

경견완장애 근로자에서 작업자세와 경추이상과의 관련성

박종 · 이철갑 · 김영숙¹

조선대학교 의과대학 예방의학교실, 방사선과학교실¹

= Abstract =

The Relationship between Work Posture and Cervical Spine Abnormality among Cervicobrachial Disorder Workers in a Microwave- oven Assembling Factory

Jong Park, Chul Gab Lee, Young Sook Kim¹

Department of Preventive Medicine, Chosun University
Department of Radiology¹ College of Medicine, Chosun University

This study was conducted to evaluate the association of work posture with cervical spine abnormality toward 106 microwave-oven assemblers. A self-administered questionnaire was used to obtain a general characteristics and a work history of workers. The posture of neck and shoulder joint of workers were measured with video tape recording and the simple X-ray of cervical spine was checked-up to observe the X-ray abnormality including degenerative change, curvature abnormality, disc space narrowing or disc canal narrowing.

The result were as follows.

1. The prevalence of degenerative change among cervicobrachial disorder workers was 44.3% (47 persons), curvature abnormality was 43.4%(46 persons), disc space narrowing was 21.7%(23 persons), and disc canal narrowing was 21.7%(23 persons).
2. The prevalence of degenerative change at cervical spine was increased with the degree of neck flexion(flexed versus neutral ; odds ratio(OR)=2.7), the total work posture of neck(mild or

* 이 논문은 1994년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

severe awkward versus neutral ; OR=1.2, 3.4).

3. The prevalence of degenerative change at cervical spine was increased with the degree of the right shoulder flexion , the heaviness of the materials carried by the right hand and the degree of awkwardness at the total work posture of right shoulder($p < 0.05$).

4. There was no evidence of association between curvature abnormality, disc space narrowing, disc canal narrowing and work posture.

In conclusion the awkward work posture was related with degenerative change of cervical spine among microwave oven assembling workers and the further study in these field must be made to prove the association objectively.

Key words : cervicobrachial disorder, assembling workers, work posture, cervical spine abnormality

I. 서 론

산업현장에 자동화되고 단순화된 작업방식이 보급됨에 따라 근로자의 한 동작이 짧아지기는 했으나, 근로시간에 다루는 총량은 더욱 증가하게 되었다. 또한 기계의 합리적 배치와 작업의 획일화에 수반하여 동작 범위가 좁아지고, 행동은 고정된 상태에서 구속된 자세가 됨으로써 상지와 경견완 부위에 국소적인 피로가 현저하게 증가하여, 경견완장애 또는 누적외상성 장애로 알려져 있는 근골격계 직업성 질환을 호소하는 근로자수도 늘어나고 있는 실정이다(차철환, 1993).

미국의 경우를 보면, 근골격계 질환인 반복긴장성 장애가 전체 직업성 질환에서 차지하는 비율이 1980년도에 18%에서 1991년에는 61%를 차지할 정도로 현저히 증가하였다(Zenz, 1994). 국내에서는 1980년대말부터 그 발생이 보고되기 시작하여 박정일 등(1989)은 여성 국제 전화교환원들에서의 발생을, 이원진 등(1992)은 포장부서 근로자에 있어서 수근터널증후군의 발생을, 김양욱 등(1995), 박종 등(1995)은 전자레인지를 조립작업자들에서 경견완장애의 발생 예를 보고하였다. 1994년에는 작업자세 및 작업강도를 고려할 때 신체에 과도한 부담을 줄 수 있다고 인정되는 근로자에

대해 경견완증후군이라는 명칭하에 직업병 인정기준에 포함되기에 이르렀다(노동부, 1994). 그동안의 보고에 의하면 경견완장애는 다양한 원인에 의해 발생하는 것으로 알려져 있다. 그 중에서도 비생리적이고 부적절한 작업자세가 중요한 요인으로 인정되고 있으며(Maeda, 1977; Aoyama 등, 1979; Feldman 등, 1983; Krapac, 1989) 이러한 지속적인 비생리적 작업자세는 결국 경추에까지 이상을 초래하는 것으로 보고되고 있다. Polakowska(1992)는 경추의 퇴행성 변화를 초래하는 작업성 위해로 작업 자세, 작업중 동작의 형태, 그리고 진동에의 폭로 등이라고 보고하였다. Gozdziwski 등(1989), Paccinni 등(1992)은 부적절한 작업자세와 경추의 만곡이상이 연관이 있음을 보고하였고, Nemeth와 Balint(1991)는 육류 가공공장 근로자, Katevuo 등(1985)은 치과의사를 대상으로 한 연구에서 부적절한 작업자세와 경추의 퇴행성 변화가 관련이 있음을 보고하였다. 그러나 Alund 등(1994)은 철강공장 근로자를 대상으로 한 연구에서 부적절한 작업자세가 경추의 퇴행성 변화와는 관련이 있으나, 경추간 간격 이상이나 경추의 만곡이상을 초래하지는 않는다고 보고하였다. Edeiken(1981)은 경추의 퇴행성 질환(Cervical degenerative disc disease)은 주로 45세 이상

의 연령에서 많이 나타나고 여자에서 더 흔한 것으로 기술하였고, 방사선학적 소견으로는 척추간격 감소, 골극 형성, 경화현상 등을 볼 수 있다고 하였다. Kovarik과 Simko(1986)는 유리절단공의 약 10%에서 경추의 병리적 소견이 나타남을 보고하기도 하였다. 그러나 木村正己(1990)는 경견완장애와 체질 및 체형에 관한 여러 연구 보고를 검토한 후, 경추 단순 방사선 촬영소견에서 생리적 전만 소실 또는 전굴상과, 경추의 기형(塊椎, 頸肋, 선천성 유합추)은 경견완장애와 유의한 관련성이 없다고도 하여 직종과 연구자에 따라 차이를 보이고 있는 것이 사실이다.

우리나라에서는 앞으로 급속히 증가할 것으로 예상되는 경견완장애의 역학적인 연구도 적을 뿐만 아니라, 특히 인간공학적인 측면에서 작업자세와 관련된 접근은 그 중요성은 인정되고 있으나 거의 이루어지지 않고 있는 것이 현실이다. 또한 경견완장애를 진단하는 방법이 주로 주관적인 자각증상에 의존하는 형편이어서 객관화된 진단방법의 개발이 필요한 실정이다.

이에 저자들은 경견완 부위에 자각증상을 호소하는 전자레인지 조립작업자를 대상으로 목과 어깨 관절 부위를 중심으로 작업자세를 분석해보고, 부적절한 작업 자세와 경추이상과의 관련성을 분석하여, 우리나라에서 아직 초기 단계에 머물고 있는 이 분야의 연구에 기여하고, 경견완장애를 진단하는 데 있어서 기본적인 자료를 제공하고자 본 연구를 시작하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상과 방법

연구대상은 모 전자레인지 조립작업 부서에 근무하는 근로자 중 경견완부위에 자각증상을 호소하는 경견완장애 근로자 137명으로 하였다. 이중 경추부 단순 방사선 촬영상 경추의 이상을 초래할 수 있는 40세 이상(Edeiken, 1981; Greenfield, 1990)자와 과거 경추부에 중격한 외상의 과거력이 있는 자 및 방사선 촬영을 하지 않은 근로자를 제외한 106명을 최종 분석대상으로

하였다. 최종 분석대상자 중 선천적으로 경추의 형태적 이상을 가진 자는 없었다. 근로자의 일반적 특성과 직업력에 관한 사항은 병원에서 실시한 건강진단 시기에 자기기입식 설문지를 이용하여 조사하였다. 작업자세는 근로자들의 작업장을 직접 방문하여 각 근로자가 작업하는 공정의 전과정을 정면과 측면의 2개 방향에서 비디오로 촬영하였다. 경추부 단순 방사선 촬영은 건강진단시 각 근로자를 대상으로 전·후방, 측방, 경사방의 3개 방향에서 촬영하였다. 사진의 판독은 1명의 방사선과 전문의가 담당하였으며 퇴행성 변화 유무, 경추의 후만과 전만소실 등의 만곡이상 유무, 척추간 협착 유무, 척추관 협착 유무의 4가지 소견을 관찰하였다.

2. 분석방법

작업자세의 분석은 경견완장애와 관련이 있다고 알려진 목과 어깨의 2개 부위를 중심으로 실시하였다. 각 관절의 중립자세 기준은 ACGIH(1991)의 분류를 참고하였다(그림 1, 2). 경부의 자세는 전방굴곡, 측방굴곡, 회전의 3가지로 구분하였고, 중립자세 유지 각도인 20도 이하와 20도 초과 2군으로 구분하였다. 어깨 관절의 자세는 좌·우측을 각각 굴곡, 외전, 그리고 작업 중 중량물의 사용여부를 따로 구분하였다. 좌측 어깨에서의 굴곡과 외전 각도는 45도까지를 중립자세 각도로 하여 45도 이하, 45도 초과 2개 군으로 분류하였다. 근로자들이 주로 오른손으로 작업하는 관계로 우측 어깨는 좌측에 비해 굴곡의 각도가 더 불량하였기 때문에 굴곡은 45도 이하, 46~90도, 90도 초과 3개 군으로 분류하였고, 외전 각도는 45도 이하, 45도 초과 2개 군으로 분류하였다. 어깨 부위에 있어서 작업중 취급하는 중량물의 정도가 영향을 미치는지 알아보기 위해 근로자들이 주로 사용하는 에어드라이버 무게를 기준으로 하여 분류하였다. 좌측에서는 에어드라이버 무게 미만, 에어드라이버 무게 이상의 2개 군으로 분류하였고, 우측에서는 주로 오른손으로 중량물을 취급하여 작업하는 경우가 많아 에어드라이버 무게 미만, 에

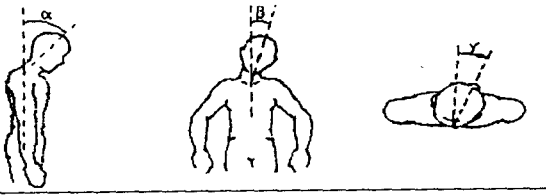


그림 1. 경부 관절 각도(α , β , γ)의 분류

전방(α)	측방(β)	회전(γ)
$\alpha \leq 20^\circ$ --중립	$\beta \leq 20^\circ$ --중립	$\gamma \leq 20^\circ$ --중립
$\alpha > 20^\circ$ --굴절	$\beta > 20^\circ$ --굴절	$\gamma > 20^\circ$ --회전

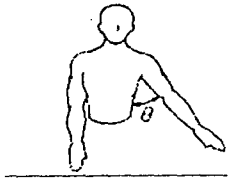


그림 2. 어깨 관절 각도(θ)의 분류

1. 중립 : $\theta \leq 45^\circ$
2. 경도 굴절/외전 : $45^\circ < \theta \leq 90^\circ$
3. 심한 굴절/외전 : $\theta > 90^\circ$

어드라이버 무게, 에어드라이버 무게 초과 등의 3개 군으로 분류하였다. 최종적으로 각 관절부위에서의 종합적인 자세의 효과를 보기 위해 종합자세점수를 구한 후 저자가 마련한 다음의 산출기준에 따라 재분류하였다. 목 부위에서의 종합자세 점수는 전방굴절, 측방굴절, 회전의 각 각도가 중립각도인 20도 이하인 경우에 "1점"을 부여하고 20도를 초과하는 경우에 "2점"을 부여하여 3점 이하를 중립자세, 4점을 경도의 부적절 자세, 5점 이상을 심한 부적절 자세로 하여 3개 군으로 재분류하였다. 좌측과 우측 어깨의 경우, 굴곡이 45도 이하 "1점", 46~90도 "2점", 90도 초과 "3점", 외전 각도는 45도 이하 "1점", 45도 초과 "2점", 중량물은 에어드라이버 무게 미만 "1점", 에어드라이버 무게 "2점", 에어드라이버 무게를 초과하는 경우 "3점"을 부여하여, 3점 이하를 중립자세, 4점을 경도의 부적절 자세, 5점 이상을 심한 부적절 자세로 하여 3개 군으로 재분류하였다.

통계적 분석은 연구대상자의 일반적 특성 및 직업력을 단순 방사선 이상 소견 유무별로 파악하여 특성의 차이를 t-test로 검정하였다. 검정 결과 각 군간에 유의한 차이를 발견할 수 없어 각 관절부위에서의 각도와 종합점수를 독립변수로 하고 4가지 단순 방사선 이상 소견 유무를 종속변수로 하여 χ^2 -test와 Mantel-Haenszel linear trend test를 실시하였고 중립각도를 기준으로 하여 초과된 각도에서 단순 방사선 이상여부에 따른 비차비(odds ratio)와 95% 신뢰구간을 구하였다.

III. 결 과

1. 일반적 특성 및 직업력

연구대상자의 연령은 25세 미만이 10명(9.4%), 25~29세가 75명(70.8%), 30~36세가 21명(19.8%)으로 30세 미만의 젊은 연령이 대다수를 차지하고 있었다. 성별 분포는 남자가 37명(34.9%), 여자가 69명(65.1%)으로 작업의 특성상 여성근로자가 더 많았다. 근무형태는 대상자 모두가 교대근무 없이 주간 8시간 근무를 하고 있었고, 120분 작업하고 10분 휴식하는 작업체제를 가지고 있었다. 평균근무기간은 5년이었고 월평균 작업시간은 24.6시간이었다.

2. 경추 단순방사선 촬영 이상소견 양성률

연구대상자 106명 중 경추의 퇴행성 변화 양성자는 47명(44.3%), 만곡이상자는 46명(43.4%), 척추간 협착 이상자는 23명(21.7%), 척추관 협착 이상자는 23명(21.7%)이었다(표 1).

표 1. 경추부 단순방사선 촬영 이상소견 양성률

이상소견	양성(%)	음성(%)	합계(%)
퇴행성 변화	47(44.3)	59(55.7)	106(100.0)
만곡 이상	46(43.4)	60(56.6)	106(100.0)
척추간 협착	23(21.7)	83(78.3)	106(100.0)
척추관 협착	23(21.7)	83(78.3)	106(100.0)

표 2. 경추 단순촬영 소견 이상유무별 일반적 특성 및 직업력 비교

변 수	퇴행성 변화		만곡이상	
	양성(N:47)	음성(N:59)	양성(N:46)	음성(N:60)
연령	27.8 ± 3.28	27.1 ± 3.00	27.0 ± 2.56	28.8 ± 3.49
신장(cm)	160.9 ± 8.12	160.1 ± 7.71	160.7 ± 7.18	160.2 ± 8.41
근무기간(yr)	5.1 ± 1.82	4.9 ± 1.65	5.1 ± 1.57	4.9 ± 1.84
잔업시간(hr/M)	28.22 ± 22.52	20.8 ± 18.81	25.0 ± 19.19	24.4 ± 21.76
	척추간 협착		척추관 협착	
	양성(N:23)	음성(N:83)	양성(N:23)	음성(N:83)
연령	28.6 ± 3.39	27.1 ± 2.99 [#]	28.4 ± 3.44	27.2 ± 3.04
신장(cm)	161.8 ± 8.70	160.1 ± 7.63	161.0 ± 8.97	160.3 ± 7.59
근무기간(yr)	4.8 ± 1.68	5.1 ± 1.74	4.6 ± 1.89	5.1 ± 1.67
잔업시간(hr/M)	30.5 ± 22.73	21.3 ± 19.44	24.4 ± 17.44	24.6 ± 22.55

p < 0.05, tested by t-test

3. 경추 단순방사선 촬영 이상소견 유무에 따른 특성의 차이 비교

경추의 퇴행성 변화, 만곡이상, 척추간 간격이상, 척추관 협착 등에 영향을 미칠 것으로 예상되는 일반적 특성과 직업력에 관한 사항 중 연령, 신장, 근무기간, 월평균 잔업시간을 각 이상유무별로 비교한 결과 척추간 간격 이상 유무에 있어서 연령의 차이를 제외하고는 방사선 이상 소견 여부와 변수간에는 유의한 차이를 보이지 않았다(표 2).

목의 각도와 퇴행성 변화 여부와의 관련성을 보면 전방굴절이 20도를 초과하는 군에서 유의하게 높은 양성률을 보였으며(p < 0.05) 그 비차비는 2.7이었다. 측방굴절은 20도를 초과하는 군에서 51.4%의 양성률을 보여 경계역 수준의 유의성을 보였으나(p < 0.01) 목의 외전 각도는 유의한 관련이 없었다. 목의 종합점수를 환산해서 얻은 종합자세에서도 자세가 불량해질수록 양성률이 유의하게 증가하였으며(p < 0.05), 그 비차비도 1.2, 3.4로 증가하였다. 오른쪽 어깨의 굴절에서도 중립위치에서는 퇴행성 변화의 양성률이 28.6%, 46~70도에서는 41.3%, 90도를 초과하는 경우 56.4%로 유

의하게 증가하였으며(p < 0.05), 특히 90도를 초과하는 경우 그 비차비가 3.2로 증가하였다. 또한 오른손으로 중량물을 취급하는 경우에도 중량물의 무게가 무거워질수록 퇴행성 변화의 양성률이 유의하게 증가하였으며(p < 0.05), 그 비차비도 1.9, 4.4로 증가하였다. 그러나 우측 어깨의 외전은 유의한 관련이 없었다. 오른쪽 어깨의 종합자세에서도 자세가 불량해질수록 양성률이 유의하게 증가하였다(p < 0.05). 그러나 왼쪽 어깨에서의 전방 및 측면 굴곡과 회전 각도는 경추부의 퇴행성 변화와 유의한 관련이 없었으며, 왼쪽 어깨의 종합자세와의 관련성도 없었다(표 3).

목과 어깨 부위 작업자세와 경추부의 만곡이상과의 관련성을 보면 목의 전방 및 측방 굴절, 외전의 각도와 만곡이상 그리고 목의 종합자세와도 유의한 관련이 없었다. 또한 좌·우측 어깨 부위의 굴곡, 외전, 손의 중량물 여부, 그리고 어깨 부위의 종합자세와도 유의한 관련성이 없었다(표 4).

목의 전방 및 측방 굴절, 회전의 각도와 경부 척추간 협착과는 유의한 관련이 없었으며, 목의 종합자세와도 일정한 관련성을 보이지 않았다. 우측 어깨부위의 굴곡, 외전, 중량물, 그리고 좌측어깨 부위의 외전, 굴곡,

표 3. 경추부 퇴행성 변화와 작업자세와의 관련성

각도	퇴행성 변화		p-value [@]	OR(95% CI) [#]	
	음성(%)	양성(%)			
경부					
전방굴절	≤ 20	25(71.4)	10(28.6)	0.037	1.0 2.7(1.1- 6.5)
	> 20	34(47.9)	37(52.1)		
측방굴절	≤ 20	41(59.4)	28(40.6)	0.090	1.0 1.6(0.7- 3.5)
	> 20	18(48.6)	19(51.4)		
회전	≤ 20	33(60.0)	22(40.0)	0.460	1.0 1.4(0.7- 3.1)
	> 20	26(51.0)	25(49.0)		
어깨(우측)					
굴절	≤ 45	15(71.4)	6(28.6)	0.033 [§]	1.0 1.8(0.6- 5.4) 3.2(1.0- 10.1)
	46~90	27(58.7)	19(41.3)		
	> 90	17(43.6)	22(56.4)		
외전	≤ 45	20(48.8)	21(51.2)	0.352	1.0 0.6(0.3- 1.4)
	> 45	39(60.0)	26(40.0)		
취급중량물	< 드라이버 무게	19(70.4)	8(29.6)	0.017 [§]	1.0 1.9(0.7- 4.9) 4.4(1.3- 15.2)
	≐ 드라이버 무게	33(55.9)	26(44.1)		
	> 드라이버 무게	7(35.0)	13(65.0)		
어깨(좌측)					
굴절	≤ 45	15(57.7)	11(42.3)	0.989	1.0 1.2(0.5- 2.8)
	> 45	44(55.0)	36(45.0)		
외전	≤ 45	34(56.7)	26(43.3)	0.967	1.0 1.1(0.5- 2.4)
	> 45	25(54.3)	21(45.7)		
취급중량물	≤ 드라이버 무게	46(56.1)	36(43.9)	1.000	1.0 1.1(0.4- 2.7)
	> 드라이버 무게	13(54.2)	11(45.8)		
종합자세(경부)					
	중립자세	8(72.7)	3(27.3)	0.013 [§]	1.0 1.2(0.3- 5.5) 3.4(0.8- 14.2)
	약간 부적절	26(68.4)	12(31.6)		
	심한 부적절	25(43.9)	32(56.1)		
종합자세(우측 어깨)					
	중립자세	8(100.0)	-(0.0)	0.016 [§]	1.0 3.9(0.6- 249.2) 5.2(0.9- 297.0)
	약간 부적절	11(57.9)	8(44.1)		
	심한 부적절	40(50.6)	39(65.0)		
종합자세(좌측 어깨)					
	중립자세	7(58.3)	5(41.7)	0.863 [§]	1.0 1.1(0.3- 4.1) 1.1(0.3- 4.1)
	약간 부적절	25(55.6)	20(44.4)		
	심한 부적절	27(55.1)	22(44.9)		

@: χ^2 -test

§: estimated by Mantel-Haenszel test for linear trend

#: OR(95% CI), odds ratio(95% confidence interval)

표 4. 경추부 만곡이상과 작업자세와의 관련성

각도	만곡이상		p-value [@]	OR(95% CI) [#]	
	음성(%)	양성(%)			
경부					
전방굴절	≤ 20	18(51.4)	17(48.6)	0.585	1.0 0.7(0.3 - 1.6)
	> 20	42(59.2)	29(40.8)		
측방굴절	≤ 20	39(56.5)	30(43.5)	1.000	1.0 1.0(0.5 - 2.3)
	> 20	21(56.8)	16(43.2)		
회전	≤ 20	33(60.0)	22(40.0)	0.592	1.0 1.3(0.6 - 2.9)
	> 20	27(52.9)	24(47.1)		
어깨(우측)					
굴절	≤ 45	11(52.4)	10(47.6)	0.829 [§]	1.0 0.8(0.3 - 2.2) 0.9(0.3 - 2.5)
	46-90	27(58.7)	19(41.3)		
	> 90	22(56.4)	17(43.6)		
외전	≤ 45	22(53.7)	19(46.3)	0.776	1.0 0.8(0.4 - 1.8)
	> 45	38(58.5)	27(41.5)		
취급중량물	< 드라이버 무게	15(55.6)	12(44.4)	0.383 [§]	1.0 1.1(0.5 - 2.8) 0.5(0.2 - 1.8)
	≒ 드라이버 무게	31(52.5)	28(47.5)		
	> 드라이버 무게	14(70.0)	6(30.0)		
어깨(좌측)					
굴절	≤ 45	17(65.4)	9(34.6)	0.417	1.6(0.6 - 4.1)
	> 45	43(53.8)	37(46.3)		
외전	≤ 45	32(53.3)	28(46.7)	0.563	0.7(0.3 - 1.6)
	> 45	28(60.9)	18(39.1)		
취급중량물	≤ 드라이버 무게	44(53.7)	38(46.3)	0.369	0.6(0.2 - 1.5)
	> 드라이버 무게	16(66.7)	8(33.3)		
종합자세(경부)					
	중립자세	6(54.5)	5(45.5)	0.780 [§]	1.0 0.9(0.3 - 3.7) 0.9(0.2 - 3.2)
	약간 부적절	21(55.3)	17(44.7)		
	심한 부적절	33(57.9)	24(42.1)		
종합자세(우측 어깨)					
	중립자세	4(50.0)	4(50.0)	0.369 [§]	1.0 1.1(0.2 - 5.8) 0.7(0.2 - 2.9)
	약간 부적절	9(47.4)	10(52.6)		
	심한 부적절	47(59.5)	32(40.5)		
종합자세(좌측 어깨)					
	중립자세	8(50.0)	4(50.0)	0.376 [§]	1.0 2.5(0.7 - 9.5) 1.2(0.3 - 4.7)
	약간 부적절	20(47.4)	25(52.6)		
	심한 부적절	27(65.3)	17(34.7)		

@: χ^2 -test

§: estimated by Mantel-Haenszel test for linear trend

#: OR(95% CI), odds ratio(95% confidence interval)

표 5. 경추부 척추간 협착과 작업자세와의 관련성

각도	척추간 협착		p-value [@]	OR(95% CI) [#]	
	음성(%)	양성(%)			
경부					
전방굴절	≤ 20	25(71.4)	10(28.6)	0.339	1.0 0.7(0.2- 1.4)
	> 20	58(81.7)	13(18.3)		
측방굴절	≤ 20	55(79.7)	14(20.3)	0.816	1.0 1.3(0.5- 3.3)
	> 20	28(75.7)	9(24.3)		
회전	≤ 20	43(78.2)	12(21.8)	1.000	1.0 1.0(0.4- 2.5)
	> 20	40(79.4)	11(21.6)		
어깨(우측)					
굴절	≤ 45	14(66.7)	7(33.3)	0.353 [§]	1.0 0.4(0.1- 1.4) 0.5(0.2- 1.7)
	46~90	38(82.6)	8(17.4)		
	> 90	31(79.5)	8(20.5)		
외전	≤ 45	34(82.9)	7(17.1)	0.499	1.0 1.6(0.6- 4.3)
	> 45	49(73.4)	16(24.6)		
취급중량물	< 드라이버 무게	19(70.4)	8(29.6)	0.854 [§]	1.0 0.4(0.1- 1.1) 1.3(0.4- 4.4)
	≒ 드라이버 무게	51(86.4)	8(13.6)		
	> 드라이버 무게	13(65.0)	7(35.0)		
어깨(좌측)					
굴절	≤ 45	24(92.3)	2(7.7)	0.085	1.0 5.0(1.1- 22.7)
	> 45	59(73.7)	21(26.3)		
외전	≤ 45	49(82.7)	11(18.3)	0.339	1.0 1.6(0.6- 4.0)
	> 45	34(73.9)	12(26.1)		
취급중량물	≤ 드라이버 무게	64(78.1)	18(21.9)	0.869	1.0 0.9(0.3- 2.9)
	> 드라이버 무게	19(79.2)	5(20.8)		
종합자세(경부)					
	중립자세	7(73.6)	4(36.4)	0.490 [§]	1.0 0.4(0.1- 1.8) 0.5(0.1- 1.9)
	약간 부적절	31(81.6)	7(18.4)		
	심한 부적절	45(78.9)	12(21.1)		
종합자세(우측 어깨)					
	중립자세	4(62.5)	3(37.5)	0.589 [§]	1.0 0.4(0.1- 3.2) 0.5(0.1- 2.4)
	약간 부적절	9(84.2)	3(15.8)		
	심한 부적절	47(78.5)	17(21.5)		
종합자세(좌측 어깨)					
	중립자세	11(91.7)	1(8.3)	0.301 [§]	1.0 3.1(0.4- 27.3) 3.6(0.4- 30.6)
	약간 부적절	35(77.8)	10(22.2)		
	심한 부적절	37(75.5)	12(24.5)		

@: χ^2 -test

§: estimated by Mantel-Haenszel test for linear trend

: OR(95% CI), odds ratio(95% confidence interval)

표 6. 경추부 척추관 협착과 작업자세와의 관련성

각도	척추관 협착		p-value [@]	OR(95% CI) [#]	
	음성(%)	양성(%)			
경부					
전방굴절	≤ 20	28(80.0)	7(20.0)	0.962	1.0 1.2(0.4 - 3.1)
	> 20	55(77.5)	16(22.5)		
측방굴절	≤ 20	55(79.7)	14(20.3)	0.816	1.0 1.3(0.5 - 3.3)
	> 20	28(75.7)	9(24.3)		
회전	≤ 20	42(76.4)	13(23.6)	0.789	1.0 0.8(0.3 - 2.0)
	> 20	41(80.4)	10(19.6)		
어깨(우측)					
굴절	≤ 45	15(71.4)	6(28.6)	0.691 [§]	1.0 0.6(0.2 - 2.0) 0.7(0.2 - 2.2)
	46-90	37(70.4)	9(19.6)		
	> 90	31(79.5)	8(20.5)		
외전	≤ 45	31(75.6)	10(24.4)	0.770	1.0 0.8(0.3 - 2.0)
	> 45	52(80.0)	13(20.0)		
취급중량물	< 드라이버 무게	21(77.8)	6(22.2)	0.372 [§]	1.0 0.6(0.2 - 1.9) 1.7(0.5 - 6.2)
	≐ 드라이버 무게	49(83.1)	10(16.9)		
	> 드라이버 무게	13(65.0)	7(35.0)		
어깨(좌측)					
굴절	≤ 45	21(81.8)	5(19.2)	0.938	1.0 1.2(0.4 - 3.7)
	> 45	62(77.5)	18(22.5)		
외전	≤ 45	47(79.3)	13(21.7)	1.000	1.0 1.0(0.4 - 2.5)
	> 45	36(79.3)	10(21.7)		
취급중량물	≤ 드라이버 무게	66(80.5)	16(19.5)	0.467	1.0 1.7(0.6 - 4.8)
	> 드라이버 무게	17(70.8)	7(29.2)		
종합자세(경부)					
	중립자세	9(81.8)	2(18.2)	0.723 [§]	1.0 1.2(0.2 - 6.7) 1.3(0.3 - 6.9)
	약간 부적절	30(78.9)	8(21.1)		
	심한 부적절	44(77.2)	13(22.8)		
종합자세(우측 어깨)					
	중립자세	5(62.5)	3(37.5)	0.355 [§]	1.0 0.4(0.1 - 2.7) 0.4(0.1 - 1.9)
	약간 부적절	15(78.9)	4(21.1)		
	심한 부적절	63(79.7)	16(20.3)		
종합자세(좌측 어깨)					
	중립자세	9(75.0)	3(25.0)	0.720 [§]	1.0 0.9(0.2 - 3.8) 0.8(0.2 - 3.4)
	약간 부적절	35(77.8)	10(22.2)		
	심한 부적절	39(79.6)	10(20.4)		

@ : χ^2 -test

§ : estimated by Mantel-Haenszel test for linear trend

: OR(95% CI), odds ratio(95% confidence interval)

중량물의 여부, 그리고 좌·우측 어깨 부위의 종합자세와도 유의한 관련이 없었다. 그러나 좌측어깨의 굴절이 45도를 초과하는 경우 그 비차비가 5.0으로 유의하게 증가하였다(표 5).

목과 어깨 부위 작업자세와 경추부 척추관 협착과의 관련성을 보면, 목의 전방 및 측방 굴절, 회전의 각도와 척추관협착과는 유의한 관련이 없었으며, 목의 종합자세와도 관련성이 없었다. 또한 좌·우측 어깨 부위의 굴곡, 외전, 중량물의 여부, 그리고 좌·우측 어깨 부위의 종합자세와도 유의한 관련성이 없었다(표 6).

IV. 고 찰

일반적으로 부적절한 작업자세는 작업장의 부적절한 여러 요인들 - 작업배치와 설계, 작업기구나 장비, 작업방법, 그리고 작업자의 해부학적 특성 - 과 맞물려서 작업자의 국소적인 피로감이나 근골격계 질환을 야기하는 것으로 알려져 있다. 특히 부적절한 작업자세는 반복적인 작업을 하는 근로자에서 누적효과를 가져올 수 있기 때문에 중요한 관심사로 대두되고 있다. 실험실적 연구에서 몸체의 전방 및 측방 굴곡, 그리고 회전은 허리부분의 근피로와 척추간 압력을 증가시키는 것으로 알려져 있다. 또한 손을 어깨 위로 오랫동안 고정된 채로 작업하는 경우 어깨부위의 만성적인 통증과 근 피로, 그리고 근막염 등을 초래하는 것으로 보고되고 있다(ACGIH, 1991).

이러한 작업중의 부적절한 작업자세는 직종과 직업에 따라 다르지만 경추의 이상을 초래한다는 보고가 있다. Gozdziwski 등(1990)은 1,572명의 수작업 근로자들을 대상으로 한 연구에서 특정 작업부서와 경추의 만곡이상이 관련이 있다는 보고를 하였다. Nemeth와 Balint(1991)는 육류 가공공장의 근로자 153명을 대상으로 한 연구에서 53명(34.6%)의 근로자에서 퇴행성 변화가 있었다는 보고를 하였다. Piccinni 등(1992)은 경추를 고정된 자세로 작업하는 크레인 운전자들을 대상으로 한 연구에서 척추 근육의 부하와 척추의 후만증이 더욱 심해진다는 결과와 함께 39.7%의 근로자에

서 경추부의 이상이 있으며, 그 비차비는 3.3으로 유의한 관련성이 있음을 보고하였다. Katevuo(1985) 등은 치과의사와 농부를 대상으로 한 연구에서 치과의사의 52.1%, 농부의 19.2%에서 경추의 척추증(spondylosis)이 있음을 보고하였고, 특히 어깨 관절부위의 변화는 치과의사에서 농부에 비해 현저하다고 보고하였다.

본 연구에서는 경추의 퇴행성 변화가 47명에서 나타나 44.3%의 양성률을 보여 Nemeth와 Balint(1991) 등의 육류 가공공장 근로자의 34.6%보다는 높은 양성률을 보였으나, Katevuo(1985) 등이 보고한 치과의사에서의 52.1%보다는 낮은 양성률을 보였다. 이것은 각 연구대상자의 일반적 특성, 즉 성별 또는 연령별 분포의 차이와 직종에 따른 작업조건의 차이 때문에 기인한 결과로 생각된다.

본 연구의 결과에 의하면 경추부의 퇴행성 변화는 Nemeth와 Balint(1991), Katevuo(1985) 등의 보고처럼 부적절한 작업자세와 밀접한 관련이 있음을 보이고 있다. 먼저 목 부위에서의 과도한 전방굴절은 중립적 자세에 비해 퇴행성 변화가 발생할 비차비가 약 2.7로 통계적으로 유의있게 높은 것으로 나타났다. 이것은 경추부의 과도한 전방굴곡이 경추부의 압력을 증가시켜 퇴행성 변화를 초래한다는 기존의 이론을 지지하는 결과라 생각된다. 어깨 부위의 부적절한 작업 자세도 경추부의 퇴행성 변화와 관련이 있는 것으로 나타났다. 특히 오른쪽 어깨부위의 작업자세와 관련이 있는 것으로 나타나 중립적인 자세에 비해 굴절이 심해질수록 그 양성률이 유의하게 증가하는 경향을 보였다. 이는 근로자들의 작업자세를 관찰한 결과 주로 오른손으로 전자레인지 윗면이나 옆면에 드라이버 작업을 하거나 배선을 하는 과정에서 좌측 손보다는 우측 손이 높이 올라가, 결국 우측 어깨 부위에 과도한 굴곡이나 외전 등의 부적절한 작업자세를 초래한 결과로 생각된다. 또한 우측 손의 중량물의 무게가 무거워질수록 그 비차비가 유의있게 증가한 것은 중량물 자체로 인한 근육부위의 부하량 증가도 관련이 있었지만 드라이버 등의 중량물을 잡고 작업을 함으로써 손과 팔이 높이 올라감에 따라 부적절한 작업자세를 초래하기 때문으로

생각된다. 또한 목 부위의 측면 굴절이 경계역 수준의 의의를 보인 것도 의미있는 결과라 생각된다. 이것은 전자레인지 조립작업자에 있어서 전자레인지 내·외부의 양쪽 모서리 부위에 드라이버를 사용하여 나사를 조이거나 맨손으로 배선작업을 하는 경우, 그리고 전자레인지의 내·외측의 모서리 부위에 부착물을 붙이는 작업을 하는 경우에 있어서 목과 허리 부위의 측면 굴절이 발생하게 되고 이러한 부적절한 작업자세가 영향을 미쳤으리라고 추측해 볼 수 있겠다. 목과 우측 어깨의 종합자세에서도 모두 부적절한 작업자세가 퇴행성 변화와 유의있는 연관성을 보이고, 비차비도 작업자세가 불량해질수록 증가하여 부적절한 작업자세로 인한 경추부위 근부하의 증가와 누적되는 근피로가 퇴행성 변화와 밀접한 관련이 있음을 암시해 준다 하겠다.

기본적으로 퇴행성 변화는 주로 40대 이상의 연령층에서 나타나는 점을 고려할 때(Edeiken, 1981; Greenfield, 1990), 본 연구대상자는 비교적 젊은 연령층으로 구성되어 있고, 경견완장애의 발생에 직·간접으로 영향을 미칠 수 있는 다른 요인들-근로자 개개인의 연령, 신장 등의 일반적 특성에 관한 사항과 근무기간, 월평균 잔업시간 등의 직업력에 관한 사항 등이 이상소견을 보이고 있는 군과 없는 군간에 유의한 차이를 보이지 않고 있고, 특히 20대 초반의 대부분에서 퇴행성 변화가 나타나고 있어 이는 반복되는 외부의 자극에 의한 것임을 강력하게 암시한다고 하겠다. 본 연구에서 증상을 호소한 근로자는 모두 작업의 능률화를 위하여 장기간 한 공정에 고정 배치되어 동일한 작업자세와 동작을 반복하였고, 더구나 경추, 견관절 등을 부자연스런 자세로 유지하여 신체에 과도한 부담을 주는 작업을 수행하였으며, 모두 36세 이하의 비교적 젊은 사람이라는 점, 또 근로자의 일반적 특성과 직업력에 있어서 차이를 보이지 않고, 본 연구의 증상자는 작업경력 이 최소 7개월 이상으로 6개월 이상의 작업경력을 가져야 한다는 규정 요건을 충족하고 있는 점을 고려한다면, 경견완장애의 진단에 있어 경추의 단순 방사선촬영 소견, 특히 퇴행성 변화는 컨베이어 벨트 조립작업자를 대상으로 한 연구에 있어서 진단의 한 방편

으로 고려되는 것도 좋을 것으로 생각된다.

Gozdziewski 등(1989)과 Paccinni 등(1992)은 경추의 만곡이상이 작업자세와 관련이 있다는 보고를 하였고, Alund 등(1994)은 작업자세와 경추의 퇴행성 변화와는 관련이 있으나, 경추간 간격 이상이나 경추의 만곡이상을 초래하지는 않는다고 보고하였다. 본 연구에서도 작업자세와 경추의 만곡이상과는 통계적으로 유의한 관련이 없는 것으로 나타나 Alund 등(1994)의 결과와 일치하였으나, 경추의 만곡이상 양성률이 43.4%(46명)로서 대단히 높게 나타난 것을 감안하면, 비록 통계적 유의성은 없었으나 조립작업자에 있어서 만곡이상에 관한 좀더 세밀한 연구가 추후에 이루어져야 할 것으로 생각된다.

일반적으로 경추부위의 퇴행성 변화는 주로 40대 이상의 고연령, 반복적이면서 충격하지 않은 외상, 그리고 선천적 요인 등에 의해 발생하며 만곡이상, 척추간 협착, 척추관 협착 등은 미세한 외상이나 퇴행성 변화에 의해 이차적으로 초래된다고 알려져 있다(Edeiken, 1981; Greenfield, 1990). 본 연구에서는 이러한 요인의 영향을 배제하기 위하여 먼저 연구대상자를 36세이하의 젊은 연령으로 제한하여 고령자를 제외하였고, 설문 조사시 경추부에 충격한 외상의 과거력을 조사한 결과 해당자가 없었으며, 경부 단순 방사선 소견상 선천적 이상을 가진 자도 없어 어느 정도 이러한 요소에 의한 영향은 배제되었다고 생각한다.

이 연구의 제한점으로는 첫째, 본 연구는 환자군 연구로서 부적절한 작업자세가 경추의 이상을 초래한다는 가설을 구명하는 데는 연구의 설계상 한계를 가지고 있다는 점이다. 따라서 향후의 연구에서는 비교가 가능한 대조군을 설정하는 등의 구체적이고 심층적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 둘째, 입사 이전 또는 입사 당시의 기록이 없기 때문에 혹시 이 연구를 시작하는 시점에 이미 경추부에 이상이 발생되었을 것으로 추측되는 근로자를 먼저 배제하지 못하고 진행이 되었다는 점일 것이다. 그러나 연구를 시작하는 시점에 설문조사를 통해 조사한 결과 경추부에 일시적이고 강한 외상의 과거력이 있었던 근로자는 없었고, 단순 촬영

결과 경추부에 선천적 기형이 있었던 근로자도 없었으며, 대부분이 젊은 연령부터 현부서에 장기간 배치되어 작업을 해왔다는 점을 고려한다면 연구 결과에 큰 영향을 미치지 않았을 것으로 생각된다.

또 한 가지 제한점으로는 연속적인 작업을 하고 있는 조립작업자를 대상으로 작업 자세를 측정하는 과정에서 연속적인 작업자세의 변화빈도, 각 자세에서의 소비시간, 각 작업자세에서의 소비되는 힘의 정도에 따라 차이가 있을 것으로 생각되는 요인에 대해 충분한 고려가 이루어지지 않았다는 점일 것이다. 그러나 이러한 제한점을 가능한 한 배제하기 위해 목과 어깨의 부위별로 굴곡, 외전, 회전 각도, 취급하는 중량물의 무게, 그리고 각 관절에서의 종합점수까지 고려하였고, 아직은 초기 단계의 연구라는 점을 감안할 때 이러한 제한점은 차후 이 분야의 연구에서 더욱 구체적인 연구 계획하에서 발전적으로 극복되어야 할 과제라고 생각된다.

이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 근로자의 작업자세를 인간공학적 측면에 기초하여 분석하고자 하였고, 반복적이고 부적절한 작업자세는 경추의 이상, 특히 퇴행성 변화와의 관련이 있다는 점을 제한적이나마 제시했다는 데 의의가 있다고 생각된다.

V. 요약 및 결론

전자레인지를 조립작업장에서 근무하는 근로자 106명을 대상으로 목과 어깨 부위의 작업자세를 비디오 촬영 후 각 관절에서의 작업자세를 분석하고, 경추의 단순 방사선 촬영에서 나타난 이상소견 - 퇴행성 변화여부, 만곡이상, 척추간 간격 협착, 척추관 협착 등 - 과의 관련성을 조사 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 연구 대상자 106명 중 경추의 퇴행성 변화 양성자는 47명(44.3%), 만곡이상자는 46명(43.4%), 척추간 협착이상자는 23명(21.7%), 척추관 협착이상자는 23명(21.7%)이었다.

2. 경추부의 퇴행성 변화에 있어서 경부의 전방굴절이 과도한 경우, 그리고 경부의 종합자세가 불량해질

수록 양성률이 유의하게 증가하였다. 전방굴절이 과도한 경우 중립자세에 비해 그 비차비는 2.7이었으며, 종합자세가 약간 부적절한 경우 1.2, 심하게 부적절한 경우 3.4로 유의하게 증가하였다.

3. 경추부 퇴행성 변화의 양성률은 오른쪽 어깨의 굴절이 심해질수록, 오른손의 중량물 무게가 무거워질수록, 오른쪽 어깨의 종합자세가 불량해질수록 유의하게 증가하였다($p < 0.05$).

4. 목과 어깨 부위의 작업자세와 경추부 만곡이상, 척추간 협착, 척추관 협착 등은 통계적으로 유의한 관련이 없었다.

이상의 결과를 종합해 보면 목과 어깨 부위의 불량한 작업자세는 경추의 이상을 초래할 수 있으며, 특히 퇴행성 변화와 밀접한 관련이 있을 것으로 생각된다. 그러나 연구의 제한점으로 인해 정확한 평가에는 제약이 있으므로 이를 객관화시킬 수 있는 구체적이고 심층적인 추후 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 김양옥, 박 종, 류소연. 전자렌지 조립작업자에서 발생한 경견완증후군의 조사연구(I) - 설문증상을 중심으로 - . 대한산업의학회지 1995;7(2):306-319
- 노동부. 업무상재해인정기준, 1994.
- 박정일, 조경환, 이승환. 여성국제 전화 교환원들에 있어서의 경견완장에 I 자각적 증상. 대한산업의학회지 1989;1(2):141-150
- 박 종, 김양옥, 류소연, 하상호, 박병권. 전자레인지 조립 작업자에서 발생한 경견완증후군의 조사연구(II) - 진찰 및 검사소견을 중심으로. 대한산업의학회지 1995 ;7(2):320-331.
- 이원진, 이은일, 차철환. 모사업장 포장부서근로자들에서 발생한 수근터널증후군에 대한 조사연구. 대한예방의학회지 1992;25(1) 26-33
- 차철환. 산업보건관리역사의 활동과 지침. 고려대학교 환경의학연구소. 1993. 109-113, 250-258.
- 木村正己. 健康管理をすすめるために - 適性としての體質, 體型について. 頸肩腕障害職業におけるその對策, 勞働基準調査會, 1990.
- ACGIH. *Ergonomic interventions to prevent*

- musculoskeletal injuries in industry. 3rd ed. Michigan, Lewis publishers, 1991, pp 11-26.*
- Alund M, Larsson SE, Lewin T. *Work related persistent neck impairment : a study on former steelworks grinders. Ergonomics 1994;37(7):1253-1260*
- Aoyama H, Ohara H, Oze Y, Itani T. *Recent trends in research on occupational cervicobrachial disorder. J human ergol 1979; 8: 39-45*
- Edeiken J. *Roentgen diagnosis of diseases of bone. William & Wilkins, 1981, p 609*
- Feldman RG, Goldman R, Keyserling WM. *Peripheral nerve entrapment syndromes and ergonomic factors. Am J ind med 1983; 4: 661-681*
- Gozdziewski S, Porwollik K, Suder E, Porwollik M, Trzaska M. *Structures of antero-posterior curvatures in manual workers in relation to their occupations. Med pr 1989; 40(3):177-182*
- Greenfield GB. *Radiology of bone disease. 5th ed. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1990, pp 923-925*
- Katevuo K, Aitasalo K, Lehtinen R, Pietila J. *Skeletal change in dentists and farmers in Finland. Community dent oral epidemiology 1985;13(1):23-25*
- Kovarik J, Simko A. *Preventive examinations of hollow glassware cutters. Schriften-zentralbl-arbeitsmed-arbeitsschutz-prophyl-ergonomie 1986;9:143-147*
- Krapac L. *Disorders of cervical spine and the upper extremities and occupations. Arh hig rada toksikology 1989;40(4):389-392*
- Nemeth E, Balint Z. *Postural disorders as risk factors for the onset of degenerative diseases of the spine in meat-processing workers. Med pregl 1991;44(7-8): 328-330*
- Paccini S, Marchi T, Lorusso A, Magarotto G. *The prevalence of spondylopathies among the crane operators in the port of Venice. Med lav 1992;83(2): 146-149*
- Polakowska B. *Etiopathogenetic factors of degenerative diseases of the spine and the effects of exertion and working conditions. Med-Pr 1992;43(2):153-158*
- Zenz C. *Occupational medicine. 3rd ed. St. Louis. Mosby 1994. pp 48-64*