

컴퓨터 작업자세 및 작업대 환경이 근골격계 통증에 미치는 영향

신수정*, 이상현**, 정민에***

*연세대학교 대학원 재활학과

**대불대학교 작업치료학과

***연세대학교 보건과학대학 작업치료학과 및 보건과학연구소

국문초록

목적 : 본 연구는 컴퓨터 사용시 발생하는 통증 유무 및 그 부위에 대해 알아보고, 컴퓨터 작업 자세 및 환경과 통증의 관계를 확인하고자 하였다.

연구방법 : 연구대상자는 모 대학교에 재학 중인 대학생 600명을 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 설문지의 내용은 대상자의 일반적인 사항, 컴퓨터 사용 실태에 관한 항목(종류: 데스크 탑, 노트북, 이용 목적, 이용 장소, 이용 시간, 휴식 시간, 통증 정도, 통증 부위 등), 컴퓨터 작업대에 관한 항목(책상, 의자, 모니터, 키보드, 마우스)을 포함한 총 36문항으로 구성되어 있다. 컴퓨터 작업대에 관한 항목은 Ergonomics Working Group에서 개발한 Creating the ideal computer workstation: A step by step guide의 작업대 평가 부분을 번역, 수정한 것으로 컴퓨터 작업대에 관한 점수가 높을수록 통증을 유발시키는 위험이 높아진다는 것을 의미한다. 수거된 설문지는 총 414부였고, 결과분석은 불성실하게 응답한 설문지를 제외한 총 321부의 설문지 결과를 SPSS를 사용하여 빈도분석, 상관관계분석, independent t-test를 실시하였다.

결과 : 컴퓨터 사용과 관련하여 통증을 느끼는 학생이 전체의 80.4%였고, 어깨/목(38.4%), 허리(28.5%), 손/손목(25.9%) 부위의 통증을 호소하였다. 통증과 유의한 상관관계를 보인 컴퓨터 작업대에 관한 항목은 모니터, 의자, 키보드였고, 통증유무에 대한 컴퓨터 작업자세 및 환경평가점수를 비교한 결과 통증이 있는 경우 컴퓨터 작업대에 관한 점수가 유의하게 높았다($p < .05$).

결론 : 본 연구를 통하여 컴퓨터 작업대 환경이 좋지 않을수록 근골격계 통증에 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 컴퓨터를 빈번하게 다루는 학생 또는 사무직 근로자들에게 근골격계 예방을 위한 적절한 자세에 대한 교육 및 컴퓨터 사용 환경에 대한 인간공학적 평가가 필요하다고 사료된다.

주제어 : 근골격계 질환, 인간공학, 작업대, 컴퓨터 작업

I. 서론

직무 관련 근골격계 질환은 '신체의 반복적 혹은 지속적인 사용에 의하여 발생하거나 선행되거나 악화될 수 있는 근육, 건, 말초신경, 혈관계의 장애'라고 세계보건기구(WHO)에서 정의하고 있다(김돈규, 조수현, 한태륜, 권호장, 하미나와 백남종, 1998). 작업과 관련된 근골격계의 이상은 건염, 건초염, 수근관 증후군, 근막통 증후군 등과 같은 특정 이상뿐만 아니라 상지의 국소적 통증, 압통, 부종, 근력 약화 등의 비특이적 증상들을 포함하며 이로 인하여 기능적인 손상까지 초래될 수 있다(김돈규 등, 1998; 한정수, 2000; 정진현, 1997; Devereux & Buckle, 2002).

최근 컴퓨터는 직무를 위한 사용 이외에 이메일, 게임, 취미생활, 정보검색 등 다양하게 이용되며, 초중고 학생, 주부, 노인 등 이용 연령층도 확대 되고 있다. 2004년 상반기 정보화실태조사의 통계에 의하면 만 6세 이상 국민의 68.8%가 월 1회 이상 컴퓨터를 이용하고 있으며, 2004년 6월 현재 컴퓨터 이용자는 3,093만 명이라고 보고하고 있다(한국인터넷진흥원, 2004). 이와 같이 컴퓨터 사용은 이제 현대인에게 있어 빼놓을 수 없는 중요한 작업이 되었다. 하지만 컴퓨터 사용은 근골격계의 통증을 야기하는 한 가지 원인이 될 수 있다(문제동, 이민철과 김병우, 1999; 박정일, 조경환과 이승환, 1989). 컴퓨터를 이용한 작업은 화면을 지속적으로 응시하면서 키보드와 마우스를 반복적으로 조작하므로 근골격계에 정적 및 동적인 작업부하가 동시에 가중된다(김돈규 등, 1998). 이로 인하여 컴퓨터 작업으로 인한 근골격계 관련 이상들이 발생된다(강점덕과 이승주, 1999; Yun, Lee, Eoh, & Lim, 2001). 때문에 작업치료사가 컴퓨터 환경에 대한 위험을 인식하고, 컴퓨터 사용 인구에 대하여 올바른 자세를 교육하는 것은 중요하다고 말할 수 있다.

여러 연구들에서 근골격계 이상의 유병률과 컴퓨터 사용과의 관련성을 지적하고 있다(Knave, Wilbom, Voss, Hedstrom, & Bergqvist, 1985; Hagberg, 1981). 이와 관련 용어를 살펴보면 'Cumulative Trauma Disorders(CTDs)', 'Repetitive Strain Injuries(RSI)' 등이 널리 사용되고 있다(Yun et al., 2001). 컴퓨터 사용과 관련된 CTDs는 단순동작을 지속적으로 반복함에 따라 발생되며 관련 요인으로서 의자 팔걸이의 유무, 상지의 거상 정도, 마우스의 위치, 모니터의 높이 등이 중요한 원인이 된다(강점덕과 이승주, 1999). 이로 인하여 작업관련성 근골격계 이상 증상인 만성적인 피로, 동통, 근무력증, 근부종, 감각이상 지각 등이 목, 어깨, 팔, 손 등에 나타나고 전신증상으로는 두통, 정신집중곤란, 정서불안, 사고 판단력 장애 등 일상생활에 대한 장애가 발생할 수 있다(박정일 등, 1989).

컴퓨터와 관련하여 CTDs에 대한 국내 연구들은 주로 은행 등의 특정 업무환경에서의 유병률과 관련 요인들에 대한 연구이거나 컴퓨터와 관련된 학과의 학생들을 대상으로 하는 등의 컴퓨터 사용과 직접적으로 관련성이 있는 대상자들을 대상으로 한 연구들이었다(박정일 등, 1989; 임상혁, 이윤근, 조정진, 손정일과 송재철, 1997; Yun et al., 2001). 컴퓨터를 비전문적으로 사용하는 일반인을 대상으로 한 연구는 일반 고등학교에 재학중인 일부 고등학생들을 대상으로 한 연구가 국내에서 보고된 바가 있지만(이동욱, 2002), 아직까지 컴퓨터를 사용하는 일반 대학생에 대한 연구는 없었으며, 컴퓨터 작업대의 환경요인을 평가하여 통증을 유발하는지에 대하여 알아본 연구는 없었다.

본 연구는 일반 대학생들의 컴퓨터 작업대의 환경을 평가하고, 통증 유무와 그 부위에 대해 알아보고, 컴퓨터 작업 자세 및 작업대의 환경과 통증의 관계를 확인하고자 하였다.

II. 연구 방법

연구대상자는 모대학교에 재학 중인 대학생 600명을 대상으로 20일 동안 설문지 조사를 실시하였다. 설문지의 내용은 대상자의 일반적인 사항, 컴퓨터 사용 실태에 관한 항목(종류: 데스크 탑, 노트북, 이용 목적, 이용 장소, 이용 시간, 휴식 시간, 통증 정도, 통증 부위 등), 컴퓨터 작업자세 및 작업대의 환경에 관한 항목(책상, 의자, 모니터, 키보드, 마우스)을 포함한 총 36문항으로 구성되어 있다. 컴퓨터 작업자세 및 작업대의 환경에 관한 항목은 Ergonomics Working Group에서 개발한 Creating the ideal computer workstation: A step by step guide를 번역, 수정하였다. 본 연구에서는 작업대의 평가점수를 수치화하여 비교하기 위해 “예”는 0점 “아니오”는 1점을 부여하였으며, 권장되는 컴퓨터 작업대에 가까울수록 점수가 낮게 나타난다. 수거된 설문지는 총 414부(69%)였고, 결과분석은 불성실하게 응답한 설문지를 제외한 총 321부(53.5%)의 설문지 결과를 SPSS(version 11.0)를 사용하여 일반적 특성, 휴식, 통증은 빈도분석을 실시하였고, 작업자세 및 환경과 통증 정도는 상관관계분석을, 작업자세 및 환경평가 점수에 따른 통증 유무를 비교하기 위하여 independent t-test를 실시하였다.

III. 연구 결과

1. 일반적 특성

컴퓨터 사용의 일반적 특성에 관한 사항은 표 1.에 나타나 있다. 89%가 데스크 탑 형의 컴퓨터를 사용하고 있었으며, 주로 자료검색과 문서작업을 목적으로 컴퓨터를 사용하였다. 컴퓨터 평균 사용시간은 1~2시간이 38%로 가장 많았으며, 2시간 이상 장시간 사용도 전체의 45%를 차지하였다. 대상자들은 컴퓨터 사용시 규칙적인 휴식이 필요한

표 1. 컴퓨터 사용의 일반적 특성

특성	구분	빈도(명)	백분율(%)
성별	남자	75	23.4
	여자	246	76.6
연령	평균	21.6(세)	
사용컴퓨터 종류	데스크 탑	287	89.4
	노트북	34	10.6
컴퓨터 사용 장소 (중복응답)	집	285	48.3
	도서관	150	25.4
	PC방	64	10.8
	기타	91	15.4
컴퓨터 사용 목적 (중복응답)	자료검색	219	56.6
	문서작업	82	21.2
	게임	34	8.8
	채팅	14	3.6
	기타	38	9.8
컴퓨터 평균 사용 시간	1시간 미만	48	15.0
	1~2시간	124	38.6
	2~3시간	80	24.9
	3~5시간	53	16.5
	5시간 이상	16	5.0

지를 알고 있는가의 질문에서 88.8%가 알고 있다고 대답하였다.

2. 휴식관련 특성

컴퓨터 사용시 휴식의 필요성을 인식하고 있는 경우는 88.8%였다. 반면에 휴식을 실천하지 않는 경우는 29.6%이었으며, 휴식을 한다는 경우는 70.4%였다. 휴식을 하는 경우 한 시간에 한번 이상 하는 경우는 38.4%였다(표 2).

3. 통증 관련 사항

컴퓨터 사용으로 인한 통증을 느낀다고 응답한

표 2. 휴식관련 특성

항목	구분	빈도(명)	백분율(%)
휴식 인식	예	285	88.8
	아니오	36	11.2
휴식	하지 않음	95	29.6
	2시간 이상 후에	54	16.8
	1~2시간마다 한번	49	15.3
	1시간에 한번 이상	123	38.4

표 3. 통증 관련 사항

항목	구분	빈도(명)	백분율(%)
통증유무	있다	258	80.4
	없다	63	19.6
의료상담	받은 적 있다	30	11.6
	받은 적 없다	228	88.4
통증부위 (중복응답)	손/손목	161	25.9
	팔꿈치	45	7.2
	어깨/목	239	38.4
	허리	177	28.5

경우는 80.4%였고, 통증으로 의료적 상담을 받은 경우는 11.6%였다. 통증부위는 어깨/목(38.4%), 허리(28.5%), 손/손목(25.9%) 순으로 응답하였다(표 3).

가 총점수와 통증 또한 상관관계를 나타내었다($p=.001$). 하지만 책상 마우스의 환경은 통증과 유의한 상관관계를 보이지 않았다(표 4).

4. 통증과 환경평가점수와의 상관관계

통증과 컴퓨터 작업자세 및 환경평가점수와의 상관관계는 모니터, 키보드, 의자와 유의한 상관관계를 보였으며($p<.05$), 컴퓨터 작업자세 및 환경평

5. 통증 유무에 따른 작업자세 및 환경평가점수(총점수)

통증이 있는 사람의 총점수와 없는 사람의 총점수의 평균은 유의한 차이로 통증이 있는 사람의 점

표 4. 통증과 환경평가점수와의 상관관계

	책상	의자	모니터	키보드	마우스	총점수
통증						
r값	.116	.127*	.162**	.155*	.042	.200**
p값	.063	.042	.009	.013	.505	.001

표 5. 통증 유무에 따른 작업자세 및 환경평가 점수

(총점수)

통증	평균	표준편차	p값
있다	10.5	3.7	.035*
없다	9.4	4.1	

수가 더 높았다($P<.05$)(표 5).

IV. 고 찰

컴퓨터를 이용한 작업은 화면을 지속적으로 응시하면서 키보드와 마우스를 정적인 자세에서 반복적으로 사용하여 근골격계에 작업부하가 가해지고 이로 인하여 근골격계 관련 문제들이 발생된다.

국내에서 근골격계의 이상과 직무와의 관련성에 대한 연구들이 다수 보고되었으나 대학내 컴퓨터 사용과 관련한 연구는 강점덕과 이승주(1999)의 일부 대학생의 VDT(Visual Display Terminal) 취급 피로자각 증상 및 관련요인에 관한 연구들뿐이다. 특히 작업대 환경과 통증간의 관계를 확인한 연구는 아직 없는 실정이다. 본 연구의 목적은 대학 내에서 일반 대학생들을 대상으로 컴퓨터작업대의 사용 환경과 근골격계 문제를 확인하고 통증과 관련을 확인하고자 실시되었다.

본 연구는 Ergonomics Working Group에서 개발한 Creating the ideal computer workstation: A step by step guide를 번역, 수정하여 사용하였는데 이 설문지는 응답하는 동안 바람직한 경우를 알 수 있도록 하여 설문과 동시에 교육을 할 수 있다는 이점이 있다.

본 연구의 대상자 중 10.6%가 노트북 컴퓨터를 사용하고 있었는데 노트북 컴퓨터는 무릎 위나 바닥에 놓고 사용하는 경우가 많다. 책상 위에 놓는 다 하여도 모니터가 시선보다 낮아 부적절한 목의 자세를 취하게 되어 목과 어깨에 통증을 유발할 수 있다. 또한 모니터의 크기가 작을 경우 시력저하의

원인이 될 수 있고, 작은 글씨를 자세히 보기 위해 부적절한 자세를 유도하여 노트북사용은 데스크탑 컴퓨터 사용 환경에 비해 더 많은 근골격계 질환을 발생할 수 있다(Saito, Miyao, Kondo, Sakakibara, & Toyoshima, 1997).

대상자의 51.6%가 컴퓨터를 도서관, PC방에서 사용하고 있다는 점을 볼 때 본인에게 잘 맞지 않는 환경에서 컴퓨터를 사용하고 있을 것이라고 짐작할 수 있다. 많은 학생들이 공공시설에 설치된 컴퓨터를 사용하므로, 여러 명이 사용하는 컴퓨터 작업대 환경은 사용자가 의자 높이나. 모니터의 위치 등을 조절할 수 있도록 배려한 작업대 설계 및 물품구입이 필요함을 시사한다.

작업 중간의 휴식은 근육의 이완을 통하여 근골격계의 이상을 예방하는 효과가 있는 것으로 알려져 있다(Bergqvist, Wolgas, Nilsson, & Voss, 1995a; Bergqvist, Wolgas, Nilsson, & Voss, 1995b). 1일 4시간 이상 컴퓨터를 반복적으로 사용하거나 연속적인 자료 입력 작업이 1시간 이상 될 때 근골격계 이상이 발생될 수 있기 때문에 적어도 1시간에 1번은 휴식을 취하는 것이 권장되고 있다. 하지만 본 연구의 대상자중 휴식의 필요성을 인식하지 못하고 있는 경우는 11.2%, 컴퓨터 사용시간 내내 휴식을 한 번도 하지 않는 경우는 29.6%나 되었다. 1시간에 한번 이상의 휴식을 하는 바람직한 경우는 38.4%에 불과하였다.

최근 우리나라에서 컴퓨터 사용시 폐혈전색전증 증가 세계최초로 보고되어 컴퓨터 사용시 휴식의 중요성을 홍보하고 교육의 중요성은 더욱 강조되고 있다(Lee, 2004). 본 연구 결과로 미루어 보아,

직장인뿐 아니라 대학생들에게도 컴퓨터 사용과 관련하여 근골격계 문제들에 대한 인식 향상 및 인간공학적 대처 방법에 대한 홍보 및 교육이 중요하다는 점을 알 수 있다.

본 연구에 참여한 대상자중 컴퓨터 사용과 관련하여 통증을 경험한다고 답한 경우는 80.7%로 대부분의 대상자가 통증을 호소함을 알 수 있다. 통증의 부위는 손/손목, 팔꿈치, 어깨/목, 허리 부위로 특히, 어깨/목 부위의 통증(38.4%)을 가장 많이 호소하였다. 통증은 의자, 모니터, 키보드 등의 작업 자세 및 환경평가점수와 유의한 상관관계를 보였고 이러한 결과를 통하여 컴퓨터 사용 환경 중에서 의자의 선택, 모니터의 위치 및 높이, 키보드의 높이, 각도 등을 조절하는 것이 중요하다는 것을 알 수 있었다.

결론적으로 통증이 있는 군과 없는 군의 컴퓨터 작업대의 환경 측정점수를 t-test를 통하여 비교한 결과 통증을 경험하고 있는 군에서 유의하게 높은 컴퓨터 작업대의 환경 점수를 보였는데, 이는 컴퓨터 작업대의 환경(책상, 의자, 모니터, 키보드, 마우스)이 인간공학적 설계가 아닌 경우 통증을 유발하며, 근골격계 질환에 노출될 위험이 높다는 것을 알 수 있다.

본 연구의 제한점은 설문응답의 성실도를 높이기 위해 문항수가 적게 하여 자세한 컴퓨터 작업환경을 다방면으로 측정할 수는 없었다. 앞으로의 연구에서 많은 문항을 통하여 다양한 컴퓨터 작업환경을 측정하는 것이 필요하다고 생각된다. 또한 다양한 컴퓨터 사용 인구(초등학생, 중·고등학생, 등)에 대해 통증과 컴퓨터 작업대 환경과의 상관성을 연구하는 것이 필요할 것이다.

V. 결 론

본 연구를 통하여 대학생들이 사용하고 있는 컴퓨터의 종류, 사용 장소, 사용 시간, 휴식에 대한

인식, 휴식 실천 등의 정보를 알아보았다.

본 연구에서 대학생들은 컴퓨터 사용과 관련하여 손/손목, 팔꿈치, 어깨/목, 허리 부위의 통증을 호소하였으며, 어깨/목 부위의 통증을 가장 많이 호소하고 있음을 알 수 있었다. 통증은 의자, 모니터, 키보드, 와 유의한 상관관계를 보였으며 컴퓨터 사용 전체 환경점수와도 유의한 상관관계를 보였다.

통증을 보고한 군과 보고하지 않은 군의 컴퓨터 사용 환경 평가점수를 비교하였을 때 컴퓨터 사용 환경평가점수의 유의한 차이를 보였다.

참 고 문 헌

- 강점덕, 이승주. (1999). 일부 대학생의 VDT 취급 피로자각 증상 및 관련요인. *한국위생과학회지*, 5(2), 101-110.
- 김돈규, 조수현, 한태륜, 권호장, 하미나, 백남중. (1998). VDT 업무가 근골격계장애에 미치는 영향. *대한산업의학회지*, 10(4), 524-533.
- 문제동, 이민철, 김병우. (1999). VDT 증후군 자각 증상에 영향을 미치는 인자들에 관한 연구. *예방의학회지*, 373-385.
- 박정일, 조정환, 이승환. (1989). 여성 국제 전화 교환원들에 있어서의 경견완 장애 I: 자각적 증상. *대한산업의학회지*, 1(2), 141-150.
- 이동욱. (2002). 일부지역 중·고등학교 남학생들에서 개인용 컴퓨터 사용이 근골격계 증상에 미치는 영향. *가정의학회지*, 23(6), 760-768.
- 임상혁, 이윤근, 조정진, 손정일, 송재철. (1997). 은행 창구 작업자(VDT작업자)의 경견완 장애 자각 증상 호소율과 관련 요인에 관한 연구. *대한산업의학회지*, 9(1), 85-98.
- 정진현. (1997). 컴퓨터실에 있어서 VDT 작업공간의 조명환경 개선에 관한 연구. *한국교육시설학회지*, 4(3), 31-39.

- 한국인터넷진흥원. (2004). 2004년도 상반기 정보화 실태조사: 요약보고서.
- 한정수. (2000). VDT 작업환경에서 작업시간이 근 피로에 미치는 영향. *한국산업안전학회지*, 15(1), 153-160.
- Bergqvist, U., Wolgas, E., Nilsson, B., & Voss, M. (1995a). The influence of work on musculoskeletal disorders. *Ergonomics*, 38(4), 754-762.
- Bergqvist, U., Wolgast, E., Nilsson, B., & Voss, M. (1995b). Musculoskeletal disorders among visual display terminal workers: individual, ergonomic, and work organizational factor. *Ergonomics*, 38(4), 763-776.
- Devereux, J. J., & Buckle, P. W. (2002). The nature of work-related neck and upperlimb musculoskeletal disorders. *Applied Ergonomics*, 33(3), 207-217.
- Hagberg, M. (1981). Eletronmyographic signs of shoulder muscular fatigue in two elevated arm position. *American Journal of Physical Medicine*, 60(3), 111-121.
- Knave, B. G., Wilbom, R. L., Voss, M., Hedstrom, L. D., & Bergqvist, U. O. (1985). Work with video display terminals among office video display terminal operators. *Occupational Epidemiology*, 255-258.
- Lee, H. (2004). A new case of fatal pulmonary thromboembolism associated with prolonged sitting at computer in Korea. *Yonsei Medical Journal*, 45(2), 349-351.
- Saito, S., Miyao, M., Kondo, T., Sakakibara, H., & Toyoshima, H. (1997). Ergonomic evaluation of working posture of VDT operation using personal coomputer with flat panel display. *Industrial Health*, 35(2), 264-270.
- Yun, M. H., Lee, Y. G., Eoh, H. T., & Lim, S. H. (2001). Results of a survey on the awareness an severity assessment of upper-limb work-related musculoskeletal disorders among female bank tellers in Korea. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 247-357.

Abstract

The Effect of Computer Work Position and Workstation on Musculoskeletal Pain

Shin, Su-Jung*, B.H.Sc., O.T., Lee, Sang-Heon**, M.S., O.T., Jung, Min-Ye***, Ph.D., O.T.

*Dept. of Rehabilitation Therapy, Yonsei Graduate School, Yonsei University.

**Dept. of Occupational Therapy, Daebul University.

***Dept. of Occupational Therapy, College of Health Science, Yonsei University.
Institute of Health Science, Yonsei University.

Objectives : The purpose of this study was to investigate the occurrence of muscle pain and the area of pain which can be caused by computer work and further identify the relationship between pain and computer work.

Method : We surveyed 600 university students with a questionnaire and 321 cases of them were used for statistical analysis. The questionnaire was made up of 36 queries including general questions and specific questions about the computer work(computer type and accessory, work type, work room, work time, rest time, degree of pain, region of muscle pain and so on). Questions about computer workstation were translated and modified from "Creating the ideal computer workstation: A step by step guide" developed by Ergonomics Working Group. The higher the score, the keenness of pain tended to be higher. In order to analyze the data, independent t-test, Pearson correlation coefficient, and frequency distribution were used by employing SPSS(11.0).

Results : 80.4% of the total students reported muscle pain in the following areas: shoulder/neck(38.4%), back(28.5%), and hand/wrist(25.9%). The computer accessories such as monitor, chair, and keyboard showed significant correlation to the pain. The students who were suffering from pain due to workstation scored significantly high in the test.

Conclusion : This study suggests that the poor computer workstations are highly correlated with musculoskeletal diseases. Students and office clerks who use computer in a daily basis may need educations to prevent musculoskeletal diseases and may benefit from ergonomic evaluations.

Key Words : Computer Workstation, Ergonomics, Musculoskeletal disease, Pain