



슬관절 전치환술 환자를 위한 구조화된 운동교육 프로그램 후 한국형 슬관절 점수와 슬관절 운동범위 변화: 후향적 조사연구

박유라¹⁾ · 박완주²⁾

¹⁾계명대학교 동산의료원 정형외과 간호사, ²⁾경북대학교 간호대학 · 간호과학연구소 부교수

Changes in Korean Knee Score and Range of Motion after the Implementation of Structured Nursing Exercise Programs for Patients underwent Total Knee Arthroplasty: A Retrospective Study

Park, Yu Ra¹⁾ · Park, Wanju²⁾

¹⁾Registered Nurse, Keimyung University Dongsan Medical Center, Daegu

²⁾Associate Professor, College of Nursing · Research Institute of Nursing Science, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Purpose: The purpose of this study was to examine the factors affecting changes in Korean Knee Score (KKS) and ranges of motion (ROM) of the knee after the structured exercise programs for the patients with total knee arthroplasty. **Methods:** This was a retrospective study using electronic medical records from January 2015 to February 2017, and the subject of this study was a total of 124 out of 434 patients underwent total knee replacement operation. They took part in a structured step-by-step exercise program conducted by orthopedic nurses, and then were evaluated for KKS and Knee ROM for 12 weeks after operation. **Results:** Post-intervention scores increased significantly in the KKS subdomains including pain and symptoms ($t=-22.31, p<.001$), function ($t=-20.68, p<.001$), evaluation of floor life ($t=-14.18, p<.001$), socio-emotional function ($t=-28.94, p<.001$) over time. As for the change in the ROM, knee extension ($t=9.23, p<.001$) and knee flexion ($t=4.04, p<.001$) showed a statistically significant changes over time. **Conclusion:** This study illuminated the factors affecting the changes in pain and symptom, physical function, evaluation of floor life, socioemotional function and range of motion after structured exercise training programs for knee arthritis patients.

Key Words: Arthritis, Knee, Exercise, Education

서 론

1. 연구의 필요성

근골격계의 흔한 만성질환 중의 하나로 골관절염(Osteoarthritis)은 인구의 수명이 길어짐에 따라 나날이 늘어나고 있어 이에 따른 지속적 관심이 필요한 관절 질환이다. 이 중 슬관

절은 신체의 관절 중에서 체중을 가장 많이 받는 관절로 골관절염이 가장 호발하는 부위 중 하나이다(Choi, Kim, & Kim, 2009). 특히 한국인의 경우 좌식생활을 하는 문화적 특성 때문에 슬관절 손상이 더 높아 슬관절염이 유발되기 쉽다(Ha, Kim, Lee, & Wang, 2012) 슬관절염은 관절의 구조적 변화와 함께 근력의 감소와 관절의 유연성 감소가 나타나는데(Lee & Park, 2013), 이로 인한 관절의 통증은 일상생활활동 제한과의

주요어: 관절염, 무릎, 운동, 교육

Corresponding author: Park, Wanju

College of Nursing, Kyungpook National University, 680 Gukchaebosang-ro, Jung-gu, Daegu 41944, Korea.
Tel: +82-53-420-4977, Fax: +82-53-421-2758, E-mail: wanjupark@knu.ac.kr

- 이 논문은 제1저자의 석사학위논문 일부를 발췌한 것임.

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

Received: Mar 26, 2018 / **Revised:** Jun 23, 2018 / **Accepted:** Jul 3, 2018

료비 지출을 증가시켜 결과적으로 삶의 질을 저하시키는 원인이 되기도 한다(Choi et al., 2009; Woo & Oh, 2015). 그리하여 슬관절염의 증상을 완화시키는 보존적, 약물요법이 주로 시행되고 있으며 이에 따른 장기적인 관리가 필요하다(Baek & Kim, 2013).

슬관절 전치환술(total knee arthroplasty)은 손상된 관절면을 인공구조물로 바꾸어 주는 수술로기능의 심각한 저하가 있거나 어떠한 치료에도 관리가 되지 않는 경우 마지막 치료수단으로써 시행되는 수술적 요법이다(Seok & Lee, 2013). 전 세계적으로 인공관절 전치환술은 고령 인구의 증가에 따라 지속적으로 증가할 것으로 예상되는데(Van Manen, Nace, & Mont, 2012), 한국의 경우에도 국민건강보험공단의 2015년 집계에 따르면 연령대별 수술 건수 60대 이후 4위, 70대 이후 3위를 차지하는 고령인구의 주요 수술 중 하나로 다수의 고령인구가 수술요법을 선택하는 경우가 증가되고 있다. 수술 전 관절염으로 인한 줄어든 근력문제와 운동은 수술 후에도 지속되어 인공관절 후의 기능회복에도 영향을 미친다. 이와 같은 통증 등으로 인한 근력이나 활동 감소로 위축되고 약화된 근육을 강화시키고, 새로운 인공관절의 자가관리 위해 체계적인 운동교육이 수술 후 초기부터 가정으로 복귀한 후에도 전 기간에 걸쳐서 반드시 시행되어야 한다. 이러한 슬관절 전치환술 환자의 치료효과의 평가는 통증의 경감, 근력강화 및 운동범위의 회복(Kim, 2007; Pang et al., 2000), 혈액순환이나 관절의 부종 감소와 같은 신체적 변화(Seok & Lee, 2013), 사회정서적 변화(Choi & Ra, 2016), 생활에서의 자기효능감(Kim, Yoon, & Han, 2011), 만족도나 삶의 질(Choi & Ra, 2016; Lau, Gandhi, Mahomed, & Mahomed, 2012; Matsuda et al., 2013) 등으로 측정되었다. 그러나 수술 후 통증이나 기능의 회복속도가 개인마다 차이가 있고 수주에서 수개월로 장기간 소요되므로, 수술 전 개인별 특성이나 질병 관련 특성 중 어떠한 것이 영향을 미치는지에 대한 연구가 우선적으로 필요하다.

전자의무기록(Electronic Medical Record, EMR)에는 검사결과 외에 치료 증대 과정에서의 관찰, 사정, 실무에 대한 정보데이터도 포함하고 있어 기록목적 외에도 간호증재에 대한 의사결정뿐만 아니라 간호행위에 대한 근거를 가지고 있다(Ha, 2017). 따라서, 지난 2년 동안의 EMR 분석을 통하여 인공관절 전치환술의 슬관절염 환자를 위한 구조화된 운동교육 프로그램 후 초기 회복 기간 동안의 환자가 느끼는 통증과 증상, 신체기능, 좌식생활평가, 사회·정서적 기능의 다양한 영역에서의 치료효과를 포괄적으로 평가하는 한국의 생활양식에 적합한 평가인 한국 슬관절 점수(Korean Knee Score, KKS)와

슬관절 운동범위(Range of Motion, ROM) 변화의 특성요인을 파악하여 인공관절 전치환술의 슬관절염 환자의 치료 회복과 건강증진을 위한 간호증재 개발에 필요한 근거자료를 제공하기 위함이다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 인공관절 전치환술을 시행한 슬관절염 환자를 위한 구조화된 운동교육 프로그램이 KKS 점수와 슬관절 ROM 변화 정도와 관련 특성을 확인하고자 하였으며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 인공관절 전치환술 슬관절염 환자의 일반적 특성과 질병 관련 특성을 확인한다.
- 인공관절 전치환술 슬관절염 환자를 위한 구조화된 운동교육 프로그램 후 KKS 점수와 슬관절 ROM의 변화 정도를 확인한다.
- 일반적 특성과 질병 관련 특성에 따른 구조화된 운동교육 프로그램 후 KKS 점수 변화의 차이를 확인한다.
- 일반적 특성과 질병 관련 특성에 따른 구조화된 운동교육 프로그램 후 ROM 변화의 차이를 확인한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구의 설계는 인공관절 전치환술 슬관절염 환자를 위한 구조화된 운동교육 프로그램 시행 후 KKS 점수와 슬관절 ROM 변화와 관련 특성을 규명하기 위해 전자의무기록 데이터의 이차자료를 검토하여 분석한 후향적 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상은 2015년 1월 1일부터 2017년 2월 1일까지 D시에 소재한 일 대학병원의 정형외과 입원 환자로 인공관절 전치환술을 받은 슬관절염 환자 434명의 데이터가 분석되었다. 표본의 수는 G*Power 3.1 프로그램을 이용하여 단일표본 t 검정을 위해 two tails의 유의수준 .05, 효과크기 0.3, 검정력 .90로 최소의 표본의 크기의 수는 119명이었다. 선정기준은 단일집도의에 의해 편측인 슬관절 인공관절 전치환술을 받고, 정형외과 전담 간호사 1인으로부터 수술 전 KKS와 슬관절 ROM 평가와 함께 수술 전, 수술 후 2일, 수술 후 7일, 퇴원일, 수술 후

4주, 수술 후 10주의 총 6회 운동교육 프로그램이 구조적으로 제공된 환자군과 수술 후 12주에 KKS와 슬관절 ROM의 재평가가 가능했던 환자의 치료과정기록이 등록된 전자의무기록에 빠짐없이 기록된 환자군이다. 개인정보 제공에 대한 동의가 있었던 자의 전자의무기록 데이터에서 수술코드 81.54의 Total Knee Replacement로 수술을 시행한 434명의 데이터에서 원인질환이 류마티스 관절염, 무혈성 괴사, 외상성 관절염으로 수술을 시행한 40명, 수술 후 사망 및 추시기간 중 사망한 6명, 양측에 슬관절의 인공관절 치환술을 시행한 200명, 수술 후 12주 동안 관찰이 되지 못한 64명의 310명을 제외 후 총 124명의 자료가 최종 분석되었다.

3. 연구도구

1) 한국형 슬관절 점수(Korean Knee Score, KKS)

2009년 대한정형외과학회(The Korean Orthopaedic Association; KOA)에서 개발한 한국형 슬관절 점수(Korean Knee Score, KKS)를 사용하였다. 본 도구는 통증 및 증상(pain & symptoms) 12문항, 기능(physical function) 17문항, 좌식 생활평가(evaluation of floor life) 6문항, 사회 정서적 기능(socio-emotional function) 6문항으로 4개의 하위영역의 총 41개 문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 5 Likert 척도로 0점에서 4점까지이며 총점 164점, 그리고 100점 척도로(총 점수/164) × 100)로 평가되는데 점수가 낮을수록 슬관절 상태가 좋지 않음을 나타낸다. 도구는 개발당시 급내상관계수(intraclass correlation coefficient) 0.93와 내적 일관성 Cronbach's α 는 .97이었다.

2) 슬관절 운동범위(Knee Range of Motion, ROM)

슬관절 운동범위(Range of Motion, ROM)는 대상자의 근력에 의해 움직이는 능동적 관절 운동범위(active range of motion)와 외부의 외력으로 움직이는 수동적 관절 운동범위(passive range of motion)로 중립위를 기준으로 굴곡과 신전의 운동을 말한다(Wilson & Gidden, 2013). 관절의 정상 운동범위는 굴곡각도(Knee Flexion)가 130도 이상, 신전각도가 굴곡구축이 없는 0도를 말하며, 측정도구는 관절 각도기(Goniometer, Anymedi, Seoul, Korea)를 이용하였다. 각도기는 플라스틱으로 만들어져 360°회전이 가능하고 5°간격으로 0~180°까지 눈금이 매겨진 중심원에 18cm의 긴 막대가 달려있다(Shim, 2014). 측정 방법은 대상자를 양와위로 취하게 하여, 슬관절의 외측과(lateral femoral epicondyles)를 축으로 대퇴

대전자(greater trochanter of femur)를 기준점으로 최대 굴곡시의 정지점과 최대 신전시의 정지점이 외측비골과(lateral fibular malleolus)가 되도록 하여 측정하였다. 본 연구에서 신전각도는 각도가 0도에 가까울수록, 굴곡각도는 각도가 클수록 운동범위가 넓은 것으로 보았으며, 각도의 측정은 환자가 통증을 유발하지 않는 수준의 최대 신전 시의 정지점과 최대 굴곡 시의 정지점을 측정한 점수이다.

4. 구조화된 운동교육 프로그램(Structured Exercise Education)

슬관절 전치환술 수술전후 어떤 운동을 어떻게 해야 하는가에 스스로 지각하고 지속적인 운동을 실행할 수 있도록 구조화된 운동을 교육하는 것으로 유산소 운동과 무산소 운동으로 구분된다. 무산소 운동은 근육의 길이가 변화하여 시행하는 등장성 운동, 근육의 길이가 변화 없이 시행되는 등척성 운동 및 근력이 전체 운동과정에서 최대가 되고, 운동속도가 일정한 등속성 운동으로 분류된다. 구조화된 운동교육 프로그램은 슬관절염 환자의 인공관절 전치환술 후에 적용하여 통증 및 증상, 기능, 좌식 생활 평가, 사회 정서적 기능의 향상과 운동범위의 회복을 시키고자 대한정형외과학회(KOA)에 의해 개발된 운동을 정형외과 전문의 2인, 전공의 1인, 병동 수간호사 1인의 자문 및 승인을 받아 재개발되었다. 본 운동 프로그램은 등장성, 등척성, 등속성 운동 및 관절 운동범위 운동이 포함되었고, 초기, 중기, 중기-상급, 후기, 후기-상급 프로그램으로 단계를 나누어 총 12주 간 시기별 순차적으로 13가지 운동 동작 모두를 시행할 수 있도록 구조화된 운동으로 구성되었다. 운동교육은 수술 전, 수술 후 1일, 2일, 3일, 7일, 퇴원일, 수술 후 4주의 총 7번의 일대일 대면으로 제공되었으며 그 후 수술 후 8주, 10주에는 전화로 운동유지 교육 및 상담을 제공하였으며, 그리고 12주째 외래통원에서 마지막 교육 및 상담이 이루어졌다.

매 운동교육 시행 전 공통적으로 이전 운동 프로그램의 이행 정도를 점검하였으며 스스로 지속할 수 있도록 격려되었다. 그 후 단계별 운동교육의 구성, 목적 및 효과에 대한 설명이 주어졌다. 새롭게 추가되는 운동교육내용은 먼저 시범을 보이고 환자가 직접 따라하도록 하여 즉각적인 교정과 긍정적 피드백을 주었다. 모든 운동은 10회 반복 후 1분간 휴식을 취하게 하였고 매 운동 후 통증을 감소시키기 위해 냉요법이 적용되었다. 운동교육 시행일 외에도 지속적으로 대면하여 운동 프로그램의 이행정도 점검과 실천 격려, 운동의 중요성, 수술에 따른 합병증 예방 등의 정보제공 및 질의응답 시간을 가졌다.

1) 1 단계: 수술 전

한국형 슬관절 점수와 슬관절 운동범위를 측정하고 후, 수술 관련 소책자와 환자용 설명서가 제공되었고, 수술의 목적과 효과, 수술 과정과 방법, 수술 후 주의 사항에 대한 교육이 먼저 주어졌다. 그 후 수술 후 구조적인 운동의 목적 및 효과를 설명하여 지속적인 자가운동의 중요성을 인식하도록 하였다. 초기 운동 프로그램의 첫 번째 운동은 대퇴사두근 운동으로 누워서 슬관절 아래에 베개를 놓고 슬관절에 5~10초 동안 힘을 주고 빼는 동작을 2분 동안 지속하도록 조기관절 운동에 대해 설명해 주었다. 두 번째 운동인 발목굴신 운동을 다리를 펴고 뒤꿈치를 고정시킨 후 발끝을 환자의 얼굴 쪽으로 당겨 6~10초간 유지하게 한 후 발끝에 힘을 풀도록 설명해 주었다. 세 번째 운동인 무릎신전 운동을 다리를 펴고 누워 뒤꿈치에 작은 수건을 두 번 접어 넣은 후 허벅지에 힘을 쥐서 슬관절의 뒤가 바닥에 닿도록 설명해 주었다. 네 번째 운동인 하지직거상 운동을 누워서 다리를 펴고 발목 관절을 90도로 유지한 후 다리를 20 cm 가량 들고 내리기를 천천히 반복하도록 총 40분 정도의 설명이 주어졌다.

2) 2 단계: 수술 후 1일

혈체어로 보행이 처방되었으며, 수술 후 1일부터 퇴원 시까지 지속적 수동운동이 물리치료실에서 1일 1회, 10분간 시행되었다.

3) 3 단계: 수술 후 2일

중기 운동 프로그램으로 다섯 번째 운동인 무릎굴곡 운동은 환자가 앙와위로 누워 뒤꿈치를 몸 쪽으로 밀어서 가능한 슬관절을 굴곡 후 그 상태에서 6~10초간 유지하고 천천히 슬관절을 펴도록 설명해 주었다. 여섯 번째 운동은 앉아서 무릎굽히기 운동은 환자가 침대나 의자에 앉게 한 후 수술 받은 발 위에 수술받지 않은 발을 올려 힘을 주어 밀고, 수술받은 발이 굴곡 상태에서 6~10초가 유지되도록 설명해 주었다. 일곱 번째 운동은 보행기사용법 운동으로 환자가 보행기를 밀어 앞으로 짧은 거리를 이동하고 먼저 수술 한 다리의 뒤꿈치 다음으로 슬관절과 족관절을 구부려 발바닥 전체 순으로 지면에 닿게 한 후 수술받지 않은 발을 같은 위치로 이동하도록 총 20분 동안 설명해 주었다.

4) 4 단계: 수술 후 3~6일

초기 운동 프로그램인 대퇴사두근운동, 발목굴신운동, 무릎신전운동, 하지직거상 운동 4가지와 중기 운동 프로그램인 무

릎굴곡운동, 앉아서 무릎굽히기 운동, 보행기사용법 운동 3가지의 이행정도를 확인하고 스스로 목표를 세울 수 있도록 10분 동안 도왔다.

5) 5 단계: 수술 후 7일

중기 운동 프로그램으로 여섯 번째 운동의 심화운동으로 앉아서 무릎 굽히기 운동을 침대나 의자에 앉아 수술 받은 다리의 자체적 힘으로 굴곡하도록 총 20분 동안 설명해 주었다.

6) 6 단계: 퇴원일

퇴원 시 상처관리와 퇴원생활 안내 설명서를 제공하여 상처, 통증, 감염, 식이 및 일상생활관리 등의 내용에 대한 퇴원교육이 주어졌으며 후기 운동 프로그램으로 여덟 번째 운동은 서서 무릎굽히기 운동을 환자가 보행기를 지지하여 선 후 수술 받은 다리를 들고 가능한 슬관절을 굴곡하도록 하여 6~10초간 유지한 후 뒤꿈치가 먼저 지면에 닿게 하여 다시 슬관절을 신전하도록 설명해 주었다. 아홉 번째 운동은 계단 오르기 운동을 환자가 계단에 서서 손잡이를 잡고 운동하였으며, 열번째 운동은 계단 내려오기 운동을 환자가 계단에 서서 손잡이를 잡고 수술 한 다리를 먼저 내딛은 후 내려올 수 있도록 설명해 주었다.

7) 7 단계: 수술 후 4주

외래 내원하여 퇴원 후 운동경험을 말해 보도록 하였으며 그에 따른 피드백과 정보제공의 시간을 가졌으며, 보조기 없이 보행해 볼 것을 권유하였다. 그 후 후기 상급 운동 프로그램의 열한 번째 운동인 무릎 보조 구부리기 운동을 환자가 수술 한 다리를 붕대를 이용하여 걸친 후 슬관절을 구부림과 동시에 끈으로 더 당겨 약 5~10초간 유지하도록 총 20분 동안 설명해 주었다.

8) 8 단계: 수술 후 8주

퇴원 후 8주에는 환자에게 전화를 걸어 필요시 운전이 가능하다고 설명해 주었으며, 수술 후 일상생활 및 통증 관리방법을 설명 확인하고 보충설명과 질의응답을 하는 시간을 가졌다.

9) 9 단계: 수술 후 10주

환자에게 전화를 걸어 후기 상급 운동 프로그램의 열두 번째 운동은 고정식 자전거 운동을 1회 약 10분에서 15분 정도 하루에 2회를 하며 점진적으로 하루에 20분 30분씩, 1주일에 3~4회 시행할 것을 권유하고 총 10분 동안 설명해 주었다.

10) 10 단계: 수술 후 12주

외래에 내원하여 한국형 슬관절 점수와 슬관절 운동범위를 재측정하였다. 그 후 퇴원기간 동안의 경험과 운동으로 인한 변화에 대해 이야기를 나누었으며, 의문 사항에 대해 질의 응답하는 시간을 가졌다. 마지막으로 지속적인 자가운동의 중요성에 대해 15분 동안 설명하고 격려했다(Table 1).

5. 자료수집

본 연구는 D시에 소재한 K대학병원 정형외과에서 편측의 슬관절 전치환술을 시행받은 임상군으로 단일 집도의에 의해 편측의 슬관절 인공관절 전치환술을 받은 환자의 의무기록을 분석하였다. 본 연구의 자료수집은 K대학병원 의료정보관리팀의 승인을 받아 2015년 1월 1일부터 2017년 2월 1일까지 개인정보제공에 대한 동의가 있었던 자료에 한하여 수술코드 81.54 Total Knee Replacement로 수술을 시행한 434명의 명단을 제공받았으며, 선정기준에 부합하지 않은 310명을 제외한 후 최종 124명의 자료가 수집되었다. 수집 항목은 성별, 나이, 입퇴원 일자, 수술 일자, 마지막 외래방문일, 현병력, 수술력, 동거형태, 거주형태, 키, 몸무게, 종교, 수술유형, 합병증, 치료시작 연령, 유병기간, KKS, 슬관절 ROM, 대퇴경골각(tibiofemoral angle)을 수집하여 이를 중심으로 후향적 조사 분석을 하였다.

6. 윤리적 고려

연구 수행 전 K대학병원 정형외과 및 기관생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)에서(승인번호: DSMC 2017-04-022)의 승인 후 연구를 진행하였다. 윤리적인 측면의 개인정보보호를 위해 개인을 식별할 수 있는 정보는 숫자로 코드화하였으며, 자료의 기밀유지를 위하여 잠금장치를 사용하여 보관하거나 전자파일 연구자료에 대한 접근권한 제한의 보안 관리를 하였다.

7. 자료분석

수집된 자료는 IBM SPSS/WIN 20 프로그램을 이용하여 통계 처리하였으며, 본 연구에서 활용한 분석방법은 다음과 같다. 대상자의 일반적 특성과 질병 관련 특성은 기술통계를 사용하여 빈도와 백분율, 평균과 표준편차를 산출하였다. 대상자의 인공관절 전치환술과 구조화된 운동교육 프로그램 시행 전

후 KKS 점수와 슬관절 ROM 변화의 정도는 paired t-test를 이용하여 분석하였다. 일반적 특성과 질병 관련 특성에 따른 인공관절 전치환술과 구조화된 운동교육 프로그램 전과 후의 KKS와 슬관절 ROM 범위는 t-test와 ANOVA로 분석하고, 사후 검정은 Duncan's test를 이용하여 산출하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 및 질병 관련 특성

일반적 특성으로 성별은 여성이 85.5% 대부분을 차지하였다. 연령은 65세 이상에서 75세 미만 군은 53.2%로 가장 많았으며 65세 미만 군과 75세 이상 군은 23.4%로 같았다. 체질량지수(Body Mass Index, BMI)는 18.5 이상에서 25 이상에서 30 미만인 비만군은 66.1%로 대다수를 차지하였으며 평균은 26.41 ± 3.97 이었다. 거주형태는 주택에 거주하는 대상자가 56.4%로 가장 많았으며 아파트, 빌라 순이었다. 교육정도는 초등학교 졸업 44.4%로 가장 많았으며 중학교 졸업 23.4%, 고등학교 졸업 16.1%, 무학 10.5%, 대학교 졸업 이상 5.6% 순으로 나타났다. 동거인으로 배우자와 같이 거주하는 군이 55.6%로 다수를 차지하였으며, 혼자 거주하는 경우 21.0%, 단체생활 등 그의 군이 12.1%, 자녀와 함께 거주하는 군이 11.3%로 나타났다.

질병 관련 특성으로 수술 받은 환자는 좌우 50%, 50% 동일하였다. 현병력이 있는 군이 83.9%로 다중응답결과 현병력은 심혈관계질환(84.6%), 내분비계질환(42.3%), 신경정신계질환(10.6%), 비뇨기계질환(7.7%), 근골격계질환(6.7%), 호흡기계질환(5.8%), 자가면역질환(5.8%), 기타(2.9%) 순으로 나타났다. 근골격계 수술력이 있는 군이 34.7% 있었으며, 수술부위에 대한 다중응답결과 척추관절(51.2%), 슬관절(27.9%), 견관절(20.9%), 고관절(18.6%), 수부(11.6%), 족관절(9.3%), 주관절(2.3%) 순으로 나타났다. 후방십자인대 보존형(Cruciate Retaining, CR) 군이 52.4%, 후방십자인대 대치형(Posterior Stabilized, PS) 군이 47.6%로 나타났다. 골무기질밀도(Bone Mineral Density, BMD)는 평균 -2.12 ± 1.08 이었으며, T-Score 값이 -1.0 미만에서 -2.5 미만인 골감소증 군이 49.2%, T-Score 값 -2.5 이상으로 골다공증 군이 34.7%로, T-Score 값이 -1.0 이상인 정상군이 16.1%로 나타났다. 합병증이 없는 군이 87.1%, 심부혈전증 및 비뇨기계 감염을 포함한 합병증이 발생한 군이 12.9%였다. 치료 시작 연령은 평균 58.23 ± 8.74 세로 60세 미만 군 48.4%, 60세 이상에서 70세 미만 군 39.5%, 70세 이상 군 12.1% 순으로 나타났다. 유병기간은 평균 11.06 ± 6.94 였으며 10년 미만 군

Table 1. Structured Exercise Education Program

Stage	Scheduled time	Contents of exercise	Education	Possible activity
Initiate	Pre-OP	<ul style="list-style-type: none"> - Pretest for KKS & ROM - Provide pamphlet about TKA operation - Educate for the importance of exercise • Introduce & practice the initial exercise <ul style="list-style-type: none"> ① 1st Exercise: Quadriceps femoris exercise (5 mins) ② 2nd Exercise: Ankle bending exercise (5 mins) ③ 3rd Exercise: Knee extension exercise (5 mins) ④ 4th Exercise: Straight Leg Raising exercise (5 mins) 	Face to face	
	1-day after OP	<ul style="list-style-type: none"> - Check the patient's condition and give related information - Check how much (s)he understands about initial exercise ①-④ - Set a goal for exercise - Encourage & check the patient's compliance to the program 		CPM Wheelchair walking
Mid-term	2-day after OP	<ul style="list-style-type: none"> - Check the patient's condition and give information - Give feedback on the compliance of initial exercise ①-④ • Introduce & practice the mid-term exercise <ul style="list-style-type: none"> ⑤ 5th Exercise: Knee flexion exercise (5 mins) ⑥-① 6th Exercise: Sit & bend knees exercise (5 mins) ⑦ 7th Exercise: Using walker exercise (5 mins) 	Face to face	CPM Walker walking
	3~6 day after OP	<ul style="list-style-type: none"> - Check the patient's condition and give related information - Encourage & check the compliance to the initial exercise ①-④, & mid-term exercise ⑤-⑦ 		CPM Walker walking
Advanced mid-term	7-day after OP	<ul style="list-style-type: none"> - Check the patient's condition and give related information - Give feedback on the compliance of initial exercise - Encourage & check the patient's compliance to the previous exercise program (①-⑦) • Introduce & practice advanced mid-term exercise (5 mins) <ul style="list-style-type: none"> ⑥-② 6th Exercise: Sit & advanced Knee bend 	Face to face	CPM Walker walking
Late	Discharge	<ul style="list-style-type: none"> - Provide pamphlet about discharge & wound management - Encourage & review the initial ①-④, & mid-term exercise ⑤-⑦ • Introduce & practice the late exercise before discharge <ul style="list-style-type: none"> ⑧ 8th Exercise: Stand & bend knees exercise (5 mins) ⑨ 9th Exercise: Walk up the stairs exercise (5 mins) ⑩ 10th Exercise: Walk down the stairs exercise (5 mins) 	Face to face	CPM Walker walking Use stairs
Advanced late	4 wks after OP	<ul style="list-style-type: none"> - Encourage & review the previous exercise programs (initial exercise ①-④, mid-term ⑤-⑦, late ⑧-⑩) • Introduce & practice the advanced late exercise <ul style="list-style-type: none"> ⑪ 11th Exercise: Bending knee assist exercise (5 mins) 	Face to face, Follow-up hospital	Walking without aids
	8 wks after OP	<ul style="list-style-type: none"> - Encourage & review the initial ①-④, mid-term ⑤-⑧, late ⑧-⑩, & advanced late ⑪ exercise - Encourage & check about compliance of exercise program 	By telephone	Driving car
	10 wks after OP	<ul style="list-style-type: none"> • Introduce & practice the advanced late exercise <ul style="list-style-type: none"> ⑫ 12th exercise: Stationary bicycle exercise (5 mins) 	By telephone	Riding stationary bicycle
Final	12 wks after OP	<ul style="list-style-type: none"> - Posttest KKS & ROM - Encourage & check the compliance of the entire exercise programs (initial ①-④, mid-term ⑤-⑦, late ⑧-⑩, & advanced late exercise ⑪-⑫) 	Follow-up hospital	Daily living

CPM=Continuous passive movement; KKS=Korean knee score; OP=Operation; ROM=Range of motion; TKA=Total knee arthroplasty.

44.4%, 10년 이상에서 20년 미만군 41.1%, 20년 이상군 14.5% 순으로 나타났다. 대퇴경골각도는 평균 9.93 ± 5.32 도이었으며 10도 미만 변형 군이 54%, 10도 이상에서 20도 미만 변형 군 41.1%, 20도 이상 변형 군 4.9%로 나타났다(Table 2).

2. 구조화된 운동교육 프로그램 시행 후 KKS 점수와 슬관절 ROM 변화 정도

KKS의 하위 항목인 통증 및 증상은 수술 및 중재 전 후 평균이 31.10 ± 5.87 점에서 39.32 ± 4.75 점으로 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t = -22.31, p < .001$). 기능은 수술 및 중재 전 후 평균이 39.12 ± 9.62 점에서 52.04 ± 8.69 점으로 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t = -20.68, p < .001$). 좌식 생활 평가는 수술 및 중재 전 후 평균이 9.07 ± 4.56 점에서 평균 12.99 ± 3.91 점으로 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t = -14.18, p < .001$). 사회 정서적 기능은 수술 및 중재 전 후 평균이 9.84 ± 3.38 점에서 평균 17.59 ± 3.37 점으로 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t = -28.94, p < .001$). KKS의 최종 점수는 수술 및 중재 전 후 평균이 54.69 ± 13.06 에서 74.36 ± 11.16 점으로 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t = -26.96, p < .001$). 슬관절 운동범위 중 신전각도는 수술 및 중재 전 후 평균이 7.78 ± 7.55 도에서 평균 3.19 ± 4.70 도로 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t = 9.23, p < .001$). 굴곡각도는 수술 및 중재 전후 평균이 129.68 ± 13.89 도에서 평균 124.19 ± 13.39 도로 유의한 차이를 보였다($t = -4.04, p < .001$)(Table 3).

3. 일반적 특성 및 질병 관련 특성에 따른 구조화된 운동교육 프로그램 후 KKS 점수 변화 차이

일반적 특성 중 거주형태에 따라 KKS의 사회정서적 기능에 서만 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t = 5.33, p = .006$). 주택에 거주하는 군은 평균 8.49 ± 2.60 점, 빌라에 거주하는 군은 평균 7.00 ± 2.83 점, 아파트에 거주하는 군은 평균이 6.66 ± 3.45 점 순으로 나타났다. 던칸의 중다범위검정(Duncan's multiple range test)으로 사후 검정 결과 주택에 거주하는 군이 빌라와 아파트에 거주하는 군보다 유의하게 높아 거주형태에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다.

질병 관련 특성 중 근골격계 수술력 여부와 치료시작 연령이 KKS 하위 항목인 통증 및 증상 변화에 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 근골격계 수술력 여부는 수술력이 없는 경우 평균 8.75 ± 4.07 점 증가하였으며 수술력이 있는 군은 평균 7.21 ± 4.02 점 증가하여 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t = 2.02,$

$p = .046$). 또한 치료시작 연령이 60세 미만인 군은 평균 9.08 ± 4.31 점 증가하였으며 60세 이상 70세 미만인 군은 평균 7.67 ± 3.02 점, 70세 이상 평균 6.53 ± 5.58 점 증가하여 통계적으로 유의한 차이를 보였으며($F = 3.14, p = .047$), 던칸의 중다범위검정(Duncan's multiple range test)으로 사후 검정 결과 60세 미만인 군이 70세 이상인 군보다 높아 치료 시작 연령에 따른 차이가 있었던 것으로 나타났다(Duncan $a > c$). 신체적 기능은 근골격계 수술력이 없는 경우 평균 14.33 ± 7.05 점 증가하였다. 또한 수술력이 있는 군에서 평균 10.26 ± 6.00 점 증가하여 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t = 3.22, p = .002$). 사회 정서적 기능은 근골격계 수술력 여부와 대퇴경골 각도에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 근골격계 수술력이 없는 군은 평균 8.27 ± 2.97 점 증가하였고, 수술력이 있는 군은 평균은 6.77 ± 2.77 점 증가하여 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t = 2.74, p = .007$). 대퇴경골각도는 10도 미만 변형 군이 평균 7.07 ± 3.01 점 증가하였으며, 10도 이상에서 20도 미만 변형 군은 평균 8.61 ± 2.75 도, 20도 이상 변형 군 평균 8.00 ± 3.10 도로 증가하여 통계적으로 유의한 차이를 보였다($F = 4.04, p = .021$). Duncan의 중다범위검정(Duncan's multiple range test)으로 사후 검정 결과 10도 이상에서 20도 미만 변형 군이 10도 미만 변형 군보다 높아 대퇴경골각도에 따른 차이가 있었던 것으로 나타났다(Duncan $a < b$). 전체 KKS 점수는 근골격계 수술력이 없는 군의 평균이 21.09 ± 8.35 점이었으며 수술력이 있는 군의 평균은 16.97 ± 7.00 점으로 수술력에 따라 통계적으로 유의한 차이($t = 2.76, p = .007$)를 보였다(Table 4).

4. 일반적 특성 및 질병 관련 특성에 따른 구조화된 운동교육 프로그램 후 ROM 변화 차이

구조화된 운동교육 프로그램 후 ROM 변화는 질병 관련 특성 중 치료시작 연령과 후방십자인대 보존여부가 굴곡각도에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 또한 치료시작 연령이 60세 미만인 군은 평균 -5.75 ± 16.05 도이었으며, 60세 이상에서 70세 미만인 군은 평균 -2.55 ± 13.39 도, 70세 이상인 군은 평균 -14.00 ± 13.91 도로 통계적으로 유의한 차이를 보였다($F = 3.46, p = .041$). Duncan의 중다범위검정(Duncan's multiple range test)으로 사후 검정 결과 60세 미만인 군과 60세 이상 70세 미만인 군이 70세 이상인 군보다 유의하게 높아 치료시작 연령에 따라 차이가 있는 것으로 나타났다. 후방십자인대 보존여부는 후방십자인대 보존형(Cruciate Retaining, CR)이 평균 -8.15 ± 14.02 도이었으며 후방십자인대 대치형(Posterior Stabilized,

Table 2. General and Disease related Characteristics of the Study Subjects

(N=124)

Characteristics	Categories	n (%)	M±SD
Gender	Male	18 (14.5)	
	Female	106 (85.5)	
Age (year)	< 65	29 (23.4)	69.30±7.45
	65~< 75	66 (53.2)	
	≥ 75	29 (23.4)	
BMI (kg/m ²)	Normal (18.5~< 23)	14 (11.3)	26.41±3.97
	Overweight (23~< 25)	28 (22.6)	
	Obese (25~< 30)	82 (66.1)	
Housing style	Apartment	32 (25.8)	
	Multiplex	22 (17.7)	
	Detached house	70 (56.5)	
Education level	None	13 (10.5)	
	Elementary school	55 (44.4)	
	Middle school	29 (23.4)	
	High school	20 (16.1)	
	≥ University	7 (5.6)	
Living with	Alone	26 (21.0)	
	Spouse	69 (55.6)	
	Children	14 (11.3)	
	Etc.	15 (12.1)	
Surgical site in knee joint	Right	62 (50.0)	
	Left	62 (50.0)	
Present illness	Yes	104 (83.9)	
	No	20 (16.1)	
Type of present illness [†]	Cardiovascular	88 (84.6)	
	Endocrine	44 (42.3)	
	Urinary	8 (7.7)	
	Neuropsychiatric	11 (10.6)	
	Respirator	6 (5.8)	
	Autoimmune	6 (5.8)	
	Muscular skeletal	7 (6.7)	
	Etc.	3 (2.9)	
Muscular skeletal operation history	No	81 (65.3)	
	Yes	43 (34.7)	
Type of operation history [†]	Shoulder joint	9 (20.9)	
	Elbow joint	1 (2.3)	
	Hand joint	5 (11.6)	
	Spine joint	22 (51.2)	
	Hip joint	8 (18.6)	
	Knee joint	12 (27.9)	
	Ankle joint	4 (9.3)	
PCL	PCL retaining	65 (52.4)	
	PCL stabilized	59 (47.6)	
Complication	No	108 (87.1)	
	Yes	16 (12.9)	
Bone mineral density	Normal (T≥-1.0)	20 (16.1)	-2.12±1.08
	Osteopenia (-2.5 < T < -1.0)	61 (49.2)	
	Osteoporosis (T≤-2.5)	43 (34.7)	
Age at primary treatment (year)	< 60	60 (48.4)	58.23±8.74
	60~< 70	49 (39.5)	
	≥ 70	15 (12.1)	
Duration of osteoarthritis (year)	< 10	55 (44.4)	11.06±6.94
	10~< 20	51 (41.1)	
	≥ 20	18 (14.5)	
Femorotibial angle (degrees)	< 10	67 (54.0)	9.93±5.32
	10~< 20	51 (41.1)	
	≥ 20	6 (4.9)	

BMI=Body mass index; PCL=Posterior cruciate ligament; [†] Multiple response.

Table 3. Comparison of Outcome Variables between Pre-post Test

(N=124)

Variables	Sub-groups	Range	Pre	Post	t	p
			M±SD	M±SD		
KKS	Pain and symptoms	0~48	31.10±5.87	39.32±4.75	-22.31	< .001
	Function	0~68	39.12±9.62	52.04±8.69	-20.68	< .001
	Evaluation of floor life	0~24	9.07±4.56	12.99±3.91	-14.18	< .001
	Socio-emotional function	0~24	9.84±3.38	17.59±3.37	-28.94	< .001
	Total	0~100	54.69±13.06	74.36±11.16	-26.96	< .001
ROM (degrees)	Knee extension		7.78±7.55	3.19±4.70	9.23	< .001
	Knee flexion		129.68±13.89	124.19±13.39	4.04	< .001

KKS=Korean knee score, ROM=Range of motion.

PS)은 평균 -2.54±15.79로 통계적으로 유의한 차이(t=-2.10, p=.042)를 보였다(Table 5).

논 의

본 연구는 슬관절염 전치환술 환자에게 제공된 구조화된 운동교육 프로그램 제공 후 KKS 점수와 함께 슬관절 ROM 변화 정도를 파악하고, 슬관절염 전치환술 환자의 회복에 영향을 미치는 관련특성을 확인함으로써 인공관절 전치환술을 받은 환자를 위한 간호중재 개발 시 활용할 수 있는 학문적 기초자료를 제공하고자 시행되었다.

본 연구에서의 슬관절 전치환술 환자의 일반적 특성은 65세 이상 75세 미만인 53.25%로 평균 69.3세이었으며, 여성이 85%로 슬관절 전치환술의 발생빈도가 높음을 알 수 있었다. 이는 Park, Hwang과 Lee (2016)의 연구결과와 유사하였으며, 65세 이상의 여성노인은 남성보다 2배 이상 퇴행성 관절질환을 앓고 있다고 보고한 보건복지부의 결과와도 일치하였다. 또한 비만할수록 슬관절염으로 인공관절 전치환술을 더 많이 받는 것을 알 수 있었다. 질병 관련 특성으로는 골무기질밀도 검사에서 골감소증이 가장 많았고, 다음으로 골다공증이었다. 유병 기간은 평균 11.06±6.94년 정도로 나타났다.

인공관절 전치환술 슬관절염 환자를 위한 구조화된 운동교육 프로그램 제공 후 KKS 점수는 통증 및 증상, 신체기능, 좌식생활 평가 및 사회 정서적 기능 영역에서 모두 12주 후 전반적으로 점수가 증가하였다. Lee (2005)의 연구에서 슬관절 전치환술 환자를 위해 4주 동안 수술 후 3회의 가정간호 운동 프로그램을 적용한 결과 통증 및 일상생활 기능이 통계적으로 유의하게 향상되었다고 보고하였고, Yu와 Lee (2016)의 연구에서 동기 상담을 적용하여 운동 프로그램을 8주간 시행한 결과 통증, 신체적, 정신적 기능 상태, 삶의 질에 긍정적인 효과를 가져왔다고 보고하여 본 연구결과와 유사하였다. 그러나 무릎 강화

운동과 하지근력 강화 운동을 12주간 시행한 Kang (2010)의 연구에서 통증에 차이가 없음을 보고하였으며, 근력강화 운동 프로그램을 4주간 시행한 Min, Jung, Kim, Kim과 Choi (2011)의 연구에서도 신체적 기능에 긍정적 효과가 있었으나, 통증은 집단 간의 시간 경과에 따른 통계적인 차이가 없음을 보고하였다. 또한 등척성 운동과 세라밴드 저항훈련을 4주간 시행한 Kim 등(2011)의 연구에서 자기효능감과 우울에 긍정적인 효과가 있었으나 통증에는 유의한 차이가 없었다고 보고하였다. 따라서 수술 후 운동 프로그램이 신체적 기능이나 사회 정서적 기능에는 긍정적 효과를 보이나 통증의 경감에 미치는 효과는 일관적이지 않음을 알 수 있었다. 이에 대해 Kang (2010)의 연구에서는 연구대상자가 적었음을 원인으로 보았고, Min 등(2011)은 시행한 운동 방법의 차이나 환자의 회복기간이 2~3개월이므로 3개월까지 운동 프로그램을 지속한 후 효과를 확인해 볼 것을 제안하였다. 또 다른 이유로는 각 연구마다 측정변수가 다양할 뿐 아니라 수술의 유형, 그리고 약물요법의 차이, 운동의 종류·횟수·강도 등의 차이가 있으므로 3개월까지의 장기적인 관찰 및 다양한 특성들을 고려한 반복 연구가 계속 필요할 것으로 판단된다.

구조적 운동교육 프로그램 후 슬관절 운동범위의 변화는 수술 전보다 신전각도는 감소하여 운동범위의 증가를 가져왔으나, 굴곡각도는 감소하여 부정적인 결과를 보고하였다. 이를 좌식생활 평가항목이 비교적 낮은 증가폭을 보였던 결과와 종합하였을 때 굴곡각도의 감소로 인해 좌식생활 기능이 충분히 개선되지 못하였음을 알 수 있었다. 그러나 Yu와 Lee (2016)의 연구에서 중재를 적용한 군의 슬관절 굴곡각도가 수술 전 평균 131.97±8.74도에서 수술 후 8주 평균 125.45±7.11도로 감소하였다고 보고하였으며, 슬관절 운동 범위에 영향을 미치는 인자를 파악하기 위해 시행한 Cho 등(2006)의 연구에서 굴곡각도가 수술 전에 비해 3개월까지 감소하였으나 시간이 지날수록 증가를 보였음을 보고하였다. 이에 본 연구의 중재결과가

Table 4. Difference of KKS according to the General and Disease-related Characteristics of the Subjects

(N=124)

Characteristics	Categories	Differences of KKS									
		Pain & symptoms		Physical function		Evaluation of floor life		Socioemotional function		Total	
		Post-Pre		Post-Pre		Post-Pre		Post-Pre		Post-Pre	
		M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)
Gender	Male	7.89±3.41	-0.37	13.94±6.65	0.68	3.94±3.21	0.04	8.78±3.34	1.59	20.73±6.74	0.60
	Female	8.27±4.22	(.715)	12.75±7.02	(.501)	3.92±3.07	(.970)	7.58±2.90	(.114)	19.48±8.35	(.547)
Age (year)	< 65	9.21±4.02	2.02	14.10±6.77	0.56	3.90±3.02	0.38	8.03±2.50	0.46	21.36±7.45	0.84
	65~<75	8.29±4.30	(.137)	12.65±6.99	(.572)	3.74±3.23	(.682)	7.82±3.39	(.632)	19.23±8.81	(.433)
	≥75	7.07±3.53		12.34±7.16		4.34±2.83		7.31±2.42		18.94±7.08	
BMI (kg/m ²)	Normal	9.29±4.56	1.65	11.71±5.36	0.27	3.29±2.61	0.45	6.86±2.93	2.57	16.86±10.64	1.72
	Overweight	9.07±3.88	(.203)	13.39±5.97	(.763)	4.25±2.98	(.641)	8.79±2.62	(.082)	21.65±6.80	(.184)
	Obese	7.74±4.06		12.96±7.53		3.91±3.19		7.55±3.05		16.46±7.98	
Housing style	Apartment ^a	7.94±4.62	2.32	12.72±6.33	0.85	3.94±3.09	1.41	6.66±3.45	5.33	19.06±7.19	1.86
	Multiplex ^b	6.73±4.12	(.103)	11.32±8.15	(.430)	2.95±3.43	(.248)	7.00±2.83	(.006)	17.07±9.69	(1.60)
	Detached house ^c	8.81±3.76		13.51±6.84		4.21±2.94		8.49±2.60	a, b < c	20.75±7.89	
Education level	None	7.38±3.78	0.33	12.23±9.03	0.34	4.69±2.39	0.75	8.15±2.91	0.48	19.79±8.80	0.45
	Elementary school	8.11±3.74	(.858)	13.38±6.47	(.854)	4.02±3.34	(.557)	7.80±3.29	(.753)	20.13±7.40	(.774)
	Middle school	8.62±4.20		13.34±7.17		4.14±2.88		7.14±2.90		20.38±7.90	
	High school	8.10±5.23		12.25±7.56		3.25±3.35		8.20±2.19		17.59±10.29	
	≥University	9.29±4.15		10.71±4.46		2.71±1.80		7.86±3.24		18.64±7.56	
Living with	Alone	7.81±3.95	1.10	12.85±6.40	0.27	3.50±2.30	0.51	7.04±2.73	0.65	19.14±6.86	0.57
	Spouse	8.19±4.09	(.350)	12.58±6.40	(.850)	4.04±3.05	(.676)	7.90±3.17	(.588)	19.34±8.34	(.633)
	Children	7.36±4.05		13.21±9.02		3.43±3.03		7.93±3.17		19.47±8.44	
	Etc.	9.87±4.42		14.33±8.63		4.53±4.37		8.13±2.30		22.24±9.14	
Surgical site in knee	Right	8.24±4.29	0.23	13.50±7.53	0.93	4.11±3.17	0.70	7.71±2.90	-0.15	19.83±9.61	0.23
	Left	8.19±3.94	(.821)	12.34±6.33	(.353)	3.73±2.99	(.491)	7.79±3.08	(.882)	19.49±6.37	(.823)
Present illness	No	9.00±4.07	0.93	14.25±6.98	0.93	3.66±3.19	-0.51	7.75±2.47	0.00	21.10±7.60	0.86
	Yes	8.07±4.11	(.354)	12.66±6.95	(.352)	3.98±3.07	(.614)	7.75±3.08	(.100)	19.38±8.22	(.390)
Operation history	No	8.75±4.07	2.02	14.33±7.05	3.22	4.15±3.05	1.14	8.27±2.97	2.74	21.09±8.35	2.76
	Yes	7.21±4.02	(.046)	10.26±6.00	(.002)	3.49±3.12	(.258)	6.77±2.77	(.007)	16.97±7.00	(.007)
PCL	Retaining	8.37±3.95	0.43	12.74±8.08	-0.31	3.98±3.17	0.25	7.86±2.66	0.44	19.49±9.36	-0.26
	Stabilized	8.05±4.29	(.672)	13.12±5.52	(.763)	3.85±3.00	(.814)	7.63±3.32	(.662)	19.85±6.56	(.801)
Complication	No	8.22±3.99	0.03	13.08±6.99	0.68	3.82±3.04	-0.90	7.66±3.04	-0.90	19.60±8.11	-0.22
	Yes	8.19±4.92	(.975)	11.81±6.80	(.497)	4.56±3.37	(.373)	8.38±2.58	(.371)	20.08±8.42	(.824)
BMD	Normal	6.90±3.09	1.79	11.80±6.10	0.32	3.45±3.07	0.27	7.90±3.08	0.04	18.02±6.34	0.49
	Osteopenia	8.82±4.33	(.172)	13.05±7.23	(.729)	4.02±3.27	(.761)	7.69±3.25	(.962)	19.93±9.20	(.616)
	Osteoporosis	7.98±4.10		13.26±7.03		4.00±2.84		7.77±2.57		20.04±7.24	
Age at primary treatment (year)	< 60 ^a	9.08±4.31	3.14	13.88±6.87	1.73	3.90±3.15	0.12	8.02±3.08	0.61	21.21±7.48	2.57
	60~<70 ^b	7.67±3.02	(.047)	12.57±6.65	(.183)	4.04±3.13	(.892)	7.61±2.98	(.552)	18.70±8.29	(.080)
	≥70 ^c	6.53±5.58	a > c	10.27±7.92		3.60±2.77		7.13±2.61		16.59±9.20	
Duration of osteoarthritis (year)	< 10	7.51±4.16	2.51	13.27±7.34	0.90	3.73±2.94	0.56	7.60±3.07	0.31	19.46±8.31	1.10
	10~<20	8.37±3.81	(.091)	12.02±6.74	(.410)	3.88±3.23	(.572)	8.00±3.12	(.732)	18.98±8.27	(.337)
	≥20	9.94±4.39		14.39±6.30		4.61±3.13		7.50±2.31		22.22±6.95	
Femorotibial angle (degrees)	< 10 ^a	8.33±4.44	0.12	12.52±7.31	.39	3.49±2.83	1.98	7.07±3.01	4.04	19.10±7.78	0.39
	10~<20 ^b	8.02±3.77	(.891)	13.86±6.66	(.255)	4.27±3.31	(.142)	8.61±2.75	(.021)	20.43±8.95	(.681)
	≥20 ^c	8.67±3.33		9.33±3.88		5.67±3.20		8.00±3.10	a < b	19.31±3.29	

a, b, c=Duncan's test; KKS=Korean knee score, BMI (kg/m²)=Body mass index, normal=18.5~<23; overweight=23~<25; Obese=25~<30; PCL=Posterior cruciate ligament; BMD=Body mineral density, normal=T≥-1.0; Osteopenia=-2.5<T<-1.0; Osteoporosis=T≤-2.5.

Table 5. Difference of ROM according to the General and Disease-related Characteristics of the Subjects (N=124)

Characteristics	Categories	Differences of ROM			
		Knee extension		Knee flexion	
		Post-Pre		Post-Pre	
		M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)
Gender	Male	-5.28±5.28	-0.56 (.575)	-9.17±13.96	-1.12 (.265)
	Female	-4.48±5.60		-4.86±15.25	
Age (year)	< 65	-4.66±5.33	0.84 (.435)	-4.83±12.21	0.05 (.955)
	65~< 75	-4.09±5.88		-5.83±17.20	
	≥ 75	-5.69±4.95		-5.34±12.81	
BMI (kg/m ²)	Normal	-5.36±7.20	0.17 (.840)	-7.86±24.86	0.20 (.823)
	Overweight	-4.29±5.22		-5.36±16.94	
	Obese	-4.57±5.40		-5.12±12.25	
Housing style	Apartment	-4.06±5.74	0.30 (.743)	-1.25±14.86	2.36 (.099)
	Multiplex	-4.32±4.95		-3.86±14.88	
	Detached house	-4.93±5.68		-7.93±14.98	
Education level	None	-6.15±3.63	1.41 (.235)	-9.62±7.21	0.88 (.477)
	Elementary school	-4.09±5.45		-5.27±14.09	
	Middle school	-4.48±4.50		-1.72±20.06	
	High school	-3.75±6.66		-8.25±14.17	
	≥ University	-8.57±8.52		-7.14±11.50	
Living with	Alone	-4.81±5.19	0.61 (.608)	-0.77±20.87	1.62 (.189)
	Spouse	-4.64±5.90		-6.74±13.66	
	Children	-5.71±5.14		-10.36±11.34	
	Etc.	-3.00±4.93		-3.33±10.97	
Surgical site in knee	Right	-4.19±5.88	0.81 (.422)	-5.73±15.68	-0.18 (.863)
	Left	-5.00±5.20		-5.24±14.61	
Present illness	No	-3.75±4.83	0.75 (.458)	-7.50±18.67	-0.65 (.516)
	Yes	-4.76±5.68		-5.10±14.38	
Operation history	No	-4.57±5.60	0.08 (.937)	-5.43±14.01	0.05 (.958)
	Yes	-4.65±5.50		-5.58±17.12	
PCL	Retaining	-4.00±5.24	1.26 (.211)	-8.15±14.02	-2.10 (.042)
	Stabilized	-5.25±5.83		-2.54±15.79	
Complication	No	-4.95±5.49	-1.88 (.062)	-4.58±15.24	1.74 (.840)
	Yes	-2.19±5.47		-11.56±12.87	
BMD	Normal	-3.50±4.89	0.47 (.626)	-8.75±15.29	2.34 (.100)
	Osteopenia	-4.75±5.43		-2.54±15.10	
	Osteoporosis	-4.88±6.02		-8.14±14.52	
Age at primary treatment (year)	< 60 ^a	-5.00±5.37	0.32 (.732)	-5.75±16.05	3.46 (.041) a, b > c
	60~< 70 ^b	-4.29±6.12		-2.55±13.39	
	≥ 70 ^c	-4.00±4.31		-14.00±13.91	
Duration of osteoarthritis (year)	< 10	-3.55±4.68	2.47 (.092)	-6.27±14.12	0.14 (.871)
	10~< 20	-5.88±6.30		-5.00±16.79	
	≥ 20	-4.17±5.22		-4.44±13.49	
Femorotibial angle (degrees)	< 10	-4.10±5.07	1.68 (.191)	-4.48±16.95	0.69 (.501)
	10~< 20	-4.80±5.56		-6.08±12.62	
	≥ 20	-8.33±9.31		-11.67±12.52	

a, b, c=Duncan's test; BMI (kg/m²)=Body mass index, normal=18.5~< 23; overweight=23~< 25; Obese=25~< 30; PCL=Posterior cruciate ligament; BMD=Body mineral density, normal=T ≥ -1.0; Osteopenia=-2.5 < T < -1.0; Osteoporosis=T ≤ -2.5; ROM=Range of motion.

굴곡각도에 영향을 미치지 못하였다고 평가하기보다 수술의 결과로 굴곡각도의 감소가 발생하는 시기라고 볼 수 있으므로 운동교육 프로그램의 장기적인 시행 및 평가가 추후 필요할 것으로 판단된다. 또한 Cho, Kim과 Youm (2015)은 치환물의 장기간 사용을 위해 과도한 굴곡활동을 줄이는 것이 좋다고 하였다. 이에 수술 후 식탁이나 침대 생활과 같은 생활양식의 변화가 필요하며 운동범위를 증가시킬 수 있는 중재 뿐 만 아니라 굴곡각도의 제한으로 생활양식 변화를 경험할 환자를 위한 사전 교육 및 중재가 수행될 수 있어야 된다고 생각한다.

일반적 특성 중 거주형태에 따라 아파트와 빌라에 사는 군보다 주택에 사는 군이 구조적 운동교육 프로그램 후 사회 정서적 기능 점수가 통계적으로 높게 나타났는데, 인공슬관절 전치환술을 받은 만성 퇴행성관절염 환자의 우울 영향요인을 파악하고자 한 Ju와 Kim (2012)의 연구에서 거주형태를 주택과 아파트로 나누어 우울정도의 차이를 확인하였으나 통계적으로 유의하지 않았다고 보고하여 차이를 보였다. 무릎에 해가되는 생활습관을 개선하거나 거주형태에 따른 불편감이나 자신감 결여 등을 파악하기 위해서는 거주형태를 세분화하여 반복연구를 통한 검증이 필요하다고 판단된다.

본 연구대상자의 질병관련 특성 중 과거 근골격계 수술력은 척추와 하지 부위가 대부분이었다. 이는 KKS의 통증 및 증상, 신체기능, 사회 정서적 기능 및 최종점수의 변화에서 유의한 차이를 보였다. 만성 퇴행성 슬관절염 노인 환자를 대상으로 삶의 질에 관한 연구를 시행한 Moon (2013)의 연구에서는 과거 정형외과적 수술횟수에 따른 삶의 질(Short Form-36, SF36)과 슬관절 점수(Knee Society Knee Score, KSKS), 기능 점수(Knee Society Function Score, KSFS)와 모두 통계적으로 유의하지 않았음을 보고하여 본 연구결과와 차이를 보였다. Fisher, Dierckman, Watts와 Davis (2007)의 연구에서 과거 슬관절 수술력이 있는 경우 수술 후 통증을 더 호소한다는 연구결과와 유사하였으나 운동교육 프로그램 시행에 따른 전후 차이를 확인하기는 어려웠다. 요추의 병변이 슬관절 전치환술의 결과에 미치는 영향을 보고자 한 Cho, Byun, Yoon과 Sun (2013)의 연구에서 요추의 문제는 하지의 방사통을 유발할 수 있고 정도에 따라 보행과 같은 신체적 기능에 심각한 영향을 미칠 수 있다고 하였다. 또한 본 연구의 운동 프로그램 중 하지직거상운동과 발목굴신운동은 요추 병변을 확인하는 신체검사로 사용기도 하는데 요추의 병변이 있는 환자에게 다리 통증을 유발할 수 있어 영향을 미칠 가능성이 있다. 근골격계 질환이나 수술력이 있는 경우 회복 정도가 비교적 느리거나 악화될 수 있으므로 재활의 전략을 개별화할 필요가 있을 것으

로 생각된다.

질병관련 특성 중 대퇴경골각도는 관절의 변형정도를 알 수 있는 수치로 높을수록 변형이 심한 편이다. 이러한 대퇴경골각도에 따라 구조적 운동교육 프로그램 후 사회정서적 기능의 수준 차이를 보였다. 10도 미만 변형군보다 그 이상의 변형을 가진 군에서 더 사회정서적 기능의 점수가 높았다. 이는 관절의 변형정도를 알 수 있는 대퇴경골각도는 수술 및 운동중재를 통해 신체적, 정서적 불편감이 줄어 환자들의 사회 정서적 기능에 긍정적인 영향을 미친 것으로 생각된다.

또한 질병관련 특성 중 슬관절염의 치료시작 연령은 통증 및 증상, 굴곡각도에 유의하였다. 통증 및 증상은 60대 이전부터 치료한 경우보다 70대 이후에 치료한 경우가 더 부정적이었고, 굴곡각도는 70세 이상의 연령에서 치료를 시작한 경우 결과가 더 부정적이었다. 이는 슬관절염의 빠르고 지속적인 치료가 긍정적인 효과를 줄 수 있으며 연령이 70세 이상인 경우에 운동교육과 관리를 차별화한다면 더 긍정적인 영향을 줄 수 있다고 생각된다.

구조화된 운동교육 프로그램 후 KKS 점수 변화의 차이를 보인 질병 관련 특성으로 후방십자인대 보존 여부가 굴곡각도에 유의한 차이를 보였다. 후방십자인대를 보존한 경우가 더 치한 경우보다 굴곡각도가 더 감소하여 통계적으로 차이가 있음을 보고하였는데 이는 Trudel과 Uthoff (2000), Lee, Son과 He (2003)의 연구에서 후방십자인대 보존형과 대치형과 수술 후 결과가 차이가 없음을 보고하였다는 결과와는 차이가 있었다. 또한 Maloney와 Schurman (1992)의 연구에서 후방십자인대 대치형에서 수술 후 운동범위가 더 향상되었음을 보고한 연구결과도 있었다. 여러 선행연구결과들이 차이를 보이고 있으나 운동교육 프로그램을 적용하여 비교한 연구가 부족하여 반복 연구 및 후속연구가 계속 필요하다고 판단된다.

본 연구의 간호학적 의의는 슬관절염 전치환술 환자를 위한 구조화된 운동교육 프로그램을 시기별로 단계를 나누어 상승시켰으며, 환자의 회복정도에 따른 운동교육과 정보제공 및 상담을 개인별로 면대면으로 시행되었으며, 퇴원 후에도 전화상담의 지속적 방안을 활용하여 꾸준한 관리를 시도하여 신체적, 기능적, 사회정서적인 면까지 함께 고려하였다는 점이다. 또한 본 연구결과는 운동 프로그램 중재 전 후 변화를 슬관절염 환자의 일반적 특성 및 질병 관련 특성에 따른 확인하여 높은 영향을 주는 특성변수를 확인하였다. 이는 슬관절 전치환술 받은 환자의 다양한 영역에서의 만족도의 향상과 더 나아가 건강증진을 위한 근거 중심 간호중재 개발을 위한 기초자료가 될 것이라 생각된다. 슬관절 전치환술 환자에게 제공한 구조적인 운동 프

로그램이 회복과정에서 KKS 점수와 ROM 변화가 전반적으로 유의하게 나타났으나 좀 더 구체적이고 적극적인 운동교육 프로그램으로 개선될 필요가 있다.

결론

본 연구는 슬관절염 환자의 인공관절 전치환술과 구조화된 운동교육 프로그램이 초기 회복 기간 동안에 환자의 포괄적인 치료회복 평가인 KKS의 통증과 증상, 기능, 좌식 생활 평가, 사회적 정서적 기능 및 슬관절 ROM 변화에 미치는 영향요인을 확인하여 슬관절염으로 인공관절 전치환술을 받은 환자의 건강증진을 위한 기초자료를 제공하고자 시도되었다.

본 연구결과 골관절염 환자에게 시행한 구조화된 운동교육 프로그램 후 KKS의 통증 및 증상, 기능, 좌식 생활 평가, 사회적 정서적 기능에 긍정적인 영향, 관절 운동범위에서 대부분 긍정적 회복을 보였으나, 회복기간이 더 필요한 골곡각도는 수술 후 12주까지의 진행결과로 긍정적 결과를 확인할 수 없었다. 또한 과거 근골격계 수술력이 있는 군에서 통증 및 증상, 기능, 사회적 정서적 기능 및 최종 점수에 부정적인 영향을 주었는데, 과거의 보행의 어려움이나 하지근력의 약화를 가져와 일상생활의 회복에 부정적인 영향을 줄 수 있을 뿐만 아니라 회복 정도가 비교적 느리므로 근골격계 수술력이 있는 환자를 위한 개별적인 위한 중재전략이 필요하다고 판단된다. 추후연구에 대한 제언으로 첫째, 일개 대학병원 정형외과에 입원한 환자를 대상으로 분석하였으므로 일반화하여 해석하는 것은 신중해야 할 필요가 있다. 둘째, 본 연구에서 퇴원 후 개개인의 생활습관이나 환경이 차이가 대상자의 수술 후 결과의 차이에 미칠 수 있을 것으로 사료되는 변수들이 후향적 조사연구로 통제하지 못한 제한점이 있다. 셋째, 같은 연구도구가 사용된 선행연구가 적어 평가결과를 타 연구결과와 비교가 어려웠다. 넷째, 대조군을 두고 비교하는 후속연구가 있어야 할 것이다.

REFERENCES

- Baek, S. H., & Kim, S. Y. (2013). Pharmacologic treatment of osteoarthritis. *Journal of the Korean Medical Association*, 56(12), 1123-1131.
- Cho, W. S., Ahn, H. S., Kim, M. Y., Seol, E. S., Lee, S. W., & Choi, J. W. (2006). Pain after total knee arthroplasty. *Journal of the Korean Orthopaedic Association*, 41(1), 129-133.
- Cho, W. S., Byun, S. E., Yoon, Y. S., & Sun, J. H. (2013). The effect of a lumbar spinal lesion on the clinical results of total knee arthroplasty. *Journal of Korean Orthopedic Association*, 48(1), 1-8. <https://doi.org/10.4055/jkoa.2013.48.1.1>
- Cho, W. S., Kim, M. Y., & Youm, Y. S. (2015). *Knee joint arthroplasty* (3rd ed.). Seoul: Young Chang Press.
- Choi, H. K., Kim, N. S., & Kim, H. S. (2009). Effects of water exercise program on physical fitness, pain and quality of life in patients with osteoarthritis. *Journal of Muscle and Joint Health*, 16(1), 55-65.
- Choi, Y. J., & Ra, H. J. (2016). Patient satisfaction after total knee arthroplasty. *Knee Surgery & Related Research*, 28(1), 1-15. <https://doi.org/10.5792/ksrr.2016.28.1.1>
- Fisher, D. A., Dierckman, B., Watts, M. R., & Davis, K. (2007). Looks good but feels bad: Factors that contribute to poor results after total knee arthroplasty. *Journal of Arthroplasty*, 22(6), 33-42. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2006.12.032>
- Ha, J. K., Kim, J. G., Lee, M. C., & Wang, J. H. (2012). What symptoms are more important for Korean patients in knee osteoarthritis? Development and validation of the Korean knee score. *Knee Surgery Related Research*, 24(3), 151-157. <https://doi.org/10.5792/ksrr.2012.24.3.151>
- Ha, Y. J. (2017). A convergence study on the effects of satisfaction of nurses using the electronic medical record system on job stress. *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(5), 69-78. <https://doi.org/10.15207/JKCS.2017.8.5.069>
- Ju, Y. J., & Kim, H. K. (2012). Factors influencing depression among patients with chronic degenerative arthritis after total knee arthroplasty. *Journal of Muscle and Joint Health*, 19(2), 161-172. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2012.19.2.161>
- Kang, M. K. (2010). *Impact of 12-week complex exercise on degenerative knee joint pain, physical function and physical fitness in elderly women*. Unpublished master's thesis, Kookmin University, Seoul.
- Kim, O. Y. (2007). *The effects of cold therapy on postoperative pain and range of motion of elderly with osteoarthritis after total knee replacement arthroplasty*. Unpublished master's thesis, Chung-Ang University, Seoul.
- Kim, Y. J., Yoon, M. N., & Han, S. S. (2011). Effects of theraband resistance training including isometric exercise in total knee replacement patients. *Korean Journal of Health Promotion*, 11(2), 82-90.
- Lau, R. L., Gandhi, R., Mahomed, S., & Mahomed, N. (2012). Patient satisfaction after total knee and hip arthroplasty. *Clinics in Geriatric Medicine*, 28(3), 349-365.
- Lee, D. C., Son, Y. J., & He, J. H. (2003). Results of posterior cruciate retaining and cruciate substituting total knee arthroplasty (3 to 8 years follow up). *Knee Surgery & Related Research*, 15(1), 48-54.
- Lee, J., & Park, K. (2013). Review of rehabilitation exercise for elderly with degenerative knee osteoarthritis. *Korean Journal of Growth and Development*, 21, 171-183.

- Lee, M. K. (2005). The effects of home care exercise program on knee joint function and quality of life in patients with total replacement arthroplasty. *Journal of Muscle and Joint Health*, 18(2), 143-155.
- Maloney, W. J., & Schurman, D. J. (1992). The effects of implant design on range of motion after total knee arthroplasty: Total condylar versus posterior stabilized total condylar designs. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 278(1), 147-152.
- Matsuda, S., Kawahara, S., Okazaki, K., Tashiro, Y., & Iwamoto, Y. (2013). Postoperative alignment and ROM affect patient satisfaction after TKA. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 471(1), 127-133.
<https://doi.org/10.1007/s11999-012-2533-y>
- Min, H. S., Jung, Y. H., Kim, E. S., Kim, S. H., & Choi, Y. J. (2011). Effects of muscle strengthening exercise program on pain, fatigue, physical function in elderly women with total knee arthroplasty. *Journal of Muscle and Joint Health*, 12(2), 203-214.
<https://doi.org/10.5953/JMJH.2011.18.2.203>
- Moon, I. S. (2013). *Research on the quality of life of elderly patients suffering from chronic degenerative knee arthritis*. Unpublished master's thesis, Kyunghee University, Seoul.
- Pang, W. W., Hsu, T. C., Tung, C. C., Hung, C. P., Chang, D. P., & Huang, M. H. (2000). Is total knee replacement more painful than total hip replacement? *Acta Anaesthesiologica Sinica*, 38(3), 143-148.
- Park, M. A., Hwang, S. K., & Lee, Y. J. (2016). The WOMAC index and life satisfaction after knee replacement arthroplasty. *Global Health and Nursing*, 6(2), 69-79.
<https://doi.org/10.5953/JMJH.2011.18.2.203>
- Seok, S. I., & Lee, C. K. (2013). *Orthopaedics*. Seoul: Newest Medical Publishing Company.
- Shim, E. O. (2014). *A study on the effects of structures cryotherapy on pain, inflammation, range of motion and edema in patients with total knee arthroplasty*. Unpublished master's thesis, Chonnam National University, Daejeon.
- Trudel, G., & Uhthoff, H. K. (2000). Contractures secondary to immobility: Is the restriction articular or muscular? An experimental longitudinal study in the rat knee. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(1), 6-13.
<https://doi.org/10.1053/apmr.2000.0810006>
- Van Manen, M. D., Nace, J., & Mont, M. A. (2012). Management of primary knee osteoarthritis and indications for total knee arthroplasty for general practitioners. *Journal of the American Osteopathic Association*, 112, 709-715.
- Wilson, S. F., & Giddens, J. F. (2013). *Health assessment for nursing practice* (K. Y. Lee, J. S. Park, Y. H. Lee, M. S. Hong, & E. S. Gong, Trans.). Seoul: Hyunmoonsa.
- Yu, J. Y., & Lee H. J. (2016). Effects of motivational intervention for patient with total knee replacement. *Journal of Muscle and Joint Health*, 23(3), 139-151.
<https://doi.org/10.5953/JMJH.2016.23.3.139>