대한임상검사학회지 : 37권 제3호, 212-215, 2005

수근관증후군 진단을 위한 전기생리학적 척도들의 민감도 비교

한양대학교구리병원 신경생리검사실[1] · 한양대학교구리병원 진단검사의학과[2] · 안산1대학 임상병리과[3]

이규택[1] · 박수경[1] · 유창성[2] · 김종규[3]

The Comparison of Sensitivities of Electrophysiological Parameters for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome

Gyu-Taek Lee[1], Soo-Kyeong Park[1], Chang-Sung Yoo[2], and Jong-Gyu Kim[3]

Department of Neurophysioloy, Hanyang University, Guri Hospital, Guri 471-701, Korea[1]
Department of Clinical Laboratory, Hanyang University, Guri Hospital, Guri 471-701, Korea[2]
Department of Biomedical Laboratory Science, Ansan College, Ansan 426-701, Korea[3]

Carpal tunnel syndrome (CTS) is the most common entrapment neuropathy in clinical practice, with a 0.1% life time risk in the general population. Conventional neurophysiological studies have been useful in the diagnosis of this condition, as have a number of more specialized procedures. Therefore, we evaluated the diagnostic sensitivities of several parameters in nerve conduction technique for CTS patients. We analyzed 100 patients (159 hands) who were diagnosed with CTS clinically and electrophysiolosically. Median motor and sensory nerve conduction velocities (MCV and SCV) with wrist, palm, and finger stimulation were performed in traditional methods. Sensitivities of each test were calculated and compared to normal control data. The sensitivities of existing nerve conduction method were noted in terminal latency on median nerve, 2nd finger-wrist segment, 3rd finger-wrist segment, palm-wrist segment and distoproximal ratio, as 72.96%, 92.45%, 94.34%, 94.97%, and 97.48%, respectively. In the early course of CTS, sensory nerve conductions in the median nerve are more valuable than motor nerve conduction. Sensory nerve conductions are usually affected before motor nerve conductions in CTS. In this study, we detected that slowing of median SCV was the most frequent in the distoproximal ratio.

Key Words : Carpal tunnel syndrome (CTS), Motor conduction velocity (MCV), Sensory conduction velocity (SCV)

I. 서 론

수근관증후군(carpal tunnel syndrome)은 횡수근인대(transverse carpal ligament) 바로 밑을 지나는 정중신경이 손상되어 발생하는 말초신경질환이며, 임상에서 가장 흔한 압박 신경병증(entrapment meuropathy) 중의 하나이다(Oh, 1993). 이 질환의 유병률은 보고자마다 다소의 차이가 있지만, 전체 인구의 약 0.1%에서 발생한다고 알려져 있다(Stevens 등, 1998). 주로 요리사 등과 같은 반복적인 수작업을 하는 사람들이나 중년 여성에서 호발하며 증상은 물건을 자주 떨어뜨리거나 엄지, 검지, 중지의 저림감, 감각저하, 통증, 수면중 각성등이 있다. 수근관내의 압력 증가는 정중신경의 압박을 유발하고 이로 인해 수근관증후근의 증상이 발생하는 것으로 알려져 있다. 진단은 환

교신저자 : 이규택, (우)471-701 경기도 구리시 교문동 249-1, 한양대학교 구리병원 신경생리 검사실
Tel. : 031-560-2759, 016-722-1261
E-mail : eeg2759@hanmail.net

자의 병력이나, Tinnel's sign과 Phalen'sign 등의 물리학적 검사(physical examination) 그리고 전기생리학적 검사(electrophysiologic test)를 통해 평가하고 있다(David와 Barbara, 1998). 수근관증후군이 의심되는 환자에서 전기생리학적 검사의 위음성도를 줄이기 위한 여러 척도들에 대한 연구는 활발하게 이루어지고 있으나, 전기생리학적 검사시 진단에 사용되고 있는 척도들의 민감도에 대한 비교연구는 일치를 보이지 않고 있다.

이에 본 연구에서는 수근관증후군 진단에 사용되고 있는 각각의 여러 가지 전기생리학적 척도들의 민감도를 비교하여 임상진단의 기초 자료로 참고하고자 한다.

Ⅱ. 재료 및 방법

연구의 대상은 한양대학교 구리병원을 내원한 수근관증후군의 임상증상을 보인 환자들 중 신경학적검사를 통해 수근관증후군으로 진단된 환자 100 명(159 지)을 대상으로 하였다. 여성이 82 명, 남성이 18 명으로 여성의 비율이 약 4.5 배 정도 높았으며, 연령분포는 26세부터 71세로 평균 54.9 세(남: 57.1, 여: 54.4)였다. 수근관증후군과 유사한 증상을 보일 수 있는 당뇨, 신경근병증, 류마티즘, 갑상선기능항진증 등이 있는 환자는 대상에서 제외하였다. 검사실 실온을 26℃이상 유지한 상태에서 Neuropack 근전도기기 MEB-4200K (Nihon Kohden Co., Japan)를 이용하여 신경전도검사를 양측 상지에서 시행하였으며, 전극은 상품화된 일회용 표면전극을 이용하였다. 정중신경의 운동신경전도검사는 기록전극을 단무지외전근(abductor pollicis brevis, ABP)에 부착하고 손목에서 자극하여 운동신경전도속도(motor nerve conduction velocity, MCV), 진폭과 말단잠복기(terminal latency, TL)를 측정하였다. 정중신경의 감각신경전도검사는 검지에서 손목(second finger to wrist segment, II-W), 중지에서 손목(third finger to wrist segment, III-W), 손바닥에서 손목(palm to wrist segment, P-W) 구간에서 감각신경전도속도(sensory nerve conduction velocity, SCV)를 측정하였다. 또한 중지-손바닥구간(III-P)과 손바닥-손목구간(P-W)의 감각신경전도속도의 비율인 원근비(distoproximal ratio; 이하 D-P ratio)를 측정하였다. 신경전도검사상 정중운동신경 말단잠복기의 지연이나 II-W, III-W, P-W 구간의 속도감소, D-P ratio의 증가, 앞의 척도들 중 한 가지 이상의 이상 소견을 나타내는 경우를 수근관증후군으로 진단하였다.

통계 분석은 SPSS ver10.07를 사용하였고 환자군과 대조군간의 신경전도검사 변수 값의 비교를 위해 독립표본 t-test를 이용하였다. 유의 수준은 $p<0.05$로 하였다

Ⅲ. 결 과

대상자들은 양측 손에서 이상 소견을 보인 경우가 59%, 한쪽 손에서만 이상 소견이 보인 경우는 41%였고, 96.6%에서 손저림, 71.2%에서 수면중 각성, 50.8%에서 감각저하, 45.7%에서 통증, 42.4%에서 근력약화의 증상을 보였다(Table 1).

Table 1. Symptoms in the study population

Symptoms	Rates
Paresthsia	96.60%
Nocturnal awakening	71.18%
Pain	45.76%
Motor weakness	42.37%
Sensory deficit	50.84%

정상 대조군은 남녀 각 50 명씩(100 명; 200 지)으로 평균연령은 43.4 세(20~77세)였다. 대조군과 환자군 간에 TL, II-W, III-W, P-W, D-P ratio의 값은 모두 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다($p<0.05$)(Table 2).

Table 2. Electrophysiologic data on control and CTS group

Parameter	Control	CTS group	Normal value
No. of hand	200	159	
Median motor			
TL*	2.94± 0.31	4.11± 0.94†	≤3.56
Median sensory			
II-W*	46.52± 2.58	34.15± 5.35†	≥41.36
III-W*	46.25± 2.65	33.39± 5.41†	≥40.95
P-W*	39.95± 2.80	27.25± 5.18†	≥34.35
D-P ratio*	0.87± 0.06	1.17± 0.18†	≤0.99

*Mean± SD, † CTS group vs.control($P<0.05$), No.:number, TL: terminal latency, II-W: 2nd finger to wrist segment, III-W: 3rd finger to wrist segment, P-W: palm to wrist segment, D-P ratio: distoproximal ratio, CTS: carpal tunel syndrome

대상자에서의 정중운동신경의 말단잠복기의 민감도는 72.96%이고 정중감각신경의 II-W, III-W, P-W 구간, D-P ratio의 민감도는 각각 92.45%, 94.34%, 94.97% 그리고 97.47%로 나타났으며 정중운동신경의 말단잠복시간과 D-P ratio는 2 표준편차(2 SD)보다 큰 경우를, 정중감각신경은 정상 대조군의 2 표준편차보다 작은 경우를 이상 소견으로 하였다(Table 3).

Table 3. Comparison of sensitivity of several parameters on nerve conduction studies

Parameter	No. of positive hands	Sensitivity(%)	Abnormal value
Median motor			
TL	116	72.96	>3.56
Median sensory			
II-W	147	92.45	<41.36
III-W	150	94.34	<40.95
P-W	151	94.97	<34.35
D-P ratio	155	97.47	>0.99

No.: number, TL: terminal latency, II-W: 2nd finger to wrist segment, III-W: 3rd finger to wrist segment, P-W: palm to wrist segment, D-P ratio: distoproximal ratio

Ⅳ. 고 찰

수근관증후군의 진단은 임상 증상 및 신경학적 검사로 가능하지만, 동통, 둔감 및 이상 감각 등의 다른 질환에서도 관찰되므로 전기생리학적 검사가 상당히 도움이 된다. 전기생리학적 검사는 1956년 Simpson이 처음 도입한 이래로 말초신경의 기능장애를 객관화하고 정량화할 수 있어서 말초신경병의 진단 및 추적 관찰에 필수적인 검사로 인정되고 있다(Gilliatt, 1982).

그러나 한 가지 진단 척도로는 만족할만한 진단적 민감도를 얻지 못하고 있어서 민감도를 높이기 위한 다양한 검사 방법들이 제시되고 있다.

본 연구에서 대조군과 환자군 간에 TL, II-W, III-W, P-W, D-P ratio의 값은 모두 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었으며($p<0.05$), 대상 환자들에서의 남녀 비는 1대 4.5로 Phalen의 보고(1970)에 의한 1대 3보다 더 여자가 더 많았다. Schuind 등(1990)에 의하면 수근관증후군이 있는 여자 환자군은 컴퓨터단층촬영상 정상 여자군보다 수근관이 좁아져 있으며, 일반적으로 수근관이 남자보다 여자에서 좁기 때문에 수근관증후군이 여자에게서 더 많은 것으로 설명할 수 있다고 하였다.

수근관증후군에서 신경전도검사의 진단 기준과 진단적 민감성은 각 연구 논문마다 다소 차이를 보이는데 Padua 등(1996)은 I-W구간과 Ⅲ-W구간에서의 SCV검사 및 운동신경 말단잠복기(TL)의 이상 소견이 나올 때를 진단기준으로 사용하여 그 진단율을 77%로 보고하였다. 또한 손바닥구간에서의 신경전도검사는 압박 부위를 지난 정상적인 말단 신경을 제외하는 짧은 구간을 측정하기 때문에 민감도가 증가된다고 하였다(Mills, 1985; Monga 등, 1985).

본 연구에서 신경전도검사 구획별 척도로서 II-W구간, III-W구간, P-W구간, D-P ratio, TL 등 다양한 척도들을 포함시켜 검사한 이유는 민감도가 가장 높은 척도를 확인하고 이 확인된 척도에서 정상 소견을 보일 경우에 이상 소견을 보이는 다른 민감한 척도를 알아보고 향후 환자들에게 적용시켜 검사하기 위해서이다. 본 연구에서는 II-W구간의 민감도는 92.45%였는데 비해 III-W구간의 민감도는 94.34%로 약간 더 높게 나타났다. 이는 수근관내의 정중신경의 해부학적 구조와 연관이 된다. 수근관내의 수지 신경의 신경속의 배열 상 전방내측 및 전방외측에 엄지와 약지로 가는 신경이 각각 위치하며, 중지로 가는 신경이 횡수근인대의 바로 밑을 지나고 있으며, 수근관이 중간쯤에서 검지로 가는 신경이 뒤로 빠져나가므로 중지의 신경전도 검사가 검지보다 더 예민할 수 있다(MacDonell 등, 1990).

P-W구간의 민감도는 94.97%로 III-W구간보다 높은 수치를 보였는데 이는 이 등(2002)의 연구 결과와 일치하였다. III-W구간보다 민감도가 높은 것은 검사방법의 기술적인 개선으로 압박 부위를 지난 P-W구간의 정상적인 말단 신경을 제외하는 짧은 구간을 측정하기 때문에 민감도가 증가된 것으로 보인다. 또한 D-P ratio의 민감도가 97.47%로 가장 높게 측정된 것은 앞의 P-W구간이 III-W구간보다 민감도가 높게 측정된 것과 같은 이유로 압박 부위를 지나는 P-W구간과 정상구간(III-P)으로 나누어 비율을 측정했기 때문이다.

원근비의 가장 큰 의의는 무증상이거나 증상이 경미하여 기존의 일반적인 검사법으로 이상 소견이 나타나지 않을 때 측정하여 진단적 민감도를 향상시킬 수 있다는 데 있다.

정중운동신경의 말단잠복기에서는 민감도가 72.96%로

정중감각신경 수치보다 낮게 나왔는데 일반적으로 정중감각신경이 정중운동신경보다 더 흔히 신경전도 검사에서 이상 소견이 관찰되는 것으로 알려져 있다(Monga 등, 1985; Cioni 등,1989). 운동신경검사의 민감도가 낮은 이유는 감각신경에 비해 손상이 덜하고 말단잠복기 검사에서 이상을 확인하는 것이 초기 수근관증후군환자에서는 어렵기 때문이다.

하지만 최근 연구에서 P-W 구간 정중운동신경전도속도가 초기 수근관증후군 환자에서 정중감각신경전도속도 검사와 비슷한 진단적 민감도를 보였다는 보고가 있다(Walters와 Murray; 2001Chang 등, 2002). 이러한 결과는 검사방법의 기술적인 개선으로 초기 수근관증후군 환자에서도 정중운동신경에 전도에 이상이 있음을 시사하는 연구이다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 수근관증후군의 임상 양상을 보이는 환자에게 신경전도검사를 시행하여 P-W구간 SCV의 감소가 가장 높은 진단적 민감도를 가진다는 것을 확인하였으며 임상적으로 수근관증후군이 의심되나 기존의 일반적인 신경전도검사상에서 이상 소견이 나오지 않은 환자 군에서 추가로 D-P ratio를 측정하면 진단적 민감도를 향상시키는데 유용할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Chang MH, Wei Sj, Chiang HL, Wang HM, Hsienh PF, Huang SY. Comparison of motor conduction techniques in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Neurology* 58:1603-1607, 2002.
2. Cioni R, Passero S, Paradiso C, Giannini F, Battistini N, Rushworth G, Diagnostic specificity of sensory and motor nerve conduction variables in early detection of carpal tunnel syndrome. *J Neurol* 236:221-229, 1989.
3. David CP, Barbara ES. Electromyography and neuromuscular disorders; Clinical-electrophysiologic correlations, p234-238, Putterworth-Heinemann, USA, 1998.
4. Gilliatt RW. Electrophysiology of peripheral neurophthies; an overview. *Muscle Nerve* 5:108-116, 1982.
5. MacDonell RA. Schwarz MS, Swash M. Carpal tunnel syndrome: Which finger should be tested? An analysis of sensory conduction in digital branches of the median nerve. *Muscle Nerve* 13:601-606, 1990.
6. Mills KR. Orthodromic sensory action potentials from palmar stimulation in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Neurol Nerosurg Psychiatry* 48:250-255, 1985.
7. Monga TN, Shanks GL, Poole BJ. Sensory palmar stimulation in dianosis of carpal tunnel syndrome. *Arch phys Med Rehabil* 66:598-600, 1985.
8. Oh SJ. Clinical electromyography; nerve conduction studies. 2nd ed, p517-526, Williams & Wilkikns, Baltimore, 1993.
9. Paudua L, LoMonaco M, Gregori B, Valente EM, Padua R, Tonali P. Neurophysiolgical classification and sensitivity in 500 carpal tunnel syndrome hands. *Acta Neurol Scand* 19:48-53, 1996.
10. Phalen GS. Reflections on 21 year's experience with the carpal tunnel syndrome. *JAMA* 212:1365-1367, 1970.
11. Stevens JC, Sun S, Breard CM, O'Fallon WM, Kurland LT. Carpal tunnel syndrome in Rochester, Minnesota 161 to 1980. *Neurology* 38:134-138, 1998.
12. Schuind F, Ventura M, Pasteels JL, Idiopathic carpal tunnel syndrome: Histologic study of flexor tendon synovium. *J hand surg Am* 15:497-503, 1990.
13. Walters RJ, Murray NM. Transcarpal motor conduction velocity in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 24: 966-968, 2001.
14. 이승엽, 이세진, 하정상, 수근관증후군에서 전기생리학적 척도들의 민감도 비교. *J Korean Neurology* 20:54-59, 2002.