

## 급성 전방 십자 인대 손상의 관절경적 치료의 결과

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

안진환 · 이동희\* · 김성수

— Abstract —

### Arthroscopic Surgery for the Acute Anterior Cruciate Ligament Injury

Jin-Hwan Ahn, M.D., Dong-Hee Lee, M.D.\*, Seong-Soo Kim, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine,  
Kyung Hee University, Seoul, Korea*

The treatment of acutely torn anterior cruciate ligament(A.C.L) remains a controversial subject. The purpose of this paper is to show the arthroscopic technique of A.C.L. primary repair with or without augmentation with semitendinosus tendon.

Twenty-one patients with acute A.C.L. tear were treated with repair or augmented repair under arthroscopic control from April 1989 to August 1993. Five A.C.L. torn at femoral attachment with intact distal stump were treated with arthroscopic repair alone & 16 A.C.L. torn at substance near the femoral attachment with arthroscopic repair & augmentation with semitendinosus tendon. The patient population included of 16 males and 5 females with an average age 28.3 years. Fifteen patients injured during sports activity.

Postoperative results were evaluated by Lysholm knee score & Hospital for Special Surgery knee scale in average 26 months (range from 12 months to 64 months). All patients were rated as good or excellent result except one patient who had fair result. At follow-up study, testing with KT<sub>1000</sub> arthrometer revealed 17 patients had less than 3mm of side to side difference.

Second look arthroscopy was performed in 15 patients from 4 to 29 months after repair or augmented repair. Eleven out of these 15 A.C.L. were well healed with good tension & revascularization of graft. Remaining 4 A.C.L. were healed with scar tissue.

On the based of this study, arthroscopic repair or augmented repair is very effective treatment for acutely torn A.C.L. near the femoral attachment.

**Key Words:** Anterior cruciate ligament injury, Arthroscopic surgery

※ 통신저자 : 안 진 환

서울특별시 동대문구 회기동 1번지  
경희의료원 정형외과학교실

## 서 론

전방 십자 인대는 슬관절의 안정성 유지에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있으며, 최근 운동 경기 및 교통 사고의 증가로 인해 전방 십자 인대의 손상이 증가하고 있다. 그러나 급성 손상시 보존적 치료 및 수술적 치료에 대해 많은 논란이 되고 있고, 수술 방법으로는 단순 봉합술, 봉합 및 보강술(augmentation), 일차적 재건술 혹은 이차적 재건술등으로 많은 논란이 되고 있다.

만성 손상에 대한 수술적 치료법으로는 bone-patellar tendon-bone 혹은 반건양건(semi-tendinosus tendon)을 이용한 관절경적 재건술이 표준 수술법이 되고 있다.

급성 전방 십자 인대 손상시 치료는 환자의 연령 및 활동력, 동반 손상의 정도, 파열된 위치나 형태, 수술자의 수기에 따라 결정되나 보존적 치료시 시간이 지남에 따라 슬관절의 불안정성 및 퇴행성 변화 등의 문제에 의해 최근 수술적 치료가 많이 시행되고 있다.

Fox<sup>4)</sup>는 관절경적 전방 십자 인대 봉합술은 그 수술수기가 어렵고 치료 결과가 불량하다고 보고하였다.

본 저자들은 1989년 4월부터 1993년 8월까지 21례의 급성 전방 십자 인대 손상에 대하여 관절경적 일차 복원술 또는 반건양건을 이용한 보강술을 시행하여 결과를 분석하여 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

### 1. 연구 대상

21명의 환자 21례를 대상으로 하였고 남녀 비율은 16대 5였으며 연령은 16세부터 51세로 평균 28.3세였다. 추시 기간은 최소 1년에서 최장 5년 4개월로써 평균 2년 2개월이었다.

전방 십자 인대 손상의 원인은 15례(71%)에서 운동경기중 발생하였으며 그 중 축구가 5례로 가장 많았으며 교통사고로 인한 손상은 4례에서 발생하였다(Table 1).

동반손상은 17례(81%)에서 발생하였으며 그 중

내측 측부 인대 손상이 11례(65%)로써 가장 많았으며 그 다음으로 반월상 연골 손상이 7례(41%)순이었다(Fig. 1).

21례중 초진 증세로 전례에서 혈관증을 보였으며 이학적 검사상 20례(91%)에서 Lachman 검사 양성, 16례(76%)에서 전방 전위 검사 양성을 보였으며 마취하에서 실시한 Pivot-Shift 검사상 18례(86%)에서 양성을 보였다(Table 2).

전방 십자 인대 파열부위는 5례(24%)에서 대퇴골 부착부였으며 16례(76%)에서 대퇴골 부착부 근위부였다. 파열 정도는 18례(86%)에서 완전 파열이었으며 3례에서 75%이상의 부분 파열을 보였다.

### 2. 수술방법

마취한 상태에서 Lachman 검사, Pivot-shift 및 전방 전위 검사를 시행하여 불안정성이 있고 관절경적 검사로 전방 십자 인대의 완전 혹은 거의 완

Table 1. Causes of injuries

	No.
Sports	
Soccer	5
Tekwondo	2
Ski	2
Judo	2
Basket ball	2
Others 2	
Pedestrian	4
Slip down	2
	21

Lateral meniscus		Medial meniscus
3	0	1
2	0	1
10		
Collateral ligament		

Fig. 1. Distribution of the associated meniscus & collateral ligament injuries

전 파열이 확인된 예에서 관절경적 봉합술을 시도하였다.

전방 십자 인대가 대퇴골 부착부에서 완전 혹은 거의 완전 파열된 경우는 관절경적 봉합술만, 상 1/3에서 파열되거나 파열 원위부의 잔존 십자 인대의 활액막이 파열된 경우는 봉합 및 보강술을 시행

하였다. 관절경적 전방 십자 인대의 봉합은 관절경을 전외측 삽입구로 관절내 삽입하고 Ethibond 00 와 needle을 직접 전내측 삽입구로 관절내에 삽입하여 파열된 전방 십자 인대를 4-5개 봉합하고 대퇴골 외측과에 두개의 구멍을 통하여 봉합사를 통과시킨 후 결찰하였다(Fig. 2, 3).

보강술시는 반건양건을 박리하고 경골 상단에서 전방 십자 인대 경골 부착부의 후방으로 경골의 7mm 직경의 tunnel을 만들고, 경골 tunnel을 통하여 재건술과 동일한 수기로 과간절흔(intercondylar notch)의 동장점(isometric point)에서 대퇴골 외부로 tunnel을 만든후 반건양건과 파열된 십자 인대 원위부를 봉합한 봉합사를 통과시키고 결찰 고정하였다.

수술 시기는 손상후 1일에서 14일까지 평균 8일이었으며 수술 방법은 5례에서는 관절경적 봉합술만 실시하였으며 16례에서는 봉합 및 반건양건 또는 박근을 사용하여 보강술을 시행하였다(Table 4), (Fig. 4).

내측 측부 인대 손상 11례중 5례에서 2도 이상의

**Table 2.** Initial physical finding

	No. (%)
Hemarthrosis	21 (100)
Positive Lachman test	20 ( 91)
Positive anterior drawer	16 ( 76)
Positive pivot-shift	18 ( 86)
(Under general anesthesia)	
Positive varus stress test	2 ( 10)
Positive valgus stress test	15 ( 71)

**Table 3.** ACL rupture site & degree

	complete	nearly complete (>75%)
Femoral attach	5	
Substance near the femoral attach	13	3
	18 (86%)	3 (14%)

**Fig. 2.** Under the arthroscopic visualization, introduce the 2.0 ethibond suture needle through the anteromedial portal, and four to five sutures are pulled outside.

**Fig. 3.** Under the arthroscopic visualization, the ruptured femoral attachment site of ACL was sutured from anteromedial bundle to posterolateral bundle.

**Table 4. Arthroscopic procedure**

	NO. (%)
Repair alone	5 (23.8)
Augmented repair	
Semitendinosus	15 (71.4)
Semitendinosis + Gracilis	1 ( 4.8)
	21

**Fig. 4. X-ray findings of semitendinous augmentation.**

불안정성을 보여 관혈적 봉합술을 시행하였다. 전방 십자 인대를 봉합하고 결찰하기전에 전방 십자 인대를 긴장하면서 동반된 측부 인대의 불안정성을 세밀히 관찰하여 만일 슬관절을 완전 신전한 상태에서 내측 불안정이 존재하면 피부 절개를 가하여 내측 측부 인대 봉합술을 시행하였다. 반월상 연골 손상 7례중 4례에서는 부분적 반월상 연골 절제술, 1례에서는 반월상 연골 봉합술을 시행하였다.

수술후 치료는 슬관절 굴곡으로 굴곡구축의 발생시 교정이 어렵고 완전히 신전하여도 isometric point에 위치한 전방십자인대에 가해지는 장력은 미미하므로 수술후 2-3주간 슬관절이 완전히 신전된 상태에서 부목 또는 석고로 고정하고 운동 제한 보조기(limited motion brace)를 착용하여 서서히 관절 운동 범위를 증가시키다가 3개월째에는 완전히 보조기를 제거한다. 수술후 평균 관절 운동 범위는 3개월에 약 0°-7°, 5개월에는 90°-110° 정도로 회복할 수 있도록 물리치료를 시행하였다.

## 결 과

수술 증상으로 파열음이 있었던 경우가 3례 있었

으며 운동후 슬관절에 동통과 종창이 있었던 경우는 2례 있었으나 일상생활에 큰 지장이 없었다.

슬관절 운동 범위는 술후 3개월에 보조기를 제거한 후부터 서서히 증가시켰으며 1례에서만 관절 구축이 15° 있었으며 전례에서 0°-135°의 정상 관절 운동 범위를 보였다.

최종 추시 검사상 실시한 이학적 검사상 Lachman 검사에서 2례(9%)의 양성을 보였으며 Pivot-Shift 검사 및 전방 전위 검사 모두 음성을 보였다.

KT<sub>1000</sub> Arthrometer를 이용한 슬관절의 불안정성 검사상 정상측과 3mm 이상 차이를 보인 경우가 4례(19%) 있었으며 나머지는 모두 3mm 이하의 차이를 보였다.

전체적 기능적 평가상 Marshall score는 평균 44.4점(최저 32점, 최고 48점)으로 40점 이상인 환자가 19례(90%)였으며 Lysholm score는 평균 92.5점(최저 74점, 최고 100점)으로 Good & Excellent(84점 이상)인 경우가 20례(95%)로 전체적으로 양호한 결과를 보였다.

10명의 운동 선수중 Tegner & Lysholm의 Activity score<sup>12)</sup>가 6명에서 9점 이상으로 수상전 운동능력을 회복하였으며 전체 21례중 1례를 제외하고는 모두 5점 이상으로 정상적인 일상생활을 하고 있었다.

15명의 환자에서 수술 4개월에서 2년 5개월 사이에 복원 및 보강된 전방 십자 인대의 치유 상태를 확인하기 위하여 이차적 관절경 검사를 시행하였다.

15례 모두 인대 주위에 양호한 혈액 순환이 관찰이 관찰되었으며 소식자로 장력을 확인한 결과 11례에서는 양호한 장력을 보였으나 4례에서는 약간 이완된 상태를 관찰할 수 있었다(Table 5, 6), (Fig. 5-a, 5-b).

## 고 찰

전방 십자 인대는 슬관절의 인대중 가장 흔히 손상 받는 구조물이며 또한 가장 흔히 간과될수 있으므로, 동통 및 근수축으로 인해서 단순 스트레스 검사로 진단이 불가능한 경우에는 마취하에서의 검사 및 관절경 검사등이 필요하다고 보고<sup>8,11)</sup>하고 있다. 최근 교통사고 및 운동경기중 사고가 증가함에 따라 손상의 빈도가 증가하고 있는 추세이며 특히 내측

**Fig. 5-a.** Intraoperative arthroscopic finding before primary repair and argumentation.

**b.** Second-look arthroscopy at 12 months post-operation: The repaired ACL is completely attached to femur and periligamentous blood supply is intact.

**Table 5.** Second look arthroscopic finding (by Andersson)

Grade I	: a well-defined, ligamentous structure with good tension (tested with a probe)
Grade II	: ligamentous-like structure with reduced but still definite tension
Grade III	: loose scar tissue without definable ligament or tension

**Table 6.** Follow up Second look arthroscopic finding

	NO. (%)
Normal ACL with good tension	11 (73.3)
Ligamentous-like structure	4 (26.7)
	15

측부 인대, 후내측부 관절낭, 후방 십자 인대, 반월상 연골 등의 동반 손상이 많이 발생하여 보존적 치료보다는 수술을 실시하는 추세이다.

전방 십자 인대의 급성 손상시 치료는 보존적 치료 외에 일차 복원술, 복원술 및 보강술, 일차 재건술, 그리고 이차 재건술 등이 있으며 관절경을 이용한 급성 전방 십자 인대 손상의 치료는 관절 절개를 이용한 방법에 비해 정확한 진단과 치료가 가능하고 감염의 빈도가 낮고 재활기간이 짧다는 일반적인 관절경 수술의 장점이외에도 활액낭과 인대 주변의 혈류 공급을 보존할 수 있고 전방 십자 인대의 다발을 손상시키지 않고도 봉합이 가능하며 사두박근의 기능을 보존할 수 있으며 조기 관절운동이 가능하다는 장점이 있다<sup>1)</sup>.

보강술에는 슬개골건, 반건양건, 박건, 반월상 연골, IT band 등을 사용하여 슬관절의 초기 안정성과 치유과정중 안정성을 증가시킬 수 있다.

Hughston 등은<sup>5)</sup> 급성 전방 십자 인대 손상시 일차 복원술을 실시하여 양호한 결과를 얻었다고 보고 하였으나, Cabaud 등은<sup>3)</sup> 장기 추시상 대부분의 환자에서 불량한 결과를 보인다고 보고되고 있어, 최

근에는 관절경적 복원술과 함께 동시에 보강술을 시행한 결과들이 보고되고 있다.

Andersson 등은<sup>2)</sup> 급성 전방 십자 인대 손상이 있을 때 64%의 반월상 연골 손상이 동반되었다고 하였으며 이중 50% 이상에서 일차 치료의 적용이 되었다고 하였다. 또한 전방 십자 인대의 손상으로 인해 혈관증이 발생되었을 때 반드시 관절경을 이용하여 동반 손상을 확인하여야 한다고 하였다.

Odensten, Lysholm 등은<sup>9)</sup> 동반된 반월상 연골의 손상을 확인하기 위하여 급성 전방 십자 인대의 손상시 관절경 검사를 반드시 실시한 후 치료를 결정하여야 하며 만약 반월상 연골에 손상이 있어 반월상 연골 절제술을 실시하였을 때 반월상 연골 손상이 없었을 때보다 예후가 나쁘다고 하였다. 저자들은 17례 (81%)에서 동반 손상이 발생하였으며 반월상 연골의 손상과 측부 인대의 손상이 있을 때 같이 치료하여 동반 손상이 없을 때와 비교하여 예후의 차이는 없었다.

Sandberg 등은<sup>10)</sup> 내측 측부 인대의 단독 손상시 보존적인 치료로 만족할만한 결과를 얻었으며 전방 십자 인대 손상시 보존적인 치료로 초기에는 만족할만한 슬관절 기능을 회복할 수 있으나 시간이 지날 수

록 슬관절의 불안정성 및 반월상 연골 손상과 관절 연골의 퇴행성 변화를 유발하여 슬관절 기능의 저하를 보였다<sup>7)</sup>고 하였다.

Odensten<sup>9)</sup>은 조기 복원술 또는 보강술을 같이 실시해준 환자들의 2년이하 추적관찰시 평균 89점을 얻었으며 75%에서 양호(84점이상)한 결과를 얻었고, 보존적 치료를 한 결과 평균 85점, 53%에서 양호한 결과를 얻었다고 발표하였다. 저자들은 급성 전방 십자인대손상시 관절경하 전방십자인대 복원술 및 보강술을 실시하여 Marshall score 평균 44.4 점, Lysholm score 평균 92.5점으로 양호한 결과를 얻었다.

Jonsson<sup>6)</sup>등은 급성 전방 십자 인대 손상시 일차 복원술 및 보강술을 실시한 환자에서 복원술만 실시한 경우나 보존적 치료를 실시했을 때와 비교해서 슬관절의 기능적 평가 점수에 차이는 있었으나 통계학적 의미는 없었으며 최종 추시시 슬관절의 안정성 및 활동성이 좋았으며 술후 슬관절의 불안정성으로 인해 생기는 반월상 연골의 손상 빈도도 적었다고 발표하여 급성 전방 십자 인대 손상시 일차 복원술 또는 보강술을 실시하는 것이 좋다고 발표하였다. 본 저자들의 경우에 있어서도 관절경적 복원술과 보강술을 시행한후의 이차적 관절경 검사에서 우수한 치유과정을 확인할 수 있었으며 대퇴골 부착부에서 완전히 혹은 거의 완전히 파열된 전방십자인대의 급성파열시 관절경적 복원술및 보강술을 같이 실시하는 것이 매우 우수한 치료법으로 사료된다.

## 요 약

1989년 4월부터 1993년 8월까지 급성 전방 십자인대 손상으로 경희 의료원 정형외과에 입원한 환자 중 21례에서 관절경적 수술을 실시하여 평균 2년 2개월(최단 1년, 최장 5년 4개월)간 추적 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 21례의 환자중 동반 손상을 입은 경우는 17례로써 그 중 내측 측부 인대 손상이 11례로 가장 많았으며 반월상 연골 손상이 7례, 외측 측부 인대 손상이 2례 있었다.

2. 급성 전방 인대 손상의 원인으로는 운동 경기와 관련된 경우가 15례였으며 그 중 축구가 5례로 가장 많았다.

3. 수술 시기는 수산후 평균 8일(1일 - 14일)이었으며 5례에서는 관절경적 봉합술만 실시하였으며 16례에서는 반건양건 또는 박건을 사용하여 보강술을 실시하였다.

4. 최종 추시시 검사한 Pivot-Shift test 및 전방 전위검사 모두 음성을 보였으며 KT<sub>1000</sub> arthrometer를 이용한 불안정성 검사상 3mm이하 차이를 보인 경우는 17례(81%)였다.

5. 전체적 기능적 평가상 Marshall score는 평균 44.4점, Lysholm score는 92.5점으로 전반적으로 양호한 결과를 보였다.

6. 21례중 15례에서 이차적 관절경 검사를 시행하여 11례에서는 정상 전방 십자 인대 소견을 보였으며 4례에서는 약간 이완된 상태를 관찰할 수 있었다.

이와같은 결과로 급성 전방 십자 인대 손상시 관절경을 이용한 일차 복원술 및 반건양건 또는 박건을 이용한 복원술은 다른 수술방법보다 술후 장애가 적을 뿐만 아니라 슬관절의 불안정 감소로 인해 기능 증가를 보여 권장할 만한 수술방법이라 하겠다.

## REFERENCES

- 1) 안진환·김종진·손성수 : 관절경적 복원술 및 보강술을 이용한 급성 전방 십자 인대 손상의 치료. 대한 슬관절 학회지, 5(1):29-35, 1993.
- 2) Andersson C, Odensten M, Good L and Gill-Quist J : Early arthroscopic evaluation of acute repair of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy*, 5(4):331-335, 1989.
- 3) Cabaud HE, Feagin JA and Rodkey WG : Acute cruciate ligament injury and augment repair. *Am J Sports Med*, 8:395-401, 1980.
- 4) Fox JM, Sherman OH and Markolf K : Arthroscopic anterior cruciate ligament repair : Preliminary results and instrumented testing for anterior stability. *Arthroscopy*, 1(3):175-181, 1983.
- 5) Hugston JC and Andrews JR : Classification of knee ligament instabilities. *J Bone Joint Surg*, 58-A:159, 1976.
- 6) Jonsson T and Peterson L : Anterior cruciate ligament repair with and without augmentation. *Acta Orthop Scand*, 61(6):562-566, 1990.
- 7) Marshall JL, Rubin RM, Wang JB, Fetto JF and Arnoczky SP : The anterior cruciate ligament. The diagnosis and treatment of its injuries and their seri-

- ous prognostic implication. *Orthop Rev*, 7:35-46, 1978.
- 8) **Noyes FR** : Arthroscopy in acute traumatic hemarthrosis of the knee. Incidence of anterior cruciate tears and other injuries. *J Bone Joint Surg*, 62-A:687, 1980.
  - 9) **Odensten M, Lysholm J and Gillquist J** : Suture of fresh ruptures of the anterior cruciate ligament. *Acta Orthop Scand*, 55:270-272, 1984.
  - 10) **Sandberg R, Balkfors B, Nilsson B and Westlin N** : Operative versus non-operative treatment of recent injuries to the ligaments of the knee. A prospective randomized study. *J Bone Joint Surg*, 69(8):1120-1126, 1987.
  - 11) **Slocum DB and Larson RL** : Rotatory instability of the knee. Its pathogenesis and a clinical test to demonstrate its presence. *J Bone Joint Surg*, 50-A:211, 1968.
  - 12) **Tegner Y and Lysholm J** : Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop*, 198:43-49, 1985.