



통합적 고찰을 통한 간호사들의 직업 관련 근골격계 질환 증재

서지영¹⁾ · 최은희²⁾

¹⁾부산가톨릭대학교 간호대학 부교수, ²⁾영남이공대학교 간호대학 교수

Integrated Review for Interventions of Musculoskeletal Symptoms and Pain on Nurses

Seo, Ji Yeong¹⁾ · Choi, Eun Hee²⁾

¹⁾Associate Professor, College of Nursing, Catholic University of Pusan, Busan

²⁾Professor, College of Nursing, Yeungnam Univevrsity College, Daegu, Korea

Purpose: This was integrative literature review for analyzing interventions of musculoskeletal symptom and pain on nurses. **Methods:** Data were searched by using databases, namely SAGE journals, EBSCOhost, PubMed, RISS, NDSL and KCI Search terminology included nurse and musculoskeletal and the language was Korean or English. Data analysis was classified by risk of bias, inconsistency, indirectness and imprecision. Total six studies, one Korean and five English articles analyzed. **Results:** Risk of bias was serious in three of six studies. Regarding inconsistency, one study was moderate effect size and two studies were small effect size. There was no serious indirectness except one study. Regarding imprecision, three studies were not serious. **Conclusion:** Evidence from six studies was insufficient to support intervention's effect in means of no repeated studies and no high effect size of intervention. Evidence-based interventions must be applied on nurses for reducing musculoskeletal symptoms.

Key Words: Musculoskeletal pain; Review literature; Intervention; Nurses

서론

1. 연구의 필요성

간호사의 건강은 개인적 측면에서 뿐 아니라 대상자 간호를 위해서도 중요하다. 그러나 최근 간호사의 근골격계 질환이 간호사의 주요 건강문제 중 하나라는 보고와 더불어(Bernal et al., 2015), 전세계적으로 신체적 장애를 유발하는 원인 중 두 번째가 근골격계 질환이라는 보고가 있다(Vos et al., 2012). 이러한 근골격계 질환이 간호사에게 유발되는 이유는 다양하지만, 환자간호와 관련된 신체적, 정서적 스트레스 등 다양한 요인들이 원인이 될 수 있다고 한다(Lee & Kim, 2017). 일단 근골격계 질환이 발생하게 되면 통증과 고통을 호소하면서 직장상

활을 할 수 없게 되거나, 치료를 위한 비용까지 부담해야 하므로 개인이나 병원 모두에게 부정적인 결과를 유발할 수 있다(Shamsi et al., 2018). 그러므로 이를 예방하거나 감소시킬 수 있는 간호증재 개발이 꼭 필요하다.

근골격계 질환의 대표적인 증상은 통증으로, 통증을 호소하는 간호사들은 피로, 안위, 삶의 질과 직업만족도에 부정적인 영향을 미친다(Bernal et al., 2015; Huntington et al., 2011). 미국에서는 최근 10년 동안 근골격계 환자가 꾸준히 7배나 증가하였으며(United State Department of Labor, 2014), 39%의 간호사들은 신체적이거나 정서적 문제로 인해 일 년 이내에 직장을 이탈할 계획이 있다(Aiken et al., 2001)고 보고하고 있다. 즉, 간호사들의 근골격계 질환 발생은 점차 증가하고 있으며, 이로 인한 부정적 영향이 확인됨에 따라 근골격계 질환의

주요어: 근골격계 통증, 문헌고찰, 증재, 간호사

Corresponding author: Choi, Eun Hee <https://orcid.org/0000-0003-2166-6787>

College of Nursing, Yeungnam Univevrsity College, 170 Hyunchung-ro, Namgu, Daegu 42415, Korea.

Tel: +82-53-650-9388, Fax: +82-53-625-4705, E-mail: eh5472@ync.ac.kr

Received: Dec 7, 2020 / **Revised:** Mar 20, 2021 / **Accepted:** Mar 20, 2021

발생을 감소시키거나 증상을 감소시키기 위한 다양한 중재연구가 진행되고 있다(Skargren & Öberg, 1996; Freimann, Merisalu, & Pääsuke, 2015; Sezgin & Esin, 2018; Ratzon, Bar-Niv, & Froom, 2016; Vieira & Brunt, 2016; Jeong & Chae, 2012) 실제로 간호사의 근골격계 질환의 발생이나 증상 감소를 위해 개발된 중재 프로그램을 간호사들에게 실제적으로 권장하기 위해서는 프로그램의 효과에 대한 이론적 근거를 명확하게 증명할 수 있는 중재연구에 대한 통합적 고찰이 필요하다.

현재까지 간호사들을 대상으로 근골격계 질환 중재에 대한 고찰 연구는 유연성운동(Stetler, Burns, Sander-Buscemi, Morsi, & Grunwald, 2003), lifting 장비 사용 효과(Burdorf, Koppelaar, & Evanoff 2013), 요통 치료 및 예방법(Hoof et al., 2018), 환자 체위변경으로 인한 근골격계질환 예방법(Weiner, Alperovitch-Nanenson, Ribak, & Kalichman 2015), 근골격계질환 예방을 위한 중재연구(Richardson, McMoe, Derrett, & Harcombe, 2018) 등이 있었다. 그러나 이들 연구는 중재연구로서의 그 효과를 증명하는 이론적 근거가 불충분하여 그 결과를 일반화하기 어렵다는 제한이 있다. 이를 좀 더 구체적으로 살펴보면, Stetler 등(2003)은 위험 요인 예방법들을 물리적 측면과 행정적 측면으로 분류하고 분석하여 근거에 기반한 전략을 개발해야 한다고 주장하였으나, 이를 뒷받침할 연구의 질에 대한 언급이 없었다. 이와 유사하게 Weiner 등(2015)의 연구에서도 연구분석을 통해 환자 이동 시, 환자를 한쪽으로 미는 방법을 근골격계 질환을 감소시키는 방안으로 제시하였으나 분석된 연구들의 질을 평가하지 못해 이론적 근거가 부족하다. Burdorf 등(2013)은 환자이동이나 물건을 올릴 때 장비 사용에 따른 근골격계 손상의 발생 정도를 파악하였으나 서술연구들까지 분석에 포함하여 간호사의 근골격계 증상과 통증에 대한 중재결과로 보기 어렵다. 특히, Hoof 등(2018)은 요통이 있는 간호사들을 대상으로 요통감소를 위한 다양한 중재들이 이론적 근거가 약함을 제시하면서 메타분석도 불가하다고 주장하였다. Richardson 등(2018)도 분석에 사용된 연구 중에서 단 두 개의 연구만이 연구의 질이 높다고 하면서 중재연구의 이론적 근거가 부족함을 주장하면서도 중재들의 효과크기를 제시하지 않아 결과분석에 부족함이 있었다. 즉, 간호사의 근골격계 질환을 감소시키기 위한 중재로 거상체계(lift system), 환자 돌봄에 대한 훈련, 다양한 요소들을 포함한 중재, 인지행동요법을 이용한 중재와 불안정한 슈즈 사용 등이 수행되었으나, 효과가 있는 중재연구로는 이론적 근거가 제한적임을 알 수 있었다. 뿐만 아니라 국내에서는 이와 관련된 연구를 찾아보기 어려웠다.

이에 본 연구는 간호사를 대상으로 근골격계 증상을 감소시키기 위해 사용된 중재연구의 질을 구체적으로 파악하면서 각 연구의 효과크기를 확인해봄으로써 간호사를 대상으로 한 근골격계 질환의 증상이나 통증을 예방하거나 완화시키기 위한 중재연구의 이론적 근거에 대한 현황을 재확인하여 향후 간호사의 근골격계 증상완화 프로그램 개발의 기틀이 되고자 시도되었다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 간호사의 근골격계 증상에 대한 중재연구를 분석하여 그 현황을 파악하기 위함이며, 구체적 목적은 다음과 같다.

- 분석에 사용된 연구들의 연구설계 편향성을 파악한다.
- 분석에 사용된 연구들의 연구대상자, 중재, 결과 및 효과크기에 대한 다양성, 우회성을 파악한다.
- 분석에 사용된 연구들의 부정확성을 파악한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 간호사를 대상으로 수행한 중재연구에 대한 개별 연구들의 양적연구결과를 분석하는 통합적 문헌고찰연구이다.

2. 문헌검색, 선정 및 배제기준

본 연구에서 문헌검색을 위한 연구질문은 다음과 같다: 1) 대상(participants): 병원간호사, 2) 중재(interventions): 근골격계 증상과 통증완화 중재, 3) 대조(comparison): 중재가 없거나 일상생활, 4) 결과(outcomes): 근골격계 증상과 통증완화 정도. 인터넷 기반 데이터베이스를 활용하였으며, 검색 데이터베이스는 SAGE journals, EBSCOhost, Pubmed, 한국교육학술정보원(Research Information Sharing Service, RISS), 국가과학기술정보센터(National Digital Science Library, NDSL), 한국학술지인용색인(Korea Citation Index, KCI)를 사용하였다. 문헌검색은 2020년 1월15일부터 2020년 1월 23일까지 이루어졌으며, 출판년도는 최근 10년간(2010년 1월~2019년 12월)으로 제한하였다. 간호사를 대상으로 한 근골격계 질환의 증상 및 통증 완화를 위한 중재 연구의 현황을 파악하고자 시도

되었으므로, (주요)검색어로 한글은 ‘간호사’와 ‘근골격계’이였으며, 영문은 ‘nurse’와 ‘musculoskeletal’ 으로 검색된 중재 논문이었다.

3. 분석문헌 선정과정

본 연구의 선정과정은 총 4단계로 이루어졌으며, 1단계에서 각종 데이터베이스를 활용하여 학술지에 게재된 한글과 영문 논문만을 대상으로 하여 총 2,311편(한글 48편, 영문 2,263편)이 검색되었다. 2단계에서 중복 문헌을 제외한 후 남은 논문은 1,490편이었으며, 3단계에서 초록을 확인하여 선정기준과 배제기준을 엄격히 적용하여 기준에 미달한 연구-논문의 전문(full-text)을 확인할 수 없는 연구, 한글이나 영어로 작성되지 않은 연구, 병원 간호사를 대상으로 하지 않은 연구, 비중재 연구, 실험처치가 없는 연구, 연구결과가 근골격계 증상이나 통증 감소를 위한 연구가 아닌 인지·심리적 영역을 측정하는 연구

들을 모두 제외하여, 총 36편이 선정되었다. 마지막 4단계에서 36편의 논문 전문을 면밀히 검토하여 대조군이 없고, 간호사와 간호 관련 직종을 구분하지 않고 포함시킨 연구, 편향성이 높아 근거가 미약하고, 결과값이 불충분한 연구들을 배제하여 최종 6편(한글 1편, 영문 5편)의 연구가 선정되었다(Figure 1).

4. 자료분석

도출된 실험연구들을 분석하기 위한 개념으로 McMaster 대학의 GRADE의 연구 질 평가 방법의 일부를 사용하였다(McMaster University, 2019). 사용된 개념으로는 편향의 위험, 불일치성과 우회성, 부정확성이 있다(McMaster University, 2019). 편향의 위험은 연구설계와 관련된 것으로 실험의 결과가 긍정적으로 나오도록 조작의 가능성을 의미하며, 불일치성은 효과와 대상자, 수행 등에 대한 결과가 불일치한 것을 의미한다. 본 연구에서는 대상자, 수행 및 결과는 우회성과 중복되

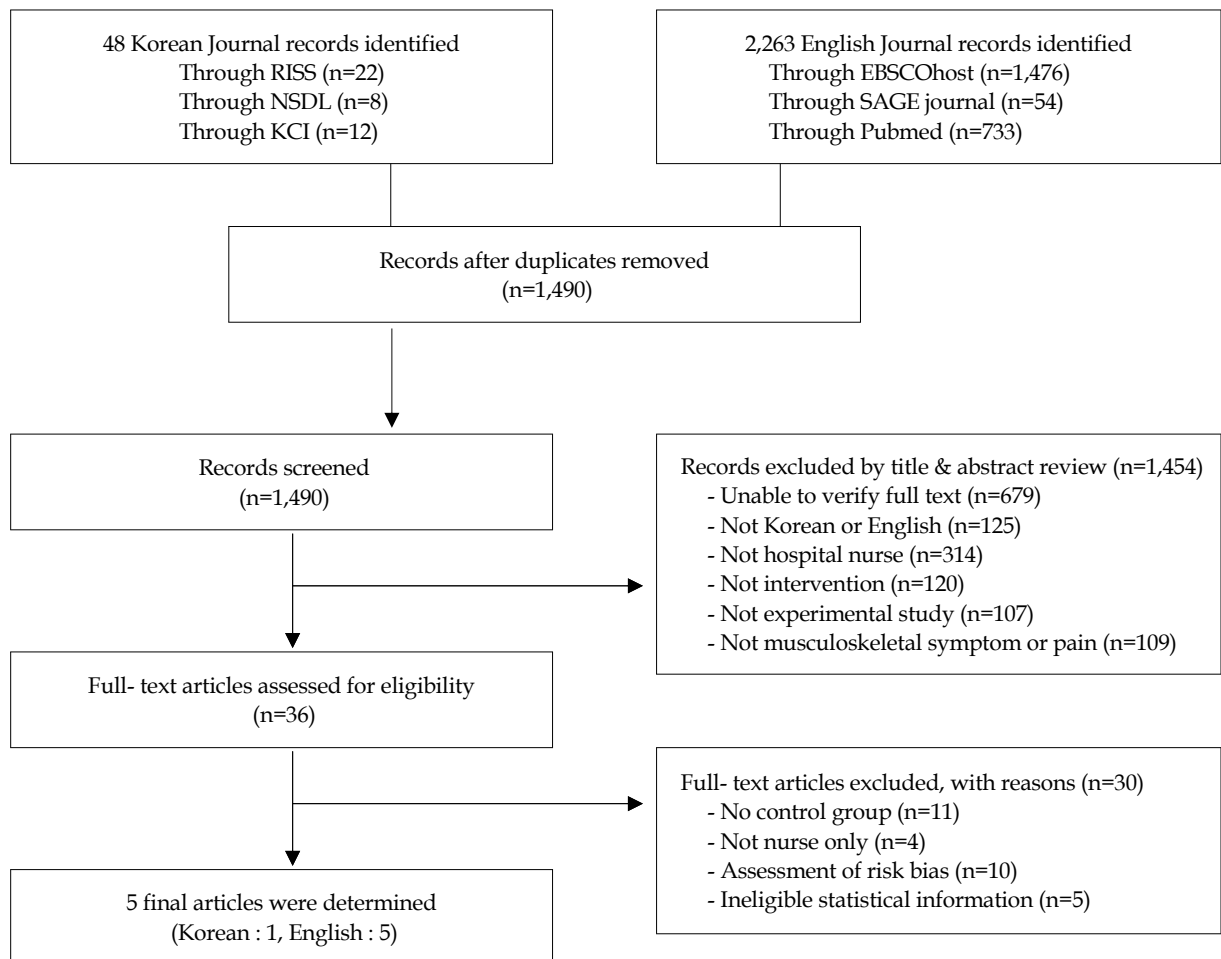


Figure 1. Flowchart of study selection.

는 개념이므로 우회성에서 분석하였고, 불일치성은 효과크기가 다양하거나, 신뢰구간이 중복되지 않는 경우 또는 p값이 .05보다 작거나 I^2 가 큰 것을 의미한다(McMaster University, 2019). 본 연구에서는 불일치성을 확인하기 위해서 효과크기를 분석하여 다양성을 확인하였다. 효과크기는 α 는 .05, power=.8로 고정하고 각 연구의 표본수를 G*Power 3.1.9.4에 입력하여 도출하였다(Faul, Erdfelder, Lang, & Buchner, 2007). 우회성은 불일치성의 대상자, 수행 및 결과를 포함하는 PICO로 확인할 수 있도록 제안하고 있다(McMaster University, 2019). 부정확성은 연구의 표본수 적절성, 통계적 유의성과 실험군과 대조군의 수를 분석하도록 제안하고 있다(McMaster University, 2019). 적절한 연구의 표본수 도출은 α 는 .05, power=.8로 고정하고, 효과크기는 독립표본 t-test에서는 0.5, 반복측정 일원분산분석에서는 0.25의 중간크기, 변수 간 상관관계는 .5로 고정하여 계산하였다(Faul et al, 2007). 출판에 대한 오류는 결과가 부정적인 경우는 출판되지 않는 경우가 많다는 것을 고려해야 함을 지적하고 있다.

연구결과

1. 편향의 위험

편향의 위험은 연구방법에서 무작위 실험연구라고 제시된 연구(McMaster University, 2019) 3편은 편향의 심각한 오류가 없는 것(Becker, Angerer, & Müller, 2017; Ratzon et al., 2016; Vieira & Brunt, 2016)으로 분석하였으며, 비동등성대조군 설계로 제시하였으나, 실험군과 대조군의 블라인딩이 언급되지 않은 3편의 연구는 심각한 오류가 있는 것(Freimann et al, 2015; Jeong & Chae, 2012; Sezgin & Esin, 2018)으로 분석하였다. 분석된 편향의 위험 중 가장 심각한 오류는 대상자의 동질성이 배제된 것으로서, 근골격계 증상이 있는 대상자를 실험군으로 배정하고 증상이 없는 군을 대조군으로 할당한 후 중재를 진행한 결과 목과 허리의 움직임 정도를 확인한 연구(Freimann et al., 2015)이었다(Table 1).

Table 1. Risk of Bias

Study	Adequate sequence generation	Allocation concealment?	Blinding?	Incomplete outcome data addressed?	Free of selective reporting?	Results' evidence
Effects of a PRECEDE-PROCEED model based ergonomic risk management programme to reduce musculoskeletal symptoms of ICU nurses (Sezgin & Esin, 2018)	Not serious	Not serious	No finding	Not serious	Serious	Serious risk of bias
The prevention of musculoskeletal complaints: A randomized controlled trial on additional effects of a work-related psychosocial coaching intervention compared to physiotherapy alone (Becker et al, 2017)	Not serious	Not serious	Not serious	Not serious	Not serious	No serious risk of bias
The effect of a structured personalized ergonomic intervention program for hospital nurses with reported musculoskeletal pain: An assigned randomized control trial (Ratzon et al, 2016)	Not serious	Not serious	Not serious	Not serious	Not serious	No serious risk of bias
Does wearing unstable shoes reduce low back pain and disability in nurses? A randomized controlled pilot study (Vieira & Brunt, 2016)	Not serious	Not serious	Not serious	Not serious	Not serious	No serious risk of bias
Effects of an home-exercise therapy programme on cervical and lumbar range of motion among nurses with neck and lower back pain: A quasi- experimental study (Freimann et al, 2015)	Not serious	Very serious	No finding	Serious	No finding	Serious risk of bias
The effects of self stretching on shoulder pain and shoulder flexibility of hospital nurses (Jeong & Chae, 2012)	Not serious	Not serious	No finding	Not serious	Serious	Serious risk of bias

2. 불일치성과 우회성

불일치성은 우회성과 중복되는 개념인 대상자, 수행과 결과를 제외하여, 효과 크기로만 분석하였다(Faul et al., 2007). 단 1편의 연구에서만 중간 정도의 효과크기가 있는 것으로 나타났으며(Becker et al., 2017), 2편은 낮은 효과가 있고(Jeong & Chae, 2012; Vieira & Brunt, 2016), 3편의 연구는 효과가 없는 것(Freimann et al., 2015; Sezgin & Esin, 2018; Ratzon et al., 2016)으로 나타났다.

우회성은 PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome)를 사용하여 분석하였다. 5편의 연구들은 모두 심각한 오류가 없는 것으로 분석하였으며(Becker et al., 2017; Jeong & Chae, 2012; Ratzon et al., 2016; Sezgin & Esin, 2018; Vieira & Brunt, 2016), 1편의 연구는 증상유무로 대상자(실험군과 대조군이 비동질)를 선정하여 중재를 진행하였으므로 심각한 오류가 있는 것(Freimann et al., 2015)으로 분석하였다(Table 2).

3. 부정확성

부정확성은 연구의 표본수 적절성, 통계적 유의성과 실험군과 대조군의 수로 분석하였다(Faul et al., 2007). G*Power 3.1.9.4에서 제시된 적정 표본수 대비 실제 중재 프로그램에 적용한 표본수가 작으면서 효과가 없음으로 나타난 2편의 연구(Freimann et al., 2015; Ratzon et al., 2016)는 매우 심각한 오류가 있음으로 분석하였으며, 적정 표본수보다 작은 표본수임에도 불구하고 중재 프로그램의 효과가 나타난 연구를 포함하여 적정 표본수와 신뢰도를 제시한 4편의 연구는 심각한 오류가 없음(Becker et al., 2017; Jeong & Chae, 2012; Sezgin & Esin, 2018; Vieira & Brunt, 2016)으로 분석하였다(Table 2).

논 의

본 연구는 간호사를 대상으로 근골격계 중재에 대한 이론적 근거를 확인하기 위하여 시도하였으며, 중재 연구들을 통합적으로 평가하기 위해서 McMaster 대학에서 개발한 GRADE의 개념 일부를 이용하였다(McMaster University, 2019). 본 연구에서 간호사를 대상으로 근골격계 증상이나 통증을 예방하거나 감소시키기 위해 수행된 중재 연구에서, 중재의 효과를 구체적으로 확인할 수 있는 대조군이 있는 실험연구는 총 6편으로 나타났다. 실제적으로 대조군 없이 시계열적으로 실험처치

를 해서 대상자의 상태가 호전되었음을 제시한 연구들도(Timmons, 2009; Chiu & Wang, 2007; Kozak, Freigag, & Nienhaus, 2017; Nielsen & Austin, 2009) 있었으나, 이는 편향의 위험성이 높은 논문 분석에서 배제하였다. 또한 근골격계 질환을 예방 또는 감소시키기 위한 방법으로 신체역학에 대한 교육을 한 후에 신체역학에 대한 지식이나 신체역학 점수를 확인한 연구도 있었지만(Harrington & Walker, 2006), 근골격계 질환의 증상이나 통증을 확인하지 않았기 때문에 이 또한 배제하였다. 결과적으로 본 연구에서 근골격계 질환의 증상이나 주요 증상인 통증을 종속변수로 측정하여 분석에 이용된 연구들은 총 6편으로 나타났다. 이 6편 중 근골격계 증상이나 통증을 결과변수로 하여 유의한 결과가 나온 연구는 3개에 불과하므로 출판에 대한 오류를 파악하는데 제한이 있어 이를 생략하였다.

6편의 연구 중에서도 근골격계 질환의 대표적 증상인 통증에 효과가 없거나 이론적 근거가 없음으로 분석된 연구가 3편이었다(Freimann et al., 2015; Ratzon et al., 2016; Sezgin & Esin, 2018). 이 중 1편은 통증의 감소에는 효과가 없었으나, 체위변경과 구부리는 신체역학의 변화에는 중재효과가 있는 것으로 나타났다(Sezgin & Esin, 2018). 특히, Freimann 등(2015)의 연구는 실험군이 통증을 호소하는 중환자실 간호사인데 반해 대조군은 통증을 호소하지 않는 중환자실 간호사를 대상으로 가정에서의 운동을 중재방법으로 연구를 진행하였으며, 허리와 목의 관절가동범위에 미치는 효과가 유의하지 않음을 보고하였다. 이는 통증이 근골격계 질환의 주요한 증상임에도 불구하고 근골격계 통증 유·무를 실험군과 대조군의 전제조건으로 하여 실험연구의 기본전제인 실험군과 대조군의 동질성이 충족되지 않은 상태에서 중재를 하였기 때문에 결과 분석에 대한 타당성과 신뢰성이 없어 편향의 위험이 높아 이론적 근거가 미약하다고 사료된다. 즉, 실험연구에서 디자인 설계가 부적절한 연구는 편향성으로 인해 연구결과에 대한 타당성과 신뢰성이 위협을 받을 수 있으므로 중재 프로그램 개발에서 유의해야 할 부분이다.

특히, 유사한 중재 연구임에도 불구하고 Freimann 등(2015)의 가정에서의 운동 프로그램은 효과가 없는 것으로 나타났다. 이는 Jeong과 Chae (2012)의 스트레칭은 효과가 있는 것으로 나타났다. 이는 Jeong과 Chae (2012)의 스트레칭 수행연구에서는 필요한 표본수를 충족하였으며, 대상자의 동질성 등을 사전 확인한 후 연구를 진행하였으므로 연구설계를 계획할 때부터 이론적 근거를 고려했기 때문이라 사료된다. 이에 반해 Freimann 등(2015)의 운동 프로그램은 적정 표본수가 128명임에도 불구하고 33명을 대상으로 연구를 시작하였기 때문에

Table 2. Inconsistency, Indirectness and Imprecision

Author	Effect size	Results' evidence	Population	Intervention	Comparison	Outcome	Results' evidence	Sample size/ optimal sample size	p	Results' evidence
Sezgin & Esin	No effect	Serious inconsistency	ICU nurses	Ergonomic management program	No intervention	Musculoskeletal symptom	No serious indirectness	72/24	-	No serious imprecision
Becker et al.	0.46 or 0.49	No serious inconsistency	Nurses	Coaching with physiotherapy	Physiotherapy	Musculoskeletal complaints (functional status of the locomotor system, pain)	No serious indirectness	68/128	< .05	No serious imprecision
Ratzon et al.	No effect	Serious inconsistency	Nurses	Structured personalized ergonomic intervention program	No intervention	Rapid entire body assessment, Musculoskeletal symptom	No serious indirectness	36/128	-	Very serious imprecision
Vieira & Brunt	0.27	No serious inconsistency	Nurses having low back pain	Unstable shoes	Regular shoes	Pain, Disability	No serious indirectness	20/24	< .001	No serious imprecision
Freimann et al	No effect	Serious inconsistency	ICU nurses: (Eeperimental: with pain Control: without pain)	Home exercise	No intervention	Cervical ROM, Lumbar ROM	Very serious indirectness	33/128	-	Very serious imprecision
Jeong & Chae	0.18	No serious inconsistency	Nurses having shoulder pain	Stretching	No intervention	Pain intensity, Pain frequency, Shoulder flexibility (Rt, Lt)	No serious indirectness	53/24	< .001 or .002	No serious imprecision

약한 중재 효과가 있었다고 하더라도 통계적으로 유의하게 나타나지 않았을 가능성도 배제할 수 없다. 또한 신체역학 위험 관리를 통한 프로그램의 Sezgin과 Esin (2018)의 중재 연구에서 신체역학 정도는 긍정적으로 유의하게 효과적인 것으로 나타났으나 근골격계 증상 감소가 유의한 차이가 없었던 것은, 수행한 중재가 신체역학에 대한 위험을 관리하는 중재 프로그램이었기 때문으로 사료된다. 그러나 근골격계 증상의 예방이나 감소를 위해서는 신체역학적 행동변화는 필요하므로(Jung & Suh, 2013) 신체역학과 근골격계 증상 간의 상관관계 정도를 고려하여 효과크기에 맞는 적정 표본수의 대상자에게 중재를 수행할 필요가 있다. 즉, 질 좋은 중재연구 프로그램을 개발하기 위해서는 연구설계, 대상자 선정 및 연구결과 변수를 논리적으로 결정하는 것이 필요하다.

본 연구에서는 6편의 연구 중 1편의 연구가 근골격계 질환의 대표적 증상인 통증을 감소시키는데 중간 정도의 효과가 있는 것으로 나타났으며 2편은 약한 효과가 있는 것으로 나타났으므로, 중재 영향력에 대한 이론적 근거가 미흡하다고 할 수 있다. 또한 근골격계 증상인 통증에 효과가 나타난 3편의 연구 중재는 물리적으로 불안정한 신발을 6주간 사용하는 것(Vieira & Brunt, 2016)과 신체적인 스트레칭을 가정에서 4주 동안 사용하는 것(Jeong & Chae, 2012), 물리치료와 코칭을 하는 방법(Becker et al., 2017)으로 중재방법의 적용에 있어 차이가 있었다. 즉, 동일한 중재 프로그램에 대한 반복연구가 없어 효과에 대한 일관성을 확인할 수 없었으므로 반복 중재연구가 필요함을 확인한 것이다. 향후 효과크기가 크면서 일관적인 결과가 도출될 수 있는 중재 프로그램을 개발할 수 있는 근거를 제시하였다고 사료된다.

결론

간호사를 대상으로 근골격계 질환을 예방하거나 감소시키는 중재 프로그램은 스트레칭과 물리적 측면의 불안정한 신발의 착용이 중재로서 이론적 근거가 상대적으로 높은 것으로 나타났으나, 반복연구를 통해 이론적 근거를 향상시킬 필요가 있음을 확인하였다. 신체역학적 위험 관리 프로그램이나 가정에서의 운동 또는 운동 프로그램의 참여가 근골격계 질환의 주요 증상인 통증완화에 효과가 있는 것으로 나타나지 않았으나, 신체역학 점수에는 약한 효과가 있었으므로 이에 대한 효과를 명료하게 할 필요가 있다. 즉, 편향의 위험, 불일치성과 우회성과 부정확성이 낮은 중재 프로그램을 개발하여 일관된 결과를 제시함으로써 효과에 대한 결과를 이론적으로 지지할 수 있는 근

거를 향상시킬 수 있을 것이다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflicts of interest.

ORCID

Seo, Ji Yeong <https://orcid.org/0000-0002-2531-8539>

Choi, Eun Hee <https://orcid.org/0000-0003-2166-6787>

REFERENCES

- Aiken, L. H., Clarke, S. P., Sloane, D. M., Sochalski, J. A., Busse, R., Clarke, H., et al. (2001). Nurses's reports on hospital care in five countries. *Health Affairs*, 20(3), 43-53. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.20.3.43>
- Becker, A., Angerer, P., & Müller, A. (2017). The prevention of musculoskeletal complaints: A randomized controlled trial on additional effects of a work-related psychosocial coaching intervention compared to physiotherapy alone. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 90, 357-371. <https://doi.org/10.1007/s00420-017-1202-6>
- Bernal, D., Campos-Serna, J., Tobias, A., Vargas-Prada, S., Benavides, F. G., & Serra, C. (2015). Work-related psychosocial risk factors and musculoskeletal disorders in hospital nurses and nursing aides: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 52(2), 633-648. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.11.003>
- Burdorf, A., Koppelaar, E., & Evanoff, B. (2013). Assessment of the impact of lifting device use on low back pain and musculoskeletal injury claims among nurses. *Occupational & Environmental Medicine*, 70(7), 491-497. <https://doi.org/10.1136/oemed-2012-101210>
- Chiu, M. C., & Wang, M. J. J. (2007). Professional footwear evaluation for clinical nurses. *Applied Ergonomics*, 38(2), 133-141. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2006.03.012>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G*power 3: A flexible statistical analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39, 175-191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Freimann, T., Merisalu, E., & Pääsuke, M. (2015). Effects of a home-exercise therapy programme on cervical and lumbar range of motion among nurses with neck and lower back pain: A quasi-experimental study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 7, 31. <https://doi.org/10.1186/s13102-015-0025-6>
- Harrington, S. S., & Walker, B. L. (2006). Teaching ergonomics to nursing facility managers using computer-based instruction. *Journal of Nurses in Staff Development*, 22(5), 260-268.

- <https://doi.org/10.1097/00124645-200609000-00010>
- Hoof, W. V., O'Sullivan, K., O'Keefe, M., Verschueren, S., O'Sullivan, P., & Dankaerts, W. (2018). The efficacy of interventions for low back pain in nurses: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 77, 222-231. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2017.10.015>
- Huntington, A., Gilmour, J., Tuckett, A., Neville, S., Wilson, D., & Turner, C. (2011). Is anybody listening? A qualitative study of nurses' reflections on practice. *Journal of Clinical Nursing*, 20(10), 1413-1422. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2010.03602.x>
- Jeong, E. J., & Chae, Y. R. (2012). The effects of self stretching on shoulder pain and shoulder flexibility of hospital nurses. *Journal of Korean Biology Nursing Science*, 14(4), 268-274. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2012.14.4.268>
- Jung, K. J., & Suh, S. R. (2013). Relationships among nursing activities, the use of body mechanics, and job stress in nurses with low back pain. *Journal of Muscle and Joint Health*, 20(2), 141-150. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2013.20.2.141>
- Kozak, A., Freigag, S., & Nienhaus, A. (2017). Evaluation of a training program to reduce stressful trunk postures in the nursing professions: A pilot study. *Annals of Work Exposures and Health*, 61(1), 22-32. <https://doi.org/10.1093/annweh/wxw002>
- Lee, E. Y., & Kim, J. S. (2017). Relationships among emotional labor, fatigue, and musculoskeletal pain in nurses. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 18(1), 351-359. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.1.351>
- McMaster University. (2019). GRADE online learning modules. Retrieved December 5, 2019, from: <https://cebgrade.mcmaster.ca/index.html>
- Nielsen, D., & Austin, J. (2009). Preventive back injuries in hospital settings: The effects of video modeling on safe patient lifting by nurses. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 42(3), 551-561. <https://doi.org/10.1901/jaba.2009.42-551>
- Ratzon, N. Z., Bar-Niv, N. A., & Froom, P. (2016). The effect of a structured personalized ergonomic intervention program for hospital nurses with reported musculoskeletal pain: An assigned randomized control trial. *Work*, 54(2), 367-377. <https://doi.org/10.3233/WOR-162340>
- Richardson, A., McMoe, B., Derrett, S., & Harcombe, H. (2018). Interventions to prevent and reduce the impact of musculoskeletal injuries among nurses: A systemic review. *International Journal of Nursing Studies*, 82, 58-67. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2018.03.018>
- Sezgin, D., & Esin, M. N. (2018). Effects of a PRECEDE-PROCEED model based ergonomic risk management programme to reduce musculoskeletal symptoms of ICU nurses. *Intensive & Critical Care Nursing*, 47, 89-97. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2018.02.007>
- Shamsi, M., Soroush, A., Izadi, N., Heydarpour, B., Samadzadeh, S., & Shahmohammadi, A. (2018). Musculoskeletal disorders as common problems among Iranian nurses: A systemic review and meta-analysis study. *International Journal of Preventive Medicine*, 9(1). https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM_235_16
- Skargren, E., & Öberg, B. (1996). Effects of an exercise program on musculoskeletal symptoms and physical capacity among nursing staff. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 6(2), 122-130. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.1996.tb00079.x>
- Stetler, C. B., Burns, M., Sander-Buscemi, K., Morsi, D., & Grunwald, E. (2003). Use of evidence for prevention of work-related musculoskeletal injuries. *Orthopaedic Nursing*, 22(1), 32-41.
- Timmons, L. (2009). Creating a no-lift, no-transfer environment in the OR. *Association Peri-operative Registered Nurses Journal*. 89(4), 733-736.
- United States Department of Labor. (2014). *Prevention of work-related musculoskeletal disorders*. Retrieved December 7, 2019, from: https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_docu ment?p_id=4481&p_table=UNIFIED_AGENDA
- Vieira, E. R., & Brunt, D. (2016). Does wearing unstable shoes reduce low back pain and disability in nurses? A randomized controlled pilot study. *Clinical Rehabilitation*, 30(2), 167-173. <https://doi.org/10.1177/0269215515576812>
- Vos, T., Flaxman, A. D., Naghavi, M., Lozano, R., Michaud, C., Ezzati, M., et al. (2012). Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010: A systemic analysis for the global burden of disease study 2010. *The Lancet*, 380(9859), 2163-219. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61729-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61729-2)
- Weiner, C., Alperovitch-Nanenson, D., Ribak, J., & Kalichman, L. (2015). Prevention of nurses' work-related musculoskeletal disorders resulting from reposition patients in bed: Comprehensive narrative review. *Workplace Health & Safety*, 63(5), 226-232. <https://doi.org/10.1177/2165079915580037>