

Title

A Study on the VDT Workstations Usage for Office workers

ABSTRACT

Objective and Background: Due to increase in Musculoskeletal Disorders (MSDs) relating to computer use, a number of ergonomics recommendations has been proposed in order to combat this problem. However, some of these recommendations have been conflicting.

Method: This study was to survey on the VDT use for office workers. The subjects were 452 workers at 13 places of business and the data were collected by self-administered questionnaire.

Results: As a result, prevalence of self-reported MSDs of all VDT workers was 90.2% and shoulder 57.0%, neck 38.3% by symptom parts of body. The population of computer use of more than 6h/day was 84.5%, 33.8% also reported to use the VDT 2~3h/day without the rest time. Desktop computer user was 95.6%, a 17-inch monitor was 42.0%. And satisfaction analysis results, desk complaining about 24.6%, the chair was 33.4%.

Conclusion and Application: In conclusion, office workers are prone to the MSDs due to their work environment. Additionally, this study found that task was a significant effect for the majority of dependent variables, and therefore may need to be a major factor driving workstation design.

Keywords

VDT (Video Display Terminal), VDT Workstations, Musculoskeletal Disorders, Types of Office work

1. Introduction

최근 컴퓨터의 보급과 컴퓨터 관련 기술의 급속한 발전은 정보의 질적·양적 향상을 가져오게 되어 생산성 향상에 커다란 영향을 미치게 되었다. 이에 따라 생산공정의 자동화와 컴퓨터 보급의 증가 등으로 인하여 책상이나 작업대에 앉아서 작업을 수행하는 종사자의 수가 더욱 증가하고 있는데, 이렇게 컴퓨터를 사용하는 작업을 영상표시단말기(Visual Display Terminal; VDT) 사용작업이라 한다. VDT 사무작업은 VDT 워크스테이션(VDT Workstation, 사무용 주변기기)을 포함하고 있는데, 키보드(Keyboard), 마우스(Mouse), 표시화면(Monitor), 컴퓨터 본체(Central Processing Unit, CPU), 작업대 및 의자 등으로 구성되어 있다. 이러한 VDT를 이용하는 작업은 은행, 일반사무, 설계, 정밀 검사 등의 기존의 사무작업이 그대로 존치하고 있고, 홈쇼핑, 증권 및 카드회사, 통신회사 등 콜센터 상담업무의 증가, 컴퓨터 게임, 프로그램 개발 등 새로운 형태의 VDT 사무업무가 발생하고 있다.

현재의 컴퓨터 작업이 종전에 사무직 작업자 위주였던 것이 인터넷환경의 구축과 개인 컴퓨터의 보급으로 사무직 종사자뿐 아닌 젊은 층의 학생 및 일반 사용자들에게까지 확산되어 VDT 환경은 이제 상당한 영향을 미치고 있다.

VDT 작업환경(Workstation)을 이용하는 사무작업에 종사하는 인력은 전국의 종사자수 1명 이상 사업체 3,602,476개를 대상으로 조사한 결과, 2013년말 현재 전체 사업체의 72.6%(2,614천개소)가 컴퓨터를 보유하고 있다. 동 사업장을 대상으로 직원의 평균 컴퓨터 이용률을 조사한 결과, 일주일에 적어도 한 번 이상 컴퓨터를 이용하여 업무를 수행하는 비율이 전체 88.3%이며, 업무의 80%이상을 사용하는 경우가 80.2%로 가장 높은 것으로 나타났다. 업종별로는 전문기술서비스업이 99.5%로 가장 높고, 출판, 영상, 방송 및 정보서비스업이 99.0%, 제조업이 76.6%이며, 숙박 및 음식점업(48.3%)에 비해 높은 것으로 나타났다(NIA, 2014). 인터넷 이용률도 83.6%로 나타났으며, 60세 이상의 노년층에서도 32.8%로 전년대비 6.0%p로 꾸준히 증가하는 것으로 나타났다. 직업별로는 사무직 99.7%, 전문/관리직이 98.8%인데 비해 생산관련직은 72.2% 수준이며, 인터넷 이용자의 38.7%가 주평균 14시간 이상 인터넷을 이용하고 있는 것으로 조사되었다. 인터넷이용 목적은 주로 자료 및 정보 검색(91.1%), 이메일, SNS 등 커뮤니케이션(89.8%), 여가활동(79.7%) 순으로 높게 조사되었다(KISA, 2014).

이처럼 사업장에서 업무를 수행하기 위해 컴퓨터를 이용하는 비율과 인터넷을 이용하는 비율이 점점 높아지면서 장시간 컴퓨터에 노출되게 되는데, 장시간 VDT 작업환경에 노출되는 경우 “VDT 증후군”이라고 불리는 근골격계질환에 노출될 수 있다. 사무작업으로 인해 거북목 증후군, 목 디스크, 수근관 증후군 등 상지부위 근골격계질환을 호소하는 직장인이 증가하고 있는데, 많은 시간을 컴퓨터나 책상 앞에서 지내는 사무직 작업자나 학생들은 앉은 자세 중에 정상적인 척추자세의 유지가 힘들어지면서 머리는 척추 중심선보다 앞으로 내미는 자세를 취하기 때문이다. 이러한 자세는 경추의 전만 증가, 흉추와 요추의 후만증가를 가져오게 되어 VDT 작업을 장시간 지속하는데 어려움을 겪게 된다. 컴퓨터 사용이 많은 사무직 근로자는 승모근, 경추주변근 뿐만 아니라 극상근과 극하근 등의 어깨 통증과 관계되는 근육, 방형근 등의 상부 배부의 근육들에서도 문제를 나타내며(Kim et al, 1998), 시간이 지남에 따라 이들 근육들이 점차 목과 어깨로 전이통 내지는 방사되는 통증을 초래하게 된다. VDT 관련한 근골격계질환의 증상유발에 관여하는 요인으로는 반복 작업, 힘든 작업, 기계적 자극, 정적인 자세 또는 불량한 자세, 진동 공구의 사용 등 업무 내용의 특성과 근무시간, VDT 작업시간, 업무량 등 작업조건 특성, 작업자세, 책상 및 의자 등의 VDT 주변기기, 소음, 조명, 환기 등의 작업환경요인 그리고 업무 만족도, 업무량의 변동, 정신적 스트레스 등의 심리적 요인과 연령, 성, 작업경력 등 인구 사회학적 요인 등으로 알려져 있다. 결국 업무 내용 및 작업 조건 등과 관련된 직업 요인과 함께 인적 특성 및 심리적인 요인 등이 복합적으로 작용하여 발병하는 것으로 알려져 있다(Shimai et al, 1986, Ong et al, 1987).

우리나라에서는 산업안전보건기준에 관한 규칙이 새롭게 신설되면서 ‘컴퓨터 단말기 조작업무에 대한 조치’가 처음으로 만들어 졌고, 영상표시단말기(VDT) 취급 근로자 작업관리지침도 고용노동부 고시로 제정되었다(MOEL, 2012). 다만, 우리나라 사람들의 신장, 체중 등 신체조건의 변화(KATS, 2010; Sizekorea, 2015)와 더불어, CRT 모니터에서 LCD모니터로 변경되면서 VDT 사무작업환경과 기술적 수준도 상당히 크게 변화(NIA, 2014; KISA, 2014) 하였음에도 VDT 사용과 관련된 규정에 포함된

관리사항은 수십년째 그대로 유지되고 있는 실정이다. 무엇보다 실제 사무작업환경에 대한 정확한 실태와 관리기준이 적합하게 적용되고 있는지도 검토가 필요한 상황이다.

따라서, 본 연구에서는 이러한 사무작업에 종사하는 VDT 사용자에게 대한 설문조사를 통해 사무작업 종사자의 일반특성, 건강상태, 직무특성, 컴퓨터 구성요소에 따른 실태와 구성요소에 대한 만족도/중요도에 대한 결과를 제공함으로써 VDT 사용과 관련된 질환을 예방하는데 기여하고자 한다.

2. Method

VDT 사무작업에 대한 실태조사를 위해 사업장 13개소에 대해 설문조사를 실시하였고, 총 452명이 설문문에 응답하였다. 설문조사의 내용은 설문응답자의 기본정보(성별, 연령, 신장, 운동, 흡연여부 등)에 대한 설문 10문항, 건강상태에 대한 설문 8문항, 현재 수행하고 있는 업무에 대한 설문 21문항, VDT 사무환경에 대한 설문 12문항, VDT 사무환경(책상, 의자, 키보드, 모니터, 작업환경)에 대한 만족도와 중요도에 대한 설문 56문항으로 총 107개 문항으로 구성된 설문지를 사용하였다(Lee et al, 2008; Kim et al, 1991; Kim et al, 1992; Kim et al, 1993).

3. Results

3.1 Individual Characteristics

Table 1은 설문응답자들에 일반적/직무적 특성을 나타낸 것이다. 설문응답자의 성별은 남성이 41.4%(187명), 여성이 57.7%(261명)를 점유하고 있으며, 연령별로는 30~39세가 49.6%(224명)로 가장 높은 응답률을 보였고, 40~49세가 24.6%(111명), 20~29세가 20.1%(91명), 50세 이상 4.7%(21명) 순으로 나타났다. 신장은 25%tile(남자; 169.5cm미만, 여자; 156.8cm미만)이 16.4%(74명), 25~74%tile(남자; 169.9cm~177.5cm, 여자; 156.8cm~163.8cm)가 가장 높은 55.1%(249명), 75%tile이상(남자; 177.5cm초과, 여자; 163.8cm초과)은 25.4%(115명)를 점유하는 것으로 나타났으며, 성별에 따라서도 특별한 차이가 없는 것으로 나타났다. 응답자의 99.5%가 주간근무자이며, 80.8%가 정규직으로 나타났다.

신장과 체중을 이용하여 체질량지수(BMI, Body Mass Index)를 산출한 결과, 정상(18.5~25 미만)에 해당하는 응답자가 42.7%(193명)로 가장 높으며, 과체중(25 이상)에 해당하는 비율은 40.7%(184명)이며, 저체중(18.5 미만)은 7.7%(35명)를 점유하는 것으로 나타났다. 다만, 남성의 경우, 73.3%가 과체중에 해당하며, 정상에 해당하는 비율은 25.1%인 반면에 여성의 경우, 64.9%가 표준에 해당하며 과체중은 20.9%를 점유하고 있다.

근무경력을 살펴본 결과, 1~9년이 43.8%(198명)로 가장 높은 비율을 점유하고 있으며, 10~19년은 29.9%(135명), 20~29년은 10.8%(49명), 1년미만은 2.2%(10명), 30년 이상은 1.8%(8명) 순으로 나타났다. 결혼여부는 결혼한 비율인 전체 63.3%(286명)이과 미(비)혼인 경우는 34.7%에 해당하였고, 운동을 하는지 여부에서는 불규칙적으로 하는 경우가 52.4%(237명)로 가장 높았고, 전혀 안하는 경우가 33.9%(153명), 규칙적으로 하는 비율은 13.3% 수준으로 나타났다. 흡연여부에서는 비흡연이

67.3%(304명)로 가장 높았고, 흡연을 하는 경우는 22.1%, 과거에 흡연한 경우는 9.7% 순으로 나타났다.

Table 1. Results of individual characteristics (n=452)

Variable	Categories	N	Percent (%)
Gender	Male	187	41.4
	Female	261	57.7
	NR	4	0.9
Age	20s (20~29)	91	20.1
	30s (30~39)	224	49.6
	40s (40~49)	111	24.6
	50s (50~)	21	4.6
	NR	5	1.1
Height Status	~25%tile	74	16.4
	25~74%tile	249	55.1
	75%tile~	115	25.4
	NR	14	3.1
BMI	Under Weight (~18.5)	35	7.7
	Normal (18.5~24.9)	193	42.7
	Over Weight (25~)	184	40.7
	NR	36	7.9
Work Experience	~1 yrs.	10	2.2
	1~5 yrs.	97	21.5
	5~10 yrs.	100	22.1
	10~15 yrs.	85	18.8
	15~20 yrs.	49	10.8
	20 yrs. ~	52	11.5
	NR	52	11.5
Marital Status	Single	157	34.7
	Married	286	63.3
	Divorced/Widowed	4	0.9
	NR	5	1.1
Exercise	Regular	60	13.3
	Irregular	237	52.4
	Non	153	33.9

	NR	2	0.4
Smoking	Smoking	100	22.1
	Non-Smoking	304	67.3
	Former-Smoking	44	9.7
	NR	4	0.9

3.2 Survey on symptom of Musculoskeletal Disorders and Health Problems

개인의 건강에 대한 전반적인 상태를 조사한 결과, 본인의 건강상태가 보통이다라고 응답한 경우가 전체 47%, 건강한 편이다가 36%였고, 매우 건강하다고 응답한 경우는 3%에 불과했다. 건강하지 못한 편이다도 13%, 아주 건강하지 못한 경우도 1%에 해당하는 것으로 나타나 전반적인 건강상태는 보통이상의 좋은 편이라고 응답하였다. 또한, 최근 1년동안 근골격계질환과 관련하여 통증, 저림, 뻣뻣함, 화끈거리거나 쑤시는 경험을 하였는지에 대한 질문에 90.2%가 통증을 경험한 것으로 응답하였다. 통증을 경험한 응답자들을 대상으로 통증의 심각한 정도를 조사한 결과, 중간통증(36.0%) > 심한통증(29.9%) > 약한통증(20.6%) > 증상없음(7.9%) > 매우심한통증(5.6%) 순으로 나타났다. 심한통증 이상이 전체 35.5%를 점유하는 것으로 조사되었다. Figure 1는 근골격계질환의 발생부위에 대한 조사결과를 나타낸 것으로 어깨가 35.0%, 목 23.6%, 허리 15.3%, 손목/손가락 13.2%, 무릎 5.6%, 팔/팔꿈치 4.3%, 발/발목이 3.0% 순으로 나타났다. Jeong and Yoon(2014)의 연구에서 최근 1년간의 통증에 대한 경험에서도 어깨가 34.2%로 가장 높고, 목이 30.9%, 허리가 22.0% 순으로 나타난 결과와 매우 유사하였다. Figure 2은 통증을 느낀 기간에 대한 비율을 나타낸 것으로, 1~5년 전에 통증을 느낀 경우가 전체 57.9%로 가장 높게 나타났고, 5~10년 미만이 18.6%, 1년 미만이 16.6% 순으로 나타났다. 구체적인 통증기간으로는 21개월이 전체 11.4%로 가장 높았고, 33개월(11.0%), 45개월(9.7%), 81개월(6.6%), 69개월(6.6%)순으로 높게 나타났다. 통증을 느낀 기간이 4년 미만(48개월)인 경우가 전체 71%를 점유하는 것으로 나타났다. 컴퓨터 사용으로 인한 시력변화를 조사한 결과, 조금 나빠진 경우가 50.1%, 매우 나빠진 경우가 22.2%를 점유하는 것으로 나타나 시력의 저하가 뚜렷하였다.

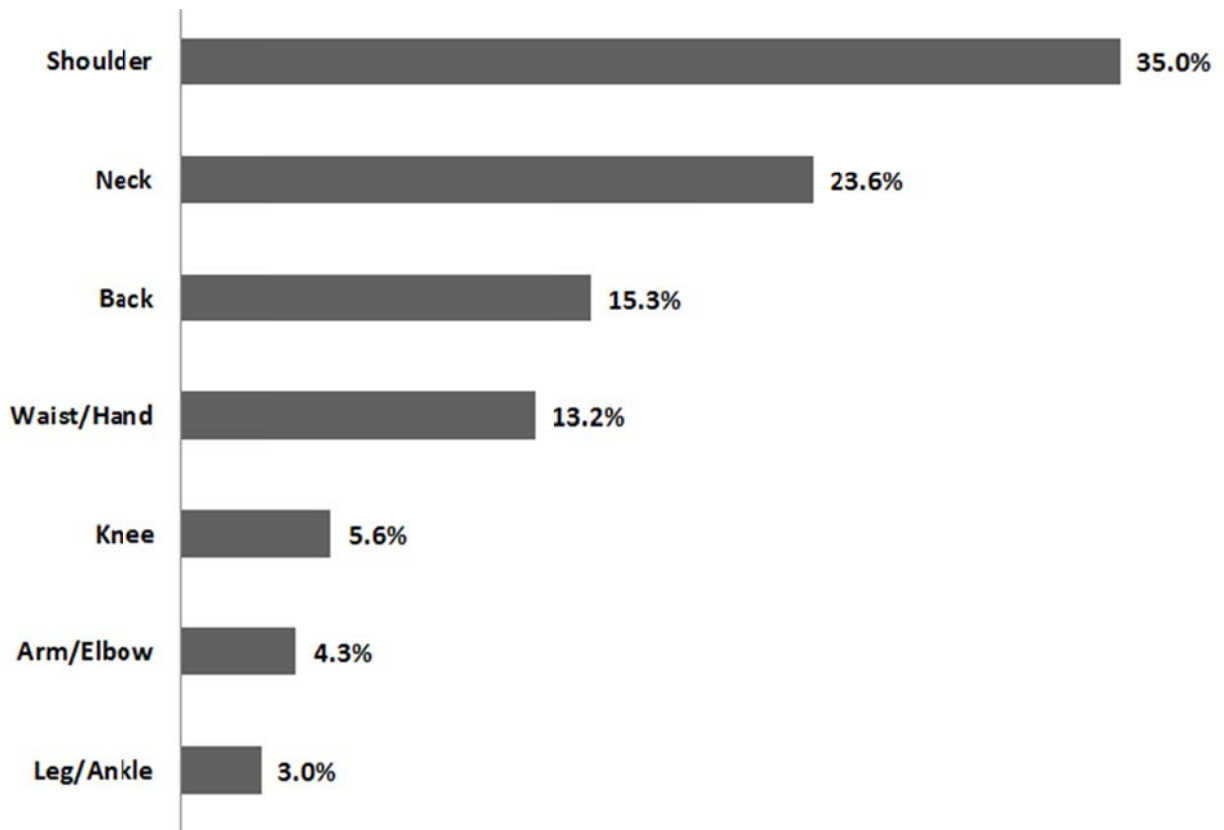


Figure 1. Musculoskeletal disorders by body part

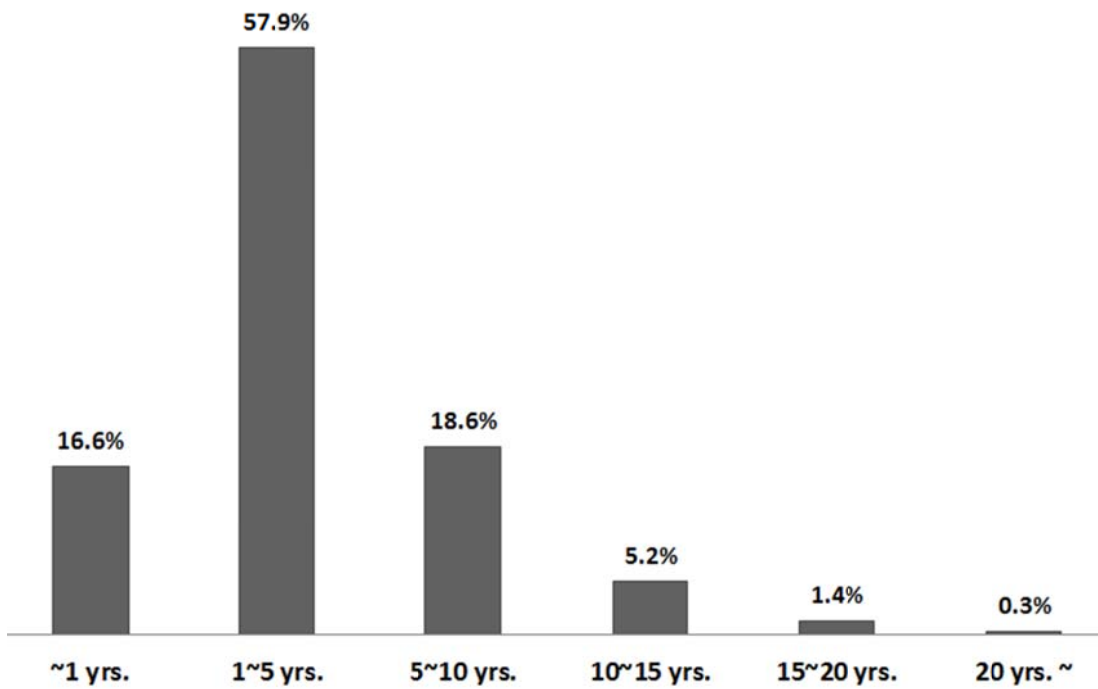


Figure 2. Proportion of symptom complained period of musculoskeletal disorders

3.3 Work-related Factors

총 452명을 대상으로 VDT 사무작업유형에 따라 분류한 결과(Figure 3), 자료검색 및 조회는 221명으로 전체 48.9%를 점유하고 있으며, 자료입력을 주로 수행하는 응답자는 123명(27.2%), 설계업무를 수행하는 응답자로서 108명(23.9%)으로 조사되었다.

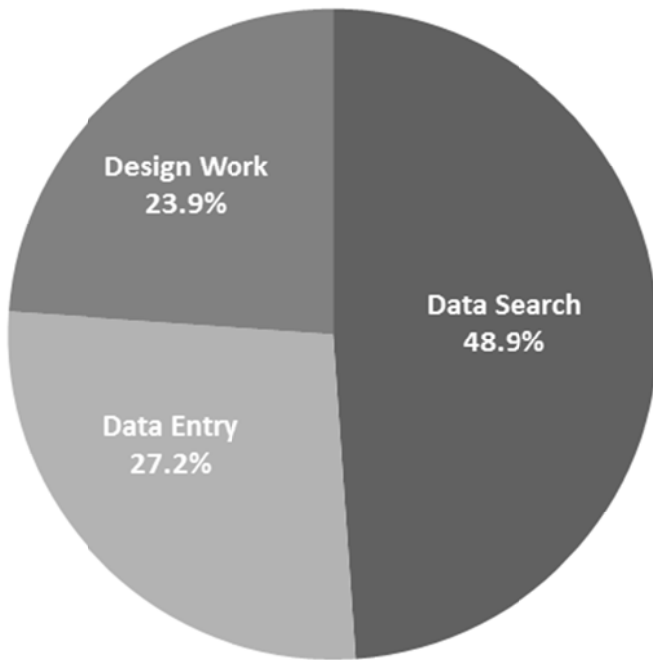


Figure 3. The types of Office work

하루 근무시간은 8시간이 전체 58.0%, 9시간이 20.2%, 10시간이 11.5% 순으로 높게 나타났다. 일일 근무시간 중에 컴퓨터를 사용하는 시간에 대한 조사결과 Figure 4와 같이 8시간 이상이 47.6%, 6~8시간미만은 36.9%, 4~6시간 미만이 12.5% 순으로 높게 나타났다. 이는 Kim and Hong(2004)의 연구에서 7시간 컴퓨터를 사용비율이 54.8%(여성 64.7%)와 유사한 결과를 보여주고 있다. 휴식없이 연속적으로 컴퓨터로 작업하는 시간에 대한 조사결과, 2~3시간미만(33.8%)>1~2시간 미만(27.6%) > 4시간이상(20.1%) > 3~4시간미만(13.5%) > 1시간미만(5.0%) 순으로 나타났다.

정규적인 휴식시간을 갖는지에 대한 설문조사결과, 갖는다고 응답한 경우는 41.7%, 갖지 않는다고 응답한 경우는 58.3%로 조사되었다. 정규적으로 갖는 경우에는 2시간에 10분을 쉬는 경우가 전체 30.1%, 1시간에 10분을 쉬는 경우가 14.8%로 나타났다. 휴식공간은 거의 없는 경우가 전체 50.4%로 나타났고, 휴식공간이 따로 비치된 경우는 전체 37.6%에 불과했다.

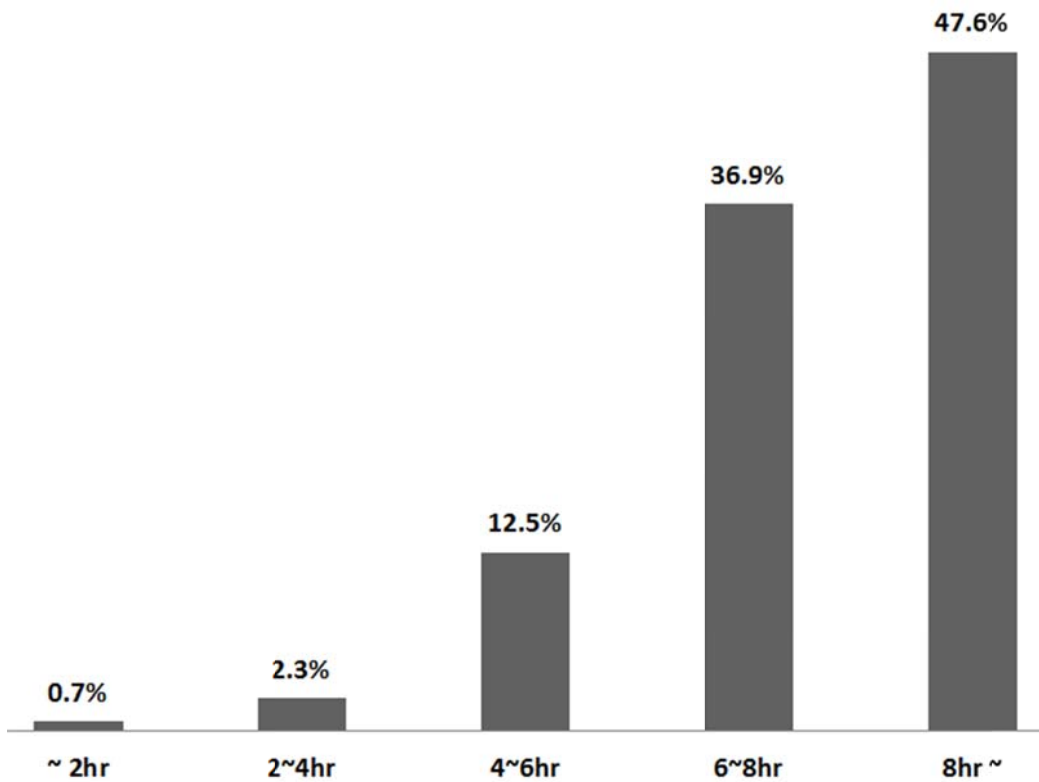


Figure 4. Proportion of daily computer usage

3.4 VDT Workstations

사용하는 컴퓨터의 형태는 데스크톱이 전체 96.3%이며, 모니터 크기는 17인치가 전체 42.0%로 가장 많으며 19인치가 27.0%, 15인치 이하 10.5%, 22인치 9.3% 순으로 나타났다(Figure 5, Figure 6). 와이드인 경우는 전체 8.4%로 낮은 것으로 조사되었고, 듀얼모니터를 사용하는 비율은 26.7% 수준으로 나타났다.

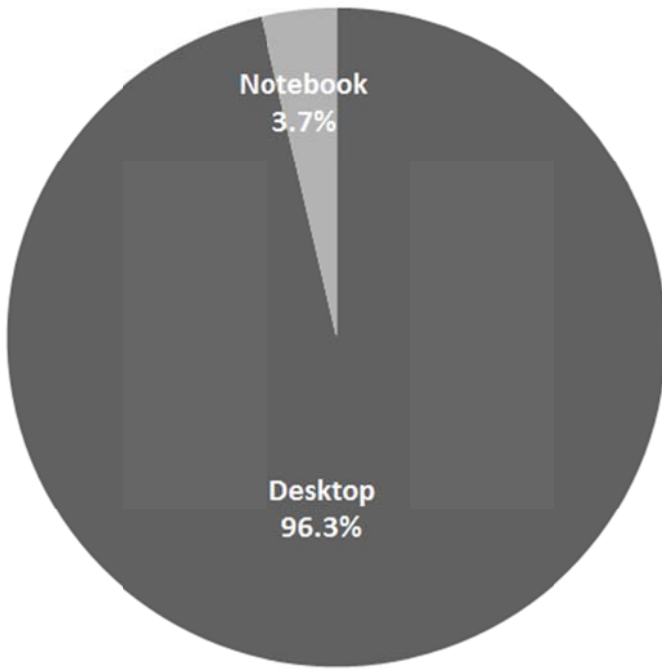


Figure 5. Types of Computer Usage

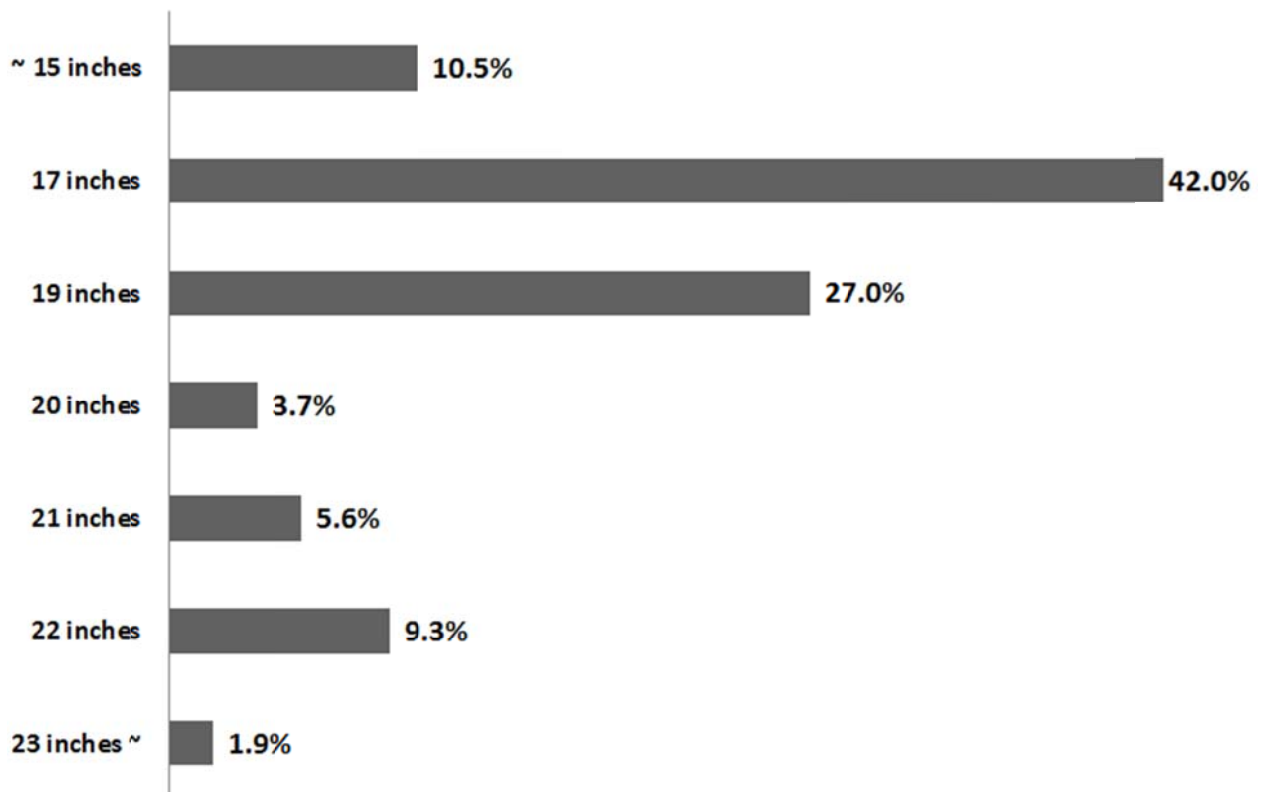





Figure 6. Monitor Size of computer Usage

VDT 사무환경에서 모니터의 놓여진 위치는 목을 앞으로 쭉 내미는 거북목 증후군의 대표적인 원인으로 알려져 있으며, 일반적으로 눈높이 아래가 바람직한 것으로 알려져 있다. Table 2는 모니터의 상단높이에 대한 조사결과로써 눈높이 정도가 67.2%, 눈높이 이상이 15.1%로 나타났으며, 바람직한 모니터 상단높이인 눈높이 아래는 17.7%에 불과한 것으로 조사되었다. 키보드의 위치는 책상위 전체 98.7%로 대부분을 점유하고 있으며 키보드트레이(Keyboard Tray)를 사용하는 경우는 1.3%에 불과한 것으로 나타났다. 이와 관련하여 키보드의 높이를 확인한 결과, 팔꿈치 높이와 같은 경우가 46.2%이며, 팔꿈치 높이보다 높은 경우도 45.6%로 나타났다. 마우스의 경우, 책상위에 놓여진 경우가 전체 98.4%로 나타났다. 일반적인 인간공학적 설계기준에서는 키보드와 마우스의 높이를 팔꿈치 높이보다 약간 아래에 두도록 하고 있는데 그 비율은 8.2%에 불과한 것으로 나타났다.

Table 2. Proportion of Screen Height

Above Eye level	Eye level	Below Eye level
		
15.1%	67.2%	17.7%

3.5 Satisfaction and Importance ratings

컴퓨터 워크스테이션 구성요소에 대한 만족도 조사결과, 책상의 경우, 책상의 높이조절에 대한 부분은 조금 불편한 쪽으로 치우쳐 있으며, 책상위 공간, 책상 재질(눈부심), 책상 가장자리(아래팔 놀림), 책상 밑 다리 공간 등은 조금 만족한 쪽에 치우쳐 있는 것으로 조사되었다. 의자의 경우에는 좌면의 크기(길이/폭), 등받이 조건에 조금 불편함을 호소하고 있으며, 키보드(마우스)는 놓여진 위치와 아래팔 지지공간에 대한 불편함을 호소하고 있는 것으로 조사되었다. 작업환경에 있어서는 전반적으로 불편함을 호소하였는데, 특히, 사무실내 환기문제, 규칙적인 휴식문제, 업무량의 집중되는 문제가 아주 불편한 것으로 호소하고 있다.

또한, 이러한 컴퓨터 워크스테이션의 구성요소들에 대한 중요도를 조사한 결과, 전반적인 구성요소들이 중요한 것으로 응답하였으며, 특히, 책상 밑 다리공간, 의자의 높이조절은 매우 중요한 것으로 지적하고 있다. 추가적으로 의자의 등받이 조건, 키보드(마우스)의 놓는 높이, 마우스 형태와 크기, 모니터의 적정한 높이, 눈부심 방지에 대한 부분도 매우 중요한 것으로 응답하였다. 무엇보다, 사무실내 환기 등과 같은 작업환경에 대한 부분은 전반적으로 매우 중요한 항목으로 지적하고 있었다. 컴퓨터 작업 전반에 대한 만족도 조사결과, 보통이라고 응답한 경우가 전체 63.2%로 가장 높았고, 만족한 경우는 21.1%, 불만인 경우는 13.1%, 매우 불만인 경우는 1.6%로 나타났다. 의자에 대한 만족도 조사결과, 만족하는 경우는 17.4%, 매우 만족하는 경우는 2.9%로 전체적으로 20.3% 정도만

만족하고 있으며, 불만인 경우는 21.2%, 매우 불만인 경우는 12.2%로 전체적으로 33.4%가 사용하고 있는 의자에 대한 불만을 표출하고 있었다. 책상에 대한 만족도 조사결과, 만족하는 경우는 전체적으로 22.4%이며, 불만인 경우는 24.6%로 만족하는 경우보다 약간 높게 나타났다(Figure 7).

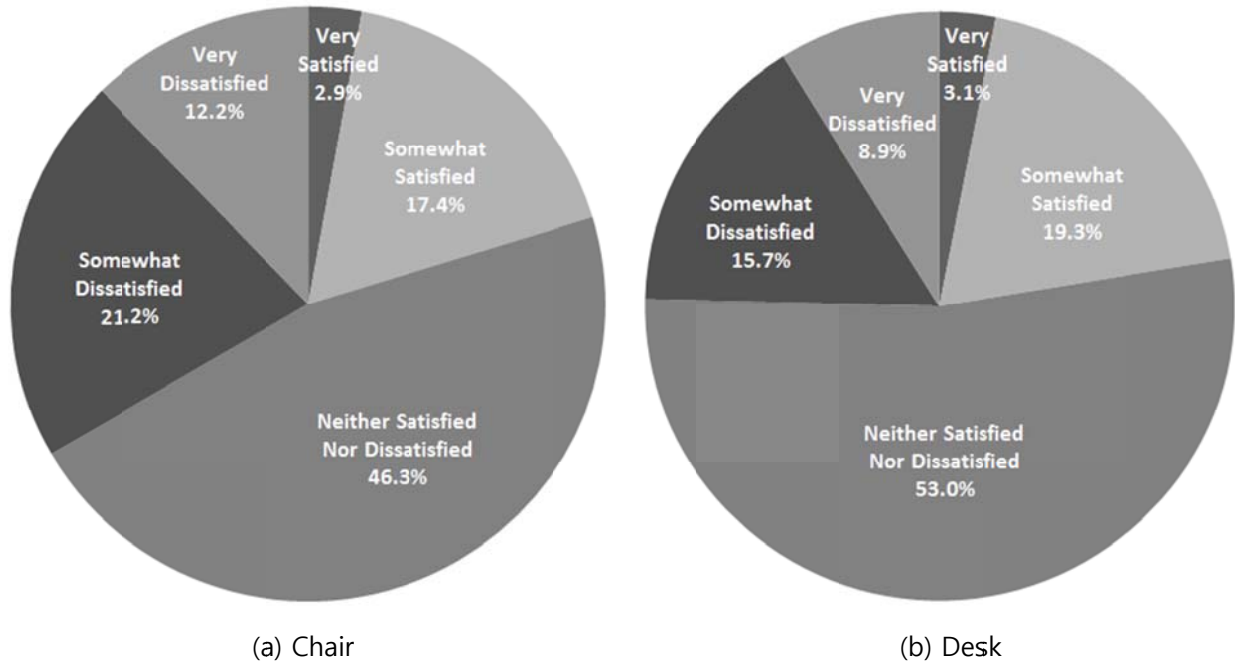


Figure 7. Overall Satisfaction for Chair and Desk

Table 3은 컴퓨터 작업환경에 대한 중요도와 만족도를 5점척도로 조사한 결과로써, 전반적으로 컴퓨터 환경이 중요함(3.9)에도 불구하고 만족도는 보통에서 불편함쪽(2.94)으로 치우쳐 있는 것으로 나타났다. 특히, 작업환경은 중요도는 4.13점인데 비해 만족도는 2.57점으로 낮게 나타났고, 책상의 경우에도 중요도는 3.8점인데 비해 만족도는 2.92점으로 낮게 나타났다. Jeong and Yoon(2014)은 책상과 의자를 함께 고려한 만족도 조사한 결과, 평균 3.23점으로 전체적으로 낮은 것으로 조사되었다. 따라서, 컴퓨터 워크스테이션 작업환경에 대한 개선이 필요하며, 책상의 높이조절, 의자의 좌면의 크기(길이/폭), 등받이 조건, 키보드(마우스)의 놓여진 위치와 팔지지대에 대한 개선이 요구된다고 할 수 있다.

Table 3. Subjective levels (5 scales) for the importance-satisfaction analysis by Workstations

Workstations	Mean of Importance	Mean of Satisfaction
Overall Average	3.90	2.94
Desk	3.80	2.92
Chair	3.82	3.04
Keyboard(Mouse)	3.87	3.04
Display	3.90	3.13
Work Environment	4.13	2.57

4. Discussion and Conclusion

최근 들어, 비제조업 특히 서비스업종에서 다양한 질환이 발생하고 있고, 특히 거북목증후군으로 알려진 VDT 증후군을 호소하는 경우가 증가하고 있다. 따라서 본 연구에서는 VDT 작업환경에서 사무작업에 종사하는 작업자를 대상으로 실태조사를 실시하여 사무작업 종사자의 일반특성, 건강상태, 직무특성, 컴퓨터 구성요소, 구성요소에 대한 만족도/중요도에 대한 결과를 제공하고자 452명을 대상으로 실태조사를 실시하였다.

건강상태에 대한 조사결과, 최근 1년동안 근골격계질환을 경험한 경우가 전체 90.2%이며, 심한통증 이상이 전체 35.5%를 점유하는 것으로 조사되었다. 통증 발생 부위로는 어깨가 57.0%, 목 38.3%, 허리 24.9%, 손목/손가락 21.5%, 무릎 9.1%, 팔/팔꿈치 7.0%, 발/발목이 4.9% 순으로 나타났다. 직무와 관련해서는 전체 작업 중에서 앉은 자세의 비율이 80%이상인 경우가 전체 73%를 점유하는 것으로 나타났으며, 1일 컴퓨터 사용시간은 8시간 이상이 47.6%, 6~8시간미만은 36.9%로 나타났다. 휴식없이 연속으로 2~3시간 동안 작업하는 경우가 전체 33.8%로 높게 나타났다.

사용하는 컴퓨터의 형태는 데스크톱이 전체 95.6%이며, 모니터 크기는 17인치가 전체 42.0%로 가장 많으며, 듀얼모니터를 사용하는 비율도 26.7% 수준으로 나타났다. 모니터의 상단높이를 조사한 결과, 눈높이 정도가 67.2%로 가장 높으며, 바람직한 모니터 상단높이인 눈높이 아래는 17.7%에 불과한 것으로 조사되었다. 또한, 전반적으로 컴퓨터 환경이 중요함(3.9점)에도 불구하고 만족도는 보통에서 불편함쪽(2.94점)으로 치우쳐 있는 것으로 나타났다. 따라서, 컴퓨터 워크스테이션 작업환경에 대한 개선이 시급하며, 책상의 높이조절, 의자의 좌면의 크기(길이/폭), 등받이 조건, 키보드(마우스)의 놓여진 위치와 팔지지대에 대한 개선이 요구된다고 할 수 있다.

Yang et al(2004)은 VDT 증후군에 대한 다양한 선행연구를 정리하였다. 무엇보다 작업자세, 운동효과 등에 대한 문헌검토 결과, 스스로 참여하는 운동치료는 자세예방과 건강증진의 중요한 역할을 할 수 있음을 지적하였다. Kim et al(2009)의 연구에 의하면, 제조업을 중심으로 근골격계질환 예방관리프로그램을 운영하고 있으나 사무직 사업장을 대상으로 운영되는 경우는 거의 없는 것으로 조사되었다. Pillastrini et al.(2007)은 근골격계 불편감을 가진 VDT 작업자들 194명을 대상으로 5개월 동안 근골격계질환 예방을 위한 자세교정을 위한 인간공학 프로그램을 실시한 결과, 작업시 요추와 상지의 자세가 향상되었으며, 불편감이 완화되었을 뿐 아니라, 사무실내에 자세의 중요성, VDT 예방법 등에 관한 팸플렛의 비치를 했을 때 근로자들이 근골격계질환의 위험성을 인식하는데 효과가 있는 것으로 보고하고 있다. 또한, Sim and Lee(2008) 등은 사무직 작업자의 근무특성이 매우 다양하므로 좀 더 세부적인 항목들을 고려한 비교연구의 필요성을 지적하였다. 따라서 본 연구결과를 토대로 사무작업유형별로 어떠한 차이가 발생하는지에 대한 추가연구를 통해 보다 구체적인 관리방안을 제시하고자 한다.

References

Jeong B.Y., Yoon, A., Ergonomics of Office Seating and Postures, *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 33(2), 167-174, 2014

Kim C.J., Lee N. S., Kim J. H., Park S.J., Lee H.Y., Park S.C., Park J.H., Cho H.M., Lee Y.W., *A Study on the Ergonomic Design and Evaluation of VDT Workstation*, Korea Research Institute of Standards and Science, 1993

Kim C.J., Lee N.S., Chang M.H., Kim J.H., Park S.J., Park S.C., *A Study on the Ergonomic Design and Evaluation of VDT Workstation*, Ministry of Science and Technology, 1991

Kim C.J., Lee N.S., Kim J.H., Cho H.M., Park J.H., Lee H.Y., *A Study on the Ergonomic Design and Evaluation of VDT Workstation*, Korea Research Institute of Standards and Science, 1992

Kim D.S., Park J.K., Kim K.S., *A Study for the Efficient Implementation Management through the Evaluating Effectiveness of a WMSDs Prevention Program*, Occupational Safety and Health Research Institute, 2009

Kim Y.C., Hong C.W., "Survey of research on the VDT work office worker for VDT syndrome prevention", *Proceeding of the Korean Society of Safety 2004 fall conference*, 2004

Kim D.Q, Cho S.H., Han T.R., Kwon H.J., Ha M., Paik N.J., The Effect of VDT work on Work-related Musculoskeletal Disorder, *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 10(4), 524-533, 1998

Korea Internet Security Agency (KISA), *2014 Survey on the Internet Usage*, KISA, 2014

Korean Agency for Technology and Standards (KATS), *The 6th Korean Anthropometry Survey Data-Anthropometric Statistics by Direct Measurement*, Technical Report, 2010

Lee Y.K., Park H.S., Yim S.H., Jung H.B., *Ergonomic study on the design of office tables and chairs considering Korean workers' body characteristics*, Occupational Safety and Health Research Institute, 2008

Ministry of Employment and Labor (MOEL), *The Video Display Terminal (VDT) workers handling operations management guidelines*, 2012-72, 2012

National Information society Agency (NIA), *2014 Yearbook of Information Society Statistics*, NIA, 2014

National Legal Information Center Home Page, <http://www.law.go.kr> (retrieved March 1, 2015)

Ong CN, Phoon WO, Influence of age on VDT work, *Acad. Med. Singapore*, 16(1), 42-45, 1987

Pillastrini P, Mugnai R, Farneti C, Bertozzi L, Bonfiglioli R, Curti S, Mattioli S, Violante FS., Evaluation of two preventive interventions for reducing musculoskeletal complaints in operators of video display terminals, *Physical Therapy*, 87(5), 536-44, 2007

Shimai S, Iwaski S, et al, Survey on subjective symptoms in VDT works, *Sangyo Igaku*, 28, 87-97, 1986

Sim M.J., Lee Y.S., A study on the VDT syndrome and relating work factors of office workers, *Journal of Korean Society for Health Education and Promotion*, Vol 25(3), 2008

Size Korea Home Page, <http://sizekorea.kats.go.kr> (retrieved March 1, 2015)

Yang Y.A., Hur J.G., Kim H.H., Lee G.C., Lee J.S., Jung S.H., Ahn C.S., Shim J.H., A Review on VDT Syndrome of Work-Related Musculoskeletal Disorders, *The journal of Korean academy of physical therapist*, Vol 11(4), 20-28, 2004