

1. VDT 작업의 개요

최근 사무 자동화를 통해 영상표시단말기(Visual Display Terminals, VDT)가 대량으로 보급되면서 각종 업무에서 이를 활용하게 되었고 사용자들이 급증함은 물론 사용 기간이 늘어남에 따라 VDT 작업자들에게 나타나는 근골격계의 건강장해, 안과적인 장해, 기타 스트레스성 질환 등을 포함한 VDT증후군(VDT Syndrome)이 새로운 사회 문제로 대두되고 있다.

가. 영상표시단말기(Visual Display Terminals/Unit, VDT 혹은 VDU)

문자나 그림, 기타 정보들을 시각적으로 표시해줄 수 있는 화면을 말하며, 가장 대표적인 것이 우리들 주위에서 흔하게 접할 수 있는 개인용 컴퓨터(PC)이며, 아래와 같은 것들이 있다.

- 음극선관 화면(Cathode-ray tube, CRT)
- 액정표시 화면(Liquid Crystal Display, LCD)
- 가스플라즈마 화면(Gas Plasma, GP)

나. VDT 증후군(VDT Syndrome)

VDT 증후군이란 VDT를 오랜 기간 취급하는 작업자에게 발생하는 근골격계질환, 안정피로 등의 안장해, 정전기 등에 의한 피부발진, 정신적 스트레스, 전자기파와 관련된 건강장해 등을 모두 포함하며, 이들 증상들은 서로 독립적으로 나타나는 것이 아니라 복합적으로 발생하기 때문에 하나의 증후군(Syndrome)이라 한다.

- ① 근골격계 증상 : 주로 반복적인 키보드 입력작업과 고정된 자세에서의 지속된 동작(정적인 자세), 부적합한 작업 자세, 장시간 작업등이 원인이 되어 목, 어깨, 팔꿈치, 손목 및 손가락 등에 나타나는 통증과 저림, 뻣임 등의 건강장해를 말한다.
- ② 눈의 피로 : 의학적으로 확실하게 밝혀진 사실들이 많지 않지만 주로 눈의 피로나 통증 등이 컴퓨터 작업과 관련된 것으로 알려져 있다.
- ③ 피부증상 : 날씨가 건조할 때 화면에서 발생하는 정전기에 의해 민감한 피부반응이 나타나는 경우가 있다고 하지만 그 사례는 극히 드물고 아직 과학적인 원인관계가 입증되지 않았다.
- ④ 정신신경계 증상 : 컴퓨터 작업이라는 독특한 업무형태로 인해 경우에 따라 작업자들은 많은 스트레스를 받는 경우가 있는데, 이러한 스트레스에 의해 나타나는 전신적인 증상을 말한다.
- ⑤ 전자파장해¹⁾ : 많은 사람들이 관심을 갖고 있는 새로운 건강장해와 관련된 것으로 컴퓨터 화면으로부터 발생하는 일종의 에너지라 할 수 있는 전자기파(Electromotive Force, EMF)에 의한 장해를 말한다. 그러나 현재까지의 연구결과에 의하면 적어도 컴퓨터에서 발생하는 전자기파에 의한 기형아 출산이나 조산, 유산 등과는 관련이 없다고 한다.

2. VDT 작업의 안전관리

가. 조명

VDT를 사용하는 사무실에서는 어두운 화면과 주위의 밝은 환경을 번갈아 가면서 주시해야 하기 때문에 중요한 것은 사무실의 전체 조명 수준이 어느 정도인가가 아니라 화면과 문서, 혹은 키보드 및 주위와의 밝기의 차이라고 할 수 있다.

VDT 작업장의 작업대 표면에서의 조명은 화면의 바탕 색상이 검정색 계통일 때는 300~500Lux, 흰색 계통일 때는 500~700Lux를 유지하도록 권고하고 있다. 그러나 이러한 조명의 수준은 작업내용 및 작업자의 상태에 따라 요구되는 수준에 많은 차이가 있을 수 있어 개인별 선호도에 따른 국소조명이 추천되는 경우도 있다.

※ VDT 작업 내용에 따른 조명 추천치(한국전산원, 1991)

작업조건	조명수준(Lux)
인쇄된 양질의 입력용 문서를 사용하는 대화형 업무	300
읽힘성이 떨어지는 입력용 문서를 사용하는 대화형 업무	400~500
자료입력 업무	500~700

1) 전자파장해 : 흰쥐를 대상으로 실시된 연구결과에 의하면 VDT에 지속적으로 노출된 쥐의 혈액에서 흥분이나 긴장상태를 유발하는 아드레날린과 노르아드레날린의 농도가 현저히 증가한다는 게 밝혀져 만약 이들 물질의 혈중 농도가 지속적으로 증가하면 심장의 고동이 빨라지는 심계항진을 초래, 심장에 부담을 주거나 혈관을 수축시켜 혈압 상승을 가져 올 수도 있으며, 이밖에 위장장애, 무기력감 등의 증상 및 혈당치를 높이는 작용을 하는 것으로 알려져 있다.

나. VDT 화면과 주변의 밝기

화면과 주변의 밝기 차가 크면 작업자의 시각적 피로가 증가하는 데 이러한 시각적 불편을 해소하기 위해서는 다음과 같은 작업 조건들이 추천되고 있다(한국전산원, 1991).

- ① 시야에 들어오는 모든 큰 대상물의 주요 표적은 가능한 한 밝기가 같아야 한다.
- ② 시야 중앙에 들어오는 표면들의 밝기의 비는 3 : 1 이상이 되어서는 안 된다.
- ③ 시야 중앙과 그 번두리 사이의 밝기의 비는 10 : 1 이상이 되어서는 안 된다.
- ④ 극단적인 밝기의 차가 시야의 양 측면에서 발생될 때 다른 부위에서 발생 될 때보다 훨씬 성가시다.
- ⑤ 광원과 배경 사이의 밝기의 비는 20 : 1 이상이 되어서는 안 된다.
- ⑥ 실내 전체에서 최대 밝기의 비가 40 : 1 이상이 되어서는 안 된다.

다. 반사휘광

VDT 화면이 창가를 등지고 있거나 광원이 뒤에 있는 경우에는 화면에 주변 모습이나 자신의 모습이 반사되는 데 이러한 반사휘광이 작업자에게는 눈의 피로를 가중시킬 뿐만 아니라 작업자를 성가시게 하여 스트레스의 원인이 될 수 있는데 다음과 같은 몇 가지 원인은 작업자의 영향과 밀접한 관계가 있는 것으로 밝혀지고 있다.

- ① 화면에 반사되는 성가신 빛(휘광, glare)이 있거나 화면이 점멸하는 것으로 인식되면 시각기능이 저해된다.
- ② 창이 많은 사무실에서 근무하는 VDT 사용자들은 창이 적은 사무실에서 근무하는 작업자들에 비해 화면에서 반사되는 휘광에 대한 불평호소율이 높다.
- ③ 갓이 없는 형광등을 사용한 사무실에서는 화면에 형광등 빛이 반사됨으로 해서 화면 문자의 읽힘 성이 떨어진다.

이러한 문제들을 예방하기 위해서는 가능하면 조명등은 작업자의 양 측면에서 작업자와 화면축과 평행하게 설치하는 것이 추천되며, 적절한 장치를 이용해서 작업 면에 도달되는 빛의 각도가 수직으로부터 45°이상 되지 않도록 하는 것이 바람직하다. 또한 창가에는 블라인드나 커튼 등을 이용하여 외부의 빛이 반사되는 것을 막아주어야 하고 근본적으로 반사휘광을 차단해 줄 수 있는 편광판 보안경 등을 화면에 설치하거나 조명 방법을 간접 조명으로 바꾸는 게 바람직하다.

라. 화면의 배경색

화면의 표시 형태로는 초기에는 화면의 문자가 밝고 어두운 배경색을 사용하였으나 이는 전체의 평균 휘도가 너무 낮기 때문에 화면에 반사 빛이나 형상이 있을 때 눈부심이 잘 생기고 또한 입력 작업을 할 때 원고가 하얀색일 경우에는 화면과 원고 사이에 휘도가 심해서 작업자가 시선을 옮길 때마다 적응이 잘 되지 않아 눈이 쉽게 피로해지는 원인이 될 수 있다. 따라서 원고를 바라보면서 입력작업을 많이 하는 작업자의 경우에는 문자는 어둡게 하고 배경색을 밝게 하는 것도 눈의 피로를 줄일 수 있는 좋은 방법이다.

마. 휴식시간

VDT작업에 있어서 중요한 것은 작업과 휴식 시간에 대한 일정 계획이다. VDT에 대한 연속작업 시간이 길수록 근골격계에 대한 통증 호소율이 높아진다는 연구결과를 보면 작업 조건에 대한 인체 공학적인 적합성 유지와 함께 휴식 시간의 적절한 배분이 작업자의 불편을 줄이는데 가장 중요한 요소로 작용한다.

휴식 시간은 작업자의 작업 능력을 유지하고 생리적 욕구를 충족시켜 준다는 의미에서 필수 불가결한 것이기 때문에 가능하면 작업자가 탄력적으로 휴식 시간을 갖도록 하는 게 좋다.

- ① 직무가 많은 노력을 요구하는 작업의 경우 작업자가 탄력적으로 이따금씩 작업을 중단하고 휴식을 취하도록 한다.
- ② 주요 직무에 대하여 집중된 주의를 갖도록 하기 위하여 보다 쉽고 부수적인 활동을 하면서 휴식을 취하도록 한다.
- ③ 시스템이 고장이 나서 작업이 중단될 때는 이 휴식 시간을 정규 휴식 시간으로 포함시키지 말아야 한다.
- ④ 휴식 시간의 규정은 가능하면 길게 가끔 쉬게 하는 것보다 짧게 자주 쉬게 하는 것이 좋다.

바. 작업자세 및 동작

VDT 작업자들에게 나타나는 근골격계 계통의 건강장해는 대부분이 장시간 작업과 작업자세의 불량으로 나타나게 되는데 작업자세의 불량은 인체 공학적으로 부적합한 사무 기기를 사용하는 데서 생긴다고 볼 수 있다.

그러나 어느 정도 VDT 사무기기들이 인체 공학적으로 적합하다고 할지라도 작업자 개인의 자세 불량으로 인해 통증의 원인이 생길 수 있으므로 가능하면 다음의 권장기준을 준수하여야 한다.

대한산업안전협회 K I S A www.safety.or.kr	안전 교육 SHEET VDT 작업 안전	KISA-보건-11
--	--	------------

■ VDT 작업의 위험요인에 대한 권고기준

구분	위험요인	권고기준	위험요소
작업조건	VDT 작업시간	1일 4시간 이내	1일 VDT 작업시간이 4시간 이상 반복될 때
	휴식시간	1시간 작업 10분 휴식	연속적인 자료 입력 작업이 1시간을 넘지 않도록 해야 함
	마감시간	작업량을 적절히 분배	마감시간이나 일차(주말, 월말 등)에 임박하여 작업할 때 피로가 가중됨
인간 공학적 조건	키보드의 높이	조절범위 : 60~70cm	키보드가 너무 높으면 어깨 통증의 원인
	키보드 조건	두께 3cm 이내, 각도는 5~15°	각도가 지나치게 크면 손목이 굽혀지게 됨
	의자의 높이	조절범위 : 35~45cm	너무 높으면 발꿈치가 들리게 됨
	의자의 깊이	38~42cm	의자의 앉은 면이 너무 깊게 되면 발꿈치가 땅에 닿지 않아 엉덩이가 의자 앞으로 밀리는 원인이 됨
	의자의 폭	40~45cm	의자 폭이 너무 넓으면 팔걸이 위치가 부적절해짐
	등받이 각도	90~120°	등받이에 기댄 상체의 각도가 커질수록 요추간 압력이 작아짐
	등받이 형태	넓고 요추 지지대 필요	요추4-5번을 지지하여 앞으로 굴곡될 수 있도록 하는 요추지지대 필요
	책상 밑 다리공간	60~80cm	책상 밑에 다리를 움직일 수 있는 공간이 확보되지 않으면 허리가 앞으로 숙여지는 불편한 자세의 원인이 됨
	손목 지지공간	15cm 정도	작업대 끝면과 키보드 사이의 지지공간이 확보되지 않으면 어깨 근육에 부담이 됨
작업자세	화면의 높이	화면 상단과 작업자 눈 높이가 일치	화면이 너무 낮으면 고개를 숙이고 너무 높으면 고개를 치켜들고서 보게 됨
	화면과의 거리	눈과 50~70cm 사이	작업자의 팔 길이 정도에 해당됨
	허리 자세	90~100°	상체를 등받이에 비스듬히 기대면 상체 중량의 일부가 분산되어 요추에 걸리는 압력이 줄어듦
	팔꿈치 자세	90~100°	상체를 등받이에 기댄 자세에서 전완(팔뚝)과 바닥이 수평이 되어야 함
조명조건	조명	500~700 lux	일반 서류작업일 때의 사무실 조명 수준
	반사광(glare)	최소화	광원(창문, 조명등)을 등지고 작업하게 되면 화면에 불빛이 반사됨

※ 위험요인의 권고기준은 작업자 전체에게 일률적으로 적용할 수는 없으며, 특히 작업자세는 작업자 신체조건에 따라 얼마든지 달라질 수 있기 때문에 의자나 책상의 높이 등은 작업자 신체 크기에 따라 적절하게 조절해야 한다. 따라서 가장 이상적인 책상과 의자의 조건은 그 높낮이 조절이 가능한 것이어야 한다.

※ 불량한 작업자세로 인한 증상

- ① 앉은 상태에서 머리를 앞으로 구부리는 정도가 커질수록 목이 빠근함과 통증에 대한 호소율이 증가한다.
- ② 의자에 앉은 자세에서 손목이나 손을 지지하지 않은 상태로 상완(上腕)과 전완(前腕)의 각도가 증가하면 어깨의 경직성과 통증 호소율이 증가한다.
- ③ 키를 두드리는 자세에서 손의 측면 외전(外傳)이 커지게 되면 손의 피로도, 통증, 경련 등이 증가한다.
- ④ 팔을 작업 면에 지지하지 않을 경우 지지하는 경우보다 요추에 걸리는 힘이 더 커진다.

3. VDT 작업과 관련된 산업안전보건법규

관련법규	주요내용	제정시기
산업안전보건법 제24조	보건상의 조치에 대한 사업주의 의무(계측감시, 컴퓨터 단말기 조작, 정밀공작 등의 작업에 의한 건강장해)	1990년
산업보건기준에관한규칙 제9조	컴퓨터 단말기 조작 업무에 대한 사업주의 조치사항	1990년
노동부고시 제2000-72호	단순반복작업 근로자 작업관리지침(작업환경 및 건강관리)	2001년
노동부고시 제2004-50호	영상표시단말기(VDT) 취급근로자 작업관리지침	2004년

※ 근골격계질환에 대한 예방활동은 사업장내 산업보건 관리체계에서 이루어져야 하며 법 제19조의 규정에 의한 산업안전보건위원회는 사업장내 근골격계질환 예방대책을 수립하고 근로자의 건강관리를 위한 활동에 적극적으로 참여하여야 한다.

결 재				

사업내	정기교육		채용시()	작업내용변경시()		특별교육()
안전보건교육 (산업법시행규칙 제33조제1항관련)	사무직()	사무직 외()	8시간	2시간	16시간	
	월 1시간	월 2시간				
교육인원	구 분	계	남	여	교육 미참석 사유	
	교육 대상자 수					
	교육 실시자 수					
교육내용	VDT 작업의 개요 VDT 작업의 안전관리 VDT 작업과 관련된 산업안전보건법규					
교육실시자 및 장소	성 명	직 명		교육장소	비 고	

[illegible]