



## Hybrid 대퇴 고정과 Retroscrew®를 사용한 동종 경골전 이용 전방 십자 인대 재건술의 임상적 결과

연세대학교 원주의과대학 정형외과학교실

김두섭 · 라중호

### The Clinical Results of ACL Reconstruction with Tibialis Allograft Using Hybrid Femoral Fixation and Retroscrew®

Doo Sub Kim, M.D., Jung Ho Rah, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Wonju College of Medicine, Yonsei University

**Purpose:** We used tibialis allograft for the reconstruction of ACL and used Hybrid femoral fixation utilizing Endobutton® and Rigidfix® for femoral fixation, and used Retroscrew® and additional fixation for tibial fixation to evaluate the clinical results.

**Materials and Methods:** The ACL reconstruction were performed from February 2004 to February 2007 utilizing Hybrid femoral fixation and Retroscrew® and 32 patients, 32 cases which were available for year-long observation (12 to 25 months). The clinical results (Lysholm knee score, IKDC grade) and the radiologic results (bone tunnel expansion, Telos anterior displacement test) were evaluated.

**Results:** The Lysholm knee score was improved from the average of  $67.9 \pm 5.4$  points (range: 51~77) before operation and to  $94.1 \pm 6.8$  points (range: 68~98) at the last follow up ( $p < 0.05$ ). 22 cases (69%) were evaluated normal (A), 9 cases (28%) were evaluated nearly normal (B) and only 1 case (3%) was evaluated not normal (C) at IKDC final evaluation and no case was evaluated abnormal. From Telos® stress x-ray evaluation, difference from the opposite knee was improved average  $13.2 \text{ mm} \pm 5.8$  (range: 6~21 mm) to average  $3.4 \text{ mm} \pm 2.8$  (range: 0~11 mm) after operation ( $p < 0.05$ ). The femoral and tibial tunnel were widened by 18.7% and 9.6% in the AP view and 12.4% and 8.5% in the lateral view, respectively ( $p < 0.05$ ). However, any statistic significance was not observed between bone tunnel expansion and knee joint functions ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** An ACL reconstruction with tibialis allograft using Hybrid femoral fixation and Retroscrew® enabled anatomical fixation of the graft tendon with satisfactory clinical results.

**KEY WORDS:** Anterior cruciate ligament, Tibialis allograft, Hybrid femoral fixation, Retroscrew

### 서 론

전방 십자 인대 재건술에 있어 이식건의 선택과 고정은 수술자들이 고민하는 문제 중 하나이다. 동종건의 경우 느린 이식건의 융합(slower incorporation), 박테리아에 의한 오염, 면역 거부 반응, 또한 질병 이환의 가능성이 있다<sup>1,10</sup>, 하지

만 여러 연구에 의하면 임상적 측면에서 수술 시간의 단축, 빠른 재활, 자가건 재취에 따른 합병증 등 여러 측면에서 동종건이 자가건의 훌륭한 대체물이 된다고 하였다<sup>7,10,14</sup>. 또한 복합 인대 손상이 동반된 경우나 이전에 자가건을 재취한 경우는 자가건 선택을 고려하기 어렵다. 자가 슬립건과 동종 경골전 등 연부 조직을 이용한 전방 십자 인대 재건술에 있어 이식건의 고정은 매우 중요하다. 대퇴골 고정에 EndoButton® (Acufex Microsurgical, Andover, MA)을 이용한 경우 관절면에서 고정 부위까지의 거리가 멀러 떨어져 고정됨으로써 터널내 이식건의 미세운동으로 인하여 bungee cord 효과가 생기고 골 터널 확장의 문제가 생길 수 있다<sup>6,11,18</sup>.

저자들은 전방 십자 인대 재건술을 위해 동종 경골건을 이

\* Address reprint request to

Doo Sub Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Wonju College of Medicine, Yonsei University, 162 ilsan-dong, Wonju 220-701, Korea

Tel: 82-33-741-1357, Fax: 82-33-746-7326

E-mail: dskim1974@hanmail.net

용하였고 대퇴 고정을 위해 Endobutton<sup>®</sup>과 Rigidfix<sup>®</sup> (Mitek, Johnson and Johnson, MA, USA)을 이용한 Hybrid 대퇴 고정 그리고 경골부 고정을 위해 Retroscrew<sup>®</sup> 및 추가 고정을 시행한 후 임상적 결과를 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2004년 2월부터 2007년 2월까지 동종 경골건과 이식건 고정에 Hybrid 대퇴고정과 Retroscrew<sup>®</sup>을 이용한 전방 십자 인대 재건술을 시행하였고 1년 이상 추시(범위: 12~25개월) 가능 하였던 32명, 32례를 대상으로 하였다. 남자가 31례, 여자가 1례였고 우측 22례, 좌측 10례였으며 평균 연령은 26.5세(범위: 18~48세)였다. 재수술의 경우나 복합 인대 손상이 동반된 경우 그리고 Outerbridge Grade 3,4 의 연골 손상이 있는 환자는 연구에서 제외하였다. 평균 추시 기간은 15.7개월(범위: 12~27개월), 수상 후 수술까지의 평균 기간은 4.2개월(범위: 1~14개월)이었다. 수상 원인은 스포츠 손상이 26례(81%)로 가장 많았으며, 교통 사고 4례(13%), 낙상이 2례(6%)이었다. 스포츠 손상 중 축구가 16례(61%)로 가장 많았고 농구 6례(23%), 테니스 2례(8%), 스키 1례(4%) 등이 있었다.

동반 손상으로는 내측 반월상 연골 손상 14례(43%), 외측 반월상 연골 손상 6례(18%), 동시 손상은 2례(6%)로 총 22례(68%)에서 반월상 연골 손상이 동반되었고 반월상 연골의 치료로 봉합술을 시행한 경우가 내측은 6례, 외측은 1례였고, 절제술을 시행한 경우는 내측이 10례, 외측이 7례였다.

### 2. 수술 방법과 재철 치료

이식건은 동종 경골건을 이중 고리 모양(double looped)으로 만들고 누께가 8~10 mm, 길이는 대퇴골 터널에 삽입될 부위 30 mm, 관절 내부의 길이 30 mm, 경골 터널내 부위 40 mm로 총 120 mm 이상이 되도록 하여 경골에 추가 고정이 가능하도록 하였다. 이식건의 접힌 부위에 EndoButton<sup>®</sup>의 Mersilene Tape을 대퇴 터널의 길이를 고려하여 절고 그 아래 부위 3 cm을 No. 2 Vicryl (Ethicon, Somerville, NJ)을 이용하여 감치기(whipstich) 방법으로 봉합하였다. Rigidfix guide sheath를 대퇴골에 위치시킨 뒤 관절경을 경정골 접근을 통해 guide sheath의 위치가 적절한지 그리고 EndoButton<sup>®</sup> 통과를 위한 터널이 중앙에 적절히 위치하였는지 확인하였다(Fig. 1). 경정골 가이드는 우측 무릎은 10시~10시 30분, 좌측 무릎은 1시 30분~2시 방향으로 향하게 하고 후방 피질골이 2 mm가량 남도록 천공하였다. 이식건을 통과시킨 뒤 EndoButton<sup>®</sup>의 flipping을 시행하고 추가적으로 2개의 Rigidfix pin (Mitek, Johnson and Johnson, MA, USA)을 고정 시켰다. 경골 고정은 Retroscrew<sup>®</sup>와 staple이나 6.5 mm 나사못과 washer를 이용하여 추가 고정하였다(Fig. 2).

수술 직후 경첩형 보조기로 슬관절을 고정하였고 수술 후 3 일째부터 목발을 이용하여 부분 체중 부하를 허용하였다. 술 후 1일부터 관절 운동을 시작하여 2주까지 굴곡 90도를 목표로 하였고 술 후 4주까지 완전 굴곡이 되도록 격려하였다. 술 후 6주부터 보조기 없이 보행을 허용하였고 직선 방향 달리는 술 후 6개월부터 허용하였고 방향 전환 등의 과격한 운동은 술 후 9개월 이후에 허용하였다.

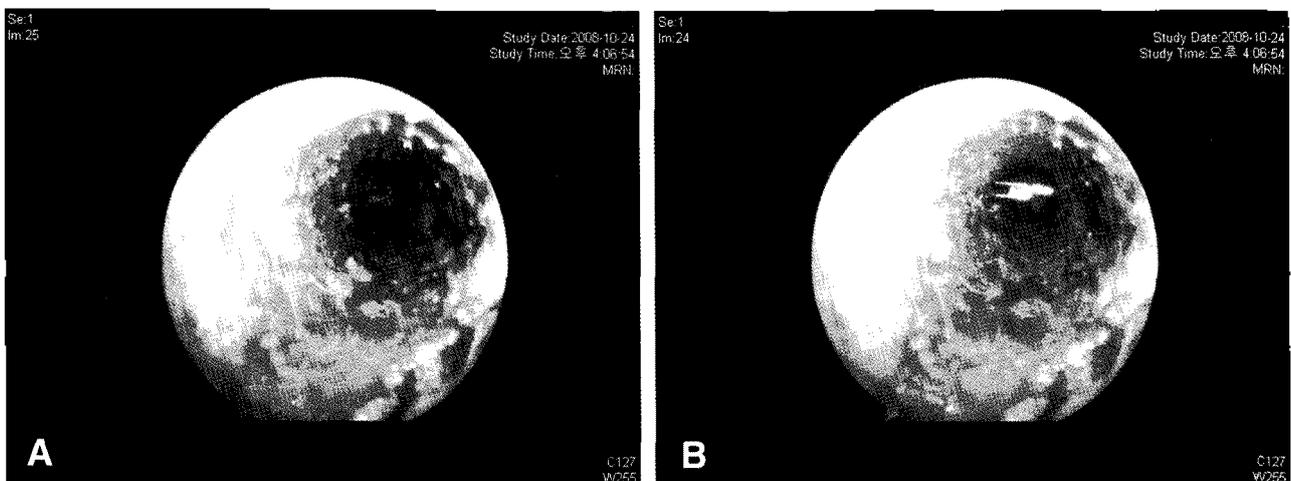


Fig. 1. (A) Before graft was inserted into femoral tunnel, arthroscope was introduced trans tibial approach for accurate targeting of Rigidfix<sup>®</sup> guide. Tunnel for Endobutton<sup>®</sup> was seen at the end of the femoral tunnel. (B) After Rigidfix<sup>®</sup> guide was inserted into femoral cannal, it was checked whether Rigidfix guide placed correctly.

3. 임상적 및 방사선학적 평가

이학적 검사는 Lachman 검사와 pivot shift 검사를 술 전과 최종 추시시 측정하여 비교하였고 임상적 결과는 수술 전후의 Lysholm 슬관절 점수와 International Knee Documentation Committee (IKDC) 평가기준을 사용하였다.

방사선학적 평가는 Telos® (Telos stress device; Austin and Associate, Inc., Polston, US) 기구를 이용하여 술 전, 후의 전방 전위를 정상측과 비교하여 측정하였다. 골 터널 확장은 최종 추시 시 촬영한 단순 방사선 전후면 및 측면 사진을 분석하였는데 터널 크기는 경화성 가장 자리를 추적하여 대퇴골과 경골의 가장 넓은 부분을 골 터널과 수직으로 측정하였으며 EndoButton®의 실제 크기와 방사선상의 직경 사이의 비율을 적용하여 방사선의 확대를 보정하였고 수술시 사용한 확공기의 크기와 비교 분석하였다(실제 터널 크기=계측된 터널 크기×< 실제 EndoButton® 두께/ 계측된 EndoButton® 두께 >).

4. 통계학적 분석

술 전과 술 후의 자료를 연속 변수에 대해서는 paired Student t-test와 Chi-square 검정을, 상관 관계에 대해서는 Pearson 상관 검정을 이용하였고, 통계 프로그램은 SPSS(SPSS for Windows Release 11.0; SPSS, Chicago, Illinois)를 이용하였다. p값이 0.05 미만일 때 통계학적으로 유의하다고 판정하였다.

결 과

관절 운동 범위는 최종 추시 시 1레에서 5도의 굴곡구축이 남아 있었다. 수술 후 평균 12.8개월(범위: 8~22개월)에 시행한 2차 관절경 수술 소견상 과간 절흔과 Cyclops 병변이 충돌을 일으키고 있어 과간 절흔 성형술(notchplasty)과 Cyclops 병변을 제거한 뒤 완전 신전을 얻을 수 있었다. Lachman검사는 술 전 정도 11례(34%), 중등도 10례(31%), 고도 11례(34%)에서 최종 추시시 음성 27례(84%), 정도 4례(12%), 중등도 1례(3%)로 호전되었다(p<0.05). Pivot-shift검사는 술 전 음성 4례(13%), 정도 10례(31%),

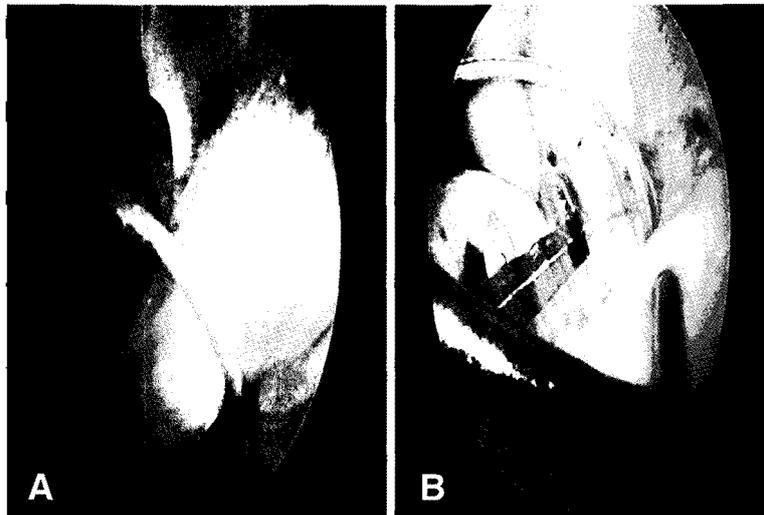


Fig. 2. (A) After graft insertion, for tibial fixation with RetroscREW, cannula was inserted into intraarticular space, RetroscREW® was introduced by transtibial guide. (B) RetroscREW® was inserted to tibial tunnel with tibial guide. The suture outside the tibial tunnel is fixed with a cannulated retroscrew driver while advancing it retrograde in the tunnel.

Table 1. Last follow up IKDC grade

	A	B	C	D
Patient subjective assessment	24	7	1	0
Symptom group	21	10	1	0
Range of motion group	29	2	1	0
Ligament examination	28	3	1	0
Final evaluation	22	9	1	0

IKDC, International Knee Documentation Committee

중등도 16례(50%), 고도 2례(6%)에서 최종 추시상 음성 28례(87%), 경도 3례(9%), 중등도 1례(3%)로 호전되었다( $p < 0.05$ ). Lysholm 슬관절 점수는 술 전 평균  $67.9 \pm 5.4$ 점(범위: 51-77점)에서 최종 추시 시  $94.1 \pm 6.8$ 점(범위: 68-98점)으로 유의하게 향상되었다( $p < 0.05$ ). IKDC 최종 추시 평가상 정상(A) 22례(69%), 거의 정상(B) 9례(28%), 비정상(C) 1례(3%)이었고 심한 비정상(D)을 보이는 경우는 없었다(Table 1).

Telos<sup>®</sup> 스트레스 부하 방사선 검사상 견측과의 차이가 술 전 평균  $13.2 \pm 5.8$  mm(범위: 6-21 mm)에서 술 후 평균  $3.4 \pm 2.8$  mm(범위: 0-11 mm)로 유의하게 호전되었다( $p < 0.05$ ). 골 터널 확장은 최종 추시 시 대퇴 터널은 전후면 사진상 평균  $11.4$  mm(범위: 8.8-14.9 mm)로 18.7%의 확장을 보였으며 측면 사진상 평균  $10.6$  mm(범위: 9.7-14.1 mm)로 12.4%의 확장을 보였다( $p < 0.05$ ). 경골 터널은 전후면 사진상 평균  $9.7$  mm(범위: 8.2-12.3 mm)로 9.6%의 확장을 보였으며 측면 사진상 평균  $8.6$  mm(범위: 8.1-10.8 mm)로 8.5%의 확장을 보였다( $p < 0.05$ ). 그러나 골 터널 확장의 정도와 Lysholm 슬관절 점수 사이에는 통계학적 유의성을 보이지 않았다( $p > 0.05$ ).

술 중 합병증으로는 EndoButton<sup>®</sup>의 flipping 과정에서 EndoButton<sup>®</sup>이 근육사이에 끼어 완전히 대퇴골에 밀착이 안된 경우가 4례(12%)에서 발생하여 대퇴부에 추가적인 절개를 하여 끼어있던 근육을 제거하고 EndoButton<sup>®</sup>의 위치를 다시 잡아 주었다. 술 후 합병증으로는 5도의 골목 구축 1례, 표층 감염이 1례에서 발견되었고 심부 감염은 없었다.

## 고 찰

골-인대간의 치유는 6~12주 정도가 걸리는 것으로 알려져 있고 따라서 조기 관절 운동과 체중 부하를 가능케 하기 위해서는 술 중 견고한 이식건의 고정이 매우 중요하다. 특히 슬립션 등 연부 조직을 이용한 전방 십자 인대 재건술시 이식건의 견고한 대퇴 고정은 매우 중요하다<sup>10)</sup>. 슬립션의 대퇴 고정을 위한 방법은 압박(compression), 확장(expansion), 현수(suspension)의 3가지 기전으로 나눌 수 있다. 이중 현수 기전을 이용한 EndoButton<sup>®</sup>은 최근 여러 저자들에게 의해 자가 이식건의 길이가 짧은 경우 이식건의 대퇴 고정을 위해 유용하게 사용되었으나 대퇴 피질골 표면에 정확한 고정의 어려움이 있고(Fig. 3), 저자들도 EndoButton<sup>®</sup>이 근육사이에 끼어 대퇴골에 완전한 밀착이 안 된 경우를 4례 경험하였다. 술 중 EndoButton<sup>®</sup> flipping 후 반드시 이식건을 잡아 당겨 대퇴 외측의 피부가 당겨지는지 확인하고 의심이 된다면 단순 방사선 사진을 찍어 확인해야 한다고 생각한다.

또한 EndoButton<sup>®</sup>은 이식건의 끝에 이보다 강도가 낮은 mersilene tape으로 연결된 상태로 이식물의 양끝이 멀리 떨어져 고정됨으로써 관절 운동을 함에 따라 bungee cord 효과가 일어나고 대개 대퇴 터널에서 더 많은 터널 확장이 진행된다<sup>11)</sup>. 저자들은 이를 보완하고자 EndoButton<sup>®</sup> 고정에 추가적으로 2개의 Rigidfix<sup>®</sup>을 고정하였다. 물론 Kousa 등<sup>12)</sup>은 생역학적 분석 실험에서 Rigidfix<sup>®</sup>는 single cycle load to failure 검사에서 868 N에 고정 실패가 나타나 매우 견고한 고정을 보인다고 하였고 이는 술 후 6~12주간 견뎌야 할 450~500 N의 부하를 훨씬 뛰어 넘는 것이다. 그러나 최근

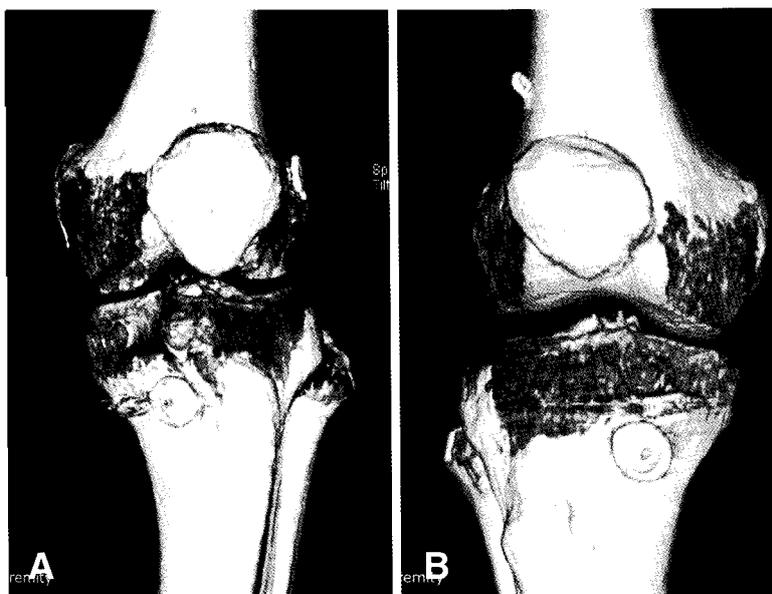


Fig. 3. (A) To evaluation of femoral fixation of Endobutton postoperative CT scan was done. In CT scan, Endobutton<sup>®</sup> was fixed at femur correctly. (B) In postoperative CT scan, Endobutton<sup>®</sup> was placed incorrectly at femur due to incarceration of muscles between Endobutton<sup>®</sup> and femoral cortex.

Rigidfix<sup>®</sup>가 부러지는 경우가 보고된 레가 있고<sup>9</sup> 저자들은 Rigidfix<sup>®</sup> 단독으로 대퇴 고정된 전방 십자 인대 재건술 34례에서 cyclic loading을 가하는 도중 이식건이 흘러 내려오는 경우를 5례 경험한 뒤 특히 나이가 많고 수상 후부터 수술까지의 기간이 긴 경우 등 골다공증이 의심되는 경우는 Rigidfix<sup>®</sup> 단독 고정은 피하고 있다.

전방 십자 인대 재건술시 터널 확장의 원인은 아직 불분명하나 크게 생물학적 요인과 기계적 요인으로 나뉜다<sup>2,11,20</sup>. 저자들이 이식건으로 사용한 동종건의 경우 면역 반응으로 인한 골 터널 확장의 원인으로 주목 받았으나 여러 동물 실험에서도 동종 이식을 사용함으로써 골 터널 확장이 증명된 적은 없었고 Shino 등<sup>11</sup>은 동종 이식건을 사용한 84례에서 골 터널 확장이 관찰되지 않았다고 보고하였다. 또한 Schulte 등<sup>10</sup>은 자가이식, 방사선 조사 동종건 및 비방사선 조사 동종건 사이에 골 터널 확장에는 차이가 없음을 보고하면서 골 터널 확장의 원인은 동종건의 조직자체가 아니라 이식건의 고정위치에 따른 기계적 자극(mechanical stimulus)이 주된 원인이라 하였다. EndoButton<sup>®</sup>을 이용한 연구에서 대퇴 및 경골에서 각각 L'Insalata 등<sup>10</sup>은 30%, 20.9%, Williams 등<sup>20</sup>은 29%, 17%의 골 터널 확장을 보고하였는데 이는 본 연구에 비해 많은 터널 확장을 보였다. 이는 bungee cord 효과에 의한 기계적 자극 때문으로 생각된다. 저자들은 대퇴 고정시 EndoButton<sup>®</sup>에 추가적으로 Rigidfix<sup>®</sup>을 고정하고 또한 경골에 Retroscrew<sup>®</sup>를 이용하여 해부학적 고정을 시행함으로써 이식건 고정의 양 끝단의 길이를 줄이고 이식건의 터널내 미세 움직임을 최소화 하여 수술 술기에 따른 기계적 자극을 최소화 하고자 하였다. 또한 Maloney 등<sup>12</sup>은 골 터널 내로 유입된 활액에 의해 세포질 분해 효소가 이동되어 골 흡수가 일어나는 활액 세척 효과(synovial bathing effect)에 대해 기술하였는데 저자들은 Retroscrew<sup>®</sup>를 이용하여 관절내에서 경골 터널로 고정함으로써 경골 터널내로의 활액 유입을 최소화 하려 노력하였다.

이식건의 경골 고정시 전향나사(antegrade screw)고정은 이식건에 긴장을 주는 반대 방향으로 진행되지만 Retroscrew<sup>®</sup> 고정은 나사가 진행함에 따라 이식건의 긴장이 증가하게 된다. 또한 관절경하에 나사를 고정하게 됨으로써 나사의 divergency를 감소시킬 수 있다<sup>3</sup>. Asik 등<sup>13</sup>은 터널의 확장은 임상적 결과와 슬관절의 안정성과는 별개의 문제이며 대개 터널의 확장은 술 후 6개월에서 12개월 사이에 주로 일어나며 그 이후에는 진행하지 않는다고 하였고 Clatworthy 등<sup>20</sup>은 생흡수성 간섭 나사를 사용하여 해부학적 위치에 고정하여도 터널의 확장을 막을 수 없다고 하였다. 그러나 골 터널의 확장에 이식건의 골 터널 내에서의 미세 움직임이 관여할 것으로 보이고 또한 Hybrid 대퇴 고정과 Retroscrew<sup>®</sup>를 이용한 해부학적 고정이 장기 추시에 보다 유리할 것으로 생각된다.

## 결 론

Hybrid 대퇴고정과 Retroscrew<sup>®</sup>을 사용한 동종 경골건 이용 전방 십자 인대 재건술은 이식건의 관절내 출구에서의 해부학적 고정을 가능하게 하였고 평균 15.7개월의 추시 결과 임상적으로 우수한 결과를 보였다.

## REFERENCES

- 1) Barrett GR, Papendick L and Miller C: Endobutton button endoscopic fixation technique in anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*, 11: 340-343, 1995.
- 2) Clatworthy MG, Annear P, Bulow JU and Bartlett RJ: Tunnel widening in anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective evaluation of hamstring and patella tendon grafts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 7: 138-145, 1999.
- 3) Craig D, Morgan, Drew A, Stein, Elliot H, Leitman and Victor R, Klman, D.O.: Anatomic tibial graft fixation using a retrograde bio interference screw for endoscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*, 18: 38, 2002.
- 4) Han IK, Yoo JH, Seong SC, Kim TK: Broken bioabsorbable femoral cross pin after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon graft: a case report. *Am J Sports Med*, 11: 1742-1745, 2005.
- 5) Jackson DW, Widler GE, Simon TM: Intraarticular reaction associated with the use of freeze-dried, ethylene oxide-sterilized bone-patella tendon-bone allografts in the reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*, 18: 1-11, 1990.
- 6) Jansson KA, Harilainen A, Sandelin J, Karjalainen PT, Aronen HJ and Tallroth K: Bone tunnel enlargement after anterior cruciate ligament reconstruction with the hamstring autograft and endobutton fixation technique. A clinical, radiographic and magnetic resonance imaging study with 2 years follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 7: 290-295, 1999.
- 7) Jaureguito JW and Paulos LE: Why grafts fail. *Clin Orthop*, 325: 25-41, 1996.
- 8) Kousa P, Jarvinen TL, Vihavainen M, Kannus P, Jarvinen M: The fixation strength of six hamstring tendon graft fixation devices in anterior cruciate ligament reconstruction. Part I: femoral site. *Am J Sports Med*, 31: 174-181, 2003.
- 9) Levitt RL, Malinin TH, Posada AI, and Michalow AL: Reconstruction of anterior cruciate ligament with Bone-patella tendon-bone and achilles tendon allografts. *Clin orthop*, 303: 67-78, 1994.
- 10) Linn RM, Fischer DA, Smith JP, Burstein DB, and

- Quick DC:** Achilles tendon allograft reconstruction of the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Am J Sports Med*, 21: 825-831, 1993.
- 11) **L'Insalata JC, Klatt B, Fu FH and Harner CD:** Tunnel expansion following anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison of hamstring and patellar tendon autografts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 5: 234-238, 1997.
  - 12) **Maloney WJ, Jasty M, Harris WH, Galante JO and Callaghan JJ:** Endosteal erosion in association with stable uncemented femoral components. *J Bone Joint Surg*, 72-A: 1025-1034, 1990.
  - 13) **Nehmet A, Cengiz S Ibrahim Tuncay, Mehmet Erdil-Cem, Avci-Omer F-Taser:** The mid-to long-term results of the anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendons using Transfix technique. *Knee surg sports Traumatol Arthrosc*, 15: 965-972, 2007.
  - 14) **Noyes FR, Barber SD:** Reconstruction of the anterior cruciate ligament with human allograft: Comparison of early and later results. *J Bone Joint Surg*, 78(4): 524-537, 1996.
  - 15) **Roberts TS, Drez D Jr and McCarthy W:** Anterior cruciate ligament reconstruction using freeze-dried ethylene oxide-sterilized bone-patellar tendon-bone allografts: Two year results in thirty-six patients. *Am J Sports Med*, 19: 35-41, 1991.
  - 16) **Schulte K, Majewski M, Irrgang JJ, Fu FH and Harner CD:** Radiographic tunnel changes following arthroscopic reconstruction: autograft versus allograft. *Arthroscopy*, 11: 372-373, 1995.
  - 17) **Shino K, Inoue M, Horibe S:** Reconstruction of the anterior cruciate ligament using allogenic tendon: Long-term followup. *Am J Sports Med*, 18: 457-465,
  - 18) **Simonian PT, Erickson MS, Larson RV and O'Kane JW:** Tunnel expansion after hamstring anterior cruciate ligament reconstruction with 1-incision EndoButton femoral fixation. *Arthroscopy*, 16: 707-714, 2000.
  - 19) **Steiner ME, Hecker AT, Brown CH Jr, Hayes WC:** Anterior cruciate ligament graft fixation. Comparison of hamstring and patellar tendon grafts. *Am J Sports Med*, 22: 240-246, 1994.
  - 20) **Williams RJ 3rd, Hyman J, Petrigliano F, Rozental T and Wickiewicz TL:** Anterior cruciate ligament reconstruction with a four-strand hamstring tendon autograft. *J Bone Joint Surg*, 86-A: 225-232, 2004.
  - 21) **Zysk SP, Fraunberger P, Veihelmann A, et al.:** Tunnel enlargement and changes in synovial fluid cytokine profile following anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon and hamstring tendon autografts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 12: 98-103, 2004.

## 초 목

**목적:** 전방 십자 인대 재건술을 위해 동종 경골건을 이용하였고 대퇴 고정을 위해 Endobutton®과 Rigidfix®을 사용한 Hybrid 대퇴고정 그리고 경골 고정을 위해 Retroscrew® 및 추가 고정을 시행한 후 임상적 결과를 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2004년 2월부터 2007년 2월까지 Hybrid 대퇴 고정과 Retroscrew®를 이용한 전방 십자 인대 재건술을 시행하였고 1년 이상 추시(범위: 12~25개월) 가능 하였던 32명, 32례를 대상으로 하였다. 임상적 결과는 재건술 전후 Lysholm 슬관절 점수, IKDC 평가 기준, Telos® 전방 전위 검사를 이용하였고 최종 추시시 단순 방사선 전후면 및 측면 사진을 촬영하여 골 터널 확장 정도를 측정하였다.

**결과:** Lysholm 슬관절 점수는 술 전 평균 67.9±5.4점(범위: 51~77점)에서 최종 추시시 94.1±6.8점(범위: 68~98점)으로 유의하게 향상되었고(p<0.05) IKDC 최종 추시 평가상 정상(A) 22례(69%), 거의 정상(B) 9례(28%), 비정상(C) 1례(3%)로 심한 비정상(D)을 보이는 경우는 없었다. Telos® 스트레스 부하 방사선 검사상 견측과의 차이가 술 전 평균 13.2 mm±5.8(범위: 6~21 mm)에서 술 후 평균 3.4 mm±2.8(범위: 0~11 mm)로 유의하게 호전되었다(p<0.05). 골 터널 확장은 대퇴 터널은 전후면 사진상 18.7%, 측면 사진상 12.4%(p<0.05), 경골 터널은 전후면 사진상 9.6%, 측면 사진상 8.5%의 확장을 보였다(p<0.05). 그러나 골 터널 확장의 정도와 슬관절 기능 사이에는 통계학적 유의성을 보이지 않았다(p>0.05).

**결론:** 동종 경골건의 고정시 Hybrid 대퇴고정과 Retroscrew®를 이용한 전방 십자 인대 재건술은 이식건의 해부학적 고정을 가능하게 하였고 임상적으로 우수한 결과를 보였다.

**색인 단어:** 전방 십자 인대, 동종 경골건, Hybrid 대퇴고정, Retroscrew