

## 슬관절과 견관절의 초기 재활과정에서 관절운동범위와 스트레칭, 그리고 유산소성 운동 프로그램

김용권 · 진영수

서울아산병원스포츠건강의학센터

본연구는슬관절과견관절의초기재활과정에서관절운동범위와스트레칭, 그리고유산소성운동프로그램에대한논문이다. 만약관절이손상후장기간동안고정된다면관절이굳어지고 근육은위축이 될것이다. 그러므로본 프로그램은다양한운동 기술을포함하고있다. 즉관절의경직을예방하기위한운동범위확보와근육의이완을위한스트레칭, 심폐기능의감소를예방하기위한심혈관훈련(수영, 상체자전거, 고정식자전거)을포함하고있다. 초기재활과정에서는임상운동전문가와환자사이의상호관계를형성하는것이매우중요하다. 또한임상운동전문가는환자의통증과운동적응도, 체력수준, 프로그램의진행도에관해스포츠의학전문과의상의하는것이권장된다.

색인단어: 슬관절, 견관절, 관절운동범위, 스트레칭, 유산소운동, 재활

### 서 론

관절의 보존적 치료시 일정기간 동안의 고정이나 보조기의 사용은 근육의 위축을 초래하게 되며<sup>1,2,3,4,5)</sup>, 고정과 보조기의 사용 기간이 연장되면 근 혈류량이 저하되어 저산소증이 유발된다<sup>6)</sup>. 따라서 재활의 목표를 이루기 위해서는 3가지 원칙을 지켜야 한다. 첫째, 치료를 위한 운동이 선수 각각의 필요에 기초하여 적용되어야 한다. 둘째, 초기 운동 프로그램이 부상을 악화시켜서는 안된다. 셋째, 운동은 단계적으로 질서있게 이루어져야 한다<sup>7)</sup>.

운동 프로그램은 다양한 운동 기술을 사용해야 하며, 지루함을 느끼지 않기 위해 지속적으로 변화가 있어야 하고, 선수가 시합에 복귀할 때 다른 손상이 일어날 수 있는 위험을 감소하기 위해 신체의 사용하지 않는 부분도 컨디셔닝 할 수 있도록 하고, 지속적인 재평가를 통해 선수에 대한 현실적인 목표를 설정하고 치료 프로그램과 목표를 변형해야 할 것이다<sup>8)</sup>.

재활의 목적은 단기간과 장기간의 두가지 중요한 부분으로 나뉜다. 이러한 재활의 목적은 현실적으로 안전하고 가장 짧은 기간 안에 최상의 기능 수준으로 되돌아가는 방법을 제시한다. 적절한 재활의 목표를 설정하는 것은 재활 프로그램에서 가장 어려운 부분이다<sup>9)</sup>.

재활의 목표는 참여전의 평가를 통해 알게되는 손상전의 상태로 되돌아가고자 하는 것이다. 참여 전 평가가 이루어지지 않았다면, 손상을 입지 않은 부위를 측정하여 그 결과와 비교를 해야 한다. 이러한 측정은 근력과 근지구력, 순발력, 그리고 주동근과 길항근의 균형, 주변 근육의 유연성, 근관절 고유 수용기, 잔여물 유출, 스포츠에서 필요로 하는 사지의 기능적 능력 평가가 포함된다. 운동범위를 증진시키기 위해서는 가장 먼저 촉진과 스트레칭에 의한 운동재활을 실시해야 한다. 초기 운동재활시 촉진의 원칙은 다음과 같다<sup>3,4)</sup>.

- 주당 3-4회 실시
- 통증 없는 범위내에서 실시
- 한번에 하나의 관절을 촉진하라.
- 관절의 가장 가까운 부위를 고정하라.
- 염증성 관절이나 뼈질환, 신경성질환, 골절 등에는 사용하지 않아야 한다.

스트레칭의 일반적인 원칙은 다음과 같다<sup>1)</sup>.

- 스트레칭을 하기 이전에 가벼운 준비운동을 실시하라.
- 최소한 5초 이상을 유지하는 정적 스트레칭을 하도록 하라.
- 유연성을 증진시키기 위해서는 통증이 있는 시점의 바로 아래 단계까지 과부하를 해야 한다.
- 약간 불편하다고 느끼는 시점에서 스트레칭을 실시하라.
- 굳어 있거나 골골되지 않은 근육에 대해 스트레칭을 실시하라.
- 항상 천천히 스트레칭을 실시하라.
- 호흡을 참지 말고 천천히 내 쉬어라.
- 최소한의 효과를 보기 위해서는 주당 3일 이상 실시해야

통신저자: 김 용 권

서울시 송파구 풍납동 388-1

서울아산병원스포츠건강의학센터

TEL: (02) 3010-4956 FAX: (02) 3010-4964

E-mail: kingmed88@hotmail.com

하며, 최대의 효과를 보기 위해서는 주당 5~6일을 실시해야 한다.

유산소성 훈련은 재활초기부터 병행되어야 한다. 최대산소섭취량은 운동중지후 2~3주후까지는 유지가 되지만 8~10주의 탈훈련은 훈련전으로 감소가 되며, 운동중지후 초기 1개월은 빠르게 감소하기 때문에 재활초기부터 병행되어야 한다". 그러나 손상부위가 체중을 지지하지 않는 유산소운동을 선택하는 것이 바람직 할 것이다.

## 본 론

슬관절과 견관절의 초기 재활과정 운동프로그램에서 관절운동범위와 스트레칭, 유산소운동에 대해 언급하겠다. 먼저 슬관절에 대해 운동범위와 스트레칭을 수술후 1개월까지의 단계별 운동프로그램을 제시하고, 견관절은 운동범위와 스트레칭, 유산소 운동에 대해 운동프로그램을 제시하겠다.

### 1. 슬관절의 초기 운동프로그램

#### 1) 운동범위 증가 및 촉진 프로그램

##### 가. 수술후 1~7일 운동프로그램

재활 초기에는 슬개골 주위가 굳지 않도록 하기 위해 슬개골 주위를 촉진해 주고, 통증이 없는 범위내에서 슬관절의 굴곡과 신전의 운동범위 증가를 위해 움직임을 보조한다<Fig. 1A-C>. <Fig. 1A>의 경우 발끝을 몸쪽으로 힘껏 당기면서 무릎을 쭉 펴는 훈련이다. 이때 무릎이 최대한 펴지도록 하여 6초 동안 유지하여 5회 이상을 실시한다. <Fig. 1B>는 건축하지를 이용하여 환측 슬관절이 굴곡되도록 보조하는 것이다. 6초 동안 유지하여 5회 이상을 실시한다. <Fig. 1C>는 슬관절을 최대한 신전시키기 위해 발을 약간 높게 한 상태에서 보조자는 슬개골 주변부를 가볍게 힘을 가하여 슬와부가 신전되도록 한다. 이때는 환자와 대화를 통하여 통증유무를 확인하는 것이 중요하다.

##### 나. 수술후 2-4주 운동프로그램

수술 2주후에는 운동범위를 더 크게 하여 움직이도록 하고, 등속성 장비를 이용하여 Continuous Passive Motion 방법으로 가동범위를 늘리도록 한다. 이때에는 각속도가 60도/초 이내의 저속에서 실시함으로써 운동중 손상을 최소화 해야 한다. <Fig. 1D>는 엷드린 자세에서 고무줄을 이용하여 무릎을 당기는 동작이다. 이 동작은 관절의 운동범위와 함께 대퇴사두근의 수축을 유도할 수 있다는 장점이 있다. <Fig. 1E>는 <Fig. 1B>와 동일하며, 단지 더 많은 힘을 가하여 슬관절의 굴곡을 유도해야 할 것이다. <Fig. 1F>는 등속성 장비를 이용하여 Continuous Passive Motion 방식으로 하여 최대 운동

범위에서 움직일 수 있도록 하며, 이때의 각속도는 90도/초 이하의 저속에서 실시하는 것이 안전하다. 일반적으로 30, 60, 90도/초에서 각각 2분을 실시한다.

#### 2) 스트레칭 프로그램

##### 가. 수술후 1-7일 운동프로그램

수술후 초기에는 슬관절의 스트레칭을 제한하는 것이 좋다. 오히려 발목부위를 스트레칭하는 것이 더 권장된다. <Fig. 1G>는 계단을 이용하여 비복근과 아킬레스건을 신전하는 동작이다. 6초 이상을 실시하되 교대로 하여야 한다. <Fig. 1H>는 경사대를 이용한 동작이며, <Fig. 1H>는 벽을 이용한 비복근과 아킬레스건의 신전 운동이다. <Fig. 1J>는 누운자세에서 수건을 이용하여 슬와부와 슬괵근을 신전시키는 운동이다. 이때 수건을 발의 앞쪽에 위치시키고, 최대한 슬관절을 펼 수 있도록 해야 한다.

##### 나. 수술후 2-4주 운동프로그램

수술 2주 후에는 슬관절 주변의 슬괵근과 고관절을 통증이 없는 범위내에서 적극적으로 스트레칭을 실시한다. <Fig. 1K>는 슬와부와 슬괵근의 신전 운동으로 수건을 이용하면서 보조자가 슬관절 신전운동을 보조하고 있다. <Fig. 1L>은 보조자가 한 손으로는 슬관절의 외측부를 지지하고, 다른 한 손은 발바닥을 지지하면서 몸쪽으로 조심스럽게 민다. 이 동작은 슬관절의 굴곡을 유도하고 고관절 근육의 신전을 유도할 수 있는 동작이며, 환자와 통증유무를 확인하면서 조심스럽게 시도 해야 한다.

#### 3) 유산소 운동프로그램

슬관절 수술후 유산소성 훈련은 체중을 지지하지 않는 수중 운동이나 상체자전거, 또는 상하체 자전거를 이용하는 것이 좋을 것이다. 수중 걷기의 경우 20~40분 정도가 좋으며, 상체 자전거는 5분 간격으로 2-3회를 실시하고, 상하체 자전거 운동은 15~20분이 권장된다.

### 2. 견관절 재활의 초기 운동프로그램

#### 1) 운동범위 증가 및 촉진 프로그램

견관절을 수술한 이후에 할 수 있는 초기의 운동재활 프로그램에는 운동범위를 증가하는 것이 적극 권장된다. 특히 견관절을 견인하고 상하전후 방향으로 이동(glide)하는 것이 굳는 것을 예방할 수 있는 초기의 프로그램이다<Fig. 2A-D>. <Fig. 2A>는 하방으로 견인치료를 하는 동작이며, <Fig. 2B>는 전방으로 이동, <Fig. 2C>는 후방으로 이동, <Fig. 2D>는 벽을 이용하여 손을 조금씩 올리는 동작이다.



Fig. 1.



Fig. 2.

## 2) 스트레칭 프로그램

<Fig. 2E>는 한쪽 손을 반대방향으로 넘기고 다른 한손으로 잡아당김으로써 어깨의 후방 근육을 신전시키는 운동이다. <Fig. 2F>는 각지를 낀 상태에서 어깨 높이의 앞으로 뺀 동작으로 후방 견관절의 신전운동이며, <Fig. 2G>는 뒤로 젖혀서 약간 위로 들어올리는 동작으로 전방 견관절의 신전운동이다. <Fig. 2H>는 한손을 다른 한손으로 잡아당기면서 목을 반대 방향으로 젖히는 동작으로 견관절의 상방근육을 신전시키는 동작이다.

<Fig. 2I-M>은 바를 이용한 스트레칭으로 <Fig. 2I>는 누운 자세에서 환측 어깨를 90도 외전 및 외회전시킨 상태에서 천천히 건측 손으로 바를 밀면서 견관절의 전방부위를 신전시키는 동작이다. <Fig. 2J>는 선 자세에서 바를 옆으로 잡고 건측 손으로 천천히 바를 밀면 환측 어깨가 상방향으로 이동하게 된다. 이때 견관절 상부의 연부조직을 신전시키는 동작이다. <Fig. 2K>는 <Fig. 2J>와 비슷하지만 손을 뒤집어서 들어올림으로써 견관절 상부와 후부의 연부조직을 신전시키는 운동이다. <Fig. 2L>은 누운 자세에서 환측 팔을 옆으로 펴서 바를 잡고, 건측 손으로 바를 약간 아래 방향으로 미는 운동이다. 이 운동은 견관절의 전방부위의 연부조직을 신전시키는 운동이다. <Fig. 2M>은 누운 자세에서 환측 팔을 머리위로 펴서 바를 잡고, 건측 손으로 바를 약간 아래 방향으로 미는 운동이다. 이 운동은 견관절의 전방하부 연부조직을 신전시키는 운동이다. 이러한 스트레칭은 최초에는 5~6초 정도를 유지하지만 점차적으로 시간을 늘려야 한다. 또한 통증이 없는 범위 내에서 실시해야 한다. <Fig. 2N>은 등속성 장비를 이용하여 다이나모미터의 축과 견관절의 축을 일치시킨 다음에 상지 길이를 맞추고 외전 운동을 Continuous Passive Motion 으로 실시함으로써 견관절의 운동범위를 증가시키는 방법이다. 이때 각속도는 90도/초 이하의 저속으로 실시함으로써 운동중 손상을 예방하는 것이 중요하며, 운동범위는 통증이 시작되는 그 시점까지 하는 것이 권장된다.

## 3) 유산소 운동프로그램

견관절 수술후에는 자전거타기와 런닝머신을 이용한 걷기와 속보, 수중운동 등을 할 수 있다. 그러나 유산소 운동은 수술 후 최소한 1주 이후에 병행하는 것이 바람직할 것이다. 유산소 운동은 최소한 20분 이상을 하도록 하며, 수술부위에 절대로 부담이 되지 않도록 하는 것이 권장된다. 일반적으로 초기에는 고정식자전거를 이용하여 운동을 하는 것이 환부에 진동을 유발시키지 않기 때문에 통증이 적을 것이며, 런닝머신을 이용할 경우에는 조깅보다는 걷기를 하는 것이 좋을 것이다.

## 결 론

슬관절과 견관절을 수술한 이후에 조기에 재활을 시작하는 것이 현상으로서의 복귀를 단축하는 것이며, 운동재활 프로그램을 실시할 때에 가장 먼저 이루어져야 하는 것이 운동범위를 확보하는 데 있다. 관절의 운동범위는 특히 하지보다는 상지의 경우에 석회화가 빨리 진행되기 때문에 관절이 쉽게 굳게 되는 특성이 있다. 그러므로 재활의 초기에는 관절의 운동범위를 확보하기 위해 촉진법과 스트레칭을 실시하는 것이 중요하고, 점차적으로 그 강도를 높이기 위해 운동범위를 확대하거나 스트레칭 시간을 늘려야 한다. 또한 심폐지구력의 저하를 줄이기 위해서 유산소 운동을 병행해야 하며, 이때는 손상부위를 사용하지 않으면서 심폐지구력을 좋게 하는 운동이 권장된다. 운동 초기에 실시되는 운동범위와 스트레칭, 유산소 운동은 통증이 수에 입각하여 실시하되, 주관적 수치가 3 이내에서 실시하는 것이 권장된다. 또한 재활을 실시하는 동안에는 전문운동사나 선수트레이너가 환자와의 교감을 형성하는 것이 중요하고, 프로그램을 작성할 때 환자와 함께 계획을 수립하는 것이 운동재활의 효과를 극대화 할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. American college of sports medicine. ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription. 4th ed. Lippincott William & Wilkins, 191-197, 2001.
2. Andrews JR and Wilk KE: *The Athlete's Shoulder*. Churchill Livingstone, 335-354, 467-494, 1994.
3. Brotzman SB: *Clinical Orthopaedic Rehabilitation*. A Times Mirror Company, 91-142, 183-244, 1996.
4. Yong-Kwon Kim: *The effects of a 12-week exercise training program on ligament stability, knee function, and lysholm score after anterior cruciate ligament reconstruction*. education physics doctor's thesis, seoul national university, 2002.
5. You-Seop Kim, Dong-Hee Kim, Yong-Woo Jang, Che-Ryun Moon. *The effects of isokinetic exercise on knee function and muscle blood velocity after anterior cruciate ligament reconstruction*. The korean society of sports medicine, 17:1:1-11, 1999.
6. William ER: *Rehabilitation technique in sports medicine*. 2th ed. Mosby, 27-37, 1994.

= ABSTRACT =

## **Range of Motion, Stretching, and Aerobic Exercise in Accelerated Rehabilitation of Knee and Shoulder**

Yong-Kweon Kim, Ph.D.,AT, Young-Soo Jin, M.D.,Ph.D

*Sport & Health Medicine Center, Asan Medical Center, Seoul, Korea*

---

This is a review article about range of motion, stretching, and aerobic exercise in accelerated rehabilitation of knee and shoulder. If the joint was immobilized for a long time after injury, it would cause stiffness and atrophy. Therefore, this program includes various exercise techniques; range of motion for joint stiffness, and stretching for muscle relaxation, and cardiovascular training (e.g., swimming, upper body extremity, stationary bicycle) for prevention of cardiopulmonary function decrease. In accelerated rehabilitation, It is very important factor to make interaction between clinical exercise specialist and patients. Also, we recommend that they should discuss with sports medicine doctor as a team members the following; pain, adaptation of exercise, fitness level, and progression of program.

**Key Words:** Range of motion, Stretching, Aerobic exercise, Rehabilitation

---

Address reprint requests to **Yong-Kweon, Kim Ph.D.**

Department of Sport & Health Medicine Center, Asan Medical Center, College of Medicine,  
University of Ulsan, 388-1 Pungnap-dong, Songpa-gu, Seoul, 138-736, Korea  
TEL: 82-2-3010-4956, FAX: 82-2-3010-4964, E-mail: kingmed88@hotmail.com