



## 외측 반월상 연골 경골 후방 부착부 파열의 관절경적 All-Inside 봉합술 - 수술 술기 -

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정형외과학교실

안진환 · 이등훈 · 장문종

### Arthroscopic All Inside Repair of Lateral Meniscus Root Tear -Technical note-

Jin Hwan Ahn, M.D., Dong Hoon Lee, M.D., Moon Jong Chang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Samsung Medical Center  
Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** The authors introduce a new technique of arthroscopic all inside repair using anterolateral and anteromedial portals for lateral meniscus root complete radial tear in patients who underwent concurrent anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction.

**Operative technique:** Arthroscope is placed through anteromedial portal and suture hook (Linvatec™, Largo, Florida, USA) is delivered through anterolateral portal. By rotating the suture hook, it penetrates posterior horn of the torn meniscus from femoral to tibial surface for vertical orientation. PDS No. 1 (Ethicon™, Somerville, NJ, USA) is delivered through the suture hook, and then it is withdrawn. Both end of PDS No. 1 are taken out through the anterolateral portal. MAXON 2-0 (Syneture™, Norwalk, Connecticut, USA) is used to penetrates remnant of tibial attachment of the torn meniscus from tibial to femoral surface in a same manner. MAXON 2-0 is changed for PDS No. 1 from tibial to femoral surface by shuttle relay technique. PDS No. 1 is tied using SMC (Samsung Medical Center) knot.

**Conclusion:** All inside repair is a useful technique to achieve anatomical repair and to restore the hoop tension in lateral meniscus root complete radial tear.

**KEY WORDS:** Lateral Meniscus, Root Tear, Hoop Tension, All Inside Repair

#### 서 론

외측 반월상 연골 경골 후방 부착부 근방의 완전 방사상 파열의 빈도는 드물며, 발생 시에는 단독 손상보다는 전방십자인대 파열과 동반되는 경우가 많다. 그러나 그 진단이 어려워 간과하는 경우가 많다. 또한 진단하여도 봉합 술기가 어려워 대부분의 경우에 부분절제를 시행한다. 반월상 연골은 체중

부하, 충격 흡수, 관절의 안정성 및 윤활 기능, 위치 감각 기능 등에 중요한 구조로서<sup>6,10-12)</sup>, 경골 후방 부착부 완전 방사상 파열의 경우에 부분 절제술 시행 시 연골 장력(hoop tension)이 소실된 상태가 되어 조기 퇴행성 관절염이 초래될 수 있다<sup>3)</sup>. 이 경우에 저자들은 전방십자인대 재건술과 함께 전외측 및 전내측 도달법을 이용한 all-inside 봉합 술을 이용하여 반월상 연골 봉합을 시술하여 온 바, 이 술기를 소개하고자 한다.

#### 수술 술기

##### 1. 진단

반월상 연골 경골 후방 부착부 근방의 완전 방사상 파열의

\* Address reprint request to  
Moon Jong Chang, M.D.  
Department of Orthopedic Surgery, Samsung Medical Center,  
Sungkyunkwan University School of Medicine,  
50 Ilwon-dong, Kangnam-gu, Seoul 135-710, Korea  
Tel: 82-2-3410-1226, Fax: 82-2-3410-0061  
E-mail: moonjongchang@yahoo.co.kr

진단에 MRI 소견이 매우 중요하다. 슬관절 후방부의 관상면 상 외측 반월상 연골의 완전 방사상 파열에 의한 연골 후각부의 단절 소견과 외측 전위가 관찰되며(Fig. 1A), 외측 반월상 연골 중각부가 경골 고평부 경계에 비하여 외측으로 돌출된 것이 관찰된다(Fig. 1B).

**2. 슬관절 관절경 기본 검사**

먼저 전외측 도달법으로 기본적인 관절경적 관찰을 시행하여 관절 내 이상 소견을 모두 확인한다. 특히 반월상 연골 경골 후방 부착부는 관절경 검사 시 관찰하기가 어려운 부분으로 간과하기가 쉬워 면밀한 관찰이 요구된다.

**3. 봉합용 갈고리 통과**

대부분의 외측 반월상 연골 경골 후방 부착부 파열은 내측 반월상 연골의 경우와 달리 기시부에서 어느 정도의 거리를 두고 발생하게 되어 all inside 봉합술이 가능하다. 그러나 파열된 후각부는 외측으로 전위되어 있는 경우가 많아 봉합용 갈고리를 이용하여 한번에 봉합하기는 힘들어 두 번의 봉합을 시행하여 연결 후 하나의 봉합을 만드는 방법을 쓰게 된다.

먼저 관절경을 전내측 도달법으로, 곧은 봉합용 갈고리 (straight suture hook, Linvatec™, Largo, Florida, USA)를 전외측 도달법으로 위치시킨다. 봉합용 갈고리를 들어서 외측 반월상 연골 후각부 파열단의 대퇴골측 면에서 경골측 면으로 수직으로 통과시킨다. 이후 봉합용 갈고리에 미리 삽입되어있던 PDS No. 1 (Ethicon™, Somerville, NJ, USA)봉합사를 손잡이 부위에 연결되어 있는 봉합사 전진 시스템을 이용하여 충분히 전진시킨다. 봉합용 갈고리를 제거

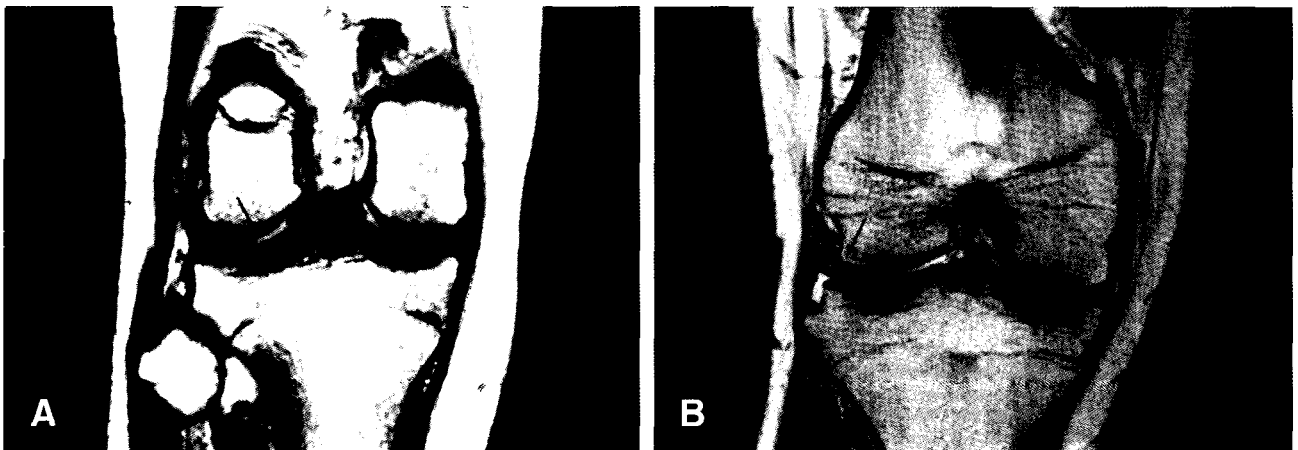


Fig. 1. (A) Coronal proton density image of the right knee demonstrates displaced posterior horn of lateral meniscus due to complete radial tear and (B) lateral extrusion of meniscus.

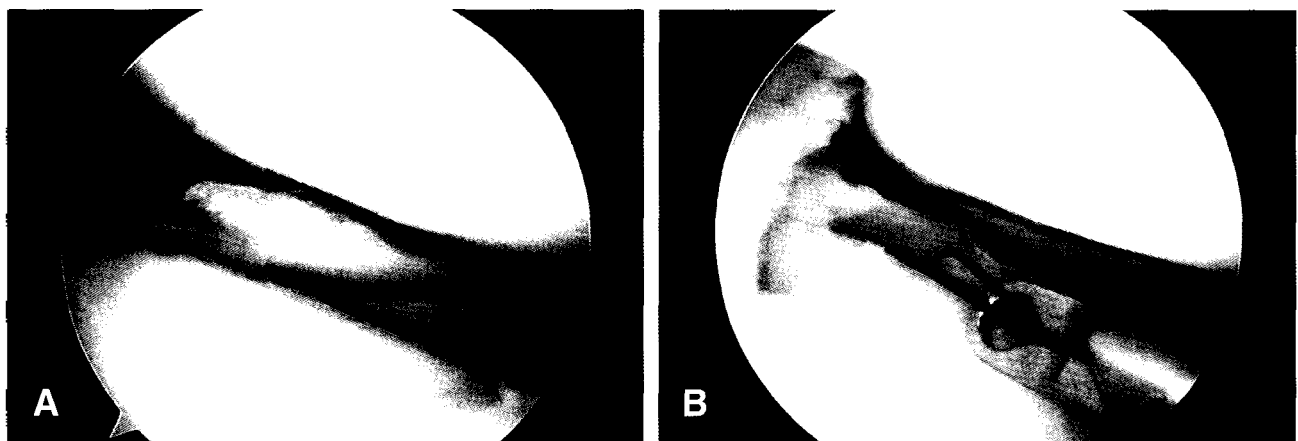


Fig. 2. (A) Arthroscopic view from the anteromedial portal. By rotating the suture hook, it penetrates the posterior horn of the torn meniscus from femoral surface to tibial surface of the meniscus for vertically oriented suture. (B) Both tibial side suture materials are held together and retrieved out of anterolateral portal by the suture retriever at the same time. Soft tissue entrapped between the suture materials can be eliminated by this procedure.

한 후 suture retriever (Linvatec™, Largo, Florida, USA)를 이용하여 반월상 연골의 대퇴골 면과 경골 면에 나와 있는 봉합사를 전외측 도달법 입구를 통하여 밖으로 빼낸 후 대퇴골 면으로 나와 있는 봉합사는 끝이 흰 지혈감자를, 경골 면으로 나와 있는 봉합사에는 검은 지혈감자를 이용하여 연골의 상하로 나와 있는 봉합사를 구분하여 표시해 놓는다 (Fig. 2A). 파열 부 내측 단에 대하여는 구별을 위하여 색깔이 다른 MAXON 2-0 (Syneture™, Norwalk, Connecticut, USA) 봉합사를 이용하게 되며 봉합용 갈고리를 경골측 면에서 대퇴골측 면으로 통과 시키게 되며 반월상 연골의 대퇴골 면과 경골 면에 나와 있는 봉합사를 suture retriever를 이용하여 전외측 도달법 입구를 통하여 밖으로 빼낸 후 PDS No. 1 봉합사와 같은 방법으로 지혈감자를 이용하여 표시해 둔다.

#### 4. 봉합사의 교체

shuttle relay 방식으로 경골 부착부 파열단의 MAXON 2-0 봉합사를 후각부 파열단의 PDS No.1 봉합사로 교체하게 되는데, 검은 지혈감자로 표시해 두었던 경골 면에 위치한 봉합사의 양 끝을 이용한다. 이 때 전외측 도달법 입구를 통하여 경골 측의 두 봉합사를 suture retriever를 이용하여 밖으로 한번에 같이 빼내어 봉합사 교체 시 전외측 도달법의 연부

조직이 포착되는 것을 방지해 주도록 한다 (Fig. 2B). MAXON 2-0 봉합사의 끝 10-20 cm 상방 부위에서 후각부 파열단의 경골 면에 위치한 PDS No.1 봉합사를 이용해 결찰을 시행 한 후 (Fig. 3A), 흰 지혈 감자로 표시해 두었던, 경골 부착부 파열단의 대퇴골 면 MAXON 2-0를 당겨 PDS No.1 봉합사가 파열부 양측으로 통과하도록 한다 (Fig. 3B). 이후 반월상 연골의 대퇴골 면에 나와 있는 PDS No.1 봉합사를 suture retriever를 이용하여 동시에 전외측 도달법 입구를 통하여 밖으로 다시 한번 빼내어 봉합사 결찰 시 전외측 도달법에 연부조직이 포착되는 것을 방지해 주도록 한다

#### 5. 봉합사의 결찰

전외측 도달법 입구를 통하여 관절 밖으로 나온 봉합사의 양쪽 끝 부위를 잡고, 관절 밖에서 SMC (Samsung Medical Center) 매듭<sup>5)</sup>을 시행하고 knot pusher (Linvatec™, USA)를 이용하여 매듭이 지어진 봉합사를 관절 내로 전진시켜 연골 봉합부위에 위치 시킨 후 외측으로 전위되었던 연골 후각부가 해부학적 위치로 정복되는 것을 확인한 후 매듭을 꼭 조인다. 시술 과정을 관절경으로 주의 깊게 관찰하면서 2~3개의 half-hitch 매듭을 더해 고정된 후 봉합사 절단기를 관절 내로 삽입하여 매듭의 상부에서 봉합사를 절단한다. 프로브 (probe)로 확실한 봉합이 되었는지 검사하며



Fig. 3. (A, B) MAXON 2-0 suture is changed by PDS No.1 suture by use of shuttle relay technique. (C) Anatomic coaptation of the lateral meniscus root tear with 3 all inside sutures.



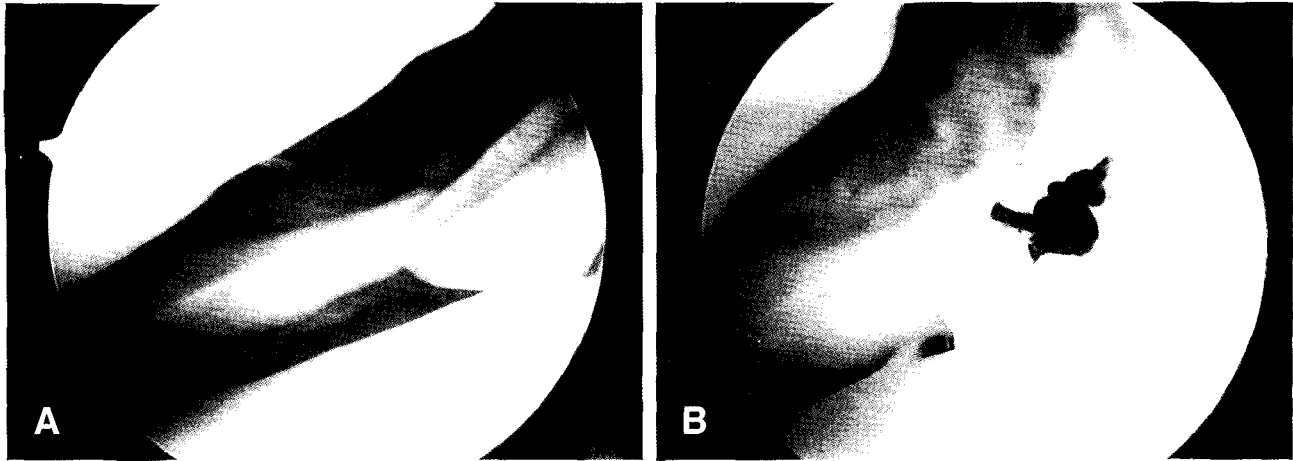


Fig. 4. (A) Arthroscopic view from the anteromedial portal shows lateral meniscus root tear (B) Anatomic coaptation of the lateral meniscus root tear with 1 all inside suture.

필요에 따라 같은 요령으로 1~2개의 추가 봉합을 시행할 수 있다(Fig. 3C, 4A, 4B).

### 6. 수술 후 재활

수술 후 재활은半月상 연골 봉합을 해칠 수 있는 관절의 압박력을 줄이고 동시에 재건된 십자인대를 보존 할 수 있도록 하는 데 중점을 두었다. 슬관절은 발사할 때까지 2주간 0° 굴곡 상태로 부목으로 고정하였다. 슬관절 운동은 수술 후 2주 후부터 보조기를 착용하여 매주마다 슬관절의 운동범위를 15~30°씩 점차 증가시켜 6주까지 90° 이상 굴곡이 가능하도록 하였다. 쭈그리고 앉는 자세나 120° 이상으로 심하게 굴곡하는 것은 봉합부에 재 파열을 유발시킬 수 있기 때문에 봉합 후 8주까지 제한하였다. 재건된 전방십자인대와 봉합부위의 보호를 위해 수술 후 첫 6주간은 목발을 이용하여 부분 체중 부하를 하게 하였으며 이후 전 체중부하를 시작하게 하였다.

### 고 찰

전방 십자 인대 손상 환자에서半月상 연골 파열의 동반 빈도는 저자들마다 차이가 있으나 급성 손상의 경우는 16%에서 82%까지 보고되고 있으며, 만성 손상의 경우에는 높게는 96%까지도 보고되고 있다<sup>9)</sup>.

전방 십자 인대 수술 시 우연히 발견된 무증상의 외측半月상 연골 파열의 경우에 있어서 보존적 치료만으로 만족할 만한 결과를 보고한 논문이 있으나<sup>10)</sup>, 이는 수술 시 우연히 발견된 파열을 대상으로 하였으며 이 중 방사상 파열은 안정 파열의 경우였다. 또한 평균 추시 기간이 2.6년으로서 장기간의 추시가 필요할 것으로 생각된다. 또한半月상 연골 경골 후방 부착부 완전 방사상 파열의 경우에는 연골 장력의 소실로 인하여半月상 연골 고유의 기능이 소실되어 이는 완전 절제 상

태와 같은 상태가 될 수 있다. 빈 등<sup>11)</sup>은 내측半月상 연골 후각부의 방사상 파열 환자를 대상으로 관절경적 부분 절제술을 이용하여 통증의 경감을 얻었다고 하였으나 대부분의 환자에서 관절의 퇴행성 변화가 동반되어 있어 연골 고유의 기능보다는 효과적 통증 경감에 그 의미를 두었다.

半月상 연골의 보존은 퇴행성 관절염의 진행을 늦출 수 있을 뿐만 아니라<sup>12)</sup>, 전방 십자 인대 손상과 동반된 경우에 있어서는 부가적인 안정성에 대한 지원도 기대해 볼 수 있다<sup>13)</sup>. 또한 전방 십자 인대 재건 수술에 대상이 되는 환자들이 비교적 젊은 나이의 활동력이 좋은 것을 고려할 때 외측半月상 연골 경골 후방 부착부 완전 방사상 파열로 인하여 연골 장력이 소실되어 있는 경우에는 부분 절제술 보다 봉합술이 적절한 치료로 생각된다.

대부분의 내측半月상 연골 후각부의 방사상 파열은 골 부착부에서 발생하므로 골 터널을 이용한 pull out 봉합술을 시행하여야 한다. 그러나 외측半月상 연골 경골 후방 부착부 파열의 경우에는 골 부착부에 일부半月상 연골이 남아 있는 경우가 대부분으로 all inside 봉합이 가능하다.

외측半月상 연골 경골 후방 부착부 파열의 치료로 Shino 등<sup>14)</sup>은 기시부 5 mm 후방에서 골 터널에 삽입하는 방식의 수기를 보고한 적이 있으나 이는 해부학적 위치의 복원이 아니라라는 점에서 장기 추시 결과가 필요할 것으로 생각되며, 김 등<sup>15)</sup>은 내측半月상 연골 후방 골 기시부 파열 환자를 대상으로 하여 pull out 봉합술을 이용하여 해부학적 복원을 시도하였으나, 골 터널을 형성해야 하는 슬기로서 전방 십자 인대 재건술과 함께 시행할 시에는 수술 시간의 연장 및 전방 십자 인대 재건을 위한 경골 측 터널과의 중첩 문제 등이 발생할 수 있다. 반면 저자들이 시행 해 온 all inside 봉합술은 파열 부위를 수직으로 봉합하는 장점이 있을 뿐만 아니라, 한번에 봉합하기 힘든, 전위되어 있는半月상 연골을 두 개의 봉합사를 이용하여 결찰하는 형태의 shuttle relay의 방식을 이용함으로

써 조직 손상을 최소화하고 고가의 shuttle relay 사용 시 드는 비용을 줄일 수 있다는 장점이 있다. 또한 관절경 시술 시에 기본적으로 형성하게 되는 전외측 및 전내측 도달법을 이용하는 술기로서 비교적 간단한 방법으로 해부학적 봉합 및 반월상 연골의 연골 장력을 효과적으로 회복시켜 줄 수 있는 방법으로 생각된다.

## 결 론

본 술기를 시행하여 외측 반월상 연골 후방 부착부 파열을 해부학적으로 봉합할 수 있으며 또한 반월상 연골의 연골 장력을 효과적으로 회복시켜 줄 수 있을 것으로 생각된다.

## REFERENCES

- 1) **Bin SI, Kim JM and Shin SJ:** Radial tears of the posterior horn of the medial meniscus. *Arthroscopy*, 20:373-378, 2004.
- 2) **Fitzgibbons RE and Shelbourne KD:** "Aggressive" nontreatment of lateral meniscal tears seen during anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 23:156-159, 1995.
- 3) **Johnson RJ, Kettelkamp DB, Clark W and Leaverton P:** Factors effecting late results after meniscectomy. *J Bone Joint Surg Am*, 56:719-729, 1974.
- 4) **Kim DW MJ, Kim MG and Kim JG:** Pull-out repair for root tear of medial meniscus. *Journal of Korean Arthroscopy Soc.*, 9:40-45, 2005.
- 5) **Kim SH and Ha KI:** The SMC knot--a new slip knot with locking mechanism. *Arthroscopy*, 16:563-565, 2000.
- 6) **Levy IM, Torzilli PA and Warren RF:** The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee. *J Bone Joint Surg Am*, 64:883-888, 1982.
- 7) **Rangger C, Klestil T, Gloetzer W, Kemmler G and Benedetto KP:** Osteoarthritis after arthroscopic partial meniscectomy. *Am J Sports Med*, 23:240-244, 1995.
- 8) **Shino K, Hamada M, Mitsuoka T, Kinoshita H and Toritsuka Y:** Arthroscopic repair for a flap tear of the posterior horn of the lateral meniscus adjacent to its tibial insertion. *Arthroscopy*, 11:495-498, 1995.
- 9) **Smith JP, 3rd and Barrett GR:** Medial and lateral meniscal tear patterns in anterior cruciate ligament-deficient knees. A prospective analysis of 575 tears. *Am J Sports Med*, 29:415-419, 2001.
- 10) **Voloshin AS and Wosk J:** Shock absorption of meniscectomized and painful knees: a comparative in vivo study. *J Biomed Eng*, 5:157-161, 1983.
- 11) **Walker PS and Erkman MJ:** The role of the menisci in force transmission across the knee. *Clin Orthop Relat Res*:184-192, 1975.
- 12) **Wilson AS, Legg PG and McNeur JC:** Studies on the innervation of the medial meniscus in the human knee joint. *Anat Rec*, 165:485-491, 1969.

## 초 록

**목적:** 전방 십자 인대 손상과 동반된 외측 반월상 연골 경골 후방 부착부 완전 방사상 파열 환자에서 전외측 및 전내측 도달법을 통한 all-inside 봉합 술기를 시술하여 온 바, 이를 소개하고자 한다.

**수술 술기:** 관절경을 전내측 도달법으로, 봉합용 갈고리(suture hook, Linvatec™, Largo, Florida, USA)를 전외측 도달법으로 관절에 삽입한 상태에서 봉합용 갈고리를 틀어서 외측으로 전위된 외측 반월상 연골 후각부 파열단의 대퇴골측 면에서 경골측 면으로 수직으로 통과시킨다. 갈고리 내로 PDS No. 1 (Ethicon™, Somerville, NJ, USA)를 통과시킨 후 봉합용 갈고리를 빼내고 전외측 도달법 입구로 봉합사의 양끝을 뽑아낸다. MAXON 2-0 (Syneture™, Norwalk, Connecticut, USA)를 봉합용 갈고리를 이용하여 경골 부착부 파열단 경골측 면에서 대퇴골측 면으로 봉합사를 수직으로 통과시켜 양끝을 전외측 도달법 입구로 빼내어 두 봉합사의 경골 측 끝 중 PDS를 MAXON에 결찰하여 MAXON의 대퇴골측 끝을 전외측 도달법으로 당겨 이를 PDS로 교체한 뒤 SMC(Samsung Medical Center) knot를 이용하여 결찰한다.

**결론:** 본 술기를 시행하여 외측 반월상 연골 후방 부착부 파열을 해부학적으로 봉합할 수 있으며 또한 반월상 연골의 연골 장력(hoop tension)을 효과적으로 회복시켜 줄 수 있을 것으로 생각된다.

**색인 단어:** 외측 반월상 연골, 경골 후방 부착부 파열, 연골 장력, All-Inside 봉합술