

## 映像画面 端末機(VDT)作業이 人体에 미치는 影響

이호찬 · 박용억 · 강희양\* · 민경진\* · 김종규\*

경산대학교 환경과학과, 계명대학교 공중보건학과\*

## The Effect of Visual Display Terminal Work on the Human Body

Ho-Chan Lee, Yong-Euk Park, Hoe-Yang Kang\*, Kyung-Jin Min\* and Jong-Gyu Kim\*

*Department of Environmental Science, Kyungsan University, Kyungpook, Korea*

*\*Department of Public Health, Keimyung University, Taegu, Korea*

### ABSTRACT

This study was performed to investigate the negative side effects of video display terminal (VDT) work on the human body and to provide data for preventing VDT syndrome. A questionnaire survey was made to 339 VDT workers at 22 offices in Taegu, Kyungpook and Kyungnam areas from July 1 to August 31, 1994, and 280 of them were finally used for statistical analysis. The VDT syndrome in the present study included five factors, namely as eye-related symptom, psychological symptom, general body symptom, musculoskeletal symptom, and skin-related symptom, and the estimates of Crombach coefficients of the five factors were 0.954, 0.952, 0.953, 0.957, and 0.955, respectively, showing very high reliability.

In view of socio-economical characteristics, the symptoms of female were higher than those of male in the order of musculoskeletal symptom, eye-related symptom, skin-related symptom and psychological symptom. The age group of 30 years or less was higher than the older groups in the order of musculoskeletal symptom, eye-related symptom, psychological symptom and skin-related symptom. The group of lower education level showed higher skin-related symptom. The psychological symptom and skin-related symptom increased as the amount of smoking increased. Higher eye-related symptom was observed in the group without glasses.

In the job-related variables, the group of working on programming and data input showed higher eye-related symptom and psychological symptom. The group of working on programming and graphic design showed higher musculoskeletal symptom and skin-related symptom. The skin-related symptom increased as the total time of VDT operation per day increased. The group of working 2-4 hours followed by 15 minutes rest was higher in musculoskeletal symptom and psychological symptom. Higher musculoskeletal symptom was observed from the group working on Friday and Sunday. The group of 1 year or less working showed higher in skin-related symptom.

In relation with the VDT type, all symptoms except skin-related symptom were higher in the group using monochrome monitor. As showed above, the questionnaire could be a tool for evaluating VDT syndrome and prevention of the syndrome would be possible by a comprehensive consideration of factors including socio-economic characteristics, job-related variables and VDT type.

**Keywords :** VDT work, VDT syndrome, socio-economic characteristics, job-related variables, VDT type

### I. 서 론

산업이 발전함에 따라 우리 나라에서도 작업 능률을 높이고 업무의 합리화를 기하기 위해 자동화

기계의 보급이 급속하게 이루어지고 있다. 그 대표적인 예로서 산업로봇에 의한 공정의 자동화와 수치제어에 의한 생산 업무의 전산화, office automation(OA)에 의한 사무자동화, 은행업무, 항공기

및 기차승차권 판매, 전자오락기 등이 있으며 이러한 과정에서 전산화설비는 필수적이라 하겠다.<sup>11</sup>

전산화 설비들의 대부분은 음극선관(cathode ray tube)으로 이루어진 여러 가지 형태의 영상표시장치와 자판으로 구성된 영상화면단말기(video display terminal; VDT)를 이용하여 운용토록 되어 있다. 사회 전반에 걸쳐 VDT의 이용이 증가됨과 더불어 VDT작업에 종사하는 근로자들에게서 발생할 수 있는 여러 가지 건강상의 문제가 우려되는 등<sup>2,6)</sup> 사회적으로 관심의 대상이 되고 있으며 한편으로 직업병적 측면에서도 이 분야에 대한 연구가 이루어지고 있다.<sup>7)</sup>

VDT 사용으로 인하여 나타나는 일련의 증상군들을 통칭하여 VDT증후군이라 부르고 있으나 VDT증후군의 범위가 확실하게 규정되어 있는 것은 아니다. VDT 사용으로 인한 건강장해로는 안정피로 등 안과계 증상과 견경완 장해 같은 근골격계 문제 및 전신적, 심리적 장애<sup>8)</sup>와 피부관련 증상<sup>9)</sup> 등이 보고되었으며, VDT근무자가 비VDT근무자에 비해 증상의 호소율이 높게 나타났다는 보고가 있고,<sup>10)</sup> 또 최근에는 임신부와 출산률 등에 미치는 영향에 대한 관심도 증대되고 있다.<sup>11)</sup> VDT증후군의 유발에 관여하는 요인들로서는 성이나 연령과 같은 사회·경제적요인들과 근속기간, 일일 근무시간 및 1회 근무지속시간, 작업환경과 같은 근무관련 요인, 그리고 심리적 요인 등이 제시되고 있지만 연구가 진행됨에 따라 새로운 요인들이 추가 보고 되고 있으며 결국 VDT증후군은 여러 요인들이 복합적으로 관련된다고 보는 견해가 지배적이다.<sup>12,13)</sup> 국내에서도 최근에 이르러 VDT증후군에 대한 몇 편의 연구보고<sup>14-17)</sup>가 있으며, 이들은 대부분 특정 신체부위별 증상의 이환 정도와 안자각 증상과 안기능 변화 등에 대한 규명이었다.

이와 같이 VDT증후군의 범위가 넓고 발생에 관여하는 요인들이 매우 다양하여 원인 규명에 어려움이 많으나 이 분야에 대한 연구가 지속적으로 이루어져야 함은 물론이고 더불어 VDT증후군의 효과적인 예방을 위한 연구도 병행되어야 하겠다.

VDT증후군에 대한 연구에서 선결되어야 될 문제 중의 하나가 증상의 정도에 대한 객관적인 평가인데 VDT증후군을 구성하고 있는 증상들은 대부분이 주관적 자각 증상들로서, 일련의 연구자들<sup>18,22)</sup>이 안정피로(visual fatigue)를 비롯한 몇몇 증상들의 기질적 변화에 대한 객관적 평가를 시도하였지만 괄목할 만한 성과는 얻지 못하였다. 현재까지는 기질적인 장애에 대한 검사방법보다는 설문조사를 통한

평가방법이 증상의 정도를 비교적 효과적으로 반영하는 것<sup>23)</sup>으로 알려져 있다.

이에 본 연구는 근로자들을 대상으로 설문조사를 실시하여 근로자들의 사회·경제적 특성에 따른 인체자각 증상, 근무관련 변인에 따른 인체자각 증상 및 단말기형태 변인에 따른 인체자각 증상등을 조사하고 VDT작업이 인체에 미치는 영향을 탐구함으로써, VDT증후군의 예방 및 전반적인 건강관리의 기초자료를 제시하고자 한다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 조사대상

1994년 7월 1일부터 8월 31일까지 대구시, 경북, 그리고 경남지역의 전산시설 가동 사업장중 은행, 백화점, 관공서, 중소기업, 학원, 원자력발전소, 자동차업체등의 22개 기관을 임의로 선정하였으며, VDT를 이용하여 업무를 수행하는 전산실 근로자 총 339명을 대상으로 본 조사를 시행하였다.

### 2. 조사항목의 구성과 분석대상 변인들

자각증상에 관한 설문항목은 이미 보고된 연구들<sup>23,24)</sup>을 통하여 VDT이용자에게서 유의하게 발생된다고 보고된 바 있는 안, 근골격계, 전신적, 심리적, 피부관련 증상 항목들과 문 등<sup>2)</sup>에서 제시한 피로 판정항목을 혼합하여 총 57개 항목으로 구성하였으며, 각 항목에 대해서는 각각 증상이 전혀 없는 경우인 0부터 증상이 아주 심한 경우인 4까지 Likert형 척도로 응답하도록 하였다. VDT증후군에 영향을 미칠 가능성을 가지고 있는 것으로 간주되는 요인을 파악하기 위하여 일련의 전산직 종사자들을 대상으로 사전조사를 시행, 수정 및 보완하여 최종 조사표를 채택하였다. 분석 대상이 된 변인들은 사회·경제적 특성, 근무관련 요인 및 단말기 형태등으로 구분하였다. 사회·경제적 변인으로는 성, 연령, 교육수준, 흡연력, 흡연량, 음주력, 음주량, 과거질병력, 안경착용유무 등의 항목을 설정하였으며 근무관련 변인으로는 근무년수, 직업만족도, 정기적 건강진단, 작업종류(프로그래밍, 워드프로세스작업, 데이터입력, 시스템 엔지니어, 오퍼레이터, 그래픽 디자인, 캐드(CAD), 중복작업), 1일 VDT작업시간, 1회 작업무지속시간과 휴식시간, 계절별, 월중, 요일별 증상의 정도에 관한 항목을 설정하였고, 단말기형태 변인으로는 화면색상 및 화면필터의 유무에 관한 항목을 설정하여 총 20개 항목으로 구성하였다.

**3. 자료수집**

각 조사대상자에게 자각증상의 정도를 측정하기 위한 57개 항목과 사회·경제적특성, 근무관련변인 및 단말기형태 변인들에 대한 20개 항목으로 구성된 조사표를 배부하여 대상자 스스로 작성토록 하였고 설문작성이 완료된 경우에 한하여 자료를 수집하여 339명에 대한 자료를 획득하였다. 수집된 자료는 다시 검토하여 설문항목에 대한 응답이 부분적으로 누락되어 통계처리가 불가능하였던 59례를 제외시킨 280명을 최종 연구대상자로 채택하였다.

**4. 분석방법**

수집된 자료들에 대하여 자각증상 설문항목들이 의미하는 VDT증후군의 주요 구성요인들의 추출과 각 요인들에 대한 표준화된 점수의 산출 및 설문항목들의 내적 일관도의 평가를 위하여 요인분석(factor analysis)을 시행하였다. 최초 설문조사성적의 요인분석결과 VDT증후군을 몇개의 증상군으로

대별하고 각 증상군별 구성 세부항목을 내용 타당도를 감안하여 조정한 후 다시 요인 분석을 실시, 요인을 추출하고 표준화된 요인특점(factor score)을 산출하였다. 조사표의 신뢰도(reliability)는 내적일관도(Crombach coefficient alpha)를 구하여 검토하였다. 표준화된 요인특점의 대상자 특성별 비교에는 분산분석(ANOVA)을 이용하였다. 본 연구에서 자료의 정리 및 분석은 SAS/PC 통계프로그램을 이용하였다.

**III. 연구결과 및 고찰**

**1. 조사 대상자의 일반적 특성**

조사 대상자는 표 1과 같이 총 280명으로 이 중 남자가 대상자의 76.4%인 214명이었다. 연령별로는 30세미만자가 60.0%인 168명, 30세이상자가 40.0%인 112명이었다. 대상자들의 주된 업무는 중부작업으로서 이 분야 종사자가 31.1%로 가장 많았고 다

**표 1. 조사대상자의 일반적 특성**

일반적특성	남		여		합계	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
연령						
<30	103	(48.1)	65	(98.5)	168	(60.0)
30≥	111	(51.9)	1	( 1.5)	112	(40.0)
교육수준						
고졸이하	67	(31.3)	39	(59.1)	106	(37.9)
대졸이상	147	(68.7)	27	(40.9)	174	(62.1)
작업종류						
프로그램머	47	(22.0)	17	(25.8)	64	(22.9)
워드프로세스	13	( 6.1)	10	(15.12)	23	( 8.2)
자료입력	29	(13.6)	11	(16.7)	40	(14.3)
시스템분석	48	(22.4)	1	( 1.5)	49	(17.5)
오퍼레이터	5	( 2.3)	4	( 6.1)	9	( 3.2)
그래픽디자이너	4	( 1.9)	3	( 4.6)	7	( 2.5)
캐드	1	( 0.5)	0	( 0.0)	1	( 0.4)
중부작업	67	(31.3)	20	(30.3)	87	(31.1)
근무년수						
<1	22	(10.3)	16	(24.2)	38	(13.6)
1~3	36	(16.9)	20	(30.3)	56	(20.1)
3~5	42	(19.7)	18	(27.3)	60	(21.5)
5~10	71	(33.3)	12	(18.2)	83	(29.8)
10≥	42	(19.7)	0	( 0.0)	42	(15.1)
1일 근무시간						
<8	28	(13.2)	10	(15.2)	38	(13.6)
8~10	149	(70.0)	45	(68.2)	194	(69.5)
10=<	36	(16.9)	11	(16.7)	47	(16.9)
Total	214	(76.4)	66	(23.6)	280	(100.0)

표 2. VDT자각증상항목과 요인분석

자각증상항목	VDT 자각증상의 요인				
	요인 1 (안자각증상)	요인 2 (심리적증상)	요인 3 (전신증상)	요인 4 (근골격계증상)	요인 5 (피부증상)
<b>A. 안관련증상</b>					
1) 눈이 아프다	.80	.22	.16	.16	.15
2) 눈에 압박감이 있다	.75	.15	.27	.19	.01
3) 눈이 쓰리다	.72	.14	.20	.13	.32
4) 눈이 피로하다	.68	.12	-.05	.36	.14
5) 눈이 충혈된다	.67	.25	.14	.10	.26
6) 시력이 떨어지는 것 같다	.63	.35	.06	.16	.19
7) 양 눈 사이가 아프다	.59	.16	.36	.14	.12
8) 눈이 뜨겁다	.57	.19	.44	.06	.18
9) 눈이 마른다	.54	.18	.36	.06	.21
10) 눈이 부신다	.53	.34	.29	.10	.15
11) 눈을 뜨고 있는 것이 싫어진다	.52	.22	.17	.36	.15
12) 물체가 흐려 보인다	.52	.20	.41	.18	.10
13) 안개가 끼인 것 같다	.51	.30	.33	.18	.07
14) 눈이 가렵다	.50	.18	.28	.28	.14
15) 머리가 아프다	.48	.43	.23	.34	.17
16) 눈물이 난다	.43	.40	.33	.15	.33
<b>B. 심리적증상</b>					
17) 기분이 나쁘다	.17	.70	.20	.08	.33
18) 머리가 멍하다	.35	.64	.22	.22	.21
19) 생각이 정리되지 않는다	.21	.63	.22	.30	.08
20) 말하기가 싫어진다	.15	.61	.14	.27	.19
21) 마음이 산란해진다	.24	.61	.27	.20	.14
22) 일에 마음이 쏠리지 않는다	.23	.61	.45	-.09	.08
23) 하는 일에 실수가 많다	.14	.58	.33	.01	.14
24) 조마조마해진다	.21	.58	.42	.05	.20
25) 전신피로	.42	.55	.15	.40	.12
26) 어지럽다	.41	.51	.26	.27	.18
27) 간단한 일도 생각이 잘 안난다	.24	.48	.44	.16	.05
28) 졸음이 온다	.38	.46	.08	.24	.37
29) 단정하게 있을 수가 없다	.22	.44	.38	.31	.04
30) 오목가슴이 불편하다	.23	.27	.60	.11	.18
<b>C. 전신증상</b>					
31) 손과 발이 떨린다	.17	.19	.62	.25	.27
32) 오목가슴이 불편하다	.23	.27	.60	.11	.18
33) 손목이 불편하거나 아프다	.17	.19	.59	.32	.06
34) 얼굴이 따끔거린다	.26	.13	.56	.14	.45
35) 물체가 두개로 보인다	.26	.31	.55	.08	.13
36) 목소리가 변한다	.13	.29	.50	.11	.37
37) 입안이 마른다	.12	.24	.48	.35	.15
38) 눈꺼풀이 떨린다	.34	.21	.46	.35	.18
39) 손가락이 불편하거나 아프다	.22	.04	.45	.30	.12
40) 구역질이 날때가 있다.	.19	.37	.43	.37	.21
<b>D. 근골격계증상</b>					
41) 목뒤편이 불편하거나 아프다	.30	.08	.11	.67	.03
42) 허리가 무겁거나 아프다	.11	.14	.24	.67	.12
43) 발이 무겁다	.10	.06	.32	.59	.18
44) 스트레스가 쌓인다	.32	.47	-.03	.53	.12

표 2. 계속

자각증상항목	VDT 자각증상의 요인				
	요인 1 (안자각증상)	요인 2 (심리적증상)	요인 3 (전신증상)	요인 4 (근골격계증상)	요인 5 (피부증상)
45) 뉘지 몸이 불편하다	.33	.51	.06	.52	.25
46) 배·흉부(뒤통쪽)가 불편·아프다	.20	.31	.19	.50	.24
47) 어깨가 불편하거나 아프다	.40	.23	.23	.46	.04
48) 옆으로 눕고 싶다	.14	.24	.31	.46	.30
E. 피부증상					
49) 여드름이 난다	.15	.09	.18	.01	.74
50) 피부가 거칠다	.19	.24	.17	.24	.69
51) 얼굴이 가렵다	.17	.14	.52	.11	.52
52) 눈썹이 낀다	.37	.28	.27	.17	.49
53) 하품이 난다	.25	.36	.04	.25	.48
54) 소화가 잘 안된다	.24	.37	.20	.24	.42
Eigenvalue	23.672	2.399	1.958	1.799	1.597
Crombach's alpha	0.954	0.952	0.953	0.957	0.955

음으로 프로그래머, 시스템분석, 자료입력 순으로 분포되어 있었다. VDT 근무경력은 5년에서 10년인 경우가 29.8%로 가장 많았고, 다음이 3년에서 5년인 경우가 21.5%였으며 10년 이상자는 15.1%, 1년 미만자는 13.6%였다. 1일 VDT 근무시간별로는 8시간에서 10시간인 근무자가 69.5%로 대상자의 절반 이상이 여기에 포함되어 있었으며, 10시간이상인 근무자가 16.9%로 8시간미만인 근무자 13.6%에 비해서 높게 나타났다.

## 2. 요인분석(factor analysis) 결과

VDT증후군의 정도를 파악하기 위한 57개 자각증상항목 심적의 요인분석을 실시한 결과 표 2와 같이 총 5개 요인으로서 각각 안자각증상군, 심리적증상군, 전신증상군, 근골격계증상군 및 피부증상군으로 해석되었으며, 고유값(eigenvalue)은 23.672, 2.399, 1.958, 1.799 및 1.597이었다. 5개요인의 전체 변량에 대한 설명력은 55.1%였다. 요인별 구성항목은 내적일관도와 타당도를 근거로 재구성하여 54개 항목의 조사목록을 제시할 수 있었다. 각 요인별로 요인부하량(factor loading)이 큰 증상항목들은 안자각증상군의 경우 '눈이 아프다' '눈에 압박감이 있다' '눈이 쓰리다' 항목이었고 심리적증상군의 경우 '기분이 나쁘다' '머리가 멍하다' '생각이 정리되지 않는다'이었으며, 전신증상군의 경우 '손과 발이 떨린다' '숨이 찬다' '오목가슴이 불편하다'이었으며, 근골격계증상군의 경우 '목뒤통이 불편하거나 아프다' '허리가 무겁거나 아프다' '발이

무겁다'이었으며, 피부증상군은 '여드름이 난다' '피부가 거칠다' '얼굴이 가렵다'이었다.

요인별 구성 항목들의 신뢰도는 내적 일관도(Crombach coefficient alpha)를 구하여 평가해본 결과 0.954, 0.952, 0.953, 0.957, 0.955로 근골격계증상이 가장 높았고, 전체적으로 사회과학에서의 기준치인 0.7에 비해 매우 높게 나타났다.

## 3. 사회·경제적 특성에 따른 인체자각 증상

사회·경제적 특성에 따른 인체자각 증상의 차이를 검정한 결과 표 3과 같이 나타났다. 성별에 따른 인체자각 증상에서 Shima<sup>24)</sup> 등은 여성에서 증상의 정도가 심하였으며, 특히 근골격계증상이 매우 높게 나타났다고 하였다. Tarumi<sup>25)</sup> 등도 근골격계 증상이 심리적인 증상에 비해 일반적인 증상으로 나타났으며 여성에서 증상의 정도가 심하다고 하였다. Yamamura<sup>26)</sup> 등도 VDT 작업에 종사하는 여성에서는 심리적인 피로와 시각기능의 장애가 중요한 증상이라고 하였으며, 鳥井<sup>27)</sup> 등도 여성에서 운동기 및 정신적인 자각증상의 호소율이 높았음을 지적하였다. 문 등<sup>7)</sup>의 연구에서도 여성에서 피부관련증상이 높게 나타났으며, 지 등<sup>28)</sup>도 남·여 모두 정신신경계 자각증상이 가장 높게 나타났으며, 특히 여자에서 남자보다 높게 나타났다고 보고 하였다. 본 연구에서도 여자가 남자보다 근골격계증상, 안자각증상, 피부증상, 심리적 증상이 높게 나타났으며 전체적으로는 남·여 모두 근골격계증상, 안자각증상 등의 순으로 높게 나타났다.

표 3. 사회·경제적 특성에 따른 인체 자각증상

변수	N	VDT자각증상항목									
		요인 1 (인자각증상)		요인 2 (일리각증상)		요인 3 (신심증상)		요인 4 (근골격계증상)		요인 5 (피부증상)	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
성											
남	214	1.393	0.830	1.308	0.768	0.870	0.717	1.576	0.809	1.115	0.754
여	66	1.652	0.689	1.562	0.626	0.926	0.551	1.851	0.699	1.631	0.723
		t = -2.529*		t = -2.718**		t = -0.665		t = 2.685**		t = -5.018**	
연령											
<30	168	1.509	0.738	1.446	0.685	0.881	0.617	1.724	0.779	1.361	0.771
30≤	112	1.371	0.894	1.252	0.824	0.886	0.770	1.515	0.798	1.051	0.753
		t = 1.351*		t = 2.074*		t = 0.047		t = 2.169*		t = 3.350**	
교육수준											
고졸이하	106	1.512	0.812	1.410	0.769	0.976	0.685	1.602	0.772	1.354	0.764
대졸이상	174	1.419	0.801	1.343	0.729	0.825	0.674	1.664	0.805	1.166	0.779
		t = 0.930		t = 0.725		t = 1.830		t = 0.639		t = 1.983*	
흡연력											
예	133	1.37	0.81	1.30	0.73	0.84	0.68	1.57	0.79	1.14	0.76
아니오	147	1.52	0.78	1.42	0.74	0.91	0.67	1.69	0.78	1.31	0.77
		t = -1.60		t = -1.32		t = -0.82		t = -1.26		t = -1.80	
흡연량											
하루 반갑미만	42	1.20	0.78	1.08	0.69	0.69	0.67	1.38	0.75	1.09	0.78
하루 1갑	86	1.42	0.82	1.36	0.69	0.89	0.66	1.65	0.81	1.13	0.72
하루 2갑	4	2.13	0.74	2.12	0.84	1.36	1.14	1.93	0.94	2.17	1.27
		F = 2.83		F = 5.25**		F = 2.41		F = 2.05		F = 3.76*	
음주력											
예	240	1.46	0.82	1.37	0.74	0.86	0.67	1.63	0.78	1.23	0.76
아니오	40	1.37	0.67	1.34	0.74	0.97	0.70	1.66	0.82	1.24	0.86
		t = 0.74		t = 0.25		t = -0.89		t = -0.19		t = -0.07	
음주량(주당)											
소주 1병이하	161	1.46	0.82	1.37	0.76	0.86	0.68	1.68	0.82	1.26	0.79
소주 2병	56	1.44	0.79	1.33	0.64	0.77	0.55	1.43	0.64	1.09	0.69
소주 4병	22	1.51	0.97	1.48	0.89	1.12	0.92	1.79	0.82	1.29	0.85
		F = 0.08		F = 0.33		F = 2.03		F = 2.58		F = 1.10	
과거질병력											
예	15	1.525	0.800	1.564	0.813	1.000	0.785	1.905	0.720	1.356	0.626
아니오	265	1.450	0.807	1.357	0.740	0.877	0.676	1.626	0.795	1.230	0.785
		t = 0.352		t = 0.964		t = 0.597		t = 1.452		t = 0.743	
일강착용											
예	138	1.348	0.840	1.355	0.787	0.901	0.708	1.601	0.793	1.209	0.790
아니오	142	1.558	0.759	1.380	0.702	0.866	0.655	1.679	0.792	1.264	0.766
		t = -2.192*		t = -0.289		t = 0.421		t = -0.819		t = -0.593	
신체	280	1.45	0.80	1.36	0.74	0.88	0.68	1.64	0.79	1.23	0.77

\* p&lt;0.05, \*\* p&lt;0.01.

연령이 따른 인체자각 증상에서는 Tarumi<sup>25)</sup> 등은 연령이 낮은 군에서 증상의 정도가 심하다고 하였으며, 梶井 등<sup>27)</sup>, 阿部 등<sup>29)</sup>은 연령과 자각증상간에는 유의 상관관계가 있다고 하였다. 문 등<sup>7)</sup>의 연구에서도 연령이 낮은 군에서 근골격계증상과 피부관련 증상의 정도가 높게 나타났다. 지 등<sup>28)</sup>은 경험년수에 의한 자각증상의 호소율의 증가를 연령에 의한 영향이라고 할 수 없으며, VDT 작업의 영향이 만성적으로 축적되어가고 있는 상태에 의한 것이라고 하였으며, Shima<sup>24)</sup> 등은 연령에 따른 유의한 차이는 없다고 하였다. 본 연구에서는 30세 이하군에서 자각증상을 더 많이 느끼고 있었으며, 전체적으로는 근골격계증상, 안자각증상, 심리적증상, 피부증상 순으로 높게 나타났다.

교육수준에 따른 인체자각증상은 피부증상만이 유의한 차이가 있었으며 학력이 낮을수록 증상을 더 많이 느끼고 있다. 흡연력에 따른 인체자각 증상에서는 문 등<sup>7)</sup>의 보고에 의하면 담배를 피우는 군에서 근골격계증상이 높게 나타났다. 본 연구에서는 흡연력에 따른 인체자각증상은 유의한 차이가 없었으나 흡연량은 심리적 증상과 피부증상에 유의한 차이가 있었으며 흡연량이 많은 군에서 증상의 정도가 심하였다. 음주력, 음주량에 따른 인체자각증상은 유의한 차이가 없었다.

과거질병력에 따른 인체자각증상으로는 Watanabe<sup>30)</sup> 등은 과거질병력이 있는군에서 증상의 정도가 심하다고 하였으며, 문 등<sup>7)</sup> 등의 연구에서도 심리적증상과 근골격계증상의 정도가 높게 나타났다. 본 연구에서는 유의한 차이가 없었다.

안경착용에 따른 인체자각 증상에서는 Ian<sup>31)</sup> 등과 Daum<sup>32)</sup> 등, Rosner 등<sup>33)</sup>은 시력이 안관련증상들과 관련이 있다고 하였다. 문 등<sup>7)</sup> 등은 시력이 오히려 안자각증상과는 유의한 영향이 없다고 하였고 이는 시력에 관한 자료 획득시 설문보다는 객관적인 방법에 의한 시력측정이 바람직한 것으로 보고 하였다. 본 연구에서는 안경미착용군에서 안자각증상을 더 많이 느끼고 있는 것으로 조사되었으며, 전체적으로는 근골격계증상과 안자각증상의 호소율이 높았고 전신증상의 호소율이 가장 낮았다.

#### 4. 근무관련 변인에 따른 인체자각증상

근무관련 변인에 따른 인체자각증상의 차이를 검정한 결과 표 4와 같이 나타났다. 작업종류에 따른 인체자각증상에서는 Ong<sup>34)</sup> 등은 자료를 입력시키는 작업자의 경우 경견완 장애의 자각증상 호소율이 높다고 하였으며, 進勝<sup>35)</sup>은 VDT작업에서 의욕과

기력이 감퇴되는 경향을 보고하였으며, 菰池<sup>36)</sup>도 VDT작업자에서 어깨가 결린다, 팔이 나른하다고 호소할 사람이 많았다고 하였다. 또한 지 등<sup>28)</sup>의 연구에서도 비슷한 경향임을 알 수 있었다. 문 등<sup>7)</sup>은 근골격계 증상의 정도는 입력작업종사자, 전산을 전공하지 않은, 타자능력이 뛰어난 집단에서 더 심하였는데 이는 단순히 원시자료를 입력하는 작업에 종사하는 근로자들의 공통적인 특성으로 작업의 경험이 적으면서 강도가 높은 집단에서 근골격계증상과 안관련 증상이 심하게 나타난다고 하였다. 이는 Shimai 등<sup>37)</sup>과 Sugita 등<sup>38)</sup> 및 Belisario 등<sup>23)</sup>에 의해서 이미 연구된 바 있다. 본 연구에서는 안자각증상과 심리적증상의 경우에 있어서 프로그래밍과 자료입력 작업에서 높게 나타났고 캐드와 오퍼레이터에서 낮게 나타났으며, 근골격계증상과 피부증상에 있어서는 프로그래밍과 그래픽디자인 작업에서 높게 나타

났다. 1일 VDT 근무시간에 따른 인체자각 증상에서 Watanabe 등<sup>30)</sup>은 주당 근무시간과 1일 근무시간이 길수록, 미숙련자에서 증상이 심하다고 하였으며, Shima 등<sup>24)</sup>은 안자각증상과 근골격계증상은 복합증상으로서 VDT사용정도에 따라서 증상의 정도에 차이가 있다고 하였고 VDT작업군에서, 주당 5일 이상 작업군에서 증상의 정도가 심하다고 하였다. Fahrbach 등<sup>39)</sup>은 VDT작업의 영향을 받지 않는 1일 작업시간을 4시간 이하로 제시하였다. 문 등<sup>7)</sup>과 지 등<sup>28)</sup>은 1일 평균 작업시간과 최장 작업시간이 길어짐에 따라 자각증상의 평점이 높아지는 경향 때문에, VDT작업시간의 적절한 규제에 대한 필요성을 강조했다. 미국 국립산업안전보건연구원(NIOSH)에서 제시한 것에 의하면 연속 작업에 있어서는 중등도 시각부하를 주는 작업에서는 2시간, 고도의 시각부하를 주는 작업에서는 1시간마다 휴식을 취하도록 권고하고 있다. 본 연구에서는 피부증상에 유의한 차이를 보였으며, 작업시간이 많을수록 피부증상을 많이 느끼고 있는 것으로 나타났다.

1회 작업지속시간과 휴식시간에 따른 인체자각 증상에서는 Shima<sup>24)</sup> 등은 1일 시간과 1회 작업지속시간은 유의한 차이가 없다고 하였으며, 작업자에 있어서 1일 작업부하량의 중요성을 강조했고 1일 작업부하량이 많지 않을 경우에는 증상에 영향을 미치지 않는다고 하였다. Misawa<sup>40)</sup> 등은 작업강도와 관련된 변인들 중 VDT증후군의 정도에 유의하게 영향을 미칠 수 있는 인자로서 1회 작업지속시간을 지적하였다. 문 등<sup>7)</sup>은 1회 작업지속시간이 길수록 근골격계 증상 및 안관련 증상의 정도가 심해지는

표 4. 근무관련 변인에 따른 인체자각증상

변수	N	VDT 자각증상 항목									
		요인 1 (안자각증상)		요인 2 (심리적증상)		요인 3 (전신증상)		요인 4 (근골격계증상)		요인 5 (피부증상)	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
<b>작업종류</b>											
프로그래밍	64	1.70	0.99	1.56	0.70	0.99	0.68	1.92	0.79/	1.44	0.70
워드프로세스	23	1.20	0.76	1.04	0.56	0.74	0.62	1.20	0.69	1.20	0.86
자료입력	40	1.60	0.69	1.47	0.61	0.99	0.59	1.75	0.70	1.52	0.78
시스템 엔지니어	49	1.21	0.88	1.15	0.86	0.70	0.75	1.42	0.80	0.88	0.75
오퍼레이터	9	1.09	0.88	1.21	0.86	0.52	0.59	1.38	0.64	1.15	0.85
그래픽 디자이너	7	1.45	0.59	1.46	1.01	0.68	0.56	1.78	1.04	1.43	0.78
캐드	1	0.75	0.00	0.69	0.00	0.09	0.00	0.71	0.00	1.00	0.00
중복작업	87	1.45	0.79	1.41	0.72	0.97	0.68	1.65	0.78	1.16	0.75
		F=2.42*		F=2.28*		F=1.91		F3.31**		F=3.26**	
<b>1일 VDT 작업시간</b>											
8시간 미만	38	1.33	0.81	1.16	0.80	0.83	0.67	1.57	0.74	1.08	0.79
8시간 이상 10시간 미만	194	1.44	0.82	1.39	0.74	0.87	0.70	1.61	0.80	1.21	0.76
10시간 이상 12시간 미만	47	1.65	0.73	1.50	0.67	1.00	0.59	1.84	0.77	1.48	0.79
		F=1.83		F=1.90		F=0.84		F=1.86		F=3.20*	
<b>1회 근무지속시간과 휴식시간</b>											
1~2시간 작업 10분 휴식	118	1.40	0.76	1.26	0.69	0.84	0.62	1.55	0.77	1.17	0.76
1~2시간 작업 15분 휴식	41	1.34	0.77	1.25	0.58	0.80	0.56	1.60	0.73	1.14	0.65
1~2시간 작업 20분 휴식	39	1.40	0.87	1.34	0.89	0.88	0.78	1.49	0.86	1.29	0.86
2~4시간 작업 10분 휴식	32	1.79	0.85	1.70	0.75	1.11	0.93	2.01	0.79	1.52	0.83
2~4시간 작업 15분 휴식	14	1.43	0.87	1.35	0.65	0.68	0.44	1.69	0.36	1.20	0.77
2~4시간 작업 20분 휴식	10	1.76	1.03	1.75	0.84	1.00	0.84	2.19	0.95	1.48	0.95
기타	21	1.58	0.71	1.68	0.81	1.07	0.66	1.70	0.82	1.25	0.78
		F=1.51		F=2.85*		F=1.31		F=2.61*		F=1.16	
<b>정기적 건강진단</b>											
예	205	1.46	0.83	1.34	0.77	0.85	0.66	1.60	0.82	1.21	0.795
아니오	75	1.42	0.70	1.43	0.66	0.85	0.71	1.73	0.68	1.29	0.729
		t=.42		t=-1.01		t=-1.07		t=-1.36		t=-0.73	
<b>계절별 증상의 정도</b>											
봄	26	1.36	0.82	1.34	0.54	0.77	0.57	1.62	0.74	1.77	0.65
여름	149	1.52	0.83	1.43	0.80	0.97	0.72	1.71	0.79	1.28	0.80
가을	87	1.35	0.78	1.28	0.72	0.79	0.62	1.51	0.75	1.24	0.78
겨울	17	1.61	0.68	1.36	0.57	0.86	0.74	1.77	1.02	1.48	0.75
<b>월중 증상의 정도</b>											
초순	75	1.37	0.78	1.30	0.70	0.83	0.68	1.67	0.86	1.16	0.75
중순	109	1.49	0.75	1.41	0.75	0.94	0.68	1.64	0.74	1.33	0.76
하순	93	1.50	0.90	1.39	0.78	0.88	0.70	1.63	0.81	1.21	0.81
		F=0.71		F=0.52		F=0.58		F=0.05		F=1.18	
<b>요일별 증상의 정도</b>											
월요일	135	1.38	0.80	1.30	0.76	0.84	0.68	1.50	0.75	1.13	0.76
화요일	21	1.46	0.76	1.38	0.54	0.86	0.44	1.65	0.74	0.96	0.41
수요일	22	1.41	0.87	1.34	0.72	0.91	0.79	1.61	0.79	1.36	0.85
목요일	62	1.54	0.76	1.48	0.64	0.88	0.58	1.75	0.71	1.44	0.75
금요일	32	1.67	0.88	1.51	0.90	1.10	0.83	2.03	0.93	1.45	0.93
토요일	3	1.50	1.64	1.56	0.66	0.97	1.52	1.24	1.90	1.11	1.17
일요일	2	1.50	0.88	1.35	0.60	0.95	1.22	2.43	0.81	1.17	0.71
		F=0.69		F=0.66		F=0.64		F=2.69*		F=2.12	



표 4. 계속

변수	N	VDT자각증상항목									
		요인 1 (안자각증상)		요인 2 (심리적증상)		요인 3 (전신증상)		요인 4 (근골격계증상)		요인 5 (피부증상)	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
근무년수											
1년 이하	38	1.47	0.60	1.40	0.60	0.91	0.56	1.77	0.68	1.42	0.78
1~3년	56	1.54	0.79	1.53	0.77	0.95	0.73	1.70	0.82	1.33	0.77
3~5년	60	1.55	0.83	1.40	0.74	0.87	0.62	1.68	0.72	1.33	0.81
5~10년	83	1.39	0.83	1.32	0.69	0.87	0.67	1.64	0.80	1.19	0.73
10년 이상	42	1.33	0.91	1.19	0.90	0.83	0.81	1.42	0.90	0.75	
		F=0.74		F=1.44		F=0.23		F=1.22		F=2.80*	
직업만족도											
매우 만족	20	1.59	0.84	1.47	0.83	1.03	0.80	1.69	0.99	1.33	0.89
만족	106	1.33	0.78	1.28	0.73	0.83	0.69	1.57	0.79	1.19	0.74
보통이다	120	1.53	0.82	1.40	0.75	0.90	0.66	1.68	0.79	1.25	0.82
불만족	24	1.48	0.80	1.41	0.70	0.86	0.60	1.63	0.61	1.32	0.67
매우 불만족	9	1.56	0.73	1.89	0.59	1.10	0.85	1.98	0.72	1.33	0.75
		F=1.04		F=1.66		F=0.64		F=0.73		F=0.29	

\* p&lt;0.05, \*\* p&lt;0.01.

경향을 보였지만 유의한 상관관계는 보이지 못하였는데 표본수를 늘려 분석해볼 필요가 있으며 작업과 작업사이의 휴식시간이 길수록 근골격계증상이 심하였는데 이는 적정 휴식시간의 산정에 문제가 있다고 하였다. 본 연구에서는 심리적 증상과 근골격계 증상에서 유의한 차이가 있었으며, 근골격계증상이 심리적증상에 비해서 증상의 정도가 심하였고 2~4 시간 작업, 15분 휴식군에서 가장 높게 나타났다. 요일에 따른 인체자각증상은 금요일과 일요일에 근골격계증상을 가장 많이 호소하고 있었다.

근무년수에 따른 인체자각증상에서 阿部 등<sup>29)</sup>은 VDT경험년수가 긴 작업자에서 호소율이 높았고, 특히 여자에서 이같은 경향이 현저하게 나타난다고 하였다. 지 등<sup>28)</sup>도 VDT작업 경험년수가 길어짐에 따라 자각증상 호소율이 높아지는 정상관 관계를 보이며, VDT작업 경험년수가 자각증상의 호소율을 증가시키는 결과는 VDT 작업의 영향이 만성적으로 축적되는 것이라고 하였다. 그러나, De Groot 등<sup>41)</sup>이나 宮尾<sup>42)</sup> 등은 확실한 상관관계를 인정하지 않았으며, 오히려 문 등<sup>7)</sup>의 연구에서는 VDT 이용경력이 짧을수록 근골격계증상의 정도가 높게 나타났다. 본 연구에서는 1년 이하군에서 피부증상이 높게 나타났다.

정기적 건강진단에 따른 인체자각증상에서 문 등<sup>7)</sup>은 정기적 건강진단을 실시하는 군에서 안관련 증상의 정도가 심하여 건강진단을 요구한 결과로 추

론되나, 단면적 연구에서는 시간적으로 인과관계의 규명이 쉽지 않다고 하였다. 본 연구에서는 정기적 건강진단에 따른 차이는 유의하지 않았다.

직업만족도에 따른 인체자각증상에서 문 등<sup>7)</sup>은 직업만족도가 낮은 군에서 전신적 증상의 정도가 높게 나타난다고 하였으나, 본 연구에서는 직업만족도에 따른 차이는 유의하지 않았다. 그 외에 월중, 계절별에 따른 인체자각증상의 차이는 통계적인 의미가 없었다.

##### 5. 단말기 형태에 따른 인체자각 증상

단말기 변인에 따른 인체자각 증상의 차이를 검증한 결과 표 5와 같이 나타났다. 화면 색상에 따른 인체자각 증상에서 문 등<sup>7)</sup>은 호박색의 화면을 가진 VDT를 이용하는 군에서 증상의 정도가 높게 나타난다고 하였다. 본 연구에서는 피부증상외에는 모두 유의한 차이를 보이고 있는데, 전반적으로 칼라보다 흑백화면일 경우 자각증상을 많이 느끼고 있는 것으로 나타났으며, 이는 흑백화면을 가진 VDT 이용자의 대부분이 입력작업종사자나 작업경력이 짧은 여성근로자이기 때문인 것으로 사료된다.

화면필터 부착여부에 따른 인체자각증상에서 문 등<sup>7)</sup>은 안관련 증상의 정도와 유의한 상관관계가 있으며 외부필터 부착군에서 증상의 정도가 심하였고 대체로 외부필터 부착군에서 화면의 청결상태가 불량한 경향이 있으며, 외부필터 미사용군에서는

표 5. 단말기 형태에 따른 인체자각증상

변수	N	VDT자각증상항목									
		요인 1 (안자각증상)		요인 2 (심리적증상)		요인 3 (전신증상)		요인 4 (근골격계증상)		요인 5 (피부증상)	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
화면 색상											
칼라	155	1.33	0.64	1.27	0.74	0.79	0.65	1.54	0.82	1.17	0.80
흑백	122	1.59	0.07	1.48	0.73	0.98	0.70	1.75	0.72	1.30	0.73
		t = -2.74**		t = -2.29*		t = -2.29*		t = -2.29*		t = -1.42	
화면필터											
부착	217	1.48	0.81	1.37	0.75	0.90	0.70	1.66	0.79	1.22	0.77
미부착	62	1.36	0.77	1.34	0.70	0.81	0.61	1.55	0.77	1.27	0.79
		t = 1.04		t = 0.27		t = 1.00		t = 1.00		t = -0.43	

\* p&lt;0.05, \*\* p&lt;0.01.

피부관련증상이 높게 나타난다고 하였다. 한국산업안전관리공단의 보고서<sup>49)</sup>에서도 피부관련 증상의 정도는 외부필터 미사용군에서 더 심하며 이는 브라운관 화면상의 전기충전으로 인해 발생한 정전기가 주변에 약한 전기장을 형성하여 작업자 주변에 대전하고 있던 먼지입자를 끌어들이어 작업자의 얼굴 및 피부에 흡착되어 발진현상을 일으킨다고 하였다. Tarumi<sup>25)</sup> 등의 연구에서는 시력보호에 있어서 조명이 매우 중요하다고 하였으며, 전체적으로는 적절한 작업환경의 중요성을 강조했다. 본 연구에서는 화면필터 부착여부에 따른 차이는 발견되지 않았다.

#### IV. 요약 및 결론

영상화면 단말기(VDT) 작업이 인체에 미치는 영향을 조사하여 VDT 증후군을 예방하기 위한 기초 자료를 제공하고자 1994년 7월 1일부터 8월 31일 까지 대구시, 경북 그리고 경남 지역의 22개 기관에 근무하는 전산실 근로자 339명을 대상으로 설문조사를 실시하고 완전한 응답 자료를 제출한 280명에 대하여 사회·경제적 특성, 근무 관련 변인, 단말기 형태 변인에 따른 인체 자각 증상을 분석하였다.

VDT 증후군의 정도를 파악하기 위하여 57개 자각증상항목 성적의 요인분석을 실시한 결과, 안자각 증상군, 심리적 증상군, 전신 증상군, 근골격계 증상군 및 피부 증상군 등 5개의 요인이 선정되었다. 요인별 구성 항목들의 신뢰도(reliability)는 내적 일관도(Cronbach coefficient alpha)를 구하여 평가한 결과 0.954, 0.952, 0.953, 0.957, 및 0.955로 근골격계 증상이 가장 높았다.

사회·경제적 특성에 따른 인체자각증상은 성별에 있어서는 여성이 남성에 비해 높게 나타났으며, 근골격계 증상, 안자각 증상, 피부 증상, 심리적 증상 순으로 높게 나타났다. 연령에 있어서는 30세 이하 군에서 30세 이상군보다 자각증상을 더 많이 느끼고 있었으며 골격계 증상, 안자각 증상, 심리적 증상, 피부 증상 순으로 높게 나타났다. 교육 수준에 있어서는 학력이 낮을수록 피부 증상이 높게 나타났다. 흡연량이 많을수록 심리적 증상 및 피부 증상이 높게 나타났으며 안경 미착용군에서 안자각증상이 더 높게 나타났다.

근무관련 변인에 따른 인체자각증상은 작업종류에 있어서 프로그래밍 및 자료입력 작업군에서는 안자각증상과 심리적증상이 높게 나타났으며, 또 프로그래밍 및 그래픽디자인 작업에서는 근골격계 증상과 피부 증상이 높게 나타났다. 1일 작업시간에 있어서는 1일 VDT 작업시간이 많을수록 피부 증상이 높게 나타났다. 1회 작업지속시간과 휴식시간에 있어서는 2~4시간 작업 15분 휴식군에서 근골격계 증상과 심리적 증상이 높게 나타났다. 근무 년수에 있어서는 1년 이하군에서 피부 증상이 높게 나타났다. 단말기형태 변인에 따른 인체자각증상은 화면색상에 있어서는 흑백화면일 경우 피부증상을 제외한 모든 증상이 높게 나타났다.

이상과 같이 본 연구에서 사용한 설문조사 항목은 VDT증후군에 대한 평가 도구로 사용할 수 있을 것이며, 앞으로 VDT증후군의 예방 및 대책은 영상화면 단말기 작업자의 사회·경제적 특성, 근무관련 변인 그리고 작업환경변인에 따른 여러 인자들을 포괄적으로 고려함으로써 가능할 것이다.

## 참고문헌

- 1) 우극현 : 텔레비전(TV) 생산업체 근로자들의 영상 단말기(VDT)작업이 시력과 안증상에 미치는 영향. 경북대학교 대학원 박사학위논문, 1992.
- 2) Yamamoto, S., Noro, S., Kurimoto, S. and Iwasaki, Y. : VDT operators variation of the accommodation of the eyes during VDT work, In: Proceedings of an International Scientific Conference: Work with display units, Stockholm, pp. 878-881, 1986.
- 3) Murray, W. E., et al. : Potential health hazard of video display terminals, Cincinnati, Public Health Service, 1981.
- 4) Walsh, M. L. and Facey, R. A. : Synopsis of the phase I report of project HAVDU(Hazard assessment of video display terminals). Pickering, Health and Safety Division, 1983.
- 5) Belluci, R. and Mauli, F. : The effects of visual ergonomics and visual performance upon ocular symptoms during VDT work, In : Grandjean, E. ed, Ergonomics and health in modern offices. London, Taylor & Francis, pp. 346-351, 1984.
- 6) Mackay, C. and Cox, T. : Occupational stress associated with visual display unit operation, In: Pearce, B. C. ed, Health hazard of VDTs, Chichester, Wiley, pp. 137-143, 1984.
- 7) 문재동, 이민철, 김병우 : VDT증후군 자각증상에 영향을 미치는 인자들에 관한 연구. 예방의학회지, 23(3), 373-389, 1991.
- 8) Malfatti, P., Modiano, A., Navacchia, P., Giuliani, M. B., Fantini, A., Olivetti, G. and Belisario, A. : Ocular fatigue syndrome in subjects exposed to video display terminals: definition and evaluation in a group of VDT operators. *G. Ital. Med. Lav.*, 7, 249-252, 1985.
- 9) Liden, C. and Wahlberg, J. E. : Work with video display terminals among office employees. V. Dermatologic factors. *Scan, J. Work Environ. Health*, 11, 489-493, 1985.
- 10) Kanve, B. G., Wibom, R. I., Voss, M., Hedstrom, L. D. and Bergquist, U. O. : Work with video display terminals among office employees. I. Subjective symptoms and discomfort. *Scan, J. Work Environ. Health*, 11, 457-466, 1985.
- 11) Luchini, L. and Parazzini, F. : Exposure to low-frequency electromagnetic fields and pregnancy outcome: a review of the literature with particular attention to exposure to video terminals. *Ann. Ostet. Gynecol. Med. Perinat, Mar-Apr*, 113(2), 102-113, 1992.
- 12) Sullivan, M. : Video display terminal health concerns. *AAOHN J.*, 37, 254-257, 1989.
- 13) Krueger, H. : Working at video display terminals. *Ther. Umsch.*, 46, 775-779, 1989.
- 14) 구정완, 이자영, 이승환 : 은행원의 VDT작업에 따른 안자각 증상. 한국의 산업의학, 30(4), 89-94, 1991.
- 15) 김학철, 우창하, 김재찬, 신경환 : 영상화면 단말기(VDT)작업자의 안기능 변화에 대한 연구. 대한안과학회지, 32(12), 107-114, 1991.
- 16) 이호걸, 김학철, 김재찬, 신경환 : 영상단말기(VDT)작업자의 작업환경에 따른 안증상의 변화에 대한 연구. 대한안과학회지, 33(1), 79-87, 1992.
- 17) 김재찬 : VDT작업자의 건강관리대책. 산업안전보건대회 기술세미나, 1990.
- 18) Modiano, A., Fantini, A., Olivetti, G., Bargossi, G., Bacchi, L. and Belisario, A. : Evaluation of stress indicators in 2 group of video display terminal operators. *G. Ital. Med. Lav.*, 9, 31-37, 1987.
- 19) Lovasik, J. V. and Kergoat, H. : The effects of optical defocus on the accommodative accuracy for chromatic displays. *Ophthalmic Physiol. Opt.*, 8, 450-457, 1988.
- 20) Luberto, F., Gobba, F. and Broglia, A. : Temporary myopia and subjective symptoms in video display terminal operators, *Med Lav*, 80, 155-163, 1989.
- 21) Sundelin, G. and Hagberg, M. : The effects of different pause types on neck and shoulder EMG activity during VDU work. *Ergonomics*, 32, 527-537, 1989.
- 22) Yeow, P. T. and Taylor, S. P. : Effects of short-term VDT usage on visual functions. *Optom. Sci.*, 66, 459-466, 1989.
- 23) Belisario, A., Modiano, A., Fantini, A., Gennari, E., Nini, D. and Bacchi, L. : Ocular symptoms and video display terminals: study of a group of video-terminal operator. *G. Ital. Med. Lav.*, 10, 39-42, 1988.
- 24) Shima, M., Nitta, Y., Iwasaki, A. and Adachi, M. : Investigation of subjective symptoms among visual display terminal users and their affecting factors-analysis using log-linear models. *Nippon-Eiseigaku-zasshi, Feb*, 47(6), 1032-1040, 1993.
- 25) Tarumi, K., Nagami, M. and Kadowaki, I. : An inquiry into the factors affecting the complaints of subjective symptoms in VDT operators. *Sa-*

- ngyo-Igaku, Mar.* **32**(2), 77-88, 1990.
- 26) Yamamura, K., Kishi, R. and Sadamoto, T. : An investigation of the medical data(MDI) health questionnaire given to women VDT workers involved in advanced office automation. *Ind. Health*, **21**, 199, 1983.
  - 27) 島井哲志, 岩崎祥一, 高橋稔, 成田滋, 鈴木秀吉 : VDT作業者の自覚状と経験年数の関係. *産業醫學*, **28**, 87, 1986.
  - 28) 지형래, 이동배 : VDT 작업자의 자각증상에 관한 조사연구. *충남대학교 보건대학원 석사학위 논문*, 1991.
  - 29) 阿部眞雄, 松岡敏夫, 星本米芳 : VDT作業者の眼屈折 : 調節に関する調査報告. *産業醫學*, **27**, 593, 1985.
  - 30) Watanabe, S., Torii, J., Shinkai, S. and Watanabe, T. : Relationships between health status and working condition and personalities among VDT workers. *Environ-Res, May*, **61**(2), 258-65, 1993.
  - 31) Ian, A., Marriott, Maria, A. and Stuchly. Health aspect of work with visual display terminals. *J. Occup. Med.*, **28**, 833-848, 1986.
  - 32) Daum, K. M., Good, G. and Tijerina, L. : Symptoms in video display terminal operators and the presence of small refractive errors. *J. Am. Optom. Assoc*, **59**, 691-697, 1988.
  - 33) Rosner, M. and Belkin, M. : Video display units and visual function. *Surv. Ophthalmol.*, **33**, 515-522, 1989.
  - 34) Ong, C. N., Hoong, B. T. and Phoon, W. O. : Visual and muscular fatigue in operators using visual display terminals. *J. Hum. Ergol.*, **10**, 161, 1981.
  - 35) 進藤弘基 : VDT作業者の疲勞感について. *産業醫學*, **25**, 704, 1983.
  - 36) 菰池義彦 : キーボード入力作業者に見られる色覺異常の1例. *住友産業衛生*, **15**, 176, 1979.
  - 37) Shimai, S., Iwasaki, S., Takahashi, M., Narita, S. and Suzuki, H. : Survey on subjective symptoms in VDT workers: complaint rate and years of service. *Sangyo Igaku*, **28**, 87-95, 1986.
  - 38) Sugita, M., Minowa, H., Ishii, M. and Etoch, R. : Factors affecting subjective symptoms of VDT workers. *Sangyo Igaku*, **28**, 409-419, 1987.
  - 39) Fahrback, P. A. and Chapman, L. J. : VDT work duration and musculoskeletal discomfort. *AAOHN, Jan*, 32-36, 1990. 14) Mackay, C. : Visual display units. *Practitioner*, **223**, 1496-1498, 1989.
  - 40) Misawa, T., Yosino, K. and Shigeta, S. : An experimental study on the duration of a single spell of work on VDT(visual display terminal) performance. *Sangyo Igaku*, **26**, 296-302, 1984.
  - 41) De Groot, J. P. and Kamphuis, A. : Eye strain VDT user: Physical correlates and long-term effects. *Hum. Factors*, **25**, 409, 1983.
  - 42) 官尾 克, 榎原久孝, 山田信也, 小野 一郎 : VDT作業者の健康管理(1) 検診 結果. *産業醫學*, **27**, 588, 1985.
  - 43) 한국산업안전관리공단 : VDT취급에 의한 건강장해 예방대책, 1990.