

자세안정성 원리에 기반한 환자이동기술 개발 및 효과검정

마예원¹ · 정덕유²

¹이화여자대학교 일반대학원 간호학과 · 경남대학교 간호학과, ²이화여자대학교 건강과학대학 간호학부

Development of Patient Transfer Techniques based on Postural-stability Principles for the Care Helpers in Nursing Homes and Evaluation of Effectiveness

Ma, Ryewon¹ · Jung, Dukyoo²

¹Division of Nursing Science, College of Health Sciences, Ewha Womans University, Seoul · Department of Nursing, Kyungnam University, Changwon

²Division of Nursing Science, College of Health Sciences, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Purpose: This study was done to develop a postural-stability patient transfer technique for care helpers in nursing homes and to evaluate its effectiveness. **Methods:** Four types of patient transfer techniques (Lifting towards the head board of the bed, turning to the lateral position, sitting upright on the bed, transferring from wheel chair to bed) were practiced in accordance with the following three methods; Care helpers habitually used transfer methods (Method 1), patient transfer methods according to care helper standard textbooks (Method 2), and a method developed by the author ensuring postural-stability (Method 3). The care helpers' muscle activity and four joint angles were measured. The collected data were analyzed using the program SPSS Statistic 21.0. To differentiate the muscle activity and joint angle, the Friedman test was executed and the post-hoc analysis was conducted using the Wilcoxon Signed Rank test. **Results:** Muscle activity was significantly lower during Method 3 compared to Methods 1 and 2. In addition, the joint angle was significantly lower for the knee and shoulder joint angle while performing Method 3 compared to Methods 1 and 2. **Discussion:** Findings indicate that using postural-stability patient transfer techniques can contribute to the prevention of musculoskeletal disease which care helpers suffer from due to physically demanding patient care in nursing homes.

Key words: Patient transfer; Musculoskeletal disease; Nursing homes

서 론

1. 연구의 필요성

노인요양시설 내 요양보호사는 입소노인에게 직접적으로 돌봄서비스를 제공함으로써 고령이나 노인성 질병 등으로 일상생활을 혼자서

수행하기 어려운 노인의 건강증진 및 생활안정을 돕고, 계획적인 서비스 제공을 통해 궁극적으로는 노인의 삶의 질을 향상시키는 업무를 제공한다[1,2]. 그러나 노인요양시설 내 요양보호사는 거동이 어려운 노인 및 환자를 대상으로 체위변경과 이동, 재할 및 개인위생 등 일상 업무를 지원하면서, 반복적이고 육체적 힘을 필요로 하는 다양한 형태의 비정형 작업에 노출되어 결과적으로 높은 근골격계질환

주요어: 환자이동기술, 근골격계질환, 요양원

*이 논문은 제1저자의 박사학위논문 일부 발췌한 것임.

*This is manuscript is based on a part of the first author's doctoral dissertation from Ewha Womans University.

Address reprint requests to : Jung, Dukyoo

Division of Nursing Science, College of Health Sciences, Ewha Womans University, 52 Ewhayeodae-gil, Seodaemun-gu, Seoul 03760, Korea
Tel: +82-2-3277-6693 Fax: +82-2-3277-2850 E-mail: dyjung@ewha.ac.kr

Received: April 22, 2015 Revised: May 12, 2015 Accepted: October 7, 2015

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NoDerivs License. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>)
If the original work is properly cited and retained without any modification or reproduction, it can be used and re-distributed in any format and medium.

을 보고하고 있다[3]. 특히, 노인요양시설 요양보호사의 연령층은 40~50대 중년 여성으로 근골격계질환 위험이 높은 집단이다[4].

노인요양시설 내 요양보호사의 근골격계질환 위험요인으로 1일 2교대, 3교대 등의 근무형태[3], 장기요양보험 등급에 따른 돌봄 대상자의 신체적 특성[3], 요양서비스에 대한 직무규정 및 교육의 부재[5], 근골격계질환에 대한 인식부족[6] 등이 있으나 이 중 작업자 세, 작업시간 및 내용과 같은 작업적 요인이 근골격계질환을 유발하는데 가장 큰 비중을 차지하였다[6-9]. 노인요양시설 내 70.6%의 요양보호사는 1일 4시간 이상 환자 체위변경과 신체이동 등 과도한 힘을 필요로 하는 작업을 수행하고 있다[6]. 이러한 긴 시간의 이동 작업뿐 아니라, 수행과정에서 발생하는 요양보호사의 부적절한 자세와 방법 및 절차 또한 근골격계질환 및 작업 부하량을 높이는 요인이라고 할 수 있다[6-8]. 이러한 요인 관련 근골격계질환 예방을 위해 노인요양시설을 포함한 병원 내 환자 신체를 이동하는 업무 경우 골격과 근육에 무리가 없는 동작, 신체의 무게중심, 균형, 자세안정성 등의 원리가 적용된 동작이 필요하다[10-13].

안정된 자세와 신체의 무게중심 유지는 신체의 근육과 골격이 균형을 이루고 있는 상태로[14], 동작 수행 과정에서 자세가 불안정할 때 힘을 조절하도록 하여 척추의 부하에 잘 적응하도록 돕는 역할을 한다[15,16]. 이러한 자세안정성과 신체무게중심에 기반을 둔 동작은 근육 사용의 균형을 유지하여 근골격계의 손상위험 감소와 힘을 효율적으로 사용할 수 있게 하여[12,14] 환자 신체이동작업 수행 시 발생하는 근골격계질환을 예방 및 감소시킬 수 있다[12,17,18].

요양시설 요양보호사는 환자이동 관련 근골격계질환 예방 및 환자안위증진을 위해 시 신체선열을 이용한 체위변경 및 이동기술방법 등을 교육받는다. 이론과 실습을 통한 교육을 받고 있음에도 불구하고 요양시설 내 환자 이동 업무 시 발생한 요양보호사의 근골격계질환은 2010년 56.5%에 달하고 있다[6]. 교대 근무 및 과도한 업무의 양 등의 이유로 환자 체위변경 및 신체이동 과정에서 교육받은 신체선열 중심의 이동기술 방법이 아닌 개인 신체조건 및 업무시간에 맞게 변형된 방법으로 습관적으로 수행하고 있다[7,16].

노인요양시설 내 증가하는 작업 관련 근골격계질환 예방을 위해 최근 들어 요양보호사 대상으로 환자이동 관련 작업부하 연구[17,18], 환자이동이 수행되는 작업환경에 대한 공학적 평가 연구[19,20] 등이 시행되고 있다. 그러나 직업성질환은 예방이 중요하며 생산성 향상의 의미에서 적극적인 관리가 요구됨에도 불구하고 노인요양시설 내 요양보호사의 작업 관련 근골격계질환의 높은 비중을 차지하는 환자이동 작업에 대한 개선방안 및 프로그램 개발 연구는 미비한 상태이다.

이에 본 연구는 노인요양시설 내 요양보호사의 작업 관련 근골격계질환 및 증상을 예방할 수 있는 환자이동기술을 개발하고 적용함으로써 개발된 이동기술이 근활성도 및 관절각도에 미치는 효과를

분석하여 작업 관련 근골격계질환 예방에 대한 실증적인 자료를 제공하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구는 노인요양시설에 근무하는 요양보호사의 작업 관련 근골격계질환을 예방하기 위하여 자세안정성 환자이동기술을 개발하고 그 효과를 검증하는 것으로써 구체적인 연구 목적은 다음과 같다.

첫째, 자세안정성 원리에 기반한 환자이동기술을 개발한다.

둘째, 자세안정성 원리에 기반한 환자이동기술의 효과를 검증한다.

3. 연구 가설

본 연구에서 개발된 자세안정성 환자이동기술의 효과검정을 위한 가설은 다음과 같다.

가설 1. 환자이동기술 방법에 따라 연구 대상자의 근활성도는 유의한 차이가 있을 것이다.

부가설 1.1. 개발된 환자이동기술 수행 시 승모근, 다열근 근활성도 정도가 낮을 것이다.

가설 2. 환자이동기술 방법에 따라 연구 대상자의 관절각도는 유의한 차이가 있을 것이다.

부가설 2.1. 개발된 환자이동기술 수행 시 주관절, 견관절, 슬관절 각도는 낮고, 요추 각도는 높을 것이다.

연구 방법

본 연구는 요양보호사의 환자이동 작업 관련 근골격계질환증상 예방을 목적으로 자세안정성 환자이동기술을 개발하고 그 효과를 검증하는 두 부분으로 나누어 수행되었다(Figure 1).

1. 자세안정성 환자이동기술 개발

자세안정성 환자이동기술의 개발과정은 먼저 요양보호사의 작업 관련 근골격계질환 위험요인에 대한 현황조사 및 문헌고찰을 통해 빈번히 사용하는 환자이동기술 동작을 선정하였고, 동작의 세부 내용은 전문가 협의를 통해 구인 타당도를 확보하였다.

1) 자세안정성 환자이동기술 동작선정

(1) 현황분석

노인요양시설 내 요양보호사에 의해 수행되는 환자대상 이동기술의 동작, 이동기술 수행 시 근골격계증상을 호소하는 신체부위 등

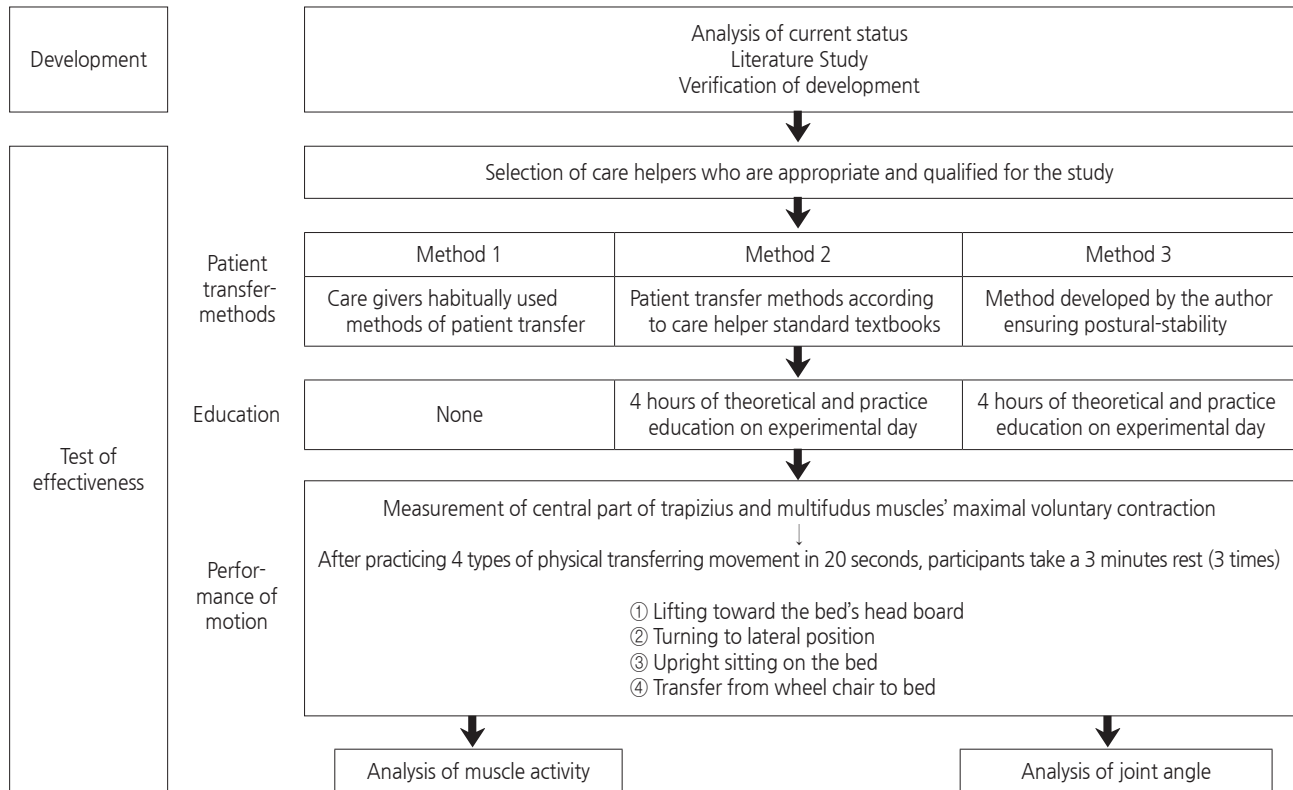


Figure 1. Research process.

을 확인하기 위하여 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 2013년 6월 3일부터 8월 1일까지 경기지역 소재 3개 노인요양시설의 요양보호사 57명을 대상으로 시행하였다. 환자이동기술 동작, 동작에 따른 일일 평균 수행횟수, 이동기술 수행 시 과도한 힘이 드는 동작과 통증부위 등을 조사하였다.

조사 결과, 침대 위에서 이루어지는 동작인 옆으로 눕히기(체위변경)는 하루 평균 8회, 침대발치로 미끄러져 내려온 환자를 침대머리로 올리기는 하루 평균 6회, 침대에서 휠체어로 이동은 하루 평균 4회 순으로 수행하는 것으로 나타났다. 이동기술 수행 시 과도한 힘이 드는 동작은 침대에 누워있는 환자를 침대에 걸터앉히는 연속동작(37.8%), 침대 발치로 내려온 대상자를 침대머리로 올리는 동작(20.1%), 그리고 좌위를 취하기 위해 침대에 누워있는 대상자의 상체를 일으켜 세우는 동작(17.3%)으로 나타났다. 환자이동 수행 시 허리(48.0%), 어깨(20.7%), 무릎(15.3%) 순으로 통증을 호소하는 것으로 나타났다.

(2) 문헌고찰

자세안정성 환자이동기술 동작선정을 위해 노인요양시설 요양보호사의 환자이동 시 주로 사용하는 동작을 문헌을 통해 조사하였다. 문헌검색에 활용된 database는 국외는 CINAHL, PubMed, 국내는

학술연구정보서비스(RISS), 구글 학술검색(google scholar)을 이용하여 검색하였다. 기간은 노인장기요양보험제도 시행 이후 요양보호사의 작업 관련 많은 연구들이 시행된 2008년 7월부터 2013년 1월까지로 검색하였고, 검색을 위해 사용된 주요 핵심어는 작업 관련 근골격계질환(work-related musculoskeletal disorders), 환자신체이동(patient handling), 노인요양시설(nursing home), 요양보호사(care helper)였다. 1차적으로 검색된 국외 문헌 14편이었고, 연구 보고서 포함 국내 문헌은 10편이었다. 환자의 신체이동을 직접적으로 수행하는 직업군이 아닌 문헌 5편을 제외하여 총 19편을 선정하였다.

문헌고찰 결과, 간호사 대상 작업 형태 및 환경 관련 연구 10편, 물리치료사 대상 2편, 요양보호사 포함 요양보호사의 작업형태 및 내용에 대한 문헌 7편이었다. 본 연구에서는 환자이동 종류 및 방법, 동작에 대한 구체적인 내용이 포함된 문헌 4편을 중심으로 분석하였다. 분석 결과, 요양보호사의 환자 신체이동 작업은 1일 최소 3~12가지 동작을 수행하였으며 수행 빈도가 높은 동작은 '환자 옆으로 눕히기'(19회/일), '침대에서 휠체어로 옮기기'(12회/일), '부축하여 일으켜 세우기'(12회/일) 등이었다. 환자 신체이동 과정에서 과도한 힘이 드는 동작은 '상체 일으켜 세우기'와 '침대발치로 내려온 환자를 침대머리로 올리기'로 나타났다.

현황 조사와 문헌고찰 결과를 근거로 하여 요양보호사의 일일 수

행 빈도가 높으면서, 근골격계질환 및 증상을 유발하는 등의 문제가 되는 환자이동 동작을 침대머리로 올리기, 옆으로 눕히기, 침대에 걸터앉기, 침대에서 휠체어로 이동 등의 4가지로 정하였다.

2) 자세안정성 환자이동기술의 세부 내용 구성

선정된 4가지 신체이동 동작의 구체적 내용은 문헌을 통해 신체 무게중심 및 균형 원리, 자세안정성의 원리를 근거로 구성 하였고 문헌 분석 결과를 토대로 신체이동기술 동작의 세부내용을 작성하였다 [10-14]. 자세안정성 환자이동기술에 적용된 원리는 다음과 같다. ‘첫째, 지지 기저면적을 넓게 하고, 둘째, 관절을 굴곡하여 무게 중심의 위치를 낮추며, 셋째, 두 사람 간의 무게 중심이 서로 가깝게 위치하며, 넷째, 두 사람의 무게 중심이 서로 같은 선상위에 위치한다. 다섯째, 힘의 방향이 이동 방향과 일치한다’이다.

3) 타당도 검증

개발된 자세안정성 환자이동기술의 구체적 내용은 노인 간호학 전공 간호학과 교수 1인, 운동 역학전공 체육학과 교수 1인, 근전도분석 전문가 1인, 노인복지 전공 노인요양시설 실무자 1인의 자문을 통해 2차에 걸쳐 내용 타당성을 검증 받았다.

1차 자세안정성 환자이동기술 동작 내용에 대해 노인 간호학 전공 간호학과 교수 1인, 운동 역학전공 체육학과 교수 1인을 통해 타당도 검정을 받았다. 환자 신체이동 시 자세안정성 및 균형 유지를 위해 환자의 중심과 요양보호사의 중심이 같은 이동 선상에 두면서, 최대한 가깝게 밀착하도록 수정하였고, 하지의 큰 근육인 대퇴사두근을 최대한 이용하면서 무게 중심을 낮추는 전략으로 가능한 범위 내에서 무릎을 굽히도록 하였다. 그리고 관절의 회전력을 통한 통증이나 상해를 예방하기 위해 몸을 비트는 자세 등을 교정하였다.

2차 전문가 내용타당도 검증은 노인 간호학 전공 간호학과 교수 1인, 운동 역학전공 체육학과 교수 1인, 근전도 분석 전문가 1인으로 구성되었다. 본 연구자가 근전도기계를 부착하고 1차 내용 타당도 검증 후 수정된 내용을 직접 시연하였다. 동작 과정에서 발생하는 근활성도 파형과 관절각도 분석을 근거로 환자 신체이동 작업 수행 시 자세가 안정적이고 지속적으로 유지될 수 있도록 자세안정성 환자이동기술의 구체적 내용을 최종 수정하였다. 본 연구의 자세안정성 환자이동기술 구성과 내용은 Table 1과 같다.

2. 자세안정성 환자이동기술 효과검정

1) 연구 설계

개발된 자세안정성 환자이동기술의 효과를 검정하기 위해 단일 요인 설계(single factor design)의 실험연구를 계획하였다.

2) 연구 대상자

본 연구의 대상자는 노인요양시설 내 요양보호사를 대상으로 하였다. 환자를 대상으로 신체이동기술을 수행하기 위해서 대상자는 현재 근골격계질환을 진단받지 않고 최근 6개월 이내 어깨와 허리의 통증으로 병원치료를 받은 경험이 없는 자, 신체이동기술 수행 시 근육활성화 및 움직임에 문제가 될 수 있는 심장질환이나 신경계통 질환 진단을 받은 경험이 없는 자, 진통제를 복용 하지 않은 자, 그리고 견관절, 주관절, 요추 및 슬관절의 관절가동 범위 제한이 없는 자를 대상으로 하였다. 환경적인 영향을 최소화하기 위하여 동일 노인요양시설에서 연구 대상자를 모집하였다. 단일 집단의 반복측정 연구로 성별 및 나이에 제한을 두지 않았다. 실험 전 설문조사에 참여한 자는 전체 29명이었으나 조사 후 근골격계질환으로 치료를 받거나, 참여를 거부한 자, 노인요양시설 내 환자신체이동 작업을 수행하지 않는 자 등 7명은 제외 시켜 최종 연구에 참여한 대상자는 총 22명 이었다. 연구 기간 중 사직으로 2명이 탈락하여 최종 분석 대상자는 20명이었다. 연구 대상자 수를 결정하기 위한 조건으로 G*Power 3.1[21]을 이용하여 유의수준(alpha) .05, 검정력(power) .80 효과크기(effect size) .30으로 3회 반복측정 분산분석에 필요한 인원을 산출한 결과, 표본크기는 최소 20명으로 산출되었으며 탈락을 고려하여 22명을 선정하였다.





3) 실험 진행

자세안정성 원리에 기반한 환자이동기술의 효과를 검정하기 위하여 근활성도, 관절각도를 측정하였다.

(1) 실험 준비

본 연구의 실험은 경기도 소재 노인요양시설에서 2013년 10월 11일부터 11월 10일까지 약 1개월간 진행되었으며 근무시간에 따라 그룹을 나누어 진행하였다. 분석에 필요한 양질의 근전도 신호를 수집하고 환경적인 영향을 최소화하기 위하여 연구 대상자가 근무하는 노인요양시설 내 지정된 병실에서 실시하였다. 대상자는 같은 조건에서 이동기술을 수행하여야 하므로 이동기술에 필요한 침대, 보조의자 및 휠체어를 동일화했다. 침대는 밑 공간이 있으며 단단한 매트로 된 넓이 100 cm, 높이 60 cm이고, 보조의자는 등받이가 없는 40 cm 높이의 원형의자이다. 휠체어는 일반 보급형으로 시트까지 높이 50 cm 시트깊이 40 cm 넓이 50 cm이다. 그리고 요양보호사가 환자이동기술을 적용할 대상자는 신체 건강한 61세 여성 2명으로 신장과 체중은 각 162 cm, 63 kg 그리고 158 cm, 61 kg이다. 실험 전 연구 대상자의 일반적 특성, 신체역학원리 이용정도를 조사하였고, 신장과 체중을 측정하였다.

Table 1. Postural-stability Patient Transfer Technique

Motion	Contents
Lifting towards the bed's head board	<p>Explain to the patient the method of lifting toward the bed's board.</p> <ol style="list-style-type: none"> ① Place the bed's mat horizontally. ② The care helper goes up to the mat and kneels down from the patient's side. The care helpers need to spread their knees as wide as their pelvis and keep them horizontal. ③ The patient needs to keep their knees as straight, as they possibly can, and let their soles touch the bed's board. ④ The care helper folds both of the patient's arms and places them on the chest. ⑤ The care helper leads forward so that the patient's knees touch the care helper's chest and their center of gravity is close. At this point, the hands of care helper are on patient's thighs. ⑥ The care helper's direction of strength and movement needs to be same. ⑦ The care helper pushes patient's thighs with her/his hands so that the patient goes up to the head of the bed.
	
Turning to lateral position	<p>Explain to the patient the method of turning to the lateral position,</p> <ol style="list-style-type: none"> ① The care helper stands on the opposite side of the direction of the patient's lateral turning. At this time, the care helper stands so as to be at a level between patient's waist and shoulder. ② The patient needs to keep their knees as straight as possible. ③ The care helper folds both of the patient's arms and place them on the chest. ④ In order to protect patient's cervical vertebral, the care helper first turns the patient's head in lateral the direction. At this time, have the patient raise his/her head and shoulder if possible. ⑤ The care helper with knees bent pushes patient's head and shoulder slowly. At this time, the care helper pushes the patient with the strength of stretching their knees instead of arm strength.
	
Upright sitting on the bed	<p>Explain to patient the method of upright sitting on the bed</p> <ol style="list-style-type: none"> ① Have the patient lie down on his/her side. ② Move patient's folded legs to the corner of the bed board and let them fall toward the ground. ③ The care helper spreads his/her leg as wide as the shoulders, keeps the center of gravity close to the patient by setting her/his leg close to her upper body on the bed side by side. At that time, the care helper needs to stretch her spine. ④ The care helper folds both of the patient's arms and place them on the chest and holds both patient's shoulder as if to hug the patient. ⑤ Have the patient sit upright in lateral direction, turn the center of gravity of patient in the intended direction. Then, the care helper stretches the patient's folded legs, presses their feet, and pulls them. The care helper can then get the patient to sit upright through the strength of pressing the floor with front of the feet.
	
Transfer from wheel chair to bed	<p>Explain to the patient the method of transferring from wheel chair to bed</p> <ol style="list-style-type: none"> ① Place both wheel chair and a chair in a V shape next to the bed. ② First have the patient perch on the bed. ③ The care helper prepares the chair in front of the bed and sits on it. ④ The care helper lowers her/his shoulders as much as possible, stays to the patient's body, and keeping the center of gravity close by hugging the patients hip. ⑤ The care helper helps the patient sit on the wheel chair while she/he is sitting on the chair. At that time, the care helper lifts patient's hips with the strength of lifting their upper body.
	

(2) 실험 절차

대상자는 실험 1 (신체이동기술 방법 1)에 참여한 후 일주일 후에 실험 2 (신체이동기술 방법 2)에 참여하였고, 일주일 후 실험 3 (신체이동기술 방법 3)에 참여하여 1주일 단위로 진행하였다. 측정이 반복적으로 사용되면서 연습, 적응, 피로 등으로 발생하는 이월효과를 통제하기 위하여 전문가 집단 자문 후 실험의 간격을 7일로 설정하였다. 실험 1은 노인요양시설에서 환자신체이동 시 대상자가 실제 사용하는 기술을 적용하는 것으로 대상자는 특별한 교육 없이 실험에 참여하였다. 실험 2는 요양보호사 표준교재에 제시된 신체이동 기술 방법을 수행하는 것으로 표준교재에서 제시된 신체이동 기술 방법에 대한 재교육을 시행하였다. 실험 3은 본 연구자가 개발한 자세 안정성 환자이동기술 방법으로 동일한 연구 대상자에게 실험 2 완료 후 진행하였다. 실험 2와 3은 오전 이론과 실습 교육 내용이 포함되었고 실험은 오후에 진행하였다. 실험 2의 교육내용은 노인요양시설 내 작업 관련 근골격계질환에 대한 이론 40분 및 요양보호사 표준교재에 제시된 신체이동기술에 대한 실습 3시간으로 구성하였고, 실험 3은 본 연구자가 개발한 자세안정성 환자이동기술 방법에 대한 이론교육 40분 및 실습 3시간으로 구성하였다. 실습 진행은 요양보호사 3~4명이 한조가 되어 1일 한 개의 그룹이 오전 교육 및 오후 실험에 참여하였다. 실습 교육은 3시간 동안 사진, 동영상, 시범 등을 활용하여 본 연구자가 진행하였다.

본 실험에서 연구 대상자는 침대머리로 올리기, 옆으로 눕히기, 침대에 걸터앉기, 침대에서 휠체어로 이동 4가지 동작으로 구성된 신체이동기술 방법을 수행하였다. 1개의 동작을 3회씩 총 12회 수행하였고 동작수행 시 발생하는 근활성도 값을 수집하였다. 연구 대상자는 3가지의 신체이동기술 방법 모두를 수행해야 하므로 최종 36회 근활성도 값을 측정하였다. 각 측정 단계간의 피로 누적으로 인한 오차를 방지하기 위해 신체이동 동작 3회 수행 후 10분의 휴식시간을 제공하였다.

신체이동기술 동작을 수행하는 과정에서 연구 대상자가 교육내용과 다른 자세를 취하거나 속도가 너무 빠른 무리한 동작 및 움직임 등이 나타나지 않도록 실험 과정 동안 모니터링하였다. 신체이동 동작 수행 시 관절 및 근육 등에 통증을 호소하거나 힘들 시에는 언제든지 실험을 중단할 수 있도록 하였다. 또한 간호학 전공자 1명을 보조 연구원으로 투입하여 실험 준비과정을 도와줄 수 있도록 하였고 대상자의 움직임 및 동작을 교육내용과 계속 비교 관찰하였다.

4) 연구 도구

(1) 근활성도

신체이동기술 수행과 관련된 근활성도 측정은 근전도(EMG)를 사용하였다. 근전도 분석은 근수축이나 활동 시 주동 근육의 활성크

기 및 빈도를 측정하거나 축성 골격을 기준으로 좌우측 근육의 근활성도 차이 값을 비교하여 작업 관련 근골격계질환 증상 및 위험요인을 예측하는 방법으로, 근전도 측정은 MyoTrace 400, 10HP System (Noraxon, USA Inc., USA)을 사용하였고, MyoResearch XP 1.06 Master Edition 소프트웨어를 이용하여 수집 및 분석하였다. 4개의 채널에서 들어오는 표면 근전도 신호들은 다중채널 원격제어 시스템에 의해 디지털신호로 변환되었으며 블루투스 방식으로 컴퓨터에 전달되었다. 근전도 신호의 표본 추출률(sampling rate)은 1,000Hz로 설정하였고, 20~500Hz 대역필터(band pass filter)를 사용하였으며 표집된 근전도 신호는 제곱평균 제곱근법(Root Mean Square [RMS])으로 변환하여 처리하였다. 대상자가 1개의 동작 3회 수행 결과 중 최대 근력을 사용한 시점의 시작부터 끝까지 모든 근활성도 값을 평균값으로 입력하여 분석하였다. 근육의 활동량이 많을수록 근활성도 측정값은 증가하고 이는 동작 수행에 있어 힘의 사용량이 많은 것을 의미하며 작업부하가 높음을 의미한다. 근전도 전극의 부착위치는 중부 승모근은 제5흉추 극돌기(T5 spinous process)와 견갑골 내측면(medial border of the scapula)을 연결하는 선의 중앙 근뿔대부(muscle belly), 다열근은 장골능(Iliac crest)과 수평인 제5요추 극돌기(L5 spinous process)로 부터 외측으로 2cm 떨어져 있는 근뿔대부(muscle belly)이다[22].

(2) 관절각도

관절각도는 작업 관련 동작 및 자세의 적절성을 평가하여 작업부하를 평가하는데 사용되는 방법으로 신체이동기술 동작의 견관절, 주관절, 요추, 슬관절의 굴곡각도 측정을 위하여 웹 카메라(SPC-A30M PLUS, Samsung, Korea)를 이용하여 영상촬영 하였고 각도 측정프로그램(Screen-shot Capture 1.7.0.0, WebAttack, Inc., USA)을 사용하였다. 환자 체위변경 및 신체이동을 수행하는 동안 나타나는 관절의 굴곡 각(°)을 정측면(sagittal plane)에서 촬영하여 측정하였고 대상자가 1개의 동작을 3회 수행하는 과정 중 최대 힘을 발휘하는 시점의 각도를 측정하여 평균값을 계산하였다. 환자 체위변경 및 신체이동을 수행하는 동안 나타나는 관절의 굴곡각으로 안정적인 자세를 기반한 동작은 주관절, 견관절, 슬관절 굴곡 값은 낮고 요추의 굴곡 값이 높음을 의미한다. 견관절은 견봉을 지나는 수평선과 몸 중심선을 기준으로 한 상완이 이루는 전방굴곡 절대각으로 정상운동범위는 0~180°, 주관절은 상완과 전완이 이루는 각으로 신전 0°부터 굴곡 150~160°, 요추는 대퇴와 몸의 중심선이 이루는 각으로 신전 0°부터 전방굴곡 160°, 슬관절은 고관절, 슬관절, 거퇴관절이 이루는 각으로 0~180°이다. 관절각도 분석은 동영상 촬영된 자료를 이용하였다.

(3) 일반적 특성

연구 대상자의 일반적 특성으로 성별, 신장, 체중, 연령, 교육수준, 총 근무기간, 신체역학원리 이용도를 조사하였다. 신체역학원리 이용도는 Lee [23]가 개발한 문항을 이용하여 측정한 것으로 4점 척도 총 7문항으로 구성되어 있다. 점수가 높을수록 신체역학을 활용하여 작업 시 몸을 효율적으로 사용하는 것을 의미한다. 도구의 수정·보완 없이 인용한 Yu [24]의 논문에서 Cronbach's $\alpha=.84$ 로 보고되었고 본 연구에서는 .77이었다.

5) 연구의 윤리적 고려

본 연구는 E대학교 생명윤리심의위원회 심의를 거쳐 승인 받은 후 시행하였다(IRB No. 48-12). 자료 수집 전 대상자에게 연구 참여 동의서를 설명하고 본 연구 참여는 자의로 이루어질 수 있도록 하였다. 연구 대상자에게는 어떠한 비용이나 위험이 따르지 않을 것이며 참여 도중 원하지 않을 경우 언제든지 참여를 거절할 수 있음을 설명하였으며 참여자의 익명을 보장하고 개인적인 비밀은 보장해 줄 것임을 설명하였다. 동영상 촬영에 대해 동의서를 받은 후 촬영하였다. 실험에 참여한 모든 대상자에게 소정의 보상을 하였다.

6) 자료 분석

수집된 자료는 SPSS Statistics 21.0 program을 이용하여 분석하였다. 대상자 일반적 특성, 신체역학원리 이용도는 실수, 백분율, 평균과 표준편차를 이용하여 분석하였다. 환자신체이동기술 수행에 따른 대상자의 근활성도, 관절각도는 실수, 백분율, 평균과 표준편차를 이용하였으며, 세 가지 신체이동기술 방법에 따른 대상자의 근활성도 및 관절각도는 대응-k 표본의 Friedman tests로 분석하였다. 사후검정 방법으로 신체이동기술 간 근활성도, 관절각도 간 차

이의 유의성 검정은 대응-2 표본의 Wilcoxon signed-rank test로 실시하였다. 본 연구 표본수가 20명으로 자료 정규성 조건에 적합하지 않아 비모수적 검정을 사용하여 분석하였다.

연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성

본 연구의 전체 대상자는 총 20명으로 평균 연령은 52.05 ± 11.98 세였으며 평균 신장은 158.62 ± 6.13 cm, 평균 체중은 61.12 ± 5.81 kg이었다. 대상자의 교육수준은 고등학교졸업이 50.0%로 가장 많았고 요양보호사로 총 근무한 기간은 평균 35개월로 1년 이상 3년 이하가 50.0%를 나타냈다. 신체역학원리 이용도는 평균 20.36 ± 4.44 점으로 중간보다 높은 수준을 보였다(Table 2).

2. 자세안정성 환자신체이동기술 효과검정

1) 가설 1

침대머리로 올리기 동작의 근활성도는 신체이동기술 방법 3이 우측 승모근과 우측 다열근에서 유의하게 낮게 나타났다($\chi^2=8.59$, $p=.014$, $\chi^2=9.29$, $p=.010$). 옆으로 눕히기 경우, 양측 승모근에서 신체이동기술 방법 2, 3이 1과 비교해 유의하게 낮았고($\chi^2=18.14$, $p<.001$, $\chi^2=10.71$, $p=.005$), 우측 다열근 경우 신체이동기술 방법 3이 유의하게 낮았다($\chi^2=14.29$, $p=.001$). 침대에 걸터앉기 동작은 우측 승모근과 우측 다열근($\chi^2=12.50$, $p=.002$, $\chi^2=8.38$, $p=.015$)에서 신체이동기술 방법 3이 1보다 유의하게 낮게 나타났고 좌측 승모근($\chi^2=7.13$, $p=.028$)은 신체이동기술 방법 2가 1보다 유의하게 낮았

Table 2. General Characteristics of Care Givers

(N=20)

Variables	Categories	n (%)	M±SD	Max	Min
Gender	Female	18 (90.0)			
	Male	2 (10.0)			
Height (cm)			158.62 ± 6.13	172	151
Weight (kg)			61.12 ± 5.81	70	53
Age (yr)	≤ 40	3 (15.0)	52.05 ± 11.98	71	23
	41~50	1 (5.0)			
	51~59	13 (65.0)			
	≥ 60	3 (15.0)			
Education	≤ Elementary school	2 (10.0)			
	Middle school	4 (20.0)			
	High school	10 (50.0)			
	≥ College graduation	4 (20.0)			
Length of time on the job (month)	≤ 12	2 (10.0)	35.50 ± 18.15	70	3
	13~36	10 (50.0)			
	≥ 37	8 (40.0)			
Use of body mechanics			20.36 ± 4.44	27	8

다. 침대에서 휠체어로 이동 동작은 좌측 승모근($\chi^2=9.93$, $p=.007$)에서 신체이동기술 방법 3이 1과 2보다 유의하게 낮게 나타났다. 이에 ‘신체이동기술 방법에 따라 연구대상자의 근활성도는 유의한 차이가 있을 것이다’. 가설 1은 부분적으로 지지되었다(Table 3).

2) 가설 2

침대머리로 올리기 동작의 관절각도는 슬관절에서 신체이동기술 방법 3이 1과 2보다 슬관절 각도가 유의하게 작게 나타났다($\chi^2=6.33$, $p=.042$). 옆으로 눕히기 경우, 견관절 각도에서 신체이동기술 방법 1과 3의 견관절 각도의 값이 2보다 유의하게 크게 나타났다($\chi^2=8.97$, $p=.011$). 침대에 걸터앉기 동작은 견관절과 허리에서 신체이동기술 방법 3이 1과 2보다 유의하게 크게 나타났다($\chi^2=8.00$, $p=.018$, $\chi^2=7.40$, $p=.025$). 침대에서 휠체어로 이동 동작은 환자의 휠체어 사용에 따른 관절각도 값이 정확하게 산출되지 않아 분석에서 제외하였다. 이에 ‘신체이동기술 방법에 따라 연구 대상자의 관절각도는 유의한 차이가 있을 것이다’. 가설 2는 부분적으로 지지되었다(Table 4).

논 의

본 연구의 자세안정성 환자이동기술은 노인요양시설 내 요양보호사 대상으로 환자의 체위변경 및 신체이동 등 작업 관련 근골격계질환을 예방하고자 자세안정성의 원리를 적용하여 개발하였다. 신체 이동

기술 동작은 현황조사와 문헌고찰을 통해 침대머리로 올리기, 옆으로 눕히기, 침대에 걸터앉기, 침대에서 휠체어로 이동 등의 4가지 동작으로 설정하였고 그 세부적인 내용과 근거에 대한 논의 아래와 같다.

첫 번째, 신체이동 동작인, 침대머리로 올리기는 환자가 침대 발치로 미끄러져 내려와 적절한 신체선열을 유지하지 못할 때 침대 위에 누워있는 환자를 침대 머리로 수평 이동하는 것이다. 수평움직임은 요양보호사의 승모근과 손목의 굴근 사용도 증가시켜 근골격계질환을 유발시키는 동작에 해당된다[25]. 본 연구에서는 어깨에 부하되는 작업량을 분산시키기 위하여 요양보호사는 침대 위 환자와 같은 기저면 상에서 자세하고, 힘이 가해지는 방향으로 신체 중심선을 이동시켜 자세안정성이 증가하도록 하였고 환자의 무릎을 세워 요양보호사의 가슴에 단단히 고정시켜 환자중심과 가깝게 하였다. 그리고 요양보호사가 사용하는 힘의 최종방향이 환자이동방향과 일치하여 적은 힘으로 환자의 신체를 침대머리로 유도할 수 있게 하였다.

두 번째, 동작, 옆으로 눕히기는 침상 환자의 체위변경과정을 돕는 것으로 의료기관에서 가장 빈번하고 작업 관련 상해빈도가 높은 동작이다[26]. 실험 1,2,3에 해당되는 세 가지 이동기술 모두 환자와 침대와의 접지면적을 작게 만들어 적은 힘으로 환자를 이동하고자 하여, 환자의 무릎을 세우고, 양손을 가슴에 포개어 놓으며, 머리카락 어깨를 가능한 들어 올려 환자의 신체를 불안정한 상태로 만든 후 요양보호사의 상지의 힘으로 환자를 이동할 수 있게 하였다. 본 연구에서 개발된 환자이동기술은 허리와 어깨 굽힘 정도는 최소화

Table 3. A Description of Each Variable

(N=20)

The analysis of muscle activity					
Variables	Categories	Lifting towards the bed's head board			
		Ttapizius (Rt)	Ttapizius (Lt)	Multifudus (Rt)	Multifudus (Lt)
		M±SD	M±SD	M±SD	M±SD
Lifting towards the bed's head board	Method 1 ^a	226.25±192.73	149.31±158.35	223.58±190.77	103.02±62.58
	Method 2 ^b	216.21±115.74	140.15±94.52	224.98±98.34	125.86±52.12
	Method 3 ^c	109.67±68.67	128.42±81.66	120.64±79.98	194.54±143.73
	χ^2 (p)	8.59 (.014)*	.82 (.662)	9.29 (.010)*	5.77 (.056)
	Z (p)	a,b>c		a,b>c	
Turning to lateral position	Method 1 ^a	163.87±97.61	146.79±117.30	118.41±70.46	118.92±66.78
	Method 2 ^b	64.91±33.21	64.01±36.80	74.28±34.31	82.69±45.25
	Method 3 ^c	77.86±72.09	73.63±70.42	61.87±54.74	98.52±57.46
	χ^2 (p)	18.14 (<.001)*	10.71 (.005)*	14.29 (.001)*	1.86 (.395)
	Z (p)	a>b,c	a>b,c	a>c	
Upright sitting on the bed	Method 1 ^a	171.78±91.54	123.13±111.99	109.96±68.96	136.20±79.10
	Method 2 ^b	108.53±83.22	59.65±31.63	84.45±31.00	146.97±79.27
	Method 3 ^c	90.08±75.18	77.06±68.52	74.10±45.98	174.40±90.81
	χ^2 (p)	12.50 (.002)*	7.13 (.028)*	8.38 (.015)*	.88 (.646)
	Z (p)	a>c	a>b	a>c	
Transfer from wheel chair to bed	Method 1 ^a	143.36±95.80	75.36±38.17	108.50±39.69	188.02±89.20
	Method 2 ^b	114.82±87.04	136.66±88.83	102.07±43.67	186.02±81.79
	Method 3 ^c	137.66±109.83	58.22±35.15	114.73±71.79	138.94±91.87
	χ^2 (p)	3.00 (.223)	9.93 (.007)*	1.71 (.424)	3.86 (.145)
	Z (p)		a,b>c		

* $p < .05$; Method 1=Care giver habitually used methods of patient transfer; Method 2=Patient transfer methods according to care helper standard textbooks; Method 3=Method developed by the author ensuring postural-stability.

Table 4. Description of Each Variable

(N=20)

Variables	Categories	Analysis of joint angle			
		Lifting towards the bed's head board			
		Shoulder	Elbow	Waist	Knee
		M ± SD	M ± SD	M ± SD	M ± SD
Lifting towards the bed's head board	Method 1 ^a	54.14±39.30	116.85±39.83	96.28±21.91	140.33±50.47
	Method 2 ^b	49.28±15.01	112.71±16.94	93.28±11.10	162.66±8.28
	Method 3 ^c	38.14±19.16	100.85±16.97	104.14±18.37	58.00±12.68
	χ^2 (p)	2.00 (.368)	2.57 (.276)	3.43 (.180)	6.33 (.042)*
	Z (p)				a,b>c
Turning to lateral position	Method 1 ^a	36.00±29.74	87.00±14.34	104.62±21.06	160.16±13.68
	Method 2 ^b	15.50±3.25	88.85±15.82	106.62±12.94	163.00±12.00
	Method 3 ^c	44.25±15.31	82.42±24.85	117.00±9.78	168.33±6.53
	χ^2 (p)	8.97 (.011)*	.39 (.867)	4.75 (.093)	2.33 (.311)
	Z (p)	a,c>b			
Upright sitting on the bed	Method 1 ^a	68.11±49.01	87.33±41.41	93.40±16.09	160.50±8.59
	Method 2 ^b	29.88±11.16	75.22±14.88	90.60±10.84	151.00±10.03
	Method 3 ^c	91.22±20.17	65.33±37.78	106.80±9.48	145.83±6.08
	χ^2 (p)	8.00 (.018)*	1.56 (.459)	7.40 (.025)*	4.96 (.084)
	Z (p)	b<c		a,b<c	

*p < .05; Method 1=Care giver habitually used methods of patient transfer; Method 2=Patient transfer methods according to care helper standard textbooks; Method 3=Method developed by the author ensuring postural-stability.

하였고 무릎 굽힘 정도를 증가시켜 자세를 좀 더 안정적으로 만들었다. 또한 옆으로 눕히기 경우, 환자의 잔존기능을 최대한 활용할 수 있는 동작으로 머리나 어깨를 드는 과정에서 환자는 복부 힘을 사용하게 된다. 이러한 동작의 구성은 환자의 기능회복에도 도움을 주어 잔존기능을 유지할 수 있으며 이동기술을 제공하는 요양보호사의 작업부하도 감소시킬 수 있다[13].

세 번째, 침대에 걸터앉기 동작은 침대에 누워있는 환자를 일으켜 휠체어 이동 전에 침대모서리에 앉도록 돕는 것으로 환자의 신체방향을 정면에서 측면으로 바꾸는 작업에 해당된다. 이때 작용하는 힘은 수직과 수평 방향전환으로 요양보호사의 요추부위와 어깨에 작업부담을 높이는 동작에 해당된다[27]. 작업 수행 시 요양보호사는 비대칭적 입식자세로 체간의 신전과 비틀림이 발생할 수 있으므로 본 연구에서 개발된 동작은 옆으로 돌아누운 자세의 연속동작으로 고안하였다. 요양보호사는 다리를 어깨보다 넓게 벌린 후 대상자의 상체 방향에 놓인 발의 방향은 침대와 나란히 놓고 무릎은 약간 구부린 자세를 취하도록 하였다. 그리고 어깨를 충분히 감싸 안아 최대한 무게중심을 가깝게 하였다. 기저면의 크기는 증가하고 무게중심 높이가 낮아지면서 자세는 안정적으로 유지될 수 있다. 환자를 비스듬히 위로 들어 올리는 과정에서 굽혔던 무릎관절을 신전하며 힘을 발휘하여 힘이 한쪽 방향으로 집중되는 것을 감소시킬 수 있다.

마지막으로 침대에서 휠체어로 이동은 침대에 누워있는 환자를 침상 밖으로 휠체어를 활용하기 위해 이동하는 것으로 실험 1,2 요양보호사는 침대에 걸터앉은 환자를 들어 올려 회전하여 휠체어에 앉히게 된다. 이때 대상자는 환자를 들어 올리면서 동적상태에서 몸통을 비틀기 때문에 척추 및 어깨에 부하를 느낄 수 있고 허리를 비트

는 작업에 해당되므로 대칭 작업보다 훨씬 더 위험한 작업으로 근골격계질환을 유발하는 자세가 된다[17]. 개발된 신체이동기술은 침대 높이의 보조의자에 앉아서 환자의 상체를 요양보호사의 우측 어깨와 등에 지지시킨 후 휠체어로 수평이동 하였다. 환자의 무게와 이동방향으로 움직이는 힘의 방향이 균등하게 작용하고, 의자에 앉은 자세로 인하여 무게중심이 낮고 의자에 허리를 지지하게 되어 허리에 가해지는 부하량이 낮을 것이라 가정하였고 결과적으로 작업 부하의 감소를 가져올 것이라 보았다.

개발된 자세안정성 원리에 기반한 환자이동기술의 효과를 검증하기 위하여 근활성도와 관절각도를 측정하였다. 효과검정 결과 및 결과에 따른 논의는 다음과 같다. 근활성도 경우, 개발된 신체이동기술 방법 3 수행 결과, 승모근과 다열근의 근활성도는 4가지 신체이동기술 동작에서 신체이동기술 방법 1, 2와 비교하여 유의하게 낮게 나타났다. 결과적으로 개발된 자세안정성 환자이동기술은 환자 신체이동을 위한 동작 수행 시 신체이동기술 방법 1, 2와 비교해 근육을 적게 사용하는 것으로 어깨와 허리의 부담을 감소시키는 방법으로 볼 수 있다.

침대에서 휠체어로 이동 경우, 신체이동기술 방법 3에서 좌측 어깨 근활성도가 신체이동기술 방법 1, 2와 비교해 낮게 나타났다. Hur 등[17]의 휠체어에서 침대로 환자 운반 작업 수행 시 좌우 허리와 하지의 근활성도 차이를 비교한 연구에서도 이동하고자 하는 방향의 반대편 허리와 대퇴근육을 많이 사용하는 것으로 나타나 본 연구와 같은 결과를 보였다. 그러나 개발된 신체이동기술 방법 3의 좌우 승모근 근활성도 평균값은 2배의 차이를 보였다. 의자에 앉아서 허리를 구부린 요양보호사의 우측 어깨에 환자가 기대면서 환자 체중에 의한 하중이 생겨 요양보호사의 우측 승모근의 근활성도가 증

가할 수 있다. 이에 환자의 체중이 요양보호사의 중앙에 오도록 하는 방법으로서의 고려가 필요하다. 침대에서 휠체어로 환자를 이동하는 작업은 무게중심의 비대칭적 변화로 근골격계질환을 일으킬 수 있는 작업[28]이므로 환자의 체중이 고르게 분산하고 요양보호사와 힘의 균형을 유지할 수 있는 방법으로서의 보완이 필요하다.

관절각도 경우, 개발된 신체이동기술 방법 3의 수행 결과, 침대머리로 올리기에서 슬관절 각도는 신체이동기술 방법 3이 신체이동기술 방법 1과 2 보다 유의하게 낮게 나타났다. 이 동작 경우 우측 어깨와 허리의 근육 사용이 적고 무릎 관절을 많이 구부리는 동작으로 무게중심을 낮게 만들어 자세가 안정됨을 볼 수 있었다. 개발된 신체이동기술 방법 3 경우 침대 위 환자와 같은 기저면 상에서 작업을 수행하므로 작업면의 위치와 신체가 같은 선상에 위치한다. 이는 허리의 굴곡 및 몸통을 비트는 각도를 줄여주어 작업 관련 근골격계 부담을 줄일 수 있다[18].

침대에 걸터앉기 경우, 신체이동기술 방법 3에서 견관절 및 허리 각도가 유의하게 높게 나타났다. 허리 각도는 106°로 가장 높은 값을 보였다. 이는 허리를 곧게 편 상태에서 신체이동 동작을 수행한 것으로 안정된 자세로 볼 수 있다. 허리를 곧게 펴는 자세는 5번 요추와 1번 천추에 가해지는 압박력을 감소시키고 대상을 최대한 몸에 밀착시켜 요부 인대들이 받는 부담을 줄여주는 올바른 작업자세로 [11,27,29], 환자이동 시 안정성을 주어 힘을 균형적으로 사용할 수 있게 한다. 근활성도 결과에서도 우측 다열근이 유의하게 낮은 소견을 보여 침대에 걸터앉기 동작 수행 시 신체이동기술 방법 3은 허리에 부담을 적게 주는 방법으로 볼 수 있다. 견관절 경우, 관절각도는 신체이동기술 방법 3에서 91°로 가장 큰 값을 보였고 승모근의 근활성도는 낮은 결과를 나타냈다. 이는 어깨관절 굴곡각도와 회전력은 반비례한다는 선행 연구[30]와 유사한 결과를 보였다. 어깨의 각도가 커지면서 힘의 작용점과 수직거리가 멀어지면 작업 부하가 높은 자세 [27]에 해당되지만 신체이동과정에서 환자를 감싸 안으면서 상호간의 신체 무게중심을 밀착하고 요양보호사는 허리를 곧게 편 상태를 유지하여 안정된 자세를 유지할 수 있어 근활성도가 낮게 나타난 것으로 해석할 수 있다. 이에 침대에 걸터앉기 동작에서 신체이동기술 방법 3 방법을 수행한다면 어깨의 작업 부담을 줄일 수 있다고 생각된다.

본 연구에서 개발한 자세안정성 환자이동기술은 침대에서 휠체어로 이동을 제외한 나머지 세 가지 동작은 어깨와 허리의 근육을 적게 사용하는 방법임을 확인하였고, 이는 환자를 이동하는 과정에서 힘이 어깨와 허리가 아닌 다른 근육으로 분산하는 효과를 보인 것으로 해석할 수 있다. 그리고 무릎을 좀 더 구부려 무게중심을 낮추고 어깨를 벌려 환자와 밀착, 상호 간의 무게중심을 가깝게 유지하고 허리를 곧게 세워 힘의 균형을 유지하는 등 효율적인 동작으로 나타났다. 그러나 침대에서 휠체어로 이동 동작은 환자 체중이 한 곳으로

집중되면서 힘의 균형을 이루지 못한 문제점이 있어 보완이 필요하다. 이에 본 연구에서 개발한 자세안정성 환자이동기술은 환자신체 이동에서 작업 관련 근골격계 부담을 감소시킬 수 있는 효과적인 방법임을 알 수 있으며 개발된 이동기술 방법은 최근 증가하고 있는 노인요양시설 내 요양보호사의 작업 관련 근골격계질환을 예방하고 감소시킬 수 있는 방법이 될 수 있을 것이라 기대된다. 본 연구에서 개발된 환자 신체이동방법을 근골격계질환 예방을 위한 교육 자료로 활용하고, 임상과 지역사회 요양기관을 포함한 의료기관에서 간호사를 포함한 요양보호사의 근골격계질환을 예방하기 위한 중재 방법으로 활용한다면 간호 실무 발전에 기여할 수 있을 것이라 사료된다.

결론

본 연구의 자세안정성 원리에 기반한 환자이동기술은 요양보호사가 노인요양시설에서 환자에게 수행하는 이동기술 방법보다 근활성도와 관절각도 정도가 낮았고, 요양보호사 자격취득을 위한 교재에 실린 이동기술 방법과 비교하여 일부 동작에서 낮은 근활성도와 안정적인 관절 굴곡소견을 보였다.

본 연구 결과를 토대로 자세안정성 환자이동기술 방법은 노인요양시설에서 근무하는 요양보호사를 포함한 환자이동기술을 사용하는 근로자의 근골격계질환 및 증상을 감소시키는데 활용될 수 있을 것이라 생각된다. 또한 노인요양시설 내 요양보호사뿐 아니라, 환자의 신체이동 작업에 참여하는 그룹을 대상으로 한 개발된 자세안정성 환자이동기술의 효과검정은 지속되어야 할 것이며 본 연구는 일부 근육을 선택하여 효과를 검증하였으므로 추후 다양한 근육위치와 신체이동 동작을 검증하는 것이 필요할 것이다. 또한 본 연구는 단일 대상자가 일정한 간격을 두고 3가지 이동기술을 수행하는 반복 측정 설계를 사용하였다. 이에 이월효과로 인해 자세안정성 원리에 기반한 환자이동기술이 요양보호사 작업 관련 근골격계질환 예방에 미치는 영향을 명확하게 검증하지 못한 제한점이 있으므로, 대조군을 사용한 실험설계 방법을 적용한 후속 연구를 제안한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

REFERENCES

1. Park MS. Educational needs in the provision of oral care by nursing staff in long-term care facility for elderly people. *Journal of Korean Gerontological Nursing*. 2010;12(1):72-80.

2. Ministry of Health & Welfare. Standard textbooks of care helper. Seoul: Author; 2009.
3. Hwang B, Youn KH, Lee JY, Kang JH, Yoo EK. An exploratory study on self-perceived symptoms and pain-inducing factors of musculoskeletal diseases among care workers in residential settings: Focused on the scope of care work and care recipients' characteristics. *Social Science Research Review*. 2014;30(1):69-100.
4. Park KH, Jeong BY. Characteristics and causes of musculoskeletal disorders for employees aged 50 years or older. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 2009;28(4):139-145. <http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2009.28.4.139>
5. Hwang EH, Jung DY, Kim MJ, Kim KH, Shin SJ. Comparison of frequency and difficulty of care helper jobs in long term care facilities and client homes. *Journal of Korean Public Health Nursing*. 2012;26(1):101-112. <http://dx.doi.org/10.5932/JKPHN.2012.26.1.101>
6. Lee SY, Lee YK, Joo YS, Kim MH, Choi KS. Development of manual and survey for musculoskeletal disorders prevention of care givers. Incheon: Korea Occupational Safety and Health Agency, 2011. Report No. : 2011-Researcher-1356.
7. Karahan A, Kav S, Abbasoglu A, Dogan N. Low back pain: Prevalence and associated risk factors among hospital staff. *Journal of Advanced Nursing*. 2009;65(3):516-524. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2648.2008.04905.x>
8. Rahmah MA, Rozy J, Halim I, Jamsiah M, Shamsul AS. Prevalence of back pain among nurses working in government health clinics and hospital in Port Dickson, Malaysia. *Journal of Community Health*. 2008;14(2):11-18.
9. Ribeiro SB, Córdia MC, Almeida LC. Biomechanical and organizational risk and prevalence of low back pain in the old adults caregivers of a nursing home in Joao Pessoa/PB. *Work*. 2012;41(Suppl 1):1933-1939. <http://dx.doi.org/10.3233/wor-2012-0410-1933>
10. Bang SJ. Care is skill. Seoul: DSPub; 2011.
11. Hitoshi O, Haruki M. Ultimate practical care. Kim YJ, translator. Seoul: Green Home; 2008.
12. Hiroshi O. Nursing field of low back pain zero manual. Tokyo, JP: Kirara Shobo; 2005.
13. Yukihiro A. Aoyama type patient transfer technique. Tokyo, JP: MC Media; 2012.
14. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control: Translating research into clinical practice. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins; 2006.
15. Lee BH, Kim SY, Lee JS. The effects of core stability on postural control, balance and upper motor function in patients with stroke. *Journal of Oriental Rehabilitation Medicine*. 2009;19(3):69-80.
16. Park JK, Kim DS, Seo KB. Musculoskeletal disorder symptom features and control strategies in hospital workers. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 2008;27(3):81-92. <http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2008.27.3.081>
17. Hur JG, Park CU, Lee JS. Difference of lumbar & lower extremity muscle activity when patients are transferred by physical therapists. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 2011;30(5):613-619. <http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2011.30.5.613>
18. Szeto GPY, Wong KT, Law KY, Lee EWC. A study of spinal kinematics in community nurses performing nursing tasks. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2013;43(3):203-209. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ergon.2013.02.003>
19. Kee D. Workload of patients transferring and its improving methods. *Journal of the Korean Society of Safety*. 2006;21(2):121-127.
20. Jeong BY. Ergonomics' role for preventing musculoskeletal disorders. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 2010;29(4):393-404. <http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2010.29.4.393>
21. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*. 2007;39(2):175-191. <http://dx.doi.org/10.3758/BF03193146>
22. Kim TW, Kong SJ, Kil SK, Park JC, Jeon HJ, Song JH, et al. Electromyographic analysis: Theory and application. Seoul: Hanmi Medical Publishing Co.; 2013.
23. Lee HJ. The effects of tuina program on nurses with low back pain [dissertation]. Seoul: Hanyang University; 2002.
24. Yu N. The differences about nursing practice activity, working environment, body mechanics, job stress and job satisfaction between low back pain group and no low back pain group in ICU nurses [master's thesis]. Seoul: Ewha Womans University; 2006.
25. Kim CH, Kwon JK, Moon MK, Lee MH, Lee JS. A study for the effects of lifting position, age and gender on maximum lifting strength. Fall Conference and General Meeting Ergonomics Society of Korea; 2011 October 21-22; Cheonan's Sangnok Resort. Cheonan: Ergonomics Society of Korea; 2011. p. 148-153.
26. Callison MC, Nussbaum MA. Identification of physically demanding patient-handling tasks in an acute care hospital. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2012;42(3):261-267. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ergon.2012.02.001>
27. Kim DD, Kim YH, Lee GC, Jung BO, Cho NJ, Kwon WA, et al. Kinesiology. Seoul: Hyunmoonsa; 2013.
28. Kim SU, Han SJ. Effects of load center of gravity and feet positions on peak EMG amplitude at low back muscles while lifting heavy materials. *Journal of Korean Society of Occupational and Environmental Hygiene*. 2012;22(3):256-263.
29. Choi J, Kim HS, Kim GS, Lee H, Jeon HS, Chung KM. Posture management program based on theory of planned behavior for adolescents with mild idiopathic scoliosis. *Asian Nursing Research*. 2013;7(3):120-127. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anr.2013.07.001>
30. Park JS, Kim JY. Workload evaluation of various shoulder posture by using muscle force, fatigue and psychophysical workload. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 2012;31(2):281-289. <http://dx.doi.org/10.5143/JESK.2012.31.2.281>