

## 슬관절 전치환술 후 하지 근육강화 운동 프로그램 효과\*

정 명 실<sup>1)</sup> · 곽 혜 선<sup>2)</sup>

### 서 론

#### 연구의 필요성

최근 국민건강 생활수준의 향상과 기본 영양의 충족 및 의료수준의 발전 등으로 인간의 평균수명이 증가되었으며 노령 인구의 증가는 만성질환의 증가에 주도적인 역할을 하였다. 만성질환 중에서 관절염 유병율은 45세 이상 인구의 25.0%로 가장 높으며 65세 이상의 노인에게 나타나는 장애 중에서 53.0%를 차지하는 가장 빈번한 만성질환으로 특히 류마티스 관절염과 퇴행성 관절염 발생 빈도가 가장 높다(대한정형외과 학회, 2002; 전수진, 최건식, 고성경, 2005).

퇴행성 관절염은 모든 관절에 침범될 수 있으나 이중 가장 발병이 잘되는 부위는 슬관절 부위이다(천의영, 2005; Oliveira, Nelson, Reed, Cirillo, & Walker, 1995). 노인의 10% 정도에서 슬관절 침범 시에 장애를 가져와 계단 오르기, 의자에서 일어나기, 안정성 있게 서 있는 것이 제한된다. 결국은 운동영역 제한 및 지속적인 통증과 장애 그리고 관절 불안정이 일어나고 보행 장애 등 일상생활 동작에 문제가 발생하여 (Anouchi, McShane, & Kelly, 1996) 삶의 질을 저하시키는 만성질환으로 기능 회복을 위한 적극적인 치료전략이 필요하다.

관절염 환자는 신체 움직임에 수반되어 나타나는 통증과 관절의 사용제한으로 근력 감소, 근 위축 및 활동의 저하가 나타나며, 신체 전반의 기능이 감소되는 결과를 초래하게 된다(조우신, 박중희, 김정민, 황우연, 남태석, 2003; 천의영,

2005). 이러한 문제는 근육강화 운동 프로그램에 따른 운동을 통하여 통증을 조절하며, 근력을 강화시키고 관절가동범위를 유지시킴으로써 근 위축과 변형을 방지하고, 혈액순환을 촉진하며, 관절의 부종을 감소시켜 신체 전반의 문제를 해결할 수 있는 것으로 보고되고(대한정형외과학회, 2002) 있다. 그 외 약물요법, 물리요법, 그리고 체중조절 등이 있으나 국소 변형이 심하여 이들 요법으로 증상조절이 어려워 일상생활의 영위에 지장이 있거나, 활액막의 증식이 심하여 관절의 파괴를 피할 수 없는 경우에는 인공구조물을 사용하여 손상된 관절면을 바꾸어 주는 슬관절 전치환술을 시행하여 치료하게 된다(배대경, 윤경호, 송상준, 하정환, 2004; Eller, 1999).

슬관절 전치환술은 슬관절에 의한 통증을 효과적으로 완화시켜주고 기능을 회복시켜 주는 방법으로써 대부분의 환자에게 매우 괄목할만한 결과를 가져오지만(조우신, 염윤석, 양병세, 2007) 관절염으로 인해 줄어든 근력의 문제는 그대로 남아 있으므로 간호중재로서 운동요법을 포함한 물리치료가 수술 후 회복에 중요한 간호문제로 제시되고 있다(도경희, 2004; 오은희, 2003). 슬관절 전치환술 후의 근력 회복은 슬관절의 체중부하와 안정성 및 정상적인 기능의 수행을 위해 매우 중요하다. 슬관절 전치환술을 받은 관절염 환자는 수술 후 운동을 실시함으로써 관절가동범위의 회복, 수술 후 통증 감소, 심부정맥 및 혈전증 예방 나아가 제 치료비용 감소 등의 효과를 가져 올 수 있는 것으로 기대되고 있다(MacDonald et al., 2000). 그러나 실제 대상자들은 수술 후 통증과 뻣뻣한 느낌으로 인하여 수술 후 회복에 중요한 운동치료에 어려움

#### 주요어 : 근육강화, 운동, 전치환술

\* 이 논문은 2008년도 성신여자대학교 학술연구조성비 지원에 의하여 연구되었음.

1) 성신여자대학교 간호대학 간호학과 교수(교신저자 E-mail: cmsill@sungshin.ac.kr)

2) 국립의료원 정형외과 수간호사

투고일: 2008년 1월 20일 심사완료일: 2008년 3월 21일 게재확정일: 2008년 3월 29일

을 느낀다(대한정형외과학회, 2002; MacDonald et al., 2000). 이와 같이 슬관절 전치환술은 관절염을 효율적으로 관리할 수 있는 여러 가지 이점이 있으나 동시에 다양한 합병증 발생의 위험도 있어 이를 예방하기 위해서는 수술 후 적절한 관리로 운동을 포함한 체계적인 재활 관리 프로그램이 필요하다(오은희, 2003).

하지근육강화 운동 프로그램은 관절의 기능을 개선하고, 근력과 근지구력을 증진하고, 근육과 운동기관의 협조성을 증진하며, 운동속도를 증진한다(대한정형외과학회, 2002). 따라서 운동 프로그램이 안전하고 효과적이기 위해서는 개개인의 근골격 상태에 의해 요구되는 운동 활동에 적응하게 하기 위하여 개별화된 운동처방이 필요하며(이미라, 1996), 운동지속시간은 개인의 체력정도와 운동강도에 따라 다르지만 대체로 5분 이상의 운동에서 효과를 기대할 수 있다(전점미, 1999).

근육강화 훈련 프로그램은 근력을 강화하고 근의 신장성을 유지하며 강직성과 뻣뻣함을 감소시키는데 효과적이다(Miller & Light, 1997). 이렇듯 운동 간호중재는 대상자의 육체적, 정신적 힘을 발휘하게 하는 활동으로서 건강을 유지 증진하고 회복하는데 중요하다. 인공관절 전치환술을 받은 환자에게 적용된 간호중재 연구(도경희, 2004; 오은희, 2003; 조미화, 2003)에 의하면 평균 재원일수와 목표 관절가동범위 확보 시기 단축, 환자 만족도 상승, 수술 전·후 상태불안과 수술 후 통증 완화, 진통제 사용횟수 감소, 안녕감 증진 및 관절 운동범위 확대에 효과적이었다. 그러나 지금까지 선행연구에서 다룬 간호방법은 주로 심리간호, 정보제공 및 교육, 이완술 등이었으며, 운동 간호중재를 중요하게 여기고 있는 있으나 실제 임상에서 슬관절 전치환술 대상자를 중심으로 근육강화 훈련 교육을 시행하여 통증정도, 회복시기, 만족도를 확인한 중재 연구는 부족하다.

따라서 본 연구에서는 슬관절 전치환술을 받은 관절염 환자를 대상으로 회복에 중요한 하지 근육강화 운동 프로그램을 개발하여 하지거상, 관절각도 조절 등의 동작을 중심으로 근력 강화운동을 실시하여 통증, 회복시기, 만족도에 미치는 효과를 검증하고자 한다. 나아가, 이를 간호사가 직접 슬관절 전치환술 환자에게 적용할 수 있는 보다 체계적이고 효율적인 근육강화 운동 프로그램 체계 구축을 위한 기초 자료 제공을 목적으로 본 연구를 시도하였다.

## 연구 목적

본 연구의 목적은 슬관절 전치환술을 받은 환자에게 간호사가 근육강화 운동 프로그램을 직접 적용하여 그 효과를 확인하는 것이며, 이를 위하여 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

## 연구 가설

- 가설1: 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 통증정도는 대조군의 수술 후 통증정도보다 낮을 것이다.
- 가설2: 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 하지거상 시점은 대조군의 수술 후 하지거상 시점보다 빠를 것이다.
- 가설3: 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 평균 목표 관절가동범위 확보 시기는 대조군의 수술 후 평균 목표 관절가동범위 확보 시기보다 빠를 것이다.
- 가설4: 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 독립 거동 가능 시기는 대조군의 수술 후 독립 거동 가능 시기보다 빠를 것이다.
- 가설5: 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 환자 만족도는 대조군의 수술 후 환자 만족도보다 높을 것이다.

## 용어 정의

### ● 슬관절 전치환술

슬관절의 퇴행성 변화가 현저히 진행되고 통증의 정도가 심할 때 슬관절의 운동과 안정성을 유지하면서 통증을 감소시키고 운동성 회복으로 일상생활에 복귀함을 치료목적으로 시행하는 수술이다. 본 연구에서는 변형된 골 관절 연골 부위를 절제해 내고 그 공간에 metal을 이용한 대퇴골 및 경골 구조물을 삽입하고 폴리에틸렌을 넣어서 관절구조를 만들어 이용할 수 있게 하는 수술(대한정형외과학회, 2002)을 의미한다.

### ● 근육강화 운동 프로그램

슬관절 전치환술 후 환자 간호 관리 계획에 따른 근육강화 운동 프로그램으로서 발목 운동, 허벅지 힘주기 운동, 무릎 펴주기 운동, 다리 들어올리기 운동 등, 본 연구자가 개발한 프로그램을 환자에게 직접적으로 시행한 운동 간호중재를 의미한다.

### ● 통증

실제적 잠재적 조직손상과 관련되거나 이러한 손상으로 인한 불쾌한 감각이나 정서적 경험을 말한다(Merskey & Bogduk, 1994). 본 연구에서의 통증은 주관적 통증을 말하며 주관적 통증은 0에서 10까지의 숫자로 표현하는 숫자척도를 사용하여 수동적 관절운동(CPM) 첫째 날, 셋째 날, 다섯째 날 측정된 주관적인 통증을 점수로 나타낸 것이며 점수가 높을수록 통증이 심한 것을 의미한다.

- 목표 관절가동범위 확보 시기

보통 평지보행은 67°, 계단오르기 83°, 계단내려가기 90°, 의자에서 일어나기 105°의 각도가 필요하며 일상생활을 하기 위해 필요한 최소한의 관절가동범위인 무릎 굴곡 각도 90°의 굴곡범위가 필요하다(양익환, 김성환, 한창동, 2004). 본 연구에서의 목표 관절가동범위 확보 시기는 임상에서 CPM (Continuous passive motion) 기계를 이용한 수동적 관절운동이 100°가 되는 시점을 의미한다.

- 독립적으로 거동이 가능한 시기

수술 후에는 거동이 불가능하기 때문에 도움을 받게 된다. 본 연구에서의 독립적으로 거동이 가능한 시기는 다른 사람의 부축 없이 화장실에 갈 수 있게 되는 시점을 의미한다.

- 환자 만족도

환자 만족도란 환자가 생각하는 이상적인 간호 수행에 대한 기대와 환자가 실제로 받은 간호에 대한 인식의 일치정도를 측정하는 것으로, 본 연구에서의 환자 만족도는 Risser (1975)의 환자 만족도 측정도구를 수정 보완하여 만든 도구로 측정된 점수를 의미한다.

## 연구의 제한점

- 1개 병원에서 일부 대상자에게만 실시하였으므로 확대 해석 시 신중을 기할 필요가 있다.
- 비동등성 대조군 사후설계를 사용하였으므로 사전조사를 통한 동질성 확인이 이루어지지 않아 연구결과의 확대 해석 시 신중을 기할 필요가 있다.
- 대조군에게 현재 의료원들이 제공하고 있는 정보를 완전히 배제시키지 못하였다.

## 연구 방법

### 연구 설계

본 연구는 슬관절 전치술을 받은 환자에게 근육강화 운동 프로그램을 실시한 실험군과 근육강화 운동 프로그램을 실시하지 않은 대조군을 비교 연구한 것으로 비동등성 대조군 사후 설계를 이용한 유사 실험 연구이다.

### 연구 대상

본 연구의 대상은 서울시에 소재하는 1개 종합병원에 퇴행성관절염 진단으로 입원하여 슬관절 전치환술을 받은 환자 총

62명을 대상으로 하였다. 연구대상 선정기준은 다음과 같다.

- 연구의 목적을 이해하고 연구 참여에 동의한 자
- 의식상태가 명료하고 의사소통이 가능한 자

이와 같은 선정기준으로 실험군 31명, 대조군 33명을 임의로 선정하였다. 진행과정 중 대조군에서 2명이 탈락하여 실험군 31명, 대조군 31명, 총 62명이 본 연구에 참여하였다.

### 연구 도구

연구도구로는 통증 측정도구와 수술 후 운동능력에 대한 설문지, 환자 만족도 측정도구(Risser, 1975)를 사용 하였다.

- 통증 측정 도구

대상자의 통증을 측정하기 위해 표현적 숫자척도로서 (Sartain & Barry, 1999) 범위는 0-10까지로(0은 통증 없음, 10은 아주 심한 통증) 점수가 높을수록 통증정도가 심한 것을 의미한다. 슬관절 전치환술 후 수동적 관절운동(CPM: Continuous Passive Motion) 첫째 날, 셋째 날, 다섯째 날의 통증정도를 조사하였다.

- 수술 후 운동 능력에 대한 설문

수술 후 운동 능력에 대한 설문지를 작성하여 슬관절 전치환술 후 1일부터 다리를 들게 되는 시기와 목표 관절가동범위 확보 시기는 매일 운동 상황을 확인하여 다리를 들게 되는 시기를 조사하고, 환자가 CPM 기계를 이용한 운동이 각도가 100°가 되는 시점을 조사하여 운동능력을 확인 하였다.

- 환자 만족도 측정 도구

Risser(1975)가 개발한 측정도구를 오은희(2003)가 번역하여 사용한 환자 만족도 측정 도구를 사용하였다. 간호학 교수 1인과 수간호사 1인의 수정, 보완을 거쳐 총 25문항(5점척도)으로 구성되어 있다. 기술적, 전문적 영역 7문항, 교육적 관계 영역 7문항, 신뢰적 관계 영역 11문항의 하위영역을 포함하고 있다. 부정문항은 역산 처리하였으며 점수가 높을수록 만족정도가 높은 것을 의미한다. 개발 당시 도구의 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$ 는 .91이었으며 본 연구에서 Cronbach's  $\alpha$ 는 .88이었다.

### 연구 절차

자료수집기간은 2007년 6월 10일부터 2007년 11월 8일까지 설문지를 가지고 시행하였다.

실험의 확산을 막기 위하여 병동과 기간을 달리하였다. 대조군을 먼저 조사한 후, 그 이후 다른 병동에서 실험군에게

본 운동 프로그램을 적용하였다. 참여한 대상자는 모두 같은 집도의사에게서 수술 및 치료를 받았으며 수술 후 PCA (Patient controlled analgesics) 4일간 적용, 2주간 취침 전 진통제 복용 및 1주간 항생제 복용을 하였으며 수술 후 부작용은 없었다.

실험군은 8월 16일부터 11월8일까지 31명의 자료 수집을 하였다. 연구자가 직접 환자에게 취지와 목적을 설명하여 참여하기로 수락한 슬관절 전치환술을 받을 환자에게 미리 수술 전에 수술 후 시행해야 할 운동을 1시간정도 교육을 하였다. 슬관절 전치환술 후 첫째 날, 셋째 날, 다섯째 날 방문하여 수동적 관절운동을 통하여 통증정도를 조사하였다. 수동운동은 간호사가 외부에서 힘을 주어 대상자의 관절운동 범위 유지 및 증진, 근력을 유지시키는 것이다.

수술 후 하지의 능동적 직거상이 불가능한 시점에 족관절의 능동적 관절 운동을 통해 대퇴사두근(quadriceps) 및 비복근(gastrocnemius)과 가자미근(soleus muscle)의 근육운동을 시행하였다. 하지 직거상(straight leg raises) 운동을 용이하도록 하기 위하여 수술 후 1일부터 족관절을 최대 족배 굴곡 후 5초간 유지한 후 최대 족저 굴곡하여 5초간 유지하는 운동과 발목을 최대 족배 굴곡하여 슬관절을 신전시킨 상태로 5초간 유지한 후 5초간 휴식을 반복하여 1일 3회 5분씩 실시하였다. 수술 후 2일부터는 다리를 바닥에서 20cm 정도 들게 하여 10초간 유지한 후 다리를 바닥에 내리게 하는 하지 직거상 운동을 반복하여 연구자와 담당 간호사가 시행하였으며, 환자가 수시로 반복 시행하도록 교육하였다. 또한 수술 받은 다음날부터 매일 방문하여 관절가동범위(CPM 100°) 확보시기를 조사하였으며, 퇴원 시에는 만족도 질문지를 배부하여 작성하도록 하였다.

대조군은 실험의 확산 가능성을 배제하기 위해 2007년 6월 10일부터 8월 15일까지 33명의 자료 수집을 먼저 하였다. 그러나 2명은 도중에 연구 참여를 거부하여 최종 31명의 자료를 수집하였다. 슬관절 전치환술을 받은 환자에게 연구자가 직접 취지와 목적을 설명하여 참여하기로 수락한 환자에게 수술 받은 다음날부터 매일 방문하여 통증정도와 목표 관절가동범위(CPM 100°) 확보시기를 조사하였으며, 퇴원 시에는 만족도 질문지를 배부하여 작성하도록 하였다.

## 자료 분석 방법

수집된 자료는 부호화하여 SPSS/PC 11.0 프로그램을 이용하여 통계 처리하였다. 연구대상자의 일반적 특성은 빈도와 백분율로 분석하였다. 실험군과 대조군의 일반적 특성에 대한 동질성 검증은  $\chi^2$ -test를 하였으며, 가설검증을 위하여 t-test를 실시하였다.

## 연구 결과

### 일반적 특성 및 동질성 검증

대상자의 일반적 특성으로는 성별, 연령, 결혼상태, 학력, 종교, 직업, 가족의 월수입, 주간호자, 의료보장, 관절염유병기간을 조사하여 실험군과 대조군의 동질성 검정을 하였다 <Table 1>.

연구 대상자를 성별로 보면 여성이 91.9%(실험군 45.2%, 대조군 46.8%)였고, 연령별로 보면 평균연령은 69.44세(SD=6.41)로서 실험군(60-69세: 24.2%, 70세 이상: 22.6%)과 대조군(60-69세: 16.1%, 70세 이상: 27.4%)이 비슷한 분포를 보였다. 결혼상태는 98.4%가 기혼자로 나타났고 학력은 두 집단 모두 무학이거나 초등학교 졸업 정도가 가장 많은 것으로 나타나 실험군(43.6%)과 대조군(46.8%)이 비슷한 분포(46.8%)를 보였다. 종교는 두 집단 모두 불교(실험군 17.7%, 대조군 16.1%), 기독교(실험군 14.5%, 대조군 17.7%), 천주교(실험군 11.3%, 대조군 6.5%)가 고르게 분포되어 있는 것으로 나타났으며 종교가 없거나 기타종교인 경우가 16.1%로 나타났(실험군 6.5%, 대조군 9.7%).

직업은 77.4%가 주부로 나타났으며(실험군 41.9%, 대조군 35.5%), 가족의 월수입은 100만원 이하가 59.7%(실험군 29%, 대조군 30.6%)로 높게 나타났다. 주간호자는 간병인을 사용하는 경우가 61.3%로 나타났으며(실험군 32.3%, 대조군 29.0%), 의료보장은 건강보험이 75.8%(실험군 35.5%, 대조군 40.3%)이었고, 관절염유병기간은 10년 이하가 43.5%(실험군 21.0%, 대조군 22.6%), 11-20년 이하가 40.3%(실험군 22.6%, 대조군 17.7%), 21년 이상은 16.1%(실험군 6.5%, 대조군 9.7%)였다.

실험군과 대조군의 동질성 검정을 실시한 결과 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 성별, 연령, 결혼상태, 학력, 종교, 직업, 월수입, 주간호자, 의료보장, 관절염 유병기간 모두 동질한 것으로 나타났다.

### 가설 검증

• 가설 1. 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 통증정도는 대조군의 수술 후 통증정도보다 낮을 것이다.

슬관절 전치환술을 받은 환자는 수술 후 2일부터 수동적 관절운동(CPM)을 하게 되는데 수동적 관절운동 1일째, 3일째, 5일째 되는 날 각각 근육강화 운동 프로그램을 제공 받은 실험군과 근육강화 운동 프로그램을 제공받지 못한 대조군에게서 통증점수를 조사하여 비교해보면 <Table 2>와 같다. 수동적 관절운동 1일째 통증 점수가 실험군은 평균 4.32, 대조군은 평균 5.81, 수동적 관절운동 3일째에는 실험군은 평균

<Table 1> Homogeneity tests of general characteristics

(N=62)

Variables	Classification	Frequency (%)			$\chi^2$	p
		Experimental (n=31)	Control (n=31)	Total (N=62)		
Gender	Male	3( 4.8)	2( 3.2)	5( 8.1)	.22	.64
	Female	28(45.2)	29(46.8)	57(91.9)		
Age	59 or less	2(03.2)	4( 6.5)	6( 9.7)	2.14	.54
	60 - 69	15(24.2)	10(16.1)	25(40.3)		
	70 - 79	13(21.0)	15(24.2)	28(45.2)		
	80 or more	1(01.6)	2( 3.2)	3( 4.8)		
Marital status	Unmarried	1( 1.6)	-	1( 1.6)	1.02	.31
	Married	30(48.4)	31(50.0)	61(98.4)		
Education	None	13(21.0)	9(14.5)	22(35.5)	2.45	.48
	Elementary school	14(22.6)	20(32.3)	34(54.8)		
	Middle school	2( 3.2)	1( 1.6)	3( 4.8)		
	High school	2( 3.2)	1( 1.6)	3( 4.8)		
Religion	Buddhism	11(17.7)	10(16.1)	21(33.9)	2.18	.70
	Protestant	9(14.5)	11(17.7)	20(32.3)		
	Catholic	7(11.3)	4( 6.5)	11(17.7)		
	None	4( 6.5)	6( 9.7)	10(16.1)		
Occupation	Farmer	-	2( 3.2)	2( 3.2)	4.15	.25
	Service/Sale	1( 1.6)	-	1( 1.6)		
	Housewife	26(41.9)	22(35.5)	48(77.4)		
	Others	4( 6.5)	7(11.3)	11(17.7)		
Monthly income (10,000 won)	Less than 100	18(29.0)	19(30.6)	37(59.7)	1.55	.67
	100-149	5( 8.1)	6( 9.7)	11(17.7)		
	150-199	5( 8.1)	2( 3.2)	7(11.3)		
	200 or more	3( 4.8)	4( 6.5)	7(11.3)		
Main caregiver	Spouse	2( 3.2)	3( 4.8)	5( 8.1)	1.64	.65
	Children	5( 8.1)	8(12.9)	13(21.0)		
	Care assistant	20(32.3)	18(29.0)	38(61.3)		
	Others	4( 6.5)	2( 3.2)	6( 9.7)		
Medical service	Health insurance	22(35.5)	25(40.3)	47(75.8)	.79	.37
	Protection	9(14.5)	6( 9.7)	15(24.2)		
Period of arthritis (year)	10 or less	13(21.0)	14(22.6)	27(43.5)	.79	.67
	11 - 20	14(22.6)	11(17.7)	25(40.3)		
	21 or more	4( 6.5)	6( 9.7)	10(16.1)		

3.55, 대조군은 평균 5.35, 수동적 관절운동 5일째는 통증 점수가 실험군은 평균 2.81, 대조군은 5.00이었다. 즉, 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 통증점수는 대조군의 통증 점수보다 낮게 나타났다. 따라서 제1가설인 “근육강화 운동

프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 통증정도는 대조군의 수술 후 통증정보다 낮을 것이다”는 채택되었다.

• 가설 2. 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 하지거상 시점은 대조군의 수술 후 하지거상 시기보다 빠를 것이다.

슬관절 전치환술을 받은 환자가 수술 후 첫째 날부터 근육강화 운동 프로그램을 제공 받은 실험군과 근육강화 운동 프로그램을 제공 받지 못한 대조군의 하지거상 시기를 비교해 보면 <Table 3>과 같다. 수술 후 다리를 들게 되는 시기는 실험군은 3.42일, 대조군은 5.87일 이었다 즉, 근육강화 운동 프

<Table 2> Comparison of pain score (N=62)

Pain measurement	Mean (SD)		t	p
	Experimental (n=31)	Control (n=31)		
CPM 1st day	4.32 (1.85)	5.81 (1.60)	3.377	.001
CPM 3rd day	3.55 (1.75)	5.35 (1.84)	3.968	.000
CPM 5th day	2.81 (1.72)	5.00 (2.08)	4.522	.000

로그래를 적용한 실험군의 하지거상 시기는 대조군의 하지거상 시기보다 빨랐다. 따라서 제2가설인 “근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 하지거상 시점은 대조군의 수술 후 하지거상 시기보다 빠를 것이다”는 채택이 되었다(t=4.309, p=.000).

<Table 3> Comparison of days to raise straight leg (N=62)

Variable	Mean (SD)		t	p
	Experimental (n=31)	Control (n=31)		
Days to raise straight leg	3.42 (1.96)	5.87 (2.49)	4.309	.000

• 가설 3. 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 평균 목표 관절가동범위 확보 시기는 대조군의 수술 후 평균 목표 관절가동범위 확보 시기보다 빠를 것이다.

슬관절 전치환술을 받은 환자가 수술 후 첫째 날부터 근육강화 운동 프로그램을 제공 받은 실험군과 근육강화 운동 프로그램을 제공 받지 못한 대조군의 평균 목표 관절가동 범위 확보시기를 비교해보면 <Table 4>와 같다. 수술 후 평균 목표 관절가동범위 확보 시기는 실험군은 6.26일, 대조군은 8.90일 이었다. 즉, 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 목표 관절가동범위 확보 시기는 대조군보다 빨랐다. 따라서 제3가설인 “근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 평균 목표 관절가동범위 확보 시기는 대조군의 수술 후 평균 목표 관절가동범위 확보 시기보다 빠를 것이다”는 채택이 되었다(t=2.080, p=.043).

<Table 4> Comparison of days to achieve possible range of motion (N=62)

Variable	Mean (SD)		t	p
	Experimental (n=31)	Control (n=31)		
Days to achieve possible range of motion	6.26 (3.30)	8.90 (6.27)	2.080	.043

• 가설4. 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 독립적인 거동 가능 시기는 대조군의 수술 후 독립적인 거동 가능 시기보다 빠를 것이다.

슬관절 전치환술을 받은 환자가 수술 후 첫째 날부터 근육강화 운동 프로그램을 제공 받은 실험군과 근육강화 운동 프로그램을 제공 받지 못한 대조군의 수술 후 혼자 거동이 가능한 시기를 비교해보면 <표 5>와 같다. 수술 후 혼자 거동이 가능한 시기는 실험군은 6.74일, 대조군은 11.06일 이었다. 즉, 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 혼자 거동이

가능한 시기는 대조군 보다 빨랐다. 따라서 제4가설인 “근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 독립적인 거동 가능 시기는 대조군의 수술 후 독립적인 거동 가능시기보다 빠를 것이다”는 채택되었다(t=5.101, p=.000).

<Table 5> Comparison of days to independent walking (N=62)

Variable	Mean (SD)		t	p
	Experimental (n=31)	Control (n=31)		
Days to independent walking	6.74 (3.06)	11.06 (3.60)	5.101	.000

• 가설5. 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 환자 만족도는 대조군의 수술 후 환자 만족도보다 높을 것이다.

슬관절 전치환술을 받은 환자가 수술 후 첫째 날부터 근육강화 운동 프로그램을 제공받은 실험군과 제공받지 못한 대조군의 환자 만족도 점수를 비교해보면 <표 6>과 같다. 실험군은 112.93, 대조군은 94.29였다. 즉, 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 만족도는 대조군의 만족도보다 높게 나타났다. 따라서 제5가설인 “근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 환자 만족도는 대조군의 수술 후 환자 만족도보다 높을 것이다”는 채택되었다(t=5.101, p=.000).

<Table 6> Comparison of patient's satisfaction (N=62)

Variable	Mean (SD)		t	p
	Experimental (n=31)	Control (n=31)		
Satisfaction	112.93 (10.55)	94.29 (8.34)	5.101	.000

## 논 의

본 연구에서는 슬관절 전치환술을 받은 환자에게 수술 전에 미리 수술 후 시행할 하지 근육강화운동을 교육시키고, 수술 후 1일부터 근육강화운동에 대한 반복교육을 실시한 근육강화 운동 프로그램의 효과를 논하고자 한다.

근육강화 운동 프로그램을 실시한 결과 실험군이 대조군보다 수술 후 1일, 3일, 5일째의 통증이 훨씬 적은 것으로 확인되었다. 이 결과는 음악요법을 병행한 관절운동요법을 실시하여 통증을 조절한 홍진영(2001)의 연구와 시각적 사전정보 제공으로 수술 후 통증을 완화시킨 조미화(2003)의 연구 및 지시적 심상요법으로 슬관절 전치환술 후 수동적 관절운동 시 나타나는 통증 완화에 효과적인 도경희(2004)의 연구와 유사한 결과이다. 수술의 일차적인 목적은 통증 감소와 운동성을 회복하여 일상생활로의 복귀이므로 수술 후 적절한 관절가동

범위를 회복하고 굴곡이 가능한 많이 되도록 하는 것이다 (Eller, 1999). 그러나 보통 전치환술 후 3개월까지 수술로 인한 통증과 재활 부족으로 인한 근력감소, 관절운동의 부족으로 수술의 경과를 평가하기 어렵고 최소 6개월이 경과하여야 올바른 수술의 경과를 어느 정도 평가할 수 있다(이동철, 김용연, 최의수, 1999). 본 근육강화 운동 프로그램은 간호사가 실시하는 것으로 환자 가까이에서 통증을 사정하고 적절한 간호중재를 제공함으로써 그 효과를 바로 사정할 수 있었으며 실험군은 대조군에 비해 현저하게 통증이 감소되었다. 또한 시간이 지날수록 실험군은 대조군보다 통증이 더 감소하였다. 운동요법이 슬관절염 환자의 통증감소(천의영, 2005)와 만성 요통 환자에게 운동요법, 약물요법, 물리치료를 실시한 결과 운동요법을 실시한 집단에서만 유의하게 통증이 적게 나타난 연구(고자경, 2007)와 전치환술을 한 대상자에 대한 본 연구 결과에서 나타난 것과 같이 비약물중재인 운동 간호중재 만으로 통증정도는 실험군이 대조군보다 현저히 낮았으므로 앞으로 임상에서 간호사의 중재가 더욱 필요하다 하겠다.

다리를 들게 되는 시점, 평균 목표 관절 가동범위 100° 확보 시기, 수술 후 독립거동은 실험군이 대조군보다 모두 빨랐다. 이 결과는 수술 전부터 체계적인 근육강화 운동 프로그램을 실시하고 수술 후 1일부터 운동을 실시함으로써 운동의 중요성을 인식시키고, 관절의 기능 회복을 촉진한 결과로 여겨진다. 다리를 들게 되는 시점은 우리나라와 같이 온돌생활을 하는 경우 예후 판정에 매우 중요하다(조우신 등, 2003). 하지거상을 함으로써 근력이 강화되고 목표관절가동범위의 확보시기도 빠르다(대한정형외과학회, 2002). 또한 슬관절 전치환술 후 근력회복은 슬관절의 체중부하와 안정성 및 정상적인 기능의 수행을 위해 역시 중요하다(배성수, 남건우, 이근희, 2001). 슬관절 전치환술 후에는 근기능 저하와 기능적 수행능력의 감소가 두드러지게 되어 근기능 및 기능적 수행능력을 증진시키기 위하여 재활치료가 필요하며(이동철, 김용연, 최의수, 1999) 효과적인 간호를 시행하기 위하여 정확한 근기능의 평가가 요구되며 하지거상, 관절가동범위, 독립적 거동의 매 단계마다 간호사의 관심과 교육이 필요하다. 최근에 슬관절 전치환술 이후 체계적인 관리를 하지 못할 경우 회복이 지연되므로 조기 관절 운동 및 등속성 장비를 이용한 근력강화 운동을 시행하는 재활 운동 프로그램이 적용되고 있으며(전수진 등, 2005) 과학적이고 효과적인 재활 운동 프로그램을 개발하기 위해 스포츠 의학 및 재활 의학 중심의 연구가 활발히 진행되고 있다(배대경 등, 2004). 본 연구에서 개발한 운동프로그램의 적용은 간호사가 매일 단계를 확인하여 근력강화 뿐 아니라 회복시기, 높은 만족도를 보임으로써 운동 간호중재가 필요함을 증명하였다.

치료적 운동은 그 목적에 따라 수동운동, 능동운동, 저항운

동, 신장운동으로 분류된다. 수동운동은 외적인 힘에 의해 이루어지는 운동으로 관절운동 범위의 유지 및 증진, 혈액순환 증진, 구축 방지, 운동감각 증진 및 근력유지 등의 목적으로 실시되며, 능동운동은 대상자 스스로의 힘으로 이루어지는 운동이다. 저항운동은 대상자 자신의 힘 뿐 만 아니라 자신의 체중과 외부의 힘이 함께 하는 운동으로서 근력의 증가를 위해 적용된다. 신장운동은 관절주위의 조직이나 근육의 길이를 신장시키는 운동으로 대상자 스스로의 자세를 이용한 능동적인 방법과 외력에 의한 수동적인 방법이 적용될 수 있다(성경숙, 1994). 이러한 운동요법이 슬관절 환자의 신체 기능향상(천의영, 2005)과 파킨슨환자의 증상 개선(송경애, 문정순, 이광수, 최동원, 2007) 및 뇌졸중 환자의 하지 운동능력 회복(한상숙, 허정자, 김연정, 2007)에 효율적이었음은 본 연구 결과와 유사하다.

여러 연구(도경희, 2004; 오은희, 2003; 전수진 등, 2005; 홍진영, 2001)의 관절운동 중재는 관절 운동 범위를 더 빨리 증가시켰으며 그 결과는 본 연구 결과와 일치하였다. 슬관절 전치환술 후 관절운동 범위에 영향을 미치는 인자는 여러 가지가 있으나 특히 근육강화 운동 프로그램이 목표 관절가동범위 확보시기에 효율적인 간호중재임이 확인되어 앞으로 임상에서 활용을 하면 바람직 할 것으로 사료된다.

간호사가 제공한 근육강화 운동 프로그램이 하지근력 강화와 심리적인 안정을 가져와 보행의지 능력을 향상시키고 실제 신체기능의 향상을 가져왔다고 생각한다. 타학문보다 간호학에서 운동요법을 수행한 비율이 높게 나타났다고 제시한 연구(전점이, 1999)에서는 운동요법을 건강회복과 증진의 개념으로 이해하고 있다고 하였다. 따라서 본 연구에서 나타난 결과도 통증 감소, 하지거상시기, 목표관절범위 확보, 독립적 보행 등 건강회복에 많은 잇점이 있는 것으로 나타났으며, 이러한 점은 근육강화 운동 프로그램을 슬관절 전치환술을 받은 환자에게만 적용할 것이 아니라 만성질환자를 대상으로 한 연구에도 확대해야 할 것으로 생각한다.

특히 본 연구에서 환자의 만족도는 실험군이 대조군보다 높은 것으로 나타났다. 이 결과는 표준진료지침을 가지고 운동간호중재를 실시한 오은희(2003)의 연구 결과와 일치하였다. 이는 수술 전부터 수술 후, 그리고 퇴원할 때까지 간호사와 연구자가 수시로 찾아가 환자의 통증에 대한 사정 및 근육강화 운동 프로그램의 결과였으며, 무엇보다 환자의 회복에 관심을 가지고 간호사의 교육과 정보제공이 만족도를 상승시킨 이유라고 생각한다. 또한 슬관절 전치환술 후 만족도는 동통의 감소와 관절운동범위가 중요한데(조우신 등, 2003) 본 연구에서 근육강화 운동 프로그램으로 인하여 동통감소 뿐 아니라 목표 관절가동범위 확보시기가 단축된 결과와 같은 맥락이라고도 여겨진다.

결론적으로 본 연구에서 사용한 근육강화 운동 프로그램은 매우 효과적인 중재 방법으로, 임상에서 근육강화 운동 프로그램 지침으로 활용 가능할 것으로 사료되며 근육강화 운동 프로그램 체계 구축을 위한 기초 자료 제공을 하였다는 데에 의의가 있다고 하겠다.

## 결론 및 제언

본 연구의 목적은 슬관절 전치환술을 받은 환자에게 체계적이고 효율적인 근육강화 운동 프로그램을 간호사가 직접 적용하여 그 효과를 확인하는 것으로 이를 적용한 환자의 통증정도, 수술 받은 다리를 들게 되는 시점, 환자의 목표 관절 가동범위 확보 시기, 혼자 거동이 가능한 시기, 환자의 만족도를 알아보기 위하여 시도된 연구이다.

연구대상자는 2007년 6월 1일부터 11월 8일까지 퇴행성 관절염으로 서울 소재 K종합병원 정형외과 외래를 통해 입원하여 슬관절 전치환술을 받은 환자로 연구 목적을 이해하고 연구에 참여를 수락한 환자로 총 64중 불완전한 응답자 2명을 제외한 실험군 31명, 대조군 31명을 대상으로 선정하였다.

실험의 확산을 통제하고 내적 타당도를 높이기 위하여 대조군부터 먼저 자료 수집한 후에 실험군의 자료 수집을 하였다. 연구도구로는 통증 측정 도구와 수술 후 운동 능력에 대한 질문지, 환자 만족도 측정 도구로 구성되어 있으며, 환자 만족도는 Risser(1975)의 환자 만족도 측정 도구를 오은희(2003)가 번역하여 사용한 도구를 수정 보완하여 사용하였다. 수집된 자료는 SPSS/PC 11.0 프로그램을 이용하여 전산 통계 처리 하였으며 실험군과 대조군의 일반적 특성에 대한 동질성 검증은  $\chi^2$  교차분석을 이용하고 가설검증을 위하여 t-test를 실시하였다.

연구 결과는 다음과 같다.

- 대상자의 일반적 특성은 실험군과 대조군의 동질성 검증을 실시한 결과 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타나 두 군이 동질 하였다.
- 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 통증점수는 대조군의 통증점수보다 낮게 나타났다. 따라서 “근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 통증정도는 대조군의 수술 후 통증정도보다 낮을 것이다”의 제1가설은 채택되었다( $t=3.377, p<.001; t=3.968, p<.001; t=4.522, p<.001$ ).
- 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 하지거상 시기는 대조군보다 빠르게 나타났다. 따라서 “근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 하지거상 시점은 대조군의 수술 후 하지거상 시점보다 빠를 것이다”의 제2가설은 채택되었다( $t=4.309, p<.001$ ).
- 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 목표 관절가동

범위 확보 시기는 대조군보다 빠르게 나타났다. 따라서 “근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 평균 목표 관절가동 범위 확보 시기는 대조군의 수술 후 평균 목표 관절가동 범위 확보 시기보다 빠를 것이다”의 제3가설은 채택되었다( $t=2.080, p<.05$ ).

- 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 독립 거동이 가능한 시기는 대조군 보다 빠르게 나타났다. 따라서 “근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 독립 거동가능 시기는 대조군의 수술 후 독립 거동가능 시기 보다 빠를 것이다”의 제4가설은 채택되었다( $t=5.101, p<.001$ ).
- 근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 만족도는 대조군의 만족도보다 높게 나타났다. 따라서 “근육강화 운동 프로그램을 적용한 실험군의 수술 후 환자 만족도는 대조군의 수술 후 환자 만족도보다 높을 것이다”의 제5가설은 채택되었다( $t=5.101, p<.001$ ).

결론적으로 본 연구를 통하여 슬관절 전치환술을 받은 환자에게 간호사가 직접 근육강화 운동 프로그램을 적용하는 것은 통증을 감소시키며 수술 받은 다리를 들게 되는 시기와 목표 관절가동범위(CPM 100°) 확보시기를 빠르게 하여 혼자 거동이 가능한 시기를 단축시키고 환자의 만족도를 향상시키는 것으로 확인되었다. 따라서 슬관절 전치환술을 받은 환자에게 체계적인 근육강화 운동 프로그램을 적극적으로 적용하는 것은 효율적인 운동간호중재 체계 구축을 위한 기초 자료 제공이 될 것으로 사료된다.

이상의 연구 결과를 토대로 다음과 같은 내용을 제언한다.

- 본 연구도구를 이용하여 전치환술 대상자에게 근육강화 운동 프로그램을 실시할 필요가 있다.
- 다른 표본을 대상으로 반복 연구하여 일관성 있는 결론을 얻을 때 일반화할 수 있으므로 반복하여 연구할 필요가 있다.
- 임상에서 자주 행하여지는 수술환자의 체계적인 운동 간호중재 지침의 개발이 필요하다.
- 연구 대상자의 폭을 넓혀 임상에서 행하여지는 다양한 수술 환자 및 만성에게 운동 간호중재를 실시할 필요가 있다.
- 운동 간호중재효과 측정을 신체적인 기능 회복 뿐 아니라 심리적, 정신적인 특성도 연구할 필요가 있다.

## 참고문헌

- 고자경 (2007). 약물요법, 물리치료, 운동요법이 만성 요통 환자의 통증, 기능장애 및 우울 정도에 미치는 효과의 비교. *대한간호학회지*, 37(5), 645-654.
- 대한정형외과학회 (2002). *대한정형외과학* (제5판). 서울: 최신회학사.



- 도경희 (2004). *지시적 심상요법이 슬관절 전치환술 환자의 수동적 관절운동시 통증, 안녕감 및 관절운동범위에 미치는 효과* 경상대학교 대학원 석사학위 논문, 진주.
- 배대경, 윤경호, 송상준, 하정한 (2004). Fixed-bearing 슬관절 전치환술 후의 슬관절 운동범위. *대한슬관절학회지*, 16(1), 1-7.
- 배성수, 남진우, 이근희 (2001). 슬관절 전치환술 환자의 슬관절 신전근 및 굴곡근에 대한 등속성운동 효과. *대한물리치료학회지*, 13(1), 19-31.
- 성경숙 (1994). 운동 - 운동의 치료적 측면. *대한간호* 33(3), 19-27.
- 송경애, 문정순, 이광수, 최동원 (2007). 파킨슨병 자기관리프로그램의 효과. *대한간호학회지*, 37(6), 891-901.
- 양익환, 김성환, 한창동 (2004). 슬관절 전치환술 후 굴곡장애에 대한 조기 강제 관절 굴곡. *대한슬관절학회지*, 16(2), 88-93.
- 오은희 (2003). *슬관절 치환술 환자에게 적용된 표준 진료지침의 효과 - 운동간호중재를 중심으로* 경북대학교 대학원 석사학위 논문, 대구.
- 이동철, 김용연, 최의수 (1999). 인공 슬관절 전치환술 후 근력의 변화 및 기능평가. *대한정형외과학회지*, 34(5), 931-936.
- 이미라 (1996). *근력강화 운동프로그램이 퇴행성 슬관절염 대상자의 근력, 통증, 우울 자기효능감 및 삶의 질에 미치는 영향* 충남대학교 대학원 석사학위 논문, 대전.
- 전점이 (1999). 간호중재로서 운동요법의 분석. *성인간호학회지*, 11(2), 189-204.
- 조미화 (2003). *시각적 사전정보 제공이 인공관절 전치환술 환자의 수술 전·후 불안과 통증에 미치는 영향* 충남대학교 대학원 석사학위 논문, 대전.
- 전수진, 최건식, 고성경 (2005). 인공슬관절을 이용한 슬관절 전치환술 후 재활훈련이 슬관절 근력과 기능에 미치는 영향. *한국스포츠리서치*, 16(4), 441-448.
- 조우신, 박중희, 김정민, 황우연, 남태석 (2003). 슬관절 전치환술 후의 슬관절 운동범위에 영향을 미치는 인자들. *대한정형외과학회지*, 38(7), 683-688.
- 조우신, 염윤석, 양병세 (2007). 슬관절 재치환술의 원인. *대한정형외과학회지*, 42(2), 216-220.
- 천의영 (2005). 자기관리프로그램이 슬관절염 환자의 신체기능 및 삶의 질에 미치는 영향. *대한간호학회지*, 35(3), 514-525.
- 한상숙, 허정자, 김연정 (2007). 세라밴드를 이용한 근육강화운동이 뇌졸중 환자의 하지 기능에 미치는 효과. *대한간호학회지*, 37(6), 844-854.
- 홍진영 (2001). *음악요법을 병행한 수동적 관절운동이 슬관절 전치환술을 받은 환자의 통증과 기분에 미치는 효과*. 연세대학교 대학원 석사학위 논문, 서울.
- Anouchi Y. S., McShane M., & Kelly F. J. (1996). Range of motion in total knee replacement. *Clinical Orthopedics and Related Research*, 331, 87-92.
- Eller, L. S. (1999). Guided Imagery Interventions for Symptom management. *Annals Review of Nursing Research*, 17, 57-84.
- MacDonald, S. J., Bourne, R. B., Rorabeck, C. H., Malden, R. W., Kramer, J., & Vaz, M. (2000). Prospective randomized clinical trail of continuous passive motion after total knee arthroplasty. *Clinical Orthopedics and Related Research*, 380(1), 30-35.
- Merskey, H., & Bogduk, N.(Eds.). (1994). Classification of Chronic Pain, Second Edition, IASP Task Force on Taxonomy, IASP Press(International Association for the Study of Pain Subcommittee on Taxonomy), Seattle.
- Miller G. J. T., & Light K. E. (1997). Strength training in spastic hemiparesis; Should it be avoided? *Neurorehabilitation*, 9, 17-28.
- Oliveira, Nelson, Reed, Cirillo, & Walker (1995). Incidence of symptomatic hand, hip, and knee osteoarthritis among patients in a health maintenance organization. *Arthritis & Rheumatism*, 38, 1134-1141.
- Risser, N. L. (1975). Development of an instrument to measure patient satisfaction with nursing care in primary setting. *Nursing Research*, 24, 45-52.
- Sartain, J. B., & Barry, J. J. (1999). The impact of an acute pain service on postoperative pain management. *Anesthesia & Intensive Care*, 27(4), 375-380.

## Effects of a Muscle Strengthening Exercise Program after Total Knee Arthroplasty\*

Chung, Myung-Sill<sup>1)</sup> · Kwak, Hye-Sun<sup>2)</sup>

1) Professor, College of Nursing, Sungshin Women's University

2) Head Nurse, National Medical Center

**Purpose:** This research was conducted to compare the effects of a muscle strengthening exercise program on pain, straight leg raising ability, passive range of motion, independent walking time and satisfaction with total knee arthroplasty(TKA). **Method:** A nonequivalent control group posttest only design was used for this study. A total of 62 patients were randomly divided into the experimental group(31) and the control group (31). The experimental group received a 1-hour exercise intervention, while the control group received the usual care. Data was analyzed by t-test using the SPSS/WIN 11.0. **Results:** The experimental group showed significant improvement in pain score, straight leg raising ability, passive range of motion of knee joint, independent walking time, and the patient's satisfaction. **Conclusion:** The muscle strengthening exercise program was effective on decreasing pain and increasing mobility and satisfaction in patients with TKA.

**Key words :** Muscle strengthening, Exercise, Arthroplasty

\* This work was supported by the Sungshin Women's University Research Grant of 2008.

• Address reprint requests to : Chung, Myung-Sill

College of Nursing, Sungshin Women's University

249-1 Sunbuk-gu Dongsun-dong, Seoul 137-742, Korea

Tel: 82-2-920-7723 Fax: 82-2-920-2091 E-mail: cmsill@sungshin.ac.kr