

## VDT 증후군의 환경적 요인과 증상에 대한 연구

정승희 · 이선영 · 어선미 · 김덕훈\* · 이은희

극동대학교 안경광학과

\*마산대학 안경광학과

투고일(2009년 10월 27일), 수정일(2009년 11월 19일), 게재확정일(2009년 12월 8일)

**목적:** 최근 컴퓨터가 대량 보급되면서 VDT 증후군이 점차적으로 증가하고 있다. VDT 증후군은 VDT 작업자들에게 나타나는 근골격계 질환, 신경정신계 장애, 눈의 긴장, 피로, 자극과 충혈 등 안과적 증상을 포함한다. VDT 증후군의 환경요인으로는 전자파, 컴퓨터 화면의 크기, 밝기, 조명, 모니터 및 작업대의 높낮이, 작업시간, 작업의 종류, 작업자와 스크린과의 거리, 실내습도 및 온도, 사무실내의 공기오염, 환기 등이 있다. 본 연구에서는 근거리 시각 작업으로 인한 VDT 증후군에서 나타나는 주요 신체증상 및 신체 및 심리적으로 영향을 줄 수 있는 환경적 요인을 조사하였다. **방법:** 연구대상자는 19세부터 28세사이의 남자 54명, 여자 66명으로 총 120명이었다. 책이나 문서 읽기, 컴퓨터 작업 등에 대한 근거리 작업을 할 때에 나타나는 신체적 증상과 육체적 불편함을 설문지를 이용하여 조사하였다. 조사항목에는 근업작업에 따른 주요 신체 증상과 눈의 자극 증상, 작업환경에 대한 만족도, 키보드, 마우스 사용시의 손목 통증 경험 등을 포함하였다. **결과:** 장시간 컴퓨터, 문서, 전자기기를 사용할 때에 대부분(70%)이 신체적인 통증을 느끼는 것으로 나타났다. 통증부위는 주로 목과 허리(57.1%), 눈(45.2%), 두통(31%) 등이었다. 환경적 요인에서는 적절치 못한 조명으로 눈의 통증을 호소하는 사람들이 78.3%였다. 대부분의 증상은 '눈의 피로'(38.3%), '눈의 건조성'(31.9%), '눈의 흐릿함'(23.7%)이었다. 대상자들은 의자에 대한 불편함을 호소하였고 키보드, 마우스 사용 때 손목의 통증은 대부분 경험하였다. **결론:** 전자기기, 문서 등을 이용할 때 빛, 공간, 자세, 작업대 등의 다양한 환경적 요인들이 조화롭지 못해 눈의 피로, 신체적인 피로감을 느낄 수 있다. 따라서 문서작업을 할 때에는 휴식시간에 대한 자기관리와 같은 예방법을 개발하여 눈의 피로를 줄여야 할 것이다. 또한 지속적인 연구를 통해 근골격계 질환 예방을 위해 최적의 시각적인 환경을 위한 인간공학적 디자인으로 작업환경을 바꾸어야 할 것이다.

**주제어:** VDT, 신체증상, 눈의 피로, 환경적 요인

### 서 론

대부분의 작업형태가 자동화된 현대사회는 기존의 문서만을 보는 작업에서 컴퓨터와 문서를 번갈아 보는 작업으로 바뀌었고, 이로 인한 조명의 밝기와 조명의 위치, 컴퓨터와 사무공간의 빛의 대비도 중요해졌다.

또한 PC방, 독서실 및 카페 등 컴퓨터를 사용할 수 있는 공간이나 문서 등을 읽을 수 있는 공간들이 늘어나고, 단말기의 소형화로 인하여 PMP나 DMB 등을 가지고 다니면서 볼 수 있는 기회들도 증가하고 있다. 그러나 여전히 적절치 못한 조명과 사용공간의 제한성 그리고 올바르게 못한 자세로 인하여 시각, 근골격계 질환 등의 건강손실은 꾸준히 증가하고 있다. 이때의 시각에 대한 영향은 통상 눈 통증, 눈 피로, 건성안, 시력 흐림<sup>[1,2]</sup>, 조절력 저하<sup>[4,5]</sup> 등의 VDT(visual display terminal) 증후군이 나타나

게 된다. VDT 증후군의 주요 원인으로는 전자파, 컴퓨터 화면의 크기, 밝기, 조명, 모니터 및 작업대의 높낮이, 작업시간, 작업의 종류, 작업자와 스크린과의 거리, 실내습도 및 온도, 사무실내의 공기오염, 환기 등<sup>[3]</sup>이 있다. 이에 본 연구에서는 근거리 시각 작업으로 인한 VDT 증후군에서 나타나는 주요 신체증상 및 신체 및 심리적으로 영향을 줄 수 있는 환경적 요인을 조사하였다.

### 대상 및 방법

본 연구에서는 19세부터 28세 사이의 남자 54명, 여자 66명 총 120명을 대상으로 책이나 문서, 컴퓨터 등을 이용한 근업작업시 나타나는 신체적 증상에 대해 설문조사하였다. 개인적인 질문은 성별과 연령만이 포함되었으며, 그 외에는 대부분 VDT증후군과 관련된 조사항목이 포함

되었다. 조사항목에는 근업작업에 따른 신체적 통증의 유무와 주요 신체적 증상 그리고 눈의 자각 증상 종류에 관한 항목이 포함되었으며, 환경적 요인으로서 적절치 못한 조명과 공간에서의 눈의 통증, 작업실의 조명 밝기, 컴퓨터 화면 밝기와 사무환경밝기의 순응레벨 만족도, 책상, 의자에 따른 만족도와 불편한 이유, 키보드, 마우스 사용시의 손목 통증 경험 등을 포함하였다. 한편 본 연구의 설문내용 중에서는 일부 중복 체크가 가능하도록 하였다. 따라서 결과에는 중복사항 모두 포함하였고, 일부 결과는 모집단보다 더 많은 대상으로 나타날 수 있다.

**결 과**

설문을 통하여 얻은 결과는 그림 1에서부터 6까지 보여주고 있다. 각 그림은 설문에 대한 주제를 5가지로 나누어 조사하였을 때, 첫 번째. 움직이는 공간에서의 작업, 두 번째. 조명환경, 세 번째. 컴퓨터 사용, 네 번째. 사무환경(빛), 다섯 번째. 사무환경(작업대), 여섯 번째. 개개인의 작업자세에 관한 각각의 문제점과 실태를 보여준다.

**1. 움직이는 공간에서의 근업작업**

‘움직이는 공간(버스, 지하철)에서 DM, PMT, 책, 문서 등을 읽어 보다가 신체적인 통증을 느껴 본적이 있는지’에 대한 질문에서, ‘예’라고 응답한 자는 84명(70%), ‘아니오’로 응답한 자는 36명(30%)이었다.

Fig. 1은 움직이는 공간에서의 근업작업시 신체적 통증을 경험한 사람들(84명) 중에서 ‘통증이 있었던 신체 부위는 어디인가?’라는 질문으로 대부분의 응답자가 목과 허리(48명(57.1%)), 눈(38명(45.2%)), 두통(26명(31%))의 통증을 호소하였다. 연구대상자 대부분은 중복증상을 느끼고 있어서 중복답변을 하였다.

Fig. 2는 ‘눈의 통증을 경험한 적이 있다’고 응답한 38명 중 ‘눈의 통증을 느껴 봤다면 어떤 안구증상을 느껴보았는가?’라는 질문으로, 절반이 넘는 22명의 응답자가 ‘눈의

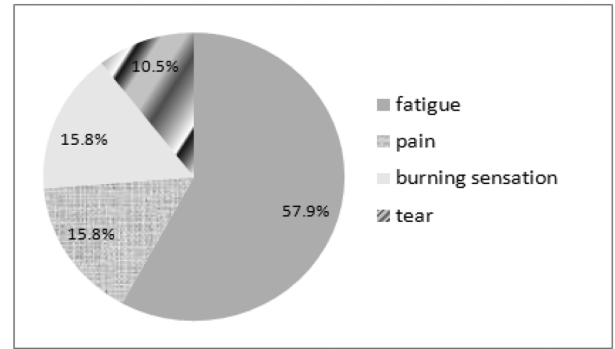


Fig. 2. Eye symptoms by VDT working.

피로’ (57.9%) 라고 응답하였다. 그 외에도 ‘눈이 아프다’에 6명(15.8%), ‘눈이 따갑다’에 6명(15.8%), ‘눈물이 난다’에 4명(10.5%)이 응답하였다.

**2. 조명환경**

‘PC방, 카페 등 조명이 어둡거나 적절하지 못한 공간에서 문서작업이나 독서, 컴퓨터 사용 등을 통해서 눈의 통증을 느껴보았는가?’라는 질문에 대해 대부분(94명(78.3%)) ‘예’라고 응답하였다. 이들 94명은 ‘눈의 통증을 경험해봤다면 어떤 증상이 있었는가?’라는 질문에 대한 답으로, ‘눈의 피로’에 36명(38.3%), ‘눈의 건조성’에 30명(31.9%), ‘눈의 흐릿함’에 22명(23.7%)이 답하였다.

한편 ‘문서작업과 컴퓨터 PMP등 조명환경 밝기의 이상으로 인한 불편함을 경험한 적이 있느냐’라는 질문에서 ‘예’라고 응답한 대상자는 78명(65%) 이었다. 반면 ‘컴퓨터 사용 시 화면의 밝기와 사무환경의 밝기의 순응레벨을 만족하는가?’ 라는 질문으로 ‘예’라고 응답한 사람은 84명(70%), ‘아니오’라고 응답한 사람은 36명(30%)이었다.

**3. 컴퓨터 사용시간**

컴퓨터 사용 시 평균적으로 몇 시간 동안 사용하느냐에 대한 질문으로 ‘2시간 이하’라고 응답한 자는 26명(21.7%),

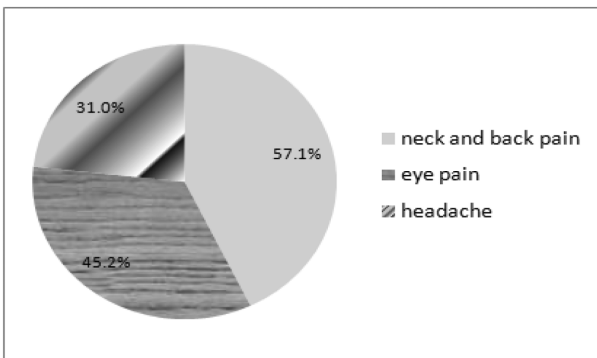


Fig. 1. Body symptoms by VDT working.

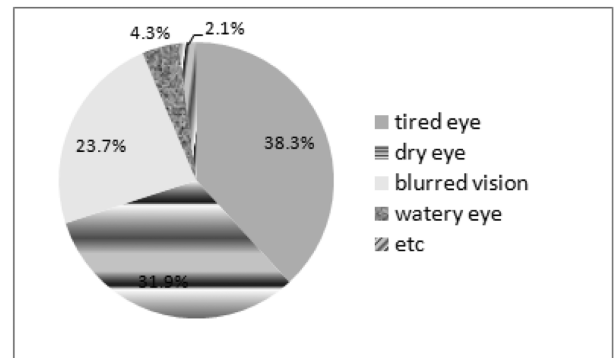


Fig. 3. Eye symptoms by inappropriate illustration.

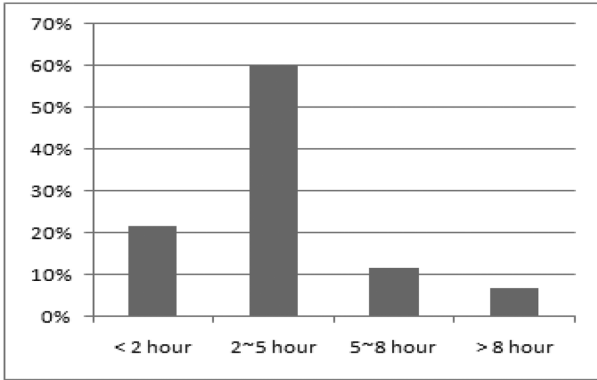


Fig. 4. Duration of using computers.

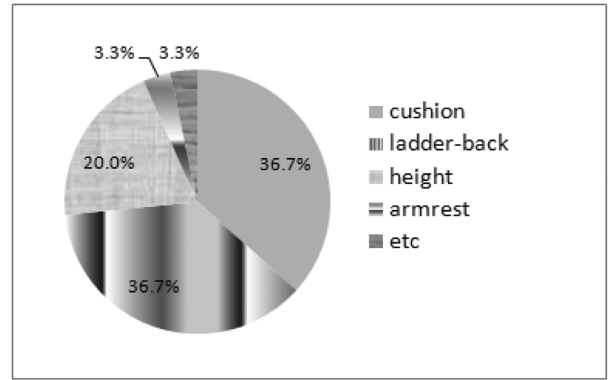


Fig. 6. Cause of uncomfortable chairs.

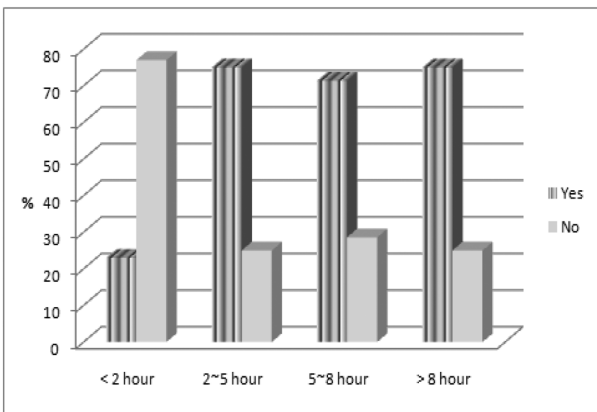


Fig. 5. Experience of eye pain by working hour.

‘2시간이상 5시간미만’ 이라고 응답한 자는 72명(60%), ‘5시간이상 8시간미만’ 이라고 응답한 자는 14명(11.7%), ‘8시간 이상’이라고 응답한 자는 8명(6.7%)이었다.

또한 컴퓨터 사용 시 눈의 통증을 느낀 적이 있는지에 대한 질문은 ‘평균 2시간미만 사용 한다’라고 응답한 자 26명 중에서 ‘예’라고 응답한 자는 6명(23.1%), ‘아니요’라고 응답한 자는 20명(76.9%)의 결과로 나타났고 ‘평균 2시간이상 5시간미만 사용 한다’라고 응답한 자 72명 중에서 ‘예’라고 응답한 자는 54명(75%), ‘아니요’라고 응답한 자는 18명(25%)의 결과로 나타났고 ‘평균 5시간 8시간미만 사용 한다’라고 응답한 자 14명중에서 ‘예’라고 응답한 자는 10명(71.4%), ‘아니요’라고 응답한 자는 4명(28.6%)

의 결과로 나타났고 ‘평균8시간이상 사용 한다’라고 응답한 자 8명 중에서 ‘예’라고 응답한자는 6명(75%), ‘아니요’라고 응답한자는 2명(25%)이었다.

4. 작업환경(작업대)

‘책상의 높이에 만족도’에 대한 설문에는 80명(66.7%)의 대상자가 책상의 높이에 만족한다고 응답하였으나, ‘의자 사용 시 불편함을 경험한 적이 있는가?’에 대한 설문에는 83명(69.2%)이 만족스럽지 못하다고 하여 책상과 의자에 관한 만족도는 다르게 나타났다.

의자사용 시 불편함에 대해서는 ‘의자의 쿠션감’(44명(36.7%)), ‘의자 등받이’(44명(36.7%)), ‘의자 높이’(24명(20%))가 의자를 사용하는데 있어서 불편감의 원인이었다고 답하였다. 한편 ‘키보드, 마우스 사용 시 손목의 통증을 경험한 일이 있는가?’에 대한 설문으로 88명(73.3%)의 응답자가 경험한일이 있다고 응답하였다.

5. 개개인의 작업자세

대상자들의 문서 읽는 자세에 관하여는 개개인 마다 선호하는 자세가 달랐지만 그래도 선호하는 자세에 대한 평균치는 비슷하였다. 박 등<sup>6)</sup>의 연구에 의하면 자연스러운 작업상태의 자세를 각도에 따라 측정하여 작업 자세에서 가장 편안하게 느낄 수 있는 자세로 다음과 같은 신체각도를 제시하였다.

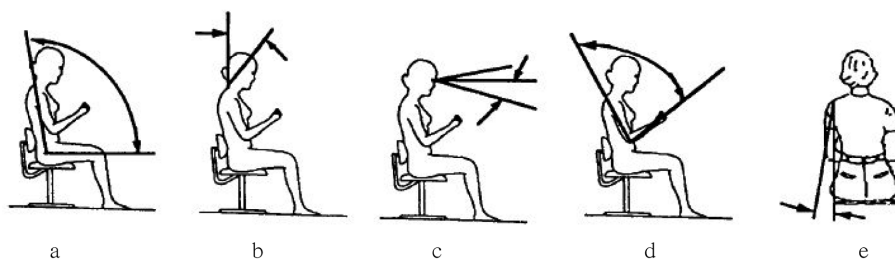


Fig. 7. working posture of ergonomic<sup>6)</sup>.

## 고 찰

최근 컴퓨터가 대량 보급되면서 VDT 작업자들에게 나타나는 근골격계, 신경정신계, 안과 등의 장애를 포함한 VDT증후군이 점차적으로 증가하고 있다<sup>[7]</sup>. 컴퓨터를 이용한 반복적인 작업을 하는 사람들의 경우 주로 목, 어깨, 손가락 및 손목 등의 만성적인 통증을 호소하는 경향이 있다. 본 조사를 통해 나타난 신체적 통증은 대부분 목과 허리의 통증(57.1%)과 눈의 통증(45.2%)을 호소하였다. 또한 적절치 못한 조명에서 문서작업이나 독서, 컴퓨터 등을 사용하면서 78.3%가 눈의 통증을 경험했다고 응답했다. 서 등<sup>[8]</sup>의 연구에서도 전신증상에서는 어깨통증이 33.33%로 높게 나타났으며, 눈의 증상에서는 눈의 피로가 45.71%, 시각적 증상에서는 흐린 시야가 80.39%로 높게 나타났다. 본 연구에서도 근업작업시 눈의 통증 중에서는 눈의 피로가 57.9%로 높게 나타났으며, 적절치 못한 조명에 의해서도 역시 눈의 피로가 38.3%로 높았으며, 눈의 흐릿함(23.7%)보다는 눈이 건조하다(31.9%)고 답한 이들이 많았다. 안증상과 관련한 다른 연구<sup>[9]</sup>에서도 눈에서 가장 많이 느끼는 증상은 눈의 피로와 눈의 건조로 나타났다. 상기와 같이 VDT증후군의 또 하나의 특징은 눈의 피로나 통증<sup>[2-4]</sup>을 호소하는 것이다. 물론 눈의 피로와 호소는 작업특성상 눈깜박임 작용이 줄어들어 눈의 건조증상이 일어날 수도 있다. 조 등<sup>[10]</sup>의 연구에서도 독서할 때와 VDT 작업중의 눈깜박임 횟수가 휴식 때 보다 감소했고, VDT 작업직후의 눈물막 파괴시간도 유의하게 감소되었다.

한편 작업환경에 있어서, 조명환경에서 조명바기의 불편함을 경험한 적이 있다고 응답한 자가 78명(65%)이었다. 사실 눈부심방지 필터를 사용하기만 해도 안정피로는 줄어 들 수 있다<sup>[3]</sup>. 한편 화면의 밝기와 사무환경의 밝기의 순응레벨에는 비교적 만족하는 것으로 나타났다. 그러나 대부분 조명환경의 밝기의 순응레벨에 만족은 하지만 어느 정도의 조명차이가 있어야 불편함을 느끼는지 혹은 작업조명이 어느 정도여야 편안함을 느끼는지는 개개인마다 달라 우리나라 노동부에서 마련된 VDT작업 지침은 아직은 보완이 필요한 실정이다.

책상의 높이에 만족하는 사람은 80명(66.7%)으로 비교적 높았다. 반면 의자 사용은 83명(69.2%)이 불편하다고 하였으며, 불편한 이유는 대부분 의자의 쿠션감과 의자 등받이(각각 44명(36.7%)) 그리고 의자 높이(24명(20%)) 때문이며, 기타 의견으로는 회전식 의자의 움직임으로 인한 의자의 불편함으로 답하였다. 의자 높이 결정은 작업면과 무릎사이에 일정공간(평균 24.6 cm)을 두어 다리의 움직임에 불편함이 없도록 해야 한다<sup>[6]</sup>. 또한 대표적인 VDT증후군

의 증상에서 나타나는 것과 같이 대상자들은 키보드, 마우스 사용 때 손목의 통증은 대부분 경험하였다(88명(73.3%)). 즉 컴퓨터 사용 때 손목이 꺾이는 자세 등의 자세로 인하여 통증을 느끼는 사람도 많은 것으로 나타났다. 이런 증상을 보통 수근관증후군(Carpal tunnel syndrome)이라 하여 이 증상 역시 VDT증후군에서 많이 나타나는 현상이다.

상기의 결과를 통해 컴퓨터 문서작업이 당연한 작업으로 변천된 현대사회에서 그로인한 여러 가지 신체적인 불편함이 증가하는 것으로 나타났고, 그 불편함 중에서도 시각적인 문제가 더 많은 문제를 일으킨다는 것을 다시 한번 확인할 수 있었다. 따라서 문서작업을 할 시에는 조명의 대비뿐 만 아니라 여러 가지 자세에 대해서도 불편함을 느끼게 된다면 잠시의 휴식을 통해 피로를 느끼지 않도록 하며 항상 작업을 할 시에 자세에 대해서도 신경을 써가면서 생활을 해야 할 것이다.

또한 지속적인 연구를 통해 현대 사회는 근골격계 질환 예방 및 최적의 시각적인 환경을 위한 인간공학적 디자인으로 작업환경을 바꾸고 있으나, 단말기의 소형화로 인해 사무실에서의 VDT증후군뿐만 아니라 움직이는 공간(버스, 지하철)에서 PMP나 DMB, 책, 문서읽기 등의 근업환경에 따른 VDT증후군에 관한 연구와 예방관련지침도 마련되어야 할 것이다.

한편 본 연구에서는 비록 젊은 층의 대상자를 조사하였으나, 노령화 사회에 접어들면서 생산층의 연령대가 점차 증가하므로 노년층의 근거리 작업 또한 증가할 것이다. 따라서 그들의 신체조건에 적합한 작업환경 그리고 노안으로 인한 시각적 불편함을 해소하기 위한 작업환경의 개선도 이루어져야 할 것이다.

## 결 론

1. 본 연구를 통해 근업작업시 나타나는 VDT 증후군은 목과 허리 그리고 눈의 통증으로 나타났다.
2. 컴퓨터 사용시간은 2~5시간 사이 눈의 통증을 많이 호소했다.
3. 작업환경에서 적절치 못한 조명은 눈의 통증을 유발할 수 있는 것으로 나타났다. 증상으로는 눈의 피로와 건조성이 많았다.
4. 컴퓨터 사용시 화면의 밝기와 사무환경 밝기의 순응레벨은 비교적 만족하는 것으로 나타났다.
5. 책상에는 비교적 만족하는 편이었으나, 의자에는 많은 불편함을 호소하였다.
6. 키보드, 마우스 사용 시 손목의 통증이 많은 것으로 나타났다.

## 참고문헌

- [1] Rom W. N., "Environmental and Occupational Medicine", 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins, Boston, pp. 1109-1119(1992).
- [2] 김주자, 이경재, "VDT작업 은행원들의 피로자각증상 조사", 대한예방의학회지, 38(1):45-52(2005).
- [3] Blehm C., Vishnu S., Khattak A., Mitra S., and Yee R. W., "Computer vision syndrome: a review", *Surv. Ophthalmol.*, 50(3):253-262(2005).
- [4] WHO, "Visual display terminals and workers health", Geneva, pp. 85-108(1987).
- [5] 김은아, 김양호, 진영우, 채창호, 최용휴, 문영한, "VDT 작업이 안 조절반응과 동공 대광반사에 미치는 영향", 대한예방의학회지, 30(3):599-608(1997).
- [6] 박수찬, 이남식, 장명현, 김철중, "VDT 작업을 위한 최적 치수 및 작업자세에 관한 연구", 대한인간공학회지, 10(2):3-13(1991).
- [7] Zenz C., "Occupational Medicine", 3rd Ed., Year Book Inc., Mosby, Chicago, pp. 428-443(1994).
- [8] 서용원, 최영준, "VDT 사용자의 시기능 불편과 굴절이상", 한국안광학회지, 3(1):75-86(1998).
- [9] 김정태, 이영익, "VDT 작업자의 주관적 반응에 관한 조사연구", 대한건축학회지, 6(3):231-238(1990).
- [10] 조윤애, 원중상, 안기정, "VDT 작업이 안구건조에 미치는 영향", 대한안과학회지, 37(12):1991-1995(1996).

## Study on the Environmental Factors and Symptoms of VDT Syndrome

Seunghui Jeong, Seon Young Lee, Sun Mi Eu, Douk-Hoon Kim\* and Eun-Hee Lee

Department of Visual Optics, Far East University

\*Department of Optometry, Masan University

(Received October 27, 2009; Revised November 19, 2009; Accepted December 8, 2009)

**Purpose:** Recently incidence of VDT syndrome has gradually increased as extensive use of computers. VDT syndrome reported by VDT workers include musculoskeletal disorder, neuropsychiatric disorders and eye symptoms such as eye strain, tired eyes, irritation and blurred vision. The environmental factors of VDT syndrome include electromagnetic waves, size, brightness and lighting of computer screen, height of a monitor and a worktable, working hours, kind of task, distance between screen and workers, indoor humidity and temperature, indoor air contamination and ventilation. In this study, we investigated the environmental factors related to body symptoms and health effects included in VDT syndrome. **Methods:** Study subjects were total 120 persons (54 male, 66 female) with age from 19 to 28. We surveyed the body symptoms and physical discomfort when doing an activity in a short distance such as reading book or paper, computer work. The questionnaire included main body symptoms, self-consciousness symptoms of eye, satisfaction of working environment, pain of the wrist when using keyboard and mouse. **Results:** Most of people (70%) felt physical pain from long time work of computer, paper, electrical apparatus. They mainly complained pain of neck and low back (57.1%), eye (45.2%) and head (31%). With the environmental factors, 78.3% of the subjects complaint pain of eye from inappropriate illumination. Most of the symptoms included 'eye fatigue' (38.3%), 'dryness of eye' (31.9%) and 'blurred vision' (23.7%). Subjects in this study complained discomfort of their chairs and most of them experienced pain in the wrist when using keyboard or mouse. **Conclusions:** When people use electrical apparatus or work with paper, people would get their eye fatigue and feeling of physical fatigue because of not harmonizing various environmental factors such as light, space, posture, worktable with themselves. Therefore, workers should develop preventive method such as self-control of adequate break time to avoid fatigue while VDT work. Work environment should be changed to ergonomic design for optimal visual environment to prevent musculoskeletal disorder through constant research.

**Key words:** VDT, Body symptoms, Eye fatigue, Environmental factors