

신선 동결 동종 아킬레스건을 이용한 전방 십자인대 재건술 후 2차 관절경소견

이화여자대학교 의학전문대학원 목동병원 정형외과학교실

유재두 · 김성일

Results of the Reconstruction of Anterior Cruciate Ligament with Fresh-frozen Achilles Allograft and of the Second-look Arthroscopy

Jae-Doo Yoo, M.D., Sung-II Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Mokdong Hospital, School of Medicine,
Ewha Womens University, Seoul, Korea

Purpose: To assess the clinical results of ACL reconstruction with a fresh frozen Achilles allograft, retrospectively and the findings of the graft in second look arthroscopy.

Materials and Methods: Twenty-eight ACL reconstructions using fresh frozen Achilles tendon allograft were included in this study between March 1999 and February 2003. The average age was 31.2 years old and the average follow-up was 16.6 months (range: 12-26 months). The clinical evaluation was done by KT-1000 arthrometer, Lysholm knee score, range of motion, Lachman and pivot-shift test.

Results: In the last follow-up of Lachman test, 21 cases showed normal, 5 cases grade 1, 2 cases grade 2 and 1 case grade 1. The results of pivot-shift test data, 23 cases(82.1%) were normal, 4 cases(14.3%) grade 1, 1 case(3.6%) grade 2. The mean maximum side-to-side difference was improved from 6.75mm preoperatively to 2.46mm in the last follow-up. Lysholm knee score was improved from 73.5 preoperatively to 91.6 in last follow-up. Re-rupture of the ACL graft was found in one case and one case of wound infection in the tibial incision was found. The 6 cases showed the good synovialization of the ACL graft.

Conclusion: The anterior stability was restored with ACL reconstruction using fresh frozen Achilles allografts and the good synovialization was found in the second-look arthroscopy

KEY WORDS: Anterior cruciate ligament, Reconstruction, Fresh frozen, Achilles allograft, Second-look arthroscopy

서 론

전방 십자인대의 재건술 시 이식건으로는 자가 이식건과 동종 이식건으로 나눌 수 있고, 그 중 동종 이식건으로는 아킬레스건과 전 경골건 등이 많이 사용되고 있다¹⁵⁾. 동종건을 사용하는 경우의 면역 반응, 추가 비용, 질환 감염 등의 염려는

있지만 장점은 자가 이식건에 비하여 공여부 문제가 발생할 염려가 없다는 것이다^{4,15)}. 또한 수술 결과에 있어서는 동종건과 비교하여 의미있는 차이가 없다고 알려져 있다^{4,17,25)}.

자가 이식건을 이용한 전방십자인대 재건술 후 이차 관절경을 시행하여 활액막 형성 정도 등에 대한 보고가 있다²⁶⁾. 안 등¹³⁾에 의하면 자가 슬립건이 자가 슬개건보다 통계적으로 유의하지는 않았으나 활액막 형성이 더 잘 이루어져 있었고 하였다. Toritsuka 등²⁶⁾은 슬립건을 이용한 재건술 후 이차관절 소견 상 11%에서 이완이 있고, 34%에서 부분파열이 있었다고 한다.

저자들은 동종 아킬레스건을 이용한 전방십자인대 재건술 후 결과를 평가하고 이차 관절경을 시행하였던 증례를 대상

* Address reprint request to

Jae-Doo Yoo, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Mok-Dong Hospital,
Ewha Womans University, School of Medicine,
911-1 Mok-dong, Yangcheon-gu, Seoul, Korea
Tel: 82-2-2650-6142, Fax: 82-2-2634-9941
E-mail: yjdos@ewha.ac.kr

으로 이식건의 활액막 형성 정도, 긴장도를 측정 한 소견을 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1998년 3월부터 2003년 2월까지 급성 또는 만성 전방 십자인대 손상으로 신진 동결 동종 아킬레스건(Regeneration Technologies Inc., U.S.A)을 이용하여 전방십자인대 재건술을 시행 후 1년 이상 추시가 가능하였던 28명, 28예를 대상으로 하였다. 성별은 남자가 21, 여자가 7예였고, 평균 연령은 31.2세(범위: 17~52세)였고, 좌측 슬관절이 9례, 우측 슬관절이 19례였다. 남자가 21명, 여자가 7명이었고 연령별 분포는 17세에서 52세로 평균 31.2세였습니다. 수상원인은 스포츠 손상이 21례(75%)로 가장 많았으며, 교통사고 4례(14%). 높은 곳에 뛰어 내리거나 낙상에 의한 경우가 3례(11%)이었다. 평균 추시 기간은 평균16.6개월(범위: 12~26개월)이었다.

동반 손상으로는 내측 반월상 연골판 파열이 5례, 외측 반월상 연골판 파열이 3례, 내측 측부 인대손상이 12례, 후방십자인대 부분 파열이 1례였으며, 슬관절 좌열창이 1례였다. 내측반월상 연골판 파열 5례 중 3례는 부분절제술, 2례는 봉합술로 치료하였다. 외측 반월상 연골판 3례 중 2례는 부분절제술, 1례는 전절제술로 치료하였다.

내측 측부인대 손상은 전례에서 보존적 치료하였고, 후방 십자인대 부분파열이 있었던 경우는 보존적 치료하였다. 수술은 관절경하에 경골 가이드를 후방 십자인대의 전방 7 mm와 내측 경골 융기의 바로 외측 및 전방십자인대 경골 부착부의 중간 부위에 고정하고 난 후, 경골 융기의 내측에 종적 절개를 하고 경골의 내측면으로부터 도자핀(guide pin)을 삽입시켰다. 확공기를 이용하여서 도자핀을 따라서 확공기를 이용하여 10 mm 직경의 경골 터널을 완성하고, 경골 터널을 통하여 대퇴 가이드를 위치시켰다. 그 위치는 over-the-top에서 7 mm 전방에 도자핀이 삽입되도록 하였다. 대퇴가이드를 제거한 후 10 mm 직경의 확공기로 대퇴터널을 만들었다. 이식건의 골편은 직경 10 mm, 길이 25 mm로 만들어서 골편이 대퇴골 터널에 위치하게 하고, 간섭나사로 고정하였다. 경골 터널 내에는 생간섭나사로 고정하고, 이식건이 경골 터널 외부로 나온 것을 해면골나사와 spike washer로 부가적으로

경골 전내측에 고정하였다. 수술 후 신진 상태로 보조기를 착용하였고, 수술 2일째부터 수동적 관절운동 기계를 이용하여 운동을 시켰다. 수술 후 6주까지 관절 운동범위가 완전히 회복 되도록 하였고, 수술 후 보조기 착용 상태에서 부분 체중 부하를 허용하였고, 수술 후 보조기의 착용은 수술 후 8주까지 하였으며, 스포츠 활동은 6개월부터 허용하였다.

수술 후 1년 이상이 경과 한 후 이차 관절경을 시행하였다. 전방 십자인대 재건술 시행 후 이차 관절경 소견상 활액막 형성 정도를 3등급으로 나누었는데, 이식건 전체가 활액막으로 두텁게 덮여 있으면 우수, 활액막이 부분적으로 덮여 있으면 보통, 활액막 형성이 거의 없어서 이식건의 가닥이 보이면 불량으로 분류하였다. 이식건의 긴장도는 30° 슬관절 굴곡 상태에서 탐식자로 이식건의 중간부를 이동이 없는 시점까지 당겨보아, 이동이 3 mm 이하인 경우를 정상, 3 mm 이상 5 mm이하의 이동이 관찰되는 경우를 이완, 5 mm 이상의 이동이 있거나 이식건의 완전 파열을 이식건 실패로 평가하였다.

수술 후 임상적 평가는 슬관절 기능적 평가는 Lysholm 슬관절 점수를 측정하였고, 관절 운동범위, Lachman 및 pivot-shift 검사, KT-1000 관절계(MedMetric, San Diego, California)를 이용하여 manual maximal test를 통한 슬관절 전방 전위 정도를 측정하였다. 통계적 검정은 수술 전과 수술 후의 KT-1000 관절계로 측정된 전방 전위 정도, Lysholm 슬관절 점수를 paired t-test를 사용하여 비교하였고 유의 수준은 P<0.05로 하였다.

결 과

수술 전 Lachman 검사에서 1등급이 8례(28.6%), 2등급이 18례(64.3%) 3등급이 2례(7.1%)였고, 최종 추시 시 Lachman 검사는 정상 21례(75%), 1등급 5례(17.9%), 2등급 2례(7.1%)이었고, 3등급 1례(3.5%)가 있었다(Table 1). 수술 전 Pivot shift 검사에서 정상이 2례(7.1%), 1등급이 17례(60.7%), 2등급이 9례(32.1%)이었고, 최종 추시 시 Pivot shift 검사 상 정상 23례(82.1%), 1등급 4례(10.7%), 2등급 1례(7.1%)로 호전을 보였다(Table 2). KT-1000 관절계를 이용한 최대 도수 전위 검사상 수술 전, 후 차이는 수술 전이 평균 6.75 mm(범위: 5~12 mm)였고, 수술 후 최종

Table 1. Lachman test

Grade	No.	
	Preop [§]	Last FU*
0	(0%)	21(75%)
1+	8(28.6%)	5(17.9%)
2+	18(64.3%)	2(7.1%)
3+	2(7.1%)	1(3.5%)

* Last FU : Last follow-up

§ Preop : Preoperative

추시 시 평균 2.46 mm(범위: 0~8 mm)하였다(P<0.05). Lysholm 점수는 수술 전 평균73.5점(범위: 64~78점)에서 수술 후 평균 91.67점(72~94점)로 통계적으로 유의한 증가를 보였다(P<0.05)(Table 3).

총 8 예에서 이차적 관절경을 시행 할 수 있었으며, 전방 십자인대 재건술 시행 후 이차 관절경 시행 시까지의 기간은 평균 18개월(범위: 12~26개월) 이었다. 이차 관절경 검사에서 이식건의 긴장도는 정상이 2례, 이완이 5례, 실패가 1례 이었으며, 육안소견에서 파열이 없는 경우가 5례, 부분파열이 2례, 실질 내 파열이 1례 였다(Fig. 1). 활액막 형성의 정도는 우수가 5례, 양호가 1례, 불량기 2례였다(Fig. 2). 합병증은 2례가 있었는데, 1례는 수술 후 1년 9개월째 특별한 외상없이 슬관절의 무중과 불안정성을 주소로 내원하여, 전방 십자인대 이식건의 파열을 진단하고 후 경골건을 이용한 재-재건술을 시행한 경우였으며, 다른 1례는 경골부 이식건 고정부의 상처 감염 이었다.

고 찰

전방 십자인대 재건술에 사용되는 이식건으로 자가건이 가장 보편적으로 사용되고 있지만 자가 이식건으로 많이 사용되고 있는 골-슬개건-골이나 슬릭건 모두 자가 건을 채취함으로써 발생할 수 있는 공여부의 합병증이 우려된다^{5,6,10,15,23,24,27} 또한 자가 건 채취에 실패하거나, 재재건술을 할 경우에는 동종건이 유용하게 사용된다. 동종 건으로는 골-슬개건-골, 아킬레스건, 전방 경골건 등이 있고, 동종건의 장점으로는 자가

이식건에서 발생하는 이식건 공여부의 합병증이 발생하지 않고, 수술 시간을 단축할 수 있고, 수술 후 재활이 신속하다는 점이다. 단점으로는 동종 건의 사용은 HIV, 간염 바이러스 등의 질병 전파 가능성, 비용 문제, 살균 처리과정 중의 건조 생존성 (viability) 감소, 이식 후 면역반응 여부 등이 있다⁹. 전방 십자인대 재건술시 사용하는 동종 아킬레스건의 인장강도는 2850 N으로 정상 전방 십자인대의 1700 N에 비하여 훨씬 강하지만¹⁸, 조직의 재형성은 자가 이식건에 비하여 지연된다는 보고가 있다¹¹. 이러한 수술 후 동종 이식건이 자가 건에 비하여 재형성의 속도의 지연은 재활 과정을 동종건에 비하여 지연하는 것이 안전할 수 있다는 우려가 있을 수 있다.



Fig. 1. Poor synovialization and partial tear at the tibial portion of the ACL graft in second-look arthroscopy.

Table 2. Pivot shift test

Grade	No.	
	Preop [§]	Last FU [*]
0	2(7.1%)	23(82.1%)
1+	17(60.7%)	4(14.3%)
2+	9(32.1%)	1(3.6%)
3+	0(0%)	0(0%)

* Last FU : Last follow-up

§ Preop : Preoperative

Table 3. KT-1000 manual 20lbs side-to-side difference

Difference	No.	
	Preop [§]	Last FU [*]
<3 mm	0	19
4~5 mm	6	8
6~10 mm	22	1
Mean(mm)	6.75	2.46

* Last FU : Last follow-up

§ Preop : Preoperative

Zhang 등²⁸⁾은 동물 실험에서 이식된 동종건이 자가건에 비해 재형성 과정(remodelling)이 지연되지만 수술 후 12주 이후에는 생체 유합(biologic incorporation)되어 조직학적으로 동일하다고 하였다. 또한 Jackson 등¹²⁾은 이용한 연구에서 동종 이식건이 자가 이식건 보다 성숙화 속도가 지연되며 동종건의 이완현상이 자가 건보다 다소 많은 것으로 보고하였다. Lomasne 등¹⁹⁾에 의하면 전산화단층촬영으로 측정된 경골 터널 내에서 골유합의 시기는 골-슬개건-골 이식건과 동종 이식건에 차이가 없었다고 한다. 저자들은 자가 건을 사용 하였을 경우와 재활 과정은 동일하게 하였고, 이는 고정부의 최초 고정력이 충분하다면 조기 재활도 안정하다고 판단하였기 때문이었다.

동종 이식건과 자가 이식건을 비교한 보고에 의하면 동종건과 자가건 상이에 임상 결과에서 의미 있는 차이는 없다고 한다.^{1,4,7,15,16,20-25,27)} Peterson 등²³⁾에 의하면 동종 슬개건과 자가슬개건을 비교한 결과에서 5년 이상 추시 하였을 때, 자가건을 사용한 경우는 신전 제한이 더 발생하는 경향이 있고, 동종건을 사용한 경우에는 pivot shift검사에서 gilde되는 경향이 있다고 하였다. 저자들의 경우는 28예 중 10%에서 gilde되는 소견을 보였고, 장기 추시가 필요하다고 생각된다.

Siebold 등²⁵⁾은 신선 동결 동종 아킬레스건이 동종 골-슬개건-골 이식 보다 술 후 결과가 우수하지만 자가 골-슬개건-골 이식술 보다는 실패율이 높다고 보고하였고, Indelli 등¹⁰⁾은 활동적인 환자에서 동결 동종 아킬레스건 이식 술을 시행하여 3년 이상 추시 하여 94%의 성공률을 보고하였다. 저자들의 경우 실패한 1례는 수술 후 1년 9개월에 이식건의 파열로 동종 후 경골건을 이용하여 재-재건술을 하였다. 전방 십자인대의 재건술에 자가 건과 동종 이식건을 사용한 후 비교한 연구에서 임상적 결과는 차이가 없다고 한다. 전방 십자인대 재건술시 적절한 환자 선택과 정확한 수술 술기로 시행하는 것이 이식건의 선택 보다는 중요할 것이다.

동종건을 이용한 전방십자인대 재건술 후 좀 더 장기 추시 후 이차 관절경을 시행한다면 좀 더 많은 유용한 정보를 얻을 수 있을 것으로 사료된다. 안 등¹³⁾은 슬릭건과 슬개건을 비교한 연구에서 활액막화 정도가 슬릭건 군에서 활액막화가 유의하게 우수한 결과를 보였는데, 이는 이중 고리로 4가닥을 만든 슬릭건의 경우 관절액과 접촉하는 면적이 더 넓고, 8 mm 직경의 슬릭건이라도 10 mm 너비의 슬개건에 비해 1.5 배의 넓이를 지니기 때문으로 사료된다고 하였다. 이에 따르면 동종 아킬레스건은 자가 슬릭건보다도 표면적이 더 넓으

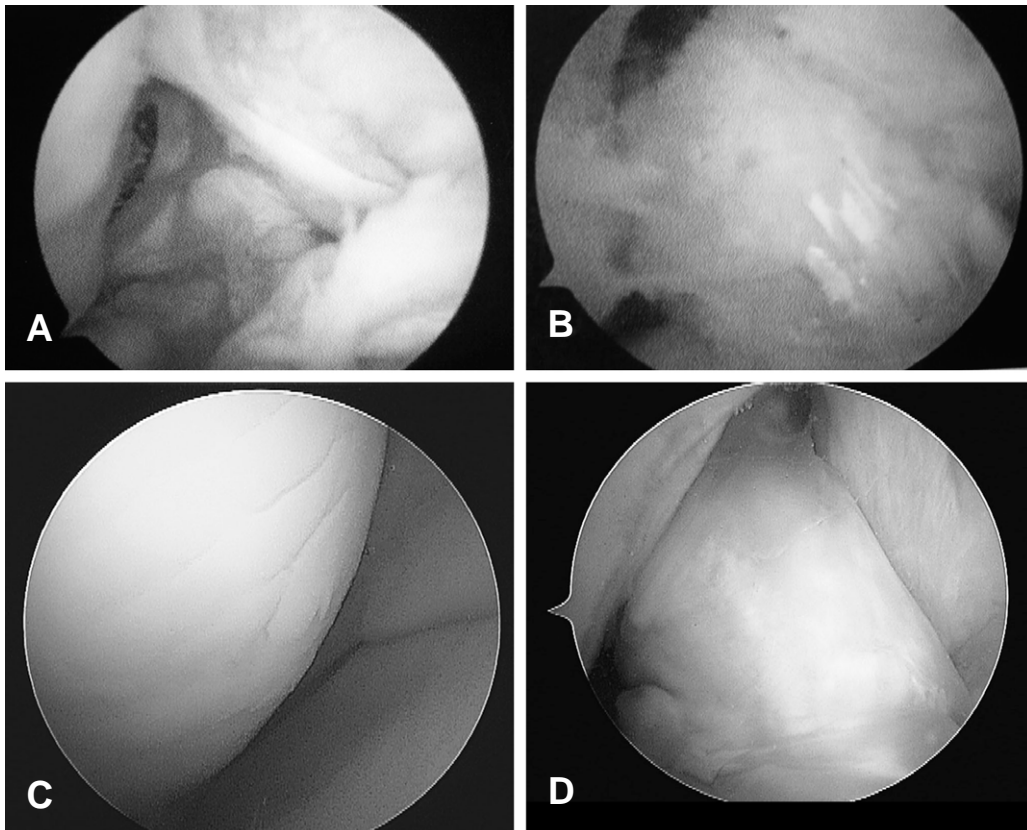


Fig. 2. (A) The arthroscopic view of the chronic ACL rupture of the 31-years old man (B) Intraoperative arthroscopic view of the knee after reconstruction of ACL using Achilles tendon allograft (C) Chondromalacia of the medial femur condyle at 26 month after ACL reconstruction. (D) Excellent synovialization of ACL graft ACL reconstruction.

므로 자가 슬립건과 유사하거나 더 양호한 활액막 형성을 보일 수 있다고 사료된다. 저자들의 경우는 8예 중 6예에서 양호 이상의 활막 형성을 확인 할 수 있었다. 그러나, 활액막 형성이 우수하다는 것이 예후에 좋은 영향을 준다는 증거는 없으므로 더 장기 추시가 필요하다고 보인다³⁾.

결 론

전방 십자인대 손상에서 신선 동결 동종 아킬레스건을 이용한 재건술을 시행하여 전방안정성을 회복할 수 있었으며, 2차 관절경 소견에서 양호한 활액막 형성을 확인할 수 있었다.

REFERENCES

- 1) **Baer GS and Harner CD:** Clinical outcomes of allograft versus autograft in anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Sports Med*, 26(4):661-81, 2007.
- 2) **Barber FA:** Should allografts be used for routine anterior cruciate ligament reconstructions? *Arthroscopy*, 19(4): 421, 2003.
- 3) **Battaglia TC and Miller MD:** Management of bony deficiency in revision anterior cruciate ligament reconstruction using allograft bone dowels: surgical technique. *Arthroscopy*, 21(6):767, 2005.
- 4) **Busam ML, Rue JP and Bach BR Jr:** Fresh-frozen allograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Sports Med*, 26(4):607-23, 2007.
- 5) **Chang SK, Egami DK, Shaieb MD, Kan DM and Richardson AB:** Anterior cruciate ligament reconstruction: allograft versus autograft. *Arthroscopy*, 19(5):453-62, 2003.
- 6) **Cohen SB and Sekiya JK:** Allograft safety in anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Sports Med*, 26(4): 597-605, 2007.
- 7) **Eriksson E:** Auto- or allograft for ACL-reconstruction? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 15(6):689, 2007.
- 8) **Harreld K, Nyland J, Cottrell B and Caborn DN.:** Self-reported patient outcomes after ACL reconstruction with allograft tissue. *Med Sci Sports Exerc*, 38(12):2058-67, 2006.
- 9) **Indelicato PA, Bittar ES, Prevot TJ, Woods GA, Branch TP and Huegel M:** Clinical comparison of freeze-dried and fresh frozen patellar tendon allografts for anterior cruciate ligament reconstruction of the knee. *Am J Sports Med*, 18(4):335-42, 1990.
- 10) **Indelli PF, Dillingham MF, Fanton GS and Schurman DJ:** Anterior cruciate ligament reconstruction using cryopreserved allografts. *Clin Orthop Relat Res*, (420):268-75, 2004.
- 11) **Jackson DW, Grood ES, Arnoczky SP, Butler DL and Simon TM:** Freeze dried anterior cruciate ligament allografts. Preliminary studies in a goat model. *Am J Sports Med*, 15(4):295-303, 1987.
- 12) **Jackson DW, Grood ES, Goldstein JD, et al:** A comparison of patellar tendon autograft and allograft used for anterior cruciate ligament reconstruction in the goat model. *Am J Sports Med*, 21(2):176-85, 1993.
- 13) **Ahn JH, Choi YB and Lee JY:** Second look arthroscopy after ACL reconstruction: Comparison of patella tendon autografts with hamstring tendon autografts. *J of Korean Orthop Assoc*, 38:159-164, 2003.
- 14) **Kocabey Y, Klein S, Nyland J and Caborn D:** Tibial fixation comparison of semitendinosus-bone composite allografts fixed with bioabsorbable screws and bone-patella tendon-bone grafts fixed with titanium screws. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 12(2):88-93, 2004.
- 15) **Kuhn MA and Ross G:** Allografts in the treatment of anterior cruciate ligament injuries. *Sports Med Arthrosc*, 15(3):133-8, 2007.
- 16) **Kustos T, Balint L, Than P and Bardos T:** Comparative study of autograft or allograft in primary anterior cruciate ligament reconstruction. *Int Orthop*, 28(5):290-3, 2004.
- 17) **Levitt RL, Malinin T, Posada A and Michalow A:** Reconstruction of anterior cruciate ligaments with bone-patellar tendon-bone and achilles tendon allografts. *Clin Orthop Relat Res*, (303):67-78, 1994.
- 18) **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(6):825-31, 1993.
- 19) **Lomasney LM, Tonino PM and Coan MR:** Evaluation of bone incorporation of patellar tendon autografts and allografts for ACL reconstruction using CT. *Orthopedics*, 30(2):152-7, 2007.
- 20) **Miller SL and Gladstone JN:** Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthop Clin North Am*, 33(4):675-83, 2002.
- 21) **Nin JR., Leyes M and Schweitzer D:** Anterior cruciate ligament reconstruction with fresh-frozen patellar tendon allografts: sixty cases with 2 years' minimum follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 4(3):137-42, 1996.
- 22) **Olson EJ, Harner CD, Fu FH and Silbey MB:** Clinical use of fresh, frozen soft tissue allografts. *Orthopedics*, 15(10):1225-32, 1992.
- 23) **Peterson RK, Shelton WR and Bomboy AL:** Allograft versus autograft patellar tendon anterior cruciate ligament reconstruction: A 5-year follow-up. *Arthroscopy*, 17(1):9-13, 2001.
- 24) **Poehling GG, Curl WW, Lee CA, et al :** Analysis of outcomes of anterior cruciate ligament repair with 5-year follow-up: allograft versus autograft. *Arthroscopy*, 21(7):

774-85, 2005.

25) **Siebold R, Buelow JU, Bos L and Ellermann A:** Primary ACL reconstruction with fresh-frozen patellar versus Achilles tendon allografts. *Arch Orthop Trauma Surg*, 123(4):180-5, 2003.

26) **Toritsuka Y, Shino K, Horibe S, et al:** Second-look arthroscopy of anterior cruciate ligament grafts with multi-stranded hamstring tendons. *Arthroscopy*, 20(3):287-93, 2004.

27) **Victor J, Bellemans J, Witvrouw E, Govaers K and Fabry G:** Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction-prospective analysis of patellar tendon autografts compared with allografts. *Int Orthop*, 21(2):93-7, 1997.

28) **Zhang CL, Fan HB, Xu H, Li QH and Guo L:** Histological comparison of fate of ligamentous insertion after reconstruction of anterior cruciate ligament: autograft vs allograft. *Chin J Traumatol*, 9(2):72-6, 2006.

초 록

서론: 전방 십자인대 손상 환자에서 신선 동결 동종 아킬레스건을 이용하여 관절경적 전방 십자인대 재건술을 시행 후 임상적 결과와 이차 관절경 소견을 평가하고자 한다.

대상 및 방법: 1998년 3월부터 2003년 2월까지 전방 십자인대 손상 환자에 대하여 동종 아킬레스건을 이용하여 재건술을 시행 후 1년 이상 추시가 가능하였던 28예를 대상으로 하였다. 평균 연령은 31.2세였고, 평균 추시 기간은 16.6개월(범위: 12~26개월)이었다. 수술 후 평가는 Lysholm 슬관절 점수, 관절 운동범위, Lachman 및 pivot-shift 검사, KT-1000 관절계를 통한 최대 도수 전위 검사상 차이를 측정하였다. 수술 후 1년 이상 경과 한 환자 중 8례에서 이차 관절경 검사를 하였다.

결과: 최종 추시 시 Lachman 검사는 정상 21례, 1등급 5례, 2등급 2례이었고, 3등급 1례가 있었다. Pivot shift 검사 상 정상 23례(82.1%), 1등급 4례(14.3%), 2 등급 1례(3.6%)로 호전을 보였다. 관절운동 범위에 제한이 있는 경우는 없었다. KT-1000 관절계를 이용한 최대 도수 전위 검사상 수술 전, 후 차이는 수술 전이 평균 6.75 mm였고, 수술 후 최종 추시 시 평균 2.46 mm였다. Lysholm 점수는 수술 전 평균 73.5점에서 수술 후 평균 91.6점으로 호전되었다. ($p < 0.05$). 합병증은 전방 십자인대 재파열 1례, 경골부 이식건 고정부의 상처 감염 1례 있었다. 총 8례에서 이차적 관절경을 시행 할 수 있었으며, 검사에서 활액막 형성의 정도는 우수가 5례, 양호가 1례, 불량 2례였다.

결론: 전방 십자인대 손상에서 신선 동결 동종 아킬레스건을 이용한 재건술을 시행하여 전방안정성을 회복할 수 있었으며, 2차 관절경 소견에서 양호한 활액막 형성을 확인할 수 있었다.

색인 단어: 전방 십자인대, 재건술, 신선 동결, 동종 아킬레스건, 이차 관절경