

## 무증상 수근관증후군 환자에서 시행한 잔여잠시와 말단잠시지수 검사의 유용성

한림대학교 의과대학 신경과학교실, 연세대학교 의과대학 신경과학교실\*

김우경 · 윤성희 · 신준현 · 이주현 · 송홍기 · 최영철\*

– Abstract –

### Residual Latency and Terminal Latency Index in Diabetic Patients with Asymptomatic Electrophysiologic Carpal Tunnel Syndrome

Woo-Kyung Kim, M.D., Sung-Hee Yoon, M.D., Joon-Hyun Shin, M.D.,  
Ju-Hun Lee, M.D., Hong-Ki Song, M.D., Young-Chul Choi, M.D.\*

*Department of Neurology, College of Medicine, Hallym University*  
*Department of Neurology, Yonsei University College of Medicine\**

**Objectives:** Carpal tunnel syndrome (CTS) in diabetic patients is frequently asymptomatic and its relationship to polyneuropathy is not clear. This study aimed to determine whether the presence of asymptomatic electrophysiologic CTS is associated with an increased risk of polyneuropathy in diabetic patients using residual latency (RL) and terminal latency index (TLI).

**Methods:** We included 12 diabetic patients with asymptomatic electrophysiologic CTS. Control values were obtained from 21 healthy subjects. For comparison, we had recruited 41 diabetic patients with polyneuropathy (PN) and 50 patients with CTS without diabetes. The RL is a subtraction of the calculated latency from the measured latency and was determined following the formula  $RL = \text{terminal latency (ms)} - [\text{terminal distance (mm)} \div \text{proximal conduction velocity (m/s)}]$ . The TLI was used to compare the wrist-to-thenar muscle with the elbow-to-wrist segment conduction velocity. We used the formula  $TLI = \text{terminal distance (mm)} / [\text{proximal velocity (m/s)} \times \text{terminal latency (ms)}]$ . Statistical analysis was performed by SPSS version 10.0.

**Results:** There was no significant difference for RL among normal controls, patients with asymptomatic electrophysiologic CTS, and CTS patients without diabetes except median nerve. Diabetic patients with polyneuropathy showed significant increase in RL and TLI compared to normal controls.

**Conclusion:** The ulnar, peroneal, and tibial nerve RL values were not different in diabetic patients with asymptomatic electrophysiologic CTS compared to normal controls. These findings suggest asymptomatic electrophysiologic CTS in diabetic patients is related with focal entrapment rather than an early polyneuropathy. We found the RL was more concordant with nerve conduction than TLI.

**Key Words:** Carpal tunnel syndrome, Residual latency, Terminal latency index, Diabetes mellitus

Address reprint requests to **Young-Chul Choi, M.D.**

Department of Neurology, Yongdong Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine  
146-92 Dogok-dong, Gangnam-gu, Seoul 135-720, Korea

Te:l 82-2-2019-3323, Fax: 82-2-3462-5904, E-mail: ycchoi@yumc.yonsei.ac.kr

## 서 론

당뇨병에서 병발되는 말초신경병은 흔한 당뇨병의 합병증으로 인슐린의존성당뇨병으로 진단받은 환자의 66%에서, 비인슐린의존성 당뇨병으로 진단받은 환자의 59%에서 관찰 된다.<sup>1</sup> 당뇨병성 말초신경병은 운동신경과 감각신경을 침범하는 다발성말초신경병, 자율신경을 침범하는 신경병 및 국소성 말초신경병 등 매우 다양한 형태를 가지고 있다. 당뇨병성 말초신경병의 여러 형태 중에서 국소성 말초신경병으로는 수근관증후군이 가장 흔한 형태이다.<sup>1,2</sup> 그러나 수근관증후군의 증상을 보이는 경우는 많지 않아서 신경전도검사상 수근관증후군에 합당한 소견이 관찰되는 환자의 약 30%에서만 임상 증상을 보인다고 한다.<sup>1</sup> 무증상 수근관증후군이 많은 이유는 확실하지 않지만 당뇨병으로 인하여 포착에 취약한 말초신경에 수근관에서의 압박이 가해지기 때문으로 보인다.<sup>3</sup>

잔여잠시(Residual latency, RL)는 원위부 신경이 근위부 신경과 같은 전도속도를 가진다는 가정하에 측정된 말단잠시(terminal latency, TL)에서 신경전도 속도에 의하여 계산된 잠시를 뺀 값이며 원위부의 전도 속도 변화를 측정할 수 있는 방법 중의 하나이다. 말단잠시지수(terminal latency index, TLI)는 운동신경 말단잠시를 말단 거리(terminal distance)와 근위부 운동신경 전도속도로 조정하여 계산된 값으로, 이 수치는 전도 시간이 증가할수록 감소하게 된다. 이와 같이 계산된 값은 측정된 값보다 표준 편차가 적고 나이에 영향을 받지 않으므로 통상적인 전기생리학적 검사의 민감도를 높이기 위한 방법으로 이용되고 있다.<sup>4,5</sup> 즉 잔여잠시와 말단잠시지수는 말초신경 말단부에서 온도 감소, 신경이 가늘어짐으로 인하여 발생하는 상대적인 전도 속도 지연을 반영하므로 경미한 다발성말초신경병 진단에 유용하게 이용될 수 있다.

저자들은 잔여잠시와 말단잠시지수의 분석하여 무증상 수근관증후군이 관찰되는 당뇨환자에서 다발성말초신경병이 호발하는지 알아보려고 하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 신경전도검사를 위하여 신경학검사실로 의뢰된 당뇨병 환자를 대상으로 하였다. 당뇨병 환자군은 증상, 신경학적 진찰소견 및 신경전도검사상 다발성말초신경병에 합당한 소견을 보인 군을 다발성말초신경병군으로, 증상, 신경학적 진찰소견상 특기할 만한 이상 소견이 관찰되지 않으며 신경전도검사상 수근관증후군

에 합당한 소견을 보인 환자군을 무증상 수근관증후군 환자군으로 하였다. 비교를 위하여 당뇨병이 없는 수근관증후군의 증상과 신경전도검사 소견을 보인 환자들은 수근관증후군 환자군으로 하였다. 정상대조군 및 당뇨병 환자군은 상, 하지에서 신경전도검사를 실시하였고 당뇨병이 없는 수근관증후군 환자는 상지에서 신경전도검사를 시행하였다.

수근관증후군의 진단은 American Academy of Neurology 의 진단기준을 만족하는 신경전도검사상의 이상 소견이 관찰되는 경우로 하였다.<sup>6</sup> 또 진찰 소견상 특기할 만한 신경학적 결손이 관찰되지 않으며 당뇨병, 약물 또는 독성 물질 노출의 병력, 유전성 말초신경병의 병력이 없으며 비특이적인 통증의 증상으로 신경전도검사를 시행한 환자를 정상대조군으로 하였다.

### 2. 방법

피검자는 조용하고 아늑한 검사실에서 32~34℃의 피부 표면 온도를 유지하였으며 편안히 누운 자세로 검사를 받았다. 신경전도검사는 통상적인 신경전도검사를 시행하였다. 정중신경 운동전도검사는 단무지외전근에 기록전극을 부착하고 5 cm 상방의 손목 부위에 전기자극을 가하여 말단잠시를 측정하였다.

잔여잠시(RL)는 신경전도검사서 측정된 말단잠시(TL)에서 계산된 잠시를 뺀 값으로 다음과 같이 계산되었다.<sup>7</sup>

$$RL = TL \text{ (ms)} - [\text{terminal distance (mm)} \div \text{proximal conduction velocity (m/s)}]$$

말단잠시지수(TLI)는 계산된 잠시와 측정된 잠시의 비를 나타내는 지표로 다음과 같이 계산되었다.<sup>7</sup>

$$TLI = \text{terminal distance (mm)} / [\text{proximal velocity (m/s)} \times \text{terminal latency (ms)}]$$

손목 또는 발목부위와 기록전극까지의 거리를 terminal distance로 하였고 손목-팔꿈치 구간 또는 발목-무릎 구간의 신경전도속도를 proximal velocity로 하였다.

### 3. 통계학적 분석

각 군간의 신경전도검사, 잔여잠시, 말단잠시지수를 비교하였다. 통계 프로그램은 윈도우용 SPSS 10.0 을 이용하여 ANOVA test, student t test 로 처리하여 p 값이 0.05 이하인 경우를 유의한 것으로 해석하였다.

## 결 과

정상대조군은 모두 21명 (남 10 명, 여 11 명)으로 계산된 잔여잠시와 말단잠시지수는 Table 1과 같다.

당뇨병이 있는 다발성말초신경병군 41명이었으며 당뇨병이 있는 무증상 수근관증후군 12명, 당뇨병이 없는 수근관증후군 50명을 정상대조군과 비교 분석하였다 (Table 2).

잔여잠시는 다발성말초신경병군에서 모든 신경에서 의미 있게 증가되어 있었다. 당뇨병이 있는 무증상 수근관증후군, 당뇨병이 없는 수근관증후군 환자군에서 정중운동신경 및 정중감각신경에서 유의한 증가를 보였으나 척골신경, 비골신경, 후경골신경에서는 차이가 없었다.

**Table 1.** RL and TLI in normal controls

	RL (ms)	TLI (ms)
Median motor	2.20±0.38	0.32±0.04
Ulnar motor	1.55± 0.23	0.39±0.03
Median sensory	0.52±0.52	0.84±0.02
Ulnar sensory	0.39±0.15	0.82±0.05
Peroneal motor	2.65±0.38	0.34±0.06
Tibial motor	2.66±0.66	0.35±0.06

N=21(10 men, 11 women)

Age (years, mean±SD) 54.6±10.7

Values are mean±SD

각 군 간의 말단잠시지수를 비교하면 정상대조군에 비하여 다발성말초신경병 환자군에서 정중운동신경, 척골운동신경, 척골감각신경에서 유의한 차이를 보였으며 당뇨병이 있는 무증상수근관증후군에서는 정중운동신경 및 정중감각신경에서 유의한 차이를 보였고 당뇨병이 없는 수근관증후군에서는 정중운동신경, 정중감각신경, 척골운동신경, 척골감각신경에서 유의한 차이가 관찰되었다.

## 고 찰

정상대조군에 비하여 당뇨병성 다발성말초신경병 환자군에서 잔여잠시와 말단잠시지수는 의미 있는 차이를 보여 신경전도검사를 통하여 계산된 값인 잔여잠시와 말단잠시지수가 말초신경병을 시사하는 전기진단적 이상 소견을 측정하는 데 유용함을 알 수 있다.<sup>8-10</sup> 다발성 말초신경병의 진단에 있어서 신경전도검사로 측정된 말단잠시에 비하여 잔여잠시의 표준편차가 작아 통상적인 신경전도검사보다 예민한 민감한 검사 방법으로 제시되고 있다.<sup>9</sup> 다발성말초신경병 환자군에서 잔여잠시가 계산된 모든 값에서 증가되어 있음에 비하여 말단잠시지수는 검사를 시행한 6개 신경 중에서 3 개의 신경에서 정상대조군에 비하여 의미 있는 차이를 보였다. 즉 잔여잠시가 말단잠시지수에 비하여 신경전도검사에 좀 더 부합되는 값을 보인다고 할 수 있다.

당뇨병 환자로 증상은 없으나 신경전도검사상 수근관증후군에 합당한 소견을 보인 무증상수근관증후군 환자

**Table 2.** Comparison of RL and TLI data in each group

		DM with asymptomatic CTS		DM with PN		CTS		Controls
RL(ms)	Median motor	4.33±1.33	*	3.00±0.77	*	4.89±1.28	*	2.20±0.38
	Ulnar motor	1.59± 0.24		1.83±0.29	*	1.50±0.32		1.55±0.23
	Median sensory	1.62±0.85	*	0.91±0.68	*	2.32±0.87	*	0.52±0.52
	Ulnar sensory	0.42±0.14		0.66±0.40	*	0.43±0.71		0.39±0.15
	Peroneal motor	2.49±0.69		3.14±1.44	*			2.65±0.38
	Tibial motor	2.62±0.47		3.02±0.67	*			2.65±0.66
TLI	Median motor	0.20±0.08	*	0.30±0.04	*	0.16±0.03	*	0.32±0.04
	Ulnar motor	0.39± 0.04		0.39±0.03		0.34±0.05	*	0.39±0.03
	Median sensory	0.63±0.12	*	0.78±0.11	*	0.48±0.11	*	0.84±0.02
	Ulnar sensory	0.85±0.04		0.81±0.07	*	0.80±0.06	*	0.83±0.05
	Peroneal motor	0.64±0.12		0.35±0.07				0.34±0.06
	Tibial motor	0.35±0.04		0.36±0.06				0.35±0.06

\* Statistically different between patients group and controls (Student t-test,  $p < .05$ )

\*\* Values are mean±SD

에서 정중신경에서 계산된 잔여잡시, 말단잡시지수는 정상대조군과 의미 있는 차이를 보였으나 척골신경, 비골신경, 후경골신경에서 계산된 값은 차이가 없었다. 잔여잡시와 말단잡시지수는 말초신경 원위부 자극점 이하의 병변에 민감하게 평가할 수 있다고 알려져 있다.<sup>11</sup> 다발성말초신경병이 하지 원위부로부터 증상이 발현되고 길이가 긴 원위부 신경이 먼저 침범된다는 점에 비추어 보면 잔여잡시와 말단잡시지수가 통상적인 신경전도검사에 비하여 초기 또는 잠복기의 다발성말초신경병 병변을 검출할 수 있을 것으로 기대된다. 본 연구에서 무증상수근관증후군 환자군에서 정중신경 외의 신경에서 잔여잡시와 말단잡시지수는 정상대조군과 차이가 없어 원위부의 전도 지연은 관찰되지 않았다. 이 결과는 당뇨병 환자에서 관찰되는 무증상수근관증후군이 국소적인 포착에 의한 소견임을 시사한다고 하겠다. 당뇨병 환자에서 전기진단학적 기준에 부합하는 수근관증후군이 관찰되나 특징적인 임상 증상이 동반되지 않는 명확하지 않다.<sup>3</sup> 통증이나 감각에 대한 역치가 증가되어 있을 가능성이 제시되고 있으나 추적검사 및 연구가 필요할 것으로 보인다.

수근관증후군에서 정중신경 분포 범위를 벗어난 부위의 이상 감각이나 척골신경의 신경전도이상 소견도 드물지 않게 보고 되고 있다.<sup>12-14</sup> 본 연구에서 수근관증후군 환자군의 척골신경에서 잔여잡시는 정상대조군과 차이가 없었으나 말단잡시지수는 정상대조군에 비하여 감소되어 있음을 관찰할 수 있었다. 이러한 소견은 수근관증후군 환자의 척골신경에 통상적인 신경전도검사에서 확인되지 않는 원위부의 경미한 전도지연이 함께 있기 때문으로 설명될 수 있을 것이다.

신경전도의 지연이 관찰된다 하더라도 신경을 따라 비교적 원위부, 근위부를 모두 침범하지만 정도가 다를 경우의 감별에 말단잡시지수가 이용될 수 있다.<sup>15</sup> 또 잔여잡시와 말단잡시지수의 값 중 어느 값이 원위부 신경전도의 지연을 확인하는데 민감한지에 관해서는 알려진 바 없다. 그러나 본 연구에서 잔여잡시가 말단잡시지수보다 통상적인 신경전도검사와 부합됨을 관찰할 수 있었다. 이것은 잔여잡시가 신경전도검사와 부합한다고 해석될 수도 있으나 말단잡시지수가 신경전도검사로 검출되지 않는 원위부의 신경전도 지연을 조기에 검출할 수 있을 가능성도 있다고 해석될 수도 있다.

## 결 론

저자들은 무증상 수근관증후군을 가진 당뇨병 환자에서 잔여잡시는 정상대조군과 비하여 차이가 없음을 알 수 있었다. 이러한 소견은 당뇨병 환자에서 관찰되는 무증상 수근관증후군이 포착에 기인함을 시사한다고 하겠다.

## 참고문헌

1. Dyck PJ, Kratz KM, Karnes JL, Litchy WJ, Klein R, Pach JM, et al: The prevalence by staged severity of various types of diabetic neuropathy, retinopathy, and nephropathy in a population-based cohort: the Rochester Diabetic Neuropathy Study. *Neurology* 1993; 43: 817-24.
2. Albers JW, Brown MB, Sima A, Greene DA: Frequency of median mononeuropathy in patients with mild diabetic neuropathy in the early diabetes intervention trial (EDIT). *Muscle Nerve* 1996; 19: 140-146.
3. Kim WK, Kwon SH, Lee SH, Sunwoo IN: Asymptomatic electrophysiologic carpal tunnel syndrome in diabetes: Entrapment or polyneuropathy. *Yonsei Med J* 2000; 41: 123-127.
4. Simovic D, Weinberg DH: Terminal latency index in the carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1997; 20: 1178-1180.
5. Simovic D, Weinberg DH: The median nerve terminal latency index in carpal tunnel syndrome: a clinical case selection study. *Muscle Nerve* 1999; 22: 573-577.
6. Report of the quality standards subcommittee of the American Academy of Neurology: Practice parameter for carpal tunnel syndrome (summary statement). *Neurology* 1993; 43: 2403-2409.
7. Radziwill AJ, Steck AJ, Renaud S, Fuhr P: Distal motor latency and residual latency as sensitive markers of anti-MAG polyneuropathy. *J Neurol* 2003; 250: 262-266.
8. Kaplan PE: Sensory and motor residual latency measurements in healthy patients and patients with neuropathy-part 1. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1976; 39: 338-340.
9. 이수영, 김태호, 정순열, 정진상: 정상인과 당뇨병환자의 정중신경 잔여잡시의 비교. *대한재활의학회지* 1997; 21: 703-708.
10. 서정, 박주현, 정경희, 장준영, 최진홍, 김용석: 당뇨병성 신경병증 진단에서 잔여잡시의 의미. *대한재활의학회지* 1998; 22: 1254-1262.
11. Kaplan PE, Sahgal V: Residual latency; New applications of an old technique. *Arch Phys Med Rehabil* 1978; 59: 24-27.
12. Ross MA, Kimura J: AAEM case report #2: the carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 1995; 18: 567-573.
13. Sedal L, McLeod JG, Walsh JC: Ulnar nerve lesions associated with the carpal tunnel syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1973; 36: 118-123.
14. Ablove RH, Moy OJ, Peimer CA, Wheeler DR, Diao E:

Pressure changes in Guyon's canal after carpal tunnel release. *J Hand Surg* 1996; 21: 664-665.

15. Attarian S, Azulay JP, Boucraut J, Escande N, Pouget J:

Terminal latency index and modified F ratio in distinction of chronic demyelinating neuropathies. *Clin Neurophysiol* 2001; 112: 457-463.