

## 자가 반건양건을 이용한 전방 십자 인대 보강술

가톨릭대학교 의과대학 정형외과학교실 슬관절연구회

최남용 · 한창환 · 인 용 · 문찬웅 · 최승욱 · 진성기

### Anterior Cruciate Ligament Augmentation Using Autogenous Semitendinosus Tendon

Nam-Yong Choi, M.D., Chang-Hwan Han, M.D., Yong In, M.D.,  
Chan-Woong Moon, M.D., Seung-Woog Choi, M.D., Sung-Ki Jin, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Knee society, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

**Purpose:** This study presents clinical results of anterior cruciate ligament (ACL) augmentation using autogenous two-strand semitendinosus tendon in the treatment of partial ACL tears with preservation of residual portion.

**Materials and Methods:** From January 2004 to June 2006, twenty two patients who had an ACL injury underwent ACL augmentation using autogenous two-strand semitendinosus tendon were enrolled in this study. We evaluated the clinical results with regard to clinical findings (range of motion, Lachman test, pivot shift test), standard knee scales (Lysholm, Modified Feagin Scoring System), and KT-1000 arthrometer testing.

**Results:** At minimum one year postoperatively, there was no limitation of range of motion. Lachman and pivot shift tests were negative in all knees. On instrumented anterior laxity test by KT-1000 arthrometer, mean side to side difference was improved from 4.6mm preoperatively to 1.7mm postoperatively. Average Lysholm score was improved from 70 to 92. Ninety one percent of cases were rated as good or excellent in Modified Feagin Scoring System.

**Conclusion:** Augmentation using autogenous two-strand semitendinosus tendon with preservation of residual portion of the ACL seems to be an acceptable method for restoring knee stability and proprioceptive function.

**KEY WORDS:** Anterior cruciate ligament, Augmentation, Autogenous semitendinosus graft.

## 서 론

전방 십자 인대 파열은 반복적인 슬관절의 불안정성과 반월상 연골 파열, 관절 연골의 퇴행성 변화 등을 초래할 수 있기 때문에<sup>9,17)</sup> 근래에는 적극적인 재건술이 이루어지고 있으며, 이식건의 종류와 재건 방법에 따라 매우 다양한 술기가 보고되고 있다. 전방 십자 인대 파열의 정도는 인대 섬유 다발의 약간의 손상에서부터 전체 다발의 3/4 이상 손상까지 매우 다

양하나<sup>22)</sup> 전방 십자 인대 재건술이 보편화 된 데에는, 부분 손상시 비수술적 치료의 결과가 좋지 못했으며<sup>2,17)</sup> 부분 손상의 경우에도 인대 조직 혈류의 손상과 이로 인해 잔여 조직의 추가 괴사로 완전 손상으로 진행 할 수 있다는 보고<sup>5)</sup> 등에 기인한다.

전통적으로 전방 십자 인대 재건술은 손상받은 전방 십자 인대의 잔여조직을 제거하고 정상 전방 십자 인대의 전내측 다발(anteromedial bundle)을 재건하는 단일 다발 재건술(single-bundle reconstruction)이 시행되어왔다. 전통적 술식의 전방 십자 인대 재건술에 있어서는 주로 경골의 비정상적인 전방전위를 일으키지 않도록 생역학적인 측면에 관심을 두어 왔지만, Schultz 등<sup>23)</sup>이 1984년 전방 십자 인대의 기계적 수용체(mechanoreceptor)에 대해 처음으로 보고한 이래 전방 십자 인대의 역할에서 슬관절의 안정성 못지않게 고유 감각 기능(proprioceptive function)에 대한 관심이 높아져 왔다<sup>15,24,28)</sup>.

\* Address reprint request to

Yong In, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Uijongbu St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea, 65-1, Kumoh-dong, Uijongbu-si, Kyunggi-do, 480-130, Korea  
Tel: 82-31-820-3066, Fax: 82-31-847-3671  
E-mail: iy1000@catholic.ac.kr

전방 십자 인대 재건술시 손상받은 잔여 조직은 고유 감각 기능에 역할을 할 뿐만 아니라 경골의 전방 전위에 대항하는 생역학적 기능을 갖는 것으로 알려져 왔다<sup>17)</sup>. 저자들은 전방 십자 인대의 재건술시 잔여 조직을 보존하는 경우 고유 감각 기능, 생역학적 기능을 더 향상시키고, 잔여 조직으로부터 이식건으로 좀 더 빠른 재혈관화가 가능할 것으로 생각하였다.

본 연구에서 저자들은 전방 십자 인대 부분 파열 환자에서 인대의 잔여조직을 제거하지 않고 자가 반건양건을 이용한 전방 십자 인대 보강술을 시행 하였으며 그 결과를 보고하고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

2004년 1월부터 2006년 6월까지 수술 방법과 재활 방법을 공유하는 본 정형외과학 교실 3 곳의 병원에서 전방 십자 인대 파열로 진단받은 환자들 중 자가 반건양건을 이용한 전방 십자 인대 보강술을 시행한 후 1년 이상 추시 관찰이 가능하였던 22예를 대상으로 하였다. 보강술은 급성 또는 아급성 손상으로 Lachman 검사에서 음성이거나 1+양성 소견을 보이며 pivot shift 검사상 음성 또는 trace 양성인 환자로(Table. 1) 관절경 검사 소견 상 전방 십자 인대의 두 가닥 중 전내측 다발이 손상 된 경우에서 시행 하였다. 남자가 16예, 여자가 6예였으며 평균 나이는 32세(19~49세), 수상 후 평균 2.3개월(3주~6개월) 후에 수술을 시행하였으며 평균 추시 기간은 14.7개월(12~16개월)이었다. 동반 손상으로는 내측 반월상 연골 손상이 7예, 외측 반월상 연골 손상이 6예, 내 외측 반월상 연골 손상이 1예 있었다. 반월상 연골 손상에 대해서는 11예에서 부분 절제술 또는 아전 절제술을 시행하였으며 3예에서 봉합술을 시행하였다. 후방 십자 인대 또는 후외측 구조물의 손상 등, 동반 손상이 있었던 예는 대상에서 제외하였다.

### 2. 수술방법

#### 1) 이식건의 채취 및 준비

관절경 검사를 시행한 후 경골 근위부의 경골 조면 내측에 수평 사위(horizontal-oblique) 피부 절개를 4 cm 정도 크기로 가하고 tendon stripper를 이용하여 반건양건(semi-tendinosus tendon) 을 채취하였다.

**Table 1.** Preoperative Lachman test and pivot shift test

		Lachman test	
		0	Grade 1
Pivot shift test	0	0	5
	Grade 1	2	15

근육 부위를 제거하고 접어서 두 가닥이 되도록 하였으며 6~7 mm의 두께로 다듬었다. 이식건의 절단단은 No.5-0 Ethibond를 이용하여 감치기 봉합을 하였고 이식건의 고리 부위는 Endobutton (Smith & Nephew, Andover, MA)의 polyester 고리에 연결하였다. Endobutton의 금속 부위에는 No.2-0 Vicryl과 No.5-0 Ethibond를 연결하여 No.5-0 Ethibond를 이식건의 통과시 이식건을 당기는 주된 봉합사(leading suture)로 사용하였다.

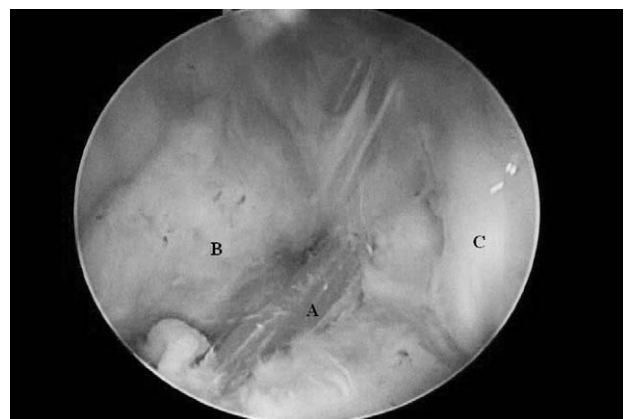
#### 2) 경골 터널과 대퇴 터널의 조성

다발의 위치를 정하고 터널을 만들기 위해 전내측 입구(anteromedial portal) 로 수술용 칼날을 집어넣어 기존의 전방 십자 인대 경골 부착부에 세로 방향의 절개선을 가하여 유도핀이 삽입되었을 때 경골 고평면에서 보일 수 있도록 하였다. 이 때 남아있는 잔여 조직은 손상을 가하지 않고 보존하였다. tibial guide를 정상 전내측 다발의 경골 부착부, 후방 십자 인대의 7 mm 앞에 위치시킨 후 경골 조면의 바로 내측에서 유도핀을 삽입하였다.

유관 확공기를 이용해서 이식건의 두께에 해당하는 6~7 mm 지름의 경골 터널을 만들었다. 다음으로 대퇴골 터널을 만들기 위해 90° 굴곡 상태로 5 mm offset femoral guide 를 전내측 입구를 통해 삽입하고 좌측 무릎은 대퇴과간의 1시 반 방향에, 우측 무릎은 10시반 방향에 위치시킨 후 유도핀을 삽입하고 4.5 mm 유관 확공기로 반대편 피질골까지 확공한 뒤 터널의 길이를 측정하였다. 측정된 터널의 길이를 이용해서 20 mm~25 mm의 이식건의 터널내 고정 길이를 결정하고 Endobutton 고정을 위한 6 mm 길이를 추가하여 유관 확공기로 지름 6~7 mm의 대퇴골 터널을 만들었다.

#### 3) 이식건의 통과 및 고정

터널에 위치한 유도핀을 이용하여 두 가닥의 반건양건으로 이루어진 이식건을 경골 터널 입구에서부터 대퇴골 터널쪽으로 통과시켜 대퇴골 터널 내에 위치 시키고 Endobutton이



**Fig. 1.** Reconstructed anteromedial bundle (A), remnant posterolateral bundle (B) and lateral femoral condyle (C).

고정된 것을 확인하였다(Fig. 1). 이식건을 당긴 상태에서 20 회 정도 슬관절의 굴곡과 신전을 반복한 뒤 20° 굴곡 상태에서 1개 내지 2개의 spiked staple을 이용하여 경골에 이식건을 고정하였다. 이식건의 경골 터널 입구에 생체 흡수성 간섭나사를 고정하였으며, 관절경을 이용하여 이식건의 위치와 슬관절의 굴곡과 신전시 충돌 현상이 없는지 확인한 후 Lachman 검사를 시행하여 이식건의 고정 상태를 확인하고 절개창을 봉합하여 수술을 마무리하였다.

4) 수술 후 재활

수술 후 2주까지는 보조기 착용하에 완전 신전상태로 대퇴사두근 등장운동을 하며 점진적인 관절 운동 범위의 증가와 부분 체중부하를 허용하였다. 술 후 6주까지 보조기를 착용하였으며 완전한 관절 운동 범위와 전 체중 부하가 가능하도록 하였다.

Table 2. Postoperative Lachman test and pivot shift test

		Lachman test	
		0	Grade 1
Pivot shift test	0	22	0
	Grade 1	0	0

Table 3. Side to Side Differences of anterior Displacement by KT-1000 Arthrometer (20 lb)

	Preop	Postop
Mean (mm)	4.6	1.7
Differences (mm)	No. of cases	
≤2	0	22
2~5	18	0
5~10	4	0
>10	0	0

Table 4. Lysholm Knee Scoring Scale & Modified Feagin Scoring System

Lysholm knee Scoring Scale			Modified Feagin Scoring System		
		No. of cases			No. of cases
Score	Preop	Postop	Score	Preop (%)	Postop (%)
Excellent (95~100)	0	5	Excellent	0	6 (27)
Good (84~94)	1	15	Good	2 (9)	14 (64)
Fair (65~83)	17	2	Fair	11 (50)	2 (9)
Poor (<64)	4	0	Poor	9 (41)	0
Mean	70	92			

3. 평가

임상적 평가로 최종 추시시 관절 운동 범위, Lachman 검사, Pivot-shift 검사 및 경골의 전방 전위 정도를 측정하였으며, 슬관절의 기능적 평가를 하여 재건술의 결과를 분석하였다. 전방 전위 정도는 KT-1000 관절계를 이용하여 수술 전후의 전위 정도를 측정하였으며, 슬관절의 기능적 평가는 수술 전후의 Lysholm 점수와 Modified Feagin Scoring System을 측정하여 평가하였다.

결 과

최종 추시시 관절 운동 범위의 제한을 보인 예는 없었다. 수술 후 Lachman 검사와 Pivot-shift 검사상 최종 추시시 모두 음성 소견이었으며(Table 2), KT-1000 관절계를 이용한 경골 전방 전위 검사상 전측과의 차이는 술 전 평균 4.6 mm에서 술 후 평균 1.7 mm로 호전되었다(Table 3).

기능적 평가상 Lysholm 점수는 술 전 평균 70점에서 술 후 최종 추시시 평균 92점으로 향상되었으며, Modified Feagin Scoring System의 측정 결과는 술 후 최종 추시시 91% (20예) 에서 우수 이상의 결과를 보였다(Table 4).

수술 후 특별한 합병증, 특히 손상된 전방 십자 인대의 잔여 조직으로 인한 운동 제한 등의 Cyclops 합병증은 없었으며, 그밖에 이식건의 실패나 재수술을 시행한 경우는 없었다.

## 고 찰

전방 십자 인대는 고유 감각 기능과 슬관절 주변의 근육 반사를 안정화하는 기능이 있다<sup>10,12,13</sup>. 전방 십자 인대의 손상시 이러한 기능을 최대한 보존하면서 동시에 슬관절의 안정성과 역학을 회복하고 동통이나 불안정성 없이 수상 전의 활동성을 가질 수 있게 하며 조기 관절 퇴행 변화를 예방하는 것이 치료의 최대의 목표가 될 것이다. 이러한 치료 방법들에는 보존적 치료 방법이 있으며 전방 십자 인대는 내재된 고유의 치유 역량이 높은 것으로 알려져 있고<sup>6</sup>, 슬관절 보조기를 이용하여 손상 후 빠른 재활 운동을 함으로써 좋은 결과를 얻었다는 보고<sup>14</sup>도 있으나 보존적 치료의 적응증과 그 결과에 대해서는 논란의 여지가 있다. 다른 방법으로 수술 시 잔여 조직을 열적 수축하는 방법이 있으나 장기 추적 결과는 아주 나쁜 것으로 알려져 있다<sup>11</sup>. 이외에 전방 십자 인대를 보강하지 않고 손상 조직을 봉합 (repair)하는 방법이 있다. 그러나 봉합술의 결과에 대해 높은 실패율이 보고되었으며<sup>2,8</sup> 보편적으로 시행되지는 않는다. Ochi 등<sup>21</sup>은 LK 인공인대 (Leeds-Keio artificial ligament)를 잔여 조직에 연결하는 방법으로 손상된 잔여 조직을 보존하는 방법을 제시 하였다. 그렇지만 근래에는 면역학적 반응등의 이유로 많이 시행하지는 않고 있다.

전방 십자 인대 손상 시 가장 보편적으로 활발히 시행되고 있는 방법은 전방 십자 인대 재건술이며, 전통적으로 잔여 조직을 제거하고 단일 다발을 재건하는 술식이 임상적으로 평균 80~90% 정도의 성공률을 보이고 있다<sup>3,25</sup>. 근래에는 전방 십자 인대의 전내측 다발과 후외측 다발을 모두 재건하는 이중 다발 재건술도 많이 시도되고 있으며, 이중 다발 재건술이 단일 다발 재건술보다 안정성에서 더 좋은 결과를 보인다는 보고를 하는 저자들<sup>26,27</sup>도 있다. 하지만 모든 전방 십자 인대 재건술 시행시 이중 다발 재건술을 시행하는 것은 무리가 따르며 이에 적합한 적응증을 확립하여야 할 것이다. 이러한 관점에서 전방 십자 인대 손상시 손상의 정도와 양상에 따라 수술 방법을 결정하는 것이 합리적인 방법으로 사료되며, 저자들은 손상이 전내측 다발의 손상으로 부분 파열이며 잔여 조직의 연속성이 있고 그 두께가 원래 다발의 1/2~1/3 이상 남아 있는 경우에, 전내측 다발의 단일 다발 재건술을 시행하면서 잔여 조직을 손상하지 않고 시행하는 전방 십자 인대 보강술을 시행 하였다.

여러 저자들에 의해 전방 십자 인대의 잔여 조직에 신경 다발이 있음이 알려져 왔다. Schultz 등<sup>23</sup>과 Schutte 등<sup>28</sup>이 전방 십자 인대의 기계적 수용체 (mechanoreceptor)에 대해 보고한 후, Ochi 등<sup>19,20</sup>은 전방 십자 인대 잔여 조직에서 체성 감각 유발 전위 (somatosensory-evoked potential)의 존재를 증명하였으며, Adachi 등<sup>11</sup>은 잔여 조직에 존재하는 기계적 수용체와 슬관절의 고유 감각 기능의 상관 관계를 언급 하였다. 이러한 관점에서 전방 십자 인대의 잔여 조직을 손상하지 않고 보존하는 경우 기계적 수용체를 보존하여 술 후 슬

관절 위치 감각에 도움이 될 수 있고 이식건의 신경 재지배 (reinnervation)에도 잇점이 있을 것으로 생각된다.

이식건의 재혈관화에 관하여도 잔여 조직에 남아 있는 혈관 분포를 상하지 않음으로써 이식건의 혈관화를 촉진하여 이식건이 빠른 시일 안에 전방 십자 인대화하여 역할을 할 수 있을 것<sup>6</sup>으로 사료된다. 또 다른 잇점으로 잔여 조직을 보존함으로써 수술 직후의 기계적 안정성을 향상시켜 더 빠르고 안정적인 재활 치료가 가능할 것<sup>6</sup>으로 생각된다.

저자들의 결과에서는 전방 십자 인대의 보강술의 결과가 재건술을 시행하여 보고한 여타 다른 보고들에 비하여 슬관절의 객관적 불안정성이나 임상적인 측면에서 비슷한 결과를 보이고 있다. 그러므로 전방 십자 인대의 보강술을 시행하는 경우 재건술을 시행하여 얻을 수 있는 정도 이상의 슬관절의 생역학적 안정성을 기대 할 수 있을 뿐 아니라, 슬관절의 위치 감각 향상 및 이식건의 더 빠른 재혈관화를 동시에 기대 할 수 있을 것으로 생각된다. 다만 이러한 보강술의 단점으로는 수술 술기가 재건술 보다 어려울 수 있다는 점이다. 잔여 조직이 남아 있는 상태에 수술을 함으로써 시야가 나빠질 수 있고 특히 경골 터널의 정확한 위치를 확보하는데 어려움을 겪을 수 있으나 이는 꾸준한 경험으로 극복될 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구는 추시 기간이 짧아 전방 십자 인대 보강술의 장기 추시 결과를 추측하기에는 무리가 있으며, 전방 십자 인대 재건술을 시행한 군과의 비교 결과가 없어 추후 임상적 결과의 비교가 필요할 것으로 생각된다. 또한 술 후 고유 감각 기능의 객관적 평가가 결여된 제한점이 있다.

전방 십자 인대의 보강술은 정상 전방 십자 인대의 기능을 유사하게 복원할 수 있고 잔여 조직의 신경 및 혈관을 보존하여 슬관절의 위치 감각과 재혈관화 및 이식건의 안착에 유리한 장점이 있을 것으로 생각되지만, 기술적 측면에서 좀 더 어려움이 있는 것이 사실이다<sup>18</sup>. 이러한 문제들은 향후 다양한 연구를 통해 해결해 나가야 할 것으로 사료된다.

## 결 론

전방 십자 인대 부분 파열 환자에서 자가 반건양건을 이용한 전방 십자 인대 보강술은 슬관절의 생역학적 기능과 위치 감각적 측면에서 정상 슬관절의 기능에 좀 더 가깝게 복원할 수 있는 유용한 치료 방법으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Iwasa J, Ryoke K and Kuriwaka M: Mechanoreceptors in the anterior cruciate ligament contribute to the joint position sense knee. *Acta Orthop Scand*, 73: 330-334, 2002.
- 2) Andersson C, Odensten M and Gillquist J: Knee function after surgical or non-surgical treatment of acute ACL:

- A randomized study with a long-term follow-up period. *Clin Orthop*, 264: 255-263, 1991.
- 3) **Brandsson S, Karlsson J and Sward L et al:** Kinematics and laxity of the knee joint after anterior cruciate ligament reconstruction: Pre- and post-operative radiostereometric studies. *Am J Sports Med*, 30:361-367, 2002.
  - 4) **Buda R, Ferruzzi A, Vannini F, Zambelli L and Di Caprio F:** Augmentation technique with semitendinosus and gracilis tendons in chronic partial lesions of the ACL: Clinical and arthrometric analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 14: 1101-7, 2006.
  - 5) **Danylchuk KD, Finlay JB and Krcek JP:** Microstructural organization of human and bovine cruciate ligaments. *Clin Orthop*, 131: 294-298, 1978.
  - 6) **Deie M, Ochi M and Ikuta Y:** High intrinsic healing potential of human anterior cruciate ligament: Organ culture experiments. *Acta Orthop Scand*, 66: 28-32, 1995.
  - 7) **Denti M, Monteleone M, Berardi A and Panni AS:** Anterior cruciate ligament mechanoreceptors. Histologic studies on lesions and reconstruction. *Clin Orthop*, 308: 29-32, 1994.
  - 8) **Engbresten L, Benum P and Fasting O et al:** A prospective, randomized study of three surgical techniques for treatment of acute ruptures of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*, 18: 585-590, 1990.
  - 9) **Fowler PJ and Reagan WD:** The patient with symptomatic chronic anterior cruciate ligament insufficiency: Results of minimal arthroscopic surgery and rehabilitation. *Am J Sports Med*, 15: 321-325, 1987.
  - 10) **Freeman MA and Wyke BD:** Articular contributors to limb muscle reflexes. The effects of partial neurectomy of the knee joint on postural reflexes. *Br J Surg*, 53: 61-69, 1966.
  - 11) **Halbrecht J:** Long-term failure of thermal shrinkage for laxity of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*, 33: 990-995, 2005.
  - 12) **Hogervorst T and Brand RA:** Mechanoreceptors in joint function: Current concepts review. *J Bone Joint Surg Am*, 80: 1365-1378, 1998.
  - 13) **Hulstyn M, Fadall PD, Abate J and Walsh WR:** Biomechanical evaluation of interference screw fixation in a bovine bone-patellar tendon-bone autograft complex for anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*, 9: 417-424, 1993.
  - 14) **Ihara H, Miwa M, Deya K and Torisu K:** MRI of anterior cruciate ligament healing. *J Comput Assist Tomogr*, 20: 317-321, 1996.
  - 15) **Kennedy JC, Alexander IJ and Hayes KC:** Nerve supply of the human knee and its functional importance. *Am J Sports Med*, 10: 329-335, 1982.
  - 16) **Krueger-Franke M, Siebert CH and Schupp A:** Refixation of femoral anterior cruciate ligament tears combined with a semitendinosus tendon augmentation. Technique and results. *Arch Orthop Trauma Surg*, 117: 68-72, 1998.
  - 17) **Noyes FR, Mooar PA, Mathews DS and Butler DL:** The symptomatic anterior cruciate-deficient knee. Part I. The longterm functional disability in athletically active individuals. *J Bone Joint Surg Am*, 65: 154-162, 1983.
  - 18) **Ochi M, Adachi N, Deie M and Kanaya A:** Anterior cruciate ligament augmentation procedure with a 1-incision technique: Anteromedial bundle or posterolateral bundle reconstruction. *Arthroscopy*, 22: 463. e1-5, 2006.
  - 19) **Ochi M, Iwasa j, Uchio Y, Adachi N and Kawasaki K:** Induction of somatosensory evoked potentials by mechanical stimulation in reconstructed human anterior cruciate ligaments. *J Bone Joint Surg Br*, 84: 761-766, 2002.
  - 20) **Ochi M, Iwasa J, Uchio Y, Adachi N and Sumen Y:** The regeneration of sensory neurones in the reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Br*, 81: 902-906, 1999.
  - 21) **Ochi M, Yamanaka T, Sumen Y and Ikuta Y:** Arthroscopic and histologic evaluation of anterior cruciate ligaments reconstructed with the Leeds-Keio ligament. *Arthroscopy*, 9: 387-393, 1993.
  - 22) **Sandberg R and Balkfors B:** Partial rupture of the anterior cruciate ligament. Natural course. *Clin Orthop*, 220: 176-178, 1987.
  - 23) **Schultz RA, Miller DC, Kerr CS and Micheli L:** Mechanoreceptors in human cruciate ligaments: A histologic study. *J Bone Joint Surg Am*, 66: 1072-1076, 1984.
  - 24) **Schutte MJ, Dabezies EI, Zimny ML and Happel LT:** Neural anatomy of the human anterior cruciate ligament. *J bone Joint Surg Am*, 69: 243-247, 1987.
  - 25) **Woo SL-Y, Kanamori A and Zeminski J et al:** The effectiveness of reconstruction of the anterior cruciate ligament with hamstrings and patellar tendon. A cadaveric study comparing anterior tibial and rotational loads. *J Bone Joint, Surg Am*, 84: 907-914, 2002.
  - 26) **Yasuda K, Kondo E and Ichiyama H et al:** Anatomic reconstruction of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament using hamstring tendon grafts. *Arthroscopy*, 20: 1015-1025, 2004.
  - 27) **Yasuda K, Kondo E, Ichiyama H, Tanabe Y and Tohyama H:** Clinical evaluation of anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction procedure using hamstring tendon grafts: Comparisons among 3 different procedures. *Arthroscopy*, 22: 240-251, 2006.
  - 28) **Zimny ML, Schutte M and Dabezies E:** Mechanoreceptors in human anterior cruciate ligament. *Anat Rec*, 214: 204-209, 1986.

## 초 록

**목적:** 저자들은 전방 십자 인대 부분 파열 환자에서 남아있는 다발을 보존한 상태로 자가 반건양건 (Semitendiosus tendon) 을 이용하여 보강술을 시행한 후 추시 결과를 보고하고자 한다.

**대상 및 방법:** 2004년 1월부터 2006년 6월까지 자가 반건양건을 이용하여 전방 십자 인대 보강술을 시행한 22예를 대상으로 하였다. 술 후 관절 운동 범위, 전방 전위 정도, pivot shift 검사 및 슬관절의 기능적 평가를 하여 결과를 분석하였다. 전방 전위 정도는 KT 1000 관절계를 이용하여 측정하였으며 슬관절의 기능적 평가는 Modified Feagin Scoring System과 Lysholm score를 측정하였다.

**결과:** 술 후 최소 1년 이상 추시 결과, 관절 운동 제한 소견을 보인 예는 없었으며, KT-1000 관절계를 이용한 경골 전방 전위에서는 20b 부하시 정상측과 비교하여 평균 1.7 mm의 차이를 보였다. Modified Feagin knee scoring system에 의한 기능 평가는 91%에서 양호 이상의 결과를 보였으며, Lysholm score는 술전 평균 70점에서 술후 평균 92점으로 향상되었다.

**결론:** 전방 십자 인대 부분 파열 환자에서 자가 반건양건을 이용한 전방 십자 인대 보강술은 슬관절 안정성의 유지와 더불어 고유 감각 기능을 보존할 수 있는 방법으로 사료된다.

**색인 단어:** 전방 십자 인대, 보강술, 자가 반건양건.