

# 손목관절 위치 변화에 따른 정중신경의 초음파 소견

한은영, 임상희<sup>1</sup>

제주대학교 의과대학 재활의학교실, <sup>1</sup>분당차병원 재활의학과

(Received April 17, 2015; Revised April 24, 2015; Accepted May 1, 2015)

## Abstract

### Ultrasonographic findings of median nerve according to the change of the wrist positions

Eun Young Han, Sang Hee Im<sup>1</sup>

Department of Rehabilitation Medicine, Jeju National University Hospital, Jeju National University School of Medicine

<sup>1</sup>CHA Bundang Medical Center, CHA University

**Objectives :** To assess the changes of ultrasonographic findings of median nerve according to the change of wrist positions in normal adults.

**Methods :** We studied 26 normal hands using musculoskeletal ultrasonography. A cross-sectional area, antero-posterior diameter, transverse diameter and a flattening ratio of median nerve were measured in neutral, in 30 degree of flexion and in 30 degree of extension positions of the wrist.

**Results :** The cross-sectional area of median nerve was significantly increased on the wrist flexion ( $P<0.05$ ), compared to that of the neutral position. The flattening ratio of median nerve was significantly decreased in the position of wrist flexion ( $P<0.05$ ), but significantly increased in the position of wrist extension ( $P<0.05$ ), compared to that of the neutral position.

**Conclusion :** Ultrasonography of median nerve showed structural changes according to the changes of the wrist position in normal adults. Further large-scaled studies comparing healthy controls with the patients with carpal tunnel syndrome ranging of age are mandatory to reveal the mechanical effects of wrist position on median nerve. (*J Med Life Sci* 2015;12(1):26-29)

**Key Words :** Ultrasonography, Carpal tunnel, Wrist Position

## 서론

수근관증후군은 상지에서 발생하는 가장 흔한 포착성 말초신경병증으로, 정중신경이 손목관절의 굴근 지대를 지나면서 압박되면서 정중신경이 지배하는 영역에서 감각이상, 통증, 단무지 신전근 약화, 무지구부 근육의 위축 등을 일으킨다. 발병원인으로는 수근관내 구조물들의 용적 증가로 인한 가용공간의 상대적 감소로 인한 수근관내의 압력증가, 신경탄성감소, 활막의 딱딱해짐, 신경이 주변 구조물에 유착되는 것 등이 제시되고 있다<sup>1,2)</sup>.

수근관증후군은 임상증상과 전기진단검사로 주로 진단된다<sup>3)</sup>. 진단영상학적 방법으로 단순방사선 촬영, 컴퓨터 단층촬영<sup>4,5)</sup>, 자기공명영상<sup>6-9)</sup>, 근골격계 초음파검사를 시행할 수 있는데, 초음파

검사는 비교적 저렴하고, 검사시 통증 및 방사선 노출의 위험이 없으며 진료실에서 실시간으로 검사를 시행할 수 있다는 장점을 가지고 있어 최근 수근관 증후군의 진단 및 추적관찰을 위한 임상적 사용이 증가하고 있다<sup>10,11)</sup>. 또한, 전기진단검사를 통해 관찰할 수 없는 수근관 내부구조를 육안으로 확인할 수 있어 초기 수근관 증후군을 감별할 수 있다는 이점이 있으며 Phalen 검사 및 역 Phalen 검사 등의 수근관 증후군의 임상 검사들도 손목관절의 움직임에 따라 증상을 유발하는 것으로, 최근 손목관절의 움직임에 따라 정중신경의 형태 변화를 알고 수근관 증후군 발생에 있어 손목관절 움직임의 영향을 밝히기 위한 연구가 시도되고 있다<sup>12-14)</sup>. 그러나 손목관절 움직임에 따른 정중신경 구조 변화의 정상 참고치가 없으며, 정상과 비정상을 뚜렷하게 구분하는 기준 또한 없는 실정으로 수근관 증후군 환자를 조기에 진단하기 위해서는 우선적으로 정상치에 대한 기준 마련이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 수근관 증후군 환자를 평가하기 위한 기초자료로 정상인을 대상으로 다양한 자세에서 손목관절 초음파검사를 시행하여 손목관절 자세 변화에 따라 정중신경의 형태의 구조적 변

Correspondence to : Sang Hee Im, MD, PhD  
CHA Bundang Medical Center, CHA University,  
59, Yatap-ro, Bundang-gu, Seongnam-si Gyeonggi-do, Korea 463-712  
E-mail : dongin32@naver.com

화 양상을 밝히고자 하였다.

### 대상 및 방법

#### 1) 연구대상

본 연구 참여에 동의한 정상 성인 26명을 대상으로 하였으며 과거에 경추부 신경근병증, 당뇨병, 갑상선질환과 같이 말초신경병증을 유발할 수 있는 내과적 질환이 있는 경우는 제외하였다. 대상자의 평균 연령은 26.8세로 남자가 17명(65.4%) 이었다 (Table 1).

**Table 1.** General Characteristics of Subjects

	Subjects
Sex (male/female)	17/9
Age (years)	26.8 ± 3.6
Height (cm)	169.6 ± 8.6
Weight (kg)	64.6 ± 12.0

Values are presented as mean ± standard deviation (SD)

#### 2) 연구방법

전기진단검사는 근전도기기 Synergy®(Oxford Medelec, Wiesbaden, Germany)를 이용하여 대상자의 우측 상지의 운동신경 및 감각신경전도검사를 시행하여 이상소견이 없음을 확인 하였으며 이 때 검사실의 온도는 21~25℃, 환자 수부의 온도는 31℃ 이상으로 유지하였다. 초음파검사는 5~12 MHz 주파수의 고해상 선형 탐침(linear probe)을 이용하였으며 검사자 간의 차이를 최소화하기 위하여 근골격계 초음파에 숙달된 1인의 재활의학과 의사가 모든 환자를 검사하였다. 초음파검사는 피검자를 편

안하게 앉은 자세를 취하게 한 후, 견관절 중립위, 주관절 신전 상태에서 전완을 회외시키고 손목관절을 중립위, 30도 신전위, 30도 굴곡위로 변화하여 각각 시행하였다. 검사 중 손목관절을 30도 굴곡 및 신전상태로 유지하기 위하여 손목 받침대를 이용하였다. 손목관절 위치에 따른 정중신경의 구조적 변화를 관찰하기 위하여 두상골(pisiform) 위치에서 단면적을 측정하였으며, 동시에 정중신경의 전후 및 좌우 직경을 측정하여 편평비(장축의 길이/단축의 길이)를 구하였다.

SPSS 20.0 for Windows (SPSS, Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하여 대상의 일반적 특성은 기술 통계를 통하여 평균값을 분석하였고, 손목관절 위치에 따른 정중신경의 평균 단면적, 전후 및 좌우 직경, 편평비를 repeated ANOVA 검사로 분석하였다. P value<0.05을 통계적으로 유의한 수준으로 정의하였다.

### 결 과

#### 1) 정중신경의 단면적

정중신경의 평균 단면적은 중립위 0.067cm<sup>2</sup>, 굴곡위 0.070cm<sup>2</sup>, 신전위 0.068cm<sup>2</sup>로, 중립위와 비교하여 굴곡위에서 유의하게 증가하였으나, 신전위에서는 의미 있는 변화가 관찰되지 않았다 (Table 2).

#### 2) 정중신경의 전후 및 좌우 직경, 편평비

정중신경의 전후 직경은 중립위와 비교하여 굴곡위에서는 의미 있게 증가하였으며, 신전위에서는 감소하였지만 통계학적 의미는 없었다. 정중신경의 좌우 직경은 중립위와 비교하여 굴곡위에서는 의미 있게 감소하고, 신전위에서는 의미 있게 증가하였다 (Table 2).

정중신경의 평균 편평비는 중립위 2.659, 굴곡위 2.148, 신전위 3.340으로 중립위와 비교하여 굴곡위에서는 유의하게 감소하였으며, 신전위에서는 유의하게 증가되었다(Table 2).

**Table 2.** Comparison of Ultrasound Findings of Median Nerve According to Different Wrist Positions

	Wrist Position		
	Neutral	Flexion	Extension
Cross-sectional area (cm <sup>2</sup> )	0.067 ± 0.012	0.070 ± 0.013*	0.068 ± 0.012
Antero-posterior (AP) diameter (cm)	0.192 ± 0.030	0.221 ± 0.059*	0.178 ± 0.054
Transverse diameter (cm)	0.492 ± 0.067	0.442 ± 0.085*	0.542 ± 0.090*
Flattening ratio (Trans/AP diameter)	2.659 ± 0.727	2.148 ± 0.761*	3.340 ± 1.192*

Values are presented as mean ± standard deviation (SD)

\*P-values < 0.05 obtained by repeated Analysis of Variance (ANOVA)

## 고 찰

수근관 증후군의 진단을 위해 임상에서 사용되는 Phalen 검사와 역 Phalen 검사는 수근관 내의 압력을 증가시켜 정중신경을 자극하여 임상 증상을 인위적으로 유발시키는 역할을 한다. 이러한 검사는 반복적인 손목관절 운동과 같은 수근관 증후군의 병태생리를 바탕으로 고안되었다. 즉, 굴곡이나 신전과 같은 손목관절의 움직임으로 인해 발생하는 수근관의 해부학적 변화가 수근관내 정중신경 및 주위 구조물의 위치와 압력의 변화를 가져와서 증상을 유발한다.

몇몇 연구에서 손목관절의 움직임에 따른 수근관과 정중신경의 해부학적 변화를 보고하였는데, Kuo 등<sup>12)</sup>은 중립위에서 수근관 내 압력이 가장 낮으나 개인에 따라 해부학적 변이가 있으며 압력의 증가는 편평비의 증가와 단면적의 감소를 초래한다고 하였다. Skie 등<sup>15)</sup>은 손목관절 굴곡 시 정중신경의 단면적이 감소하고 편평도가 감소하여 정중신경의 모양이 둥글게 변화하며, 수근관 자체의 면적도 감소되어 정중신경의 주변 유용면적이 감소된다고 하였다. Kim 등<sup>18)</sup>은 정상인을 대상으로 한 연구에서 중립위와 비교하여 편평비는 손목관절 굴곡시 감소하며 신전시 증가한다고 하였으며, 단면적의 경우 중립위와 비교하여 굴곡위 및 신전위에서 모두 감소한다고 하였다.

정상 성인 26수를 대상으로 한 본 연구에서 Skie 등<sup>15)</sup> 및 Kim 등<sup>18)</sup>의 연구 결과와 같이 정중신경의 편평비는 굴곡위에서 감소하고 신전위에서 증가함을 확인할 수 있었다. 이러한 결과가 나타나는 이유는 손목관절이 굴곡될 때 표재성 굴건들과 장무지 굴건이 횡수근인대를 따라 늘어서며, 정중신경은 표재성 굴건에 눌리거나 굴건들 사이에 위치하게 되어 그 모양이 변하는데, 중립위나 신전위 보다는 굴곡위에서 정중신경에 대하여 좌우에서 굴건들이 압박하는 힘이 증가하여 상대적으로 전후 직경은 증가하고 좌우 직경은 감소하여 편평비가 감소하는 것으로 생각된다.

상기 연구들에서 중립위와 비교하여 손목관절 굴곡위 및 신전위에서 정중신경의 단면적이 감소한다고 하였는데, 본 연구에서는 굴곡위에서는 의미 있게 증가하고, 신전위에서는 증가하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 개인에 따라 정중신경과 수지굴건들과의 정렬관계가 해부학적 다양성을 지니고 있으며, 정상 성인의 경우 수근관증후군 환자와 비교할 때 수근관내 정중신경의 가용용적이 크며 수근관내 압력이 낮기 때문에 정상 성인에서의 손목관절 위치에 따른 단면적의 변화는 일관된 결과를 보이지 않는 것으로 해석된다. 본 연구에서 정중신경의 평균 단면적은 손목관절 중립위에서 0.067cm<sup>2</sup>, 굴곡위에서 0.070cm<sup>2</sup> 신전위에서 0.068cm<sup>2</sup>으로, Kim 등<sup>18)</sup>의 연구에서 중립위의 평균 단면적 0.088cm<sup>2</sup>, Yoon 등<sup>14)</sup>의 연구에서 중립위의 평균 단면적 0.092cm<sup>2</sup>와 비교할 때, 본 연구에서 단면적이 작게 측정되었다. 이러한 결과는 Kim 등<sup>18)</sup>과 Yoon 등<sup>14)</sup>의 연구 대상의 평균 연령은 33.0세, 55.3세이며 본 연구의 연구 대상의 평균 연령은 26.8세로 본 연구의 대상자 연령이 낮기 때문인 것으로 생각된다. 상기 연구들과 본 연구는 모두 정상 한국인, 즉 같은 인종을 대상으로 이루어진 연구이므로 연령이 증가함에 따라 정중신경의 단면적이 증

가하며, 연령이 변함에 따라 손목관절 위치에 따른 정중신경의 구조 변화 양상이 다를 수 있음을 시사한다. 그러므로 향후 연령 변화에 따라 손목관절 위치에 따른 정중신경의 구조적 변화를 관찰하는 연구가 수근관증후군의 병태생리 연구를 위해 반드시 필요할 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점은 첫째, 연구대상이 정상인만 포함하여 이미 진행된 정중신경 및 수근관의 구조적 변화가 있는 수근관증후군 환자에서 손목관절의 위치 변화에 따라 나타나는 양상을 비교하여 분석할 수 없었다. 둘째, 손목관절 위치 변화에 따른 구조적 변화는 확인하였으나 신경전도 검사를 시행하지 않아 구조적 변화와 생리적 변화의 연관성을 밝힐 수 없었다. 셋째, 연구대상의 연령이 대부분 20대로 한정되어 정상인에서 연령에 따른 수근관 구조의 변화 및 정중신경의 변화 양상을 확인하지 못하였다. 따라서 향후 이러한 제한점을 보완한 연구를 시행한다면, 수근관증후군 진단 및 추적 검사뿐만 아니라 예방법을 찾기 위해 보다 효과적으로 초음파 검사를 이용할 수 있을 것으로 생각한다.

## Acknowledgment

이 논문은 2010년도 제주대학교발전기금 효천학술연구기금(의과학연구소 학술연구비)의 지원에 의해서 연구되었음.

This work was supported by the research grant from the Hyocheon Academic Research Fund(Institute of medical science Academic Research Fund)of Jeju National University in 2010.

## 참고문헌

- 1) Chammas M. Carpal tunnel syndrome. *Chir Main*. Apr 2014;33(2):75-94.
- 2) Middleton SD, Anakwe RE. Carpal tunnel syndrome. *BMJ*. 2014;349:g6437.
- 3) Sucher BM, Schreiber AL. Carpal tunnel syndrome diagnosis. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. May 2014;25(2):229-247.
- 4) John V, Nau HE, Nahser HC, Reinhardt V, Venjakob K. CT of carpal tunnel syndrome. *AJNR Am J Neuroradiol*. May-Jun 1983;4(3):770-772.
- 5) Zucker-Pinchoff B, Hermann G, Srinivasan R. Computed tomography of the carpal tunnel: a radioanatomical study. *J Comput Assist Tomogr*. Aug 1981;5(4):525-528.
- 6) Mesgarzadeh M, Triolo J, Schneck CD. Carpal tunnel syndrome. MR imaging diagnosis. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 1995;3(2):249-264.
- 7) Fleckenstein JL, Wolfe GI. MRI vs EMG: which has the upper hand in carpal tunnel syndrome? *Neurology*. Jun 11 2002;58(11):1583-1584.
- 8) Taghizadeh R, Tahir A, Stevenson S, Barnes DE, Spratt

- JD, Erdmann MW. The role of MRI in the diagnosis of recurrent/persistent carpal tunnel syndrome: a radiological and intra-operative correlation. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. Sep 2011;64(9):1250-1252.
- 9) Momose T, Uchiyama S, Kobayashi S, Nakagawa H, Kato H. Structural changes of the carpal tunnel, median nerve and flexor tendons in MRI before and after endoscopic carpal tunnel release. *Hand Surg*. 2014;19(2):193-198.
- 10) McDonagh C, Alexander M, Kane D. The role of ultrasound in the diagnosis and management of carpal tunnel syndrome: a new paradigm. *Rheumatology (Oxford)*. Jan 2015;54(1):9-19.
- 11) Wiesler ER, Chloros GD, Cartwright MS, Smith BP, Rushing J, Walker FO. The use of diagnostic ultrasound in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am*. May-Jun 2006;31(5):726-732.
- 12) Kuo MH, Leong CP, Cheng YF, Chang HW. Static wrist position associated with least median nerve compression: sonographic evaluation. *Am J Phys Med Rehabil*. Apr 2001;80(4):256-260.
- 13) Kim GS, Koh SE, Kim JM, Chung JS, Lee CH. Ultrasonographic study of median nerve according to changed wrist position. *J Korean Acad Rehab Med*. 2003;27:228-231.
- 14) Yoon JS, Kim WS. Ultrasonographic findings of median nerve change according to the wrist position. *J Korean Acad Rehab Med*. 2004;28:337-342.
- 15) Skie M, Zeiss J, Ebraheim NA, Jackson WT. Carpal tunnel changes and median nerve compression during wrist flexion and extension seen by magnetic resonance imaging. *J Hand Surg Am*. Nov 1990;15(6):934-939.