Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 29, No. 4 pp.465-471, August 2010 DOI:10.5143/JESK.2010.29.4.465

작업관련성 근골격계질환과 사회심리적 요인

김인아[1] · 배규정[2] · 권순찬[2] · 송재철[2]

[1]을지대학교 의과대학 예방의학교실 / [2]한양대학교 의과대학 산업의학교실

Work-related Musculoskeletal Disorders and Psychosocial Factors

Inah Kim[1], Kyujung Bae[2], Soonchan Kwon[2], Jaechul Song[2]

[1]Department of Preventive Medicine, School of Medicine, Eulji University, Daejeon, 301-746
[2]Department of Occupational Medicine, Hanyang University College of Medicine, Seoul, 133-791

ABSTRACT

Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) have been the most common health problem covered by worker's accident compensation insurance for several years in Korea. Korean government has strengthened related regulations since 2003. People looked forward to decreasing the incidence and prevalence of WMSDs. At first, the expectation could be realized. However, we were bumped against to limit at present. The authors think it is due to the negligence of psychosocial factors for WMSDs. Many researchers reported that the various psychosocial factors were associated with WMSDs or symptoms. Job demand, social support, job satisfaction and decision latitude are the major risk factors in job stress aspect. Work pressure, lack of rest, qualified workload, workload variability and monotonous job are the significant risk factors in work context of work organization. Employment flexibility, downsizing, lean production, contingent work and pay for by the piece are also the risk factors in an organizational context. Furthermore, these risk factors are associated with each other across different dimensions of work organization. Suggestive possible pathways between these risks and WMSDs have been taken note of increasing muscle strain or ergonomic stress and of a cognitive aspect. The authors suggest these risk factors could explain the limitation of the regulation system for WMSDs. In conclusion, the strategy to manage psychosocial factors is the one of the essential approach to prevent WMSDs.

Keywords: Musculoskeletal disorders, Psychosocial factors, Job stress

1. 서 론

최근 한국에서 작업관련성 근골격계질환은 중요한 업무상 질병이었다. 정부는 2003년 7월부터 '근골격계 부담작업으로 인한 건강장해 예방'을 위한 조치를 산업안전보건법으로 규정하였고 예방과 관리를 위한 적극적인 조치를 시행하고 있다. 산업재해로 인정을 받은 사고성 요통을 제외한 신체부담작업으로 인한 근골격계질환과 요통은 2009년 총 3,750건, 2008년 총 3,302건, 2007년 1,954건, 2006년 2,621건, 2005년 2,901건, 2004년 4,112건이었다. 2004년을 기준으로 하면 상당수 감소한 것으로 보이지만 이는 사고성 요통에 대한 별도 분류를 시행한 것이 2007년 이후라는 점을 감안하면 실제적으로는 증가하고 있다고 할 수 있

교신저자: 송재철
주 소: 133-792 서울시 성동구 행당동 17번지, 전화: 010-3130-0663, E-mail: jsong@hanyang.ac.kr

다. 2009년에는 2,472건, 2008년 3,401건이 사고성 요통으로 인정받은 점을 보아도 이러한 양상을 확인할 수 있다(노동부, 2005, 2007, 2009). 그러나 질병의 발생원인이 같은 신체부담작업으로 인한 질환과 요통에 국한한다면, 최근 들어 약간의 감소양상을 보이고 있다고 할 수 있다. 이는 예방관리프로그램의 효과가 나타난 것일 수도 있지만(노동부, 2006) 업무상 질병에 대한 인정기준의 변화에 따른 감소라는 주장도 있다(한국노동안전보건연구소, 2006).

작업관련성 근골격계질환과 관련이 있는 요인으로는 개인적 특성, 직업적 특성, 인간공학적 특성, 직무 스트레스와 같은 심리적 요인과 사회적 요인을 들 수 있다. 이중 작업관련성 근골격계질환의 유발과 관련하여 가장 주목을 받아온 것은 작업자세, 작업방법, 반복성과 유해한 위험요인에 노출된 시간으로 대표되는 인간공학적 위험요인이다(강동묵, 2005).

한국에서 시행중인 근골격계질환에 대한 유해요인조사의 내용에는 작업장 상황 및 작업조건 조사, 근골격계질환 증상조사가 포함되어 있다. 또한 예방관리프로그램에도 질환자의 조기발견과 조기치료뿐만이 아니라 작업환경과 방법의 개선, 작업량과 같은 작업장 상황과 작업조건의 개선 등도 포함되어 있다(한국산업안전보건공단. 2008).

그러나 여전히 유해요인조사와 예방관리프로그램에서 중심이 되고 있는 것은 인간공학적인 접근이다. 인간공학적 특성은 근골격계 부담작업을 평가하기 위한 고시에도 구체적으로 포함된 내용으로 작업방법, 반복성, 부자연스런 자세, 과도한 힘, 접촉스트레스, 진동 등을 포함한다(노동부, 2004). 그러나 상대적으로 심리적 요인과 사회적 요인에 대한 평가는 구체적으로 반영되어 있지 않다.

물론 이러한 접근은 사용 가능한 평가 도구와 구체적인 개선방식에 대한 접근의 용이성에 기인한 바가 크다. 그러나 근골격계질환과 사회심리적 요인에 대한 적극적인 개입과 중요성이 중요하다는 의견도 있다(Bonger 등, 2006). 따라서 저자들은 근골격계질환의 예방을 위해 관련된 사회심리적 위험요인을 살펴보고, 이러한 요인들이 근골격계질환에 기여하는 경로를 소개하고, 이 과정을 통해 포괄적인 접근방법을 개발하는데 있어 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 근골격계질환과 사회심리적 요인의 관계

미국국립산업안전보건연구원(National Institute of Occupational Safety and Health, NIOSH)은 1997년 작업관련성 근골격계질환과 관련된 요인에 대한 보고서를 발표하였는데 여기에는 부적절한 자세, 반복성, 과도한 힘, 접촉스트레스, 진동과 같은 인간공학적 요인 이외에도 사회심리적 요인도 포함되어 있었다. 여기에서 언급된 사회심리적 요인은 크게 직무 만족도, 노동강도 강화, 단조로운 작업, 직무 재량, 사회적 지지 등 다섯 가지이다. NIOSH에서는 이러한 사회심리적 요인이 허리, 목, 어깨 부위의 통증과 관련이 있다고 하였다(NIOSH, 1997).

그러나 이러한 5가지 요인은 작업조직의 측면에서 볼 때 개인의 작업과 관련한 맥락과 조직적 맥락이 혼재되어 있다. 따라서 본 논문에서는 Sauter 등(2002)이 제안한 사회심리적 환경에 대한 틀(그림 1)에 따라서 작업 맥락, 작업조직 맥락으로 나누고 그 중 연구가 가장 활발하게 진행되고 있는 작업 맥락 내의 업무 특성을 직무 스트레스로 정리하여 별도로 기술하고자 한다.

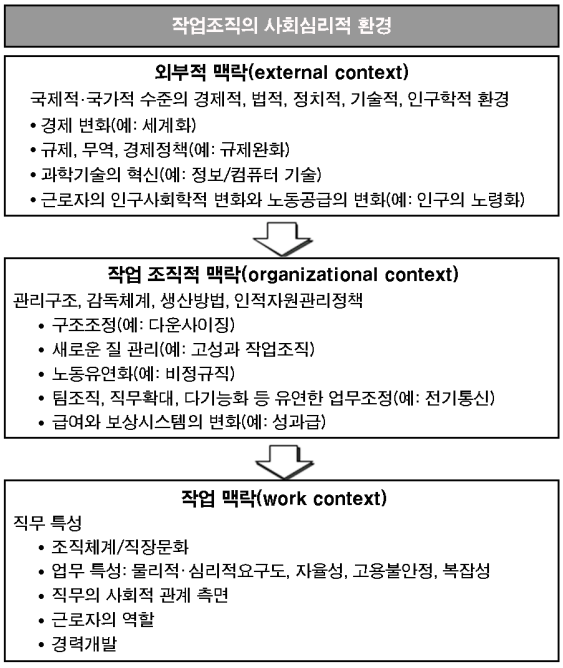

그림 1. 작업조직의 이해

2.1 직무 스트레스(Job stress)

직무 스트레스와 근골격계질환 및 증상과 관련한 연구는 일반적으로 직무 요구, 직무 자율, 사회적 지지, 그리고 스트레스에 대한 인지 정도가 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 직무 만족도가 낮은 것이 상지 근골격계 증상과 관련이 있다는 연구가 다수 있으며(Hopkins 1990; Tola 등 1998; Bonger 등, 1993; Himmelstein 등, 1995; 1995; Viikari-Juntura 등, 1991), Smith 등(2009)이 실시한 1년간의 추적 연구에 따르면 고긴장집단(Hazard ratio=2.19, 95%

CI=1.08~4.42)과 수동적집단(Hazard ratio=2.17, 95% CI=1.02~4.66)이 어깨 통증의 발생과 관련이 있는 위험요인이라고 하였다. 한편 고용불안정과 관련이 있다는 연구도 있다(Ariëns 등, 2001).

근골격계질환과 관련되어 가장 일관된 결과로 나타난 직무 스트레스 관련 요인은 직무 재량이다(Hales, 1994; Svensson과 Andersson, 1983; Theorell 등 1991). Viikari-Juntura 등(1991)이 핀란드인을 대상으로 시행한 경시적 연구에 따르면 직무 재량권이 부족한 것이 목과 어깨의 증상과 관련이 있다고 하였다.

직무 스트레스와 근골격계질환에 대한 연구는 국내에서도 활발하게 이루어졌다. 이윤근 등(2003)은 자동차 조립공장의 현장 작업자들을 대상으로 한 연구에서 근골격계질환의 증상호소율과 관련이 있는 요인으로 직무내용 설문(Job content questionnaire)으로 평가한 직무 스트레스와 사회적 지지, 직무 불안정을 제시하였다.

Costa와 Vieira(2010)는 최근에 작업관련성 근골격계질환에 대한 1997년 이후의 환자대조군 연구와 코호트 연구를 검토하여 종설을 발표하였다. 이에 따르면 직무 스트레스와 관련된 요인 중 직무 만족도와 사회적 지지가 경추부의 질환과, 낮은 직무 재량도와 높은 직무 요구도, 직무 만족도의 저하가 요추부의 질환에 대해 타당한 근거(reasonable evidence)가 있는 것으로 보고하였다. 또한 어깨 부위의 질환과 낮은 직무 재량도가 타당한 근거가 있다고 하였다.

2.2 작업 맥락(Work context)

작업관련성 근골격계질환과 관련성이 있는 것으로 알려진 대표적인 작업관련 요인은 직무 압박, 휴식의 부족, 질적인 노동강도, 노동강도의 변화성과 단조로운 작업이다. 단조롭고 지루한 작업이 요통과 목의 통증과 관련이 있다는 연구들이 있었다(Houtman 등 1994; Linton, 1990; Svenssen과 Anderson, 1983). Sauter와 Swanson(1996)은 단조로운 작업이 근골격계 증상을 인지하는 것을 줄이지 못하기 때문이라고 하였다. 단조로운 작업은 Costa와 Vieira(2010)도 최근의 종설에서 어깨와 팔꿈치 부위의 질환과 타당한 근거를 가지고 관련성이 있는 것으로 정리하였다.

Graham(1995)은 작업속도의 증가가 수근관 증후군을 비롯한 손상과 관련이 있다고 하였다. 또한 자동차 공장에서의 빠른 반복업무와 휴식이 없는 장시간 작업이 근골격계질환과 관련이 있다는 연구도 있다(Fucini와 Fucini, 1990). 또한 인지된 노동강도가 높은 경우, 시간 압박 등 작업과정과 관련이 있는 특성들이 관련이 있다는 연구도 있다(Bongers 등 1993. 2002; Bernard, 1997; Fredriksson 등, 2002; Trinkoff 등 2006).

Feurerstein(2004) 등은 작업 맥락의 다양한 요소에 대한 종설에서 앞에서 언급한 직무 스트레스 요인 이외에 질적인 직무 요구, 작업으로부터의 낮은 자극, 휴식 기회의 부족, 집으로부터의 지지와 가족 스트레스가 주요한 요인이라고 했다.

이와 관련한 국내의 연구는 직무 스트레스에 비해서 상대적으로 적다. 경제적 압력과 승진의 어려움, 직무의 단순함과 모호함, 퇴직압력이 상지의 근골격계 증상에 대한 위험요인이 된다는 연구(한상환 등, 2003)가 있었으며, 노동조합의 가입여부와 활동이 주요한 위험요인이라는 분석도 있었다(이철갑 등, 2005).

2.3 작업조직 맥락(Work organizational context)

작업조직 맥락에서 작업관련 근골격계질환과 관련된 위험요인을 연구한 논문은 적은 편이다. 최근의 몇 가지 종설에 따르면 조직적인 구조조정(organizational downsizing), 작업장재편(reengineering), 린(lean) 생산방식의 도입이 근골격계질환과 관련이 있다고 하였고, 성과급의 도입이나 임시직의 증가 역시 관련이 있는 위험요인이었다(Suter 등, 2002; Landsbergis, 2003; Huang 등, 2003).

지금까지 언급된 직무 스트레스, 작업적 맥락과 조직적 맥락에서의 주요한 위험요인과 강동묵(2005)이 정리한 사회심리적 요인을 바탕으로 관련된 사회심리적 요인을 정리하면 표 1과 같다.

표 1. 근골격계질환과 관련한 사회심리적 요인

수준	하위범주	요인
작업	조직체계	시간 압박, 높은 노동강도, 다기능화, 휴식의 부족, 노동강도의 변화, 작업속도
	직무 스트레스	양적 요구, 직무 재량, 고용불안정
	사회적 관계, 역할	업무책임, 불명확성, 단조로운 작업, 집으로부터의 지지
	기타	스트레스에 대한 인지, 인지된 노동강도, 가족 스트레스, 과도한 잔업
작업조직		구조조정, 작업장 개편, 비정규 노동, 린 생산방식 도입

3. 사회심리적 요인이 근골격계질환에 영향을 미치는 경로

사회심리적 요인이 근골격계질환에 영향을 미치는 경로는 다양하게 제안되고 있다. 이는 크게 세 가지로 나눌 수 있

는데 첫째, 근육의 긴장도를 매개로 하는 생물학적인 경로와 둘째, 사회심리적 요인으로 인한 인간공학적 위험의 증가로 설명하는 경로, 마지막은 통증에 대한 인지에 영향을 주는 경로라고 할 수 있다. 이러한 경로는 1996년 Feuerstein에 의해 제시된 작업형태 모델이 대표적이라고 할 수 있다(그림 2). 이 모델에 따르면 작업장의 사회심리적 스트레스 요인은 직무 요구와 상호작용을 하여 행동상의, 인지상의, 그리고 생리학적인 변화를 일으키게 되고 이것이 인간공학적 스트레스 요인과 상호작용하여 상지의 근육통증과 감각을 저하 시키고 저린 증상을 증가시킨다. 이 경로를 통해 상지의 건이나 인대에도 영향을 주고 작업 관련한 장애를 유발하게 된다고 알려져 있다.

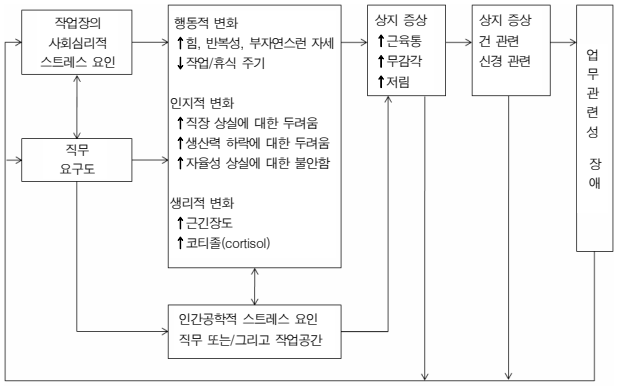

그림 2. Feuerstein의 사회심리적 요인과 근골격계질환의 관련 경로

한편 Bonger 등(2002)은 사회심리적인 부담이 물리적 부담과 스트레스 반응에 영향을 주어서 생리학적 반응과 상완에서의 증상에 영향을 준다고 하였다. 특히 대처 방안과 성격, 인지 및 기능적 역량 등의 개인적 요인이 전체적으로 사회심리적 요인이 스트레스 반응과 생리적 반응에 영향을 주는 경로에 영향을 준다고 하였다(그림 3).

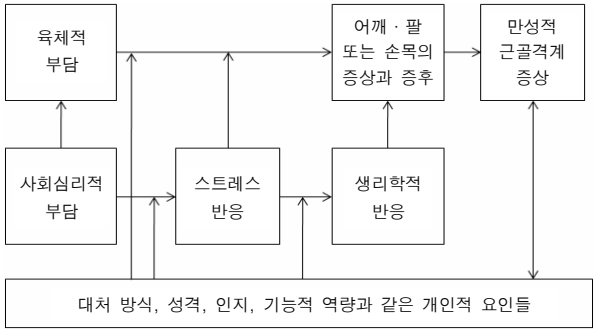

그림 3. Bonger의 사회심리적 요인과 근골격계질환의 관련 경로

제한적 연구이기는 하지만, Sauter와 Swanson(1996)은 컴퓨터를 사용하는 사무직 노동자를 대상으로 한 작업방법과 업무체계와 같은 작업 기술의 변화가 작업조직과 육체적 요구에 영향을 주는 것으로 파악하였다. 또한 Theorell(1991)은 직무 재량이 낮다는 것이 의사결정에 대한 영향력이 작다는 것을 의미하기 때문에 작업방식을 결정할 수 있는 권한이 없고, 이에 대한 재량이 부족하다는 것이기 때문에 근골격계에 영향을 준다고 하여, 이 과정에 사회적 지지가 요구도와 증상을 매개하는 역할을 한다고 하였다.

Knardahl(2005)은 최근의 한 종설에서 사회심리학적 요인이 근골격계질환에 영향을 미치는 직접적 경로로서 근육통의 발생경로에 주목하였다. 혈관의 수축과 호르몬 작용으로 근육이 수축하고 이로 인해 산도가 낮아지면서 근섬유가 긴장되고 근육의 활동도에 변화가 생기는 과정에 사회심리적 요인이 작용을 하고, 통증을 인지하고 전달하는 과정에도 영향을 준다고 하였다.

4. 거시적 인간공학과 사회심리적 요인

지금까지 살펴본 바와 같이 작업관련성 근골격계질환과 관련이 있는 사회심리적 요인은 다양한 수준에서 복합적으로 작용을 한다. 이렇게 근골격계질환은 다양한 원인에 의해서 발생되고 요인들간의 상호작용도 크다고 할 수 있다. 이러한 측면에서 최근 이루어지고 있는 근골격계질환에 대한 예방과 관리 차원의 접근은 사회심리적 요인에 대한 접근이 부족하다고 할 수 있다.

이와 관련하여 인간공학에서는 이미 거시적 인간공학(macroergonomics) 또는 참여적 인간공학 (participatory ergonomics)이라는 개념을 이용하여 작업조직 맥락과 이와 관련되어 나타나는 작업 맥락 상의 위험요인에 대한 중재를 모색해왔다.

거시적 인간공학(macroergonomics)는 1980년대부터 시작된 인간공학의 한 세부 분야로서 조직적 환경, 문화, 역사와 작업 목표 등에 대한 포괄적 관점의 접근을 강조하는 것으로 사회적 요인들과 기술적 요인, 개인의 성격과 환경과 이들간의 상호작용을 고려하여 과정과 설비 등을 설계하는 것을 말한다. 이를 통해 작업조직의 거시적, 그리고 미시적 수준에서의 효율을 높여 생산성 향상에 기여하고 직무 만족과 건강, 안전 및 조직 몰입도를 높이려는 시도를 한다(Wikipedia, 2010).

한편, 참여적 인간공학은 거시적 인간공학으로서, 1984년부터 개념화되기 시작하였다. 이는 인간과 기계 사이의 관계를 연구하는 인간공학적 특성과 내용이 당사자인 회사내의

비전문가들에게 확산되지 못하는 문제점을 극복하기 위한 접근방식이었다. 즉, 작업자를 의사결정에 참여시켜 인간공학적 접근이 작업조직과 개인, 환경과의 상호관련 속에서 최적의 성과를 낼 수 있도록 하는 것이다(김종훈과 박민용, 1984). 특히 이와 같은 접근은 컴퓨터 단말기 작업자, 육가공업체 노동자와 같은 일부 직종을 대상으로 한 연구에서 근골격계 유해요인 및 질환을 감소시키는 효과가 있었다(Street 등, 2003; Moore와 Grag., 1996). Punnett(2009)은 거시인간공학과 참여인간공학적 접근법을 건강증진 프로그램에 적용한 결과 근골격계질환을 감소시키는 효과가 있으며, 전반적인 건강증진의 효과도 향상시킨다고 하였다.

이러한 두 가지 인간공학적 접근법은 보편적으로 이루어지고 있지 않으며 특히 우리나라의 관련된 연구는 매우 적다. 그러나 작업관련성 근골격계질환의 발생과 유병이 다요인적임을 고려하여야 하며, 이의 효과적인 예방과 관리를 위해서는 포괄적인 접근이 필요하다. 현재의 작업자세와 반복성, 무거운 힘의 사용과 같은 미시적 차원의 인간공학적 접근뿐만이 아니라, 앞에서 언급한 거시적 차원의 접근이 함께 이루어져야 하며 여기에 참여적 방법이 도입될 필요가 있다.

특히 현재까지 상대적으로 간과되었던 사회심리적 요인에 대한 중재가 필요하다. Lindstrom(1994)은 사회심리적 중재에 대해 비교적 구체적인 모델을 설명하였다. 여기에서는 양적인 업무량뿐만이 아니라 질적인 업무량의 적정화가 필요하다고 강조하였다. 그리고 근골격계 증상과 스트레스를 감소시키기 위하여 작업에 대한 자율성을 최대화해야 한다고 주장하였다. 또한 대인관계 및 상사와의 의사소통을 개선하고 정신적인 연습이나 작업의 숙달을 통해 대처 능력을 향상시킬 필요가 있다고 하였다. 작업조직에 대한 전반적인 평가를 수행하고 고위험군인 근로자들에게 사회적 지지를 제공하는 한편 집체 교육을 통해서 직무 요구를 비롯한 직무 스트레스에 대처하는 기술을 제공받는 것이 필요하다고 하였다. 마지막으로 개별적인 스트레스 요인들에 대한 접근과 프로그램의 효과적 운영을 위해 심리전문가의 상담을 같이 진행하는 것이 좋다고 하였다.

Bonger 등(2006)은 개인에 대한 것뿐만이 아니라 작업조직에 대한 중재의 효과에 대한 종설을 발표하였다. 이 종설에서는 1차 예방, 2차 예방, 3차 예방의 측면에서 효과적인 중재의 방법을 소개하였다. 이에 따르면 작업조직에 대한 1차적 중재로는 직무 순환이나 직무 강화, 작업-휴식 일정, 경영 참여가 근골격계질환의 증상의 발현과 발생에 관련이 있는 것으로 나타나, 이에 대한 중재가 개인적 이완요법, 인지요법 등과 함께 이루어져야 한다고 하였다. 한편 2차 · 3차적 중재와 관련해서는 경영 방침과 작업조직이 작업복귀에 영향을 준다고 하며 이에 대한 접근도 필요하다고 하였다.

5. 결론 및 검토

최근까지 다양한 사회심리적 요인과 근골격계질환의 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 그러나 질환의 특성과 요인 평가의 어려움상 원인관계를 파악하기 위한 장기적인 추적 연구나 대규모의 환자-대조군 연구는 매우 부족하다. 또한 사회심리적 요인에 대해 적극적인 중재를 시행하고 그 효과를 평가한 연구 역시 부족한 실정이다.

그러나 작업관련성 근골격계의 질환에 관여하는 사회심리적 요인이 다양한 수준에서 상호 관련성을 가지고 영향을 주고 있으며 관련된 생물학적 경로 역시 제안되고 있다. 이러한 점을 고려하면 포괄적 접근은 근골격계질환의 예방과 관리에 필수적이라 할 수 있다.

현재 시행중인 작업관련성 근골격계질환의 예방과 관리는 그 효율을 높이기 위해 1차, 2차 그리고 3차 예방을 모두 중요하다고 할 수 있다. 사회심리적 요인과 개인적 요인, 작업 특성을 포괄적으로 고려한 1차 예방과 증상조사 및 관리 프로그램 도입을 통한 증상자의 조기발견과 조기치료, 이미 발생한 환자들에 대한 재활과 업무복귀에 중점을 둔 프로그램이 구체적으로 개발되고 시행되어야 할 것이다.

인간공학적 접근을 포함하여 거시적 인간공학과 참여적 인간공학을 포함한 작업장 중재가 이루어져야 한다. 작업장 순회를 통한 총괄적 방식의 작업장 조직 진단과 근로자 사이의 또는 근로자와 상사 간의 관계를 면밀히 진단해야 한다. 진단된 조직적 문제에 대해서는 해당 작업자들의 참여를 적극적으로 유도하여 작업조직과 작업에 대한 개입이 효과적으로 이루어지도록 해야 한다.

국내의 관련 연구는 단면 연구를 통해서 직무 스트레스와의 관련성을 보는 수준에 머물러 있다. 다양한 맥락에서 작용하는 사회심리적 요인에 대한 통시적 연구와 중재 연구가 작업관련성 근골격계질환의 예방과 관리를 위해 선결되어야 할 것이다.

참고 문헌

강동묵, 근육골격계질환, 1st ed., (pp. 146-147), 2005.

김종훈, 박민용. Macroergonomics와 21세기의 Work System, 대한인간공학회 학술대회논문집, (pp. 19-22), 1999.

노동부, 근골격계 부담작업의 범위 고시, 2003-24호, 2004.

노동부, 2005년도 산업재해 발생현황, 2006a.

노동부, 성명 자료실, 작년 산재 사망자 크게 줄어, http://news.naver.com/main/read.nhn?mode=LSD&mid=sec&sid1=123&oid=178&aid=0000000056, 2006b.

노동부, 2007년 산업재해 발생현황, 2008.

노동부, 2009년 산업재해 발생현황, 2010.

이윤근, 박희석, 심리사회적 요인과 근골격계질환 증상과의 관계에 대한 연구, *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 22(4), 15-25, 2003.

이철갑, 박종, 박정식, 손석준, 작업관련성 근골격계질환 증상 호소와 관련된 사회심리적 요인, *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 17(2), 104-115, 2005.

한국노동안전보건연구소, 2006 산재통계와 노동자 건강, 일터, 2007. 5., *http://www.kilsh.or.kr*, 2007.

한국산업안전보건공단, 근골격계 부담작업 유해요인조사 지침, 2008.

한상환, 조수헌, 김지영, 성낙정, 전자제품 조립업체 근로자에서 직무 요구, 직무조직, 경력개발, 역할 압력, 경제적 압력 등의 직무 스트레스가 업무관련 상지 근골격계질환에 미치는 영향, *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine,* 15(3), 269-280, 2003.

Bernard, B. P., *Musculoskeletal disorders and workplace factors: A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back (NIOSH publication No. 97-141)*, Cincinnati, OH , U.S., Department of health and human services, 7(1)-7(10), 1997.

Bongers, P. M., de Winter, C. R., Kompier, M. A. and Hildebrandt, V. H., Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease, *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health*, 19(5), 297-312, 1993.

Bongers, P. M., Kremer, A. M. and ter Laak, J., Are Psychosocial factors, risk factors for symptoms and signs of the shoulder, elbow, or hand/wrist?: A Review of the Epidemiological Literature, *American Journal of Industrial Medicine,* 41(5), 315-342, 2002.

Bongers, P. M., Ijmker, S, van den Heuvel, S. and Blatter, B. M., Epidemiology of work related neck and upper limb problems: psychosocial and personal risk factors (part I) and effective interventions from a bio behavioral perspective (part II), *Journal of Occupational Rehabilitation,* 16(3), 279-302, 2006.

da Costa, B. R. and Vieira, E. R., Risk factors for work-related musculoskeletal disorders, A systematic review of recent longitudinal studies, *American Journal of Industrial Medicine,* 53(3), 285-323, 2010.

Ergonomics in Wikipedia, available*: http://en.wikipedia.org/wiki/Ergonomics*, 2010.

Feuerstein, M., Work style: Definition, Empirical Support, and Implications for Prevention, Evaluation, and Rehabilitation of Occupational Upper Extremity Disorders. In SD Moon, SL Sauter(eds), *Beyond Biomechanics and Psychosocial Aspects of Musculoskeletal Disorders in Office,* Taylor & Francis, (pp. 177-206), Bristol. PA. 1996.

Feuerstein, M., Shaw, W. S., Nicholas, R. A. and Huang, G. D., From confounders to suspected risk factors: psychosocial factors and work-related upper extremity disorders, *Journal of Electromyography and Kinesiology,* 14(1), 171-178, 2004.

Fredriksson, K., Alfredsson, L., Ahlberg, G., Josephson, M., Kilbom, A., Wigaeus Hjelm, E., Wiktorin, C. and Vingard, E., MUSIC/Norrtalje Study Group, Musculoskeletal Intervention Centre, Work environment and neck and shoulder pain: the influence of exposure time. Results from a population based case-control study, *Occupational and Environmental Medicine,* 59(3), 182-188, 2002.

Fucini, J. and Fucini, S., *Working for the Japanese: Inside Mazda's, American auto plant,* Free Press, New York. NY. 1990.

Graham L., On the line at Subaru-Isuzu, *The Japanese model and the American worker,* 1995.

Hales, T. R., Sauter, S. L., Peterson, M. R., Fine, L. J., Putz-Anderson, V., Schleifer, L. R., Ochs, T. T. and Bernard B. P., Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunications company, *Ergonomics,* 37(10), 1603-1621, 1994.

Himmelstein, J. S., Feuerstein, M., Stanek, E. J., Koyamatsu, K., Pransky, G. S., Morgan, W. and Anderson, K. O., Work-related upper-extremity disorders and work disability: clinical and psychosocial presentation, *Journal of Occupational and Environmental Medicine,* 37(11), 1278 -1286, 1995.

Hopkins, A., Stress, the quality of work, and repetitive strain injury in Australia, *Work and Stress,* 4(2), 129-138, 1990.

Houtman, I. L, Bongers, P. M., Smulders, P. G. and Kompier, M. A., Psychosocial stressors at work and musculoskeletal problem, *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health,* 20(2), 139 -145, 1994.

Huang, G. D., Feuerstein, M., Kop, W. J. et al., Individual and combined impacts of biomechanical and work organization factors in work-related musculoskeletal symptoms, *American Journal of Industrial Medicine,* 43(5), 495-506, 2003.

Knardahl, S., Psychological and social factors at work: contribution to musculoskeletal disorders and disabilities, *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia,* 27(1), 65-73, 2005.

Lansbergis, P. A., The changing organization of work and the safety and health of working people: A commentary, *Journal of Occupational and Environmental Medicine,* 45(1), 61-72, 2003.

Lindström, K., Psychosocial criteria for good work organization, *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health,* 20, 123 -133, 1994.

Linton, S. J., Risk factors for neck and back pain in a working population in Sweden, *Work and Stress,* 4(1), 41-49, 1990.

Moore, J. S. and Garg, A., Use of participatory ergonomics teams to address musculoskeletal hazards in the red meat packing industry, *American Journal of Industrial Medicine,* 29(4), 402-408, 1996.

Punnett, L., Cherniack, M., Henning, R., Morse, T. and Faghri, P., CPH-NEW Research Team, A conceptual framework for integrating workplace health promotion and occupational ergonomics programs, *Public Health Reports, 124(Supplement 1),* 16-25, 2009.

Sauter, S. L. and Swanson, N. G., An ecological model of musculoskeletal disorders in office work, In SD Moon, SL Sauter(des), *Beyond Biomechanics: Psychosocial Aspects of Musculoskeletal Disorder in Office Work,* Taylor & Francis, (pp. 3-12), Bristol. PA. 1996.

Sauter, S. L., *et al., The changing organization of work and the safety and health or working people,* NIOSH, Report No. 2002-2116, 2002.

Smith, C. K., Silverstein, BA., Fan, ZJ., Bao, S. and Johnson, P. W., Psychosocial factors and shoulder symptom development among workers, *American Journal of Industrial Medicine,* 52(1), 57-68, 2009.

Street, S. L., Kramer, J. E., Harburn, K. L., Hansen, R. and MacDermid, J. C., Changes in postural risk and general health associated with a participatory ergonomics education program used by heavy video display terminal users: a pilot study, *Journal of Hand Therapy,* 16(1), 29-35, 2003.

Svensson, H. O. and Andersson, G. B., Low-back pain in 40- to 47-year-old men: work history and work environment factors, *Spine* (Phila Pa 1976), 8(3), 272-276, 1983.

Theorell, T., Harms-Ringdahl, K., Ahlberg-Hultén, G. and Westin, B., Psychosocial job factors and symptoms from the loco motor system-a multicausal analysis, *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine,* 23(3), 165-173, 1991.

Tola, S., Riihimaki, H., Videman, T., et al., Neck and shoulder symptoms among men in machine operating, dynamic physical work and sedentary work, *Scandinavian Journal of Work and Environmental Health,* 14(2), 299-305, 1988.

Trinkoff, A. M., Le, R., Geiger-Brown, J., Lipscomb, J. and Lang G., Longitudinal relationship of work hours, mandatory overtime, and on-call to musculoskeletal problems in nurses, *American Journal of Industrial Medicine,* 49(11), 964-971, 2006.

Viikari-Juntura, E., Vuori, J., Silverstein, B. A., Kalimo, R., Kuosma E. and Videman, T., A life-long prospective study on the role of psychosocial factors in neck-shoulder and low-back pain, *Spine* (Phila Pa 1976), 16(9), 1056-1061, 1991.

저자 소개

김 인 아 inahkim@eulji.ac.kr
한양대학교 의학과 박사
현 재: 을지대학교 의학과 조교수
관심분야: 사회심리적 요인, 직무 스트레스

배 규 정 mir_ruler@hanmail.net
한양대학교 의학과 학사
현 재: 한양대학교병원 산업의학과 전공의
관심분야: 근골격계질환, 직무 스트레스

권 순 찬 91ksc@hanmail.net
한양대학교 의학과 석사
현 재: 한양대학교병원 산업의학과 임상강사
관심분야: 임상산업의학, 건강증진

송 재 철 jsong@hanyang.ac.kr
한양대학교 의학과 박사
현 재: 한양대학교 의학과 교수
관심분야: 직업병 감시체계, 근골격계질환

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2010년 07월 07일
논 문 수 정 일 (Date Revised) : 2010년 07월 14일
논문게재승인일 (Date Accepted) : 2010년 07월 15일