대한 근전도 · 전기진단의학회지 8(1):21~25, 2006.

한국인의 수근관 증후군에서 초음파 소견과 근전도 소견과의 관계

가톨릭대학교 의과대학 재활의학교실

김현진 · 이베나

– Abstract –

Correlation of Ultrasonography with the Nerve Conduction Study in Carpal Tunnel Syndrome of Koreans

Hyun Jin Kim, M.D., Be Na Lee, M.D.

Department of Rehabilitation Medicine, Colleage of Medicine, Catholic University of Korea, Department of Physical Medicine & Rehabilitaion

Objectives: To assess correlation between anteroposterior diameter of the median nerve at the wrist and parameters of nerve conduction study in patients with carpal tunnel syndrome(CTS).

Methods: Electrodiagnostic test was performed in 68 hands of 34 patients who have paresthesia and weakness in fingers and palm or wake up in the night due to paresthesia and 30 hands of 15 healthy women who have no symptom of CTS. 34 patients have abnormal findings of 57 hands and 15 healthy women have normal findings of 30 hands in electrodiagnostic test. Ulrasonography was performed in 57 hands of 34 patients and 30 hands of 15 healthy women. The anteroposterior diameter of median nerve was measured using ultrasonography in subjects consisting of 30 hands of 15 healthy wemen. The anteroposterior diameter of median nerve was measured using ultrasonography in subjects consisting of 57 hands of 34 patients, who is confirmed to by clinical symptoms, electrodiagnostic tests. We compared the anteroposterior diameter of median nerve with the electrodiagnostic data.

Results: There were statistical differences in the anteroposterior diameter of the median nerve for healthy wemen and patients with CTS. The anteroposterior diameter of the median nerve at the entrance to the carpal tunnel was found to correlate with the distal motor latency of median nerve.

Conclusion: Although ultrasonography is not a confirmative method of diagnosis for CTS, ultrasonography may be used as a supplementary test for the diagnosis of CTS.

Key Words: Carpal tunnel syndrome, Ultrasonography, Anteroposterior diameter, Median nerve.

서 론

수근관 증후군은 포획성 신경병증 중 흔한 질환으로 중년 여성에게서 잘 발생하며, 수근관을 지나는 정중신경의 압박에 의해 발생하는 것으로 정확한 원인이나 유발인자를 발견하기가 쉽지 않다.[1]

일반적으로 수근관 증후군의 진단은 신체검사와 근전도 검사를 통해서 이루어진다. 수근관 증후군의 임상양상은 수부 이상감각, 과민 통증, 엄지 외전근의 위약 등으로 나타난다. 근전도 검사는 Tinnel 징후나 Phalen 징후 같은 신체 검사보다 민감도가 높은 검사이므로 수근관 증후군의 진단에 매우 중요한 검사이나

Address reprint requests to **Hyun Jin Kim, M.D.**
Department of Rehabilitation Medicine, College of Medicine, The Catholic University of Korea
#93-6 Ji-dong, Paldal-gu, Suwon, Kyunggi-do 442-723, Korea
TEL : 82-31-249-7650, FAX : 82-31-249-7114, E-mail : ffwdcmc@hanmail.net

위음성률이 10%에 이른다.[2]

초음파 검사와 자기공명영상은 압박된 정중신경과 수근관내의 연부 조직을 직접 확인할 수 있고, 류마티스성 건초염이나 완관절 윤활막염등과 같은 수근관 증후군의 원인들에 대한 정보를 제공하는 장점이 있다.[3,4] 이중 초음파 검사는 저렴한 비용과 시간적 효율성 때문에 수근관 증후군의 초기 영상 진단으로 선호되고 있으며, 수근관 증후군에서 초음파로 측정한 정중신경의 전후직경은 0.23±0.5 mm 로 정상 대조군의 전후직경 1.80±0.3 mm 과 비교하여 유의한 수치로 제시되고 있고5 한국인의 말단 손목주름보다 2 cm 원위부에서 측정한 편평비(장축은 정중신경의 내측과 외측간의 직경, 단축은 앞뒤 직경, 편평비는 단축에 대한 장축의 비)는 환자군과 대조군 각각 3.30±0.40, 2.65±0.21 였으며 압박비(근위부의 편평비에 대한 원위부의 편평비)는 각각 1.32±0.18, 1.08±0.09 로 유의한 수치로 제시되고 있으나6 수근관 증후군 환자의 정중신경 전후 직경과 실제 전기진단 검사의 여러 수치와 비교한 자료는 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 초음파로 관찰한 정중신경의 전후 직경과 근전도 소견과의 관계를 연구하고 나아가서는 수근관 증후군 진단을 하는데 있어 초음파 참고 자료를 제시하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

2004년 9월부터 2005년 2월까지 본원 재활의학과에 내원하여 이학적 검사상 수근관 증후군이 의심되는 35세부터 55세 사이의 신장 155 cm에서 165 cm 사이의 오른손잡이 여자환자 34명(평균 48세)을 대상으로 하였다. 대조군으로는 동등한 연령, 신장에 속하며 신경학적으로 아무런 증상이 없는 15명으로 하였다.

2. 연구방법

1) 수근관 증후군의 증상을 가진 환자의 선택 및 전기진단 검사의 진단기준

(1) 수근관 증후군의 임상적 증상이 있는 환자의 선택

수장부나 수지 등 정중 신경 지배 영역에 국한된 저린 감각이나 무감각, 근력 약화 등을 호소하거나, 또는 통증이나 저린 증상으로 야간이나 수면에서 깨어나는 병력이 있는 경우를 포함하였다.

(2) 전기진단 검사의 진단기준

정중신경 운동신경 전도검사는 활동전극을 단무지외전근 근복의 중간부에 부착하였고, 참고 전극은 근 부착부위인 제1수지지간관절의 외측부에서 부착하였으며 접지전극은 자극부위와 활동전극의 사이에 부착하였다. 자극부위는 활동전극으로부터 7 cm 상방 완관절 부위에서 정중 운동신경을 자극하였다. 정중신경 감각신경 전도검사는 활동 전극을 제 3수지 근위지절에서 부착하였고, 참고전극을 제 3수지 원위지간관절에 부착하였고, 접지전극은 자극부위와 활동전극의 사이에 부착하였다. 자극은 활동 전극 으로부터 14 cm 근위부인 완관절 부위에서 정중 감각신경을 자극하였다. 수근관 증후군의 진단으로는 첫째 복합 운동 활동전위의 기시잠시가 4.2 msec보다 지연되거나 감각신경 전도검사에서는 감각신경의 원위부 정점잠시가 3.6 msec 보다 지연되는 경우를 수근관 증후군으로 진단하였다. 둘째 정중감각신경의 완관절부-수장부의 구간의 전도속도가 44 m/sec 이하로 감소되거나 정중 감각 신경의 전도 속도가 완관절부-수장부 구간에서 수지-수장 부 구간에 비해 10 m/sec 이상 감소되는 경우도 수근관 증후군으로 진단하였고, 셋째 제 5수지에서 기록하고 14 cm 근위부의 척골 감각신경을 자극하여 정중-척골 감각신경의 정점잠시의 차이가 0.5 msec 이상이며 정중 감각신경의 완관절부-수장부 구간에서 수지-수장부 구간에 비해 기시잠시차가 1.6 msec 이상인 경우도 각각 수근관 증후군으로 진단하였다. 침근전도 검사에서는 제 8경수, 제 1흉수 신경의 지배를 받는 다른 근육에서는 탈신경 전위를 보이지 않는 경우로 하였다.[7]

2) 환자군과 대조군의 수부의 거리 측정

환자군과 대조군의 제1수지 근위지 기저부에서 제1수지 원위지 말단부까지의 거리, 제1수지지간관절 둘레길이, 제3수지 근위지 기저부에서 제3수지 원위지 말단부까지의 거리, 제3수지 근위지간관절의 둘레길이, 그리고 손목둘레 길이를 측정하여 각각 평균값을 산출하여 두 군을 비교하였다.

3) 초음파를 이용한 정중신경 크기 측정

초음파는 Aloka SSD-1700(Aloka Inc, USA) 을 사용하였다. 환자는 팔꿈치를 90도 굽힌 상태로, 완관절 부위는 약간 신전시킨 상태에서 검사를 시행하였다.

수근관입구(carpal tunnel inlet)는 손배뼈결절(scaphoid tubercle) 과 콩알뼈(pisiform bone) 사이에 있는 굽힘근지지띠(flexor retinaculum)의 근위부로 정의하고 수근관출구(carpal tunnel outlet)는 큰마름뼈(trapezium bone)와 갈고리뼈(hamate)사이에 있는 굽힘근지지띠의 원위부로 정의하였다. 수근관입구와 수근관출구 사이에서 초음파속(ultrasound beam)을 피부표면에 비스듬이 발사시켜 저에코음영(hypoechogenic)으로 관찰되는 정중신경과 고에코음영(hyperechogenic)으로 관찰되는 신경집(nerve

sheath)을 관찰하여 신경집을 포함한 가장 두꺼운 전후직경(AP diameter)을 측정하였다(Fig. 1).

4) 통계처리

통계 처리는 SPSS version 11.0을 사용하였고 정중신경 전후 직경에 대해 정중신경 감각신경의 잠시, 정중신경 감각신경의 진폭, 원위부 정중신경 운동신경의 잠시, 원위부 정중신경 운동신경의 진폭, 정중신경 운동신경의 원위부 잠시, 그리고 정중신경 운동신경 전도속도 각각의 연관성을 알아보기 위해 피어슨 카이검정(Pearson Chi-square test)을 시행하고, 대조군과 환자군의 정중신경 전후직경의 차이를 알아보기 위해 독립표본검정(unpaired T-test)를 시행하고, p값이 0.05보다 작을 때 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

1. 환자군과 대조군의 특성

환자군의 특성을 보면 평균나이는 48세, 평균신장 158 cm, 평균몸무게는 50 kg이었고, 대조군은 평균나이는 44세, 평균신장 160 cm, 평균몸무게는 53 kg로 두 군간의 차이가 없었다.환자군과 대조군에서 제1수지 근위지 기저부에서 제1수지 원위지 말단부까지의 평균거리는 각각 4.9 cm, 5.2 cm, 제1수지지간관절 평균둘레길이는 각각 5.5 cm, 5.5 cm, 제3수지 근위지 기저부에서 제3수지 원위지 말단부까지의 평균거리는 각각 6.5 cm, 6.7 cm, 제3수지 근위지간관절의 평균둘레길이는 각각 5.4 cm, 5.5 cm 손목둘레 길이는 각각 14.8 cm, 14.5 cm로 두 군간에 신체적 차이는 없었다. 환자군에서 이환기간은 1개월에서 12개월 까지로 평균 이환기간은 5 개월이었다.

2. 대조군과 환자군에서 정중신경 전후직경의 비교

대조군의 정중신경 전후직경은 평균 0.156 cm, 환자군의 정중신경 전후직경은 평균 0.241 cm 였고 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<0.05$)(Table 1).

3. 신경전도 검사와 정중신경의 전후직경과의 연관성

전기진단 검사에서 이상소견을 보이는 전체 34명의 환자중 57개 정중신경 운동신경의 잠시와 정중신경의 전후직경과는 통계학적으로 유의한 연관성을 보였으며 ($p<0.01$) 양의 상관관계를 가지고 있었고 운동신경의 진폭과 정중신경의 전후직경과는 통계학적으로 유의하지 않은 연관성을 보였고 ($p=0.124$) 운동신경의 전도속도와 정중신경의 전후직경과도 통계학적으로 유의하지 않은 연관성을 보였다 ($p=0.743$). 정중신경 감각신경의 잠시와 정중신경의 전후직경과는 통계학적으로 유의하지 않은 연관성을 보였고 ($p=0.483$) 감각신경의 진폭과 정중신경의 전후직경과도 통계학적으로 유의하지 않은 연관성을 보였다 ($p=0.198$)(Table 2).

고 찰

최근 수년간 수근관 증후군의 진단을 위한 영상 검사로서 전산화 단층촬영이나 자기공명영상, 초음파 소견

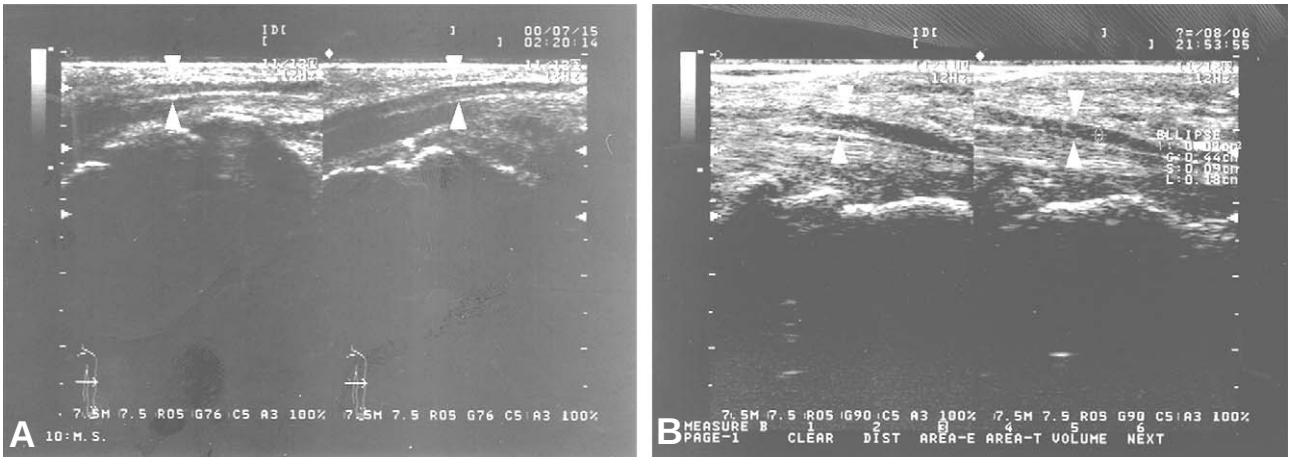

Fig. 1. Sonography of carpal tunnel, sagittal view. (**A**) Normal median nerve (arrowheads) is seen at the carpal tunnel. The distance between arrowheads : anteroposterior diameter. (**B**) Swelling of the median nerve (arrowheads) is seen at the carpal tunnel. The distance between arrowheads : anteroposterior diameter

에 대한 몇몇 연구들이 시행되었다. 각각의 검사는 장단점을 갖고 있으나 수근관 증후군을 진단 하는데 있어 전산화 단층촬영은 수근관의 단면적을 측정할 수는 있지만 정확하게 정중신경을 관찰하여 수근관 증후군을 진단하는 것이 어려우며,[8] 자기공명영상은 수근관의 정상 구조물을 명확하게 파악할 수 있어 수술을 고려할 때 유용하게 이용할 수 있으며, 디지털 기법을 이용해서 수근관의 단면적을 측정할 수 있는 장점이 있다.

Buchberger[9,10] 등은 처음으로 초음파를 이용하여 수근관 증후군에서 해부학적 변화를 관찰하여 정중신경의 팽창, 수근관 내에서의 납작해진 정중신경의 모습을 알아내었다. 초음파 소견은 자기공명영상에 의해 검증을 받았고[11,12] 정중신경의 부종과 압박소견은 초음파[8,10]와 자기공명영상[10-12] 소견에서 모두 존재한다. Mesgarzadeh 등[12]은 수근관 증후군 환자들의 자기 공명 영상의 소견을 첫째, 수근관 근위부에서의 정중신경의 팽창, 둘째, 수근관 내에서의 정중신경의 납작해짐, 셋째, 굴곡근 지대의 활처럼 휨(palmar bowing of the flexor retinaculum) 그리고 넷째, 정중신경의 T2신호 증가 등의 네 가지로 요약하였다. Kleindienst 등[13]은 초기 수근관 증후군 환자들을 대상으로 자기 공명 영상을 촬영하여 정중신경이 수근관의 협착 전 부위와 수근관 내의 부위가 각각 분리되어 팽창되어 있으며, 수근관에서는 정중신경이 의미 있게 납작해진 소견은 발견할 수 없었으나, 영상신호는 전반적으로 증가되어 있었다고 보고하였다. Nakamichi-Tachibana14는 초음파 검사를 통하여 원발성 수근관 증후군은 압박성 기형이 아니라 증상의 경중과 상관관계를 지닌 수근관 내 정중신경의 팽창을 특징적인 소견이라 하였으며, Swen 등[15]은 초음파 검사가 전기진단학적 검사에 비해 민감도는 떨어지나, 특이도는 더 높다고 보고하였다. 최 등6 은 한국인의 손목에서 측정한 편평비와 압박비를 수근관 증후군의 진단에 사용하는 방법으로 제시하고 있으나 정중신경 전후 직경과 실제 전기진단 검사의 여러 수치와 비교하지는 못하였다.

이번 연구가 위의 연구와 다른 특징은 서양인의 정중신경에 대한 초음파 검사는 많이 이루어져 왔지만 신체 크기가 다른 한국인의 정중신경 전후 직경을 여러 전기진단 검사 수치와 비교하였다는 것이다.

본 연구에서 환자군의 정중신경 전후직경의 크기는 대조군에 비해 유의하게 증가되어 있었으며, 원위부 정중신경 운동신경의 잠시가 초음파로 측정한 정중신경의 전후직경과 관계가 있었으나 정중신경 감각신경의 잠시와 진폭, 운동신경 전도속도와는 관계가 없었다.

수근관 증후군의 심한 정도 및 환자의 성별, 키, 몸무게, 손가락의 길이, 손목둘레 길이 등에 따라 정중신경의 전후직경은 차이를 보일 수 있으므로 수근관 증후군의 진단을 내리기 위한 절대값을 제시하는 일은 어렵지만 근전도 검사와 더불어 정중신경 전후직경의 측정을 시행한다면 더욱 정확하게 수근관 증후군을 진단하는데 도움이 될 수 있다고 생각할 수 있다.

이번 연구는 한국인 여성의 정중신경 전후직경만을

Table 1. Anteroposterior Diameter of Median Nerve Difference between Normal Women and the Carpal Tunnel Syndrome Patients in Sonographic Finding.

	Control (n=30)	Patients with CTS[2)] (n=57)
A-P[1)] diameter of median nerve (cm)	0.156±0.023	0.241±0.050

1. Values are mean ± S.D. (cm)
2. 1) A-P : antero-posterior 2) CTS: carpal tunnel syndrome
3. $p < 0.05$ in between groups.
n : numbers of median nerve

Table 2. Correlations between the Anteroposterior Diameter of Median Nerve and Each Parameters of Nerve Conduction Study in Patients with Carpal Tunnel Syndrome

	Motor Conduction Study			Sensory Conduction Study	
	Latency	Amplitude (Wrist-elbow segment)	Conduction Velocity	Latency	Amplitude
Mean	4.470	6.830	54.430	4.537	18.687
Standard Deviation	1.233	2.960	9.548	0.673	12.373
Pearson Coefficient	0.520	-0.206	-0.044	0.098	-0.181
P-value	<0.01*	0.124	0.743	0.483	0.198

* : P<0.05

근전도 소견과 비교한 것으로 정중신경의 너비나 단면적의 크기, 편평비와 압박비등도 남녀 모두 각각 측정하여 실제 전기진단 검사의 여러 수치와 직접 비교하는 연구들도 필요하다고 생각한다.

결 론

수근관 증후군 환자의 정중신경 전후직경은 대조군의 정중신경 전후직경보다 큰 소견을 보였고, 원위부 정중신경 운동신경의 잠시는 초음파로 측정한 정중신경의 전후직경과 연관성이 있었다.

본 연구는 정중신경의 전후직경만을 측정하여 근전도 소견과 비교한 것으로 이것 외에 정중신경의 단면적 측정, 영상신호의 증감 관찰, 정중신경의 납작해진 정도와 굴곡근지대의 모양등을 관찰하고 이들과 근전도 소견과의 연관성을 관찰하는 연구가 더 이루어진다면, 초음파검사가 가진 장점인 간단하면서 비용이 저렴하고 신속하게 시행할 수 있는 점과 더불어 수근관 증후군을 진단하는데 있어 보조적인 진단방법으로 사용될 수 있을 것이다.

참고문헌

1. Robbins H: Anatomical study of the median nerve in the carpal tunnel and etiologies of the carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg 1963: 45A: 953.
2. Szabo RM, Gelberman RH, Dimick MP: Sensitivity testing in patients with carpal tunnel syndrome. J Bone Joint Surg Am 1984: 66: 60-64.
3. Hug C, Huber H, Terrier F, Hauselmann HJ, Aue W, Vock P, et al.: Detection of flexor tenosynovitis by magnetic resonance imaging: its relationship to diurnal variation of symptoms. J Rheumatol. 1991: 18: 1055-1059.
4. Nakamichi K, Tachibana S: The use of ultrasonography in detection of synovitis in carpal tunnel syndrome. J Hand Surg, 1993: 18: 176-179.
5. Duncan I, Sullivan P, Lomas F: Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. Am J Roentgenol 1999: 173: 681-684.
6. 최원기, 강운규, 김영훈, 박은미: 진단초음파를 이용한 수근관증후군의 진단. 대한 재활의학회지. 2001: 025: 134-139.
7. 박영선, 신정빈, 유성, 송남규, 이진우, 장원혁: 수근관 증후군과 수부형태. 대한 근전도 · 전기진단의학회지 2002: 4: 40-44.
8. Marhar GL, Clark RA, Schneider HJ: High resolution CT scans of the carpal tunnel:Normal anatomy and preliminary findings in the carpal tunnel syndrome. Am J Roentgenol 1987: 148: 307.
9. Buchberger W, Schon G, Strasser K, Jungwith W: High-resolution ultrasonography of the carpal tunnel. J Ultrasound Med 1991: 10: 531-537.
10. Buchberger W, Judmaier W, Birbamer G, Lener M, Schmidauer C: Carpal tunnel syndrome: diagnosis with high-resolution sonography. Am J Roentgenol 1992: 159: 793-798.
11. Middleton WD, Kneeland JB, Kellman GM Cates JD, Sanger JR, Jesmanowicz A,et al.: MR imaging of the carpal tunnel: normal anatomy and preliminary findings in the carpal tunnel syndrome. Am J Roentgenol 1987: 148: 307-316.
12. Mesgarzadeh M, Schneck C, Bonakdarpour A, Mitra A, Conaway D: Carpal tunnel MR imaging. Part II. Carpal tunnel syndrome. Radiology 1989: 171: 749-754.
13. Kleindienst A, Hamm B, Lanksch WR: Carpal tunnel syndrome: staging of median nerve compression by MT imaging. J Magn Reson Imaging 1998: 8: 1119-1125.
14. Nakamichi KI, Tachibana S: Enlarged median nerve in idiopathic carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve 2000: 23: 1713-1718.
15. Swen WA, Jacobs JW, Bussemaker FE, de Waard JW, Bijlsma JW: Carpal tunnel sonography by the rheumatologist versus nerve conduction study by the neurologist. J Rheumatol 2001: 28: 62-69.