creative commons

COMMONS DEED

저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

[UCI]I804:24011-200000267507

2019학년도 8월

교육학석사(체육교육)학위논문

재활운동이 슬관절 손상 운동선수들의 슬관절 근기능 및 기능지수에 미치는 영향

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

최 성 우

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

재활운동이 슬관절 손상 운동선수들의 슬관절 근기능 및 기능지수에 미치는 영향

The Effect of Rehabilitation Exercise on Knee Muscle Function and Function Index of Knee Joint Injury Athletes

2019년 08월

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

최 성 우

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

재활운동이 슬관절 손상 운동선수들의 슬관절 근기능 및 기능지수에 미치는 영향

지도교수 송 채 훈

이 논문을 교육학석사(체육교육)학위 청구논문으로 제출함

2019년 4월

조선대학교 교육대학원

체육교육전공

최 성 우

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

최성우의 교육학 석사학위 논문을 인증함

심사위원장 조선대학교 교수 서영한 인

심사위원 조선대학교 교수 김옥주 인

심사위원 조선대학교 교수 송재홍 인

2019년 6월

조선대학교 교육대학원

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

목 차

ABSTRACT

I. 서 론 ····· 1
1. 연구의 필요성 ····· 1
2. 연구목적 ····· 3
3. 연구가설 ····· 3
4. 연구의 제한점 ····· 4

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 5
1. 슬관절 해부학적 구조 및 기능 ····· 5
2. 반월상 연골판의 구조 및 손상 ····· 6
3. 운동재활 ····· 8
4. 등척성 근력평가 ····· 9

Ⅲ. 연구방법 ····· 11
1. 연구대상 ····· 11
2. 측정항목 및 방법 ····· 12
1) 등속성 근력 검사 ····· 12
2) 슬관절 기능지수 검사 ····· 13
3. 운동프로그램 ····· 14
4. 자료처리 ····· 15

Ⅳ. 연구결과 ····· 16

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

1. 등속성 근력의 변화 ····· 16
2. 슬관절 기능지수의 변화 ····· 25

Ⅴ. 논 의 ····· 26
1. 재활운동 전후 슬관절 근기능의 변화 ····· 26
2. 재활운동 전후 슬관절 기능지수의 변화 ····· 28

Ⅵ. 결 론 ····· 31

참고문헌 ····· 32

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

표 목 차

<표 1> 연구대상자의 일반적 특성 ····· 11
<표 2> 슬관절 기능지수 검사표 ····· 13
<표 3> 운동 프로그램 ····· 14
<표 4> 최대근력 우측 신근력 변화에 대한결과 ····· 16
<표 5> 최대근력 좌측 신근력 변화에 대한 결과 ····· 18
<표 6> 최대근력 우측 굴근력 변화에 대한 결과 ····· 19
<표 7> 최대근력 좌측 굴근력 변화에 대한 결과 ····· 20
<표 8> 근파워 우측 신근의 변화에 대한 결과 ····· 21
<표 9> 근파워 좌측 신근의 변화에 대한 결과 ····· 22
<표 10> 근파워 우측 굴근의 변화에 대한 결과 ····· 23
<표 11> 근파워 좌측 굴근의 변화에 대한 결과 ····· 24
<표 12> 슬관절 기능지수의 변화에 대한 결과 ····· 25

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

ABSTRACT

The Effect of Rehabilitation Exercise on Knee Muscle Function and Function Index of Knee Joint Injury Athletes

Choi, Sung woo
Advisor : Prof. Song, Chae Hoon Ph.D.
Department on Physical Education
Graduate School of Education, Chosun University

In this study, 12 weeks of rehabilitation exercise was conducted for knee injured athletes to determine the effect on knee muscle function and function index.

First, in the change of isokinetic muscle function before and after rehabilitation, the exercise group showed statistically significant differences in power (p.01), agility (p.001), equilibrium (p.001), and systemic response time (p.01).

Second, the Knee Function Index before and after the rehabilitation exercise showed a statistically significant difference in the exercise group (p<.001).

The results show that rehabilitation exercise improves the muscle function and function index of the knee joints for athletes with knee

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

injury history.

Injury is a burden on athletes, but the rehabilitation exercise of this study suggests that the improvement of knee muscle function and knee function index maximizes the potential of muscles and dry units, and these results can help to return to the sports scene quickly. However, there was no statistically significant improvement in the control group of this study, but the improvement of the variation was shown because the subject of the study was an athlete, which is considered to be the result of physical activity other than the exercise program of this study.

Based on this study, it is thought that continuous research will be needed on the exercise effect according to various exercise items and exercise characteristics by increasing the sample number of subjects and subdividing the period to verify the short-term exercise effect.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

I. 서 론

1. 연구의 필요성

스포츠 활동에서는 슬관절 손상이 빈번하게 일어나며. 특히 축구, 농구, 배구, 야구 등의 구기종목과 테니스, 배드민턴 등의 라켓스포츠, 행글라이딩, 윈드서핑 등의 레저스포츠 그리고 스키 등 어느 종목에서나 슬관절 손상은 큰 문제가 되고 있다.

슬관절 손상이 일어나게 되면, 치료적 개념의 수술 후 체중지지(Weight Bearing)가 가능한 상태가 되면 일상적인 보행과 가벼운 운동만으로도 에너지 대사 과정에서 생기는 젖산과 여러 부산물들의 축적으로 피로가 유발되는 경우가 많다. 근 피로는 운동뿐만 아니라 일상생활의 작업 상황에서도 끊임없이 일어나는 등척성 수축에 의해 주동근의 국소 근 피로에서도 발생될 수 있다(박태현, 김정룡, 2000). 또한 무리한 신체활동이나 잘못된 기술의 습득 및 숙련도 부족 등의 이유로 인하여 슬관절 손상 빈도는 높아지고 있으며, 이러한 육체적 활동에서 야기되는 근육통은 수일 이내에 사라지지만 활동하고자하는 의욕을 저하 시키고 흥미를 반감시키는 한 요인으로도 작용하게 된다(최재청, 1997).

스포츠의 대중화와 함께 운동선수에 대한 건강관리의 중요성이 부각되면서 운동상해의 예방은 물론 부상으로부터의 빠른 회복과 적극적인 재활의 필요성이 강조되고 있다. 특히, 슬관절 상해는 스포츠 경기에서 흔히 발생되고 운동 상해로 전체 근골격계 상해 중 약 14~16%를 차지하고 있기 때문에 효과적인 슬관절 운동재활은 스포츠 전문가들이 연구해야 할 과제이며 재활의 질적 수준 향상을 위해서도 반드시 필요하다(Rice, 2000). 슬관절은 하지의 중간에 있는 관절로서 인체의 관절 중 가장 큰 관절이며 발을 고관절에 가깝게 붙이거나 멀리하는데 관여하고 있다(박혁, 2012). 하지의 상해 중 특히 슬관절 상해는 다양한 용인에 의해 발생될 수 있지만 갑자기 정지한다거나 방향을 전환하는 동작, 점프를 필요로 하는 스포츠에서 자주 유발 된다(Wikstrom et al., 2006).

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

특히 승리를 위해 격렬하게 경기를 하거나 경기력을 향상시키기 위해 고강도 훈련을 해야 하는 엘리트 선수들에게 슬관절 상해는 자주 발생한다.

슬관절 손상은 반월상 연골(meniscus) 손상과 전방십자인대 손상이 가장 높은 분포를 차지한다(조우신 등, 2005). 반월상 연골은 대퇴골(femur)과 경골(tibia)의 관절면 사이에 위치하면서 하중을 분산시켜 관절연골을 보호한다. 이는 슬관절의 안정성을 도모하면서 무릎 관절의 기능을 유지하는데 매우 중요한 역할을 한다(Rath & Richmond, 2000). 반월상 연골(meniscus) 손상의 지속적인 증상으로는 관절간격(Joint line)을 따라 통증이 나타나며, 굴신의 장애가 오는 잠김현상(locking), 통증을 동반하지 않는 염발음(crepitus), 슬관절이 안정성을 잃고 갑자기 무력해지는 불안정성(giving way) 등이 있다(McDermott, 2006). 슬관절 상해는 다양한 원인에 의해 발생될 수 있지만 갑자기 정지한다거나 방향을 전환하는 동작, 점프를 필요로 하는 동작 등에서 자주 유발되기 때문에(Wikstrom et al., 2006), 주로 격렬한 활동을 하는 젊은 운동선수에게 자주 발생하는 것이 특징이다(Kevin et al., 2003).

운동선수들의 슬관절 상해는 병원에 입원해야 하는 큰 부담으로 작용하고 흔히 수술이나 장기간 기능 상실을 초래하는 원인이 되기도 한다(Kuiikka et al., 2011). 따라서 운동선수에게 불가피한 상황에서 슬관절 상해가 발생할 경우 해당 선수가 최단 시간 내에 회복되어 스포츠 현장에 복귀할 수 있도록 하는 것이 중요하다. 운동선수들의 상해에 따른 회복기간을 최소로 하고 최대한 빠르게 스포츠 현장에 복귀하도록 하기 위한 방법으로 적절한 운동 재활프로그램을 적용하고 그 효과를 평가하는 과정이 중시되고 있다(Hill & Leiszler, 2011). 스포츠 상해에 따른 운동재활프로그램 적용 효과를 평가하기 위한 방법으로 슬관절 근기능을 측정하는 방법이 흔히 사용되고 있지만(Thomee et al., 2011), 슬관절 손상 경험이 있는 운동선수들을 대상으로 한 연구는 매우 부족한 실정이다.

슬관절 손상 후 운동 재활은 수술 후 처 6주간 체중부하가 없는 상태에서 굴곡을 60°까지 제한하는 재활지침을 사용할 것을 권장하고 있다(Brent & Kevin,

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2003). 그러나 강도와 운동량이 체계적으로 수립되어 있지 않고 능동적 강화운동의 효과성에 대한 견해도 일지하지 않는다는 이유로(William, 2003), 운동재활프로그램에 대한 연구가 제한적으로 이루어져 왔고 구체적인 운동재활 프로토콜(Prodocol)개발이 미비한 실정이다. 선수들은 스포츠 현장에서 손상 부위를 반복적이고 지속적으로 사용하기 때문에 재발 가능성이 매우 높으므로 빠른 시일 내에 대퇴근력, 슬관절의 유연성 및 신경근 조절능력을 향상 시킬 수 있는 운동 재활이 매우 절실하다. 스포츠 손상 후 재활의 목표는 재활치료 후 손상 전의 운동 수준으로 회복하고 또한 손상이 재발하지 않도록 하는 것이다. 스포츠 활동으로 손상을 입은 사람이 완전하게 회복될지 혹은 불충분하게 회복될지는 재활 치료가 얼마만큼 성공적으로 이루어졌느냐에 달려있다고 해도 과언이 아니다. 그러나 국내 스포츠계에는 아직까지 스포츠 손상 후 재활치료 개념이 부족하고, 활성화되지 않은 상태에 있다(나영무 등, 2002).

2. 연구목적

본 연구는 슬관절 손상 후 슬관절 기능이 감소한 운동선수를 대상으로 운동 재활 프로그램을 적용할 경우 슬관절 근기능 및 기능 지수에 어떠한 영향을 미치는지 규명하고, 슬관절 상해로 인해 슬관절 불안정성이 커진 선수들이 스포츠 현장에 빠르게 복귀하는데 도움이 되는 기초자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

3. 연구가설

이 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 가설을 설정하여 이를 검증하고자 한다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

1. 재활 운동 적용 전·후 슬관절 근기능의 변화에 차이가 있을 것이다.
   1-1. 대퇴 근력의 변화에 차이가 있을 것이다.
   1-2. 대퇴 근파워의 변화에 차이가 있을 것이다.

2. 재활 운동 적용 전·후 슬관절 기능지수의 변화에 차이가 있을 것이다.

4. 연구의 제한점

본 연구를 수행하는데 다음과 같은 제한점을 두었다.

1. 본 연구의 대상자는 엘리트 운동선수로 한정되었기 때문에 연구 결과를 일반화하는 데에는 제한점을 가지고 있다.

2. 본 연구의 트레이닝 기간은 12주간 주3회로 한정되었으며, 대상자의 일상생활, 개별적인 신체활동, 훈련 참여에 대해서는 통제하지 못하였다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅱ. 이론적 배경

1. 슬관절 해부학적 구조 및 기능

슬관절은 경골(tibia)과 대퇴골(femur)의 두 개의 긴 지렛팔 끝에 위치하고 있으며(David, 1998), 고관절이나 족관절과는 달리 관절의 양면이 상호일치하지 않는 구조적인 부조화가 있고, 단지 두지점이 맞닿는 관절이면서 가장 무거운 부하를 전달해야 하는 특수한 관절이다(김상규 등, 1997).

슬관절은 3개의 관절(joint) 즉, 내측 경대퇴관절, 외측 경대퇴관절, 슬개대퇴관절로 구성되는 복합 관절로 한 관절낭 내에 3개의 관절이 포함되어 있다. 관절의 주위에는 인대(ligament)와 근육(muscle)들이 둘러쌓고 있으며 슬관절 주위의 근육들은 능동적으로 슬관절의 안정성을 도모해준다. 주요 기능은 신전(extension)과 굴곡(flexion) 운동이 기본적으로 이루어지며 약간의 회전 운동도 가능하다(Friederich, Muller & O'Brien, 1992).

구조적으로 관절면 자체가 비효율적인 형태를 띠며 상대적으로 엄청난 부하를 전달하며 동작을 수행하기 때문에 효과적인 운동수행을 위해서는 정상적인 십자인대와 반월상 연골 그리고 슬관절 주위 근육의 동적 균형성(dynamic balance)을 유지하는 것이 중요하다(Durselen, Claes, & Kiefer, 1995).

슬관절의 근육 중 대퇴사두근은 중요한 감속력과 신전기능으로 작용하고 햄스트링은 굴곡기능과 슬관절 전테 활동 요소를 유지하는 조역자로서 서로 상호 협동으로 슬관절이 내적, 외적으로 받는 압력에 대하여 균형을 유지하도록 되어 있다(김상규 등, 1997). 이 움직임들은 슬관절 축의 변화에 따라 변화하고 하지에 체중부하를 할 수 있도록 한다. 또한 전방과 후방으로 경골 혹은 대퇴가 변위(displacement)를 할 수 있으며, 내반과 외반 힘에 의해 내전과 외전 될 수 있다. 그러나 이 운동들은 슬관절의 기능 중 한 부분이라고 고려할 수 없지만 슬관

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

절의 운동성과 안정성 사이를 절충하는 역할을 한다. 정상적으로 굴곡된 슬관절 내에서 일어날 수 있는 작은 정도의 전·후방 변위와 내반·외반 힘은 관절면의 불일치(incongruence)와 인대 탄력성의 변화를 일으킨다. 이러한 움직임들의 크기는 개인차가 다양하여 같은 사람이라도 좌·우측이 다르다(Nicholas et al., 1986).

슬관절 복합 구조는 단일 관절낭 내에서 두 개의 다른 관절이 구성되어 있으며, 결골대퇴관절(tibiofemoral joint)과 슬개대퇴관절(patellofemoral join)로 구성되어 있다. 경골대퇴관절은 원위대퇴와 근위경골 사이에 관절을 이루고 있으며, 슬개대퇴관절은 슬개골(patella)과 대퇴골(femur)사이에 있는 관절이다(William et al., 1985).

2. 반월상 연골판의 구조 및 손상

슬관절의 골격구조는 경골과 비골의 관절면의 모양이 서로 부적합하게 되어 있음을 알 수 있다. 이러한 문제를 해결하는 것이 섬유성연골인 내측과 외측 반월상 연골판이다. 반월상 연골판의 역할은 크게 3가지로 구분 될 수 있다. 첫째, 관절표면의 마찰예방 둘째, 충격흡수 셋째, 관절의 안정성 증가이다(김용권, 2002).

반월상 연골의 전체적인 모양은 길이가 3.5cm 정도 인 ‘C’자 형태를 이루고 있으며 내측과 외측 반월상 연골로 나뉘어 진다. 내측반월상 연골판은 측부인대와 연결되어 있으며, 활액막에 의해 관절낭과 연결되어 있다. 내측 반월상 연골의 후각부가 전각부 보다 크기 때문에 전각부에 비해 손상을 받을 확률이 더욱 높다. 외측 반월상 연골판은 내측 반월상 연골판에 비하여 크기가 조금 작다. 외측 반월상 연골은 거의 원형에 가까우며, 내측 반월상 연골에 비해 상대적으로 많은 부분의 경골 관절면을 덮고 있다. 내측 반월상 연골과는 달리 전체적으로 반월상 연골의 폭은 일정하다(Scott, Jolly, & Henning, 1986).

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

반월상 연골은 대퇴골(femur)과 경골(tibia)의 관절면 사이에 위치하며 무릎 관절의 기능을 유지하는데 있어 매우 중요한 역할을 하는 구조물 중에 하나이다. 또한 반월상 연골 손상은 슬관절 기능부전의 매우 중요한 원인 중 하나이며, 격렬한 활동을 하는 젊은 운동선수에서 자주 발생되는 것이 특징이다. 그러한 이유로 반월상 연골은 슬관절의 운동학적 기능으로 보았을 때 절대 간과할 수 없는 필수 불가결한 요소로 인식된다(Kevin et al., 2003) 반월상 연골판의 손상기전은 슬관절의 굴곡/신전과 함께 내·외 회전한 채로 체중지지를 할 때 발생한다. 내측부인대나 외측부인대를 손상시킬만한 충분한 내·외반력은 전방십자인대 및 반월상연골판의 파열도 유발한다. 슬관절이 10~30도 굴곡 되었을 때 끼이는 느낌은 외측반월상 연골판의 파열을 의미한다. 반월상연골판 병변은 세로, 대각선, 가로로 일어난다. 반월상연골판의 앞이나 뒤쪽 각이 스트레칭되면 양동이 손잡이(vertical-longitudinal) 찢어짐을 유발하고, 세로로 파열되는 것은 대퇴가 내회전 상태에서 슬관절이 굴곡된 상태에서 강하게 신전될 때 발생한다. 슬관절을 신전할 때 갑자기 연골판이 뒤로 밀릴 때 내측반월상연골판을 찢어지게 한다. 대조적으로 외측반월상연골판은 대퇴가 외회전시 강한 슬관절 굴곡시 대간선 찢어짐이 일어난다(나영무 등, 2002). 이처럼 반월상 연골은 슬관절 기능에 영향을 미칠 수 있는 중요한 구조물의 하나이지만, 불안정한 해부학적 구조로 인해 스포츠 및 여가활동 중 손상에 노출되기 쉽다(김려섭, 2007). 반월상 연골은 정상적인 슬관절 기능에 중요한 역학을 담당하며, 특히 내측반월상연골(medial meniscus)은 슬관절 안정성에(Arnoczky & Warren, 1982), 외측반월상연골(lateral meniscus)은 슬관절의 하중을 전달하는 데 중요한 역할을 담당하는 중요한 구조물이지만(Johnson, Kettlekemp, Clark & Leaverton, 1974), 슬관절 구조물 중 손상빈도가 가장 많은 구조물이다. 슬관절에서 반월상 연골의 파열은 임상적 증상 및 징후, 파열의 위치 및 정도, 동반 손상 유무에 따라 다양한 치료방법이 제시되어 있는데(오정환, 이미자, & 진광훈, 2003), 그 중 반월상 연골 절제술(menisectomy)은 수술방법이 간편하고, 수술 후에 재활기간이 짧다는 장점이 있다. 관절경적 반월상연골 절제술은 1962년 Watanabe(Watanabe, & Takeda,

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

1960)에 의해 최초로 성공된 이후 점차 각광을 받게 되었고, 관절경으로 손상 부위 및 손상 정도를 정확히 판단하여 확대된 시야에서 정교하게 반월상연골을 절제하는 것이 가장 우수한 치료법으로 입증되었다(안진환, 김봉건, 곽경덕, 김종관, 1983; Jackson 1989; Johnson, & DeHaven, 1975).

3. 운동재활

재활의 사전적 정의는 과거에 잃었거나 상실된 능력이나 상태, 수준에서 원상 회복하는 것이다. 이것이 운동의학 재활의 본질이다. 재활은 운동선수가 이전의 능력 수준으로 회복시키도록 하는 것이다(하권익, 1996). 가능한 빨리 그리고 안전하게 경기장으로 복귀하는 것이다. 운동 시즌이 상대적으로 짧기 때문에 적극적인 재활치료를 해야 한다. 즉 손상이 치유될 때 까지 쉴 수는 없기 때문에 적극적으로 치료하되, 너무 서두르지 말고 안정된 상태에서 균형을 잘 맞추어야 한다(Knight, 1985). 어떤 종류의 손상을 받았는지 손상된 선수가 치료 후 복귀해야 할 운동 강도와 종류에 따라 결정된다. 즉 손상된 선수가 주 2-3회 레크리에이션을 위한 운동선수인지, 운동경기에 참여할 선수인지에 따라 달라질 수 있다(나영무 등, 2002).

무릎상해 시의 운동재활치료는 다음과 같은 목적을 가지고 실시한다. 첫 번째, 상해부위에 혈류를 증가시켜 치유를 빠르게 한다. 두 번째, 고정에 의해 발생한 경직된 근육을 완화시킨다. 세 번째, 움직이지 않았기 때문에 주위의 근육이 위축되어 경직 되는 것을 예방한다. 무릎은 복잡한 관절이기 때문에 무릎상해 시에는 제대로 된 운동재활치료를 하지 않으면 안된다. 특히 무릎주위 근육의 운동재활치료는 강력한 힘을 필요로 하는 스포츠에서는 필수사항이다. 운동재활치료를 하지 않으면 무릎상해 재발률이 높아진다(김성수 등, 2011).

관절경적 반월상 연골부분 절제술의 재활원칙은 첫 번째 도통과 부종의 조절, 두 번째 도통없는 능동적관절운동의 회복, 세 번째 점차적인 체중부하, 네 번째

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

가역운동 범위 내에서의 점차적인 근력 강화, 다섯 번째 기능적 운동의 회복이며 관절경적 반월상 부분 연골 절출술 후 재활프로그램은 병의 진행정도에 의존하며 철저히 환자에 맞는 개별화된 판단과 진행을 하여야 한다(김진호, 한태륜, 2002).

운동재활은 모든 운동과 활동을 함에 있어 손상된 부위의 통증과 불편함을 제거 시켜줄 뿐만 아니라 뼈, 관절, 근육의 기능을 조속한 시일 내에 정상화하기 위한 것이다. 운동으로 인한 상해의 부위와 정도에 다른 여러 종류의 재활 치료 방법을 통하여 경직된 관절을 정상화 시킬 수 있으며 약화된 근육을 발달시켜 다시 정상적인 운동을 할 수 있도록 촉진시켜 준다(김건도 등, 2007).

4. 등척성 근력평가

슬관절 근력 검사에 있어 등속성 근력 평가가 많은 장점을 가지고 있으나 전방십자인대 환자를 대상으로 한 평가의 안정성에 있어 많은 논란이 일고 있다. 대부분의 재활운동은 폐쇄역학운동과 개방역학운동으로 나뉘어 응용되어진다. 이론적으로 폐쇄역학운동의 경우 대퇴사두근과 슬괵근의 동시 수축을 일으킴으로써 무릎 관절에 보다 중요한 압박력을 제공하게 된다. 이는 이식된 인대의 인대화 과정에 가해질 수 있는 무릎관절의 전방전단력을 감소시키는데 기여한다고 알려져 있다. Jenkins 등(1997)은 한쪽 전방십자인대가 결손된 환자들에서 슬관절을 30~60도 굴곡 시 경골의 전방전위로 생긴 양측의 차이를 개방역학운동 및 폐쇄역학운동으로 측정하였으며, 그 결과 작은 각도의 무릎관절 굴곡 위치의 개방역학운동에서 전방전단력으 증가하고 이것이 전방십자인대의 이완을 증가시키는 것으로 보고하였다. Yack 등(1993)은 무릎관절을 0~64도 골곡시키는 과정에서 폐쇄역학운동에 비해 개방역학 운동에서 경골의 전방전위가 증가되며 Kvist & Gillqust(1999)는 적은 수준의 근육활동으로도 전위가 일어남을 보였는데, 대퇴사두근의 초기 약 10%정도의 토크로도 대퇴사두근의 최대토크에 의

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

한 경골 전위 80%까지 일어남을 보고하였다.

Jurist & Otis(1985), Zavetsky 등(19994), Wilk & Anreews 등(1993)은 등속성 개방역학운동 장치의 저항패드(Resistance Pad)의 위치를 변경함으로써, 전방전단력과 경골의 전장저위를 조절 할 수 있으며 Wilk & Anderws(1993)의 연구에서도 낮은 속도의 등속도(Isokintic Speed)에서 더 많은 경골의 전방전위가 있는 것으로 나타났다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 대한체육회 산하 연맹에 소속된 운동선수로서 정형외과 전문의로 하여금 슬관절 전방 십자인대 손상 소견판정을 받은 남자 운동선수로서 자발적 참가 의지를 밝힌 20명을 대상으로 실험집단 10명, 비교집단 10명으로 선정하였다.

구체적인 연구대상자의 일반적 특성은 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자	연령(세)	신장(cm)	체중(kg)	경력(yr)
실험집단(n=11)	21.20±1.47	180.21±4.01	77.60±4.72	7.60±1.77
비교집단(n=11)	21.30±1.63	176.23±6.30	81.83±4.00	7.30±1.33

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 측정항목 및 방법

1) 등속성 근력 검사

등속성 근기능 측정은 Humac Norm을 이용하였으며, 피험자의 체형에 맞추어 기구의 Dynamometer의 중심축과 인체의 무릎 관절축을 일치시켜 효율적인 자세를 갖추게 하였다. 측정의 객관성을 높이기 위해 피검자의 무릎 관절의 최대 굴곡, 신전 범위를 설정하고 측정 전 하지 무게의 중력으로 인한 우력 효과를 통제하기 위하여 하지의 무게가 실제 측정값에 영향을 미치지 않도록 조정하였으며 측정 시 피험자가 측정장비에 대한 생소함과 거부감을 줄여 최대 근력을 발현 할 수 있도록 신전 및 굴곡 운동을 3회 예비운동을 실시하였으며 측정 시 피험자가 최대 의지력으로 측정 할 수 있도록 구령으로 횟수를 알려 주었다.

근력의 측정은 양측성 관절의 신근과 굴근에 대하여 60°/sec에서, 근파워는 180°/sec에서 4회 실시하여 그중 최고치를 최대우력(Peak Torque) 값으로 구하였다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2) 슬관절 기능지수 검사

슬관절 기능 검사를 위해 Lysholm Score(Lysholm & Guillquest, 1982)를 이용하였고, 운동 전과 12주 운동 후 측정을 실시하였다. 슬관절 기능 지수인 Lysholm Score의 세부내역은 <표 2>와 같다.

<표 2> 슬관절 기능지수 검사표(Lysholm Score)

	Score		Score
절음(Limp)(5점)		**걷기달리기와 점프(70점)**	
없음	5	**불안정(Instability)**	
약간 혹은 주기적일 때	3	전혀 무력감 없음	30
심하고 지속적임	0	다른 심한 힘을 발휘할 때 가끔	25
지지(Support)(5점)		다른 심한 힘을 발휘할 때 자주	20
완전지지	5	가끔 일상 활동에서	10
지팡이나 목발	3	자주 일상 활동에서	5
체중부하 불가능	0	모든 걸음에서	0
계단 오르기(10점)		**통증(Pain)**	
문제없음	10	없음	30
약간 문제 있음	6	지속적이지 않고 심한 운동을 할 때 약간	25
한번에 한걸음	2	현저한 무력감이 있을 때 나타남	20
불가능	0	심한 운동을 할 때 나타남	15
쪼그려 앉기(5점)		현저하고 2km 이상 걸은 후	10
문제없음	5	현저하고 2km 이하 걸은 후	5
약간 문제 있음	4	지속적이고 심함	0
90° 넘지 않음	2	**부종(Swelling)**	
불가능	0	없음	10
		무력감이 있을 때	7
		심한 운동을 할 때	5
		보통의 운동을 할 때	2
		지속적	0
		대퇴부 위축(5점)	
		없음	5
		1~2cm	3
		2cm이상	0
			100

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3. 운동프로그램

본 연구에서 적용한 재활운동은 선행연구(Mandelbaum et al., 2005)제안한 운동을 기초로 본 연구의 특성에 맞도록 수정하였다. 운동 프로그램은 12주간 주당 3회 약 60분간 실시하였으며, 재활운동의 구성은 준비운동과 정리운동으로 각각 10분간 스트레칭과 조깅(200m)을 실시하였다. 운동강도는 운동자각도(RPE)를 이용하여 13~15로 유지하였으며 매 운동 시 언어적 피드백을 통하여 정확한 동작을 수행할 수 있도록 독려하였다.

운동 프로그램은 <표 3>과 같다.

<표 3> 운동 프로그램

구성	운동내용	시간	운동 빈도	운동강도
준비 운동	스트레칭	5min		
Weight Training	Squart Leg Press Leg Curl Lunge	50min	20repX3set	RPE 13~15
Plyometric Training	Figure Depth Jump Zigzag Pivot			
Proprioceptive Sensation Training	Trampoline Jump Wobble Board Alphabet with Foot			
Aerobic Training	Cycling Running		20min	
정리 운동	스트레칭	5min		

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

4. 자료처리

본 연구의 측정 자료는 통계프로그램인 SPSS Version 21.0을 이용하여 각 집단과 시점별 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하였으며, 집단내 사전 사후검사의 차이를 알아보기 위해 대응표본 t검증을 이용 하였다. 유의수준은 α=.05로 하였다

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅳ. 연구결과

1. 등속성 근력의 변화

1) 대퇴 최대근력 우측 신근력의 변화

<표 4>에서 보는 바와 같이 최대근력의 변화는 운동군에서 운동 전 191.13±4.25Nm에서 운동 후 214.50±8.86Nm으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001). 통제군에서는 사전 190.00±4.69Nm에서 사후 188.75±5.23Nm으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001).

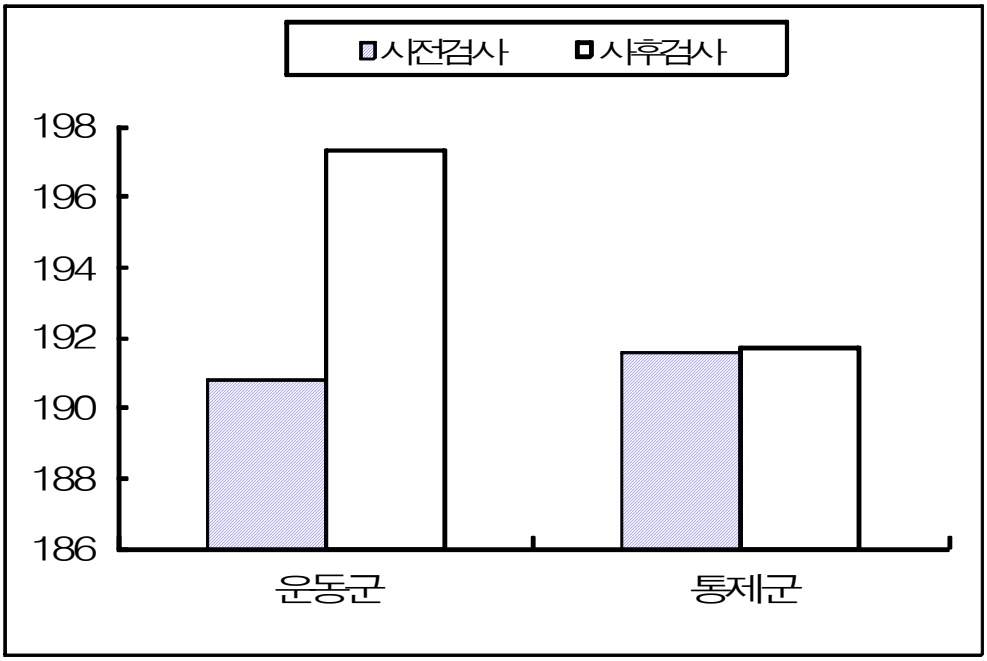
<표 4> 최대근력 우측 신근력 변화에 대한 결과 단위 : Nm

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	190.80±4.15	197.30±7.05	−5.060	.001
통제군	191.60±8.68	191.70±8.76	−.631	.726

평균±표준편차(Mean±SD)

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2) 대퇴 최대근력 좌측 신근력의 변화

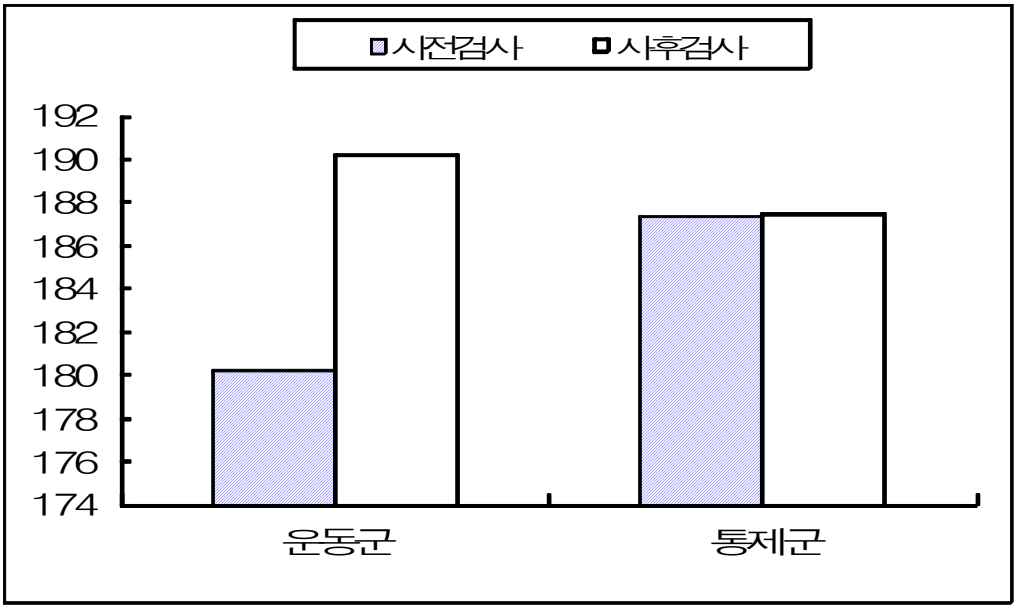
<표 5>에서 보는 바와 같이 최대근력의 변화는 운동군에서 운동 전 179.38±5.78Nm에서 운동 후 205.38±8.21Nm으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001). 통제군에서는 사전 183.25±8.17Nm에서 사후 182.50±8.58Nm으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.05).

<표 5> 최대근력 좌측 신근력 변화에 대한 결과 단위 : Nm

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	180.20±5.78	190.20±5.80	−9.303	.000
통제군	187.40±6.99	187.50±7.13	−.429	.678

평균±표준편차(Mean±SD)



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

3) 대퇴 최대근력 우측 굴근력의 변화

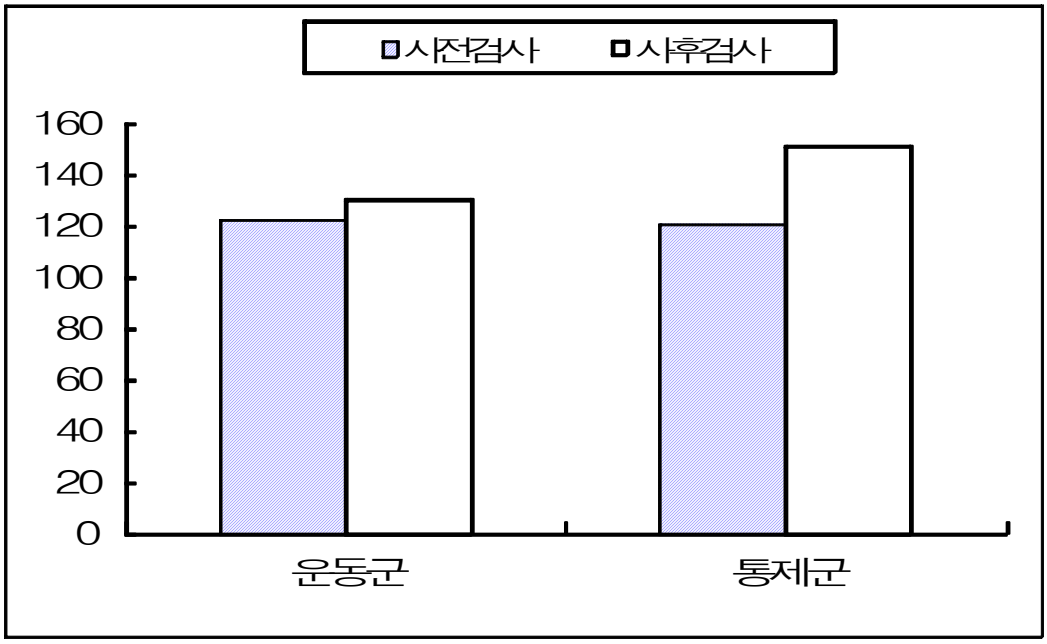
<표 6>에서 보는 바와 같이 최대근력의 변화는 운동군에서 운동 전 120.75±6.04Nm에서 운동 후 139.13±7.99Nm으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001). 통제군에서는 사전122.25±6.34Nm에서 사후 122.00±6.50Nm으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.05).

<표 6> 최대근력 우측 굴근력 변화에 대한 결과 단위 : Nm

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	122.30±6.68	130.20±7.59	-7.861	.000
통제군	120.50±4.17	150.50±4.60	.000	1.000

평균±표준편차(Mean±SD)



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

4) 대퇴 최대근력 좌측 굴근력의 변화

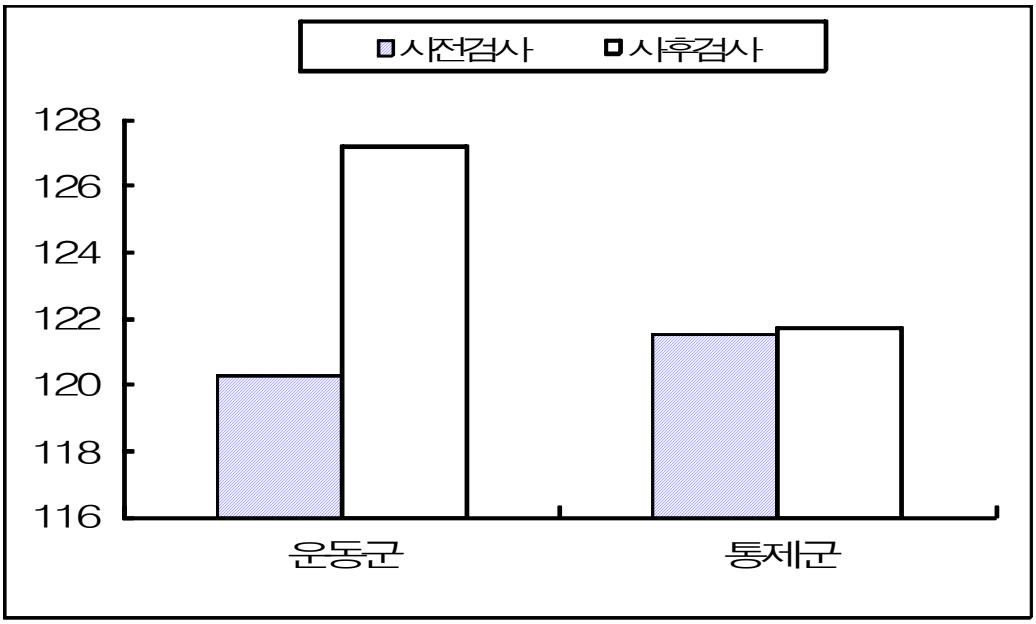
<표 7>에서 보는 바와 같이 최대근력의 변화는 운동군에서 운동 전 118.50±2.77Nm에서 운동 후 139.25±8.43Nm으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001). 통제군에서는 사전 122.63±3.46Nm에서 사후 122.75±4.36 Nm으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.05).

<표 7> 최대근력 좌측 굴근력 변화에 대한 결과 단위 : Nm

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	120.30±4.11	127.20±5.11	−5.636	.000
통제군	121.50±4.45	121.70±3.94	−.480	.642

평균±표준편차(Mean±SD)



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

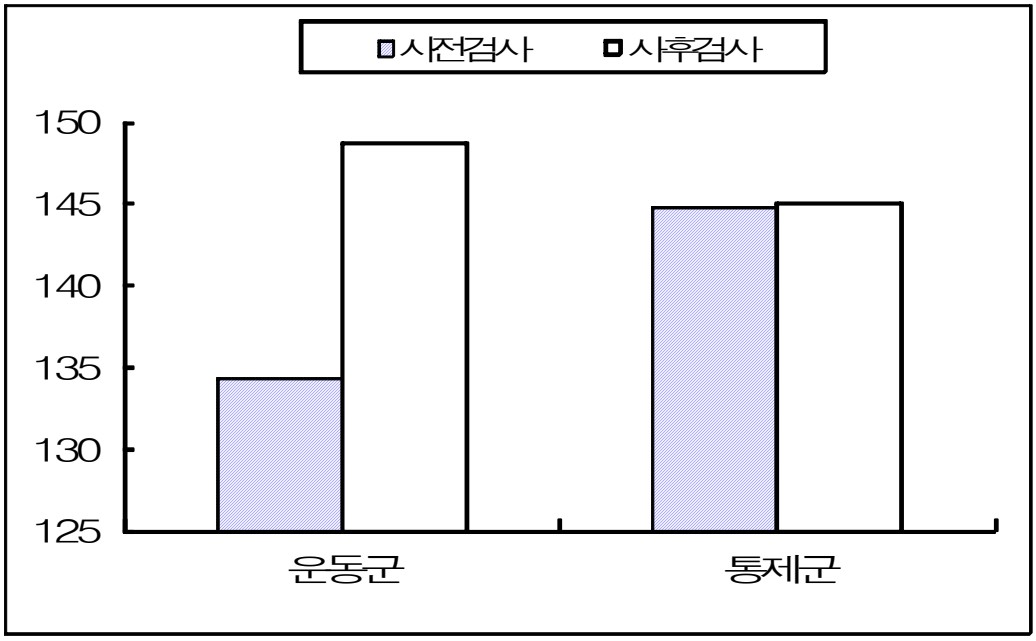
5) 대퇴 최대 근파워 우측 신근의 변화

<표 8>에서 보는 바와 같이 최대 근파워의 변화는 운동군에서 운동 전 142.25± 20.35Nm에서 운동 후 170.75±14.52Nm으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.01). 통제군에서는 사전 137.50 ±4.84Nm에서 사후 138.50±4.92 Nm으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고 (p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며 (p<.001), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.01).

<표 8> 근파워 우측 신근의 변화에 대한 결과 단위 : Nm

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	134.90±5.91	148.70±7.94	−8.125	.000
통제군	144.80±11.64	145.00±11.25	−.612	.555

평균±표준편차(Mean±SD)



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

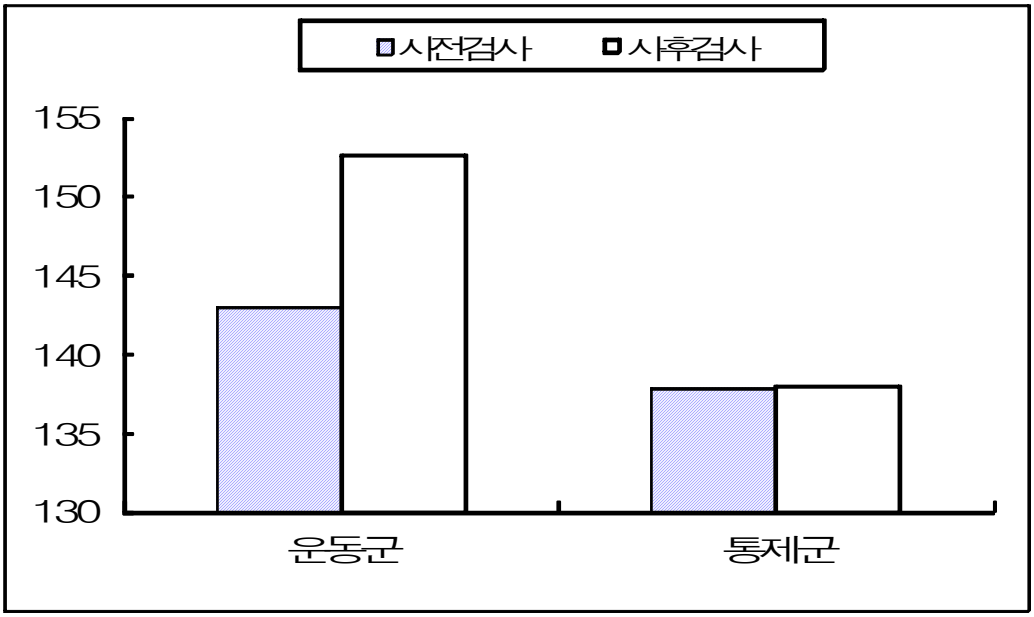
6) 대퇴 최대 근파워 좌측 신근의 변화

<표 9>에서 보는 바와 같이 최대 근파워의 변화는 운동군에서 운동 전 143.87±10.02Nm에서 운동 후 170.75±14.52Nm으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001). 통제군에서는 사전 138.12±4.32Nm에서 사후 139.50±3.66Nm으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001).

<표 9> 근파워 좌측 신근의 변화에 대한 결과 단위 : Nm

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	143.00±9.27	152.60±9.20	−4.645	.001
통제군	137.80±4.80	137.90±4.95	−.218	.832

평균±표준편차(Mean±SD)



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

7) 대퇴 최대 근파워 우측 굴근의 변화

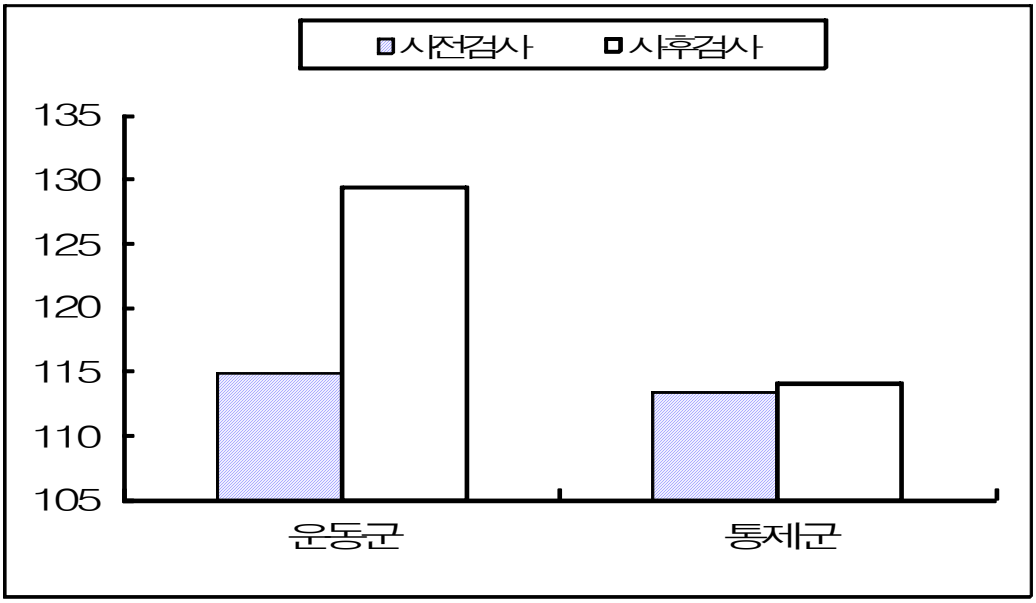
<표 10>에서 보는 바와 같이 최대 근파워의 변화는 운동군에서 운동 전 113.75±11.87Nm에서 운동 후 130.25±7.08 Nm으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.01). 통제군에서는 사전 109.87±10.06Nm에서 사후 110.00±9.53Nm으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.05).

<표 10> 근파워 우측 굴근의 변화에 대한 결과 단위 : Nm

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	114.90±10.18	129.30±11.30	−7.989	.000
통제군	113.40±12.20	114.00±11.05	−1.108	.297

평균±표준편차(Mean±SD)



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

8) 대퇴 최대 근파워 좌측 굴근의 변화

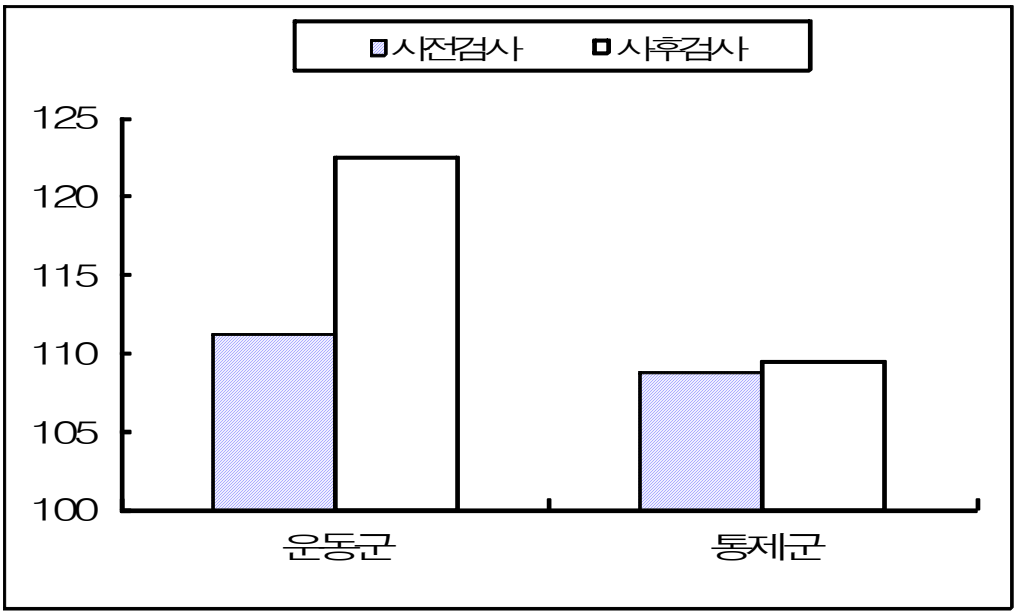
<표 11>에서 보는 바와 같이 최대 근파워의 변화는 운동군에서 운동 전 105.37±12.07Nm에서 운동 후 128.12±6.65Nm으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001). 통제군에서는 사전 110.87±8.77Nm에서 사후 110.37±8.81Nm으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

측정시기에 따른 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고(p<.001), 그룹과 측정시기 간에 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났으며(p<.001), 그룹에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 11> 근파워 좌측 굴근의 변화에 대한 결과 단위 : Nm

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	111.30±14.21	122.50±15.41	−5.542	.000
통제군	108.80±8.45	109.50±8.26	−1.105	.298

평균±표준편차(Mean±SD)



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

2. 슬관절 기능지수의 변화

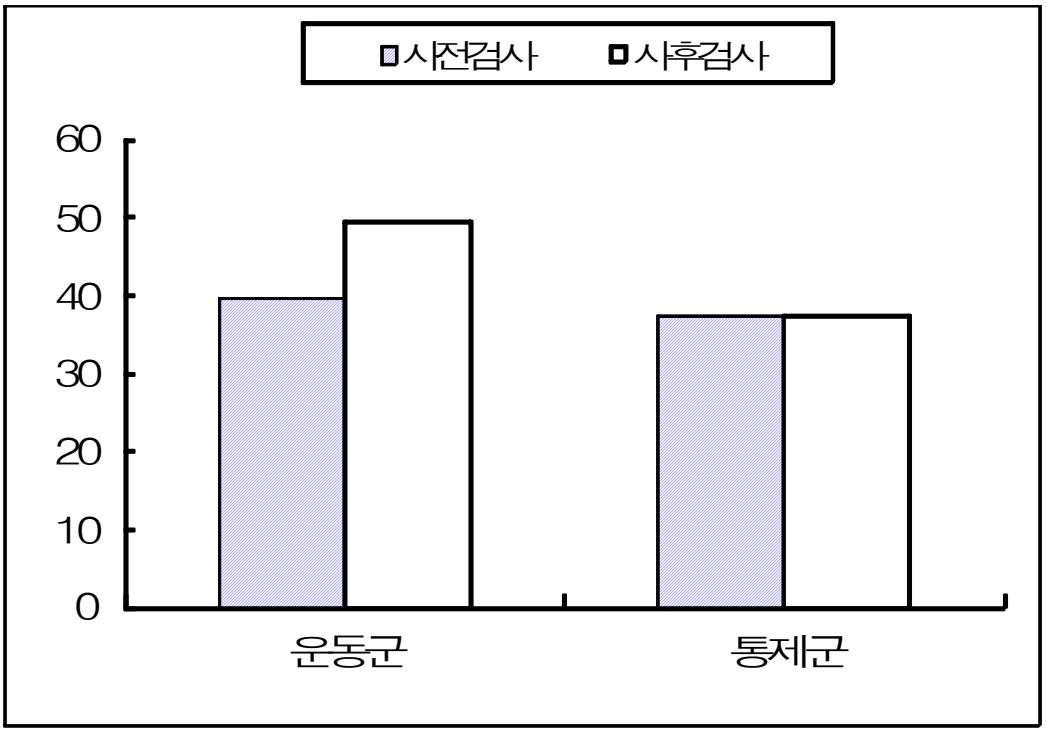
<표 12>에서 보는 바와 같이 스파이크 스피드의 변화는 운동군에서 운동 전 69.33±2.02km/s에서 운동 후 69.77±2.05km/s으로 증가하여, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.001).

통제군에서는 사전 67.17±2.26km/s에서 사후 66.73±2.69km/s으로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 12> 슬관절 기능지수의 변화에 대한 결과 단위 : score

군	사전검사	사후검사	t	p
운동군	39.80±8.45	49.40±8.01	-8.037	.000
통제군	37.30±5.69	37.50±5.35	-.688	.509

평균±표준편차(Mean±SD)



Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

V. 논 의

본 연구는 재활운동이 슬관절 손상 운동선수들의 슬관절 근기능 및 기능지수에에 미치는 영향을 분석함으로서 슬관절 상해로 인해 슬관절 불안정성이 커진 선수들이 스포츠 현장에 빠르게 복귀하는데 도움이 되는 기초자료를 제공하기 위하여 12주간 실시한 연구결과에 대해 다음과 같이 논의해 보고자 한다.

1. 재활 운동 전후 슬관절 근기능의 변화

무릎의 생체 역학적 기능은 다리의 다리 관절들과 함께 상호작용을 통해 동작을 수행하기 때문에 다른 관절들에 대해 독립적인움직임이 일어나기 어려우 특징을 가진다(Neumann, D. A., 2010). 운동선수의 경우 무릎통증은 만성적인 과사용 손상과 연관이 있지만, 훈련과 경기를 중단할 수 없기 때문에 적절한 중재를 통한 지속적인 신체관리가 무엇보다 중요하다고 사료된다.

슬관절의 근기능은 신체를 정렬해주고 빠르게 움직이는 동작에서의 방향전환과 경기 중 외부의 충격이나 환경 변화에 대한 신속한 대응을 위하여 필수적이다. 근기능의 약화는 신체의 활동에 부정적인 영향을 미치며 급격하게 변하는 외부환경에 대한 반응 시간을 저하시킨다.

재활훈련을 통한 성과를 객관적으로 검증하기 위해 일선 현장에서 주로 사용하고 있는 방법으로 등속성 근기능 검사가 이용되고 있다(이중철, 2006). 근육의 기능평가에 있어 등속성 운동은 다른 방법보다 객관성 있고 신뢰서 있는 자료를 제공한다(Marku, 1990). 본 연구에서의 근력의 측정 변인으로 양측성 관절의 신근과 굴근에 대하여 60°/sec에서, 근파워는 180°/sec에서 실시하여 최대회전력(Peak Torque)이였다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

최대회전력(Peak Torque)은 하나의 근육군이 전 가동범위에서 한 번의 수행 동안 최대로 근력이 발휘된 지점이며, 절대적 최대 근력이 되는 변인으로서 가장 정확하며 높은 재연성을 갖고 있어 모든 등속성 수축력은 표준화되고 참고할만한 근거자료로 활용될 수 있으며, 많은 연구들에서 운동선수들의 등속성 기능에 대해서 보고되고 있다(Kannus & Yasuda, 1992).

본 연구에서는 12주간 재활운동 후 60°/sec에서 우측신근(p<.001), 좌측신근(p<.001), 우측굴근(p<.001), 좌측굴근(p<.001)에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 180°/sec에서 우측신근(p<.01), 좌측신근(p<.001), 우측굴근(p<.01), 좌측굴근(p<.001)에서 모두 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서 모든 각속도에서 신근이 굴근에 비해 측정값이 높게 나오는 이유는 신근의 대퇴사두근이 굴근으로 사용되는 슬건근 보다 더 근육의 양이 많고, 대근군으로 피로가 늦게 발현되기 때문이다(Sole et al., 2007). 또한 근지구력에서 신근력에 비해 굴근력의 증가율이 두드러진 것은 12주간의 재활운동이 평소 운동되지 않은 하지의 굴근 수축시 사용근에 대한 반복적 훈련을 의미하며 이는 고른 하지 근력 발달에 긍정적으로 작용할 수 있을 것으로 사료된다. 또한 본 연구의 재활 운동프로그램 중 폭발적인 근력 발휘가 요구되는 Plyometric Training이 상하 점프동작의 요소가 포함되어 있고 다양한 움직임을 통해 신전근(Extensiro muscle)에 더욱 효과적으로 작용한 것으로 생각된다. 또한 Proprioceptive Sensation Training을 실시하여 한 방향으로 일정하게 단순한 운동을 실시하는 것보다는 Trampoline Jump, Wobble Board, Alphabet with Foot을 이용하여 전방과 후방, 좌측과 우측의 복합적인 움직임을 통하여 다양한 방향을 이용하는 기능적 운동을 실시하여 슬관절의 근기능에 더 효과적인 영향을 미친 것으로 사료된다.

진행밍 등(2006)은 슬관절 수술 후 12주 동안 가속재활 운동을 실시할 경우 환측 슬관절의 신전과 굴곡 운동시 근기능이 60°/sec와 180°/sec에서 유의하게 향상되었다고 보고하였으며, 장용우 등(1997)은 전방 십자 인대 재건술을 받은 환자들을 대상으로 8주간 재활운동을 적용한 결과 2주째 88.8%의

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

근력 향상을 보였다고 보고하였고, 장지웅(2009)은 반월상 봉합술을 받은 엘리트 선수를 대상으로 16주간 재활운동을 적용한 후 근력이 향상되었다고 보고하였다. 또한 박혁(2012)은 반월상 연골 제거술을 받은 남자 운동선수를 대상으로 수술 2주 후 12주간의 재활 운동후 근력의 향상을 보고하였다. 이러한 선행연구들은 연구 대상과 운동 프로그램 적용 시기 및 방법이 다를 수는 있지만 운동 재활이 슬관절의 근력을 향상시키는데 도움을 준다는 점에서 본 연구의 결과를 지지해주고 있다. 본 연구와 유사한 선행연구가 부족해 직접적인 결과를 비교하지는 못하였으나 재활운동으로 강화된 대퇴사두근은 슬관절 손상으로 스포츠 현장에서 어려움을 겪고 있는 선수들에게 슬관절의 안정성을 유지해주고 2차적인 손상을 예방 할 수 있으며 지속적인 재활 운동을 실시할 경우 근력회복에 도움이 될 것으로 기대한다.

2. 재활 운동 전후 슬관절 기능지수의 변화

슬관절 기능지수는 Larson척도를 수정한 Lysholm 척도를 이용하였다(Lysholm et al., 1982). 이 평가법은 슬관절의 불안정성을 중점으로 일상생활 중 절뚝거림(limp), 보조기 사용 등의 지지정도(Support), 계단 오르기(Stair-Climbing), 쪼그려 앉기(Squatting), 걷기, 달리기, 점프 시 불안정(instbility), 종창(Swelling), 통증(Pain), 대퇴부 위축(Thigh Hypotrophy)등으로 구성되어 있으며 100점 만점으로 수치화 한 것이다. 100점 만점 중 100-95점은 우수, 94-84점은 양호, 83-65점은 보통, 64점 이하는 불량으로 분류된다. 즉 점수가 높을수록 기능장애가 없고 낮을수록 기능장애가 심하다(Lysholm & Guillquest, 1982).

본 연구에서는 12주간 재활운동 후 기능 지수가 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.001$).

Erggelet 등(1998)의 연구에서 반월상연골 봉합환자를 대상으로 체중부하를

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

제한하는 전통적 재활프로그램을 적용한 후, 슬관절 기능점수는 평균 16.3개월 이후 환자의 74%가 Excellent수준의 긍정적 효과가 있었다고 보고하였으며 이외의 여러 선행연구에서도 유사한 연구결과를 보고하고 있다(Lee et al., 2007). 또한 가속재활을 적용한 Keyhani 등(2015)과 Javela 등(2010)의 연구에서도 재활운동 후, 슬관절 기능점수가 유의하게 개선되었다고 보고하였으며 전통적 재활과 가속재활을 비교한 Kim et al.,(2007)의 연구에서 두 집단 모두 슬관절 기능점수가 유의하게 증가하였고 특히나 가속 재활군에서 전통적 재활군보다 유의하게 증가된 결과를 나타냈었다. 다른 선행연구인 Shelbourne 등(1996)의 연구에서 가속 재활군은 10주 만에 완전하게 일상생활로 복귀하였으나 전통적 재활군은 20주 만에 완전한 일상생활로 복귀하였다고 보고하여 전반적인 슬관절기능이 가속재활군에서 더욱 빨리 회복되는 것을 알 수 있었다.

김창완(2008)은 외측 반월성 연골 절제술과 부분 절제술을 시행한 환자를 대상으로 수술 전 78.8점 수술 후 91.2점으로 통계적으로 유의한 차이가 있었다고 보고 하였다. 진행미, 정현(2006)은 슬관절 기능지수의 평가에서 운동군의 경우 57.05점에서 12주간 재활 운동프록램 실시후 75.05점으로 유의하게 증가하였으며, 대조군의 경우에는 54.88점에서 67.50점으로 약간 증가하였다고 보고하였으며, 운동군이 대조군에 비해 더 증가한 이유는 체계적인 재활운동프로그램과 철저한 관리에 비해 대조군의 경우 무리한 활동을 하지 않고 안정적인 생활을 하였기 때문이라고 보고하고 있다. 또한 김용권(2002)의 연구에서도 12주간 재활운동 후, 운동군은 91.4점으로 대조군의 80.6점 보다 더 증가한 것으로 보고하고 있다. 오인영(2009)은 12주간 가속재활 운동프로그램 참여집단은 운동전 41.2점에서 88.8점으로 통계적으로 유의하게 증가하였다고 보고하였으며, Iorio et al(2006)은 전방십자인대재건술을 받은 25명을 대상으로 대퇴=경골관의 간격을 평가한 연구에서 슬관절 기능점수가 수술 전에 비해 11%향상되었다고 보고한 반면, Tzubakis et al(2006)은 전방십자인대 재건술을 시행한 만성질환자와 급성 환자들을 대상으로 가속화 재활프로그램을 실시한 후 해부학적병변과 임상적 평가를 슬관절 기능점수로 비교한 결과 유의한 차이가

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

없는 것으로 보고하여 급성과 만성에 관계없이 슬관절 손상이 있는 대상자들에게 적극적인 재활과 임상관리가 중요하다고 보고하고 있다. 이러한 선행연구들과 본 연구의 결과가 일치함에 따라 슬관절 상해를 입은 운동선수들에게 체계적인 재활 운동의 적용이 슬관절의 구축과 근위축을 최소화 시키고 근기능 개선과 근결손률 감소, 관절의 가동범위확보 등으로 인한 슬관절 안정화에 기여하여, 슬관절 기능 점수 향상으로 나타난 것으로 사료된다. 하지만, 슬관절의 기능은 해부학적 안정성 이외에 주변 근육군 근기능 및 신경학적 요소 뿐만 아니라 적극성 등 선수의 심리적 환경요인에도 영향을 받으므로, 단순히 Lysholm Score의 결과를 기초로 선수의 상태를 단언하는 것은 적절치 않으며, 이를 세부적으로 측정할 수 있는 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Ⅵ. 결 론

본 연구에서는 슬관절 손상 운동선수를 대상으로 12주간 재활운동을 실시하여 슬관절 근기능 및 기능지수에 미치는 영향을 규명하는 연구로 연구결과에 따라 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 재활 운동 전후 등속성 근기능의 변화에서 운동군은 순발력(p<.01), 민첩성(p<.001), 평형성(p<.001), 전신반응시간(p<.01)이 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

둘째, 재활 운동 전후 슬관절 기능지수는 운동군에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.001).

이상의 결과를 종합해 볼 때, 무릎 손상 병력을 보유한 운동선수들에게 재활 운동이 슬관절의 근기능 및 기능지수를 향상 시키는 것으로 나타났다.

부상은 운동 선수들에게 큰 부담을 주는 요인이나 본 연구의 재활 운동을 적용한 결과 슬관절 근기능과 슬관절 기능지수의 향상은 근육과 건 단위의 잠재력을 극대화 시켜준 결과로 사료되며 이러한 결과는 스포츠 현장에 빠른 복귀를 도와줄 수 있을 것으로 생각된다. 하지만, 본 연구의 통제군에서도 통계적으로 유의한 향상은 없었으나 변인별 향상은 보였는데 이는 연구의 대상이 운동선수라는 점에서 본 연구의 운동 프로그램 외 신체활동에 결과로 인한 것으로 사료된다.

본 연구결과를 바탕으로 후속 연구에서는 대상자의 표본 수를 늘리고, 단기간의 운동효과를 검증하기 위하여 기간을 세분화 하며 다양한 운동 종목과 운동 특성에 따른 운동 효과에 관하여 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

참 고 문 헌

김건도, 우종웅, 윤규태(2007). 스포츠 재활 모델리티. 형설 출판사.

김려섭(2007). 슬관절. 서울: 군자출판사.

김상규(1997). 전방십자인대 손상 환자 재활에서 슬관절 등속성 근력 측정의 유용성. 대한스포츠의학회지, 15(2), 225-234.

김성수, 조성연, 이원재, 김용수, 손지수, 배영대(2011). 운동재활치료 하권, 서울: 대경북스.

김용권(2002). 전방십자인대 재건술 후 12주 동안의 운동프로그램이 인대안정성, 대퇴근력 및 슬관절 기능지수에 미치는 영향. 서울대학교대학원 박사학위논문.

김진호, 한태륜(2002). 재활의학, 군자출판사.

김창완(2008). 단독 외측 반월상 연골 동종 이식술의 결과에 대한고찰. 인제대학교대학원 석사학위논문.

나영무, 어은실, 임길병, 이홍재, 이태임, 윤영설, 김춘호, 유상원, 지송운(2002). 스포츠손상과 재활치료. 한미의학, 10, 190-225.

박태현, 김정룡(2000). 등척성 신전 작업 시 요추근육의 정적 피로회복 시간산정. 대한산업공학회 한국경영과학회, 2000춘계 공동학술대회 논문집, 621-624.

박혁(2012). 운동재활 프로그램이 슬관절 손상 선수들의 슬관절 근기능과 기능지수에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 순천대학교 교육대학원.

안진환, 김봉건, 곽경덕, 김종관(1983). 관절경을 통한 반월상연골절제술. 정형외과학회지, 18, 1131-1140.

오인영(2009). 12주 가속재활운동이 전방십자인대 재건술 후 하지 근력, Balance, 대퇴둘레 및 슬관절 기능지수에 미치는 영향. 국민대학교 스포츠산업대학원 석사학위논문.

이중철(2006). 반월상 연골 봉합술 후 선수들의 재활운동이 근관절, 고유수용성

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

기능 및 Lysholm score에 미치는 영향. 고려대학교대학원 박사학위 논문.

장용우, 권양기, 김유섭(1997). 전방십자인대 상해 환자의 근 기능 개선을 위한 등속성 운동의 효과. 대한스포츠의학회지. 15(2): 235-245.

장지웅(2009). 반월상 연골 봉합술 후 재활시점에 따른 재활프로그램 적용이 엘리트 스포츠 선수들의 슬관절 근기능 및 기능점수에 미치는 영향. 미간행 석사학위 논문, 고려대학교대학원.

조우신, 김민영, 이근춘, 정헌, 이수원(2005). 무릎손상. 대한스포츠의학회지, 23(1): 24-29.

진행미, 정현(2006). 전방십자인대 재건술 후 초기재활운동프로그램이 슬관절 근기능에 미치는 영향. 한국여성체육학회지, 20(2): 55-66.

최재청(1997). 치료적 맛사지가 운동 후 지연된 근통증과 근손상의 지표에 미치는 효과. 미간행 박사학위논문, 한양대학교 대학원.

하권익(1996). 임상스포츠의학. 서울: 최신의학사. 151-213.

Arnoczky, S. P., & Warren, R. F. (1982). Microvasculatere of the human meniscus. Am J Sports Med, 10: 90-95.

Brent, S. B., & Kevin, E. W. (2003). Clinical Orthopaedic Rehabilitation. second edition, 315-320. New York: Mosby.

C. Erggelet, C. Grosse, H. R. Henche, B. De Koning, “Arthroscopic meniscus repair: clinical and isokinetic results”, Diagnostic and therapeutic endoscopt, vol. 4, no. 3, pp119-128,1998.

Durselen, L., Claes, L., & Kiefer, H. (1995). The influence of muscle forces and external loads on cruciatr ligament strain. Am J Sports Med, 23(1), 129-136.

Erggelet, C., Grosse, C., Henche, H. R., De Koning, B.(1998). Arthroscopic meniscus repair: clinical and isokinetic results. Diagnostic and therapetic endoscopy, 4(3) 119-125.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Friederich, N. F., Muller, W., & O'Brien, W. R. (1992). Clinical application of biomechanic and functional anatomical findings of the knee joint. Othopade. 21(1), 41-50.

Hill, J., Leiszler, M. (2011). Review and role of plyometrics and corerehabilitation in competitive sport. Curr Sports Med Rep, 10(6): 345-351.

J. C. Lee, "The effect of rehabilitative exercise on musculoarticular, proprioceptive functions and Lysholm score in athletes with meniscus repair", Journal of coaching development, vol. 8, np. 4, pp. 219-227, 2006.

Jackson, R. W. (1989). Meniscal and articular carilage injury in sport. Journal of the Royal College of Surgeons of Edinburgh, 34: S15-17.

Javels, S., Sohvonen, R., Sirkeoja, H., Javels, T.(2010). All-inside meniscal repair with bioabsorbable meniscal screws or with bioabsorbable menicus arrows. The American Journal of Sports Medicine, 38(11), 2211-2217.

Jenkins, W. L., Munns, S. W., & Jayaraman, G.(1997). Ameasurement of anterior tibial displacement in the closed and open kinetic chain. J . orthap. Sports Phy. Ther., 25; 49-56.

Johnson, R. J., Kettlekemp, D. B., Clark, D. B., Clark, W. & Leaverton, P. (1974). Factors affecting late results after menisectomy. J Bone Joint Surg, 56A:719-729.

Johnson, R. W. & DeHaven, K. E. : Arthroscopy of the knee . clin. Orthop, Vol. 107: 73, 87-92, 1975.

Jurist, L. A., & Otis, J. C.(1985). Anterosposterior tibiofemora displacements during isometric extension efforts. Am. J. Sports

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Med., 12; 254-259.

K. D. Shelbourne, D. B. Patel, W. S. Adsit, D. A. Porter, "Rehabilitation after meniscal repair", Clinics in sports medicine, vol. 15, no. 3, pp. 596-612, 1996.

Kannus, P., Yasuda, L. (1992). Peak torque and total work relationship in the muscle offer anterior cruciate ligament injury. J Orthp SportsPhys ther, 10, 97-101.

Kevin. T., Boyd, peter, T., & Myers. (2003). Meniscus preservation; rationale, repair techniques and results. The knee, 10: 1-11.

Keyhani, S., Abbasian, M. R., Siatiri, N., Sarvi, A., Kivi, M. M., Esmailiejah, A. A.(2015). Arthroscopic meniscal repair: Modified outside-In technique. Archives of bone and joint surgery, 3(2), 104-108.

Kim, S. G., Lee, J. C., An, K. O., Byun, Y. H., Bae, J. J.(2007). Rehabilitative exerecise program for meniscus repair. Health and Sports Medicine; Official Journal Of KACEP, 9(1), 111-120.

Knight, K. J. (1985). Guidelines for rehabilitation of sports injuries athlete: Clinics in sports medicine.

Kuikka, P. I., Pihlajamaki H. K., Mattila, V. M. (2011). Knee injuries related to sports in young adult males during military service Incidence and risk factors. Scand J Med Sci Sports. 2011 Oct 7. doi: 10.1111/j.1600-0838.

Lee, J. C.(2006). The effect of rehabilitative exercise on musculoarticular, proprioceptive functions and Lysholm score in athletes with menisus repair. Jounal of Coaching development, 8(4), 219-227.

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

Lorio, R., Vadala, A., Argento, G., Sanzo, V., & Ferretti, A. (2006). Bone tunnel enlargement after ACL reconstruction using autologous hamstring tendons, Int Orthop. 9.

Lysholm. J., & Gillquist J. (1982). Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on ues of a scoring scale. Am J Sports Med, 10(3): 150-154.

Marku, J. (1990). Thigh muscle function after partial tear of the medial ligament compartment of the knee. Med. Sci. Sports Exerc.,23(1): 4-9.

McDermott, I. D. (2006). Meniscal tears. Current Orthopaedics, 20: 85-94.

Nicholas, J. A., & Hershman, E. B.(1986). The Lower Extremity and Spine in Sports Medicine, St Luois: CV Mosby.

Rath, E., & Richmond, J. C. (2000). The menisci: basic science and advances in treatment. Br. J. Sports Medicine, 34: 252-257.

Rice, S. G.(2000). Risks of injury during sports participation. Rosemont, IL.: AAOS &AAP. 9-18.

S, Keyhani, M. R. Abbasian, N. Siatiri, A. Sarvi, M. M. Kivi, A. A. Esmailiejah, "Arthroscopic meniscal repair: Modified outside-In technique", Archives of bone and joint surgery, vol. 3, no. 2, pp.104-108, 2015.

S. G. Kim, J. C. Lee, K. O. An, Y. H. Byun, J. J. Bae, "Rehabilitative exercise program for meniscus repair", Health and Sports Medicine; Official Journal of KACEP, vol. 9, no 1, pp. 111-120, 2007.

S. Javela, R. Sihvonen, H. Sirkeoja, T. Javela, "All-inside meniscal repair with bioabsorbable meniscal screws or withj bioabsorbable

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

meniscus arrows", The American journal of sports medicine, vol. 38, no. 11, pp. 2211-2217, 2010.

S.G. Kim, J. C. Lee, K. O. An, Y.H. Byun, J. J. Bae, "Rehabilitative exercise program for meniscus repair", Health and Sports Medicine; Official Journal of KACEP, vol. 9, no. 1, pp. 111-120, 2007.

Scott, G. A., Jolly, B. L., & Henning, C. E. (1986). Combined posterior incision and arthroscopicintra-articular repair of the meniscus. J. Bone Joint Surg., 68: 847-861.

Shelboume, K. D., Paterl, D. V., Adsit, W. S., Porter, D. A.(1996). Rehabilitation after meniscal repair, Clinics in Sports Medicine, 15(3), 595-612.

Thomee, R., Kaplan, Y., Kvist, J., Myklebust, G., Risberg M. A., Theisen, D., Tsepis, E., Werner, S., Wondrasch, B., & Witvrouw, E. (2011). Muscle strength and hop performance criteria prior to return to sports after ACL reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 19(11): 1798-1805.

Tzurbakis, M., Diamantopoulos, A., Xenakis T., & Georgoulis, A. (2006). Surgical treatment of multiple knee ligament injuries in 44 patients: 2-8 years follow-up results, Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 7.

Watanabe, M., & Takeda, S. : The number 21 arthroscope J, Japanese Orthop. Assoc 34-1041, 1960.

Wikstorm, E. A., Tillman, M. D., Chmielewski, T. L., Borsa, P. A.(2006). Measurement and evaluation of dynamic joint stability of the knee and ankle after injury. Sports Med, 36(5): 393-410.

Wilk, K. E., & Andrews, J. R.(1993). The Effects of Pad placement and

Collection @ chosun

조선대학교
CHOSUN UNIVERSITY

angular velocity on tivial displacement during isokinetic exercise. J. Orthop. Sports Phys. Ther., 17: 24-30.

Willams, P. L., & Warwick, R.(1985). Gray`s Anatomy, ed 374. WB Saunders, Philadelphia.

William. E. P. (2003). Rehabilitation techniques in sports medicine. Mc-Growhill. 120-122, 540-542.

Y. S. Jee, J. C. Lee, J. S. Yang, "The effect of rehabilitative exercose on musculoarticular functions and VAS in athletes with on musculoarticular functions and VAS in athletes with meciscus repair", Journal of coaching development, vol. 8, no. 4. pp. 209-218, 2006.

Yack, H. J., Collins, C. E., & Whieldon, T. J.(1993). Comparison of closed and open kinetic chain exercise in the anterior cruciate ligament-deficient knee. Am. J. Sports MEd., 21; 49-54.

Zavetsky, A. B., Beard, D. J., & O`connoir, J. J.(1994). Cruciate ligament loading during isometric muscle contractions. am. J. Sports Med., 22; 418-423.

Collection @ chosun