



손목굴증후군에서 척골신경 침범

강사윤¹, 고근혁², 김종구^{2,*}

¹제주대학교 의학전문대학원 신경과학교실, ²제주대학교병원 신경과

Ulnar nerve involvement in carpal tunnel syndrome by Sa-Yoon Kang¹, Keun Hyuk Ko², Joong Goo Kim^{2,*}(¹Department of Neurology, Jeju National University School of Medicine; ²Department of Neurology, Jeju National University Hospital, Jeju, Republic of Korea)

Abstract Carpal tunnel syndrome (CTS) is the most common entrapment neuropathy caused by focal compression of the median nerve in the carpal tunnel. However, many patients with CTS, who are diagnosed clinically and confirmed with electrophysiological studies, complain of the sensory symptoms extends to the ulnar nerve territory. The aim of this study was to evaluate whether a dysfunction in sensory fibers of the ulnar nerve was present or not in hands with CTS patients who had extramedian spread of sensory symptoms over the hand. We retrospectively analyzed the recording of the subjects who were diagnosed with CTS within a one-year-period of time. After exclusions, 136 hands recordings of 87 patient were included. We compared the results of median and ulnar nerve sensory conduction studies between normal hands and hands with CTS. We did not detect statistically significant difference on all parameters of ulnar nerve sensory conduction studies between the normal hands and the hands with CTS. The parameters of the obtained in median nerve sensory conduction studies were statistically different between the healthy control and CTS patients. The hands with CTS showed similar rate of ulnar sensory conduction abnormalities compared with the normal hands. In conclusion, our study showed that none of the parameters in ulnar sensory nerve conduction studies differ between two groups. Accordingly, our study revealed that ulnar nerve involvement does not contribute in CTS patients underlying the spread of paresthesia extends to the ulnar nerve territory.

Key words: Carpal tunnel syndrome, Nerve conduction study, Paresthesia, Ulnar nerve

서 론

손목굴증후군(Carpal tunnel syndrome)은 가장 흔한 단일신경병으로 횡수근인대 밑을 지나는 정중신경의 국소적 압박으로 발생하는 포착신경병이다.¹⁾ 정중신경 영역에 해당하는 부위에 발생하는 야간 무감각, 감각이상, 저린감 등이 손목굴증후군의 주요 증상이다. 하지만 신경전도검사를 통해 손목굴증후군으로 진단된 많은 환자에서 정중신경 영역 이외에도 척골

신경 영역 및 손 전체에 감각이상을 호소하고 있다.^{2,3)} 손목굴증후군이 의심되는 환자의 진단에는 전기생리학적검사가 매우 유용하고, 특히 신경전도검사의 중요성이 강조되고 있다. 손목굴증후군에서 신경전도검사는 가장 중요한 진단 도구로 척골신경병이나 다발신경병과 같은 다른 신경병을 배제하는 도구로도 유용하다.⁴⁾ 일반적으로 손목굴증후군 환자의 신경전도검사에서 척골신경은 정상 소견을 보인다. 그러나 감각이상이 정중신경 범위를 벗어난 손목굴증후군 환자에서는 척골감각신경 손상이 동반된 경우가 보고되고 있다.⁵⁻⁷⁾ 본 연구의 목적은 정중신경 영역보다 확장된 부위에서 감각이상을 호소하는 손목굴증후군 환자에서 척골감각신경 손상 유무를 평가하고자 한다.

Received: November 21, 2018; Revised: December 5, 2018; Accepted: December 5, 2018
*Correspondence to : Joong Goo Kim
Department of Neurology, Jeju National University Hospital 1 Ara 1-dong,
Jeju 63243, Republic of Korea
Tel: 82-64-717-2273, FAX: 82-64-717-1630
E-mail: lilis1118@naver.com

대상 및 방법

대상

본 연구는 2017년 6월부터 2018년 5월까지 일년간 손목굴증후군으로 진단된 환자의 임상 기록과 신경전도검사 결과를 후향적으로 분석하였다. 손목굴증후군은 임상적으로 한손 또는 양손에 감각이상, 통증, 무감각, 또는 위약이 있고, 이런 증상이 밤에 심해지거나 과도한 수작업 후 유발되며, 손을 비비거나 흔들면 증상이 완화되는 병력과 신경학적검사에 의해 진단되었다. 신경학적검사는 Phalen 검사가 양성이거나 Tinel 징후가 관찰되고, 정중신경영역에서 객관적인 감각소실이 있으며, 엄지두덩근육위축이 관찰되는 경우를 포함하였고, 신경전도검사에서 손목 부위에 정중신경 침범이 확인된 경우 손목굴증후군으로 진단하였다. 임상적 및 신경전도검사서 손목굴증후군으로 진단되었으나 정중신경 부위보다 확장된 영역에서 감각이상을 호소하는 환자의 손을 질환군으로 분류하였고, 정상인의 손을 대조군으로 하였다. 또한 신경학적진찰에서 Phalen 검사가 양성이거나 Tinel 징후가 관찰되고, 정중신경영역에서 객관적인 감각소실이 있으며, 엄지두덩근육위축이 관찰되는 환자도 포함하였다. 대상 환자 중 당뇨병, 만성음주, 항암제 등의 약물치료를 받은 경우나 손목 부위에 스테로이드 주사치료를 받은 병력이 있는 환자는 대상에서 제외하였다. 정상대조군은 말초신경질환이 없는 40명을 대상으로 환자군과 동일한 방법으로 신경전도검사를 시행하였다.

방법

신경전도검사는 검사실 온도를 26°C 이상으로 유지하고 환자 및 대조군 모두 피부온도가 32°C 이상으로 유지된 상태에서 양측 상지의 정중신경과 척골신경의 운동 및 감각신경을 표준화된 방법으로 시행하였다. 신경전도검사는 한 검사자가 모두 시행하였고, 자극전극, 기록전극, 접지전극은 모두 상품화된 피부전극을 이용하였다. 정중신경의 감각신경전도검사는 손목 부위를 자극한 후 제2수지-손목과 제4수지-손목 구간에서 기록하였고, 척골신경은 손목 부위에서 자극하여 제4수지-손목과 제5수지-손목 구간에서 시행하였다. 감각신경전도검사서 최대잠복기, 감각신경전도속도, 그리고 제2수지와 제5수지의 감각신경활동전위를 측정하였다. 정중신경과 척골신경의 운동신경전도검사는 기록전극을 각각 단무지외전근과 소지외전근에 부착하고 전극에서 5 cm 상방의 손목에서 자극하여 종말잠복기를 구하였다. 자극강도는 운동신경전도검사를 위하여 최대초과자극으로, 감각신경전도검사는 최대 복합신경전위의 진폭을 나타내는 최소한의 자극강도로 자극하여

복합근육활동전위와 복합신경활동전위를 유발하였다. 척골신경과 정중신경의 감각신경 지표를 정상 대조군과 손목굴증후군 환자 간의 차이를 비교 분석하였다. 또한 Padua 등이 제시한 손목굴증후군의 중증도에 따라 환자들을 분류하여 비교하였다.⁸⁾

통계분석

Shapiro-Wilk 검사로 정규분포에 해당하는지를 확인하였다. 대조군과 환자군의 신경전도검사 지표 비교는 정규분포 유무에 따라 *t*-test와 Mann-Whitney test를 이용하였다. 여러 군간에 얻어진 지표를 비교하기 위해 ANOVA와 Fisher Exact 방법을 이용하였다. *P*값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였고, SPSS for Windows 19.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였다.

결 과

총 87명(남자 31명 : 여자 56명)의 환자 136손과 정상대조군 40명(남자 10명 : 여자 30명)의 72손에서 신경전도검사를 실시하여 결과를 얻었다. 검사결과는 근전도검사실의 정상치와 비교하여 이상유무를 판정하였다. 환자군의 평균 연령은 44.3 ± 11.6 (26~70)세, 정상 대조군은 42.8 ± 13.3 세로 통계적인 차이는 없었다. 성별 분포는 여성이 환자군에서는 64%, 대조군에서는 68%였으나 양 군 사이에 유의한 차이가 없었다. 제2수지에서 시행한 정중감각신경의 말단잠복기는 정상 손에 비해 손목굴증후군 환자에서 연장되어 있었고(손목굴증후군; 3.28 ± 0.57 ms, 정상대조군; 2.63 ± 0.43 ms), 감각신경전도속도 또한 손목굴증후군 환자에서 감소된 결과를 얻었다(손목굴증후군; 30.8 ± 11.32 m/s, 정상대조군; 41.7 ± 8.51 m/s). 정중감각신경 잠복기와 전도속도는 모두 대조군에 비해 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 하지만 제4, 5수지에서 시행한 척골감각신경의 잠복기와 전도속도는 손목굴증후군 환자와 대조군 간의 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1). 신경전도검사서 손목굴증후군으로 진단된 128손에서 43손은 경도, 68손은 중등도, 그리고 17손은 중증으로 분류되었다. 정중감각신경검사서 얻어진 지표는 정상 손과 중증도에 따라 분류된 손목굴증후군 모든 군 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 제4, 5수지에서 얻은 척골감각신경 지표는 정상 손과 손목굴증후군 환자 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다. 하지만 중등도 손목굴증후군으로 분류된 환자군에서 정상 손에 비해 척골감각신경전도속도가 감소되었고 통계적으로 유의한 차이를

Table 1. The results of sensory nerve conduction study in patients with carpal tunnel syndrome and healthy control

Tests	CTS patients (n = 87)	Healthy controls (n = 40)	P value
MN SNAP amplitude-II (uV)	12.4 ± 8.74	18.8 ± 9.23	<0.001
MN SNAP amplitude-IV (uV)	10.3 ± 4.61	14.9 ± 6.52	<0.001
MN DSPL-IV (ms)	4.47 ± 0.31	3.12 ± 0.23	<0.001
MN SCV-II (m/sec)	30.8 ± 11.32	41.7 ± 8.51	<0.001
UN SNAP amplitude-V (uV)	17.8 ± 7.29	19.5 ± 6.57	0.152
UN SNAP amplitude-IV (uV)	14.3 ± 8.36	16.8 ± 7.36	0.621
UN DSPL-IV (ms)	3.22 ± 0.35	3.14 ± 0.29	0.364
UN SCV-V (m/sec)	43.6 ± 8.35	45.7 ± 5.83	0.147

Values are presented as mean ± SD.

CTS; carpal tunnel syndrome, DSPL; distal sensory peak latency, MN; median nerve, SCV; sensory conduction velocity, SNAP; sensory nerve action potential, UN; ulnar nerve

Table 2. The results of sensory nerve conduction study of hands with stratified carpal tunnel syndrome grades

Parameters	Healthy hands (G1: n = 72)	Mild CTS (G2: n = 43)	Moderate CTS (G3: n = 68)	Severe CTS (G4: n = 17)	P (Between all groups)	P (G1 vs. G2)	P (G1 vs. G3)	P (G1 vs. G4)
MN DSPL-IV	3.12 ± 0.23	3.53 ± 0.42	4.06 ± 0.33	4.95 ± 0.81	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
MN SCV-II	41.7 ± 8.51	35.6 ± 5.37	32.2 ± 4.46	26.2 ± 4.65	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
MN SNAP amplitude-II	18.8 ± 9.23	14.4 ± 6.89	12.6 ± 8.62	11.5 ± 9.41	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
MN SNAP amplitude-IV	14.9 ± 6.52	12.8 ± 4.56	10.9 ± 5.57	9.8 ± 4.83	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
UN DSPL-IV	3.14 ± 0.29	3.15 ± 0.31	3.17 ± 0.32	3.29 ± 0.27	0.287	0.921	0.173	0.143
UN SCV-II	45.7 ± 5.83	45.4 ± 5.52	43.6 ± 5.24	41.1 ± 4.84	0.164	0.324	0.038	0.332
UN SNAP amplitude-V	19.5 ± 6.57	19.1 ± 6.52	17.7 ± 6.14	16.2 ± 7.11	0.175	0.235	0.903	0.036
UN SNAP amplitude-IV	16.8 ± 7.36	15.9 ± 6.88	14.1 ± 6.52	13.3 ± 4.95	0.334	0.735	0.791	0.085

Values are presented as mean ± SD.

CTS; carpal tunnel syndrome, DSPL; distal sensory peak latency, MN; median nerve, SCV; sensory conduction velocity, SNAP; sensory nerve action potential, UN; ulnar nerve

보였다. 또한 중증 손목굴증후군으로 분류된 환자군에서 척골 감각신경의 감각신경활동전위 진폭이 정상 손에 비해 낮았다 (Table 2).

고 찰

손목굴증후군의 진단은 특징적인 임상 소견과 신경전도검사로 이루어진다. 손목굴증후군의 주요 증상은 정중신경 영역에 해당하는 부위의 감각이상과 엄지두덩 부위의 근위축이다. 그리고 신경전도검사서 동측 척골신경은 정상 소견을 보일 때 진단이 가능하다. 하지만 많은 손목굴증후군 환자는 신경전도검사서 다발신경병이나 척골신경병이 확인되는 경우가 있어 고식적인 신경전도검사만으로 진단이 어려울 수 있다. 본 연구는 손목굴증후군 환자 중 정중신경 영역을 벗어난 감각 이상을 보이는 환자에서 척골감각신경의 압박이 동반되는지를 확인하기 위해 진행되었다. 이전 연구에서 손목굴증후군 환자의 척골감각신경 손상이 보고되었고, 정중신경의 감각신경활

동전위와 전도속도를 척골신경과 비교한 다른 연구에서는 많은 손목굴증후군 환자에서 무증상의 척골신경 손상이 존재하고 있음을 보였다.⁵⁻⁷⁾ Gozke 등의 연구에서는 53명의 손목굴증후군 환자 65손 중 18.4%에서 척골신경 침범이 손목 부위에서 확인되었다.⁸⁾ 다른 대규모 연구에서는 초기 손목굴증후군 환자에서도 척골감각신경 침범이 관찰되었고, 손목굴증후군의 중증도와 척골감각신경 손상이 연관되어 있음을 밝혔다.⁶⁾ 이러한 결과는 손목굴증후군이 진행함에 따라 손목굴 내 압력이 증가하고, 이로 인해 Guyon관을 압박하여 척골감각신경의 손상이 발생하는 것으로 추정하고 있다.⁹⁾ 손목굴증후군에서 손목굴 수술 후 Guyon관 내 압력이 감소하면 척골감각신경의 전도속도가 호전된 결과를 보이는 연구도 보고되었다.^{10,11)} Azmy 등의 연구는 손목굴증후군 환자에서 정상 대조군에 비해 척골감각신경활동전위가 낮음을 보였으나 전도속도나 잠복기는 유의한 차이를 보이지 않았다.¹²⁾ 따라서 손목굴증후군에서 척골감각신경의 손상은 축삭 병변에 기인하는 것으로 추정할 수 있다.

하지만 본 연구에서 시행한 척골감각신경 전도속도는 손목

굴증후군 환자와 정상 대조군 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다. 또한 척골감각신경전도검사의 다른 지표에서도 손목굴증후군 환자와 정상 손 사이에 차이를 확인하지 못했다. 손목굴증후군의 증증도에 따라 분류된 환자군 사이에도 척골감각신경전도검사의 차이가 확인되지 않았다. 다만 제5수지에서 얻은 감각신경활동전위는 증증으로 분류된 손목굴증후군 환자에서 정상 손에 비해 낮은 진폭을 보였다. 다른 연구에서도 손목굴증후군 환자-대조군 연구에서 척골감각신경전도검사의 차이를 확인하지 못하였다.^{13,14} 흥미로운 연구는 정중신경 영역을 벗어난 감각이상 보이는 손목굴증후군 환자에서 감각피질의 손 영역이 정상인에 비해 확대되어 있어 신경형성력에 변화를 시사하는 연구이다.^{15,16} 본 연구 결과도 손목굴증후군 환자에서 발생하는 감각이상 범위의 확대가 척골신경병에 의한 것 보다는 중추성 기전의 가능성을 시사한다.

이전 연구가 상반된 결과를 보이는 이유는 대상 환자와 신경전도검사 측정 방법의 차이에 기인한다고 추정된다. 척골감각신경의 이상을 보인 연구에서 낮은 감각신경활동전위가 가장 흔한데 이는 환자의 비만도나 피부의 두께 등이 영향을 줄 수 있는 지표이다. 본 연구의 제한점은 후향적 연구로 지표 선정에 어려움이 있었으며, 대상 환자가 많지 않았고 상대적으로 남자 환자가 적은 비율을 보였다는 점이다. 따라서 본 연구 결과에 대한 검증을 위해 국내 손목굴증후군 환자를 대상으로 전향적 연구를 기대해 본다.

결론적으로 본 연구에서는 손목굴증후군과 정상 손 사이에 제4, 5수지에서 기록한 척골감각신경검사 결과 유의한 차이를 보이지 않았다. 또한 손목굴증후군이 확인된 손에서도 척골감각신경의 침범이 뚜렷하지 않았다. 비록 제5수지에서 얻은 척골감각신경활동전위는 증증 손목굴증후군 환자에서 유의하게 낮았으나 대부분의 다른 지표는 차이를 보이지 않았다. 정중신경 영역 외 부위에서 감각이상을 보이는 손목굴증후군 환자에서 척골감각신경 침범이 원인으로 확인되지 않았다. 이는 중추성 기전의 가능성을 시사하는 결과로 향후 전향적 연구를 통해 손목굴증후군에서 흔히 발생하는 감각이상의 확대에 대한 원인을 규명하는 것이 필요하다.

REFERENCES

- Sandin KJ, Asch SM, Jablecki CK, Kilmer DD, Nuckols TK. Carpal Tunnel Quality Group. Clinical quality measures for electrodiagnosis in suspected carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2010;41:444-52.
- Wilder-Smith EP, Ng ES, Chan YH, Therimadasamy AK. Sensory distribution indicates severity of median nerve damage in carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol* 2008;119:1619-25.
- Nora DB, Becker J, Ehlers JA, Gomes I. Clinical features of 1039 patients with neurophysiological diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Clin Neurol Neurosurg* 2004;107:64-9.
- Stevens JC. AAEM Minimomograph #26: the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1997;20:1477-86.
- Sedal L, McLeod JG, Walsh JC. Ulnar nerve lesions associated with the carpal tunnel syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1973;36:118-23.
- Ginanneschi F, Milani P, Rossi A. Anomalies of ulnar nerve conduction in different carpal tunnel syndrome stages. *Muscle Nerve* 2008;38:1155-60.
- Yemisci OU, Yalbuздag SA, Cosar SN, Oztop P, Karatas M. Ulnar nerve conduction abnormalities in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2011;44:352-7.
- Padua L, Lo Monaco M, Padua R, Gregori B, Tonali P. Neurophysiological classification of carpal tunnel syndrome: assessment of 600 symptomatic hands. *Ital J Neurol Sci* 1997;18:145-50.
- Gozke E, Dortcan N, Kocer A, Cetinkaya M, Akyuz G, Us O. Ulnar nerve entrapment at wrist associated with carpal tunnel syndrome. *Neurophysiol Clin* 2003;33:219-22.
- Ablove RH, Moy OJ, Peimer CA, Wheeler DR, Diao E. Pressure changes in Guyon's canal after carpal tunnel release. *J Hand Surg Br* 1996;21:664-55.
- Mondelli M, Ginanneschi F, Rossi A. Evidence of improvement in distal conduction of ulnar nerve sensory fiber after carpal tunnel release. *Neurosurgery* 2009;65:696-700.
- Azmy RM, Labib AA, Elkholy SH. Axonal degeneration of the ulnar nerve secondary to carpal tunnel syndrome: fact or fiction? *Neural Regen Res* 2013;8:1418-22.
- Moghtaderi A, Ghafarpoor M. The dilemma of ulnar nerve entrapment at wrist in carpal tunnel syndrome. *Clin Neurol Neurosurg* 2009;111:151-5.
- Tamburin S, Cacciatori C, Praitano ML, Marani S, Zanette G. Ulnar nerve impairment at the wrist does not contribute to extramedian sensory symptoms in carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol* 2009;120:1687-92.
- Tecchio F, Padua L, Aprile I, Rossini PM. Carpal tunnel syndrome modifies sensory hand cortical somatotopy: a MEG study. *Hum Brain Mapp* 2002;17:28-36.
- Fernandez-de-las-Penas C, de la Llave-Rincon AI, Fernandez-Carnero J, Cuadrado ML, Arendt-Nielsen L, Pareja JA. Bilateral widespread mechanical pain sensitivity in carpal tunnel syndrome: evidence of central processing in unilateral neuropathy. *Brain* 2009;132:1472-9.