

## 슬관절 손상과 동통의 보존적 치료

빈성일 · 남태석 · 안지현 · 정광환

울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과학교실

슬관절 손상과 동통의 치료 방법은 크게 보존적 치료와 수술적 치료로 나눌 수 있다. 보존적 치료로도 충분한 경우에도 과도한 수술적 치료를 시행하는 것을 볼 수 있는데, 이는 여러가지 면에서 바람직하지 않다. 따라서 손상의 기전을 명확히 알고 치료 방법을 선택하여야 하겠다. 여기에서는 슬관절 손상 환자에서 손상 기전을 알아보고, 치료에 있어 보존적 인 방법에 대해 알아보고자 한다.

### 서 론

슬관절 손상과 동통의 치료 방법은 크게 보존적 치료와 수술적 치료로 나눌 수 있다. 손상의 정도가 보존적 치료로 충분한 경우에도 과도하게 수술적 치료를 시행하는 경우를 볼 수 있는데, 이는 슬후 합병증 등 여러가지 면을 고려할 때 바람직하지 않다. 따라서 손상의 기전과 치료의 원칙을 명확히 알고 보존적 치료 또는 수술적 치료를 택하여야 할 것이다. 슬관절 손상 환자의 치료에 있어 신중히 고려하여 선택된 슬관절 손상과 동통에 대한 보존적 치료는 임상적으로 양호한 결과를 보여주고 있다.

### 본 론

#### 1. 전방 슬부 동통(Anterior knee pain)

‘슬개 대퇴 동통(patellofemoral pain)’, ‘슬개골 부정정렬(patellar malalignment)’, ‘슬개 대퇴 관절통(patellofemoral arthralgia)’ 등으로 불리우며, 젊고 활동적인 성인에서 약 7%, 일반군에서는 25%정도로 임상에서 자주 관찰되는 근골격계 문제이다. 동통의 양상은 슬개골 뒤쪽이나 내외측부 경계부를 따라 발생하는 둔통으로 슬개 대퇴 압박력(patellofemoral compressive force)이 증가되는 활동(계단 오르기, 쪼그려 앉기, 뛰기, 꿇어앉기 등)에서 악화된다. 이러한 문제의 발병기전은 확실하지 않다.

#### 1) 선행인자

생역학적인 문제를 고려할 수 있으며, 내적 인자로는 슬개골 또는 대퇴 도르래(femoral trochlea)의 이형성증을 생각할 수 있으며, 외적 인자로는 Q-각의 증가, 연부 조직 긴장, 비정상적인 족부 회외, 대퇴 사두근의 이형성, 근력의 불균형(내측 광근(vastus medialis oblique, VMO)과 외측 광근(Vastus lateralis)간의 불균형) 등을 고려할 수 있다. 예를 들면 슬근이 긴장되면 뒤꿈치 닿음(heel-strike)시 슬관절 굴곡이 증가하고 이에 따라 슬개-대퇴 관절 작용 압박력이 증가하게 되는 것이다. 또한 비복근이 긴장되면 거골하 관절의 회내전이 증가하고, 외반력이 증가하게 되어 슬개골의 외측 주행(lateral tracking)을 유발하게 된다.

#### 2) 이학적 검사

정적 관찰(Static observation)로 대퇴 사두근의 위축 및 종창, 전하지의 정렬(대퇴 전염, 경골 외회전 및 내반, 비정상적 Q-각), 족부 자세의 이상조건, 슬개골의 위치 등을 확인해야 겠고, 전하지의 유연성을 평가해야 한다(대퇴 근막 장근, 슬근, 장요근, 대퇴 직근, 비복근-가자미근). 또한 슬개골과 주변 연부조직의 촉진하여 내측 지지대의 동통이 있는 경우 최근 아탈구나 활막의 염증성 추벽(inflamed synovial plica)이 있을 수 있겠고, 슬개골 하부의 동통이 있는 경우 슬개근 건염이나 지방대 자극(fat pad irritation)을 의심할 수 있다. 슬개골의 이동성 및 외측 지지대 긴장도를 반드시 확인하고, 동적 검사를 시행할 수 있다. 동적 검사로는 보행 분석, 쪼그려 앉기, 슬개골의 주행(tracking) 등을 확인하는 방법이 있다.

#### 3) 재활치료의 원칙

재활 프로그램에 기초 과학적 지식을 적용시키고, 의사, 재활 치료사, 환자를 한 팀으로 하는 팀 접근법을 적용한다. 또한 재활의 규칙을 지키고, 기능적 진행 과정을 따른다. “모든 과정이 치료다”라는 생각을 가지고, 가장 적절한 운동 환경을

통신저자: 빈 성 일

서울특별시 송파구 풍납동 388-1번지  
울산대학교 서울아산병원 정형외과학교실  
TEL: (02) 3010-3530 · FAX: (02) 488-7877  
E-mail: sibin@amc.seoul.kr

사용하고, 평가에 근거를 둔 지침을 따른다.

#### 4) 동통의 치료

동통의 치료는 먼저 활동의 변화(activity modification), 직접적인 하중의 감소를 위해 보행시 보조기 등을 사용할 수 있겠고, 경구용 비스테로이드성 소염제(NSAID)를 복용할 수 있다. 또한 운동 치료로 스트레칭(외측 슬개 지지대, 슬근, 대퇴 근막 장근, 장경대), 근력 강화 운동(내측 광근(VMO)와 대퇴사두근)을 시행할 수 있다. 보조적 치료로 슬개근 보조기, 테이핑, 족부 보조기 등을 이용할 수 있다.

## 2. 전방 십자 인대 손상 (Anterior cruciate ligament injury)

전방 십자 인대 손상은 일반인에서 가장 흔하게 손상되는 슬관절 인대 손상중의 하나이다. 주로 급하게 방향을 바꾸거나 뛰는 동작이 많은 운동(농구, 축구, 스키 등)을 하다가 발생한다. 전방 십자 인대는 대퇴골에 대해 경골이 전방 전위되는 것을 막아주는 일차 안정화 역할을 하며, 내반, 외반뿐 아니라, 내회전, 외회전에 저항하는 이차적 안정화 역할을 한다.

### 1) 발병기전

비접촉성 기전이 약 78%로 대부분을 차지하며, 족부가 땅에 지지되면서 감속 및 회전이 일어나면서 손상이 발생하는 것이다. 반면 접촉성 기전은 외반력에 의해 주로 발생하며, 전방 십자 인대, 내측 측부 인대, 내측 반월상 연골 파열이 같이 발생하는 불행 삼주징(unhappy triad)으로 나타나는 경우가 있다.

### 2) 전방 십자 인대 손상의 보존적 치료

손상 초기에는 더 이상의 손상을 받지 않도록 슬관절을 보호하는 것이 필요하여, 목발을 이용하여 견딜 수 있을 정도의 체중 부하를 허용하고, 냉찜질이나, 압박, 전기적 자극을 주는 것이 도움이 된다. 또한 관절 운동을 제한하는 보조기가 필요하고, QSE (quadriceps setting exercise), SLR (straight leg raising), ROM (range of motion) 운동을 시행한다. 염증이 감소함에 따라 관절 운동 범위, 근력, 보행을 증가시키고, 근력 강화 운동과 저항 운동(endurance exercise), 적응 활동(conditioning activity)를 강조하여 시행한다<sup>1,2,5)</sup>.

#### (1) closed-kinetic-chain(CKC) 운동

: 전방 십자 인대 손상의 재활에 안전하게 시행될 수 있는 운동으로, 전 골목 범위 내에서 전방 전단력과 경골의 전위각적이며, 경-대퇴골 전단력 및 슬개-대퇴 압박이 감소한다. 예를 들면, 쪼그리고 앉기 운동(minisquat), leg press, lateral step-ups, step machine, 자전거 밟기(cycling) 등이 있다.

#### (2) open-kinetic-chain (OKC) 운동

: OKC 골목은 슬괵근(hamstring)이 주로 작용하여 전 골목 범위동안 전방 십자 인대의 손상 위험이 거의 없도록 한다. OKC 신전은 전방 십자 인대에 현저한 긴장을 줄 수 있어 만약 사용한다면 경골의 전방 전위가 제한되는 90도와 40도 사이에서 시행할 수 있다. 예를 들면, 슬근 강화 운동, 대퇴 사두근 강화 운동, 하퇴부 골목 운동(leg curls) 등이 있다.

#### (3) 신경근육성 훈련(Neuromuscular Training)

: 십자 인대에는 기계적 수용체(mechanoreceptor)가 있어 슬관절의 해부학적인 범위를 벗어나는 변형이 있을 경우, 지각 반응이 존재하게 된다<sup>3)</sup>. 이 이론에 근거하여 동요 훈련(perturbation training)을 시행하여 반응 근육들의 활성을 자극시키기도 한다.

## 3. 후방 십자 인대 손상 (Posterior cruciate ligament injury)

후방 십자 인대 손상은 전체 슬관절 손상의 약 5-20%에서 발생하는 것으로 알려져 있다.

### 1) 발병기전

근위 경골 전방의 직접적인 후방으로의 충격이나 슬관절 골목 상태에서 대퇴부에 직접적인 전방력이 작용하거나 슬관절의 과도한 신전시 발생할 수 있다.

### 2) 재활 운동의 생역학

슬관절의 골목이 증가함에 따라 close-kinetic-chain 운동은 전 운동 범위 동안 후방 전단력이 발생하게 된다. 또한 후방 십자 인대의 재활 치료에서 어떤 종류의 능동적 close-kinetic-chain 운동도 조심스럽게 시행하여야 한다. 따라서 후방 십자 인대에 가해지는 힘이 커지는 것을 막기 위해 관절 운동 범위를 45도 이내로 제한한다. Open-kinetic-chain 골목시 후방 십자 인대에는 상당한 힘이 요구되는 것으로 보이며, 신전시 0도에서 60도 이내에서는 후방 십자 인대에 가해지는 힘은 미미하거나 거의 없는 것으로 보인다. 그러나, 60도에서 90도 사이에서는 후방 십자 인대에 가해지는 힘이 커진다. 하지만, 0도에서 60도 사이의 운동시에 슬개-대퇴골에 가해지는 힘이 크므로 후방 십자 인대 재활시에 open-kinetic-chain 운동이 항상 추천되지는 않는다<sup>6)</sup>.

### 3) 후방 십자 인대 손상의 보존적 치료<sup>7)</sup>

초기에 Quadriceps setting exercise (QSE), Straight leg raising (SLR)을 시작하며, 0도에서 60도까지로 제한된 개방형 보조기와 목발을 이용하여 견딜 수 있을 정도의 체중 부하를 허용한다. 냉요법(Cryotherapy), 압박, 활동 변화(activity modification)를 시행하기도 한다. 관절 운동 범위, 보행, 대퇴 사두근 조절 능력 등이 정상화 됨에 따라 강화

된 근력 강화 운동을 시행한다. 예를 들어, 0도에서 60도 내의 범위에서 closed-kinetic-chain운동, 즉, 쪼그리고 앉기(squat), leg presses 등을 시행하여 open-kinetic-chain운동인 슬관절 강화 운동만을 시행하는 것은 피한다. 치료 시기는 3기로 나눌 수 있다. 치료 1기는 수상후 3주까지이며, 첫 일주일간은 0도에서 60도까지의 관절 운동을 허용하며, 2개의 목발을 이용한 체중 부하를 시키고, 대퇴 사두근에 대해 전기적 근육 자극을 시행하여 도움을 줄 수 있다. 권장되는 운동으로는 대퇴사두근 강화 운동(QSE, SLR), 고관절 내전 및 외전, 가벼운 쪼그리기, 0도에서 45도까지의 leg press 등이다. 수상후 2주에서 3주간은 허용 관절 운동 범위는 이전과 같으며, 목발없이 체중 부하를 시행한다. 운동은 무릎을 이용하여 진행할 수 있으며, 자전거 타기, 수치료, 0도에서 60도까지의 leg press 등이다. 치료 2기는 수상후 6주까지이며, 수상후 3주에서 4주째에는 가능한 범위 내의 관절 운동을 시행하며, 보조기 중단하고, 자전거 타기, 무릎을 이용한 운동 진행, 가벼운 쪼그리기(0도에서 60도), leg press(0도에서 60도), 스텝-업, 고관절 내전 및 외전을 시행한다. 수상후 5주에서 6주에는 모든 종류의 운동을 지속하고, 기능적 보조기 제작하여 착용한다. 물에서 뛰는 운동을 허용한다. 치료 3기는 수상후 12주까지로 달리기 프로그램을 시작하고, 근력 강화 운동을 지속적으로 시행, 점진적인 점진적인 스포츠 활동으로 복귀를 시도한다. 스포츠 활동으로의 복귀는 근 이완의 변화가 없으며, 동통, 압통, 종창의 소실, 만족할 만한 임상적 검사 소견, 반대측 슬관절에 비해 기능적 평가상 85%이상 회복된 경우, 반대측 슬관절에 비해 대퇴 사두근의 근력이 85%이상 회복된 경우의 조건을 만족하면 가능하다.

#### 4. 내측 측부 인대 손상 (Medial collateral ligament injury)

내측 측부 인대 손상은 가장 흔하게 손상되는 슬관절 인대로, 슬관절의 외반과 외회전에 저항하는 일차적 제한 구조물이다. 가장 흔한 발병기전으로는 족부가 땅에 접촉되어 있는 상태에서 외측에서 작용하는 외반력에 의한 것이다. 이때 가장 흔히 손상되는 부위는 약 65%에서 대퇴부 접촉부위이다.

##### 1) 손상 등급 (Grade)

1도 손상은 염좌(sprain)로, 반대측과 비교하여 인대 이완의 변화가 없는 상태이고, 2도 손상은 부분 파열(partial tear)로 30도 슬관절 굴곡시 시행한 검사에서 경한 끝점(firm end point)을 가지는 경우이다. 마지막으로 3도 손상은 완전 파열(complete tear)로 완전 신전 상태에서 시행한 검사상 끝점(end point)이 없는 경우를 말한다.

##### 2) 치유 과정

3기로 나뉘며, 1기는 급성 염증기로 수상후 첫 72시간 이내

를, 2기는 치유와 재생성기로 수상후 3일 이후부터 6주까지를, 3기는 재구성 및 성숙기로 수상후 약 12개월까지의 기간으로 나뉜다.

##### 3) 손상 정도에 따른 보존적 치료법<sup>4)</sup>

1도 손상의 경우, 대증적 치료(냉요법, 압박), 조기 관절운동 및 체중 부하, 대퇴사두근 강화 운동을 시행하며 기능적 보조기를 필요로 하는 경우는 드물다. 2도 손상은 보조기를 10도에서 90도 굴곡을 가능하게 하고, 2주후 전 관절 운동 범위가 되도록 하면 된다. 첫 2주간은 목발 보행을 하며 견딜만한 정도의 체중 부하를 허용하되, 외반과 회전력을 피하고, close-kinetic-chain, open-kinetic-chain 방식의 관절운동과 근력 강화 운동을 시행한다. 3도 손상의 경우, 6주간 경첩 보조기(hinged rehabilitation brace)를 사용하며, 수상후 첫 3주간 20도에서 70도의 굴곡과 발가락 접촉 정도의 체중 부하를 허용하고, 수상후 6주째 작은 이중 경첩 보조기(small double-hinged brace)를 이용하여 일상 생활을 허용한다.

#### 5. 외측 측부 인대 손상 (Lateral collateral ligament injury)

외측 측부 인대는 슬관절의 내반과 굴곡된 슬관절의 외회전에 저항하는 역할을 한다. 손상 기전으로는 족부가 땅에 붙은 상태에서 슬관절의 내측부에 직접적인 힘이 전달되는 것이다. 외측 측부 인대 손상시 견열 골절의 동반여부와 관계없이 75%에서 비골두에서 발생한다. 외측 측부 인대 손상은 다른 인대 손상(후방 십자 인대, 전방 십자 인대, 후외방)과 동반되기도 하며, 비골 신경의 손상도 흔하다. 단독 외측 측부 인대 염좌의 치료와 재활은 단독 내측 측부 인대 손상과 유사하다.

### 결 론

슬관절 손상과 동통의 치료에 있어 손상 기전과 치료의 원칙을 명확히 알고, 치료를 선택하여야 한다. 또한 보존적 치료 방법에 대한 적응증을 정확히 알고, 그에 합당한 재활 프로그램을 선택하여 치료를 시행하면 임상적으로 양호한 결과를 가져올 것으로 사료된다.

### 참고문헌

1. Bonamo JJ, Fay C and Firestone T: *The conservative treatment of the anterior cruciate deficient knee. Am J Sports Med, 18:618-623, 1990.*
2. Ciccotti MG, Lombardo SJ and Pink M: *Acute tears of the anterior cruciate ligament in middle-aged patients. J Bone Joint Surg, 76A:1315-1321, 1994.*

3. **Dejour H, Walch G, Peyrot J, Eberhard P:** *The natural history of rupture of the posterior cruciate ligament. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 74(1):35-43, 1988.
4. **Giove T, Miller SJ, Kent BE, Sanford TL, and Garrick JG:** *Non-operative treatment of torn anterior cruciate ligament. J Bone Joint Surg,* 65A:184-192, 1983.
5. **Indelicato PA:** *Non-operative treatment of complete tears of the medial collateral ligament of the knee. J Bone Joint Surg,* 65A:323-329, 1983.
6. **Johansson H, Sjolander P, Sojka P:** *A sensory role for the cruciate ligaments. Clin Orthop,* 268:161, 1991.
7. **Keller PM, Shelbourne KD, McCarroll Jr, et al:** *Nonoperatively treated isolated posterior cruciate ligament injuries. Am J Sports Med,* 21:132-136, 1993.

= ABSTRACT =

## Conservative Treatment of the Knee Injury and Pain

Seung-Il Bin, M.D., Tae-Seok Nam, M.D.,  
Ji-Hyun Ahn, M.D., Kwang-Whan Jung, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center, College of Medicine,  
Ulsan University, Seoul, Korea*

---

Treatment of knee injury and pain consists of conservative and surgical treatment. Although conservative treatment is suffice in many cases, surgical treatment is performed which is not necessary. Therefore, thorough knowledge of injury mechanism and selection of treatment modalities are required. Injury mechanism and conservative treatment of knee injury patients will be discussed.

---

Address reprint requests to **Seung-Il Bin, M.D.**

Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center,  
388-1 Poongnap-dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea

TEL: 82-2-3010-3530, FAX: 82-2-488-7877, E-mail: sabin@amc.seoul.kr