



- 이인희, 박상영¹
- 계명대학교 의과대학 의료정보학교실, ¹대구대학교 대학원 재활과학과

Physical Therapy and Ergonomic Interventions in Patients with VDT Syndrome: 4 Cases Study

In-Hee Lee, PT, MS; Sang-Young Park, PT, MS¹

Department of Medical Informatics, School of Medicine, Keimyung University; ¹Department of Rehabilitation Science, Graduate School, Daegu University

Purpose: Among computer users, the awkward posture and workstation setups of workers contribute to work-related upper limb musculoskeletal disorders. The purpose of this study was to evaluate the efficacy of a traditional physical therapy and ergonomic intervention by physical therapists in 4 computer users.

Methods: After checking Visual Analogue Scores (VAS), four subjects who were treated by physical therapy for neck and shoulder problems related to VDT syndrome were enrolled in the study. All subjects spent at least 40 hours per week at a computer workstation. All subjects had pain and ergonomic states evaluated using methods such as VAS, Neck Disability Index (NDI), Workstyle short form, Rapid Upper Limb Assessment (RULA), and OSHA VDT checklist (Occupational Safety and Health Administration video display terminal) before a physical therapy + ergonomic intervention. Participants were re-evaluated 1 month later.

Results: Participants showed more improvement of their neck pain after being treated with a physical therapy plus ergonomic intervention than when treatment consisted only of physical therapy. Improvements in RULA, Workstyle short form, and OSHA VDT checklist also were achieved.

Conclusion: This case study suggests the importance of examining the work habits and work-related postures of subjects who complain of neck and shoulder pain that is exacerbated by computer use. Personalized ergonomic interventions and physical therapy can lead to improvement of patients with VDT syndrome.

Keywords: Ergonomic intervention, Physical therapist, VDT syndrome

논문접수일: 2010년 2월 9일

수정접수일: 2010년 5월 5일

게재승인일: 2010년 6월 3일

교신저자: 박상영, acaprio@hanmail.net

1. 서론

정보화 시대가 도래함에 따라 컴퓨터의 사용 시간, 빈도 및 사용범위가 확대됨으로써 이에 따른 목과 상지 등과 같은 신체부위에 업무 관련 근골격계 질환(work-related musculoskeletal disorders)을 호소하는 근로자들이 증가하고 있다. 노동부의 산업재해분석¹에 따르면 신체부담작업으로 인한 질환자(경견완상해자 등) 수는 2000년 487명에서 2008년 1,471명으로 급증하

고 있어 이를 예방하기 위한 지속적인 연구와 대책방안의 강구가 요구된다고 하였다. 이러한 VDT 증후군(visual display terminal syndromes) 증상은 목과 견관절 부위의 통증과 연결되고, 컴퓨터를 사용하는 동안 지속적인 비정상 자세는 목과 견관절 부위에서 증상을 야기하는 위험 인자가 되고 있다.^{2,3}

일상 업무 중 매일 컴퓨터를 사용하는 416명의 여성 근로자를 대상으로 한 연구에서 목과 어깨 부위에서 이상 증상을 호소한 경우가 63% 나타났다고 하였다.⁴ 1998년 핀란드에서

주당 4시간 이상 컴퓨터 작업을 하는 전체 인구 중(n=515) 참여한 416명을 대상으로 한 연구에서 34.4%에서 경통을 호소한다고 보고하였다.⁵ 동일한 신문 회사에서 179명 근로자 중 VDT를 사용하는 근로자는 VDT를 사용하지 않는 근로자와 비교하여 목, 어깨와 손에서 업무와 연관된 근골격계 질환이 증가하는 것을 보고하였다.⁶ 이러한 VDT 증후군의 발생은 컴퓨터 앞에 앉은 자세에서 이용 가능한 자세가 제한되어 있기 때문이며, 팔걸이 같이 자세성 부하를 감소시키는 것을 기초로 한 적절한 인간공학적 개입은 신체적 피로나 목 통증을 경감시키는 데 도움이 된다. Marcus 등⁷은 ‘인간공학적으로 좋은 자세’를 많이 하는 근로자일수록 상지와 목의 증상이 더 많이 감소하는 것을 보고하였다. Lewis 등⁸은 한 석유회사 VDT 작업자들에게 인간공학적 업무개선 프로그램을 도입하고서 작업자 산업재해 치료 비용이 \$15,141에서 \$1,553으로 감소하였다고 하였다. 상지의 축적성 외상 증후군과 요통을 치료하는 데 소요되는 비용이 \$8000 내외이지만, AT&T Bell 회사의 연구실을 대상으로 인간공학 프로그램을 실시한 결과, 인간공학적 개선 평균 비용이 단위 사업장 당 \$316 소요되어 치료비용 대비 경제적으로 분명한 효과가 있다고 보고²하는 등 인간공학적 개입이 경제적으로 유용한 방법으로 인정받고 있다.

인간공학적 개입은 업무를 수행하는 작업장에서 대상자의 비정상적인 자세를 정상화시키는 것을 기초로 하고 있다. 물리치료사는 비정상적인 자세의 원인과 결과를 규명하기 위해 적절한 측정과 평가를 할 수 있도록 훈련받고 전문적인 지식을 갖춘 전문가이다. 하지만 물리치료사는 병, 의원을 찾은 환자를

대상으로 앉은 자세, 선 자세와 걷는 자세를 통해 이상 증상을 일반적으로 평가한다. 하지만 물리치료사가 근무지에서 업무를 수행하는 작업자의 업무 습관이나 작업장 개선 프로그램에 참여하는 경우는 매우 드물다. 물리치료사가 인간공학적 개입을 한 연구 또한 매우 드물며, 그 예로는 Fabrizio⁹의 행정 비서를 대상으로 물리치료와 인간공학적 개입을 하여 그 효과를 보고한 사례 연구와 Lee¹⁰의 물리치료실에서 환자 운반 작업을 분석한 연구 등이 있다.

본 사례 연구의 목적은 연구실에서 하루 8시간 이상 VDT 작업을 하는 연구원 중 목과 상지 부위에 VDT 증후군을 호소하는 4명을 대상으로 인간공학적 평가와 개입에 따른 개선 효과를 알아보고자 하였다.

II. 사례보고

1. 연구대상 및 방법

본 연구는 A 광역시 M 소프트웨어 개발회사 회사원 중 사전에 연구 목적에 동의를 하였고, VDT사용이 주 업무이며 현재 물리치료를 받고 있는 4명의 연구원을 대상으로 실시하였으며, 자세 유지에 영향을 미치는 정형외과적 질환이나 선천적 기형이 없는 연구원들이었다. 물리치료를 시작하기 전에 최대 값과 최소 값의 VAS (Visual Analogue Scale)와 현재 물리치료 도중의 VAS 측정은 질의 응답의 방법으로 실시하였다. 물리치료는 의사의 처방에 따라 주 2회 온습포, 중주파 자극치료, 경추 부근 결합조직 이완 및 신장 그리고 목 주위 근육 안정화(stabilization)운동을 통한 근력증강 프로그램으로 운동치료를 실시하고 있었으며, 전인치료를 실시하고 있는 연구원은 없었다. 인간공학적 개입에 앞서 Workstyle Short Form, NDI (Neck Disability Index) 설문을 실시하였으며, 인간공학 전문가 자격이 있는 물리치료사가 RULA (Rapid Upper Limb Assessment, Appendix)와 OSHA (Occupational Safety and Health Administration) VDT Checklist를 사용하여 평가한 후, 연구원들의 업무환경 개선 활동을 실시하였다. 개선작업 1개월 이후, VAS, NDI, RULA, OSHA VDT checklist를 실시하였다. 작업개선 활동을 실시하여 적용하는 동안에도 물리치료에 적극적인 참여를 권고하였다(Figure 1, Table 1).

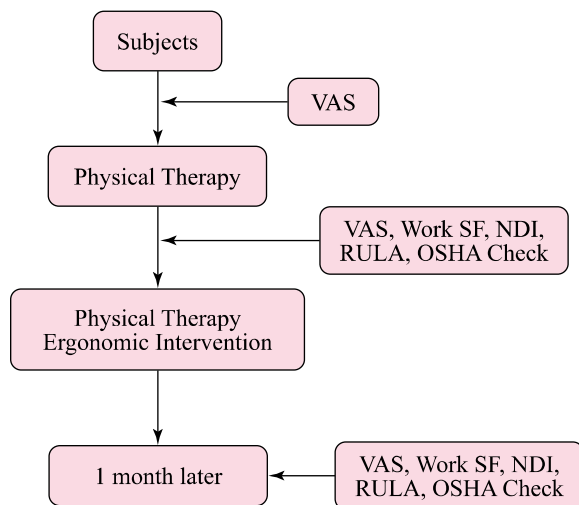


Figure 1. Summary diagram of the activities to subjects.

VAS: Visual analogue score, NDI: Neck disability index, Work SF: Workstyle short form, RULA: Rapid upper limb assessment, OSHA Check: Occupational safety and health administration checklist

2. 인간공학적 개입 방법

인간공학적 개입은 OSHA의 VDT 사용자를 위한 안내지침과 노동부 고시 중 ‘영상표시단말기(VDT) 취급근로자 작업관리 지침’¹¹에 따라 작업대의 높이(키보드 지지대가 별도 설치된 경우에는 키보드 지지대 높이)는 조정되지 않는 작업대를 사용하

Table 1. General characteristic of 4 subjects

Case	Age (yrs)	Gender (M/F)	Career (months)	VDT use hours/w	Exercise (hours/day)
1	34	M	24	60	0
2	31	F	84	70	1
3	32	M	61	50	0
4	27	F	30	80	0.5

는 경우에는 바닥면에서 작업대 높이가 60~70 cm 범위내의 것을 선택하고, 높이 조정이 가능한 작업대를 사용하는 경우에는 바닥 면에서 작업대 표면까지의 높이가 65 cm 전후에서 작업자의 체형에 알맞도록 조정하여 고정할 수 있는 것을 추천하고, 의자는 팔걸이가 있고 요추부위부터 어깨부위까지 편안하게 지지할 수 있어야 하며 높이 및 각도의 조절이 가능한 것을 사용토록 하였다. VDT 사용시 시선은 화면상단과 눈높이가 일치할 정도로 하고 작업 화면상의 시야범위는 수평선상으로부터 10~15° 눈으로부터 화면까지의 시거리는 40 cm 이상을 유지하고 상완은 자연스럽게 늘어뜨리고, 작업자의 어깨가 들리지 않아야 하며, 팔꿈치의 내각은 90° 이상이 되어야 하고, 하완은 손등과 수평을 유지하여 키보드를 조작하도록 할 것, 하완은 손등과 일직선을 유지하여 손목이 꺾이지 않도록 하였다. 연속적인 자료의 입력 작업 시에는 서류받침대를 사용하도록 하고, 서류받침대는 높이,거리,각도 등을 조절하여 화면과 동일한 높이 및 거리에 두어 작업하도록 할 것. 무릎의 내각은 90° 전후가 되도록 하고 하퇴부와 대퇴부에 무리한 압력이 가중되지 않도록 하였다. 작업시간 중에 적절한 휴식시간을 필수적으로 주도록 하였다(Figure 2).

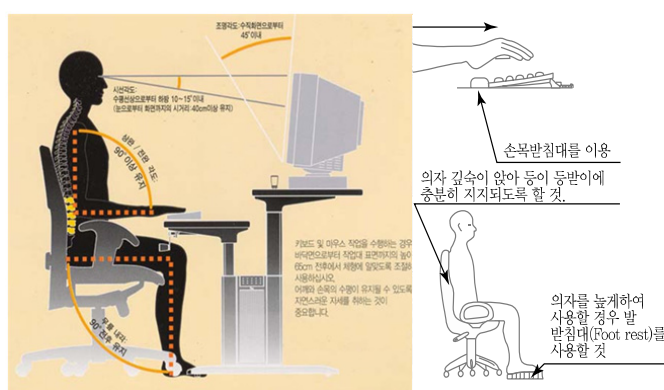


Figure 2. VDT work management on the Korea occupational safety & health agency

3. 대상 작업자 사례

연구원 1은 34세 남성으로서 VDT 업무 경력이 2년이며, 주중 60시간을 VDT를 사용하고 있었으며, 근무일 중 정기적인 운동을

수행하고 있지는 않았다. 처음 물리치료를 실시할 때, VAS 통증 척도는 최대 7/10 cm, 최소 4/10 cm이었다. 물리치료 이후, VAS는 최대 6/10 cm, 최소 4/10 cm으로 다소 통증이 감소하였지만, 여전히 통증이 지속되고 있었다. 또한 Workstyle Short Form은 53점, NDI 11점, RULA 7점, OSHA VDT Checklist에서 “예”라는 응답이 working posture에서는 6/10점, OSHA VDT Checklist 나머지 문항에서는 13/23점이었다.

연구원 2는 31세 여성으로서 VDT 업무 경력이 7년이며 주중 70시간을 VDT를 사용하고 있었으며, 작업일 하루 중 정기적인 운동을 1시간을 수행하고 있었다. 처음 VAS 통증 척도는 8/10 cm, 최소 5/10 cm이었다. 물리치료 이후, VAS는 최대 7/10 cm, 최소 4/10 cm으로 다소 통증이 감소하였지만, 여전히 통증이 지속되고 있었다. 또한 Workstyle Short Form은 69점, NDI 15점, RULA 7점, OSHA VDT Checklist에서 “예”라는 응답이 working posture에서는 6/10점, OSHA VDT Checklist 나머지 문항에서는 19/23점이었다.

연구원 3은 32세 남성으로서 VDT 업무 경력이 5년 1개월이며 주중 50시간을 VDT를 사용하고 있었으며, 작업일 하루 중 정기적인 운동을 수행하고 있지는 않았다. 처음 VAS 통증 척도는 5/10 cm, 최소 1/10 cm이었다. 물리치료 이후, VAS는 최대 5/10 cm, 최소 1/10 cm으로 통증 정도의 변화는 없었다. 또한 Workstyle Short Form은 47점, NDI 9점, RULA 5점, OSHA VDT Checklist에서 “예”라는 응답이 working posture에서는 8/10점, 나머지 문항에서는 18/23점 이었다.

연구원 4는 27세 여성으로서 VDT 업무 경력이 2년 6개월이며, 주중 80시간을 VDT를 사용하고 있었으며, 작업일 하루 중 정기적인 운동은 30분을 수행하고 있었다. 처음 VAS 통증 척도에서는 최대 6/10 cm, 최소 0/10 cm이었다. 물리치료 이후, VAS는 최대 4/10 cm, 최소 0/10 cm으로 업무 중 최대 통증이 다소 감소한 것으로 나타났다. 또한 Workstyle Short Form은 44점, NDI 4점, RULA 7점, OSHA VDT Checklist에서 “예”라는 응답이 working posture에서는 7/10점, 나머지 문항에서는 15/23점이었다(Table 2).

Table 2. Results of pain and ergonomic evaluation before physical and ergonomic intervention

Case	Initial Visit VAS		VAS After PT		Work SF	NDI	RULA	OSHA working posture	OSHA -remainder
	Max	Min	Max	Min					
1	7	4	6	4	53	11	7	-4	-10
2	8	5	7	4	69	15	7	-4	-4
3	5	1	5	1	47	9	5	-2	-5
4	6	0	4	0	44	4	7	-3	-8

Unit: Score
 VAS: Visual analogue score, NDI: Neck disability index, Work SF: Workstyle short form,
 RULA: Rapid upper limb assessment, OSHA: Occupational safety and health administration

III. 연구 작업자들의 변화

연구원 1은 VAS 통증 척도에서 최대 4/10 cm, 최소 2/10 cm 으로 감소하였으며, Workstyle Short Form은 53점에서 11점으로, NDI 11점에서 9점으로, RULA 7점에서 1점으로 감소하였다. OSHA VDT Checklist의 working posture에서는 “예”라는 응답이 6/10점에서 10/10점으로, OSHA VDT Checklist 나머지 문항에서는 “예”라는 응답이 13/23점에서 21점으로 증가하였다.

연구원 2는 VAS 통증 척도에서 최대 5/10 cm, 최소 0/10 cm으로 감소하였으며, Workstyle Short Form은 69점에서 17점으로, NDI 15점에서 6점으로, RULA 7점에서 1점으로 감소하였다. OSHA VDT Checklist에서 working posture에서는 “예”라는 응답이 6/10점에서 10/10점으로, OSHA VDT Checklist 나머지 문항에서는 19/23점에서 23점으로 증가하였다.

연구원 3은 VAS 통증 척도에서 최대 3/10 cm, 최소 0/10 cm으로 감소하였으며, Workstyle Short Form은 47점에서 9점으로, NDI 9점에서 4점으로, RULA 5점에서 1점으로 감소하였다. OSHA VDT Checklist에서 “예”라는 응답이 working posture에서는 6/10점에서 10/10점으로, OSHA VDT Checklist 나머지 문항에서는 13/23점에서 21/23점으로 증가하였다.

연구원 4는 VAS 통증 척도에서 최대 2/10 cm, 최소 0/10 cm으로 감소하였으며, Workstyle Short Form은 44점에서 10

점으로, NDI 4점에서 2점으로, RULA 7점에서 1점으로 감소하였다. OSHA VDT Checklist에서 “예”라는 응답이 working posture에서는 6/10점에서 10/10점으로, OSHA VDT Checklist 나머지 문항에서는 13/23점에서 21/23점으로 증가하였다(Table 3).

IV. 고찰

본 연구는 업무관련 근골격계 질환을 호소하며 물리치료를 받고 있는 연구원들을 대상으로 하여, OSHA의 VDT 사용자를 위한 안내지침과 노동부 고시 중 ‘영상표시단말기(VDT) 취급 근로자 작업관리 지침’에 따라 연구원들의 업무자세와 업무환경 개선을 위해 인간공학적 작업 개선 활동을 추가적으로 실시한 뒤, VAS, Workstyle Short Form, NDI, RULA, OSHA VDT Checklist를 통하여 VDT 증후군의 회복 양상을 알아보고자 하였다.

VAS는 급성 통증 평가에 있어 급간내상관계수(intraclass correlation coefficient)가 $\alpha=0.99$ 로 “매우 좋음”을 보여주는 통증 평가 도구이다.¹² VAS 측정에서 연구원들은 물리치료만을 실시하고 있는 동안에도 다소 통증 정도가 감소하고 있는 것으로 나타났으며, 물리치료와 인간공학적 개입을 동시에 실시하고 난 1개월 후에는 통증 감소 정도가 더 많이 나타난 것으로

Table 3. Results of pain and ergonomic states after physical and ergonomic intervention

Case	VAS Max	VAS Min	Work SF	NDI	RULA	OSHA working posture	OSHA -remainder
1	4	2	11	9	1	0	2
2	5	0	17	6	1	0	0
3	3	0	9	4	1	0	2
4	2	0	10	2	1	0	2

Unit: Score
 VAS: Visual analogue score, NDI: Neck disability index, Work SF: Workstyle short form,
 RULA: Rapid upper limb assessment, OSHA: Occupational safety and health administration

나타났다. Workstyle Short Form은 자기 보고식 설문 조사로서 통증 하에서 업무, 사회적 반응, 제한된 업무 공간 내 지지도, 마감시한/압력, 자진한 업무공간/업무부하, 휴식, 분위기, 및 통증/긴장 등을 평가하여 28점 이상 이면, 업무상 위험 수준에 있다고 판단한다.¹³ 신뢰도는 $\alpha=0.89$, 평가-재평가 간의 타당도는 $r=0.88$ 로 “좋음(good)”을 보여주는 도구이다. 본 연구에 참여한 연구원들은 처음 평가 시 모두 44점 이상으로 업무 스트레스가 위험 단계에 놓여 있었지만, 물리치료와 인간공학적인 개입을 동시 실시한 1개월 후에는 4인 모두가 17점 이하로 위험 수위에서 그 이하로 내려왔다. 이는 물리치료와 동시에 실시한 인간공학적인 개입이 통증 정도의 감소뿐만 아니라 연구원들의 업무 부담으로 인한 심리적인 부분까지 영향을 미치는 것으로 나타났다고 생각된다.

NDI는 평가-재평가 간의 급간대상관계수 $\alpha=0.90$, VAS와의 기준관련 타당도 $r=0.72$ 로 통증 정도와 자기관리, 물건 들기, 독서, 두통, 집중, 작업, 운전 수면과 여가 활동 등을 평가하고 각 항목의 합을 구하여 그 정도에 따라 “장애 없음(no disability)”, “경미한 장애(mild)”, “중등도의 장애(moderate)” 중등 장애(severe)”와 “완전한 장애(complete)”로 분류한다.¹⁴

본 연구에서 인간공학적인 개입이전에 중등도 장애 1인, 경미한 장애 2인, 장애 없음 1인이었으나, 물리치료와 인간공학적인 개입 1개월 이후 연구원들은 경미한 장애 2인, 장애 없음 2인으로 NDI 지수가 호전되었다. 이 결과는 인간공학적인 개입이 통증, 작업에 대한 스트레스의 경감뿐만 아니라 일상생활활동에도 긍정적인 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다고 사료된다. RULA는 업무와 연관된 상지 근골격계 질환의 위험성을 추정하고 근무지에서 근로자의 비정상적인 자세를 평가하는 도구로서 7점은 손상의 위험성에 즉각적으로 노출되는 가장 나쁜 자세를 나타내는 점수이고 1점은 좋고 안전한 자세를 나타내는 점수이며 이 범위 내에서 정도에 따라 점수화한다.¹⁵ 본 연구에서는 인간공학적인 개입이전 작업장에서 연구원들의 RULA 점수는 7점이 3명, 5점이 1명이었다. 인간공학적인 개입 1개월 이후, RULA 점수는 모두 1점으로 업무 자세는 개선되었다. 이는 물리치료와 동시에 실시한 인간공학적인 개입이 비정상적인 업무자세를 수정하여 상지 근골격계 질환에 노출되는 위험성을 줄여주는 것으로 나타났다고 생각된다.

OSHA VDT Checklist는 업무 자세를 10문항을 통해서 평가하며, 23문항을 통해서 의자, 키보드를 비롯한 입력 도구, 모니터, 컴퓨터 테이블과 발의 지지여부와 약세서리 등의 적절한 위치 등을 조사하고 선정하는 도구로서 업무자세 항목에서는 모두 “예”라는 응답이, 나머지 문항에서는 2개까지 “아니오” 응답이 허용된다. 본 연구에서는 인간공학적인 개입 이전에는 업무 자세 항목에서 2~4개의 “아니오” 라는 응답이 있었으며,

나머지 23개 문항에서는 4~10개의 “아니오” 라는 응답이 있었다. 인간공학적인 개입 1개월 후에는 업무 자세에서는 모두 “예”, 나머지 문항에서 “아니오” 라는 응답이 2개씩 나타난 연구원들은 3명, 모두 “예”라고 응답한 연구원이 1명으로 개선되었다. 이는 업무 자세 및 업무 환경 개선 활동이 정상적이고 효과적으로 이루어졌음을 의미한다. 본 연구에서 나타난 연구원들에서 나타난 개선은 물리치료가 VDT 증후군이 나타나는 대상자에게 물리치료만을 실시하는 것보다 물리치료와 인간공학적인 개입을 동시에 적용하였을 때보다 중대한 변화를 보였는 데 있다. 행정 비서를 대상으로 한 사례 연구⁹에서도 물리치료만을 실시하였을 때보다 물리치료와 인간공학적인 개입을 동시에 적용하였을 때보다 효과적이라고 하여 본 연구에서 나타난 연구원들에서 나타난 개선된 양상과 유사하였다. 본 연구와는 다소 차이가 있지만, Pillastrini 등²은 이탈리아에서 주당 20시간 이상 VDT 작업을 하는 400명의 작업자들을 대상으로 하여 의자, 책상, VDT, 키보드, 마우스의 적절한 위치를 찾아주고 작업자의 업무자세를 수정하는 개인화된 인간공학적인 개입과 단지 지도지침서로 교육한 두 예방적 활동의 효과를 비교하여 교육과 개인화된 인간공학적인 개입을 동시에 실시한 경우에서 통증과 REBA (Rapid Entire Body Assessment) 점수가 더 많이 감소하는 것을 보고하였다.

Ketola 등¹⁶은 대조군과 비교하여 인간공학적인 교육 프로그램을 포함한 인간공학적인 개입을 한 실험군에서 견관절 부위, 목과 경추 부위의 근골격계 불편도 감소한 것을 보고하였고, 환자가 업무상 과제를 수행하는 동안에 놓여지는 자연스러운 업무 환경과 업무 자세를 관찰하는 것이 물리치료사에게 실질적이고 가장 가치 있는 것으로 제안하였다. 본 연구에서는 연구원들이 물리치료를 받는 동안 VAS 통증 척도에서 감소 정도가 물리치료와 인간공학적인 개입을 동시에 적용한 경우보다 작게 감소한 것으로 나타났다. 물리치료사가 대상자의 물리치료에 있어 대상자의 실제 업무 환경과 업무 자세 등을 정확하게 고려해야 했지만, 이러한 부분이 미약했기 때문이라고 사료할 수 있다. 물리치료사의 환자의 치료에 있어, 환자 통증의 증상과 VDT 증후군이란 진단명에 의존하여 병의원 내 물리치료 도구와 운동치료만을 고려할 것이 아니라 환자의 통증을 유발하는 작업 환경의 개선활동을 통한 환자의 올바른 작업자세를 수정한다면 물리치료의 효과를 보다 극대화할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구에서 물리치료 시작 이전에 VAS 평가를 실시하였지만, RULA, Workstyle Short Form, OSHA VDT Checklist는 실시하지 않아, 물리치료와 인간공학적인 개입을 동시에 적용하였기 때문에 두 개입 방법에 따른 정확한 차이를 검증하기에는 제한이 있다. 본 연구는 OSHA VDT 가이드라인과 노동부 고시를 기준으로 연구원들에 적용하였지만, 환자의 증상에 따른 적절한

물리치료와 인간공학적 개입에 대한 추후 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

본 사례 연구는 일주일에 40시간 이상 VDT를 사용하며 업무 관련 근골격계 질환으로 물리치료를 받고 있는 연구원들을 대상으로 실제 업무 환경과 업무 자세를 개선함으로써 VDT 증후군 회복 양상을 알아보았다. 그 결과 모든 대상자의 사례에서 물리치료만을 실시하였을 때보다 물리치료와 인간공학적 개입을 동시에 실시하였을 때 VDT 증후군이 보다 더 많이 회복되는 양상을 관찰할 수 있었다. 하지만 본 연구에서는 대상자의 사례가 적어 일반화하기에는 무리가 있으며, 향후 더 많은 사례를 대상으로 한 추후 연구가 필요할 것으로 사료된다. 물리치료가 근무지에서 업무를 수행하는 작업자의 업무 습관이나 작업장 개선 프로그램에 참여하는 경우는 매우 드물다. 본 연구에서 나타난 개선된 효과로 유추해 볼 때, 저자 또한 환자의 보다 더 많은 회복을 위해서는 환자가 업무상 과제를 수행하는 동안에 놓여지는 자연스러운 업무 환경과 업무 자세를 관찰하는 것이 물리치료사에게 실질적이고 가치 있는 것으로 제안해 본다.

Author Contributions

Research design: Park SY, Lee IH

Acquisition of data: Lee IH

Analysis and interpretation of data: Lee IH

Drafting of the manuscript: Lee IH, Park SY

Research supervision: Lee IH

참고문헌

1. KoreaMinistry of Labor. Industrial Disaster Statistics. 2008.
2. Phillastrini P, Mugnai R, Farneti C et al. Evaluation of two preventive interventions for reducing musculoskeletal complaints in operators of video display terminals. *Phys Ther.* 2007;87(5):536-44.
3. Tittiranonda P, Burastero S, Rempel D. Risk factors for musculoskeletal disorders among computer users. *Occup Med.* 1999;14(1):17-38.
4. Marcus M, Gerr F. Upper extremity musculoskeletal

symptoms among female office workers: associations with video terminal use and occupational psychosocial stressors. *Am J Ind Med.* 1996;29(2):161-70.

5. Korhonen T, Ketola R, Toivonen R et al. Work-related and individual predictors for incident neck pain among office employees working with video display units. *Occup Environ Med.* 2003;60(7):475-82.
6. Ortiz-Hernández L, Tamez-González S, Martínez-Alcántara S et al. Computer use increases the risk of musculoskeletal disorders among newspaper office workers. *Arch Med Res.* 2003;34(4):331-42.
7. Marcus M, Gerr F, Monteilh C et al. A prospective study of computer users: II. Postural risk factors for musculoskeletal symptoms and disorders. *Am J IndMed.* 2002;41(4):236-49.
8. Lewis RJ, Krawiec M, Confer E et al. Musculoskeletal disorder worker compensation costs and injuries before and after an office ergonomics program. *Int J Ind Ergon.* 2002;29(2):95-9.
9. Fabrizio P. Ergonomic intervention in the treatment of a patient with upper extremity and neck pain. *Phys Ther.* 2009;89(4):351-60.
10. Lee IH. Application of NOISH lifting equation to analysis of workload for patients transferring by physical therapist: a case study. *J Kor Soc Phys Ther.* 2009;21(3):119-24.
11. Korea Ministry of Labor. VDT work management. 2004-50. 2004.
12. Gallagher EJ, Bijur PE, Latimer C, et al. Reliability and validity of a visual analogue scale for acute abdominal pain in the ED. *AM J Emerg Med.* 2002;20(4):287-290.
13. Feuerstein M, Nicholas RA. Development of a short form of the Workstyle measure. *Occup Med (Lond).* 2006;56(2):94-9.
14. Lee EW, Shin WS, Jung KS et al. Reliability and validity of the neck disability index in neck pain patients. *KAUPT.* 2007;14(3):97-106.
15. McAtamney L, Nigel Corlett E. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Appl Ergon.* 1993;24(2):91-9.
16. Ketola R, Toivonen R, Hakkanen M et al. Effects of ergonomic intervention in work with video display units. *Scand J Work Environ Health.* 2002;28(1):18-24.