

잠재적인 슬개대퇴동통증후군에 대한 근력 및 유연성운동의 효과

김명철¹ · 이명희¹ · 한슬기² · 김용성³

을지대학교 물리치료학과, ¹대구보건대학 물리치료과, ²대전요양병원 수중동동팀, ³남부대학교 물리치료학과

Effects of Strengthening and Stretching Exercise for Individuals with Intrinsic Patellofemoral Pain Syndrome

Myung-Chul Kim, PT, PhD, Myoung-Hee Lee, PT, PhD¹
Seul-Ki Han, PT², Yong-Seong Kim, PT, PhD³

Department of Physical Therapy, Eulji University

¹*Department of Physical Therapy, Deagu Health College*

²*Department of Aqua Physical Therapy, Daejeon Rehabilitaion Hospital*

³*Department of Physical Therapy, Nambu University*

<Abstract>

Purpose : This study examined the effect of the strengthening exercise and stretching exercise to decrease symptom patellofemoral pain syndrome (PFPS).

Methods : The Anterior Knee Pain Scale (AKPS) and Clark's test performed for diagnosis of intrinsic PFPS among young adults. Selected thirty young adults subjects who aged 20~26 years participated in the study. Participants were randomly assigned to strengthening, stretching, or control groups. Strengthening group consisted of quadriceps, hamstring and iliotibia band training used elastic band. Stretching group consisted of quadriceps, hamstring and iliotibia band trainings used stretching exercises program. Participants received 50-minute individualized exercise sessions, 3 times a week for 6 weeks.

Results : The results were as follow: there were significantly difference stretching exercise group by all muscles on muscular strength test ($p<.05$). there were significantly difference both strengthening and stretching exercise group by all muscles on flexibility test ($p<.05$). There were significantly difference stretching exercise group by all muscles on step-down test ($p<.05$). There were significantly difference both strengthening and stretching exercise group by all muscles on visual analog scale ($p<.05$).

Conclusion : Results suggest important implications for exercise programs of PFPS that stretching exercise is more improved knee pain, functional performance, patella mobility than strengthening exercise.

Key Words : Patellofemoral pain syndrome, Strengthening exercise, Stretching exercise

I. 서 론

슬개대퇴동통증후군(patellofemoral pain syndrome)은 특별한 병리적 원인 없이 앉거나 무릎서기, 계단 오르고 내리기, 쪼그려 앉기(squat) 동작에서 나타나는 무릎 전후방 부위(대퇴를 포함)의 불쾌감 및 통증으로 정의할 수 있으며(Nijs 등, 2006), 주로 활동적인 젊은 성인에서 유병률이 7~40%에 달하는 과사용 증후군에 속하는 질환이다(Fredericson과 Yoon, 2006).

슬개대퇴동통증후군의 주원인으로는 무릎의 과도한 사용으로 인한 슬개대퇴관절의 압박과 관절연골의 마모가 대표적이고(Fredericson와 Powers, 2002), 근육의 근력 불균형(Mirzabeigi 등, 1999), 장경인대의 과도한 긴장(Winslow와 Yoder, 1995), 슬괵근의 과긴장(LaBrier과 O'Neill, 1993), 고관절 주위의 근력약화, 발의 과도한 회내 등이 원인으로 추정되고 있다(Zappala 등, 1992). 슬개대퇴동통증후군의 또 다른 원인으로 인식되고 있는 근육들의 생역학적 변화를 보면 먼저 대퇴사두근의 약화로 인한 슬개골의 비정상적인 배열이다(정동춘, 2006). 그리고 슬괵근의 비정상적인 작용은 경골을 후방으로 당기는 힘의 원인을 제공하여 슬개대퇴관절의 압력을 증가시키고(Tria, 1992) 장경인대의 비정상적인 작용은 슬개골을 외측으로 당김과 동시에 경골을 외회전시키는 모멘트를 제공하므로(Puniello, 1993) 슬개대퇴동통증후군을 유발시킬 수 있다고 한다.

Witvrouw 등(2004)은 하지의 생체역학적인 요소들을 측정하고 특별한 외상이나 스포츠 활동을 하지 않고 환경의 차이도 보이지 않는 정상인을 대상으로 2년동안 추적한 결과 대상자 중 9%에서 슬개대퇴동통증후군이 유발되었다고 하였다. 이처럼 슬개대퇴동통증후군은 병력이나 증상이 없어도 잠재성을 가지고 있는 질환이라고 할 수 있다(Darracott과 Vernon, 1971; Witvrouw 등, 2001; Bolgla 등, 2008).

잠재적인 슬개대퇴동통증후군 환자들이 경험하는 가장 흔한 증상은 무릎주위의 통증과 무릎 굴곡 시 나타나는 염발음, 그리고 하지의 휘청거림, 경직, 무릎 부종 등이다. 만약 슬개대퇴동통증후군이 치유되지 않고 만성적으로 지속될 경우 관절염으로도 진행될 수 있는데(Aminaka과 Gribble, 2005), Stathopulu와 Baildam(2003)은 잠재적인 슬개대퇴동통증후군을 갖고 있는 22명의 여성을 추적 조사한 결과 4년에서 18년이 지난 후에도 91%가 통증을 호소하였고, 이중 45%는 관절염으로 진행되었다고 보고하였다.

슬개대퇴동통증후군의 치료는 많은 연구자들이 수술적 방법보다 보존적 치료, 즉 운동요법을 약 2~6개월 정도 실시할 것을 권장하고 있다(Beckman 등, 1989). 주로 시행되는 운동으로는 대퇴사두근의 근력강화 및 유연성운동(Witvrouw 등, 2000), 슬괵근과 장경인대의 유연성운동(Bandy와 Irion, 1994), 그리고 그 밖에 테이핑 적용(Ernst 등, 1999) 및 약물복용(Juhn, 1999), 그리고 보조기 착용 등이 있다. Lowry 등(2008)도 슬개대퇴동통증후군의 중재에는 이에 해당되는 근육들의 운동 요법이 중요하다고 하였는데, 특히 대퇴사두근과 슬괵근에 대해서는 신장 운동의 효과를, 또한 장경인대와 대퇴 내측 근육들에 대해서는 근력 운동의 효과를 주장하였다.

김진구 등(2007)은 직장 여성을 대상으로 한 연구에서 12주간 저항 운동을 통해 슬개대퇴동통증후군의 무릎 통증의 감소와 활동 수준, 무릎 신전 근력과 기능 동작 수행 능력의 향상을 보고하였고, Kannus 등(1999)도 45명의 슬개대퇴동통증후군 환자를 대상으로 6개월 동안 대퇴사두근 강화훈련을 실시한 후 통증이 감소했다고 보고하였다. Whitelaw 등(1989)은 85명의 슬개대퇴동통증후군 환자에게 8주 동안 대퇴사두근의 근력운동과 신장운동을 시킨 결과 84%에서 통증의 감소를 가져왔다고 하였다.

이렇듯 슬개대퇴동통증후군에 대한 치료는 일반적으로 운동 요법을 통한 관련 근육들의 근력 및

신장 운동들을 강조하고 있는데, 현재까지의 연구들은 근력 및 신장 운동을 단일 근육에 적용하여 효과를 비교하였거나, 또는 여러 가지 관련 근육들에 대한 한 가지 운동 방법을 적용하여 각 근육들에 대한 직접적인 관련성 여부를 검증하는 연구들이 대부분이다.

이는 슬개대퇴동통증후군을 야기하는 근육들에 대한 올바른 운동 방법을 제시하는데 한계점을 가지게 하며(정동춘, 2006), 또한 슬개대퇴동통증후군을 유발하는 근육들에 대해 서로 다른 운동들을 적용했을 때 나타나는 통증 및 기능 개선의 차이점을 이해하는데도 어려움을 발생시킨다. 이에 대해 본 연구에서는 잠재적인 슬개대퇴동통증후군 환자를 대상으로 슬개대퇴동통증후군 치료에서 가장 많이 활용되는 근력운동과 신장운동(유연성운동)을 이 증후군에 원인이 될 수 있는 근육들에 적용하여 각 근육별 근력, 유연성 및 슬개대퇴의 기능적 능력과 주관적 통증지수의 변화를 비교함으로써 슬개대퇴동통증후군 환자들에게 관련 근육들에 대한 효과적인 운동 방법을 제시하자 하는데 이 연구의 목적이 있다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 경기도에 위치한 E 대학교 학생 30명을 대상으로 2010년 9월 1일부터 10월 30일에 걸쳐 진행되었다. 연구대상자들은 연구의 목적 및 방법에 대해 설명을 들었으며, 연구에 동의하는 자만을 대상으로 하였다.

일차적으로 무릎 통증 설문지(Kujala anterior knee pain scale)와 클라크 징후 검사(Clark's test)로 120명의 조사 대상자 중 36명의 잠재적인 슬개대퇴동통증후군을 가진 자를 선별하였고, 이 중에서 과거 무릎 수술의 병력이 있거나, 최근 무릎에 심한 외상을 받은 자, 선천성 무릎 질환이 있는 자를 제외하여 최종적으로 30명의 대상자를 선정하였다. 선정된 대상자들은 운동프로그램 진행 전에 측정된 항목들을 분석하여, 집단 간 유의한 차이 없을 때까지 무작위로 근력 운동군, 유연성 운동군, 대조군으로 구분하였다. 연구대상자의 일반적인 특성은 Table 1과 다음과 같다.

2. 연구 도구 및 측정 방법

1) 무릎 통증 설문지

무릎 통증 설문지는 무릎의 통증과 장애를 평가하기 위한 설문지로 13개의 문항으로 구성되어 있으며, 100점을 만점으로 하여 점수가 높을수록 무릎의 장애가 없는 상태를 의미한다. 무릎 통증 설문지는 슬개대퇴동통증후군 증상을 보이는 사람들을 측정하는데 권장되고 있으며, 검사지의 신뢰도는 $r=.95$ 로 높은 편이다(Watson 등, 2005).

2) 클라크 징후 검사(Clark's test)

Nijs 등(2006)은 슬개대퇴동통증후군의 신뢰성있는 평가방법을 알아보려고 내측광근 검사(vastus medialis coordinationtet), 왈드론 검사(Waldron's test), 슬개골 불안 검사(patellar apprehension test), 클라크 징후 검사, 계단내려가기 검사를 비교해본 결과 클라크 징후 검사의 높은 신뢰성(.69)을 입증하였다. 이에

Table 1. The general characteristics of subjects (M±SD)

	Strengthening group(n=10)	Stretching group(n=10)	Control groups(n=10)	p
Sex(M/F)	3 / 7	3 / 7	3 / 7	-
Age(year)	20.90±.88	21.50±1.72	21.90±1.52	.81
Height(cm)	164.10±7.90	165.30±6.36	165.50±9.44	.71
Weight(kg)	59.40±11.88	55.50±8.34	56.20±10.63	.52
KAKP	89.40±4.99	87.20±2.62	86.20±5.90	.89

KAKP: Kujala Anterior Knee Pain Scale

따라 본 연구에서도 클라크 징후 검사를 사용하여 대퇴사두근과 슬개골의 비정상적인 활주 여부를 평가하였다.

검사방법은 먼저 피검자를 침대에 바로 눕히고, 검사자는 피검자의 슬개골 위에 손은 놓은 다음, 슬개골을 아래 방향으로 밀면서 동시에 피검자에게 대퇴사두근을 수축하도록 지시한다. 이때, 무릎주위에서 통증을 느끼면 양성으로 판단한다(Solomon 등, 2001).

3) 근력 검사

휴대용 근력 측정장비(DigiMax, Mechatronic GmbH, 독일)를 사용하여 대퇴사두근, 슬괵근, 장경인대 순으로 최대 근력(kg)을 각각 3회씩 측정하였고 그 중 최대값을 사용하였다. 각 측정 사이에는 3분간의 휴식시간을 주어 근 피로도를 최소화 하였다.

대퇴사두근의 근력 측정 시 피검자는 검사대에 무릎이 90°가 되도록 걸터앉고 근력측정기와 연결된 끈(strap)을 족관절 2cm 위에 감은 뒤 무릎을 최대한로 신전시켜 3초간 유지하였다. 슬괵근의 근력 측정은 피검자가 검사대에 엎드린 후 무릎이 90°가 되도록 하여 근력측정기와 연결된 끈(strap)을 족관절 2cm 위에 감고 무릎을 최대한 굴곡시켜 3초간 유지하였다. 장경인대의 근력측정은 우선 피검자는 바로 서고 근력측정기와 연결된 끈(strap)을 족관절 2cm 위에 감은 뒤 검사하고자하는 발이 약 20cm 정도 앞에 있는 상태에서 최대한 외전 시켜 3초간 유지하였다(Fredericsion과 Yoon, 2006).

4) 유연성 검사

검사자는 관절각도측정기(Goniometer, NexGen, 캐나다)를 이용하여 피검자의 대퇴사두근, 슬괵근, 장경인대를 관절가동범위 내에서 최대한 수동 신장시켜 3초 이상 유지하도록 하고 그 각도를 기록하였다.

대퇴사두근의 유연성 측정 시 피검자는 옆으로 누운 자세에서 아래쪽 다리는 편하게 두고 위쪽 다리는 무릎을 완전 굴곡 시키고 그 상태에서 고관절을 신전시켜 통증이 없는 범위의 각도를 측정하였다. 슬괵근은 매트 위에 바로 누운 자세에서 무릎을 완전히 신전시킨 상태로 고관절을 굴곡시켜 각도를

측정하였다. 장경인대는 옆으로 누운 자세에서 아래쪽 다리는 편한 위치에 두고 위쪽 다리는 무릎을 90° 굴곡 시킨 상태로 상·후방으로 신전시킨 후 천천히 놓는다. 이때 다리가 멈춘 범위 끝 자세에서 각도를 측정하였다. 각도 측정 시, 수평선 아래의 각도는 음의 값으로 기록하였고 수평선 위의 각도는 양의 값으로 기록하였다(Loudon 등, 2002).

5) 계단내려가기 검사(step-down test)

계단내려가기 검사는 15cm 계단 위에 먼저 건측 발로 서서 체중을 지지하고 환측 발의 뒤꿈치가 바닥에 살짝 닿도록 건측 무릎을 구부렸다 퍼기를 30초 간 반복하였다. 30초 동안 통증 없이 최대한 반복한 횟수를 기록하고 검사 도중 통증이 발생할 경우 검사를 중단하였다. 건측이 끝나면 환측 발로 바꾸어 동일한 순서로 검사를 실시하였다(Loudon 등, 2002)(Fig 1).



Fig. 1. Step-down test

6) 주관적 통증 지수(visual analog scale; VAS)

피검자들이 일상생활을 하면서 느끼는 통증정도를 10cm 주관적 통증 지수를 이용하여 측정하였다. 10cm 주관적 통증 지수는 통증, 고통, 불안, 피곤과 같은 주관적인 현상을 측정하는 도구로, 0cm는 통증이 없는 것을 나타내고, 10cm는 매우 심한 통증을 나타낸다. 이 검사 도구의 신뢰도는 .68이고 타당도는 .79이다(Cella와 Perry, 1986).

3. 운동 방법

근력 운동군은 Jette 등(1999)이 제시한 탄력밴드를 이용한 저항 운동으로, 유연성 운동은 Bandy와 Irion(1994)이 제시한 정적 유연성 운동으로 각각 6주간 주 3회, 30분씩 운동을 실시하였다. 근력 운동은 탄력밴드(Thera-band, Hygenic Corporation, 미국)를 사용하여 저항성 운동 프로그램을 각 근육별로 각 세트당 10회씩 3세트를 실시하였으며, 각 세트당 30초간의 휴식을 행하였다. 탄력 밴드는 빨간색을 이용하였고 저항강도는 10RM으로 하였다. 유연성 운동은 운동의 처음과 끝에는 준비운동과 정리운동으로 제자리걸음을 5분간 시행하였고 각 근육별로 정적 유연성 운동을 각 세트당 4회씩 3세트를 실시하였다(부록1).

4. 통계 처리

본 연구는 SPSS(v.13.0)를 이용하여 통계분석을 실시하였다. 근력 운동군, 유연성 운동군, 대조군의 각 집단별 운동 전후 측정값을 비교하기 위해 대응표본 t-검정을 사용하였다. 각 집단을 서로 비교하기 위해 운동 전 측정값과 운동 후 측정값의 차이를 일원배치분산분석을 이용하여 분석하였고 사후검정은 Bonferroni를 이용하였다. 자료의 모든 통계적 유의수준(α)은 .05로 하였다.

III. 연구 결과

1. 운동 전후 근력 변화 비교

운동 전후 대퇴사두근의 근력변화는 근력 운동군이 운동 전에 비해 운동 후에 유의하게 증가하였다 ($p<.05$). 세 집단의 운동 전후 차이를 비교해본 결과 유의한 차이가 있었으며, 사후검정 결과에서도 근력 운동군이 유연성 운동군과 대조군에 비해 유의하게 증가하였다($p<.05$).

운동 전후 슬괵근의 근력변화는 근력 운동군과 유연성 운동군이 운동 전에 비해 운동 후에 유의하게 증가하였다($p<.05$). 세 집단의 운동 전후 차이를 비교해본 결과 유의한 차이가 있었으며, 사후검정 결과에서는 근력 운동군이 대조군에 비해 유의하게 증가하였다($p<.05$).

운동 전후 장경인대의 근력변화는 근력 운동군이 운동 전에 비해 운동 후에 유의하게 증가하였다 ($p<.05$). 세 집단의 운동 전후 차이를 비교해본 결과 유의한 차이가 있었으며, 사후검정 결과에서도 근력 운동군이 유연성 운동군과 대조군에 비해 유의하게 증가하였다($p<.05$)(Table 2).

2. 운동 전후 유연성 변화 비교

Table 2. Difference between measurements of muscular strength test in each before and after exercise (M±SD)

		Before	After	Difference	t	F	P	Post-hoc
	StG(n=10)	22.45±8.21	26.80±10.50	4.35±3.17	.00**			
Qc	ScG(n=10)	21.30±10.14	22.70±10.26	1.40±.84	.13	14.02	.00**	StG>ScG,CG
	CG(n=10)	21.45±8.78	21.40±10.25	-.05±.16	.44			
Ht	StG(n=10)	8.50±2.44	10.80±4.49	2.30±2.17	.02*			
	ScG(n=10)	7.65±3.40	8.55±3.84	.90±1.13	.05*	7.66	.00**	StG>CG
	CG(n=10)	7.95±3.26	7.75±3.70	-.20±.42	.63			
IB	StG(n=10)	11.01±2.97	13.90±3.77	2.89±1.11	.00**			
	ScG(n=10)	10.10±3.30	11.35±3.14	1.25±.86	.24	16.69	.00**	StG>ScG,CG
	CG(n=10)	10.80±4.04	11.30±4.10	.50±.85	.36			

*= $p<.05$ **= $p<.01$

Qc: Quadriceps, Ht: Hamstring, IB: Iliotibial band

StG: Strengthening group, ScG: Stretching group, CG: Control groups

Table 3. Difference between measurements of flexibility in each before and after exercise (M±SD) (o)

		Before	After	Difference	t	F	p	Post-hoc
Qc	StG(n=10)	21.10±14.25	25.70±10.55	4.60±4.33	.13			
	ScG(n=10)	21.90±9.04	29.20±10.11	7.30±2.75	.00**	14.56	.00**	ScG>CG
	C(n=10)	20.10±9.95	20.30±12.59	.20±.42	.39			
Ht	StG(n=10)	73.30±23.31	84.20±22.87	10.90±3.67	.00**			
	ScG(n=10)	73.50±28.59	81.90±28.34	8.40±5.93	.02*	24.79	.00**	StG,ScG>CG
	CG(n=10)	72.40±23.04	70.60±19.87	-1.80±2.49	.66			
IB	StG(n=10)	4.90±.80	4.50±.61	-.40±.52	.27			
	ScG(n=10)	4.30±.39	4.10±.03	-.20±.42	.08	.97	.39	-
	CG(n=10)	4.90±.32	4.40±.21	-.50±.53	.58			

*=p<.05 **=p<.01

Qc : Quadriceps, Ht : Hamstring, IB : Iliotibial band

StG : Strengthening group, ScG : Stretching group, CG : Control groups

운동 전후 대퇴사두근의 유연성 변화는 유연성 운동군이 운동 전에 비해 운동 후에 유의하게 증가하였다(p<.05). 세 집단의 운동 전후 차이를 비교해본 결과 유의한 차이가 있었으며, 사후검정 결과 유연성 운동군이 대조군에 비해 유의하게 증가하였다(p<.05).

운동 전후 슬괵근의 유연성 변화는 근력 운동군과 유연성 운동군이 운동 전에 비해 운동 후에 유의하게 증가하였다(p<.05). 세 집단의 운동 전후 차이를 비교해본 결과 유의한 차이가 있었으며, 사후검정 결과에서도 근력 운동군과 유연성 운동군이 대조군에 비해 유의하게 증가하였다(p<.05)(Table 3).

3. 운동 전후 계단내려가기 검사 결과 비교

운동 전후 계단내려가기 검사 결과 변화는 건측과 환측 모두 유연성 운동군이 운동 전에 비해 운동 후에 유의하게 증가하였다(p<.05). 세 집단의 운동 전후 차이를 비교해본 결과 건측과 환측 모두 유의한 차이가 있었으며, 사후검정 결과에서는 건측은 유연성 운동군이 근력 운동군과 대조군에 비해 유의하게 증가하였고 환측은 유연성 운동군이 대조군에 비해 유의하게 증가하였다(p<.05)(Table 4).

4. 운동 전후 주관적 통증 지수 비교

운동 전후 주관적 통증 지수 변화는 근력 운동군과 유연성 운동군이 운동 전에 비해 운동 후에 유의하게 감소하였다(p<.05). 세 집단의 운동 전후 차

Table 4. Difference between measurements of step-down test in each before and after exercise (M±SD)

		Before	After	Difference	t	F	p	Post-hoc
Unaffected	StG(n=10)	16.50±3.34	17.50±4.50	1.00±1.70	.07			
	ScG(n=10)	16.00±2.83	18.90±4.09	2.90±1.66	.00**	13.39	.00**	ScG>StG,CG
	CG(n=10)	16.60±2.99	16.20±3.74	-.40±.70	.69			
Affected	StG(n=10)	15.90±3.35	16.60±5.13	.70±1.16	.22			
	ScG(n=10)	15.30±3.68	18.30±3.86	3.00±.67	.03*	32.11	.00**	ScG>CG
	CG(n=10)	15.70±2.83	15.20±3.26	-.50±1.08	.55			

*=p<.05 **=p<.01

Qc : Quadriceps, Ht : Hamstring, IB : Iliotibial band

StG : Strengthening group, ScG : Stretching group, CG : Control groups

Table 5. Difference between measurements of visual analog scale in each before and after exercise (M±SD)

	Before	After	Difference	t	F	p	Post-hoc
StG(n=10)	4.55±1.30	2.09±1.11	-2.46±.76	.00**			
ScG(n=10)	4.10±2.07	1.75±1.75	-2.35±1.00	.00**	40.14	.00**	CG>StG,ScG
CG(n=10)	4.45±1.52	4.73±1.40	.28±.45	.73			

*=p<.05 **=p<.01

StG : Strengthening group, ScG : Stretching group, CG : Control groups

이를 비교해본 결과 유의한 차이가 있었으며, 사후 검정 결과에서도 근력 운동군과 유연성 운동군이 대조군에 비해 유의하게 감소하였다(p<.05)(Table 5).

IV. 고 찰

슬개대퇴동통증후군은 수술적 치료 방법보다 보존적인 치료 방법을 실시할 것을 권장하고 있으며, 보존적인 치료방법으로도 충분한 하지 기능의 유의한 개선이 가능하다(Waryasz과 McDermott, 2008). 본 연구에서는 잠재적인 슬개대퇴동통증후군 환자를 대상으로 보존적인 치료 방법으로 사용되는 근력 및 유연성 운동을 실시하여 각 운동 방법에 따른 슬개대퇴근육들의 근력, 유연성, 기능적 능력과 주관적 통증 지수의 변화를 비교함으로써 슬개대퇴동통증후군 환자들의 증상 개선을 위한 더욱 효과적인 운동 방법을 제시하고자 하였다.

Fredericson과 Yoon(2006)은 대부분의 슬개대퇴동통증후군 환자들의 대퇴사두근의 약화가 주변의 다른 근육들에 비해 두드러지며 이를 바탕으로 대퇴사두근의 근력 운동을 제안하였다. 본 연구 결과에서도 근력 운동군이 다른 두 집단에 비해 대퇴사두근의 근력 증가 및 주관적 통증지수의 두드러진 감소를 가져와 대퇴사두근에 대한 근력 운동이 슬개대퇴동통증후군의 통증 조절과 슬개대퇴 기능 개선에 어느 정도 관여한다는 사실을 확인할 수 있었다. 그러나 Milgrom 등(1996)은 정상인과 390명의 슬개대퇴동통증후군 환자를 비교한 결과 무릎 근력에서 근력 운동과 유연성 운동 사이에서 근력의 차이는 없었으며 오히려 77명의 환자에서 등척성 및 유연성 운동의 효과가 더 컸다고 보고하여 본 연구 결

과와 일치하지 않았다.

White 등(2009)은 정상인에서보다 슬개대퇴동통증후군 환자의 슬괏근 길이가 유의하게 짧아졌다고 보고하였으며, Puniello(1993)는 장경인대의 단축이 슬개골의 내측 활주를 제한시켜 슬개대퇴동통증후군을 일으킨다고 제안하였다. Peeler와 Anderson(2007a, 2007b)은 슬개대퇴동통증후군 환자를 대상으로 3주간 대퇴사두근의 유연성 운동을 실시한 결과 대퇴사두근의 유연성이 증가되었으며 무릎 기능 역시 개선되었다고 하였다. 이러한 내용은 본 연구의 결과와 비교했을 때 대부분 일치하는 내용으로 슬개대퇴동통증후군 환자에게 유연성 운동의 중요성을 다시 한 번 보여 주는 결과라고 생각한다.

잠재적 슬개대퇴동통증후군 환자의 기능을 평가하기 위해 계단내려가기 검사를 실시하였다. Loudon 등(2002)은 슬개대퇴동통증후군 대상자와 정상인과의 비교 연구에서 계단내려가기가 슬개대퇴동통증후군과 정상군 사이에서 유의한 차이를 보였다고 하였으며, Nijs 등(2006)도 위와 같은 연구결과를 발표하였다. 본 연구도 이와 유사한 결과를 보였으며 이는 근력보다 유연성 증가가 균형감각 능력과 (Taylor 등, 1990) 대퇴사두근의 원심성 조절이 요구되는 계단내려가기 검사에 더 큰 영향을 주는 것으로 생각된다.

주관적 통증 지수 측정은 슬개대퇴동통증후군을 가진 대상자의 기능적 평가와 운동수행 능력 개선을 평가하는데 쉽고 간편하면서도 매우 유용하게 진단법이다(Alaca 등, 2002; Chesworth 등, 1989). 본 연구에서는 근력 운동과 유연성 운동 전과 후에 통증 지수 비교에서 유의한 감소를 보여 주관적 통증 지수 측정이 슬개대퇴동통증후군의 진단 및 기

능개선 평가에 필요한 진단법임을 확인하였다.

본 연구 결과 대퇴사두근과 슬괵근의 유연성 변화에서 유연성 운동군 뿐만아니라 근력 운동군에서도 대조군에 비해 유의한 증가를 확인할 수 있었다. 이런 결과는 근력 운동프로그램에서 주동근의 수축이 길항근의 신장을 유발시킨 결과이거나 근력운동을 통한 기능개선과 통증감소로 인해 유연성이 증가된 것이라고 생각한다. 한편 유연성 운동군은 대퇴사두근과 슬괵근의 유연성이 대조군에 비해 유의하게 증가하였으나 근력은 대조군과 비교했을 때 유의한 증가를 확인할 수 없었다. 그럼에도 불구하고 유연성 운동군은 계단내려가기 검사에서 유의한 증가와 통증지수 감소를 확인할 수 있었으며, 특히 계단내려가기 검사는 근력 운동군에 비해 더욱더 유의한 증가를 확인할 수 있었다.

이상의 결과로 볼 때 유연성 운동이 근력 운동에 비해 운동기능 향상과 통증조절에 더 긍정적인 영향을 미칠 것으로 판단된다. 앞으로 보다 다양한 연령층의 슬개대퇴동통증후군 환자들을 대상으로 표준화된 운동법 연구가 이루어져야 하겠으며, 또한 슬개대퇴동통증후군을 유발하는 다른 요인에 대한 연구도 함께 이루어져야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

젊은 성인 남녀 120명을 대상으로 무릎 통증 설문지와 클라크 징후 검사를 통해 잠재적인 슬개대퇴동통증후군을 가진 자 30명을 선별하였다. 이들을 대상으로 대퇴사두근, 슬괵근, 장경인대의 근력 운동과 유연성 운동을 실시하여 각 운동 방법에 따른 근력, 유연성, 계단내려가기 검사, 주관적 통증 지수의 변화를 알아본 결과는 다음과 같다.

1. 운동 전후 대퇴사두근과 장경인대의 근력 변화는 근력 운동군이 유연성 운동군과 대조군에 비해 유의하게 증가하였고 슬괵근의 근력 변화는 근력 운동군이 대조군에 비해 유의하게 증가하였다(p<.05).
2. 운동 전후 대퇴사두근의 유연성 변화는 유연성 운동군이 대조군에 비해 유의하게 증가하

였고 슬괵근의 유연성 변화는 근력운동군과 유연성 운동군이 대조군에 비해 유의하게 증가하였다(p<.05).

3. 운동 전후 계단내려가기 검사 결과 유연성 운동군이 대조군에 비해 유의하게 증가하였다 (p<.05).
4. 운동 전후 통증은 근력 운동군과 유연성 운동군이 대조군에 비해 유의하게 감소하였다(p<.05).

참 고 문 헌

김진구, 박미희, 송종국. 12주간 저항운동이 젊은 여성의 슬개대퇴증후군에 미치는 영향. 한국체육학회지. 2007;46(4):417-26.

정동춘. 슬개대퇴 동통증후군의 손상기전과 예방법. 운동학 학술지. 2006;8(1):25-32

Alaca R, Yilmaz B, Goktepe AS, et al. Efficacy of isokinetic exercise on functional capacity and pain in patellofemoral pain syndrome. Am J Phys Med Rehabil. 2002;81(11):807-13.

Aminaka N, Gribble PA. A systematic review of the effects of therapeutic taping on patellofemoral pain syndrome. J Athl Train. 2005;40(4):341-51.

Bandy WD, Irion JM. The effect of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. Phys Ther. 1994;74(9):850-2.

Beckman M, Craig R, Lehman RC. Rehabilitation of patellofemoral dysfunction in the athlete. Clin Sports Med. 1989;8(4):841-60.

Bolgia LA, Malone TR, Umberger BR et al. Hip strength and hip and knee kinematics during stair descent in females with and without patellofemoral pain syndrome. J Orthop Sports Phys Ther. 2008; 38(1):12-8.

Cella DF, Perry SW. Reliability and concurrent validity of three visual-analogue mood scales. Psychol Rep. 1986;59(2):827-83.

Chesworth BM, Culham E, Tata GE, et al. Validation of outcome measures in patients with patellofemoral syndrome. J Orthop Sports Phys Ther. 1989;10

- (8):302-308.
- Darracott J, Vernon-Roberts B. The bony changes in “chondromalacia patellae”. *Rheumatol Phys Med.* 1971;11(4):175-9.
- Ernst GP, Kawaguchi J, Saliba E. Effect of patellar taping on knee kinetics of patients with patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1999;29(11):661-7
- Fredericson M, Powers CM. Practical management of patellofemoral pain. *Clin J Sport Med.* 2002; 12(1):36-8.
- Fredericson M, Yoon K. Physical examination and patellofemoral pain syndrome. *Am J Phys Med Rehabil.* 2006;85(3):234-43.
- Jette AM, Lachman M, Giorgetti MM, et al. Exercise It's never too late : The strong for life program. *Am J Public Health.* 1999;89(1):66-72.
- Juhn MS. Patellofemoral pain syndrome: A review and guidelines for treatment. *Am Fam Physician.* 1999;60(7):2012-22.
- Kannus P, Natri A, Paakkala T, et al. An outcome study of chronic patellofemoral pain syndrome : seven year follow-up of patients in a randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81 (3):355-63.
- LaBrier K, O'Neill DB. Patellofemoral stress syndrome. Current concepts. *Sports Med.* 1993;16(6):449-59
- Loudon JK, Wiesner D, Goist-Foley HL, et al. Intrarater reliability of functional performance tests for subjects with patellofemoral pain syndrome. *J Athl Train.* 2002;37(3):256-61.
- Lowry CD, Cleland JA, Dyke K. Management of patients with patellofemoral pain syndrome using a multimodal approach, A Case Series. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38(11):691-702.
- Milgrom C, Finestone A, Shlamkovitch N, et al. Anterior knee pain caused by overactivity: a long term prospective followup. *Clin Orthop Relat Res.* 1996;331:256-60.
- Mirzabeigi E, Jordan C, Gronley JK, et al. Isolation of the vastus medialis oblique muscle during exercise. *Am J Sports Med.* 1999;27(1):50-3
- Nijs J, Van Geel C, Van der auwera C, et al. Diagnostic value of five clinical test in patellofemoral pain syndrome. *Man Ther.* 2006;11(1):69-77.
- Peeler J, Anderson JE. Structural parameters of the vastus medialis muscle and its relationship to patellofemoral joint deterioration. *Clin Anat.* 2007;20(3):307-14.
- Peeler J, Anderson JE. Effectiveness of static quadriceps stretching in individuals with patellofemoral joint pain. *Clin J Sport Med.* 2007;17(4): 234-41.
- Puniello MS, Iliotibial band tightness and medial patellar glide in patients with patellofemoral dysfunction, *J Orthop Sports Phys Ther,* 1993;17 (3):144-8.
- Solomon DH, Simel DL, Bates DW, et al. The rational clinical examination. Does this patient have a torn meniscus or ligament of the knee? Value of the physical examination. *JAMA.* 2001; 286(13):1610-20.
- Stathopulu E, Baildam E. Anterior knee pain: A long-term follow-up. *Rheumatology(Oxford).* 2003; 42(2):380-2.
- Taylor DC, Dalton JD Jr, Seaber AV, et Viscoelastic properties of muscle-tendon units. The biomechanical effects of stretching. *Am J Sports Med.* 1990;18(3):300-309.
- Tria AJ Jr, Palumbo RC, Alicea JA, Conservative care for patellofemoral pain, *Orthop Clin North Am.* 1992;23(4):545-54.
- Waryasz GR, McDermott AY. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors. *Dyn Med.* 2008;26(7):9
- Watson CJ, Propps M, Ratner J, et al. Reliability and responsiveness of the lower extremity functional scale and the anterior knee pain scale in patients with anterior knee pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005;35(3):136-46.

- White LC, Dolphin P, Dixon J. Hamstring length in patellofemoral pain syndrome. *Physiotherapy*. 2009;95(1):24-8.
- Whitelaw GP Jr, Rullo DJ, Markowitz HD, et al. A conservative approach to anterior knee pain. *Chin Orthop Relat Res*. 1989;246:234-7.
- Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, et al. Open versus closed kinetic chain exercises for patellofemoral pain. A prospective, randomized study. *Am J Sports Med*. 2000;28(5):687-94.
- Witvrouw E, Bellemans J, Verdonk R et al. Patellar tendon vs. doubled semitendinosus and gracilis tendon for anterior cruciate ligament reconstruction. *Int Orthop*. 2001;25(5):308-11.
- Witvrouw E, Danneels L, Van Tiggelen D et al. Open versus closed kinetic chain exercises in patellofemoral pain: a 5-year prospective randomized study. *Am J Sports Med*. 2004;32(5):1122-30.
- Winslow J, Yoder E. Patellofemoral pain in female ballet dancers: correlation with iliotibial band tightness and tibial external rotation. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1995;22(1):18-21.
- Zappala FG, Taffel CB, Scuderi GR. Rehabilitation of patellofemoral joint disorders. *Orthop Clin North Am*. 1992;23(4):555-66.

부록 1. 근력운동과 유연성 운동

1. 대퇴사두근



의자에 바른 자세로 앉아 의자 다리에 고정된 탄력밴드를 발목에 감고 무릎을 최대한 신전한다.

1. 대퇴사두근



바로 선 자세에서 발목을 잡고, 고관절은 신전하고 슬관절은 굴곡한 상태를 유지한다. 등이 구부러지거나 측방굴곡하지 않게 주의 한다.

2. 슬괵근



매트에 엎드려 누워 뒤쪽에 고정된 탄력밴드를 발목에 감고 무릎을 최대한으로 굴곡한다.

2. 슬괵근



바로 누워 고관절과 슬관절을 90° 굴곡한 자세에서 무릎을 신전하며, 반대쪽 슬관절은 굴곡되지 않도록 주의 한다.

3. 장경인대



바로 선 자세에서 건측에 고정된 탄력밴드를 발목에 감고 외측 상방으로 고관절을 최대한 굴곡한다.

3. 장경인대



바로 선 자세에서 환측 하지를 신전, 내전, 외회전 되도록 하여 건측 하지 뒤로 교차한 후, 상지를 측방 굴곡한다.