

## 부산지역 일부 종합병원의 컴퓨터 단말기 작업을 하는 여성 원무업무종사자들에 있어서 누적외상성장장애에 대한 조사

전만중, 유병철, 고광욱, 이용환

고신대학교 의과대학 예방의학교실

### Cumulative Trauma Disorders of Registration Desk Worker Related to Computer Use of General Hospital in Busan

Man Joong Jeon, Byeng Chul Yu, Kwang Wook Koh, Yong Hwan Lee

*Department of Preventive Medicine, Kosin University College of Medicine*

#### Abstract

**Background:** While the risk of cumulative trauma disorder related to computer use was increased, all the hospital registration system were organized, computerized, and simplified. Especially the workers for the hospital registration desk were almost used computer all the working time. Therefore we assessed cumulative trauma disorder of registration desk workers related to computer use of general hospital.

**Methods:** 62 women computer users who worked for registration desk of general hospitals in Busan were assessed from March to August, 2007. The workers were checked general characteristics(age, educational level, and marital status), work related characteristics, and symptoms by self-administered questionnaires.

**Results:** Significantly decreased prevalences for cumulative trauma disorder were observed for subjects who had more educational level, the prevalence of cumulative trauma disorder was 69.2% among high school graduates, 38.2% among junior college graduates, and 20.0% among college graduates. Significantly increased prevalences for cumulative trauma disorder were observed for subjects who had more duration of computer use, the prevalence of cumulative trauma disorder was 56.5% for those who had used computer for more than 8 hours, 32.1% for those who had used computer for 4-7 hours, and 27.3% for those who had used computer for less than 3 hours. And Significantly increased prevalences for cumulative trauma disorder were observed for subjects who had more maximum daily computer use time without break, the prevalence of cumulative trauma disorder was 66.7% for those who had used computer for more than 7 hours, 38.1% for those who had used computer for 3-6 hours, and 21.7% for those who had used computer for less than 2 hours.

Multiple logistic regression showed that subjects who had more maximum daily computer use time without break was more likely to report patient.

**Conclusion:** Therefore these findings suggest that preventive interventions on hospital registration desk worker related to computer use were needed.

**Key words :** Hospital Registration Desk Worker, Cumulative Trauma Disorders

#### 서론

컴퓨터에 의한 네트워크 작업은 병원의 원무업무 및 진료의 효율성을 증대시켰고, 경제성도 확보할 수 있었으며, 많은 양의 정보를 저장하여 처리하고 분석할 수 있게 하였다.<sup>1)</sup> 육체적으로 원무 서류를 각 과별 및 검사실 등으로 옮겨야 하는 부담을 줄였으며, 원무 작업에 필요한 인력을 줄일 수 있게 하였다. 반면 컴퓨터로 인한 작업은

교신저자 : 전 만 중  
주소 : 602-702, 부산광역시 서구 압남동 34번지  
고신대학교 의과대학 예방의학교실  
TEL : 051-990-6365 FAX : 051-990-3081  
E-mail : mjoong@hanmail.net

작업이 반복적이고 단조로우며, 인력의 소수화로 오히려 일인에 돌아가는 작업의 강도는 더 증가시키는 단점도 야기 시켰다.<sup>2)</sup>

컴퓨터 단말기 사용자의 건강 장애와 위험 요인에 대한 보고는 컴퓨터가 일반화되기 시작한 시점부터 현재까지 계속 증가하고 있으며, 시각장애, 근골격계 장애, 피부장애, 생식기계통과 스트레스에 대한 건강장애가 보고되었다. 국제노동기구(1989)에서는 이 장애들이 컴퓨터 사용시 잘못된 자세와 작업 환경 때문이라고 하였고<sup>3)</sup>, 최근에는 작업의 성격, 구조 및 스트레스에 의해서도 나타난다고 하였다.

누적외상성장애는 컴퓨터 단말기 사용자에게 있어서 나타나는 건강장애 중 주로 근골격계 장애에 초점을 두며, 병리기전은 아직 정확하게 규명되지 않았으나 장기간의 지속적 반복작업에 의한 물리적 스트레스에 의하여 근육이나 혈관 및 신경 등에 미세한 손상이 발생하고 이것이 누적되어 나타나는 직업성 질환이라고 알려져 있다. 일반적으로 수주에서 수개월 심지어는 수년에 걸쳐서 점차적으로 발생하며, 목, 어깨, 팔, 손목과 손가락 등에서 나타나고, 초기에는 가벼운 동통, 저림, 얼얼함 등의 증상으로 시작하여 운동마비, 근육의 위축 등으로까지 발전하는 것으로<sup>4,5)</sup> 우리나라에서는 경견완 증후군이나 VDT(video display terminals)증후군으로 알려져 있다. 이 질환은 여러 가지 질병명으로 불리워지다가 1960년 International Labor Organization(ILO)에서 반복작업손상(repetitive strain injuries, RSI)으로 인정되기 시작하였으며, 1990년대에 들어와 구미각국에서 누적외상성장애(cumulative trauma disorder, CTD)로 불리우며 활발한 연구가 진행 되고 있다.<sup>6)</sup>

이 연구는 컴퓨터 단말기를 사용하는 일부 종합병원의 원무접수분야에서 근무하는 근로자들에 있어서 누적외상성장애에 대한 기초조사를 하여 유병률을 파악함으로써 앞으로 컴퓨터 단말기를 사용하는 근로자들에 대한 예방 보건교육 및 질병의 초기 중재를 위한 수요 등에 대한 기본적인 방향을 살펴보기 위하여 수행하였다.

## 연구대상 및 방법

2007년 3월부터 8월까지 부산광역시 소재하는 종합

병원에서 컴퓨터 단말기 작업을 주로 하며 원무접수분야에서 일하는 여성 근로자를 대상으로 하였다. 이들은 주로 원무분야에서 접수, 심사과 기록을 하였고, 거의 모든 일을 컴퓨터 단말기를 사용하여 작업하였다.

자기기입식 설문지를 통해 일반적 특성, 근무관련 특성, 자각증상 평가를 위한 사항을 조사하였다.

일반적 특성으로는 연령, 교육수준과 결혼 상태를 조사하였고, 근무 관련 특성으로는 컴퓨터 단말기 사용경력, 일일 컴퓨터 사용시간, 작업시간 중 컴퓨터 작업의 비율, 컴퓨터 단말기를 사용할 때 한번 연속하여 작업하는 시간량과 규칙적인 휴식의 유무를 조사하였다.

자각증상에 대한 조사는 근로자들에게 간단하면서도 질문에 쉽게 응답할 수 있도록 비교적 단순한 형태의 American National Stanford Institute(1995)에서 개발된 자각증상 설문지를 기본으로 하였다.<sup>7)</sup> 설문지는 관련 증상의 내용, 증상의 지속시기, 증상 발생의 간격, 증상의 수준, 과거 병력유무와 종류, 의료 기관의 이용 여부, 증상에 따른 결근 여부와 증상에 따른 작업전환 여부의 항목으로 되어 있다.

설문지는 대상자 스스로 작성하도록 하였고, 수집된 자료는 검토하여 각 항목에 대한 응답이 완전한 62명을 최종 연구 대상으로 분석하였으며, 일반적 특성 및 근무 관련 특성이 증상 유병률에 미치는 영향을 파악하였다. 사용된 증상유병률은 누적외상성장애군과 정상군의 구분을 설문지에서 나타난 증상의 양상을 확인하여 National Institute for Occupational Safety and Health(1988)에서 발표한 기준인 ‘증상이 적어도 1주일 이상 지속되고, 한 달에 한 번 이상 증상이 발생한 경우’를 양성으로 정했다.<sup>8)</sup>

각 증상과 항목과의 관련성은 SPSS PC(release 12.0) 통계프로그램을 사용하여,  $\chi^2$ -test로 검정하였고, 일반적 특성, 근무관련 특성이 누적외상성장애에 미치는 영향을 분석하고자 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

## 결 과

대상자들의 연령분포는 29세 이하가 21명(33.8%), 30세에서 34세 사이가 32명(51.6%), 35세 이상이 9명(14.5%)이었으며, 학력은 전문대학졸업이 34명(54.8%),

대학졸업이 15명(24.2%), 고등학교졸업이 13명(20.9%)이었다. 결혼 여부에 있어서는 기혼자가 46명(74.2%)이었다(표 1).

Table 1. General characteristics of the subjects

| Characteristics   | No.(%)<br>(n=62) |
|-------------------|------------------|
| Age(yrs.)         |                  |
| ≤29               | 21(33.8)         |
| 30-34             | 32(51.6)         |
| 35≤               | 9(14.5)          |
| Educational level |                  |
| High school       | 13(20.9)         |
| Junior college    | 34(54.8)         |
| College           | 15(24.2)         |
| Marital status    |                  |
| Single            | 16(25.8)         |
| Married           | 46(74.2)         |

대상자들의 근무와 관련된 특성 중 컴퓨터로 일한 총 기간은 3년 이하가 11명(11.2%), 4년에서 7년 사이가 28명(45.2%)이었고, 8년 이상은 23명(37.1%)이었다. 일일 컴퓨터 사용 시간은 8시간 이상이 35명(56.5%)이었고, 7시간 이하가 27명(43.5%)이었다. 작업시간 중 컴퓨터 작업의 비율은 80%에서 94%정도 사용하는 사람이 22명(35.5%)으로 제일 많았고, 80% 미만과 95% 이상에 속하는 사람은 각각 20명(32.2%)이었다. 컴퓨터를 연속하여 사용하는 시간은 2시간 이하가 23명(37.1%)이었고, 3시간에서 6시간 사이는 21명(33.9%)이었으며, 7시간 이상은 18명(29.0%)이었다. 규칙적인 휴식을 갖는 사람은 9명(14.5%)이었다(표 2).

Table 2. Work related characteristics of the subjects

| Characteristics                               | No.(%)<br>(n=62) |
|-----------------------------------------------|------------------|
| Duration of computer use                      |                  |
| ≤3(yrs.)                                      | 11(11.2)         |
| 4-7                                           | 28(45.2)         |
| 8≤                                            | 23(37.1)         |
| Daily computer use                            |                  |
| ≤7(hrs.)                                      | 27(43.5)         |
| 8≤                                            | 35(56.5)         |
| Percentiles of computer use in workload       |                  |
| ≤79(%)                                        | 20(32.2)         |
| 80-94                                         | 22(35.5)         |
| 95≤                                           | 20(32.2)         |
| Maximum daily computer use time without break |                  |
| ≤2(hrs.)                                      | 23(37.1)         |
| 3-6                                           | 21(33.9)         |
| 7≤                                            | 18(29.0)         |
| Regular rest                                  |                  |
| Yes                                           | 9(14.5)          |
| No                                            | 53(85.5)         |

증상 설문지에서 National Institute for Occupational Safety and Health(1988)의 진단기준<sup>8)</sup>에 의하여 누적외상 성장애로 판정된 사람은 25명(40.3%)이었다. 호소한 부위별 분포는 어깨가 20명(80.0%), 목부위가 18명(72.0%), 수부가 13명(52.0%) 그리고 완관절부위가 4명(16.0%)이었다(표 3).

Table 3. Prevalence of cumulative trauma disorder by region

| Region                     | No.<br>(n=62) | Prevalence(%) |
|----------------------------|---------------|---------------|
| Cumulative trauma disorder | 25            | 40.3          |
| Neck                       | 18            | 72.0          |
| Shoulder                   | 20            | 80.0          |
| Elbow                      | 4             | 16.0          |
| Wrist, hand, finger        | 13            | 52.0          |
| Normal                     | 37            | 59.7          |

#### Multiple response

일반적 특성과 관련된 증상 유병률의 정도는 29세 이하군, 30세에서 34세 사이군 및 35세 이상군에서 각각 42.8%, 37.5% 및 44.4%였으며 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

학력에 따라서 나타난 증상 유병률은 고등학교졸업군이 69.2%로 가장 높았고, 전문대학졸업군이 38.2%, 대학졸업군은 20.0%로 학력이 높을수록 통계적으로 유의하게 증상 유병률이 낮았다( $p<0.05$ ).

기혼자의 유병률이 41.3%로 미혼자의 유병률인 37.5%보다 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다(표 4).

Table 4. Prevalence of cumulative trauma disorder related to general characteristics

| Characteristics   | No.<br>(n=62) | Prevalence(%) |
|-------------------|---------------|---------------|
| Age(yrs.)         |               |               |
| ≤29               | 21            | 42.8          |
| 30-34             | 32            | 37.5          |
| 35≤               | 9             | 44.4          |
| Educational level |               |               |
| High school       | 13            | 69.2          |
| Junior college    | 34            | 38.2          |
| College           | 15            | 20.0          |
| Marital status    |               |               |
| Single            | 16            | 37.5          |
| Married           | 46            | 41.3          |

\*  $p<0.05$  measured by  $\chi^2$ -test.

근무와 관련된 특성에 따른 증상 유병률의 정도는 컴퓨터를 사용한 총 경력이 8년 이상군에서 56.5%로 가장

높았고, 4년에서 7년 사이군과 3년 이하군은 각각 32.1%와 27.3%로 경력이 길면 길수록 증상 유병률은 통계적으로 유의하게 높았다( $p<0.05$ ). 일일 컴퓨터 사용시간 중 8시간 이상군의 유병률이 42.8%로 7시간 이하군의 37.0%보다 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 하루 일과 중 컴퓨터를 사용하는 작업이 차지하는 비율이 79% 이하군, 80%에서 94%사이군과 95% 이상군에서의 증상 유병률은 각각 35.0%, 40.9% 및 45.0%로 점점 증가하는 경향이었으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 1회 연속하여 컴퓨터 작업을 하는 시간량에 따른 증상 유병률은 2시간 이하군이 21.7%이었고, 3시간에서 6시간 사이군은 38.1%이었으며 7시간 이상군에 있어서는 66.7%로 시간이 길수록 유병률이 유의하게 높았다( $p<0.01$ ). 작업시간 중 휴식이 있는 군의 증상 유병률은 44.4%로 없는 군의 39.6%보다 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다(표 5).

Table 5. Prevalence of cumulative trauma disorder related to work related characteristics

| Characteristics                               | No.(%)<br>(n=62) | Prevalence(%) |
|-----------------------------------------------|------------------|---------------|
| Duration of computer use                      |                  |               |
| ≤3(yrs.)                                      | 11               | 27.3          |
| 4-7                                           | 28               | 32.1          |
| 8≤                                            | 23               | 56.5          |
| Daily computer use                            |                  |               |
| ≤7(hrs.)                                      | 27               | 37.0          |
| 8≤                                            | 35               | 42.8          |
| Percentiles of computer use in workload       |                  |               |
| ≤79(%)                                        | 20               | 35.0          |
| 80-94                                         | 22               | 40.9          |
| 95≤                                           | 20               | 45.0          |
| Maximum daily computer use time without break |                  |               |
| ≤2(hrs.)                                      | 23               | 21.7          |
| 3-6                                           | 21               | 38.1          |
| 7≤                                            | 18               | 66.7          |
| Regular rest                                  |                  |               |
| Yes                                           | 9                | 44.4          |
| No                                            | 53               | 39.6          |

\*  $p<0.05$ , \*\*  $p<0.01$  measured by  $\chi^2$ -test.

누적외상성장애의 증상 발생에 관여하는 요인을 파악하기 위하여 실시한 다중 로지스틱 회귀분석에서 한 가지의 인자가 유의하게 관여를 하였다. 즉 1회 연속하여 컴퓨터를 사용하는 시간의 odds ratio가 1.89였고, 95% 신뢰구간은 1.64에서 2.36이었다(표 6).

Table 6. Odds ratio based on the multiple logistic regression analysis of cumulative trauma disorder among 62 female computer users

| Variables                                     | Odds ratio | 95% C.I.    |
|-----------------------------------------------|------------|-------------|
| Maximum daily computer use time without break | 1.89       | 1.64 - 2.36 |

## 고 찰

컴퓨터 단말기 작업을 하는 근로자에게서 누적외상성장애의 발생은 연령 등과 같은 일반적 요인, 근무관련 요인, 사회 심리적 요인과 작업환경 관련 요인이 영향을 미칠 수 있다.<sup>4),5)</sup>

문재동 등(1991)은 일반적 요인 중 연령과 흡연, 근무관련 요인 중 작업의 종류, 일일 컴퓨터 단말기 사용시간과 작업과 작업사이의 휴식시간이 증상의 정도와 관련성이 높다고 보고하였다.<sup>9)</sup> 또한 컴퓨터에 대한 친밀도, 직업 만족도, 조명, 모니터의 외부필터 부착여부, 컴퓨터 단말기 형태와 모니터의 색상이 증상과 관련성이 높았다고 보고하였다.

구정완과 이승한(1991)은 컴퓨터 단말기를 사용하는 470명의 은행원들을 대상으로 VDT작업에 따른 피로 자각 증상에 대한 조사를 하여 온도, 환기, 조명 및 소음에 대해 만족하는 군에서 피로 자각증상 점수가 낮게 나왔다고 보고하였으며<sup>10)</sup>, 인체공학적인 측면과 누적외상성장애와의 관련 연구에서 김양옥 등(1997)의 전자렌지 조립 작업자 137명을 대상으로 한 경견완증후군 연구는 불량한 작업자세가 자각증상에 미치는 영향을 보고하였다.<sup>11)</sup>

한편 외국에서는 Armstrong 등(1982)이 도살장 근무자 113명을 대상으로 손과 팔목의 작업자세를 분석하여 누적외상성장애와의 관련성을 밝히려고 하였고<sup>12)</sup>, Satow와 Taniguchi(1989)에 의한 팔목, 팔꿈치, 팔, 어깨 등의 과도한 운동과 누적외상성장애와의 관련성을 인체공학적 측면을 중심으로 분석하여 보고한 것이 있다.<sup>13)</sup>

그러나 병원의 원무접수분야에서 근무하는 근로자들에 대한 누적외상성장애 조사는 미미한 실정이다. 또한 병원의 원무접수분야에서 근무하는 근로자의 근무정도나 근무형태에 따른 누적외상성장애의 정도를 파악한 자료는 거의 없다.

따라서 이 연구는 대상자를 병원의 원무접수분야에 종사하는 컴퓨터 단말기 작업자를 대상으로 누적외상성장애에 대한 조사를 하여 앞으로 컴퓨터 단말기를 사용하는 병원 원무접수분야 근로자들에 대한 예방 보건교육 및 질병의 초기 중재를 위한 수요 등에 대한 기본적인 방향을 알아보는데 의의가 있다.

우리나라의 병원에서 본격적으로 컴퓨터를 사용하여 원무 행정을 본 것은 실제로 얼마 되지 않았으나, 앞으로 병원 업무의 자동화 추세를 미루어 볼 때 병원의 컴퓨터 단말기 취급 부서의 근로자들에서 누적외상성장애의 발생이 가능하고, 이에 따르는 보상비용 등의 문제가 생기게 될 수 있을 것이다.

이번 연구에서 나타난 누적외상성장애의 증상유병률은 40.3%였는데 이는 Hales 등(1994)에 의한 전화회사의 컴퓨터 단말기 작업자 533명에서 나타난 22%보다 상당히 높게 나온 것이고<sup>14)</sup>, 차봉석 등(1996)<sup>15)</sup>의 85.6%, 김양옥 등(1994)<sup>16)</sup>의 72.8%에 비해서는 낮은 편이었다. 또한 증상 유병률은 직종은 다르나 한상환 등(1997)의 조선업체 근로자 100명을 대상으로 조선업 근로자의 누적외상성장애 실태를 조사한 연구<sup>17)</sup>에서 나타난 누적외상성장애 소견인 29%보다는 약간 높았다.

이러한 증상 유병률의 차이는 평가한 설문지의 내용이 동일한 것이 아니라는 점과 설문지를 사용하여 증상 유병률을 구하는 기준이 다르기 때문에 생길 수 있다고 생각된다. 부위별 발생빈도는 어깨, 목, 손, 팔의 순이었는데 다른 연구자<sup>10,15,16)</sup>들의 결과와 대체로 비슷하였다. 일반적 특성 중 학력과 누적외상성장애의 증상 유병률의 관계는 여러 연구<sup>9,18,19)</sup>에 있어서 연관성이 없었다고 보고 하였으나 이번 연구에서는 학력이 높을수록 누적외상성장애의 발생률이 유의하게 감소하였다. 이는 교육 수준이 높을수록 컴퓨터 사용에 대한 올바른 자세, 습관 등에 대한 지식을 습득할 기회가 많아져서 스스로 조절할 수 있는 능력이 개발된 결과로 생각한다. 따라서 컴퓨터 단말기 작업에 대한 자세, 컴퓨터 작업시 시간적 습관 등에 대한 보건교육을 실시하면 상당한 효과를 얻을 수 있다는 것을 간접적으로 시사하는 것이라 생각된다.

근무관련요인 중 컴퓨터 단말기 사용경력과 일회 연속 컴퓨터 작업시간량이 누적외상성장애 증상 유병률과 유의한 관련성이 있었다. 이는 단조롭고, 직업만족도가 낮

은, 1일 작업이 다소 긴 집단인 입력 종사자에게서 누적외상성장애가 잘 나타날 수 있음을 시사한다.

일반적 특성, 근무와 관련된 특성이 증상에 얼마나 영향을 미치는가를 알아보기 위하여 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였는데 1회 연속 컴퓨터 사용시간이 누적외상성장애의 발생과 관련이 있는 것으로 분석되었다. 따라서 1회 연속 컴퓨터 사용시간을 제한하여 강제로 근무 중간에 휴식을 갖게함으로써 누적외상성장애를 줄일 수 있다고 생각된다.

누적외상성장애는 우리 나라에서 1994년에 산재보상보험법 시행규칙으로 업무상 질병 인정을 받은 상태이며, 누적외상성장애로 인한 직업병 판정은 1994년의 20명으로부터 매년 증가하고 있는 추세<sup>20)</sup>에 있다.

이러한 상황에서 누적외상성장애를 줄이기 위한 가장 근본적인 대책은 근로 장소의 재배치와 재설계가 제시될 수 있으나<sup>21)</sup>, 비용 자체가 상당히 들 뿐 만아니라 환경요인 같은 것은 쉽게 고칠 수도 없는 내용이다. 따라서 가장 현실적이고 효과적인 누적외상성장애에 대한 해결책은 일반적인 물적대책이 아니라 먼저 인체공학적인 측면에 중점을 둔 보건교육을 근로자에게 실시하는 것이고, 질병 초기에 중재를 가하여 모든 근로자 각자에 있어서 누적외상성장애가 생길 수 있는 위험요인을 파악하게 한 후 인체공학적인 측면에서 근로자 스스로가 자율적으로 부적절한 작업방법을 피할 수 있도록 하는 것이라고 생각된다.

이 연구에 의해 병원에 근무하는 원무접수분야의 근로자들에 있어서 누적외상성장애가 얼마나 존재하며, 앞으로 컴퓨터 단말기를 사용하는 병원 원무접수분야 근로자들에게 컴퓨터 사용에 대한 보건교육 및 질병의 초기 중재를 위한 수요가 있는지 알게 되었고, 추후 보건교육시 중점적으로 교육해야 할 사항을 파악해 볼 수 있는 기초자료로 생각된다.

## 결 론

컴퓨터 단말기를 사용하는 병원의 원무접수분야에서 근무하는 근로자들의 누적외상성장애에 대한 조사를 하기 위하여 2007년 3월부터 8월까지 부산광역시에 소재하는 종합병원의 원무접수분야에서 컴퓨터 단말기를 사용

하는 여성 근로자 62명을 대상으로 조사를 하였다.

일반적 특성, 근무관련 특성 및 증상을 평가하기 위한 사항을 자기 기입식 설문지를 이용하여 조사하였다.

대상자의 교육수준이 높을수록 유병률이 유의하게 감소하였으며, 컴퓨터를 사용한 기간이 길수록, 연속된 작업시간이 길수록 유병률이 유의하게 증가하였다.

누적외상성장애의 증상 발생에 관여하는 요인을 파악하기 위한 다중 로지스틱 회귀분석의 결과는 1회 연속하여 컴퓨터를 사용하는 시간에서 odds ratio가 1.89였고, 95% 신뢰구간은 1.64에서 2.36이었다.

병원 원무접수분야에서 근무하는 근로자들에게 누적외상성장애가 많이 발생하고 있으며, 누적외상성장애 발생을 줄이기 위한 컴퓨터 사용에 대한 보건교육 등이 이들에게 실시되어야 할 필요성이 있을 것으로 생각된다.

## 참고문헌

- Young JE : Global network computers in a sustainable society. Washington DC, Worldwatch paper 115, 1993
- International Labour Organization : Automation. Work Organization and Occupational stress, Geneva, ILO, 1984
- International Labour Organization : Working with Visual Display Unit. Occupational Safety and Health Series, No. 61, Geneva, ILO, 1989
- Rom WN : Environmental and Occupational Medicine, 2nd ed., Little, Brown and Company, Boston Toronto London, 1992, 742-746
- Ranny D : Chronic musculoskeletal injuries in the workplace, Philadelphia, W.B. SAUNDERS Company, Pennsylvania, USA, 1997
- International Labour Office : Encyclopaedia of occupational health and safety. 4th ed, Geneva 22, 1998
- American National Standard Institute : Control of work-related cumulative trauma disorders-Part 1 : upper extremities, ANSI Z-365 Working Draft Itasca, IL: Armstrong T.J. and Snook S.H., 1995
- National Institute for Occupational Safety and Health : Cumulative trauma disorders: A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs. 1988
- 문재동, 이민철, 김병우 : VDT증후군 자각증상에 영향을 미치는 인자들에 관한 연구. 예방의학지 24(3): 373, 1991
- 구정완, 이승한 : 은행원의 VDT작업에 따른 피로자각증상. 예방의학지 24(3): 305-313, 1991
- 김양옥, 박종, 류소연, 이철갑 : 전자렌지 조립작업자에서 발생한 경건완증후군의 조사 연구(Ⅲ)-작업자세를 중심으로-. 대한산업의학지 9(2): 275-281, 1997
- Armstrong TJ, Foulke JA, Joseph BS, Goldstein SA : Investigation of cumulative trauma disorders in a poultry processing plant. Am Ind Hyg Assoc J 43(2): 103-116, 1982
- Satow A, Taniguchi S : The development of a motor performance method for the measurement of pain. Ergonomics 32(3): 307-316, 1989
- Hales TR, Sauter SL, Peterson MR, Fine LJ, Putz-Anderson V, Schileifer LR : Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunications company. Ergonomics 37(10): 1603-1621, 1994
- 차봉석, 고상백, 장세진, 박창식 : VDT 취급 근로자의 신체적 자각증상과 정신사회적 안녕상태의 관련성. 대한산업의학지 8(3): 403-413, 1996
- 김양옥, 박종 : 직업성 경건완 증후군의 관련요인 및 그 예방대책에 관한 연구. 94직업병 예방을 위한 산업보건논문집: 51-78, 1994
- 한상환, 백남중, 박동현, 장기언, 이명학, 박종태, 김대성, 이연숙, 백경자, 신용수, 송동빈 : 조선업 근로자의 누적외상성질환 실태와 누적외상성 질환 범용 작업위험도 평가도구를 이용한 작업분석. 대한산업의학지 9(4): 579-588, 1997
- Marcus M, Gerr F : Upper extremity musculoskeletal symptoms among female office workers: Associations with video display terminal use and occupational psychosocial stressors. Am J Ind Med 29: 161-170, 1996
- Tanaka S, Wild DK, Cameron LL, Freund E : Association of occupational and non-occupational risk factors with the prevalence of self-reported carpal tunnel syndrome in a national survey of the working population. Am J Ind Med 32: 550-556, 1997
- 한국산업안전공단: VDT작업과 건강. 1996
- National Institute for Occupational Safety and Health : Elements of ergonomics programs - A primer based on workplace evaluations of musculoskeletal disorders. Cincinnati OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS(NIOSH) Publication No. 97-117, 1997