

## 전방 십자 인대 봉합술의 수술적 치료 - 최소 4년 이상 추시 결과 -

충남대학교병원 정형외과학교실

변기용 · 이광진 · 이석준

### Surgical Outcome of Primary Repair in Anterior Cruciate Ligament Rupture - Minimum 4-years follow-up -

Ki Yong Byun, M.D., Kwang Jin Rhee, M.D. and Suk Joon Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine,  
Chung Nam National University, Taejon, Korea

**ABSTRACT : Purpose :** To evaluate of the surgical outcome of primary repair in anterior cruciate ligament rupture.

**Material & Method :** Twenty-five patients underwent arthroscopic primary repair of ACL. We performed pull-out suture of ruptured ligament in 18 cases, and suture and augumentation with gracillis & semitendinosus in 7 cases. At follow up, the International Knee Documentation Committee(IKDC) scale & Lysholm score were used to grade outcome, and also the KT-2000 arthrometer was used to evaluate objective ligament laxity.

**Results :** In analysis of IKDC scale, final evaluation group were group A in 3 cases, group B in 13 cases, group C in 9 cases. The mean value of Lysholm score was 83 points. In KT-2000 arthrometer examination, mean anterior translation was 3.9mm at 20lb, 7.3mm at 30lb. The mean difference value between injured knee and uninjured knee was 1.1mm at 20lb, 2.29mm at 30lb. There was statistical significance in mean difference value between injured and uninjured knee.

**Conclusion :** By analysis of clinical & objective data, we could confirm that the mid-term result of ACL suture is not satisfactory. So, we recommend that ACL reconstruction would be done in young active patient rather than suture.

**KEY WORDS :** Anterior cruciate ligament, Primary repair.

## 서 론

슬관절에 있어 전방 십자 인대는 경골의 전방 전위,

파신전, 신전시에 내회전 운동등을 제어하는 중요한 구조물이다<sup>1,2)</sup>. 전방 십자 인대가 손상 되는 기전은 크게 2가지로 생각해 볼 수 있겠는데, 60% 정도의 환자에서는 슬관절의 외반, 외회전력에 의해서 손상을 받으며, 이때 내측 측부 인대의 동반 손상이 잘 유발될 수 있겠다. 또다른 손상 기전으로서 슬관절의 파신전과 내회전이 동반될 때인데, 이때는 독자적인 전방십자 인대의 손상이 주로 유발된다<sup>3,4)</sup>.

이러한 전방 십자 인대 손상의 치료에 대해서는 그동안 많은 논란이 되어 왔다. 특히 십자 인대 파열 시에

\* Address reprint requests to  
Ki Yong Byun, M.D.  
Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine,  
Chung Nam National University  
640 Daesa-dong, Jung-gu, Taejon, 301-040, Korea  
Tel : 82-42-220-7352, Fax : 82-42-252-7098  
E-mail : kybyun@cuvic.chungnam.ac.kr

일차적인 봉합(repair)과 재건술에 대한 치료 효과에 대해서 많은 학자들의 보고가 있었다<sup>14,18,19,21)</sup>. 이에 저자들은 전방 십자 인대 파열이 있었던 환자에서 관절경을 이용한 일차적 봉합술을 시행한 후에 이들 환자에 대한 임상적 분석 및 KT-2000 arthrometer를 이용한 객관적인 인대의 이완도를 평가하여 그 결과를 보고하고자 한다.

### 연구 대상 및 방법

#### 1. 대상 환자

1993년 2월부터 1996년 3월까지 본원에서 이학적 검사 및 MRI 등을 통한 방사선학적 검사상 전방 십자 인대 파열로 진단 받은 후 관절경을 이용하여 일차적 봉합술을 통해 수술을 받은 후 4년 이상 추시 관찰이 가능하였던 25명을 대상으로 하였다. 대상 환자 선정에 있어 후방 십자 인대의 파열이 동반 되어 추시 상 전방 십자 인대 만의 정확한 추시 관찰이 곤란한 환자는 제외되었다. 수술 당시 대상 환자의 평균 연령은 25.2세(18~49세)이었으며, 남자가 21명, 여자가 4명이었다. 환자의 인대 손상 후 평균 8.7일(5~38일)째에 수술을 시행하였으며, 14명의 환자에게서 반월상 연골의 손상이, 6명의 환자에게서 측부 인대의 손상이 동반되어 있었다. 대상 환자의 인대 손상 기전은 보행자 손상이 9례였고, 스포츠 손상과 오토바이 사고가 각각 8례씩이었다. 대상 환자의 평균 추시 기간은 5.6년(4.0~7.1년)이었다. 또한 수술 시 관절경 소견 상 전방 십자 인대 근위 부착 부위의 손상 환자가 18명이었으며, 인대 중앙 부위의 손상이 7례이었다.

#### 2. 수술 방법

전방 십자 인대 근위 부착 부위의 손상 환자의 경우에는 #0 nylon을 이용하여 pull-out suture를 시

행하였으며, Suture hook를 사용하여 인대의 크기에 따라 3회 내지 6회의 stitch를 시행하였다. 또한 대퇴골의 터널은 봉합한 실의 굵기를 고려하여 대퇴골과 간 절흔의 최상부위(over the top)에서 5mm 전방에 위치시켰다(Fig. 1-A,B). 인대 중간 부위의 파열이 있었던 경우에도 #0 nylon을 이용하여 봉합을 시행하였으나, 파열 부위의 해부학적 특성상 봉합만으로는 충분한 강도를 얻기가 곤란하여, 반건양근건과 박근건을 동시에 써서 인대의 강화를 시행하였다.

#### 3. 평가 방법

최종 추시 시에 임상적 평가를 위해서 IKDC(International Knee Documentation Committee) Scale<sup>19)</sup>과 Lysholm score<sup>22)</sup>를 사용하였다. IKDC scale은 8가지의 세부 항목으로 나누어 측정된 후에 이들 항목 중 가장 나쁜 점수를 최종 평가 점수로 결정하였다. Lysholm score는 파행, 불안정성등 주로 기능적인 면을 평가하여 95점에서 100점까지를 우수, 84점에서 94점까지를 양호, 65점에서 83점까지를 보통, 64점 이하를 불량으로 평가하였다<sup>23)</sup>. 아울러 객관적인 수술 후 전방 십자 인대의 이완도를 평가하기 위하여 최종 추시시에 KT-2000 arthrometer를 이용하여 20lb와 30lb에서 건측과 환측의 전방 전위도를 측정하였으며, 통계학적 검증을 위해 SPSS의 paired T-test를 사용하였다.

### 결 과

#### 1. IKDC scale

환자의 주관적인 평가는 B group이 15명으로 가장 많았다. 증상 평가(symptom group)는 환자가 동통이나 불안정등의 증상 없이 시행할 수 있는 가장 강한 활동 정도로서 역시 B group이 12명으로 가장 많았다. 관절 운동 범위는 19명의 환자에서 건측에 비해 5

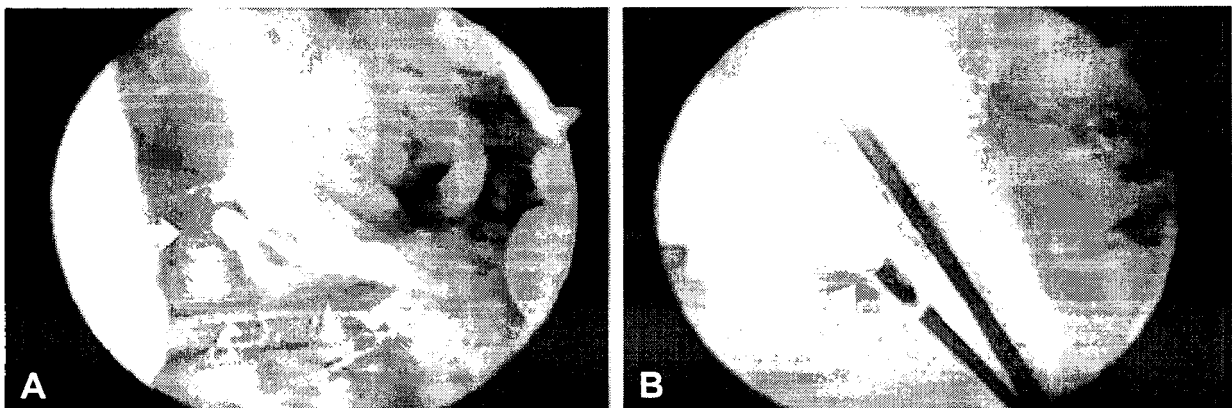


Fig. 1-A. The arthroscopic view showed nearly complete rupture of ACL in a 25 year old man.  
1-B. The 5 sutures of ruptured ACL was fixed at lateral condyle of distal femur.

Table 1. The results of IKDC scale evaluation

Group	A	B	C	D
Patient subjective assessment	3	15	7	0
Symptom	4	12	9	0
Range of motion	19	6	0	0
Ligament evaluation	5	14	6	0
Functional test	13	9	3	0
Final evaluation	3	13	9	0

도 미만의 제한을 보여 A group으로 분류되었다. Lachman test 등의 인대 평가에서는 14명의 환자에서 3내지 5mm의 전위를 보여 B group이 가장 많은 분포를 보였다. 기능 검사상 13명이 A group으로 분류되어 가장 많은 분포를 보였다. 이들 결과를 토대로 분석한 최종 평가 점수에서는 A group이 3명, B group이 13명, C group이 9명, D group이 0명으로서 전체적으로 B group이 가장 많았다(Table 1).

## 2. Lysholm score

최종 추시시 측정된 Lysholm score 분석 상 평균 점수는 83±11점이었으며, 우수가 4명, 양호가 14명, 보통이 6명, 불량이 1명으로 분류되었다.

## 3. KT-2000 arthrometer

최종 추시 시 환측 무릎의 평균 전방 전위도는 20lb의 힘에서는 3.89±1.85mm(0.3~6.9mm)이었으며, 30lb의 힘에서는 7.30±2.59mm(1.0~10.4mm)이었다. 또한 손상된 인대 부위와 반대쪽 무릎과의 전방 전위도 차이는 20lb에서 평균 1.09±0.72mm(-0.3~1.8mm)이었으며, 30lb에서 평균 2.29±1.54mm(-2.6~4.9mm)이었다. 아울러 환측과 건측 사이의 전방 전위도의 평균값을 SPSS의 paired T-test를 이용하여 통계학적 검증을 시행한 결과, 20lb와 30lb에서 모두 p value가 0.01 이하로서 유의한 차이가 있었다.

## 고 찰

1938년과 1950년에 Palmer와 O'Donoghue가 전방 십자 인대 파열에 대하여 인대 강화(augmentation)를 시행하지 않고 일차적 봉합술을 시작한 후에 이 수술법은 전방 십자 인대 파열시에 많이 시행되고 있다<sup>8,11</sup>. 그러나 1970년대에 들어서 이 수술에 대한 장기간 추시 결과가 만족스럽지 못하다는 여러 저자들의 보고가 있었다<sup>9,13,17</sup>. 특히 1976년도에 Feagin 등<sup>9</sup>은 전방 십자 인대가 파열된 환자에서 치료를 하

지 않은 경우와 봉합술로 치료를 한 경우, 두 그룹간에 환자의 주관적, 객관적인 수술 결과에서 차이가 없다고 하였다. 또한 Aho 등<sup>13</sup>과 Andersson 등<sup>17</sup>은 이러한 수술 실패의 원인으로서는 수상 당시 인대 손상의 심한 정도, 혈액 공급의 부전으로 인한 인대의 위축, 수술후 조기 회복기에 인대에 가해지는 과도한 스트레스와 약한 반흔 조직의 이차적인 연장등을 들었다. 따라서 많은 저자들이 인대의 추가적인 강화술이나 재건술이 수술의 결과를 향상시킬 수 있다고 하였다<sup>7,10,12</sup>. 반면에 다른 저자들은 전방 십자 인대 손상 시에 일차적인 봉합술만으로도 만족할만한 결과를 얻었다고 보고한 바 있다<sup>11,15,20</sup>. 따라서 저자들은 인대 손상 후 바로 병원에 내원하여 비교적 빠른 시간 안에 수술을 시행할 수 있었거나 환자가 자가 슬개골 인대의 이식을 원하지 않았던 경우에서 주로 일차적인 인대 봉합술을 시행하였다. 본 연구에서는 A group이 3명(12%), B group이 13명(52%)로서 A group에 비해 B group이 압도적으로 많이 나왔다. 그러나 1999년 Sernert 등<sup>22</sup>이 전방 십자 인대 재건술 후 추시시 측정된 IKDC scale에 따르면, A group이 33.6%, B group이 40%로 평가되어 본 연구의 결과와는 상당한 차이가 있는 것을 알 수 있었다. 환자의 기능적인 관점을 평가하는데 주안점을 둔 Lysholm score 상 본 연구에서는 평균 83점이었고 B group이 14명(56%)로 가장 많았다. 그러나 Brandsson 등<sup>5</sup>에 따르면 전방 십자 인대 재건술 후에 추시 상 평균 Lysholm score는 중년군에서 91점, 젊은 연령군에서 89점으로 분석되었다. 따라서 환자의 주관적인 증상이나 기능적인 측면 모두에서 인대 재건 수술을 시행한 경우 보다 일차적 봉합술을 시행한 경우에 수술적 결과가 좋지 않다고 생각해 볼 수 있겠다. 또한 Adachi 등<sup>6</sup>에 의하면 KT-2000 arthrometer에 의한 분석상 30lb에서 건측과 환측의 인대 이완도 차이가 인대 강화술을 시행한 그룹에서는 0.7±1.8mm이었으며, 재건술을 시행한 그룹에서는 1.8±2.1mm라고 보고한 바 있다. 아울러 1996년 O'Neill<sup>23</sup>은 인대 재건술을 시행한 환자에서 KT-2000 arthrometer 검사 상 건측과 환측의 인대 이완도의 차이를 측정된 결과 3mm 이하가 83%, 2mm 이하가 78%이었다고 보고한 바 있다. 본 연구에서는 20lb에서 건측과 환측의 이완도 차이가 평균 1.09mm, 30lb에서 평균 2.29mm로 분석이 되었다. 그러나 서양인과 동양인이 체격 조건 및 해부학적 특성이 상이하다는 점을 고려하면, 이러한 수치상의 차이로 수술 결과를 직접 비교하는 것은 무리가 있을 것으로 사료된다. 본 연구에서 환측과 건측의 인대 이완도 차이를 통계학적으로 SPSS의 paired T-test를 이용하여 검증해 본 결과 p value가 0.01 이하로서 유

의한 차이가 있는 것으로 분석된 것을 보면 추시 상 수술적 치료의 결과가 좋지 않았던 것으로 결론 지을 수 있겠다. 저자들은 이러한 결과의 원인으로서 Aho 등이 주장한 바와 같이 본 연구 대상의 대부분이 보행자 사고등의 고에너지 손상이었던 점, 인대 중간부(mid-substance) 손상이 많았던 점, 많은 환자에게서 반월상 연골 및 측부인대 손상이 동반되었던 점등과 대상 환자의 나이가 젊은 관계로 스포츠 등의 활동적인 생활에 대한 제약에 대해 불편이 많았던 점등을 생각해 보았다. 따라서 여러 저자들<sup>7,10,12)</sup>이 주장한 바와 같이 젊고 활동성이 강한 환자에게 특별한 재건술상 문제가 없는 한 일차적 봉합술 보다는 인대의 재건술을 선택하는 것이 좋을 것으로 사료되었다.

### 결 론

봉합술을 시행한 환자에 있어 IKDC와 Lysholm score는 재건술을 시행한 후 평가한 여타 보고에서의 결과보다 만족스럽지 못하며, KT-2000 arthrometer를 이용한 이완도 평가에서도 건측 무릎에 비해 많은 견방 전위도를 보였던 바, 특히 젊고 활동성이 많은 환자에 있어서 인대 봉합술 보다는 재건술을 시행하는 것이 좋을것으로 사료 된다.

### REFERENCES

- 1) Adachi N, Ochi M, Uchio Y and Sumen Y : Anterior cruciate ligament augmentation under arthroscopy. A minimum 2-year follow-up in 40 patients. *Arch Orthop Trauma Surg*, 120:128-133, 2000.
- 2) Aho AJ, Lehto MU and Kujala UM : Repair of the anterior cruciate ligament. Augmentation versus conventional suture of fresh rupture. *Acta Orthop Scand* 57(4):354-357, 1986.
- 3) Andersson C, Odensten M, Good L and Gillquist J : Surgical or non-surgical treatment of acute rupture of the anterior cruciate ligament. A randomized study with long-term follow-up. *J Bone Joint Surg* 71A:965-974, 1989.
- 4) Arnocky SP, Rubin RM and Marshall JL : Microvasculature of the cruciate ligament and its response to injury. *J Bone Joint Surg*, 61-A:1221-1229, 1979.
- 5) Brandsson S, Kartus J, Larsson J, Eriksson BI and Karlsson J : A comparison of results in middle-aged and young patients after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*, 16(2):178-182, 2000.
- 6) Bulter DL, Noyes FR and Grood ES : Ligamentous restraint to anterior posterior drawer in the human knee. *J Bone Joint Surg*, 62-A:259-270, 1980.
- 7) Clancy WG Jr, Nelson DA, Reider B and Narechania RG : Anterior cruciate ligament reconstruction using one third of the patellar ligament. augmented by extra-articular tendon transfers. *J Bone Joint Surg*, 64A:352-359, 1982.
- 8) Daniel DM : Assessing the limits of knee motion. *Am J Sports Med*, 19:139-147, 1991.
- 9) Feagin JA Jr and Curl WW : Isolated tear of the anterior cruciate ligament: 5-year follow-up study. *Am J Sports Med*, 4(3):95-100, 1976.
- 10) Collehon DL, Warren RF and Wickiewicz TL : Acute repairs of the anterior cruciate ligament past and present. *Orthop Clin North Am*, 16:111-125, 1985.
- 11) Higgins RW and Steadman JR : Anterior cruciate ligament repairs in world class skiers. *Am J Sports Med*, 15(5):439-447, 1987.
- 12) Jonsson T, Peterson L, Renström P, Althoff B and Myrhaeg R : Augmentation with the longitudinal patellar retinaculum in the repair of an anterior cruciate ligament rupture. *Am J Sports Med*, 17:401-408, 1989.
- 13) Lysholm J, Gillquist J and Liljedahl SO : Long-term results after early treatment of knee injuries. *Acta Orthop Scand*, 53:109-118, 1982.
- 14) Marder RA, Raskind JR and Carroll M : Prospective evaluation of arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 19:478-484, 1991.
- 15) Marshall JL, Warren RF, Wickiewicz TL and Reider B : The anterior cruciate ligament: a technique of repair and reconstruction. *Clin Orthop*, 143:97-106, 1979.
- 16) Noyes FR, Grood ES and Torzelli PA : Current concepts review : the definitions of terms for motion and position of the knee and injuries of the ligaments. *J Bone Joint Surg*, 71A:465-472, 1989.
- 17) Odensten M, Lysholm J and Gillquist J : Suture of fresh ruptures of the anterior cruciate ligament. A 5 year follow up. *Acta Orthop Scand*, 55(3):270-272, 1984.
- 18) O'Donoghue DH : Surgical treatment of fresh injuries to the major ligament of the knee. *J Bone Joint Surg*, 32A:721-738, 1950.
- 19) O'Donoghue DH : A Method of replacement of the

anterior cruciate ligament of the knee: report of twenty cases. *J Bone Joint Surg*, 45A:905-924, 1963.

20) O'Neill DB : Arthroscopically assisted reconstruction of anterior cruciate ligament. A prospective randomized analysis of three techniques. *J Bone Joint Surg*, 78A:803-813, 1996.

21) Palmer I : On the injuries to the ligaments of the knee joint. *Acta Chir. Scand. (Suppl)* 53, 1938.

22) Sernert N, Kartus J, Kohler K et al : Analysis of subjective, objective and functional examination tests after anterior cruciate ligament reconstruction. A follow-up of 527 patients. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 7(3):160-165, 1999.

23) Strand T, Engesaeter L, Molster A et al : Knee function following suture of fresh tear of anterior cruciate ligament. *Acta Orthop Scand*, 55:181-184, 1984.

24) Tegner Y and Lysholm J : Rating system in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop*, 198:43-49, 1985.

25) Wang JB, Rubin RM and Marshall JL : A mechanism of isolated anterior cruciate ligament rupture. *J Bone Joint Surg*, 57-A:411-413, 1975.

요약

목적 : 전방 십자 인대 파열 후 일차적 봉합술을 이용한 수술적 치료 결과에 대해서 알아 보고자 하였다.

대상 및 방법 : 전방 십자 인대 봉합술을 받았던 25례를 대상으로 IKDC 평가표와 Lysholm score를 이용한 임상적 결과 및 KT-2000 arthrometer를 이용한 이완도를 평가하였다. 대상환자 중 18례에서는 pull-out suture를 시행하였으며, 7례에서는 박근 및 반건양근을 이용한 인대 강화술을 시행하였다.

결과 : IKDC 분석 결과, 전체 환자중 3례에서 A군으로, 13례에서 B군으로, 9례에서 C군으로 평가 되었다. Lysholm score는 평균 83점이었다. KT-2000 arthrometer를 이용한 인대 이완도 평가에서는 201b에서 평균 전방 전위는 3.89mm이었으며, 301b에서는 평균 7.3mm의 전방 전위를 보였다. 건측 무릎과 환측 무릎의 평균 전방 전위도 차이는 201b에서 1.09mm이었으며, 301b에서 2.29mm이었고 건측과 환측의 차이는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다.

결론 : 봉합술을 시행한 환자에 있어 IKDC와 Lysholm score는 재건술을 시행한 후 평가한 여타 보고에서의 결과보다 만족스럽지 못하며, KT-2000 arthrometer를 이용한 이완도 평가에서도 건측 무릎에 비해 많은 전방 전위를 보였던 바, 특히 젊고 활동성이 많은 환자에 있어서 인대 봉합술 보다는 재건술을 시행하는 것이 좋을것으로 사료 된다.

색인 단어 : 전방 십자 인대, 봉합술