

전자렌지 조립작업자에서 발생한 경견완증후군의 조사 연구(Ⅲ) — 작업자세를 중심으로 —

조선대학교 의과대학 예방의학교실

김양옥 · 박 종 · 류소연 · 이철갑

— Abstract —

Study on the Cervicobrachial Syndrome Among Microwave-oven Assemblers (Ⅲ) — A Review on Working Posture —

Yang-Ok Kim, Jong Park, So Yeon Ryu, Chul-Gab Lee

Dept. of Preventive Medicine, College of Medicine, Chosun University

Working postures in 116 microwave-oven assemblers were measured and analysed using postural load scores of body parts in 137 workers complaining the cervicobrachial syndrome(CBS). The relationship between postural load scores of body parts and the grades of CBS was observed.

Results were summarized as follows.

1. The height of work-table and work-seat, the thumb tip reach, the shoulder angle, the elbow angle and the forward bending angle of body trunk exceeded the recommended level and therefore they seemed to impose increased static postural loads on muscles of neck and shoulder as well as static and/or dynamic load on arm and hand muscles.

2. The postural load score of shoulder in grade II was significantly lower than that in grade III-2 and IV and those of elbow, neck+shoulder, elbow+wrist and upper extremity were significantly lower in grade II than in grade IV.

These results suggested that the awkward working postures were associated with the occurrence of CBS as well as the severity of CBS.

Key Words : Cervicobrachial syndrome, Belt-conveyer worker, Working-posture,
Postural load scores

*이 논문은 1995년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

서 론

공장의 생산자동화와 사무자동화가 급격히 보급되고 이의 사용이 증가함에 따라 산업보건면에서도 작업조건과 작업환경이 현저히 변모되고 있어 이와 관련된 새로운 형태의 건강장애를 일으키고 있다(조규상, 1991). 이와 같은 기계화 및 자동화는 목, 어깨, 팔 등 신체 국소부위에 작업부하를 증가시키고, 단조로운 작업이 반복됨으로써 작업의 밀도가 증가하고 정신적인 스트레스까지 초래하여 직업성 장애를 초래할 수 있다고 밝혀져 있다(Aoyama, 1983). 이러한 직업성장애는 작업형태의 변화와 함께 많은 직종으로 더욱 확산되어 직업병의 상위를 차지하게 됨으로서 근로자의 건강에 심각한 문제를 초래하여 이와 같은 근골격질환이 90년대의 직업병이 될 것이라는 평판이 있을 정도다(Gerr 등, 1991).

그러나 선진공업국에서도 그 질병이 발생하던 초기에는, 심인성 또는 작업불만으로 유발되는 질병이라는 논란이 있었던 것도 사실이었지만 산업현장에서 발생률과 결근율이 급증하는데 대한 많은 역학적인 연구의 결과 최근에 와서는 그 원인, 진단, 관리적인 측면에서 산업의학적인 이론이 정립되어 가고 있는 실정이고, 제도적으로도 업무상 인정에 관한 내용이 구체화되고 있음은 주지의 사실이다. 우리나라에서도 업무로 인하여 경, 견, 완 및 수부에 발생하는 근골격장애를 "경견완증후군"의 명칭하에 업무상질병으로 인정하게 된 것(노동부, 1994)은 매우 다행스러운 일이다. 그러나 이 질환 자체가 명확한 기질적 장애가 초래되려면 오랜 시간이 소요되는 것으로 알려져 있고, 그 진단 자체가 주로 환자의 주관적인 자각증상과, 환자나 검사자의 주관에 많이 개입될 수 있는 검사방법 등에 의존해야 하기 때문에 예방과 질병관리의 과정에서 근로자-기업주 또는 환자-의사-산업체-행정기관 상호간의 의견차이 때문에 외국의 비생산적인 전철을 답습함으로써 많은 손실을 초래할 위험마저 있는 것이 현실이다.

경견완증후군에 대한 초기의 접근은 주로 자각증상이나 건강진단 결과를 중심으로 이루어져 왔으나, 그 질환 자체가 작업자세와 밀접한 연관이 있기 때문에, 이미 외국에서는 인간공학적인 측면을 중심으로 다양한 직종과 분야에서 연구되어 왔다. 도살장

근무자를 대상으로 손과 팔목의 작업자세의 분석을 통해 누적외상성장애(cumulative trauma disorder)와의 관련성에 대한 보고(Armstrong 등, 1982), 재봉업 종사자와 수근관증후군과의 관련성에 대한 보고(Armstrong과 Chaffin, 1979), 팔목, 팔꿈치, 팔, 어깨 등의 과도한 운동과 경견완장애와의 관련성에 대한 보고(Satow와 Taniguchi, 1989), 치과의사를 대상으로 한 연구(Rundcrantz 등, 1991) 등이 있다. 그러나 우리 나라에서는 앞으로 다수 발생할 것으로 예상되는 이 질환에 대해 아직 초보적인 연구단계에 머물고 있는 실정이다(박동현, 1995).

저자는 I, II 편을 통해 이미 보고한 전자렌지 조립작업장에서 발생한 경견완증후군의 자각증상과 건강진단 결과에 관한 보고와 연계하여, 본 연구에서는 근로자의 작업자세에 대한 분석을 시도하여 초기 단계에 있는 경견완증후군의 연구에 있어서 그 기초 자료를 제공하고자 한다.

조사대상 및 방법

1. 조사대상 및 방법

모 전자렌지 조립작업 부서에 근무하는 전체 근로자 중 목, 어깨, 상완부에 통증, 저림 등의 자각 증상을 호소하는 근로자 137명을 연구대상으로 하였다.

작업자세는 전체 8개 라인 중 4개 라인을 무작위 선정하여 그 라인의 근로자 116명 모두를 측정하였다. 한 공정에서도 작업자의 동작이 연속되고 있기 때문에, 그 공정의 연속되는 동작 중에서 근로자가 가장 오래 취하고 그 공정에서 핵심이 되는 작업자세를 중심 자세로 하였다. 이 자세에서 동작을 멈추게 한 후 신장, 의자의 높이, 작업대의 높이, 주작업점 높이, 어깨 높이, 전방 리-치, 팔꿈치 높이 등을 측정하여, 한국인의 체위(공업진흥청, 1986)를 참고로 체간전방각, 견관절각, 주관절각 등을 구하여 남·녀 작업자의 모델작업자세도를 구하였다(Fig. 1, 2). 작업동작은 각 공정의 작업광경을 비디오로 촬영한 후 각 근로자들이 속해 있던 공정을 파악하여 각 근로자의 부위별 자세부하점수를 계산하였다. 각 부위는 경부, 채간, 흉요부, 견관절, 주관절, 완관절, 취급 중량물의 정도 등으로 구분하여 촬영한 비디오를 통해 각 관절의 굴곡이나 신전, 내외전, 내외회전 그

리고 전방거상 등의 동작을 중립자세(neutral position)와 비교 관찰하여 기록하였다.

결 과

2. 분석방법

각 부위별 작업자세와 각 병형의 등급 및 신체 각 부위의 자세부하점수와와의 관련성을 파악하기 위해 먼저 성별로 각 관절각 등의 작업자세를 비교하였으며 둘째로, 각 공정별로 경부, 견관절, 주관절, 완관절, 상지합, 전체합 등으로 구분하여 동작을 분석하고 신체 각 부위에 부하 되는 부담을 저자가 마련한 산출기준(부록 1 참고)에 따라 자세부하점수를 산출하였다. 셋째로 구해진 각 부위별 부하점수를 바탕으로 최종등급과 작업자세와의 연관성을 구하기 위해 분산분석(ANOVA)과 Scheffe방법을 이용한 사후검정을 실시하였다.

Table 1. Distribution of the subjects by work type and status of work-seat

Variables		N (%)	
Work type	Standing	50(43.1)	
	Sitting	66(56.9)	
Work-seat	Backrest	(+)	116(100.0)
		(-)	- (-)
	Armrest	(+)	- (-)
		(-)	116(100.0)
	Control of height	(+)	4(3.4)
		(-)	112(96.6)

1. 작업자세 조사 결과

작업자세 조사근로자 116명 중 입위작업자는 50명(43.1%), 좌위작업자는 66명(56.9%)이었으며 이 중 111명이 의자를 옆에 두고 있었다. 의자의 등받이는 모두 있었으나 팔걸이는 모두 없었으며 의자의 높이를 근로자가 조절할 수 있도록 되어 있는 것은 4개였고, 나머지 112개는 조절할 수 없도록 되어 있었다(Table 1).

남자 근로자의 19명은 서서 작업(입위)을 하고 있었고, 17명은 앉아서 작업(좌위)을 하고 있었다. 남자 근로자의 평균 신장은 168.5cm였으며, 입위와 좌위 작업자의 평균 의자 높이는 71.1cm와 69.7cm, 작업대의 높이는 82.4cm와 90.6cm였다. 주작업점의 높이는 112.0cm, 112.2cm였으며 어깨 높이는 입위작업자에서 140.8cm, 좌위작업자에서 128.9cm였다. 전방 리-치는 입위/좌위 작업자에서 각각 54.7cm, 53.9cm였고, 팔꿈치 높이는 107.8cm, 95.9cm였다. 체간의 전방기울기는 16도였고, 견관절 전굴은 입위작업자 29.0도, 좌위작업자 60.0도, 주관절 굴곡은 112.0도, 125.0도였다. 여성 근로자 중 31명은 서서 작업을 하고 있었고, 49명은 앉아서 작업을 하고 있었다. 평균 신장은 158.5cm였고 입위, 좌위 작업자의 평균 의자 높이는 69.9cm, 68.4cm, 작업대의 높이는 88.8cm,

Table 2. Analysis of working posture by sex

	Male		Female	
	Standing (N=19)	Sitting (N=17)	Standing (N=31)	Sitting (N=49)
Work-seat height(cm)	71.1	69.7	69.9	68.4
Work-table height(cm)	82.4	90.6	88.8	89.0
Height of main working point(cm)	112.0	112.2	114.2	114.3
Shoulder height(cm)	140.8	128.9	130.5	123.7
Thumb tip reach(cm)	54.7	53.9	48.2	50.2
Elbow height(cm)	107.8	95.9	100.5	93.7
Forward bending angle of trunk(°)	-	16.0	-	10.0
Shoulder angle(°)	29.0	60.0	47.0	78.0
Wrist angle(°)	112.0	125.0	135.0	150.0

89.0cm였다. 주작업점의 높이는 114cm로 같았으며, 어깨 높이는 입위작업자에서 130.5cm, 좌위작업자에서 123.7cm였다. 전방 리-치는 입위/좌위작업자에서 48.2m/ 50.2cm로 비슷하였고, 팔꿈치 높이는 각각 100.5cm, 93.7cm였다. 체간의 전방기울기는 약 10도였고, 견관절 전굴은 47도, 78도, 주관절 굴곡 135도, 150도였다(Table 2). 이것을 모델화한 작업자세도를 Fig. 1과 Fig. 2로 표시하였다.

2. 부위별 부하정도

각 공정의 작업내용을 분석한 후 각 공정별로 자세부하점수 산출기준에 의거하여 작업자의 자세점수 분포를 부위별로 산출하였다(부록 1 참조). 각 공정 중 근로자의 작업자세가 부적절하다고 할 수 있는 총합계가 높은 공정의 순위를 보면, 제 1, 7, 4·6·10, 5, 9 공정의 순으로 5위까지 차지하고 있고, 가장 낮은 순위는 제30, 15, 27, 28 공정으로서 높은 점수의 공정들이 대체로 제 1~11 공정에 밀집되어 있었다(Table 3).

3. 최종등급과 신체부위별 자세부하점수의 분산분석 결과

각 병형별 등급을 종합한 최종등급과 각 부위의 총합점수와의 연관성을 구하여 본 결과 유의한 관련이 있는 부위는 견관절, 주관절, 경부+견관절, 주관절+

완관절, 상지 부하점수 등의 5개 변수였고 등급이 증가할수록 부하점수도 높아지는 경향을 보였다. 견관절 부위 부하점수는 2등급에서 9.4점으로 3-2등급의 11.8점, 4등급의 11.4점과 유의한 차이를 보였고 ($P<0.05$), 주관절, 경부+견관절, 주관절+완관절, 상지 부위 부하점수는 4등급의 부하점수가 2등급의 부하점수에 비해 유의하게 높았다($P<0.05$). 그러나 경부 부하점수, 손목관절 부하점수, 총부하점수 등은 최종등급과 유의한 관련이 없었다(Table 4).

고 찰

작업동작과 작업자세에 관한 문헌을 고찰해 보면, 의자의 좌면의 높이에 관하여 박경수(1992)는 45cm의 높이가 많이 쓰인다고 하였으나, 長町(1985)은 일본의 JIS 규격의 의자높이 44cm도 너무 높다고 하였다. 또 박재홍(1987)은 의자 자리의 높이는 오금 높이보다 높아서는 안되며, 대퇴부가 작업대의 밑으로 자유롭게 출입 할 수 있어야 한다고 하였다. 이순요(1992)도 다리를 작업대 밑으로 넣지 못하면 키보드로 부터 멀리 떨어져 앉게 되어 팔, 어깨, 허리의 부담이 가중된다고 하였고, Grandjean(1983) 등은 팔이나 손목을 지지하지 못하면 항상 그 무게를 유지하면서 작업을 해야 하므로 어깨와 허리에 많은 부담을 주기 때문에 의자나

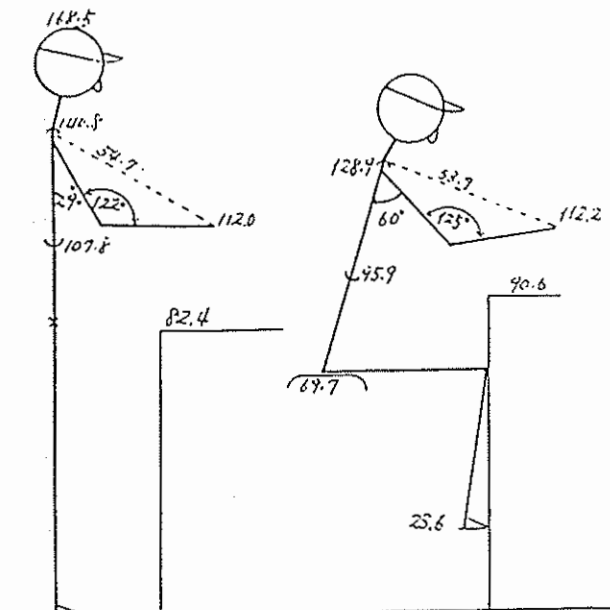


Fig. 1. Model of working posture of male worker

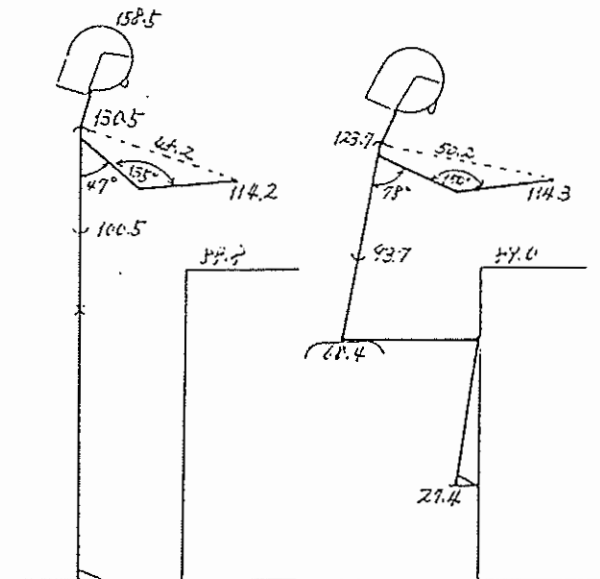


Fig. 2. Model of working posture of female worker

Table 3. Postural load scores by body parts

공 절	1 2 3 4 5	6 7 8 9 10	11 12 13 14 15	16 17 18 19 20	21 22 23 24 25	26 27 28 29 30
경 부						
단독	1 1 3 5 1	3 3 1 4 5	5 1 3 3 3	1 3 3 1 3	3 3 1 1 1	1 1 1 1 1
체간전방경사	1 1 1 1 1	4 3 4 4 1	1 3 2 4 1	1 1 1 1 3	4 1 3 1 4	1 1 1 1 1
흉요부전굴	4 1 1 1 1	1 4 1 1 3	1 1 3 1 1	1 1 1 1 2	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
경부 계	6 3 5 7 3	8 10 6 9 9	7 5 8 8 5	3 5 5 3 8	8 5 5 3 6	3 3 3 3 3
견 관 절						
좌 전방거상	4 2 2 2 3	4 2 1 1 2	1 1 2 2 2	2 2 2 3 3	2 2 3 2 2	2 2 2 3 1
우 전방거상	4 3 3 3 5	4 2 3 3 2	3 3 2 2 1	2 2 2 3 3	2 2 3 2 2	2 2 2 3 1
좌 외선	1 1 1 1 1	1 3 1 3 3	2 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
우 외선	4 1 2 4 3	2 3 2 1 2	1 1 1 1 1	1 1 4 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
중량물 좌측	4 1 1 1 3	1 3 1 3 3	2 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
우측	4 1 2 4 3	2 3 2 1 2	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
좌 계	9 4 4 4 7	6 8 3 8 6	4 3 4 4 4	4 4 4 5 5	4 4 5 4 4	4 4 4 5 3
우 계	9 8 8 11 9	10 6 6 5 5	5 5 4 5 3	4 4 7 5 5	4 4 5 4 4	4 4 4 5 3
견관절 합계	18 12 12 15 16	16 14 9 13 11	9 8 8 9 7	8 8 11 10 10	8 8 10 8 8	8 8 8 10 6
주 관 절						
좌 신전	4 3 3 2 4	3 4 3 4 2	3 3 2 1 1	2 2 2 4 2	2 2 3 2 2	2 1 1 3 1
우 신전	4 4 4 3 4	3 1 3 4 2	3 3 2 1 1	2 2 2 4 3	2 2 3 2 2	2 2 2 3 1
좌 회외	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
우 회외	1 1 1 1 1	1 1 1 1 4	3 3 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
중량물 좌측	4 1 1 1 3	1 3 1 3 3	2 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
우측	4 1 2 4 3	2 3 2 1 2	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
좌 계	9 5 5 4 8	5 8 5 8 6	6 5 4 3 3	4 4 4 6 4	4 4 5 4 4	4 3 3 5 3
우 계	9 6 7 8 8	7 5 6 6 8	7 7 4 3 3	4 4 4 6 5	4 4 5 4 4	4 4 4 5 3
주관절 계	18 11 12 12 16	12 13 11 14 14	13 12 8 6 6	8 8 8 12 9	8 8 10 8 8	8 7 7 10 6
완 관 절						
좌 신전	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
우 신전	1 1 1 1 1	4 1 1 1 4	3 3 1 1 1	1 1 1 1 3	1 1 1 1 3	1 1 1 1 1
좌 굴곡	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
우 굴곡	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	3 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
중량물 좌측	4 1 1 1 3	1 3 1 3 3	2 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
우측	4 1 2 4 3	2 3 2 1 2	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1	1 1 1 1 1
좌 계	6 3 3 6 5	3 5 3 5 5	4 3 3 3 3	3 3 3 3 3	3 3 3 3 3	3 3 3 3 3
우 계	6 3 4 6 5	7 5 4 3 7	7 5 3 3 3	3 3 3 3 5	3 3 3 3 3	3 3 3 3 3
완관절 계	12 6 7 12 10	10 10 7 8 12	11 8 6 6 6	6 6 6 6 8	6 6 6 6 6	6 6 6 6 6
상지 좌 계	24 12 12 14 10	10 10 7 8 12	11 8 6 6 6	11 11 11 14 12	11 11 13 11 11	11 10 10 13 9
상지 우 계	24 17 19 25 22	24 16 16 14 20	19 17 11 11 9	11 11 14 14 15	11 11 13 11 11	11 11 11 13 9
상지 합계	48 29 31 39 42	38 37 27 35 37	33 28 22 21 19	22 22 25 28 27	22 22 26 22 22	22 21 21 26 18
총 합계	54 32 36 46 45	46 47 33 44 46	40 33 30 29 24	25 27 30 31 35	30 27 31 25 28	25 24 24 29 21

Table 4. Average postural load scores of body parts by final grade

Body part	Grade				
	I	II	III-1	III-2	IV
CER	5.0±2.5	4.9±2.6	5.1±1.9	5.8± 2.5	5.7±1.9
SHO	8.8±2.2	9.4±2.7	10.3±3.4	11.8± 3.7*	11.4±3.8*
ELB	8.8±3.0	9.2±2.5	9.9±3.1	11.2± 3.5	11.4±3.5^
WRI	6.2±0.5	7.2±2.1	7.3±1.8	8.0± 2.1	7.7±2.1
C+S	13.8±4.3	14.4±4.9	15.4±4.6	17.6± 5.7	17.0±4.9^
E+W	15.0±3.5	16.4±4.5	17.2±4.7	19.2± 5.4	19.1±5.4^
UPEX	24.8±7.3	26.0±6.6	27.6±7.7	31.0± 8.8	30.3±9.3^
TOTAL	29.8±9.6	31.0±9.0	32.7±8.8	36.8±10.7	36.0±10.2

CER : Neck

SHO : Shoulder

ELB : Elbow

WRI : Wrist

C+S : Neck + shoulder

E+W : Elbow + wrist

UPEX : Upper extremity

TOTAL : Sum of postural load scores

* : P<0.05, different from Grade II

^ : P<0.05, different from Grade II

작업대에 지지대를 설치할 것을 권장하고 있다. 작업면의 높이에 관하여 倉田(1959)은 작업면고는 일반적으로 높은 것보다 낮은 것이 유리하고, 작업고에서 작업면고까지의 차이인 差尺은 30cm가 적당하다고 하였다. 또 팔꿈치 높이는 오래 전부터 작업면의 높이를 결정하는 하나의 기준이 되어왔으며, Sauter(1983) 등도 VDT 작업자의 조사에서 팔꿈치보다 높은 키보드 작업자일수록 팔의 이상소견자가 많음을 확인하고 예방을 위하여 키보드 높이에 관심을 강조하였다. 長町(1985)은 의자작업에서 차척이 27-30cm가 적당하고, 일본인에서 입식작업의 정밀작업면은 팔꿈치 높이가 적당하고, 경작업면은 팔꿈치보다 10cm 낮게, 중작업면은 20cm 낮게 하는 것이 자세부담이 현저히 감소한다고 하였다. 박재홍(1987)은 경작업에서 작업대의 높이는 팔꿈치 높이보다 5-10cm 정도 낮은 것이 적당하다고 하였고, 杉浦(1929)도 같은 작업을 할 때에는 주관절 높이보다 작업면이 낮은 경우에 산소소비량이 적은 경향이 있다고 하였다. 柳沼(1931)는 송신작업에서 주관절각도가 80도 내외가 좋다고 하였고, 최대악력을 나타내는 주관절각도가 남자에서 123도, 여자에서 118도라고 하여, 양자 모두에서 이 각도에 알맞은 작업면이 되도록 할 것을 주장하고 있다.

본 연구에서 각 공정의 작업자 116명의 자세를 측정 한 표 1, 2와 한국인 신체계측자료(공업진흥청,

1986)를 참고로 작성한 작업자세 모형을 그려본 결과는 Fig. 1, 2와 같다. 작업대의 높이가 팔꿈치의 높이보다는 낮았으나 실제 작업면의 높이가 부적당하여, 남자의 입위작업자에서 작업면의 높이가 팔꿈치 높이보다 4.2cm, 좌위작업자는 16.3cm 높으며, 여자의 입위작업자에서는 6.4cm, 좌위작업자에서는 18.6cm나 높았다. 견관절의 전굴각도, 주관절의 신전각도가 남자 좌위에서 125도, 여자 입위 135도, 여자좌위 150도로서 특히 여자에서 지나치게 크게 되었다. 또 남녀 모두에서 무릎이 작업대 밑으로 들어가지 못함으로 인하여 좌위에서 체구가 남자는 16도, 여자는 10도 정도 앞으로 경사져 있어서 경부, 견부, 요부 모두가 많은 부하를 받고 있을 것으로 예상된다.

의자높이를 보면 남녀 모두 오금 높이보다 각각 18.2cm, 19.1cm나 높고, 또 앉은 자세에서 발이 지상 23.6cm, 27.4cm 높이의 좁은 발걸이에 구속되어 있어서 몸 전체가 안정되지 못한 자세임을 알 수 있다. 좌위작업의 차척을 보면, 남자에서 42.5cm 여자에서 45.9cm로 되어 있어서 작업자세에 의한 부하가 지나치게 많음을 확인할 수 있었다. 또 115명 작업자의 의자 구조에서 의자의 높이를 조절할 수 있는 것이 4개뿐이고 팔걸이가 전혀 없는 것도 작업자세와 어깨에 큰 부담요인이 되었을 것이다.

따라서 작업대의 높이를 낮추고, 작업자의 무릎이 작업대 밑으로 들어갈 수 있도록 작업대의 구조와 의자높이를 개선해 줌으로써 척추의 과도한 전굴을 방지하고, 견관절과 주관절의 각도를 감소시킬 수 있으며, 작업자세의 불안정성을 개선할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 의자에 바퀴나 팔걸이를 달아 주는 방법 등으로 의자의 구조를 개선해 줌으로써 상지와 척추의 일 방향 과회전을 해소하여 상박신경, 혈관, 근육의 과긴장도 예방하고, 근로자들도 틈틈이 팔의 휴식을 취할 수 있을 것으로 생각된다. 그리고 작업공간이 협소한데서 오는 정신적 압박감, 신체적 부자유성을 해결하기 위한 작업공정의 개선도 필요할 것으로 생각되었다.

본 연구의 제한점으로는 각 부위별 자세부하점수를 산출하는 과정에서 생리적으로 안정한 중립 상태의 동작은 1점, 생리적 중립 상태를 약간 초과하는

경우는 2점, 많이 초과하는 경우는 3점을 부여하여 계산하였다는 점이다. 다만 TV 화면을 보며 동작을 분석하는 과정에서 중립상태를 약간 초과, 많이 초과 등의 기준을 사용하여 객관성의 확보면에서 어려움이 있으나, 근로자가 작업하는 한가지 공정에서도 많은 동작이 이루어지고 있어 정확한 기준을 정해 놓은 후 일일이 분석하기는 실로 어려운 점이 많았으므로 이번 연구에서는 동작에 대한 분석을 시도했다는 점에 의의를 두고 차 후의 연구에서 보다 정확하고 객관적인 동작분석 방법이 시도되기를 기대해 본다.

우리 나라에서는 누적외상성장에 특히 경견완증후군에 관련된 연구는 아직 초보적인 수준에 머물고 있는 것이 현실이며, 더구나 인간공학적인 측면에서 작업자세를 중심으로 이루어진 연구는 미비한 실정으로써 본 연구는 향후 연구 방향에 있어서 하나의

부 록

부록 1. 각 부위별 자세부하점수 산출기준

부 위		1 점	2 점	3 점
경 부	전 굴	0-15도 정도	약간 초과	많이 초과
	후 굴	0도 정도	약간 초과	많이 초과
	회 전	0도 정도	약간 초과	많이 초과
체 간	전방경사	고관절부 수직 상태	약간 경사	많이 경사
흉요부	전 굴	흉요추부 수직 상태	약간 전굴	많이 전굴
견관절	전방거상	0-25도 정도	약간 초과	90도 정도
	외 전	0-15도 정도	약간 초과	90도 정도
주관절	신 전	90도 정도	약간 초과	많이 초과
	회 외	0도 정도	약간 초과	많이 초과
완관절	신 전	0도 정도	약간 초과	많이 초과
	굴 곡	0도 정도	약간 초과	많이 초과
중량물		맨손	드라이버정도 공구	초과 부품

*** 산출방법**

- 1) 경부계 ; 경추, 경부 근육의 부담을 고려하여 체간경사와 흉요부전굴도 첨가함.
- 2) 중량물 ; 각관절에 미칠 영향을 고려하여 모든 관절에 부하점수로 가산함.
- 3) 상지계 ; 경부의 점수는 가산하지 않음.
- 4) 총합계 ; 상지계와 경부계의 합계임.

기초를 제공했다는데 의미를 부여할 수 있을 것으로 생각하며, 앞으로 우리 나라 산업의학계에서 이러한 분야에 대한 연구가 더욱 활발히 진행되어야 할 것으로 생각한다.

요 약

경견완증후군 소견자가 발생한 모 전자렌지 조립 작업장의 작업자 116명에 대해 작업자세를 측정하고, 설문조사에서 경견완증후군과 관련된 증상을 호소하는 근로자 137명에 대해 동작을 분석하여 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 작업대와 작업의자의 높이, 전방 리-치, 견관절각, 주관절각, 체간전방각 등의 관절각도는 권장치 이상으로, 상부 각 부위에 부하를 증가시켰을 것으로 예상된다.

2. 견관절 자세부하점수는 2등급과 III-2등급, 4등급간에 유의한 차이를 보였고, 주관절, 경부+견관절, 주관절+완관절, 상지부위 자세부하점수는 2등급과 4등급간에 유의한 차이를 보였다.

결론적으로 불량한 작업자세가 경견완증후군 발생에 중요하게 작용하였으리라 생각된다.

REFERENCES

공업진흥청. 국민체위조사보고서, 1986.
 노동부. 업무상재해인정기준, 1994.
 박경수. 인간공학, 서울: 영지문화사, 1992.
 박동현. Cumulative trauma disorders; Their recognition and ergonomic intervention, 대한산업의학회지 1995;7(1):169-185.
 박재홍. 작업관리, 서울: 형설출판사, 1987.
 이순요. 미래지향적 인간공학, 서울: 박영사, 1992.
 조규상. 산업보건학, 서울: 수문사, 1991.
 今井重信, 井谷 徹, 大原啓志, 川上吉昭, 鈴木芳彦, 北

山孝九, 尾瀬裕, 宇土 博. 職場における健康診断をすすめるために, 頸肩腕障害 職業におけるその対策, 東京: 労働基準調査會, 1979;238-248.

柳沼三吉. 送信好適作業面及び送信姿勢に関する研究, 労働科學研究 1931;8(1):101-153.

長町三生. 産業保健と人間工学, 日本産業衛生學會, 産業保健, 東京: 條原出版株式會社, 1985.

倉田正一. 人間工学, 東京: 技報堂, 1959.

杉浦一雄. 作業姿勢に関する研究, 労働科學 1929, 6:601-630.

八木高次. 労働者採用時の身體検査法, 労働科學 1934, 11:629-693.

Aoyama H. Occupational cervicobrachial disorder, In Encyclopedia of Occupational Health and Safety, Geneva: ILO, 440-442, 1983.

Armstrong TJ, Chaffin DB. Carpal tunnel syndrome and selected personal attributes. J Occu Med 1979;21(7):481-486.

Armstrong TJ, Foulke JA, Joseph BS, Goldstein SA. Investigation of cumulative trauma disorders in a poultry processing plant. Am Ind Hyg Assoc 1982;43(2):116.

Gerr F, Letz R, Loudrigan PJ. Upper extremity musculoskeletal disorders of occupational origin. Ann Rev Publ Health 1991;12:543-566.

Grandjean E, Hünting W, Pidermann MA. VDT workstation design : preferred settings and their effects. Hum Factors 1983;25:161-175.

Rundcrantz BL, Johnsson B, Moritz U. Occupational cervico-brachial disorders among dentists. Analysis of ergonomics and locomotor functions. Swed Dent J 1991, 15(3):105-115.

Satow A, Taniguchi S. The development of a motor performance method for the measurement of pain. Ergonomics 1989, 32(3):307-316

Sauter SL, Gottlieb MS, Jones KC, Dodson VN, Rohrer KM. Job and health implications of VDT use; Initial results of the Wisconsin-NIOSH study. Communications of the association of computing machinery 1983, 26:284-294.