

## A Study on Job Stress and Physical Discomfort of Shipbuilding Design Workers

Young-Dae Jung, Hoon-Yong Yoon

Department of Industrial & Management Systems Engineering, Dong-A University, Busan, 49315

### 조선업 설계 작업자의 직무 스트레스와 육체적 불편도에 관한 연구

정영대, 윤훈용

동아대학교 산업경영공학과

#### Corresponding Author

Hoon-Yong Yoon

Department of Industrial & Management Systems Engineering, Dong-A University, Busan, 49315

Mobile : +82-10-2369-9535

Email : yhyoon@dau.ac.kr

Received : April 16, 2018

Revised : April 20, 2018

Accepted : May 02, 2018

Copyright©2018 by Ergonomics Society of Korea. All right reserved.

© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Objective:** The purpose of this study is to investigate the job stress factors of shipbuilding design workers.

**Background:** Due to the nature of building a ship in a shipyard being a job-order production, we assume shipbuilding design worker's duty be in connection with ship production across the board. Therefore, in this study, we investigate the job stress and occurrence of muscular skeletal disorders due to VDT work and provide prevention programs to fit the job characteristics of design workers.

**Method:** Two hundred and fifteen shipbuilding design workers participated in this study, using survey based on 'Job stress factors evaluation tool for Koreans' that was developed by KOSHA in 2003. The eight job stress factors, which are physical environment, job requirement, job autonomy, job insecurity, organizational system, unfair compensation, relationship conflict, and workplace culture were analyzed with job characteristics and health characteristics.

**Results:** The results showed that the stress level of a job requirement, was relatively higher than that of manufacturing industry workers, meaning that shipbuilding design workers' duties involve heavier workload, higher time pressures, and bigger responsibilities that of manufacturing industry workers. And the stress level of the four job stress factors which are physical environment, job requirement, job autonomy, organizational system was relatively higher than that of office worker.

**Conclusion:** An analysis of a high reliability could not be carried out due to the small number of responses received compared to the total number of shipbuilding design workers. However, it is possible to find and remove the factors that influence job stress of workers based on the researched contents, and it is also expected that the study will help in establishing prevent programs for musculoskeletal disorders that match the nature of the VDT workers.

**Application:** Through this study, our results are expected to be helpful in reducing the shipbuilding design worker's job stress and provide better guidelines for VDT syndrome prevention programs.

**Keywords:** Job stress, Shipbuilding design workers, MSD

## 1. Introduction

한국의 조선업은 1970년대 대형 조선소들의 설립과 함께 본격적인 세계 조선 시장에 진입하여 1979년 처음으로 수주량 기준 세계 2위를 기록하였고 1993년 조선업의 선두 주자인 일본을 제치고 세계 1위에 오르며 세계 조선 강국으로 발전을 거듭해왔다. 이 후 수주량, 건조량, 수주 잔량 등의 세계 1위 자리를 지키던 국내 조선업은 2008년 글로벌 금융위기인 리먼 사태로 인한 글로벌 해운사들의 선박 인수 포기과 인도 지연 사태를 겪으며 수익성이 악화되었다. 더불어 후발 주자인 중국의 자국 조선산업 지원정책 및 저가수주로 인해 조선업 세계 1위의 자리를 놓고 치열한 경쟁에 한창이다. 물량 기준으로는 중국과 경쟁하는 것과 같이 보이지만 최근 수주된 선종과 생산되고 있는 제품을 보게 되면 LNG와 Drillship, FPSO, LNG-FPSO 등의 해양플랜트와 같은 고부가 가치 제품들이 주류를 이루고 있어 기술 경쟁력이 크게 앞서고 있음을 알 수 있다. 이렇게 기술 경쟁력의 중심에 있을 수 있는 것은 탄력적인 설계가 가능한 우수한 설계 인력이 존재하기 때문이다.

선박은 자동차 또는 전자제품 등과 같이 계획 생산하는 방식이 아닌 철저한 주문 생산 방식이라는 독특한 산업 구조를 지니고 있다. 설계 업무를 수행하는 작업자들은 선주의 요구사항은 물론 복잡한 각 공정 단계의 이해와 도면 스케줄 관리 및 현장 설치 작업자들의 안전성과 물류, 전체 공정 기간까지 선박이 건조되어 선주에게 인도되는 모든 과정에 연관되어 있으므로 고도의 집중력, 사고력, 판단력이 요구되는 작업을 수행한다. 선박 건조의 기초이자 모든 공정의 기준이 되는 설계 작업에서의 결함은 선박의 안전사고로 이어져 막대한 인적, 물적 손실을 초래한다. 따라서 선박 설계 작업자들의 직무 스트레스는 선박의 품질과 안전에 밀접한 영향을 줄 수 있으므로 조사, 분석되어 예방될 수 있어야 한다. 아울러 선박 설계 작업자들의 업무는 컴퓨터 작업과 같은 VDT 작업이 주를 이루므로 이에 관련된 VDT 증후군에 관한 연구도 함께 이루어지면 보다 더 도움이 될 것이라 생각된다.

직무 스트레스란 업무상 요구사항이 근로자의 능력, 자원, 요구와 일치하지 않을 때 생기는 유해한 신체적 정신적 반응이라고 정의하고 있으며, 직무 스트레스 관련 질환이 산업재해의 주요한 요인으로 대두되고 있다고 밝히고 있다(NIOSH, 1999). 국내 선행 연구들을 살펴보면 교사, 간호사, 사무공무원, 생산직 근로자 등의 다양한 직종에서 직무 스트레스에 관한 연구가 진행되어 왔다. 그 중 조선업 근로자를 대상으로 한 연구를 살펴보면 직무 스트레스가 근골격계 질환에 미치는 영향에 대한 연구에서는 직장 동료와 상사의 지지가 낮을수록 근골격계의 위험이 증가한 것으로 나타났다(Kim et al., 2005). 근골격계 질환 자각 증상과 직무 스트레스에 대한 연구에 의하면 근로자의 다양한 일반적 특성, 작업 관련 특성들과 밀접한 관계가 있으며 근골격계 질환 증상을 가진 근로자의 직무 스트레스가 더 높다고 나타났다(Lee et al., 2011). VDT 작업자를 대상으로 한 연구를 살펴보면 컴퓨터 설계 사업체의 VDT 작업자를 대상으로 한 연구에서는 근골격계 증상과 안구 증상, 피부 증상은 모두 1일 평균 VDT 작업시간이 길수록 높은 증상 호소율을 보였다(Park et al., 1997). 은행 창구에서 VDT를 취급하는 여성 창구 작업자를 대상으로 한 연구에서는 1일 근무시간 및 VDT 작업시간과 경력이 경건한 장애 자각 증상 호소율에 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났다(Yim et al., 1997). 사업장에서 앉아서 근무하는 여성 근로자를 대상으로 한 연구에서는 직업 관련성 근골격계 증상이 부적절한 자세에 따른 통증유발과 생활습관이 불규칙한 경우가 많은 영향을 주는 것으로 나타났다(Lim and Han, 2006). 국외 연구를 살펴보면 12개의 직업군을 대상으로 근골격계 질환 발생에 관한 연구에서는 조선업 종사자들은 허리, 어깨와 손, 무릎 순으로 통증이 나타났다(Nahit et al., 2001). VDT 작업자들을 대상으로 한 연구에서는 고도의 전산화된 사무 업무를 수행하는 작업자들의 80% 이상이 주로 상지에서 근골격계 질환이 발생되었고(Westlander, 1994), VDT 작업자들의 근골격계 질환 예방조치는 목과 어깨 질환에 초점을 맞추어야 한다고 하였다(Klussmann et al., 2008).

이에 본 연구에서는 조선업 설계 작업자들을 대상으로 한국형 직무 스트레스 요인 측정 도구를 사용하여 직무 스트레스를 측정하고, 설계 작업자의 직업 및 건강 관련 특성에 따른 차이를 분석하여 직무 스트레스 요인을 규명하고자 하였다. 또한 설계 작업자들의 신체 부위 별 불편도를 평가하여 어느 부위에 통증을 많이 느끼는지에 대해 조사하여 근골격계 질환과의 연관성에 대해서도 알아보고자 하였다.

## 2. Method

### 2.1 Subject and period of study

본 연구는 한국의 조선업체 중 경남에 위치한 대형 조선소에서 근무하는 설계 작업자 중 1년 이상 근무한 경력이 있고 하루 평균 9시

간 이상 VDT 작업을 하는 250명을 대상으로 실시하였으며, 그 중 무응답자와 불성실 응답자(신상을 불성실하게 응답했거나 신체 불편도 항목에 있어 항목별 응답이 상이한 자와 같이 응답 결과에 있어 신뢰가 떨어지는 응답자)를 제외한 215명을 대상으로 실시하였다. 이때 정규직과 비정규직의 구분은 두지 않았다. 조사 기간은 2015년 9월 한달 간 설문지를 배포하여 실시하였다.

## 2.2 Research method and content

본 연구는 조선업에 종사하는 설계와 관련된 VDT 작업자들의 직무 스트레스와 VDT 작업으로 인한 근골격계 질환 발생여부를 알아보기 위해 안전보건공단(KOSHA)에서 한국의 산업현장과 문화적 특성을 고려하여 개발된 한국형 직무 스트레스 측정 도구를 사용하였다. 본 조사는 8개 영역(물리적 환경, 직무요구, 직무자율, 관계갈등, 직무불안정, 조직체계, 보상부적절, 직장문화)의 43개 항목으로 구성되어 있다. 또한 이 설문지를 이용하여 다른 직종 및 직업에 대한 직무 스트레스 연구 결과와 비교 분석도 가능하도록 되어 있다. 각 항목의 직무 스트레스 요인에 대한 내용은 다음과 같다.

- 1) 물리환경(문항 수 3): 직무 스트레스에 영향을 줄 수 있는 근로자가 처해있는 일반적인 물리환경을 일컫는 것으로서 작업 방식의 위험성, 공기의 오염, 신체부담 등을 말한다.
- 2) 직무요구(문항 수 8): 직무에 대한 부담과 정도를 의미하여, 시간적 압박, 업무량 증가, 책임감, 과도한 직무부담 등이 여기에 속한다.
- 3) 직무자율(문항 수 5): 직무에 대한 의사결정 권한과 자신의 직무에 대한 재량 활용성의 수준을 의미하며, 기술적 재량 및 자율성, 업무예측가능성, 직무 수행권한 등이 이 범주에 속한다.
- 4) 관계갈등(문항 수 4): 회사 내에서의 상사 및 동료 간의 도움 또는 지지 부족 등의 대인 관계를 평가하는 것으로 동료의 지지, 상사의 지지, 전반적인 지지 등이 여기에 속한다.
- 5) 직무불안정(문항 수 6): 자신의 직업 또는 직무에 대한 안정성의 정도로 구직기회, 고용불안정 등이 여기에 속한다.
- 6) 조직체계(문항 수 7): 조직의 전략 및 운영체계, 조직의 자원, 조직 내 갈등, 합리적 의사소통 등의 직무 스트레스 요인을 평가하는 것이다.
- 7) 보상부적절(문항 수 6): 업무에 대하여 기대하고 있는 보상의 정도가 적절한지를 평가하는 것으로 존중, 내정동기, 기대 부적합 등이 여기에 속한다.
- 8) 직장문화(문항 수 4): 서양의 형식적 합리주의 직장문화와는 달리 한국적인 집단주의적 문화, 비합리적인 의사소통체계, 비공식적 직장문화 등의 직장문화 특징이 스트레스 요인으로 작용하는지를 평가한다.

직무 스트레스 평가 시 각 항목에 대한 설문 결과를 각 영역 별로 실제 점수를 단순 합산하는 방식과 8개 영역을 균등하게 100점으로 환산하는 방식이 있는데 첫 번째 방법은 각 8개의 영역의 문항 수가 동일하지 않고, 스트레스 요인을 하나의 점수로 표현할 때 일부 영역 점수가 과도하게 반영되는 문제점이 있다. 따라서 본 연구에서는 측정값의 분포가 치우치는 것을 피하고 정규분포에 근사하는 측정값을 얻기 위해 각 영역을 100점으로 환산하는 식 (1) 방식을 사용하였다(Korea Occupational Safety and Health Agency, 2003).

$$\text{Converted score of each section} = \frac{(\text{actual score} - \text{no. of questions}) \times 100}{\text{predictable highest score} - \text{no. of questions}} \quad (1)$$

수집된 자료는 SPSS statistics 25버전을 사용하여 설계 작업자들의 직무 스트레스를 분석하였으며 일반적 특성, 사회 인구학적 특성, 작업적 특성, 건강 관련 특성과 직무 스트레스 8개 항목과의 유의 관계를 알아보려고 하였다. 또한 신체 부위 별 불편도를 조사하였는데, 신체 부위(목, 어깨, 허리, 팔/팔꿈치, 손/손목, 무릎, 발/발목)에 대하여 설문 당시 최근 1년 이내 쑤시거나, 저림, 뻣뻣함, 화끈거림, 통증 등의 발생여부를 기입하게 하였다. 작업자의 일반적 특성과 신체 부위 별 통증 유무 간의 교차 분석 및 로지스틱 회귀 분석을 이용하여 승산비(Odds ratio)를 구하였으며 이를 통해 작업자의 특성에 따른 통증의 발생 가능성을 알아보고자 하였다.

### 3. Results

#### 3.1 Social demographic features and general matters

조사 대상자인 조선업 설계 작업자 215명(남자 188명, 여자 27명)의 평균연령은 32.8세로 연령대의 분포는 30대(56.8%)가 가장 많았고 20대(31.9%), 40대 이상(11.3%) 순으로 나타났다. 결혼 유무는 기혼 53.5%, 미혼 46.5%로 기혼자가 약 7% 많았고, 근무기간은 5년 미만의 설계자(40.9%)가 가장 많았고, 5년 이상 10년 미만(34.7%), 10년 이상(24.4%)의 순으로 나타났다. 설문 응답자 중 비흡연자의 비율이 65.7%로 흡연자(34.3%)보다 높았고, 음주여부는 음주자의 비율이 86.4%로 비음주자 13.6%보다 약 6.4배 정도 높았다. 현재 규칙적인 운동을 하지 못한다는 응답이 67.1%, 규칙적인 운동을 한다는 응답이 32.9%로, 규칙적인 운동을 하지 못하는 비율이 약 2배 가량 높은 것으로 나타났다. 취미생활은 응답자의 절반 정도(53%)가 있다고 나타났으나 취미생활이 없거나(36.6%) 할 수 있는 시간마저도 없다(10.3%)고 응답한 경우도 있었다. 수면시간은 66.2%는 충분하지 않고, 33.8%는 충분하다고 응답하였다.

#### 3.2 Factors of job stress for shipbuilding design workers

조선업 설계 작업자들을 대상으로 직무 스트레스를 분석한 결과는 Table 1과 같다. 각 요인에서 점수가 높을수록 직무 스트레스가 높은 것으로 평가되며 표준산업분류에 의한 제조업 종사자와 표준직업분류에 의한 사무직원과의 직무 스트레스를 *t*-test를 사용하여 비교해 보았다.

표준산업분류에 의한 제조업과 사무직원에 대한 자료의 경우 안전보건공단 "한국인 직무 스트레스 측정 도구의 개발 및 표준화 연구" 보고서의 환산 점수를 사용하였는데(Korea Occupational Safety and Health Agency, 2003), 이 보고서에는 평균치와 표준편차만 주어져 있으므로 본 연구 결과와의 비교를 위한 *t*-test 실시에는 다음과 같은 두 가지 가정이 필요하다. 첫 번째는 모집단이 정규분포를 가지고 있거나 샘플 크기가 커야 하는 것으로 본 연구대상인 설계 작업자의 샘플 사이즈가 215명, 비교대상인 제조업 종사자는 7,079명,

**Table 1.** The mean (s.d) and *t*-test analysis for shipbuilding design workers by job stress factors (converting score)

Factors	# of questions	Shipbuilding design workers	Manufacturing workers by standard industrial classification	Office workers by standard job classification	Shipbuilding design workers vs. manufacturing workers	Shipbuilding design workers vs. office workers
		Mean (s.d)			<i>t</i> -test	
Physical environment	3	38.55 (12.91)	48.93 (18.39)	36.35 (15.93)	0.000**	0.001**
Job demand	8	54.14 (10.54)	49.69 (12.88)	54.06 (12.74)	0.000**	0.323
Job autonomy	5	53.14 (10.7)	53.44 (12.89)	47.25 (11.42)	0.029*	0.000**
Relationship conflict	4	38.33 (9.85)	40.44 (13.42)	38.55 (11.84)	0.002**	0.002**
Job instability	6	48.23 (13.11)	51.75 (12.83)	51.09 (13.16)	0.000**	0.000**
Organizational system	7	50.18 (11.27)	52.53 (15.11)	48.51 (14.29)	0.000**	0.000**
Inadequate compensation	6	45.05 (12.06)	51.03 (14.46)	47.58 (14.21)	0.000**	0.000**
Workplace culture	4	39.18 (11.56)	39.74 (12.94)	41.92 (13.02)	0.226	0.001**

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$

사무직원은 3,002명으로 가정을 어느 정도 충족시켜 준다고 할 수 있다. 두 번째는 두 집단의 분산이 같아야 한다는 것인데, Table 1의 경우에는 비교한 두 집단 간의 분산이 같지 않지만 The Welch-Satterthwaite solution에 의해 두 집단의 분산이 같지 않더라도 *t*-test 분석이 가능하며(Howell, 2007), 다른 연구들에서 사용된 것을 참고로 하였다(Yoon et al., 2010; Lee and Yoon, 2015).

조선업 설계 작업자와 표준산업분류에 의한 제조업 종사자의 직무 스트레스를 *t*-test한 결과, 직장문화 요인을 제외한 나머지 요인에서 모두 통계적 유의 차이를 보였으며( $p < 0.05$ ), 직무 스트레스는 전체적으로 제조업 종사자가 더 높게 나타났으나 직무요구 요인에서만 조선업 설계 작업자가 더 높게 나타났다. 이는 조선업 설계 작업자들의 직무가 선박 건조 전체에 걸친 모든 과정에 연관되어 있기 때문에 제조업 종사자들 보다 업무량이 과도하게 많아 시간적 압박을 많이 느끼며 높은 책임감이 요구되어 스트레스를 더 많이 받는다고 할 수 있다. 표준직업분류에 의한 사무직원과의 *t*-test 결과는 직무요구 요인을 제외한 나머지 요인에서 모두 통계적 유의 차이를 보였으며( $p < 0.01$ ), 직무 스트레스는 물리환경, 직무요구, 직무자율, 조직체계 요인에서 조선업 설계 작업자가 더 높게 나타났다. 두 집단 모두 VDT 작업을 주로 한다고 볼 수 있지만 조선업 설계 작업자들은 일반 사무직 업무와는 달리 업무내용이 선박 건조의 설계 작업에 집중되어 있고 업무환경도 조선소에 노출되어 있으며 조선업의 조직체계를 따르기 때문에 이러한 결과가 나타났다고 볼 수 있다.

### 3.3 Job stress factors according to job-related characteristics

Table 2는 연령, 근무연수, 평균 근무시간, 작업 만족도, 주관적 작업평가와 같은 직업 관련 특성에 따른 직무 스트레스 요인별 분석 결과를 보여주고 있다.

연령에 따른 직무 스트레스 분석 결과를 보면 물리환경과 직무요구 요인에서 유의한 차이를 보이고 있으며( $p < 0.05$ ) 직무 스트레스는 30대가 가장 높고 40대 이상, 20대 순으로 나타났다. 이는 중견사원이 됨으로써 업무량의 증가와 높은 책임감이 스트레스 증가 요인으로 작용한 것으로 보인다.

근무연수에 따른 분석 결과를 보면 직무요구, 직무자율 요인에서 유의한 차이를 보이고 있으며( $p < 0.05$ ) 직무요구 요인에서는 10년 이상에서 가장 높고 직무자율에서는 5년 이하에서 가장 높게 나타났다. 직무요구에서 10년 이상이 가장 높은 것은 직급이 오르고 책임을 지는 업무가 많아지면서 스트레스를 많이 받는다고 할 수 있고 직무자율에서 5년 이하에서 가장 높게 나타난 것은 입사 후 초기에는 직무에 대한 의사결정권이 없고 자율성이 낮기 때문인 것이라 생각된다.

평균 근무시간에 따른 분석 결과를 보면 물리환경, 직무요구, 직무자율에서 유의한 차이를 보이고 있으며( $p < 0.05$ ) 일반적으로 예상할 수 있는 것과 같이 근무시간이 많을수록 스트레스가 높다고 나타났다.

**Table 2.** The comparison of job stress factors according to job related characteristics (converting score)

Job related characteristics		Physical environment	Job demand	Job autonomy	Relationship conflict	Job instability	Organizational system	Inadequate compensation	Workplace culture
		Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)
Age	Twenty	36.97 (12.14)	51.34 (12.55)	52.58 (9.85)	36.23 (11.59)	47.00 (13.83)	47.7\61 (12.58)	41.52 (12.01)	35.44 (12.29)
	Thirty	43.21 (12.12)	56.12 (10.93)	50.85 (8.47)	39.28 (11.40)	48.57 (14.47)	51.57 (12.10)	46.78 (13.32)	40.30 (11.97)
	More than forty	38.14 (18.54)	54.66 (11.01)	48.79 (10.81)	39.37 (5.28)	49.17 (13.16)	49.28 (10.97)	43.95 (9.98)	39.94 (11.58)
	<i>p</i>	0.0087**	0.0305*	0.2825	0.1390	0.5709	0.1297	0.0818	0.1801

**Table 2.** The comparison of job stress factors according to job related characteristics (converting score) (Continued)

Job related characteristics		Physical environment	Job demand	Job autonomy	Relationship conflict	Job instability	Organizational system	Inadequate compensation	Workplace culture
		Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)
No. of years worked	More than 10 yrs	41.28 (14.25)	58.19 (10.03)	49.42 (9.35)	38.98 (6.23)	48.33 (13.42)	49.01 (10.79)	45.23 (12.90)	38.42 (10.87)
	5~10 yrs	41.69 (13.28)	55.43 (11.66)	50.48 (9.38)	39.52 (10.85)	49.86 (14.34)	51.97 (12.02)	45.86 (13.87)	41.64 (13.53)
	Less than 5 yrs	38.31 (13.31)	50.92 (10.02)	55.20 (10.80)	36.88 (11.87)	46.18 (13.28)	48.79 (11.98)	44.16 (12.06)	36.97 (11.28)
	<i>p</i>	0.1021	0.0190*	0.0282*	0.2685	0.297	0.2644	0.6786	0.0548
Avg. working hour	More than 10 hrs	42.01 (12.66)	56.71 (10.47)	52.23 (9.45)	37.95 (10.86)	47.21 (14.28)	49.49 (12.86)	44.88 (11.69)	41.43 (12.33)
	9~10 hrs	36.40 (13.79)	50.01 (9.99)	50.84 (10.62)	37.41 (12.20)	47.83 (13.92)	48.76 (13.12)	44.21 (12.71)	37.72 (11.18)
	<i>p</i>	0.0038**	0.0001**	0.0453*	0.3135	0.5798	0.6983	0.5532	0.1852
Job satisfaction	Sat.	32.65 (13.54)	51.20 (11.86)	47.28 (11.20)	35.14 (11.19)	41.06 (12.98)	41.72 (10.93)	35.89 (9.56)	34.28 (12.99)
	Avg.	41.54 (12.67)	54.62 (10.87)	53.08 (9.12)	38.95 (9.88)	49.14 (15.60)	51.99 (11.05)	46.28 (10.51)	39.42 (12.30)
	Unsat.	49.84 (10.10)	60.75 (9.42)	57.42 (8.52)	41.72 (14.25)	48.90 (13.49)	53.34 (13.22)	56.18 (16.19)	47.74 (17.02)
	<i>p</i>	0.0001**	0.0013**	0.0001**	0.012*	0.0242*	0.0001**	0.0001**	0.0002**
Subjective job evaluation	Very hard	49.77 (14.28)	67.25 (11.56)	60.02 (9.89)	39.30 (10.48)	46.20 (10.58)	56.38 (10.06)	50.75 (10.53)	45.02 (15.15)
	Hard	44.46 (11.03)	59.07 (10.36)	53.98 (9.72)	39.58 (11.55)	49.61 (14.74)	52.75 (11.69)	48.28 (11.33)	39.78 (10.32)
	Adequate	33.35 (12.81)	48.97 (10.73)	52.53 (10.62)	37.28 (10.58)	46.51 (13.8)	45.02 (11.48)	41.32 (12.11)	37.69 (11.69)
	Easy	27.58 (15.52)	47.52 (16.52)	51.48 (13.33)	40.49 (15.34)	44.45 (17.7)	46.84 (17.12)	47.69 (12.78)	38.20 (13.22)
	20 yrs	0.0001**	0.0001**	0.0049**	0.6073	0.4201	0.0021**	0.0002**	0.0775

\**p*<0.05, \*\**p*<0.01

작업 만족도에 따른 분석 결과를 보면 모든 요인에서 유의한 차이를 보이고 있으며(*p*<0.05) 직무 스트레스는 거의 모든 요인이 불만족에서 가장 높게 나타났다. 주관적 작업평가에 따른 분석 결과도 관계갈등, 직무불안정 요인을 뺀 나머지 모든 요인에서 유의한 차이(*p*<0.05)를 보였으며 매우 힘들어 스트레스가 가장 높게 나타났다.

### 3.4 Job stress factors according to health-related characteristics

Table 3은 흡연여부, 음주여부, 취미생활, 수면시간, 육체적 피로감, 정신적 피로감과 같은 건강 관련 특성에 따른 직무 스트레스 요인별 분석 결과를 보여주고 있다.

**Table 3.** The comparison of job stress factors according to health-related characteristics (converting score)

Health related characteristics		Physical environment	Job demand	Job autonomy	Relationship conflict	Job instability	Organizational system	Inadequate compensation	Workplace culture
		Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)
Smoking	Yes	40.10 (11.18)	52.48 (9.97)	53.81 (8.75)	41.05 (9.76)	50.18 (12.36)	50.68 (14.58)	46.86 (12.23)	41.33 (11.17)
	No	39.57 (12.39)	53.93 (11.75)	52.79 (9.70)	37.28 (10.30)	46.52 (14.42)	48.52 (11.63)	43.88 (12.29)	38.48 (12.80)
	<i>p</i>	0.1647	0.3572	0.4864	0.0685	0.0922	0.2283	0.0638	0.3203
Drinking	Yes	39.8 (13.25)	54.81 (10.93)	51.68 (9.89)	37.63 (9.95)	48.19 (14.02)	49.24 (11.38)	44.70 (13.32)	39.40 (11.78)
	No	40.35 (11.77)	53.78 (8.75)	54.28 (9.92)	41.28 (14.35)	51.20 (14.46)	50.32 (12.58)	47.28 (11.58)	37.38 (11.25)
	<i>p</i>	0.8068	0.4012	0.1628	0.0928	0.1908	0.6831	0.2997	0.5246
Exercise	Yes	37.55 (14.39)	52.76 (13.52)	50.61 (9.92)	34.82 (8.82)	45.92 (15.64)	48.27 (13.28)	42.88 (12.18)	38.28 (11.35)
	No	40.17 (12.81)	55.42 (10.87)	52.90 (8.91)	39.42 (11.43)	48.16 (14.90)	49.58 (11.87)	46.21 (11.96)	39.57 (13.18)
	<i>p</i>	0.0219*	0.098	0.0974	0.0252*	0.5768	0.4017	0.0888	0.4804
Hobby	Yes	36.42 (13.49)	52.52 (10.10)	51.79 (10.65)	37.48 (10.87)	48.52 (14.30)	47.34 (11.63)	41.52 (10.96)	36.08 (11.15)
	No	42.98 (10.58)	56.34 (10.59)	52.42 (7.70)	41.28 (11.05)	47.38 (14.28)	49.28 (12.34)	48.80 (12.51)	40.98 (12.28)
	No holiday	43.98 (14.52)	60.28 (10.95)	54.65 (12.45)	36.73 (6.12)	45.61 (13.74)	53.28 (10.38)	49.28 (14.74)	43.21 (13.23)
	<i>p</i>	0.0008**	0.0029**	0.0893	0.0169*	0.6432	0.2658	0.0002**	0.0296*
Sleeping time	Enough	34.31 (14.35)	51.77 (10.02)	49.54 (9.05)	36.70 (7.23)	44.65 (14.88)	44.94 (11.22)	40.63 (10.98)	35.43 (11.65)
	Not enough	42.58 (11.42)	57.36 (11.36)	52.52 (10.26)	39.07 (10.92)	49.28 (13.52)	51.42 (12.91)	47.32 (13.22)	40.87 (11.15)
	<i>p</i>	0.0001**	0.0007**	0.0025**	0.1421	0.0385*	0.0003**	0.0002**	0.0025**
Physical fatigue	All the time	43.72 (11.42)	59.48 (8.84)	58.01 (9.34)	40.21 (10.51)	49.28 (14.34)	52.62 (10.72)	52.08 (11.26)	44.52 (12.80)
	Frequently	42.34 (12.75)	56.42 (10.42)	53.24 (9.35)	38.87 (10.99)	49.97 (15.28)	51.05 (12.28)	46.32 (11.82)	39.87 (11.32)
	Sometimes	35.28 (14.63)	50.08 (12.20)	50.84 (10.95)	36.4 (10.42)	44.98 (13.43)	45.32 (12.05)	40.78 (11.78)	36.38 (10.98)
	None	40.72 (12.98)	52.04 (8.62)	45.75 (8.43)	40.87 (5.80)	41.69 (21.54)	45.34 (11.88)	36.32 (6.78)	46.92 (13.94)
	<i>p</i>	0.0001**	0.0001**	0.0009**	0.2348	0.1287	0.0013**	0.0001**	0.0078**
Mental fatigue	All the time	49.69 (10.96)	60.92 (9.43)	57.28 (9.26)A	39.61 (12.8)	51.52 (14.48)	52.84 (10.87)	51.33 (12.80)	41.70 (13.45)

**Table 3.** The comparison of job stress factors according to health-related characteristics (converting score) (Continued)

Health related characteristics		Physical environment	Job demand	Job autonomy	Relationship conflict	Job instability	Organizational system	Inadequate compensation	Workplace culture
		Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)	Mean (S.D)
Mental fatigue	Frequently	41.20 (11.42)	56.58 (10.57)	52.48 (7.38)	38.79 (11.20)	48.39 (15.32)	50.37 (11.56)	45.99 (11.28)	40.98 (12.01)
	Sometimes	35.37 (14.18)	49.38 (10.26)	47.78 (9.20)	36.40 (9.30)	45.78 (13.72)	45.28 (11.92)	39.78 (11.37)	36.70 (12.28)
	None	38.91 (23.28)	50.01 (11.80)	43.287 (12.14)	45.33 (4.86)	30.57 (19.52)	42.87 (0.29)	31.53 (3.95)	24.88 (12.58)
	<i>p</i>	0.069	0.095	0.0001**	0.380	0.1155	0.0024**	0.0001**	0.018*

\**p*<0.05, \*\**p*<0.01

흡연여부와 음주여부에 따른 분석 결과에서는 모든 요인에서 유의한 차이를 볼 수 없었다(*p*>0.05).

운동여부에 따른 분석 결과를 보면 물리환경과 관계갈등 요인에서 유의한 차이를 보이고 있으며(*p*<0.05) 운동을 하지 않는 집단이 스트레스가 더 높게 나타났다.

취미생활에 따른 분석 결과를 보면 물리환경, 직무요구, 관계갈등, 보상부적절, 직장문화 요인에서 유의한 차이를 보이고 있으며(*p*<0.05) 직무 스트레스는 취미생활을 하지 않는 그룹이 하는 그룹보다 높고 취미생활을 즐길 휴일이 없는 그룹이 가장 높게 나타났다.

수면시간에 따른 분석 결과를 보면 관계갈등을 제외한 모든 요인에서 유의한 차이를 보였으며(*p*<0.05) 수면시간이 충분하지 않은 집단이 스트레스가 높게 나타났다. 관계갈등 요인에서는 유의한 차이를 볼 수 없었으나(*p*>0.05) 충분하지 않은 집단의 스트레스가 더 높게 나타난 것으로 보아 수면시간은 직무 스트레스에 상당한 영향을 주는 것을 알 수 있다.

육체적 피로감과 정신적 피로감에 따른 분석 결과를 보면 관계갈등과 직무불안정을 제외한 모든 요인에서 유의한 차이를 보였으며 (*p*<0.01) 항상 느낀다는 집단이 스트레스가 가장 높았다. 특히 직무요구 요인에서 모든 집단이 전체적으로 스트레스 값이 높게 나타났는데 이는 직무 스트레스의 여러 요인 중 직무에 대한 부담이 육체적, 정신적으로 가장 큰 영향을 준다고 볼 수 있다.

### 3.5 Evaluation result for discomfort by body part

조사 대상자들의 신체 부위 별 불편도 및 수심, 저림, 뻣뻣함, 화끈거림과 같은 통증을 느꼈는지에 대하여 근골격계 질환 증상 조사표를 이용하여 분석한 결과가 Figure 1에 나타나 있다. 어깨 부위의 통증을 호소한 사람이 74.2%(158명)으로 가장 많았으며, 목 부위의 통증을 호소한 사람이 64.2%(137명)로 그 다음으로 많았고 허리 부위의 통증을 호소한 사람이 57.7%(123명), 손목/손가락 부위는 44.6%(95명), 팔/팔꿈치 부위는 23%(49명), 무릎 부위는 20.1%(44명), 발/발목 부위가 14.6%(31명)의 순으로 나타났다.

Figure 1에서 볼 수 있듯이 어깨와 목, 허리 부위에서의 통증이 전체 응답자의 과반수 이상으로 많이 나타난 것은 설계 작업 시 작업자의 어깨와 허리가 움직이지 않고 경직된 자세로 장시간 같은 동작을 반복함, 모니터를 볼 때 목을 앞으로 빼거나 등을 굽혀서 얼굴을 화면에 가까이 함, 키보드의 방향 또는 높이가 적절하지 않아 부적절한 자세 유지 등으로 인해 어깨와 목의 근육에 큰 부담을 주기 때문이라 할 수 있다. 그 외 손목/손가락, 팔/팔꿈치 부위의 통증 또한 이러한 잘못된 자세로 인해 나타나는 전형적인 VDT 증후군의 일례로 볼 수 있다.



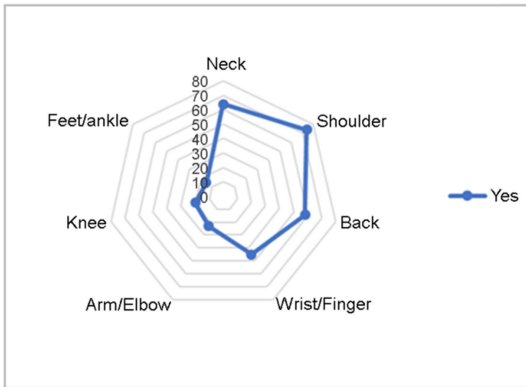


Figure 1. Pain reported for each body part

### 3.6 Comprehensive understanding and prevention of VDT syndrome

VDT 증후군에 대한 이해도를 알아보기 위해 알고 있는 VDT 증후군의 종류를 조사하였다. 가장 많이 알고 있는 VDT 증후군은 수근관 증후군으로 76.5%(163명)가 알고 있다고 응답하였고 시력저하가 67.6%(144명), 요통은 65.3%(139명), 안구 건조증은 63.8%(136명), 근막동통 증후군은 57.7%(123명)로 과반수 이상이 알고 있는 것으로 나타났다. 나머지는 두통 42.3%(90명), 편두통 33.8%(72명), 수면장애 30.5%(65명), 근시 27.7%(59명), 위장장애 27.2%(58명), 우울증 17.4%(37명), 정서불안 15%(32명), 결막염 12.7%(27명), 건조염 10.3%(22명) 순으로 알고 있는 것으로 나타났다.

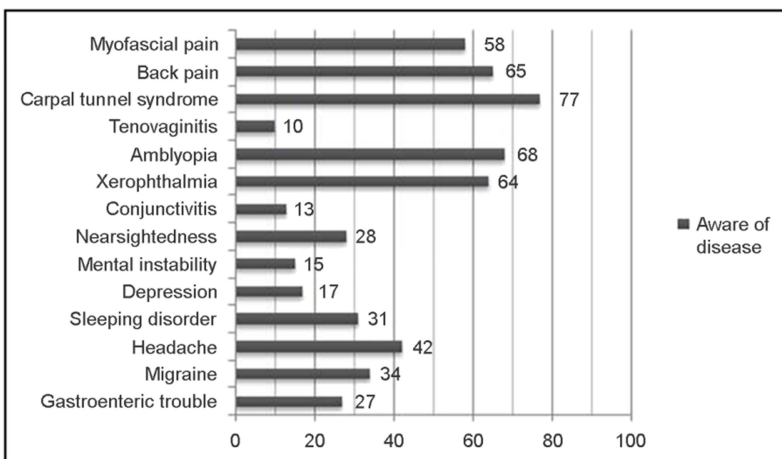


Figure 2. Types of VDT syndrome known

Figure 2에서 볼 수 있듯이 VDT 작업 시 가장 부담이 가는 신체 부위인 상체의 어깨와 목, 허리, 손목에서 나타나는 근막동통 증후군, 요통, 수근관 증후군과 눈에서 나타나는 시력저하, 안구 건조증을 가장 많이 알고 있는 것으로 나타났다. 이는 가장 대표적인 VDT 증후군으로 작업자들이 VDT 증후군의 종류에 대해 어느 정도 알고 있는 것을 알 수 있다.

VDT 증후군 예방을 위해서 실천하고 있는 항목들은 Table 4에 나타나 있다. 가장 많이 실천하고 있는 예방 항목은 휴식 시 스트레칭

이 49.3%로 가장 많았고, 수시로 자세 교정이 43.2%로 몸을 전체적으로 움직여주는 것을 가장 많이 실천하였다. 그 다음으로는 모니터와 눈의 거리를 40~70cm로 유지가 36.6%, 모니터 상단의 높이는 눈높이과 맞춤이 34.7%, 쉴 때 먼 곳을 바라봄이 30.5%로 눈의 피로를 예방하기 위해 실천하는 항목들을 많이 실천한다고 나타났다. 반면 키보드 사용 시 팔꿈치를 80도 각도로 유지(6.1%)와 자주 환기를 시킴(5.2%)과 같은 항목은 현저히 낮게 나타났다.

VDT 증후군 예방을 위해 가벼운 스트레칭과 자세 교정 외에도 휴식시간 준수, 눈 마사지, 환기, 키보드 작업 시 팔꿈치 각도 유지 등의 항목들도 작업자들이 알고 실천할 수 있도록 하는 예방 프로그램의 구축이 필요하다고 생각된다.

**Table 4.** VDT syndrome preventive actions

Preventive actions	Response (%)
1. Maintaining distance between monitor and eyes to be 40~70cm	36.6%
2. Frequent correction of posture	43.2%
3. 10 minutes rest for 1 hour of work	24.4%
4. Take a distance view during breaks	30.5%
5. Massage eyes by covering the eyes	16.0%
6. Stretching during breaks	49.3%
7. Frequent ventilation	5.2%
8. Matching level of monitor to the eye level	34.7%
9. Maintaining keyboard slope to be 5~15 degrees	30.0%
10. Maintaining elbow angles to 80 degrees when using keyboards	6.1%

### 3.7 Odds ratio by pain for each body part

Table 5는 작업자들의 총 근무기간에 따른 신체 부위 별 불편(통증) 여부에 대한 조사를 승산비로 나타낸 표이다. 목 부위의 경우 10년 이상 근무한 작업자는 10년 미만 작업자 보다 2.13배 정도 통증 발생 가능성을 보였다( $p < 0.05$ ). 어깨 부위의 경우에도 10년 이상 근무한 작업자가 10년 미만 작업자에 비해 통증 발생 가능성이 약 2.3배 많음을 알 수 있다( $p < 0.05$ ). Table 5에 의하면 총 근무기간 10년 이상의 작업자들이 10년 미만 작업자들에 비해 부위 별로 어느 정도 통증 발생 가능성이 더 높음을 보여주고 있다.

**Table 5.** Odds ratio by pain for each body part according to total work period

Body parts	Pain Work period	Yes	No	Total	Odds ratio	95% Confidential interval		p value
						Lower	Upper	
Neck	More than 10 years	47 (79.7)	12 (20.3)	59 (100.0)	2.13	1.211	3.453	0.048
	Less than 10 years	101 (64.7)	55 (35.3)	156 (100.0)				
Shoulder	More than 10 years	50 (84.7)	9 (15.3)	59 (100)	2.32	1.011	4.918	0.047
	Less than 10 years	110 (70.5)	46 (29.5)	156 (100)				
Back	More than 10 years	35 (59.3)	24 (40.7)	59 (100.0)	1.07	0.546	1.864	0.979
	Less than 10 years	90 (57.7)	66 (42.3)	156 (100.0)				

**Table 5.** Odds ratio by pain for each body part according to total work period (Continued)

Body parts	Pain Work period	Yes	No	Total	Odds ratio	95% Confidential interval		p value
						Lower	Upper	
Arm/elbow	More than 10 years	21 (35.6)	38 (64.4)	59 (100.0)	2.32	1.064	4.413	0.032
	Less than 10 years	30 (19.2)	126 (80.8)	156 (100.0)				
Wrist/finger	More than 10 years	29 (49.2)	30 (50.8)	59 (100.0)	1.25	0.634	2.141	0.623
	Less than 10 years	68 (43.6)	88 (56.4)	156 (100.0)				
Knee	More than 10 years	16 (27.1)	43 (72.9)	59 (100.0)	1.56	0.664	2.817	0.396
	Less than 10 years	30 (19.2)	126 (80.8)	156 (100.0)				
Foot/ankle	More than 10 years	9 (15.3)	50 (84.7)	59 (100.0)	0.99	0.312	1.899	0.570
	Less than 10 years	24 (15.4)	132 (84.6)	156 (100.0)				

Table 6은 작업자들의 작업 종료 후 정신적 피로감을 느꼈는지 여부에 따른 신체 부위 별 통증 발생에 대한 조사를 승산비로 나타낸 표이다. 작업 종료 후 정신적 피로감을 느낀 작업자들의 경우 그렇지 않은 작업자에 비해 목 부위는 2배, 어깨 부위는 3.7배, 허리 부위는 약 3배, 손목 및 손 부위는 약 2배 정도의 통증 발생을 보이고 있는데, 이는 정신적으로 피로감을 느꼈다 할지라도, 실제 작업의 특성상 부담이 많이 가는 부위에 더 많은 통증을 느낀다는 것을 보여준다고 할 수 있다( $p < 0.05$ ).

**Table 6.** Odds ratio by pain for each body part according to mental fatigue

Body parts	Pain Mental fatigue	Yes	No	Total	Odds ratio	95% Confidential interval		p value
						Lower	Lower	
Neck	Yes	98 (70.5)	41 (29.5)	139 (100)	2.04	1.118	3.572	0.019
	No	41 (53.9)	35 (46.1)	76 (100)				
Shoulder	Yes	116 (83.5)	23 (16.5)	139 (100)	3.67	1.903	6.828	0.000
	No	44 (57.9)	32 (42.1)	76 (100)				
Back	Yes	94 (67.6)	45 (32.4)	139 (100)	3.03	1.662	5.301	0.000
	No	31 (40.8)	45 (59.2)	76 (100)				
Arm/elbow	Yes	38 (27.3)	101 (72.7)	139 (100)	1.82	0.851	3.506	0.130
	No	13 (17.1)	63 (82.9)	76 (100)				
Wrist/finger	Yes	71 (51.1)	68 (48.9)	139 (100)	2.01	1.092	3.486	0.024
	No	26 (34.2)	50 (65.8)	76 (100)				
Knee	Yes	31 (22.3)	108 (77.7)	139 (100)	1.17	0.543	2.194	0.805
	No	15 (19.7)	61 (80.3)	76 (100)				
Foot/ankle	Yes	22 (15.8)	117 (84.2)	139 (100)	1.11	0.456	2.239	0.980
	No	11 (14.5)	65 (85.5)	76 (100)				

Table 7은 작업자들의 작업 종료 후 육체적 피로감을 느꼈는지 여부에 따른 신체 부위 별 통증 발생에 대한 조사를 승산비로 나타낸 표이다. 표에서 보듯이, 작업 종료 후 전체적으로 육체적인 피로감을 느꼈을 때 그 피로감이 좀 더 정확히 신체의 어느 부위에 통증으로 느껴지는지에 대해 나타나고 있는데, 역시 설계 작업의 특성상 상대적으로 부담이 클 수 있는 목, 어깨, 허리, 손목 및 손가락 부위에 통증을 더 느끼고 있음을 알 수 있다( $p < 0.05$ ).

**Table 7.** Odds ratio by pain for each body part according to physical fatigue

Body parts	Pain Physical fatigue	Yes	No	Total	Odds ratio	95% Confidential interval		$p$ value
						Lower	Upper	
Neck	Yes	93 (72.1)	36 (27.9)	129 (100)	2.25	1.239	3.899	0.007
	No	46 (53.5)	40 (46.5)	86 (100)				
Shoulder	Yes	105 (81.4)	24 (18.6)	129 (100)	2.47	1.204	4.521	0.006
	No	55 (64.0)	31 (36.0)	86 (100)				
Back	Yes	84 (65.1)	45 (34.9)	129 (100)	2.05	1.145	3.494	0.015
	No	41 (47.7)	45 (52.3)	86 (100)				
Arm/elbow	Yes	34 (26.4)	95 (73.6)	129 (100)	1.45	0.703	2.658	0.357
	No	17 (19.8)	69 (80.2)	86 (100)				
Wrist/finger	Yes	69 (53.5)	60 (46.5)	129 (100)	2.38	1.308	4.090	0.004
	No	28 (32.6)	58 (67.4)	86 (100)				
Knee	Yes	33 (25.6)	96 (74.4)	129 (100)	1.93	0.887	3.709	0.103
	No	13 (15.1)	73 (84.9)	86 (100)				
Foot/ankle	Yes	22 (17.1)	107 (74.3)	129 (100)	1.40	0.577	2.816	0.549
	No	11 (12.8)	75 (87.2)	86 (100)				

#### 4. Summary and Conclusion

본 연구에서는 조선업 설계 작업자들을 대상으로 직업 및 건강 관련 특성이 직무 스트레스에 미치는 영향을 알아보기 위해 Korea Occupational Safety and Health Agency (2003)에서 개발한 "한국형 직무 스트레스 요인 측정 도구를 기본으로 한 설문지를 사용하여 설문조사를 실시하였다. 분석 결과를 표준산업분류에 의한 제조업 종사자와 표준직업분류에 의한 사무직원의 직무 스트레스와 비교 분석해보았다. 표준산업분류에 의한 제조업 종사자와 비교한 결과에서는 설계 작업자들이 직무요구 요인에서만 스트레스가 더 높게 나타났고 물리적 환경, 직무자율, 관계갈등, 직무불안정, 조직체계, 보상부적절, 직장문화에서는 제조업 종사자보다 낮게 나타났다. 직업분류에 의한 사무직원과 비교한 결과에서는 물리환경, 직무요구, 직무자율, 조직체계 요인에서 설계 작업자들의 스트레스가 더 높게 나타났다. 작업 관련 특성에서는 연령, 근무연수, 평균 근무시간, 작업 만족도, 주관적 작업평가에 따른 직무 스트레스를 분석하였다. 연령에 따른 결과는 물리환경과 직무요구에서 유의한 차가 있으며 스트레스는 중견사원이 되어 업무량이 증가하고 높은 책임감이 요구되는 30대가 가장 높고 40대 이상, 20대 순으로 나타났다. 근무연수에 따른 결과는 직무요구, 직무자율에서 유의한 차가 있으며 스트레스는 직무요구에서는 10년 이상에서, 직무자율에서는 5년 이하에서 가장 높게 나타났다. 평균 근무시간의 경우 물리환경, 직무요구, 직무자율에서 유의한 차가 있으며 근무시간이 많을수록 스트레스가 높다고 나타났다. 작업 만족도에서는 모든 요인에서 유의한 차가 나타났으며 스트레스는 거의 모든 요인이 불만족에서 가장 높게 나타났다. 주관적 작업평가는 물리적 환경, 직무자율, 직무요구, 조직체계, 보상부적절, 직장문화에서 유의한 차를 보였으며 매우 힘들다고 느낄 때 스트레스가 가장 높게 나타났다. 건강 관련 특성에서는 운동을 하지 않는 집단이 스트레스가 높게 나타났다. 취미생활에서는 물리환경, 직무요구, 관계갈등, 보상부적절, 직장문화 요인에서 유

의한 차가 있으며 스트레스는 취미생활을 즐길 수 있는 휴일이 아예 없는 집단이 가장 높게 나타났다. 수면시간에서는 수면시간이 충분하지 않은 집단이 스트레스가 높게 나타났는데, 이는 수면시간이 직무 스트레스에 상당한 영향을 주는 것을 알 수 있다. 육체적 피로감과 정신적 피로감에서는 관계갈등과 직무불안정을 제외한 모든 요인에서 유의한 차를 보였으며 항상 느낀다는 집단이 스트레스가 가장 높았다. 특히 직무에 대한 부담(직무요구)이 육체적, 정신적으로 가장 큰 영향을 준다고 볼 수 있다. 신체 부위 별 불편도 및 통증여부를 알아보기 위해 작업자의 목, 어깨, 허리, 팔/팔꿈치, 손목/손가락, 무릎, 발/발목 부위에 불편함과 통증을 느꼈는지를 조사한 결과를 살펴보면 어깨(74.2%), 목(64.2%), 허리(57.7%) 순으로 높게 나타났다. 어깨, 목, 허리 모두 전체 조사 대상자의 과반수 이상이 통증을 느꼈다고 응답하였다. 이는 설계 작업자들의 VDT 작업 특성 상 어깨와 목이 고정된 자세로 같은 동작을 반복하고 모니터를 볼 때 목을 앞으로 빼거나 허리를 굽히는 것과 같이 잘못된 자세로 작업을 지속해 해당 부위에 큰 부담을 주기 때문이라 할 수 있다. 작업자들의 VDT 증후군에 대한 이해도와 예방 실천 방안을 조사한 결과 가장 많이 알고 있는 VDT 증후군은 수근관 증후군 76.5% (163명), 시력저하 67.6%(144명), 요통 65.3% (139명), 안구 건조증 63.8%(136명), 근막동통 증후군 57.7%(123명)의 순으로 나타났다. 예방을 위해 실천하고 있는 항목은 휴식 시 스트레칭(49.3%), 수시로 자세 교정(43.2%), 모니터와 눈의 거리를 40~70cm로 유지(36.6%), 모니터 상단의 높이는 눈높이과 맞춤(34.7%), 실 때 먼 곳을 바라봄(30.5%) 순으로 많이 실천한다고 나타났다. 몇 가지 작업 특성과 부위 별 통증의 유무여부 관계를 교차 분석 및 로지스틱 회귀 분석을 통해 승산비를 구하여 이를 통해 작업자의 특성에 따른 통증의 발생 가능성을 알아 보았는데, 10년 이상 근무한 경력의 작업자가 10년 미만 근무 작업자에 비해 목, 어깨 팔 부위에서 2배 이상의 통증 발생 가능성이 있음을 알 수 있었으며, 정신적 피로도를 느낀 작업자가 그렇지 않은 작업자에 비해 목 부위의 경우는 2배, 어깨나 허리 부위의 경우 3배 이상 통증 발생 가능성이 높게 나타났음을 알 수 있다. 육체적 피로도를 느낀 작업자의 경우에는 당연히 신체 부위에 통증이 있겠지만, 육체적 피로도를 느낀 작업자의 경우 그렇지 않은 작업자에 비해 목, 어깨, 허리, 손목 부위에 2배 이상의 통증 발생 가능성이 높을 것으로 보여진다. 본 연구를 통해 조선업 설계 작업자들의 직업 및 건강 관련 특성에 따른 직무 스트레스를 분석하여 같은 직종의 종사자들과 비슷한 업무를 하는 작업자들과 비교 분석해 보았고 VDT 작업으로 인해 발생하는 근골격계 질환을 알아보기 위하여 신체 부위 별 불편도 및 통증여부를 조사하였다. 조선업 설계 작업자들의 전체 수에 비례하여 설문조사에 응한 대상자가 많지 않아 신뢰성 높은 분석을 실시하지 못하였으나 연구된 내용을 바탕으로 작업자의 직무 스트레스에 영향을 주는 요인을 찾아 제거할 수 있고 VDT 작업자의 특성에 맞는 근골격계 질환 예방 프로그램을 구축하는데 도움을 줄 것이라 예상되며 향후 좀 더 높은 신뢰성을 갖춘 체계적인 연구를 통해 작업자들의 쾌적한 근무환경을 보장하여 업무 효율 향상을 위한 노력이 필요하다고 생각된다.

## References

Howell, David C., "Statistical methods for psychology" (6th ed.), Belmont, CA: Duxbury Press., 2007.

Kim, S.W., Sohn, A.R. and Lee, J.S., "The Effects of Job Stress on Musculoskeletal Diseases Among Shipyard Workers", PTK Vol. 12(3), 2005.

Klussmann, A., Gebhardt, H., Liebers, F. and Rieger, M.A., "Musculoskeletal symptoms of the upper extremities and the neck: A cross-sectional study on prevalence and symptom-predicting factors at visual display terminal (VDT) workstations", BMC Musculoskeletal Disorders, 9, 1-16, 2008.

Korea Occupational Safety and Health Agency, "Standardization of Job Stress Measurement Scale for Korean Employees (The 2nd Year Project)", 2003.

Lee, D.G. and Yoon, H.Y., "Job stress of mobile communication network construction workers", *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 34(6), 549-561, 2015.

Lee, Y.J., Lim, T.H. and Chang, S.R., "A Study on Musculoskeletal Disorders and Job Stress of Workers in a Shipbuilding Company", *Journal of the Korean Society of Safety*, 26(5), 2011.

Lim, S.M. and Han, S.H., "A Study on Risk Factors of Musculoskeletal Disorder and Physical Pain Experience Rates among Female Sedentary Workers", *Korean Public Health Research*, 33(2), 124-1335, 2006.

Nahit, E.S., Macfarlane, G.J., Pritchard, C.M., Cherry, N.M. and Silman, A.J., "Short term influence of mechanical factors on regional musculoskeletal pain: a study of new workers from 12 occupational groups", *Occupational and Environmental Medicine*, 58(6), 374-381, 2001.

NIOSH, "Stress...at work booklet", DHHS (NIOSH) publication No.99-101, 1999.

Park, K.Y, Baek, K.J., Lee, J.G., Lee, Y.S. and Roh, J.H., "Factors Affecting the Complaints of Subjective Symptoms in VDT Operators", *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 9(1), 156-169, 1997.

Westlander, G., "The Full-Time VDT Operator as a Working Person: Musculoskeletal Work Discomfort and Life Situation", *International Journal of Human-Computer Interaction*, 6(4), 1994.

Yim, S.H., Lee, Y.G., Cho, J.J., Son, J.I. and Song, J.C., "Symptom Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders and Related Factors among Bank Workers by Visual Display Terminal Use", *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 9(1), 85-98, 1997.

Yoon, H.Y., Lee, C.J. and Jang, J.H., "A Study on Job Stress of Aircraft Composite Material Part Manufacturing Workers", *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 29(5), 751-762, 2010.

## Author listings

**Young-Dae Jung:** mpolice9@onestx.com

**Highest degree:** MS, Graduate school of Industry and Information, Dong-A University

**Position title:** Designer, STX Institute of Technology

**Areas of interest:** Product design, User Experience

**Hoon-Yong Yoon:** yhyoon@dau.ac.kr

**Highest degree:** Ph.D. Department of Industrial Engineering, Texas Tech Univ.

**Position title:** Professor, Dong-A University

**Areas of interest:** Prevention of MSD, MMH, Universal Design, Organizational Behavior