Title

Ergonomics of Office Seating and Postures

ABSTRACT

Objective: This research focuses on the working environment of office workers and aims to propose an ideal seating posture and chair design.

Background: Generally, office workers having to seat in a fixed posture for long periods of time tend to suffer from an increased rate of musculoskeletal disorders.

Method: The measurement and survey of 123 office workers on their working conditions and literature survey will lead to a suggestion of an ideal seating posture and workstation design theory.

Results: Office workers were dissatisfied with the design of their desk and chairs. Office workers suffered from high rates of shoulder(34.2%) and neck(30.9%) pains, and 75.6% of workers did not use a chair with a back in seated workplaces.

Conclusion: Office work embodies many situations where risks of musculoskeletal disorders may be high. Thus, the seated workplace must be set up to allow proper seating posture for workers

Application: The results of this study can be applied as baseline data for preventing musculoskeletal disorders of office workers.

Keywords

Seated Workplace, Chair Design, Seating and Posture

1. Introduction

통계청(2013)에 의하면 2013년 기준 취업자 24,962,000 명 중에서 사무종사자 수는 4,288,000 명으로 전체 취업자의 17.2%를 차지하고 있으며, 최근 5년간 사무종사자의 수는 눈에 띄는 증가율을 보이고 있다. 사무종사자 수가 꾸준히 증가함에 따라 사무공간에 대한 인식도 점차 높아지고 있다. 정보화 시대의 사무실은 사무작업자가 하루 대부분의 시간을 보내며, 구성원들과의 상호작용을 통해 업무활동이 수행하는 장소이다. 따라서 사무실의 공간은 사무작업자가 업무를 효율적으로 수행할 수 있도록 신체특성에 맞게 사무공간이 설계되어야 한다.

사무작업자들은 일반적으로 장시간 동안 앉아 있으므로 몸의 움직임이 적고, 인체에 부담이 되는 자세를 많이 취하게 된다. 나쁜 자세가 습관이 된 사무작업자들은 근육이나 인대의 불균형이 발생하게 되고, 척추의 정렬

상태가 변하게 되어 요통이나 디스크 등의 질환이 발생할 수 있다. 이에 따라 컴퓨터를 주로 사용하는 사무작업자의 근골격계질환을 예방하기 위하여 작업조건을 규정하는 가이드라인들과 평가방법론이 제시되고 있다(OSHA, 1997; NIOSH, 1999; HSE, 2003; ANSI/HFES, 2007; Michael et al., 2012). 열악한 사무환경은 사무작업자들에게 근골격계질환 뿐만 아니라 직무스트레스까지 유발할 수 있으며, 이는 업무에 대한 집중력을 떨어트려 결과적으로 생산성의 저하로 까지 이어지게 된다. 근골격계질환 예방을 위한 사무환경 고려 요인은 워크스테이션(컴퓨터, 책상 가구, 의자, 주변기기 등), 작업조건(작업시간, 작업강도, 휴식시간 등), 조직적 요인(작업설계, 작업일정, 인원배치 등), 사무실 환경(조명, 소음, 온도, 공기질 등), 작업자(작업자세, 신체특성, 성별 등)이 있다(한국산업안전보건공단, 2009). 개개인의 신체특성에 맞게 조절 가능한 인간공학적 가구는 업무공간에 대한 만족도를 향상시키며, 근골격계질환도 감소시킬 수 있다고 하였다. 특히 의자의 안락성은 사무 근로자가 느끼는 편안함에 가장 큰 영향을 미친다고 하였다(Louis Harris & Associates, Inc, 1980; Brill et al., 1984).

본 연구에서는 사무실에서 근무하는 사무작업자의 사무공간에 관한 특성을 조사하고, 좌식 사무작업과 자세에 관한 설계지침을 제시하고자 한다. 즉, 사무작업자들에게 제공되고 있는 사무공간의 물리적 치수를 측정하고, 이들을 사용하는 사무작업자들이 느끼는 사무공간에 대한 주관적 만족도, 사무작업관련 신체부위의 불편증상 등을 조사하는데 목적이 있다. 또한 올바른 사무작업 자세를 제공하기 위한 가이드라인을 제시하고자 한다.

2. Method

사무공간에 관한 특성조사는 16개 기관의 건물에 있는 38개 사무실에서 근무하고 있는 123명의 사무작업자를 대상으로 사무공간을 직접 측정 조사하고, 면접조사를 하는 형태로 이루어졌다. 조사에 참여한 사무작업자는 남자 82명, 여자 41명으로 구성되었다.

조사항목은 사무작업자에 대한 일반적인 사항(age, sex, length of service(yrs), office hours per day, computer-work hours per day), 사무환경에 대한 만족도, 작업관련 신체부위의 불편증상, 물리적 사무환경 측정으로 분류하였다.

사무환경 만족도 문항은 소음(noise), 조명(light), 모니터 배치(monitor layout), 책걸상(desk and chair)과 종합 만족도에 관한 설문으로 구성되었고, 각 항목별 만족도는 '매우 부적절하다(1), 부적절하다(2), 보통이다(3), 적절하다(4), 매우 적절하다(5)'로 분류하여 5점 척도로 응답하도록 하였다.

작업관련 신체부위의 불편도는 근골격계 부담작업 유해요인조사 지침(KOSHA CODE H-30-2008)을 활용하여 조사하였으며, '지난 1년 동안 컴퓨터 작업 등의 사무작업으로 인하여 신체부위의 통증을 경험하였는가?'에 대한 응답을 '예/아니오'로 응답하게 하였다. 통증경험이 있는 응답자는 통증관련 부위, 정도, 치료경험 유무에 대한 세부질문을 진행하였다. 통증부위는 목, 어깨, 팔, 손, 허리, 다리 부위 6개 항목으로 구성되어 있으며, 통증 정도는 '통증 무시(불편을 느끼지 못할 정도이다), 약한 통증(약간 불편한 정도이나 작업에 열중할 때는 못 느낀다), 중간통증(작업 중 통증이 있으나, 귀가 후 휴식을 취하면 괜찮다), 심한 통증(작업 중 통증이 비교적 심하고, 귀가 후에도 통증이 계속된다), 매우 심한 통증(통증 때문에 작업은 물론 일상생활을 하기가 어렵다)'으로 구분하였다.

물리적 사무환경은 조도, 소음, 의자 제원(등받이 높이, 좌면 높이, 좌면 너비, 좌면 깊이)에 대한 측정, 의자 기능(목받침, 팔걸이, 높이조절 회전기능, 바퀴)과 모니터의 기능에 대한 보유 여부 및 조절 가능성에 대하여 조사하였다. 책상에서 조명까지의 거리는 사무근로자의 책상 중앙에서 가장 가까운 조명까지의 직선거리를 측정하였다. 조도는 근무자의 책상 중앙에서 조도계(National BN-2000LTE)를 이용하여 약 3초간 측정

한 후 평균값을 기록하였으며, 소음은 근무자의 귀 반경 30cm 이내에서 소음계,(Intell Safe JTS-1357)로 약 3초간 측정 한 후 평균값을 기록하였다.

사무작업은 근골격계질환의 유발가능성이 많은 특성을 가지고 있으므로, 이상적인 좌식 작업자세를 제공할 수 있도록 작업장이 설계되어야 한다. 본 연구에서는 문헌조사를 통하여 올바른 사무작업 자세와 사무작업자에게 적합한 작업공간을 설계하기 위한 ergonomic guideline을 제시하고자 한다.

3. Survey Results for Office Worker and Workstation

3.1 General characteristics

Table 1은 조사에 참여한 123명 사무작업자의 일반 특성을 나타내는데, 평균 나이는 42.8세(7.67), 근무기간은 평균 15.0년(8.38), 하루 근무시간은 평균 10.7시간(2.08), 하루 근무시간 중에 컴퓨터관련 작업은 평균 8.2시간(2.56)으로 나타났다.

Table 1. Subject characteristics(n=123)

Variable	Mean(Standard deviation)
Age(yrs)	42.8(7.67)
Length of service(yrs)	15.0(8.38.)
Office hours/day	10.7(2.08)
Computer-work hours/day	8.2(2.56)

3.2 Feelings of Comfort for Office Environment

Table 2는 응답자의 사무환경 만족도를 나타낸 표이다. 책걸상 기능에 대한 만족도에선 38.2%가 '적절' 또는 '매우 적절'로 응답하여 '부적절' 또는 '매우 부적절'로 응답한 17.1% 보다 높게 나타났다. 모니터 배치에 대한 만족도 또한 49.6%가 '적절' 또는 '매우 적절'로 응답하여 '부적절' 또는 '매우 부적절'로 응답한 7.3% 보다 높게 나타났다. 소음 수준에 대한 만족도는 '적절'과 '매우 적절'로 응답한 비율이 43.9%를 차지하여 '부적절' 또는 '매우 부적절'로 응답한 17.9% 보다 높게 나타나 전체적으로 긍정적으로 나타났다. 조명 수준에 대한 만족도도 '적절'과 '매우 적절'로 응답한 비율이 52.9%를 차지하여 '부적절' 또는 '매우 부적절'로 응답한 17.0% 보다 높게 나타나 전체적으로 긍정적으로 나타났다.

Table 2. Subjective conformance levels for office environment

Variable	Is the variable adequate/comfortable?					Mean (Standard deviation)
	1=very	2=discomfort	3=moderate	4=very comfort	5=comfort	
Chair and desk	3.3	13.8	44.7	33.3	4.9	3.23(0.87)
Monitor layout	1.6	5.7	43.1	46.3	3.3	3.44(0.73)
Noise	4.1	13.8	38.2	39.8	4.1	3.26(0.89.)
Lighting	2.4	14.6	30.1	47.2	5.7	3.39(0.89)
The total feelings	1.6	16.3	51.2	30.1	0.8	3.12(0.74)

사무환경에 대한 전반적인 만족도는 30.9%가 '적절' 또는 '매우 적절'로 응답한 반면, '부적절' 또는 '매우 부적절'로 응답한 비율도 17.9%나 되는 것으로 나타났다. 특성별 만족도에 관한 평균을 보면 책걸상에 관한 만족도가 가장 낮고, 소음, 조명, 모니터 배치 순으로 만족도가 높아지는 것을 볼 수 있다.

3.3 Complaining rate of Musculoskeletal Pain

Table 3은 지난 1년간 사무작업과 관련하여 신체부위의 불편 증상에 대한 조사 내용이다. 지난 1년간 통증 유무와 관련하여 '예'라고 응답한 대상자는 47.2%로 나타났다. 복수 응답을 허용하여 조사한 통증부위의 경험 비율은 어깨(34.2%), 목(30.9%), 허리(22.0%), 손목/손가락(14.6%), 팔/팔꿈치(11.4%), 다리/무릎/발(11.4%) 순으로 나타나, 어깨와 목 부위에서 통증을 경험한 사무작업자가 많은 것을 볼 수 있다. 반면, 심한 통증(작업 중 통증이 비교적 심하고, 귀가 후에도 통증이 계속된다)이상의 통증은 어깨(5.7%), 허리(3.3%), 다리(3.3%), 순으로 나타났으며, 매일 통증을 느끼는 비율은 어깨(8.1%), 허리(4.9%), 목(4.1%) 순으로 나타났다.

Table 3. Complaining rate of musculoskeletal pain

Variable	Example	Body part					
		Neck	Shoulder	Arm	Wrist	Back	Leg
Pain experience during last year		30.9	34.2	11.4	14.6	22.0	11.4
Severity of pain	Negligible pain	2.4	1.6	3.3	1.6	1.6	
	Minor pain	17.9	17.1	7.3	8.9	13.0	
	Moderate pain	8.9	9.8	0.0	3.3	4.1	8.1
	Severe pain	1.6	4.9	0.8	0.8	3.3	3.3
	Very severe pain		0.8				
Frequency of pain	Every six months	4.9	3.3	4.1	4.9	2.4	2.4
	Once per 2~3 months	7.3	7.3	1.6	3.3	3.3	0.8
	Once a month	2.4	2.4	1.6	2.4	5.7	4.9
	Once a week	12.2	13.0	2.4	3.3	5.7	1.6
	Every day	4.1	8.1	1.6	0.8	4.9	1.6

3.4 Measurements of Office Environment

Table 4는 개인별 사무공간에서의 조도, 소음, 조명까지의 거리, 의자의 제원(높이, 너비, 깊이, 의자 등받이 높이)에 관한 측정 결과를 나타낸다. 사무환경 중에서 조도는 평균 542.5 lux(표준편차 156.9), 소음은 평균 51.7dBA(표준편차 4.4), 조명까지의 거리는 평균 2.0m(표준편차 0.2)로 나타났다. 의자의 좌면 높이는 평균 39.7cm(표준편차 4.2), 좌면 너비는 평균 49.0cm(표준편차 2.00), 좌면 깊이는 평균 48.2cm(표준편차 2.29)로 나타났다. 등받이 높이는 평균 58.0cm(표준편차 6.13)로 나타났다.

Table 4. Measurements of office environments

Office Component	Function	Standard deviation
Environment	Lighting (lux)	156.90
	Noise (dBA)	4.45
	Light distance (m)	0.24
Chair	Height (cm)	4.20
	Width (cm)	2.00
	Depth (cm)	2.29
	Back height (cm)	6.13

Table 5는 의자의 기능보유 여부를 나타낸다. 의자 높낮이 조절 기능은 전체의 97.1%, 각도 조절기능은 98.2%, 바퀴는 99.2%, 회전기능은 98.4%가 보유하고 있는 것으로 나타났다. 목받침은 전체적으로 35.0%만이 보유하고 있으며, 전체의 11.4%만이 높낮이 조절이 가능한 것으로 나타났다. 의자의 팔걸이는 전체의 99.2%가 보유하고 있으나, 높낮이 조절기능은 38.2%만이 보유하고 있는 것으로 나타났다.

Table 5. Rate of possession of function for chair

Chair Component	Function	Rate of possession (%)
Seat pan	Height adjustment	97.1
	Angle adjustment	98.2
	Wheels	99.2
	Spin structure	98.4
Neck rest	Possession of function	35.0
	Height adjustment	11.4
Arm rest	Possession of function	99.2
	Height adjustment	38.2

작업자세를 관찰한 결과, 의자의 등받이를 이용하여 근무하는 사무작업자는 전체의 27.6%에 불과하고, 72.4%는 등받이를 사용하지 않는 자세로 일하는 것으로 나타났다.

4. Guideline of Office Seating and Posture

4.1 Seating and Neutral Postures

4.1.1 Neural posture and lumber support

중립자세는 신체부위들의 부하와 피로를 감소시킨다. 근육들은 중립자세로 일할 때 가장 힘이 세다. 정적 자세는 신체부위에 혈액의 공급을 감소시켜 근육에서 발생한 노폐물을 처리하지 못하고 적절한 영양분이 없이 일을 하도록 하게 한다(MEMIC, 1995).

중립자세는 신체의 자연스러운 정렬에 의존한다. 등은 목 부위, 가슴 부위, 허리부위에 3개의 자유스러운 곡선을 가지고 있다. 이들 곡선은 귀와 어깨, 엉덩이가 일직선일 때 똑바로 정렬된다(Corlett, 1999). 이들 자세들은 엉덩이와 대퇴, 복부의 큰 근육에 의존한다. 이러한 자세는 몸무게를 특정 부위에 가중시키지 않고 균등하게 분포하게 한다.

등은 여러 자세로 등을 굽힐 수 있도록 작은 척추 뼈들로 구성되어 있다. 척추 뼈들 사이에는 충격을 흡수할 수 있도록 부드러운 디스크들이 위치해 있다. 과도한 동작이나 정적 자세들은 이들 중요한 디스크들을 약화시킬 수 있다(MEMIC, 1995).

오랫동안 앉아있는 자세는 척추 뼈 사이의 디스크에 압력을 증가시키는 원인이 될 수 있다. 정상적인 등뼈의 정렬형태는 목 부위에서의 안쪽으로의 곡선, 등 중앙에서의 바깥쪽으로 곡선, 아래 등 부위의 안쪽으로의 곡선 형태를 지닌 S 자 커브 모양이다. 의자가 적절하게 허리를 지탱해주지 않으면 등의 아랫부분 곡선은 평편해진다. 등의 아래 부위가 평평해지면, 척추 디스크들을 긴장시켜 등의 통증을 유발시킬 수 있다.

잘 설계된 좌식자세는 움직임과 작업수행에서 편안하도록 안정된 지지대 역할을 제공해준다. 그러나, 장시간 동안 취하는 부적절한 좌식자세는 부상의 위험성을 크게 할 수 있다. 사무작업은 근골격계 질환을 유발할 수 있는 특정자세나 위험요인들을 존재한다(Cal/OSHA, 2005).
- 부적절한 목, 어깨, 팔꿈치, 손목, 허리 자세로 작업할 때
- 오랜 시간 동안 움직임이 없이 같은 자세로 유지할 때
- 쉬지 않고 오랜 시간 동안 키보드 작업을 할 때
- 손목이 작업 면 모서리에 지속적으로 압박을 받을 때, 다리 뒤쪽이 의자 모서리에 계속해서 압박을 받을 때

4.1.2 Neck, shoulders, and limbs

많은 근골격계질환들의 원인은 목과 어깨의 긴장에서 출발한다. 목은 작업하는 동안 너무 많이 굽히지 말아야 한다. 어깨와 목 근육들이 긴장하게 되면 통증을 초래할 수 있다. 일반적으로 머리는 수평이거나 양간 앞쪽으로 굽혀진 정도로 균형을 이루어, 몸통과 일직선이 되어야 한다.

어깨는 편안해야 하며, 상완은 몸 쪽에 자연스럽게 붙인 자세에 이어야 한다. 고정된 좌식 자세를 취하면서 하는 정적 작업은 급격한 근육의 피로를 초래하게 하며, 종종 근골격계질환의 발단이 된다. 팔의 무게를 지탱하여 주면 척추의 부담을 줄여줄 수 있다.

전완이 지면과 수평을 이루도록 타이핑 자세를 취하면, 손목은 일직선이 되고 손가락들은 긴장이 완화된다. 손이 중립자세를 취하면 되면 근육과, 신경, 건들이 적게 긴장하게 된다.

좌식자세에서 다리와 발은 불편하다. 중력이 혈액을 다리나 발 아래쪽으로 향하도록 하는 경향이 있어 혈액이 심장으로 복귀하는 것을 방해하게 된다. 20~30 분 간격으로 자세를 변화하는 것이 혈액순환을 촉진시켜 피로를 막아준다. 좌식자세는 엉덩이와 무릎, 발목 부위에서 직각을 이루는 것이 좋다.

주기적으로 자세를 변화하는 것이 중요하다. 오랫동안 한 자세로 앉아 있으면 혈액 순환을 방해하게 된다. 타이핑 작업을 계속하는 경우에는 1 시간에 10 분정도를 다른 일을 하는 것이 좋다. 규칙적인 스트레칭은 근육의 피로와 긴장을 감소시키는 역할을 한다.

4.2 Guideline of chair design

4.2.1 Chair seat and armrest

의자 높이는 대퇴부가 지면과 평행을 유지할 수 있도록 발바닥이 지면에 지지되어야 한다. 의자 높이는 개개인에 맞게 조절가능 해야 한다. 작업면이 너무 높으면 팔과 어깨가 긴장하게 되고, 계속해서 근육을 활동하게 만들며, 피의 흐름을 방해하게 한다. 결국은 불편하게 되고 통증을 유발할 수 있다. 또한, 이 자세는 손목이 앞으로 굽혀지게 되어 전완의 근육에도 압박을 주게 된다. 작업대가 너무 낮으면 굽는 자세를 유발하여 팔과 등이 압박을 받게 된다. 높이조절이 가능한 의자는 높이 조절용 작업대가 제공되지 않더라도 적절한 높이에서 타이핑이나, 쓰는 작업, 모니터를 보는 작업이 가능하도록 도와준다.

무릎의 뒤쪽은 의자 좌면 끝 쪽에 직접 접촉하지 않도록 한다. 좌면 깊이는 대다수의 사람들이 편안하게 사용할 수 있도록 설계되어야 한다. 큰사람들은 좌면 깊이가 큰 것을 원하고 작은 사람들은 크기가 작은 것을 원할 것이다. 작은 사람들은 좌면 깊이가 긴 의자에 앉아 무릎 뒤가 압박을 받으면 좌면 끝에 앉게 되어 등받이를 효율적으로 사용하지 못하게 된다. 큰 사람들은 좌면 깊이가 짧으면 대퇴부에 압박을 받는 자세를 취하게 된다. 좌면 깊이도 조절할 수 있도록 설계된 의자가 좋은 의자라고 할 수 있다.
팔받침을 사용하면 목, 어깨, 상지의 근육에 긴장을 완화시켜주는 데 효과적이므로, 적절하게 조절할 수 있도록 제공되어야 한다. 어깨가 편안한 자세가 되도록 팔받침은 팔꿈치보다 약간 아래 위치에 놓여져야 하며, 조절식으로 설계되어야 한다(ANSI/HFES, 2007). 만일 팔받침이 너무 높으면 어깨가 올라가는 자세가 되어 목과 어깨에 통증을 유발할 수 있다. 팔받침이 너무 낮으면 팔이 아래로 내려가 한 쪽으로 기대는 자세가 되기 쉽다.

4.2.2 Chair Backrest

좌식자세에서 편안함과 통증예방을 위해서는 요추가 지지될 수 있도록 적절하게 디자인하는 것이 매우 중요하다. 등받이는 척추를 지지하는데 중요한 역할을 하므로 개인에 맞게 조절할 수 있어야 한다. 잘 설계된 등받이는 요추를 포함하여 등 전체를 지지할 뿐만 아니라 자세의 변화를 쉽게 허용할 수 있도록 설계되어야 한다.

좌식 자세에서도 서 있을 때 요추부 모양처럼 곡선이 유지되면 등에 최소한의 부하를 주게 된다. 등은 똑바로 앉거나 약간 등받이에 기대는 자세를 취할 때 요추부를 포함하여 등 전체가 지지된다. 높이를 조절할 뿐만 아니라 척추의 다른 부위도 지지할 수 있도록 배려하여 줄 때 요추부의 편암함은 매우 향상되게 된다. 항상 의자 등받이에 등을 붙이고 앉을 수 있도록 의자를 책상에 가깝게 하고, 허리 안쪽 곡선이 유지되도록 한다.

4.2.3 Monitor and others

목의 긴장은 주로 모니터의 높이, 문서의 위치, 문서 지지대의 배치 등이 부적절할 때 발생한다. 모니터의 상단 위치는 눈의 높이보다 약간 아래에 위치해야 한다(WCB, 1999). 만일 모니터의 높이가 너무 높으면 머리가 뒤쪽으로 기울어져, 목의 정렬이 벗어나면서 통증을 유발시킬 수 있다. 모니터 각도는 작업에 따라 시각을 조절할 수 있어야 한다. 스크린으로부터 모니터까지 가시 거리는 46~76 cm 정도 되어야 한다.

자주 사용하는 물건은 과도한 뻗침이 발생하지 않도록 사무작업자에게 가깝고, 일정한 위치에 놓도록 책상 위의 작업 면을 배치하여야 한다. 키보드와 마우스는 전완, 손목 등이 지면과 평행이 되도록 위치해야 한다. 발이 들리거나 발바닥이 지면에 편하게 놓이지 못하면 다리의 혈액순환을 방해하게 되어 등이 불편해진다. 발바닥이 편안하게 지면에 놓일 수 없는 경우에는 발받침을 제공하여야 한다. 발받침이 다리의 움직임을 제한할 수 있으므로 높이나 각도를 조절할 수 있어야 한다. .

5. Conclusion

현대인들은 많은 시간을 고층빌딩 안에 있는 사무실에서 좌식 자세로 업무를 수행한다. 최근 들어 사무작업자의 사무환경과 공간에 관한 관심이 커지고 있으며, 빌딩증후근이나 근골격계질환, 직무스트레스 예방과 같은 사무작업자의 건강을 확보하기 노력으로 확대되고 있다.

본 연구에서는 좌식 사무공간에 한정하여 사무작업자들의 근무여건, 사무공간에 대한 만족도, 근골격계통증 등을 조사였으며, 이상적인 좌식 사무공간을 제시하기 위한 좌식 자세와 설계원리를 제시하였다. 본 연구의 조사에 의하면 응답자들은 평균 10시간 이상의 근무시간 중에서 8시간이 넘게 컴퓨터 관련 작업을 하는 것으로 나타났다. 소음, 조도, 모니터 배치, 책걸상 등에 관한 사무공간의 만족도 조사결과에서는, 책걸상의 만족도가 낮게 나타났다. 또한, 지난 1년간 사무작업과 관련하여 신체부위의 불편 증상을 경험한 비율이

47.2%로 나타났다. 통증 경험의 부위는 어깨(34.2%), 목(30.9%), 허리(22.0%) 순으로 나타나, 어깨와 목 부위에서 통증을 경험한 사무작업자가 많은 것으로 나타났다. 또한, 전체적으로 의자의 높낮이, 각도, 회전 기능 등은 확보하고 있었으나, 목받침의 보유율(35.0%)과 높낮이 조절기능(11.4%), 팔걸이의 높낮이 조절기능(38.2%)은 낮은 것으로 나타났다. 작업자세의 관찰결과에 의하면 의자의 등받이를 이용하여 근무하는 사무작업자는 전체의 27.6%에 불과하고, 72.4%가 등받이를 사용하지 않는 자세로 일하는 것으로 나타나, 작업자세에 관한 중요성을 인식하지 못하는 것으로 나타났다.

본 연구의 결과에 의하면 사무작업자에게도 근골격계질환 관련 통증 호소율이 높을 뿐만 아니라 통증 부위도 어깨와 목 부위에서 높게 나타나 제조업 근로자와는 다른 점을 볼 수 있다. 또한, 사무작업자에게도 근골격계질환과 관련한 관심이 필요하며, 이상적인 좌식자세에 관한 교육과 예방활동이 요구됨을 시사하고 있다. 본 연구에서는 이상적인 좌식 자세에 관한 인간공학적인 가이드라인을 제시하고 좌식 작업장의 설계원리를 제시하였다.

본 연구에서 제시한 이상적인 좌식 작업에 관한 ergonomic guideline 은 의자를 중심으로 한 좌식자세에 중심을 두고 있는 한계를 가지고 있다. 그러나, 좌식 사무작업관련 사무작업자들의 사무공간에 대한 실태조사 결과와 좌식 작업장의 설계원리를 제공하여, 좌식 사무공간 설계에 관한 기초자료로 이용될 수 있을 것으로 여겨진다.

Acknowledgements

References

ANSI/HFES, *Human Factors Engineering of Computer Workstations*, Human Factors and Ergonomics Society, 2007.

Cal/OSHA, *Easy Ergonomics for Desktop Computer Users*, 2005.

Corlett, E.N., Are you sitting comfortably?, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 24( ), 7-12, 1999.

Corlett, E.N. and Eklund, J.A.E, How does a backrest work?, *Applied Ergonomics*, 15(2), 111-114, 1984.

Durant, C. et al., *Office Ergonomics Manual*, Concordia University, 2006.

HSE, *VDU Workstation Checklist*, HSE Books, 2003.

Mandal, A.C., The seated man(Homo Sedens), *Applied Ergonomics*, 12(1), 19-26, 1981.

Michael, S., Dino, L..V. and David, M.A., Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA - Rapid office strain assessment, Applied Ergonomics 43( ), 98-108, 2012, doi:10.1016/j.apergo.2011.03.008

NIOSH, Video Display Terminals, NIOSH, 1999. *http://www.cdc.gov/niosh/docs/99-13*

OSHA, *Working Safely with Video Display Terminals*. OSHA, 1997.

WCB, *Office Ergonomics*, Workers' Compensation Board – Alberta, 1999.

Work Safe NB, *Office Ergonomics Guidelines for preventing Musculoskeletal Injuries*, Work Safe NB, 2010.