

Original Article

고관절 가동술이 슬개대퇴통증증후군 환자의 통증, 균형 및 보행에 미치는 영향

정의용, 박시현¹⁾

아산충무병원 재활치료실, 순천향대학교 천안병원 물리치료실¹⁾

Effects of Hip Joint Mobilization on Pain, Balance, and Gait in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome

Eui-young Jeong, Si-hyun Park¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Asan Chungmu Hospital

Dept. of Physical Therapy, Soon Cheon An University Hospital¹⁾

ABSTRACT

Background: Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is common knee disorder encountered in clinical; notably, altered hip biomechanic may contribute to PFPS. In this study, We investigated the effects of hip joint mobilization on pain, balance, and gait in patients with PFPS.

Methods: Patients were randomly assigned to a control group (n=18) or an experimental group (n=20). Both groups received exercise therapy thrice a week for 4 weeks. The experimental group performed additional hip joint mobilization thrice a week for 4 weeks. Measurement were obtained in each patient pre-intervention and post-intervention (after 4 weeks).

Results: The assessed items included the visual analog scale (VAS), one leg standing test (OLS), timed up and go test (TUG), and the 10m walk test (10MWT). Post-intervention assessment showed significantly improved results in both groups ($p < .01$). A significant intergroup difference was observed only in the results of the 10MWT ($p < .05$).

Conclusion: Our results indicate that hip joint mobilization with exercise therapy may be useful to improve PFPS.

Key Words:

Balance, Gait, Hip joint mobilization, Patellofemoral pain syndrome

I. 서론

슬개대퇴통증증후군(patellofemoral pain syndrome: PFPS)은 무릎 통증에 관한 용어로서 일상생활이나 운동 또는 신체적 활동이 많은 사람에게서 흔히 볼 수 있다(Boling 등, 2010). 이러한 슬개대퇴통증증후군은 비정상적인 슬개골의 변위, 하지의 구조적인 변화, 증가된 Q각도, 변화된 운동 동원과 조절, 대퇴직근과 슬괵근의 감소된 유연성, 대퇴사두근의 약화, 대퇴의 부정렬, 관절 불안정성 등 다양하고(Earl 등, 2005), 슬개대퇴통증증후군 환자가 호소하는 주 증상은 무릎 주변에서의 통증이 앉기, 걷기, 계단 내리고 오르기 동안 발생한다(Dag 등, 2019).

특히 고관절의 기능 이상의 원인으로 고관절 외회전, 외전 근육들의 약화에 대해 보고 하였고(Cichanowski 등, 2007), 고관절의 내전, 내회전, 굴곡에 의하여 제한된 움직임이 동적인 외반을 가진 사람에게서 슬개대퇴 접촉면을 감소시켜 슬개대퇴관절의 스트레스가 증가한다고 하였다(Powers, 2003). 또한, 하체의 축은 고관절과 슬관절 그리고 발을 중심으로 하나의 축을 이루게 되는데 보행을 시작하면서 하중을 지지하고 유지할 때 상체에 비해 큰 비중을 차지하고 하나의 관절에 영향을 받기 보다는 서로 연관되어 변형을 일으키게 된다(Choi, 1998).

슬개대퇴통증증후군 환자의 통증 및 기능을 개선하기 위하여 수술적 치료보다는 운동치료를 적용하는 것을 권장하고 있고(Gaitonde 등, 2019), 슬개대퇴관절 테이핑, 협음 운동 및 슬개대퇴관절 관절 가동술, 근력 강화 운동, 고관절과 슬관절에 대한 운동치료를 적용하는 방법들이 있다(Collins 등, 2018).

이에 대해 관절가동술은 관절면에 수동적인 활주 동작과 견인을 통한 도수치료의 중재 방법으로서 통증을 감소시키는 효과와 관절의 가동범위를 증가시키거나 근육을 이완시키는 목적으로 사용된다(Godges 등, 2003). 관절가동술은 인대, 관절낭, 근육 등에 위치하고 있는 기계적 수용기(mechanoreceptor)를 자극하여 고유수용감각체계를 회복시킨다(Bogduk와 Engel, 1984). 주변 근육의 경직이나 통증 등의 개선시킬 수 있고, 관절의 움직임에 점진적으로 제한이 있거나 기능적으로 고정되어 있는 관절의 치료에 효과적으로 나타나는데 결합조직의 자극을 통하여 관절의 가동범위를 증가시켜 기능을 개선시킨다고 하였다(Hoeksma 등, 2004).

슬개대퇴통증증후군 환자에게 고관절 견인과 근력 강화 운동이 무릎 통증의 감소와 하지기능 증가에 영향을 주었다고 하였고(Hong, 2014), 고관절의 움직임에 제한이 있는 슬개대퇴통증증후군 환자에게 움직임의 제한에 관여하는 단축된 근육에 도수치료를 적용했을 때 통증의 감소와 고관절 움직임의 증가 및 고관절 주변 근력 수준이 증가 하였다(Jang 등, 2011). 또한, 슬관절과 고관절 주변의 기능들이 균형 능력 및 보행과 관계를 갖고 있으며, 고관절의 벌림, 가쪽 돌림, 펌 운동들이 균형능력 및 기능을 개선하는데 효과적이라고 하였다(Skelton과 Beyer, 2003).

슬개대퇴통증증후군의 원인은 무릎 관절뿐만 아니라 하지의 부정렬로 인하여 하지의 움직임 등을 포함한 고관절까지 다양하게 원인으로 나타날 수 있으며, 현재 슬개대퇴통증증후군과 관련하여 슬관절 및 고관절의 근력 강화 운동 및 테이핑 등의 중재에 대한 연구는 있지만 고관절의 움직임과 관련된 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 고관절 가동술을 통하여 슬개대퇴통증증후군 환자에게 중재를 하였을 때 무릎 통증과 균형 및 보행 능력에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 2020년 11월부터 2021년 1월까지 충남 A시에 위치한 C병원에서 정형외과 전문의의 진단으로부터 슬개대퇴통증증후군으로 진단을 받은 환자로 치료실에 내원한 자 중 연구에 참여하기로 동의 한 환자 50명 중 제외 기준에 부합 되거나 중도 포기 12명을 제외한 총 38명을 대상으로 하였다. 제비뽑기 방식을 사용한 무작위 배정을 통해 운동치료를 병행한 고관절 가동술군(실험군)과 운동치료군(대조군)으로 각각 20명과 18명으로 나누어 시행하였다.

제외 기준은 뇌졸중과 같은 뇌신경 문제가 있는 자, 하지에 신경학적 손상이 있는 자, 전신성 질환이 있는 자, 척추 질환이 있는 자는 대상자에서 제외하였다.

2. 실험방법

두 군 모두 중재 전에 하지 근력운동을 시행하였다. 하지 근력 강화운동은 슬관절에 대한 근력운동으로 슬관절 전방 강화와 후방 강화를 위하여 슬관절 신전 운동,

슬관절 굴곡 운동, 고관절 측면 강화를 위하여 고관절 벌림 운동으로 구성하였다. 고관절 가동술군(실험군)에는 하지 근력 강화 운동 후 추가적으로 15분간 실시하였고 (Jeong, 2018), 두 군 모두 주 3회씩 총 4주간 시행하였다.

1) 하지 근력 강화 운동

하지 근력 강화 운동은 슬관절 신전 운동, 슬관절 굴곡 운동, 고관절 벌림 운동으로 구성하였다.

슬관절 신전 운동으로 레그 익스텐션(leg extension) 운동을 시행하였다. 환자는 걸터앉은 자세에서 환자의 상태에 따라 탄력밴드의 저항 강도를 조절하여 발목 부위에 적용하여 슬관절을 신전 시켰다. 10회 반복 1세트로 하여, 총 3세트 시행하였다.

슬관절 굴곡 운동으로 레그 컬(leg curl)운동을 시행하였다. 환자는 엎드린 자세에서 환자의 상태에 따라 탄력밴드의 저항 강도를 조절하여 발목 부위에 적용하여 슬관절을 굴곡 시켰다. 10회 반복 1세트로 하여, 총 3세트 시행하였다.

고관절 벌림 운동으로 옆으로 누운 자세에서 통증이 있는 부위가 위로 올라가게 하고, 고관절과 무릎관절을 굴곡한 상태에서 환자의 상태에 따라 탄력밴드의 저항 강도를 조절하여 무릎 부위에 적용하였다. 이 때 발뭇꿈치를 서로 붙이고 떨어지지 않도록 주의 하고 고관절 벌림 운동 시 체간이 움직이지 않도록 주의하여 시행하였다. 10회 반복 1세트로 하여, 총 3세트 시행하였다.

2) 고관절 가동술

관절 가동술은 관절 주변 조직과 한 관절의 운동성을 증진시키기 위해 사용하는 기법으로 Maitland의 3등급 관절 가동술을 이용하였다(Ferreira 등, 2013). 제한된 가동범위를 약간 지나쳐 느리고 큰 진폭 운동으로 관절을 움직이는 정도의 힘으로 적용하였으며, 1회에 10초의 주기로 6회, 3세트를 적용하였고, 1세트 적용 후 5초간 중립 위치에 두었다(Jeong, 2018).

신연기법(distraction)은 환자는 바로 누운 자세에서 환자의 양쪽 복사뼈를 치료사의 두 손으로 잡고 고관절을 외전 15~30도, 굴곡 10~30도 및 약간 외회전 시킨 상태에서 신연을 적용하였다.

하방가동기법(inferior gliding)은 환자가 바로 누운 자세에서 환자의 대퇴근위부를 치료사의 두 손으로 잡고 고관절 굴곡 90도, 슬관절 굴곡 90도 시킨 상태에서 대퇴골두를 하방으로 가동술을 적용하였다.

외측가동기법(lateral gliding)은 환자가 바로 누운 자

세에서 환자의 대퇴근위부를 치료사의 두 손으로 잡고 고관절 굴곡 90도, 슬관절 굴곡 90도 시킨 상태에서 관절면에 수직으로 하여 외측으로 가동술을 적용하였다.

전방가동기법(anterior gliding)은 환자가 엎드려 누운 자세에서 슬관절 굴곡, 고관절 외전과 외회전 하여 4자 모양을 시킨 상태에서 대퇴근위부의 후 외측면에 치료사의 손이 위치한 상태에서 전방으로 가동술을 적용하였다 (Figure 1).

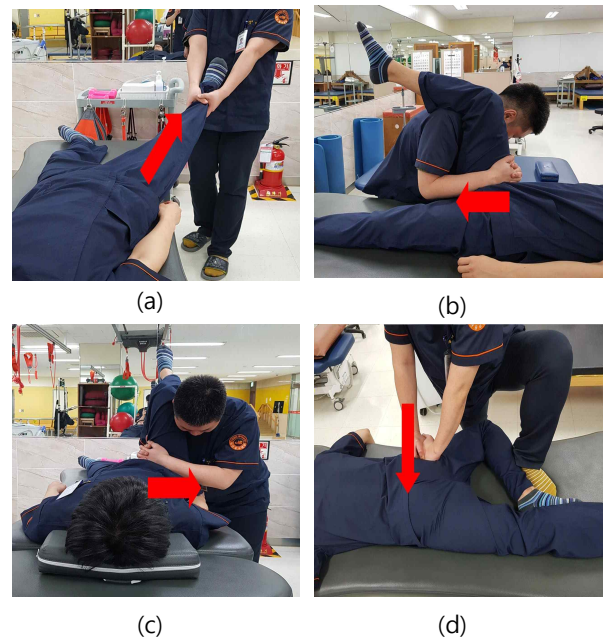


Figure 1. Hip joint mobilization
(a) Distraction (b) Inferior gliding
(c) Lateral gliding (d) Anterior gliding

3. 측정 방법

1) 통증수준

시각적 사상척도(visual analogue scale; VAS)를 이용하여 무릎 통증을 평가하였다. 0에서 10까지 표기되어 있는 평가지에 대상자가 자기 기입 방식으로 자신의 통증 정도를 표시하도록 하였다. 이때 10은 참을 수 없을 만큼 아주 심한 통증을 의미하고, 0은 통증이 전혀 없음을 의미하였다. 이 평가법의 측정자간 신뢰도는 .97의 높은 신뢰도를 가지고 있다(Bijur 등, 2001).

2) 정적 균형 검사

한발 서기 검사(one leg standing test; OLS)를 이용하여 정적 균형 능력 변화를 검사하였다. OLS는 평편한 지면 위에 보조 없이 일어서서, 환측 다리로 지지 하고 서 있고, 반대측 다리를 충분히 구부리게 하여 독립적으로 한발 서기를 하도록 하여 그 시간을 측정한다. 측정 시간은 초시계를 사용하였고, 3회 측정 후 평균값을 사용하였다(Lin 등, 2004).

3) 동적 균형 검사

일어나서 걷기 검사(time up and go test; TUG)를 이용하여 대상자의 균형능력 변화를 검사하였다. 대상자는 46cm 높이의 팔걸이가 있는 의자에 앉아 출발 신호와 함께 의자에서 일어나 3m의 거리를 걸어서 다시 되돌아와 의자에 앉는 시간을 측정하였다. 총 3회 측정하여 평균값을 사용하였다. 이 평가법의 측정자 간 신뢰도는 $r=.98$ 로 높은 신뢰도를 가지고 있다(Podsiadlo과 Richardson, 1991).

4) 보행분석

10미터 걷기 검사(10m walk test; 10MWT)를 이용하여 대상자의 보행 능력의 변화를 검사하였다. 측정방법은 14m 구간의 직선거리를 보행하는 동안 가속과 감속을 고려해 처음 2m, 마지막 2m 구간을 제외한 10m 구간을 보행할 때 소요 되는 시간을 측정하였고, 총 3회 측정하여 평균값을 사용하였다. 이 평가법의 측정자 간 신뢰도는 $r=.89$ 로 신뢰도가 검증된 도구이다(Steffen 등, 2002).

4. 분석방법

본 연구를 통해 수집된 자료는 윈도우용 SPSS version 18.0(SPSS Inc, Chicago, IL, USA) 통계 프로그램을 사용하였다. 샤피로-윌크(Shapiro-Willk) 검정 방법을 통하여 연구대상자의 정규성 분포 검정을 하였다. 대상자들의 일반적 특성은 기술 통계량을 이용해 평균과 표준편차를 구하였다. 대응표본 t-검정을 통하여 두 군의 중재 전, 후의 차이를 비교하였고, 독립표본 t-검정을 통하여 두 군 간에 중재 전, 후의 차이값을 비교하였다. 유의 수준은 $\alpha=.05$ 로 정하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구에 참여한 대상자는 대조군(운동치료군) 18명, 실험군(고관절 가동술군) 20명이었다. 대조군은 남자 10명, 여자 8명으로 평균 연령은 51.83 ± 20.08 세, 평균 신장은 164.17 ± 10.04 cm, 평균 체중은 65.11 ± 11.53 kg이었고, 실험군은 남자 7명, 여자 13명, 평균 연령은 54.85 ± 21.27 세, 평균 신장은 165.05 ± 5.71 cm, 평균 체중은 65.30 ± 9.33 kg이었다(Table 1).

Table 1.
General characteristic of subjects

Variables	Control group(n=18)	Experimental group(n=20)	P
Gender (M/F)	10/8	7/13	.214
Age(yr)	51.83 ± 20.08^a	54.85 ± 21.27	.657
Height(cm)	164.17 ± 10.04	165.05 ± 5.71	.956
Weight(kg)	65.11 ± 11.53	65.30 ± 9.33	.738

^aMean±SD

Control group: Exercise therapy, Experimental group: Hip joint mobilization+exercise therapy

2. 두 군간 중재 전, 후의 통증 수준 비교

대조군과 실험군의 중재 전, 후의 통증 수준에 대해서 비교하였다(Table 2). 그 결과 대조군에서는 5.00 ± 1.13 점에서 $1.94\pm .87$ 점으로 유의한 감소가 나타났고($p<.01$), 실험군에서는 5.00 ± 1.45 점에서 $1.90\pm .96$ 점으로 유의한 감소가 나타났다($p<.01$). 두 군간 비교에서는 유의한 차이는 없었다($p>.05$).

3. 두 군간 중재 전, 후의 정적 균형 능력 비교

대조군과 실험군의 중재 전, 후의 정적 균형 능력 수준에 대해서 비교하였다(Table 3). 그 결과 대조군에서는 16.60 ± 16.03 초에서 28.78 ± 21.69 초로 유의한 증가가 나타났고($p<.01$), 실험군에서는 11.95 ± 14.63 초에서 22.64 ± 15.94 초로 유의한 증가가 나타났다($p<.01$). 두 군간 비교에서는 유의한 차이는 없었다($p>.05$).

Table 2.
Comparison of VAS between the pre and post-test on each group

VAS	Control group (n=18)	Experimental group (n=20)	t
Pre-test	5.00±1.13 ^a	5.00±1.45	.000
Post-test	1.94±.87	1.90±.96	-.148
Difference	3.05±1.05	3.10±1.16	.015
t	12.28*	11.89*	

^aMean(score)±SD, *p<.01

VAS: Visual analog scale, Control group: Exercise therapy, Experimental group: Hip joint mobilization+ exercise therapy

Table 3.
Comparison of OLS between the pre and post-test on each group

OLS	Control group(n=18)	Experimental group(n=20)	t
Pre-test	16.60±16.03 ^a	11.95±14.63	-.935
Post-test	28.78±21.69	22.64±15.94	-1.002
Difference	-12.17±11.17	-10.68±7.07	.248
t	-4.623*	-6.749*	

^aMean(second)±SD, *p<.01

OLS: One leg standing test, Control group: Exercise therapy, Experimental group: Hip joint mobilization+ exercise therapy

4. 두 군간 중재 전, 후의 동적 균형 능력 비교

대조군과 실험군의 중재 전, 후의 동적 균형 능력 수준에 대해서 비교하였다(Table 4). 그 결과 대조군에서는 14.75±6.35초에서 10.99±4.86초로 유의한 감소가 나타났고(p<.01), 실험군에서는 13.71±7.15초에서 9.78±4.06초로 유의한 감소가 나타났다(p<.01). 두 군간 비교에서는 유의한 차이는 없었다(p>.05).

5. 두 군간 중재 전, 후의 보행 능력 비교

대조군과 실험군의 중재 전, 후의 보행능력 수준에 대해서 비교하였다(Table 5). 그 결과 대조군에서는 12.41±6.06초에서 10.75±5.21초로 유의한 감소가 나타났

고(p<.01), 실험군에서는 13.27±6.69초에서 9.74±4.83초로 유의한 감소가 나타났다(p<.01). 두 군간 비교에서도 유의한 차이가 나타났다(p<.05).

Table 4.
Comparison of TUG between the pre and post-test on each group

TUG	Control group (n=18)	Experimental group (n=20)	t
Pre-test	14.75±6.35 ^a	13.71±7.15	-.472
Post-test	10.99±4.86	9.78±4.06	-.833
Difference	3.75±3.56	3.92±3.92	.018
t	4.478*	4.473*	

^aMean(second)±SD, *p<.01

TUG: Time up and go test, Control group: Exercise therapy, Experimental group: Hip joint mobilization+ exercise therapy

Table 5.
Comparison of 10MWT between the pre and post-test on each group

10MWT	Control group(n=18)	Experimental group(n=20)	t
Pre-test	12.41±6.06 ^a	13.27±6.69	.416
Post-test	10.75±5.21	9.74±4.83	-.623
Difference	1.65±1.24	3.53±3.46	4.771**
t	5.619*	4.571*	

^aMean(second)±SD, *p<.01, **p<.05

10MWT: 10m walk test, Control group: Exercise therapy, Experimental group: Hip joint mobilization+ exercise therapy

IV. 고찰

슬개대퇴통증증후군에서 증후군이란 한 가지 원인이 아닌 여러 가지 원인으로 인하여서 발생하는 질환으로 연부조직의 불균형, 하지의 생역학적인 변화, 슬개골의 부정렬 등 수 많은 원인에 의해 슬개대퇴 통증이 나타난다(Wong, 2009). 또한, 다양한 원인들 중에서 대퇴골 움직임과 슬개대퇴관절, 슬관절 사이에 관한 상관성에 관한 연구가 보고하고 있으며(Powers, 2003), 고관절 움직임 방향에 따라 슬개골의 외측과 내측 관절면의 접촉 압

력의 변화가 있으며, 슬개대퇴 통증이 고관절의 움직임에도 중요하다고 하였다(Lee 등, 2003). 그리고 슬개대퇴통증증후군 환자에게서 보상적 움직임으로 대퇴골 외회전이 나타나고, 보행 초기 입각기 동안 대퇴골 내회전이 제한적으로 나타나는 것을 발견하였다(Power, 2003). Ferreria 등(2013)은 고관절이 정적 균형과 동적 균형에 중요한 역할을 하며, 고관절 움직임 제한은 균형 및 보행의 장애를 초래한다고 하였다.

본 연구의 목적은 슬관절 및 고관절의 하지 근력 강화 운동과 함께 고관절에 대한 움직임에 중점을 두고 움직임을 원활하게 하여 하지의 통증 및 기능 개선에 향상을 보이는지 알아보고자 고관절 가동술을 적용하였다. 슬개대퇴통증증후군에 관한 중재 방법은 슬관절 중재와 함께 고관절을 목표로 중재를 적용하는 경우에, 움직임의 제한 및 움직임 협응, 그리고 근육의 수행력 및 통증 등이 개선된다 하였고, 슬개대퇴통증증후군에 관한 임상 실무 지침에서 환자의 통증을 감소하게 하고, 강한 수준의 근거라고 하였다(Willy 등, 2019).

관절가동술은 도수치료의 하나로서 구조적 장애물의 제거 및 이완을 통하여 자세 조절과 관절 운동 범위를 증가시키고 신경계의 변화로 운동 조절 체계(motor control system)의 활성화와 통증이 조절된다고 하였으며, 척추와 사지의 근골격계 질환에 많이 사용하는 중재 방법이다(Bialosky 등, 2009).

본 연구는 슬개대퇴통증증후군 환자에게 고관절 가동술을 적용하였을 때 통증 수준, 균형능력, 보행능력에 대해서 어떠한 효과가 있는지 알아보고자 실시하였다.

본 연구에서 통증 수준에 대한 중재 전, 후의 비교에서 대조군에서는 중재 전 5.00점에서 중재 후 1.94점으로 중재 전, 후 3.05점으로 유의하게 감소하였고, 실험군에서는 중재 전 5.00점에서 중재 후 1.90점으로 중재 전, 후 3.10점으로 유의하게 통증 수준이 감소하였다.

Hong(2014)의 연구에서는 슬개대퇴통증증후군 환자에게 고관절 견인과 강화운동을 시행한 결과 무릎의 통증 강도가 감소한 결과로 나타났으며, 또한 Fukuda 등(2012)의 연구에서는 고관절과 무릎관절이 조합된 운동을 슬개대퇴통증증후군 환자에게 적용한 결과 통증이 더 효과적으로 감소하였다. 그리고 Jang 등(2011)의 연구에서 고관절 움직임의 제한에 관여하는 부위에 도수치료를 시행한 결과 무릎 통증과 고관절 가동범위가 개선된 결과를 나타냈고, Kim 등(2019)의 연구에서는 슬개대퇴통증증후군 환자에게 고관절을 목표로 하는 운동과 슬관절을 목표로 하는 운동을 결합하여 중재한 결과 통증에 대한 개선은 본 연구와 유사하였다.

대퇴사두근의 약화 및 고관절 외전의 약화는 슬관절에 부하를 증가 시키는데(Chang 등, 2005) 하지 근력 강화를 통하여 슬관절에 부하를 감소시키고, 고관절에 가해진 관절 가동술이 관절낭의 유연성 증가와 하지의 정렬을 통하여 슬개대퇴관절 내 슬개골 압박을 감소시켜 원활하게 관절의 움직임이 일어날 수 있게 하여 통증이 감소된 것으로 사료된다.

본 연구에서 균형능력 변화에 있어서 먼저 정적 균형능력을 알아보고자 한발 서기 검사를 시행하였고, 대조군에서는 중재 전 16.60초에서 중재 후 28.78초로 12.17초가 유의하게 증가하였고, 실험군에서는 중재 전 11.95초에서 중재 후 22.64초로 10.68초가 유의하게 증가하였다. 동적 균형능력을 알아보고자 일어나기 검사를 시행하였고, 대조군에서는 중재 전 14.75초에서 중재 후 10.99초로 3.75초 유의하게 감소하였고, 실험군에서는 중재 전 13.71초에서 중재 후 9.78초로 3.92초 유의하게 감소하였다.

보행 능력의 변화를 알아보고자 10미터 걷기 검사를 시행하였다. 대조군에서는 중재 전 12.41초에서 중재 후 10.75초로 1.65초 유의하게 감소하였고, 실험군에서는 중재 전 13.27초에서 중재 후 9.74초로 3.53초 유의하게 감소하였으며, 통증과 균형에서는 두 군 모두 비슷하게 개선되었으나, 보행능력은 고관절 가동술을 적용한 실험군이 더 크게 개선 되었다.

Ji 등(2012)은 하지의 근력 약화로 슬관절의 불균형을 유발하여 균형능력 및 보행에 문제가 있다고 하였고, 무릎 통증을 느끼는 환자는 무릎 관절과 고관절의 변형 및 관절의 불안정성을 초래하여 보행에 제한은 물론 낙상의 위험도도 높아진다고 하였다(Lee, 2020). Skelton과 Beyer(2003)은 고관절과 슬관절의 주변 근육들이 균형능력과 관계가 있다고 하였으며, 균형능력과 보행의 개선을 위하여 근력 강화 운동은 필수적으로 수행하여야 한다고 하였다. Lee(2017)의 연구에서는 고관절 운동을 동반한 운동치료에서 균형과 보행이 유의하게 개선되었고, 특히 고관절 운동을 동반했을 때 더 유의하게 개선되었음을 확인할 수 있었다. Hong(2014)의 연구에서 슬개대퇴통증증후군 환자에게 고관절 견인과 강화 운동이 하지의 기능을 개선 시켰으며, Dorak 등(2011)의 고관절의 외회전, 외전과 결합한 슬관절 신전근 강화 운동이 하지 기능에 더 효과적이었고, 본 연구와 비슷한 결과를 보였다.

지역적 상호작용(regional interdependence)이란 환자의 주호소에 대한 원인이 해부학적 관계가 없어 보일지라도 관련이 있을 수 있거나 기여할 수 있다는 의미로

슬관절과 고관절의 연관성을 설명할 수 있으며(Wainner 등, 2007), 고관절의 운동으로 관절과 기계수용기가 자극되어 작용근과 대항근의 동시 수축을 활성화 시켜 고관절의 동적 안정성을 향상시킨다(Ju 등, 2014). 그리고 보행 주기에서 고관절의 역할은 초기 입각기부터 중간 입각기까지 힘의 균형을 조절하고(Pandy와 Andriacchi, 2010) 고관절은 운동학적인 면의 조절과 함께 매우 중요한 역할을 한다(Schmits 등, 2002). 따라서 고관절 가동술을 통하여 고관절의 인대, 관절낭, 근육 등에 위치하고 있는 기계적 수용기(mechanoreceptor)를 자극하여 고유수용감각체계를 회복시켜 보행 시 적절한 자세와 하지의 균형을 통해 효율적인 보행 전략을 사용하여 의미 있는 결과를 나타낸 것으로 사료된다.

본 연구는 슬개대퇴통증증후군 환자의 여러 원인 중 고관절의 움직임에 초점을 두고 고관절 가동술과 운동치료를 적용하였고, 환자의 통증 및 균형과 보행에 미치는 영향을 확인하였다.

본 연구의 제한점으로는 대상자의 수가 충분히 크지 않고, 4주간의 비교적 짧은 기간 동안 시행된 점은 모든 환자들에게 일반화 하는 데는 한계가 있었다. 그러나 슬개대퇴통증증후군에 있어서 선택적인 고관절 가동술과 운동치료가 슬개대퇴통증증후군의 증상 완화에 긍정적인 영향을 끼쳤다고 보인다. 앞으로의 연구에서는 슬개대퇴통증증후군 환자의 고관절과의 상관성을 평가하고 고관절 가동술 적용에 대한 기준을 제시하는 연구가 지속적으로 진행되기를 기대한다.

V. 결론

본 연구는 슬개대퇴통증증후군 환자 38명을 대상으로 고관절 가동술(20명)과 운동치료(18명)를 각각 주 3회씩 총 4주간 중재하고, 중재 전과 후에 통증수준, 균형, 보행에 대하여 평가하였다. 그에 따른 결론은 다음과 같다.

1. 고관절 가동술을 적용한 실험군과 운동치료만 적용한 대조군 모두 통증 수준, 균형, 보행에 유의한 효과가 있었다($p < .01$).
2. 고관절 가동술을 적용한 실험군과 운동치료만 적용한 대조군 간의 비교에서는 통증수준, 균형에서는 유의한 차이가 없었고($p > .05$), 보행에 있어서 두 군간 유의한 차이가 있었다($p < .05$).

본 연구의 결과로 하지 근력 강화 운동뿐만 아니라 고관절 가동술을 함께 적용한다면 슬개대퇴통증증후군 환자의 통증, 균형, 보행에 좀 더 효과적일 수 있을 것이라

생각하며, 환자를 위한 중재 방법 중의 하나로 유용하다고 할 수 있을 것이다.

참고문헌

- Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, et al. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: A comprehensive model. *Man Ther.* 2009;14(5):531-538. <https://doi.org/10.1016/j.math.2008.09.001>.
- Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Acad Emerg Med.* 2001;8(12):1153-1157. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2001.tb01132.x>
- Bogduck N, Engel R. The menisci of the lumbar zygapophyseal joints: A review of their anatomy and clinical significance. *Spine.* 1984;9(5):454-460. <https://doi.org/10.1097/00007632-198407000-00006>.
- Boling M, Padua D, Marshall S, et al. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20(5):725-730. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00996.x>.
- Chang A, Hayes K, Dunlop D, et al. Hip abduction moment and protection against medial tibiofemoral osteoarthritis progression. *Arthritis & Rheumatism.* 2005;52(11):3515-3519. <https://doi.org/10.1002/art.21406>
- Choi SY. An analysis on the joint range of motion by lower extremity deformities. Ewha Womans University. Master Thesis. 1998.
- Cichabowski HR, Schmitt JS, Johnson RJ, et al. Hip strength in collegiate female athletes with patellofemoral pain. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(8):1227-1232. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180601109>.
- Collins NJ, Barton CJ, van Middelkoop M, et al. 2018 Consensus statement on exercise therapy and physical interventions (orthoses,

- taping and manual therapy) to treat patellofemoral pain: Recommendations from the 5th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Gold Coast, Australia, 2017. *Br J Sports Med.* 2018;52:1170-1178. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099397>.
- Dag F, Dal U, Altinkaya Z, et al. Alterations in energy consumption and plantar pressure distribution during walking in young adults with patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2019;53(1):50-55. <https://doi.org/10.1016/j.aott.2018.10.006>.
- Dolak KL, Silkman C, Medina Mckeon J, et al. Hip strengthening prior to functional exercise reduces pain sooner than quadriceps strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: A randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011;41(8):560-570. <https://doi.org/10.2519/jospt.2011.3499>
- Earl JE, Hertel J, Denegar CR. Patterns of dynamic malalignment, muscle activation, joint motion, and patellofemoral pain syndrome. *J Sport Rehabil.* 2005;14(3):215-233. <https://doi.org/10.1123/jsr.14.3.216>.
- Ferreira GE, Viero CC, Silveira MN, et al. Immediate effects of hip mobilization on pain and baropodometric variables: A case report. *Man Ther.* 2013;18(6):628-631. <https://doi.org/10.1016/j.math.2013.03.001>.
- Fukuda TY, Melo WP, Zaffalon BM, et al. Hip posterolateral musculature strengthening in sedentary women with patellofemoral pain syndrome: A randomized controlled clinical trial with 1-year follow up. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42(10):823-830. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.4184>.
- Gaitonde DY, Ericksen A, Robbins RC. Patellofemoral pain syndrome. *Am Fam Physician.* 2019;99(2):88-94.
- Godges JJ, Mattson-Bell M, Thorpe D, et al. The immediate effects of soft tissue mobilization with proprioceptive neuromuscular facilitation on glenohumeral external rotation and overhead reach. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33(12):713-718. <https://doi.org/10.2519/jospt.2003.33.12.713>.
- Hoeksma HL, Dekker J, Ronday HK, et al. Comparison of manual therapy and exercise therapy in osteoarthritis of the hip: A randomized clinical trial. *Arthritis Rheum.* 2004;51(5):722-729. <https://doi.org/10.1002/art.20685>.
- Hong HP. A case study of a female patient with patellofemoral pain syndrome for effect of hip joint traction and hip posterolateral muscles strengthening on knee pain, range of motion, and lower extremity function scale. *The Journal of Korean Academy of Orthopedic Manipulative Physical Therapy.* 2014;20(1):35-38.
- Jang HJ, Kim SY, Kim HB. The effect of the therapeutic approach of patellofemoral pain syndrome with asymmetrical hip rotation: Case study. *The Journal of Korean Academy of Orthopedic Manipulative Physical Therapy.* 2011;17(2):41-48.
- Jeong EY. The Effects of hip mobilization on pain, trunk flexibility, function for chronic low back pain patients. *The Journal of Korean Academy of Orthopedic Manipulative Physical Therapy.* 2018;24(1):23-29.
- Ji SG, Kim MK, Lee DG, et al. Effect of task oriented exercise on the balance in degenerative arthritis patients with total knee replacement. *The Korea Contents Society.* 2012;12(3):222-232. <http://dx.doi.org/10.5392/JKCA.2012.12.03.222>
- Ju JY, Seo BD, Park GH. The effects of stabilization exercise on gluteal medius by using sling. *Journal of the Korea Entertainment Industry Association.* 2014;8(4):149-154. <https://doi.org/10.21184/jkeia.2014.12.8.4.149>.

- Kim SH, Yu SH, Park SJ. Effect of CLT and sling exercise combined program on knee pain in patellofemoral pain patient: A single subject study. *The Journal of Korean Academy of Orthopedic Manipulative Physical Therapy*. 2019;25(1):73-81.
- Lee HJ. Analysis of gait associated with knee osteoarthritis based on hip knee cyclogram. Hanyang Universty, Master Thesis. 2020.
- Lee SJ. The effects of early exercise therapeutic program with hip joint exercise on muscle strength, balance and gait in early patients after total knee arthroplasty. Daegu Universty, Master Thesis. 2017.
- Lee TQ, Morris G, Csintalan RP. The influence of tibial and femoral rotation on patellofemoral contact area and pressure. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2003;33:686-693. <https://doi.org/10.2519/jospt.2003.33.11.686>.
- Lin MR, Hwang HF, Hu MH, et al. Psychometric comparisons of the timed up and go, one leg stand, functional reach, and tinetti balance measure in community dwelling older people. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(8):1343-1348. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52366.x>.
- Pandy MG, Andriacchi TP. Muscle and joint function in human locomotion. *Annu Rev Biomed Eng*. 2010;12:401-433. <https://doi.org/10.1146/annurev-biomed-070909-105259>.
- Podsiadlo D, Richardson S. The timed up and go: A test of basic functional mobility for frail elderly person. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39:142-148. <http://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>.
- Powers CM. The influence of altered lower extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: A theoretical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2003;33(11):639-646. <https://doi.org/10.2519/jospt.2003.33.11.639>.
- Schmitz RJ, Riemann BL, Thompson T. Gluteus medius activity during isometric closed-chain hip rotation. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2002;11(3):179-188. <https://doi.org/10.1123/jsr.11.3.179>.
- Skelton DA, Beyer N. Exercise and injury prevention in older people. *Scand J Med Sci Sports*. 2003;13(1):77-85. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0838.2003.00300.x>.
- Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age and gender related test performance in community dwelling elderly people: six minute walk test, berg balance scale, timed up & go test, and gait speeds. *Phys Ther*. 2002;82(2):128-137. <http://doi.org/10.1093/ptj/82.2.128>
- Wainner RS, Whitman JM, Cleland JA, et al. Regional interdependence: A musculoskeletal examination model whose time has come. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37(11):658-660. <http://doi.org/10.2519/jospt.2007.0110>
- Willy RW, Høglund LT, Barton CJ, et al. Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the academy of orthopaedic physical therapy of the american physical therapy association. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2019;49(9):CPG1-CPG95. <http://doi.org/10.2519/jospt.2019.0302>.
- Wong YM. Recording the vastus muscle onset timing as a diagnostic parameter for patellofemoral pain syndrome: Factor of fad? *Phys Ther Sport*. 2009;10:71-74. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2009.02.001>.
- 논문접수일(Date received) : 2021년 02월 10일
논문수정일(Date Revised) : 2021년 02월 15일
논문게재확정일(Date Accepted) : 2021년 03월 08일