

상급종합병원 혈액투석실 간호사의 근골격계질환 증상 발생 영향요인

장승미¹ · 김은아²

전남대학교병원 간호부 신장센터¹, 호남대학교 간호학과²

Factors Influencing Musculoskeletal Disorder Symptoms in Hemodialysis Nurses in Tertiary Hospitals

Jang, Seung Mi¹ · Kim, Eun A²
¹Department of Nursing, Chonnam National University Hospital

²Department of Nursing, Honam University

Purpose: This study was done to verify relationships among occupational stress, labor intensity, fatigue and musculoskeletal disorder symptoms, and especially to identify factors influencing musculoskeletal disorder symptoms among hemodialysis nurses in tertiary hospitals. **Methods:** A cross-sectional design was used, with a convenience sample of 125 hemodialysis nurses from 13 tertiary hospitals. Data were collected through self-evaluation questionnaires during July and August, 2018. Data were analyzed using t-test, χ^2 test, factor analysis and binary logistic regression analysis with SPSS/WIN 25.0 program. **Results:** Of the hemodialysis nurses 96 (76.8%) were in the musculoskeletal symptomatic group and 29 (23.2%) in asymptomatic group. Occupational stress ($p < .001$), labor intensity ($p < .001$), and fatigue ($p = .011$) were higher in the symptomatic group compared to the asymptomatic group. Logistic regression analysis showed that occupational stress (OR=1.13, 95% CI: 1.03~1.25), labor intensity (OR=5.60, 95% CI: 1.25~24.97), no leisure life or hobbies (OR=4.67, 95% CI: 1.48~14.80), hemodialysis unit career 2~4 year (OR=4.58, 95% CI: 1.04~20.78), and hemodialysis unit career 8+ year (OR=14.10, 95% CI: 2.53~78.64) were effect factors for the musculoskeletal symptomatic group. **Conclusion:** For effective improvement of musculoskeletal disorder symptoms in hemodialysis nurses, multidimensional intervention programs are needed. Programs should include occupational stress, labor intensity and strategies to reduce symptoms.

Key Words: Fatigue; Hemodialysis; Musculoskeletal diseases; Nurses; Occupational stress

서 론

1. 연구의 필요성

근골격계 질환은, ‘반복적 동작, 부적절한 작업 자세, 무리한

힘의 사용, 날카로운 면과의 신체접촉, 진동, 온도 등의 요인에 의하여 발생하는 건강 장애로서 목, 어깨, 허리, 팔다리의 신경 근육 및 그 주변 신체조직 등에 나타나는 질환’이며[1], 국내외 산업보건 분야에서 중요한 사회적 문제 중 하나로 제시되고 있다[2]. 2017년 산업재해 발생 현황에 따르면 전체 업무상 질병

주요어: 간호사, 근골격계질환, 직무 스트레스, 피로, 혈액투석실

Corresponding author: Kim, Eun A

Department of Nursing, Honam University, 100 Honamdaegil, Gwangsan-gu, Gwangju 62399, Korea.

Tel: +82-62-940-5551, Fax: +82-62-940-5042, E-mail: umberto@honam.ac.kr

- 이 논문은 제1저자 장승미의 석사학위논문 일부 발췌한 것임.

- This article is based on a part of the first author's master's thesis from Honam University.

Received: Jul 26, 2019 | **Revised:** Aug 14, 2019 | **Accepted:** Aug 16, 2019

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.

중 작업 관련성 근골격계 질환자 수는 55.3%를 차지하고 있다[3]. 누적 외상성 질환(cumulative trauma disorders), 반복성 긴장상해(repetitive strain injuries)라고도 하는 근골격계 질환은 간호사의 가장 일반적인 업무 관련 건강문제 중 하나로 보고되고 있으며[4], 간호사 개인의 건강악화 뿐만 아니라 간호의 질에 부정적인 영향을 미치게 되므로 중요한 건강문제이다[5]. 특히 혈액투석실 간호사는 혈액투석을 위한 준비나 동정맥루 천자 및 투석 종료 시 부적절하고 반복적인 자세와 강도가 높은 신체 활동을 수행하면서 근골격계 부담이 높고, 침대높이에 맞춰 허리를 구부리거나 서서 직접 간호를 수행하는 빈도가 높아 허리통증과 근육통, 신경통 등과 같은 근골격계 증상을 가중시키게 된다[6].

이에 간호사의 근골격계질환 증상 발생 현황과 관련 요인들을 규명하는 연구들[2,5,7-11]이 지속되고 있으나, 혈액투석실 간호사를 대상으로 한 근골격계 질환이나 증상 관련 연구는 임상간호사 관련 연구에서 부서별 특성으로만 범주화 되어 단편적 분석이 이루어지고 있는 실정이다. 따라서 혈액투석실 간호사의 근골격계 질환 발생을 예방하기 위해서는 근골격계 증상 정도와 다양한 영향요인들을 규명하여 중재하고, 관리 전략을 수립하는 것이 시급하다고 생각된다.

병원 간호사 대상 근골격계질환 증상 발생에 영향을 미치는 요인에 대한 선행연구들을 종합해 보면, 개인적 요인과 직무특성 요인, 심리사회적 요인과 관련이 있다. 개인적인 요인으로 성별[8,9], 연령[9], 운동 여부[9], 직무특성 요인으로는 근무부서[7,12,13], 근무경력[10,13], 심리사회적 요인으로는 심리사회적 스트레스[7,10], 피로[5,7,9], 직무 스트레스[2,11,13-15], 업무강도[16-18] 등이 제시되고 있다.

혈액투석실은 혈액투석을 위한 기구와 시설 관리 및 투석과 관련된 검사와 행정 절차들이 이루어지고, 정해진 시간에 같은 환자를 반복적으로 만나면서 이들의 감정변화와 불만을 지속적으로 접해야 하며[6], 보호자와 간호사 간의 상호작용이 많은 노동집약적이고 기술집약적인 의료서비스를 제공하는 간호단위이다[19]. 더불어 혈액투석실 간호사들은 과도한 업무 및 다양한 간호요구를 가진 만성질환자 환자들을 간호하면서 많은 스트레스 상황을 경험하게 된다[6,19]. 이러한 혈액투석실 간호사의 역할과 업무특성은 직무 스트레스와 피로를 유발하는 요인으로 작용하게 된다[6]. 직무 스트레스와 피로는 근골격계 증상 발현에 영향을 미치는 직접적인 요인으로[5,7,9], 직무수행 시 근육의 긴장을 증가시키게 되고, 근골격계 통증을 유발하여 근골격계 질환 발생요인으로 작용하게 된다[13]. 또한 근골격계 통증은 근육 긴장을 일으키고, 이는 다시 통증의

강도를 높여 피로와 스트레스를 유발하는 연쇄적인 고리를 형성하는 것으로 제시되고 있다[20]. 즉, 피로와 직무 스트레스는 근골격계 증상을 유발하는 중요한 요인으로 간호사의 건강은 물론 업무효율성 측면에서 부정적인 영향을 미치는 요인이라고 할 수 있다.

최근 만성 신질환으로 신 대체요법을 받고 있는 환자의 수는 매년 빠르게 증가하고 있는 추세이나 간호사 1인 당 일평균 투석진수가 지나치게 많이 설정되어 있고, 환자의 내원유형과 중증도에 대한 현실상황이 반영되지 않아[21] 혈액투석 환자의 중증도가 높은 상급종합병원 간호사들의 업무강도와 직무 스트레스를 가중시키고 있다[6]. 실제로 과중한 업무강도는 직무 스트레스와 피로를 유발하게 되고, 근골격계질환 증상 발생을 증가시키게 되면서 간호서비스의 질 저하를 초래하게 된다는 연구결과가 제시되고 있다[16,18].

종합해 보면, 직무 스트레스와 피로, 업무강도는 근골격계 질환 증상 발생의 위험요인들을 유추해 볼 수 있다. 그러나 선행연구들에서는 이들 변수들 간의 관계를 단편적으로 제시하고 있을 뿐 실증적 영향요인임을 종합적으로 분석한 연구는 부족한 실정이다. 직무환경과 같은 물리적 요인과 업무강도, 직무 스트레스, 피로와 같은 심리사회적 요인에 복합적으로 노출될 경우 근골격계 질환의 위험성이 더 커지기 때문에[2], 근골격계질환 증상 발생 위험이 높은 직무환경에서 근무하고 있는 혈액투석실 간호사들의 건강증진과 간호근무환경 개선 및 간호의 질 향상을 위해서는 근골격계질환 증상 발생 영향요인들을 규명하여 예방·관리·중재할 수 있는 전략 수립이 시급하다고 생각된다.

이에 본 연구는 상급종합병원에서 혈액투석실에서 근무하고 있는 간호사들을 대상으로, 직무 스트레스, 업무강도, 피로, 근골격계질환 증상 정도를 파악하고, 근골격계질환 증상 정도에 따라 증상군과 무증상군으로 구분하여 근골격계질환 증상 발생에 미치는 영향요인을 규명함으로써, 혈액투석실 간호사의 근골격계질환을 예방·관리할 수 있는 중재 방안과 간호사들의 건강증진 및 간호근무환경 개선을 위한 전략 수립에 기초 자료를 제공하고자 시도되었다.

2. 연구목적

본 연구는 상급종합병원 혈액투석실 간호사의 근골격계질환 증상 발생에 영향을 미치는 요인들을 규명하여, 근골격계질환 발생을 예방·관리·중재할 수 있는 전략 수립의 기초자료를 마련하는데 그 목적이 있다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 상급종합병원 혈액투석실 간호사의 근골격계질환 증상 정도에 따라 무증상군과 증상군으로 구분하여 근골격계질환 증상 발생에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위한 횡단적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 국내 병원 혈액투석실 간호사를 표적 모집단으로, 상급종합병원 혈액투석실 간호사를 근접 모집단으로 하였다. 대상자 수는 이분형 로지스틱 회귀분석을 수행하는데 적합한 표본 수를 확인하기 위하여 G*Power 3.1.7 프로그램을 이용해 산출하였다. 본 연구와 설계가 유사한 국내 연구 중 중소병원 간호사의 근골격계질환 증상 영향요인을 분석한 Jung과 Eun [10]의 연구에서 가장 낮은 교차비(Odds ratio) 값을 토대로 양측검정, 유의수준 α 는 .05, Odds Ratio=2.41, 대조군 분율 probability $H_0=0.2$, 검정력 .95의 조건에서 산출한 로지스틱 회귀분석에 필요한 최소 표본 크기는 117명이었다. 이를 근거로 탈락률 10%를 고려해 총 133명을 표집하였다. 연구대상자 선정을 위해 먼저 2018년 1월 기준 보건복지부 지정 42개 상급종합병원 중 권역별로 서울권 4개, 충청권 2개, 전남권 3개, 전북권 2개, 경남권 2개로 총 13개 상급종합병원을 의도표집하였다. 이 후 혈액투석실 근무경력이 1년 이상인 반면 제외 기준에 해당되지 않는 간호사 중 연구참여에 동의한 자를 연구대상자로 선정하였고, 참여자는 각 기관별로 8~12명이었다.

이 중 1) 지난 1년 동안 운동, 취미활동, 직무수행 중 혹은 사고(교통사고, 넘어짐, 추락)로 다치거나 치료 받은 적이 있는 자, 2) 관절염, 디스크, 골절, 당뇨병, 통풍, 루프스, 알코올 중독 등의 내외과적 질환으로 치료를 받은 적이 있는 자[22], 근무특성이 다른 수간호사[7]는 연구대상에서 제외하였다. 선행연구들에서 혈액투석 환자의 중증도가 높은 상급종합병원 간호사들의 과중한 업무강도는 근골격계질환 증상 발생을 가중시킬 수 있고[6,16,18], 병원 규모에 따라 근골격계질환 증상 발생률이 다르다는 결과들[10-14]이 제시되고 있다. 이에 병원유형이 외생변수로 작용할 수 있다고 판단되어 연구대상 병원을 상급종합병원으로 제한하였다. 또한, 혈액투석실 근무경력 1년 이상인 간호사를 표집한 것은 본 연구의 종속변수인 근골격계질환 증상 측정 시 작업과 관련하여 지난 1년간의 증상 경험을 평

가[22]하기 때문에 1년 미만의 근무경력이 외생변수로 작용할 수 있어 대상자에서 제외하였다. 따라서 총 133명의 혈액투석실 간호사에게 질문지가 배부되었고, 이 중 131부가 회수되었다(회수율 98.5%). 응답 자료 중 각 측정 변수에 대해 10% 이상의 결측이 포함된 케이스 6건을 제외하고, 총 125명의 자료가 최종 분석에 사용되었다(응답률 95.4%).

3. 연구도구

1) 근골격계질환 증상

본 연구에서는 일반사용이 허락된 고용노동부의 근골격계질환 증상조사표[22]를 이용하여 측정하였다. 이 도구는 지난 1년간의 근골격계 통증이나 불편감 유무, 6개 부위별로 통증의 구체적 부위, 지속기간, 강도, 빈도, 지난 1주일 간 통증 발생 여부, 통증의 결과를 묻는 총 37개 문항으로 구성되어 있다.

근골격계질환 증상군 분류기준은 안전보건공단의 위험성 평가 지원시스템에서 제시하고 있는 근골격계 질환에 대한 증상 분류 기준인 양성자 기준 1[23]을 적용하여 구분하였다. 양성자 기준 1은 증상이 적어도 1주일 이상 지속되거나 혹은 과거 1년 간 적어도 한 달에 한번 이상 상지의 관절 부위(목, 어깨, 팔꿈치, 손목)에서 지속되는 하나 이상의 증상들(통증, 쑤시는 느낌, 뻣뻣함, 화끈거리는 느낌, 무감각 또는 찌릿찌릿함)이 존재하고, 동일한 신체 부위에 유사질환과 사고 병력이 없어야 하며, 증상은 현재의 작업으로부터 시작된 경우를 말한다. 이에 양성자 기준 1에 해당하는 경우는 증상군, 그 외는 무증상군으로 선정하였다.

2) 직무 스트레스

직무 스트레스(occupational stress)란 직무요건이 근로자의 능력이나 자원, 바람과 일치하지 않을 때 생기는 유해한 신체적·정서적 반응으로[24], 본 연구에서는 Chang 등[24]이 개발한 ‘한국인 직무 스트레스 단축형(Korean Occupational Stress Scale short form-SF) 측정도구를 e-mail을 통해 사용 승인을 받은 후 사용하였다. 이 도구는 직무요구(4문항), 직무자율성(4문항), 관계갈등(3문항), 직무불안정(2문항), 조직체계(4문항), 보상부적절(3문항), 직장문화(4문항) 등 총 7개 하위영역, 24문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 1점(전혀 그렇지 않다)에서 4점(매우 그렇다)의 4점 Likert 척도로 15개의 긍정 문항은 역 환산(3, 5~11, 14~20번) 처리하였다. 점수의 범위는 최저 0점에서 최고 100점으로 점수가 높을수록 직무 스트레스 정도가 높은 것을 의미한다. 본 도구의 내적일관성 신뢰도는

개발 당시 Cronbach's α 는 .79였고, 본 연구에서 신뢰도는 전체 .79, 각 하부요인별로는 직무요구 .65, 직무자율성 .67, 관계갈등 .70, 직무불안정 .69, 조직체계 .60, 보상부적절 .67, 직장문화 .70이었다. 본 측정도구는 측정값의 분포가 치우치는 것을 피하고 정규분포에 근사하는 측정값을 얻기 위하여 단순 합산하는 방식이 아닌 100점 환산법을 사용하여 결과 값을 계산하도록 제시하고 있으며 계산 공식은 다음과 같다[24].

- 영역별 환산 점수=[(실제점수-문항 수)×100] ÷ [각 영역의 예상 가능한 최고점수-문항 수]
- 직무 스트레스 총 점수=각 7개 영역의 환산 점수 총합 ÷ 7

3) 업무강도

업무강도(labor intensity)란 일정 시간 내에 행해지는 업무 정도나 노동력의 긴장, 업무 응축 정도로 업무의 양적 측면인 절대적 업무강도, 업무의 밀도 측면인 상대적 업무강도, 업무 방식 등의 변화 측면인 유연화를 나타내는 다차원적 개념을 의미한다[18,25]. 본 연구에서는 업무강도는 Kang 등[26]이 개발한 노동강도 도구를 Kim [25]이 19문항으로 재구성한 도구를 간호사에 적절하도록 Kim과 Park [18]이 12문항으로 수정·보완한 도구를 원저자와 수정 저자에게 모두 이메일(e-mail)을 통하여 사용 승인을 받은 후 사용하였다. 전체 12문항의 신뢰도 Cronbach's α 는 .75였으나, 영역별 신뢰도는 2개 영역에서 각각 .55와 .53의 낮은 수준으로 나타나 구성타당도 확인을 위해 요인분석(varimax rotation)과 신뢰도 검증을 실시하였다. 요인분석을 통해 3개 영역 12문항 중 각 영역별로 1개 문항씩 총 3개 문항(2, 6, 12번)이 삭제되었다. 따라서 최종분석에는 3개 영역 즉, 업무의 양을 의미하는 절대적 업무강도 3문항, 업무의 밀도를 나타내는 상대적 업무강도 3문항, 업무방식의 변화를 의미하는 유연화 3문항, 총 3개 영역 9문항을 사용하였다. 각 문항은 1점(전혀 그렇지 않다)에서 5점(매우 그렇다)의 5점 Likert 척도로 측정되며, 점수의 범위는 최저 1점에서 최고 5점으로 점수가 높을수록 업무강도가 높음을 의미한다. Kim과 Park [18]의 연구에서 신뢰도는 절대적 업무강도 .86, 상대적 업무강도 .72, 유연화 .60이었다. 본 연구에서 신뢰도는 전체 .73, 각 하부요인별로는 절대적 업무강도 .71, 상대적 업무강도 .66, 유연화 .65였다.

4) 피로

피로(fatigue)란 개인의 주관적인 지친 느낌으로 여러 가지 내외적 스트레스로 인하여 신체적, 정신적 부담이 가중되어 모든 일에 능률이 감퇴되고 에너지의 균형이 깨어진 상태를 말한

다[27]. 본 연구에서 피로는 Jang [27]이 개발한 간호사 피로 측정도구를 이메일(e-mail)을 통해 사용 승인을 받은 후 사용하였다. 본 도구는 최근 2주 동안 피로 경험을 묻는 총 24문항으로, 고갈성 피로 16문항, 긴장성 피로 3문항, 누적성 피로 5문항의 3개 하부요인으로 구성되어 있다. 각 문항은 1점(매우 그렇지 않다)에서 5점(매우 그렇다)의 5점 Likert 척도로 측정되며, 최저 1점에서 최고 5점으로 점수가 높을수록 피로 정도가 높음을 의미한다. Jang [27]의 연구에서 신뢰도는 전체 .93, 하부요인별로는 고갈성 피로 .92, 긴장성 피로 .70, 누적성 피로 .75였다. 본 연구에서 신뢰도는 전체 .95, 각 하부요인별로는 고갈성 피로 .94, 긴장성 피로 .80, 누적성 피로 .87이었다.

4) 대상자 특성

대상자의 일반적 특성과 직무 관련 특성으로는 선행연구결과들[8-10,13]을 토대로 연령, 결혼상태, 자녀여부, 운동/취미 활동, 가사노동 시간, 직위, 간호사로서 총 근무경력, 혈액투석실 근무경력, 1일 평균 담당 환자 수, 현재 직무의 육체적 부담 정도를 조사하였다.

4. 자료수집 및 윤리적 고려

자료수집기간은 2018년 7월 13일부터 8월 31일까지였으며, 자가보고식 설문지를 사용하여 수집하였다. 먼저 본 연구대상 의료기관에 협조를 요청하고, 기관별 절차에 따라 승인을 받았다. 연구를 승인한 기관에는 회수용 봉투와 연구참여 동의서를 동봉하여 우편으로 설문지를 발송하였다. 응답에 소요된 시간은 평균 15~20분이었다.

본 연구는 대상자의 권익 보호를 위해 2018년 8월 연구자 소속 기관의 기관연구윤리심의위원회의 심의를 거쳐 승인(승인 번호: CNUH-2018-168)을 받은 후 수행하였다. 연구참여 서면 동의서에는 대상자의 권리, 익명성과 비밀보장, 자발적 동의와 자율 의지에 의한 연구철회 가능성 및 이로 인한 불이익 없음과 연구목적 외 다른 목적으로 사용하지 않는다는 내용들을 제시하였다. 연구참여에 동의한 대상자들에게는 연구참여에 대한 서면 동의서를 받았다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 25.0 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 통계적 유의성은 양측검정 .05를 기준으로 판단하였고, 구체적인 분석방법은 다음과 같다.

- 대상자 근골격계질환 증상 정도는 기술통계 방법을 이용하여 분석하였다.
- 근골격계질환 증상 발생 관련요인인 대상자의 특성 및 직무 스트레스, 업무강도, 피로 간의 관련성을 파악하기 위해 independent t-test와 χ^2 test, Fisher's exact test를 이용하여 단변량 분석을 실시하였다.
- 근골격계질환 증상 발생에 영향을 미치는 요인들을 규명하기 위하여 이분형 로지스틱 회귀분석(binary logistic regression analysis)으로 분석하였다. 회귀분석에는 단변량 분석에서 $p < .05$ 미만인 항목만 투입하였고, 모형의 적합성은 Hosmer-Lemeshow 검정을 이용하여 확인하였다.
- 업무강도 측정도구의 구성타당도 검증은 요인분석(주성분 분석, Varimax rotation)과 신뢰도 분석을 실시하였다. 요인의 수는 고유값(eigen value)이 1.0 이상, 스크리 검사(scree plot), 요인들에 의해 설명된 누적 분산백분율 60% 이상, 해석 가능성을 기준으로 선정하였다. 요인 적재량과 공통분산(communality)은 각각 .40 이상으로 적용하였다.

연구 결과

1. 혈액투석실 간호사의 근골격계질환 증상 정도

혈액투석실 간호사가 지각한 근골격계질환 증상을 양성자 기준 1 분류 기준을 적용하여 분류한 결과, 근골격계질환 무증상군은 23.2%(29명)이었고, 증상군은 76.8%(96명)인 것으로 나타났다(Table 1).

2. 대상자의 일반적 특성에 따른 근골격계질환 무증상군과 증상군 간의 차이

일반적 특성 중 연령, 결혼 상태, 자녀 수, 하루 평균 가사노동 시간에 따라서는 근골격계질환 무증상군과 증상군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었으나($p > .05$), 취미 및 여가활동 유무에 따라서는 무증상군과 증상군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고, 취미 및 여가활동을 하는 무증상군 비율은 58.6%, 증상군 비율은 36.5%였다($\chi^2=4.50, p=.034$)(Table 1).

3. 대상자의 직무 관련 특성에 따른 근골격계질환 무증상군과 증상군 간의 차이

직무 관련 특성 중 직위, 간호사로서 총 근무경력, 간호사 1인당 혈액투석 환자 수에 따라서는 근골격계질환 무증상군과 증상군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p > .05$). 반면, 혈액투석실 근무경력($\chi^2=8.27, p=.041$), 대상자가 지각한 주

Table 1. Comparison of General Characteristics between Musculoskeletal Symptomatic Group and Asymptomatic Group ($N=125$)

Variables	Categories	Total ($N=125$) n (%)	Asymptomatic ($n=29$) n (%)	Symptomatic ($n=96$) n (%)	χ^2	p
Musculoskeletal symptom			29 (23.2)	96 (76.8)		
Age (year)	< 30	26 (20.8)	10 (34.5)	16 (16.7)	4.29	.117
	30~39	52 (41.6)	10 (34.5)	42 (43.8)		
	≥ 40	47 (37.6)	9 (31.0)	38 (39.5)		
Marital status	Not-married	47 (37.6)	15 (51.7)	32 (33.3)	3.21	.073
	Married	78 (62.4)	14 (48.3)	64 (66.7)		
Number of children	No	51 (40.8)	15 (51.7)	36 (37.5)	-	.518*
	1	11 (8.8)	1 (3.4)	10 (10.4)		
	2	48 (38.4)	10 (34.5)	38 (39.6)		
	3~4	15 (12.0)	3 (10.4)	12 (12.5)		
Leisure life and hobbies	Yes	52 (41.6)	17 (58.6)	35 (36.5)	4.50	.034
	No	73 (58.4)	12 (41.4)	61 (63.5)		
Housework time per day (hour)	Almost never	192 (85.0)	3 (10.4)	14 (14.6)	-	.054
	< 1	34 (15.0)	12 (41.4)	23 (24.0)		
	1~2	207 (91.6)	13 (44.8)	38 (38.5)		
	≥ 3	19 (8.4)	1 (3.4)	21 (21.9)		

*Fisher exact test.

관적 육체적 부담감($\chi^2=9.99, p=.007$)에 따라서는 무증상군과 증상군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다 (Table 2).

4. 근골격계질환 무증상군과 증상군의 직무 스트레스, 업무강도, 피로의 차이

근골격계질환 증상군의 직무 스트레스 정도는 평균 47.58 ± 7.05 점으로 무증상군 평균 41.11 ± 7.65 점 보다 통계적으로 유의하게 높았으며($t=-4.25, p<.001$), 업무강도 정도는 근골격계질환 증상군이 3.01 ± 0.48 점으로 무증상군 2.63 ± 0.33 점 보다 통계적으로 유의하게 높았으며($t=-3.98, p<.001$), 근골격계질환 증상군의 피로 정도는 3.14 ± 0.59 점으로 무증상군 2.72 ± 0.59 점보다 통계적으로 유의하게 높았다($t=-3.31, p=.011$). (Table 3).

5. 근골격계질환 증상 발생 영향요인

혈액투석실 간호사의 근골격계질환 증상 발생 영향요인을 파악하기 위하여, 먼저 단변량 분석에서 유의한 차이를 나타낸 변수는 일반적 특성(취미 및 여가활동 유무), 직무 관련 특성(혈액투석실 근무경력 구분, 대상자가 지각한 주관적 육체적 부담감), 직무 스트레스, 피로, 업무강도로 총 6개 변수였다. 이들 6개 변수를 독립변수로, 근골격계질환 무증상군과 증상군을 종속변수로 하여 이분형 로지스틱 회귀분석(binary logistic regression)을 실시하였다.

분석결과, 본 회귀모형은 상급종합병원 혈액투석실 간호사의 근골격계질환 증상 발생 영향요인을 예측하는데 통계적으로 유의하였고($\chi^2=46.25, p<.001$), 설명력은 Nagelkerke 결정 계수에 의해 46.7%로 나타났다. 분류 정확도는 83.2%, 모형의 적합

Table 2. Comparison of Job-related Characteristics between Musculoskeletal Symptomatic Group and Asymptomatic Group (N=125)

Variables	Categories	Total (N=125)	Asymptomatic (n=29)	Symptomatic (n=96)	χ^2	p
		n (%)	n (%)	n (%)		
Position	Staff nurses	102 (81.6)	24 (82.8)	78 (81.2)	0.03	.854
	Charge nurse	23 (18.4)	5 (17.2)	18 (18.8)		
Total career (month)	12~59	22 (17.6)	10 (34.5)	12 (12.5)	7.52	.111
	60~119	21 (16.8)	4 (13.8)	17 (17.7)		
	120~179	19 (15.2)	3 (10.3)	16 (16.7)		
	180~239	31 (24.8)	6 (20.7)	25 (26.0)		
	≥ 240	32 (25.6)	6 (20.7)	26 (27.1)		
Career as hemodialysis unit (month)	12~23	22 (17.6)	10 (34.5)	12 (12.5)	8.27	.041
	24~59	34 (27.2)	8 (27.6)	26 (27.1)		
	60~95	34 (27.2)	6 (20.7)	28 (29.2)		
	≥ 96	35 (28.0)	5 (17.2)	30 (31.2)		
Number of patients per nurse	≤ 7	61 (48.8)	16 (55.2)	45 (46.9)	1.24	.538
	8~9	54 (43.2)	10 (34.5)	44 (45.8)		
	≥ 10	10 (8.0)	3 (10.3)	7 (7.3)		
Subjective physical burden	Tolerable	51 (40.8)	19 (65.5)	32 (33.3)	9.99	.007
	Little hard	51 (40.8)	8 (27.6)	43 (44.8)		
	Very hard	23 (18.4)	2 (6.9)	21 (21.9)		

Table 3. Occupational Stress, Labor Intensity and Fatigue according to Musculoskeletal Symptomatic Group and Asymptomatic Group (N=125)

Variables	Total (N=125)	Asymptomatic (n=29)	Symptomatic (n=96)	t	p
	M±SD	M±SD	M±SD		
Occupational stress	46.08±7.67	41.11±7.65	47.58±7.05	-4.25	< .001
Labor intensity	2.92±0.48	2.63±0.33	3.01±0.48	-3.98	< .001
Fatigue	3.04±0.61	2.72±0.59	3.14±0.59	-3.31	.001

성은 Hosmer-Lemeshow 검정 결과 이 모형의 관측값과 예측값에 차이가 없다는 가설이 기각되지 않아($\chi^2=11.38, p=.181$), 본 연구의 모형은 적합한 것으로 나타났다.

혈액투석실 간호사의 근골격계질환 증상 발생에 영향을 미치는 요인으로는 직무 스트레스, 업무강도, 취미 및 여가활동 유무, 혈액투석실 근무경력인 것으로 나타났다. 모수 추정치값의 승산비(odds ratio)는 직무 스트레스 점수가 1점 증가할 때 근골격계질환 증상군이 될 교차비가 1.13 (95% 신뢰구간: 1.03~1.15, $p=.011$)인 것으로 나타났고, 업무강도 점수가 1점 증가할 때 근골격계질환 증상군이 될 교차비는 5.60 (95% 신뢰구간: 1.25~24.97, $p=.024$), 취미 및 여가활동을 하지 않는 경우 근골격계질환 증상군이 될 교차비는 하는 경우에 비하여 4.67 (95% 신뢰구간: 1.48~14.80, $p=.009$), 혈액투석실 근무경력이 2~4년인 경우 근골격계질환 증상군이 될 교차비는 2년 미만인 경우에 비하여 4.58 (95% 신뢰구간: 1.04~20.78, $p=.044$), 혈액투석실 근무경력이 8년 이상인 경우 근골격계질환 증상군이 될 교차비는 2년 미만인 경우에 비하여 14.10 (95% 신뢰구간: 2.53~78.64, $p=.003$)인 것으로 나타났다(Table 4).

논 의

상급종합병원 혈액투석실 간호사의 근골격계질환 증상 발생에 영향을 미치는 요인은 직무 스트레스, 업무강도, 취미 및 여가활동 유무, 혈액투석실 근무경력인 것으로 나타났다. 이에 본 연구의 주요결과를 중심으로 다음과 같이 논의하고자 한다.

첫째, 본 연구에서 125명의 혈액투석실 간호사 중 양성자 기준 1에 해당하는 근골격계질환 증상군은 76.8%로 나타났다.

이는 종합병원에 근무하는 간호사를 대상으로 본 연구와 동일한 증상조사표를 사용하여 근골격계질환 증상 발생률을 분석한 Woo와 Kim [13]의 연구 66.8%, Jung과 Eun [10]의 연구 66.0%와 일반병동 간호사 67.8%[12], 소방공무원 49.6%[17], 대학병원 보건의료인을 대상으로 한 연구에서 각각 53.3%[15], 64.2%[28]로 나타난 결과들 보다 높았다. 반면 보호자 없는 병동 간호사 85.2%[12] 보다는 낮았다. 국내 근골격계질환 증상 발생률은 연구자 혹은 연구대상자, 병원 규모에 따라 차이를 보이고 있고, 연구마다 근골격계질환 증상 경험을 측정하는 도구는 같았으나 판정하는 기준이 상이하여 증상 발생률을 정확하게 비교하기 어려웠다. 이는 먼저, 근골격계질환 증상 경험 측정이 모두 자가보고식 측정에 기반을 두고 있어 자신의 증상을 정확히 기억하지 못하는 오류와 응답 편중이 발생할 가능성이 있다는 점을 고려해 볼 수 있다. 따라서 근골격계질환 증상 관련 연구를 수행할 때는 연구자가 안전보건공단의 명확한 판정 기준을 인식하여 정확하게 판정할 필요가 있다. 더불어 자료 수집 시 응답자에게 설문 응답 방법을 직접 설명하거나 제시하지 않으면 연구결과가 다르게 나타날 수 있다는 점도 고려해야 할 것이다. 다음으로 혈액투석실 간호사를 대상으로 한 연구는 찾아보기 어려워 직접적인 비교는 어렵지만, 혈액투석실 간호사는 단순 반복된 움직임으로 투석 환자의 침대높이에 맞추어 자세를 유지하는 불편함, 환자상태에 따라 투석기계 조작 시 관련된 자세나 중량이 있는 투석액 교환 시 힘에 부하가 실리게 되는 과정에서 근골격계 증상을 발생시킬 수 있다는 점[6]에서 근골격계질환 증상 발생률이 다른 직군에 비해 높게 나타난 것으로 판단된다. 하지만 업무환경요인에 따라 간호사 본인이 느끼는 해당 부위의 근골격계질환 증상의 정도, 지속도,

Table 4. Effect Factors for Musculoskeletal Symptoms in Hemodialysis Nurses

(N=125)

Variables	Categories	B	SE	p	OR	95% CI
Occupational stress		0.13	0.05	.011	1.13	1.03~1.25
Labor intensity		1.72	0.76	.024	5.60	1.25~24.97
Fatigue		0.49	0.59	.403	1.63	0.52~5.13
Subjective physical burden	Tolerable (reference)					
	Little hard	1.17	0.65	.073	3.21	0.90~11.52
	Very hard	0.34	0.96	.720	1.41	0.22~9.20
Leisure life and hobbies	Yes (reference)					
	No	1.54	0.59	.009	4.67	1.48~14.80
Career as hemodialysis unit (year)	< 2 (reference)					
	2~4	1.52	0.76	.044	4.58	1.04~20.78
	5~7	1.23	0.77	.108	3.43	0.76~15.42
	≥ 8	2.65	0.88	.003	14.10	2.53~78.64

SE=standard error; OR=odds ratio; CI=confidence interval.

빈도의 기준에 차이가 있다는 점[2]을 고려할 때, 혈액투석실 간호사가 근무하는 병원유형별로 표본을 충분히 확보하여 비교 분석하는 반복연구가 필요하다고 사료된다. 본 연구에서는 연구목적에 부합되는 대상자를 선정하기 위해 근무기관 유형을 의도표집 하였으나, 최종 대상자 선정 시 자발적 참여에 의한 편의표집 방법을 사용하였기 때문에 연구결과를 일반화하는데 신중을 기할 필요가 있다. 추후 연구 시 표적 모집단의 특성을 파악하여 비례적으로 표본을 추출하는 할당 표집 방법으로 반복 연구를 진행한다면 분석 결과를 좀 더 일반화할 수 있을 것이다.

둘째, 직무 스트레스는 혈액투석실 간호사의 근골격계질환 증상발생 첫 번째 영향요인으로, 직무 스트레스 점수가 1점 증가할 때 근골격계 증상군이 될 교차비가 1.13인 것으로 나타났다. 직무 스트레스 정도는 근골격계질환 증상군이 무증상군보다 유의하게 높았다. 혈액투석실 간호사를 대상으로 한 선행연구가 부족해 직접적인 비교는 어렵지만 대학병원 보건의료인을 대상으로 한 연구에서 근골격계질환 유증상군의 직무 스트레스 정도가 정상군보다 높다는 결과[15]와 직무 스트레스가 근골격계 질환 증상 발생에 주요한 영향요인으로 제시된 선행연구결과들[2,11,13-15]과 유사하였다. 이는 혈액투석실 간호사가 정해진 투석시간 동안 수행해야 하는 업무는 노동 집약적이고 기술 집약적으로[19], 장시간 집중력이 요구되는 직무수행으로 인해 직무 스트레스가 가중되어 근골격계 증상 발생 영향요인으로 작용한 것으로 판단된다. 따라서 근골격계 증상군인 혈액투석실 간호사들을 대상으로 직무 스트레스 경감을 위한 스트레스 관리 기법, 자기주장 훈련 등과 같은 중재 프로그램을 제공한다면 근골격계 증상 발생을 예방하는 효과가 있을 것으로 사료된다. 더불어 조직적 차원에서는 체계적인 직무분석과 표준화된 업무 체계 수립을 통해 직무요구에 적절하게 대처할 수 있도록 하고, 업무특성과 경력을 고려한 배치와 합리적 보상체계 수립 등[12] 체계적 인적자원관리 시스템이 구축된다면 직무수행 시 발생하는 스트레스를 감소시켜 줄 수 있을 것이다. 또한 국내 직무 스트레스 측정 관련 연구들에서 직무 스트레스를 측정하는 도구가 같아도 점수를 산출하는 방식이 상이하여 직무 스트레스 정도를 정확하게 비교하기 어려웠다. 즉, 도구개발자[24]가 제시한 계산공식에 따라 점수를 산출하지 않고, 4점 척도 혹은 5점 척도로 측정 후 단순 합산하는 방식으로 비교 분석하여 제시하고 있었다. 따라서 직무 스트레스 정도를 측정하는 연구를 수행할 때는 연구자가 도구개발자가 제시한 계산 공식에 따라 정확하게 판정할 필요가 있다.

셋째, 업무강도는 혈액투석실 간호사의 근골격계질환 증상

발생 두 번째 영향요인으로, 업무강도 점수가 1점 증가할 때 근골격계 증상군이 될 교차비가 5.60으로 나타났다. 혈액투석실 간호사의 업무강도 정도는 근골격계 증상군이 무증상군보다 유의하게 높았다. 이러한 결과는 간호직은 강한 업무강도가 요구되는 직업군으로 근골격계 통증 유병률이 다른 직군보다 높고, 과중한 업무강도는 근골격계질환 증상 발생과 관련이 있다는 연구결과들[2,16,18]과 그 맥락을 같이 한다. 간호업무는 담당하는 환자의 상태, 환자의 수, 업무환경에 의한 업무의 강도, 업무형태, 업무빈도 등이 상황에 따라 상이할 수 있지만[2], 병원 규모가 클수록 환자의 중증도가 높기 때문에 업무강도가 높아지게 된다[18]. 특히, 혈액투석 환자의 중증도에 따라 혈액투석 시 투입되는 업무량이 많아진다는 점[21]을 고려할 때 본 연구의 대상자인 상급종합병원 혈액투석실 간호사의 높은 업무강도가 근골격계질환 증상 발생에 영향을 준 것으로 판단된다. 따라서 혈액투석 환자 간호 업무 표준을 근거로 업무강도 변화와 필수 간호 행위 시 취하는 자세를 고려한 근골격계 증상 관리 프로그램이나 통증 감소와 유연성 증진 효과가 있는 자가 스트레칭 방법[29]을 교육하여 지속적으로 적용할 필요가 있다. 더불어 유연한 근무시간 편성과 업무강도에 대한 주기적 모니터링을 통해 지속적인 직무환경을 개선해 나간다면의 과도한 업무강도로 인한 근골격계 증상 발생을 예방하는데 도움이 될 것으로 판단된다. 반면, 간호사 1인당 혈액투석 환자 수는 업무강도를 반영하는 직무 관련 특성 변인으로 측정하였으나 근골격계 증상군과 무증상군 간에 유의한 차이가 없었다. 이는 본 연구에서 외생변수로 작용할 수 있는 병원유형은 통제하였으나, 업무강도 관련 특성 변인 측정 시 혈액투석 환자의 내원유형(외래, 입원, 중환자)에 따라 중증도가 달라 간호업무량에 차이가 있다[21]는 점을 고려하지 못했기 때문이라고 판단된다. 추후 연구에서 담당 환자의 내원유형을 관련 변인으로 함께 측정하여 평가하는 연구가 시행된다면, 혈액투석실 직무환경 개선에 더 많은 근거를 제공할 수 있을 것이다.

넷째, 본 연구에서 혈액투석실 간호사의 일반적 특성 중 취미 및 여가활동 유무는 혈액투석실 간호사의 근골격계질환 증상 발생 세 번째 영향요인으로, 취미 및 여가활동을 하지 않는 경우 근골격계질환 증상군이 될 교차비는 하는 경우에 비하여 4.67인 것으로 나타났다. 또한 근골격계질환 증상군의 간호사는 무증상군에 비해 취미 및 여가활동을 하지 않는 경우가 더 많았다. 이는 규칙적인 운동을 하는 경우 근골격계 증상 유병률이 낮고, 증상 발생을 감소시킨다는 연구결과들[9,15,30]과 유사한 것으로 규칙적인 운동을 하는 경우 근골격계 통증의 관리와 예방에 효과가 있는 것으로 판단된다. 이를 근거로 근골격계

증상 발생 위험이 높은 혈액투석실 간호사들의 신체적 부담을 줄여주기 위해서는 운동과 취미 및 여가활동에 대한 정보 제공과 개별 선호도 및 근골격계 증상 부위를 고려한 맞춤형 프로그램이 개발·적용될 필요가 있다.

다섯째, 본 연구에서 혈액투석실 간호사의 직무 관련 특성 중 혈액투석실 근무 경력은 근골격계질환 증상 발생 영향요인으로 나타났으며, 2~4년인 경우 근골격계질환 증상군이 될 교차비는 2년 미만인 경우에 비하여 4.58, 8년 이상인 경우가 2년 미만인 경우에 비하여 14.10인 것으로 나타났다. 이러한 결과는 혈액투석실 간호사를 대상으로 한 선행연구가 부족해 직접적인 비교는 어렵지만 대학병원 보건의료인의 근골격계 통증 호소율은 근무경력 6년 이상인 경우가 1년 이하인 경우에 비하여 교차비가 5.33[28], 종합병원 간호사 근무경력 5년 이상이 2년 미만에 비하여 교차비가 2.41[10]인 결과들과 유사하였다. 반면, 종합병원 근무경력 3~5년 미만의 간호사가 3년 미만 간호사에 비하여 교차비가 0.44인 결과[13]와는 차이를 보였다. 이는 혈액투석실 업무특성 상 간호사의 수준 높은 경험과 지식이 기반이 되어 숙련된 전문성이 요구되므로 대부분 이동이 적은 경력직 간호사들이 근무하고 있어 본 연구에서 간호사로서 총 근무경력이 평균 13.91년으로 높게 나타났고 이에 따르는 신체적 부담감이 근골격계 증상에 영향을 준 것으로 사료된다. 근골격계 증상 발생은 신체조건, 생활 및 개인의 질병력 등에 영향을 받을 수 있다[2]. 즉, 간호사로서 근무 경력, 초과근무, 건강상태 등이 근골격계 증상을 악화시킬 수 있으므로 간호사의 근무경력을 고려한 부서 배치, 유연한 근무시간, 피로회복을 위한 충분한 휴식 등 직무환경 개선이 근골격계 증상을 예방하고 건강상태를 유지시켜 줄 수 있을 것이다[10]. 또한 혈액투석실 근무경력에 따라 경력단계별 예방적 중재 프로그램이 개발·적용된다면 근골격계 증상 발생을 감소시킬 수 있을 것으로 판단된다.

여섯째, 본 연구에서 피로는 최종모형에서 근골격계질환 증상 발생에 대한 유의한 영향요인은 아니었으나, 혈액투석실 간호사의 피로 정도는 증상군이 무증상군에 비하여 유의하게 높게 나타났다. 이는 선행연구에서 응급실, 중환자실, 수술실, 인공신장실 등의 특수부서에서 근무하는 간호사들의 신체적 피로와 근골격계 통증 수준이 높았다는 결과[5,7,9]와 유사하다. 누적된 피로는 의료오류 및 작업 시 상해 발생 가능성을 높이고 업무수행에 부정적 영향을 미치게 되고, 근골격계 통증을 유발하여 근골격계 질환 발생요인으로 작용하게 된다[7,9]. 따라서 근골격계질환 발생을 최소화하기 위한 프로그램 제공시 신체적, 정신적 피로를 감소시킬 수 있는 휴식시간 활용, 이완 프로

그램(운동, 마사지) 활용전략도 함께 고려되어야 할 것으로 사료된다.

종합해 보면 본 연구는 선행연구들에서 근골격계질환 증상 발생 영향요인으로 제시되고 있는 직무 스트레스와 업무강도는 혈액투석실 간호사들의 근골격계질환 증상 발생 위험요인이며, 개인적 요인과 직무 환경적 특성들이 실제로 혈액투석실 간호사의 근골격계질환 증상 발생의 주요 영향요인임을 확인함으로써 예방·관리·중재 전략 수립에 중요한 정보를 제공한다. 첫째, 혈액투석실 관리자는 혈액투석실 간호를 위한 근골격계질환 증상 발생 예방과 관리를 위한 중재를 계획할 때 본 연구결과를 활용할 수 있을 것이다. 즉, 중재 프로그램에는 직무 스트레스 경감과 근골격계질환 증상 관리 및 예방 방법, 운동방법 등의 내용이 포함되어야 할 것으로 판단된다. 둘째, 근골격계질환은 예방과 관리가 필수적이라는 인식을 조직 내에 확대시키고, 직무분석과 업무표준 및 직무요구와 근무경력을 고려한 부서 배치, 유연한 근무시간 등 합리적 인적자원관리 시스템을 정립할 필요가 있다. 또한 혈액투석실 근무경력에 따라 경력단계별 예방적 중재 프로그램이 개발·적용된다면 근골격계질환 증상 발생을 감소시킬 수 있을 것으로 판단된다. 셋째, 부적절한 근무자세, 유해한 작업 환경 등이 근골격계질환 증상을 악화시킬 수 있으므로 근골격계 부하를 감소시킬 수 있는 자세 개선과 예방 교육이 필요하며, 혈액투석실 내 인간공학적(ergonomic) 직무환경 개선이 이루어진다면 근골격계질환 발생을 예방하고 건강상태를 유지시켜 줄 수 있을 것이다. 넷째, 간호사의 근골격계질환을 효과적으로 관리하기 위해서는 단순 접근 방식 보다는 근무부서별 특성을 고려한 인간공학적 훈련, 운동 프로그램, 작업환경 개선, 심리사회적 문제해결 프로그램 등으로 구성된 다차원적 인간공학적 중재 프로그램[30]이 제공될 필요가 있다.

본 연구는 다음과 같은 제한점들이 있어 결과를 해석하는데 주의를 요한다. 첫째, 본 연구에서는 모두 자가보고식 측정에 기반을 두고 있어 자신의 경험을 정확히 기억하지 못하는 오류와 응답 편중이 발생할 가능성이 있다. 둘째, 본 연구에서는 개인적·직무 관련 특성, 심리사회적 요인 등으로 근골격계질환 증상 발생 요인을 규명하였다. 그러나 근골격계질환을 유발하는 요인은 매우 다양하기 때문에 간호사의 근골격계질환을 효과적으로 관리하기 위해서는 유해요인 노출평가, 작업환경 등에 관한 조사 등을 병행한 연구가 진행된다면 혈액투석실 간호사의 근골격계질환 예방 및 관리를 위한 체계적이고 통합적인 관리체계 구축에 기여할 수 있을 것이라 사료된다.

결론

본 연구는 상급종합병원 혈액투석실 간호사의 근골격계 증상 정도와 영향요인을 파악하여 근골격계 증상 발생을 예방하고 중재하기 위한 근거를 마련하고자 시도되었다. 본 연구를 통해 직무 스트레스, 업무강도, 취미 및 여가활동 유무, 혈액투석실 근무경력은 근골격계 증상 발생에 중요한 영향요인인 것으로 나타났다. 즉, 선행연구들에서 근골격계질환 증상 발생 영향요인으로 제시되고 있는 심리사회적 요인과 개인적, 직무특성 요인이 실제로 혈액투석실 간호사의 근골격계질환 증상 발생 영향요인임이 확인되었다. 이를 근거로 근골격계질환은 예방과 관리가 필수적이라는 인식을 간호조직 내에 확대시키고, 업무표준과 직무요구 및 근무경력을 고려한 부서 배치, 직무 스트레스 경감을 위한 교육 프로그램 제공, 합리적 보상체계 수립, 지속적 직무환경개선 등 체계적 인적자원관리 시스템을 재정립할 필요가 있다. 더불어 간호사의 근골격계질환을 효과적으로 관리하기 위해서는 단순 접근 방식 보다는 부서별 특성과 근무경력, 위험요인 평가결과를 고려한 인간공학적 훈련, 운동요법, 심리사회적 문제해결 프로그램 등으로 구성된 다차원적 중재 프로그램이 개발·적용되어야 할 것이다.

추후연구에서는 첫째, 근골격계질환을 유발하는 요인은 매우 다양하기 때문에 간호사의 근골격계질환 발생을 예방하고 효율적으로 관리하기 위해서는 근골격계질환 증상 정도, 심리사회적 요인, 유해요인 노출평가, 작업환경 분석 등을 종합적으로 평가하여 변화정도를 추적하고 시기별로 영향을 미치는 변인을 확인하는 종단적 연구를 시도 할 필요가 있다. 둘째, 근골격계 질환은 간호사 개인의 건강악화 뿐만 아니라 간호의 질에 부정적인 영향을 미치는 중요한 건강문제이기 때문에 단편적 중재가 아닌 근골격계질환 예방을 위한 다차원적 중재 프로그램을 개발하고, 효과를 검증하는 연구가 시행될 필요가 있다.

REFERENCES

- Ministry of Employment and Labor (KR). Rules on occupational safety and health standards. Ordinance No. 251. April 19, 2019.
- Park JK. Musculoskeletal disorder symptom factors and control strategies in general hospital nurses. *Journal of Korean Society of Occupational and Environmental Hygiene*. 2014;24(3):371-382. <https://doi.org/10.15269/JKSOEH.2014.24.3.371>
- Ministry of Employment and Labor (KR). 2017 Analysis of industrial accidents. Sejong: Ministry of Employment and Labor; 2018.
- Arsalani N, Fallahi-Khoshknab M, Ghaffari M, Josephson M, Lagerstrom M. Adaptation of questionnaire measuring working conditions and health problems among Iranian nursing personnel. *Asian Nursing Research*. 2011;5(3):177-182. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2011.09.004>
- Abdul Rahman H, Abdul-Mumin K, Naing L. Psychosocial factors, musculoskeletal disorders and work-related fatigue amongst nurses in Brunei: Structural equation model approach. *International Emergency Nursing*. 2017;34:17-22. <https://doi.org/10.1016/j.iennj.2017.04.001>
- Ryu EJ, Choi SE. Effects of emotional labor, compassion fatigue and occupational stress on the somatization of nurses in hemodialysis units. *Journal of Muscle and Joint Health*. 2017;26(2):65-73. <https://doi.org/10.5807/kjohn.2017.26.2.65>
- Abdul Rahman H, Abdul-Mumin K, Naing L. Psychosocial work stressors, work fatigue, and musculoskeletal disorders: comparison between emergency and critical care nurses in Brunei Public Hospitals. *Asian Nursing Research*. 2017;11(1):13-18. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2017.01.003>
- Ribeiro T, Serranheira F, Loureiro H. Work related musculoskeletal disorders in primary health care nurses. *Applied Nursing Research*. 2017;33:72-77. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2016.09.003>
- Lee EY, Kim JS. Relationships among emotional labor, fatigue, and musculoskeletal pain in nurses. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2017;18(1):351-359. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.1.351>
- Jung JS, Eun Y. Factors associate with musculoskeletal symptoms in small and medium sized hospital nurses. *Journal of Muscle and Joint Health*. 2017;24(3):159-170. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2017.24.3.159>
- Bernal D, Campos-Serna J, Tobias A, Vargas-Prada S, Benavides FG, Serra C. 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*. 2015;52(2):635-648. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.11.003>
- Bang MR, Sim SS, Lee DS. Comparison of patient-sitter ward nurses and general ward nurses on work-related musculoskeletal symptoms, occupational stress and nursing work environments. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2015;17(2):169-178. <https://doi.org/10.7586/jkbns.2015.17.2.169>
- Woo NH, Kim SY. Job stress and work-related musculoskeletal symptoms of general hospital nurses. *Korean Journal of Occupational Health Nursing*. 2009;18(2):270-280.
- Lee SJ, Faucett J, Gillen M, Krause N, Landry L. Risk perception of musculoskeletal injury among critical care nurses. *Nursing research*. 2013;62(1):36-44.

- <https://doi.org/10.1097/NNR.0b013e31827334d6>
15. Choi Y, Lee SJ, Song JC, Bae KJ, Park H. Association between job-related factors and musculoskeletal symptoms in university hospital healthcare workers. *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2012;24(3):217-228.
<https://doi.org/10.35371/kjoem.2012.24.3.217>
 16. Ryu T, Song J, Yun MH, Lim JH. Relationships of musculoskeletal disorder symptoms and perceived workload among hospital workers. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 2012;31(5):687-694.
<https://doi.org/10.5143/JESK.2012.31.5.687>
 17. Ha KH, So SH, Lee KS. Investigation of effect musculoskeletal symptoms and job stress on personal, job and health care characteristic of firefighter. *Journal of the Korean Society of Safety*. 2017;32(4):79-88.
<https://doi.org/10.14346/JKOSOS.2017.32.4.79>
 18. Kim HJ, Park SJ. Effects of work intensity and physical discomfort on job satisfaction in clinical nurses. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2016;22(4):362-372.
<https://doi.org/10.11111/jkana.2016.22.4.362>
 19. Joung SA, Park KY. Influence of experiencing verbal abuse, job stress and burnout on nurses' turnover intention in hemodialysis units. *Journal of Korean Academy of Nursing Administration*. 2016;22(2):189-198.
<https://doi.org/10.11111/jkana.2016.22.2.189>
 20. Kim YH, Kim YS, Ahn YH. Low Back pain and job stress in hospital nurses. *Journal of Muscle Joint Health*. 2007;14(1):5-12.
 21. Kim MS, Kim MS, Kim JA, Jeong EJ, Heo EH, Hong HJ, et al. Development of nursing practice standards of hemodialysis care according to admission types. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2015;21(3):293-308.
<https://doi.org/10.22650/JKCNR.2015.21.3.293>
 22. Ministry of Employment and Labor (KR). Public notice on the scope of musculoskeletal burden work and how to investigate harmful factors. Public Notice 2018-13. February 8, 2018.
 23. Korea Occupational Safety and Health Agency. Harmful factors for musculoskeletal overloading works [Internet]. Ulsan: Korea Risk Assessment System [cited 2019 April 19]. Available: http://kras.kosha.or.kr/health/health_tab04
 24. Chang SJ, Koh SB, Kang D, Kim SA, Kang MG, Lee CG, et al. Developing an occupational stress scale for Korean employees. *Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2005;17(4):297-317.
 25. Kim IA. The association between perceived labor intensity, job stress and psychosocial well-being [dissertation]. Seoul: Hanyang University; 2007. p. 1-143.
 26. Kang DM, Shin YC, Son MA. The relationship between enhancing labor intensity and musculoskeletal diseases in Daewoo Shipbuilding Co., Ltd. Geoje. Geoje: Daewoo Shipbuilding Labor Union; 2002.
 27. Jang EH. Development of fatigue scale for nurse [dissertation]. Seoul: Chung-Ang University; 2013. p. 1-98.
 28. Han KA. Related factors of musculoskeletal symptoms in university hospital workers. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2015;16(3):1928-1936.
<https://doi.org/10.5762/KAIS.2015.16.3.1928>
 29. Jeong EJ, Chae YR. The effects of self stretching on shoulder pain and shoulder flexibility of hospital nurses. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2012;14(4):268-274.
<https://doi.org/10.7586/jkbns.2012.14.4.268>
 30. Sezto GPY, Wong TKT, Law RKY, Lee EWC, Lau T, So BCL, et al. The impact of a multifaceted ergonomic intervention program on promoting occupational health in community nurses. *Applied Ergonomics*. 2013;44:414-422.
<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2012.10.004>