



# 복합성 외측 반월상 연골판 파열에서 슬와건을 한시적 지주로 시행한 구제적 성격의 관절경 봉합술의 임상 결과

동국대학교 의과대학 일산병원 정형외과

박상은 · 김상길

## Clinical Results of Arthroscopic Salvage Repair including Popliteus Tendon as a Post for Complex Lateral Meniscus Tear

Sang Eun Park, M.D., Sang Kil Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Dongguk University International Hospital, Ilsan, Korea

This study was undertaken to document the clinical results and technical aspects of arthroscopic repair including popliteus tendon as a post for the treatment of complex lateral meniscus in young people indicated as total meniscectomy. From June 2004 to May 2006, we prospectively studied arthroscopic repairs on 32 young people knees with symptomatic complex lateral meniscus that was treated by all inside repair technique using Popliteus tendon as a post. Clinical results were evaluated using Lysholm knee scores preoperatively and at final follow-up. 2nd look arthroscopy or MRI was taken at final follow-up. 80% of patients carried out MRI or 2nd look arthroscopy under permission. Most patients who follow up were able to return to their previous life activities with little or no limitation, and no reoperation was required after an average follow-up of 42.8 months. Mean Lysholm knee scores improved from 65.4 (range, 55 to 75) preoperatively to 93.9 (range, 79 to 100) at the final follow-up ( $P < .001$ ). 80% meniscus healing was found on arthroscopic or MRI follow up. Conclusively, arthroscopic repair using Popliteus tendon as a post is effective for treating young people with complex lateral meniscus tear as a salvage procedure.

**KEY WORDS:** Popliteus tendon, Complex lateral meniscal tear, Salvage procedure, Elite athlete

### 서 론

반월상 연골판은 체중부하, 안정성, 운활, 고유지각 감지에 중요한 역할을 하고 있다는 것이 밝혀졌다<sup>9</sup>. 따라서 반월상 연골판 절제술은 골관절염을 더 일찍 유발하는 것으로 잘 알려져 있으며, 이런 이유로 인해서 우리는 반월상 연골판을 보존하려고 노력하며, 특히 젊고 활동이 왕성한 환자에서 공격적으로 반월상 연골판을 봉합하려고 시도한다.

외측 반월상 연골판 중간 부위에서 후방에 이르는 부위의

파열은 단순한 모양과는 달리, 대부분 전위되어 있고 복잡한 모양(반월상 대퇴인대의 부착 부위까지 찢어 있는 방사형 그리고 종열상의 파열)을 보이게 된다. 슬와건에서 1 cm 이상 떨어져 있는 외측 반월상 연골판 파열은(후방 반월상 연골판 파열, 방사형의 관상 파열, 등을 포함) 천공술과 연마술로 성공적으로 치치할 수 있다는 것이 많은 연구에서 발표되었다<sup>10,11</sup>. 이런 파열의 모양은 그리 간단하지 않으며 안쪽으로 복합적인 모양을 가지고 있다. 또한 이 부위의 봉합 방법에 관해서도 어떤 봉합기기를 사용하는지에 따라서 결과에 대해 논란이 존재한다<sup>1,5,6,12</sup>.

외측 후방 반월상 연골판 파열을 봉합하는 경우에 치유가 완전해지기까지 3개월 정도 일시적인 효과를 위해서 슬와건을 흡수성 실을 사용하여 반월상 연골판에 직접 봉합하는 술식을 사용하였다. 이 술식은 기존에 시도되지 않았던 새로운 수술 방법이다. 이는 불안정성을 줄여 주는 부목효과를 일시적으로 제공하며 슬와건이 봉합한 반월상 연골판에 반월상

\* Address reprint request to  
**Sang Eun Park, M.D.**  
Department of Orthopaedic Surgery, Dongguk University  
International Hospital, Ilsan  
814 Siksa-dong, ilsandong-gu, Goyangsi, 411-773 Korea  
Tel: 82-31-961-7300, Fax: 82-31-961-7290  
E-mail: psc0518@duih.org

피막 연결 혹은 건초를 통해 치유가 진행되는 동안 영양 공급을 증가시켜 치유에 촉진할 것으로 여겨진다. 이런 술식은 흡수성 실이 흡수되기까지 일시적인 부목 효과를 주고 나서 3개월정도 후에는 풀리게 되어 슬관절의 정상적인 원인환 장력에는 변화를 가져오지 않을 것으로 가정했다.

또한 외측 반월상 연골판의 후방 근원부 파열도 단순치 않은 모양을 보이고 있다. 외측 반월상 연골판의 후방은 반월상 대퇴인대와 뼈에 동시에 붙어 있다. 이런 상황에서 외측 반월상 연골판의 후방 근원부의 파열은 단순한 판상의 파열로 간과되기 쉽다. 그러나 외측 반월상 연골판은 후방에서 뼈와 붙어 있는 부위에서 떨어지기 쉽고 원환인장력을 잃어버리기 쉽다. 따라서 어떤 반월상 연골판 절제술도 반월상 연골판의 기능을 방해하게 되고 결국은 슬관절의 퇴행성 골관절염을 이르게 된다<sup>2)</sup>.

운동선수들에서 반월상 연골판 파열 봉합술의 결과에 대해서 연구한 논문은 많지 않다. 이들은 직업적인 이유로 인하여 무릎 관절의 안정성과 기능에 대한 요구가 크다. 본 연구는 이들에게 슬와건을 바탕으로 시행한 구제적 성격의 외측 반월상 연골판 중간 부위에서 후방에 이르는 파열에 대해서 시행한 봉합술의 결과에 대해서 평가하고 그 한계에 대해서도 연구할 수 있는 좋은 자료를 제공하고 있다.

### 대상 및 방법

2004년 6월부터 2006년 5월까지 외측 반월상 연골판 파열

Table 1. 환자들이 하던 운동에 대한 요약

운동	환자수
농구	7
축구	6
테니스	5
태권도	7
기타	7

Table 1은 환자들이 하고 있는 운동에 대해서 요약한 것이다. 모든 환자들은 거의 제한 없이 그 전에 하던 운동을 할 수 있었으며 평균적으로 36개월의 관찰 기간 동안 수술 실패로 인한 재수술을 시행한 경우는 없었다.

Table 2. 수술전 및 수술 후 라이슬럼 스코어와 타스 스코어의 기본적인 통계 변수들

	환자수	최저	최고	평균	편차
환자 연령	32	17	42	29.2	8.289
수술전 Lys	32	55	74	65.40	6.875
수술후 Lys	32	79	100	93.85	5.970
수술전 TAS	32	5	9	6.889	1.231
수술후 TAS	32	5	9	6.962	1.304

Table 2는 수술전과 수술후의 라이슬럼 스코어와 이들의 통계적인 매개변수들에 대해서 요약한 것이다.

이 있고 증상이 있는 32명의 젊은 운동 선수들을 관절경을 이용하여 all inside 방법을 이용하여 봉합술을 시행하였다 (Table 1, 4). 평균 나이는 29.2세(범위는 17세에서 42세)였으며, 평균 추적 관찰 기간은 42.8개월(범위는 24에서 50)이었다. 임상 결과는 라이슬럼 무릎 점수와 타스 스코어를 이용하여 수술전과 수술 후를 비교하였으며, 추적 관찰하였던 환자의 80%에서 2차적인 관절경과 자기공명영상을 시행하였다. 2차적인 관절경을 시행한 환자는 8명이었으며 나머지는 자기공명 영상을 시행하였다.

### 1. 수술적 방법

버켓 핸들 파열부터 방사형의 파열, 종형 파열, 복합성 파열 등의 모든 파열은 봉합할 수 있으면 봉합하였다. 이는 구제술 개념으로 시행한 수술로서 젊은 나이에 반월상 연골판 이식술을 시행하지 않기 위해서 시도되었다. 퇴행성 파열은 봉합할 수 없었다. 봉합을 시행하기 전에 파열된 반월상 연골판의 변연은 라스프를 이용하여 다듬어 주었다. 모든 봉합술은 관절경하에 시행되었으며 all inside 방법으로 페스트 픽스 (Smith & Nephew, Andover, MA)를 이용하였다. 봉합은 슬와건을 바탕으로 시행되었다. 이는 기존에는 시도되지 않은 새로운 수술 방법이다.

### 2. 재활

수술 후 관리는 4주로 이루어져 있으며 수술 후 2일째부터 90도 각도 제한 하에 무릎의 운동 및 부분 체중 부하를 시행하였다. 모든 환자들은 2주 동안 걸을 때는 지지대를 착용하여 봉합술을 시행한 반월상 연골판을 보호하였다.

### 3. 추적관찰

모든 환자들은 라이슬럼(Lysholm) 스코어와 타스 스코어 (Tegner Activity score)를 이용하여 평가되었으며 봉합의 실패는 관절 면의 통증 혹은 무릎의 잠김 혹은 무릎의 종창으로 관절경 시술이 다시 필요한 경우로 하였다.

4. 통계적 방법

독립적인 T 검정이 95%의 유의성으로 시행되었으며 SPSS for Windows (Version 12, Chicago, Illinois)을 사용하여 검증하였다.

결 과

대부분의 환자들이 큰 제한 없이 그 전에 하던 운동을 할 수 있었으며 평균적으로 42.8개월의 관찰 기간 동안 수술 실패로 인한 재수술을 시행한 경우는 없었다. 평균 라이슬럼 스코어는 수술 전 65.3(범위는 55에서 74)에서 수술 후 최종 검사에서 93.9(범위 79에서 100)로 증가되어 있었다. 통계적인 검증 결과상 유의한 변화(p<.001)였다. 평균 타스 스코어는 수술 전 손상 전에는 시행한 결과와 수술 후 최종 타스 스코어에서는 통계적인 차이가 없었다(p=0.883) (Table 2, 3). 이는 관

절정 수술 후에 그 전의 기능을 정상적으로 회복했음을 보여주는 결과이다(Fig. 1). 추적 관찰 자기공명영상을 시행한 환자군에서 반월상 연골판 파열이 의심되는 환자는 3명이었으나 임상적으로는 호전을 보였다. 2차 관절경을 시행한 8례에서는 관절경 소견상 파열 소견은 보이지 않았다. 환자가 손상이 입고 나서 처음 진료를 시행하고 자기공명영상에서 반월상 연골판 파열을 발견하고 수술을 시행하기까지의 기간과 최종 임상 결과에서 타스 및 라이슬럼 스코어에 통계적으로 유의한 차이는 존재하지 않았다. 그리고 환자가 하는 운동의 종류와 임상 결과 또한 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이는 우리가 시도하는 수술 방법이 격렬한 운동을 하는 경우에도 효과적으로 봉합한 부위를 유지할 수 있게 한다고 여겨진다. 전체 환자의 80%에서 2차적으로 추적 관찰을 시행할 수 있었고 이런 환자의 80%에서 관절경 혹은 자기공명영상에서 봉합한 부위의 성공적인 치유를 확인할 수 있었다(Fig. 2, 3).

Table 3. 수술전 및 수술후 라이슬럼 스코어와 타스 스코어의 통계적 분석

	술전 및 수술후 라이슬럼 스코어	술전 및 수술후 타스 스코어
Paired t-test	-20.627	-.212
p-value	.000	0.833
(N)	(36)	(36)

Table 4. 환자들의 반월상 연골판 파열의 종류

종류	환자수
횡상	15
방사형	2
종상형	2
복합형 (횡상과 종상이 같이 있는 유형)	6
디스크이드	7

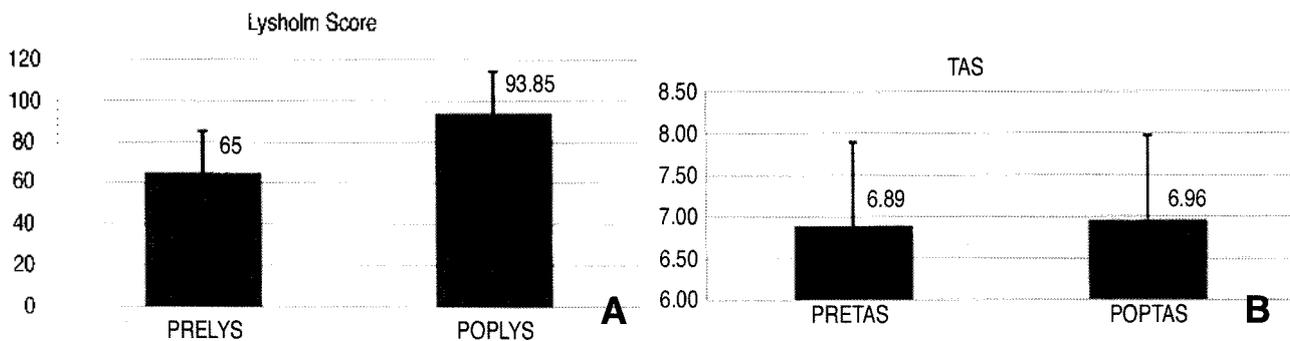


Fig. 1. (A) 수술전 및 수술후의 라이슬럼 스코어의 평균 및 범위 (B) 수술전 및 수술후의 타스 스코어의 평균 및 범위.

(A)와 (B)는 라이슬럼 스코어 결과를 보여준다. 평균 라이슬럼 스코어는 수술 전 65(범위는 55에서 74)에서 수술 후 최종 검사에서 93.9(범위 79에서 100)로 증가되어 있었다. 80%에서 관절경 혹은 MRI에서 봉합한 부위의 성공적인 치유가 확인되었다.

고 찰

반월상 연골판은 무릎의 충격 흡수, 안정성, 고유감각 인지, 순환에 중요한 역할을 담당하고 있다. 이런 이유로 우리는 반월상 연골판 파열을 가능하면 봉합하려고 시도하였다. 단순히 외측 반월상 연골판 파열을 절제한 경우에는 예후가 좋지 않았다<sup>2)</sup>.

외측 반월상 연골판 파열시에는 특징적인 불안정성이 생기는데 이는 무릎의 생리학적 가전상 굴곡시 슬와건이 파열된 외측 반월상 연골판을 뒤로 잡아당기는 작용을 하고 이는 외측 후방반월상 연골판에 파열을 진행시킨다. 또한 연골판 봉합을 하는 경우 치유를 지연시키는 작용을 할 것으로 추정된다. 이런 이유 등으로 인하여 외측 후방의 반월상 연골판 파열을 단순히 봉합하는 경우의 예후는 좋지 않을 것으로 생각된

다. 우리는 이 문제를 해결하기 위해 외측 후방 반월상 연골판 파열을 봉합하는 경우에 치유가 완전해지기까지 3개월정도 일시적인 효과를 위해서 슬와건을 흡수성 실을 사용하여 반월상 연골판에 직접 봉합하는 술식을 사용하였다. 이는 불안정성을 줄여 주는 부목효과를 일시적으로 제공하며 슬와건이 봉합한 반월상 연골판에 반월상 피막 연결 혹은 건초를 통해 치유가 진행되는 동안 영양 공급을 증가시켜 치유에 촉진할 것으로 여겨진다. 일시적인 부목을 위해 사용한 실은 3개월 후에는 풀릴 것으로 가정했고 이는 이차 관절경상에서도 확인되었다. 외측 반월상 연골판이 원인환장력과의 관계를 기술하고 있는 논문은 없으며 반월상 연골판의 원인환 장력은 주로 내측 반월상 연골판과 관련이 있다<sup>3)</sup>. 외측 반월상 연골판을 반월상 연골판의 기능 중에 굴곡시에 대퇴골과 경골의

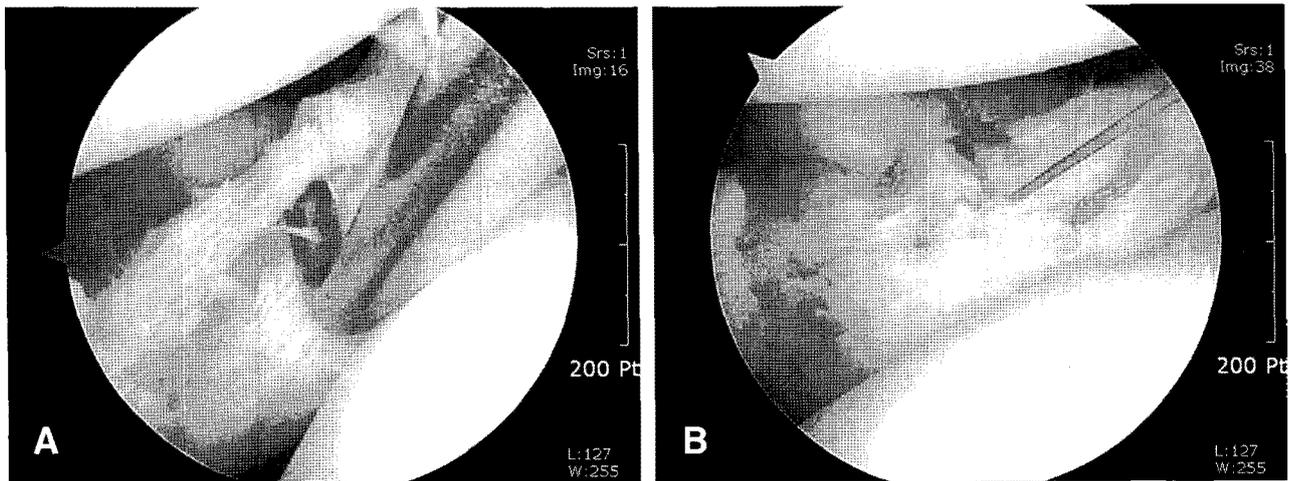


Fig. 2. 수술 당시의 관절경 사진과 수술 전 MRI

외측 반월상 연골판은 중간 부위에서 횡상으로 파열되어 있으며 후방부에 기시부 파열이 있었다. 복합성 파열이며, 이 환자는 태권도 선수였으며 무릎에 대해서 기능 회복이 절실한 상태였다. 우리는 반월상 연골판을 봉합하였으며 중간 부위의 2개의 횡상 파열을 슬와건을 바탕으로 패스트 픽스를 여러 개 사용하여 봉합하였다.

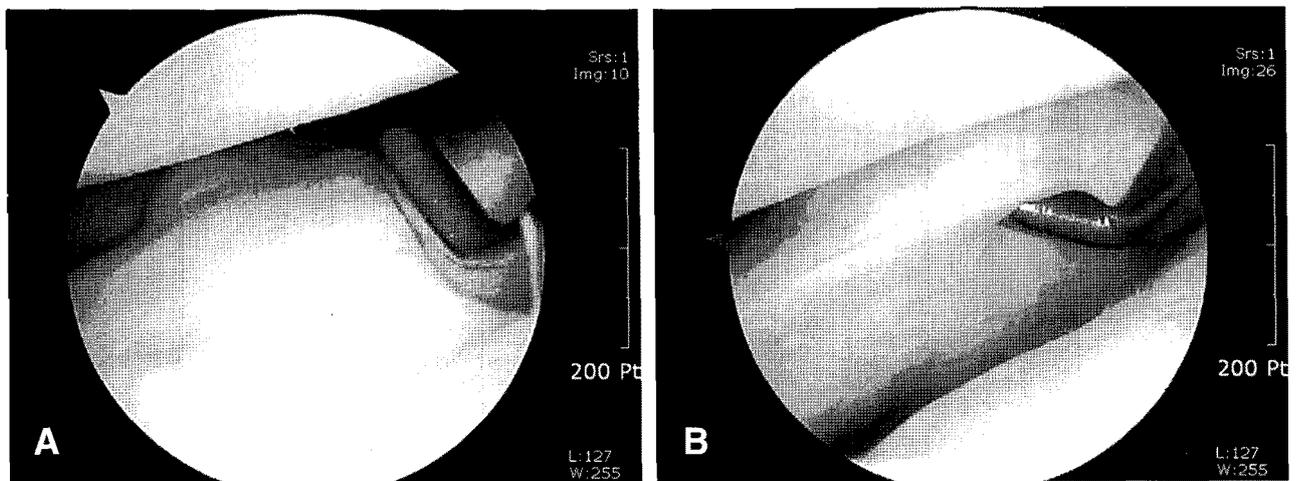


Fig. 3. 수술 당시의 관절경 사진과 수술 전 MRI

2차 관절경을 시행한 당시의 관절경 사진으로 이전에 봉합한 곳이 잘 유합된 있는 소견을 보이고 있다.

접촉면을 넓혀주는 기능을 주로 한다고 여겨진다. 따라서 우리의 수술 방법은 반월상 연골판의 원인환 장력에 영향을 주지는 않을 것으로 여겨진다<sup>13)</sup>.

우리의 연구 결과에서 슬와건을 바탕으로 시행한 복합성 외측 반월상 연골판 파열은 비교적 젊은 환자에서 구제적 성격으로는 효과적이었다. 대부분의 환자들이 제한 없이 그 전에 하던 운동을 할 수 있었으며 평균 43개월의 관찰 기간동안 수술 실패로 인해 재수술을 시행한 경우는 없었다. 이 결과는 이전에는 봉합할 수 없을 것이라고 생각되었던 많은 반월상 연골판 파열들이 우리의 기법으로 성공적으로 치료될 수 있다는 것을 보여줬다. 평균 손상에서 수술 받기까지의 기간은 평균 3개월이었으며, 이는 자기공명영상의 사용 증가로 인하여 예전보다는 짧아졌다. 따라서 반월상 연골판 파열의 조기 발견이 점점 가능해지고 있으며 조기에 수술하는 환자들이 많아지고 있다. 하지만 수술을 받기까지의 기간과 수술 후 자기공명영상 등의 추적관찰 결과는 통계적인 유의성을 보이지 않았다. Fitzgibbons and Shelbourne<sup>9)</sup>은 전방 십자인대 손상을 재건하는 동안에 외측 반월상 연골판 파열을 수술하지 않고 두었을 때 이로 인한 증상이 없어짐을 발견하였다. Horibe<sup>4)</sup>교수들은 관절경 시술 후에 약 17%에서 완벽하지 못한 치유가 있었으나 단지 7%에서만 임상적으로 증상이 있었다고 발표하였다. 따라서 임상 파열이 있어도 그 일부에서 임상 증상이 나타났다는 것을 유추할 수 있고 이는 우리 연구가 결과 측정을 임상 증상의 발현 유무로 했다는 것에 대해 문제점을 제기할 수 있게 한다. 우리는 관절경 수술 후에 증상이 없어지는 것은 치유의 간접적인 증거라는 것을 받아들이고 있으며 2차적인 관절경 시술만이 치유가 진행되었는지 여부를 증명하는 법이라고 인정한다. 또 하나 우리 연구의 한계는 대조군 없이 시행되었다는 점이다.

그럼에도 불구하고 우리의 결과는 중기 혹은 장기 추적관찰에서 대부분의 환자들이 그 전에 시행하던 운동을 할 수 있었다는 결과를 보여줬으며 여러 증례에서 만족할 만한 치유를 관절경으로 확인하였다. 또한 치유가 진행되지 않았는데도 임상 증상으로 나타나지 않는 문제에 대해서도 우리의 환자군에서 격렬한 무릎 사용이 많으며 따라서 불완전한 치유는 증상으로 나타날 것이라고 예상할 수 있어 우리의 연구에 유의성을 높여줄 것이라고 추정한다. 따라서 우리의 공격적인 봉합술 방법이 보다 나은 수술 기법이라고 생각하고 있으며 섬세한 수술 기법 또한 좋은 결과를 유도할 수 있다고 여겨진다.

## 결 론

결론적으로, 외측 반월상 연골판 후방 부위의 파열은 해부학적 특성이 복잡적이어서 보통의 수술 방법과는 달리 다른 방법으로 봉합을 시행해야 좋은 결과를 얻을 수 있다. 우리는 이 부위의 복잡한 해부학적 인자를 고려하고 파열의 종류를 분석하여 슬와건을 바탕으로 반월상 연골판을 봉합하였다.

그리고 이 술식은 반월상 연골판 부분 절제술 혹은 전절제술의 적응증이 되는 젊은 환자에서 구제적 성격의 시술로서는 효과적이었다.

## REFERENCES

- 1) Barber FA, Coons DA: Midterm results of meniscal repair using the BioStinger meniscal repair device. *Arthroscopy*, 2006;22:400-5.
- 2) Ferkel RD, Davis JR, Friedman MJ, Fox JM, Del Pizzo W, Snyder SJ, Berasi CC: *Arthroscopy*, 1985;1(1):44-52.
- 3) Fitzgibbons RE, Shelbourne KD: "Aggressive" nontreatment of lateral meniscal tears seen during anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 1995;23:156-159.
- 4) Horibe S, Shino K, Nakata K, Maeda A, Nakamura N, Matsumoto N: Second-look arthroscopy after meniscal repair: review of 132 menisci repaired by an arthroscopic inside-out technique. *J Bone Joint Surg Br*, 1995;77:245-249.
- 5) Kotsovolos ES, Hantes ME, Mastrokalos DS, Lorbach O, Paessler HH: Results of allinside meniscal repair with the FasT-Fix meniscal repair system. *Arthroscopy*, 2006;22:3-9.
- 6) Lee GP, Diduch DR: Deteriorating outcomes after meniscal repair using the Meniscus Arrow in knees undergoing concurrent anterior cruciate ligament reconstruction: increased failure rate with long-term follow-up. *Am J Sports Med*, 2005;33:1138-41
- 7) Lee SJ, Aadalén KJ, Malaviya P, Lorenz EP, Hayden JK, Farr J, Kang RW, Cole BJ: *Am J Sports Med*, 2006 Aug;34 (8):1334-44. Epub 2006 Apr 24.
- 8) McDermott ID, Amis AA: The consequences of meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br*, 2006;88:1549-1556.
- 9) Park LS, Jacobson JA, Jamadar DA, Caoili E, Kalume-Brigido M, Wojtys E: Posterior horn lateral meniscal tears simulating meniscofemoral ligament attachment in the setting of ACL tear: MRI findings. *Skelet Radiol*, 2007;36:399-403.
- 10) Pierre A, Hulet C, Locker B, Schiltz D, Delbarre JC, Vielpeau C: Outcome of 95 stable meniscal tears left in place after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Rev Chir Orthop Repar Appar Mot*, 2001;87:661-8.
- 11) Shelbourne KD, Heinrich J: The long-term evaluation of lateral meniscus tears left in situ at the time of anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*, 2004;20:346-51.
- 12) Siebold R, Dehler C, Boes L, Ellermann A: Arthroscopic all-inside repair using the Meniscus Arrow: long-term clinical follow-up of 113 patients. *Arthroscopy*, 2007;23:394-9.
- 13) Walker PS, Erkman MJ: The role of the menisci in force transmission across the knee. *Clin Orthop Relat Res*, 1975;(109):184-92

**초 록**

이 연구는 반월상 연골판 절제술의 적응증이 되는 복합성 외측 반월상 연골판 파열에서 슬와건을 바탕으로 시행한 구제적 성격의 관절경 봉합술의 임상 결과와 기술적인 방면에 대한 고찰을 위해 시행하였다. 2004년 6월부터 2006년 5월까지 32 사례의 젊고 증상이 있는 복합성 외측 반월상 연골판 파열 환자들을 all inside 방법으로 봉합하였다. 연구는 전향적으로 시행되었으며, 평균 연령은 29.2세(범위, 17~42)이었으며 평균 관찰기간은 42.8개월(범위, 24~50)이었다. 임상 결과는 라이슬럼 스코어(Lysholm knee score)와 2차적으로 시행한 관절경 혹은 자기공명영상을 이용하여 평가되었다. 추적 관찰은 약 80%에서 시행할 수 있었다. 추적 관찰된 환자들 대부분이 제한 없이 일상생활을 할 수 있었으며 평균 42.8개월의 추적관찰 동안에 재수술을 시행한 경우는 없었다. 평균 라이슬럼 스코어는 수술 전 65.4(범위는 55에서 75)에서 수술 후 최종 추적관찰에서 평균 93.9(79에서 100사이)으로 증가되었다( $p < .001$ ). 80%에서 관절경으로 혹은 자기공명영상에서 병변의 치유가 확인되었다. 결론적으로 슬와건을 바탕으로 시행한 관절경적 외측 반월상 연골판 봉합술은 복합성 외측 반월상 연골판 파열을 가지고 있는 젊은 환자에서 구제적 성격의 시술로서는 효과적이었다.

**색인단어:** 슬와건, 반월상 연골판 파열, 구제술, 운동 선수