

# 요천추부 신경근병변 환자에서 자극강도에 따른 피부절 체성감각유발전위의 진단 민감도의 변화

전북대학교 의과대학 재활의학교실, 임상의학 연구소

서정환 · 박성희 · 정영창 · 고명환

- Abstract -

## Change of Diagnostic Sensitivity in Dermatomal Somatosensory Evoked Potentials according to Stimulation Intensity in Lumbosacral Radiculopathy

Jeong-Hwan Seo, M.D., Sung-Hee Park, M.D.,  
Young-Chang Jeong, M.D., and Myoung-Hwan, Ko, M.D.

Department of Rehabilitation Medicine, Institute for Medical Sciences, Chonbuk National University Medical School

**Objectives:** To evaluate the change of diagnostic sensitivity for the dermatomal somatosensory evoked potential (DSEP) study in the lumbosacral radiculopathy according to stimulation intensities.

**Method:** Seventeen patients with unilateral and unilevel lumbosacral radiculopathy which was confirmed by routine electrodiagnostic study and supported by radiological imaging study and clinical sign were enrolled. Their mean age was 47 years. The DSEP study was performed with stimulation intensity of sensory threshold 1.0, 1.5, 2.0, and 3.0 times to each patients. Stimulation sites were over the dorsum of the foot on the distal fifth metatarsal bone for the S1 dermatome and at the interdigital web space between the first and the second toes for the L5 dermatome. Active recordings were made at Cz' and reference to Fz of scalp.

**Results:** Abnormalities of DSEP study were detected in 15 patients (88%): 86% for the L5 radiculopathy and 100% for the S1 radiculopathy, respectively. The DSEP studies with the stimulation intensity of 1.0 time of sensory threshold were abnormal in 13 patients which included 10 patients with absent evoked potentials.

**Conclusion:** These results demonstrated that the DSEP study with lower stimulation intensity is more sensitive for detecting abnormalities in root function compared with the conventional DSEP study.

**Key Words:** Dermatomal somatosensory evoked potential study, Lumbosacral radiculopathy, Stimulation intensity

## 서 론

근전도 검사는 각종 신경병변 및 근육 병변 그리고 신경근 병변 등의 진단에 이용되는 유용한 검사이나 이중 침근전도 검사는 검사시에 유발되는 불쾌감 및 통증

으로 피검자들이 거부감 및 불안감을 보이는 경우가 많다. 이에 비침습적이면서도 정확하게 신경근 병변을 진단하기 위한 검사 방법으로 F파 검사, H 반사검사와 체성감각유발전위 검사들이 시도되고 있다.<sup>1</sup>

피부절 체성감각유발전위는 신경근 병변, 척수 병변,

Address reprint requests to **Sung-Hee Park, M.D.**

Department of Rehabilitation Medicine, Chonbuk National University Medical School,

634-18 Keumam-dong, Dukjin-gu, Jeonbuk, 561-712 Republic of Korea

TEL : 82-63-250-2299, FAX : 82-63-254-4145, E-mail : shpark0130@chonbuk.ac.kr

신경총 손상 환자 등에서 그 손상 부위를 정하기 위하여 실시되거나 통상적으로 침전도 검사상 비정상 소견은 나오지 않으나 자각적으로 통증 및 감각 이상을 심하게 호소하는 환자에서 감각신경근 병변이나 말초신경 병변을 감별하기 위하여 이용되고 있다. 특히 요천수 신경근 병변에서 피부절 체성감각유발전위 검사의 진단적 유용성은 이미 알려져 있다. 하지만, 피부절 체성감각유발전위검사의 진단적 민감도는 저자들에 따라 차이가 있으며 일반적으로 약 25~50%의 진단적 민감도를 갖는 것으로 보고되고 있다.<sup>2,5</sup>

이에 저자들은 자극 강도를 변화시켜 피부절 체성감각유발전위 검사의 진단적 민감도가 달라질 수 있는지를 알아보고자 하였으며 또한 피부절 체성감각유발전위 검사의 진단적 민감도를 높일 수 있는 방법을 찾고자 하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 정상성인에서 자극강도에 따른 피부절 체성감각유발전위검사의 변화

#### 1) 대상

신경학적 증상이나 신경손상의 기왕력이 없는 정상성인 11명을 대상으로 하였다. 남자 7명, 여자 4명이었으며 평균연령은 27±2세이었다.

#### 2) 방법

근전도기기는 Viking IV<sup>®</sup> (Nicolet, Wisconsin, USA)를 이용하였으며 자극강도의 감각역치를 좌우측에서 각각 측정하여 감각역치의 1.0, 1.5, 2.0, 3.0배의 강도로 실시하였다. 소인속도는 10 ms/division, 민감도 1  $\mu$ V/division, 여과선정은 10~3000 Hz, 자극빈도는 3 Hz, 자극지속시간은 0.1 msec로 하였고 자극 횟수는 200회로 하였다. 기록전극은 뇌파침전극을 이용하였고 기록위치는 뇌파의 국제 기록법인 10~20 기록표 좌표에 의하여 활성 전극을 두피의 Cz'에, 기준 전극을 Fz에 부착하였으며, 접지전극은 자극전극과 기록전극 사이에 부착하였다. 자극 위치는 제 5요수 신경근은 첫 번째와 두 번째 족지 사이의 갈퀴면에서 자극하였으며 가능한 한 이완된 자세를 취하도록 하였으며 검사실의 온도는 21~25°C로, 환자의 피부온도는 32~33°C로 유지하였다.

### 2. 환자군에서 자극강도에 따른 피부절 체성감각유발전위검사의 변화

#### 1) 대상

2003년 12월부터 2004년 5월까지 요통으로 본 재활

의학과를 내원한 환자 중 편측성 단일 요천추부 신경근 병변으로 진단된 환자를 대상으로 하였으며 중추신경장애, 말초신경손상을 일으킬 수 있는 질환 및 척추수술 기왕력과 양측성 다발성 신경근 병변이 의심되는 환자는 제외하였다. 대상자는 총 17명으로 남자가 7명, 여자는 10명이었으며 평균 연령은 47±6세이었다.

#### 2) 방법

전기 진단학적 검사는 Viking IV<sup>®</sup> (Nicolet, Wisconsin, USA) 근전도 기계를 사용하여 시행하였고 피부절 체성감각유발전위 검사의 자극 강도는 환자 개인의 감각 역치의 1, 1.5, 2.0, 3.0배의 강도로 실시하였다. 감각 역치의 측정은 좌·우측을 각각 측정하였다. 정상성인에서와 동일한 방법으로 검사하였으며 자극 위치는 제 5요수 신경근은 첫 번째와 두 번째 족지 사이의 갈퀴면에서, 제 1천수 신경근은 다섯 번째 종족골의 외측면에서 자극하였다.

피부절 체성감각유발전위검사의 이상여부의 판별기준은 Aminoff 등<sup>6</sup>에 의한 제 5요수 신경근과 제 1천수 신경근의 P40 잠시가 각각 47.6±3.3과 46.8±3.1 msec 보다 3 standard error 이상 지연된 경우이거나, Scarff 등<sup>7</sup>에 의해 좌우간의 잠시 차이가 3 msec 이상이거나, 병변측에서 파형이 관찰되지 않는 경우를 양성으로 정의하였다. 또한 좌·우측 체성감각유발전위의 진폭의 차이가 1/2 이상이 되는 경우에도 비정상 소견으로 보았다.

통계 분석은 윈도우용 SPSS version 10.0 통계프로그램의 unpaired-t test를 이용하였으며, p<0.05를 통계학적으로 유의한 수준으로 채택하였다.

## 결 과

### 1. 정상인군에서 자극강도에 따른 피부절 체성감각유발전위검사의 변화

감각역치는 좌측에서 4.4±0.7 mA, 우측에서 4.3±0.8 mA로 측정되었으며 양측의 비교시 통계적으로 의미있는 차이는 없었다. 피부절 체성감각유발전위 검사를 실시하였을 때 감각역치의 1.0, 1.5, 2.0, 3.0 배의 자극강도에 따라 우측과 좌측 P1 잠시는 각각 46.0±3.0과 46.0±2.6, 43.8±1.3과 44.8±2.2, 43.7±1.8과 44.2±2.1, 43.2±2.4과 44.1±1.6 msec로 양측에서 통계적인 차이는 없었으며 각각을 감각역치의 3.0배의 자극강도에서의 P1 잠시와 비교하였을 때 감각역치의 1.0배의 자극강도에서의 P1 잠시만이 통계적으로 의미있는 차이를 보였다. P1N1 진폭은 감각역치의 1.0, 1.5, 2.0, 3.0 배의 자극강도에 따라 우측과

좌측에서 각각  $0.8 \pm 0.3$ 과  $0.7 \pm 0.3$ ,  $1.1 \pm 0.2$ 와  $1.1 \pm 0.2$ ,  $1.4 \pm 0.4$ 와  $1.3 \pm 0.1$ ,  $1.4 \pm 0.5$ 와  $1.5 \pm 0.3 \mu V$ 로 좌·우측에서 통계적으로 의미있는 차이는 없었으며 각각을 감각역치 3.0배의 자극강도에서의 P1N1 진폭과 비교하였을 때 감각역치의 1.0배의 자극강도에서의 P1N1의 진폭이 통계적으로 의미있는 차이가 있었으며 ( $p < 0.01$ ), 감각역치의 1.5배의 자극강도에서의 P1N1의 진폭값도 통계적으로 의미가 있었다 ( $p < 0.05$ ) (Table 1).

2. 환자군에서 자극강도에 따른 피부절 체성감각유발전위검사의 변화

1) 연구대상자의 일반적 특성

근전도 검사상 단일 요천추부 신경근병변으로 진단된 17명의 환자군에서 제 5요수 신경근병변으로 진단된 경우는 14인이었으며, 제 1천수 신경근병변으로 진단된 경우는 3인이었다.

2) 피부절 체성감각유발전위검사의 결과

근전도 검사 상 신경근병변으로 진단된 17인 중 자극강도를 달리 한 피부절 체성감각유발전위검사에서 비정상 소견을 보인 환자는 15명으로, 전체 연구 대상군의 88%에서 이상 소견을 보였다. 제 5요수 신경근병변을 가진 환자군에서는 14인 중 12인(86%)에서 이상 소견을 보였으며 제 1천수 신경근병변 환자 3인에서는 모두

이상소견을 보였다(Table 2).

(1) 감각역치에서 피부절 체성감각유발전위 검사의 결과

감각역치에서 피부절 체성감각유발전위 검사를 실시하였을 때 감각역치의 값은 정상측에서 5.9 mA, 병변측에서는 6.6 mA로 측정되었으며 병변측과 정상측을 비교하였을 때 병변측에서 통계적으로 의미있는 감각역치의 상승을 보였다( $p < 0.05$ ). 감각역치의 강도에서 검사를 실시하였을 때 17인 중 10인(59%)에서 병변측에서 피부절 체성감각유발전위가 관찰되지 않았으며 정상측에서도 2인(12%)에서 피부절 체성감각유발전위가 관찰되지 않았다.

정상측에서 유발전위의 파형이 관찰되는 15인 중 병변측에서 이상을 보이는 경우는 13인이었으며 이 중 8인에서는 정상측에서는 유발전위가 관찰되나 병변측에서는 유발전위가 보이지 않는 경우였으며, 나머지 5인에서는 정상측과 병변측을 비교하였을 때 잠시 차이가 3 msec 이상이거나, 진폭이 1/2 이상 차이가 나는 비정상적 소견을 보였다. 연구대상자 총 17인 중 2인에서는 병변측과 정상측 모두에서 유발전위가 관찰되지 않아 양측의 비교를 통하여 병변측의 이상 여부를 판정할 수 없었다(Table 3).

정상측에서 유발전위가 기록되지 않았던 두 환자의 경우 자극강도를 감각역치의 1.5배, 2.0배의 자극강도로 자극강도를 상승시켜 피부절 체성감각유발전위 검사를 실시하였을 때 각각 1.5배와 2.0배의 자극강도에서 정

Table 1. Results of Dermatome Somatosensory Evoked Potentials according to Stimulation Intensity in Normal Subjects

Stimulation Intensity (mA)	Right side		Left side	
	PI Latency (mA)	P1N1 Amplitude ( $\mu V$ )	PI Latency (mA)	P1N1 Amplitude ( $\mu V$ )
$1.0 \times ST^{(1)}$	$46.0 \pm 3.0$	$0.8 \pm 0.3$	$46.0 \pm 2.6$	$0.7 \pm 0.3$
$1.5 \times ST$	$43.8 \pm 1.3$	$1.1 \pm 0.2$	$44.8 \pm 2.2$	$1.1 \pm 0.2$
$2.0 \times ST$	$43.7 \pm 1.8$	$1.4 \pm 0.4$	$44.2 \pm 2.1$	$1.3 \pm 0.4$
$3.0 \times ST$	$43.2 \pm 2.4$	$1.4 \pm 0.5$	$44.1 \pm 1.6$	$1.5 \pm 0.3$

Values are mean  $\pm$  SD.

1. ST: Sensory threshold

Table 2. Results of Dermatome Somatosensory Evoked Potentials according to Radiculopathy

DSEP <sup>(1)</sup> Results	Radiculopathy		Total
	L5	S1	
Abnormal	12 (86%)	3 (100%)	15 (88%)
Normal	2 (14%)	0 (0%)	2 (12%)
Total (person)	14	3	17

1. DSEP: Dermatome somatosensory evoked potentials

상측과 병변측에서 유발전위의 파형이 관찰되었으며 이때 1.5배의 자극강도에서 유발전위가 관찰된 경우는 병변측과 정상측의 진폭의 비가 1/2 이상 차이가 있었으며 감각역치의 2.0배의 강도에서 유발전위가 관찰된 경우는 잠시와 진폭 모두에서 비정상 소견이 관찰되었다.

(2) 감각역치 2.0배와 3.0배의 자극강도에서 피부절 체성감각유발전위 검사의 결과

감각역치의 2.0배와 3.0배의 자극강도에서의 피부절 체성감각유발전위의 잠시와 진폭값의 결과를 분석하였을 때 전체 17인 중 5인(29%)에서 이상 소견이 관찰되었다. 전체 17인 모두 각각의 자극강도에서 피부절 체성감각유발전위 검사를 실시하였을 때 병변측과 정상측 모두에서 유발전위가 관찰되었다. 감각역치의 2.0배의 자극강도에서의 피부절 체성감각유발전위 검사를 실시하였을 때 병변측이 정상측에 비하여 3 msec이상의 잠시 차이를 보이는 경우가 4인이었으며 진폭의 이상이 동반된 경우가 1인이었다. 감각역치의 3.0배에서 검사를 실시한 경우 감각역치 2.0배의 강도에서 이상 소견을 보인 동일한 5인에서 병변측의 3 msec이상의 잠시 연장으로 인한 이상 소견을 보이고 있었다(Table 4).

고 찰

요천추부 신경근 병변의 진단을 위해서는 신경전도검

사, 후기반응검사, 감각유발전위검사, 자기자극검사, 침근전도 검사와 같은 다양한 전기진단검사가 실시되고 있다. 이중 피부절 체성감각유발전위검사는 신경근 병변, 척수 병변, 신경총 손상 환자 등에서 그 손상 부위를 정하기 위한 경우와 침근전도 검사상 비정상 소견은 나오지 않으나 자각적으로 통증 및 감각이상을 심하게 호소하는 환자에서 감각신경근 병변이나 말초신경 병변을 감별하는데 유용한 것으로 알려져 있다.<sup>8</sup> 특히 침근전도 검사가 환자들에게 불편과 통증을 초래하고 침습적인 점을 감안할 때 피부절 체성감각유발전위 검사와 같이 비침습적이면서 단일 신경근의 근위부 병변을 평가할 수 있는 전기진단검사는 신경근병변의 진단에 도움이 될 수 있을 것으로 생각된다.<sup>8,9</sup> 체성감각유발전위는 척수 후주의 감각신경 섬유 중 대섬유(large myelinated fiber)의 기능을 보는 검사로써 이 중 피부절 체성감각유발전위 검사는 특정한 신경근 하나를 자극하기 위하여 고안되었다.<sup>10</sup>

Katifi와 Sedgwick<sup>11</sup>은 척수강조영술과 피부절 체성감각유발전위검사를 비교하였을 때 두 검사간의 정확도가 비슷하므로 척수강조영술의 결과가 모호한 경우 피부절 체성감각유발전위검사가 진단에 유용하다고 보고 하였으며 요천추의 신경근 병변의 진단에 있어서 피부절 체성감각유발전위 검사의 민감도가 매우 높다고 하였다. Walk 등<sup>5</sup>도 침근전도 검사가 신경근병변을 진단하기에 분명하지 않을 때 피부절 체성감각유발전위검사

Table 3. Dermatomal Somatosensory Evoked Potentials Findings with Stimulation Intensity at 1.0 × Sensory Threshold in Patients

DSEP <sup>1)</sup>	Intact side	Lesion side
ST <sup>2)</sup> (mA)	5.9 ± 1.2	6.6 ± 1.8*
Evoked Potential		
Abnormal Latency or Amplitude Ratio	0 (0%)	5 (29%)
Absent Evoked Potential	2 (12%)	10 (59%)
Normal	15 (88%)	2 (12%)
Total	17	17

Values are mean ± SD.

\*p<0.05 (comparison with intact side)

1. DSEP: Dermatomal somatosensory evoked potentials, 2. ST: Sensory threshold

Table 4. Dermatomal Somatosensory Evoked Potentials Findings with Stimulation Intensity at 2.0 & 3.0 × Sensory Threshold in Patients

DSEP <sup>1)</sup>	Number	Percentage
Abnormal	5	29
Normal	12	71
Total	17	100

1. DSEP: Dermatomal somatosensory evoked potentials

를 시행하는 것이 유용하다고 하였다. Sitzoglou 등<sup>12</sup>은 방사선학적 검사를 통하여 편측성으로 추간판 탈출증이 확인된 환자를 대상으로 피부절체성감각유발전위검사를 실시한 결과 전체 24명의 환자 중 20명(83.3%)에서 진단이 가능하였다고 하였으며 이를 통하여 요추부 추간판 탈출증 환자에서 기본적인 근전도 검사에 대한 보완적인 검사로 피부절 체성감각유발전위 검사가 유용하다고 하였다. 이 외에도 많은 논문들에서 피부절 체성감각유발전위 검사의 유용성을 보고하고 있다.<sup>2,13</sup>

하지만, 요천수 신경근병변 환자의 진단에 있어서 피부절 체성감각유발전위 검사의 진단적 민감도 및 정확성에 대하여 이견을 제시하는 논문들도 다수 보고되고 있다.<sup>3,14,15</sup> Aminoff 등<sup>5</sup>은 임상적으로 편측성 요천수 신경근병변이 의심이 되는 19명의 환자를 대상으로 요추부전산화단층촬영과 척수조영술의 소견을 근거로 최종 진단을 내린 후 피부절체성감각유발전위검사를 실시하여 이를 비교한 연구를 통하여 피부절 체성감각유발전위검사의 진단적 가치를 믿을 수 없다고 하였다. Yazıcıoğlu 등<sup>16</sup>은 수술장에서 추간판 탈출이 확인된 경우를 확인의 근거로 보고 이를 토대로 하여 피부절 체성감각유발전위 검사를 실시한 결과 진단적 민감도와 정확도가 매우 낮다고 보고하였다. 윤 등<sup>17</sup>에 의하면 수술 소견으로 확인할 수 있었던 신경근병변 환자 10례에서 침근전도 검사의 정확도는 88.9%이었고, 피부절 체성감각유발전위검사는 55.6%의 정확도를 보였다고 보고하여 제 5요수, 제 1천수 신경근병변에서 통상적으로 실시하는 침근전도 검사가 더욱 민감한 검사방법이며 피부절 체성감각유발전위 검사를 침근전도 검사의 보조적 수단으로 이용하기에는 그 진단적 가치가 낮은 것으로 보고하였다.

비침습적이면서도 정확하게 신경근 병변을 진단할 수 있는 전기진단학적 방법으로써 피부절 체성감각유발전위검사가 시도되고 있으나 이와 같이 진단적 민감도와 정확도에 대하여 논란이 많으며, 일반적으로 피부절 체성감각유발전위 검사의 진단적 민감도는 약 25~50%라고 보고되고 있다. 이에 본 연구는 피부절 체성감각유발전위 검사의 진단적 민감도를 높이기 위한 방법으로 전기 자극강도를 통상적으로 사용하는 강도보다 낮춤으로써 진단적 민감도가 높아질 수 있는지 알아보고자 하였다.

현재 피부절 체성감각유발전위를 실시하는 데 있어서 일반적인 전기자극강도는 감각역치의 2~5배까지의 전기자극강도로 검사를 실시하는 데 이는 Katifi와 Sedwick의 연구<sup>18</sup>에 근거한 것으로, 그들의 연구에 의하면 정상 성인을 대상으로 피부절 체성감각유발전위 검사를 실시할 때 자극강도를 감각역치의 2.5배로 증가시켰을 때 최대 진폭의 약 80%에 도달한다고 하였으며 감각역치의 2배 이상의 자극강도에서는 더 이상의 잡시의 감소가 없다고 보고하였다.

피부절 체성감각유발전위 검사를 실시할 때 전기자극의 강도를 감각역치의 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0배로 하였을 때 각각의 경우에 좌측과 우측의 차이가 없는지를 알아보기 위하여 정상성인을 대상으로 기저연구를 실시하였다. 정상성인에서 감각역치의 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0 배의 자극강도로 피부절 체성감각유발전위검사를 실시하여 좌·우측의 진폭 및 잡시의 차이를 알아보았으며 그 결과 각각의 자극강도에서 좌·우측 잡시와 진폭은 통계적으로 의미있는 차이가 없는 것을 관찰하였다. 이러한 결과를 토대로 편측성 단일 신경근병변이 의심되는 환자에서 감각역치의 1.0배와 1.5배의 자극강도에서 피부절 체성감각유발전위검사를 실시한 후 근측과 환측의 잡시와 진폭의 비교를 통하여 비정상 소견의 유무를 판단하는 것이 가능할 것으로 생각하고 이를 기초로 전기진단검사 상에서 신경근병변이 진단된 환자군을 대상으로 상기 자극강도에서 검사를 실시하여 좌·우측의 잡시와 진폭을 비교하였다.

병력청취, 이학적 검사, 방사선 검사 및 전기진단검사를 통하여 진단된 편측성 단일 신경근병변 환자군에서 피부절 체성감각유발전위 검사를 실시하는 경우 감각역치의 자극강도에 대하여 정상 하지에서는 피부절 체성감각유발전위가 관찰되었으나 병변측 하지에서는 유발전위가 관찰되지 않은 경우가 총 17인 중 10인에서 관찰되었다. 총 17인의 대상자 중 2인에서 정상측에서 감각역치의 자극강도에서 유발전위가 관찰되지 않았으며 이들은 각각 감각역치의 1.5, 2.0배의 자극강도에서 검사를 실시한 경우 정상측과 병변측 모두 유발전위가 관찰되었고 이 때 양측의 잡시가 3 msec 이상의 차이를 보이거나 진폭의 차이가 1/2이상일 때 동반되어 정상측과 병변측의 의미있는 차이가 관찰되었다. 따라서 병변측의 확인 여부를 위하여, 피부절 체성감각유발전위 검사가 감각역치 1.0배의 자극강도에서 나오지 않을 경우는 그 이상의 강도로 점진적으로 증가시켜 검사를 계속해야 할 것으로 생각된다.

본 연구에서는 신경근 병변의 진단을 위하여 이학적 및 신경학적 검사, 방사선 검사, 전기진단검사를 실시하였으며 전기진단검사를 통하여 축삭의 병변이 확인된 경우를 신경근 병변으로 판단하였다. 기존 연구에서 피부절 체성감각유발전위검사를 실시하는 경우의 진단적 민감도와 예민도를 판단하기 위하여 수술장에서의 확인이나, 전산화 단층촬영이나 자기공명영상검사와 같은 방사선 검사와 척수조영술을 확인의 근거로 하였다. 하지만, 해부학적 영상과 신경근 병변의 기능적 연관성에 대한 여러가지 의문이 제기되면서 이와 같은 영상학적 방법들이나 수술장에서의 확인이 과연 확인의 근거로 타당한가에 대하여 의문이 제기되고 있다.<sup>19,20</sup> 사실 기존 연구들이 연구자마다 서로 다른 진단적 민감도 및 특이도를 제시하는 이유도 이러한 다양한 확인의 근거에

서 기인하는 것으로 생각된다.

이에 본 연구에서는 임상적으로 신경근병변이 의심되는 환자에서 통상적인 전기진단검사상 단일 신경근 병변이 관찰되는 환자를 대상군으로 하였으며 이 환자군에서 피부절 체성감각유발전위 검사의 진단적 민감도를 알아보았다. 본 연구에서 감각역치의 3.0배의 자극강도로 피부절 체성감각유발전위검사를 실시하여 진단적 민감도를 검사하였을 때 총 17명의 환자 중 5명에서 이상 소견이 관찰되어 29%로 측정되었다. 이러한 진단적 민감도는 일반적으로 요천수 신경근 병변 환자에서 피부절 체성감각유발전위의 진단적 민감도가 25~50%로 보고되고 있는 것과 비슷하다.<sup>2,5</sup>

피부절 체성감각유발전위검사를 시행할 때 최대의 전기반응을 얻어내기 위하여 감각역치의 2.0배 이상의 자극강도로 전기자극을 하였을 때 피부절 체성감각유발전위의 잠시의 감소가 더 이상 관찰되지 않고 감각역치의 2.5배 이상의 자극강도로 전기자극을 하였을 때 더 이상의 진폭의 증가가 없다고 하는 기존의 논문에 근거하여<sup>11</sup> 통상적인 피부절 체성감각유발전위검사를 실시하고 있으나 본 연구에서는 감각역치의 1.0배와 1.5배의 자극강도에서 피부절 체성감각유발전위 검사를 실시하는 경우 전기진단검사의 진단적 예민도를 높일 수 있었다. 이러한 결과는 감각역치의 2.0배 이하의 자극강도에서 피부절 체성감각유발전위 검사를 실시하는 경우 피부절 체성감각을 담당하는 신경 전체 중 일부 신경섬유만을 활성화함으로써 전체 신경 섬유를 활성화 할 때 희석될 수 있는 병변이 있는 신경섬유로부터의 신경전도의 이상이 보다 잘 반영될 수 있기 때문인 것으로 생각된다.

본 연구 결과 일반적으로 실시되는 자극강도보다 낮은 자극강도인 감각역치의 1.0배와 1.5배의 자극강도에서 피부절 체성감각유발전위 검사를 실시하는 경우 전기진단검사의 진단적 예민도를 높일 수 있었다.

## 결 론

피부절 체성감각유발전위검사의 자극강도를 변화시킴으로써 피부절 체성감각유발전위검사의 진단적 민감도를 높일 수 있는 지 알아보고자 한 본 연구를 통하여 통상적으로 실시하고 있는 자극강도보다 낮은 자극강도인 감각역치의 1.0배 및 1.5배의 자극강도에서 피부절 체성감각유발전위 검사를 실시하는 경우 편측성 요천추부 신경근 병변이 있는 환자에서 기존의 방법으로 실시한 경우의 진단적 예민도(29%)보다 더 예민도를 높일 수 있는 것으로(88%) 나타났다. 따라서 이러한 방법을 통하여 피부절 체성감각유발전위검사를 실시하는 경우 침근전도 검사에 대한 상호보완적인 검사로서 진단적 가치를 높일 수 있을 것으로 생각한다.

## 참고문헌

1. Aminoff MJ, Goodin DS, Barbaro NM, Weinstein PR, Rosenblum ML: Dermatomal somatosensory evoked potentials in unilateral lumbosacral radiculopathy. *Ann Neurol* 1985; 17: 171-176.
2. Perlik S, Fisher MA, Patel DV, Slack C: On the usefulness of somatosensory evoked responses for the evaluation of lower back pain. *Arch Neurol* 1986; 43: 907-913.
3. Rodriquez AA, Kanis L, Rodriquez AA, Lane D: Somatosensory evoked potentials from dermatomal stimulation as an indicator of L5 and S1 radiculopathy. *Arch Phys Med Reh* 1987; 68: 366-368.
4. Tans RJJ, Vredeveld JW: Somatosensory evoked potentials (cutaneous nerve stimulation) and electromyography in lumbosacral radiculopathy. *Clin Neurol Neurosurg* 1992; 94: 15-17.
5. Walk D, Fisher MA, Doundoulakis SH, Hemmati M: Somatosensory evoked potentials in the evaluation of lumbosacral radiculopathy. *Neurology* 1992; 42: 1197-1202.
6. Aminoff MJ, Goodin DS: Dermatomal somatosensory evoked potentials in lumbosacral root compression. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1988; 51: 740-742.
7. Scarff TB, Dallmann DE, Toleikis JR, Bunch WH: Dermatomal somatosensory evoked potentials in the diagnosis of lumbar root entrapment. *Surg Forum* 1981; 32: 489-491.
8. 한태륜, 김진호, 김현숙: 말초신경 손상에서 체성감각유발전위검사의 의의에 대한 연구. *대한재활의학회지* 1991; 15: 287-297.
9. 박미경, 문재호, 김철, 김유철: 한국 정상성인의 상지 Dermatomal somatosensory evoked potential에 대한 고찰. *대한재활의학회지* 1988; 12: 286-290.
10. Burke D, Skuse NF, Lethlean K: Cutaneous and muscle afferent component of the cerebral potential evoked by electrical stimulation of human peripheral nerve. *Electroencephal Clin Neurophysiol* 1981; 51:578-588.
11. Katifi HA, Sedgwick EM: Evaluation of the dermatomal somatosensory evoked potential in the diagnosis of lumbosacral root compression. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1987; 50: 1204-1210.
12. Sitzoglou K, Fotiou F, Tsiptios I, Tsonidis C, Fountoulakis K, Papakostopopulos D et al: Dermatomal SEPs-a complementary study in evaluating patients with lumbosacral disc prolapse. *Int J Psychophysiol* 1997; 25: 224-226.
13. Masafumi M, Toru A, Kinya S, Sadayoshi T, Thoru Y: New approach for diagnosis in herniated lumbosacral disc. Dermatomal somatosensory evoked potentials (DSSEPs). *Spine* 1988; 28: 33-37.

14. Dumitru D, Drefuss P: Dermatomal/segmental somatosensory evoked potential evaluation of L5/S1 unilateral/unilevel radiculopathies. *Muscle Nerve* 1996; 19: 442-449.
15. Seyal M, Sandhu LS, Mack YP, Hannam JM: Spinal segmental somatosensory evoked potentials in lumbosacral radiculopathies. *Neurology* 1989; 39: 801-805.
16. Yazıcıoğlu K, Özgül A, Kaylan TA, Gunduz S, Arpacioğlu O, Bilgic F: The diagnostic value of dermatomal somatosensory evoked potentials in lumbosacral disc herniations: a critical approach. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1999; 39: 175-181.
17. 윤철호, 신희석, 엄홍철, 박영숙, 김현구: 요천추부 신경근 병변 환자에서 피부절 체성감각유발전위 검사의 가치. *대한재활의학회지* 2001; 25: 261-267.
18. Katifi HA, Sedgwick EM: Somatosensory evoked potentials from posterior tibial nerve and lumbosacral dermatomes. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1986; 65: 249-259.
19. Hitselberger WE, Witten RM: Abnormal myelograms in asymptomatic patients. *J Neurosurg* 1968; 28: 204-206.
20. Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, Obuchowski N, et al: Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. *New Eng J Med* 1994; 331: 69-73.