 (11.6%), 비정상군은 25명 (36.2%), 무반응군은 36명 (52.2%)으로 총 69명이었다. 뇌간청각유발전위는 정상군, 비정상군 및 무반응군이 각각 54명 (80.6%), 10명 (14.9%), 3명(4.5%)으로 총 67명이었고, 시각유발전위는 36명 (52.9%), 30명 (44.1%), 2명 (3%)으로 총 68명이었다.(Table 1)

3. 임상적 예후인자들과 유발전위 검사의 상관관계

과거력상 뇌졸중의 발병유무, 고혈압, 당뇨, 심혈관계 질환의 여부, 실어증, 경직, 감각 손상의 유무, 뇌출혈 혹은 뇌경색의 여부와 유발전위 검사 결과의 상관관계를 보면 정중신경 체성감각유발전위 검사는 감각손상의 유무, 뇌출혈 혹은 뇌경색 여부에 따라, 경골신경 체성감각유발전위 검사는 위의 인자들과 더불어 당뇨병 과 실어증의 유무에 따라서 유의한 차이를 보였다.(Table 2)

그러나 각각의 임상적 예후인자들과 뇌간청각유발전위 와 시각유발전위와는 유의한 연관성이 없었다.(Table 2)

4. 유발전위 검사와 인지기능 검사의 상관관계

체성감각유발전위와 MMSE 점수비교에서 정중신경 체성감각유발전위는 입원과 퇴원당시 모두에서 유의한 차이를 보였으며 (입원: F=3.843, p=0.026, 퇴원: F=3.362, p=0.041), 다중비교 검증에서 유발전위가 정상인 군에서 모두 MMSE 점수가 유의하게 높았으며, 무반응군에서는 유의하게 낮았으나 (P<0.05: Scheffe), MMSE 취득은 유의한 차이가 없었다. 경골신경 체성감각유발전위 결과에 따라 입원과 퇴원 당시 MMSE 점수가 유의한 차이를 보였으며 (입원: F=5.810, p=0.005, 퇴원: F=6.259, p=0.003), 다중비교 검증에서 정상군에서 유의하게 높았고, 무반응군

Table 1. Results of Evoked Potentials in Involved side

Subgroup	Median SSEP ¹⁾	Tibial SSEP	BAEP ²⁾	VEP ³⁾
Normal	8 (11.6)	8 (11.6)	54 (80.6)	36 (52.9)
Abnormal	17 (24.6)	25 (36.2)	10 (14.9)	30 (44.1)
No response	44 (63.8)	36 (52.2)	3 (4.5)	2 (2.9)
Total	69 (100)	69 (100)	67 (100)	68 (100)

Values are given as number of cases(%). 1. SSEP: somatosensory evoked potential, 2. BAEP: brainstem auditory evoked potential, 3. VEP: visual evoked potential

에서는 낮았으나($P<0.05$: Scheffe), MMSE 취득은 유의한 차이가 없었다.(Fig. 1)

반면, 입원과 퇴원시의 MMSE 점수와 MMSE 취득은 뇌간척각유발전위의 결과와 유의성이 없었으며, 시각유발전위와도 유의성이 없었다.(Fig. 2)

5. 유발전위 검사와 동작기능 검사의 상관관계

체성감각유발전위와 동작기능 검사로서의 FIM 점수 비교에서 정중신경 체성감각유발전위의 검사 결과에 따라 입원과 퇴원 당시 FIM 점수가 통계학적으로 유의한

차이를 보였으며 (입원: $F=5.968$, $p=0.004$, 퇴원: $F=4.084$, $p=0.021$), 경골신경 체성감각유발전위 또한 유의한 차이를 보였다 (입원: $F=3.823$, $p=0.027$, 퇴원: $F=3.810$, $p=0.027$). 다중비교 검증에서 체성유발전위 검사가 정상인 군에서 모두 FIM 점수가 유의하게 높았고, 무반응군에서는 유의하게 낮았다($P<0.05$: Scheffe). 그러나 FIM 취득과 FIM 효율과는 유의한 상관관계가 없었다.(Fig. 3, Fig 5)

반면, 입원과 퇴원시의 FIM 점수와 FIM 취득, 그리고 FIM 효율은 뇌간척각유발전위와 시각유발전위의 결과와 유의성이 없었다.(Fig. 4, Fig 5)

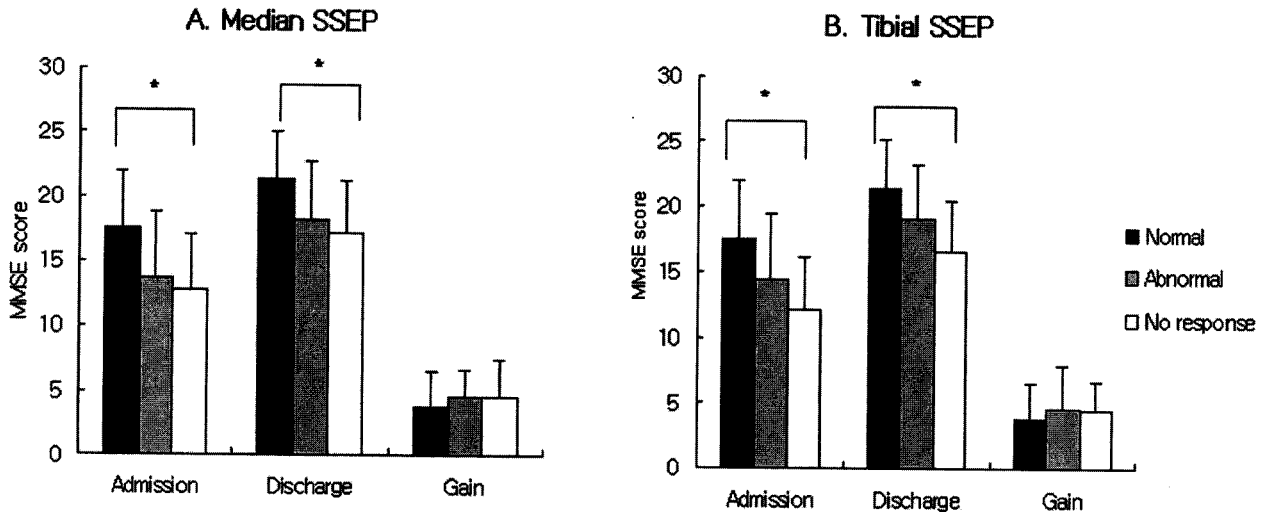


Fig. 1. (A) Mini-mental status examination(MMSE) scores according to median somatosensory evoked potential(SSEP). (B) Mini-mental status examination(MMSE) scores according to tibial somatosensory evoked potential(SSEP). Values are mean ± standard deviation.

* $p<0.05$

Table 2. Relationship between Results of Evoked Potentials and Clinical Prognostic Factors

Factors Previous	Median SSEP ³⁾	Tibial SSEP	BAEP ⁴⁾	VEP ⁵⁾
history	0.535	2.611	3.252	1.093
Hypertension	0.273	2.618	1.573	2.380
DM ¹⁾	5.039	8.817*	1.770	0.355
C-V dis. ²⁾	1.097	1.241	1.175	1.180
Aphasia	16.955**	1.975	0.168	2.822
Spasticity	0.544	4.224	1.877	3.077
Sensory impairment	14.211**	24.231**	3.889	3.235
Etiology	8.254*	14.108**	0.190	5.481

Values are given Pearson Chi-Square.

1. DM: diabetic mellitus, 2. C-V dis.: cardiovascular disease, 3. SSEP: somatosensory evoked potential, 4. BAEP: brainstem auditory evoked potential, 5. VEP: visual evoked potential

* $p<0.05$, ** $p<0.01$

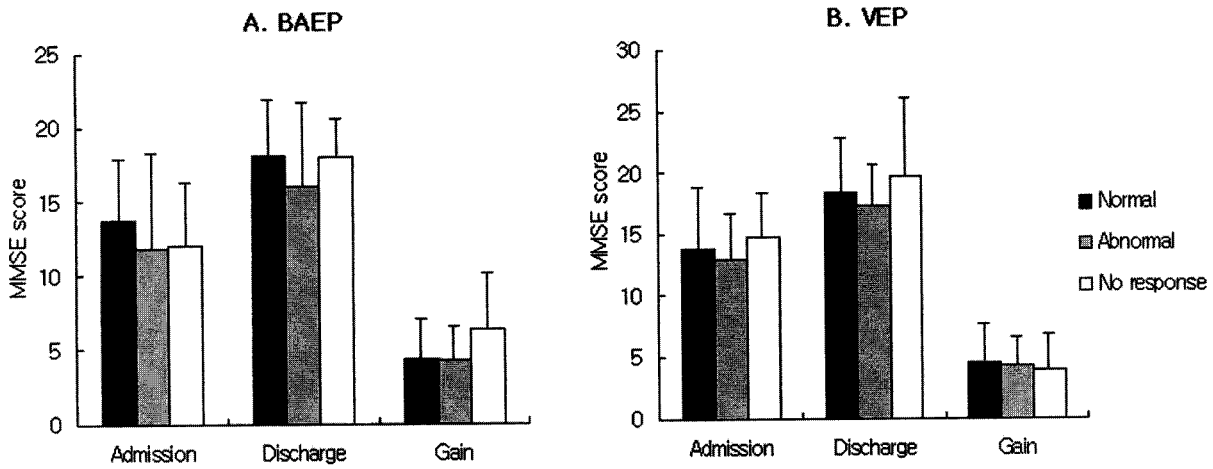


Fig. 2. (A) Mini-mental status examination(MMSE) scores according to brainstem auditory evoked potential(BAEP). (B) Mini-mental status examination(MMSE) scores according to visual evoked potential(VEP). Values are mean \pm standard deviation.

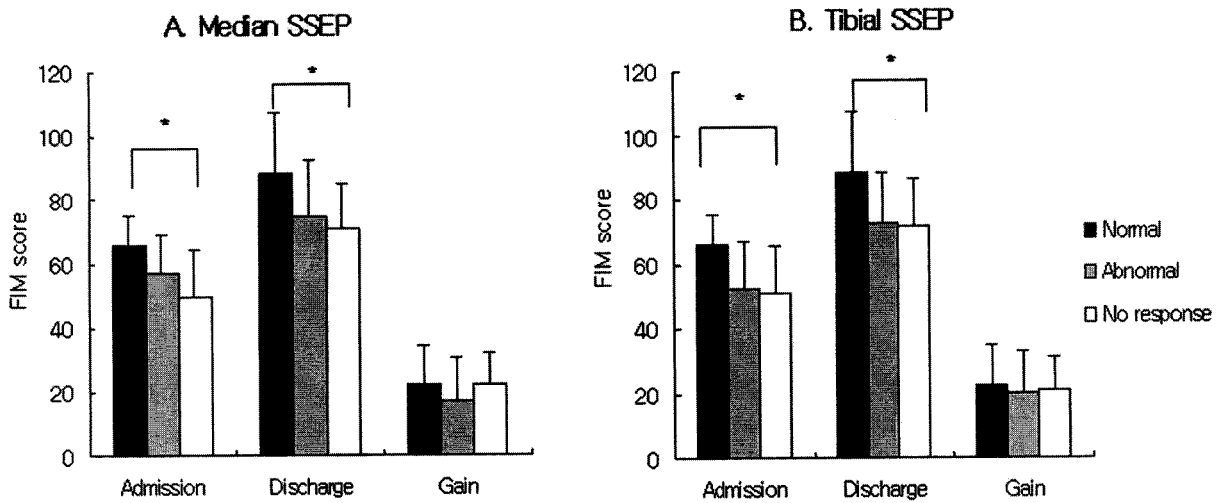


Fig. 3. (A) Functional independence measure(FIM) scores according to median somatosensory evoked potential(SSEP). (B) Functional independence measure(FIM) scores according to tibial somatosensory evoked potential(SSEP). Values are mean \pm standard deviation. * $p < 0.05$

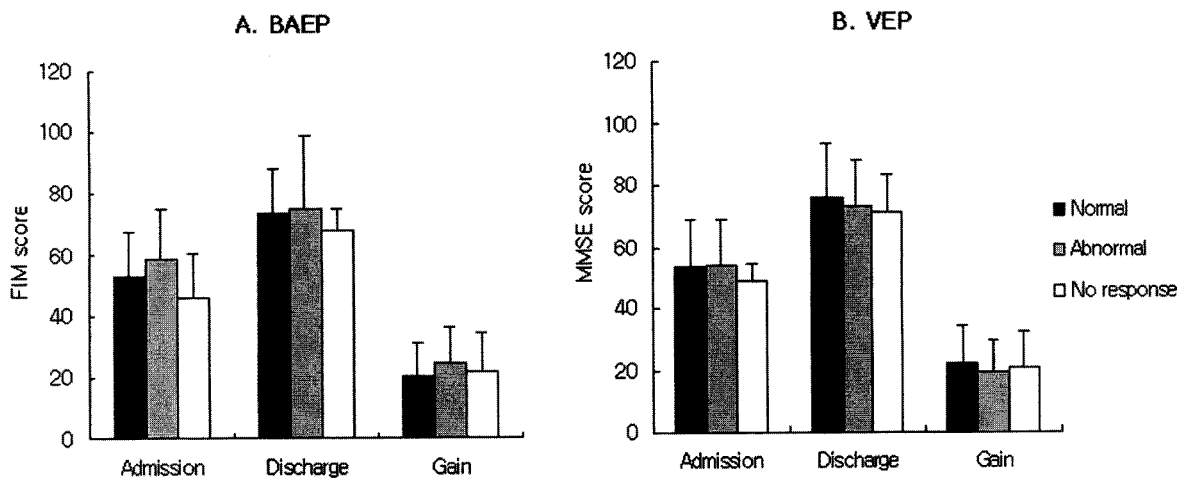


Fig. 4. (A) Functional independence measure(FIM) scores according to brainstem auditory evoked potential(BAEP). (B) Functional independence measure(FIM) scores according to visual evoked potential(VEP). Values are mean \pm standard deviation.

고 찰

뇌졸중으로 발생하는 실어증, 감각장애, 인지기능장애, 동작기능장애등의 여러 장애들은 그 증상 자체의 치료적인 중요성 뿐만 아니라 예후 인자로서도 그 중요성이 강조되어 왔다.^{1,2} 또한 이런 예후 인자들과 더불어 1979년 Miller와 Miyamoto²¹는 뇌 전산화단층촬영을 이용하여 뇌병변의 부위와 크기가 환자의 기능회복 예측에 도움을 줄 수 있다고 하였고, 1997년 Price⁴ 등은 자기공명영상으로 보이는 병소의 위치와 크기가 환자의 인지기능 손상, 기억력 감퇴등과 연관이 있다고 하였다. 그러나 이 검사들은 신경 생리적 상태를 알 수 없는 한계성이 있고 뇌 전산화단층촬영이나 자기공명영상 소견이 정상화되어도 환자의 기능회복이 없는 경우가 있다. 이와는 달리 체성감각유발전위, 시각유발전위, 뇌간청각유발전위를 포함한 다양한 유발전위 검사는 뇌의 신경 해부학적인 변화보다는 신경생리적인 기능 변화에 대한 임상적인 정보를 제공하므로 뇌손상 환자에서 다양한 유발전위를 검사함으로써 진단과 예후 평가에 도움을 줄 수 있다.^{1,14,15} 그러나, 각 유발전위의 유발시 나타나는 파형은 성별, 연령 등의 여러 요인에 의해 그 값이 변하고 각 검사실마다 정상값이 동일하지 못하며, 본 연구의 실험대상군이 당뇨나 고혈압등이 있는 군이어서 정상 대조군과의 비교에 제한점이 있었다. 따라서 체성감각유발전위는 반대측과 비교하였고, 뇌간청각유발전위 및 시각유발전위의 비정상군의 구분은 본 검사실에서 검사한 정상군의 값을 기준으로 하였다.

1966년 Liberson²²은 처음 감각유발전위의 예후적 가치를 제시하였는데 실어증을 가진 편마비 환자에서 체성감각유발전위, 뇌간청각유발전위 및 시각유발전위를 검사하여 실어증의 정도와 체성감각유발전위와 밀접한 상관관계가 있음을 보고하였다. 또한 1979년 Wu²³은 근력이 체성감각유발전위의 정상화와 서로 평행관계를 갖는다고 보고하였으며, La Joie¹⁷은 편마비 환자가

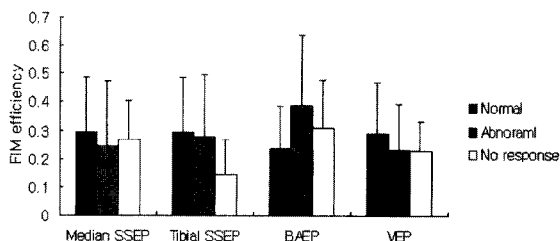


Fig. 5. Functional independence measure (FIM) efficiency according to median and tibial somatosensory evoked potential (SSEP), brainstem auditory evoked potential (BAEP) and visual evoked potential (VEP). Values are mean \pm standard deviation.

입원할 때 체성감각유발전위가 무반응이면서 상지의 기능이 없던 환자중에 98%가 입원기간동안에 상지기능이 호전되지 않음을 보고하여 예후인자로서의 체성감각유발전위의 중요성을 강조하였다.

뇌졸중은 크게 뇌출혈과 뇌경색으로 나눌 수 있는데, 뇌출혈 환자가 뇌경색 환자보다 급성 사망률이 높지만 생존자의 경우 신경학적, 기능적 회복이 더 좋으며^{24,25} 뇌출혈 후의 생존자일수록 비슷한 양(volume)의 뇌손상을 갖는 뇌경색 뇌졸중 환자보다 더 좋은 신경학적, 기능적 회복을 보인다고 믿어왔다.²⁶ 그러나, 2001년 Inouye⁹은 연령, 발병후 입원까지의 기간, 성별, 내과적 병력이 비슷한 뇌출혈 환자와 뇌경색 환자에서 입원과 퇴원 당시 FIM 점수에서 유의한 차이가 없었다고 하였다. 본 연구에서도 입원과 퇴원시의 FIM 점수는 뇌출혈과 뇌경색 환자에서 유의한 차이가 없었다. 그러나 예후인자로서 다양한 유발전위로 두 그룹 간을 비교한 결과 뇌출혈 환자에서 무반응의 체성감각유발전위가 많은 소견을 보였다. 그러나 본 연구는 두 그룹 간에 연령, 성별, 발병 후 입원까지의 기간 등을 일치시키지 않았다는 제한점이 있었다.

감각장애 중 특히 고유 감각의 소실에 대하여는 예후 측정에 중요한 인자의 하나임을 보고하였다.²⁷ 본 연구 결과에서도 감각손상의 유무와 체성감각유발전위 검사 결과 사이에 연관성을 보였지만, 체성감각유발전위가 대체로 척수 후주 경로를 경유한다는 점을 고려한다면 감각손상유무를 판단할 때 고유감각 손상을 개별적으로 분류하지 않았다는 제한점이 있었다. 또한 감각이상 없었던 18명의 환자에서 12명이 비정상이거나 무반응의 정중신경 및 경골신경 체성감각유발검사 소견을 보여 다른 보고²⁸에서와 같이 감각전달 손상이 임상적인 증상이 존재하지 않을 때도 나타날 수 있음을 알 수 있었다.

1996년 Dickstein²⁹은 편마비 실어증 환자에서 정중신경 체성감각유발전위를 연구하여 병변이 있는 부위의 정중신경 체성감각유발전위가 유의하게 비정상소견을 보였다고 하였으며, 본 연구에서도 실어증이 있는 환자에서 유의하게 정중신경 체성감각유발의 차이를 보였다.

체성감각유발전위와 기능적 예후에 관한 문제에서 Zeman과 Yiannikas³⁰은 체성감각유발전위는 재원기간과 바델지수와 유의한 상관관계가 있다고 하였으며, Gott⁷은 체성감각유발전위가 비정상일수록 NFSS(Neurologic Function Scores) 값이 작다고 하였다. 본 연구에서는 과거력상 뇌졸중의 발병유무, 고혈압, 당뇨, 심혈관계 질환의 여부, 실어증, 경직, 감각손상의 유무, 뇌출혈 혹은 뇌경색의 여부에 따른 FIM 점수의 비교에서 뇌졸중의 발병경력이 있었던 그룹에서의 입원 시 FIM 점수가 유의하게 낮았다. 그리고, 정중신경 및 경골신경 체성감각유발전위 모두에서 정상

반응을 보였던 환자군에서 반응이 없었던 환자군에 비해 입원과 퇴원 당시 FIM 점수가 유의하게 높아 체성감각유발전위가 환자의 기능적 상태를 반영하는 유효한 검사 방법임을 알 수 있었다. 그러나 FIM 취득과 FIM 효율 모두 체성감각유발전위와 유의한 연관성을 보이지 않아 뇌졸중 환자의 회복정도를 평가하는 방법으로서의 유용성은 밝힐 수 없었다.

뇌간척각유발전위는 뇌간병변을 밝히는 유용한 방법이며 수질병변과 시냅스에 영향을 주는 대사성 허혈병변에 민감하다고 보고되어 있다. 1998년 Haupt와 Pawlik³¹는 200명의 뇌졸중 환자에서 체성감각유발전위와 더불어 뇌간척각유발전위를 modified Glasgow Outcome scale과 비교하여 유의한 연관성이 있음을 밝혔다.

또한 1986년 Hassel등³²은 국소성 뇌 허혈이 있는 환자 50명을 대상으로 하여 체성감각유발전위, 시각유발전위, blink reflex를 검사하여 이학적 검사나 뇌 전산화촬영으로 발견 하지 못했던 병변부위를 밝히고자 노력하였으며, 그 결과 시각유발전위나 blink reflex는 단지 몇 명에서만 이상 반응이 나타난 반면 체성감각유발전위에서는 환자의 75%에서 이상 반응을 보였다.

본 연구에서는 뇌간척각유발전위와 시각유발전위를 각 임상적 예후인자들 및 인지기능, 동작기능 검사와 비교하여 그 상관관계를 알아보고자 하였고 유의한 연관성을 찾을 수 없었다.

결 론

편마비 뇌졸중으로 입원하여 재활치료를 받았던 환자 중 입원당시 유발전위 검사를 시행 받았던 69명의 환자를 대상으로 환자의 임상적 특성과 증상 및 인지기능과 동작기능을 조사하고 유발전위와 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

당뇨병, 실어증, 감각 손상의 유무, 뇌출혈 혹은 뇌경색 유무에 따라 체성감각유발전위 검사 결과가 유의한 차이를 보였다. ($P < 0.05$) 입원과 퇴원시의 MMSE와 FIM 점수도 체성감각유발전위와 유의한 상관관계를 보였다. ($P < 0.05$) 그러나 체성감각유발전위 검사 경과에 따른 FIM 취득과 FIM 효율은 차이가 없었다. 뇌간척각유발전위와 시각유발전위와는 어떤 예후인자들과도 유의성을 보이지 않았다.

따라서 유발전위 검사 특히 체성감각유발전위 검사는 뇌졸중 환자의 인지 및 동작기능 상태와 회복을 반영하는 유용한 검사방법으로 도움이 될 수 있으나 재활치료 효과를 예측하는 방법으로는 제한이 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Allen CMC: Predicting the outcome of acute stroke: a prognostic score. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1984; 47: 475-480
2. Anderson TP: Studies up to 1980 on stroke rehabilitation outcomes. *Stroke* 1990; 21: II43-II45
3. 한태륜, 김진호, 김현숙: 뇌졸중 환자의 방사선학적 소견과 기능적 회복에 관한 연구. *대한재활의학회지* 1990; 14: 169-175
4. Price TR, Manolio TA, Kronmal RA, Kittner SJ, Yue NC, Robbins J, Anton-Culver H, O'Leary DH: Silent brain infarction on magnetic resonance imaging and neurological abnormalities in community-dwelling older adults: The cardiovascular health study. *Stroke* 1997; 28: 1158-1164
5. 한태륜: 뇌졸중 환자의 예후 측정. *대한재활의학회지* 1997; 21: 817-823
6. 한태륜: 체성감각유발전위 검사의 측정. *대한재활의학회지* 1993; 17: 151-156
7. Gott PS, Karnaze DS, Fisher M: Assessment of median nerve somatosensory evoked potentials in cerebral ischemia. *Stroke* 1990; 21: 1167-1171
8. Granger CV, Greer DS, Liset E, Coulombe J, O'Brien E: Measurement of outcomes of care for stroke patients. *Stroke* 1975; 6: 34-41
9. Inouye M, Hashimoto H, Mio T, Sumino K: Influence of admission functional status on functional change after stroke rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil* 2001; 80: 121-125
10. 한태륜, 김진호, 성덕현, 전민호: 뇌졸중 환자에 있어서 Mini-Mental State 검사와 기능적 회복의 상관관계에 대한 연구. *대한재활의학회지* 1992; 16: 118-122
11. Beatty WW, Goodkin DE: Screening for cognitive impairment in multiple sclerosis. *Arch Neurol* 1990; 47: 297-301
12. Desmond DW, Moroney JT, Sano M, Stern T: Recovery of cognitive function after stroke. *Stroke* 1996; 27: 1798-1803
13. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR: "Mini Mental State" - A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatry Res* 1975; 12: 189-198
14. 최창락, 이길송, 박기용, 라형균, 성태경: 뇌손상에 있어서 뇌기능의 다양상 유발전위 평가. *대한신경외과학회지* 1982; 11: 477-491
15. Greenberg RP, Mayer DJ, Becker DP, Miller JD: Evaluation of brain function in severe human head trauma with multimodality evoked potentials. Part 1: Evoked brain

- injury potentials, method, and analysis. *J Neurosurg* 1977; 47: 150-162
16. Kusoffsky A, Wadell I, Nilsson BY: The relationship between sensory impairment and motor recovery in patients with hemiplegia. *Scan J Rehabil Med* 1982; 14: 27-32
 17. La Joie WJ, Reddy NM, Melvin JL: Somatosensory evoked potentials: their predictive value in right hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1982; 63: 223-226
 18. Karnaze D, Fisher M, Ahmadi J, Gott P: Short-latency somatosensory evoked potentials correlate with the severity of the neurological deficit and sensory abnormalities following cerebral ischemia. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1987; 67: 147-150
 19. Chester CS, McLaren CE: Somatosensory evoked response and recovery from stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1989; 70: 520-525
 20. Mcpherson D, Starr A: Auditory evoked potentials in the clinic. In: Halliday AM, editor. *Evoked potentials in clinical testing*, 2nd ed, New York: Churchill Livingstone, 1993, pp359-381
 21. Miller LS, Miyamoto AT: Computed tomography: Its potential as a predictor of functional recovery following stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1979; 60: 108-114
 22. Liberson WT: Study of evoked potentials in aphasics. *Am J Phys Med* 1966; 45: 135-142
 23. Wu C, Chiang T, Crowley D: Somatosensory evoked potential: its predictive value in stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1979; 60: 557
 24. Helweg-Larsen S, Sommer W, Strange P, Lester J, Boysen G: Prognosis for patients treated conservatively for spontaneous intracerebral hematomas. *Stroke* 1984; 15: 1045-1048
 25. Lefkovits J, Davis SM, Rossiter SC, Kilpatrick CJ, Hopper JL, Green R, Tress BM: Acute stroke outcome: effect of stroke type and risk factors. *Aust N Z J Med* 1992; 22: 30-35
 26. Chae J, Zorowitz R, Johnston MV: Functional outcome of hemorrhagic and nonhemorrhagic stroke patients after inpatient rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil* 1996; 75: 177-182
 27. Fullerton KJ, Mackenzie G, Stout RW: Prognostic indices in stroke. *Q J Med* 1988; 66: 147-162
 28. Dickstein R, Zaslansky R, Abulaffio N, Pillar T: Somatosensory evoked potentials in aphasic patients. *Int J Neurosci* 1996; 86: 169-177
 29. Chokroverty S, Rubino A: 'Pure' motor hemiplegia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1975; 38: 896-899
 30. Zeman BD, Yiannikas C: Functional prognosis in stroke: use of somatosensory evoked potentials. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1989; 52: 242-247
 31. Haupt WF, Pawlik G: Contribution of initial median-nerve somatosensory evoked potential and brainstem auditory evoked potentials to prediction of clinical outcome in cerebrovascular critical care patients: a statistical evaluation. *J Clin Neurophysiol* 1998; 15: 154-158
 32. Hassel M, Hacke W, Ferber A, Zeumer H, Kratochvil P: Electrophysiologic findings in lacunar infarcts. *EEG EMG Elektroenzephalogr Elektromyogr Verwandte Geb* 1986; 17: 83-87