

VDT 작업자의 작업자세 및 신체부위별 근골격계 불편도 분석

정민근, 최경임, 송영용, 임종호, 이명수, 이인석

포항공과대학교 산업공학과

Abstract

This study was designed to investigate the effects of work postures and anthropometry on the musculoskeletal discomfort of the telephone operators involved in VDT tasks. The level of musculoskeletal discomfort were evaluated for 279 VDT operators from three different workplaces. The work postures and the anthropometric data were evaluated for 70 VDT operators out of the total of 279 operators. Multiple regression analysis was utilized to examine the relationship between the measured ergonomic variables and the level of the musculoskeletal discomfort. It is evident from the result of the study that the ergonomic factors have great influences on the level of the musculoskeletal discomfort.

I. 서론

지금까지 우리나라의 산업안전보건에 대한 관심은 주로 사람의 외상이나 재산상의 손실과 같이 실제 곁으로 드러나는 외관상의 육체적 손실에만 초점을 맞추어 왔고, 특히 진폐증, 난청 등의 유해인자에 의한 직업성질환 예방을 위해 작업환경 개선에 대한 많은 투자가 이루어져 왔다. 그러나, 산업구조가 제조업중심에서 서비스업중심으로 이동함에 따라 생산직 작업자들보다 VDT 작업자들이 상대적으로 증가하고 있다. 더우기 작업시간의 대부분을 VDT 앞에 앉아서 작업하는 작업자의 경우에는 VDT작업으로 인한 피로, 시각장애, 경견완장애(목, 어깨 및 손목질환), 요통 등과 같이 새로운 형태의 산업재해 발생위험에 노출되어 있다. VDT증후군이라고 불리우는 이러한 질환은 신체의 일부가 훼손되거나 심각한 외상이 발생하는 일반적인 산업재해와는 달리 즉각적으로 증세가 나타나지 않고, VDT작업시 신체 일부분에 대한 미세한 충격이 오랜기간 누적되어 나타나는 경견완증으로 지금까지는 산업재해 보상을 받는 예가 거의 없었다. 이는 이러한 질환들이 직업과 관련되어 있음을 규명하기가 어렵고, 작업장 밖에서도 그 원인을 찾을 수 있기 때문이며, 작업자가 신분상의 불이익을 두려워하여 밝히지 않는 등의 여러가지 이유 때문이다. 그러나, 이미 여러 선진국에서는 15년전부터 직업성질환으로 간주하고 있고, 이제 우리나라도 PC사용의 급속한 증가와 VDT사용자의 점차적인 확대에 따라 VDT증후군에 대한 인식이 증가하고 있다. VDT작업으로 인한 직업성질환을 예방하기 위해서는 작업장의 설계과정에서부터 관련있는 인간공

학 연구결과들을 이용하여 작업자의 작업자세 및 환경이 VDT작업에 적합하도록 사전에 설계하는 것이 바람직하다.

본 연구에서는 세 사무실을 선정, 각 작업장에서 근무하고 있는 작업자 70명을 선별하여 인체 및 작업자세를 측정하였다. 또 279명의 작업자를 대상으로 18개 신체부위별 근골격계 불편도에 관한 설문조사를 실시하여 작업자의 신체부위별 불편도에 대한 주관적 평가와 근골격계 질환에 관련된 요인분석 및 회귀분석을 통하여 현 작업장의 문제점을 제시하고 그에 대한 개선안을 제시하였다.

II. 연구방법

피실험자는 층화추출법을 사용하여 1992년도 국민체위조사 보고서에서 제시된 30,40대 이상 여성의 신장 분포 중 각각 5%ile, 25%ile, 50%ile, 75%ile, 95%ile에 해당하는 작업자를 무작위로 14명씩 총 70명을 추출하였다. 인체측정부위는 의자설계에 필요한 요소인 앉은 오금 높이, 의자바닥높이, 의자등받이 중심높이, 앉은 7번째경추 높이, 앉은 팔꿈치 높이를 측정하였고, 책상설계에 필요한 요소인 키보드 높이를 측정하였다. 이와함께 몸통 경사 각도, 상완 굴절 각도, 어깨 외전 각도, 스크린을 보는 눈의 각도, 머리숙임 각도, 앉는 자세의 유형, 전완 경사 각도, 손목의 척골방향 구부림 각도, 손목 신전 각도 등 VDT작업시 작업자세에서 나타나는 각도를 측정하였다.

설문조사에서 근골격계 불편도의 대상이 되는 신체부위는 총 18개 부위로서 통증이나, 경직됨, 무감각증, 쿡쿡 쑤심 등의 증상을 얼마나 자주 느끼는가에 대한 주관적인 평가를 0~3점까지의 점수를 주어 정하도록 하였다. 즉 각각의 신체부위에 대하여 통증이 전혀 없으면 0점, 한달에 한두번 정도이면 1점, 일주일에 한두번 정도이면 2점, 거의 매일 통증을 느끼면 3점을 주도록 하였다.

이와 같이 방법으로 조사된 자료의 분석을 설명하면 다음과 같다. 먼저 설문조사를 통한 신체부위별 불편도 점수로써 요인분석을 수행하여 18개 신체부위를 4개의 그룹으로 나누었다. 그리고, 그룹화된 불편도 점수의 합을 종속변수로 하고 그 불편도에 영향을 끼치리라고 생각되는 인체측정치 및 작업자세를 독립변수로 하여 회귀분석을 수행하였다. 여기에서 5가지 유형의 신체크기 구분은 정성적 독립변수로서 회귀식에 포함되었고, 변수선택은 Stepwise 방법을 사용하였다($\alpha=5\%$).

III. 분석결과

1. 설문조사 결과

그림 1은 설문조사결과 거의 매일 통증을 느낀다고 사람의 비율을 보여준다. ()안의 수치는 평균 근무경력이 5년이고, 하루 4~5시간 근무하는 미국 자료입력원을 대상으로 조사한 결과이다(Sauter, 1991). 미국 자료입력원들의 경우 목과 엉덩이, 등위쪽 등의 비율이 높은 반면, 본 연구에서는 양쪽 어깨와 등 위쪽, 손목 부위의 비율이 높았다.

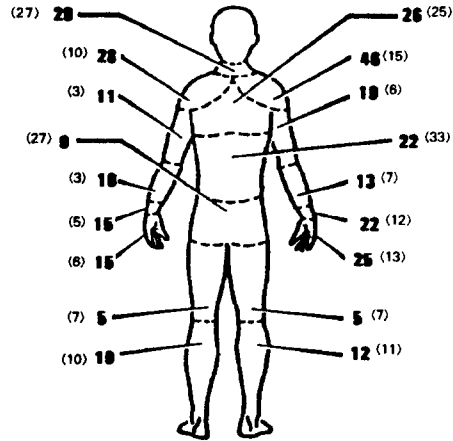


그림 1. 거의 매일 통증을 느낀다고 응답한 사람의 비율

2. 요인분석 결과

요인분석 결과 18개의 신체부위는 몸통부위, 왼팔부위, 오른팔부위, 다리부위로 그룹화되었으며, 각 그룹의 구성을 살펴보면 다음과 같다(그림 2 참고).

- 1) 몸통부위 : 목, 등 위쪽, 등 아래쪽, 엉덩이, 왼쪽 어깨, 오른쪽 어깨
- 2) 왼팔부위 : 왼쪽 윗팔, 왼쪽 아랫팔, 왼쪽 손목, 왼손
- 3) 오른팔부위 : 오른쪽 윗팔, 오른쪽 아랫팔, 오른쪽 손목, 오른손
- 4) 다리부위 : 왼쪽 허벅지, 오른쪽 허벅지, 왼쪽 장단지, 오른쪽 장단지

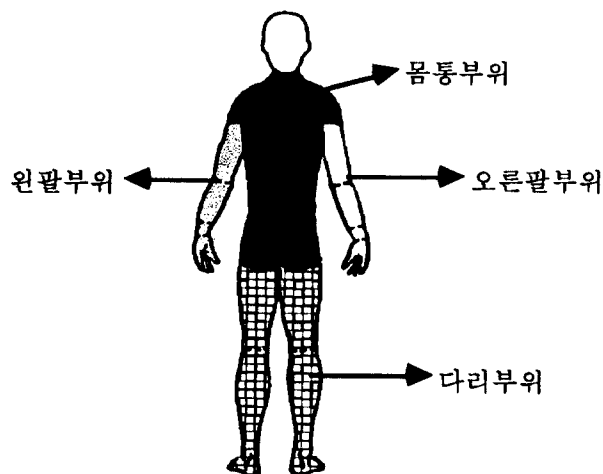


그림 2. 요인분석 결과

3. 회귀분석 결과

4 그룹의 불편도와 인체측정치 및 작업자세와의 회귀분석 결과는 다음과 같이 표 1로 요약된다. 여기에서 앉는 자세는 정성적 독립변수로서 앞으로 구부린 자세, 똑바로 앉은 자세, 뒤로 기댄 자세의 3가지 유형을 말하며, 상대적 키보드높이는 바닥~키보드 높이에서 바닥~팔꿈치 높이를 뺀 값을 말한다.

표 1. 회귀분석 결과

반응변수	선택된 독립변수	F Value	p-value
몸통부위	어깨외전각도(좌), 앉는 자세, 신체크기	3.82	0.0076*
왼팔부위	상대적 키보드높이, 신체크기	3.21	0.0292*
오른팔부위	상대적 키보드높이, 신체크기	3.97	0.0061*
다리부위	-	-	-

*유의수준=5% 일 때, 통계적으로 유의함

몸통부위의 경우에 어깨외전각도가 클수록 불편도가 커졌고, 똑바로 앉는 자세보다는 약간 뒤로 기대어 앉는 자세가 불편도를 작게 했다. 왼팔부위와 오른팔부위는 같은 결과를 나타내었는데, 상대적 키보드높이가 커질수록 - 이것은 전완굴곡이 커짐을 의미하는데 - 불편도가 증가하였다. 전반적으로는 평균정도의 신장크기를 가진 작업자들(25%ile, 50%ile)이 평균에 비해 크거나 작은 작업자들(5%ile, 75%ile, 95%ile)보다 모든 부위의 불편도가 작았다.

IV. 결론

위와 같은 분석결과 VDT작업으로 인한 근골격계 통증을 예방하기 위한 방안을 다음과 같이 제시하였다.

- 1) VDT업무는 비교적 움직임이 적은 정적인 작업이므로 올바른 자세를 유지하도록 교육하는 것이 중요하다. 그리고, VDT작업에 필요한 의자나, 책상, 키보드, 모니터 등의 작업대개 조절가능하도록 설계하는 것이 바람직하다.
- 2) 작업자들은 고정된 자세로 장시간동안 작업함으로써 오는 근골격계의 피로를 줄이기 위해서는 휴식시간때도 계속해서 움직이는 것이 좋다. VDT작업으로 인한 근골격계의 통증을 예방하기 위해 체조시간을 정하여 전문강사를 제공하는 등의 노력이 뒷받침되어야 한다.

3) 정기적인 안전교육을 통하여 VDT작업자들에게 작업의 위험요인을 인식시키는 것이 중요하며, 작업자들은 근무의 시간에도 부적절한 자세를 취하지 않도록 주위하며 목과 허리, 어깨부위의 근육이완을 위한 정기적인 운동이나 체조를 하는 등의 적극적인 자세로 자율적인 예방을 강구하는 것이 필요하다.

V. 참고문헌

1. 한국전산원, VDT 작업환경지침 연구, NCA-RE-9032, 1990.
2. 한국표준과학연구원, 산업제품의 표준치 설정을 위한 국민표준체위 조사보고서, 공업진흥청, 1992.
3. 한국표준과학연구원, VDT Workstation의 인간공학적 설계 및 평가기술에 관한 연구, 과학기술처, 1993.
4. ANSI/HFS 100-1988, American national standard for human factors engineering of VDT workstations, The Human Society Inc., 1988.
5. Cakir, A., D.J. Hart and T.F.M. Stewart, Visual Display Terminals, John Wiley & Sons, 1980.
6. Grandjean, E., Ergonomics in computerized office, Tayler & Francis, 1987.
7. Sauter, S. L and Lawrence M. Schleifer, "Work, Posture, Workstation Design, and Musuloskeletal Discomfort in a VDT Data Entry Task", Human Factors, Vol. 31, No. 2, 151-167, 1991.