

슬관절염 비만노인을 위한 IMB 모델 기반 신체활동 증진 프로그램의 효과

김정숙¹ · 김춘자²

아주대학교 간호대학 · 간호과학연구소

Effect of a Physical Activity Promoting Program Based on the IMB Model on Obese-Metabolic Health Outcomes among Obese Older Adults with Knee Osteoarthritis

Kim, Jung-Suk · Kim, Chun-Ja

College of Nursing · The Research Institute of Nursing Science, Ajou University, Suwon, Korea

Purpose: This study examined the effects of a physical activity promoting program based on the Information-Motivation-Behavioral Skills (IMB) model on physical activity and health outcomes among obese older adults with knee osteoarthritis. **Methods:** This study utilized a randomized controlled trial with a convenience sample of 75 obese older adults with knee osteoarthritis in a university hospital. The older adults in the intervention group participated in a 12-week program involving weekly group sessions and monitoring calls with education booklets and video clips for exercise dances, while those in the control group received an usual care. Outcomes were measured using self-report questionnaires, anthropometrics, and blood analyses. The intervention effects were analyzed using Mann-Whitney U test and ANCOVA. **Results:** The mean age of participants was 74.9 years with 84.0% women. The intervention group at 12 weeks showed significantly greater improvements in self-efficacy for physical activity ($F=81.92, p<.001$), physical activity amounts ($Z=-2.21, p=.044$), knee joint function ($F=15.88, p<.001$), and health-related quality of life ($F=14.89, p<.001$) compared to the control group. Among obese-metabolic outcomes, the intervention group at 12 weeks showed a significant decrease in visceral fat mass ($F=7.57, p=.008$) and improvement in high-density level cholesterol ($F=9.51, p=.003$) compared to the control group. **Conclusion:** Study findings support the need for an IMB based physical activity program for promoting physical activity, knee function and health outcomes in obese older adults with knee osteoarthritis. Longitudinal studies are warranted to confirm the persistence of obese-metabolic effects in clinical settings.

Key words: Knee Osteoarthritis; Obesity; Older Adults; Physical Activity; Motivation

서 론

1. 연구의 필요성

2019년 세계 인구현황 보고서에서 65세 이상 세계 노인인구는 6억명(8.5%)에서 2050년까지 16억명(16.7%)으로 2배 이상 증가할 것

으로 예측하고 있다[1]. 국내 65세 이상 노인인구는 이미 2018년 기준 전체인구의 14.3%이며, 2027년까지 인구대비 21%로 더 증가할 것으로 예상하고 있다[2]. 현재 슬관절염의 국제적 유병률은 세계 노인인구(6억명)의 45%이며, 슬관절염 환자의 80%는 약간의 활동제한을 가지고 있고, 20%는 주요 일상생활이 어려운 기능상태인 것

주요어: 슬관절염, 비만, 노인, 신체활동, 동기

* 이 논문은 제1저자 김정숙의 아주대학교 박사학위논문 일부 발췌한 것임.

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

Address reprint requests to : Kim, Chun-Ja

College of Nursing · The Research Institute of Nursing Science, Ajou University, 164 Worldcup-ro, Yeongtong-gu, Suwon 16499, Korea

Tel: +82-31-219-7017 Fax: +82-31-219-7020 E-mail: ckimha@ajou.ac.kr

Received: August 21, 2019 Revised: December 19, 2019 Accepted: January 19, 2020

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.

로 알려져 있다[3]. 슬관절염의 국내 유병률은 방사선학적 진단등급 (Kellgren-Lawrence [K-L] Grade)이 2등급 이상인 65세 이상 노인인구가 37.8%이며, 80세 이상 노인인구는 68%로 높다[2]. 이는 노령화에 따른 관절연골기질의 생성속도보다 분해속도가 더 빠르기 때문이다[4]. 또한 슬관절염 노인의 33.6%는 신체활동 감소와 관련된 증상을 동반하는 것으로 나타났다[4]. 노화로 인한 기초 대사량과 활동량 감소로 인한 체중 증가는 슬관절의 부담 증가와 슬관절염 악화 등 기능상태 저하로 인한 보행장애와 신체활동을 감소시키는 주된 원인이다[5].

슬관절염의 기능상태 저하 및 보행장애로 인한 신체활동량의 감소와 체중과다는 질병 악화 및 삶의 질 저하와 함께 만성질환의 유병률도 높이는 것으로 나타났다[5,6]. 예컨대 슬관절염의 질병 특성상 산화와 항산화 반응의 불균형과 염증반응을 가중하여 슬관절염 증상악화와 함께 신체활동량의 감소로 복부비만, 고혈압, 당뇨, 이상 지질혈증이 복합적으로 나타나는 대사증후군과 같은 만성 대사성질환의 발병 위험을 증가시킨다[7]. 이로 인한 과체중 및 비만의 만성질환 유병률은 30~50%로 특히 복부내장지방의 증가는 심장질환으로 인한 사망률을 2배 증가시키고, 뇌졸중이나 심장질환 유병률은 3배, 당뇨 발병률은 3.5~5배까지 증가시킨다[8]. 슬관절염 노인 중 여자 44% 남자 27%가 슬관절염 연골손상의 주요 원인인 비만인 것으로 나타났다[9]. 슬관절염과 비만과의 관계에서 체중이 약 1 kg 증가할 때 무릎에 전달되는 하중은 2~3배로 증가하며, 체질량지수가 2 kg/m² 감소하면 슬관절염 발생 위험도가 50% 감소한다[5]. 따라서 슬관절염 비만노인은 관절의 부담 및 통증이 더욱 가중되고 이는 신체활동량 감소의 원인이 된다. 이로 인한 활동량 감소는 체중 증가로 연속될 수 있고 만성질환의 위험을 증가시켜 슬관절염 비만노인의 삶의 질 저하를 가져온다[6]. 그러므로 슬관절염 비만노인은 체중 부하와 신체활동 감소로 인한 관절염 증상 악화와 비만관련 대사질환의 예방관리, 삶의 질 향상을 위해 생활습관이 중요하다[10].

슬관절염 대상자의 치료관리는 신체활동 증진과 적정 체중조절을 기반으로 생활습관 개선을 기본으로 하며, 필요 시 약물 및 수술요법을 권고한다[11]. 특히 신체활동 유지증진은 수술 후에도 슬관절염 증상개선 및 재발예방을 위해 필수적이다[11]. 또한 신체활동 유지증진과 삶의 질 향상을 위해 슬관절염 증상의 정도 및 기간, 비만도 및 동반질환, 이전의 활동량, 생활양식 및 사회경제적 상태 등도 고려하는 것이 필요하다[10]. 국제적으로 신체활동의 일반적 권고안은 중등도 강도의 주당 150분 이상 운동이지만[12], 관절염을 위한 신체활동 증진 프로그램은 미국과 한국의 근관절유관학회의 가이드라인에 근거하고 있다[13,14]. 예컨대, 슬관절염 노인에게 권장하는 신체활동 증진 프로그램은 주 1회 30분 이상으로 관절의 유연성 및 가벼운 유산소 운동을 동시에 수행하도록 구성한다. 또한 지방의 감소와 근

력의 증가를 위한 근력강화 운동은 관절과 근육의 유연성 운동이 진행된 운동시작 3주 후에 수행하는 것을 권장한다[14]. 또한 신체활동 증진을 생활습관화하고 대사지표(중성지방, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 인슐린저항성 등) 개선을 위해 최소 필요한 기간을 12주로 보고하고 있다[7].

관절염을 포함한 만성질환자에서 신체활동 증진의 생리적, 사회·심리적 효과는 국제적 메타분석에서 전반적으로 효과가 큰 것으로 나타났다[15]. 특히 슬관절염 대상자의 규칙적인 신체활동은 관절염 증상개선과 비만·대사지표(체질량지수, 허리둘레, 내장지방의 면적 및 인슐린저항성, 대사인자 등)와 삶의 질 개선에 효과적으로 나타났다[15]. 그러나 이러한 신체활동 효과에도 불구하고 관절염 환자는 관절염 증상 악화로 인한 보행장애로 인해 실제 신체활동 수행은 20.9%로 관절염이 없는 일반 성인의 신체활동 수행률 41.5%에 비해 낮은 것으로 나타났다[16]. 따라서 일반적인 신체활동만을 적용하기 보다는 이론기반의 신체활동 증진 프로그램을 적용하는 것이 더 효과적인 것으로 나타났다[14]. 그동안 적용한 이론들은 자기효능감, 사회적 지지 등을 포함하고 있으나 행위변화 단계의 이행을 유발하는 행위과정 변수들을 명확하게 조작화하여 구분하고 측정하는 것이 어렵기 때문에 행위변화 단계별 중재의 개발과 평가의 활용에 제한점이 있다[17].

최근 다양한 건강행위에 적용되고 있는 지식-동기-행위기술 모델 (Information-Motivation-Behavior Skills [IMB] Model)은 대상자에게 질병을 이해할 수 있는 정보를 제공하며 치료 목표를 설정하도록 하고 신체활동 개선에 대상자가 스스로 참여할 수 있도록 설계 가능한 장점이 있다[17]. 즉, IMB 모델은 행위관련 요인들 간의 관계의 모호함을 명확한 관계로 제시하고 있기 때문에 기존 신체활동 증진을 위해 적용한 이론들의 제한점을 보완할 수 있다[17]. 예컨대 개인이 정보를 충분히 습득하면 행위변화에 대한 동기화가 되고 사회적 지지에 대한 지각인 사회적 동기의 인지를 통해 행위변화를 위한 기술 즉, 행위에 대한 자기효능감이 향상되어 행위변화 및 유지가 촉진되고 이는 건강결과의 개선으로 나타난다고 제시하기 때문이다[18]. 그 동안 IMB 모델은 만성질환의 당뇨 및 심질환자, Human Immunodeficiency Virus (HIV) 감염대상자의 자가관리, 약물이행과 청소년의 영양습관, 흡연의 중재전략 등에서 유용하였으며[19-21], 지역 사회 골관절염 노인 대상으로 자가관리 중재 시 효과가 입증되었다[22]. 그러나 IMB 모델의 구성요인 중 자기효능감의 측정을 제대로 하지 않거나, 동기 요인의 측정에 일관성이 없었다[23]. 지금까지 IMB 모델은 당뇨, 심질환, HIV 감염대상자 및 청소년 대상자에게 적용 되었으나, 슬관절염 비만노인 대상자를 적용한 국내외 연구는 거의 없는 실정이다[23].

이상에서 슬관절염 비만노인의 인지적, 기능적, 대사성 만성질환

의 특성을 고려할 때, 지속적인 신체활동 이행증진을 위해서는 IMB 모델의 구성요소인 지식, 동기, 행위적 요소를 적용한 프로그램을 구성하는 것이 중요함을 알 수 있다. 특히 신체활동 증진 프로그램의 효과검증은 대상자보고측정과 함께 객관적 생리 지표도 파악하여 중재효과의 크기와 근거를 명확하게 제시할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 IMB 모델 기반의 신체활동 증진을 위한 정보교육과 동기 강화를 중재전략으로 하여 슬관절염 비만노인을 위한 신체활동 증진 프로그램을 개발하고 그 효과를 신체활동에 대한 자기효능감, 신체활동량, 슬관절 기능상태, 비만·대사지표와 삶의 질로 검증하였다.

2. 연구목적

본 연구는 슬관절염 비만노인을 위한 신체활동 증진 프로그램을 개발하고 효과를 검증하기 위함이며, 구체적 가설은 다음과 같다.

- 가설1. 신체활동 증진 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 신체활동의 자기효능감이 높아질 것이다.
- 가설2. 신체활동 증진 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 신체활동량이 증가할 것이다.
- 가설3. 신체활동 증진 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 슬관절 기능상태 지표가 낮아질 것이다.
- 가설4. 신체활동 증진 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 비만·대사지표(내장지방면적, 중성지방, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 인슐린저항성)가 향상될 것이다.
- 가설5. 신체활동 증진 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 건강관련 삶의 질이 높아질 것이다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 슬관절염 비만노인을 대상으로 신체활동 증진 프로그램의 효과검증을 위한 무작위 대조군 전후설계 연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 경기도 S시에 소재하는 A 대학교병원 관절염 센터에 내원하는 환자를 근접 모집단으로 하여 표본의 동질성을 위해 다음의 선정기준에 따라 자발적인 연구 참여에 서면 동의한 자를 편의의 추출하였다. (1) 슬관절염의 방사선학적 진단등급(K-L Grade)이 2~4등급인 자(K-L Grade 1등급은 임상적으로 의심스러운 슬관절염 및 방사선영상 상 미세한 골 증식을 보이는 상태[24]로 대학병원 내원대상이 아님) (2) 만 65세 이상인 자 (3) 허리둘레(Waist circumference) 남자 90 cm 이상, 여자 85 cm 이상인 자[25] (4) 체성분분석기(InbodyS10®, Biospace, Seoul, Korea)로 측정하여 내

장지방면적(Visceral Fat Area [VFA])이 남자 100 cm², 여자 70 cm² 이상인 자[26]이다. 제외기준은 (1) 정신질환 병력이 있거나, 정보이해 및 교육에 어려운 질환(치매, 시각장애, 청각장애 등을 포함)이 있는 자 (2) 신체활동에 영향을 주는 골절, 뇌졸중, 편마비, 사지마비, 심장질환으로 활동이 어려운 자이다.

대상자의 크기는 G*POWER 3.1.9.2 프로그램을 이용하여, 두 집단 t-test를 위해 골관절염 노인의 자가관리 중재에 대한 효과를 검증한 Kim과 Park [22]의 연구와 Cohen [27]의 공식에 근거한 효과의 크기(f) .25, 유의수준(α) .05, 검정력(1- β) .80일 때 최소 표본수는 62명이었으나, 탈락률 30%를 고려하여 총 89명으로 하였다.

연구대상자의 참여 흐름도는 Figure 1과 같다. 선정기준에 적합한 250명 중 자발적인 연구 참여에 서면 동의한 대상자 80명을 무작위화 컴퓨터 프로그램을 이용하여 실험군과 대조군을 1:1 무작위화 하였다. 이 가운데 75명(실험군 40명, 대조군 35명)이 사전조사를 진행하였다. 실험군이 12주 프로그램에 참여한 후 71명(실험군 36명, 대조군 35명)이 사후조사를 진행하였다. 프로그램의 연속성과 효과 평가를 위해 4회 이상 결석을 탈락기준으로 적용한 중도탈락률은 10%(12회기 동안 총 4명)이었다.

3. 중재프로그램

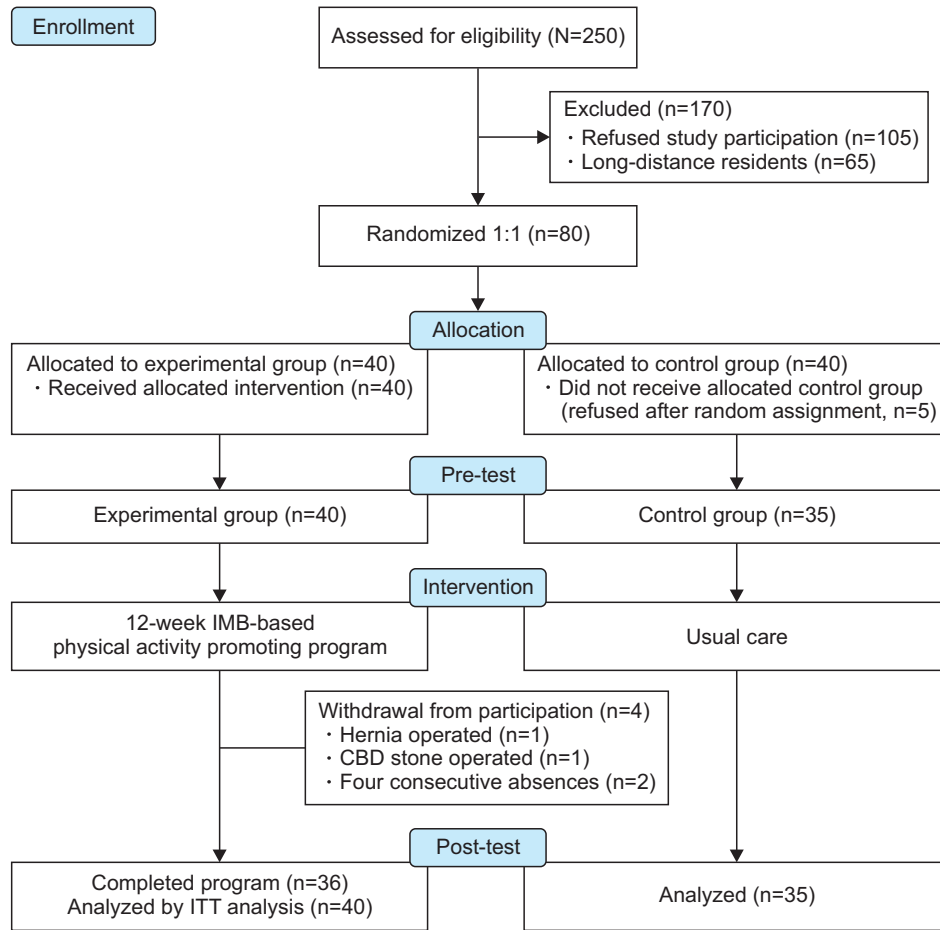
1) IMB 모델 기반 신체활동 증진 프로그램의 개념적 기틀

IMB 모델은 정보, 동기, 행위기술이 건강관련 행위를 변화시킨다고 설명하고 있다. 건강관련 행위변화는 충분한 정보와 동기화가 선행되고 행위를 위한 기술이 향상되면 행위이행 및 유지가 촉진되어 건강결과로 나타날 수 있다는 것이다[18]. 따라서 슬관절염 비만노인을 위한 IMB 모델 기반 신체활동 증진 프로그램의 개념적 기틀은 정보와 동기화를 중재지침(프로그램)으로 제공하면, 행위기술(자기효능감)과 행위변화(신체활동량)에 영향을 주어 건강결과가 향상된다는 것이다. 본 연구는 정보와 동기화를 근거로 개발된 신체활동 증진 프로그램을 독립변수로 하고 신체활동의 자기효능감, 신체활동량, 슬관절 기능상태 지표, 비만·대사지표, 건강관련 삶의 질을 종속변수로 하였다.

2) 프로그램 개발과정

IMB 모델 기반 신체활동 증진 프로그램은 학습자가 교육에 중심이 되며 강사는 촉진자 및 코치의 역할을 하는 구성주의적 교수학습의 방법론적 연구를 기반으로 최종 개발하였다[28].

첫째, 슬관절염 비만노인을 위한 신체활동 증진을 위해 IMB 모델 구성요인과 관련 선행연구의 분석결과를 토대로 프로그램의 개념적 기틀을 작성하여 중재목적과 내용, 전략, 신체활동의 유형 및 방법을 구성하였다. 또한 신체활동의 변화가 생활습관으로 이행되기 위해서



IMB=Information-motivation-behavior skills; CBD=Common bile duct; ITT=Intention to Treat.

Figure 1. Flow diagram of the process through the phase of a randomized trial.

는 12주 이상의 기간이 필요하며[7] 이를 근거로 중재기간을 12주로 구성하였다. 둘째, 개발된 예비프로그램의 내용타당도는 전문가 집단을 통해 검증하였다(근관절 강사 자격증 소지자, 신체활동 및 건강관련이론 전공교수, 관절염전문의와 관절염 전담간호사). 셋째, 예비프로그램의 임상타당도는 슬관절염 비만노인 4명에게 4주간 총 12회를 제공하여 검증하였다. 이상의 내용 및 임상타당도 검증을 토대로 예비프로그램에서 수정보완한 주요 내용은 다음과 같다. 유연성 운동과 근력 운동은 포스터를 보면서 따라할 수 있었지만 유산소 운동의 경우는 스스로 반복하는데 한계가 있으므로 동영상으로 제작하였다. 유산소 운동(관절염댄스) 후 책상의 재배치와 대상자들이 자리를 찾아가는 과정에서 집중도가 분산되었다. 따라서 이 단계에서는 ‘건강박수’를 노래에 맞추어 동작하도록 추가하여 집중도를 높였다.

3) 최종 신체활동 증진 프로그램

최종 개발된 프로그램은 IMB 모델 기반 중재전략을 활용한 총 12주 신체활동 증진 프로그램으로 Table 1과 같다. 관절염을 위한 신체활동 증진 프로그램은 미국과 한국의 근관절유관학회의 가이드라인 [13,14]에 근거하여 슬관절염 비만노인을 위한 유연성, 유산소 운동 및 근력 운동을 주 1회, 회기 당 60분씩 도입(10분), 전개(40분), 정리(10분) 운동으로 구성하였다[29]. 본 연구는 집단 중재로서 그룹당 12명~13명의 소그룹으로 운영하였다[30]. 1~2주 동안은 정확한 운동방법을 배우도록 하였다. 유산소 운동은 개발한 댄스동작 동영상을 함께 보면서 직접 시범을 보였고, 유연성 및 근력 운동의 동작은 포스터를 보며 직접 시범을 보여 지도하였다. 집에서도 최소 3회/주 스스로 시행할 수 있도록 각 운동의 동영상, 포스터 및 아령(0.5 kg 2개)을 배부하였으며 이를 전화로 모니터링하였다. 프로그램의 구성과 중재에서 프로그램 전반부에 전달된 슬관절염 정보는 7회기부터 12회기에 해당되는 프로그램 후반부에도 반복되도록 하였다.

Table 1. Physical Activity Promoting Program Based on IMB in Obese Older Adult with Knee Osteoarthritis

Session	Components	Contents	Time (min)	Method
1~12	Group exercise	Flexibility exercise	15	Flexibility of 14 motions
		Aerobic exercises - Type 1 (session 1~6) - Type 2 (session 7~12)	15	Dance movement with two songs (Aerobic) - 4 beats, 4 motions (FH) - 4 beats, 5 motions (SH)
		Strength exercise (start from session 3)	10	Strength of 10 motions Demonstration & practice Poster & mobile video
Strategies for promoting PA				
1	Ed, IM, SS	<ul style="list-style-type: none"> • Introduce oneself: motivation • Intro: goal, rule, process • KOA of occur, association with obesity 	30	Conversation, PPT, lecture
2	Ed, IM, SS	<ul style="list-style-type: none"> • Sharing experienced pain • How to manage KOA pain • How to promise diary 	30	Conversation, PPT, lecture
3	Ed, IM, SS	<ul style="list-style-type: none"> • Correct posture and correct physical activity • Promise diary presented 	20	Conversation, PPT, lecture
4	Ed, IM, SS	<ul style="list-style-type: none"> • Usual eating conversation • Food for KOA and meals suitable for obesity • Promise diary presented 	20	Conversation, PPT, lecture
5	Ed, IM, SS	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction and taking of KOA medication • Promise diary Presented 	20	Conversation, PPT, lecture
6	IM, SS	<ul style="list-style-type: none"> • Half term (6 week) physical activity practice check • Sharing experiences for additional strategies • Promise diary presented 	20	Conversation, PPT
7	IM, SS	<ul style="list-style-type: none"> • Determine the target of the second half, presented • Promise diary presented 	20	Conversation, PPT
8	IM, SS	<ul style="list-style-type: none"> • Practicing joint exercises • Promise diary presented 	20	Conversation, PPT
9	Ed, IM, SS	<ul style="list-style-type: none"> • KOA-Obesity OX Quiz (after review 1~5 session contents) • Promise diary presented 	20	Quiz game (PPT, lecture), conversation
10	Ed, IM, SS	<ul style="list-style-type: none"> • PA and PA Practice in travel • Promise diary presented 	20	Conversation, PPT, lecture
11	IM, SS	<ul style="list-style-type: none"> • Joint health dance contest (Aerobic exercise 1, 2 choice) 	20	Contest
12	IM, SS	<ul style="list-style-type: none"> • Presented the experience of 12 sessions • Presented of maintenance plan and method 	20	Conversation, PPT
2~12	Ed, IM, SS	Reply after checking, practice promise diary	Weekly	Individual telephone coaching every week

Ed=Education; FH=First half; IM=Internal motivation; IMB=Information-motivation-behavior skills; KOA=Knee osteoarthritis; PA=Physical activity; PPT=Power point Presentation; SH=Second half; SS=Social support.

그러나 후반부에는 전반부와 차별성이 있도록 상호작용이 있는 그림 퀴즈 형태로 반복학습하여 슬관절염 지식과 관련된 정보를 구조화 하도록 하였다. 또한 노인의 기억능력 감퇴로 인한 신체활동 동작과 순서의 어려움을 최소화하기 위해 대형 크기의 운동 포스터를 제공 하였다.

각 회기 도입부분(10분)에 건강박수를 구령에 맞추어 시작하여 집중력을 높이도록 구성하였다. 2회기부터 마지막 회기까지 신체활동에 대한 약속일지를 작성하여 성취경험을 증진시키고, '이행'에 어려

웠던 점과 경험을 나누었다. 연구자는 각 대상자의 약속일지를 토대로 매주 전화코칭을 진행하였다. 전개부분(40분)은 매주 PPT를 이용한 정보교육을 반복하였으며 모든 신체활동 시작 전 동작을 부드럽고 천천히 하며 관절을 꺾거나 굽어진 관절을 펴려고 하지 않도록 소리내어 읽기를 같이 하였다. 유연성 운동과 근력 운동은 대한근관절건강학회의 "스스로 관절관리: 관절튼튼 운동과 근력강화 운동" 포스터를 이용하여 구령에 맞추어 진행하였다. 근력 운동의 상지근육은 아령을 이용하였고, 하지는 고정식 의자를 이용하여 하지근육

에 체중부하를 통한 저항 운동을 하였다. 유산소 운동은 10분으로 '관절염 댄스'를 음악에 맞추어 2~3회 반복하였다. 유산소 운동인 2가지 관절염 댄스는 프로그램 전반부에 4가지 동작으로 하였고, 7회 기인 후반부부터 다른 음악에 맞추어 5가지 관절운동 동작을 반복하도록 구성하였다. 정리부분(10분)은 모든 신체활동을 정리하는 과정으로 교육내용 또는 신체활동 동작 중 어려웠던 부분을 자율적으로 질의 응답하였다. 신체활동 동작 시 주의사항을 다시 반복하고 다음 회차의 진행내용을 요약소개 후 마무리하였다.

4. 연구도구

본 연구의 자료수집에 사용한 도구는 원저자로부터 도구사용승인을 받았다.

1) 신체활동의 자기효능감

신체활동의 자기효능감(The Perceived Physical Activity Efficacy Scale)은 Dunbar-Jacob 등[31]이 개발하고 Kim 등[32]이 한국판으로 번안타당도를 검증한 10문항으로 구성된 관절염 대상자의 신체활동에 대한 자기효능감으로 측정하였다. 각 문항은 10점 Likert 척도로 측정하며 점수의 범위는 0~100점으로 점수가 높을수록 관절염 치료에 신체활동에 대한 자기효능감이 높음을 의미한다. 도구의 신뢰도 Cronbach's α 는 개발당시 원도구는 .83~.94이었으며[31], Kim 등[32]의 연구에서 .91이었고, 본 연구에서 .92이었다.

2) 신체활동량

대상자의 신체활동량은 국제합의기구에서 개발(The International Consensus Group for the Development)하고 세계보건기구(World Health Organization [WHO])가 채택한 국제신체활동설문지(International Physical Activity Questionnaire [IPAQ])를 사용하여 측정하였다. IPAQ 점수 환산법[33]에 근거하여 신체활동량 Metabolic Equivalent of Task [MET]-minutes/week 점수로 산출한다. 12개 국가의 검사-재검사 신뢰도 Spearman 상관계수(r)는 .70~.88, 준거타당도 Spearman 상관계수(r)는 .33이었다[33]. 연속형 점수는 다음과 같이 산출한다.

- 걷기 포함 저강도 MET=3.3 (MET level)×걸은 시간(min)×일(day)
- 중등도 활동 MET=4.0 (MET level)×중등도 강도 활동시간(min)×일(day)
- 격렬한 활동 MET=8.0 (MET level)×격렬한 강도 활동시간(min)×일(day)
- 총 신체활동 MET-min/week=걷기+중등도 활동+격렬한 활동(MET)

임상적으로 신체활동량은 600 MET (min/week)이상의 경우 활동적(active)인 것을 의미한다[33].

3) 슬관절 기능상태 지표

슬관절 기능상태를 측정하기 위해 Bellamy 등[34]이 개발한 Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis [WOMAC] Index를 Bae 등[35]이 번안하여 분석한 K-WOMAC Index를 사용하였다. 슬관절염 대상자의 관절통증(5문항), 관절강직(2문항), 신체기능과 일상생활 수행의 어려움(17문항)을 반영하는 도구로 24문항으로 구성되었으며, 없음(0점)에서 매우 심함(4점)으로 0~4점까지 5점 Likert 척도로 측정된다. 점수의 총점은 0~96점으로 점수가 높을수록 악화된 증상, 제한된 활동, 나쁜 건강을 의미한다. 도구의 신뢰도 Cronbach's α 는 개발당시 .85이었으며[34], 본 연구에서 .94이었다.

4) 비만·대사지표

(1) 내장지방면적

내장지방면적(VFA) 측정은 체성분분석기(Inbody10[®], Biospace, Seoul, Korea)를 이용하였다. 오전 공복 상태에서 홀터전극(Toch Type)을 양측 손가락 엄지와 중지 사이에 끼우며 발 전극은 양측 복사뼈와 발뒤꿈치 사이에 위치하도록 끼운 후 앉은 자세의 모드를 사용하여 분석하였다. 내장지방이 많을수록 단면적이 커지며 내장지방면적의 절단점은 남자 100 cm², 여자 70 cm² 이상이다[26].

(2) 대사지표

중성지방(Triglyceride [TG])과 고밀도 지단백 콜레스테롤(High Density Lipoprotein Cholesterol [HDL-C])측정을 위해 혈액채취 전일 8시간 공복 후 앉은 자세에서 진공채혈관과 21 G 바늘을 이용하여 상지 전완정맥에서 채혈 후 진단검사의학과내 원심분리기(Component R12[®], Hanil Scientific Inc. Gimpo, Korea)로 3000 rpm으로 혈청 분리 후 Hitachi automatic analyzer 7600 (Hitachi[®], Tokyo, Japan)을 이용하여 중성지방은 enzymatic method, 고밀도 지단백 콜레스테롤은 immunoinhibition method 방법으로 분석하였다. 검사항목의 참고치인 중성지방은 150 mg/dl 이하이며, 고밀도 지단백 콜레스테롤의 경우 남성은 40 mg/dl 이상, 여성은 50 mg/dl 이상을 정상범위로 구분하여 분석하였다[36]. 인슐린저항성은 공복 인슐린은 최소 8시간 공복 후 정맥혈을 채취하여 1470 Wizardgamma-Counter (Perkinelmer[®], Turku, Finland)를 이용하여 측정하였다. 인슐린저항성(Homeostasis model assessment for insulin resistance [HOMA-IR])은 공복 인슐린을 이용한 HOMA-IR index [(fasting insulin (μ IU/ml)×fasting glucose (mg/dl))/18]/22.5]

로 계산하였다[37]. 인슐린저항성값이 3.0 이상이면 인슐린저항성이 있는 것으로 의미한다[37].

5) 건강관련 삶의 질

건강관련 삶의 질은 European Quality of Life-5 Dimensions-5 Level (EQ-5D-5L) 한국어판을 The EuroQol Group (www.euroqol.org)의 승인을 받아 사용하였다. EQ-5D 척도[38]는 운동능력(mobility), 자가간호(self-care), 일상활동(usual activities), 통증/불편감(pain/discomfort), 불안/우울(anxiety/depression)의 5항목으로 각 문항(전혀 지장이 없다; level 1, 약간 지장이 있다; level 2, 중간 정도의 지장이 있다; level 3, 심한 지장이 있다; level 4, 수행할 수 없다; level 5) 중에서 하나를 선택한다. EQ-5D는 5개 영역의 측정값에 가중치를 적용하여 산출한 EQ-5D Index로 나타낼 수 있다. 각 국가마다 문화와 상황에 맞게 고유한 가중치를 산출하여 사용하고 있다. 본 연구에서는 Composite Time Trade Off (Composite TTO)와 건강상태에 대한 Discrete Choice Experiment (DCE)방법을 이용하여 한국 성인을 대상으로 건강상태 효용을 추정한 Kim 등[39]의 가중치를 이용하여 -0.66에서 0.90사이의 하나의 값으로 산출하였다. EQ-5D Index로 환산한 수치가 높을수록 건강관련 삶의 질이 높다. 본 연구에서 Cronbach's α 는 .87이었다.

5. 연구의 윤리적 고려

본 연구의 내용과 방법에 대하여 A 대학교병원 기관생명 윤리위원회의 승인을 받은 후 연구를 진행하였다(IRB No: AJRB-SBR-SUR-18-021). 연구대상자의 윤리적 측면을 보호하기 위해 연구절차와 목적을 설명한 후 자발적 동의 후 연구가 진행되며 연구기간, 연구방법, 참여에 대한 이익 및 위험, 연구대상자의 보호, 익명성 보장, 답례 등에 관해 구체적으로 설명하고 대상자가 언제든지 연구 참여 중단을 결정할 수 있으며 이로 인한 어떠한 불이익도 발생하지 않음을 서면 설명문을 제공하여 설명하였다. 또한 혈액검사 시 대상자 일체의 정보에 대해서는 검사기관에 제공되지 않으며 일련번호만 명기하여 이관하고 연구에 사용된 검체는 다른 연구의 목적으로는 사용되지 않고 결과 측정 후 전량 폐기됨을 설명하였다.

6. 연구진행절차

본 연구는 2018년 4월 4일부터 2018년 7월 7일까지 진행되었으며 진행절차와 방법은 다음과 같다.

1) 연구자 준비 및 연구보조원 훈련

본 연구자는 A 대학교병원 정형외과 병동에 8년 이상 근무하면서 슬관절염 대상자 질환 매뉴얼 개발과 슬관절염 대상자의 직접 간호

에 참여한 경력을 구비하였다. 본 연구를 위한 준비로 2017년 대한 근관절건강학회에서 관절관리강사 교육프로그램을 이수하여 강사자격증을 취득하였다. 연구자는 연구보조원(4명)을 자료수집 전 연구 윤리적 고려사항과 연구진행 절차와 과정을 충분히 숙지하도록 훈련하였다. 특히 자료수집 시 대상자 그룹을 번호로만 인식하도록 하였다.

2) 사전조사

2018년 4월 첫째 주와 둘째 주에 각각 서면동의서를 작성한 대조군과 실험군 순으로 신체계측 및 혈액검사와 설문조사를 실시하였다. 대상자들은 사전조사 전날 8시간 금식한 후 각각 동일한 오전 시간에 신체계측과 혈액검사에 참여하였다. 혈액 검체는 채혈 즉시 A 대학교병원 진단검사의학과내 원심분리기로 혈청 분리 후 0~4°C가 유지되는 검체 보관용 아이스박스를 이용하여 N 대학교 임상병리학과내의 혈액검사 분석실에 이관하였다. 개인정보 보호조치를 위해서 피검자별 검체에 맹검표본 방식으로 일련번호만을 명기한 후 검체의 리 장부에 확인을 받은 후 채혈 6시간 내에 이관하여 혈액분석을 실시하였다. 설문지 작성 시 연구자 및 교육받은 연구보조자 4명이 설문지의 구성, 방법 등에 대해 일대일로 설명 후 대상자가 직접 기입하도록 하며, 대상자가 이해하기 어려워하는 항목에 대해 추가적인 설명을 실시하였다.

3) 실험처치

신체활동 증진 프로그램은 총 12회기로 구성하였으며 회기별 목표를 설정하고 주요 내용을 구성하며 프로그램 전달 방법을 구체화하였다(Table 1). 프로그램의 목표인 신체활동 증진의 변화를 지속적으로 유지하기 위해 전반부 1~6회기는 신체활동의 변화단계이며, 후반부 7~12회기는 신체활동의 변화지속 단계로 구성하였다. 회기별 목표는 1회기는 노인의 관절염과 비만, 신체활동의 관계를 이해하기, 2회기 무릎통증을 조절하며 적절한 신체활동하기, 3회기 관절보호하며 신체활동 실천하기, 4회기 올바른 신체활동을 위한 적절한 체중유지하기, 5회기 올바른 신체활동을 위한 관절염 치료약물 바로알기, 6~7회기 중간목표의 점검과 개인별 목표정하기, 8회기 신체활동 실천 유지하기, 9회기 관절염의 올바른 신체활동을 위한 정보 평가하기, 10회기 여행지에서 신체활동하기, 11회기 생활 속 신체활동 실천하기, 마지막 12회기에는 12주간 신체활동 증진 프로그램의 참여를 평가하는 시간으로 자신들의 유지계획 방법 및 참여소감을 발표하였다.

4) 사후조사

실험군의 사후조사는 12주간 프로그램 종료 시 마지막 회기인

2018년 6월 마지막 주와 대조군은 7월 첫째 주에 사전조사와 동일한 신체계측 및 혈액검사, 설문조사를 실시하였다.

5) 대조군 관리

대조군의 사후조사가 끝난 후 2018년 7월 둘째 주부터 4주간 주 3회 12회기로 대조군에게도 실험군과 동일한 프로그램과 답례품을 제공하였다. 대조군의 탈락 예방을 위해 사전·사후조사 참여시 교통비와 간식을 지급하였다.

7. 자료분석방법

자료분석은 SPSS 23.0 프로그램을 사용하여 다음과 같이 분석하였다.

1) 실험군과 대조군의 일반적 특성은 실수와 백분율, 평균, 표준편

차의 기술통계로 분석하며 일반적 특성 및 종속변수의 정규성 검정은 Shapiro-Wilk test를 이용하였다.

2) 실험군과 대조군의 일반적 특성 및 사전 종속변수에 대한 동질성 검증은 Chi-squared test, independent t-test, Mann-Whitney U test를 이용하여 분석 하였다.

3) 슬관절염 비만대상자의 신체활동 증진 프로그램의 효과에 대한 가설검증은 각 결과변수의 사전 점수를 통제하여 ANCOVA (analysis of covariance)로 분석하였다. 이는 군간 사전 동질성 검증에서 두 군이 동질하였지만, 사전 점수 차이로 인한 오차변량을 제외한 실제 실험처치 효과를 정확하게 분석하기 때문이다[40]. 효과 크기는 partial η^2 로 제시하였다. 단, 정규성 검정결과 정규분포를 따르지 않은 신체활동량 변수에 대한 검정은 Mann-Whitney U test로 분석하였다.

Table 2. Homogeneity of General Characteristics between Two Groups (N=75)

Characteristics	Categories	Total (n=75)	Exp. (n=40)	Con. (n=35)	χ^2 or t	p
		n (%) or Mean±SD	n (%) or Mean±SD	n (%) or Mean±SD		
Gender [†]	Male	12 (16.0)	9 (22.5)	3 (8.6)	2.70	.101
	Female	63 (84.0)	31 (77.5)	32 (91.4)		
Age (yr) [†]	65~69	12 (16.0)	4 (10.0)	8 (22.8)	1.75	.190
	70~79	47 (62.7)	23 (57.5)	24 (68.6)		
	80~89	16 (21.3)	13 (32.5)	3 (8.6)		
	Mean±SD	74.85±5.52	76.15±5.70	73.37±4.98		
Education level [†]	None	8 (10.7)	4 (10.0)	4 (11.4)	0.80	.376
	Elementary	31 (41.3)	14 (35.0)	17 (48.6)		
	Middle school	18 (24.0)	10 (25.0)	8 (22.9)		
	Over high school	18 (24.0)	12 (30.0)	6 (17.1)		
Health care support [†]	Family	68 (90.7)	37 (92.5)	31 (88.6)	0.34	.560
	None-family	7 (9.3)	3 (7.5)	4 (11.4)		
OA site [†]	One side	31 (41.3)	13 (32.5)	18 (51.4)	2.76	.107
	Both	44 (58.7)	27 (67.5)	17 (48.6)		
TKR OP [†]	Yes	30 (40.0)	17 (42.5)	13 (37.1)	0.22	.637
	No	45 (60.0)	23 (57.5)	22 (62.9)		
NPIS	Right	4.16±2.66	3.75±2.89	4.63±2.33	-1.44	.155
	Left	4.57±2.66	4.95±2.51	4.14±2.72		
Perceived health status [†]	Good	16 (21.3)	8 (20.0)	8 (22.9)	2.41	.299
	Moderate	33 (44.0)	15 (37.5)	18 (51.4)		
	Bad	26 (34.7)	17 (42.5)	9 (25.7)		
Arthritis knowledge		17.88±2.97	17.23±2.50	18.63±3.31	-2.09	.071
Internal motivation		42.45±15.74	45.33±13.81	39.16±17.31	1.71	.091
Social support		59.75±20.91	59.97±22.09	59.51±19.79	0.09	.926
Obesity index	BMI (kg/m ²)	26.90±2.43	26.77±2.38	27.04±2.51	-0.47	.642
	Waist (cm)	95.43±5.22	94.63±4.28	96.35±6.05		
Musculo-skeletal index	SMM (kg)	22.35±3.54	22.23±3.14	22.49±3.99	-0.32	.752
	ASM/high ² (kg/m ²)	6.66±0.79	6.72±0.75	6.60±0.85		

Exp.=Experimental group; Con.=Control group; SD=Standard deviation; yr=year; OA=Osteoarthritis; TKR=Total knee replacement; OP=Operation; NPIS=Numeric pain intensity scale; BMI=Body mass index; SMM=Skeletal muscle mass; ASM=Appendicular skeletal muscle mass.

[†]Chi-square test.

4) 본 연구의 가설검증은 탈락자를 제외할 경우 결과의 효과가 과잉 추정될 수 있으므로 무작위화에 따른 치료의향분석(Intention to Treat [ITT] analysis)에 따라 모든 대상자의 사전, 사후 점수로 분석하였다. 사후 결측치(4명)는 결측치 추정방법(imputation method) 중 평균대체법(mean replacement)을 이용하였다[41].

연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성 및 연구변수의 사전 동질성 검증

전체 대상자(n=75)의 평균연령은 74.9세이며 84.0%가 여성이었다. 실험군(n=40)과 대조군(n=35)의 일반적 특성(성별, 연령, 교육 수준, 건강관리 지지 등), 질병관련 특성(관절염 부위, 수술유무, 관절염 통증, 지각된 건강상태), IMB관련 변수(관절염 지식점수, 내적 동기, 사회적 지지)와 비만관련 특성(체질량지수, 허리둘레, 근골격 지표)은 프로그램 제공 전 모두 유의한 차이를 보이지 않아 두 군은 사전 동질하였다(Table 2). 또한 두 군간의 결과변수인 신체활동의 자기효능감, 신체활동량, 슬관절 기능상태 지표, 비만·대사지표(내장 지방면적, 중성지방, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 인슐린저항성), 건강 관련 삶의 질에 유의한 차이가 없어 두 군은 동질하였다(Table 3).

2. 슬관절염 비만노인을 위한 신체활동 증진 프로그램의 효과검증

슬관절염 비만노인을 위한 신체활동 증진 프로그램 제공 후 두 군 간 효과는 결과변수의 사전 점수를 공변수로 통제한 상태에서 검증하였다. 정규분포 가정을 충족하지 않은 신체활동량은 두 군간 비모

수 검증하였다. 가설검증의 결과는 다음과 같다(Table 4).

1) 가설1. '신체활동 증진 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 신체활동의 자기효능감이 높아질 것이다'를 검증한 결과 실험군은 대조군보다 신체활동의 자기효능감이 통계적으로 유의하게 증가하였으므로($F=81.92, p<.001; \eta_p^2=.53$), 가설 1은 지지되었다.

2) 가설2. '신체활동 증진 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 신체활동량이 증가할 것이다'를 검증한 결과 실험군이 대조군에 비해 신체활동량이 증가하여($Z=-2.21, p=.044$), 가설 2는 지지되었다.

3) 가설3. '신체활동 증진 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 슬관절 기능상태 지표가 낮아질 것이다'를 검증한 결과 실험군의 슬관절 기능상태 지표가 대조군에 비해 낮아져($F=15.88, p<.001; \eta_p^2=.18$), 가설 3은 지지되었다.

4) 가설4. '신체활동 증진 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 비만·대사지표(내장지방면적, 중성지방, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 인슐린저항성)가 향상될 것이다'를 검증한 결과 신체활동 증진 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 비만·대사지표에서 내장지방면적($F=7.57, p=.008; \eta_p^2=.10$)과 고밀도 지단백 콜레스테롤 수치($F=9.51, p=.003; \eta_p^2=.12$)가 통계적으로 유의하게 개선되어 가설이 지지되었다. 그러나 중성지방 수치와 인슐린저항성은 신체활동 증진 프로그램에 참여한 실험군이 개선되었으나 통계적으로 유의한 군간 차이는 없어($F=0.002, p=.965; F=0.34, p=.563$), 가설이 기각되었다.

5) 가설5. '신체활동 증진 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 건강관련 삶의 질이 높아질 것이다'를 검증한 결과 실험군은 대조

Table 3. Homogeneity of Outcome Variables between Two Groups

(N=75)

Characteristics	Total (n=75)	Exp. (n=40)	Con. (n=35)	t/Z	p
	Mean (SD) or Median (IQR)	Mean (SD) or Median (IQR)	Mean (SD) or Median (IQR)		
Self-efficacy of PA	61.08 (15.54)	63.33 (14.47)	58.51 (16.52)	1.34	.183
PA (IPAQ) (METs·min/week) ¹	1533.00 (1377.00)	1299.00 (1434.38)	1773.00 (1295.00)	-1.10	.267
KOA function index	40.52 (16.77)	41.68 (16.98)	39.20 (16.67)	0.64	.527
Obese-metabolic index					
VAF (cm ²)	115.15 (15.86)	118.44 (15.33)	111.38 (15.83)	1.96	.075
TG (mg/dl) (n=72) ^{**}	136.00 (46.90)	140.14 (41.65)	131.63 (52.13)	0.77	.446
HDL-C (mg/dl) (n=72) ^{**}	47.71 (9.42)	47.03 (9.69)	48.43 (9.22)	-0.63	.532
HOMA-IR (n=69) ³	2.50 (1.55)	2.77 (1.78)	2.21 (1.22)	1.51	.136
Health-related QoL	0.54 (0.24)	0.55 (0.25)	0.54 (0.24)	0.30	.764

Exp.=Experimental group; Con.=Control group; SD=Standard deviation; IQR=Interquartile range; PA=Physical activity; IPAQ=International physical activity questionnaires; KOA=Knee osteoarthritis; VFA=Visceral fat area; TG=Triglyceride; HDL-C=High density lipoprotein cholesterol; HOMA-IR=Homeostatic model assessment-insulin resistance; QoL=Quality of life.

¹Mann-Whitney U test, Median (IQR); ^{**}3 person refused of the experimental group at blood test; ³Excluded 3 person with extreme values (Exp. n=1, Con. n=2).

Table 4. Effects of a Physical Activity Promoting Program Based on IMB in Obese Older Adult with Knee Osteoarthritis (N=75)

Variables	Group	Pre-test	Post-test	Adjusted	Z/F	p	Partial η^2
		Mean (SD) or Median (IQR)	Mean (SD) or Median (IQR)	Mean (SE)			
Self-efficacy of PA	Exp. (n=40)	63.33 (14.47)	80.41 (11.17)	78.90 (1.82)	81.92	<.001	.53
	Con. (n=35)	58.51 (16.52)	54.54 (18.15)	56.27 (1.70)			
PA (IPAQ) (METs-min/Week) [†]	Exp. (n=40)	1299.00 (1434.38)	1700.53 (2940.75)	-	-2.21	.044	-
	Con. (n=35)	1773.00 (1295.00)	1127.50 (1314.00)	-			
KOA function index	Exp. (n=40)	41.68 (16.98)	34.18 (15.63)	33.22 (1.51)	15.88	<.001	.18
	Con. (n=35)	39.20 (16.67)	40.94 (18.48)	42.05 (1.62)			
VAF (cm ²)	Exp. (n=40)	118.44 (15.33)	113.90 (25.11)	109.33 (2.46)	7.57	.008	.10
	Con. (n=35)	111.38 (15.83)	114.10 (27.93)	119.39 (2.64)			
TG (mg/dl) ^{**}	Exp. (n=37)	140.14 (41.65)	138.78 (47.81)	135.72 (5.77)	0.00	.965	<.001
	Con. (n=35)	131.63 (52.13)	132.86 (80.52)	136.08 (5.93)			
HDL-C (mg/dl) ^{**}	Exp. (n=37)	47.03 (9.69)	50.37 (9.98)	50.93 (0.96)	9.51	.003	.12
	Con. (n=35)	48.43 (9.22)	47.29 (9.32)	46.70 (0.98)			
HOMA-IR [‡]	Exp. (n=36)	2.78 (1.78)	2.14 (1.26)	1.88 (0.20)	0.34	.563	.01
	Con. (n=33)	2.21 (1.22)	1.77 (1.25)	2.01 (0.19)			
Health-related QoL	Exp. (n=40)	0.55 (0.25)	0.64 (0.18)	0.63 (0.02)	14.89	<.001	.17
	Con. (n=35)	0.54 (0.24)	0.53 (0.22)	0.53 (0.02)			

Exp.=Experimental group; Con.=Control group; SD=Standard deviation; IQR=Interquartile range; SE=Standard error; PA=Physical activity; IPAQ=International physical activity questionnaires; KOA=Knee osteoarthritis; VFA=Visceral fat area; TG=Triglyceride; HDL-C=High density lipoprotein cholesterol; HOMA-IR=Homeostatic model assessment-insulin resistance; QoL=Quality of life.

[†]Mann-Whitney U test, Median (IQR); ^{**}3 person refused of the experimental group at blood test; [‡]Excluded 3 person with extreme values (Exp. n=1, Con. n=2).

군보다 건강관련 삶의 질 점수가 통계적으로 유의하게 증가하여 (F=14.89, $p<.001$; $\eta_p^2=.17$), 가설 5는 지지되었다.

논 의

본 연구는 슬관절염 비만노인을 위한 12주 IMB 모델 기반 신체활동 증진 프로그램을 개발하여 효과를 검증한 결과 신체활동의 자기 효능감, 신체활동량, 슬관절 기능상태 지표 및 건강관련 삶의 질과 비만·대사지표인 내장지방면적과 고밀도 지단백 콜레스테롤이 통계적으로 유의하게 개선되었다. 이는 IMB 모델의 구성요소인 정보제공과 내적 동기, 사회적 지지를 통해 대상자의 슬관절염 특성과 연령을 고려하고 신체활동을 단계별로 진행하여 자기효능감 증진을 통해 신체활동량 증진과 건강결과가 개선된 결과라고 생각한다. 특히 본 연구에서 개발된 신체활동 증진 프로그램이 노인특성을 고려하여 IMB 모델 기반 정보 전달과 동기 강화를 위해 차별화한 중재전략은 다음과 같다. 첫째, 정보 전달 교육 시 많은 내용의 정보 전달에 집중하지 않고 회차별로 한 가지씩 주제를 선정하여 PPT 시청각 자료에 사진과 삽화를 삽입해 전달하며 가사가 있는 음악을 접목하여 청각적 자극을 유도하였다. 이는 노인의 경우 시각과 청각이 감소하고 인지능력의 감퇴로 집중력이 저하되어 노인을 위한 특별한 교육방법

이 필요하기 때문이다[42]. 둘째, 프로그램 적용 시 학습자의 수동적 참여와 진행자의 일 방향적인 강의식 정보 전달의 단점을 보완하기 위해 회차별 주제에 대한 개인의 긍정적 경험을 발표하며 정보를 공유하였다. 셋째, 개별적인 내적 동기 강화를 위해 프로그램 내 신체활동과 관련한 '약속정하기와 실천', '목표설정'을 통해 수행성취를 경험하도록 하고 회차별 내용에 관한 경험 나누기와 약속실천 점검을 진행하였다. 넷째, 전문가와 동료의 사회적 지지를 강화하기 위해 집단 프로그램의 진행과 주 회차코칭과 면담, 약속일지 작성을 진행하였다. 다섯째, 정보와 지지 강화를 바탕으로 신체활동의 자기 효능감 증진을 위해 전문가의 전화코칭과 함께 단계적인 신체활동 성취목표를 달성할 수 있도록 구성하였다. 즉, 슬관절염 비만노인의 특성을 고려하여 율동적인 신체활동 증진 프로그램을 구성하여 처음 1~2주는 유연성 운동과 유산소 운동을 중심으로, 진행 3주 후부터 근력 운동을 단계적으로 진행하여 총 12주 프로그램을 적용하였다.

슬관절염 비만노인의 신체활동의 자기효능감 점수는 신체활동 증진 프로그램 적용 후 실험군이 대조군보다 증가하였으며, 효과의 크기도 큰 것으로 나타났다. 이는 지역사회 관절염 노인을 대상으로 IMB 모델로 자가관리 프로그램을 중재한 Kim과 Park [22]의 연구에서 신체활동 능력에 대한 자기효능감이 대조군은 7.07점 증가하였

으나, 실험군에서 18.46점으로 상승한 결과와 일치하였고, 인공관절 수술을 한 노인에게 세라밴드 운동을 10주 간 중재하여 자기효능감이 실험군이 대조군보다 2.64점 향상된 연구결과와 일치한다[43]. 이러한 선행연구 결과와 일치된 결과를 볼 때 관절염 노인의 신체활동에 대한 자기효능감은 중요한 전략임을 알 수 있다. IMB 모델에서도 정보와 동기는 자기효능감을 높여줄 수 있음을 제시하고 있으며, 자기효능감은 행위와 건강결과에 영향을 주는 중요한 요소임을 알 수 있다[18]. 따라서 본 연구에서도 IMB 모델의 주요 개념인 정보와 동기를 바탕으로 중재하여 자기효능감을 향상시키고자 하였다. 관절염의 정보와 동기에 해당되는 다양한 신체활동, 개별 전화면담, 일지 작성 등에 해당되는 부분이 신체활동의 자기효능감을 높여준 것으로 생각된다.

신체활동 증진 프로그램 적용 후 대조군의 신체활동량은 1902.96 METs-min/week에서 1609.54 METs-min/week로 감소한 반면 실험군은 1762.60 METs-min/week에서 2511.58 METs-min/week로 중재 후 42.5% 증가하여 신체활동 증진 프로그램은 슬관절염 비만노인의 신체활동량을 증가시키는데 효과가 있는 것으로 나타났다. 신체활동 효과에 대한 48개의 유사실험 연구 중 48%의 연구[44]에서 신체활동량이 향상되었으며 이는 복지관 노인을 대상으로 동기 강화 프로그램을 6단계로 7주간 진행하여 신체활동량을 측정하는 Seo [45]의 연구에서 신체활동량이 실험군에서 14% 증가한 결과와 일치한다. 만성질환이 있는 노인에게도 신체의 구성과 골격기능을 강화하고, 인지 기능저하의 위험을 감소하기 위해서는 중등도의 신체활동을 권장하며, 심폐기능을 증진시키고자 할 때는 격렬한 신체활동을 1주일에 최소 150분 이상 권장하고 있다[12,30]. 최신 슬관절염 신체활동 권고 근거에서는 앉아 있는 비활동적인 시간을 줄이고, 중등도의 적절한 신체활동이 관절의 기능상태와 높은 삶의 질 개선을 위해 효과적이라는 것이다[46]. 본 연구결과 및 선행연구결과 신체활동량 증진에 있어 걷기를 포함한 저강도의 신체활동량의 유의한 증가가 있는 것으로 나타났으나, 중등도 또는 격렬한 신체활동의 증가는 유의하지 않았다. 따라서 추후 연구에서는 관절기능과 더 나은 삶의 질 개선을 위해 중등도 이상의 신체활동이 포함된 중재전략 모색이 필요하다.

슬관절 기능상태 지표는 신체활동 증진 프로그램 적용 후 실험군에서 대조군보다 감소하였으며 효과의 크기는 큰 것으로 나타났다. 슬관절염은 통증, 제한된 관절범위, 관절의 변형으로 일상생활을 어렵게 하며 노화로 인한 근육의 감소는 이를 악화시킨다[4,5,9]. 따라서 근력 운동이 포함된 중재 프로그램의 구성은 슬관절 기능상태를 향상시키는 중요한 부분이다. 하지의 근육량 증가는 슬관절 주변을 둘러싼 근육의 강화로 이어지며 이는 무릎으로 전달되는 각종 압력이나 충격으로부터 관절을 보호하게 되고, 슬관절의 직접적인 스

트레스를 감소할 수 있다[5]. 이로 인해 슬관절의 가동범위는 넓어지며 기능상태는 호전될 수 있다[5]. 본 중재에서도 하지근력 강화를 위한 신체활동 중재동작을 5가지로 진행하였으며 이로 인한 근력강화로 관절기능(슬관절 기능상태 지표)이 호전되었다. 그러나 본 연구에서는 하지 근육량의 변화에 대한 검증이 이루어지지 않았으므로 하지 근육량의 변화를 함께 비교하는 추후 연구가 필요하다.

신체활동 증진 프로그램 적용 후 대상자의 비만-대사지표 중 내장 지방면적은 대조군은 증가하였으나 실험군은 감소하였으며 프로그램의 효과의 크기는 중간으로 나타났다. 내장지방면적은 심혈관질환 발생과 인슐린저항성을 높이며 결과적으로 대사증후군으로 이환될 가능성이 높다[7]. 따라서 슬관절염 비만노인의 내장지방 증가는 체중 증가를 가중시켜 관절염의 악화 요인인 동시에 심혈관계 위험도를 높이는 원인이 된다[8]. 선행연구에서는 신체활동량이 내장지방 감량에 영향을 미친다고 보고하였고[28], 특히 내장지방이 유의하게 감소하기 위해서는 주당 6~8 METs 이상의 유산소 운동이 필요하고 체력수준이 낮고 무릎이나 허리에 무리가 있는 경우 10분 정도 시간을 권장하였다[12]. 본 프로그램에서도 6 METs 이상의 근력 운동과 유산소 운동을 관절염 댄스로 속도감 있게 하였고 10분 이상 진행된 결과 실험군의 내장지방면적이 유의하게 감소한 것을 확인할 수 있었다.

고밀도 지단백 콜레스테롤은 신체활동 증진 프로그램 적용 후 실험군이 대조군보다 증가하였고 두 집단의 차이는 통계적으로 유의하였으며 효과의 크기는 중간으로 나타났다. 그러나 대사관련 지표 중 중성지방과 인슐린저항성 수치는 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 골관절염 비만노인을 대상으로 16주간 복합 운동 프로그램 중재 후 대사증후군인자와 인슐린저항성 결과를 측정하는 Ha 등[47]의 연구에서 고밀도 지단백 콜레스테롤이 유의하게 증가하였고 중성지방과 인슐린저항성이 감소했다고 보고한 연구결과와 부분적으로 일치하였다. 그러나 1년간 비만노인 여성에게 복합 운동 프로그램을 적용한 후 고밀도 지단백 콜레스테롤과 중성지방, 공복혈당, 인슐린저항성을 측정하여 결과 중재군에서 모두 유의한 결과가 나타난 Shin 등[48]의 연구와는 일치하지 않았고, 비만노인 여성을 대상으로 24주간 1시간 주 3회 복합 운동 프로그램 후 고밀도 지단백 콜레스테롤이 증가하고 중성지방, 인슐린저항성이 감소하였다고 보고한 Glouzon 등[49]의 연구결과와도 차이가 있다. 선행연구의 결과는 중재기간이 길수록 생리적 지표 변화에 긍정적 결과를 가져올 수 있다는 연구내용과 일치하였다[49]. 따라서 중재기간을 연장하여 지속적 결과를 평가하는 추후 연구가 필요하다.

프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 건강관련 삶의 질이 유의하게 높았으며 효과의 크기는 큰 것으로 나타났다. 이는 노인의 걷기 실천일수와 건강관련 삶의 질의 관계에서 걷기 실천일수가 증가

함에 따라 건강관련 삶의 질이 증가했다고 보고한 Seo [45]의 연구 결과와 일치하였다. 노인의 경우 신체활동의 횟수와 참가시간이 많을수록 건강관련 삶의 질은 비례한다[15]. 건강관련 삶의 질의 구성요소인 보행능력, 자기관리, 일상생활, 통증 및 불편감, 불안 및 우울을 비추어 볼 때 본 연구는 프로그램의 중재기간을 12주로 구성하여 신체활동의 행위변화를 유지할 수 있도록 하였다. 이러한 신체활동 증진 프로그램 적용을 통해 슬관절염의 전반적 관리방법과 보행 및 일상생활 활동의 향상으로 건강관련 삶의 질이 향상되었을 것으로 생각된다. 건강관련 삶의 질은 신체활동을 통해 긍정적 효과를 얻을 수 있다[15]. 따라서 본 프로그램을 통한 신체활동 증진은 슬관절염 비만노인의 건강한 삶의 질 향상에 기여할 것으로 생각한다.

본 프로그램은 노인에게 신체활동 증진 프로그램을 적용한 Olanrewaju 등[15], Kim과 Oh [30]의 선행연구를 비교하면 운동의 종류와 강도는 유사하였으나, 대상자들의 행위변화를 위해 선행문헌[11-14]과 IMB 모델을 바탕으로 슬관절염 특성과 연령을 고려하여 신체활동을 단계별로 진행하는 12주간 프로그램으로 구성하였다. 특히 정보의 전달에 있어 노인의 경우 시각과 청각이 감소하고 인지능력의 감퇴로 집중력이 저하되어 노인을 위한 특별한 정보 전달 방법이 필요함을 근거[15]하여 교육 시 많은 내용의 정보 전달에 집중하지 않고 회차별로 한 가지씩 주제를 선정하여 PPT 시청각 자료에 사진과 삽화를 삽입해 전달하며 가사가 있는 음악을 접목하여 청각적 자극을 유도하였다. 이에 기존의 강의식 중재연구[45]에 있었던 학습자의 수동적 참여와 진행자의 일 방향적 중재의 단점을 보완하여 개발하였다. 또한 노인의 경우 생활습관의 변화를 이끌기가 어렵고 신체활동 행위의 실천을 시작하더라도 초기효과는 4~6주에 단기효과로 제한될 수 있지만 12주 이상의 유지로 중장기 효과를 기대할 수 있다[15]는 연구결과를 바탕으로 추후 종단적 연구를 통하여 프로그램의 장기적 효과 평가가 필요하다고 생각한다.

본 연구의 제한점으로는 한국의 인구나사회학적 특성대로, 본 연구에서도 여성노인의 비율(84.0%)이 남성보다 높으므로 전체 성별로 일반화하는데 주의가 필요하다. 신체활동량 측정에 있어서도 자가보고형 설문지로 측정하였기 때문에 정확한 신체활동량을 파악하기 위해서는 객관적으로 측정하는 방법을 함께 고려해야 하는 것이 필요하겠다. 또한 대상자 배정에 있어 무작위 배정을 하였지만, 연구자가 중재기간 동안 실험군은 매 회기마다 1주 간격으로 전화면담, 문자 및 대면교육 등을 제공하였으므로 호손효과 가능성이 있고 자발적 운동수행을 통제하지 못하였다. 이를 보완하기 위해 프로그램의 종단적인 효과를 파악하며 충분한 표본 수를 확보한 반복연구가 필요하다.

본 연구는 슬관절염 비만노인에게 필수적인 신체활동을 증진하기 위해 IMB 모델을 토대로 정보와 동기에 기초한 신체활동 증진 프

그램의 개발과정 및 중재내용을 구체적으로 제공하여 슬관절염 비만노인을 위한 신체활동 증진을 위한 교육자료, 각종 포스터, 실제 개발된 동영상 등을 임상실무에 적용가능한 점에서 의의가 있다. 또한 프로그램의 효과를 신체활동의 자기효능감, 신체활동량, 주관적인 건강결과(슬관절 기능상태 지표, 비만·대사지표 및 건강관련 삶의 질)로 파악한 주요 연구결과는 IMB 모델의 유용성과 함께 근거중심실무를 위한 근거로 효과의 크기를 구체적으로 제공한 점에서 의의가 있다. 특히 IMB 모델의 정보요소는 대상자들의 연령, 슬관절염과 비만의 복합적 특성을 고려한 신체활동에 대한 정확한 지식과 함께 꾸준히 실천할 수 있는 신체활동 방법을 교육자료와 동영상을 통해 집단 및 개별 교육으로 제공하였다. 이를 통해 개별 대상자들의 기존 관절염 관리 및 신체활동과 관련된 잘못된 지식정보와 부적절한 경험들이 바르게 수정될 수 있었다. 또한 동기 요소는 신체활동 수행과 관련된 대상자들의 개인적 신념과 태도의 내적 동기와 연구팀 및 동료집단의 집단 및 개인적 운동시간과 토의, 상담과 같은 사회적 지지를 활용하여 신체활동에 대한 동기가 강화하도록 프로그램을 구성하여 운영하였다. 정보와 동기 강화를 토대로 신체활동의 행위기슬인 자기효능감이 증진하여 신체활동량의 증진과 주관적인 건강결과가 개선하였다고 생각된다. 따라서 본 프로그램은 실무에서 근무하는 임상간호사 및 지역사회간호사가 신체활동 증진을 위해 활용할 가능성이 높다. 슬관절염 질병특성을 분석한 정보를 제공하고 내적 동기 요소를 고려하며 의료진이 직접 중재하고 지지함으로써 대상자와 상호작용할 수 있는 유용한 중재전략으로 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

결론

본 연구는 슬관절염 비만노인을 대상으로 IMB 모델 기반 신체활동 증진 프로그램을 개발하고 적용하여 프로그램의 효과를 신체활동의 자기효능감, 신체활동량, 슬관절 기능상태 지표, 비만·대사지표 및 건강관련 삶의 질에 미치는 효과로 파악하였다. 실험군의 신체활동의 자기효능감, 신체활동량 및 건강관련 삶의 질이 대조군에 비해 유의하게 증가하였다. 슬관절 기능상태 지표 및 비만·대사지표에서 내장지방면적은 실험군이 대조군에 비해 유의하게 감소하였고, 실험군의 고밀도 지단백 콜레스테롤은 대조군에 비해 개선되었다. 실험군의 중성지방과 인슐린저항성은 대조군보다 더 감소하였으나 군간 차이가 없었다. 이상의 본 연구에서 개발된 12주 신체활동 증진 프로그램은 대학병원에 내원하는 슬관절염 비만노인의 자기효능감의 향상과 신체활동을 증진하여 건강결과를 개선하는 효과적인 프로그램으로 확인되었다. 또한 본 연구의 결과로 IMB 모델의 유용성과 함께 근거중심실무를 위한 기반을 제공하였다. 따라서 본 연구에서 개

발된 프로그램을 대학병원 및 지역사회의 다양한 슬관절염 비만노인 대상으로 접근성을 높여 충분한 대상자 수를 확보하고 종단적인 연구설계를 적용한 비만·대사지표의 중장기 중재효과를 파악할 것을 제언한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization or/and Methodology: Kim CJ & Kim JS.

Data curation or/and Analysis: Kim JS & Kim CJ.

Funding acquisition: Kim JS.

Investigation: Kim JS.

Project administration or/and Supervision: Kim JS & Kim CJ.

Resources or/and Software: Kim JS & Kim CJ.

Validation: Kim CJ & Kim JS.

Visualization: Kim JS.

Writing original draft or/and Review & editing: Kim JS & Kim CJ.

REFERENCES

1. United Nations Population Fund (UNPF). State of world population 2019 [Internet]. New York: UNPF; c2019 [cited 2019 Jun 14]. Available from: https://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/UNFPA_PUB_2019_EN_State_of_World_Population.pdf.
2. Statistics Korea. Social indicators of Korea in 2018 [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; c2019 [cited 2019 Jun 14]. Available from: http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/6/5/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=373801&pageNo=1&rowNum=10&navCount=10&currPg=&searchInfo=&sTarget=title&sTxt.
3. World Health Organization (WHO). World health report 1997 press kit: 50 facts from the report [Internet]. Geneva: WHO; c2015 [cited 2018 Oct 14]. Available from: https://www.who.int/whr/1997/media_centre/50facts/en/.
4. Jung KH. Diagnosis and treatment of arthritis. *Journal of the Korean Neurological Association*. 2017;35(4 Suppl):25–30. <https://doi.org/10.17340/jkna.2017.4.28>
5. Kulkarni K, Karssiens T, Kumar V, Pandit H. Obesity and osteoarthritis. *Maturitas*. 2016;89:22–28. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2016.04.006>
6. Specchia ML, Veneziano MA, Cadreddu C, Ferriero AM, Mancuso A, Ianuale C, et al. Economic impact of adult obesity on health systems: A systematic review. *European Journal of Public Health*. 2015;25(2):255–262. <https://doi.org/10.1093/eurpub/cku170>
7. Haroon M, Gallagher P, Heffernan E, FitzGerald O. High prevalence of metabolic syndrome and of insulin resistance in psoriatic arthritis is associated with the severity of underlying disease. *The Journal of Rheumatology*. 2014;41(7):1357–1365. <https://doi.org/10.3899/jrheum.140021>
8. Hamer M, Bell JA, Sabia S, Batty GD, Kivimäki M. Stability of metabolically healthy obesity over 8 years: The English longitudinal study of ageing. *European Journal of Endocrinology*. 2015;173(5):703–708. <https://doi.org/10.1530/EJE-15-0449>
9. Lee HS. Prevalence of osteoarthritis and related risk factors in the elderly: Data from the fifth Korea national health and nutrition examination survey (KNHANES V), 2010–2012. *Journal of the Korean Dietetic Association*. 2014;20(2):99–109. <https://doi.org/10.14373/JKDA.2014.20.2.99>
10. Wellsandt E, Golightly Y. Exercise in the management of knee and hip osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*. 2018;30(2):151–159. <https://doi.org/10.1097/BOR.0000000000000478>
11. Korean Knee Society Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines. Guidelines for the treatment of osteoarthritis of the knee. *Knee Surgery and Related Research*. 2010;22(1):69–74.
12. Pescatello LS, Arena R, Riebe D, Thompson PD. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 9th ed. Philadelphia (PA): Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health; 2014. p. 1–456.
13. American College of Rheumatology. Clinical practice guidelines—osteoarthritis [Internet]. Atlanta (GA): American College of Rheumatology; c1985 [cited 2019 Oct 14]. Available from: <https://www.rheumatology.org/Practice-Quality/Clinical-Support/Clinical-Practice-Guidelines/Osteoarthritis>.
14. Lee KS, Lee I, Lee EN, Bak WS, Choi HK, Cho KS. Arthritis self-management. Seoul: Korean Society of Muscle and Joint Health; 2014. p. 1–45.
15. Olanrewaju O, Kelly S, Cowan A, Brayne C, Lafortune L. Physical activity in community dwelling older people: A systematic review of reviews of interventions and context. *PLoS One*. 2016;11(12):e0168614. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168614>
16. Jung JY, Kim JS, Choi HJ, Lee KY, Park TJ. Factors associated with ADL and IADL from the third Korea national health and nutrition examination survey (KNHANES III), 2005. *Korean Journal of Family Medicine*. 2009;30(8):598–609. <https://doi.org/10.4082/kjfm.2009.30.8.598>
17. Morgan K, Tan MP. Behaviour change theories and techniques for promoting physical activity among older people. In: Nyman SR, Barker A, Haines T, Horton K, Musselwhite C, Peeters G,

- et al., editors. *The Palgrave Handbook of Ageing and Physical Activity Promotion*. Cham: Springer Nature; 2018. p. 211–229.
18. Fisher JD, Fisher WA, Amico KR, Harman JJ. An information–motivation–behavioral skills model of adherence to antiretroviral therapy. *Health Psychology*. 2006;25(4):462–473. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.25.4.462>
 19. Sabin LL, DeSilva MB, Hamer DH, Xu K, Zhang J, Li T, et al. Using electronic drug monitor feedback to improve adherence to antiretroviral therapy among HIV–positive patients in China. *AIDS and Behavior*. 2010;14(3):580–589. <https://doi.org/10.1007/s10461-009-9615-1>
 20. Osborn CY, Amico KR, Cruz N, O’Connell AA, Perez-Escamilla R, Kalichman SC, et al. A brief culturally tailored intervention for Puerto Ricans with type 2 diabetes. *Health Education & Behavior*. 2010;37(6):849–862. <https://doi.org/10.1177/1090198110366004>
 21. Zarani F, Besharat MA, Sadeghian S, Sarami G. The effectiveness of the information–motivation–behavioral skills model in promoting adherence in CABG patients. *Journal of Health Psychology*. 2010;15(6):828–837. <https://doi.org/10.1177/1359105309357092>
 22. Kim YI, Park JS. Development and evaluation of a joint health self–management program for the elderly with knee osteoarthritis in communities: Applying the IMB model. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*. 2017;28(1):55–68. <https://doi.org/10.12799/jkachn.2017.28.1.55>
 23. Chang SJ, Choi S, Kim SA, Song M. Intervention strategies based on information–motivation–behavioral skills model for health behavior change: A systematic review. *Asian Nursing Research*. 2014;8(3):172–181. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2014.08.002>
 24. Kohn MD, Sassoon AA, Fernando ND. Classifications in brief: Kellgren–Lawrence classification of osteoarthritis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2016;474(8):1886–1893. <https://doi.org/10.1007/s11999-016-4732-4>
 25. Seo MH, Lee WY, Kim SS, Kang JH, Kang JH, Kim KK, et al. 2018 Korean Society for the Study of Obesity guideline for the management of obesity in Korea. *Journal of Obesity and Metabolic Syndrome*. 2019;28(1):40–45. <https://doi.org/10.7570/jomes.2019.28.1.40>
 26. Han JH, Park HS, Kim SM, Lee SY, Kim DJ, Choi WH. Visceral adipose tissue as a predictor for metabolic risk factors in the Korean population. *Diabetic Medicine*. 2008;25(1):106–110. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2007.02317.x>
 27. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2nd ed. Hillsdale (NJ): Erlbaum Associates; 1988. p. 75–105.
 28. Suh JW. A comparative study on the constructivism and the structuralism as the educational methods. *Journal of Korean Library and Information Science Society*. 2009;40(4):81–92.
 29. Ministry of Health and Welfare (MOHW). 2016 Community integrated health promotion program (physical activity) [Internet]. Sejong: MOHW; c2016 [cited 2019 Jun 11]. Available from: http://www.mohw.go.kr/react/gm/sgm0601vw.jsp?PAR_MENU_ID=13&MENU_ID=1304020503&page=1&CONT_SEQ=293363.
 30. Kim YW, Oh SH. Meta–analysis of the effects of regularly exercise on fitness and body composition in elderly people. *The Korean Journal of Physical Education*. 2017;56(1):753–769. <https://doi.org/10.23949/KJPE.2017.01.56.1.56>
 31. Dunbar–Jacob J, Burke L, Schlenk EA, Sereika SM. The Perceived Therapeutic Efficacy Scale. Paper presented at: the 17th International Nursing Research Congress Focusing on Evidence–Based Practice; 2006 Jul 19–22; Montreal, Canada.
 32. Kim CJ, Won YY, Kim JS. Self–efficacy for physical activity on the relationship of osteoarthritis index to quality of life in adults at risk for metabolic syndrome: A preliminary finding. In: Korean Society of Nursing Science, editor. *Proceedings of the 21st East Asian Forum of Nursing Scholars and 11th International Nursing Conference*; 2018 Jan 11–12; Korean Society of Nursing Science, Seoul, Korea. p. 30.
 33. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12–Country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports & Exercise*. 2003;35(8):1381–1395. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000078924.61453.fb>
 34. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: A health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *The Journal of Rheumatology*. 1988;15(12):1833–1840.
 35. Bae SC, Lee HS, Yun HR, Kim TH, Yoo DH, Kim SY. Cross–cultural adaptation and validation of Korean Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) and Lequesne osteoarthritis indices for clinical research. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2001;9(8):746–750. <https://doi.org/10.1053/joca.2001.0471>
 36. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the third report of the national cholesterol education program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel III). *JAMA*. 2001;285(19):2486–2497. <https://doi.org/10.1001/jama.285.19.2486>
 37. Kim DJ. Insulin resistance measurement method and clinical application. *The Korean Journal of Medicine*. 2007;73(Suppl 2):S744–S776.
 38. The EuroQol Group. EuroQol – A new facility for the measurement of health–related quality of life. *Health Policy*. 1990;16(3):199–208.

- [https://doi.org/10.1016/0168-8510\(90\)90421-9](https://doi.org/10.1016/0168-8510(90)90421-9)
39. Kim SH, Jo MW, Ahn J, Shin S, Ock M, Park J, et al. The valuation of EQ-5D-5L health states in Korea. *Value in Health*. 2014;17(7):A753. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2014.08.211>
 40. Field A. *Discovering statistics using IBM SPSS statistics: And sex and drugs and rock 'n' roll*. 4th ed. Los Angeles (CA): SAGE; 2013. p. 396-399.
 41. Munro BH. *Statistical methods for health care research*. 5th ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2005. p. 57-63.
 42. Jeong HC, Seong KM, Jeong MY. The effect of a hospital life guidance movie for elderly in-patients. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2010;17(2):142-148.
 43. Yun JY, Lee JK. Effects of a Thera-Band exercise program on pain, knee flexion ROM, and psychological parameters following total knee arthroplasty. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2015;45(6):823-833. <https://doi.org/10.4040/jkan.2015.45.6.823>
 44. Ogilvie D, Foster CE, Rothnie H, Cavill N, Hamilton V, Fitzsimons CF, et al. Interventions to promote walking: Systematic review. *BMJ*. 2007;334(7605):1204. <https://doi.org/10.1136/bmj.39198.722720.BE>
 45. Seo K. The effects of a group motivational interviewing for older adults in a senior center to improve physical activity: A randomized controlled trial [dissertation]. Seoul: Seoul National University; 2014. p. 1-125.
 46. Sliepen M, Mauricio E, Lipperts M, Grimm B, Rosenbaum D. Objective assessment of physical activity and sedentary behaviour in knee osteoarthritis patients - beyond daily steps and total sedentary time. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2018;19(1):64. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-1980-3>
 47. Ha SM, Kim DY, Kim JS, Hyun SJ, Kim JH, Kim JW. Effects of combined exercise on SFT, metabolic syndrome risk factors and insulin resistance in obese elderly women. *Journal of Korean Association of Physical Education and Sports for Girls and Women*. 2018;32(1):113-129. <https://doi.org/10.16915/jkapesgw.2018.03.32.1.113>
 48. Shin DS, Lee CJ, Im KC, Roh DJ, Kim SM, Kim S. Effects of combined exercise on body composition, atherogenic index and Insulin resistance in obese middle-aged women. *The Korea Journal of Sports Science*. 2013;22(2):1217-1228.
 49. Glouzon BKJ, Barsalani R, Lagacé JC, Dionne IJ. Muscle mass and insulin sensitivity in postmenopausal women after 6-month exercise training. *Climacteric*. 2015;18(6):846-851. <https://doi.org/10.3109/13697137.2015.1083002>