

## 버팀대응력 회복을 위한 아탈구된 내측 반월상 연골의 Suture anchor를 이용한 정복술 - 술기 보고 -

차의과학대학교 분당차병원 정형외과학교실, 구미차병원 정형외과학교실<sup>1</sup>

김재화 · 이윤석<sup>1</sup> · 김 철 · 한승철

### Arthroscopic Reduction of Subluxed Medial Meniscus using Suture Anchor for Restoration of Hoop Stress - Technical Note -

Jaw-Hwa Kim, M.D., Yoon-Seok Lee, M.D.<sup>1</sup>, Chul Kim, M.D, Seung-Chul Han, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, CHA Bundang Medical Center and CHA Gu-mi Medical Center<sup>1</sup>,  
CHA University, Seongnam, Korea

**Purpose:** The authors introduce a new technique of arthroscopic reduction of subluxed medial meniscus using suture anchor for the restoration of hoop stress.

**Operative Technique:** Anterolateral, anteromedial, and medial midpatellar arthroscopic portal are used. Arthroscope was inserted through anterolateral portal. Through the scope, we confirmed subluxation of medial meniscus. Transection of menisci including radial and root tear were excluded. We released the anterior horn of medial meniscus through anteromedial and burred the future insertion site of suture anchor. After inserting suture anchor through medial midpatellar portal, we used 90 degree suture hook and no.2 Nylon to retrieve the suture of inserted anchor. We tied the suture by sliding knot-tying method. Weight bearing was limited for 6 weeks postoperatively.

**Conclusion:** Arthroscopic retightening of medial meniscus is less invasive, conserving and progressed method for subluxed meniscus.

**KEY WORDS:** Subluxed medial meniscus, Arthroscopic reduction, Suture anchor

### 서 론

반월상 연골은 슬관절의 체중 부하 시 하중의 분산 및 관절의 안정화, 관절면의 윤활 기능 등에 관여하는 것으로 알려져 있다<sup>1)</sup>. 이러한 반월상 연골의 손상은, 관절면에 가해지는 하중 및 충격을 분산 시키는 본래의 기능에 장애를 가져오고, 결과적으로 골관절염을 유발시킨다. 반월상 연골 파열의 치료에는 부분절제, 전절제, 봉합술 등의 방법이 사용되어 진다.

이 중, 불가피한 경우를 제외하면 반월상 연골의 파열 및 손상에 있어서 부분절제 및 전절제 보다는 보존적 요법이 치료의 근간이 되고 있으며, 이는 반월상 연골의 완전 절제보다는 부분 절제에서 상대적으로 골관절염이 덜 호발하는 보고를 통해 합리화 되고 있다<sup>2)</sup>.

외상에 의하지 않은 슬관절의 퇴행성 변화는 일반적으로, 반복되는 하중에 골 및 연골 등이 과도하게 노출되며 점차 악화 된다. 이때 관절의 지지구조 중 중요한 비중을 차지하는 반월상 연골의 안정성 소실도 슬관절의 퇴행성 변화의 원인이 된다<sup>3)</sup>. Clancy 등<sup>4)</sup>은 내측 반월상 연골 전각의 방사상 변위에 대하여 소개한 바 있는데, 이러한 반월상 연골의 아탈구가 퇴행성 관절염의 선행 원인이라는 여러 연구들이 있다. Adams 등<sup>5)</sup>은 초기 관절강 감소가 관절 연골의 손실로 인해 발생하기 보다는 반월상 연골의 아탈구로 발생한다고 보고하

\* Address reprint request to

Yoon-Seok Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, CHA Gumi Medical Center, CHA University

855 Hyungkok-dong, Gumi-si, Gyeongsangbuk-do, 730-040, Korea

Tel: 82-31-780-5289, Fax: 82-31-708-3578

E-mail: drjkim@dreamwiz.com

였으며, Lerer 등<sup>2)</sup>은 경증의 퇴행성 슬관절 환자에서도 3 mm 이상의 반월상 연골 아탈구가 확인 되어 아탈구가 퇴행성 변화에 선행됨을 밝히고 있다. Kenny 등<sup>3)</sup>은 MRI상의 내측 반월상 연골의 내측 아탈구는 방사선학적 골관절염 소견에 선행하며, 내측 반월상 연골의 내측 전위가 증가할수록 압력의 집중도가 증가하고, 결과적으로 관절 연골의 손상 및 골관절염으로의 진행을 유발시킨다 하였다.

현재까지 중등도 이하로 퇴행성 변화가 진행된 슬관절에서 보존적 치료에 반응하지 않는 경우 특별한 치료법이 없는 상태로, 저자들은 골관절염의 선행인자로써의 내측 반월상 연골의 내측 전위에 대한 관절경적 정복술을 소개하고자 한다.

## 수술 술기

### 1. 환자의 선택

반월상 연골의 내측 전위가 의심되는 환자의 선별에 있어서 슬관절 내측 관절염의 동통을 호소하는 환자들의 기립시의 슬관절 전후 사진을 촬영하였다. 방사선 사진상에서 이미 연골하 낭종, 골극의 형성, 연골하 골의 경화 등의 진행된 골관절염의 병변이 있는 경우는 대상에서 제외 하였고, 60세 이하의 상대적으로 젊은 환자에 있어서 MRI 촬영을 하였다. MRI 소견상 반월상 연골의 파열이 없는 환자에서 MRI 상에서 측정된 Kenny의 Medial displacement index<sup>4)</sup>가 0.5 이상이며(Fig. 1), 관절연골의 손상이 경미한 경우(outer-bridge grade II 이하)를 본 술기의 대상으로 하였다.

### 2. 슬관절 관절경 기본 검사

전내측, 전외측, 내측 도달법을 기본으로 시행하였으며, 내

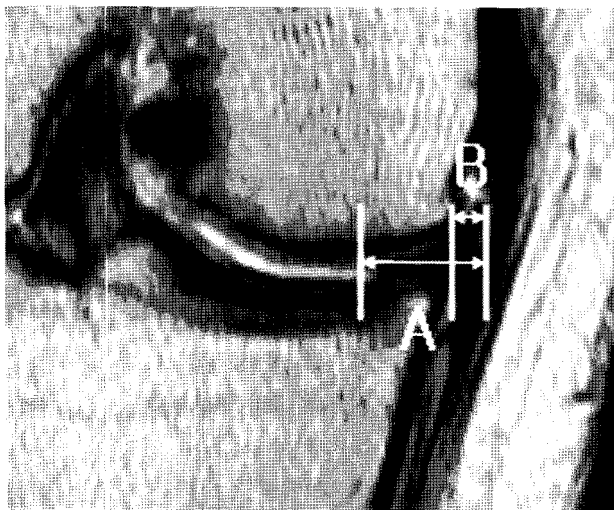


Fig. 1. The ratio of overhang to width is the meniscal displacement index. The figure represents the midcoronal MR image. A. meniscal width, B. meniscal overhang.

측 삽입구는 전내측 접근 위치에서 2.5 cm 정도 더 상방에서 접근한다. 전내측, 전외측 도달법 시행후 관절내 기타 이상 소견을 먼저 확인한다. 특히, 반월상 연골 후방의 방사상 파열 여부 등을 확인하여, 파열에 의한 아탈구는 본 술기의 대상에서 제외 하였다.

### 3. 내측 반월상 연골의 유리

직접적인 본 술기의 첫 단계로 반월상 연골의 아탈구의 정도를 탐식자(probe) 등을 이용하여 반월상 연골판을 내측으로 전위 시켜 연골판의 아탈구 정도와 긴장도를 확인한 후, 내측 반월상 연골 전각의 경골 접합부를 확인한다. 재봉합시 버팀대응력을 충분히 회복할 수 있도록 내측 삽입구를 동해 곧은 가위(straight scissor)를 삽입하여 내측 반월상 연골 전방부를 유리 시킨다(Fig. 2).

### 4. 봉합 나사(suture anchor) 위치 결정 및 피질골의 박리

봉합 나사(suture anchor)를 삽입하는 위치는 긴장도가 감소해 있는 내측 반월상 연골의 긴장도 증가를 위하여 반월판 관상인대의 거시부보다 외후방에 위치시킨다(Fig. 3). 관절경 상으로 전방 십자인대의 경골 부착부를 확인하고, 십자인대에 방해가 되지 않도록 주의한다. 일단 위치를 결정한 후에는 전동식 연마기 등을 이용하여 피질골을 제거 함으로써 새로 위치하게 될 반월상 연골의 치유 과정을 촉진시킨다.

### 5. 봉합 나사(suture anchor)의 삽입

반월상 연골의 삽입부에 송곳(awl)을 이용하여 천자(tapping) 할 위치의 피질골을 제거한 후, 천자(tapping)를 시행한다. 적절한 고정이 되지 않았을 경우, 당김 고정력(pull-out force)이 약해질 수 있으므로 세심한 주의를 한다. 한 개

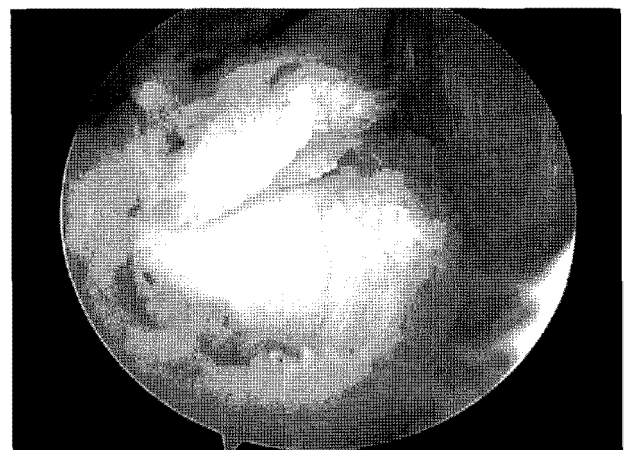


Fig. 2. Anterior horn of displaced medial meniscus is cut by arthroscopic scissor.

의 봉합사만으로 고정하였을 경우, 불안정성이 있을 수 있으므로 두 개의 봉합사를 이용하여 횡축, 종축으로 고정할 수 있도록 한다. 본 저자들은 생체 흡수성 봉합 나사(bioabsorbable suture anchor)를 사용하였다.

6. 고정(Anchoring)

봉합 갈고리(Suture hook)를 이용하여 2.0 nylon을 반월상 연골에 대해 수직, 수평 방향으로 통과 시키고 한 종류씩 실을 통과 시킨 후, shuttle relay technique 및 locking sliding knot-tying technique을 이용하여 봉합나사(suture anchor)에 고정시킨다(Fig. 4). 고정 후 주의할 점으로 관절경을 보며 슬관절 운동을 시켰을 때 충돌되는 것이 없는지, 관절경 상에서 탐식자(probe)를 이용하여 반월상 연골의 긴장도를 측정하였을 때 버팀태응력(hoop stress)이 잘 유지되고 있는지를 확인하여야 한다.

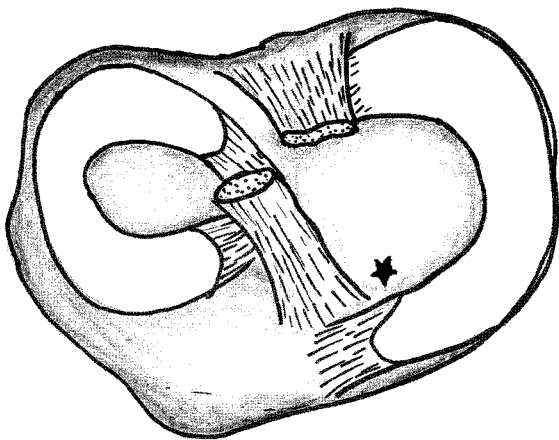


Fig. 3. Star shape indicates the new retightening location of anterior horn of medial meniscus.



Fig. 4. Arthroscopic finding of anterior horn of medial meniscus after arthroscopic retightening.

7. 수술 후 재활

술 후의 환자들은 14일간 창상 부위의 안정을 위하여 수동적 관절 운동만을 허용 하였으며 대퇴 사두근 및 족관절 등의 움직임은 허용하였다. 백액관이 제거되는 시점에서 점차적으로 수동적 슬관절 운동을 환자 본인이 할 수 있는 최대의 운동 각도까지 허용하였다. 체중부하는 술 후 6주까지 제한하여 수술 부위를 보호하였다.

증 례

58세 남환으로, 내측 슬관절의 동통을 주소로 내원하였다. 과거력상 외상력은 없었으며, 시행한 이학적 검사상 반월상 연골 관련 이상 소견이나, 슬관절 불안정성 소견 역시 없었다. 방사선학 소견상 내측 관절 공간의 협소를 보이고 있으며, 내반 변형이나, 골관절염의 흔적은 뚜렷하지 않은 상태였다(Fig. 5). 기타 손상 가능성의 확인을 위하여 자기 공명영상을 시행하였고, 그 결과 방사상 파열 없이 내측으로 이탈구된 내측 반월상 연골을 확인하였다. 본 논문에서 기술한 관절경적 내측 반월상 연골 정복술을 시행하였고, 술후 방사선학적 소견상 내측 관절공간의 회복소견을 확인할 수 있었고, 6개월의 추시 관찰 후, 내측 슬관절 동통 호전과 관절 공간의 유지 소



Fig. 5. 58 year-old patient with medial joint line tenderness and significant medial joint space narrowing. But no significant osteoarthritic change or varus deformity is noted



Fig. 6. Plain x-ray, 6 months after meniscal retightening. Medial joint line tenderness is decreased with restoration of medial joint space.

견을 볼 수 있었다(Fig. 6).

본원에서는 MRI상 Medial displacement index가 0.5 이상, Outerbridge grade II 이하의 내측 반월상 연골판 아탈구 환자 7명에게 본 술식을 시행하였다. 환자군은 평균 54세(범위 51~60세)였으며, 수술 후 특이한 합병증은 없었고 12개월 추사에서 환자들의 내측 관절 동통 감소와 관절 공간 유지 소견을 확인 할 수 있었다.

### 고 찰

내측 반월상 연골의 아탈구는 내측 슬관절 동통을 호소하는 환자에서 드물지 않게 발견할 수 있는 병리 소견이다. 특히 증상이 있는 정도의 퇴행성 슬관절염 환자에 있어서 흔히 발견되며 그 전위 정도는 남·녀 모두에서 내측 슬관절 공간 협소를 야기한다<sup>6)</sup>. 이러한 내측 반월상 연골의 아탈구가 퇴행성 슬관절염에 미치는 효과는 반월상 연골 전절제술을 시행 받은 환자에서 더욱 분명해진다. 완전히 반월상 연골을 제거한 경우, 경골과 대퇴골의 관절면은 마찰 면적당 가해지는 압력이 증가하고, 결국 연골의 손상 및 손실을 초래하여 골관절염을 유발시키게 되는 것처럼 반월상 연골의 아탈구 역시 같은 기전으로 골 관절염을 유발한다<sup>1,4,6)</sup>. 본 저자들은 반월상 연골의 기능을 저해하는 인자로 내측 아탈구 및 관절의 협소화에 대한 국·내

외의 문헌들을 고찰 하였으나, 치료 되지 않은 내측 반월상 연골의 아탈구 환자에서 슬관절의 내반 변형의 진행과 골관절염으로의 진행을 강조하는 여러 문헌을 발견하였을 뿐<sup>2,3,6)</sup> 치료법은 소개된 바 없었다. 이에 내측 반월상 연골의 아탈구에 대한 관절경적 정복술을 고안하게 되었으며, 현재까지 수 차례의 시술을 행한 바 있다. 그 결과 대부분의 예에서 술 후 관절공간의 확장을 보였으며 추시 관찰 중 슬관절의 동통 정도가 감소함을 확인하였다. 이는 내측 반월상 연골의 버팀테응력 회복을 통하여 슬관절의 안정성을 회복하기 때문인 것으로 생각된다.

본 시술의 장점으로는 첫째, 시술이 간단하여 슬관절 전치환술 및 교정적 절골술 보다 덜 침습적인 시술이고 둘째, 명소측 내측 반월상 연골의 아탈구에 대해 해부학적으로 원래의 위치로 복원하는 점이라 할 수 있겠다.

본 연구의 한계점으로 추시 관찰 기간이 짧고, 증례가 적어 그 결과를 언급할 수 없으며, 술 후 생역학적 변화에 대한 기초 연구가 부족하다는 점 등이 있다. 그러나 본 술기는 내측 반월상 연골의 아탈구에 대한 새로운 시도 그리고 내측 반월상 연골 전방 기시부 파열에 응용할 수 있다는 점에 그 의의가 있다 하겠다.

### 결 론

내측 반월상 연골의 아탈구에 있어 버팀테응력 회복을 통하여 슬관절의 안정성을 증진시킬 수 있는 술식으로 봉합 나사(suture anchor)를 이용한 관절경적 정복술을 소개한다.

### REFERENCES

- 1) Adams J, McAlindon T, Dimasi M, Carey J, Eustacs S: Contribution of meniscal extrusion and cartilage loss to joint space narrowing in osteoarthritis. *Clin radiol*, 54: 502-506, 1999.
- 2) Clancy W, Keenc J and Goletz T: Symptomatic dislocation of the anterior horn of the medial meniscus. *Am J Sports Med*, 12:57-64, 1984.
- 3) DeHaven K, Bronstein R, Schwartz R, LM RJ: Open meniscus repair. Indications, technique and results. *Clin Sports Medicine*, 9:577-587, 1990.
- 4) Kenny C: Radial Displacement of the Medial Meniscus and Fairbank's Signs. *Clin Orthop Relat Res*, 339:163-173, 1997.
- 5) Lerer D, Umans H, Hu M, Jones M: The role of meniscal root pathology and radial meniscal tear in medial meniscal extrusion. *Skeletal Radiol*, 33:569-574, 2004.
- 6) Sugita T, Kawamata T, Ohnuma M, Yoshizumi Y and Sato K: Radial Displacement of the Medial Meniscus in Varus Osteoarthritis of the Knee. *Clin Orthop Relat Res*, 387:171-177, 2001.

## 초 록

**목적:** 버팀태응력 회복을 위한 아탈구 된 내측 반월상 연골의 봉합나사(suture anchor)를 이용한 관절경적 정복술을 보고하고자 한다.

**수술 시기:** 전외측, 전내측, 중슬개골 도달법을 기본으로 사용하였다. 전외측 도달법으로 관절경을 삽입하여 내측 반월상 연골판의 아탈구를 먼저 확인 하였으며, 내측 반월상 연골판의 방사선 파열이 있는 경우에는 이번 연구에서 제외 하였다. 전내측 삽입구를 통하여 내측 반월상 연골판의 전방부를 유리 시킨 후, 봉합 나사가 삽입 될 곳의 피질골을 전동식 연마기를 이용하여 제거하였다. 중슬개골 도달법을 이용하여 봉합 나사(suture anchor)를 삽입 하였으며, 90도의 봉합 갈고리와 2.0 Nylon을 이용하여 봉합 나사의 봉합사를 연골판에 통과 시킨 후, Sliding knot-tying technique을 사용하여 연골판을 고정시켰다. 환자들은 술 후 6주간 체중 부하를 금지 하였다.

**결론:** 내측 반월상 연골의 아탈구에 있어 최소한의 손상으로 버팀태응력 회복을 통하여 슬관절의 안정성을 증진시킬 수 있는 술식으로 봉합 나사(Suture Anchor)를 이용한 관절경적 정복술을 소개한다.

**핵심 단어:** 내측 반월상 연골판 아탈구, 관절경적 정복술, 봉합나사