

## 내측 반월상 연골 후각 부착부 봉합술 시 표층 내측측부인대 유리술의 효과

인제대학교 의과대학 서울백병원 정형외과

양병세 · 이동원 · 남상욱 · 하정구 · 김진구

### Effect of Release of the Superficial Medial Collateral Ligament in Repair of the Posterior Medial Meniscus Root Tear

Byung Se Yang, M.D., Dhong Won Lee, M.D., Sang Wook Nam, M.D.,  
Jeong Ku Ha, M.D., Jin Goo Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Paik Hospital, Inje University, Seoul, Korea

**Purpose:** The purpose of the study was to evaluate the usefulness and the stability of the superficial medial collateral ligament (MCL) release in posterior medial meniscus root repair.

**Materials and Methods:** We compared 20 patients who underwent posterior medial meniscus root repair with superficial MCL preserved (PM) and 32 patients who underwent posterior medial meniscus root repair combined with superficial MCL release (RM) from April 2006 to September 2010. We excluded the patients combined with other surgery. To evaluate the postoperative valgus instability in RM group, we examined direct tenderness on MCL insertion, the subjective feeling of instability and valgus stress test at 3 months and 1 year follow-up. We compared the tourniquet time between PM group and RM group, and the clinical results were assessed by Lysholm score and International Knee Documentation Committee (IKDC) for the usefulness.

**Results:** All patients had no clinically significant complication related to the superficial MCL release. Three months and 1 year follow-up, there were no positive tenderness test, no subjective symptoms and no significant increase of valgus instability although 5 patients examined grade I valgus instability. The mean tourniquet time was  $41.3 \pm 12.7$  minutes in RM group and  $53.5 \pm 13.6$  minutes in PM group. There was a significant difference in the tourniquet time between the two groups ( $P < 0.05$ ). Average Lysholm score was  $56.8 \pm 5.5$  (range, 44-70) preoperatively and  $85.1 \pm 5.8$  (range, 77-94) postoperatively in PM group, and was  $56.2 \pm 5.4$  (range, 45-67) preoperatively and  $87.4 \pm 3.9$  (range, 82-95) postoperatively in RM group ( $P < 0.001$ ). No significant difference of Lysholm score was found in both groups ( $P < 0.05$ ). Average IKDC scores was  $42.6 \pm 3.9$  (range, 30-53) preoperatively and  $77.2 \pm 6.3$  (range, 68-92) postoperatively in PM group, and was  $42.7 \pm 5.7$  (range, 30-53) preoperatively and  $89.6 \pm 2.9$  (range, 84-95) postoperatively in RM group ( $P < 0.05$ ). There was also no significant difference of IKDC score in both groups ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** The superficial MCL release in posterior medial meniscus root repair is useful to gain a wide surgical field and reduces the tourniquet time and does not lead to postoperative valgus instability. It can be considered clinically useful and safe procedure in medial meniscus posterior root repair.

**KEY WORDS:** Medial collateral ligament, Medial collateral ligament release, Medial meniscus root repair

\* Address reprint request to

**Jin Goo Kim, M.D.**

Department of Orthopedic Surgery, Inje University, Seoul Paik Hospital,  
85, Jeo-dong 2-ga, Jung-gu, Seoul, Korea  
Tel: 82-2-2270-0028, Fax: 82-2-2270-0023  
E-mail: boram107@hanmail.net

\* 본 논문의 요지는 2011년도 대한정형외과학회 추계 학술대회에서 발표되었음.

접수일: 2012년 1월 16일 게재심사일: 2012년 1월 30일

게재승인일: 2012년 6월 4일

### 서 론

슬관절 관절염의 많은 환자에서 내측 구획의 대퇴 경골 관절의 관절염이 주된 병소가 되며, 이에 따른 증상을 개선하거나 진행을 늦추기 위해 고위 경골 교정 절골술, 내측 반월상 연골 후각 부착부 봉합술, 내측 반월상 연골 이식술 등이 시행되고 있다.<sup>1-4)</sup> 그러나 수술을 시행하는 환자들 대부분은 어느 정도 관절 간격의 협소와 내측 관절의 압력 증가가 진행되어

있는 경우가 많아 충분한 시야를 확보하며 수술을 하기가 어렵다. 이에 대한 방안으로 관절경하 내측측부인대 유리술을 통해 충분한 수술 시야를 확보할 수 있어 정확한 시술을 시행하는데 큰 도움이 되었을 뿐만 아니라 내측 슬관절 동통을 감소시켰다는 보고가 있다.<sup>5)</sup> 또한, 내측 개방형 고위 경골 교정 절골술 시 시행되었던 내측측부인대의 골막하 부분 유리술, 완전 유리술, 혹은 절제술 등의 내측 구획 이완술에 따른 별다른 합병증은 거의 없었으며,<sup>6-10)</sup> 내측측부인대 유리술이 슬관절 내측 구획의 압력을 의미있게 감소시킨다는 생역학적 연구 결과도 있었다.<sup>11)</sup> 이를 바탕으로 저자들은 고위 경골 교정 절골술 외에 내측 반월상 연골 후각 부착부 봉합술, 내측 반월상 연골 이식술 등의 내측 구획 수술에 표층 내측측부인대 유리술을 확대 적용하였다.

본 연구의 가설은 표층 내측측부인대 유리술은 내측 불안정성을 초래하지 않아 안전하고, 수술 공간 확보에 유리하여 정확한 술기를 단축된 시간 내에 할 수 있어 유용한 술기라는 것이다. 내측 반월상 연골 후각 부착부 봉합술 시에 표층 내측측부인대 유리술을 시행한 군과 기존 방법을 사용한 군의 술 전 및 술 후 결과를 비교함으로써, 표층 내측측부인대 유리술의 안정성 및 유용성을 알아보려고 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

2006년 4월부터 2010년 9월까지의 의무기록을 후향적으로 조사하여 내측 반월상 연골 후각 부착부 봉합술을 시행한 환자 98명 중 슬관절 인대 손상 없이 내측 반월상 연골 후각 부착부 봉합술만 시행한 환자 52명을 대상으로 하였다. 이중 표층 내측측부인대 유리술을 시행하지 않은 환자(PM군)는 20명, 표층 내측측부인대 유리술을 시행한 환자(RM군)는 32명이었다. 전방십자인대 재건술, 고위 경골 교정 절골술, 미세 골절 천공술, 연골 변연 절제술을 포함한 광범위한 활액막 제거술 등의 동반 수술을 시행한 환자는 제외하였다. 수술 전 두 군의 데이터 비교는 독립 t-검정을 사용하였고, P값이 0.05 미만인 경우 통계적 의의를 두었다. 수술 후 안정성을 알아보기 위한 검사로 주관적 불안정성 검사, 압통 여부, 이학적 부하 검사를 시행하였고, 유용성을 알아보기 위한 검사로 압박 대 사용 시간 분석, 임상 점수 조사 등을 시행하였다.

### 2. 수술 술기

전외측 삽입구와 작업을 위한 전내측 삽입구를 만들고 내측 반월상 연골 후각부의 해부학적 기준이 되는 구조물(후방 십자인대 부착부, 내측 경골극, 후내측 경골 고평부의 관절면의 경계)을 확인하였다(Fig. 1). 내측 반월상 연골이 후방 골 기시부의 10 mm 이내에서 방사상 파열이 되어 변연부까지

이르고 그 파열 양상이 단순하며 퇴행성 변화가 동반되지 않은 경우 골 기시부에 봉합술을 시행할 준비를 하였다. 봉합 갈고리(suture hook, Linvatec, Largo, FL, USA)를 삽입하였을 때 연골에 의인성 손상을 줄 정도로 작업 공간이 충분하지 않는 경우에 표층 내측측부인대 유리술을 시행하였다.

봉합 갈고리를 삽입하였을 때 연골의 손상 가능성이 적은 환자에서는 관절경 삽입을 위한 후내측 삽입구를 추가로 만들고, 전내측 삽입구를 통해 curette를 삽입한 후 내측 반월상 연골 후각 부착부의 피질골을 노출시켰다. 후내측 삽입구를 통해 관절경을 보면서 전내측 삽입구로 봉합 갈고리(suture hook, Linvatec, Largo, FL, USA)와 PDS No.1 (polydioxanone, Ethicon Inc., Somerville, NJ, USA)를 이용하여 3-4 mm 간격으로 반월상 연골 후각부를 통과시킨 뒤 전내측 삽입구로 봉합사를 빼내었다. 약 3 cm 가량의 피부 절개를 경골 조면(tibial tuberosity) 내측 1.5-2 cm 위치에 가한 뒤, 연부 조직을 박리하여 봉합사를 경골 전방으로 꺼낼 위치를 마련하였다. 전내측 삽입구에 40°로 고정된 전방삽자인대 재건용 터널 가이드(Linvatec, Largo, FL, USA)를 삽입하여 내측 반월상 연골 부착부에 고정하고 K-강선으로 절개된 경골 내측 전방에서 내측 반월상 연골 부착부까지 터널을 만들었다. 경골 내측 전방의 구멍을 통해 한번 접은 유도 철선을 통과시켜 관절 내로 삽입하고 다시 전내측 삽입구로 빼내었다. Suture retriever를 사용하여 유도 철선과 봉합사가 연부 조직에 걸리지 않도록 전내측 삽입구로 동시에 빼낸 후, 유도 철선에 봉합사를 연결하여 경골 전내측 구멍으로 꺼내었다. 이후 슬관절을 30°에서 40° 가량 굴곡 시킨 뒤 Hewson 단추(Ethicon Inc., Somerville, NJ, USA)위에 골터널로 뽑아낸 4가닥의 봉합사를 짝에 맞추어 2가닥으로

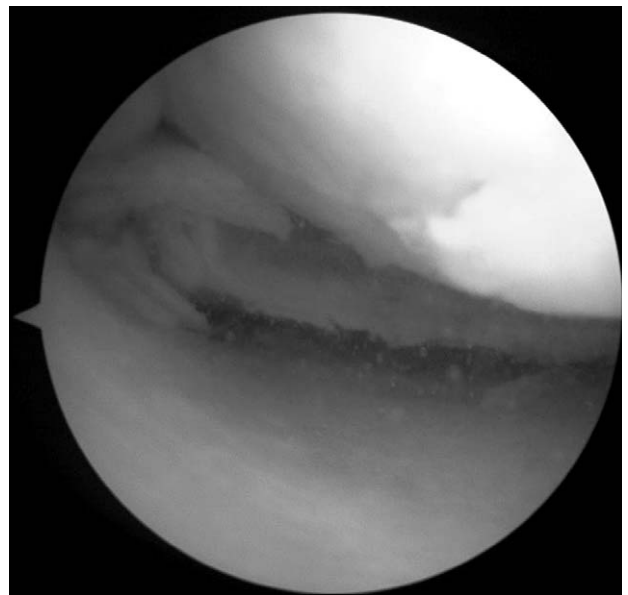
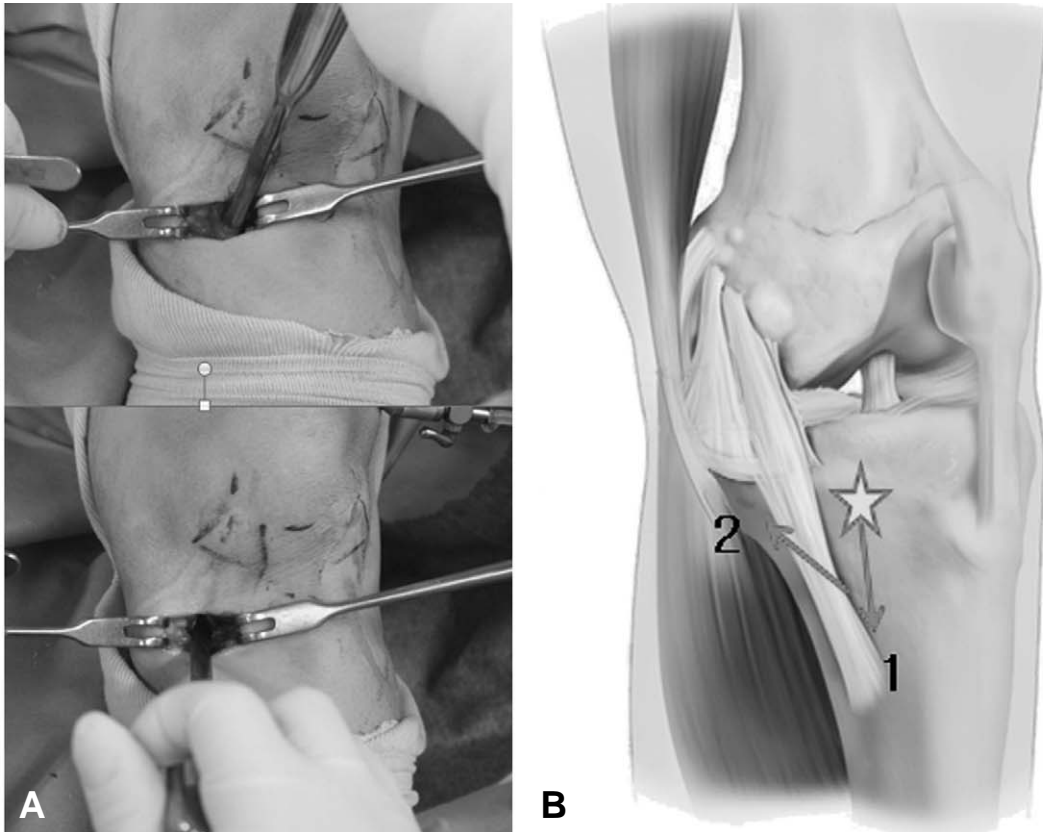


Fig. 1. Arthroscopic image showing posterior root tear of medial meniscus before medial collateral ligament release.



**Fig. 2.** (A) The anterior portions of the superficial medial collateral ligament (MCL) is released partially from the distal attachment to proximal posteromedial crest of the tibia with subperiosteal stripping. (B) A schematic of the superficial MCL release in order.

분류하여 결찰하였다. 이때, 관절경을 보면서 내측 반월상 연골판 후각부가 골기시부에 밀착되고 중각부를 내측으로 당겼을 때 미세 움직임이 느껴질 정도의 긴장을 주어 고정하였다.

관절경 검사를 시행하여 내측 구획의 작업 공간이 충분하게 확보되지 않은 경우에는 약 3 cm 가량의 피부 절개를 경골 조면(tibial tuberosity) 내측 1.5-2 cm 위치에 가하여 표층 내측측부인대 이완술을 시행하였다. 유리술은 후방의 사형인대는 보존하면서 전방의 종방향 인대만을 거위발견 부착부에서 시작하여 원위로 경골 부착부의 50% 정도까지 골막하 박리하고, 근위로는 관절면을 넘지 않도록 경골 후내측 피질골 능선까지 근위 후측 방향으로 들어 올리면서 골막하 박리를 시행하였다(Fig. 2). 이후 다시 관절경을 삽입하여 작업공간을 확인하였다(Fig. 3). 전외측 삼입구만으로도 내측 반월상 연골 후각 골기시부를 정확하게 파악할 정도로 시야가 확보되었기 때문에 후내측 삼입구를 추가로 만들지 않았다. 이후에는 PM군과 동일한 방법으로 내측 반월상 연골 후각 부착부를 고정하였다. 술 후 내측측부인대의 재고정을 위한 고정물의 사용이나 봉합술은 따로 시행하지 않았다.

### 3. 술 후 관리

재활은 두 군에서 동일하게 진행하였다. 수술 후에는 장하



**Fig. 3.** Arthroscopic image showing posterior root tear of medial meniscus after medial collateral ligament release.

지 부목 고정을 시행하였으며, 술 후 1일째에 탈부착이 가능하게 하여 관절 운동 및 대퇴 사두근 근력 운동을 시행하였다. 단, RM군에서는 수술 후 발생한 부종이 감소한 뒤에 내측측

부인대 보조기를 술 후 6주까지 착용하도록 하였으며, 보조기의 관절운동 각도에는 제한을 두지 않았다. 두 군 공히 술 후 6주간 부분 체중 부하를 시행하였다.

4. 외반 불안정성 및 임상 결과 평가 방법

RM군은 안정성을 평가하기 위해 술 후 3개월 및 1년 추시 관찰 시 압통, 주관적 불안정성 및 이학적 외반 부하 검사를 시행하였다. 이학적 외반 부하 검사는 환자의 하퇴를 검사자의 겨드랑이에 끼고 슬관절을 30° 굴곡 시킨 후, 양 손으로 슬관절의 내측 및 외측부를 잡고 외반력을 주어 시행하였다. 내측 관절간격이 5 mm 이하로 벌어지면서 단단한 end point 가 있는 경우 grade I, 6-10 mm로 벌어지며 정도의 end point가 있는 경우 grade II, 그리고 10 mm 이상 벌어지며 부드러운 end point가 있는 경우 grade III로 판단하였다. 유용성을 평가하기 위해 수술 시 소요된 시간 비교는 의무기록에 기록되어 있는 압박대 사용 시간으로 하였고, 임상 결과는 술 후 1년 추시 시의 Lysholm 점수와 International Knee Documentation Committee (IKDC) 점수를 사용하여 평가하였다. 통계적 검증은 압박대 사용 시간 비교는 독립 t-검정, 각 군에서 임상 결과의 수술 전, 후 비교는 대응표본 t-검정, 두 군간의 수술 전, 후 임상 결과 비교는 독립 t-검정을 사용하였다. P값이 0.05 미만인 경우 통계적 의의를 두었다.

결 과

1. 두 군의 구성

PM군의 나이는 55.2±8.7세, body mass index (BMI)는 26.81±2.57, 술 전 Lysholm 점수 56.8±5.5, IKDC 점수는 술 전 42.6±6.3, 평균 추시 기간은 20.1개월(12개월-60개월)이었으며, RM군의 나이는 54.6±8.7세, BMI는 26.68±2.66, 술 전 Lysholm 점수 56.2±5.4, IKDC 점수는 술 전 42.7±5.7, 평균 추시 기간은 16.3개월(12개월-24개월)이었다(Table 1). 각 항목에서 두 군간의 유의한 차이는 없었다(P>0.05).

2. 외반 불안정성

표층 내측측부인대 유리술을 시행한 전례에서 내측측부인대 유리술과 관련하여 임상적으로 의미 있는 합병증은 없었다. 술 후 3개월 추시에 전례에서 압통, 주관적 불안정성에서 음성을 보였고, 5명의 환자에서 이학적 외반 부하 검사상 grade I의 불안정성을 보였다. 술 후 1년 추시 관찰 시에도 압통, 주관적 불안정성 및 이학적 외반 부하 검사상에서 음성을 보였으나 동일한 5명의 환자에서는 grade I의 불안정성은 지속되었다.

3. 수술 소요 시간

압박대 사용 시간으로 비교한 두 군간의 수술 소요 시간은 PM군 평균 53.5±13.6분, RM군 평균 41.3±12.7분으로 두 군간 차이를 보였다(P<0.05).

4. 임상 결과

술 후 임상결과는 PM군의 경우 술 전 Lysholm 점수 56.8±5.5(범위, 44-70)에서 술 후 85.1±5.8(범위, 77-94)로(P<0.001), IKDC 점수는 술 전 42.6±6.3(범위, 30-53)에서 술 후 77.2±6.3(범위, 68-92)로(P<0.001), RM군의 경우 술 전 Lysholm 점수 56.2±5.4(범위, 45-67)에서 술 후 87.4±3.9(범위, 82-95)로(P<0.001), IKDC 점수는 술 전 42.7±5.7(범위, 30-53)에서 술 후 89.6±2.9(범위, 84-95)로(P<0.001) 개선 되었다. 그러나 두 군간의 수술 전, 후의 Lysholm 점수, IKDC 점수의 차이는 없었다(P>0.05).

고 찰

본 연구는 내측 반월상 연골 후각 부착부 봉합술 시에 표층 내측측부인대 유리술 시행 여부에 따른 임상 결과 비교와 표층 내측측부인대 유리술 시행에 따른 합병증을 살펴봄으로써 그 안정성과 유용성을 살펴 보고자 함이었다.

표층 내측측부인대 유리술을 통해서 슬관절의 내측 구획의

Table 1. Patient Demographics & Preoperative Clinical Data

	PM group	RM group
No. of patient	20	32
Age at surgery (year), mean	55.2	54.6
Duration of follow-up (month), mean (range)	20.1 (12-60)	16.3 (12-24)
BMI, mean	26.81	26.68
Lysholm's score, pre-op, mean (range)	56.8 (44-70)	56.2 (45-67)
IKDC score, pre-op, mean (range)	42.6 (30-53)	42.7 (30-53)

BMI: body mass index, Per-op: pre-operative, IKDC: International Knee Documentation Committee subjective.

압력을 의미 있게 감소시킬 수 있다는 생역학적 연구 결과가 있으며,<sup>11)</sup> 관절경하 내측 유리술로 환자의 내측 슬관절 동통을 감소시켰다는 보고가 있다.<sup>5)</sup> 개방형 고위 경골 교정 절골술을 시행 시 많은 수술 방법에서 표층 내측측부인대 유리술이 시행되고 있고, 연구자들에 따라서 부분적으로 골막하 유리술을 시행하는 방법, 내측측부인대에 절개를 시행하는 방법 등을 사용한다.<sup>12-14)</sup> 이러한 내측측부인대 후에도 임상적으로 내측 불안정성은 보이지 않는 것으로 보고 되고 있다.<sup>12-14)</sup> 이는 표층 내측측부인대 외에 보존된 심층 내측측부인대, 반막양근, 가자미건의 내측두, 사형 슬와 인대 등이 역동적 안정화에 기여하고 있고,<sup>9)</sup> 절골부의 신연으로 인해 내측측부인대가 재긴장되며, 부분 유리된 내측측부인대에 의해 건-골 치유가 촉진되는 등에 의한 것이라고 할 수 있다.<sup>7)</sup>

관절경하 내측 반월상 연골 후각 부착부 봉합술이나 내측 반월상 연골 이식술 시 적절한 시야가 확보 되지 않으면 수술 자체가 어려워질 뿐만 아니라 의인성 연골 손상을 초래할 수 있다.<sup>15,16)</sup> 이에 여러 저자들은 후내측에 추가적인 삽입구를 만드는 방법,<sup>15)</sup> 관절적 내측측부인대 유리술,<sup>16)</sup> 수 분간 점진적인 힘을 가한 뒤 관절경을 시행하는 방법,<sup>17)</sup> pie-crusting 유리술을 시행하는 방법 등을 사용하고 있다.<sup>16,18)</sup>

저자들은 수술 시 동일 절개를 통하여 표층 내측측부인대 유리술을 시행하였으며, 이를 통해 적절한 시야 및 수술 공간을 확보할 수 있었다. 유리술은 후방의 사형 인대는 보존하면서 전방의 중방향 인대만을 거위발건 부착부에서 시작하여 원위로 경골 부착부의 50% 정도까지 골막하 박리하고, 근위로는 관절면을 넘지 않도록 경골 후내측 피질골 능선까지 골막하 박리를 시행하였다. 표층 내측측부인대는 경골 부착부에서 관절면으로 갈수록 넓어지는 형태를 보이기 때문에 원위부보다 근위부에서 보다 많이 시행할 수 있다. Pape 등<sup>7)</sup>의 사체 연구에 의하면 내측측부인대를 전 절제한 군과 표층 내측측부인대의 전방 부위만 절제한 군의 외반 부하 검사에서 큰 차이를 보이지 않았다고 한다. 이는 표층 내측측부인대 부분 절제만으로도 내측 구획의 충분한 이완을 가져올 수 있음을 뒷받침하여 준다. 경골 부착부 손상이 중간부위의 손상보다 치유에 오랜 시간이 걸린다는 보고가 있어,<sup>19,20)</sup> 저자들은 표층 내측측부인대 유리술 시 원위부까지 전부 유리하기 보다는 수술 시야를 확보할 수 있을 정도의 적절한 유리술이 필요할 것으로 사료되는 50% 정도까지만 박리하였다. 표층 내측측부인대는 혈액 공급이 풍부한 구조물로서 내측측부인대 손상 후 출혈, 염증(72시간), 회복과 재생(6주), 리모델링(1년)의 과정을 거친다.<sup>20)</sup> 그러나 장시간 부목고정보다는 조기의 관절 운동이 치유를 촉진시키고 생역학적 특성을 개선한다는 동물실험 결과를 바탕으로 최근에는 내측측부인대 손상 후 조기 재활을 시행하는 것에 초점이 맞추어져 있다.<sup>21-24)</sup> 이에 따라 저자들은 RM군에게 6주간 내측측부인대 보조기를 착용하게 하는 대신에 관절 운동 각도에는 제한을 두지 않았다.

저자들은 수술 시 동일 절개를 통하여 표층 내측측부인대

유리술을 시행하였으며, 이를 통해 적절한 시야 및 수술 공간을 확보할 수 있었다. 표층 내측측부인대 유리술 시 내측 반월상 연골 후각부에서의 술기가 쉬워져 내측 공간이 확보되지 않는 환자에서 사용하였던 후내측 삽입구를 추가적으로 사용하지 않아도 되었기에 압박대 사용 시간은 PM군보다 11분 이상 단축되었다. 외반 부하 방사선을 시행하여 객관적인 외반 불안정성을 평가하지 못한 것은 이 연구의 한계점이나 수술 후 3개월 추시 상 표층 내측측부인대 유리술과 관련하여 임상적으로 의미 있는 합병증은 없었으므로 추가적 방사선 부하 검사를 시행하지 않고, 이학적 부하 검사 및 환자의 주관적 불안정성으로 판단하였다. 다만, 5명의 환자에서 이학적 검사상 grade I의 불안정성이 지속적으로 관찰되었는데, 이는 내측 구획 관절염으로 인해 관절 간격이 좁아지면서 내측측부인대의 이완이 발생하고 정도의 불안정성을 보인 것으로 사료된다.<sup>7)</sup> 임상 결과도 두 군에서 1년 추시 상 의미 있게 개선되었으며, 두 군간의 의미 있는 차이는 없었다.

본 연구는 후향적 연구여서 두 그룹을 선정하는데 있어서 선택 바이어스가 있을 수 있다는 것과 내측 반월상 연골 후방 부착부의 치유 여부를 직접적으로 비교하지는 못하였다는 한계가 있다. 추후 자기공명영상 검사 혹은 이차적 관절경 검사를 통하여 내측 반월상 연골 후방 부착부의 치유를 확인하는 것을 고려해 볼 수 있겠다. 향후 지속적인 추시 및 치료 결과에 대한 연구가 필요하겠다.

## 결 론

내측 반월상 연골 후각 기시부 봉합술 시 관절간격이 협소한 환자에서 내측측부인대 유리술을 시행하여 충분한 시야를 확보할 수 있었고, 이를 통해 수술 시간을 단축할 수 있었을 뿐만 아니라 술 후 임상적으로 의미 있는 잔존 불안정성을 남기지 않았다. 따라서 이 시술은 내측 반월상 연골 후각 기시부 봉합술 시 안전하고 유용한 술기이다.

## REFERENCES

1. Gomoll AH. High tibial osteotomy for the treatment of unicompartmental knee osteoarthritis: a review of the literature, indications, and technique. *Phys Sportsmed.* 2011;39:45-54.
2. Kim SB, Ha JK, Lee SW, et al. Medial meniscus root tear refixation: comparison of clinical, radiologic, and arthroscopic findings with medial meniscectomy. *Arthroscopy.* 2011;27:346-54.
3. Kim YJ, Kim JG, Chang SH, Shim JC, Kim SB, Lee MY. Posterior root tear of the medial meniscus in multiple knee ligament injuries. *Knee.* 2010;17:324-8.
4. Ha JK, Sung JH, Shim JC, Seo JG, Kim JG. Medial meniscus allograft transplantation using a modified bone

- plug technique: clinical, radiologic, and arthroscopic results. *Arthroscopy*. 2011;27:944-50.
5. Lyu SR. Arthroscopic medial release for medial compartment osteoarthritis of the knee: the result of a single surgeon series with a minimum follow-up of four years. *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90:1186-92.
  6. Hernigou P, Medevielle D, Debeyre J, Goutallier D. Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity. A ten to thirteen-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am*. 1987;69:332-54.
  7. Pape D, Duchow J, Rupp S, Seil R, Kohn D. Partial release of the superficial medial collateral ligament for open-wedge high tibial osteotomy. A human cadaver study evaluating medial joint opening by stress radiography. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006;14:141-8.
  8. Ogden S, Mukherjee DP, Keating ME, Ogden AL, Albright JA, McCall RE. Changes in load distribution in the knee after opening-wedge or closing-wedge high tibial osteotomy. *J Arthroplasty*. 2009;24:101-9.
  9. LaPrade RF, Engebretsen AH, Ly TV, Johansen S, Wentorf FA, Engebretsen L. The anatomy of the medial part of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:2000-10.
  10. Wijdicks CA, Griffith CJ, LaPrade RF, et al. Medial knee injury: Part 2, load sharing between the posterior oblique ligament and superficial medial collateral ligament. *Am J Sports Med*. 2009;37:1771-6.
  11. Agneskirchner JD, Hurschler C, Wrann CD, Lobenhoffer P. The effects of valgus medial opening wedge high tibial osteotomy on articular cartilage pressure of the knee: a biomechanical study. *Arthroscopy*. 2007;23:852-61.
  12. Kolb W, Guhlmann H, Windisch C, Kolb K, Koller H, Grützner P. Opening-wedge high tibial osteotomy with a locked low-profile plate. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:2581-8.
  13. Sim JA, Kwak JH, Yang SH, Choi ES, Lee BK. Effect of weight-bearing on the alignment after open wedge high tibial osteotomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18:874-8.
  14. Song EK, Seon JK, Park SJ, Cho NY. Open wedge high tibial osteotomy with Aescula® plate. *J Korean Orthop Assoc*. 2009;44:336-43.
  15. Ahn JH, Wang JH, Yoo JC, Noh HK, Park JH. A pull out suture for transection of the posterior horn of the medial meniscus: using a posterior trans-septal portal. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2007;15:1510-3.
  16. Park YS, Moon HK, Koh YG, et al. Arthroscopic pullout repair of posterior root tear of the medial meniscus: the anterior approach using medial collateral ligament piecrusting release. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19:1334-6.
  17. Jung KA, Kim SJ, Lee SC, Jeong JH, Song MB, Lee CK. Arthroscopic repair of the posterior horn of the medial meniscus with opening wedge high tibial osteotomy: surgical technique. *J Knee Surg*. 2009;22:255-8.
  18. Jo CH, Yoon KS, Lee JH, et al. Under-meniscal portal: an alternative portal for an easy access to the medial and lateral menisci. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2009;17:1344-6.
  19. Ambacher T, Jurowich C, Nachtkamp J, Paar O. Microangiographic evaluation of vascular supply of the medial collateral ligament of the knee joint. *Unfallchirurg*. 2000;103:208-14.
  20. Creighton RA, Spang JT, Dahners LE. Basic science of ligament healing: medial collateral ligament healing with and without treatment. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2005;13:145-50.
  21. Miyamoto RG, Bosco JA, Sherman OH. Treatment of medial collateral ligament injuries. *J Am Acad Orthop Surg*. 2009;17:152-61.
  22. Reider B. Medial collateral ligament injuries in athletes. *Sports Med*. 1996;21:147-56.
  23. Reider B, Sathy MR, Talkington J, Blyznak N, Kollias S. Treatment of isolated medial collateral ligament injuries in athletes with early functional rehabilitation. A five-year follow-up study. *Am J Sports Med*. 1994;22:470-7.
  24. Thornton GM, Johnson JC, Maser RV, Marchuk LL, Shrive NG, Frank CB. Strength of medial structures of the knee joint are decreased by isolated injury to the medial collateral ligament and subsequent joint immobilization. *J Orthop Res*. 2005;23:1191-8.

## 초 록

**목적:** 내측 반월상 연골 후각 부착부 봉합술 시 시행하는 표층 내측측부인대 유리술의 유용성 및 안전성에 대해 연구하고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2006년 4월부터 2010년 9월까지 표층 내측측부인대 유리술을 시행하지 않고 내측 반월상 연골 후각 부착부 봉합술을 시행한 환자 20명(PM군)과 표층 내측측부인대 유리술을 시행하고 봉합술을 시행한 시행한 환자 32명(RM군)을 대상으로 하였다. 동반 수술을 시행한 환자는 제외하였다. 안정성 검사로 술 후 3개월, 1년 추시 시 압통, 주관적 불안정성 및 외반 부하 검사를 시행하였고, 유용성 검사로 압박대 사용시간을 비교하였고, 임상 결과는 Lysholm 점수와 International Knee Documentation Committee (IKDC) 점수로 평가하였다.

**결과:** 전례에서 표층 내측측부인대 유리술과 관련하여 임상적으로 의미 있는 합병증은 없었다. 술 후 3개월 및 1년 추시 관찰 시 압통, 주관적 불안정성에서 음성을 보였으며, 5명의 환자에서 외반 부하 검사상 grade I의 불안정성을 보였다. 압박대 사용 시간은 PM군  $53.5 \pm 13.6$ 분, RM군  $41.3 \pm 12.7$ 분으로 두 군간 차이를 보였다( $P < 0.05$ ). 술 후 임상결과는 PM군은 술 전 Lysholm 점수  $56.8 \pm 5.5$ 에서 술 후  $85.1 \pm 5.8$ 로( $P < 0.001$ ), 술 전 IKDC 점수  $42.6 \pm 6.3$ 에서 술 후  $77.2 \pm 6.3$ 로( $P < 0.001$ ), RM군은 술 전 Lysholm 점수  $56.2 \pm 5.4$ 에서 술 후  $87.4 \pm 3.9$ 로( $P < 0.001$ ), 술 전 IKDC 점수  $42.7 \pm 5.7$ 에서 술 후  $89.6 \pm 2.9$ 로( $P < 0.001$ ) 개선되었다. 두 군간 수술 전, 후의 Lysholm 점수, IKDC 점수 차이는 없었다( $P > 0.05$ ).

**결론:** 표층 내측측부인대 유리술은 슬관절 내측 수술 시 시야 확보에 유리하며, 수술 시간을 줄일 수 있고, 임상적 의미 있는 잔존 불안정성을 남기지 않아 내측 반월상 연골 후각 부착부 봉합술 시 유용한 것으로 사료된다.

**색인 단어:** 내측측부인대, 내측측부인대 유리술, 내측 반월상 연골 후각 부착부 봉합술