



소규모 제조업 사업장 노동자의 근골격계질환 증상관리를 위한 앱 기반과 포스터 기반 자가관리 작업장 스트레칭 프로그램의 효과 비교

이연숙¹ · 채덕희² · 김자선³

신경대학교 간호학과 조교수¹, 전남대학교 간호대학 부교수², 전남대학교 일반대학원 간호학과 대학원생³

Comparison of the Effects of an App-based and Poster-based Self-managed Workplace Stretching Program on Musculoskeletal Symptoms of Workers in Small Manufacturing Businesses

Lee, Ryoum-Sook¹ · Chae, Duckhee² · Kim, Jaseon³

¹Assistant Professor, Department of Nursing, Shingyeong University, Hwaseong

²Associate Professor, College of Nursing, Chonnam National University, Gwangju

³Graduate Student, Graduate School, Department of Nursing, Chonnam National University, Gwangju, Korea

Purpose: This study aimed to compare the effects of an 8 week, self-managed, app-based and poster-based stretching program on musculoskeletal symptoms, flexibility, stretching frequency, self-efficacy, social support, and musculoskeletal disorder knowledge in small manufacturing business workers. **Methods:** This was a cluster randomized, two-group pretest-posttest design. Workers were assigned to either an app-based (n=20) or a poster-based (n=25) stretching intervention. Both groups received an educational class. The app group also received mobile phone text messages and an app with stretching videos, stretching alarms, stretching records, and information on musculoskeletal disorders. The poster group received workplace stretching posters. Data were collected from April to September 2018 and analyzed with the χ^2 test, paired t-test, and independent t-test. **Results:** There was only a significant difference in social support. Significant increase in flexibility and musculoskeletal symptoms were noted for both groups, but social support and musculoskeletal disorder knowledge were significantly changed only in the poster group. More than half of the workers practiced stretching at least 3 times a week. **Conclusion:** The 8 week, self-managed, workplace stretching program was effective to increase flexibility and stretching frequency to at least 3 times a week. However, effective interventions for musculoskeletal symptoms could not be identified.

Key Words: Workplace; Musculoskeletal disease; Stretching; Mobile applications

주요어: 업장, 근골격계질환, 스트레칭, 모바일 앱

Corresponding author: Chae, Duckhee <https://orcid.org/0000-0003-3259-7385>

College of Nursing, Chonnam National University 160 Baekseo-ro, Dong-gu, Gwangju 61469, Korea.

Tel: +82-62-530-4942, Fax: +82-62-530-4544, E-mail: dheechae@jnu.ac.kr

- 이 논문은 제1저자 이연숙의 박사학위논문을 수정하여 작성한 것임.

- This article is a revision of the first author's doctoral dissertation from University.

Received: Jul 5, 2021 | Revised: Aug 19, 2021 | Accepted: Aug 23, 2021

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.

서 론

1. 연구의 필요성

산업화로 인한 제조업 증가 및 첨단 정보화 산업의 발달은 노동자의 반복 작업과 부적절한 자세 등을 증가시키고, 이는 특정 신체 부위에 부담을 가중시켜 근골격계질환 발생의 주요 원인이 되었다. 근골격계질환은 근육, 건, 인대 등의 미세 섬유질 손상으로 인해 통증, 저림, 감각저하 등의 증상을 유발하고, 목, 어깨, 팔, 손목, 손가락, 허리, 다리 등에 많이 나타난다(Jeong, 2010). 2019년 산업재해통계에 따르면 전체 질병 재해 가운데 58.9%, 작업 관련성 질환 가운데 84.1%가 근골격계질환이었다. 특히 50인 미만의 소규모 사업장 노동자가 대규모 사업장 노동자에 비해 근골격계질환 발생률이 높았다. 대부분의 소규모 사업장은 보건실, 체력단련시설, 교육장 등의 시설이 미비하고, 보건관리자가 상주하지 않아 근골격계질환 예방·관리 프로그램을 지속적으로 추진하기 어려운 환경이다.

우리나라는 노동자의 근골격계질환 예방을 위하여 안전보건공단(Korea Occupational Safety & Health Agency, KOSHA)의 지침(KOSHA GUIDE: H-65-2012)에 따라 사업장 근골격계질환 예방관리 프로그램을 운영하도록 하고 있다. 이 프로그램은 근골격계질환 예방·관리 교육, 유해 요인 조사, 유해 요인의 개선, 스트레칭 등의 건강증진 활동을 포함하고 있다(Korea Occupational Safety & Health Agency, 2012). 스트레칭은 특별한 신체적 기술이나 기구 없이 누구나 실천할 수 있고, 시간과 장소에 구애받지 않는 장점이 있다. 또한 스트레칭은 유연성을 향상시키고, 통증과 같은 근골격계질환 증상의 예방·관리에 효과적인 것으로 알려져 있다(José, Pedro, & Antonio, 2012; Jung & Chae, 2012; Kim & Lee, 2004).

그러나 선행연구에서 근골격계질환 증상 개선을 위한 스트레칭 프로그램은 동작의 수, 중재기간, 실천빈도, 전달방법이 다양하였고 중재의 효과도 차이가 있었다(Jung & Chae, 2012; Kim & Lee, 2004; Lee et al., 2014). 구체적으로 Jung과 Chae (2012)는 간호사를 대상으로 목과 어깨 부위, 12개 동작의 자가관리 스트레칭을 주 3회 이상, 4주간 실천하도록 하였다. 반면 Kim과 Lee (2004)는 조립 생산직 여성 노동자를 대상으로 목과 어깨 부위, 7개 동작을 월~금까지 1일 1회 연구자가 직접 지도하는 방법으로 4주간 제공하였다. 한편 Lee 등(2014)은 조선족 이주 여성 노동자를 대상으로 목, 팔, 어깨, 허리, 다리 등 5개 부위별로 1~3가지 동작의 자가관리 스트레칭을 1일 3회 이상, 12주간 실천하도록 하였다. 이 결과 Jung과 Chae (2012) 및

Kim과 Lee (2004)의 연구에서는 중재 후 목과 어깨 통증이 유의하게 감소하였다. 그러나 Lee 등(2014)의 연구에서는 높은 스트레칭 이행률을 보였음에도 불구하고 근골격계질환 증상이 중재 후 오히려 증가하는 양상을 보였다. 이와 같이 노동자의 근골격계질환 증상관리를 위한 효과적인 스트레칭 중재에 대한 일관된 근거가 부족하였다. 또한 자가관리 스트레칭을 제공한 Jung과 Chae (2012)의 연구에서 실험 종료 2주 후 스트레칭 실천을 조사한 결과, 중재 완료자 가운데 단지 1명만이 스트레칭을 유지하고 있었다. 따라서 근골격계질환 발생 위험이 높고 보건관리자로부터 지속적인 관리를 받기 어려운 소규모 사업장 노동자가 지속적으로 스트레칭을 실천하도록 돕는 효과적인 중재가 필요하다.

대부분의 소규모 사업장은 안전보건공단의 소규모 사업장 보건관리 가이드에 따라 포스터기반 작업장 스트레칭 프로그램을 운영하고 있다(Korea Occupational Safety & Health Agency, 2012). 포스터기반 스트레칭은 스트레칭 동작 그림이 인쇄된 포스터를 작업장이나 식당, 휴게실 등에 게시하여 노동자들이 자율적으로 보고 따라하도록 하는 방식을 의미한다. 이 경우 정적인 자료이므로 정확한 동작으로 운동을 실천하도록 지도하기 어렵고, 운동 실천에 대한 동기 유발도 제한적일 수 있다. 스마트폰 사용이 증가함에 따라 건강증진을 위한 행동 변화를 이끌어내기 위한 모바일 앱이 다양한 방법으로 활용되고 있으며 변화를 위한 지지와 설득 효과를 가진다(Jo, Song, Oh, & Jung, 2016). 스마트폰을 통하여 전달되는 정보는 시간과 장소에 관계없이 활용가능하며, 스스로 필요한 정보를 선택하여 활용할 수 있는 장점이 있다. 스마트폰 앱을 활용한 스트레칭 프로그램은 노동자의 자율적인 실천이 필수적인 소규모 사업장에서 유용하게 활용될 수 있을 것이다. 스마트폰에서 다운로드 받아 활용할 수 있는 스트레칭 관련 앱은 백여 개에 이른다(Google Play Store 2021년 6월 기준). 그러나 외국어로 개발되었거나, 특별한 기구가 필요하거나, 작업장 내에서 실행하기 어려운 동작을 포함한 스트레칭 등이 많아 소규모 사업장 노동자가 효과적으로 활용하기에는 한계가 있다.

사회인지이론은 건강행위 중재에 가장 널리 이용되는 모형으로서 개인 및 집단 수준의 행동변화의 시작, 성취, 유지 등에 활용되어 왔다(Kelder, Hoelscher, & Perry, 2015). 자기효능감, 사회적 지지, 지식은 사회인지이론을 구성하는 주요 개념이다. 자기효능감은 운동지속에 영향을 미치며(Lee & Min, 2021), 사회적 지지 또한 운동에 대한 열정과 운동지속 의도를 높인다(Kim & Kim, 2019). 건강행동과 유익과 위험에 대한 지식은 행동변화의 선제조건이다(Bandura, 2004). 따라서 스트

레칭의 실천을 위해서는 근골격계질환과 스트레칭의 효과에 대한 보건교육과 정보제공이 필요하다.

따라서 소규모사업장 노동자가 작업장에서 손쉽게 실천할 수 있는 자가관리 스트레칭 동작과 자기효능감, 사회적 지지, 근골격계질환 지식을 높일 수 있는 요소들을 포함한 스마트폰 앱 기반 스트레칭 중재를 개발하고, 앱 기반과 포스터 기반 스트레칭 중재 중 어떤 중재가 소규모 제조업 노동자의 근골격계질환 증상관리에 더 효과적인지 확인하는 것이 필요하다. 이는 향후 취약한 노동자의 근골격계질환의 예방·관리를 위한 중재 개발에 근거를 제공할 것이다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 근골격계질환 증상이 있는 소규모 제조업 노동자에게 제공한 앱 기반 스트레칭 중재(이하 ‘앱중재군’)와 포스터 기반 스트레칭 중재(이하 ‘포스터중재군’)가 근골격계질환 증상, 유연성, 스트레칭 빈도, 자기효능감, 사회적 지지, 근골격계질환 지식에 미치는 효과를 비교·분석하는 것이다.

3. 연구가설

- 가설 1. 앱중재군과 포스터중재군 간에 중재 전·후 근골격계질환 증상의 변화는 유의한 차이가 있을 것이다.
- 가설 2. 앱중재군과 포스터중재군 간에 중재 전·후 유연성의 변화는 유의한 차이가 있을 것이다.
- 가설 3. 앱중재군과 포스터중재군 간에 중재 후 스트레칭 빈도에 유의한 차이가 있을 것이다.
- 가설 4. 앱중재군과 포스터중재군 간에 중재 전·후 자기효능감의 변화는 유의한 차이가 있을 것이다.
- 가설 5. 앱중재군과 포스터중재군 간에 중재 전·후 사회적 지지의 변화는 유의한 차이가 있을 것이다.
- 가설 6. 앱중재군과 포스터중재군 간에 중재 전·후 근골격계질환 지식의 변화는 유의한 차이가 있을 것이다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 근골격계질환 증상이 있는 소규모 제조업 노동자에게 제공한 8주간의 앱 기반 스트레칭 프로그램과 포스터 기

반 스트레칭 프로그램 중재가 근골격계질환 증상, 유연성, 스트레칭 빈도, 자기효능감, 사회적 지지, 근골격계질환 지식에 미치는 효과를 비교 분석하는 무작위 군집배정, 두 처치 대조군 사전-사후 설계 실험연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 50인 미만 소규모 제조업 사업장에 근무하는 노동자이다. 대상자 선정기준은 근골격계질환 증상이 있고(Number Rating Scale에 의한 통증 점수 1~7점에 해당하는 자), 안드로이드 기반 스마트폰 사용자, 현재 다른 중재 프로그램이나 운동 프로그램에 참여하지 않는 자, 연구목적을 이해하고 프로그램 참여 의사를 밝힌 자이다. 대상자 제외기준은 근골격계질환을 진단받고 현재 치료 중인 자, 타당성 조사 및 예비조사에 참여했던 자이다. G*Power 3.1.9.7 프로그램을 활용하여 검정력 .80, 유의수준 α 는 .05, 효과크기 0.8을 기준으로 필요한 표본 수는 실험군 26명, 대조군 26명으로 총 52명이었다. 탈락률 30%를 고려할 때 최종 필요한 표본 수는 총 74명이었다.

J도에 위치한 6개 소규모 제조업 사업장을 방문하여 연구의 목적과 절차를 설명하고 참여를 요청하였다. 참여 의사를 밝힌 사업장 순서에 따라 포스터중재군, 앱중재군 순으로 무작위 군집배정 하였으며, 최종 앱중재군 2개 사업장, 포스터중재군 3개 사업장이었다. 해당 사업장 노동자 가운데 연구참여에 동의한 자는 총 73명이었고, 대상자 선정 및 제외기준에 따라 8명이 제외되었다. 이 결과 총 65명의 참여자 가운데 앱중재군 31명, 포스터중재군 34명이 배정되었다. 퇴사, 결혼, 사고 등의 사유로 앱중재군 11명, 포스터중재군 9명 등 총 20명이 제외되어 탈락률은 30.8%였다. 최종 자료분석에 포함된 대상자는 앱중재군 20명, 포스터중재군 25명으로 총 45명이었다(Figure 1).

3. 연구도구

본 연구의 설문지에 포함된 연구도구는 다음과 같으며 원저자와 번역자로부터 허락을 받은 후 사용하였다.

1) 연구대상자의 특성

연구대상자의 일반적 특성은 성별, 연령, 혼인상태, 직장경력, 취업형태, 근무형태, 규칙적 휴식시간, 근골격계질환 보건교육 경험, 근골격계질환 과거력이었다.

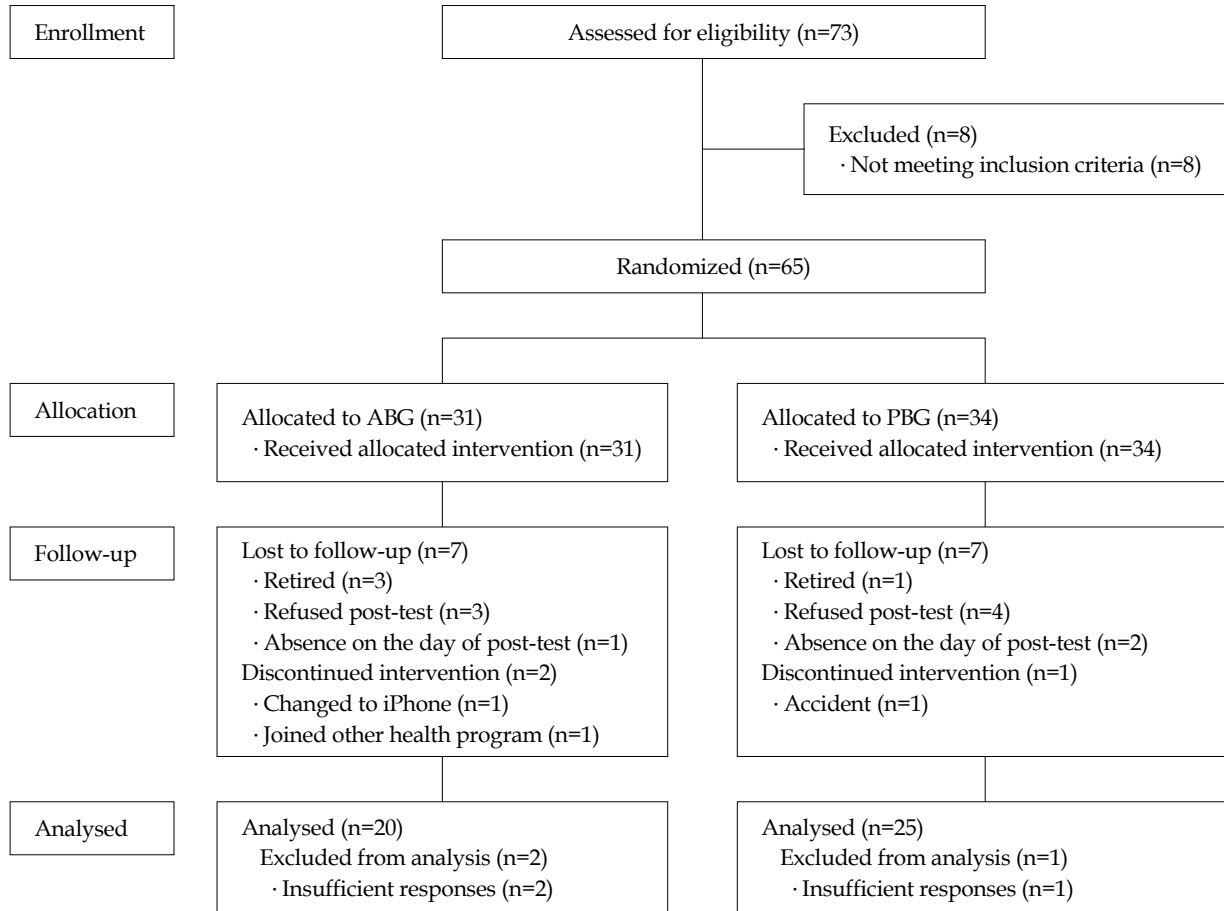


Figure 1. Flow diagram of study.

2) 근골격계질환 증상

근골격계질환 증상은 안전보건공단의 근골격계 부담작업 유해요인조사 지침(KOSHA CODE H-9-2018)의 근골격계질환 증상 조사표(Korea Occupation Safety & Health Agency, 2018)에서 구분한 목, 어깨, 팔, 손, 허리, 다리의 각 신체 부위에 대하여 NRS (Number Rating Scale)로 통증을 측정 후 합산한 점수이다. 통증 수준은 최저 0점에서 최고 10점으로 점수가 높을수록 증상이 심한 것을 의미한다.

3) 유연성

유연성은 좌전굴 측정기(Model C638458, Busan, South Korea)를 사용하여 허리를 굽혀 요추 굴곡 정도를 측정하는 윗몸 굽히기로 측정하였다. 몸을 앞으로 굽혀 발끝을 기준으로 넘는 거리를 플러스 센티미터(+cm), 발끝에 닿지 못하는 경우에는 손가락 끝과 발끝까지의 거리를 마이너스 센티미터(-cm)로 표기하였다. 플러스 센티미터 수치가 클수록 유연성이 큰 것을 의미한다. 유연성은 사전, 사후 각각 2회 측정 후 더 큰 점수

를 사용하였다.

4) 스트레칭 빈도

스트레칭 빈도는 ‘귀하는 지난 한 달 동안 스트레칭을 평균 몇 회 실천하셨나요?’라는 1개 문항으로 측정하였다.

5) 자기효능감

자기효능감은 Ryckman, Robbin, Thornton과 Cantrell (1982)이 개발하고 Hong (1996)이 번안한 신체적 자기효능감 척도를 사용하였다. 원 도구는 총 22문항이며 ‘인지된 신체능력’과 ‘신체적 자기표현 자신감’의 두 가지 하위요인으로 구성되어 있다. 본 연구에서는 ‘인지된 신체능력’에 해당하는 10문항을 사용하였다. 응답은 1점(전혀 그렇지 않다)부터 6점(매우 그렇다)의 6점 Likert 척도로 측정하였고, 역 문항은 역 채점 후 합산하여 점수가 높을수록 자기효능감이 높은 것을 의미한다. 홍선옥(1996)의 연구에서 Cronbach’s α 는 .78이었고, 본 연구에서는 0.87이었다.

6) 사회적 지지

사회적 지지는 Sallis, Grossman, Pinski, Patterson과 Nader (1987)가 개발한 6문항의 운동 관련 사회적 지지 도구를 Choi (2005)가 7문항으로 수정·보완한 도구를 사용하였다. Choi (2005)의 연구에서 추가한 '운동할 수 있도록 아이를 돌보거나 가사 일을 도와주었다' 문항을 본 연구에서는 '운동할 수 있도록 내 일의 일부를 도와주거나 배려해 주었다'로 수정하였다. 응답은 1점(전혀 그렇지 않다)부터 5점(매우 그렇다)의 5점 Likert 척도로 측정하였고, 점수가 높을수록 사회적 지지가 높음을 의미한다. Choi (2005)의 연구에서 Cronbach's α 는 .89였고, 본 연구에서는 0.94였다.

7) 근골격계질환 지식

근골격계질환 지식은 Kim (2005)이 근골격계질환에 대한 지식을 측정하기 위해 사용한 총 10문항 가운데 보건관리자 및 대중매체와 관련된 2문항을 제외한 8문항을 사용하였다. 응답은 5점 척도로 측정하였고, 점수가 높을수록 근골격계질환 지식이 높음을 의미한다. Kim (2005)의 연구에서 Cronbach's α 는 .92였고, 본 연구에서는 0.88이었다.

4. 연구진행

1) 중재 개발

본 연구의 앱중재군에게 제공한 앱은 Seels와 Richey (1994)의 체계적 교수설계인 ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) 모형을 기반으로 개발되었다. 분석단계에서는 소규모 사업장 노동자의 근골격계질환 현황, 스트레칭의 효과, 앱 기반 운동 프로그램, 안전보건공단의 근골격계질환 예방편람, 소규모 사업장 건강증진사업에 대한 문헌고찰을 하였다. 설계에서는 분석 결과를 바탕으로 앱 개발의 목적과 방향을 설정하고, 세부 개발 항목과 개발 단계별 일정을 수립하였다. 개발단계에서는 소규모 사업장 노동자에게 적합한 스트레칭 동작 구성, 사회인지적 요인(자기효능감, 사회적 지지) 증진을 반영한 앱 개발, 전문가와 사용자 집단을 대상으로 한 타당성 검증과 예비조사를 시행하였다.

스트레칭 동작은 안전보건공단에서 사업장에 보급하기 위하여 선정한 동작 가운데 장소에 구애받지 않고 쉽게 따라할 수 있는 동작으로 구성하였다. 동작은 이완호흡, 전신이완, 손가락/손/손목, 다리/발/발목, 어깨, 팔, 허리, 이완호흡 순으로 동작별 10초 이상이 유지되도록 하였다. 스트레칭 동작에 대한 타당성 검증은 전문가 3명(소규모 사업장 노동자의 보건관리

경험이 있는 간호학 교수 1명, 체육학 교수 1명, 운동처방사 1명) 과 소규모 사업장 노동자 12명을 대상으로 시행하였다. 스트레칭 동작에 대한 타당성을 7개 항목(전체시간, 동작별 시간, 신체 부위별 동작, 전체 동작, 스트레칭 효과 예측, 스트레칭 활용도, 동작 용이성)에 대하여 5점 척도로 측정하였다. 평가 결과 스트레칭 동작 타당성 점수는 전문가는 평균 4.0점, 노동자는 평균 4.3점이었다. 앱에 대한 타당성 검증은 컴퓨터 관련학과 교수 2명과 소규모 사업장 노동자 9명을 대상으로 시행하였다. 본 연구에서는 Nielsen과 Molich (1990)이 제안한 10가지 항목에 대하여 5점 척도(0점 '문제아님', 1점 '단순한 외형적 문제', 2점 '사소한 사용상의 문제', 3점 '중요한 사용상의 문제, 가급적 수정이 필요', 4점 '심각한 사용성 침해, 반드시 수정 필요')로 평가하였으며, 0에 가까울수록 활용에 적합한 것을 의미한다. 앱에 대한 전문가 타당성 평가 점수는 0.6점이었다. 노동자는 개발된 앱을 1개월 동안 사용한 후 평가였으며, 5문항에 대하여 5점 Likert 척도(1점 '매우 아니다~5점 '매우 그렇다')로 평가하였다. 점수가 높을수록 활용도가 높은 것을 의미하며, 평균 4.0점이었다.

앱기반 스트레칭 프로그램의 적용 가능성과 유효성을 평가하기 위하여 소규모 사업장 노동자 15명을 대상으로 예비조사를 시행하였다. 참여자에게 근골격계질환 보건교육(30분)을 제공한 후, 개발된 앱을 활용하여 1일 3회 이상 4주간 스트레칭을 하도록 하였다. 중재 후 면담을 통해 적용 가능성과 유효성을 평가한 결과, 앱을 실행하는데 어려움이 없고 스트레칭 동작도 따라 하기 쉽다고 했다. 그러나 동영상 플레이 도중 멈춤 기능이 필요하다는 의견이 있어 프로그램을 수정·보완하였다.

2) 중재 적용

중재 개발 및 예비조사 단계를 거쳐 본 연구에서 적용한 중재는 Table 1과 같다. 앱중재군에게는 스마트폰 앱을 통해 동영상 실행, 알람설정, 기록관리, 정보검색 기능을 제공하였다. 스트레칭 동영상은 총 6분 길이며, 13개 스트레칭 동작에 대하여 정확한 동작과 유지 시간을 준수할 수 있도록 음성 안내 기능을 포함하였다. 알람기능은 스트레칭을 잊지 않고 할 수 있도록 '스트레칭 할 시간입니다'라는 음성이나 진동으로 알려준다. 기록관리는 자신의 스트레칭 실천을 기록 및 검색할 수 있고, 목표 달성 시 축하 메시지가 발송되는 기능이 포함되었다. 정보검색은 근골격계질환 관련 지식과 성공사례에 대한 검색 기능을 지원한다. 자기효능감 강화를 위한 언어적 설득과 정서적 지지를 목적으로 문자메시지를 매주 약간씩 표현을 달리하여 주 1회 발송하였다. 예를 들어 "혹시 스트레칭 목표달성에

Table 1. Intervention Methods and Applications

Intervention factors		App-based group	Poster-based group
Knowledge		Group education (30 min) - Musculoskeletal disorders - Benefit of stretching exercise - How to use the mobile app	Group education (30 min) - Musculoskeletal disorders - Benefit of stretching exercise
Self-efficacy	Mastery experience	Recorded daily exercise frequency through the app Congratulatory message delivered through the app when the goal is achieved	None
	Verbal persuasion	Weekly SMS to encourage exercise	None
	Vicarious experience	Providing information on success stories through the app	None
Social support	Emotional	Weekly SMS to express caring	None
	Informational	Providing information on musculoskeletal disorders through the app	None
	Instrumental	6-minute stretching exercise video	Posted 60*90 cm posters on the walls of work areas, break rooms, and cafeterias
		Alarm for stretching exercise	None

실패하셨나요? 다시 시작하면 됩니다! 건강한 귀하는 가족의 소망이기도 합니다. 어려움이 있으시면 저희에게 언제든지 연락주시고 오늘도 화이팅하세요!”，“스트레칭 운동을 실천하기 힘들셨지요. 앞으로도 동료들과 스트레칭으로 하루를 시작하시고 건강한 직장생활 유지하시길 바랍니다”.

포스터중재군에는 일반적으로 사업장에 적용하고 있는 방법으로서 작업장 크기와 작업 공간 배치에 따라 작업장 내에 2~3개, 휴게실, 식당에 포스터를 게시하고 실행하도록 하였다. 고용노동부와 안전보건공단에서 제공하는 자료를 60 × 90 cm 크기의 컬러 포스터로 제작하여 게시하였다. 포스터는 신체 부위별 18개 동작에 대한 명칭과 사진으로 구성되었다. 13개 동작은 앱 중재군과 동일하며, 5개 동작(어깨 벽 위로 올리기, 하체강화운동, 벽에 팔꿈치 지지하기, 앉아서 코어강화 운동, 서서 코어강화운동)은 벽 활용, 의자 준비, 중복 동작을 고려하여 스트레칭 앱에서는 제외되었다. 두 군 모두 중재 시작 시 근골격계질환과 스트레칭의 효과에 대한 집체교육을 30분간 제공하고, 1일 3회(작업 시작, 중간, 종료) 스트레칭을 실천하도록 안내하였다.

5. 자료수집

자료수집은 2018년 4월 26일~9월 14일까지 8주 동안 5개 사업장에서 이루어졌다. 설문조사는 연구자가 직접 배포한 설문

지에 대하여 참여자가 자가기입식으로 응답하였고, 유연성 측정은 연구자가 체육학과 학생 2명, 간호학과 학생 4명 등 연구보조원의 도움을 받아 시행하였다. 매 측정 전 연구보조원에게 측정방법, 측정결과 기록, 결과에 영향을 줄 수 있는 주관적 의견 반영 제한 등에 대하여 교육하였고, 앱중재군과 포스터중재군에 대한 정보는 제공하지 않았다. 측정시기와 장소는 업무 일정을 고려하여 담당자와 상의 후 결정하였으며, 대체로 오후 1~3시에 사업장 내 식당, 회의실, 사무실, 휴게실에서 이루어졌다.

6. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 23.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 집단 간 사전 동질성 검정은 χ^2 test, Fisher's exact test, independent t-test를 이용하였다. 앱중재군과 포스터중재군의 근골격계질환 증상, 유연성, 자기효능감, 사회적 지지, 근골격계질환 지식에 대한 그룹 내 사전·사후 평균 차이 검정은 paired t-test로, 그룹 간 사전·사후 평균 차이 값에 대한 그룹 비교는 independent t-test로 분석하였다. 그룹 간 스트레칭 빈도의 차이는 Hess와 Hecker (2003)가 효과적인 작업장 스트레칭 프로그램 지침에서 최소 주 2~3회 이상을 실천하도록 권고한 것을 참조하여 '1일 1회 이상', '주 3회 이상', '주 3회 미만' 의 세 개의 범주로 분류한 후 χ^2 test로 분석하였다. 측정도구의 신뢰도는 Cronbach's

α coefficient로 분석하였다. 모든 통계적 유의성은 양측검정 $p < .05$ 에서 채택하였다.

7. 윤리적 고려

본 연구는 연구자가 속한 기관의 윤리심의위원회(Institutional Review Board)로부터 승인을 받은 후 수행하였다(승인번호: 1040198-180118-HR-004-03). 참여자에게 연구목적과 절차, 익명성의 보장, 연구참여 중 언제든지 참여를 중단할 수 있으며 이로 인한 불이익이 없음을 설명하였다. 자발적으로 참여에 동의한 자들로부터 서면동의를 받은 후 연구를 수행하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성에 대한 동질성 검정

사전 조사 결과 여성 노동자가 앱중재군 30.0%, 포스터중재군 4.0% ($p = .034$)이었고, 직장경력은 앱중재군 7.85 ± 8.86 년, 포스터중재군 13.92 ± 6.78 년 ($p = .013$)이었으며, 규칙적 휴식시간이 없음이 앱중재군 70.0%, 포스터중재군 100% ($p = .005$)로 유의한 차이가 있었다. 그밖에 연령, 혼인상태, 고용형태, 근무형태, 근골격계질환 보건교육 경험, 근골격계질환 과거력은 통

계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 2).

2. 집단 간 종속변수에 대한 동질성 검정

중재 프로그램 수행 전 종속변수에 대해 앱중재군과 포스터중재군 간의 사전 동질성을 분석한 결과, 모든 종속변수에서 집단 간 유의한 차이가 없어 동질성이 확보되었다(Table 3).

3. 집단 간 중재 프로그램의 효과차이 검정

앱중재군과 포스터중재군 간 중재 프로그램의 효과 차이 검정은 다음과 같다.

1) 가설 1

‘앱중재군과 포스터중재군 간에 중재 전·후 근골격계질환 증상의 변화는 유의한 차이가 있을 것이다’를 검증한 결과, 중재 후 근골격계질환 증상은 앱중재군 26.70 ± 14.12 점 ($t = 3.62, p = .002$), 포스터중재군 22.32 ± 13.86 점 ($t = 3.46, p = .002$)으로 두 군 모두 유의하게 증가하였고, 근골격계질환 증상의 사전·사후 평균 차이는 두 군 간에 유의한 차이가 없어 ($t = 0.65, p = .522$) 가설 1은 기각되었다(Table 3).

Table 2. Homogeneity of General Characteristics

(N=45)

Variables	Categories	ABG (n=20)	PBG (n=25)	χ^2 or t	p
		n (%) or M \pm SD	n (%) or M \pm SD		
Sex	Male	14 (70.0)	24 (96.0)	5.72	.034 [†]
	Female	6 (30.0)	1 (4.0)		
Age		41.25 \pm 14.71	38.96 \pm 5.81	0.66	.518
Marital status	Married	11 (55.0)	18 (72.0)	1.40	.236
	Single	9 (45.0)	7 (28.0)		
Total work experience		7.85 \pm 8.86	13.92 \pm 6.78	-2.61	.013
Type of employment	Permanent	15 (75.0)	24 (96.0)	4.24	.074 [†]
	Temporary	5 (25.0)	1 (4.0)		
Type of work	Non-shift	13 (65.0)	21 (84.0)	2.36	.308
	Shift	6 (30.0)	3 (12.0)		
	Others	1 (5.0)	1 (4.0)		
Scheduled break time	No	14 (70.0)	25 (100.0)	8.65	.005 [†]
	Yes	6 (30.0)	0 (0.0)		
Previous MS education	No	10 (50.0)	12 (48.0)	0.02	.894
	Yes	10 (50.0)	13 (52.0)		
Past history of MS disorders	No	17 (85.0)	18 (72.0)	1.09	.297
	Yes	3 (15.0)	7 (28.0)		

ABG=App-based group; MS=Musculoskeletal; PBG=Poster-based group; [†] Fisher' exact test.

2) 가설 2

‘앱중재군과 포스터중재군 간에 중재 전·후 유연성의 변화는 유의한 차이가 있을 것이다’를 검증한 결과, 중재 후 유연성은 앱중재군 9.08±10.28점(t=2.43, p=.025), 포스터중재군 8.12±6.87점(t=2.45, p=.022)으로 두 군 모두 유의하게 증가하였고, 유연성의 사전·사후 평균 차이는 두 군 간에 유의한 차이가 없어(t=1.18, p=.245) 가설 2는 기각되었다(Table 3).

3) 가설 3

‘앱중재군과 포스터중재군 간에 중재 후 스트레칭 빈도에 유의한 차이가 있을 것이다’를 검증한 결과, 두 군 간에 유의한 차이가 없어($\chi^2=2.76, p=.251$) 가설 3은 기각되었다(Table 4).

4) 가설 4

‘앱중재군과 포스터중재군 간에 중재 전·후 자기효능감의 변화는 유의한 차이가 있을 것이다’를 검증한 결과, 중재 후 자기효능감은 앱중재군 3.86±0.98점(t=-0.26, p=.798), 포스터중재군 3.74±0.86점(t=-1.70, p=.102)으로 감소하였고, 자기효능감의 사전·사후 평균 차이는 두 군 간에 유의한 차이가 없

어(t=0.73, p=.468) 가설 4는 기각되었다(Table 3).

5) 가설 5

‘앱중재군과 포스터중재군 간에 중재 전·후 사회적 지지의 변화는 유의한 차이가 있을 것이다’를 검증한 결과, 중재 후 사회적 지지는 앱중재군이 3.32±0.95점(t=0.54, p=.595)으로 증가하였고, 포스터중재군이 2.58±0.84점(t=-2.80, p=.010)으로 유의하게 감소하였으며, 사회적 지지의 사전·사후 평균 차이는 두 군 간에 유의한 차이가 있어(t=2.10, p=.041) 가설 5는 지지되었다(Table 3).

5) 가설 6

‘앱중재군과 포스터중재군 간에 중재 전·후 근골격계질환 지식의 변화는 유의한 차이가 있을 것이다’를 검증한 결과, 중재 후 근골격계질환 지식은 앱중재군이 2.97±0.84점(t=1.73, p=.100)으로 증가하였고, 포스터중재군이 3.33±0.77점(t=3.34, p=.003)으로 유의하게 증가하였으며, 근골격계질환 지식의 사전·사후 평균 차이는 두 군 간에 유의한 차이가 없어(t=-1.04, p=.303) 가설 6은 기각되었다(Table 3).

Table 3. Comparison of Dependent Variables between the Two Groups (N=45)

Variables	Group	Pretest		Posttest		Mean differences (Post-Pre)		t	p [†]
		M±SD	t (p [‡])	M±SD	M±SD	t (p [‡])			
MS symptoms	ABG	13.25±12.92	0.43 (.067)	26.70±14.12	13.45±16.61	0.65 (.522)	3.62	.002	
	PBG	11.92±7.95		22.32±13.86	10.40±15.05		3.46	.002	
Flexibility	ABG	5.12±11.24	-0.24 (.809)	9.08±10.28	3.25±5.99	1.18 (.245)	2.43	.025	
	PBG	6.52±8.17		8.12±6.87	1.60±3.26		2.45	.022	
Self efficacy	ABG	3.87±0.73	0.36 (.972)	3.86±0.98	-0.03±0.58	0.73 (.468)	-0.26	.798	
	PBG	3.88±0.90		3.74±0.86	-0.14±0.42		-1.70	.102	
Social support	ABG	3.21±0.78	1.03 (.309)	3.32±0.95	0.10±0.83	2.10 (.041)	0.54	.595	
	PBG	2.94±0.96		2.58±0.84	-0.36±0.65		-2.80	.010	
MS Knowledge	ABG	2.75±0.74	-0.61 (.543)	2.97±0.84	0.25±0.66	-1.04 (.303)	1.73	.100	
	PBG	2.86±0.83		3.33±0.77	0.47±0.70		3.34	.003	

ABG=App-based group; MS=Musculoskeletal; PBG=Poster-based group; ‡ paired t-test; † independent t-test.

Table 4. Comparison of Stretching Frequency between the Two Groups (N=45)

Variable	Categories	ABG (n=20)	PBG (n=25)	χ^2	p
		n (%)	n (%)		
Stretching frequency	≥ 1 / day	5 (25.0)	12 (48.0)	2.76	.251
	≥ 3 / week	6 (30.0)	4 (16.0)		
	< 3 / week	9 (45.0)	9 (36.0)		

논 의

본 연구는 근골격계질환 증상이 있는 소규모 제조업 노동자에게 8주 동안 앱 기반과 포스터 기반 자가관리 작업장 스트레칭 프로그램을 제공한 후 근골격계질환 증상, 유연성, 스트레칭 빈도, 자기효능감, 사회적 지지, 근골격계질환 지식에 미치는 효과를 비교 분석하였다. 소규모 사업장에는 노동자 건강관리를 지원할 수 있는 사내 전문 인력이나 시설이 부족하기 때문에, 본 연구는 노동자가 일터에서 실천할 수 있는 효과적인 자가관리 스트레칭 프로그램을 파악하기 위한 목적으로 추진하였다.

본 연구결과 8주 중재 후 사회적 지지를 제외한 모든 변수는 두 군 간에 유의한 차이가 없었다. 사회적 지지는 사후 측정에서 앱중재군은 사회적 지지가 사전보다 약간 높아졌으나, 포스터중재군은 사전보다 유의하게 낮아졌다. 본 연구에서는 앱중재군에게 스마트폰을 매개로 사회적 지지와 자기효능감 증진을 위한 추가적인 중재를 제공하였지만, 중재 후 자기효능감과 사회적 지지에 유의한 변화가 없었다. 이것은 사무직 노동자를 대상으로 한 8주 걷기 운동 프로그램에서 주 1회 문자메시지, 운동일지 기록 등의 중재를 제공하였으나 운동자기효능감의 유의한 변화가 없었던 선행연구결과와 유사하다(Chae, Kim, Park, & Hwang, 2015). 근골격계질환에 대한 지식은 포스터중재군에서만 유의한 향상을 보였다. 조선족 여성 이주노동자를 대상으로 12주의 자가관리 스트레칭의 효과를 검증한 연구에서(Lee et al., 2014)는 강화된 스트레칭 중재군(스트레칭, 보건교육, 문자메시지, 전화상담)과 스트레칭 중재군(스트레칭, 보건교육) 모두 근골격계질환 지식이 유의하게 증가하였던 것과 다른 양상을 보였다.

사회적 지지를 받게 되면 자신에 대한 타인의 지지와 돌봄을 알게 되어 연결감, 자아존중감, 삶에 대한 통제감이 향상되고, 건강 행위 실천으로 이어진다고 알려져 있다(Thoits, 2011). 본 연구에서는 앱과 문자메시지를 사용하여 사회적 지지와 자기효능감을 높이기 위한 중재를 제공하였다. 이러한 방법은 중재자의 부담이 적고 지리적 위치에 상관없이 제공할 수 있다는 장점이 있지만, 대면을 통해 제공되는 것보다 효과적이지 못할 수 있다(Seltzer, Prosski, Ziegler, & Pollak, 2012). 또한 참여자가 근골격계질환에 대한 관심을 가지고 앱에서 제공하는 정보를 찾아서 자신의 증상관리에 활용하지 않았다면 중재를 통해 실질적인 사회적 지지를 받았다고 인식하지 못했을 것이다. 인터넷, 스마트폰과 같은 기술을 매개로 사회인지적 요인의 강화를 위한 중재를 제공하는 연구에서는 참여자들이 중재를 실제

로 얼마나 활용하였는지 중재 충실도에 대한 평가가 함께 이루어져야 할 것이다.

본 연구결과 근골격계질환 증상은 사전·사후 평균 차이가 두 군 간에 유의한 차이가 없었으며, 두 군 모두 유의한 증가를 보였다. Lee 등(2014)의 연구에서는 강화된 스트레칭 중재군과 스트레칭 중재군 간의 근골격계질환 증상에 유의한 차이가 없었고, 강화된 스트레칭 중재군이 중재 후 근골격계질환 증상이 약간 증가하는 양상을 보였다. 본 연구에서 두 군 모두 중재 후 근골격계질환 증상이 증가된 이유가 근골격계질환에 대한 보건교육으로 근골격계질환 증상에 대한 민감성이 높아졌을 가능성이 있다. 최근 육체노동자의 근골격계질환 재발을 위한 작업장 중재 효과를 분석한 체계적 문헌고찰 연구에서(Sundstrup, Seeberg, Bengtsen, & Andersen, 2020) 스트레칭의 효과는 혼합된 결과를 보인 반면 근력운동은 일관되게 긍정적인 효과를 보여 육체노동자의 근골격계질환 예방·관리를 위한 현행 지침의 개선이 필요하다고 지적했다. 즉 작업 특성에 따라 근골격계질환 증상에 효과적인 운동의 종류가 다를 수 있음을 시사하고 있어, 향후 제조업 노동자를 대상으로 자가관리 근력운동과 스트레칭이 근골격계질환 증상에 미치는 효과를 비교하는 반복 연구가 필요하다.

스트레칭은 유연성을 높여 근골격계의 상해 발생 및 심각성을 낮추기 위한 목적으로 시행한다(Hess & Hecker, 2003). 본 연구에서 유연성은 두 군 모두 통계적으로 유의하게 증가하였으며, 두 군 간에 사전·사후 평균 차이는 유의하지 않았다. 이것은 조선족 여성 이주노동자를 대상으로 한 연구에서도 12주 중재 후 두 군 모두 유연성이 유의하게 증가하였으며, 두 군 간에 유의한 차이는 없었던 것과 같다(Lee et al., 2014). 또한 스트레칭 빈도도 두 군 간에 유의한 차이가 없었다. Hess와 Hecker (2003)가 효과적인 작업장 스트레칭 프로그램에 대한 지침으로 제시한 최소 주 2~3회 이상 규칙적으로 실천한 대상자가 앱중재군 55.0%, 포스터중재군 64.0%였다. 이것은 Lee 등(2014)의 연구에서 강화된 스트레칭 중재군과 스트레칭 중재군 간에 실천 빈도에 차이가 없었으며, 스트레칭 중재군의 빈도가 약간 높은 양상을 보인 것과 유사하다. 본 연구에서 포스터중재군의 실천 빈도가 높았던 것은 작업장에 게시된 포스터가 시각적 단서(visual cue)로 작용했을 수 있다. 시각적 단서가 의료인의 손씻기 실천에 영향을 미치는지 관찰한 선행연구에서(Nevo et al., 2010) 손씻기에 대한 경고 사인이 실험 참여자의 유의한 행동 변화를 일으켰다. 본 연구에서 앱중재군이 스마트폰 앱을 작동해야 스트레칭 동작을 볼 수 있었던 것과는 달리, 노동자의 눈에 띄기 쉬운 장소에 포스터가 게시되어 운동 실천의 동기를

유발한 것으로 추정된다.

다른 측면에서는 앱을 통해 제공한 중재와 문자메시지가 스트레칭의 실천을 높이는 데 효과적이지 못한 것으로 해석할 수 있다. 연구자가 앱중재군을 대상으로 중재 종료 시점에 사업장 별로 5~6명의 참여자를 대상으로 스트레칭을 실천하지 못한 이유를 면담하였다. 주요 이유는 6분의 스트레칭 시간이 작업장에서 실천하기에 길게 느껴짐, 작업장에서 스마트폰을 보는 것이 근무 태만으로 인식되는 직장 분위기, 배경음악과 동작 안내 음성이 중재에 참여하지 않는 동료들에게 불편을 줄 수 있다는 부담감, 작업복으로 갈아입으면서 스마트폰을 탈의실에 두고 가는 경우 등이었다. 12주의 지역사회기반 스트레칭 프로그램에 참여한 조선족 여성 이주노동자들이 동료들은 열심히 일하고 있는데 운동하기 어렵고, 휴식 시간이 부족하며, 시간이 부족하다고 말한 것과 같은 맥락이다(Lee, Wilbur, Chae, Lee, & Lee, 2015). 본 연구는 중재 개발단계에서 전문가와 노동자를 대상으로 중재의 타당성과 적용가능성, 유효성을 조사한 후 중재를 제공하였지만, 개발된 중재가 소규모 사업장의 작업 특성을 충분히 반영하지 못한 것으로 보인다. 향후에는 노동자가 중재 개발단계부터 참여하여 중재가 사업장의 일상적인 작업에 통합되어 자연스럽게 실천으로 이어질 수 있도록 맞춤형 프로그램 개발을 위한 보완이 필요하다(Hess & Hecker, 2003). 또한 본 연구는 자발적인 참여 의사를 밝힌 사업장을 대상으로 진행하였으므로 사업주가 근골격계질환 증상관리에 어느 정도 관심을 가졌을 것으로 추정된다. 그러나 작업장 운동 프로그램이 효과적으로 정착되기 위해서는 사업주가 보다 적극적으로 근무시간 중 운동시간을 제공하고 운동 실천을 장려하는 분위기를 조성하는 것이 중요함을 알 수 있다. 긍정적인 측면은 면담에서 중재 후 동료들과 모여서 스마트폰을 켜 놓고 스트레칭을 하게 됨, 동작을 반복하면서 점차 스마트폰을 보지 않고도 할 수 있게 됨, 다른 사람들이 없는 장소에서 실천함, 퇴근 후 집에서 가족들과 함께 함 등과 같이 점차 다양한 방법으로 실천하게 되었다는 의견이 있었다. 따라서 추후 연구에서는 보다 장기적인 반복 측정을 통해 중재의 효과를 파악할 필요가 있다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가진다. 첫째, 본 연구에서는 대상자 배정 후 탈락률이 30.8%로 연구계획 단계에서 예측한 30%와 유사하였다. 초기 대상자 선정과정에서 8명이 제외되었으나, 이를 대체할 수 있는 표본을 추가적으로 모집하지 못하였다. 결과적으로 최종 분석에 사용한 표본 크기는 45명이었다. 이는 검정력 분석에서 단측 검정에 필요한 표본 크기 42명은 충족하였으나, 양측 검정에 필요한 표본 크기 52명에는 미치지 못하였다. 양적연구에서 표본이 작으면 가설이 옳더라도

그 가설을 뒷받침하지 못할 수 있다(Polit & Beck, 2017). 또한, 본 연구의 사후 조사에 참여하지 않았던 노동자는 퇴직과 같은 불가피한 상황도 있었으나, 프로그램 참여 동기가 저하되었거나 스트레칭 빈도가 낮은 참여자가 탈락했을 가능성이 있다. 이와 같이 중재에 계속 참여한 자와 탈락한 자의 특성 차이가 존재할 수 있으므로, 표본 편향에 따른 연구결과와 왜곡 가능성을 염두에 두고 연구결과 해석과 일반화에 주의가 필요하다(Polit & Beck, 2017). 한편, 사무직 노동자 대상의 8주간 자가관리 걷기 운동 중재연구(Chae et al., 2015)에서도 탈락률이 44.2%로 높았다. 두 연구 모두 노동자에게 자가관리 중재를 제공한 공통점이 있다. 자가관리 중재는 연구자가 직접 중재를 제공하고 모니터링하는 중재에 비해 탈락률이 높으므로, 중재의 목적을 달성하기 위해서는 중재개발 단계에서 핵심적인 콘텐츠 구성과 중재 참여를 유도하고 격려할 수 있는 접근 방법이 고려되어야 할 것이다(Geraghty, Wood, & Hyland, 2010).

둘째, 본 연구는 연구가설 가운데 사회적 지지를 제외하고는 가설이 모두 기각되었다. 중재 연구에서 중재 충실도, 즉 중재가 계획된 대로 실행되었는지 여부는 연구결과 타당성에 영향을 미친다(Polit & Beck, 2017). 본 연구는 보건관리자가 상주하지 않는 소규모 사업장의 특성을 반영하여 노동자가 자율적으로 스트레칭을 실행하도록 중재를 설계하였다. 그러나 중재의 충실도를 나타내는 스트레칭 실천빈도를 연구자의 관찰이나 객관적 방법이 아닌 자가보고식 설문조사로 측정한 한계가 있다. 이 경우 사회적 바람직성의 영향 때문에 실제 빈도보다 높게 보고하는 응답 편향의 가능성이 존재한다. 본 연구의 예비조사 단계에서 앱과 스트레칭 동작의 타당성과 유효성은 평가하였으나, 중재 충실도에 대한 평가가 이루어지지 못했다. 향후 자가관리 중재 연구의 타당성을 높이기 위해서는 예비조사 단계에서 객관적인 방법을 통해 중재 충실도를 평가하고, 이 결과를 토대로 중재 프로토콜의 수정·보완 및 무작위 통제 실험을 활용한 효과 검증이 이루어져야 할 것이다.

그밖에도 앱중재군에게 앱을 통해 자기효능감과 사회적 지지를 높이기 위한 중재를 추가적으로 제공하였지만, 실제 앱을 통해 해당 중재들을 활용하였는지 평가하지 못했다. 또한, 본 연구의 중재기간 동안 근골격계 부담작업이 변화하였는지 파악하지 못한 한계가 있다. 후속 연구에서는 중재 기간 동안 작업환경, 작업내용, 작업량 등의 변화에 대한 객관적 평가를 시행하고 통제하는 것이 필요하다. 마지막으로 본 연구는 무작위 군집배정 두 처치 대조군 실험 설계를 사용한 연구였으나, 앱중재군과 포스터중재군 간에 성별, 근무경력, 규칙적인 휴식시간에 차이가 있었다. 중소규모 제조업 사업장의 생산직 노동자를

대상으로 한 연구(Eun & Kim, 2019)에서 성별과 휴식시간 여부에 따른 신체활동 실천의 유의미한 차이가 없었다고 보고하였다. 그럼에도 불구하고 비교집단 간 동질성이 확보되지 못한 경우 선택 편향이 존재할 수 있으므로 결과 해석에 주의가 필요하다(Polit & Beck, 2017).

결론 및 제언

본 연구는 근골격계질환 증상이 있는 소규모 제조업 노동자를 대상으로 8주의 앱기반과 포스터 기반 작업장 스트레칭 프로그램 제공 후 근골격계질환 증상, 유연성, 스트레칭 빈도, 자기효능감, 사회적 지지, 근골격계질환 지식에 미치는 효과를 비교 분석하였다. 연구결과 사회적 지지를 제외하고는 중재 후 두 군 간의 유의한 차이가 없었고, 중재 후 두 군 모두 근골격계질환 증상 호소가 증가하여 효과적인 작업장 스트레칭 프로그램을 파악할 수 없었다. 두 군 모두 8주 후 참여자의 50% 이상이 주 3회 이상 운동을 실천하였고, 유연성도 유의하게 증가하여 부분적인 중재의 효과를 확인할 수 있었다. 포스터중재군의 경우 30분의 보건교육과 작업장 내 포스터 게시만으로도 앱중재군과 유사한 중재효과를 보여 비용효과적인 측면에서는 보다 더 우수하다고 할 수 있다. 향후 작업장 운동 프로그램이 일상적인 작업 활동에 통합될 수 있도록 노동자의 요구와 작업환경 및 특성이 반영된 중재 프로그램의 개발이 요구되며, 보다 엄격한 연구설계를 통해 소규모 사업장 노동자의 근골격계질환 예방·관리에 효과적인 중재를 파악하기 위한 후속 연구가 필요하다.

REFERENCES

- Bandura, A. (2004). Health promotion by social cognitive means. *Health Education & Behavior, 31*(2), 143-164. <https://doi.org/10.1177/1090198104263660>
- Chae, D., Kim, S., Park, Y., & Hwang, Y. (2015). The effects of an academic-workplace partnership intervention to promote physical activity in sedentary office workers. *Workplace Health & Safety, 63*(6), 259-266. <https://doi.org/10.1177/2165079915579576>
- Choi, J. A. (2005). *Construction of leisure physical activity model in middle-aged women*. Unpublished doctoral dissertation, Seoul National University, Seoul.
- Eun, S., & Kim, K. (2019). Physical activity and related factors to prevent musculoskeletal disorders in blue-collar workers. *Korean Journal of Health Education and Promotion, 36*(1), 43-51. <https://doi.org/10.14367/kjhep.2019.36.1.43>
- Geraghty, A. W., Wood, A. M., & Hyland, M. E. (2010). Attrition from self-directed interventions: Investigating the relationship between psychological predictors, intervention content and dropout from a body dissatisfaction intervention. *Social science & medicine, 71*(1), 30-37. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.03.007>
- Hess, J. A. & Hecker, S. (2003). Stretching at work for injury prevention: Issues, evidence, and recommendations. *Applied Occupational and Environmental Hygiene, 18*(5), 331-338. <https://doi.org/10.1080/10473220301367>
- Hong, S. O. (1996). *Effects of exercise participation on development of physical self-efficacy and gender-role characteristics*. Unpublished master's thesis, Busan National University, Busan.
- Jeong, B. Y. (2010). Ergonomics' role for preventing musculoskeletal disorders. *Journal of the Ergonomics Society of Korea, 29*(4), 393-404. <https://doi.org/10.5143/JESK.2010.29.4.393>
- Jo, J. W., Song, K. J., Oh, J. W., & Jung, H. K. (2016). Mobile app based physical activity promotion strategy and technology Where have you come?. *Korean Society of Measurement and Evaluation for Physical Education and Sports Science, 18*(1), 1-15. <https://doi.org/10.21797/ksme.2016.18.1.001>
- José, M. M., Pedro, A. L., & Antonio, J. C. (2012). Effect of stretching program in an industrial workplace on hamstring flexibility and sagittal spinal posture of adult women workers: a randomized controlled trial. *Journal of Back Musculoskeletal Rehabilitation, 25*(3), 161-169. <https://doi.org/10.3233/BMR-2012-0323>
- Jung, E. J., & Chae, Y. R. (2012). Effects of self-stretching on shoulder pain and shoulder flexibility in hospital nurses. *Journal of Korean Biological Nursing Science, 14*(4), 268-274. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2012.14.4.268>
- Kelder, S. H., Hoelscher, D., & Perry, C. L. (2015). How individuals, environments, and health behaviors interact: Social cognitive theory. In K. Glanz, B. K. Rimer, & K. Viswanath (5th ed.), *Health Behavior: Theory, research, and practice* (pp. 159-178). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Kim, B. H., & Kim, S. H. (2019). The relationship between social support, exercise passion, and exercise continuation intention of elderly female swimmers. *Journal of Korean Physical Education Association for Girls and Women, 33*(1), 1-13.
- Kim, J. K., & Lee, S. J. (2004). Effect of stretching exercise as work-related musculoskeletal pain of neck and shoulder. *Korean Journal of Physical Education, 43*(3), 655-662.
- Kim, K. Y. (2005). *Changes in knowledge, attitude, and practice after exercise program to prevent musculoskeletal disorders in one electronic component worker*. Unpublished master's thesis, Catholic University, Seoul.
- Korea Occupation Safety & Health Agency. (2012, July 12). Small business health management guide. Retrieved June 1, 2021

- from <https://www.kosha.or.kr/kosha/totalSearch.do>
- Korea Occupation Safety & Health Agency. (2012, June 20). KOSHA CODE H-65-2012: Prevention and management of musculoskeletal disorders in the workplace program. Retrieved June 1, 2021, from <https://www.kosha.or.kr/kosha/data/guidanceH.do>
- Korea Occupation Safety & Health Agency. (2018, December 14). KOSHA CODE H-9-2018: Guidelines for investigation of hazardous factors for burdened work with musculoskeletal system. Retrieved June 1, 2021, from <https://www.kosha.or.kr/kosha/data/guidanceH.do>
- Lee, H., Chae, D., Wilbur, J., Miller, A., Lee, K., & Jin, H. (2014). Effects of a 12 week self-managed stretching program among Korean-Chinese female migrant workers in Korea: A randomized trial. *Japan Journal of Nursing Science*, 11(2), 121-134. <https://doi.org/10.1111/jjns.12010>
- Lee, H., Wilbur, J., Chae, D., Lee, K., & Lee, M. (2015). Barriers to performing stretching exercises among Korean-Chinese female migrant workers in Korea. *Public Health Nursing*, 32(2), 112-121. <https://doi.org/10.1111/phn.12105>
- Lee, J. H., & Min, H. J. (2021). The effect of physical self-efficacy of women participating in group exercise on exercise persistence and life satisfaction. *Journal of Coaching Development*, 23(1), 55-63. <https://doi.org/10.47684/jcd.2021.03.23.1.55>
- Nevo, I., Fitzpatrick, M., Thomas, R. E., Gluck, P. A., Lenchus, J. D., Arheart, K. L., et al. (2010). The efficacy of visual cues to improve hand hygiene compliance. *Simulation in Healthcare*, 5(6), 325-331. <https://doi.org/10.1097/SIH.0b013e3181f69482>
- Nielsen, J., & Molich, R. (1990). *Heuristic evaluation of user interfaces*. CHI '90: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems March 1990, 249-256. <https://doi.org/10.1145/97243.97281>
- Polit, D. F. & Beck, C. T. (2017). *Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice* (10th ed.). Philadelphia, PA: Wolters Kluwer.
- Ryckman, R. M., Robbin, B., & Cantrell, P. (1982). Development and validation of a physical self-efficacy scale. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42(5), 891-900.
- Sallis, J. F., Grossman, R. M., Pinski, R. B., Patterson, T. L., & Nader, P. R. (1987). The development of scale to measure social support for diet and exercise behaviors. *Journal of Preventive Medicine*, 16(6), 825-836.
- Seels, B., & Richey, R. (1994). *Instructional technology: The definition and domains of the field*. Bloomington: Association for Educational Communications and Technology.
- Seltzer, L. J., Proski, A. R., Ziegler, T. E., & Pollak, S. D. (2012). Instant messages vs. speech: Hormones and why we still need to hear each other. *Evolution and Human Behavior*, 33(1), 42-45. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2011.05.004>
- Sundstrup, E., Seeberg, K. G. V., Bengtsen, E., & Andersen, L. L. (2020). A systematic review of workplace interventions to rehabilitate musculoskeletal disorders among employees with physical demanding work. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 30, 588-612. <https://doi.org/10.1007/s10926-020-09879-x>
- Thoits, P. A. (2011). Mechanisms linking social ties and support to physical and mental health. *Journal of Health and Social Behavior*, 52(2), 145-161. <https://doi.org/10.1177/0022146510395592>