

일부 VDT작업 사무직 근로자에서 직무스트레스와 신체부위별 근골격계질환 증상의 차이

조선대학교 의과대학 직업환경의학교실

송한수 · 이철갑

— Abstract —

The Differences the Relationship According to Body Part between Occupational Stress and Self-reported Musculoskeletal Disorder Symptoms as Seen in Surveys of Public Office Workers Using VDT

Han-Soo Song, Chul-Gab Lee

Department of occupational and environmental medicine School of medicine, Chosun University

Objectives: The investigation of the degree of the relationship according to body part between occupational stress and musculoskeletal symptoms in the neck, shoulder, elbow, and hands of workers performing computer tasks.

Methods: In August and September 2009, we conducted a survey of 529 public office workers employed by the National Health Insurance Corporation using structured questionnaires in order to find demographic factors, work related factors, job stress, physical computer task load and musculoskeletal symptoms. Nordic musculoskeletal questionnaire, Quick DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score), and the Northwick Park neck pain questionnaire were all used to evaluate their musculoskeletal symptoms. The presence of symptoms segregated by body part determined the dependent variables. The degree of job stress and other confounder variables determined the independent variables. We calculated the odds ratio employing multiple logistic regressions.

Results: A score of ≥ 5 in the VAS (Visual Analogue Scale) 10-point scale and the presence of symptoms lasting at least 1 week determined the musculoskeletal symptom group in regards to the Nordic musculoskeletal questionnaire. The neck pain odds ratio was adjusted by sex, age, work hours, employment duration, physical computer task load and depression. It was determined to be 2.92 (95% CI 1.76~4.84) in the higher to lower occupational stress group. The shoulder pain odds ratio was 1.96 (95% CI 1.18~3.24), elbow pain 0.55 (95% CI 0.21~1.43), and hand pain 1.71 (95% CI 0.99~2.95). A score of ≥ 10 in the 100-unit scale determined the musculoskeletal symptom group in regards to the Northwick Park neck pain questionnaire and the Quick DASH. The neck symptom odds ratio was 2.73 (95% CI 1.66~4.49) and the upper extremity symptom figure was 2.18 (95% CI 1.29~3.68).

Conclusions: This study suggests that the relevance between neck and shoulder symptoms and occupational stress was obvious, however the relevance between elbow and hand pain and job stress was not as clear or ambiguous.

Key words: Musculoskeletal disease, Occupational stress

〈접수일: 2011년 10월 18일, 1차수정일: 2011년 11월 28일, 2차수정일: 2011년 12월 5일, 채택일: 2011년 12월 5일〉

교신저자: 이 철 갑 (Tel: 062-220-3330) E-mail: eecg@paran.com

* 이 논문은 조선대학교 연구비 지원에 의해 연구되었음.

서 론

직무스트레스는 업무관련성 근골격계질환의 위험요인으로 간주되고 있다¹⁻³⁾. 최근 코호트 연구들은 직무스트레스와 같은 정신사회적 요인이 요통과 어깨부위 근골격계질환의 위험인자가 될 수 있음을 보여주고 있다⁴⁻⁷⁾. VDT(Video Display Terminal) 증후군에 관한 역학적 연구들도 다른 변수들의 효과를 보정한 후에도 목과 상지의 통증이 스트레스와 일관된 관련성이 있음을 보여주었다⁸⁻¹¹⁾. 스트레스가 중추신경계와 자율신경계를 통해 근골격계의 긴장을 증가시키고 염증반응을 강화시킨다는 근거들이 제시되어^{12,13)}, 직무스트레스는 근골격계질환 위험요인으로 인정되고 있다. 이에 따라 직무스트레스요인 관리가 근골격계질환 감소에도 기여할 수 있을 것인가에 대한 관심도 증가하고 있다¹⁴⁾. 근골격계 질환을 효과적으로 관리하기 위해서는 직무스트레스가 위험요인이 될 수 있는 근골격계 질환의 종류와 영향을 미치는 신체부위에 대한 지식이 필요하다. 또한 직무스트레스 요인의 관리를 통해 근골격계질환 증상자를 실제로 감소시킬 수 있을지 더 규명될 필요가 있다.

본 연구는 직무스트레스와 근골격계질환 증상과 관련성이 비교적 잘 알려진 컴퓨터 작업자들의 목과 상지의 근골격계질환에 주목하여, 직무스트레스가 목, 어깨, 팔꿈치, 손의 증상에 미치는 효과가 어떻게 다른지 평가해보고자 하였다. 직무스트레스가 근골격계질환 증상을 유발하는 독립적 요인임을 규명하기 위해서는 이미 위험요인으로 잘 알려진 신체부담 작업정도에 대한 측정과 보정이 필요할 것이다. 그렇지만 VDT 업무의 개인별 신체부담 정도를 타당성 있게 조사하여 분석한 연구는 드물다. 본 연구에서는 VDT 업무의 신체부담 정도를 비교적 타당하게 적용할 수 있는 방법을 고안하였다.

직무스트레스를 평가하기 위해 주로 자기기입식 도구를 사용하는데, 이는 개인이 인식한 주관적인 스트레스의 양을 측정하는 것이어서 개인적 특성에 따라 스트레스를 다르게 인식할 수 있다는 한계점을 가진다. 스트레스에 대한 반응으로 발생할 수 있는 우울증은 흔히 건강염려증이나 신체화장애를 동반하므로 우울증을 가진 사람은 근골격계질환 증상을 더 심하게 인지할 수 있다¹⁵⁻¹⁸⁾. 우울증은 스트레스에 대한 결과변수이자 근골격계질환 증상의 매개변수이며, 근골격계질환 증상을 과장되게 표현하게 하는 혼란변수일 수 있다. 그렇지만 지금까지 우울증과 같은 정신적 요인의 효과를 고려한 연구는 소수에 불과하다.

본 연구는 VDT 작업자의 근골격계질환 증상 발생에 영향을 미치는 것으로 알려진 컴퓨터 신체부담 작업요인 및 우울증과 같은 정신적 요인과 사회경제적 및 직무요인과 같은 효과를 통제하였을 때, 직무스트레스가 신체부위

별 근골격계질환 증상과 어떤 관련성을 갖는지 파악하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2009년 8월부터 9월까지 일개 시도지역 국민건강보험공단에서 근무 중인 총 644명에게 설문조사를 시행하였으며, 설문조사에 530명이 응하였다. 이 중 설문작성이 불성실한 1명을 제외한 529명(82.1%)을 분석 대상으로 삼았다.

2. 연구 방법

본 연구에 사용된 자기기입식 설문지는 사회인구학적 및 직무관련 요인, 컴퓨터 사용시간과 입력 및 검색작업에 소요되는 비중을 묻는 문항과 직무스트레스 요인, 근골격계질환 증상, 우울상태를 파악하기 위한 문항들로 구성되었다. 신체부위별로 근골격계질환 증상수준을 파악하기 위해 Nordic 근골격계 설문지(Nordic Musculoskeletal Questionnaire)를, 상지장애와 증상수준은 Quick DASH(quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score), 목의 장애와 증상수준은 Northwick Park 목통증 설문지(Northwick Park Neck Pain Questionnaire)를 사용하였다. 직무스트레스요인은 측정은 한국형 직무스트레스요인(Korea Occupational Stress Scale, 이하 KOSS) 설문지 기본형을 사용하였다.

Nordic 근골격계 설문지는 역학적 연구를 목적으로 북유럽각료회의(Nordic Council of Ministers)의 지원으로 만들어졌으며, 그림과 함께 9개의 신체부위를 제시하고, 해당부위에 지난 12개월간 근골격계에 문제가 있었는지, 최근 1주일 동안 증상이 있었는지, 그리고 10점 척도의 시각통증척도(Visual Analogue Scale, 이하 VAS)으로 통증정도에 대해 묻는 문항으로 구성되어 있다¹⁹⁻²³⁾. DASH는 캐나다의 산업보건안전센터(Institute for Work & Health, IWH)와 미국정형외과학회(American Academy of Orthopedic Surgeons, AAOS)에서 개발한 손, 팔, 어깨의 장애의 진단 설문지로 전 세계적으로 광범위하게 사용되고 있으며, 본 연구에서는 11개의 문항으로 구성된 DASH의 축약형인 Quick DASH를 사용하였다²⁴⁻²⁹⁾. 이 설문지는 어느 쪽 손이나 팔을 쓰는지 상관없이 증상 및 특정한 동작을 수행하는 능력에 관한 질문들로 구성되어 있다. Northwick Park 목통증 설문지는 목통증의 강도를 포함하여 목통증

으로 인해 나타날 수 있는 일상생활에서의 장애를 평가하기 위한 9개의 문항으로 구성된 설문도구다^{30,31)}. Quick DASH와 Northwick Park 목통증 설문도구는 5단계의 리커트 척도로 구성되어 있으며, 총점을 구하여 0점부터 100점 사이의 백분위 점수로 환산하도록 되어 있다. Nordic 근골격계 설문지, Qucik DASH와 Northwick Park 목통증 설문도구는 국내에서 번역되어 사용되고 있으며, 신뢰도와 타당도가 검증되어 있다^{23,28,31)}. 본 연구에서는 DASH와 Northwick Park 목통증 설문도구를 사용하여 근골격계 질환자들의 증상 정도를 파악한 여러 연구^{26,27,30)}들을 참고하여 정상인과 다양한 근골격계 질환자의 경계에 해당하는 10점 이상을 증상군으로 구분하였다. KOSS³²⁾는 총점수를 구한 후 전국 표준값의 4분위수를 기준으로 3개의 집단으로 구분하였다. 1~2사분위를 묶어 기준집단으로 하고, 3사분위와 4사분위 집단과의 차이를 비교하였다. 우울상태 측정은 CES-D(Center for epidemiologic studies depression) 20문항을 사용하였다^{33,34)}. 본 연구에서는 21점 이상을 우울증 군으로 분류하였다. 컴퓨터 신체부담 작업정도는 하루 중 컴퓨터 사용 시간을 4시간 미만, 4~8시간, 8시간 이상으로 나누고, 컴퓨터 사용의 주요부담 작업인 입력과 검색작업에 소요되는 시간 비율을 50% 미만, 50~79%, 80% 이상으로 나누어, 이를 교차한 후 3단계 위험수준으로 구분하였다(Table 1). 이러한 구분은 고용노동부고시 제2011-38호에서 제시한 근골격계 부담작업 중 '하루에 4시간 이상의 집중적으로 자료입력 등을 위해 키보드 또는 마우스를 조작하는 작업'과 Job strain index³⁵⁾를 참고한 것이다.

성별, 나이, 체질량지수, 학력, 근속년수, 근무시간과 같은 사회인구학적 요인 및 직무관련 요인, 컴퓨터 신체부담 작업정도를 포함하여 직무스트레스와 신체부위별 근골격계질환 증상 간의 관련성을 파악하기 위해 다중로지스틱 회귀분석을 하였다. 우울증은 신체화 증상을 흔히 동반하므로 직무스트레스와 근골격계 증상과의 관련성을 파악하기 위해 혼란변수로 고려해야 하지만, 근골격계질환 증상 자체가 우울증에도 영향을 미칠 수 있기 때문에, 우울증을 포함한 모형과 포함하지 않은 모형을 제시하였다. Nordic 근골격계 설문지를 통해 신체부위별로 근골격계질환 증상의 교차비(Odds ratio)를 구하여, 신체부

Table 1. The degree of physical load by computer task

		Work hour by computer use		
		<4	4-8	≥8
Percentage of input and search task	< 50%	1	1	2
	50-79%	1	2	3
	≥ 80%	2	3	3

위별 차이를 확인하였다. 통계적 유의수준은 0.05로 하였으며, 통계분석은 SPSS 18을 사용하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

조사대상자 중 남자는 347명(65.5%), 여자는 182명(34.4%)이었다. 연령대는 40세에서 49세 사이가 372명(70.3%)로 가장 많았으며, 기혼자가 480명(90.7%)이었다. 학력수준은 58명(11.0%)이 고등학교 졸업, 나머지는 전문대학 또는 대학교 이상의 학력을 갖고 있었다. 체질량지수 27 kg/m²이상의 비만에 해당하는 경우는 27명(5.1%)이었다. 현 직장에 근무했던 기간은 11년에서 20년 근무자가 355명(67.1%)로 가장 많았으며, 21년 이상 근무자도 139명(26.3%)에 이르렀다(Table 2).

2. 사회인구학적 요인 및 직무관련요인과 상지 근골격계 증상

Nordic 근골격계 설문지에서 최근 1주일간 시각통증척도(VAS)가 5점 이상의 증상 경험자를 증상호소자로 설정하여 목, 어깨, 팔꿈치, 손 부위의 증상 유무와 사회인구학적 및 직무요인과 관련성 유무를 알아보기 위해 카이제곱 검증을 시행하였다.

팔꿈치 증상 호소자는 남자 7.5%, 여자 7.7%로 성별 간 차이가 없었으나, 목의 증상 호소자는 남자 29.7%에 비해 여자는 48.9%, 어깨 증상 호소자는 남자 28.8%에

Table 2. General characteristics

Characteristics		Number (%)
Sex	Male	347 (65.6)
	Female	182 (34.4)
Age (years)	20-39	88 (16.6)
	40-49	372 (70.3)
	50-59	69 (13.0)
	≥60	9 (1.7)
Marriage	Single	49 (9.3)
	Married	480 (90.7)
Education level	University	332 (62.8)
	College	139 (26.3)
	Middle school	58 (11.0)
Body Mass Index (kg/m ²)	<24.9	439 (83.0)
	25.0-26.9	63 (11.9)
	≥27.0	27 (5.1)
Work hour	≤40	61 (11.5)
	41-48	359 (67.9)
	>48	109 (20.6)
Employment duration (years)	0-10	35 (16.6)
	11-20	355 (67.1)
	≥21	139 (26.3)

비해 여자 47.3%, 손의 증상 호소자는 19.6%에 비해 여자는 34.6%로 통계적으로 유의하게 높았다($p<0.001$). 연령에 따른 증상 호소자는 목의 경우 20~39세 54.5%인데 비해, 40~49세 33.1%, 50~59세는 30.4%로 나이가 많을수록 유의하게 낮았으며($p<0.001$), 어깨는 20~39세 46.6%, 40~49세 32.5%, 50~59세 34.8%로 차이가 있었고($p=0.046$), 손의 증상 호소자는 20~39세에서 39.8%, 40~49세 22.3%, 50~59세 18.8%로 유의한 차이가 있었다($p<0.001$)(Table 3).

결혼이나 체질량지수, 근무기간에 따른 각 신체부위별 증상 호소자는 유의한 차이를 보이지 않았다. 근무시간이 40시간 이하인 집단에 비해 초과 근무를 하는 집단에서, 목, 어깨, 팔꿈치의 통증 유병률이 다소 높았으나 통계적으로 유의한 수준은 아니었다. 교육수준에 따라 팔꿈치 통증에서만 유의한 차이를 보였다($p=0.015$)(Table 3).

이는 Northwick Park 목통증 설문도구와 Quick DASH 설문도구를 통해 얻은 증상군과도 유사한 양상을 보였다. Northwick Park 목통증 설문과 Quick DASH로부터 얻은 원점수를 100분위 점수로 환산하여 10점 이상의 통증이나 장애를 호소하는 집단을 증상군으로 구분하였는데, Northwick Park 목 증상군은 남자가 38.9%에 비해 여자가 59.9%로 더 유의하게 높았으며($p<0.001$), Quick DASH 상지 증상군도 남자 27.7%에 비해 여자가 54.4%로 더 높았다($p<0.001$). 연령에 따라서도 Northwick Park 목 증상군은 20~39세에서 61.4%인데 비해 40~49세 42.5%, 50~59세는 46.4%로 유의하게 더 낮았으며($p=0.006$), Quick DASH 상지 증상군은 20~39세가 48.9%에 비해 40~49세 34.7%, 50~59세에서 33.3%로 유의하게 더 낮았다($p=0.037$)(Table 3).

3. 직무스트레스, 신체적 부담요인과 목, 상지근골격계 질환과 관계

KOSS와 신체부위별 근골격계 증상 유무와의 관련성 카이제곱 검정으로 분석하였다. Nordic 근골격계 증상군 중 목 증상 호소자는 KOSS 총점수 1~2사분위에 해당하는 기준집단이 24.4%에 비해 3사분위집단은 42.9%, 4사분위집단은 50.0%로 유의한 차이를 보였다($p<0.001$). 어깨 증상 호소자는 KOSS 총점수 1~2사분위에서 26.1%, 3사분위 40.4%, 4사분위 45.4%로 유의한 차이를 보였다($p<0.001$). 반면 팔꿈치 증상 호소자는 차이가 없었으며, 손 증상 호소자는 1~2사분위가 20.2%, 3사분위 26.1%, 4사분위가 31.5%로 유의한 차이를 보였다($p=0.049$). Northwick Park 목통증 설문지와 Quick DASH를 통해 얻은 증상 호소율도 유사한 양상을 보였다. Northwick Park 목 증상군은

KOSS 총점수 1~2사분위는 33.2%였으나, 3사분위는 52.8%, 4사분위는 61.5%로 유의한 차이를 보였으며($p<0.001$), Quick DASH 상지 증상군도 KOSS 총점수 1~2사분위는 26.5%였으나 3사분위 39.8%, 4사분위는 52.3%로 유의한 차이를 보였다($p<0.001$)(Table 4).

직무스트레스의 하위영역별로 보면 '과다한 직무요구로 인한 부담'이 모든 신체부위의 근골격계 증상과 유의한 관련성을 보였고, '사회적 지지의 부족'과 '보상부족'에서는 손을 제외한 모든 영역에서 관련성을 보이지 않았다. 신체부위별로 보면 목 증상은 '직무환경적 요인', '과다한 직무요구로 인한 부담', '직무자율성 부족', '직무불안정', '비합리적 조직체계', '비합리적 직장문화'에서 관련성이 있었다. 어깨는 '과다한 직무요구로 인한 부담', '직무불안정', '불합리한 조직체계'에서 관련성을 보였고, 팔꿈치와 손의 경우는 '과다한 직무요구로 인한 부담'에서만 관련성을 보였다. Northwick Park 목 증상의 경우, '직무환경적 요인', '과다한 직무요구로 인한 부담', '직무자율성의 부족', '직무불안정성', '비합리적 조직체계', '비합리적 직장문화'에서 관련성을 보였으며, Quick DASH 상지 증상은 '직무환경적 요인', '과다한 직무요구로 인한 부담', '직무자율성의 부족', '직무불안정', '비합리적 조직체계', '비합리적 직장문화'에서 유의한 관련성을 보였다. Nordic 근골격계질환 증상의 경우 목은 8개 중 6개의 항목에서, 어깨는 8개 중 3개의 항목에서, 팔꿈치는 1개의 항목에서, 손은 2개의 항목에서 관련성이 있었고, Northwick Park 목 증상의 경우 8개 중 6개, Quick DASH 상지 증상의 경우 8개 중 6개의 직무스트레스 항목에서 관련성을 보였다(Table 4).

KOSS 하위항목과 근골격계질환 증상 간의 로지스틱 회귀분석에서, 모든 Nordic 근골격계 증상과 '과다한 직무요구로 인한 부담' 항목은 네 가지 신체부위 모두에서 유의한 관련성을 보였다. 반면 Nordic 목 증상은 '비합리적 조직체계' 항목에서만, 어깨 증상은 '직무불안정' 항목에서만 유의하였다. 손 증상의 경우 '직장에서의 사회적 지지 부족' 항목에서 유의한 관련성을 보였고, 팔꿈치도 '과다한 직무요구로 인한 부담' 항목을 제외하면 유의한 관련성을 보이는 KOSS 하위 항목은 없었다. Northwick Park 목 증상에서는 '비합리적 조직체계' 항목에서, Quick DASH 상지 증상은 '직무불안정' 항목에서 유의한 관계를 보였다(Table 5).

컴퓨터 신체부담 작업정도를 3단계로 구분하여 근골격계 증상 유무와의 관련성을 파악하기 위해 카이제곱 검정에서, Nordic 근골격계 증상군 중 목, 어깨, 팔꿈치, 손 4가지 신체부위모두 육체적 부하가 증가할수록 증상 유병률이 증가하는 양상을 보였다. Northwick Park 목 증상군, Quick DASH 상지 증상군에서도 신체부담 작업

Table 3. Associations between musculoskeletal symptoms by body parts and demographic and work-related factors

Variables	Total	Neck*		Shoulder*		Elbow*		Hand *		NPNP†		Quick DASH†	
		Number(%)	p-value	Number(%)	p-value	Number(%)	p-value	Number(%)	p-value	Number(%)	p-value	Number(%)	p-value
Sex	347	103 (29.7)	0.000	100 (28.8)	0.000	26 (7.5)	0.934	68 (19.6)	0.000	135 (38.9)	0.000	96 (27.7)	0.000
	182	89 (48.9)		86 (47.3)		14 (7.7)		63 (34.6)		109 (59.9)		99 (54.4)	
Age	88	48 (54.5)	0.000	41 (46.6)	0.046	5 (5.7)	0.062	35 (39.8)	0.001	54 (61.4)	0.006	43 (48.9)	0.037
	372	123 (33.1)		121 (32.5)		25 (6.7)		83 (22.3)		158 (42.5)		129 (34.7)	
	69	21 (30.4)		24 (34.8)		10 (14.5)		13 (18.8)		32 (46.4)		23 (33.3)	
Marriage	49	20 (40.8)	0.490	17 (34.7)	0.943	2 (4.1)	0.333	9 (18.4)	0.276	26 (53.1)	0.307	16 (32.7)	0.521
	480	172 (35.8)		169 (35.2)		38 (7.9)		122 (25.4)		218 (45.4)		179 (37.3)	
Education	332	113 (34.0)	0.213	113 (34.0)	0.691	26 (7.8)	0.015	72 (21.7)	0.066	151 (45.5)	0.703	126 (38.0)	0.792
	139	59 (42.4)		50 (36.0)		5 (3.6)		39 (28.1)		68 (48.9)		49 (35.3)	
	58	20 (34.5)		23 (39.7)		9 (15.5)		20 (34.5)		25 (43.1)		20 (34.5)	
BMI‡	439	163 (37.1)	0.671	155 (35.3)	0.933	31 (7.1)	0.333	114 (26.0)	0.366	206 (46.9)	0.705	168 (38.3)	0.291
	63	20 (31.7)		21 (33.3)		5 (7.9)		12 (19.0)		27 (42.9)		20 (31.7)	
	27	9 (33.3)		10 (37.0)		4 (14.8)		5 (18.5)		11 (40.7)		7 (25.9)	
Work hour	61	15 (24.6)	0.125	15 (24.6)	0.184	1 (1.6)	0.129	19 (31.1)	0.418	20 (32.8)	0.070	22 (36.1)	0.978
	359	137 (38.2)		131 (36.5)		28 (7.8)		84 (23.4)		169 (47.1)		132 (36.8)	
	109	40 (36.7)		40 (36.7)		11 (10.1)		28 (25.7)		55 (50.5)		41 (37.6)	
Employment¶	35	17 (48.6)	0.264	12 (34.3)	0.694	0 (0.0)	0.174	9 (25.7)	0.988	26 (74.3)	0.003	17 (48.6)	0.238
	355	128 (36.1)		121 (34.1)		27 (7.6)		88 (24.8)		156 (43.9)		124 (34.9)	
	139	47 (33.8)		53 (38.1)		13 (9.4)		34 (24.5)		62 (44.6)		54 (38.8)	
Total	529	192 (36.3)		186 (35.2)		40 (7.6)		131 (24.8)		224 (46.1)		195 (36.9)	

*score ≥ 5 in VAS 10-point scale and presence of symptoms last 1 week included musculoskeletal symptom group in Nordic musculoskeletal questionnaire.†score ≥ 10 in 100-scale included musculoskeletal symptom and disability group in NPNP (Northwick Park neck pain questionnaire).‡score ≥ 10 in 100-scale included musculoskeletal symptom and disability group in Quick DASH (quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score).§body Mass Index (kg/m²).

¶employment duration.

p-value by χ^2 test.

Table 4. Associations between musculoskeletal symptoms by body parts and KOSS

Subtypes of KOSS	Neck*		Shoulder*		Elbow*		Hand *		NPNP†		Quick DASH†	
	Total	Number(%)	p-value	Number(%)	p-value	Number(%)	p-value	Number(%)	p-value	Number(%)	p-value	Number(%)
KOSS total	1-2Q	238	58 (24.4)	<0.001	62 (26.1)	<0.001	14 (5.9)	0.402	48 (20.2)	0.049	79 (33.2)	<0.001
	3Q	161	69 (42.9)		65 (40.4)		15 (9.3)		42 (26.1)		85 (52.8)	
	4Q	130	65 (50.0)		59 (45.4)		11 (8.5)		41 (31.5)		80 (61.5)	
Physical environment	1-2Q	392	130 (33.2)	0.030	130 (33.2)	0.207	28 (7.1)	0.539	91 (23.2)	0.375	161 (41.1)	0.000
	3Q	95	41 (43.2)		37 (38.9)		7 (7.4)		28 (29.5)		53 (55.8)	
	4Q	42	21 (50.0)		19 (45.2)		5 (11.9)		12 (28.6)		30 (71.4)	
Job demand	1-2Q	278	78 (28.1)	<0.001	80 (28.8)	0.001	13 (4.7)	0.028	58 (20.9)	0.031	100 (36.0)	0.000
	3Q	103	42 (40.8)		36 (35.0)		12 (11.7)		25 (24.3)		53 (51.5)	
	4Q	148	72 (48.6)		70 (47.3)		15 (10.1)		48 (32.4)		91 (61.5)	
Insufficient job control	1-2Q	472	165 (35.0)	0.011	163 (34.5)	0.295	36 (7.6)	0.668	114 (24.2)	0.093	209 (44.3)	0.006
	3Q	40	15 (37.5)		14 (35.0)		2 (5.0)		9 (22.5)		21 (52.5)	
	4Q	17	12 (70.6)		9 (52.9)		2 (11.8)		8 (47.1)		14 (82.4)	
Interpersonal conflict	1-2Q	199	71 (35.7)	0.957	65 (32.7)	0.645	16 (8.0)	0.693	43 (21.6)	0.015	84 (42.2)	0.330
	3Q	107	40 (37.4)		39 (36.4)		6 (5.6)		38 (35.5)		54 (50.5)	
	4Q	223	81 (36.3)		82 (36.8)		18 (8.1)		50 (22.4)		106 (47.5)	
Job insecurity	1-2Q	160	46 (28.8)	0.008	40 (25.0)	0.001	8 (5.0)	0.071	35 (21.9)	0.177	58 (36.3)	0.002
	3Q	167	57 (34.1)		58 (34.7)		10 (6.0)		37 (22.2)		75 (44.9)	
	4Q	202	89 (44.1)		88 (43.6)		22 (10.9)		59 (29.2)		111 (55.0)	
Organizational system	1-2Q	148	35 (23.6)	0.001	40 (27.0)	0.037	8 (5.4)	0.402	28 (18.9)	0.129	51 (34.5)	0.003
	3Q	89	33 (37.1)		31 (34.8)		6 (6.7)		22 (24.7)		43 (48.3)	
	4Q	292	124 (42.5)		115 (39.4)		26 (8.9)		81 (27.7)		150 (51.4)	
Lack reward	1-2Q	450	157 (34.9)	0.264	152 (33.8)	0.178	32 (7.1)	0.639	108 (24.0)	0.314	198 (44.0)	0.064
	3Q	51	22 (43.1)		20 (39.2)		5 (9.8)		17 (33.3)		30 (58.8)	
	4Q	28	13 (46.4)		14 (50.0)		3 (10.7)		6 (21.4)		16 (57.1)	
Occupational climate	1-2Q	287	90 (31.4)	0.007	95 (33.1)	0.39	18 (6.3)	0.462	75 (26.1)	0.228	119 (41.5)	0.001
	3Q	104	37 (35.6)		36 (34.6)		9 (8.7)		19 (18.3)		42 (40.4)	
	4Q	138	65 (47.1)		55 (39.9)		13 (9.4)		37 (26.8)		83 (60.1)	

1-2Q: 1-2 Quarter, 3Q: 3 Quarter, 4Q: 4 Quarter.

*score ≥ 5 in VAS 10-point scale and presence of symptoms last 1 week included musculoskeletal symptom group in Nordic musculoskeletal questionnaire.

†score ≥ 10 in 100-scale included musculoskeletal symptom and disability group in NPNP (Northwick Park neck pain questionnaire).

†score ≥ 10 in 100-scale included musculoskeletal symptom and disability group in Quick DASH (quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score).

KOSS : Korea Occupational Stress Scale.

P-value by χ^2 test.

Table 5. Adjusted odds ratio of musculoskeletal symptoms by body parts according to subtypes of KOSS

Subtypes of job stress	Neck*		Shoulder*		Elbow*		Hand *		NPNP†		Quick DASH†	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Physical environment	1.00											
	1.09	(0.65-1.83)	0.89	(0.53-1.49)	0.71	(0.28-1.80)	1.23	(0.70-2.14)	1.33	(0.80-2.21)	1.34	(0.80-2.25)
	1.15	(0.56-2.37)	0.92	(0.45-1.88)	1.04	(0.34-3.17)	0.91	(0.41-2.04)	2.20	(1.02-4.73)	1.27	(0.62-2.63)
Job demand	1.00											
	1.73	(1.03-2.90)	1.34	(0.80-2.26)	2.73	(1.14-6.57)	1.31	(0.73-2.35)	1.76	(1.07-2.89)	1.43	(0.85-2.40)
	2.09	(1.30-3.37)	2.29	(1.42-3.69)	2.24	(0.95-5.28)	1.84	(1.09-3.11)	2.20	(1.37-3.53)	1.97	(1.21-3.20)
Insufficient job control	1.00											
	0.80	(0.39-1.64)	0.69	(0.33-1.43)	0.52	(0.12-2.35)	0.66	(0.29-1.50)	1.10	(0.54-2.22)	1.38	(0.68-2.82)
	2.99	(0.95-9.40)	1.25	(0.43-3.59)	0.96	(0.19-4.87)	2.45	(0.82-7.25)	3.11	(0.81-11.93)	1.37	(0.47-4.05)
Interpersonal conflict	1.00											
	1.01	(0.59-1.73)	1.21	(0.71-2.06)	0.65	(0.24-1.79)	2.46	(1.39-4.36)	1.39	(0.82-2.35)	1.25	(0.72-2.15)
	0.80	(0.50-1.27)	1.01	(0.64-1.60)	0.76	(0.35-1.68)	1.07	(0.63-1.80)	0.94	(0.60-1.48)	1.18	(0.74-1.88)
Job insecurity	1.00											
	1.18	(0.70-1.99)	1.72	(1.02-2.90)	1.10	(0.40-3.01)	0.97	(0.54-1.73)	1.19	(0.72-1.96)	1.14	(0.67-1.93)
	1.67	(0.95-2.92)	2.55	(1.45-4.47)	2.06	(0.77-5.48)	1.59	(0.87-2.92)	1.60	(0.93-2.75)	1.81	(1.03-3.17)
Organizational system	1.00											
	1.77	(0.94-3.30)	1.29	(0.70-2.38)	1.32	(0.42-4.16)	1.34	(0.67-2.66)	1.60	(0.88-2.90)	2.12	(1.15-3.91)
	2.39	(1.43-4.00)	1.54	(0.94-2.53)	1.46	(0.59-3.63)	1.73	(0.99-3.03)	1.78	(1.10-2.89)	1.72	(1.03-2.85)
Lack reward	1.00											
	0.74	(0.37-1.49)	0.64	(0.32-1.28)	0.98	(0.32-2.98)	0.91	(0.44-1.91)	1.01	(0.50-2.05)	0.73	(0.36-1.48)
	0.85	(0.35-2.09)	1.23	(0.51-2.94)	0.83	(0.20-3.43)	0.47	(0.16-1.37)	0.72	(0.29-1.78)	0.84	(0.35-2.04)
Occupational climate	1.00											
	1.04	(0.62-1.73)	0.93	(0.56-1.55)	1.22	(0.51-2.93)	0.51	(0.28-0.93)	0.75	(0.45-1.24)	0.96	(0.57-1.61)
	1.21	(0.74-1.96)	0.74	(0.45-1.22)	1.04	(0.45-2.45)	0.62	(0.36-1.07)	1.27	(0.79-2.05)	1.12	(0.69-1.83)

1-2Q: 1-2 Quarter, 3Q: 3 Quarter, 4Q: 4 Quarter.

Adjusted by sex, age, other subtypes of job stress.

*score ≥ 5 in VAS 10-point scale and presence of symptoms last 1 week included musculoskeletal symptoms group in Nordic musculoskeletal questionnaire.†score ≥ 10 in 100-scale included musculoskeletal symptoms and disability group in NPNP (Northwick Park neck pain questionnaire).†score ≥ 10 in 100-scale included musculoskeletal symptoms and disability group in Quick DASH (quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score).

KOSS : Korea Occupational Stress Scale.

OR : Odds ratio by binary logistic regression.

95% CI: 95% confidence interval.

Table 6. Associations between musculoskeletal symptoms by body parts and physical load by computer task

Physical load	Total	Neck*		Shoulder*		Elbow*		Hand*		NPNP†		Quick DASH†	
		Number(%)	p-value	Number(%)	p-value	Number(%)	p-value	Number(%)	p-value	Number(%)	p-value	Number(%)	p-value
Work hour by computer	<4	45	13(28.9)	0.098	8 (17.8)	0.006	1 (2.2)	0.016	5 (11.1)	0.038	15 (33.3)	9 (20.0)	0.001
	4-8	299	101(33.8)		100 (33.4)		17 (5.7)		72 (24.1)		135 (45.2)	100 (33.4)	
	≥ 8	185	78 (42.2)		78 (42.2)		22 (11.9)		54 (29.2)		94 (50.8)	86 (46.5)	
Percentage of input task	<50%	89	18 (20.2)	0.001	19 (21.3)	0.011	5 (5.6)	0.046	9 (10.1)	<0.001	29 (32.6)	20 (22.5)	<0.001
	50-79%	208	75 (36.1)		77 (37.0)		10 (4.8)		50 (24.0)		93 (44.7)	70 (33.7)	
	≥ 80%	232	99 (42.7)		90 (38.8)		25 (10.8)		72 (31.0)		122 (52.6)	105 (45.3)	
Computer work load§	Grade 1	93	19 (20.4)	<0.001	16 (17.2)	<0.001	2 (2.2)	0.008	8 (8.6)	<0.001	28 (30.1)	19 (20.4)	<0.001
	Grade 2	160	55 (34.4)		60 (37.5)		8 (5.0)		36 (22.5)		73 (45.6)	50 (31.3)	
	Grade 3	276	118 (42.8)		110 (39.9)		30 (10.9)		87 (31.5)		143 (51.8)	126 (45.7)	

*score ≥ 5 in VAS 10-point scale and presence of symptoms last 1 week included musculoskeletal symptom group in Nordic musculoskeletal questionnaire.

†score ≥ 10 in 100-scale included musculoskeletal symptoms and disability group in NPNP (Northwick Park neck pain questionnaire).

‡score ≥ 10 in 100-scale included musculoskeletal symptoms and disability group in Quick DASH (quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score).

§physical load obtained from the combination of work hour by computer use and the percentage of input task(Table 1).
p-value by χ^2 test.

정도가 증가할수록 증상 호소자가 유의하게 증가하였다 (Table 6).

4. 직무스트레스와 신체부위별 근골격계 증상

KOSS와 신체부위별 근골격계질환 증상 간 관련성을 성, 나이, 교육수준, 근무시간, 근무기간, 컴퓨터 신체부담 작업정도를 포함한 다중로지스틱 회귀분석 모형을 제시하였다(Table 7, model 1). Nordic 근골격계 증상군 중 목 증상군의 교차비는 KOSS 총점수 1~2사분위에 비해 3사분위는 2.45 (95% CI 1.55~3.89), 4사분위는 3.38 (95% CI 2.07~5.53)이었다. 어깨 증상군의 교차비는 3사분위에서는 1.90 (95% CI 1.20~2.99), 4사분위에서는 2.39 (95% CI 1.47~3.89)이었다. 팔꿈치 증상군의 교차비는 3사분위에서 1.04 (95% CI 0.45~2.37), 4사분위에서는 0.90 (95% CI 0.37~2.16)으로 직무스트레스와 팔꿈치 증상군간에는 관련성이 없었다. 손 증상군의 교차비는 3사분위에서 1.39 (95% CI 0.84~2.31), 4사분위에서 1.84 (95% CI 1.09~3.13)이었다. Northwick Park 목 증상군의 교차비는 4사분위에서 3.38 (95% CI 2.09~5.46)으로 Nordic 근골격계 목 증상군의 교차비와 유사한 수준을 보였다. Quick DASH 상지 증상군의 교차비는 4사분위에서 2.97 (95%CI 1.81~4.86)이었다.

우울증을 모형에 포함한 분석에서(Table 7, Model 2), Nordic 목 증상군의 4사분위 집단 교차비는 2.92 (95% CI 1.76~4.84), 어깨 증상군은 4사분위 집단이 1.96 (95% CI 1.18~3.24)이었다. Nordic 팔꿈치와 손 증상은 우울증을 포함한 경우 통계적으로 유의하지 않았다. Northwick Park 목 증상의 경우는 목 증상 교차비가 4사분위수에서 2.73 (95% CI 1.66~4.49)이었다. Quick DASH 상지 증상 교차비는 4사분위수인 경우 2.18 (95% CI 1.29~3.68)이었다(Table 7).

고 찰

기존 연구에 의하면 직무스트레스 하위항목 중 ‘과도한 직무요구에 의한 부담’은 상대적으로 근골격계 증상과 뚜렷한 관련성을 보이고 있다³⁶⁻³⁹⁾. 이는 ‘과도한 직무요구에 의한 부담’이 노동강도를 반영하기도 하고, 업무의 신체적 부담과도 연관이 되어 있기 때문인 것으로 볼 수 있다. 본 연구에서도 ‘과도한 직무요구에 의한 부담’과 신체부담 작업정도는 유의한 관련성 보였다. 그렇지만 다양한 직무스트레스 요인과 근골격계질환과 관련성이나 인과관계를 탐색한 연구결과들에 의하면, ‘과도한 직무요구에 의한 부담’을 제외한 다른 직무스트레스 요인들은 연구대

Table 7. Adjusted odds ratio of musculoskeletal symptoms by body parts according to the degree of job stress

Variables		Neck*		Shoulder*		Elbow**		Hand *		NPNP†		Quick DASH†	
		OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Model 1	Computer work load	Grade1	1.00										
		Grade2	1.81 (0.95-3.43)	2.93 (1.52-5.67)	3.13 (0.63-15.64)	2.69 (1.16-6.21)	1.76 (0.98-3.17)	1.70 (0.89-3.25)					
		Grade3	1.91 (1.05-3.49)	2.44 (1.30-4.56)	6.49 (1.45-29.11)	3.71 (1.67-8.22)	1.73 (0.99-3.00)	2.61 (1.42-4.77)					
	Job stress	1-2Q	1.00										
		3Q	2.45 (1.55-3.89)	1.90 (1.20-2.99)	1.04 (0.45-2.37)	1.39 (0.84-2.31)	2.34 (1.51-3.64)	1.85 (1.16-2.94)					
		4Q	3.38 (2.07-5.53)	2.39 (1.47-3.89)	0.90 (0.37-2.16)	1.84 (1.09-3.13)	3.38 (2.09-5.46)	2.97 (1.81-4.86)					
Model 2	Computer work load	Grade1	1.00										
		Grade2	1.80 (0.95-3.42)	2.97 (1.52-5.80)	3.08 (0.61-15.48)	2.68 (1.16-6.19)	1.69 (0.93-3.09)	1.64 (0.83-3.24)					
		Grade3	1.87 (1.02-3.43)	2.45 (1.30-4.63)	6.29 (1.39-28.44)	3.75 (1.69-8.32)	1.71 (0.97-3.01)	2.75 (1.45-5.21)					
	CES-D*	<21	1.00										
		≥21	1.74 (1.11-2.75)	2.12 (1.35-3.35)	3.18 (1.50-6.74)	1.17 (0.71-1.94)	2.55 (1.60-4.07)	4.61 (2.83-7.52)					
		1-2Q	1.00										
	KOSS	3Q	2.25 (1.41-3.60)	1.74 (1.09-2.77)	0.89 (0.38-2.10)	1.41 (0.85-2.36)	2.15 (1.37-3.38)	1.65 (1.01-2.69)					
		4Q	2.92 (1.76-4.84)	1.96 (1.18-3.24)	0.55 (0.21-1.43)	1.71 (0.99-2.95)	2.73 (1.66-4.49)	2.18 (1.29-3.68)					

Model 1: Adjusted by sex, age, education level, work hour, employment duration, computer work load.

Model 2: Adjusted by sex, age, education level, work hour, employment duration, computer work load, depression.

*score ≥ 5 in VAS 10-point scale and presence of symptoms last 1 week included musculoskeletal symptom group in Nordic musculoskeletal questionnaire.

†score ≥ 10 in 100-scale included musculoskeletal symptom and disability group in NPNP (Northwick Park neck pain questionnaire).

‡score ≥ 10 in 100-scale included musculoskeletal symptom and disability group in Quick DASH (quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Score).

*score of CES-D(center for epidemiologic studies depression).

KOSS : Korea Occupational Stress Scale.

OR : Odds ratio by binary logistic regression.

95% CI: 95% confidence interval

상자들에 따라 관련성의 정도에 있어 다양한 차이를 보였다³⁶⁻³⁹⁾. 이는 연구대상의 직업적 특성이나 업무에 따라 주요 스트레스 요인이 다르기 때문인 것으로 판단된다. 본 연구에서는 사회적 지지부족, 보상부족에서는 근골격계질환 증상과 관련성이 없었지만, 업무자율성 부족, 직무불안정, 조직체계 문제, 직장문화 문제 등에서 관련성을 보였다.

본 연구결과는 직무스트레스가 근골격계질환 증상에 미치는 영향이 신체부위에 따라 다를 수 있다는 점을 시사하고 있다. 주로 목과 어깨의 근골격계 증상은 직무스트레스와의 연관성이 뚜렷한 반면, 손과 팔꿈치의 증상은 연관성이 뚜렷하지 않았다. 성, 나이, 교육수준, 근무시간, 근무기간, 컴퓨터 신체부담 작업정도 및 우울증을 통제한 분석모델에서 목과 어깨의 경우, 직무스트레스요인 총점수가 높을수록 근골격계질환 증상 호소율도 높아졌으나 팔꿈치와 손의 경우에는 관련성이 확인되지 않았다. 반면 팔꿈치와 손은 컴퓨터 신체부담 작업정도와 높은 관련성을 보였으나, 목과 어깨의 경우 상대적으로 관련성이 낮았다. Northwick Park 목 증상 결과도 컴퓨터 신체부담 작업정도와 관련성이 없었지만, 직무스트레스는 관련성을 보였다. 어깨, 팔, 손, 손가락 등 상지의 증상 전체를 평가하는 Quick DASH의 경우에도 직무스트레스와 관련성이 뚜렷하였고, 컴퓨터 신체부담 작업정도의 영향도 Northwick Park 목 증상에서보다 컸다.

이러한 결과는 목과 어깨의 근골격계 증상만이 직무스트레스와 연관성이 있다는 결과는 63건의 코호트 연구와 환자대조군 연구를 분석한 da Costa와 Vieira의 최근 메타연구³⁶⁾와 Van Rijn 등의 어깨, 팔꿈치, 수근관증후군의 정신사회적 요인과의 관련성에 관한 메타연구들³⁷⁻³⁹⁾의 결론과도 일치한다. 이 연구들에 의하면 목, 어깨, 허리의 근골격계 질환과 정신적 요인과의 인과관계를 지지하는 연구결과가 많은 반면, 손목과 손, 엉덩이, 무릎, 발목과 발에서는 정신적 요인과의 인과관계를 지지하는 연구결과는 부족했다. 어깨의 견봉하 충돌증후군, 회전근개손상, 이두박근건염과 같은 근골격계 질환의 업무관련요인을 파악하기 위한 van Rijn 등의 메타연구를 보면, 17개의 연구 중 3개의 단면연구가 정신적 스트레스와의 관련성을 탐색하였는데, 이 중 2개의 연구에서 직무요구에 의한 스트레스에서만 유의미한 관련을 보였다. 반면 Haahr와 Anderson는 외상과염과 직무스트레스와의 관련성에 관한 연구⁴⁰⁾를 수행하였는데, 여성들의 경우에만 한정하여 낮은 직무자율성과 직장에서의 낮은 사회적 지지가 관련성이 있었다.

직무스트레스가 신체부위 중 주로 목과 어깨의 근골격계 질환에 영향을 주는 이유를 밝히는 연구는 드물다. 다만, 상부 승모근(upper trapezius muscle)이 스트레스

에 의한 영향에 민감한 것으로 알려져 있고, 상부 승모근은 실험적으로 유발된 스트레스에 의해 근육활성도가 증가한다는 사실이 여러 연구에서 확인된다⁴¹⁻⁴³⁾. 정신적 스트레스와 근골격계질환 사이의 인과관계를 설명하는 생물학적 기전에 대한 견해는 다양하다. 첫번째는 스트레스에 대한 중추신경계의 반응에 주목한다. 스트레스에 대한 반응으로 신체화 증상 표현에는 우울 및 분노 반응과 함께 중요한 요소인데, 스트레스에 대한 반응으로 통증에 대한 역치가 감소하여 쉽게 증상을 나타낼 수 있다고 한다. 또한 스트레스는 시상하부-뇌하수체-부신축(hypothalamic-pituitary-adrenal axis)을 활성화되어 근골격계질환 통증 유발에서 중요한 역할을 할 것으로 추정되고 있다^{44, 45)}. 두번째는 스트레스에 의한 지속적인 근긴장의 유발이다⁴⁶⁾. 정신적 스트레스가 근긴장도를 증가시켜 낮은 역치 운동단위(small, low-threshold motor unit)가 만성적으로 활성화된다. 지속적인 근수축은 운동종판의 활성도 증가로 이어지고, 에너지 위기가 유발되어 통증유발점(trigger point)이 형성되면서 만성적인 통증이 발생한다⁴⁷⁾. 이는 컴퓨터 작업자에게서 흔히 발생하는 근막통증후군의 기전이다. 세 번째는 스트레스에 의한 염증반응이다. 반복적이고 과도한 힘을 사용하는 신체부담 작업을 장기적으로 수행하면 근육과 건에 손상을 유발할 수 있다. 손상된 조직은 염증반응을 거쳐 정상조직으로 회복된다. 그러나 손상이 지속적으로 반복되는 경우 정상조직으로 회복되지 않고 퇴행성 변화가 일어날 수 있다. 이러한 퇴행성 변화의 과정에 IL-1 β , TNF- α , IL-6과 같은 다양한 사이토카인이 관여한다. 정신적 스트레스가 이러한 사이토카인의 작용에 영향을 줌으로써 근골격계의 퇴행성 변화와 질환을 유발하는 것으로 보고 있다. 이러한 가설은 신체적 부담과 정신적 스트레스가 결합으로 인한 근골격계 질환의 발생을 설명할 수 있는 기전이며, 이 기전은 시상하부-뇌하수체-부신축 활성화 기전과 연관되어 있다⁴⁵⁾.

본 연구에서는 직무스트레스와 근골격계질환 증상과 관련성을 확인하는데 우울증을 보정한 모델과 보정하지 않은 결과를 제시하였다. 우울증은 목, 어깨, 팔꿈치 통증 그리고 Northwick Park 목 증상, Quick DASH 상지 증상에서 독립적인 변수임을 확인할 수 있었다. 또한 우울증을 보정하지 않았을 때에 비해 우울증을 보정한 경우 각 신체부위별 근골격계 증상에 대한 직무스트레스의 교차비가 일관되게 감소한 반면, 컴퓨터 신체부담 작업정도 교차비는 거의 변화가 없었다. 이러한 결과는 개인의 우울증이 직무스트레스에 대한 주관적 인식에 영향을 준다는 가설을 지지한다고 판단된다.

사무직 근로자들의 신체부담 요인은 주로 컴퓨터의 사용과 관련되어 있다. 컴퓨터를 사용하며 장시간 정적인

자세를 취하거나 반복적으로 손을 사용하는 작업과 같은 신체부담 요인이 주요 원인이 된다. 이러한 부담 요인을 파악하기 위한 도구로 컴퓨터 작업에 관한 OSHA 체크리스트⁴⁸⁾가 흔히 사용되지만, 인간공학적 개선을 위한 개별항목에 대한 평가도구로 전반적인 노출을 평가하기에는 미흡하다. 본 연구에서는 컴퓨터 사용시간과 사용빈도를 조합하여 육체적 부담의 수준을 3단계로 구분하였다. 분석 결과 모든 근골격계 증상과 본 연구에서 정의한 컴퓨터 사용에 따른 부담수준은 일관된 용량-반응관계를 보여, 본 연구에서 제시한 방법이 비교적 타당성이 있는 것으로 보인다. 저자들은 컴퓨터를 사용하는 사무직을 위한 관찰적 평가기법으로 제안된 컴퓨터 사용자를 위한 수정된 RULA (modified RULA for computer user)⁴⁹⁾를 자기기입식 설문지로 삽화와 함께 구성하여 적용하였으나, 그 결과가 컴퓨터 사용시간 및 입력작업에 소요되는 시간적 비율로 수렴되는 양상을 보였으며, 개별 문항의 신뢰도와 타당도가 만족스럽지 못했다.

본 연구의 가장 중요한 한계점은 근골격계질환 증상으로 인해 업무를 변경하거나 전환했을 가능성을 배제하지 못했다는 점이다. 즉 단면연구로 인한 건강근로자 효과(healthy worker effect)를 통제할 수 없었다. 근골격계질환에 대한 단면연구는 연구대상에게 쉽게 접근할 수 있고, 조사에 필요한 비용부담이 적기 때문에 상대적으로 많이 적용되어왔다. 그러나 이러한 연구방법은 대부분 병리학적 소견에 기반한 진단이 아니라 설문도구를 사용하여 다소 주관적일 수 있는 '증상'에 따른 진단에 기반하고 있다. 본 연구도 이러한 한계점을 함께 갖고 있어서 업무관련 요인과 근골격계질환 간에 인과관계를 밝히는 데에 제한점이 따른다.

본 연구는 Nordic 근골격계 증상 설문지뿐만 아니라, 특정 신체부위의 통증과 기능적인 문제를 포괄적으로 파악할 수 있는 Northwick Park 목 통증 설문도구와 Quick DASH 설문도구를 함께 사용하여 검증함으로써 분석결과의 신뢰성을 높이고자 했다. 또한 직무스트레스와 근골격계질환과 관련성을 신체부위별로 접근함으로써 목 및 어깨 증상이 팔꿈치와 손에 비해 직무스트레스와 연관성이 높았다는 점을 확인하였고, 우울증이라는 변수를 보정하였음에도 이러한 연관성이 유지되었다는 점을 확인하였다. 이러한 결과는 근골격계질환의 산업보건관리를 위해서는 신체부담 작업뿐만 아니라 직무스트레스에 대한 관리가 함께 고려되어야 함을 의미한다.

요 약

목적: 컴퓨터 작업을 수행하는 사무직 근로자들이 호소하는 목, 어깨, 팔꿈치, 손부위의 근골격계질환 증상과

직무스트레스와 관련성을 파악하고, 신체부위별로 관련성의 차이가 있는지 알아보고자 하였다.

방법: 2009년 8월부터 9월까지 국민건강보험공단 일개 지역 529명에 대한 설문조사 결과를 분석하였다. 설문지는 인구학적인 요인, 직무관련 요인, 직무스트레스(KOSS), 컴퓨터 신체부담 작업정도와 근골격계질환 증상을 조사를 위해 Nordic 근골격계증상 설문, Quick DASH, Northwick Park 목통증 설문지 및 CES-D로 구성되어 있다. 신체부위별 근골격계질환 증상과 직무스트레스와 관련성 규명하기 위해 인구학적요인, 직무요인, 신체부담 정도와 우울증을 추가한 로지스틱 회귀분석 모델을 각각 제시하였다.

결과: Nordic 근골격계 증상 설문도구에서 지난 1주일 간 증상이 있었고, VAS 10점 척도에서 통증정도가 5점 이상인 경우를 증상군으로 하였을 때, 목 통증 군은 낮은 직무스트레스군(1~2사분위)에 비해 높은 직무스트레스군(4사분위)에서 성, 연령, 근무시간, 근무경력, 신체적 부담, 우울증을 보정한 교차비가 2.92 (95% CI 1.76~4.84)이었다. 어깨 증상군은 1.96 (95% CI 1.18~3.24), 팔꿈치 증상군은 0.55 (95% CI 0.21~1.43), 손 증상군은 1.71 (95% CI 0.99~2.95)이었다. Northwick Park 목통증 설문도구, Quick DASH에서 100점 척도 중 10점 이상에 해당되는 경우를 증상군으로 하였을 때, 목통증 군은 기준 직무스트레스군(1~2사분위)에 비해 높은 직무스트레스군(4사분위)의 보정된 교차비가 2.73 (95% CI 1.66~4.49)이었고, 상지 증상군은 2.18 (95% CI 1.29~3.68)이었다.

결론: 목과 어깨 증상은 직무스트레스와 뚜렷한 관련성을 보인 반면, 팔꿈치, 손의 통증은 관련성이 낮거나 모호했다.

참 고 문 헌

- 1) Kang DM, Kim YK, Kim JE. Job stress and musculoskeletal diseases. J Korean Med Assoc 2011;54(8): 851-8. (Korean)
- 2) McFarlane AC. Stress-related musculoskeletal pain. Best Pract Res Clin Rheumatol 2007;21(3):549-65.
- 3) Kompier MAJ, van der Beek AJ. Psychosocial factors at work and musculoskeletal disorders. Scand J Work Environ Health 2008;34(5):323-5.
- 4) Koh DH, Kim HR, Chang SJ, Koh SB, Kang SK, Won JU, Roh JH. Analysis of the effect of job stress on occupational low back pain among shipyard workers using survival analysis. Korean J Occup Environ Med 2005;17(2):95-103. (Korean)
- 5) Feuerstein M, Shaw WS, Nicholas RA, Huang GD. From confounders to suspected risk factors: psychosocial factors and work-related upper extremity disorders.

- J Electromyogr Kinesiol 2004;14:171-8.
- 6) Johnston V, Jimmieson NL, Jull G, Souvlis T. Contribution of individual, workplace, psychosocial and physiological factors to neck pain in female office workers. *Eur J Pain* 2009;13:985-91.
- 7) Feyer A, Herbison P, Williamson A, de Silva I, Mandryk J, Hendrie L, Hely M. The role of physical and psychological factors in occupational low back pain: a prospective cohort study. *Occup Environ Med* 2000;57:116-20.
- 8) Lee EC, Kim HC, Jung DY, Kim DH, Leem JH, Park SG. Association between job-stress and VDT work, and musculoskeletal symptoms of neck and shoulder among white-collar workers. *Korean J Occup Environ Med* 2007;19(3):187-95. (Korean)
- 9) Lapointe J, Dionne CE, Brisson C, Montreuil S. Interaction between postural risk factors and job strain on self-reported musculoskeletal symptoms among users of video display units: a three-year prospective study. *Scand J Work Environ Health* 2009;35:134-44.
- 10) Hannan LM, Monteilh CP, Gerr F, Kleinbaum DG, Marcus M. Job strain and risk of musculoskeletal symptoms among a prospective cohort of occupational computer users. *Scand J Work Environ Health* 2005; 31(5):375-86.
- 11) Krause N, Buregel B, Rempel D. Effort-reward imbalance and one-year change in neck-shoulder and upper extremity pain among call center computer operators. *Scand J Work Environ Health* 2010;36(1):42-53.
- 12) Elfering A, Grebner S, Gerber H, Semmer N. Workplace observation of work stressors, catecholamines and musculoskeletal pain in male employees. *Scand J Work Environ Health* 2008;34(5):337-44.
- 13) Elfering A, Grebner S, Semmer NK, Gerber H. Time control, catecholamines and back pain among young nurses. *Scand J Work Environ Health* 2002;28(6):386-93.
- 14) Joling CI, Blatter BM, Ybema JF, Bongers PM. Can favorable psychosocial work conditions and high work dedication protect against the occurrence of work-related musculoskeletal disorders? *Scand J Work Environ Health* 2008;34(5):345-55.
- 15) Solidaki E, Chatzi L, Bitsios P, Markatzi I, Plana E, Castro F, Palmer KT, Coggon D, Kogevinas M. Work-related and psychological determinants of multisite musculoskeletal pain. *Scand J Work Environ Health* 2010;36(1):54-61.
- 16) Haukka E, Leino-Arjas P, Ojarvi A, Takala EP, Juntura EV, Riihimaki H. Mental stress and psychosocial factors at work in relation to multiple-site musculoskeletal pain: A longitudinal study of kitchen workers. *Eur J Pain* 2011;15(4):432-8.
- 17) Song JC, Lee WY, Kwon YJ, Ko MR, Lee SJ, Park SB, Nahm JH. Association between musculoskeletal subjective symptoms and the MMPI (Minnesota multiphasic personality inventory) profile of female VDT operators. *Korean J Occup Environ Med* 1998;10(4):599-609. (Korean)
- 18) Kim YM, Won CH, Seo JB, Choi ES, Lee HS, Kim ER, Shin CJ, Hwang ST. MMPI profile in patients with chronic Low back pain. *J Korean Orthop Assoc* 2000; 35:493-7. (Korean)
- 19) Crawford JO. The Nordic musculoskeletal questionnaire. *Occup Med (Lond)* 2007;57(4):300-1.
- 20) Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, Jørgensen K. Standardized Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon* 1987;18:233-7.
- 21) Descatha A, Roquelaure Y, Chastang JF, Evanoff B, Melchior M, Mariot C, Ha C, Imbernon E, Baron S, Hales T, Hurrell J. Evaluation of symptom surveys for occupational musculoskeletal disorders. *Am J Ind Med* 1996;29:609-17.
- 22) Descatha A, Roquelaure Y, Chastang JF, Evanoff B, Melchior M, Mariot C, Ha C, Imbernon E, Goldberg M, Leclerc A. Validity of nordic-style questionnaire in the surveillance of upper-limb work-related musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health* 2007;33(1):58-65.
- 23) Choi WJ, Sung NJ, Kang YJ, Han SH. Validity of NIOSH- and nordic-style questionnaires in the screening and surveillance of neck and upper extremity work-related musculoskeletal disorders. *Korean J Occup Environ Med* 2008;20(3):205-14.
- 24) Beaton DE, Wright JG, Katz JN. Upper extremity collaborative group: Development of the quick DASH : comparison of three item-reduction approaches. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(5):1038-46.
- 25) Gummesson C, Ward MM, Atroshi I. The shortened disabilities of the arm, shoulder and hand Questionnaire (quick DASH): validity and reliability based on response within the full-length DASH. *BMC Musculoskelet disord* 2006;7:44
- 26) Kim KS. Disability measurement tool for upper extremity disorders: The DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand). *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2009;19(2):156-69. (Korean)
- 27) Kim KS. Determining the degree of disability in workers with upper limb musculoskeletal disorders using DASH. *Journal of the Ergonomics Society of Korea* 2010;29(3):311-20. (Korean)
- 28) Lim JY, Lee HY, Song JH, Kang JW, Lee JY. Evaluation of the reliability, construct validity, and responsiveness of the Korean version of the DASH. *J Korean Soc Surg Hand* 2005;10(4):192-8. (Korean)
- 29) Dawson AP, Steele EJ, Hodges PW, Stewart S. Development and test-retest reliability of an extended version of the Nordic musculoskeletal questionnaire (NMQ-E): A screening instrument for musculoskeletal pain. *J Pain* 2009;10(5):17-26.
- 30) Leak AM, Cooper J, Dyer S, Williams KA, Turner-Stokes L, Frank AO. The northwick park neck pain questionnaire, devised to measure neck pain and dis-

- ability. *Br J Rheumatol* 1994;33(5):469-74.
- 31) Lee KW, Seo HD, Jung KS, Kim SH, Chung YJ. Reliability and validity of Korean version northwick park neck pain questionnaire in neck pain patients. *PTK* 2010;17(3):68-76.
- 32) Chang SJ, Koh SB, Kang DM, Kim SH, Kang MG, Lee CG, Chung JJ, Cho JJ, Son M, Chae CH, Kim JW, Kim JI, Kim HS, Roh SC, Park JB, Woo JM, Kim SY, Kim JY, Ha M, Park JS, Rhee KY, Kim HR, Kong JS, Kim IA, Kim JS, Park JH, Hyeon SJ, Son DK. Developing an occupational stress scale for Korean employees. *Korean J Occup Environ Med* 2005;17(4):297-317. (Korean)
- 33) Cho MJ, Kim KH. Diagnostic validity of the CES-D(Korean version) in the assessment of the DSM-III-R major depression. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 1993;32(3):381-99. (Korean)III
- 34) Radloff. The CES-D Scale: A self report depression scale for research in the general population. *Applied Psychol Measurement* 1977;1:385-401.
- 35) Moore JS, Garg A. The Strain Index: a proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. *Am Ind Hyg Assoc J* 1995;56(5):443-58.
- 36) Da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculo-skeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med* 2010;53: 285-323.
- 37) van Rijn RM, Huisstede BMA, Koes BW, Burdorf A. Associations between work-related factors and specific disorders of the shoulder - a systematic review of the literature. *Scand J Work Environ Health* 2010;36(3): 189-201.
- 38) van Rijn RM, Huisstede BMA, Koes BW, Burdorf A. Associations between work-related factors and specific disorders at the elbow: a systematic literature review. *Rheumatol* 2009;48:528-36.
- 39) van Rijn RM, Huisstede BMA, Koes BW, Burdorf A. Associations between work-related factors and the carpal tunnel syndrome-a systematic review. *Scand J Work Environ Health* 2009;35(1):19-36.
- 40) Haahr JP, Andersen JH. Physical and psychosocial risk factors for lateral epicondylitis: a population based case-referent study. *Occup Environ Med* 2003;60:322-9.
- 41) Treaster D, Marras WS, Burr D, Sheedy JE, Hart D. Myofascial trigger point development from visual and postural stressors during computer work. *JEK* 2006;16-2:115-24.
- 42) Vasseljen O, Westgaard RH. Can stress-related shoulder and neck pain develop independently of muscle activity? *Pain* 1996;64-2:221-30.
- 43) Lundberg U, Forsman M, Zachau G, Eklöf M, Palmerud G, Melin B, Kadefors R. Effects of experimentally induced mental and physical stress on motor unit recruitment in the trapezius muscle. *Work & Stress* 2002;16-2:166-78.
- 44) Kate L Holliday KL, Nicholl BI, Macfarlane GJ, Thomson W, Davies KA, McBeth J. Genetic variation in the hypothalamic-pituitary-adrenal stress axis influences susceptibility to musculoskeletal pain: results from the EPIFUND study. *Ann Rheum Dis* 2010;69: 556-60.
- 45) Gaab J, Rohleder N, Heitz V, Engert V, Schad T, Schürmeyer TH, Ehlert U. Stress-induced changes in LPS-induced pro-inflammatory cytokine production in chronic fatigue syndrome. *Psychoneuroendocrinology* 2005;30(2):188-98.
- 46) Mizumura K. Peripheral mechanism of muscle pain: An update. *Curr Anaesth Crit Care* 2009;20(4):183-7.
- 47) Barbe MF, Barr AE. Inflammation and the pathophysiology of work-related musculoskeletal disorders. *Brain Behav Immun* 2006;20(5):423-9.
- 48) U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration. Working safely with video display terminals. Available: <http://www.osha.gov/Publications/videoDisplay/videoDisplay.html> [cited 2011.8.30].
- 49) Leuder R. A Proposed RULA for Computer Users. Proceedings of the ergonomics summer workshop, UC berkeley center for occupational and environmental health continuing education program, San Francisco. Available: <http://www.humanics-es.com/rulacite.htm> [cited 2011. 8.30].