

전산화단층촬영실 방사선사의 VDT증후군 자각증상에 관한 연구

ABSTRACT

A Study on the Subjective Symptoms of VDT Syndrom in Radiological Technologists at CT Room

Department of Diagnostic, Chonbuk University Hospital
Lim Sang Mug, Lee Byeong Nam, Lee Kang Woo

Purpose : The aim of this study was to investigate the variables affecting video display terminal (VDT) syndrom and prevent the harm of VDT syndrom

Materials and Methods : A questionnaire study was performed with 170 radiotechnologists working at CT room in hospital all over the country during two months from April 2003 to June 2003. A questionnaire was composed of general component, psychological component, job condition, work circumstance and symptoms associated with eye, musculoskeletal system and neurological system.

Results : Mean scores of symptom were eye:1.15, neurological system:1.04 and musculoskeletal system:1.02. symptom scores of item were eye fatigue:1.70, neck stiffness:1.54, shoulder pain:1.41, general weakness:1.37, hand problem:0.65. The total time of VDT operation a day, the time of one VDT operation, rest time between VDT operation and knowledge of VDT syndrom affected the level of eye-related symptom. The total time of VDT operation a day, high noise of work place, job satisfaction and knowledge of VDT operation affected the level of neurological symptoms significantly. Variables affecting the level of musculoskeletal symptoms were female group, unmarried group, the total time of VDT operation and the temperature and noise of work place.

Conclusion : Variables affecting the level of VDT syndrome were the total time of VDT operation a day, the time of one VDT operation, the knowledge of VDT syndrom, the rest time between VDT operation, the temperature and noise of work place and the height of work table. To prevent VDT syndrom, rest in operating, the improvement of work circumstance and periodic health examination were required.

Key Word : VDT Syndrome, radiotechnologists, VDT work, Subjective symptoms

I 서론

1895년 W.C Roentgen에 의해 X선이 발견된 후 의료분야 및 산업 전반에 걸쳐 방사선은 인류의 질병 진단과 예방 및 치료에 많은 역할을 해왔으며 산업현장에서도 활용도가 넓어졌다. 특히 환자 진료에서 가장 중요한 의료장비의 활용도가 넓어질 전망이며, 또한 의료장비 기술이 향상되어 환자진료에 커다란 도움을 주고 있다.¹⁾

의료장비 기술의 발달과 더불어 질병의 진단과 신속성 및 정확성을 위하여 대부분의 병원에서는 영상표시단말장치(Visual display terminal, 이하 VDT라 함)의 사용이 일반화 되어있다.

VDT작업이란 음극선관(cathod ray tube, CRT)과 자판(keyboard)으로 구성되는 영상단말기를 사용하는 작업을 일컫는 것으로 단말기 화면을 이용하여 계측 기기 하는 작업, 단말기화면을 조정하는 작업, 컴퓨터에 구성된 단말기를 사용하여 입, 출력, 검색, 수정 및 프로그래밍 등을 행하는 작업을 말한다.

세계보건기구에서는 VDT작업과 관련하여 눈과 시각에 미치는 영향, 근골격계에 미치는 영향 두통, 스트레스와 관련된 장애, 피부장애 등을 보고하였으며²⁾ 최근에는 임신 및 생식기관에 미치는 영향에 대한 관심과 연구가 증대되고 있다 그 중에서도 뚜렷한 것은 안 증상, 근골격계 및 정신신경 증상 등의 VDT증후군이다.³⁾ 우리나라에서도 노동부의 업무상 재해 인정 기준에 "신체에 과도한 부담을 주는 작업으로 인한 질병"으로 경견완 증후군이란 용어로 규정하고 VDT증후군이 직업병으로 인정되어 치료와 보상이 이루어지고 있다.⁴⁾

영상표시단말장치 취급근로자에 VDT증후군의 유발과 관련된 위험인자로 성, 연령, 작업 경력 등의 인구사회학적 요인과 연속작업시간, 1일 VDT 작업시간, 업무량 등의 작업형태학적 요인⁵⁻⁶⁾, 업무 만족도, 대인관계, 사회적지지 등의 심리적 요인⁷⁾, 조명, 온도, 소음, 작업대 높이, 환기상태, 작업자세 등 작업환경 요인⁸⁻¹⁰⁾ 등이 VDT증후군과 복합적으로 관여한다고 보고하고 있다.

그 동안 산업분야에서는 VDT 취급 근로자를 대상으로 근골격계 증상과 안 자각 증상, 작업조건 및 신체부위별 자각증상에 대한 연구가 이루어졌고, VDT증후군의 예방 및 관리를 위한 위험요인의 평가 및 개선을

위한 인간 공학적 연구¹¹⁾, VDT 취급 근로자 작업 관리 지침¹²⁾, VDT 취급에 의한 건강 장애 예방 대책¹³⁾, VDT 증후군 자각증상에 영향을 미치는 인자들에 관한 연구¹⁴⁾, 작업 환경 개선을 통한 근무환경 조성¹⁵⁾과 인간 공학적 연구¹⁵⁾ 등의 다양한 기초 연구들이 보고되었으나 의료 분야에서는 이러한 VDT 작업근무에 의한 자각 증상에 관한 연구가 없는 상태이다. 이에 본 연구자는 영상표시단말장치를 사용하는 전국에 위치한 대학병원, 종합병원, 의료원의 전산화 단층 촬영실에 근무하는 방사선사를 대상으로 설문지를 통한 VDT증후군 자각증상에 대한 조사를 실시하여 건강 장애 인 근골격계 장애, 안 장애 정신신경 장애 등의 VDT증후군과 VDT증후군과 관련 있는 일반적 특성 작업환경, 작업조건, 심리적 요인 등을 분석한 후 향후 VDT증후군에 대한 예방대책을 수립하는데 도움을 주는 기초자료를 마련하고자 한다.

II 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 2003년 4월1일부터 5월31일 까지 2개월 동안 전국에 소재한 대학병원 종합병원, 의료원 중 31개 의료기관의 전산화단층촬영실(이하 CT실 이라고 함) 방사선사를 연구대상으로 하였다.

대상이 된 34개 의료기관의 CT실 근무자 200명에 대해 무작위 추출에 의한 설문조사를 실시하여 무 응답 의료기관 3개와 설문내용에 대한 응답이 불충분한 7명을 제외한 31개 의료기관의 CT실 근무자 170명을 대상으로 하였다.

조사 대상자 지역 분포는 서울 55명(32.4%), 경기도 21명(12.4%), 강원도 5명(2.9%), 충청도 6명(3.5%), 전라도 40명(23.5%), 경상도 41명(24.1%), 제주도 2명(1.2%) 등으로 분포하였다(Table 1).

Table 1. 조사대상자 지역 분포

	지역							명(%)
지역	서울	경기도	강원도	충청도	전라도	경상도	제주도	Total
빈도	55	21	5	6	40	41	2	170
백분율	32.4	12.4	2.9	3.5	23.5	24.1	1.2	100

2. 연구 방법

본 연구는 2003년 4월 1일부터 5월 31일까지 2개월 동안 전국에 소재 한 31개 대학병원, 종합병원 및 의료원의 의료기관에서 영상표시단말장치를 사용하여 근무하는 CT실 방사선사를 대상으로 총 23개 항목으로 구성된 자기기입식의 설문조사표를 우편배부한 후 스스로 설문서 답변을 작성토록 하였다. 설문조사 내용은 일반적 특성(성별, 연령, 근무경력, 규칙적 운동, 결혼 유무, 지역분포) 과 심리적 특성(규칙적인 휴식, 수면시간, VDT유해성인지도, 직무 만족도), 작업조건 특성(1일 근무시간, 1일 VDT작업시간, VDT연속작업시간, 환자건수), 작업환경 특성(작업대 높이, 조정실 빛의 밝기, 온도 소음), 과 자각증상은 안 증상 8항목, 신경계 증상 8항목, 근골격계 자각증상 7항목, 총 23항목으로 혼합구성¹⁶⁾ 하였다. 23항목에 대해 각 증상정도가 "아주 심하다 ①", "심하다 ②", "경미하다 ③", "증상이 전혀 없다 ④"로 응답토록 하였으며, 자각증상 점수는 "아주 심하다 3점", "심하다 2점", "경미하다 1점", "증상이 전혀 없다 0점"으로 점수 화하여 평균점수를 산정, 비교하였다.

3. 분석 방법

연구에 사용된 모든 자료의 분석은 SPSS 10.0 통계 프로그램을 이용하였으며, 조사대상자의 일반적 특성과 심리적, 작업조건, 환경에 따른 VDT 자각증상 호소 정도의 부분별 점수와 위험요인들간의 상호관련성을 보기 위해 X^2 -test, T-test 및 ANOVA 분석과 자각증상에 영향을 미치는 각 변수들간의 상호 관계 와 영향 정도를 분석하기 위해 상관관계 분석과 다중회귀 분석을 시행하였다.

III 성 적

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 일반적 특성으로 대상자 170명 중 지역적 분포는 서울 55명(32.4%), 경기도 21명(12.4%), 강원도 5명(2.9%), 충청도 6명(3.5%), 전라도 40명(23.5%), 경상도 41명(24.1%), 제주도 2명(1.2%)으로

분석되었다.

성별분포는 남자 152명(89.4%), 여자 18명(10.6%)으로 남자가 대부분 차지하였다.

연령은 평균연령이 38.7세이며 분포는 30~39세가 79명(46.5%)으로 가장 많았으며 40~49세가 67명(39.4%), 20~29세 14명(8.2%), 50~59세 10명(5.9%) 순 이었다.

결혼상태는 기혼 146명(85.9%), 미혼 24명(14.1%)으로 분석되었다.

의료기관의 분포는 대학병원 105명(61.8%), 종합병원 62명(36.5%), 의료원 3(1.8%) 이었다.

현재 근무하는 CT실 방사선사의 근무경력은 평균 7.2년이었고 1년 미만 11명(6.5%), 2~5년 42명(24.7%), 6~10년 48명(28.2%), 10년 이상은 69명(40.6%)이었다.

하루 규칙적인 운동여부의 경우 "예" 51명(30.9%), "아니오" 119명(70.0%)으로 나타났다.

Table 2. 연구대상자의 일반적 특성

구분	명 (%)	
성별	남자	152 (89.4)
	여자	18 (10.6)
연령	20~29세	14 (8.2)
	30~39세	79 (46.5)
	40~49세	67 (39.4)
	50~59세	10 (5.9)
결혼 관계	미혼	24 (14.1)
	기혼	146 (85.9)
근무기관	대학병원	105 (61.8)
	종합병원	62 (36.5)
	의료원	3 (1.8)
근무경력	1년 미만	11 (6.5)
	2 ~ 5년	42 (24.7)
	6 ~ 10년	48 (28.2)
	10년 이상	69 (40.6)
규칙적 운동	예	51 (30.0)
	아니오	119 (70.0)
자각증상 ¹⁾	유	15(8.8)
	유, 무	115 (91.2)
Total		170 (100.0)

¹⁾ VDT 사용전 자각증상 유, 무

영상표시단말기를 사용하기 전 자각증상의 유, 무는 15명(8.8%)이 증상이 있었다고 응답하였으며, 155명(91.2%)은 영상표시단말장치를 사용하기 전에는 증상이 없었다고 응답하였다(Table 2).

2. VDT 증후군의 자각증상

1) 자각증상의 유형별

VDT증후군 자각증상의 경우 안 증상(1.15점)으로 가장 높은 점수를 나타냈으며 신경계 증상(1.04점), 근골격계 증상(1.02점)순 의로 나타났다.

VDT 23항목의 각 부위별 자각증상의 점수가 높은 부위별 순서는 "눈이 피로하다"(1.70점), "목이 뻣뻣하다"(1.54점), "어깨가 아프다"(1.41점), "몸이 피로하다"(1.37점), "쉽게 피로해진다"(1.35점), "눈이 아프다"(1.29점), "허리가 아프다"(1.23점), "시력이 떨어진다"(1.21점), "눈이 충혈이 있다"(1.18점)등의 순이며 점수가 낮은 부위별 순위는 "손이 떨린다"(0.65점), "팔꿈치가 아프다"(0.66점), "초조해 진다"(0.75점), "손목이 떨린다"(0.81점), "눈이 잘 보이지 않는다"(0.82점), "손가락이 아프다"(0.86점)순 으로 나타났다(Table 3).

자각증상인 안 증상, 신경계 증상, 근골격계 증상의 점수별 순위는 안 증상의 경우 "눈이 피로하다"(1.70점), "눈이 아프다"(1.29점), "시력이 떨어진다"(1.21점), "눈이 충혈이 있다"(1.18점)순 이며 신경계 증상의 경우 "몸이 피로하다"(1.37점), "쉽게 피로해진다"(1.35점), "집중력이 떨어진다"(0.99점)순 이다 또한 근골격계 증상은 "목이 뻣뻣하다"(1.54점), "어깨가 아프다"(1.41점), "허리가 아프다"(1.23점)순 의로 분석되었다(Table 3).

2) 일반적 특성에 따른 자각증상

일반적 특성인 성, 연령, 결혼상태, 근무경력, 규칙적 운동 등의 모든 일반적 특성에 따른 자각증상의 경우 안 증상, 신경계 증상은 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았으나, 근골격계 증상에서는 결혼상태에서의 미혼인 경우와 성별군의 남자보다 여자인 경우가 높은 점수를 나타내어 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($P < 0.05$).

또한 일반적인 특성 중 연령의 경우 모든 자각증상에서 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 연령이 낮은 20세 연령층이 모든 자각증상에서 높은 점수를 보였다(Table 4).

Table 3. VDT증후군의 자각증상 점수

	자각증상	자각증상 점수 (Mean±S.D.)
안 증상	눈이 피로하다	1.70 ± 0.79
	눈이 아프다	1.29 ± 0.84
	시력이 떨어진다	1.21 ± 0.90
	눈이 충혈이 있다	1.18 ± 0.89
	눈물이 자주 난다	1.05 ± 0.91
	눈 압박이 있다	1.04 ± 0.79
	눈이 가렵다	0.88 ± 0.83
	눈이 잘 보이지 않는다	0.82 ± 0.82
신경계 증상	몸이 피로하다	1.37 ± 0.85
	쉽게 피로해진다	1.35 ± 0.90
	집중력이 떨어진다	0.99 ± 0.81
	두통이 있다	0.98 ± 0.79
	권태감이 있다	0.98 ± 0.82
	소화불량이 있다	0.97 ± 0.85
	기운이 없어진다	0.93 ± 0.81
	초조해진다	0.75 ± 0.80
근골격계 증상	목이 뻣뻣해진다	1.54 ± 0.88
	어깨가 아프다	1.41 ± 0.94
	허리가 아프다	1.23 ± 0.89
	손가락이 아프다	0.86 ± 0.86
	손목이 떨린다	0.81 ± 0.83
	팔꿈치가 아프다	0.66 ± 0.75
	손이 떨린다	0.65 ± 0.83

3) 심리적 요인의 VDT증후군 자각증상

가. 근무와 관련된 심리적 상태

심리적 요인인 규칙적인 10분간 휴식, 수면시간, VDT유해성인지도, 직무 만족도 등에 관한 경우 규칙적인 휴식에 관한 질문에는 대상자 170명 중 151명(88.8%)이 '규칙적인 휴식을 취하지 못한다' 라고 응답하여 대상자의 대부분이 만족할 만한 휴식을 취하고 있지 못한 것으로 나타났다. 수면시간은 평균 6.5시간이며 "6~8시간 이하"가 가장 많은 117명(68.8%)으로 분석되었다 자신의 직무에 대한 만족도는 "만족하다" 69명(40.6%), "불만족하다" 27명(15.9%), "그저 그렇다" 74명(43.5%) 응답하였으며 VDT유해성에 대해 알고 있는지를 묻는 질문에는 "관계없다" 7명(4.1%), "잘 모르겠다" 47명(27.6%) "나쁜 영향을 미친다" 116명(68.2%)으

Table 4. 일반적 특성에 따른 VDT증후군 자각증상 점수

변수	인원수	안 증상	신경계 증상	근골격계 증상
		Mean±S.D.	Mean±S.D.	Mean±S.D.
성별				*
남	152	1.15±0.63	1.03±0.62	0.98±0.62
여	18	1.13±0.69	1.14±0.70	1.34±0.99*
연령별				
20~29세	14	1.23±0.70	1.25±0.70	1.39±0.88
30~39세	79	1.09±0.60	0.96±0.55	0.98±0.57
40~49세	67	1.08±0.66	1.09±0.71	1.04±0.74
50~59세	10	1.30±0.57	1.01±0.42	0.77±0.54
결혼상태				**
미혼	24	1.22±0.64	1.19±0.61	1.36±0.87**
기혼	146	1.14±0.63	1.02±0.63	0.97±0.62
근무경력				
1년 미만	11	0.80±0.50	0.79±0.51	0.77±0.63
2~5년	42	1.12±0.68	1.08±0.69	1.14±0.76
6~10년	48	1.23±0.64	1.08±0.53	1.08±0.62
10년 이상	69	1.16±0.60	1.03±0.66	0.95±0.65
규칙적 운동				
예	51	1.15±0.68	0.98±0.65	0.94±0.65
아니오	119	1.14±0.61	1.07±0.62	1.06±0.68

* Significantly different by ANOVA test at P < 0,05

** P < 0,01

Table 5. 심리적 요인의 VDT증후군 자각증상 점수

변수	인원수	안 증상	신경계 증상	근골격계 증상
		(Mean±S.D.)	(Mean±S.D.)	(Mean±S.D.)
규칙적 휴식		*		
예	19	0.91±0.50	0.94±0.54	0.91±0.68
아니오	151	1.18±0.64*	1.05±0.64	1.04±0.67
수면시간				
4시간 이하	1	1.12	0.25	1.71
4~6시간 이하	40	1.23±0.66	1.20±0.66	1.15±0.75
6~8시간 이하	117	1.15±0.63	1.02±0.62	1.01±0.64
8시간 이상	12	0.84±0.50	0.78±0.40	0.70±0.64
VDT유해성		***	***	**
관계없다	7	0.57±0.38	0.44±0.38	0.42±0.54
잘 모른다	47	0.80±0.49	0.67±0.48	0.82±0.65
나쁜 영향	116	1.32±0.62***	1.22±0.60***	1.14±0.66**
직무 만족도			*	
만족	69	1.06±0.60	0.95±0.64	0.95±0.73
불만족	27	1.30±0.68	1.33±0.68*	1.25±0.73
그저 그렇다	74	1.15±0.63	1.02±0.57	1.01±0.59

* Significantly different by ANOVA test at P < 0,05

** P < 0,01 *** P < 0,001

로 대부분이 VDT 작업이 건강에 유해하다고 생각하고 있었다(Table 5).

나. 심리적 요인의 자각증상

심리적 요인에 따른 VDT증후군에서 규칙적 휴식 에 대한 안 증상의 경우 규칙적인 휴식을 갖지 않은 군에 서 높은 점수를 보여 통계학적으로 유의한 차이를 보였 다(P<0.05).

VDT유해성인지도에 대해서는 안 증상, 신경계 증상, 근골격계 증상 모두에서 "나쁜 영향을 미친다"고 응답 하는 군에서 높은 점수를 보여 통계학적으로 유의한 차 이를 보였다(P<0.001).

직무 만족도 경우 신경계 증상의 자각증상에서 "불만 족하다" 는 응답한 그룹의 점수가 높게 나타나어 통계 학적으로 유의한 차이를 보였다(P<0.05).

수면시간에 따른 자각증상에는 각 수면시간대별 자각

증상이 큰 차이를 보이지 않았으며 통계학적으로 유의 한 차이가 없었다(Table 5).

4) 작업조건의 VDT증후군 자각증상

가. 작업조건 관련요인 상태

작업조건 요인에 관련된 변수들은 1일 근무시간, 1일 VDT작업시간 VDT연속작업시간, 환자건수 등이며 1일 평균 근무시간은 8.6시간이며, 1일 VDT작업시간은 6시 간 이상이 가장 많은 99명(58.2%)으로 평균 5.2시간으 로 분석되었다. VDT연속작업시간의 경우 3시간 이상이 가장 많은 68명(40.0%)으로 평균 2.3시간으로 나타났 다. 또한 월별 환자건수의 경우 평균 1755.8건으로 분 석되었다(Table 6).

나. 작업조건 요인의 자각증상

1일 근무시간별 자각증상은 근무시간이 길수록 모든

Table 6. 작업조건 요인의 VDT증후군 자각증상 점수

변수	인원수	안 증상	신경계 증상	근골격계 증상
		(Mean±S.D.)	(Mean±S.D.)	(Mean±S.D.)
1일 근무시간				
8시간	46	1.15±0.57	0.93±0.56	0.91±0.53
8 ~ 9시간 이하	86	1.11±0.60	1.09±0.60	1.08±0.70
9 ~ 10시간 이하	29	1.13±0.78	1.15±0.68	0.99±0.75
10시간 이상	9	0.86±0.70	0.73±0.85	1.20±0.79
1일 VDT작업시간				
		*	**	**
2시간 이하	4	0.75±0.22	0.78±0.74	0.64±0.74
2 ~ 4시간 이하	19	0.90±0.54	0.63±0.48	0.63±0.47
4 ~ 6시간 이하	48	1.05±0.59	1.04±0.60	0.98±0.56
6시간 이상	99	1.26±0.66*	1.13±0.63**	1.14±0.72**
VDT연속작업시간				
		*		
1시간 이하	7	0.94±0.52	0.74±0.49	0.73±0.54
1 ~ 2시간 이하	36	1.02±0.59	0.98±0.66	0.91±0.62
2 ~ 3시간 이하	49	1.10±0.61	1.04±0.63	1.05±0.59
3시간 이상	68	1.30±0.67*	1.15±0.62	1.14±0.76
환자 건수/월				
1,000 건 이하	49	1.18±0.59	1.01±0.56	0.90±0.61
1000~2000 건 이하	71	1.12±0.67	1.04±0.70	1.15±0.70
2000~3000 건 이하	14	1.04±0.64	1.01±0.64	1.10±0.55
3000건 이상	36	1.20±0.62	1.09±0.02	0.91±0.72

* Significantly different by ANOVA test at P < 0,05

** P < 0,01

자각증상에서 높은 점수를 보였으나, 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

1일 VDT작업시간의 자각증상의 경우 VDT작업시간이 길수록 모든 자각증상인 안 증상(P<0.05), 신경계 증상(P<0.01), 근골격계 증상(P<0.01)에서 높은 점수를 나타내어 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.

1일 VDT연속작업시간의 자각증상을 보면 VDT연속작업시간이 길수록 높은 점수를 나타내어 안 증상에서는 유의한 차이를 보였으나(P<0.05), 신경계 증상 및 근골격계 증상에서는 통계학적인 유의한 차이는 보이지 않았다.

환자건수에 의한 자각증상의 경우 모든 자각증상에서 건수가 증가할수록 높은 점수를 보이는 경향이 있었으나 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 6).

5) 작업환경요인의 VDT증후군 자각증상

가. 작업환경 관련요인 상태

작업대 높이, 조정실 빛의 밝기, 온도, 소음, 두부와 모니터 거리 등의 변수요인의 경우 작업대 높이는 "적당하다"143명(84.1%), 조정실 빛의 밝기 "적당하다"115명(67.6%), 조정실 온도 "적당하다"132명(77.6%), 소음 "약간 심하다"79명(46.5%), 모니터 거리 "적당하다"113명(66.5%)등으로 각각 가장 많은 분포를 나타내었다(Table 7).

나. 작업환경요인의 자각증상

작업환경에 대한 자각증상의 경우 작업대 높이가 신경계 증상에서 낮거나 높다고 응답한 그룹이 적당하다고 응답한 그룹보다 점수가 높게 보여 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(P<0.05).

Table 7. 작업환경요인에 의한 VDT증후군 자각증상 점수

변수	인원수	안 증상	신경계 증상	근골격계 증상
		(Mean±S.D.)	(Mean±S.D.)	(Mean±S.D.)
작업대 높이			*	
낮다	10	1.18±0.40	1.27±0.75*	1.30±0.67
높다	17	1.33±0.50	1.31±0.60*	1.20±0.51
적당하다	143	1.12±0.66	0.99±0.61	0.98±0.69
조정실 밝기				
밝다	16	1.08±0.62	1.11±0.65	1.08±0.79
아들다	39	1.31±0.62	1.18±0.59	1.20±0.66
적당하다	115	1.10±0.63	0.98±0.63	0.95±0.66
조정실 온도				**
낮다	23	1.25±0.62	1.27±0.50	1.39±0.76**
높다	15	1.35±0.69	1.03±0.67	1.18±0.74**
적당하다	132	1.11±0.63	1.00±0.63	0.94±0.63
조정실 소음			*	*
심하다	43	1.28±0.60	1.21±0.61*	1.14±0.69*
약간 심하다	79	1.14±0.60	1.04±0.65*	1.10±0.66*
조용하다	48	1.04±0.69	0.89±0.57	0.78±0.63
모니터 거리				
멀다	7	0.98±0.58	0.89±0.77	1.42±0.61
가깝다	50	1.21±0.63	1.11±0.64	1.06±0.73
적당하다	113	1.13±0.64	1.02±0.61	0.98±0.64

* Significantly different by ANOVA test at P < 0.05

** P < 0.01

조정실의 빛의 밝기도 모든 자각증상에서 빛의 밝기가 적당하다고 응답 한 그룹 보다 밝거나, 어둡다고 응답하는 그룹의 점수가 높게 나타났으나 통계학적인 유의한 차이는 보이지 않았으며, 두부와 모니터의 거리 또한 모든 자각증상에서 유의한 차이는 보이지 않았다.

조정실의 온도의 자각증상의 경우 근골격계 증상에서 적당하다는 그룹보다 낮거나, 높다고 응답하는 그룹의 점수가 높게 나타내어 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(P<0.05).

조정실의 소음의 자각증상 점수는 안 증상을 제외한 신경계 증상 및 근골격계 증상에서 조용하다는 응답 그룹보다 심하다, 약간 심한 경우가 높은 점수를 나타내어 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(P<0.05)(Table 7).

6) 각 변수와 VDT증후군 자각증상과의 상관관계 분석

VDT증후군 자각증상들과 변수간의 상관관계 분석에

서는 안 증상에서는 VDT작업시간(P<0.01), VDT연속작업시간(P<0.01), VDT유해성인지도(0.001)과는 높은 정 상관관계를 보여주었고, 신경계 증상은 VDT작업시간(P<0.01) VDT연속작업시간(P<0.05), VDT유해성인지도(P<0.001)등은 높은 정 상관관계를 보였으나, 작업대 높이, 조정실 소음과의 관계에서는 역 상관관계를 보였다(P<0.05).

근골격계 증상에서는 VDT작업시간(P<0.01), VDT연속작업시간(P<0.05) VDT유해성인지도(P<0.001)등의 유의한 정 상관관계 와 조정실 온도, 소음(P<0.01)등의 높은 역 상관관계를 나타내었다(Table 8).

7) 각 변수들이 VDT증후군 자각증상에 미치는 영향정도 분석

단순회귀 분석에서 VDT증후군 자각증상에 유의한 관련이 있었던 성별, 결혼상태, VDT작업시간, VDT연

Table 8. 각 변수와 VDT 자각증상의 상관관계 분석

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16
Q1	1.00	.57**	-.03	.03	.07	-.20**	-.11	-.00	.01	-.08	-.03	-.13	-.00	.05	.00	-.11
Q2		1.00	-.03	.14	.11	-.10	-.14	-.00	-.01	.01	-.03	-.11	-.01	.09	.02	-.04
Q3			1.00	.19*	.21**	.07	.08	-.02	.11	.02	.01	.03	.09	.00	.03	.08
Q4				1.00	.58**	.07	.18*	-.00	.10	.02	-.09	.03	.12	.22**	.22**	.24**
Q5					1.00	.05	.20**	.03	.07	-.07	-.12	.00	.03	.20**	.18*	.18*
Q6						1.00	.07	.03	-.04	-.08	.03	-.01	.09	.13	.05	.05
Q7							1.00	.14	-.10	-.08	-.05	-.08	.01	.40**	.42**	.27**
Q8								1.00	-.04	-.11	.02	-.17*	-.02	.06	.04	.03
Q9									1.00	.10	.01	.03	.09	-.06	-.16*	-.13
Q10										1.00	.27**	.13	.24**	-.05	-.11	-.11
Q11											1.00	.21**	.29**	-.09	-.13	-.23**
Q12												1.00	.24**	-.13	-.18*	-.19**
Q13													1.00	-.02	-.01	-.11
Q14														1.00	.67**	.49**
Q15															1.00	.63**
Q16																1.00

Correlation of significant at the * P < 0,05 ** P < 0,01 (2-taild)

Q1 연령, Q2 근무경력, Q3 근무시간, Q4 VDT작업시간, Q5 VDT연속작업시간, Q6 규칙적 휴식, Q7 VDT유해성인지도, Q8 직무만족도, Q9 작업대 높이, Q10 조정실 빛의 밝기, Q11 온도, Q12 소음, Q13 모니터 거리, Q14 안 증상, Q15 신경계 증상, Q16 근골격계 증상

Table 9. VDT증후군 자각증상의 다중회귀 분석

독립변수	안 증상		신경계 증상		근골격계 증상	
	B	Beta	B	Beta	B	Beta
성별 구분	4.166E-02	0.020	0.174	0.085	0.297	0.135
결혼 상태	-1.5E-02	-0.008	-4.3E-02	-0.024	-0.226	-0.117
VDT작업시간	0.124	0.153*	0.132	0.164*	0.165	0.190*
VDT연속작업	2.687E-02	0.043	-3.0E-03	-0.005	6.911E-03	0.01
규칙적 휴식	0.183	0.091	1.903E-02	0.01	4.922E-02	0.023
수면시간	-7.5E-02	-0.065	-9.3E-02	-0.081	-0.125	-0.101
VDT유해성인지도	0.392	0.345***	0.407	0.363***	0.228	0.189**
작업대 높이	-3.9E-02	-0.033	-0.160	-0.137*	-0.164	-0.130*
조정실 온도	-3.7E-02	-0.042	-5.8E-02	-0.066	-0.155	-0.162*
조정실 소음	-9.5E-02	-0.11	-0.136	-0.159*	-0.172	-0.186**
상 수	-6.8E-02		0.514		1.404*	
R ²	0.219		0.270		0.256	
F-값	4.452**		5.886**		5.470**	

* Significantly different by ANOVA test at $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

속작업시간, 규칙적 휴식, 수면시간, VDT유해성인지도, 작업대 높이, 조정실 온도, 소음 등을 독립변수로 하고 VDT 자각증상인 안 증상, 신경계 증상, 근골격계 증상을 종속변수로 하여 다중회귀분석을 실시하였다.

안 증상 점수는 1일 VDT작업시간($P < 0.05$) 길수록 점수가 높게 분포되어 눈의 자각증상에 영향을 미치었으며, VDT유해성을 인지하는 군에서도 유의하게 높은 경향을 보였다($P < 0.001$), 독립변수들의 설명력은 21.9%이었다.

신경계 증상 점수는 1일 VDT작업시간($P < 0.05$)이 길수록 점수가 높게 보였으며, VDT유해성인지도($P < 0.001$), 작업대 높이($P < 0.05$), 조정실 소음($P < 0.05$) 등이 유의성이 높은 점수를 보여 신경계 증상에 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 여러 독립변수들의 설명력은 27.0%로 나타났다.

근골격계 증상의 점수는 VDT작업시간($P < 0.05$), VDT유해성인지도($P < 0.01$), 조정실 온도($P < 0.05$), 소음($P < 0.01$), 작업대 높이($P < 0.05$) 등이 높은 점수를 보였으며 통계학적으로 유의하였다. 독립변수들의 설명력은 25.6%이었다(Table 9).

IV 고 찰

최근 산업기술이 발전함에 따라 작업능률을 향상시키고 업무를 합리적으로 수행하기 위해 의료분야 및 산업분야에 이르기까지 영상표시단말장치의 사용이 급속히 증가하고 있다. 그러나 VDT 사용으로 인한 여러 가지 건강상의 문제가 사회적으로 관심의 대상이 되고 있으며 작업특성으로 인한 작업형태나 내용, 작업부하 등이 종전과는 다른 양상을 나타내고 있다.

영상표시단말장치를 사용하는 자의 특징은 동일한 자세를 장시간 유지하면서 반복적인 작업을 수행함에 있어서 안 증상 및 심리적 증상, 근골격계 질환 등이 문제가 되고 있다.¹⁶⁾ 노동부에 따르면 지난해 근로복지공단에서 산업재해로 승인된 직업성 근골격계 증상은 총 1,598건으로 전년(2001년)에 비해 79.1%나 늘어난 수치이다.¹⁷⁾ 따라서 산업장에서 보건관리의 시급한 대책이 필요하게 되었고 이러한 직업병은 일차적으로 예방에 중점을 두어 근로자 건강유지, 생산성 향상에 도움을 줄 수 있고, 사회적 비용을 감소시킬 수 있다. 우리나라에서도 직업병에 대한 관심이 고조되어 VDT 작업

근로자를 대상으로 경견완 장애 자각증상에 관한 연구가 이루어졌다.¹⁸⁾

이에 본 연구조사에서는 CT실에서 근무하는 방사선사들의 신체적, 정신적 자각증상을 평가하고 VDT증후군을 예방하고 VDT증후군을 유발할 수 있는 작업환경을 개선하는데 도움이 되고자 인구사회학적인 요인인 성별, 연령 근무경력 등과 심리적 요인인 규칙적 휴식, 수면시간, VDT유해성인지도 직무만족도와 작업조건인 1일 근무시간, VDT작업시간, VDT 연속작업시간 작업환경요인인 작업대 높이, 조정실 밝기, 온도, 소음 등에 대한 자각증상의 호소율을 평가하였다.

자각증상의 평가 기준은 자각증상에 대한 연구 문재동 등¹⁴⁾의 조사표를 참조하여 안 증상, 신경계 증상, 근골격계 증상 등을 수정하여 설문 조사표를 작성하였으며, 작업환경의 경우 응답자의 신체조건에 따라 응답하도록 하였다.

본 연구에서 자각증상의 심한 정도는 눈 자각 증상으로 1.55점, 신경계 증상 1.04점, 근골격계 증상 1.02점 순 의로 나타나 안 증상이 다른 증상군에 비해 높은 점수를 보였는데 안 증상 중에서 "눈이 피로하다" 1.70점, "눈이 아프다" 1.29점, "시력이 떨어진다" 1.21점 순 의로 나타나 이는 구정완 등¹⁹⁾의 연구와 유사한 결과를 보였다. 신경계 증상의 각 군별 점수의 경우 "몸이 피로하다" 1.37점, "쉽게 피로해진다" 1.35점, "집중력이 떨어진다" 0.99점 순 의로 분석되어 다른 연구들¹⁹⁾의 결과와 유사한 결과를 나타냈으며 "권태감 있다", "소화불량이 있다"의 경우 낮은 점수 나타내었다. 근골격계 증상을 묻는 신체부위의 자각증상 점수 분포는 "목이 뻐뻐하다" 1.52점, "어깨가 아프다" 1.41점, "허리가 아프다" 1.23점으로 나타나 Knave 등⁵⁾의 연구 결과와 유사하였지만, Nakaseko 등²⁰⁾은 신체부위의 자각증상 순서가 어깨, 손, 손목 등으로 보고되었는데 이는 VDT작업형태와 직업군의 차이가 있는 것을 분석된다.

VDT작업의 일반적인 특성 중 성별에 따른 자각증상의 경우 Yamamura 등²¹⁾은 남성보다 여성에서 눈, 신경계, 근골격계 증상 모두에서 높게 점수가 분포되었다고 보고하였으나, 본 연구에서는 구 등¹⁹⁾의 보고와 유사한 근골격계 증상에서만 자각증상의 점수가 높게 나타났다. 이는 여성이 남성에 비해 빨래, 설거지, 청소, 육아 등 경견완 장애를 유발 또는 악화시킬 수 있는 집안일을 더 많이 하는 현상이 일부 기인했다고 생각한다.

연령에 의한 자각증상의 경우 모든 자각증상에서 유

의한 차이를 나타내지 않아 구정완¹⁹⁾, 김광한 등²²⁾과 유사한 결과를 나타내었으나, 본 연구의 경우 연령이 낮을수록 20대 연령이 30대 이상의 연령층 보다 모든 자각증상에서 점수는 높게 분석되었다. 이는 낮은 연령일수록 근무경력이 낮아 작업자세의 미완성과 일과 후의 영상단말장치를 이용할 수 있는 기회가 많아 나타나는 경우라 생각된다.

근무경력에 의한 자각증상의 관계는 구정완 등¹⁹⁾은 근무기간이 증가함에 따라 자각증상 호소율이 증가하였다고 보고하였는데 본 연구에서는 근무경력이 안 증상에서는 6~10년, 신경계 증상은 2~5년, 근골격계 증상은 2~5년 된 그룹에서 각각 자각증상의 점수는 높게 분석되었으나 자각증상에 대한 유의한 차이는 보이지 않았다.

자각증상의 심리적 요인인 규칙적인 휴식에 대한 자각증상은 우리나라의 경우 규칙적인 휴식으로 50분 작업에 10분 휴식 또는 2시간 작업에 15분 휴식을 권장하고 있다.²³⁾ 본인의 연구 결과에서도 휴식시간을 갖지 않은 군에서 높은 점수의 자각증상을 보여 휴식을 갖지 못할 경우 연속작업이 2시간을 넘지 않아야 한다.²⁴⁾

규칙적인 운동 유, 무에 따른 VDT 자각증상은 연구대상자 중 30%만이 규칙적인 운동을 하고 있다고 응답하였으며, 대상자 대부분인 70%가 거의 운동을 하지 못하고 있는 것으로 나타났으나, 이에 따른 모든 자각증상의 차이는 보이지 않아 박계열²⁵⁾ 등과 같은 유사한 결과를 보였다. 그러나 Dimberg 등²⁶⁾의 연구결과에서 규칙적인 운동, 특히 라켓을 사용한 운동이 경견완 장애를 예방하는 효과가 있다고 보고하고 있다.

문재동 등¹⁴⁾은 부정적인 심리상태에 따른 편견으로 자각증상이 영향을 받을 수 있다고 지적하고 있는데 본 연구에서도 응답자의 69%에서 VDT 이용이 건강에 위해하다고 응답하여 차후 설문조사에서 대상자의 선입견에 의한 편견을 배제하기 위한 방법이 개발되어야 할 것으로 생각된다.

심리적 요인인 직무 만족에 따른 자각증상 정도는 Ong 등²⁷⁾은 직업만족도가 낮은 경우 근골격계 장애의 원인에 중요한 역할을 한다고 보고하였으나, 본 연구에서는 직업의 만족도의 경우 "만족하다" 40.6%, "불만족하다" 59.4% 나타나 신경계 증상에 유의한 차이를 보였는데(P<0.05) 이는 작업환경의 열악함, 피로누적과 스트레스 증가 등이 원인이라 생각된다.

작업조건 요인에 의한 자각증상과의 관계에서는 본

연구조사 결과 1일 VDT작업시간의 경우 1일 평균 VDT 작업시간이 평균 5.2시간으로 VDT작업시간이 길수록 안 증상, 신경계 증상, 근골격계 증상 모두에서 자각증상 점수가 높게 분석되었으며 이 같은 결과는 Gunnarsson과 soderberg 의²⁶⁾ 연구에서도 자각증상의 점수가 1일 VDT작업시간이 길수록 높게 나타난 것과 유사한 결과였다.

1회 VDT 연속작업시간에서는 문 등¹⁴⁾ 도 1회 VDT작업시간이 길어질수록 작업자에게 근골격계 증상이 심해지는 경향을 보였다고 보고하고 있으며 본 연구에서도 1회 VDT작업이 평균 2.3시간으로 나타내어 근골격계 자각증상에서 높은 점수를 나타내어 유의한 차이를 보였다($P < 0.05$). 이와 같이 VDT 작업시간이 길수록 자각증상 점수가 높은 것은 VDT 작업 영향이 만성적으로 축적되어 가고 있는 상태에 의한 것으로 고려된다. 또한 자각증상의 기능변화가 나타나면 치료 예방적인 면에서 연속작업시간을 1시간 이하로 하고 5~10분 가량의 휴식을 하는 것이 바람직하다고 보고가 있다.²³⁾

작업환경에 대한 자각증상 요인으로 작업대 높이, 조정실 빛의 밝기, 온도 소음 및 모니터와 두부의 거리 등을 조사하였다.

작업대의 높이는 작업자세와 관련이 있으며 작업자의 신체 조건에 알맞은 작업대를 사용하는 것이 매우 중요하다고 하였으며²⁹⁾, Voss 등⁵⁾은 키보드의 높이가 1cm 증가 할 때마다 목, 어깨의 불편에 대한 정도가 0.18씩 증가되고, 손 및 팔에 대한 불편 의 정도는 0.15씩 감소한다고 하였다. 작업대에 따른 자각증상과의 관계는 노동부¹²⁾가 권장한 작업장별 권장치 대로 측정하지 않고 개인의 신체적 차이의 특성에 따라 측정한 결과 작업대의 높이가 적당하다고 응답한 그룹과 높거나, 낮다고 응답한 그룹과 신경계 증상과 근골격계 증상에서 유의한 차이를 보였다($P < 0.05$).

Hagberg는³⁰⁾ 작업대의 높이는 각 개인의 신체치수가 다르기 때문에 일률적으로 정할 수는 없지만 상완의 신전이 25° 이내, 외전이 15~20°, 팔꿈치의 가도가 90° 내외를 유지할 수 있는 작업대의 높이가 추천되고, 작업대 및 의자의 높낮이를 조절할 수 있어야 한다고 하였다.

조정실의 빛의 밝기에 따른 자각증상의 정도는 본 연구의 경우 자각증상에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 Coe는 입력용 문서에 도달되는 빛의 밝기가 낮으면 눈의 통증 또는 불편감을 호소하는 빈도가 증가하는 것으로 나타나²⁹⁾, 조명수준과 눈의 피로가 밀접한

관계가 있다는 것을 보여주고 있다. VDT 작업장의 작업대 표면에서의 조명은 200~500 lux 정도로 추천되고 있으며³¹⁾, 독일의 DIN 기준에는 500 lux를 표준으로 추천하고 있다. 우리나라 노동부 관리지침에는 화면의 바탕 색상이 검정색 계통일 때는 300~500 lux, 흰색 계통일 때는 500~700 lux를 유지하도록 권장하고 있다.

조정실 온도에 따른 자각증상은 적당하다고 응답하는 그룹보다 낮다, 높다 고 응답하는 그룹의 점수가 높게 분석되어 VDT 자각증상인 근골격계 증상에서 유의한 차이를 나타내었다($P < 0.05$). 이는 조정실 온도 변화에 따른 피로가 누적되어 자각증상의 점수가 높게 나타났다고 생각된다.

소음에 따른 자각증상은 조용하다고 응답한 그룹보다 심하다고 응답한 그룹의 점수가 높게 나타내어 자각증상인 신경계 증상 과 근골격계 증상에서 유의한 차이를 나타내었다($P < 0.05$). 이는 조정실내의 소음에 의해 스트레스가 누적되어 심리적 영향 및 신체적 영향을 끼쳐 피로가 누적되었다고 생각한다.

모니터 거리와 자각증상과의 관계의 경우 본 연구에서는 자각증상과 모니터의 거리와는 유의한 차이는 보이지 않았다. 그러나 한국산업안전공단¹³⁾에서는 작업자와 화면의 거리는 장시간 작업에도 부담을 주지 않은 50 cm를 중심으로 40~70 cm 사이에 설치하는 것이 바람직하다고 하였으며, 노동부¹²⁾는 작업자의 시선은 수평면상으로부터 아래로 10~15° 이내로 권장하고 있다 이와 같이 화면거리와 작업자의 시선각도가 만족되지 않을 때 부적합한 자세를 취하게 되는데 화면거리가 멀수록 허리가 작업대 쪽으로 굽어지고 어깨, 목, 허리 등에 부담이 가중되고 피로가 증가한다고 생각된다.

이상의 결과 VDT 작업자의 건강장해에 가장 중요한 영향을 미치는 요인은 1일 VDT작업시간, 1회 VDT연속 작업시간, 규칙적 휴식을 갖지 않을 경우 작업대 높이, 조정실 온도, 조정실 소음 등이 안 증상, 신경계 증상, 근골격계 증상에 위험요인으로 작용하고 있는 것으로 보인다. 따라서 향후 영상단말장치를 사용하는 근로자에 대한 건강장애를 예방하고, 위험요인의 정확한 평가 및 개선을 위한 인간공학적 연구가 더욱 필요하며, 일일 작업시간 VDT연속작업시간 및 근무 중 충분한 휴식시간을 적정화하여 VDT중후군과 관련이 있는 것으로 평가된 위험인자들에 대한 연구가 지속적으로 이루어져야 한다고 사료된다.

본 연구의 제한점으로 설문지에 의한 단면연구이므로 인과관계 분석에 제한이 있었으며, 사용된 자각증상 항목에는 대상자의 통증의 기간, 강도 및 작업부하를 평가하지 못하였다. 또한 작업환경, 작업자세 등의 건강진단과 인간공학적인 평가를 수행하지 못해 객관적인 평가를 내리지 못하였다. 따라서 앞으로 증상호소를 정량적으로 평가할 수 있는 설문지를 개발하고 건강진단 및 인체공학적인 측정을 포함한 작업환경측정 등을 병행하여 위험요인에 대한 보다 명확한 규명 작업이 이루어져 건강한 근무환경을 만들 수 있도록 해야 할 것으로 생각한다.

V 요 약

컴퓨터영상표시단말장치를 사용하는 전국에 소재한 방사선사를 대상으로 VDT증후군의 자각증상에 영향을 미치는 요인인 일반적, 심리적, 작업형태 작업환경에 따른 자각증상과의 관련성을 알아보기 위해 전국에 소재한 대학병원, 종합병원, 의료원 등 31개 의료기관에 근무하는 CT실 방사선사 170명을 대상으로 2003년 4월1일부터 5월31일 까지 2개월 동안 설문조사를 실시하였다

설문내용은 일반적인 특성, 심리적 요인, 작업조건, 작업환경적인 특성 및 자각증상으로 구성하였다.

자각증상은 눈의 자각증상 8항목, 신경계 증상 8항목 및 근골격계 증상 7항목 합계 23개 항목을 선정하였고, 점수 화하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 자각증상이 심한 부위별 순위의 평균적인 점수는 눈 자각증상(1.15점), 신경계 증상(1.04점), 근골격계 증상(1.02점)순으로 분석되었으며 항목별 증상점수는 "눈이 피로하다" 1.70점, "목이 뻣뻣하다" 1.54점, "어깨가 아프다" 1.41점, "몸이 피로하다" 1.37점, "쉽게 피로해진다" 1.35점 등 이었고, "손이 떨린다" 0.65점이 자각증상 점수가 가장 낮았다.

2. 안 증상의 자각증상 관련정도는 1일 VDT작업시간과 1회 VDT연속작업시간이 길수록, 규칙적인 휴식을 갖지 않은 그룹과 VDT유해성인지 군에서 통계학적인 유의한 차이를 보였다.

3. 신경계 증상의 자각증상 관련정도는 1일 VDT작업시간이 길수록, VDT유해성인지도와 작업환경의 조정실의 소음이 심할수록, 작업대 높이가 높거나 낮을수록,

작업 만족도 그룹에서 통계학적인 유의한 차이가 있었다.

4. 근골격계 증상의 자각증상 관련정도는 일반적인 특성인의 성별 그룹에서 여성이, 결혼상태 그룹에서 미혼인 경우, 1일 VDT작업시간이 길수록, 작업환경요인인 작업대 높이 조정실의 온도, 소음 그룹에서 통계학적이 유의한 차이를 보였다

이상의 결과를 요약하면 VDT 작업자의 건강장해에 가장 중요한 영향을 미치는 요인은 1일 VDT작업시간, 1회 VDT연속작업시간, VDT유해성인지도 규칙적 휴식, 조정실의 온도, 소음, 작업대 높이 등의 경우가 관계가 깊었으며 향후 VDT증후군의 건강장해에 대한 위험인자를 예방하기 위해 1일 작업시간, 연속작업시간 및 휴식시간의 적정화와 작업환경의 개선이 필요하며 건강진단과 인체 공학적 측정을 포함한 작업환경측정 등을 병행하는 연구시행이 필요하다고 사료된다.

참고문헌

1. 대한방사선사협회 : 대학서림. 1996; 7-62
2. WHO. Visual display terminal and workers' health. Geneva. 1987;85-158
3. National institute of occupational safety and health(NIOSH). Potential health hazards of video display terminal. Washington D.C., Dept HE & W, 1981
4. 노동부 : 산업재해보상보험법. 1995 시행규칙 제 39조
5. Kanve BG, Wiborn RI, Bergqvist UO, Carlsson LL, Levin MI, Nysten PR. Work with video display terminals among office employees; subjective symptoms and discomforts. Scand J Work. Environ Health 1985;11: 457-66
6. Rose L. : Workplace video display terminals and visual fatigue. J Occup Med 1987;29: 321-324
7. Faucett J, Rempel D. Journal of Industrial Medicine 1994;26:597-612
8. Harrison MR. Visual display unit. J Ophthalmol 1983; 11:39-41
9. Yamamoto S. visual, musculoskeletal and neuropsychological health complaints of workers using video display terminal and occupational health guidelin. Jpn J ophthalmol 1987;31:171-183
10. Green RA, Briggs CA. Anthropometric dimensions and overuse injury among Australian Keyboard operators.

- J OccupMed 1989;31(9)
11. 박희석 : VDT증후군의 예방 및 관리를 위한 위험 요인의 평가 및 개선을 위한 인간공학적 연구. 1997
 12. 노동부 : 우리 나라 주요 직업병 사례. 단순 반복작업. 1997 보건97-3-6
 13. 한국산업안전공단 : VDT취급에 의한 건강장해 예방대책 1996
 14. 문재동, 이민철, 김병우 : VDT증후군 자각증상에 영향을 미치는 인자들에 관한 연구. 예방의학회지 1991; 24(3)
 15. 정민근 : VDT작업과 직업병. 한국산업안전공단 1995; 10
 16. 정해관 : VDT작업자에서 어깨 근육 장애와 혈청 cpk의 관련성. 대한산업의학회지 1998; 10-2
 17. www. vdt. co. kr - 인터넷 자료
 18. 박정일, 조경환, 이승한 : 여성 국제 전화 교환원들에 있어서의 경견완장애, 자각적증상. 대한산업의학회지 1989; 1(2)
 19. 구정완, 이승현 : 은행원의 VDT작업에 따른 피로자각증상. 예방의학회지 1991; 24(3)
 20. Nakaseko M, Hunting W, Laubli T, Grandjean E. Constrained posture and some ergonomic problems of VDT operators. J. Science of Ladour 1982;58:203-12
 21. Yamamura K, Kishi R. Sadamoto T. et al : An investigation of the medical data health questionnaire given to women VDT workers involved in advanced office automation. Ind Health 1991;21:199
 22. 김광한 : VDT작업자의 작업특성에 따른 자각증상 비교. 충남대학교 보건대학원 석사학위 논문.
 23. 노동부 : VDT작업 근로자 작업관리지침. 노동부고시 2000-71
 24. 노동부 : 단순 반복 작업 근로자 작업관리지침. 노동부고시 2000-72
 25. 박계열 : VDT작업자의 자각증상에 영향을 미치는 요인. 연세대학교 보건대학원 석사학위 논문. 1993
 26. Dimberg L, Olafsson A, Stefansson E, Aagaard H, Hansson T, Hagert CG. The Correlation between work Environment and occurrence of cervicobrachial symptoms. J Occup Med 1989;31:447-53
 27. Ong CN, Chia SE, Jeyaratnam, Tan KC. : Musculoskeletal disorders among operators of Visual display terminals. Scan J 1995;21:60-4
 28. Gunnarsson E. Sodererg I. : Eye strain resulting from VDT work at Swedish Telecommunications Administration. Appl ergon. 1983;14:61-69
 29. 이윤근, 임상혁 : 의료보험 심사 업무의 작업자세 특성과 누적외상성질환 발생에 관한 연구. 한국산업위생학회지 1998; 8(1)
 30. Hagberg M. Eletromyographic signs of shoulder muscular fatigue in two elevated arm position. Am J phy Med 1981;60(3):111-121
 31. ANSI/MFS 1988: American National Standard for human factors engineering of visual display terminals, The Human Factors Society, Inc, 1988