

## 상지 단순반복작업 근로자의 수근관 증후군 유병률에 관한 조사

동아대학교 의과대학 산업의학교실, 강북삼성병원 건강진단센터<sup>1)</sup>, 전남대학교병원 산업의학과<sup>2)</sup>  
동아대학교 의과대학 재활의학교실<sup>3)</sup>, 동아대학교 의과대학 예방의학교실 및 산업의학연구소<sup>4)</sup>

손지언 · 장태원 · 김윤규 · 홍영습 · 정갑열 · 김동일<sup>1)</sup> · 이강진<sup>2)</sup> · 하남진<sup>3)</sup> · 김상범<sup>3)</sup> · 김준연<sup>4)</sup>

— Abstract —

### Survey on the Prevalence of Carpal Tunnel Syndrome in Simple Repetitive Workers Who Use Upper Extremities

Ji Eun Son, Tae Woon Jang, Yoon Kou Kim, Young Seoub Hong, Kap Yeol Jung,  
Dong Ill Kim<sup>1)</sup>, Kang Jin Lee<sup>2)</sup>, Nam Jin Ha<sup>3)</sup>, Sang Boum Kim<sup>3)</sup>, Joon Youn Kim<sup>4)</sup>

*Department of Occupational and Environmental Medicine, College of Medicine, Dong-A University, Korea  
Health Screening Center, Gang-buk Samsung Hospital<sup>1)</sup>*

*Department of Occupational and Environmental Medicine, Chon-Nam University Hospital<sup>2)</sup>*

*Department of Rehabilitation Medicine, College of Medicine, Dong-A University, Korea<sup>3)</sup>*

*Department of Preventive Medicine and Industrial Medicine Research Institute,  
College of Medicine, Dong-A University, Korea<sup>4)</sup>*

**Objectives** : This study was carried out to survey on the prevalence of Carpal Tunnel Syndrome(CTS) in high risk jobs(meat and fish processing plant and wood plant), by application of Nerve Conduction Study(NCS), a confirmatory diagnostic method.

**Methods** : Experimental group was 69 workers sampled from meat and fish processing plants and 17 workers sampled from wood plants, who were simple, repetitive workers using upper extremities and control group was 28 workers sampled from managers, secretaries and keepers. All employees were examined through work history, physical examination and NCS.

**Results** : 18 workers(26.09%) in meat and fish processing plants, and 5 workers(29.41%) in wood plants had compatible findings to NIOSH diagnostic criteria for CTS. The experimental group had more symptoms(complaint of upper extremities, Visual Analogue Scale  $\geq$  4(VAS: total 10 point)), signs(Tinel and Phalen test) and prevalence of CTS than control group( $p < 0.05$ ). The prevalence of symptoms and signs were higher in short term workers( $< 7$  years), but the prevalence of CTS was higher in long term workers( $\geq 7$  years).

**Conclusions** : The prevalence of CTS in meat and fish processing plant and wood plant were 26.09% and 29.41% respectively. Authors propose that meat and fish processing and wood plants should be managed as a risk job category which were designated by OSHA in 1996

**Key Words** : Carpal Tunnel Syndrome, Meat and fish processing plant, Wood plant, Nerve conduction study

<접수일 : 2001년 4월 2일, 채택일 : 2001년 6월 4일>

교신저자 : 손 지 언(Tel : 051-240-5316) E-mail : sonji7@netian.com

\* 이 논문은 2001년도 동아대학교 학술연구비(연구기초자료비)에 의하여 연구되었음.

## 서 론

수근관 증후군은 수근 관절의 손바닥 쪽에서, 수지 굴근 건(flexor tendon)과 같이 수근관을 통과하여 굴건의 전방에 위치, 횡 수근 인대의 바로 밑을 지나가는 정중신경이 압박 또는 자극됨으로써 발생하는 지연성 정중신경마비로서 상지의 신경포착 증후군(Nerve entrapment syndrome)중 가장 흔한 질환의 하나이다(정형외과학, 1999).

수근관 증후군은 수근관의 공간을 감소시킬 수 있는 어떤 경우라도 발생할 수 있다. 수근관 증후군의 국소적 원인으로는 지방종, 혈관종, 결절종, 건초의 종창, 부정 유합된 요골 원위부 골절 등이 있고 전신적으로는 비만증, 당뇨병, 말단비대증, 류마티스관절염, 통풍, 갑상선기능저하증, 유전분증, 피임약 복용 등이 있으며, 그 외 임신 중에만 일시적으로 이 증후군이 나타나는 경우도 있다고 하며(정형외과학 1999), 일반적으로는 여성과 직업 등이 수근관 증후군과 관련이 있다고 알려져 있으나 원인을 알 수 없는 경우도 많다. Phalen 등은 384명을 대상으로 한 연구에서 당뇨병, 류마티스 관절염 등이 병발하는 경우가 54 %, 원발성이 46 %이며, 여자 환자에 있어서는 52 %가 원발성이라고 하였다(Dubowitz etc, 1988). 이처럼 수근관 증후군의 원인으로서 분명한 원인이나 병발하는 질환이 알려지지 않은 경우가 많으며, 그 원인으로 직업과의 관계를 규명하려는 연구가 활발히 진행되고 있다. 저자들에 따라 논란은 있으나, 수근관 증후군은 상당부분이 직업적인 요소에 의해 발생하고(Nathan et al, 1992), Center for Disease Control and Prevention(CDC)에 의하면 발생환자의 47 %에서 직업과 연관이 있다고 한다(CDC, 1989).

미국의 국립산업안전보건연구원(NIOSH)에서 정의한 감시증례기준(Surveillance Case Definition)에 의하면, 어떤 직업이 반복적이거나, 지속적 혹은 강한 힘을 필요로 하는 손의 운동, 불편한 손의 자세유지, 진동을 일으키는 도구의 사용, 손목이나 수장부의 지속적인 압박 등이 있으며 직업과 증상간에 시간적인 선행관계가 성립한다면 수근관 증후군과 직업간의 관련성을 설명할 수 있다고 하였다(NIOSH, 1990).

수근관 증후군의 증상 및 증후로는 손목을 잘 쓰지

못하며, 정중신경 지배영역의 감각이상, 둔감, 저림, 수지의 부종감, 작열통 그리고 무지근 약화 및 위축을 보이게 되며 이러한 증상은 특히 야간에 악화되는 경향이 있는데 이는 혈관확장과 정맥혈의 정체로 활액막 내의 혈관이 팽대되어 수근관 내부의 압력을 증가시키기 때문이라 한다(Tanzer et al, 1959). 감각장애가 손목관절보다 근위부쪽에서 일어나는 일은 드물지만 통증이 근위전완부나 주관절부 혹은 건관절 부위까지 방사되는 경우도 있으므로, 손목의 한 부위뿐만 아니라 상부에 해당되는 목, 어깨, 팔, 팔꿈치의 병변도 같이 고려해야 할 것이다(Huust et al, 1985).

NIOSH의 수근관 증후군 진단기준에 대한 Jezter (1991)의 연구에 의하면 근전도검사상 수근관 증후군으로 확진된 예를 기준(gold standard)으로 임상증상과 이학적 소견만을 종합하여 진단된 수근관 증후군의 민감도는 0.67, 특이도는 0.58, 양성예측도는 0.74라고 하였다(Thomas et al, 1991). 현재까지 알려진 가장 확실한 방법은 근전도검사를 시행하는 것으로서 민감도가 80~90 %, 특이도가 90 % 정도라고 하였고(Stevens et al, 1987), 수근관 증후군에 합당한 임상소견이 있으나 근전도검사에서 이상이 없는 경우에 손목부위의 횡수근인대를 늘리는 수술을 시행하여 증상이 좋아지면 이 경우도 수근관 증후군으로 진단될 수 있다고 하였다(강중구 등, 1996).

현재 우리나라에서도 작업의 단순화와 작업강도의 증가, 기술집약적 산업의 발전, 노령 근로자의 증가, 근로자 이직율의 감소에 따라 직업과 관련되어 발생하는 수근관 증후군의 유병률이 높을 것으로 생각되나 이에 대한 유병률과 적절한 민감도와 특이도를 가진 선별검사에 대한 연구가 미진한 실정이다. 이에 본 연구에서는 수근관 증후군의 발생위험이 높은 작업형태를 가진 육류 및 어류가공사업장 근로자와 목재소 근로자를 대상으로 작업력 및 병력조사, 이학적 검사와 근전도검사를 통해 수근관 증후군의 유병률을 조사하고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구대상 선정

육류 및 어류가공사업장과 목재소에서 근무하는 근로자 143명중에서 당뇨병 및 갑상선 질환 등의 과거질병병력, 교통사고 등으로 상지에 골절을 입은

등의 외상병력, 분만, 피임약 복용 등 수근관 증후군의 위험요인이 있는 근로자 57명을 제외한 나머지 근로자들 중에서 무작위로 추출한 상지 단순반복작업근로자 69명과 17명을 실험군으로, 관리직, 경리, 경비 등 상지의 단순반복작업이 없는 근로자 28명을 대조군으로 선정하였다.

## 2. 연구방법

### (1) 연구 대상자의 일반적 특성

비만은 근로자의 키(cm)에서 100을 뺀 후, 남자인 경우 0.9를 여자인 경우에는 0.95를 곱하여 얻어진 수치로 현재 근로자의 몸무게(kg)를 나누었을 때 120 %를 넘을 경우로 정의하였다(가정의학, 1999). 면접조사와 이학적 검사 과정에서 1주에 1회 이상, 소주를 기준으로 할 때 3잔 이상을 마신다고 응답한 근로자를 음주자로 분류하였고 나머지 근로자들은 비음주자로 분류하였다. 또한 하루 중 소량이라도 규칙적으로 흡연을 하는 근로자들을 흡연자로 분류하였고 나머지 근로자들은 비흡연자로 분류하였다. 진동공구를 사용하는 근로자는 하루 8시간 작업을 기준으로 하여 작업내용의 대부분이 진동공구를 사용하는 부서에서 근무하는 작업자를 진동공구 사용 작업자로 분류하였으나, 진동공구 사용시의 손목의 자세나 힘, 반복성에 대한 면밀한 조사 및 작업과정 분석과 작업강도 분석은 이루어지지 못했다.

### (2) 상지 근골격계질환 관련 자각증상 조사

수근관 증후군 관련 자각증상 조사는 설문지를 통하여 조사하였다. 자각증상설문지는 근로자의 참여와 응답에 있어서의 효율을 높이기 위하여 ① 증상발생 유무 및 부위, ② 증상발생빈도, ③ 증상발생기간, ④ 증상지속기간, ⑤ Visual Analogue Scale(VAS: 총 10점), ⑥ 근로자가 생각하는 증상의 원인의 6개 문항으로 구성된 간단한 형식으로 이루어졌으며, 작업자가 자기기입식으로 작성한 후, 연구자가 면접조사와 이학적 검사를 실시하는 과정에서 확인하는 형식으로 진행하였다. 자각증상설문조사는 조사의 신뢰성을 높이기 위하여 선정된 근로자에 대해 1차 설문조사 1~2개월 후에 동일한 자각증상설문지를 사용하여 2차 설문조사를 실시하였고, 각 개인마다 일치하지 않는 문항에 대해서는 면접조사와 이학적 검사 과정에서 다시 확인하여 수정하였다.

수근관 증후군의 자각증상 기준은 NIOSH의 작업 관련 누적외상성질환의 감시기준에 따라 적어도 1주일 이상 또는 과거 1년간 적어도 한 달에 한번 이상 지속되는 1, 2, 3, 4번째 손가락 및 손목부위의 통증, 쑤시는 느낌, 뻣뻣함, 뜨거운 느낌, 무감각 또는 찌릿찌릿한 느낌 등의 증상이 하나 이상 존재하는 경우를 양성으로 하였다(Edel H etc, 1973). 증상의 정도를 표시하기 위해 VAS를 이용하여 1~10으로 점수를 산정하였으며, 1, 2차 점수의 평균을 이용하였다.

### (3) 이학적 검사

이학적 검사는 Tinel test, Phalen test를 산업의학과 의사와 재활의학과 의사가 각각 실시하여 일치하는 경우를 양성으로 분류하여 이학적 검사의 신뢰성을 높이고자 하였다. Tinel test는 손목의 수근관 부위를 검사용 hammer로 타진하여 정중신경 지배영역에 통증, 쑤시는 느낌, 뻣뻣함, 뜨거운 느낌, 무감각 또는 찌릿찌릿한 느낌 등의 증상이 하나 이상 나타나거나 심해지면 양성으로 하였다. Phalen test는 양 손목을 1분간 구부려서 정중신경 지배영역에 신경증상이 나타나거나 심해지면 양성으로 하였다.

### (4) 근전도검사

근전도검사는 TOENNIES multilinear(Germany) 근전도기기를 사용하여 재활의학과 의사에 의해 시행되었으며, 흉곽 출구 증후군(Thoracic outlet syndrome), 경추 추간판탈출증, 다발성말초신경질환 등을 감별하기 위하여 척골신경, 요골신경, 비골신경과 경골신경을 정중신경과 함께 검사하였다. 정중신경의 감각신경 원위 잠복기 검사시 참고전극(reference electrode)과 활동전극(active electrode)은 서로 4cm 떨어진 위치에 두어 기록전극(recording electrode)을 두 번째 손가락에 위치하게 하고, 자극은 기록전극의 활동전극으로부터 직선거리로 14cm 근위부로 palmaris longus tendon과 flexor carpi ulnaris tendon 사이의 정중신경 위에서 측정하였으며, 표준값은  $3.2 \pm 0.2$  msec(Mean  $\pm$  1SD) 로 하였다. 정중신경의 운동신경 전도속도와 잠복기 검사시 활동전극은 엄지손가락의 수근중수관 관절(metacarpophalangeal joint)과 손목의 중간점(distal wrist crease) 사이 거리의 절반 정도에 위치하도록(장무지 외전근의 융기부 prominence of abductor pollicis

brevis) 하였고, 참고전극은 엄지손가락의 원위부에 위치하였으며, 자극전극은 활동전극으로부터 8cm 근위부에 flexor carpi radialis tendon과 palmaris longus tendon 사이에 위치하였다. 원위부 잠복기(distal latency)의 비정상 기준은 4.2 msec로 하였고, 전도속도의 비정상 기준은 67.3 m/sec로 하였다. 정중신경의 감각신경 원위 잠복기가 현저히 지연된 근로자의 경우에는 활동전극을 근위부로 하여 참고전극과 함께 네 번째 손가락에 4cm 간격을 두고 위치하였으며, 자극전극은 기록전극으로부터 14cm 근위부에 떨어진 손목위치의 정중신경과 척골신경에서 다시 검사를 실시하여 확진하였다(Melvin etc, 1973).

### 3. 자료분석

수집된 자료는 육류 및 어류가공사업장, 목재소, 그리고 대조군으로 각각 분류하여 PC-SAS version 6.12를 이용하여 분석하였으며, 빈도의 분석은 Chi-square test나 Fisher's exact test를, 평균의 분석은 ANOVA를 이용한 후 Duncan's test와 Tukey's test로 사후검정을 하였다. 본 연구에서는 수근관 증후군의 발생과 관련된 작업기간의 유의한 구분기준과 증상의 정도를 나타내는 VAS의 유의한 구분기준을 알아보기 위하여 작업기간과 VAS가 각각 유의한 분석 결과가 나올 때까지 층화하여 비교하였으며, 전체 변수와의 연관성을 알아보기 위하여 multiple logistic regression을 동시에 실시하여 비교하였다. 또한 육류 및 어류가공사업장, 목재소 근로자와 대조군 사이에서 자각증상, 이학적 검사, 근전도검사의 결과를 '7년 이상과 미만의 작업기간'으로 각각 층화하여 층화분석(stratified analysis)를 통해 비교하였다.

근전도검사를 통해 진단된 수근관 증후군에 영향을 미치는 인자를 조사하기 위하여 성, 비만, '3년 이상과 7년 미만의 작업기간', '진동공구의 사용 유무', '4점 이상과 7점 미만의 VAS', 'Tinel test 양성 유무', 'Phalen test 양성 유무'의 7가지 인자에 대하여 multiple logistic regression을 실시하였다.

## 결 과

### 1. 연구대상자의 일반적 특성

성별차이를 각 구간 비교한 결과 육류 및 어류가공사업장과 목재소에서 근무하는 근로자의 경우 각각 남

자 30.43 %(21명), 여자 69.57 %(48명)와 남자 100 %(17명), 여자 0 %(0명), 대조군의 경우 남자 60.71 %(17명), 여자 39.29 %(11명)였으며, 신장은 각각 161.12±7.71 cm, 168.15±5.21 cm과 167.64±5.98 cm, 체중은 60.25±9.04 kg, 64.88±6.66 kg와 65.96±7.18 kg, 흡연율은 각각 26.09 %(18명), 82.35 %(14명)와 53.57 %(15명)으로 유의한 차이를 보였고 ( $p<0.05$ ), 연령, 비만율, 음주율은 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 진동공구의 사용유무는 대조군은 진동공구를 사용하여 작업을 하는 근로자가 없었지만 육류 및 어류가공사업장에 근무하는 근로자는 27.57 %(19명), 목재소에서 근무하는 근로자는 82.35 %(14명)로 통계학적으로 유의한 차이를 보였다 ( $p<0.05$ ). 육류 및 어류가공사업장, 목재소에서 근무하는 근로자와 대조군의 평균근무기간은 각각 5.30±4.29년, 15.71±12.02년과 14.86±9.86년으로 육류 및 어류가공사업장에서 근무하는 근로자가 목재소에서 근무하는 근로자와 대조군에 비해 통계학적으로 유의하게 짧은 것으로 나타났다( $p<0.05$ )(Table 1).

### 2. 자각증상, 이학적 검사 및 근전도검사

육류 및 어류가공사업장, 목재소 근로자와 대조군의 상지부위 통증호소율은 각각 94.20 %(65명), 29.41 %(5명)와 14.29 %(4명)로 통계학적으로 유의한 차이를 보였으며( $p<0.05$ )(Table 2). 일정기간을 두고 2회에 걸쳐 조사한 VAS의 평균은 각각 4.96±2.50점, 1.38±2.32점과 0.50±0.91점으로 역시 실험군에서 더 높았다( $p<0.05$ )(Table 2). 육류 및 어류가공사업장, 목재소 근로자와 대조군의 Tinel test와 Phalen test의 양성률은 Tinel test는 각각 73.91 %(51명), 64.71 %(11명)와 3.57 %(1명)에서 양성소견을 보였으며( $p<0.05$ ), Phalen test 역시 50.72 %(35명), 17.65 %(3명)와 3.57 %(1명)로 육류 및 어류가공사업장에서 가장 높은 양성률을 보였다( $p<0.05$ )(Table 2).

육류 및 어류가공사업장, 목재소 근로자와 대조군 사이의 정중신경 근전도검사의 각 부위별 결과는 우측 감각신경의 잠복기가 각각 2.80±0.55 msec, 2.96±0.45 msec와 2.62±0.32 msec, 우측운동신경의 잠복기가 3.22±0.52 msec, 3.52±0.24 msec와 2.72±0.38 msec, 좌측 감각신경의 잠복기가 2.90±0.64 msec, 2.99±0.54 msec와 2.53±0.27 msec, 좌측

**Table 1.** General characteristics in experimental and control groups

Characteristics	Meat and fish processing plant (n=69)	Wood plant (n=17)	Control (n=28)
Age			
<40(%)	21(30.43)	1(5.88)	10(35.71)
≥40(%)	48(69.57)	16(94.12)	18(64.29)
M±SD(year)	43.70±9.52	48.71± 9.93	45.71±14.70
Gender*			
male(%)	21(30.43)	17(100)	17(60.71)
female(%)	48(69.57)	0(0)	11(39.29)
Height*(cm)	161.12±7.71	168.15± 5.21	167.64± 5.98
Weight*(kg)	60.25±9.04	64.88± 6.66	65.96± 7.18
Obesity			
obese(%)	13(18.84)	2(11.76)	1( 3.57)
non-obese(%)	56(81.16)	15(88.24)	27(96.43)
Smoking*			
smoke(%)	18(26.09)	14(82.35)	15(53.57)
non-smoke(%)	51(73.91)	3(17.65)	13(46.43)
Alcohol			
drink(%)	16(23.19)	9(52.94)	8(28.57)
non-drink(%)	53(76.81)	8(47.06)	20(71.43)
Vibration tool*			
use(%)	19(27.57)	14(82.35)	0( 0)
non-use(%)	50(72.43)	3(17.65)	28(100)
Work duration*			
< 7 years	33(47.83)	3(17.65)	9(32.14)
≥ 7 years	36(52.17)	14(82.35)	19(67.86)
M±SD(year)	5.30±4.29	15.71±12.02	14.86± 9.86

\*: p<0.05

운동신경의 잠복기가 3.26±0.43 msec, 3.48±0.26 msec와 2.63±0.43 msec로 통계학적으로 유의한 차이를 보였으나 모두 정상범위내의 소견을 보였고(p<0.05), 우측과 좌측의 운동 신경속도는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3). 또한 척골신경, 요골신경, 비골신경, 경골신경 등은 근전도검사 결과 모두 정상 소견을 보였다.

근전도검사 결과 수근관 증후군은 각각 26.09 % (18명), 29.41 % (5명)와 0 % (0명)로 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.05)(Table 4).

### 3. 수근관 증후군의 위험요인분석

‘상지부위의 통증호소 유무’, ‘VAS 4점 이상 여부’,

‘Tinel test 양성 유무’, ‘Phalen test 양성 유무’와 ‘수근관 증후군 유무’를 ‘7년 이상과 미만의 작업기간’으로 각각 층화하여(stratified) 비교한 결과, 육류 및 어류가공사업장, 목재소 근로자와 대조군 사이에서 모두 통계학적으로 유의한 차이를 보였으며(p<0.05). ‘상지부위의 통증 호소 유무’, ‘VAS 4점 이상 여부’, ‘Tinel test 양성 유무’, ‘Phalen test 양성 유무’는 모두 단기 작업근로자군에서 양성의 빈도가 증가되었고 ‘수근관 증후군 유무’는 장기 작업근로자군에서 양성의 빈도가 증가되었다(p<0.05)(Table 5).

근전도검사상 수근관 증후군으로 진단된 예를 기준으로 ‘상지부위의 통증호소 유무’, ‘VAS 4점 이상 여부’, ‘Tinel test 양성 유무’, ‘Phalen test 양성 유무’의 민감도는 각각 82.61 %, 65.22 %, 47.83 %

**Table 2.** Prevalence of symptoms and signs in experimental and control groups

Variables	Meat and fish processing plant (n=69)	Wood plant (n=17)	Control (n=28)
Upper extremity discomfort*			
positive(%)	65(94.20)	5(29.41)	4(14.29)
negative(%)	4( 5.80)	12(70.59)	24(85.71)
VAS*			
<4(%)	21(30.43)	15(88.24)	28(100)
≥4(%)	48(69.57)	2(11.76)	0( 0)
M±SD	4.96±2.50	1.38±2.32	0.50±0.91
Tinel test*			
positive(%)	51(73.91)	11(64.71)	1( 3.57)
netative(%)	18(26.09)	6(35.29)	27(96.43)
Phalen test*			
positive(%)	35(50.72)	3(17.65)	1( 3.57)
negative(%)	34(49.28)	14(82.35)	27(96.43)

\*: p<0.05

**Table 3.** Latency and velocity of median nerve conduction in experimental and control groups

Nerve conduction study	Meat and fish processing plant(n=69)	Wood plant(n=17)	Control(n=28)
Rt. sensory latency*(msec)	2.80±0.55	2.96±0.45	2.62±0.32
Lt. sensory latency*(msec)	2.90±0.64	2.99±0.54	2.53±0.27
Rt. motor latency*(msec)	3.22±0.52	3.52±0.24	2.72±0.38
Lt. motor latency*(msec)	3.26±0.43	3.48±0.26	2.63±0.43
Rt. motor velocity(m/sec)	55.39±6.37	53.74±5.06	57.78±4.54
Lt. motor velocity(m/sec)	55.93±6.37	53.68±4.45	56.41±3.35

\*: p<0.05

**Table 4.** Nerve conduction study in experimental and control groups

Nerve conduction study*	Meat and fish processing plant(n=69)	Wood plant(n=17)	Control(n=28)
Normal(%)	51(73.91)	12(70.59)	28(100)
Carpal Tunnel Syndrome(%)	18(26.09)	5(29.41)	0( 0)

\*: p<0.05

와 39.13 %였으며, 특이도는 각각 39.56 %, 61.54 %, 42.86 %와 67.03 %였다. 양성예측도는 각각 25.68 %, 30.00 %, 17.46 %와 23.08 %였으며, 음성예측도는 각각 90.00 %, 87.50 %, 76.47 %와 81.33 %였다(Table 6).

‘수근관 증후군 양성 유무’에 영향을 미치는 인자를 조사하기 위하여 성, 비만, ‘3년 이상과 7년 미만의 작업기간’, ‘진동공구의 사용 유무’, ‘4점 이상과 7점 미만의 VAS’, ‘Tinel test 양성 유무’, ‘Phalen test 양성 유무’의 7가지 인자에 대하여 multiple

**Table 5.** Comparison between short and long term workers for each variable stratified by working duration in experimental and control groups

Variables	Meat and fish processing plant(n=69)		Wood plant(n=17)		Control(n=28)	
	short(<7) (n=29)	long(≥7) (n=40)	short(<7) (n=3)	long(≥7) (n=14)	short(<7) (n=9)	long(≥7) (n=19)
Working duration (years)						
Upp. ext. discomfort*						
positive(%)	28(96.56)	37(92.50)	2(66.67)	3(21.43)	0( 0)	4(21.05)
negative(%)	1( 3.44)	3( 7.50)	1(33.33)	11(78.57)	9(100)	15(78.95)
VAS ≥4*						
positive(%)	23(79.31)	25(62.50)	0( 0)	2(14.29)	0( 0)	0( 0)
negative(%)	6(20.69)	15(37.50)	3(100)	12(85.71)	9(100)	19(100)
Tinel test*						
positive(%)	25(86.21)	26(65.00)	2(66.67)	5(35.71)	0( 0)	1( 5.26)
negative(%)	4(13.79)	14(35.00)	1(33.33)	9(64.29)	9(100)	18(94.74)
Phalen test*						
positive(%)	19(65.52)	16(40.00)	0( 0)	3(21.43)	0( 0)	1( 5.26)
negative(%)	10(34.48)	24(60.00)	3(100)	11(78.57)	9(100)	18(94.74)
CTS*						
positive(%)	2( 6.90)	21(52.50)	1(33.33)	4(28.57)	0( 0)	0( 0)
negative(%)	27(93.10)	19(47.50)	3(66.67)	10(71.43)	9(100)	18(100)

\*: p<0.05

**Table 6.** Sensitivity, specificity, PPV1), NPV2) of symptoms and signs in CTS diagnosed by nerve conduction study

Variables	sensitivity	specificity	PPV	NPV
Upp. ext. discomfort(%)	82.61	39.56	25.68	90.00
VAS ≥4(%)	65.22	61.54	30.00	87.50
Tinel test(%)	47.83	42.86	17.46	76.47
Phalen test(%)	39.13	67.03	23.08	81.33

<sup>1)</sup> : positive predictive value    <sup>2)</sup> : negative predictive value

**Table 7.** Multiple logistic regression for factors related to CTS diagnosed by NCS

Variables	$\beta$	p-value	Odds ratio	Confidence limit	
				Lower	Upper
Intercept	-3.6782	0.0107	.	.	.
Gener*	3.1088	0.0162	22.393	1.775	282.466
Obesity	0.6001	0.4495	1.822	0.385	8.633
Work duration(3≤year<7)	0.4562	0.2185	1.578	0.763	3.264
Vibrate tool*	2.5557	0.0418	12.880	1.099	150.977
VAS(4≤VAS<7)	0.5820	0.2056	1.790	0.727	4.407
Tinel test	-2.4657	0.0047	0.085	0.015	0.469
Phalen test	0.7334	0.3911	2.082	0.390	11.129

\*: p<0.05

logistic regression을 실시하였으나 통계학적으로 유의한 결과를 얻지는 못하였다(Table 7).

## 고 찰

수근관 증후군은 1863년 James Peget에 의해 처음으로 기술되었고 직업이 원인인자가 된다는 것은 1947년 Brain 등이 손목의 반복작업을 하는 6세의 수근관 증후군을 보고하면서부터였다(Brain RW et al, 1947). 이후 Amstrong과 Chaffin 등이 재봉업 종사자와 수근관 증후군과의 관련성에 대해 보고하였고 도살장 근로자를 대상으로 손과 팔목의 작업자세분석을 통해 누적외상장애와의 관련성에 대해 보고하였으며 1986년에 수육가공 공장의 근로자들에게서, 1987년에는 슈퍼마켓 현금출납계 근로자(checker)에서 수근관 증후군이 보고되었다(Hales TR et al, 1994).

누적외상성질환 중 단순반복작업과 관련하여 발생하는 가장 대표적인 것이 수근관 증후군으로서 유병률은 전체 인구의 약 0.1 %이며(Greene WB et al, 1991), Phalen 등(1970)에 의하면 주로 중년 여성에서 호발하고, 40~60세 사이가 전체 발생의 58 %를 차지하며 남녀비는 1:3 정도로 여자에서 빈도가 높다고 한다(Dubowitz et al, 1988). 미국의 Min-nesota주 Rochester 지방에서의 유병률은 1961년부터 1965년까지 100,000명당 88명, 1976년부터 1980년까지 100,000명당 125명이었다고 보고하였으며, 일반주민에서는 약 10만 인당 99건, 가장 발생률이 높은 45~54세의 여성연령층에서는 100,000명당 429명, 위험군의 근로자들에게서는 약 15 %까지도 이환되어 있는 것으로 알려져 있다(Masear et al, 1986; Stevens et al 1988). 설문지를 통한 조사는 슈퍼마켓 현금출납계 근로자들 중 약 12 %에서 62.5 %까지 수근관 증후군의 임상증상이 있는 것으로 보고하였고(Morgensten H et al, 1991), 근전도검사를 이용하여 진단된 수근관 증후군의 유병률은 진동공구를 사용하는 근로자의 20 % (Korski-mies et al, 1990), 악사에서 5.5 % (Lededman et al, 1993), 치과위생사에서 6.4 % (Macdonald et al, 1988)로 보고하였으며, CDC(1989)는 수근관 증후군의 유병률을 100,000명당 51명으로 보고하였다(CDC, 1989).

본 연구에서는 수근관 증후군의 진단을 위해 각각 증상조사로서 '상지부위의 통증호소 유무'와 VAS, 이학적 검사로서 Tinel test와 Phalen test, 전기신경학적 검사로서 근전도검사를 실시하였다. 각각 증상 설문조사는 중요한 진단자료로서 활용되기 때문에 무엇보다도 공인된 객관적인 설문지가 필요하다. 국내에서는 비록 많은 근골격계 증상 관련 설문지가 있지만 아직 근골격계 증상에 대한 공인된 표준화된 설문지가 개발되어 있지 않은 실정이므로 본 연구자는 근로자의 참여와 응답에 있어서의 효율성을 높이기 위하여 6개의 간단한 형식의 문항으로 설문조사를 실시하였으며, 응답자의 신뢰성을 높이기 위해 1~2개월의 간격을 두고 동일한 설문조사를 사용하여 2차에 걸쳐 조사를 실시하였다.

통증이나 무감각, 이상감각을 손목과 그 이하 부위로 국한하지 않고 상지 전체를 포함한 이유는 수근관 증후군과 같은 근골격계 질환을 조사할 때, 1973년 kummel과 Zazanis가 "통증이 목이나 어깨부터 시작하여 손으로 뻗치는 양상을 보이기도 한다"고 하였고, 1973년 Upton과 1985년 Hurst는 "누적외상성 질환의 발생과 정상 신체부위간의 반복손상은 국소적 병변으로 이해하기보다는 근골격계질환의 복합체로 이해하여야 한다." 라고 했으며(Hurst et al, 1985), 또한 "수근관 증후군의 경우에서도 손목의 한 부위뿐만 아니라 상부에 해당되는 목, 어깨, 팔, 팔꿈치의 병변도 같이 고려해야 한다"(Hurst et al, 1985)는 보고를 참고로 하여 손목에 국한되지 않고 상지의 통증을 조사하였다.

본 연구에서는 육류 및 어류가공사업장과 목재소에서 근무하는 근로자를 대상으로 NIOSH의 작업관련 누적외상성질환의 감시기준과 근전도검사의 결과에 근거하여 이에 부합되는 소견을 가진 근로자들을 수근관 증후군으로 진단하였는데, 육류 및 어류가공사업장의 유병률은 26.09 %로 1990년 Korskimies(Korskimies et al, 1990)가 보고한 위험한 작업요인이 있는 사업장의 유병률 20 %보다 높았으며, 진동공구를 주로 사용하는 목재소 근로자의 경우도 29.41 %로서 1986년 Masear VR(Masear et al, 1986) 등이 보고한 15 %보다 높은 유병률을 보였다. Tountas 등은 직업적 요인이 수근관 증후군 발생에 중요한 원인이라고 하였고(Tountas et al, 1983), CDC(1989)에서는 발생환자의 47 %에서 직업과 연관이 있다고 하였다

(CDC, 1989). 수근관 증후군의 유병률은 남녀비가 1:3에서 1:10까지도 보고하고 있을 정도로 여자에게 호발하는 질환으로 알려져 있는데 이는 여성의 가사일 이외에도 임신이나 호르몬의 변화와 관계가 있을 것으로 보고 있다(이원진 등, 1992; 강중구 등, 1996a; 김진호 등, 1996b). 따라서 수근관 증후군의 유병률이 전체인구의 약 0.1%인 점을 고려할 때, 본 연구 결과 수근관 증후군으로 진단된 사람들은 대부분 작업과 연관되어 발생하였을 것으로 생각되며, 특히 남자 근로자 5명(4.39%)은 작업과 연관되어 발생하였을 확률이 높을 것이라 추측할 수 있다. 또한 수근관 증후군의 유병률이 각각 26.09%와 29.41%인 것을 같이 고려하여 본다면, 육류 및 어류가공사업장과 목재소는 1996년 OSHA가 지정한 바와 같이 위험한 작업요인이 있는 작업장으로 분류하여 관리되어야 할 것으로 생각된다.

현재까지 수근관 증후군의 발생과 관련된 유의한 작업기간에 관해서 알려진 객관적인 보고는 없고 VAS도 임상적으로 유의한 증상의 정도를 나타내는 기준이 없으며, 수근관 증후군 발생과 관련된 연령에 관한 객관적 보고도 없다. 본 연구에서는 수근관 증후군의 발생과 관련된 작업기간의 유의한 구분기준과 증상의 정도를 나타내는 VAS의 유의한 구분기준, 그리고 수근관 증후군의 발생빈도가 높을 것이라 추정되는 연령을 알아보기 위하여 작업기간, VAS와 연령을 각각 유의한 분석 결과가 나올 때까지 층화하여 비교하였으며, 전체 변수와의 연관성을 알아보기 위하여 multiple logistic regression을 동시에 실시하여 비교하여 작업기간을 두 군으로 비교할 때는 7년 미만과 이상의 두 군으로, 세 군으로 비교할 때는 3년 미만, 3년 이상과 7년 미만, 7년 이상으로 구분할 때 가장 유의한 결과를 얻을 수 있었고, VAS를 두 군으로 구분할 때는 4점 미만과 4점 이상으로, 세 군으로 구분할 때는 4점 미만, 4점 이상과 7점 미만, 7점 이상으로 구분할 때 가장 유의한 결과를 얻을 수 있었으며 연령은 40세 미만과 이상으로 나눌 때 가장 유의한 결과를 얻을 수 있었다.

본 연구에서 육류 및 어류가공사업장, 목재소에서 근무하는 근로자와 대조군의 평균 근무기간이 각각  $5.30 \pm 4.29$ 년,  $15.71 \pm 12.02$ 년과  $14.86 \pm 9.86$ 년으로 육류 및 어류가공사업장에서 근무하는 근로자가 목재소에서 근무하는 근로자와 대조군에 비해 통

계학적으로 유의하게 짧았으며 이는 육류 및 어류가공 사업장은 목재소와 대조군과는 달리 여성이 근로자의 다수를 구성하고 있었기 때문이라 생각된다. 육류 및 어류가공사업장, 목재소 근로자와 대조군을 '7년 이상과 미만의 작업기간'으로 층화하여 각 변수들을 비교한 결과 '상지부위의 통증 호소 유무', 'VAS 4점 이상 여부', 'Tinel test 양성 유무', 'Phalen test 양성 유무'는 모두 단기 작업근로자군에서 양성의 빈도가 증가되었고 '수근관 증후군 유무'는 장기 작업근로자군에서 양성의 빈도가 증가되었다. 이는 Tinel test와 Phalen test의 낮은 민감도와 특이도 때문이거나 또는 그와 동시에 단기 작업근로자들에게서는 아직 작업에 완전히 적응하거나 숙련되지 못하였기 때문에 증상과 이학적 검사소견이 두드러지게 나타나나 기질적인 변화에까지 이르지 못하는 때문으로 추정된다. 그러나 장기 작업근로자들은 작업에 대한 숙련과 적응으로 인하여 증상과 이학적 검사소견은 비교적 뚜렷이 나타나지 않는 경향이 있지만 근전도검사의 결과로 추측할 때 기질적인 변화가 나타날 수 있는 가능성은 높은 것으로 짐작된다. 그러므로 이상을 위의 작업기간의 구분과 같이 고려하여 생각할 때, 단기 작업근로자들은 개인의 증상과 이학적 검사 소견을 기준으로 관리하며, 7년 이상의 장기 작업근로자들은 증상과 이학적 검사 소견보다는 근전도검사의 결과를 기준으로 관리하여야 할 것으로 생각된다.

'수근관 증후군 양성 유무'에 영향을 미치는 인자를 조사하기 위하여 현재까지 수근관 증후군의 위험요인으로 알려져 있는 개인적 특성, 증상과 증후 및 이학적 검사 소견을 관련변수로 두고 multiple logistic regression을 실시하였으나 통계학적으로 유의한 결과를 얻지는 못하였다. 이는 수근관 증후군은 전체적인 유병률이 매우 낮은 질환이고, 설사 고위험작업군이라 할지라도 조사대상 실험군이 충분히 크고 혼란변수들이 적절히 통제되지 않는다면 유의한 결과를 얻기가 어렵기 때문일 것으로 생각되며 이에 대해서는 추후 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 수근관 증후군을 비롯한 누적외상성질환의 발생위험이 높은 작업장의 진동공구 사용시의 손목의 자세나 힘, 반복성에 대한 면밀한 조사 및 작업공정 분석과 작업강도 분석이 이루어지지 않아 고

위험 작업군에 대한 객관적인 기준을 마련하지 못하였고 고위험작업에 종사하는 근로자중 대다수를 이루는 경증의 수근관 증후군 환자나 수근관 증후군 의심자들에 대한 관리방안을 제시하지 못하였음에도 불구하고, 육류 및 어류가공사업장 근로자와 목재소 근로자에게서 수근관 증후군의 유병률이 높음을 확인하고 위험한 작업요인이 있는 작업장으로 분류하여 관리되어야 함을 제시하였다는데 의의가 있을 것으로 생각된다.

### 요 약

**목적** : 본 연구는 수근관 증후군의 발생위험이 높은 작업형태에 종사하는 상지 단순반복작업근로자로서 육류 및 어류 가공 사업장과 목재소 근로자에서 근전도검사를 이용하여 수근관 증후군의 유병률을 조사하고자 하였다.

**방법** : 상지 단순반복작업근로자로서 육류 및 어류 가공 사업장 근로자 69명과 목재소 근로자 17명을 실험군으로, 관리직, 경리, 경비등 상지의 단순반복작업이 없는 근로자 28명을 대조군으로 선정하여, 작업력 및 병력조사, 이학적 검사와 근전도검사를 통해 수근관 증후군의 유병률을 조사하였다.

**결과** : 수근관 증후군의 유병률은 육류 및 어류 가공 사업장과 목재소에서 각각 26.09 % (18명)와 29.41 % (5명)로 조사되었으며, 육류 및 어류가공사업장과 목재소 근로자를 '7년 이상과 미만의 작업기간'으로 층화하여 비교한 결과 '상지부위의 통증 호소 유무', 'Visual Analogue Scale(VAS: 총 10점) 4 점 이상 여부', 'Tinel test 양성 유무', 'Phalen test 양성 유무'는 모두 단기 작업근로자군에서 양성의 빈도가 증가되었고 '수근관 증후군 유무'는 장기 작업근로자군에서 양성의 빈도가 증가되었다.

**결론** : 육류 및 어류 가공 사업장과 목재소의 수근관 증후군 유병률은 각각 26.09 %와 29.41 %로 육류 및 어류 가공 사업장과 목재소는 1996년 OSHA가 지정한 바와 같이 위험한 작업요인이 있는 작업장으로 분류하여 관리되어야 할 것으로 생각된다.

### 참고문헌

강중구, 백도명, 이윤정, 마효일, 손미아 등. 한 콤뮴공장

근로자들의 수근관 증후군에 관한 연구. 대한예방의학회지 1996:29(3).

권호장, 하미나, 윤덕로, 조수현, 강대희 등. VDT 작업자에서 업무로 인한 정신사회적 스트레스에 대한 인지가 근골격계 장애에 미치는 영향. 대한산업의학회지 1996:8(3):570-577.

이원진, 이은일, 차철환. 모 포장부서 근로자들에서 발생한 수근터널증후군에 대한 조사연구. 대한예방의학회지 1992:25(1):26-33.

정해관, 최병순, 김지용, 유선희, 임현술 등. 전화번호 안내원의 누적외상성장애. 대한산업의학회지 1997:9(1):140-155.

대한가정의학회. 가정의학 1999:273.

대한정형외과학회. 정형외과학 제 5권 1999:350-352.

Brain RW, Wright AD, Winkinson M. Spontaneous compression of both median nerves in the Carpal tunnel syndrome. Lancet 1947:1:277-282.

CDC. Morbidity and mortality weekly reprot. Occupational disease surveillance. 1989. CTS MMWR 38:485.

Dubowitz L, Finne N, Hyde SA, Vrbova G. Improvement of muscle performance by chronic electrical stimulation in children with cerebral palsy. Lancet 1988:1:587-588.

Edel H, Guldenring H, Hentschel R etc. Result of electrical stimulation therapy of spasticity in cerebral palsy. Deuts Gesundheitswesens 1973:28:178-180.

Fransson-Hall C, Bystrm S, Kilbom A. Characteristics of forearm-hand exposure in relation to symptoms among auto-mobile assembly line workers. Americal journal of industrial medicine 1996:29:15-22.

Gerr F, Letz R, Harris-abbott D, Hopkins LC. Sensitivity and specificity of vibrometry of detection of CTS. JOEM 1995:37(9):1108-1115.

Greene WB, Dietz FR, Goldberg MJ et al. Rapid progression of hip subluxation in cerebral palsy following selective posterior rhizotomy. J pediatri orthop. 1991:11:494-497.

Hales TR, Sauter SL, Peterson MR et al. Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunications company. Ergonomics 1994:37(10):1603-1621.

Huust LC, Weissberg D, Canoll RE. The relationship of the double crush to CTS: an analysis of 1,000 cases of CTS. The journal of hand surgery 1985:10B(2):202-204.

Korskimies K, Farkkila M, Pyykko I, Jantti V,

- Astola S, Stark J, Inaba R. CTS in vibration disease. *British journal of medicine* 1990;47(6):411-416.
- Ledeman RJ. Entrapment neuropathies in instrumental musicians. *Medical problems of performing artists*. 1993;8(2):35-40.
- Macdonald G, Roberston MM, Erickson JA. CTS among California dental hygienists. *Dental hygiene* 1988;62(7):322-328.
- Masear R, Hayes J, Hyde A. An industrial cause of CTS. *Journal of hand surgery*. 1986;11A:222-227.
- Melvin JL, Schuchmann JA, Lanese RR: Diagnostic specificity of motor and sensory nerve conduction variables in the Carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 1973;54:69-74.
- Morgenstem H, Kelsh M, Kraus J et al. A cross-sectional study of hand/wrist symptoms in female grocery checkers. *Am J of industrial Med*. 1991;20:209-218.
- Nathan PA, Keniston RC, Myers LD, Meadows KD. Obesity as a risk factor for slowing of sensory conduction of median nerve in industry. *Journal of occupational medicine* 1992;34(4):379-383.
- NIOSH. Health hazard evaluation report 89-250-2046. NIOSH 1990.
- NIOSH. In Putz-Anderson V. Cumulative trauma disorders: a manual for musculoskeletal disease of the upper limbs. 1988.
- NIOSH Health hazard evaluation report. 89-250-2046. HIOSH. 1990.
- Punnett L. Ergonomic stressors and upper extremity disorders in vehicle manufacturing: Cross sectional exposure-response trend. *Occupational environmental medicine* 1998;55:414-420.
- Stevens JC. The electrodiagnosis of CTS, Muscle, Nerve. 1987;10:99-113.
- Stevens JC, Sun S, Beard CM, O'Fallon, Kurland LT. Carpal tunnel syndrome in Rochester, Minnesota, 1961 to 1980. *Neurology* 1988;38:134-138.
- Tanzer RC. The CTS, a clinical and anatomical study. *J of bone and joint surgery*. 1959;41A:628-634.
- Thomas C, Jetzer TC. Use of vibration testing in the early evaluation of workers with carapl tunnel syndrome. *Journal of occupational medicine* 1991;33(2):117-120.
- Tountas CP, Macdonald CJ, Meverhoff JD, Bihrl DM. Carpal tunnel syndrome-a review of 507 patient. *Minn Med* 1983;66:479-482.

