

내측 반월상 연골 후각의 후방 경골 부착부위의 절단 파열 - 임상 양상 및 새로운 봉합 수기(pullout suture) -

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정형외과학교실

안진환 · 하철원 · 김 호 · 김성민

Transection of the posterior horn of the medial meniscus at the posterior tibial attachment - Clinical features and A new repair technique (Pullout suture) -

Jin-Hwan Ahn., Chul-Won Ha, Ho Kim, Sung-Min Kim

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

ABSTRACT : Purpose : The importance of meniscal repair is well recognized. But transection of the posterior horn of the medial meniscus at the posterior tibial attachment is rarely documented and known irreparable. We experienced 9 cases of transection, and present clinical features and pull out suture technique.

Methods and Materials : There were 9cases of transection of the posterior horn of medial meniscus from September 1998 to July 1999 in our hospital. Age was 59.3 years in average and ranged from 38 to 70years. Clinical features and MRI made diagnosis in all cases. We confirmed the diagnosis with arthroscopy and repaired the transection with pullout suture technique.

Clinical features : Transection of the posterior horn of the medial meniscus at the posterior tibia attachment occurred frequently in middle aged people. They complained posterior knee pain, but they have no history of definitive trauma. Characteristically they had difficulty in full flexion of the knee and in having a squatting position. MRI is very important in diagnosis of transection, especially in coronal view, there is separation of the posterior horn of the meniscus from the posterior tibial attachment.

Surgical technique : Pullout suture technique includes debridement of fibrous or scar tissue, exposure of the subchondral bone of the posterior tibial attachment site, suture the transected end of the meniscus with PDS suture, bone tunnel formation from the anteromedial aspect of the proximal tibia, insertion of wire loop through the tibia tunnel, pull the PDS suture through the tibia tunnel out of the joint and stabilize the PDS with post-tie technique to the proximal tibia.

Conclusion : Transection of the posterior horn of the medial meniscus at the posterior tibial attachment is not common clinically and rarely documented. Clinical features and MRI are very important in diagnosis of this type tear. Arthroscopic pullout sutures is useful for treatment of this type tear of the meniscus.

KEY WORD : Meniscus, Transection, Pullout suture

서 론

Fairbank¹⁾에 의해 반월상 연골 절제술 후 슬관절의 조기 퇴행성 변화가 기술된 이후, 반월상 연골의 보존의 중요성이 강조되고 있다. 반월상 연골의 파열은 크게 종 파열, 수평 파열, 횡 파열, 그리고 퇴행성

Address reprint requests to

Jin-Hwan Ahn, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Sungkyunkwan University School of Medicine Samsung Medical Center #50, Ilwon-dong, Kangnam-ku, Seoul, 135-710, Korea
Tel : 82-2-3410-3509, 3535, Fax : 82-2-3410-0061
E-mail : JHA@SMC.SAMSUNG.co.kr

변화에 의한 파열로 나뉘고, 이것들의 조합이나 변형된 형태인 환(flap) 파열, 앵무새 주둥이(parrot beak) 파열, 양동이 손잡이(bucket handle) 파열 등이 있다. 그러나 내측 반월상 연골의 후방 경골 부착부위의 절단 파열(Fig. 1)은 임상적으로 흔하지 않고, 일부 방사선과적인 보고는 있으나¹⁶⁾ 정형외과 영역에서의 보고는 매우 드물다. 반월상 연골의 절단은 자체의 hoop tension의 소실을 가져오고, 하중 전달의 측면에서 절단 파열의 임상적 의미는 반월상 연

골 전절제술을 시행한 효과와 같다¹⁶⁾. 최근에 외측 반월상 연골의 후외측부의 절단 파열을 봉합과 섬유소 응괴(fibrin clot)을 이용하여 성공적으로 치유한 보고가 있으나¹⁶⁾, 기존의 수기, 즉 outside-to-inside^{18,24)}, inside-to-outside^{17,21)} 그리고 all inside^{17,21)} 또는 내측 반월상 연골의 후방 경골부착부위의 절단 파열은 봉합이 어려운 것으로 여겨진다. 이에 저자들은 내측 반월상 연골 후각의 후방 경골 부착부위의 절단 파열의 임상 양상, 진단 그리고 pullout suture를 이용한 새로운 봉합 수기에 대해서 소개하고자 한다.

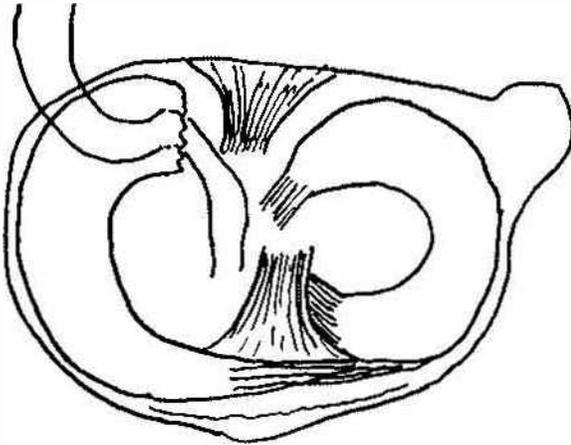


Fig. 1. Schematic drawing of transection of the posterior horn of the medial meniscus at the posterior tibial attachment shows separation from its normal attachment site.

방법 및 대상

1998년 9월부터 1999년 7월까지 본원 정형외과를 내원한 9명, 9슬관절에서 내측 반월상 연골 후각의 후방 경골 부착부위의 절단 파열을 경험하였다. 나이는 평균 59.3세였고, 38세에서 70세까지의 분포를 보였다. 남녀 비는 5:4로 비슷하였다. 모든 환자의 의무 기록과 슬관절 단순 촬영 그리고 자기공명영상을 검토하였다. 확진은 관절경으로 하였고, 다음에 기술할 pullout suture 수기로 봉합하였다. 1예에서 봉합술 후 5개월에 2차적 관절경 검사를 시행하여 봉합된 내측 반월상 연골의 후각이 후방 십자 인대 주변의 연부 조직에 치유된 것을 확인 하였다.

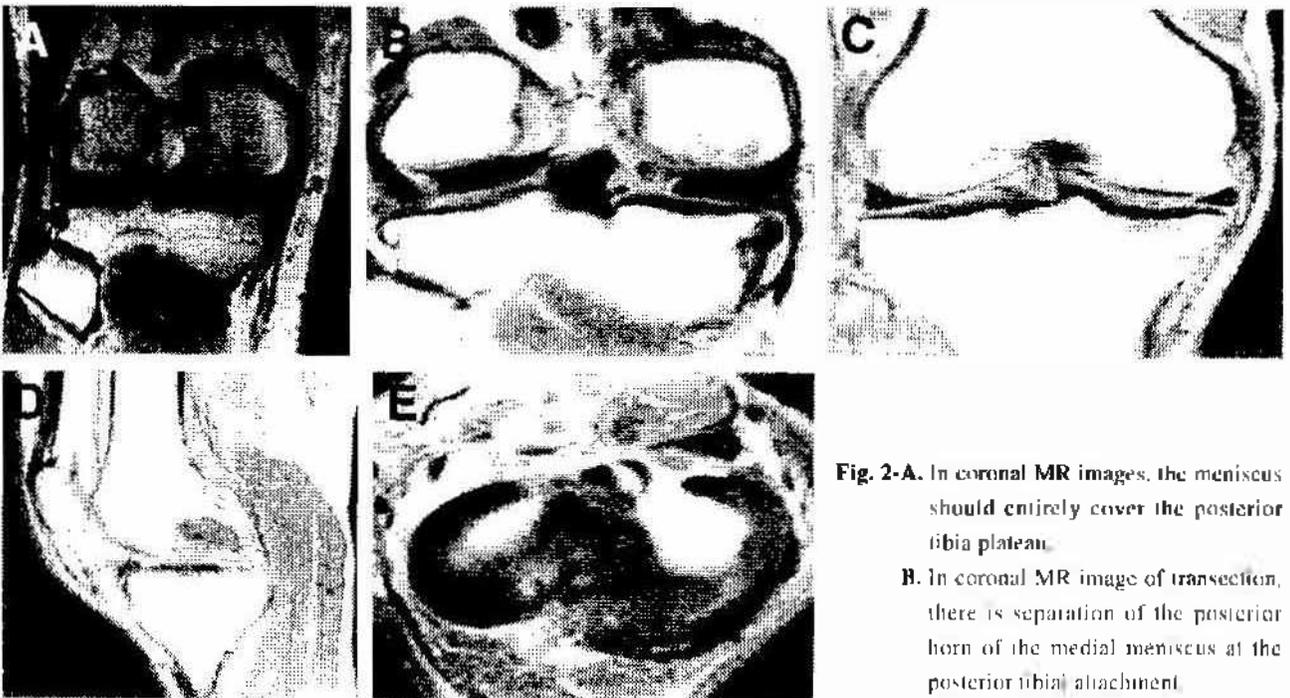


Fig. 2-A. In coronal MR images, the meniscus should entirely cover the posterior tibia plateau.

B. In coronal MR image of transection, there is separation of the posterior horn of the medial meniscus at the posterior tibial attachment.

C. In midsagittal view of transection, the meniscus is displaced centrifugally out of its place.

D. In sagittal view of transection, increased signal intensity or loss of meniscal tissue at the just adjacent to the PCL.

E. In axial view of transection, there is separation of the posterior horn of the medial meniscus from its normal place.

임상 양상

평균 나이가 59.3세로 중년의 남녀에게서 호발하였다. 슬관절 후면에 위치가 불분명한 통증을 호소하였지만, 대부분 기억할 만한 외상의 과거력이 없었다. 경도대지는 중등도의 슬관절의 재발성 종창을 호소하였고, 몇몇은 심한 슬관절 통증으로 보행의 불가능을 호소하였다. 특징적으로 굴곡할수록 심해지는 통증으로 완전 굴곡의 제한을 보였으며, 쫄고리고 앉는 자세를 취할 수 없었다.

McMurray 검사에서는 굴곡 상태에서 슬관절 후면의 통증을 호소하는 양성 소견을 보였다. 슬관절 단순 사진에서 퇴행성 변화는 없거나 나이에 비해 미미한 형태를 나타내었다. 슬관절 자기공명영상은 진단에 있어서 중요한 역할을 한다¹⁹⁾, 관상면이 특히 중요한데, 내측 반월상 연골의 후각이 후방 경골 부착부위에서 분리되어 있는 형태를 보인다(Fig. 2B). 또한 중각(midhorn)의 관상면에서는 내측 반월상 연골이 원래의 위치에서 원심형(centrifugally)으로 전위되어 있는 것을 관찰할 수 있는데(Fig. 2C), 이는 후각이 정상 위치에서 벌어져서 전체적으로 안정성에 문제가 생겨, 제중 부하 시 hoop tension의 소실로 제 위치로 돌아가지 못한데서 기인한 것으로 판단된다. 시상면에서는 후방 십자 인대 바로 옆에서 반월상 연골의 음영이 증가되거나 아예 음영이 소실되어 나타나지 않을 수 있다(Fig. 2D). 간혹 측상면에서도 내측 반월상 연골의 후각이 정상적인 부착 부위에서 분리되어 있는 것을 관찰할 수 있다(Fig. 2E).

수술 시기

전신 마취하에, 이화된 슬관절을 80도 굴곡위치로 하고, 지혈대를 착용시킨후 공기압을 높인다. 전외측(anterolateral), 전내측(anteromedial), 상외측(superolateral) 그리고 후내측(posteromedial)의 4 표준 portal을 이용하였다. 먼저 전외측, 상외측 portal로 슬관절을 검사를 한다. 간혹 슬관절 내측 구획의 협소화가 있을 경우에는 후내측 관절막에 절개를 가하여 시야를 확보하고, 기구의 접근과 조작이 용이하도록 한다. 내측 반월상 연골 후각부의 후방 경골 부착부위의 절단 파열에 대한 인식이 없는 경우에는 시야가 나쁘고 해서 진단이 어려울 수 있으므로 탐침으로 촉지하면서 후각부위 안정성 여부를 반드시 확인하는 것이 바람직하다. 섬유조직과 상흔 조직등을 제거하고 관절경 인도하에서 전내측과 후내측 portal을 만든다. 전외측 portal로 관절경을 삽입한 후, 대

퇴골과 절흔 사이로 전진시켜서 슬관절의 후내측 구획을 보면서, 전내측이나 후내측으로 소파기(shaver), burr 그리고 curret으로 후방 경골 부착부위의 연골하골을 노출시킨다. 반월상 연골 봉합용 갈고리를 전내측 또는 후내측 portal로 삽입하여, 절단 파열된 내측 반월상 연골의 후각을 PDS 봉합사로 뜨고(Fig. 3), 이 봉합사를 전내측 portal로 끌어낸다. 내측 경골 근위부에 조그마한 종결개를 가하고 칼막하 박리를 시행하여 골을 노출시킨다. 진방 십자 인대 재건술에서 이용하는 libia guide의 끝을 이곳에 위치시키고, 다른 끝은 전내측 portal로 삽입하여 미리 노출시켜 놓은 반월상 연골의 후방 경골 부착부위의 연골하골에 위치시킨다. 핀을 libia guide로 통과시켜서 경골 터널을 만든다(Fig. 4). 같은 조작을 반복하여 평행하게 다시 한번 더 터널을 만든다. 가는 강선 루프를 이 경골 터널을 통해서 슬관절 안으로 삽입하고,

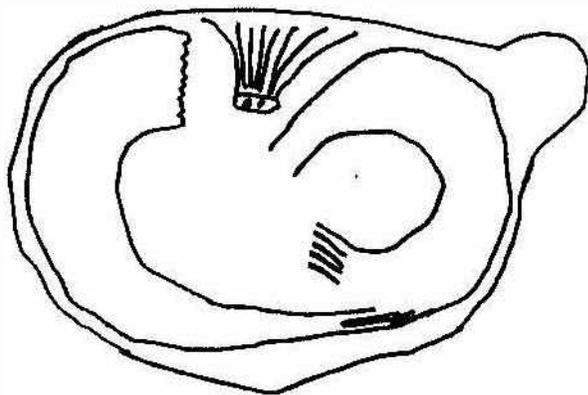


Fig. 3. While viewing anterolateral portal, suture transected edge of the meniscus vertically with suture through anteromedial or posteromedial portal. Schematic drawing.

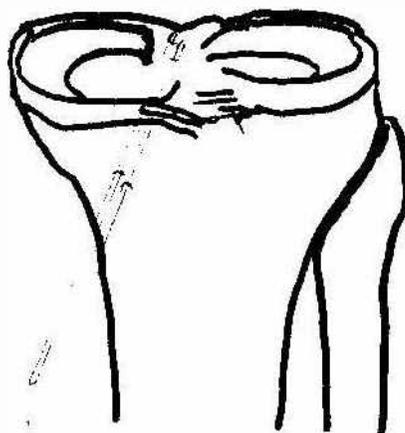


Fig. 4. After dissecting the medial aspect of the proximal tibia, make bone tunnel from the proximal tibia to the posterior tibial attachment of the meniscus using ACL fibia guide.

다시 이것을 전내측 portal로 끌어낸다. 이 강선 루프 사이에 PDS 봉합사를 끼워서 경골 터널을 통해서 아래쪽으로 잡아 당긴다. 끌어낸 봉합사에 장력을 가 하면서 관절경으로 내측 반월상 연골의 후각부가 정상 위치로 복구되고 안정성이 유지되는 것을 탐침으로 촉진하여 확인한다. 봉합사를 내측 경골 근위부에 post-lie형태로 고정한다. 저자들은 이러한 봉합술 후 반월상 연골 후방 경골부착부위가 치유되면서, 골 혹은 그 주변부 연부 조직에 부착되어 후각부의 안정성을 유지할 수 있을 것으로 기대한다.

고 찰

슬관절에서 반월상 연골은 총적응수, 슬관절의 안정성, 관절 연골의 영양 공급, 체중 전달 그리고 고유 감각 등의 여러 가지 기능을 갖는다^{5,20,21}. 반월상 연골은 관절면의 일치(congruency)를 향상 시키고, 관절 접촉면을 증가 시켜, 관절 내에서의 체중 전달이 적절히 분산 되게끔 한다. 반월상 연골에서의 콜라젠 섬유는 주배열은 원주상(circumferential)이며, 방사상(radial) 그리고 관통(perforation) 섬유가 존재한다³. 원주상 섬유는 수직 압박된 통나무 주위의 금속 hoop와 같은 역할을 한다. hoop tension은 반월상 연골의 절단 파열시 소실된다. 생역학적인 연구에서², 슬관절에서 하중의 최소 50%가 반월상 연골을 통해 전달되며, 슬관절의 90도 굴곡위에서는 대략 85%의 하중이 전달된다. 내측 반월상 연골이 제거되면, 관절 접촉면은 40%가량 감소하는데, 관절 접촉면이 반월상 연골이 있을 때가 없을 때에 비해서 2.5배 넓은 셈이다⁵. 반월상 연골에 의한 넓은 접촉면이 대퇴골과 경골 사이에 작용하는 평균 접촉면의 압력을 줄여준다. 비록 관절경을 이용한 수술적 치료의 도움으로 유의한 질환률의 감소는 있었지만, 슬관절의 조기 퇴행성 변화는 반월상 연골의 부분 절제술 후에도 흔히 분해되고 있다^{22,23}. 반월상 연골의 봉합은 장기 추사에서, 반월상 연골 부분 절제술, 반월상 연골 전 절제술, 또는 안정된 슬관절에서 치료를 행하지 않은 경우보다 퇴행성 변화가 더 적음을 보여 주었다^{2, 4}. 이러한 이유들 때문에 Fairbank의 반월상 연골 절제술과 슬관절의 조기 퇴행성 변화와의 관계에 대한 기술이후, 반월상 연골 보존의 중요성이 강조되고 있다^{2,13}. 내측 반월상 연골 후각의 후방 경골 부착부위의 절단 파열은 이런 형태의 파열을 인식하지 못하면 진단이 쉽지 않고, 또 슬관절 후방 구획의 정상 해부학에 대한 이해를 요구한다¹⁴. 슬관절 자기공명영상의 관상면에서 반월상 연골은 후방 경골 고평부를 완전히 덮어야 한다¹⁹. 그러나 절단 파열시에는 반월상 연골의 후방 root가 정상위치에서 분

리되어서 고평부를 완전히 덮지 못한다. 시상면에서는 정상 반월상 연골의 후방 root는 후방 십자 인대의 경골 부착부 바로 옆에서 그 음영이 나타나야 한다. 저자들은 슬 전 슬관절 자기공명영상과 관절경 수술 도중에 반월상 연골의 정상적인 위치에서 벗어나 원심형으로 전위되어 있는 것을 발견할 수 있었다. 이것은 반월상 연골 후각의 절단 파열로 안정성이 소실되어서 체중 부하시 hoop tension의 소실로 인해 생기는 것으로 판단되었다. 이런 변화는 관절 접촉면의 감소와 접촉 압력의 상승 그리고 하중 부하의 분산이 용이하지 않아 슬관절의 퇴행성 변화와 관계가 있을 것으로 여겨진다. 대개 중년이후에서 호발하기 때문에 나이상으로는 봉합의 적절한 적응증이 아닐 것으로 여겨지나, 저자들은 봉합술 후 혈류가 풍부한 슬관절의 후방 구획이나 골에 후각이 치유되어 안정성을 유지하고 반월상 연골이 제자리에 위치하게 되면 퇴행성 변화의 진행을 어느 정도 정지할 수 있을 것이라 생각한다. 1예의 2차적 관절경 수술에서 봉합된 반월상 연골이 후방 십자 인대 주변의 연부 조직에 치유된 것을 확인하였는데, 골에의 치유여부는 아직 확인되지 않았다. 좀 더 많은 예와 추사가 필요할 것으로 판단되며 추후에 다시 발표할 예정이다.

결 론

1. 내측 반월상 연골 후각의 후방 경골 부착부위의 절단 파열은 임상적으로 흔하지 않고, 정형외과적으로 보고가 매우 드물다.
2. 임상 양상과 슬관절의 자기공명영상, 특히 관상면이 진단에 있어서 매우 중요한 역할을 한다.
3. 이런 형태의 파열에 대한 인식이 없을 경우에는 좋지 않은 시야등으로 인해 진단이 어려울 수 있으므로 탐침등을 통한 촉진으로 후각의 안정성을 확인하는 것이 중요하다.
4. 관절경을 이용한 pullout suture가 이런 형태의 파열의 치료로서 유용할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Ahmed AM and Burke DL : In vivo measurement of static pressure distribution in synovial joint-1. Tibial surface of the knee. *J Biomech Eng*;105: 201-209, 1983.
- 2) Aglietti P, Zuccherotti G, Biase PD and Taddei L : A comparison between medial meniscus repair, partial meniscectomy, and normal meniscus in anterior cruciate ligament reconstructed knees. *Clin Orthop*. 307:165-173, 1994.
- 3) Barber FA and Stone RG : Meniscal repair:

- Arthroscopic technique. *J Bone Joint Surg*, 6: 1130-1132, 1985.
- 4) Bullough P and Goodfellow J : The significance of the fine structure of articular cartilage. *J Bone Joint Surg*, 50(B):852, 1968.
 - 5) Canale ST : Campbell's operative orthopedics 9th ed. St. Louis, Mosby, 1998.
 - 6) Cannon WD : Arthroscopic meniscal repair. In Aichroth FM, Cannon WD, eds: *Knee surgery: Current practice*. London: *Martin Dunitz*, 1992.
 - 7) Clancy WG Jr and Graf BK : Arthroscopic meniscal repair. *Orthopedics* 1980; 6:1125-1129.
 - 8) Fairbank TJ : Knee joint changes after meniscectomy. *J Bone Joint Surg*, 30A:664-667, 1948.
 - 9) Feikel RD, Davis JR and Friedman MJ : Arthroscopic partial meniscectomy: An analysis of unsatisfactory result. *Arthroscopy*, 1:44-52, 1985.
 - 10) Hanley ST and Warren RF : Arthroscopic meniscectomy in the anterior cruciate ligament deficient knee. *Arthroscopy*, 3:59-65, 1987.
 - 11) Henning CE : Arthroscopic repair of meniscus tears. *Orthopedics*, 6:1130-1132, 1983.
 - 12) Jackson JP : Degenerative changes in the knee after meniscectomy. *BMJ*, 2:525-527, 1968.
 - 13) Krause WR, Pope M and Johnson JR : Mechanical changes in the knee after meniscectomy. *J Bone Joint Surg*, 58:599-604, 1976.
 - 14) Lynch MA, Henning CE and Glick KR : Knee joint surface changes: Long term follow-up meniscus after treatment in stable anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Orthop*, 172:148-153, 1983.
 - 15) Maletius W and Messner K : The effect of partial meniscectomy on the long-term prognosis of knee with localized severe chondral lesion. *Am J Sports Med*, 24(3):258-262, 1996.
 - 16) Michiel F, Van Trommel, Simonian PT, Potter HG and Wickiewicz TL : Arthroscopic meniscal repair with fibrin clot of complete radial tears of the lateral meniscus in the avascular zone. *Arthroscopy*, 14(4):360-365, 1998.
 - 17) Morgan CD : The "all-inside" meniscal repair. *Arthroscopy*, 7:120-125, 1991.
 - 18) Morgan CD and Casscells SW: Arthroscopic meniscal repairs: A safe approach to posterior horn. *Arthroscopy*, 2:3-12, 1986.
 - 19) Rubin DA: MR imaging of the knee menisci. *Radiol Clin North Am*, 35(1):21-44, 1997.
 - 20) Rodec SA, Warren RF : Meniscal repair using outside to inside technique. *Clin Sports Med*, 15:469-481, 1996.
 - 21) Shrive N : The weight bearing role of the menisci of the knee. *J Bone Joint Surg*, 70A:199, 1988.
 - 22) Tuckman GA, Miller WJ, Reno JW, Fritts HM and Rozansky MI : Radial tears of the meniscus: MR findings. *AJR*, 163:395-401, 1994.
 - 23) Walker P and Erkman M : The role of the menisci in force transmission across the knee. *Clin Orthop*, 109:184-192, 1975.
 - 24) Warren RF : Arthroscopic meniscal repair. *Arthroscopy*, 1:170-172, 1985.

반월상연골 후각의 후방 경골 부착부위의 절단 파열은 흔하지 않고 기존의 수기로는 봉합이 어렵다.

목 적 : 내측 반월상 연골 후각의 후방 경골 부착부위의 절단 파열은 흔하지 않고 기존의 수기로는 봉합이 어렵다. 이에 저자들은 내측 반월상 연골의 후방 경골 부착부위의 절단 파열의 임상 양상 및 pullout suture를 통한 새로운 봉합술을 소개하고자 한다.

대상 및 방법 : 년 9월부터 1999년 7월까지 9명의 환자에서 후방 경골 부착부위의 절단 파열을 경험 하였다. 평균 나이는 59.3세로 38세에서 70세까지의 분포였다. 전예에서 자기공명영상과 임상양상으로 진단하였고, 술관절경을 통해서 확진과 치료를 하였다. 1예에서 2차적 관절경을 시행하여 봉합 된 반월상 연골의 치유여부를 확인하였다.

임상 양상 : 대개 중년이후의 나이에서 호발하며, 특별한 외상의 과거력이 없다. 술관절 후면의 통증을 호소하였으나, 그 위치가 불명확한 특징이 있었다. 경도내지 중등도의 술관절의 종창을 호소하였으며, 특징적으로 술관절을 굴곡 시킬수록 심해지는 술관절 후면의 통증으로 완전한 굴곡의 장애가 있었다. 단순 방사선 사진에서 퇴행성 변화는 없거나, 나이에 비해서 미미한 양상이었다. 술 전 자기 공명영상이 진단에 있어서 매우 중요한 역할을 하며, 특히 관상면에서 반월상 연골의 후각이 후방 경골 부착부위에서 분리되어 있는 형태를 보인다.

수술 시기 : 4개의 표준 portal 로 도달하여 후각부의 절단파열을 확인하고, 변연절제술로 시야를 확보하고 후각의 후방 부착부위의 연골하골을 노출 시킨다. 전내측 또는 후내측 도달법으로 절단단을 PDS 로 봉합한다. PDS 봉합사를 전내측 도달법으로 밖으로 꺼내 놓는다. 경골 내측 근위부에 종질개를 가한 후에 ACL tibia guide를 이용하여 경골 내측 근위부에서 후각의 후방 경골부착부위까지 골 터널을 만든다. 강선 루프를 경골 터널을 통하여 삽입하여서 전내측 도달법으로 빼내고, PDS 봉합사를 사이에 끼워서 다시 경골 터널을 통해 아래쪽으로 당겨서 끌어낸다. PDS 봉합사를 경골 내측 근위부에 post-tie 방법으로 고정한다.

결 론 : 내측 반월상연골 후각의 후방 경골부착부위의 절단파열은 임상적으로 흔하지 않고 보고도 드물다. 임상 양상과 자기공명영상이 진단에 있어서 중요한 역할을 한다. 관절경적 pullout 봉합이 이런 형태의 파열에 대한 치료로서 유용할 수 있을 것으로 사료된다.

색인 단어 : 반월상연골, 절단파열, 봉합수술