

## IT 기업 사무직 근로자의 근골격계 통증 완화를 위한 의학적 관리 및 인간공학적 작업환경 개선의 효과: 예비연구

한경연 · 신다비 · 천지윤 · 하윤철 · 김효상\* · 현동훈

네이버 헬스케어 연구소

## Effectiveness of Medical Management and Ergonomic Workplace Improvements in Reducing Musculoskeletal Pain in an IT Company: A Pilot Study

Kyungyeon Han · Dabi Shin · Jiyoun Chun · Yunchaeol Ha · Hyosang Kim\* · Donghoon Hyun

Department of healthcare lab, NAVER

### ABSTRACT

**Objectives:** Office workers are at risk for musculoskeletal disorders(MSDs) from sedentary sitting, especially in the neck, shoulders, and back. While medical management and ergonomic programs are each effective, little is known about combining both approaches. This study evaluated the effect of integrated medical and ergonomic interventions on MSDs among office employees.

**Methods:** From January to June 2025, 26 workers completed a combined program consisting of individualized exercise therapy and ergonomic workplace adjustments. The ergonomic component included posture education and tailored workstation modification. Outcomes, including satisfaction, comfort, fatigue(Fatigue Severity Scale, 1-7), and postural awareness, were assessed before and after the intervention using questionnaires. Data were analyzed using Fisher's Exact Test and the Wilcoxon Signed-Rank Test.

**Results:** Participants reported high satisfaction, improved comfort, and increased awareness of healthy posture and ergonomic practices. Fatigue scores significantly decreased after the program( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** This study supports the feasibility and positive reception of integrating medical management with ergonomic interventions in the workplace. Findings suggest that combining these strategies in occupational health programs may help prevent and manage MSDs. Further randomized controlled trials are necessary to confirm the efficacy and evaluate the long-term effects of the intervention.


**Key words:** ergonomics, individualized exercise program, medical management, musculoskeletal disorders, office worker, workplace intervention


### I. 서 론


사무직 종사자는 장시간의 컴퓨터 작업, 반복적인 수  
부 사용, 부적절한 근무 자세 등으로 인해 근골격계 질  
환(musculoskeletal disorders, MSD)에 쉽게 이환된

다. 실제로 해외의 보고들에 따르면 컴퓨터 사용 환경  
의 사무직 근로자의 MSD 1년 유병률은 약 65.9%였으  
며(Demissie DB et al., 2025), 66.8%가 허리, 목, 등  
상부 통증을 경험한 것으로 보고되었다(Bhatt et al.,  
2023). 이처럼 IT(Information Technology) 근로자


\*Corresponding author: Hyosang Kim, Tel: 010-2044-7147, E-mail: hyosang1003.kim@navercorp.com  
Seongnam District Employment and Labor Office, 146, Seongnam-daero, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do 53765  
Received: September 29, 2025 Revised: October 31, 2025, Accepted: November 3, 2025


 Kyungyeon Han <https://orcid.org/0009-0006-9200-8457>

 Jiyoun Chun <https://orcid.org/0009-0002-2632-7629>

 Hyosang Kim <http://orcid.org/0000-0003-4071-6989>

 Dabi Shin <http://orcid.org/0000-0002-5733-1973>

 Yunchaeol Ha <http://orcid.org/0000-0001-9140-5713>

 Donghoon Hyun <https://orcid.org/0009-0007-9801-7925>

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

는 높은 MSD 위험에 직면해 있다.

국내에서도 유사한 양상을 보인다. 한국 산업재해 통계에 따르면 MSD는 전체 산업재해의 약 9%를 차지하며 (Kee, 2023), 사무직 근로자들은 업무시간의 70% 이상을 앉아서 보내는 것으로 보고된다(Ishii et al., 2018).

또한 MSD는 단순한 신체 불편을 넘어 기업과 사회에 상당한 경제적 부담을 초래한다. 근골격계 질환으로 인한 결근(absenteeism)과 질병 또는 부상으로 인하여 정상적으로 업무를 수행할 수 없는 출근 형태(presenteeism)는 업무 효율성 감소로 이어지며, 치료 및 재활에 따른 의료비 부담 역시 증가한다. 유럽과 미국의 보고에서도 MSD는 직업 관련 질환 중 가장 큰 사회경제적 비용을 차지하는 것으로 알려져 있으며, 국내에서도 근로복지공단의 MSD 보상금 지급액이 꾸준히 증가하고 있다. 이는 MSD 예방과 관리가 개인 건강뿐 아니라 국가적 차원의 과제임을 시사한다.

이러한 배경 속에서 국내외 기업들은 다양한 직장 건강증진 프로그램을 도입해 왔으나(Hwang et al., 2018) 집단 단위의 획일화된 중재에 집중되어 있어, 개인별 특성을 반영한 효과적인 변화까지는 이끌어내지 못했다(Sjøgaard et al., 2014). IT 기업 사무직 근로자는 직무 특성상 반복적인 키보드 입력과 마우스 조작에 장시간 노출되며, 고정된 좌식 자세와 불규칙한 근무 등으로 인해 일반 사무직 근로자에 비해 근골격계 질환(MSD) 발생 위험을 높이는 요인으로 작용해왔다.

의학적 관리(medical management)와 인간공학적 작업환경 개선(ergonomic intervention)은 각각 MSD 완화에 긍정적인 효과를 보이는 것으로 보고되어 왔으나, 두 가지 접근을 통합한 실증 연구는 여전히 부족하다(Shrestha N et al., 2018). 특히, 의료 전문가가 직접 참여하여 근로자의 신체 상태와 작업 환경을 동시에 개선하는 방식은 실무적 가치가 높음에도 불구하고 과학적 근거는 제한적이다. 이에 본 연구는 국내 IT 기업 근로자를 대상으로, 의학적 관리와 인간공학적 작업환경 개선을 결합한 맞춤형 운동 프로그램의 효과를 검증함으로써 MSD 예방 및 개선을 위한 보다 실질적인 전략을 제시하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 의학적 관리(근골격계 운동치료)와 인간공

학적 작업환경 개선(근무자세 가이드)에 참여한 사내 사무직 근로자들의 근골격계 통증 완화를 효과를 검증하기 위한 설계이다. 동일 집단을 대상으로 중재 전후의 변화를 추적하여 비교하는 전향적 전후 비교 연구(prospective pre-post study)로 설계되었다. 연구의 전체 설계와 절차는 Figure 2에 상세히 제시되어 있다.

### 2. 연구대상

경기도 성남시 N사 임직원 중 2025년 1월부터 6월까지 근골격계 운동치료를 포함하는 의학적 관리 프로그램에 492명, 인간공학작업환경 개선 프로그램에 159명이 자발적으로 참여하였다. 이 중 두 가지 프로그램에 모두 참여한 26명을 대상으로 구조화된 설문지를 통해 만족도, 편안함, 피로도를 분석했다(Figure 1).

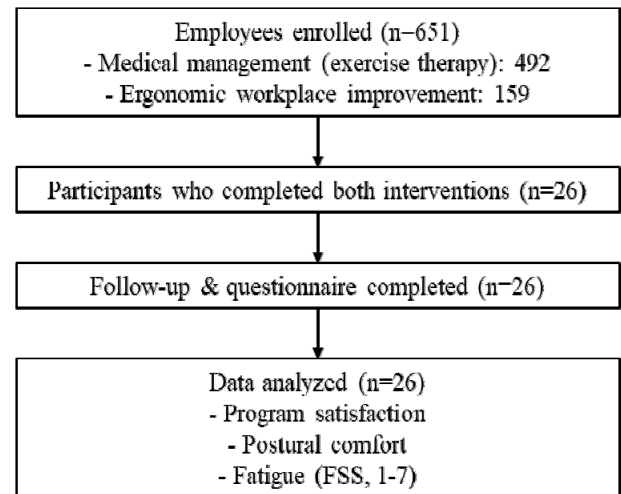


Figure 1. Flow chart of the progress through the phases of enrollment, intervention allocation, follow-up, and data analysis of a parallel trial of two groups.

### 3. 연구중재

인간공학작업환경 개선은 각 대상자에 맞는 현장 자세 교육 및 워크스테이션 조정을 포함하는 “근무자세 가이드”라는 프로그램을 진행하였다. 프로그램 프로세스는 대상자 신청-오피스 방문-과제 수행 시 근무자세 평가-워크스테이션 조정 및 현장 자세 교육-스트레칭 가이드-결과지 전송 순으로 이루어졌다. 프로그램은 작업자의 신체적 특성에 맞게 인간공학작업 신체 정렬에 근거하여 발바닥 위치, 무릎 내각, 팔꿈치 위치, 팔꿈치 각도, 손목 각도, 화면과의 거리, 화면 높이, 의자 높이, 화면 각도, 헤드 레스트와 허리받침 등 워크스테이션을

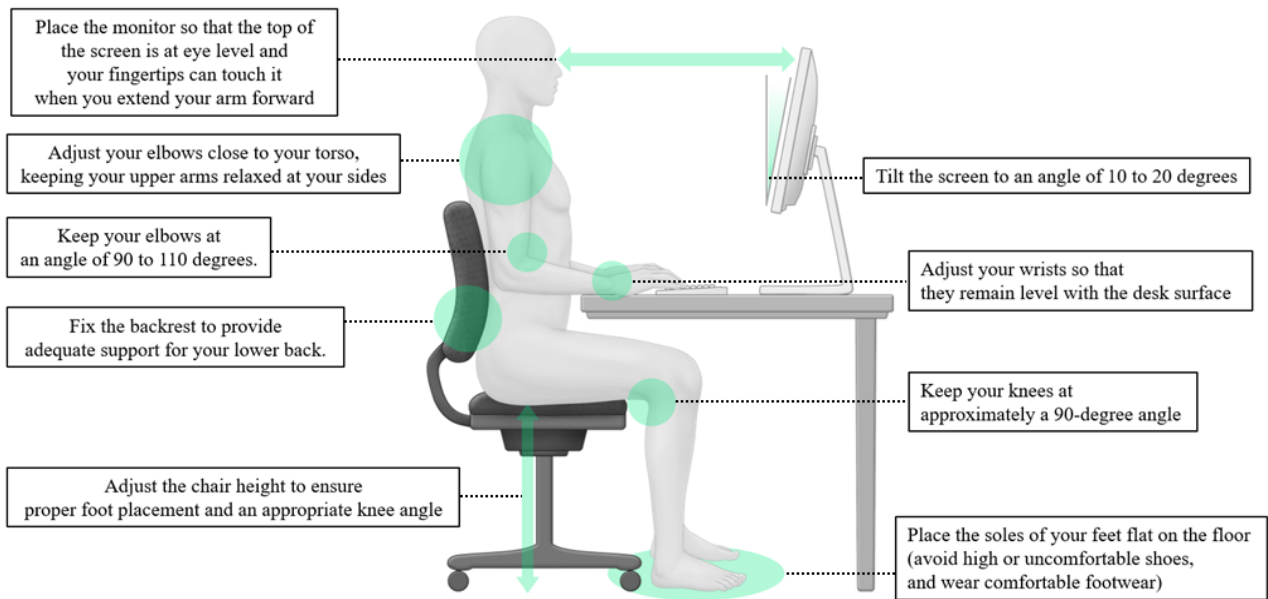


Figure 2. Ergonomic posture guide

조정하였다(한국산업안전보건공단, 2018)(Figure 2). 추가적으로, 근무 환경에 도움이 될 수 있는 보조용품(발 받침대, 손목 받침대, 헤드 레스트 등) 안내와 루프 밴드를 활용한 스트레칭 등 근무 중 간단히 할 수 있는 운동 가이드를 제공하였다.

근골격계 운동치료를 포함하는 의학적 관리는 관절 가동 범위 제한, 신체 불균형, 반복적 손상으로 인한 통증 및 기능 제한을 가진 환자들을 근골격계 기능 향상과 통증 감소 등을 위해 진행하는 개인별 맞춤형 치료법이다. 총 3주간 6회, 회당 40분, 개별 강도 조절로 진행되었으며, 신체 상태 평가 및 개별 피드백이 제공된다.

#### 4. 연구변인

##### 1) 만족도 지표

프로그램 전반에 대한 근로자의 주관적 만족 수준을 평가하였다. 프로그램 종료 4주 후 구조화된 설문지를 통해 측정하였으며, 1점(전혀 만족하지 않음)에서 5점(매우 만족함)까지의 5점 Likert 척도를 사용하였다.

##### 2) 자세의 편안함 지표

근로자가 업무 수행 중 경험하는 신체 자세의 편안함과 부담 정도를 반영하였다. 프로그램 종료 4주 후 구조화된 설문지를 이용하여 자기보고식으로 평가하였으며, 1점에서 4점까지의 4점 Likert 척도를 사용하였다. 점수가 높을수록 편안함이 큰 것을 의미한다.

##### 3) 피로의 심각도 척도 (Fatigue Severity Scale, 1-7점)

전신 피로의 정도와 일상생활 및 업무 수행에 미치는 영향을 평가하였다. 표준화된 Fatigue Severity Scale (FSS)을 사용하였으며(Krupp LB et al., 1989), 각 문항은 1점(전혀 동의하지 않음)에서 7점(매우 동의함)까지 평가하였다. 중재 전과 중재 종료 후 각각 측정하여 변화를 비교하였다.

#### 5. 자료분석방법

본 연구의 모든 데이터는 평균과 표준편차(평균  $\pm$  표준편차)로 표현되었다. 프로그램 만족도와 자세의 편안함을 평가하였으며, 피로도(피로 심각도 척도, 1-7점)는 중재 전·후에 측정하였다. 모든 자료는 구조화된 설문지를 통해 수집되었으며, 분석은 Fisher's Exact Test와 Wilcoxon Signed-Rank Test를 사용하였다. 통계 분석은 SPSS 28.0(IBM Corp., Armonk, NY, USA)를 사용하여 수행되었으며, 가설 검정의 유의수준은  $\alpha = 0.05$ 로 설정되었다.

### III. 결 과

#### 1. 만족도 지표

참여자들의 전반적인 프로그램 만족도는 평균  $4.98 \pm 0.20$ 점(5점 만점)으로 매우 높게 나타났다(Table 1). 또한, 근무 자세 가이드에 따라 모든 권장 항목을 교정

**Table 1.** Satisfaction with medical management and ergonomic workplace improvements

Variable	Total (n=26)
Program satisfaction score (out of 5)	4.98 ± 0.2
<b>Degree of postural correction based on the guide</b>	
Fully corrected based on all recommended items	15 (57.7%)
Partially corrected (about half of the recommended items)	10 (38.5%)
Corrected based on 0–2 recommended items	1 (3.8%)
<b>Perceived postural comfort after following the guide</b>	
Significantly more comfortable	14 (54%)
Moderately more comfortable	11 (42%)
No change or less comfort	1 (4%)

Data are presented as mean ± standard deviation for continuous variables and as number of participants(n) and percentages (%) for categorical variables

했다고 응답한 비율은 57.7%(n=15)로, 절반 이상이 적극적인 자세 변화를 경험하였다. 약 절반(38.5%, n=10)은 일부 항목만 교정했으며, 2개 이하 항목만 교정한 경우는 3.8%(n=1)에 불과하였다. 이는 대부분의 근로자가 프로그램을 실제 근무환경 개선에 적용했음을 의미한다.

## 2. 자세의 편안함

자세의 편안함 변화에서도 긍정적인 결과가 나타났다. '매우 편안해졌다'고 응답한 비율은 54%(n=14), '다소 편안해졌다'는 42%(n=11)로 전체의 96% 이상이 편안함이 개선되었다고 보고하였다(Table 1). 반면, 변화가 없거나 오히려 불편해졌다고 응답한 경우는 4%(n=1)에 불과하였다. 이는 인간공학적 조정(의자 높이, 화면 위치, 발 받침대 등)이 즉각적인 신체 부담 감소로 이어졌음을 시사한다.

## 3. 피로도 심각도

피로 심각도 척도 또한, 중재 전후 데이터에서 통계적으로 유의미한 변화가 있었다. 피로감이 유의미하게 감소하였고, 이는 양방향 중재의 긍정적인 효과를 뒷받침하는 결과이다. 피로 심각도 척도에서 중재 전후 데이터 간에 통계적으로 유의미한 차이가 관찰되었다( $p < 0.05$ ) (Table 2). 피로 심각도 척도(Fatigue Severity Scale, 1–7점)는 중재 전  $3.48 \pm 1.2$ 점에서 중재 후  $3.01 \pm 1.4$ 점으로 유의하게 감소하였다( $p = 0.014$ , Table 2). 피로 수준 분포를 보면, 'Low fatigue' 비율이 39%에서 50%로 증가한 반면, 'Moderate fatigue'는 46%에서 31%로 감소하였다( $p = 0.037$ ). 이러한 변화는 의학적 관리와 인간공학적 개선이 신체 피로 저감에 실질적 영향을 미쳤음을 보여준다.

**Table 2.** Comparison of fatigue levels (low, moderate, high), fatigue severity scale (1–7), before and after medical management and ergonomic workplace improvements

	Pre	Post	<i>P-value</i>	
Fatigue level	Low	10 (39%)	13 (50%)	
	Moderate	12 (46%)	8 (31%)	0.037*
	High	4 (15%)	5 (19%)	
Fatigue severity scale (1–7)		$3.48 \pm 1.2$	$3.01 \pm 1.4$	0.014*

Data are presented as frequencies (n) and percentages (%) for categorical variables and as mean ± standard deviation for continuous variables. † Statistical significance was determined using fisher's exact test for fatigue levels and Wilcoxon signed-ranks test for fatigue severity scale. \*:  $p < 0.05$

## IV. 고 찰

본 연구는 IT 기업 사무직 근로자를 대상으로 의학적 관리(medical management)와 인간공학적 작업환경 개선(ergonomic intervention)을 병행하여 근골격계 통증 및 피로 완화 효과를 검증하였다. 프로그램 참여자의 전반적 만족도( $4.98 \pm 0.2$ 점)는 매우 높았으며, 자세 편안함과 피로 심각도(Fatigue Severity Scale)에서도 통계적으로 유의한 개선이 확인되었다( $p < 0.05$ ). 이는 근로자의 개별적 신체 특성을 고려한 맞춤형 중재가 직장 내 근골격계 부담 감소에 실질적 영향을 미칠 수 있음을 시사한다. 본 연구에서 사용한 의학적 관리는 단순한 운동 지도가 아닌, 의료 전문가가 참여하여 근골격계 상태를 평가하고, 통증 수준과 움직임 패턴에 따라 개별화된 운동치료를 제공한 의료 중재 형태를 의미한다. 이 접근은 사무직 환경에서 흔히 이루어지는 단순 스트레칭 중심의 프로그램보다 구조화된 평가와 피드백 과정을 포함한다는 점에 차별된다. 본 연구는 이러한 근거를 확장하여, 의학적 관리와 인간공학적 작업환경 개선을 통합적 접근으로 발전시켰다.

국내에서는 VDT(Visual Display Terminal) 작업자를 대상으로 한 의학적 관리 및 인간공학적 작업환경 개선 연구가 지속적으로 이루어져 왔다. Park et al. (1991)은 이상적인 작업면 높이와 의자 조정이 근육 피로를 감소시킨다고 보고하였으며, Lee & Park(2010)은 컴퓨터 작업자를 대상으로 한 간단한 목·어깨 운동 프로그램이 통증 감소에 유의한 효과를 보인다고 제시하였다. 그러나 대부분의 연구는 의학적 관리 또는 인간공학적 작업환경 개선 중 한 요소에만 초점을 맞춘 단일 개입 연구에 머물렀으며, 두 중재를 병행 적용한 통합적 연구는 드물었다. 한국산업안전보건공단(KOSHA, 2018)의 작업 관리 지침 또한 인간공학적 조정의 중요성을 강조하고 있으나, 의료적 개입이 함께 이루어진 사례는 제한적이다. 국외에서도 VDT 작업자의 근골격계 질환 예방을 위한 다양한 연구가 이루어져 왔다. Rempel et al.(2006)은 손목 각도와 키보드 높이 조정이 건염 발생률을 낮춘다고 보고하였으며, Aarås et al.(1997)은 모니터와 의자 높이 조정이 근전도(EMG)상 근긴장을 완화함을 입증하였다. 이후 Niekerk et al.(2012)은 높이 조절이 가능한 의자와 팔걸이의 사용이 경부 및 어깨 부하를 감소시킨다고 하였고, Rio et al.(2022)은 직장 내 신체운동 프로그램이 통증 인식을

개선한다고 보고하였다. 그러나 대부분의 연구는 의학적 관리나 인간공학적 작업환경 개선 중 한 가지 요인에 국한되어 있어, 두 중재를 통합적으로 병행한 연구는 상대적으로 부족하다. 이러한 결과들은 근골격계 부담 완화를 위해 의학적 관리와 인간공학적 작업환경 개선의 병행 적용이 필요함을 시사한다. 이러한 선행 연구 흐름 속에서, 본 연구는 IT 기업의 실제 근무 환경을 기반으로 의료 전문가의 의학적 관리와 인간공학적 작업환경 개선을 통합 적용한 국내 전향 연구 중 하나로써, 사무직 근로자 대상 통합형 프로그램의 실무적 타당성을 제시하였다. 특히 프로그램 만족도, 자세 편안함, 피로감의 개선이라는 다차원적 지표를 함께 분석함으로써, 향후 직장 내 건강관리 프로그램 설계 시 의학적 관리와 인간공학적 작업환경 개선을 병행하는 것이 효과적임을 시사한다.

다만, 본 연구는 표본 수가 제한적이며, 중재 후 4주간의 단기 효과만을 분석하였다는 한계가 있다. 향후 연구에서는 무작위 대조군 연구(randomized controlled trial) 및 장기 추적 조사를 통해 이러한 통합 모델의 지속적 효과를 평가할 필요가 있다. 또한, 생체역학적 지표(예: 근전도)와 심리·인지적 요인을 함께 측정한다면 개입 효과에 대한 보다 객관적 근거를 확보할 수 있을 것이다.

## V. 결 론

본 연구는 IT 기업 근로자를 대상으로 의학적 관리와 인간공학적 작업환경 개선을 통합 적용한 결과, 근골격계 통증 완화 및 작업 피로 감소에 효과적임을 입증하였다. 연구 결과, 프로그램 참여자들은 만족도(5점 만점에 4.98점)에서 매우 높은 평가를 보였으며, 자세 교정(58%)과 자세 편안함 개선('매우 편안해졌다' 53.8%) 측면에서도 긍정적인 반응을 나타냈다. 또한, 피로 심각도 지표는 통계적으로 유의미한 수준에서 감소하여 양방향 중재의 효과를 뒷받침하였다. 이러한 결과는 의학적 관리와 인간공학적 작업환경 개선의 결합이 근골격계 통증 완화와 피로 감소에 효과적임을 보여주며, 직장 건강 증진 프로그램에서 두 가지 접근을 병행하는 것이 근로자 건강 증진뿐 아니라 장기적인 생산성 향상에 기여할 수 있음을 시사한다. 특히, 의료 전문가의 개입은 근로자의 개별적 특성을 고려한 맞춤형 접근을 가능하게 하여 일반적인 교육 프로그램보다 더 높은 효

과를 제공할 수 있음을 확인하였다. 다만, 본 연구는 단  
기적 관찰과 제한된 표본, 자가 보고식 설문에 의존했  
다는 한계가 있다. 따라서 향후 연구에서는 무작위 대  
조 시험(Randomized Controlled Trial), 장기 추적  
연구, 그리고 생체역학적 지표(예: 근전도)를 활용한 객  
관적 평가가 필요하다. 이러한 후속 연구를 통해 본 연  
구에서 제시한 통합적 중재 모델이 직장 내 MSD 예방  
· 관리의 표준으로 확립될 수 있을 것이다.

## References

- Panchal S, Viramgami AP, Pingle S. Prevalence determinants of musculoskeletal disorders among information technology sector employees of Ahmedabad, Gujarat. *J Compr Health* 2023;11(2): 58–65. (<http://doi.org/10.53553/JCH.v08i02.006>)
- Demissie B, Mekonnen GB, Aytenew TM. Musculoskeletal disorders among computer user office workers in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2025;15(1):26858–26873 (<https://doi.org/10.1038/s41598-025-96470-0>)
- He X, Xiao B, Wu J, Chen C, Li W, Yan M. Prevalence of work-related musculoskeletal disorders among automobile manufacturing workers in China: a meta-analysis. *BMC Public Health*. 2023;23(1): 2042–2054. (<https://doi.org/10.1186/s12889-023-16896-x>)
- Hwang WJ, Ha JS, Jo HH. A systematic review of the health promotion for workers: participatory action research and community based participatory research. *J Korea Converg Soc* 2018;9(12):459–466 (<https://doi.org/10.15207/JKCS.2018.9.12.459>)
- Ishii K, Shibata A, Oka K. Work engagement, productivity, and self-reported musculoskeletal pain among Japanese office workers. *J Occup Health*. 2018; 60(4):e173–e177 (<http://doi.org/10.1097/JOM.0000000000001270>)
- Kee D. Characteristics of work-related musculoskeletal disorders in Korea, 1996–2020. *Int J Environ Res Public Health* 2010;20(2):77–86 (<https://doi.org/10.3390/ijerph20021024>)
- Korea Occupational Safety and Health Agency(KOSHA). VDT (Visual Display Terminal) work management guidelines. Ulsan: KOSHA; 2018
- Karatrantou K, Gerodimos V. A comprehensive workplace exercise intervention to reduce musculoskeletal pain and improve functional capacity in office workers: A randomized controlled study. *Healthcare (Basel)* 2024;12(9):915–941
- Krupp LB, LaRocca NG, Muir-Nash J, Steinberg AD. The fatigue severity scale: Application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. *Arch Neurol* 1989;46(10):1121–1123 (<http://doi.org/10.1001/archneur.1989.00520460115022>)
- Lee IH, Park SY. Physical therapy and ergonomic interventions in patients with VDT syndrome: 4 Cases Study. *J Korean Phys Ther* 2010;22(4):91–96
- Park SC, Lee NS, Jang MH, Kim CJ. Preferred settings of the VDT Workstation dimensions posture. *J Ergon Soc Korea* 1991;10(2): 3–13
- Arugus M, Paasuke M. Musculoskeletal disorders and associated factors among office workers in Thailand. *BMC Public Health* 2021; 2022;28(4):2419–2425 (<https://doi.org/10.1080/10803548.2021.1999616>)
- Rempel DM, Krause N, Goldberg R, Benner D, Hudes M, Goldner GU. A randomised controlled trial evaluating the effects of two workstation interventions on upper body pain and incident musculoskeletal disorders among computer operators. *Occup Environ Med* 2006;63(5):300–306
- Van Niekerk SM, Louw QA and Hillier S. The effectiveness of a chair intervention in the workplace to reduce musculoskeletal symptoms. A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord* 2012;13(1):145–152
- Sjøgaard G, Justesen JB, Murray M, Dalager T, Sjøgaard KA. Conceptual model for worksite intelligent physical exercise training-IPET-intervention for decreasing life style health risk indicators among employees: a randomized controlled trial. *BMC Public Health* 2014;14(1):652–664 (<https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-652>)
- Río X, Sáez I, González J, Besga Á, Santano E, Ruiz N, Solabarrieta J, Coca A. Effects of a physical exercise intervention on pain in workplaces: A case study. *Int J Environ Res Public Health* 2022;19(3): 1331–1342

## <저자정보>

한경연(연구원), 신다비(연구원), 천지윤(연구원), 하윤철(연구원), 김효상(연구원), 현동훈(연구원)