

동반이환된 특발성 수근관증후군과 족근관증후군의 전기생리학적 특징

가천의과학대학교 가천의대길병원 신경과

김성혁 · 양지원 · 성영희 · 박기형 · 박현미 · 신동진 · 이영배

Electrophysiologic Characteristics of Combined Idiopathic Carpal Tunnel Syndrome and Tarsal Tunnel Syndrome

Sung-Hyouk Kim, M.D., Ji-Won Yang, M.D., Young-Hee Sung, M.D., Kee-Hyung Park, M.D., Hyeon-Mi Park, M.D., Dong-Jin Shin, M.D., Yeong-Bae Lee, M.D., Ph.D.

Department of Neurology, Gachon University of Medicine and Science,
Gachon University Gil Hospital, Incheon, Korea

Received 9 September 2010; received in revised form 1 November 2010; accepted 7 March 2011.

Background: Carpal tunnel syndrome (CTS) and tarsal tunnel syndrome (TTS) are thought to share a similar pathophysiology, compression of the median and plantar nerve by the carpal tunnel and flexor retinaculum. A few reports introduced the relationship between idiopathic CTS and TTS without definite evidence of coexistence. The current study was designed to analyze the electrophysiologic characteristics of combined idiopathic CTS and TTS by comparing with each idiopathic CTS or TTS. **Methods:** We retrospectively collected patients with combined idiopathic CTS and TTS (CTS-TTS group) from June 2001 to February 2009. Patients with each idiopathic CTS or TTS were collected as controls. Electrophysiologic data of median and plantar nerves were compared between CTS-TTS group and controls. **Results:** CTS-TTS group was composed of 31 patients. Control group of each CTS or TTS were 50 CTS and 49 TTS patients. In comparison of median nerve conduction study between CTS-TTS group and CTS control group, decreased compound muscle action potential amplitude ($p < 0.001$), decreased median sensory nerve action potential amplitude ($p < 0.001$) and sensory nerve conduction velocity at finger stimulation ($p = 0.013$) were prominent in CTS-TTS group. Decreased medial plantar sensory nerve action potential amplitude ($p = 0.034$) was indicated when CTS-TTS groups and TTS control group were compared. **Conclusions:** If the electrophysiology study of patients with CTS or TTS was suggestive of severe degree of nerve injury, concerns about the possibility of combined CTS and TTS would be helpful.

Key Words: Idiopathic, Carpal tunnel syndrome, Tarsal tunnel syndrome, Relationship, Combined

서 론

포착신경병증(entrapment neuropathy)은 말초신경의 주행 경로에서 근처의 골격구조나 섬유성 다발이 신경을 압박하여 말초신경장애를 초래하는 현상이다.¹ 주위에 압박 가능한 구조물이 있다면 신체 어디에서든 발생할 수 있지만 주로 섬유구조물을 통과하거나 뼈 근처를 지나가는 신경에서 잘 관찰된다. 당뇨, 결체조직질환, 감상선질환, 혈관

Address for correspondence;
Yeong-Bae Lee, M.D., Ph.D.
Department of Neurology, Gachon University Gil Hospital,
1198 Guwol-dong, Namdong-gu, Incheon 405-760, Korea
Tel: +82-32-460-3346 Fax: +82-32-460-3344
E-mail: yblee@gachon.ac.kr

염, 점액지질증 등의 기저질환과 관련되어 발생하기도 하는데, 이는 기저질환으로 인해 신경이 주위의 압박에 취약해지거나 신경을 둘러싸는 조직이 쉽게 비대해지기 때문이다.^{2,3} 기저질환이나 선행하는 요인이 없이 증상이 발생하는 경우는 특발성으로 분류된다.

상지의 포착신경병증에서 가장 흔한 것은 손목의 수근관(carpal tunnel)에서 정중신경이 포착되어 발생하는 수근관증후군(carpal tunnel syndrome, CTS)이며, 요골신경(radial nerve), 척골신경(ulnar nerve), 팔신경얼기(brachial plexus) 등에서도 드물게 관찰된다.² 하지에도 정강신경(tibial nerve), 종아리신경(peroneal nerve), 궁둥신경(sciatic nerve), 발바닥신경(plantar nerve)을 비롯한 여러 신경가지의 다양한 위치에서 포착신경병증이 관찰된다.⁴ 하지 포착신경병증의 빈도는 문헌마다 조금씩 다르게 보고되고 있는데 발바닥 신경의 포착에 의한 족근관증후군(tarsal tunnel syndrome, TTS)이 가장 많다는 보고도 있고 종아리신경 신경의 포착이 가장 많다는 보고도 있다.^{5,6}

특발성 CTS와 TTS는 손목과 발목에서 신경을 둘러싸고 있는 섬유구조물인 수근관과 족근관이 비대해짐으로써 발생하며, 비교적 흔히 관찰되는 포착신경병증이라는 공통점을 가지고 있다. 섬유구조물이 물리적 부하에 취약하여 쉽게 비대해지는 것이 신체의 특정 부위에 국한되지 않고 모든 관절에서 공통된 특징이라는 가정에서, CTS로 진단된 환자에게 TTS의 소견이 있거나 그 반대의 상태가 있을 가능성이 제시된 바 있다.^{7,8} 하지만 CTS와 TTS가 함께 존재하는 경우에 대한 연구는 매우 드물다.

본 연구는 증상과 전기생리학적검사를 통해 CTS와 TTS의 동반이환으로 진단된 환자들의 전기생리학적검사 결과를 CTS나 TTS에 단독으로 이환된 환자들과 비교하여 CTS와 TTS에 동반이환 환자들과 각각의 질환에 단독이환된 환자들의 전기생리학적 차이점을 분석하고자 계획되었다.

방 법

1. 연구대상

2001년 6월부터 2010년 2월까지 가천의과학대학교 길병원 신경과에 방문하여 전문의의 병력청취와 진찰을 통해 CTS와 TTS의 동반이환이 추정되고, 신경전도검사(nerve conduction study, NCS)와 근전도검사(electromyography, EMG)에서 CTS와 TTS를 시사하는 소견을 보인 환자를 대상으로 의무기록을 검토하여 임상 정보를 수집하였다. 다른 말초신경의 병변없이 CTS와 TTS만 있는 환자 중에서

당뇨와 갑상선질환을 비롯한 내분비질환, 고혈압, 종양성질환, 결체조직질환, 신장질환, 간질환, 알콜중독 등의 기저질환이 있는 환자를 제외한 나머지를 특발성 CTS와 TTS에 동반이환된 군(이하부터 CTS-TTS군)으로 선별하였다.^{3,7}

2. 대조군

특발성 CTS 환자는 2009년 9월부터 2010년 2월까지, 특발성 TTS 환자는 2009년 3월부터 2010년 2월까지 가천의과학대학교 길병원 신경과에 내원하여 임상소견 및 NCS, EMG에서 CTS의 단독이환(이하부터 CTS 군)이나 TTS의 단독이환(이하부터 TTS 군)으로 진단된 환자들을 대상으로 하였다. 의무기록을 검토하여 정보를 수집하였고, 기저질환에 대해서는 CTS-TTS군과 동일한 제외기준을 적용하였다. CTS 환자 중에서 NCS와 EMG는 정상이었지만 주관적인 하지의 이상감각을 호소한 환자는 제외하였고 TTS 환자 중에서 주관적인 상지의 이상감각을 호소한 환자도 제외하였다.⁷

3. 검사방법

NCV는 Viking IV (Nicolet Biomedical, USA) 장비를 사용하여 조용한 근전도 검사실에서 32~34°C의 사지표면온도를 유지한 상태에서 시행하였다. 정중신경, 척골신경, 안쪽발바닥신경(medial plantar nerve), 가쪽발바닥신경(lateral plantar nerve)에서 운동신경전도와 감각신경전도를 검사하였고, 정강신경과 종아리신경에서 운동신경전도를 검사하였다. 정중신경, 척골신경, 정강신경, 종아리신경에서 F파 잠복기를 측정하였고, 가자미 근육에서 H반사 잠복기를 측정하였다. 최대상자극으로 5회 이상 자극해도 복합근활동전위(compound muscle action potential, CMAP)나 감각신경활동전위(sensory nerve action potential, SNAP)가 형성되지 않는 경우 무반응으로 정의하였다. 양쪽 정중신경이나 양쪽 발바닥신경을 검사한 경우는 증상이 심한 쪽의 검사 결과를 사용하였다.⁷

1) 정중신경

정중신경의 말단잠복기는 짧은엄지벌림근(abductor pollicis brevis, APB)에 기록전극을 부착하고, 기록전극으로부터 5 cm 근위부의 손목 정중양에서 자극하여 측정하였다. CMAP는 손목과 APB 사이 분절에서 측정하였고 최고점과 기저선 사이로 정의하였다. 감각신경전도속도는 손목 정중양에 기록전극을 부착하고, 기록전극에서 6 cm 원위부의 손바닥과 검지의 손허리손가락관절(metacarpophalangeal

joint)을 각각 자극하여 계산하였다. SNAP의 진폭은 최고 점과 최저점 사이로 정의하였다.⁹ 각 검사항목의 한계정상 값은 본 검사실에서 사용해온 값을 적용하여, 운동신경의 말단잠복기와 CMAP는 3.9 msec와 5 mV를 사용하였고, 손바닥 자극과 손가락 자극의 감각신경전도속도는 34.5 m/sec와 40.6 m/sec를 각각 사용하였다.

2) 발바닥신경

운동신경전도는 Felsenthal 등의 방법으로 검사하였다.¹⁰ 안쪽발바닥신경을 검사하기 위해 짧은엄지굽힘근(flexor hallucis brevis)에, 가쪽발바닥신경을 검사하기 위해 새끼 벌림근(abductor digit minimi pedis)에 기록전극을 부착하였다. 원위부 자극점(distal stimulation point)은 목발뼈(talus) 안쪽면이 발배뼈(navicula)의 근위부와 만나는 지점으로 설정하였다. 근위부 자극점(proximal stimulation point)은 원위부 자극점을 출발하여 안쪽복사뼈(medial malleolus)와 아킬레스건(achilles tendon) 사이를 통과하는 가상선을 그리고, 가상선을 따라서 원위부 자극점으로부터 10 cm 위쪽 지점으로 설정하였다. CMAP의 진폭은 근위부 자극과 원위부 자극에서 따로 추출하였고 최고점과 최저점 사이로 정의하였다.

감각신경전도는 Ponsford의 방법을 사용하였다.¹¹ 안쪽 복사뼈 뒤쪽에 기록전극을 붙이고, 첫번째 발허리뼈(metatarsal bone)의 가쪽을 자극하여 안쪽발바닥신경을 검사하였고, 네번째와 다섯번째 발허리뼈 사이를 자극하여 가쪽발바닥신경을 검사하였다. SNAP의 진폭은 최고점과

최저점 사이로 정의하였다.

안쪽발바닥신경과 가쪽발바닥신경 NCS의 정상범위는 이전 연구에서 제시된 기준값을 사용하였다.⁹ 안쪽발바닥신경 운동 NCS 결과의 한계정상값은 말단잠복기는 5.9 msec를 적용하였고, 근위부 자극과 원위부 자극의 CMAP 진폭은 각각 2.4 mV와 1.7 mV를 적용하였으며, 운동신경전도속도는 38.8 m/sec를 적용하였다. 안쪽발바닥신경 감각 NCS 결과의 한계정상값은 SNAP 진폭은 2.0 μ V, 감각신경전도속도는 28.0 m/sec를 적용하였다. 가쪽발바닥신경 운동 NCS 결과의 한계정상값은 말단잠복기는 5.9 msec로 하였고, 근위부 자극과 원위부 자극의 CMAP 진폭은 둘 다 3.0 mV를 적용하였으며, 운동신경전도속도는 40.7 m/sec를 적용하였다. 가쪽발바닥신경 감각 NCS 결과의 한계정상값은 SNAP 진폭은 1.0 μ V, 감각신경전도속도는 22.9 m/sec를 적용하였다.

4. 통계

CTS-TTS 군의 정중신경 NCS 결과는 운동신경의 말단 잠복기와 CMAP의 진폭, 감각신경의 SNAP 진폭과 감각신경전도속도를 각각 CTS 군의 정중신경 NCS 결과와 비교하였다. CTS-TTS 군의 발바닥신경 NCS 결과는 운동신경의 말단잠복기, 원위부와 근위부 자극으로 유발된 CMAP의 진폭, 운동신경전도속도, 감각신경의 SNAP 진폭, 감각신경전도속도를 TTS 군의 발바닥신경 NCS 결과와 비교하였다. 비교에는 각 검사의 실제 측정된 값을 사용하였고, CMAP와 SNAP가 형성되지 않은 경우는 따로 모아서 비교

Table 1. Comparison of nerve conduction study results between combined carpal tunnel and tarsal tunnel syndrome (CTS-TTS) and carpal tunnel syndrome (CTS)

	CTS-TTS (n=31)	CTS (n=50)	p
Age (years)	62.4±12.1	58.7±6.1	0.126
Sex (male/female)	9/22	13/37	0.766
Median nerve			
DML (ms)	4.37±1.18	4.21±1.41	0.595
CMAP amp (mV)	10.21±2.73	13.04±3.21	<0.001
SNAP amp-palm (μ V)	36.18±18.65 (n=30)	66.96±38.20 (n=46)	<0.001
SCV-palm (m/s)	28.91±4.60 (n=30)	31.89±5.25 (n=46)	0.063
SNAP amp-finger (μ V)	16.77±8.13 (n=30)	19.86±8.63 (n=46)	0.123
SCV-finger (m/s)	34.75±4.95 (n=30)	37.17±5.79 (n=46)	0.013

Values are mean±standard deviation.

CTS-TTS; combined carpal tunnel and tarsal tunnel syndrome, CTS; carpal tunnel syndrome, DML; distal motor latency, CMAP amp; compound muscle action potential amplitude, SNAP amp-palm; sensory nerve action potential amplitude from palm to wrist, SCV-palm; sensory conduction velocity from palm to wrist, SNAP amp-finger; sensory nerve action potential amplitude from second finger to wrist, SCV-finger; sensory conduction velocity from second finger to wrist.

하였다. 나이, 정중신경의 운동신경전도와 감각신경전도, 발바닥신경의 운동신경전도는 Student's T-test를 시행하였고, 발바닥신경의 감각신경전도는 Mann-Whitney U-test를 시행하였다. 각 군의 무반응 환자들의 비교는 Chi-square test와 Fisher's exact test를 각각 도수의 숫자에 맞추어 적용하였다. 통계적 유의확률은 0.05 이하로 정의하였다.

결 과

1. CTS-TTS 군과 CTS 군의 비교

병력청취와 NCS, EMG를 통해 CTS와 TTS의 동반이환으로 진단한 환자는 52명이었고, 그 중에서 기저질환이 있는 환자를 제외한 31명이 CST-TTS 군으로 선별되었다. 연구기간 동안 CTS로 진단된 환자는 총 59명이었고 CTS-TTS 군과 나이가 비슷한 환자 50명을 CTS 군으로 선별하였다. 선별된 CTS-TTS 군의 평균 나이는 62.4±12.1세(39~80세)였고, CTS 군의 평균 나이는 58.7±6.1세(44~73세)였다. 양 군의 나이와 남녀 분포는 차이가 없었다. 정중신

경의 운동신경전도에서 말단잠복기는 양 군에 차이가 없었고 CMAP 진폭은 CTS-TTS 군에서 유의하게 작았다. 감각신경전도는 손바닥 자극 시의 SNAP 진폭이 CTS-TTS 군에서 유의하게 작았고, 손가락 자극 시의 감각신경전도속도가 CTS-TTS 군에서 유의하게 감소되어 있었다 (Table 1).

2. CTS-TTS 군과 TTS 군의 비교

연구기간 동안 TTS로 진단된 환자는 56명이었고 CTS-TTS 군과 나이가 비슷한 환자 49명을 TTS 군으로 선별하였다. TTS 군의 평균 나이는 58.7±9.7세(42~79세)였고, 선별된 CTS-TTS 군과 TTS 군의 평균 나이와 남녀 분포는 차이가 없었다. NCS의 결과 분석에서 안쪽발바닥신경과 가쪽발바닥신경 운동신경전도의 말단잠복기와 CMAP의 진폭, 운동신경전도속도는 양 군에서 차이가 없었다. 감각신경전도는 안쪽발바닥신경의 SNAP 진폭이 CTS-TTS 군에서 TTS 군보다 더 작았고 통계적으로 유의한 차이였다(Table 2).

Table 2. Comparison of nerve conduction study results between combined carpal tunnel and tarsal tunnel syndrome and tarsal tunnel syndrome

	CTS-TTS (n=31)	TTS (n=49)	p
Age (years)	62.4±12.1	58.7±9.7	0.137
Sex (male/female)	9/22	20/29	0.285
Medial plantar nerve			
DML (ms)	5.14±0.90	4.93±1.02	0.350
CMAP-p amp (mV)	6.91±3.85 (n=30)	7.52±4.27 (n=47)	0.525
CMAP-d amp (mV)	8.87±3.86	9.49±4.77	0.544
MCV (m/s)	37.78±7.34 (n=30)	38.26±6.92 (n=47)	0.774
SNAP amp (µV)	8.81±10.46 (n=17)	8.88±4.02 (n=31)	0.034
SCV (m/s)	45.90±7.83 (n=17)	44.37±8.32 (n=31)	0.470
Lateral plantar nerve			
DML (ms)	5.09±0.83	4.99±0.79 (n=48)	0.601
CMAP-p amp (mV)	6.34±2.95 (n=30)	6.58±3.32 (n=46)	0.750
CMAP-d amp (mV)	7.78±3.61	8.35±4.23 (n=48)	0.525
MCV (m/s)	36.54±4.08 (n=30)	38.30±5.11 (n=46)	0.119
SNAP amp (µV)	4.16±4.07 (n=14)	5.09±3.02 (n=28)	0.062
SCV (m/s)	43.61±7.38 (n=14)	45.29±7.67 (n=28)	0.708

Values are mean±standard deviation.

CTS-TTS; combined carpal tunnel and tarsal tunnel syndrome, TTS; tarsal tunnel syndrome, DML; distal motor latency, CMAP-p amp; compound muscle action potential amplitude from proximal stimulation point, CMAP-d amp; compound muscle action potential amplitude from distal stimulation point, MCV; motor conduction velocity, SNAP; sensory nerve action potential, SCV; sensory conduction velocity.

Table 3. Number of patients with no compound muscle action potential and no sensory nerve action potential

	CTS-TTS (n=31, n (%))	CTS (n=50, n (%))	TTS (n=49, n (%))	p
Median motor	0 (0)	0 (0)	np	na*
Median sensory	1 (3.2)	4 (8)	np	0.386*
MPN motor-p	1 (3.2)	np	2 (4.1)	0.844 [†]
MPN motor-d	0 (0)	np	0 (0)	na [†]
MPN sensory	14 (45.2)	np	18 (36.7)	0.454 [†]
LPN motor-p	1 (3.2)	np	3 (6.1)	0.562 [†]
LPN motor-d	0 (0)	np	1 (0.2)	0.423 [†]
LPN sensory	17 (55.8)	np	21 (42.9)	0.296 [†]

*CTS-TTS vs. CTS, [†]CTS-TTS vs. TTS.

CTS-TTS; combined carpal tunnel and tarsal tunnel syndrome, CTS; carpal tunnel syndrome, TTS; tarsal tunnel syndrome, MPN motor-p; medial plantar nerve compound muscle action potential from proximal stimulation point, MPN motor-d; medial plantar nerve compound muscle action potential from distal stimulation point, LPN motor-p; lateral plantar nerve compound muscle action potential from proximal stimulation point, LPN motor-d; lateral plantar nerve compound muscle action potential from distal stimulation point, np; not performed, na; not available.

3. 무반응 환자의 비교

정중신경의 SNAP가 형성되지 않은 환자는 CTS-TTS 군과 CTS 군에 차이가 없었고, 안쪽발바닥신경과 가쪽발바닥신경의 CMAP와 SNAP가 형성되지 않은 환자도 CTS-TTS 군과 TTS 군에 차이가 없었다(Table 3).

고 찰

본 연구는 특발성 CTS와 TTS에 동반이환된 환자들이 특발성 CTS나 TTS에 단독으로 이환된 환자들보다 정중신경과 발바닥신경의 손상이 더 심함을 보였다.

전기생리학적검사서 CTS와 TTS의 동반이 확인된 환자 중에 전신질환이 없는 환자는 약 9년간 31명으로 매우 드물었다. CTS-TTS 군과 CTS 군의 정중신경 NCS 비교에서 운동신경전도의 말단잠복기가 CTS-TTS군에서 더 증가되었고, 손바닥 자극 시의 감각신경전도 진폭과 손가락 자극 시의 감각신경전도속도가 CTS-TTS에서 감소되어 있었다. 손바닥 자극 시의 감각신경전도속도와 검지의 손허리 손가락관절 자극 시의 감각신경전도속도는 CTS-TTS 군에서 평균값이 낮게 측정되었으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다. 결과를 종합하면 운동신경과 감각신경 모두에서 CTS-TTS 군이 CTS 군보다 정중신경의 손상이 더욱 진행되어 있음을 추정할 수 있다.

CTS-TTS 군과 TTS 군의 비교에서 안쪽발바닥신경과 가쪽발바닥신경의 운동신경전도는 실제 계측된 평균값이 CTS-TTS 군에서 더 낮았으나 통계적인 차이를 보이지는 않았고 감각신경전도는 안쪽발바닥신경의 SNAP 진폭이

CTS-TTS 군에서 더 낮았다($p=0.034$). 발바닥신경의 결과를 종합하면 운동신경검사는 양 군에서 차이가 없었고, 감각신경검사는 CTS-TTS 군에서 TTS 군보다 더 심한 신경 손상이 있음을 추정할 수 있었다. 발바닥신경의 운동신경검사는 감각신경검사보다 민감도가 낮기 때문에, 운동신경검사 결과가 양 군에 유의한 차이를 보이지 않았을 가능성도 있을 것이다.⁴ 실제 계측된 수치는 운동신경검사도 안쪽발바닥신경과 가쪽발바닥신경 모두에서 CTS-TTS 군이 TTS 군보다 기능이 감소되어 있음을 보여주고 있다.

세 군에서 CMAP와 SNAP가 형성되지 않은 환자들은 수치의 비교가 불가능하기 때문에 평균치 비교에서 모두 제외되었다. 하지만 CMAP와 SNAP가 형성되지 않은 것은 신경 손상이 더욱 심함을 시사하는 소견이므로 무반응 환자의 수를 각 군별로 분석하여 비교하였는데, 무반응 환자의 수는 CTS-TTS 군과 CTS 군의 비교와 CTS-TTS 군과 TTS 군의 비교에서 차이가 없었다. 하지만 CMAP와 SNAP의 무반응으로 비교에 포함된 환자의 수가 적었음을 고려하면, 실제 검사값의 평균비교에서 관찰되었던 정중신경의 운동신경 및 감각신경의 손상과 발바닥신경의 감각신경 손상이 CTS-TTS 군에서 TTS 군보다 더 심하다는 결과에 반하는 결과는 아닌 것으로 생각된다.

특정 환자의 정중신경과 발바닥신경의 NCS 결과를 서로 비교하거나, 정중신경과 발바닥신경 NCS 결과를 다른 신경의 NCS 결과와 비교하여 정중신경이나 발바닥신경 손상의 양상을 분석하는 방법이 없기 때문에, 저자들은 CTS와 TTS에 동반이환된 환자의 정중신경과 발바닥신경 NCS 결과를 각 질환에 단독이환된 환자의 NCS 결과와 비

교하는 방법을 사용하였다. 연구를 통해 특발성 CTS와 TTS가 동반이환되는 빈도를 밝히거나 동반이환되는 기전을 제시하지는 못하였지만, 실제로 특발성 CTS와 TTS가 공존하는 환자들이 단독으로 이환된 환자와 어떤 차이가 있는지에 대해 객관적 근거를 제시할 수 있었다.

CTS와 TTS는 떨어져 있는 두 부위의 질환이기 때문에 두 질환의 동반에 대해서는 기저에 존재하는 전신질환의 결과로 설명하는 것이 쉬운 접근일 것이다.¹² 특발성 CTS와 TTS는 기저질환 없이 손목과 발목의 수근관과 족근관이 비대해져서 신경손상이 발생하는 상태로서 수근관과 족근관 내부의 압력, 구조물의 병리변화, 관의 크기를 비롯한 병태생리에 대해서는 보고가 있지만, 원인에 대해서는 관절의 사용과 관련된 것이라는 가설 외에는 명확하게 알려지지 않았다.^{2,7,13} 이러한 특발성 CTS와 TTS의 동반에 대해서는 Mondelli 등이 이전 연구에서 특발성 CTS 환자에게 정강신경의 손상이 있고, 특발성 TTS 환자에게 정중신경의 손상이 있음을 확인한 바 있다.^{7,8} 이는 CTS와 TTS의 관련성을 증명할 수 없지만 둘의 동반이환에 대한 전기생리학적 근거를 제시한 연구이다.

CTS가 가장 흔한 포착신경병증인 것에 비해, TTS는 정확한 유병률이 밝혀져 있지 않지만 비교적 드문 포착신경병증이다.^{3,5} 특발성 CTS에 비해 TTS가 낮은 빈도를 보이는 이유에 대해서 족근관의 크기가 수근관보다 크고, 족근관의 굽힘근지지띠(flexor retinaculum)가 횡손목뼈인대(transcarpal ligament)보다 얇다는 보고가 있으며, 손목 움직임의 범위가 발목보다 더 넓은 것도 가설로 제시된 바 있다.^{7,14} 특발성 CTS와 TTS의 원인이 밝혀지지 않았기 때문에 둘의 동반이환을 매개하는 인자를 제시하는 것은 매우 어렵다. 하지만 관절 운동에 의한 수근관과 족근관을 이루는 조직의 비대가 현재까지 가장 그럴듯한 원인으로 알려져 있으므로, 운동에 대한 조직의 민감도가 전반적으로 상승되어 있기 때문일 가능성은 있을 것이다. 비록 상하지 대부분의 관절에서 포착신경병증이 발생할 수 있지만, 손목과 발목이 다른 관절에 비해 넓은 운동범위를 가지고, 신체 말단에 있기 때문에 중력에 대항하는 운동을 할 경우 다른 관절보다 많은 체중의 부하를 가지므로 CTS와 TTS의 발생 빈도가 비교적 높을 것으로 생각된다. 이런 가정을 기반으로 본 연구의 결과를 해석하면, 특발성 CTS와 TTS가 동반이환된 환자의 경우 수근관과 족근관이 물리적 부하에 더 민감하기 때문에 CTS나 TTS에 단독이환된 환자들보다 정중신경이나 발바닥신경의 손상이 더 심하게 나타난 것으로 생각할 수 있다. 하지만 이는 수근관과 족근관을 이루는 조직의 민감도 증가라는 가정 하에 해

석한 것이므로 특발성 CTS와 TTS의 원인과 병태생리에 대한 추가적인 연구를 통한 증명이 필요할 것이다.

본 연구는 몇가지 제한점을 가지고 있다. 첫째는 선택치우침의 가능성이다. 전기생리학적 검사에서 특발성 CTS와 TTS에 동반이환을 보인 환자는 약 9년간 31명으로 매우 드물었지만 CTS와 TTS에 단독이환된 환자는 훨씬 많은 수를 보였다. 이에 대해 기간을 한정하고, 그 중에서도 성별과 나이가 비슷한 환자를 추출하는 과정에서 선택치우침이 개입되었을 가능성을 배제할 수 없다. 둘째는 환자의 유병기간에 대한 정보가 불충분한 것이다. 증상과 전기생리학적검사가 항상 일치하지 않으며 환자의 증상이 발생한 시점을 신경 손상이 발생한 시점으로 볼 수 없기 때문에 유병기간을 정확히 분석하는 것은 매우 어렵다.^{3,15} 셋째는 후향연구로서 의무기록을 분석하는 방법으로 연구를 진행하였으므로 CTS의 위험인자인 비만, 직업 등에 대한 정보가 충분히 포함되지 못한 점이다. 넷째는 CTS 진단의 예민도를 높이기 위한 정중신경과 척골신경, 정중신경과 표면요골신경의 비교 검사 등의 방법을 함께 시행하지 못한 점이다.³ CTS-TTS 군과 CTS 군에 동일한 기준으로 환자를 선별하였으므로 두 군의 CTS 진단의 예민도는 비슷하겠지만, 다른 신경에 대한 정보도 함께 포함한다면 더 많은 정보를 얻을 수 있을 것이다.

저자들은 CTS와 TTS에 동반이환된 환자들의 전기생리학적검사 결과를 단독이환된 환자와 비교하여 더 심한 신경 손상이 있는 것을 객관적으로 제시한 것에 본 연구의 의의가 있다고 생각한다. CTS나 TTS 환자들의 전기생리학적검사 결과가 심한 신경 손상을 시사할 경우, CTS와 TTS의 동반이환 가능성에 대한 고려는 진료에 도움이 될 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Thompson PD, Thomas PK. Clinical patterns of peripheral neuropathy. In: Dyck PJ, Thomas PK. *Peripheral neuropathy*. 4th ed. Vol. 1. Philadelphia: Elsevier Saunders. 2005;1140.
2. Dawson DM. Entrapment neuropathies of the upper extremities. *N Engl J Med* 1993;329:2013-2018.
3. Stevens JC. Median neuropathy. In: Dyck PJ, Thomas PK. *Peripheral neuropathy*. 4th ed. Vol. 2. Philadelphia: Elsevier Saunders. 2005;1435-1455.
4. Stuart JD, Morgan RF, Persing JA. Nerve compression syndromes of the lower extremity. *Am Fam Physician* 1989;40:101-112.
5. Katirji B, Wilbourn AJ. Mononeuropathies of the lower limb. In: Dyck PJ, Thomas PK. *Peripheral neuropathy*. 4th ed. Vol. 2. Philadelphia: Elsevier Saunders. 2005;1487-1510.
6. Ropper AH, Samuels MA. *Adams & Victor's principles of*

- neurology*. 9th ed. Boston: Mc Graw Hill, 2009;1319.
7. Mondelli M, Cioni R. Electrophysiological evidence of a relationship between idiopathic carpal and tarsal tunnel syndromes. *Neurophysiol Clin* 1998;28:391-397.
 8. Mondelli M, Giannini F, Reale F. Clinical and electrophysiological findings and follow-up in tarsal tunnel syndrome. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1998;109:418-425.
 9. Oh SJ. *Clinical electromyography : nerve conduction studies*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2003;57-58: 280-284.
 10. Felsenthal G, Butler DH, Shear MS. Across-tarsal-tunnel motor-nerve conduction technique. *Arch Phys Med Rehabil* 1992;73: 64-69.
 11. Ponsford SN. Sensory conduction in medial and lateral plantar nerves. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1988;51:188-191.
 12. Smuts I, Potgieter D, van der Westhuizen FH. Combined tarsal and carpal tunnel syndrome in mucopolipidosis type III. A case study and review. *Ann N Y Acad Sci* 2009;1151:77-84.
 13. Takakura Y, Kitada C, Sugimoto K, Tanaka Y, Tamai S. Tarsal tunnel syndrome. Causes and results of operative treatment. *J Bone Joint Surg Br* 1991;73:125-128.
 14. Mahan KT, Rock JJ, Hillstrom HJ. Tarsal tunnel syndrome. A retrospective study. *J Am Podiatr Med Assoc* 1996;86:81-91.
 15. Bickel KD. Carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 2010; 35:147-152.