

# 건강한 한국인의 정중신경 및 척골신경 전도속도에 관한 연구

서울대학교 의과대학 정형외과학교실

한 문 식 · 장 진 관

= Abstract =

## A Study on the Conduction Velocity of the Median and Ulnar Nerves in Healthy Korean

Moon Sik Hahn, M.D. and Jin Kwan Chang, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Seoul National University, Seoul, Korea*

It is obvious that the examination of nerve conduction as a diagnostic tool is a relatively new field of interest with a state of still undergoing evaluation and improvement.

Problems of technique and interpretation notwithstanding, determination of nerve conduction has progressed to a level where it is now used routinely as a part of the electrodiagnostic examination.

The present study has been undertaken to determine the normal range of the motor nerve conduction velocity, distal motor latency, amplitude of the muscle action potentials, sensory nerve conduction velocity, distal sensory latency, amplitude and duration of the sensory nerve action potentials of median and ulnar nerves in healthy Korean.

One hundred twenty healthy subjects (sixty male and sixty female) were examined. Their ages ranged from 5 to 69 in years and the subjects were arranged in three age groups of 5—9 years, 10—49 years and 50—69 years.

The results obtained were as follows:

1. In median nerve, mean values for motor nerve conduction velocity, distal motor latency, and amplitude of the muscle action potentials were  $56.57 \pm 4.55$  (45.2—69.4) m/sec,  $3.02 \pm 0.48$  (1.6—4.5) msec, and  $14.2 \pm 5.0$  (4—28) mV, respectively.
2. In ulnar nerve, mean values for motor nerve conduction velocity, distal motor latency, and amplitude of the muscle action potentials were  $58.60 \pm 5.06$  (43.5—71.4) m/sec,  $2.35 \pm 0.50$  (1.3—4.1) msec, and  $11.7 \pm 3.7$  (4—22) mV, respectively.
3. In median nerve, mean values for sensory nerve conduction velocity, distal sensory latency, amplitude and duration of the sensory nerve action potentials were  $63.50 \pm 5.63$  (53.1—75.9) m/sec,  $2.37 \pm 0.38$  (1.0—3.4) msec,  $45.5 \pm 16.9$  (13—120)  $\mu$ V, and  $1.68 \pm 0.29$  (0.9—2.5) msec, respectively.
4. In ulnar nerve, mean values for sensory nerve conduction velocity, distal sensory latency, amplitude and duration of the sensory nerve action potentials were  $65.34 \pm 5.16$  (50.6—78.1) m/sec,  $2.09 \pm 0.38$  (1.3—3.2) msec,  $45.6 \pm 17.5$  (12—118)  $\mu$ V, and  $1.54 \pm 0.32$  (0.8—2.5) msec, respectively.

In comparison of the obtained values of two nerves.

5. A significant difference was observed between motor nerve conduction studies of the median and ulnar nerves.
6. A significant difference was observed between sensory nerve conduction studies of the median and ulnar nerves except amplitude of the sensory nerve action potentials.
7. Nerve conduction velocity was significantly faster in sensory nerve than in motor nerve.

In comparison of conduction velocities among 3 age groups.

8. Motor nerve conduction velocity of the median and ulnar nerves was slow in age groups of 5-9 years and 50-69 years as compared with that of age group of 10-49 years.
9. Sensory nerve conduction velocity of median nerve was slow in age groups of 5-9 years and 50-69 years as compared with that of age group of 10-49 years, and sensory nerve conduction velocity of ulnar nerve was slow in age group of 50-69 years as compared with that of age groups of 5-9 years and 10-49 years.

**Key Words:** Nerve conduction velocity, Median and ulnar nerve.

## I. 서 론

전기진단학 분야에서 신경전도속도의 측정은 근전도 검사와 더불어 근신경계 질환(neuromuscular disorder)을 진단하고, 연구하는데 있어서 필수적인 방법으로, 특히 말초신경병변을 진단하고 그 부위를 정확하게 가리는데 있어서 중요함으로 근전도 검사를 시행할 때에 함께 시행하는 것이 상례이며, 그 임상적 의의는 근전도 소견만으로 내리기 힘든 진단을 보조함으로서 입증되어 왔다.<sup>6, 7, 8, 9, 15, 23, 24, 32, 36, 39, 49)</sup>

인간의 신경전도속도 측정은 1850년 Helmholtz<sup>24, 30)</sup>가 처음으로 정중신경에서 운동신경 전도속도를 측정하였으나 그 임상적 의의가 분명치 않았다. 그후 1944년 Berry<sup>24, 30)</sup> 등은 신경봉합이나 신경손상을 시행한 동물실험에서 재생되는 신경섬유는 전도속도가 저하됨을 보고하였으며, 1948년 Hodes<sup>29)</sup> 등이 정상인의 정중신경, 척골신경, 비골신경 및 경골신경에서 운동신경 전도속도를 처음으로 측정하여 이를 말초신경손상환자 및 히스테리성 마비환자와 비교 보고함으로써 그 진단학적 가치와 유용성이 인정되어 근신경계 질환의 진단에 중요한 자리를 차지하게 되었다.

인체의 피부표면을 자극하여 얻은 혼합신경 활동전위(action potential)의 기록은 1949년 Dawson<sup>36)</sup> 등에 의하여 처음으로 기술되었으며, 1956년 Dawson<sup>13)</sup>은 수지의 신경에 전기자극을 가하여 감각신경 활동전위를 포착 기록하여 감각신경 전도속도를 측정하였고, 1958년 Gilliatt<sup>23)</sup> 등은 수지신경에 전기자극을 가한 후 완관절부위에서 유발된 활동전위를 포착 기록하여 여기에 소요된 시간을 잠복기(latency)라고 칭하여 말초신경병변의 진단에 응용하였으며 수근관증후군(carpal tunnel syndrome)과 같은 질환에서는 운동신경 전도속도보다 감각신경 전도속도에 먼저 이상이 있음을 지적하였다.

Johnson은 신경전도속도를 측정함으로써 원발성 축삭(axon)질환과 척수전각세포를 침범하는 질환을 비교적 명확하게 구별할 수 있고, 또한 이 측정은 환자에게 고통이 적으며 환자의 적은 협조로서 비교적 용이하게 시행할 수 있는 이점이 있다고 하였다.<sup>7, 30)</sup>

이와같이 신경전도속도 측정은 전기진단학 분야에서 유용하며 이 분야에 대한 연구는 활발히 진행되어 왔다.

신경전도속도를 전기진단학 분야에 응용하려면 그 정상치를 설정하여야 하는 바 전도속도의 정상치는 측정기구, 측정기술의 차이, 측정자 등 여러가지 요인들에 따라<sup>21, 24, 26, 40, 41, 45, 46)</sup> 차이가 있을 수 있으므로 각 검사 때마다 그 표준치를 필요로 하게되며 이것을 병변신경의 그것과 비교하여 사용하게 된다.<sup>24)</sup>

저자는 우리나라에서는 이 분야에 대한 연구가 최소한에 착안하여 건강한 한국인의 정중신경 및 척골신경에 대하여 신경전도속도, 근활동전위의 원위잠복기 및 진폭과 감각신경 활동전위의 원위잠복기, 진폭 및 지속기간 등을 측정하여 그 결과를 보고하여 앞으로 전기진단학 분야에 이용할 수 있도록 본 연구에 착수하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

5세부터 69세까지의 연령층에서 독성신경증, 당뇨병성 신경증이나 말초신경손상 등에 관한 과거력과 현증이 없고 일반검사로서 건강하다고 생각되는 한국인 남자 60명과 여자 60명 총 120명을 대상으로 좌우 정중신경 및 척골신경을 검사하였으며 연령 및 성별분포는 표 1과 같다.

### 2. 연구방법

근전도기는 DISA 1500 Digital EMG System을 사용하였으며 검사기간중 실내온도는 섭씨 18°~24°범위내로 유지하였다.

**Table 1.** Age and sex distribution

Age (year)	Male (No.)	Female (No.)	Total (No.)
5 - 9	10	10	20
10 - 49	40	40	80
50 - 69	10	10	20
Total (No.)	60	60	120

**Fig. 1.** Electrode placement for determination of motor nerve conduction studies in median nerve with stimulating electrode at wrist and recording electrode over Abductor pollicis brevis.

**Fig. 2.** Electrode placement for determination of motor nerve conduction studies median nerve with stimulating electrode at elbow and recording electrode over Abductor pollicis brevis.

**Fig. 3.** Muscle action potentials recorded over Abductor pollicis brevis on stimulation of normal median nerve at wrist (upper trace) and elbow (lower trace). Calibration: vertical, 5mV/division, horizontal, 2msec/division

**Fig. 4.** Electrode placement for determination of sensory nerve conduction studies in median nerve with stimulating electrode at wrist and recording electrode over index finger.

**Fig. 5.** Electrode placement for determination of sensory nerve conduction studies in median nerve with stimulating electrode at elbow and recording electrode over index finger.

**Fig. 6.** Sensory nerve action potentials recorded over index finger on stimulation of normal median nerve at wrist (upper trace) and elbow (lower trace) by antidromic method. Calibration: vertical, 20  $\mu$  V/division, horizontal, 2msec/division.

정중신경 및 척골신경 운동신경 전도속도 측정은 주관절 및 완관절 부위에서 경피쌍극자극전극(percutaneous bipolar stimulating electrode)을 사용하여 전기자극을 가하였으며, 역치자극(threshold stimulus)은 전도속도에 변화를 초래하므로<sup>21, 31)</sup> 초최대자극(supramaximal stimulus)을 주도록 하였다. 유발된 근활동전위(muscle action potential)는 정중신경은 단무지외전근(Abductor pollicis brevis)에서, 척골신경은 제 5 수지 외전근(Abductor digiti minimi)에서 포착 기록하였으며, 접지전극(ground electrode)은 전박의 중간부위에 부착하였다(Fig. 1, 2).

각 신경의 근위 및 원위 두지점에서 초최대자극을 가하여 유발된 활동전위의 잠복기의 차이로 두 자극점 사이의 거리를 나누어서 m/sec로 전도속도를 산출하였고 원위잠복기(distal latency)는 완관절의 middle wrist flexor crease에서 전기자극을 가하여 자극점에서부터 활동전위의 음극상이 기저선(base line)을 떠나는 순간까지를 측정하였고, 활동전위의 진폭(amplitude)은 활동전위의 정점에서 정점까지를 측정하였다(Fig. 3).

감각신경 전도속도 측정은 역향성 방법(antidromic method)<sup>24, 36)</sup>으로 주관절 및 완관절부위에서 전기자극을 가하여 유발된 신경활동전위(nerve action potential)를 정중신경은 제 2 수지에서 척골신경은 제 5 수지에서 원위 및 중위 지절에 전극을 부착하여 기록하였으며(Fig. 4, 5), 원위 및 근위 잠복기의 차이로 두 자극점사이의 거리를 나누어서 m/sec로 전도속도를 산출하였고, 원위 잠복기는 완관절의 middle wrist flexor crease에서 전

기자극을 가하여 자극점에서부터 활동전위의 음극상이 시작되는 순간까지를 측정하였다. 활동전위의 진폭은 전위의 정점에서 정점까지 활동전위의 지속기간은 전위변동이 시작되는 기저선에서 끝나는 기저선까지를 측정하였다(Fig. 6).

### III. 연구성적

건강한 한국인 5세에서 69세까지 총 120명에 대하여 측정한 정중신경 및 척골신경의 운동신경 전도속도, 근활동전위의 원위잠복기, 진폭과 감각신경 전도속도, 감각신경 활동전위의 원위잠복기, 진폭 및 지속기간의 성적은 다음과 같다.

#### 1. 운동신경전도

##### (1) 정중신경

a. 전도속도 : 평균치는  $56.57 \pm 4.55$  (standard deviation) (range 45.2-69.4)m/sec이며, 남자  $56.81 \pm 4.58$  (45.4-69.4)m/sec, 여자  $56.33 \pm 4.53$  (45.2-68.5)m/sec, 우측  $56.56 \pm 4.84$  (45.2-68.5)m/sec, 좌측  $56.58 \pm 4.26$  (48.1-69.4)m/sec로서 성별 및 좌우에 따라 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 연령별로는 표 2와 같으며(Fig. 7), 5~9세, 50~69세 연령군이 10~49세 연령군보다 전도속도가 느렸다( $P < 0.01$ ).

b. 원위잠복기 : 평균치는  $3.02 \pm 0.48$  (1.6-4.5)msec이며 남자  $2.99 \pm 0.49$  (2.0-4.5)msec, 여자  $3.05 \pm 0.46$  (1.6

Table 2. Motor nerve conduction studies in median nerve

Age (years)	Velocity (m/sec)	Distal motor latency (msec)	Amplitude (mV)
5 - 9	$52.92 \pm 3.32$ (45.2-59.3)	$2.58 \pm 0.46$ (1.6-3.6)	$11.8 \pm 4.4$ (5-23)
10 - 49	$58.34 \pm 3.95$ (49.0-69.4)	$3.06 \pm 0.42$ (2.2-4.2)	$14.7 \pm 5.0$ (4-28)
50 - 69	$53.15 \pm 3.45$ (47.8-64.8)	$3.31 \pm 0.49$ (2.4-4.5)	$14.6 \pm 4.5$ (4-20)
Total	$56.57 \pm 4.55$ (45.2-69.4)	$3.02 \pm 0.48$ (1.6-4.5)	$14.2 \pm 5.0$ (4-28)
F-test	40.65	29.09	2.35
Male	$56.81 \pm 4.58$ (45.4-69.4)	$2.99 \pm 0.49$ (2.0-4.5)	$14.5 \pm 5.2$ (4-28)
Female	$56.33 \pm 4.53$ (45.2-68.5)	$3.05 \pm 0.46$ (1.6-4.3)	$13.9 \pm 4.8$ (4-24)
Difference (p-value)	N.S.	N.S.	N.S.
Right	$56.56 \pm 4.84$ (45.2-68.5)	$3.01 \pm 0.45$ (1.8-4.3)	$14.2 \pm 4.8$ (4-25)
Left	$56.58 \pm 4.26$ (48.1-69.4)	$3.02 \pm 0.51$ (1.6-4.5)	$14.3 \pm 5.2$ (4-28)
Difference (p-value)	N.S.	N.S.	N.S.

mean  $\pm$  standard deviation (range)

N.S.: not significant

-4.3)msec, 우측  $3.01 \pm 0.45(1.8-4.3)$ msec, 좌측  $3.02 \pm 0.51(1.6-4.5)$ msec로서 성별 및 좌우에 따른 차이는 없었다. 연령별로는 표 2와 같으며 각 연령군 사이에 유의한 차이가 있었다( $P < 0.01$ ).

c. 근활동전위의 진폭: 평균치는  $14.2 \pm 5.0(4-28)$ mV이며, 남자  $14.5 \pm 5.2(4-28)$ mV, 여자  $13.9 \pm 4.8(4-24)$ mV, 우측  $14.2 \pm 4.8(4-25)$ mV, 좌측  $14.3 \pm 5.2(4-28)$ mV로서 성별 및 좌우에 따른 차이는 없었다. 연령별로는

표 2와 같으며 5~9세 연령군이 10~49세, 50~69세 연령군보다 진폭의 크기가 작았으나 유의성은 없었다.

## (2) 척골신경

a. 전도속도: 평균치는  $58.60 \pm 5.06(43.5-71.4)$ m/sec이며, 남자  $58.60 \pm 5.07(43.5-71.4)$ m/sec, 여자  $58.59 \pm 5.07(46.1-68.9)$ m/sec, 우측  $58.52 \pm 5.26(43.5-67.6)$ m/sec, 좌측  $58.67 \pm 4.87(46.1-71.4)$ m/sec로서 성별 및 좌우에 따른 차이는 없었고, 연령별로는 표 3과 같으며(Fig.

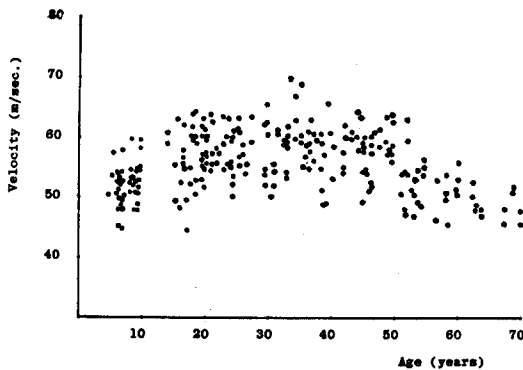


Fig. 7. Scatterdiagram showing correlation between motor nerve conduction velocity and age in median nerve.

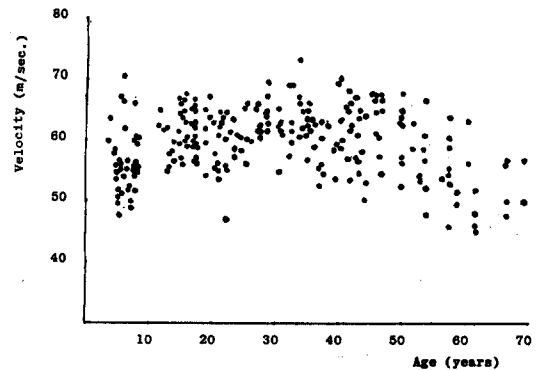


Fig. 8. Scatterdiagram showing correlation between motor nerve conduction velocity and age in ulnar nerve.

Table 3. Motor nerve conduction studies in ulnar nerve

Age (years)	Velocity (m/sec)	Distal motor latency (msec)	Amplitude (mV)
5 - 9	$55.63 \pm 5.03(47.1-68.9)$	$1.84 \pm 0.23(1.3-2.3)$	$10.4 \pm 3.5(4-17)$
10 - 49	$59.98 \pm 4.27(46.1-71.4)$	$2.45 \pm 0.46(1.3-3.8)$	$12.0 \pm 3.5(4-22)$
50 - 69	$56.00 \pm 5.61(43.5-66.3)$	$2.48 \pm 0.51(1.7-4.1)$	$11.9 \pm 4.0(4-18)$
Total	$58.60 \pm 5.06(43.5-71.4)$	$2.35 \pm 0.50(1.3-4.1)$	$11.7 \pm 3.7(4-22)$
F-test	20.80	30.43	2.27
Male	$58.60 \pm 5.07(43.5-71.4)$	$2.37 \pm 0.52(1.5-3.8)$	$11.6 \pm 3.8(4-22)$
Female	$58.59 \pm 5.07(46.1-68.9)$	$2.34 \pm 0.44(1.3-4.1)$	$11.7 \pm 3.5(4-20)$
Difference (p-value)	N.S.	N.S.	N.S.
Right	$58.52 \pm 5.26(43.5-67.6)$	$2.35 \pm 0.49(1.4-4.1)$	$11.7 \pm 3.9(4-22)$
Left	$58.67 \pm 4.87(46.1-71.4)$	$2.36 \pm 0.51(1.3-3.8)$	$11.6 \pm 3.4(4-20)$
Difference (p-value)	N.S.	N.S.	N.S.
Compared with parameters of median nerve	Velocity faster $p < 0.01$	Latency shorter $p < 0.01$	Amplitude lower $p < 0.01$

mean  $\pm$  standard deviation (range)

N.S.: not significant

8) 5~9세, 50~69세 연령군이 10~49세 연령군보다 전도속도가 느렸다( $P < 0.01$ ).

b. 원위잠복기 : 평균치는  $2.35 \pm 0.50(1.3-4.1)$ msec이며, 남자  $2.37 \pm 0.52(1.5-3.8)$ msec, 여자  $2.34 \pm 0.44(1.3-4.1)$ msec, 우측  $2.35 \pm 0.49(1.4-4.1)$ msec, 좌측  $2.36 \pm 0.51(1.3-3.8)$ msec로서 성별 및 좌우에 따른 차이는 없었다. 연령별로는 표 3과 같으며 5~9세 연령군이 10~49세, 50~69세 연령군보다 원위잠복기가 짧았다( $P < 0.01$ ).

c. 근활동전위의 진폭 : 평균치는  $11.7 \pm 3.7(4-22)$ mV이며, 남자  $11.6 \pm 3.8(4-22)$ mV, 여자  $11.7 \pm 3.5(4-20)$ mV, 우측  $11.7 \pm 3.9(4-22)$ mV, 좌측  $11.6 \pm 3.4(4-20)$ mV로서 성별 및 좌우에 따른 차이는 없었다. 연령별로는 표 3과 같으며 5~9세 연령군이 10~49세, 50~69세 연령군보다 진폭이 작았으나 유의성은 없었다.

### (3) 정중신경과 척골신경의 비교

정중신경과 척골신경의 비교에 있어서는 전도속도는 정중신경  $56.57 \pm 4.55$ m/sec, 척골신경  $58.60 \pm 5.06$ m/sec로서 척골신경의 전도속도가 유의성있게 더 빨랐으며( $P < 0.01$ ), 원위잠복기는 정중신경  $3.02 \pm 0.48$ msec, 척골신경  $2.35 \pm 0.50$ msec로 정중신경의 잠복기가 통계학적으로 유의성있게 길었으며( $P < 0.01$ ), 근활동전위의 진폭은 정중신경  $14.2 \pm 5.0$ mV, 척골신경  $11.7 \pm 3.7$ mV로

서 정중신경의 진폭이 통계학적으로 유의성 있게 더 컸다( $P < 0.01$ ).

## 2. 감각신경전도

### (1) 정중신경

a. 전도속도 : 평균치는  $63.50 \pm 5.63(53.1-75.9)$ m/sec이며 남자  $62.91 \pm 5.55(53.1-75.5)$ m/sec, 여자  $64.08 \pm 5.73(53.3-75.9)$ m/sec, 우측  $63.69 \pm 5.85(53.1-74.7)$ m/sec, 좌측  $63.31 \pm 5.21(53.1-75.9)$ m/sec로서 성별 및 좌우에 따른 차이는 없었으며 연령별로는 표 4와 같으며, (Fig. 9) 5~9세, 50~69세 연령군이 10~49세 연령군보다 전도속도가 느렸다( $P < 0.01$ ).

b. 원위잠복기 : 평균치는  $2.37 \pm 0.38(1.0-3.4)$ msec이며, 남자  $2.40 \pm 0.36(1.5-3.4)$ msec, 여자  $2.34 \pm 0.39(1.0-3.4)$ msec, 우측  $2.36 \pm 0.37(1.0-3.4)$ msec, 좌측  $2.39 \pm 0.38(1.1-3.4)$ msec로서 성별 및 좌우에 따른 차이는 없었다. 연령별로는 표 4와 같으며, 5~9세 연령군이 10~49세, 50~69세 연령군보다 원위잠복기가 짧았다( $P < 0.01$ ).

c. 신경활동전위의 진폭 : 평균치는  $45.5 \pm 16.9(13-120)$  $\mu$ V이며, 남자  $41.5 \pm 14.8(13-73)$  $\mu$ V, 여자  $49.5 \pm 18.1(20-120)$  $\mu$ V, 우측  $43.3 \pm 16.3(13-95)$  $\mu$ V, 좌측  $47.7 \pm 17.2(14-120)$  $\mu$ V로서 여자와 좌측에 있어서 통계학적으로 유의성있게 진폭이 컸으며( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ ), 연

Table 4. Sensory nerve conduction studies in median nerve

Age (years)	Velocity (m/sec)	Distal sensory latency (msec)	Amplitude ( $\mu$ V)	Duration (msec)
5 - 9	$59.74 \pm 6.47(53.1-72.0)$	$1.92 \pm 0.33(1.0-2.6)$	$56.3 \pm 15.4(30-120)$	$1.44 \pm 0.26(0.9-2.1)$
10 - 49	$65.19 \pm 4.73(54.4-75.9)$	$2.45 \pm 0.32(1.8-3.4)$	$44.9 \pm 15.2(13-90)$	$1.73 \pm 0.27(1.2-2.5)$
50 - 69	$60.52 \pm 4.72(53.3-72.1)$	$2.53 \pm 0.33(2.0-3.4)$	$37.1 \pm 17.4(14-100)$	$1.74 \pm 0.32(1.3-2.4)$
Total	$63.50 \pm 5.63(53.1-75.9)$	$2.37 \pm 0.38(1.0-3.4)$	$45.5 \pm 16.9(13-120)$	$1.68 \pm 0.29(0.9-2.5)$
F-test	26.24	47.94	15.27	17.80
Male	$62.91 \pm 5.55(53.1-75.5)$	$2.40 \pm 0.36(1.5-3.4)$	$41.5 \pm 14.8(13-73)$	$1.68 \pm 0.31(0.9-2.5)$
Female	$64.08 \pm 5.73(53.3-75.9)$	$2.34 \pm 0.39(1.0-3.4)$	$49.5 \pm 18.1(20-120)$	$1.68 \pm 0.27(1.1-2.3)$
Difference (p-value)	N.S.	N.S.	$p < 0.01$	N.S.
Right	$63.69 \pm 5.85(53.1-74.7)$	$2.36 \pm 0.37(1.0-3.4)$	$43.3 \pm 16.3(13-95)$	$1.70 \pm 0.28(1.2-2.4)$
Left	$63.31 \pm 5.21(53.1-75.9)$	$2.39 \pm 0.38(1.1-3.4)$	$47.7 \pm 17.2(14-120)$	$1.66 \pm 0.30(0.9-2.5)$
Difference (p-value)	N.S.	N.S.	$p < 0.05$	N.S.

mean  $\pm$  standard deviation (range), N.S.: not significant.

령별로는 표 4 와 같으며, 각 연령군사이에 진폭의 크기에 차이가 있었다( $P < 0.05$ ).

d. 신경활동전위의 지속기간 : 평균치는  $1.68 \pm 0.29(0.9 - 2.5)$ msec 이며, 남자  $1.68 \pm 0.31(0.9 - 2.5)$ msec, 여자  $1.68 \pm 0.27(1.1 - 2.3)$ msec, 우측  $1.70 \pm 0.28(1.2 - 2.4)$ msec 좌측  $1.66 \pm 0.30(0.9 - 2.5)$ msec로서 성별 및 좌우에 따른 차이는 없었다. 연령별로는 표 4 와 같으며 5 ~ 9 세 연령군이 10 ~ 49세, 50 ~ 69세 연령군보다 활동전위의 지속기간이 짧았다( $P < 0.01$ ).

#### (2) 척골신경

a. 전도속도 : 평균치는  $65.34 \pm 5.16(50.6 - 78.1)$ m/sec, 남자  $64.69 \pm 5.10(50.6 - 78.1)$ m/sec, 여자  $65.98 \pm 5.16(52.7 - 77.3)$ m/sec, 우측  $64.78 \pm 5.15(50.9 - 77.1)$ m/sec, 좌측  $65.95 \pm 5.12(50.6 - 78.1)$ m/sec로서 성별 및 좌우에 따른 차이는 없었다. 연령별로는 표 5 와 같으며 (Fig. 10), 50 ~ 69세 연령군이 5 ~ 9 세, 10 ~ 49세 연령군보다 전도속도가 느렸다( $P < 0.05$ ).

b. 원위잠복기 : 평균치는  $2.09 \pm 0.38(1.3 - 3.2)$ msec 이

며, 남자  $2.12 \pm 0.40(1.4 - 3.2)$ msec, 여자  $2.05 \pm 0.33(1.3 - 3.2)$ msec, 우측  $2.07 \pm 0.37(1.4 - 3.2)$ msec, 좌측  $2.11 \pm 0.38(1.3 - 3.2)$ msec로서 성별 및 좌우에 따른 차이는 없었다. 연령별로는 표 5 와 같으며 5 ~ 9 세 연령군이 10 ~ 49세, 50 ~ 69세 연령군보다 원위잠복기가 짧았다( $P < 0.01$ ).

c. 신경활동전위의 진폭 : 평균치는  $45.6 \pm 17.5(12 - 118)$   $\mu$ V 이며, 남자  $39.5 \pm 14.9(12 - 80)$   $\mu$ V, 여자  $51.7 \pm 17.8(15 - 118)$ , 우측  $43.6 \pm 17.1(15 - 105)$   $\mu$ V, 좌측  $47.6 \pm 17.7(12 - 118)$   $\mu$ V로서 여자에 있어서 진폭이 컸으며 이는 통계학적으로 유의성이 있었다( $P < 0.01$ ). 연령별로는 표 5 와 같으며 5 ~ 9 세 연령군이 10 ~ 49세, 50 ~ 69세 연령군보다 진폭의 크기가 컸다( $P < 0.01$ ).

d. 신경활동전위의 지속기간 : 평균치는  $1.54 \pm 0.32(0.8 - 2.5)$ msec, 남자  $1.56 \pm 0.33(0.8 - 2.5)$ msec, 여자  $1.53 \pm 0.31(0.8 - 2.5)$ msec, 우측  $1.54 \pm 0.29(0.8 - 2.5)$ msec, 좌측  $1.54 \pm 0.35(0.8 - 2.3)$ msec으로 성별 및 좌우에 따른 차이는 없었다. 연령별로는 표 5 와 같으며 5 ~ 9 세 연령군이 10 ~ 49세, 50 ~ 69세 연령군보다 신경활동전위의 지

Table 5. Sensory nerve conduction studies in ulnar nerve

Age (years)	Velocity (m/sec)	Distal sensory latency (msec)	Amplitude ( $\mu$ V)	Duration (msec)
5 - 9	$64.39 \pm 4.74(50.9-73.3)$	$1.66 \pm 0.22(1.3-2.3)$	$53.4 \pm 16.4(24-90)$	$1.26 \pm 0.28(0.8-1.9)$
10 - 49	$65.50 \pm 4.56(55.9-78.1)$	$2.20 \pm 0.35(1.4-3.2)$	$44.7 \pm 16.9(12-118)$	$1.62 \pm 0.29(0.9-2.2)$
50 - 69	$61.64 \pm 5.80(50.6-75.9)$	$2.10 \pm 0.33(1.7-2.9)$	$41.2 \pm 16.9(20-105)$	$1.52 \pm 0.32(1.1-2.5)$
Total	$65.34 \pm 5.16(50.6-78.1)$	$2.09 \pm 0.38(1.3-3.2)$	$45.6 \pm 17.5(12-118)$	$1.54 \pm 0.32(0.8-2.5)$
F-test	16.99	42.72	5.83	18.00
Male	$64.69 \pm 5.10(50.6-78.1)$	$2.12 \pm 0.40(1.4-3.2)$	$39.5 \pm 14.9(12-80)$	$1.56 \pm 0.33(0.8-2.5)$
Female	$65.98 \pm 5.16(52.7-77.3)$	$2.05 \pm 0.33(1.3-3.2)$	$51.7 \pm 17.8(15-118)$	$1.53 \pm 0.31(0.8-2.5)$
Difference (p-value)	N.S.	N.S.	$p < 0.01$	N.S.
Right	$64.78 \pm 5.15(50.9-77.1)$	$2.07 \pm 0.37(1.4-3.2)$	$43.6 \pm 17.1(15-105)$	$1.54 \pm 0.29(0.8-2.5)$
Left	$65.95 \pm 5.12(50.6-78.1)$	$2.11 \pm 0.38(1.3-3.2)$	$47.6 \pm 17.7(12-118)$	$1.54 \pm 0.25(0.8-2.3)$
Difference (p-value)	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Compared with param- eters of median nerve	Velocity faster $p < 0.01$	Latency shorter $p < 0.01$	Amplitude no difference N.S.	Duration shorter $p < 0.01$

mean  $\pm$  standard deviation (range), N.S.: not significant

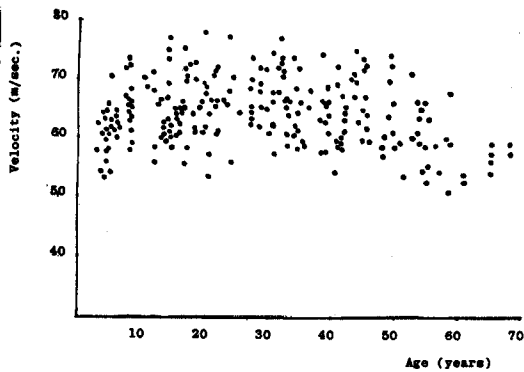


Fig. 9. Scatterdiagram showing correlation between sensory nerve conduction velocity and age in median nerve.

속기간이 짧았다 ( $P < 0.01$ ).

e. 정중신경과 척골신경의 비교 : 전도속도는 정중신경  $63.50 \pm 5.63$  m/sec, 척골신경  $65.34 \pm 5.16$  m/sec로서 척골신경의 전도속도가 빨랐으며 ( $P < 0.01$ ), 원위잠복기는 정중신경  $2.37 \pm 0.38$  msec, 척골신경  $2.09 \pm 0.38$  msec로서, 정중신경의 잠복기가 통계학적으로 유의성 있게 길었다 ( $P < 0.01$ ). 신경활동전위의 진폭은 정중신경  $45.5 \pm 16.9 \mu V$ , 척골신경  $45.6 \pm 17.5 \mu V$ 로 차이는 없었으며 신경활동전위의 지속기간은 정중신경  $1.68 \pm 0.29$  msec, 척골신경  $1.54 \pm 0.32$  msec로 통계학적으로 유의성 있게 정중신경의 지속시간이 길었다 ( $P < 0.01$ ).

### 3. 운동신경 전도속도와 감각신경 전도속도의 비교

정중신경 및 척골신경의 운동신경 전도속도는 각각  $56.57 \pm 4.55$  m/sec,  $58.60 \pm 5.06$  m/sec이며, 감각신경 전도속도는 각각  $63.50 \pm 5.63$  m/sec,  $65.34 \pm 5.16$  m/sec로서 감각신경 전도속도가 운동신경 전도속도보다 빨랐으며 통계학적으로 유의성이 있었다 ( $P < 0.01$ ).

## IV. 총괄 및 고찰

신경전도속도 측정의 임상적 가치는 근신경계 질환 및 손상에서 근전도검사의 보조검사로써 필수적이며, 또 원발성으로 신경섬유의 이상으로 나타나는 Charcot-Marie-Tooth병이나, 당뇨병 신경병변, 국소적인 신경병변, 또는 수근관증후군과 같은 압박성 신경병변의 진단에는 유용하며<sup>8,9,18,38,53</sup>, 상완신경총 손상상부위를 감별하는데 도움이 된다<sup>47</sup>.

그러나 신경전도속도를 전기진단학에 응용하려면 우선 정상치를 결정지어야 하는바 신경전도속도는 교차신

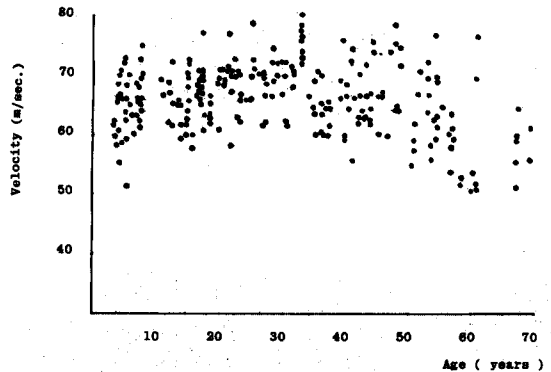


Fig. 10. Scatterdiagram showing correlation between sensory nerve conduction velocity and age in ulnar nerve.

경지배, 축삭의 굵기, 수초화(myelinization) 정도, 자극 강도, 연령, 피부온도, 전극의 위치, 신경길이의 측정, 측정자에 따라 크게 다를 수 있다<sup>16,21,24,31,46</sup>.

신경전도속도 측정은 자극하기 쉬운 부위의 신경에서만 측정이 가능하여 정중신경, 척골신경, 요골신경, 좌골신경, 대퇴골신경, 비골신경, 경골신경 등에서 흔히 행하며 자극은 신경이 주행하는 여러지점에서 할 수 있다<sup>24</sup>.

정중신경의 운동신경 전도속도에 관하여는 Johnson<sup>30</sup> 등은 2세부터 77세까지의 68명을 대상으로 측정하여  $53.0 \pm 6.4$  m/sec, Mavor<sup>39</sup> 등은 평균  $60.1$  m/sec, 정상범위는  $54.3-65.0$  m/sec, Gamstorp<sup>20</sup>은  $63.0 \pm 5.6$  m/sec, Trojaborg<sup>51</sup>은  $56.1 \pm 5.3$  m/sec, Baer<sup>5</sup> 등은  $57.2 \pm 8.2$  m/sec, Jebsen<sup>28</sup>은  $58.6 \pm 3.8$  m/sec (48-66), Melvin<sup>42</sup> 등은  $65.9 \pm 4.2$  m/sec, 김<sup>11</sup> 등은  $58.72 \pm 6.16$  m/sec, 정<sup>4</sup> 등은  $59.87 \pm 0.01$  (S.E.) m/sec, Goodgold<sup>24</sup> 등은 평균  $60$  m/sec로 정상범위  $45-75$  m/sec라 하였다. 저자의 연구에서는  $56.57 \pm 4.55$  m/sec이었다.

신경전도속도는 일반적으로 근위부 신경이 원위부 신경보다 더 빠르다고 하며<sup>24,27,39,51</sup>, 이러한 차이는 전박과 상박의 온도차이와 원위부에 갈수록 신경섬유의 직경이 감소하는데 기인한다고 하였고, Hursh<sup>27</sup>는 동물실험에서 전도속도는 축삭의 직경에 비례하여 증가한다고 하였다.

척골신경의 운동신경 전도속도에 관하여는 Thomas<sup>40</sup> 등은 평균  $60.0 \pm 5.8$  m/sec (47-73), Johnson<sup>30</sup> 등은  $55.1 \pm 6.4$  m/sec, Trojaborg<sup>51</sup>은  $56.4 \pm 4.8$  m/sec, McQuillen<sup>41</sup>은  $57.5$  m/sec, Melvin<sup>42</sup> 등은  $57.0 \pm 4.7$  m/sec, 김<sup>11</sup> 등은  $59.50 \pm 4.59$  m/sec, 정<sup>4</sup> 등은  $59.63 \pm 0.01$  (S.E.) m/sec라 하였다. 저자의 연구에서는  $58.60 \pm 5.06$  m/sec



이었다.

전도속도와 연령과의 관계는 Norris<sup>45)</sup> 등은 30대 이후에는 감소한다고 하였고, LaFratta<sup>35)</sup> 은 연령이 증가할수록 감소한다고 하였으며, Gamstorp<sup>20)</sup> 은 8-16세에서는 증가하나 그 이후에는 감소한다고 하였다. 저자의 연구에서는 5-9세, 50-69세 연령군에서 10-49세군에 비하여 전도속도가 느렸다.

Norris<sup>45)</sup> 등은 고령에서 전도속도가 느린것은 신경섬유막의 투과성의 변화때문이라 하였고, Wagman<sup>62)</sup> 등은 온도변화, 대사 및 순환계의 변화때문이라 하였다.

Thomas<sup>48)</sup> 은 어린이에서는 3세에 성인 정상범위 최저치에 또 5세에서는 성인의 정상치에 도달한다고 하였으며, Gamstorp<sup>20)</sup> 등도 비슷한 결과를 보고하였다.

Baer<sup>5)</sup> 등은 신생아에서는 성인 정상치의 50%, 4세에 이르면 성인의 정상치에 도달하고 4-16세 군에서는 성인의 정상치보다 약간 빠르다고 하였다. 정<sup>3)</sup> 등은 5-14세 연령에서 정중신경  $57.6 \pm 4.6$  m/sec로 보고하였다.

Johnson<sup>30)</sup>, Goodgold<sup>24)</sup> 등은 측정시의 실온, 체온등이 낮을수록 신경전도속도는 감소하며, 상지에서 보다 하지에서 신경전도속도가 느린것은 하지의 체온이 낮기 때문이며<sup>23,30)</sup>, Johnson<sup>30)</sup> 은 온도가 1°C 감소함에 따라 5%씩 전도속도가 감소한다 하였으나, Nielsen<sup>44)</sup> 은 34°-37.7°C 범위에서는 큰 차이는 볼 수 없다고 하였다.

운동신경 전도속도의 성별에 따른 차이는 Nielsen<sup>44)</sup> 은 없다고 하였으나, LaFratta<sup>35)</sup> 은 남자에서 보다 여자에서 또 dominant hand에서 빠른 속도를 보이나 임상적 의의는 없다고 하였으며 저자의 연구에서는 차이가 없었다.

운동신경 전도속도 측정시 원위부에서 자극하여 나타나는 근활동전위의 원위잠복기는 전도속도와 더불어 진단적 가치가 크다. Felsenthal<sup>17)</sup> 은 양측신경의 원위잠복기를 비교하여 0.6msec 이상의 차이가 있으면 진단학적 가치가 있으며 동측의 정중신경과 척골신경의 차이도 1.0 msec를 넘지 않는다 하였다. Downie<sup>17)</sup> 등도 정중신경과 척골신경을 비교하여 그 차이가 1.5msec 이상이면 병적으로 간주해야 한다고 하였다.

Mavor<sup>39)</sup> 등은 정중신경 3.3msec, 척골신경 2.8msec, Braddom<sup>7)</sup> 은 정중신경 3.6msec, 척골신경 3.2msec, Felsenthal<sup>18)</sup> 은 정중신경 3.13msec, 김<sup>1)</sup> 등은 정중신경  $2.95 \pm 0.50$  msec, 척골신경  $2.34 \pm 0.39$  msec, 정<sup>4)</sup> 등은 정중신경  $2.57 \pm 0.03$  (S.E.) msec, 척골신경  $2.26 \pm 0.02$  (S.E.) msec라 보고하였다. 저자의 연구에서는 정중신경  $3.02 \pm 0.48$  msec, 척골신경  $2.35 \pm 0.50$  msec이었다.

원위잠복기와 연령과의 관계는 LaFratta<sup>34)</sup> 은 연령이 증가하면 증가한다고 하였다. 저자의 연구에서는 5-9세 연령군에서 잠복기가 짧았으며, 이는 어린이에서는

자극점과 기록점사이가 짧아 있는 것으로 생각되었다.

근활동전위의 진폭은 Felsenthal<sup>18)</sup> 은 정중신경  $15.6 \pm 5.8$  (3.6 $\pm$ 29.0)mV, 척골신경  $15.8 \pm 3.7$  (5.0 $\pm$ 22.0)mV로, 남녀 차이가 없다고 하였고, Hodes<sup>24)</sup> 등은 정중신경 11.8 mV, 척골신경 11.3mV, Melvin<sup>43)</sup> 등은 정중신경  $13.2 \pm 5.0$  (5.0-25.0)mV로 보고하였고 김<sup>1)</sup> 등은 정중신경  $15.37 \pm 6.14$  mV, 척골신경  $13.68 \pm 3.33$  mV, 정<sup>4)</sup> 등은 정중신경  $17.86 \pm 0.03$  (S.E.) mV, 척골신경  $12.46 \pm 0.38$  (S.E.) mV라 보고하였다. 저자의 연구에서는 정중신경  $14.2 \pm 5.0$  mV, 척골신경  $11.7 \pm 3.7$  mV이었다.

혼합성 말초신경의 병변은 운동 및 감각신경 전도속도의 측정에 의하여 쉽게 진단할 수 있으나 신경질환에 따라서는 운동섬유와 감각섬유가 똑같이 침범되지는 않는다. 따라서 운동섬유와 감각섬유의 활동전위의 잠복기, 진폭 및 지속기간의 변화중 어느 것이 신경 축삭의 병리변화를 보다 잘 나타내는 것인지에 관해서는 이견이 많다<sup>43)</sup>. 그러나 감각신경의 연구는 운동섬유의 연구를 보조하고 손상의 범위와 부위를 진단하는데 도움이 된다<sup>29)</sup>. 신경의 감각섬유는 운동섬유보다 전기자극에 대해서 낮은 역치(low threshold)를 가지며 전도속도가 운동섬유에서보다 빠르다<sup>10,13,14,22,37)</sup>.

감각신경 전도속도의 측정은 정향성(orthodromic) 방법과 역향성(antidromic) 방법이 있으며 감각신경은 수지의 표면에 가깝게 있기 때문에 역향성 방법으로 큰 진폭을 얻을 수 있고<sup>15,19,37)</sup>, 또한 신경간(nerve trunk)을 자극하는 것이 수지를 자극하는 것보다 통증을 덜 느끼며<sup>15,24)</sup>, 비만한 사람에서는 피하지방에 의한 변화가 적다<sup>15)</sup>. 또 두 방법에 의한 성적에는 차이가 없다고 하였다.

Melvin<sup>43)</sup> 등은 감각신경 원위잠복기가 신경병변의 유무를 구별할 때 가장 적합하다고 하였으며, 수근관증후군에서는 감각신경 잠복기가 조기진단에 도움이 된다고 지적하였다<sup>29,32,33)</sup>. Thomas<sup>49)</sup> 등도 운동신경 잠복기보다 감각신경 잠복기에 먼저 변화가 온다고 하였다. 그러나 Chopra<sup>10)</sup>, DiBenedetto<sup>14,15)</sup> 등은 신경활동전위의 진폭이 보다 진단적 가치가 있으며 특히 다발성 신경병변에서는 감각신경 활동전위의 진폭이 작거나 전위자세가 유발되지 않는 것이 의미가 있다고 하였다.

감각신경 전도속도의 정상치는 Melvin<sup>42)</sup> 은 정향성으로 정중신경  $58.6 \pm 4.7$  m/sec, 역향성으로  $57.4 \pm 3.8$  m/sec, 척골신경은 정향성으로  $56.7 \pm 4.2$  m/sec, 역향성으로  $54.9 \pm 3.9$  m/sec으로 역향성 속도가 일반적으로 조금 느리나 의의있는 차이는 아니라고 하였다. Nielsen<sup>44)</sup> 은 정중신경에서 역향성으로  $65.6 \pm 4.8$  m/sec, 김<sup>2)</sup> 등은 역향성으로 정중신경  $61.0 \pm 6.9$  m/sec, 척골신경  $62.8 \pm 8.7$  m/sec이라 보고하였다. 저자의 연구에서는 역향성으로

정중신경  $63.50 \pm 5.63 \text{ m/sec}$ , 척골신경  $65.34 \pm 5.16 \text{ m/sec}$ 이었다.

감각신경 전도속도는 잠복기를 자극점에서 활동전위의 기시점까지를 기록한 것이 정점까지를 기록한 것보다 빠르며<sup>10, 13, 17, 22, 24, 30, 44)</sup> 근위부 전도속도가 원위부 전도속도보다 빠르다고 하였으나<sup>10, 13, 22, 24, 36, 41, 44)</sup>, Liberson<sup>37)</sup>은 서로 다른 여러가지 방법에 의해서 얻은 성적에서 통계학적으로 유의한 차이는 없다고 하였다. 저자의 연구에서는 감각신경 전도속도가 더 빨랐다. 감각신경 전도속도의 연령과의 관계는 Nielsen<sup>44)</sup>, LaFratta<sup>34)</sup> 등은 연령이 증가할수록 정중신경에서는 확실하게 감소한다 하였으며 Melvin<sup>42)</sup>은 정중신경에서는 유의성 있게 감소하나 척골신경에서는 감소가 없었다 한다. Downie<sup>16)</sup> 등은 35세 이후에서는 연령이 1세 증가할 때 전도속도가  $0.4 \text{ m/sec}$  감소하며, DiBenedetto<sup>14, 15)</sup>는 15세 이하와 이상의 연령군에서 확실한 차이가 있음을 지적하였다. 저자의 연구에서는 5~9세, 50~69세 연령군에서 전도속도가 느렸다.

Johnson<sup>29)</sup> 등은 정향성 방법으로 자극점에서 정점까지 측정한 정중신경의 감각신경 원위잠복기는  $3.0 \pm 0.35 \text{ msec}$ , 척골신경  $2.6 \pm 0.4 \text{ msec}$  이고 정중신경에서  $3.7 \text{ msec}$ , 척골신경에서  $3.4 \text{ msec}$  이상이면 비정상적으로 간주해야 한다고 하였다. 또 척골신경의 잠복기가 짧은 것은 자극점과 기록점사이가 짧은데 있다고 하였다.

Loong<sup>38)</sup>은 정향성 방법으로 자극점에서 전위변동의 기시점까지는 정중신경에서  $2.16 \pm 0.23 \text{ msec}$ 으로 보고했고 Melvin<sup>42)</sup>은 정중신경  $3.2 \pm 0.25 \text{ msec}$ , 척골신경  $3.2 \pm 0.30 \text{ msec}$ , 김<sup>2)</sup> 등은 정중신경  $3.0 \pm 0.5 \text{ msec}$ , 척골신경  $3.0 \pm 0.7 \text{ msec}$ 라 하였다. 저자의 연구에서는 정중신경  $2.37 \pm 0.38 \text{ msec}$ , 척골신경  $2.09 \pm 0.38 \text{ msec}$ 이었다.

LaFratta<sup>34)</sup>는 잠복기가 연령이 증가함에 따라 지연됨을 관찰 보고하였다. 저자의 연구에서는 5~9세 연령군에서 원위잠복기가 짧았으며, 이는 어린이에서는 자극점과 기록점사이가 짧은데 있는 것으로 생각되었다.

신경활동전위의 진폭은 Nielsen<sup>44)</sup>은 정중신경에서  $30.4 \mu \text{V}$ 였고 연령이 증가할수록 감소하나 유의한 차이는 아니며 DiBenedetto<sup>15)</sup>은 연령이 증가함에 따라 진폭이 감소하고 15~60세에서  $62.3 \pm 18(45-80) \mu \text{V}$ , 50세 이상에서  $54.9 \pm 17(35-70) \mu \text{V}$ 였다고 보고 하였다. 저자의 연구에서는 정중신경  $45.5 \pm 16.9 \mu \text{V}$ , 척골신경  $45.6 \pm 17.5 \mu \text{V}$ 이었다.

LaFratta<sup>33)</sup>는 연령이 증가할수록 감소하여 20대  $55.42 \pm 16.4 \mu \text{V}$ 에서 80대  $22.81 \pm 18.35 \mu \text{V}$ 로 감소하였음을 보고하였고, Chopra<sup>10)</sup>도 연령이 증가함에 따라 진폭이 감소한다고 하였다.

Felsenthal<sup>18)</sup>은 여자에서 진폭이 크며 동일인에서도

좌우에 따라 차이가 많으며, dominant hand에서 진폭이 작다고 하였다. 저자의 연구에서도 여자에서 진폭이 더 컸다. 우리나라에서도 김<sup>2)</sup> 등은 역향성으로 측정하여 정중신경  $44.1 \pm 20.4 \mu \text{V}$ , 척골신경  $39.3 \pm 24.5 \mu \text{V}$ 로 보고하였으며, 성별, 좌우 및 연령에 따른 차이는 없었다고 하였다.

신경활동전위의 지속기간은 Goodgold<sup>24)</sup>은 상지에서  $2 \text{ msec}$  이하이며 Felsenthal<sup>18)</sup>은 정중신경  $0.71 \pm 0.11 \text{ msec}$ , 척골신경  $0.65 \pm 0.125 \text{ msec}$ , DiBenedetto<sup>15)</sup>은 정중신경에서 15~50세에서  $1.20 \text{ msec}$ , 50세 이상에서  $1.38 \text{ msec}$ 로 연령이 증가함에 따라 지속기간은 증가함을 보이었다.

김<sup>2)</sup> 등은 정중신경  $1.2 \pm 0.4 \text{ msec}$ , 척골신경  $1.2 \pm 0.5 \text{ msec}$ 로 측정 보고하였으며 저자의 연구에서는 정중신경  $1.68 \pm 0.29 \text{ msec}$ , 척골신경  $1.54 \pm 0.32 \text{ msec}$ 로, 성별 및 좌우에 따른 차이는 없었으며 5~9세 연령군에서 지속기간이 짧았다.

## V. 결 론

건강한 한국인 5세에서 69세까지 120명을 5~9세, 10~49세, 50~69세의 3군으로 나누어 정중신경 및 척골신경에서 정향성 방법으로 근활동전위를 유발시키고, 그 전도속도, 잠복기 및 진폭을 측정하였고, 역향성 방법으로 감각신경 활동전위를 유발시키고, 그 전도속도, 잠복기, 진폭 및 지속기간을 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 정중신경의 운동신경 전도속도, 근활동전위의 원위잠복기 및 진폭은 각각  $56.57 \pm 4.55 \text{ m/sec}$ ,  $3.02 \pm 0.48 \text{ msec}$ ,  $14.2 \pm 5.0 \text{ mV}$ 이었다.

2. 척골신경의 운동신경 전도속도, 근활동전위의 원위잠복기 및 진폭은 각각  $58.60 \pm 5.06 \text{ m/sec}$ ,  $2.35 \pm 0.50 \text{ msec}$ ,  $11.7 \pm 3.7 \text{ mV}$ 이었다.

3. 정중신경의 감각신경 전도속도, 신경활동전위의 원위잠복기 진폭 및 지속기간은 각각  $63.50 \pm 5.63 \text{ m/sec}$ ,  $2.37 \pm 0.38 \text{ msec}$ ,  $45.5 \pm 16.9 \mu \text{V}$ ,  $1.68 \pm 0.29 \text{ msec}$ 이었다.

4. 척골신경의 감각신경 전도속도, 신경활동전위의 원위잠복기, 진폭 및 지속기간은 각각  $65.34 \pm 5.16 \text{ m/sec}$ ,  $2.09 \pm 0.38 \text{ msec}$ ,  $45.6 \pm 17.5 \mu \text{V}$ ,  $1.54 \pm 0.32 \text{ msec}$ 이었다.

이들 수치를 두 신경에서 비교하면

5. 정중신경과 척골신경의 운동신경전도를 비교할 때 전도속도, 근활동전위의 원위잠복기, 진폭에 있어서 유의한 차이가 있었다.

6. 정중신경과 척골신경의 감각신경전도를 비교할 때

전도속도, 신경활동전위의 원위잠복기, 지속기간에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 있었으나 진폭에 있어서는 차이가 없었다.

7. 전도속도를 두 신경에서 보면 감각신경이 운동신경보다 유의성 있게 빨랐다.

전도속도를 3층의 연령군으로 나누어서 비교하면

8. 정중신경 및 척골신경의 운동신경 전도속도는 5~9세, 50~69세 연령군이 10~49세 연령군에 비하여 전도속도가 느렸다.

9. 정중신경의 감각신경 전도속도는 5~9세, 50~69세 연령군이 10~49세 연령군에 비하여 전도속도가 느렸으며, 척골신경의 감각신경 전도속도는 50~69세 연령군이 5~9세, 10~49세 연령군에 비해 느렸다.

※ 본 실험을 위하여 기구와 장소를 제공하여 주시고, 기술지도를 이끌어 주신 서울대학교병원 재활의학과 김진호교수에게 감사사를 드립니다.

## REFERENCES

- 1) 김세주, 오정희: 건강한 한국인의 운동신경 전도속도에 관한연구. 최신의학, 19:197-213, 1975.
- 2) 김세주, 오정희: 건강한 한국인의 감각신경 전도속도에 관한연구. 고려의대 논문집, 16:113-124, 1979.
- 3) 정순만: 한국 정상아동과 뇌성마비아동의 운동신경 전도속도에 관한연구. 연세의대 논문집, 제6권 제2호, 145-158, 1973.
- 4) 정인희, 신경순, 한대용: 한국정상성인의 운동신경 전도속도에 관한연구. 최신의학, 18:459-464, 1975.
- 5) Baer, R.D. and Johnson, E.W.: Motor nerve conduction velocities in normal children. Arch. Phys. Med. Rehab., 46:698-704, 1965.
- 6) Bhala, R.P. and Goodgold, J.: Motor conduction in the deep palmar branch of the ulnar nerve. Arch Phys. Med. Rehab., 49:460-466, 1968.
- 7) Braddom, R.L., Hollis, J.B. and Gastell, D.O.: Diabetic peripheral neuropathy: A correlation of nerve conduction studies and clinical findings Arch. Phys. Med. Rehab., 58:308-313, 1977.
- 8) Buchthal, F. and Rosenfalck, A.: Sensory conduction from digit to palm and from palm to wrist in the carpal tunnel syndrome. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat., 34:243-252, 1971.
- 9) Buchthal, F., Rosenfalck, A. and Trojaborg, W.: Electrophysiological findings in entrapment of the median nerve at wrist and elbow. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat., 37:340-360, 1974.
- 10) Chopra, J.S. and Hurwitz, L.J.: A comparative study of peripheral nerve conduction in diabetes and non-diabetic occlusive peripheral vascular diseases. Brain, 92:83-96, 1969.
- 11) Daniel, W.W. and Coogler, C.E.: Statistical applications in physical medicine. Part I. Arch. Phys. Med. Rehab., 53:271-289, 1974.
- 12) Daniel, W.W. and Coogler, C.E.: Statistical applications in physical medicine. Part II. Arch. Phys. Med. Rehab., 54:25-47, 1975.
- 13) Dawaon, G.D.: The relative excitability and conduction velocity of sensory and motor nerve fibers in man J. Physiol., 131:436-451, 1956.
- 14) DiBenedetto, M.: Sensory nerve conduction in lower extremities. Arch. Phys. Med. Rehab., 51:253-258, 1970.
- 15) DiBenedetto, M.: Evoked sensory potentials in peripheral neuropathy. Arch. Phys. Med. Rehab., 53:126-133, 1972.
- 16) Downie, A.W. and Newell, D.J.: Sensory nerve conduction in patients with diabetes mellitus and controls. Neurology, 11:876-882, 1961.
- 17) Felsenthal, G.: Median and ulnar distal motor and sensory latencies in the same normal subjects. Arch. Phys. Med. Rehab., 58:297-302, 1977.
- 18) Felsenthal, G.: Median and ulnar muscle and sensory evoked potentials. Am. J. Phys. Med., 57:167-182, 1978.
- 19) Felsenthal, G.: Comparison of evoked potentials in the same hand in normal subject and in patients with carpal tunnel syndrome. Am. J. Phys. Med., 57:228-232, 1978.
- 20) Gamstorp, I.: Normal conduction velocity of ulnar, median and peroneal nerves in infancy, childhood and adolescence. Acta Pediat. Scand., (Suppl. 146), 68-76, 1963.
- 21) Gassel, M.M.: Sources of error in motor nerve conduction studies. Neurology (Minneapolis), 14:825-835, 1964.
- 22) Gilliat, R.W., Goodman, H.V. and Willison, R.G.: The recording of lateral popliteal nerve action potentials in man. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.,

- 24:305-318, 1961.
- 23) Gilliatt, R.W. and Sears, T.A.: *The sensory action potentials in patients with peripheral nerve lesions. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 21:109-118, 1958.
  - 24) Goodgold, J. and Eberstein, A.: *Motor and sensory nerve conduction measurements: Electrodiagnosis of neuromuscular disease. Baltimore, the Williams and Wilkins Co., 1977.*
  - 25) Hodes, R.G., Larrabee, M.G. and German, W.: *The human electromyogram in response to nerve stimulation and the conduction velocity of motor axons. Arch. Neurol. Psychiat.*, 60:340-365, 1948.
  - 26) Honet, J.C., Jepsen, R.H. and Perrin, E.B.: *Variability of nerve conduction velocity determinations in normal persons. Arch. Phys. Med. Rehab.*, 49:650-654, 1968.
  - 27) Hursh, J.B.: *Conduction velocity and diameter of nerve fibers. A.J. Physiol.*, 127:131-139, 1939.
  - 28) Jebson, R.H.: *Motor conduction velocities in median and ulnar nerve. Arch. Phys. Med. Rehab.*, 48:185-194, 1967.
  - 29) Johnson, E.W. and Melvin, J.L.: *Sensory conduction studies of median and ulnar nerves. Arch. Phys. Med. Rehab.*, 48:25-30, 1967.
  - 30) Johnson, E.W. and Olsen, K.J.: *Clinical value of motor nerve conduction velocity determination. J. A.M.A.*, 172:2030-2035, 1960.
  - 31) Juul-Jensen, P. and Mayer, R.F.: *Threshold stimulation for nerve conduction studies in man. Arch. Neurol.*, 15:410-419, 1966.
  - 32) Kopell, H.P. and Goodgold, J.: *Clinical and electrodiagnostic features of carpal tunnel syndrome. Arch. Phys. Med. Rehab.*, 49:371-375, 1968.
  - 33) LaFratta, C.W.: *Relation of age to amplitude of evoked antidromic sensory nerve potentials. Arch. Phys. Med. Rehab.*, 53:388-389, 1972.
  - 34) LaFratta, C.W. and Canestrari, R.E.: *A comparison of sensory and motor nerve conduction velocities as related to age. Arch. Phys. Med. Rehab.*, 47:286-290, 1966.
  - 35) LaFratta, C.W. and Smith, O.H.: *A study of the relationship of motor nerve conduction velocity in the adult to age, sex, and handedness. Arch. Phys. Med. Rehab.*, 45:407, 1964.
  - 36) Lenman, J.A.R., Ritchie, A.E. and Simpson, J.A.: *Clinical electromyography. 2nd. Ed., J.B. Lippincott Co., 1977.*
  - 37) Liberson, W.T., Gratzner, M., Zalis, A. and Grabinski, B.: *Comparison of conduction velocities of motor and sensory fibers determined by different methods. Arch. Phys. Med. Rehab.*, 47:17-23, 1966.
  - 38) Loong, S.C. and Seah, C.S.: *Comparison of median and ulnar sensory nerve action potentials in the diagnosis of the carpal tunnel syndrome. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 34:78-84, 1960.
  - 39) Mavor, H. and Libmann, I.: *Motor nerve conduction velocity measurement as a diagnostic tool. Neurology. (Minneapolis)*, 12:733-744, 1962.
  - 40) Maynard, F.M. and Stolov, W.C.: *Experimental error in determination of nerve conduction velocity. Arch. Phys. med. Rehab.*, 53:362-372, 1972.
  - 41) McQuillen, M.P. and Gorin, F.J.: *Serial ulnar nerve conduction velocity measurements in normal subjects. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 32:144-148, 1969.
  - 42) Melvin, J.L., Harris, D.H. and Johnson, E.W.: *Sensory and motor conduction velocities in the ulnar and median nerves. Arch. Phys. Med. Rehab.*, 47:511-519, 1966.
  - 43) Melvin, J.L., Schuman, J.A. and Lanese, R.R.: *Diagnostic specificity of motor and sensory nerve conduction variables in the carpal tunnel syndrome. Arch. Phys. Med. Rehab.*, 54:69-74, 1973.
  - 44) Nielsen, V.K.: *Sensory and motor nerve conduction in the median nerve in normal subjects. Acta Med. Scand.*, 194:435-443, 1973.
  - 45) Norris, A.H., Shock, N.W. and Wagman, I.H.: *Age changes in maximum conduction velocity of motor fibers of human ulnar nerves. J. Appl. Physiol.*, 5:589-593, 1953.
  - 46) Simpson, J.A.: *Fact and fallacy in measurement of conduction velocity in motor nerves. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 27:381-385, 1964.
  - 47) Stanwood, J.E. and Kraft, C.H.: *Diagnosis and management of brachial plexus injury. Arch. Phys. Med. Rehab.*, 53:52-60, 1971.
  - 48) Thomas, J.E. and Lambert, E.H.: *Ulnar nerve conduction velocity and H-reflex in infants and children. J. Appl. Physiol.*, 15:1-9, 1960.
  - 49) Thomas, J.E., Lambert, E.H. and Cseuz, K.A.: *Electrodiagnostic aspect of carpal tunnel syndrome. Arch.*

*Neurol.*, 16:635-641, 1967.

- 50) Thomas, P.K.: *Motor nerve conduction in carpal tunnel syndrome. Neurology*, 10:1045-1055, 1960.
- 51) Trojaborg, W.: *Motor nerve conduction velocities in normal subjects with particular references to the conduction in proximal and distal segments of median and ulnar nerve. Electroencepha. Clin. Neurophysiol.*, 17:414-321, 1964.
- 52) Wagman, I.H. and Lesse, H.: *Maximum conduction velocities of motor fibers of ulnar nerve in human subjects of various ages and sizes. J. Neuropysiol.*, 15:235, 1952.
- 53) Wiederholt, W.C.: *Median nerve conduction velocity in sensory fibers through carpal tunnel. Arch. Phys. Med. Rehab.*, 51:328-330, 1970.