

자가 슬개건과 자가 슬괵건을 이용한 전방십자인대 재건술의 비교

인하대학교 의과대학 정형외과학교실

최성욱 · 오인석 · 김려섭 · 김명구 · 배주한 · 박해봉

Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Comparison of Bone-Patellar tendon-Bone Grafts with Hamstring Tendon Grafts

Sung-Wook Choi, M.D., In-Suk Oh, M.D., Ryuh-Sup Kim, M.D.,
Myung-Ku Kim, M.D., Joo-Han Bae, M.D., Hae-Bong Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, In-Ha University Hospital, Incheon, Korea

Purpose: The purpose of this study is to compare the results of the arthroscopic reconstruction of ACL using autologous hamstring tendon and autologous bone-patellar tendon-bone.

Materials and Methods: From January, 2000 to December, 2004, 120 patients underwent arthroscopic ACL reconstruction using autologous hamstring tendon (60 cases) and autologous bone-patellar tendon-bone (BPTB) (60 cases). The mean followed up period of hamstring tendon group was 42 months (range 24~69 months) and patellar tendon group was 52 months (range 24~84 months). At the time of the final follow up, sixty patients in each group were evaluated the results of physical examination, activity level, patients' satisfaction, functional status, and objective anterior stability using KT-2000 arthrometer.

Results: At the time of the final follow up we compared the two groups who had ACL reconstruction using either autologous hamstring tendon or BPTB, and the final results of the Lachman test showed negative, or mildly positive in 85% (51 cases) of the hamstring tendon group and 90% (54 cases) of the BPTB group. Pivot shift test indicated positive in both groups, 8% (5 cases) and 5% (3 cases) respectively and showed no statistically significant difference. The evaluation of the anterior laxity using the KT-2000 arthrometer revealed no significant difference in the hamstring and BPTB groups: differences less than 3 mm compared to the healthy side were 85% (51 cases) and 90% (54 cases) ($p > 0.05$). The Lysholm score improved from a preoperative score of 51 to a postoperative score of 79.1 in the hamstring groups and from 52 to 82.2 in the BPTB groups. According to the IKDC rating system, 87% (52 cases) were normal or near normal in the hamstring group. In the BPTB group, 83% (50 cases) were normal or near normal.

The Tegner score for the hamstring groups was 4.8 preoperatively and 7.1 at the final follow up, and the Tegner score for the BPTB groups was 4.5 preoperatively and 7.3 after the last follow-up. The anterior knee pain was found in 7% (4 cases) in the hamstring tendon group and 10% (6 cases) in the patellar tendon group.

Conclusion: Arthroscopic ACL reconstruction using both the autologous hamstring tendon and the patellar tendon during their mid term follow up period demonstrated excellent results. However, the final results during their last follow up showed no statistically significant difference between the two groups.

KEY WORDS: autologous hamstring tendon, autologous bone-patellar tendon-bone, ACL reconstruction

서 론

* Address reprint request to
Myung Ku Kim, M.D.
Department of Orthopaedic surgery, Inha University Hospital
7-206, Shinheung-dong, Jung-gu, Incheon, 400-103, Korea
Tel: 82-32-890-3662, Fax: 82-32-890-3099
E-mail: m9kim@inha.ac.kr

슬관절 인대 손상 중 전방십자인대는 가장 흔히 손상받는 인대로서 지난 10년간 수술 기법과 재활 치료의 발전으로 치료 결과에 큰 성과를 보였다¹⁾. 하지만 전방십자인대 재건술시 사용되는 이식 조직중 어떠한 조직이 최상의 이식 조건을 가

지고 있으며 최상의 결과가 얻을 수 있는지에 대해서는 아직 결론이 도출되지 않았고 현재 각각의 이식 조직에 대해서 다양한 이견이 있으며, 그 결과 또한 다양하게 보고되고 있다. 최근 전방십자인대 재건술시 사용되는 자가 이식 조직으로는 자가 슬개건과 네겝의 자가 슬픽건이 가장 흔히 사용되고 있다. 자가 슬개건은 강도와 장력이 우수하고 골편을 통한 견고한 골과 골(Bone to Bone) 결합이 가능하여 널리 사용되고 있으나 저자에 따라 채취 부위의 이환률로 인하여 사용이 제한되고 있다²⁰. 한편 자가 슬픽건은 과거에는 슬개건에 비해 여러 결과에서 불량한 소견을 나타냈으나 최근 수술 기법과 고정 방법의 향상으로 사용이 증가되고 있으며, 그 결과도 우수한 것으로 보고되고 있다²¹. 자가 슬개건과 슬픽건을 이용한 전방 십자인대 재건술의 결과 비교는 비교적 많이 이루어지고 있으나 저자에 따라 이견이 다양하며 어느 이식 조직이 더 좋은 이식물인가에 대한 확실한 결론이 보고되지 않은 실정이다. 이에 저자들은 네겝의 반건양근과 박근과 슬개건을 이용하여 전방십자인대 재건술을 실시한 환자들을 대상으로 수술 전 후의 객관적, 주관적 슬관절 지수를 후향적 연구를 통해 조사하였고, 그 결과를 문헌 고찰과 함께 비교하여 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2000년 1월부터 2004년 12월까지 본원에서 전방십자인대 파열로 진단되어 자가 슬픽건 또는 슬개건을 이용한 관절경적 전방 십자 인대 재건술을 시행하였던 환자들 중 최소 2년 이상 추시 관찰이 가능하였던 120예(자가 슬픽건 60례, 자가 슬개건 60례)를 대상으로 하였다. 추시 기간은 슬픽건 군이 평균 42개월(범위 24~69개월)이었고, 슬개건 군은 평균 52개월(범위 24~84개월)이었다. 환자 구성에 있어서는 슬픽건 군이 남자가 39예, 여자가 21예, 수술 당시의 평균 연령은

26.3세였고, 슬개건 군은 남자가 40예, 여자가 20예, 환자 연령은 평균 28.5세였다. 연령과 성별 분포는 두 군간에 통계적인 차이가 없었다($p>0.05$). 손상 원인으로는 스포츠 손상이 70예(58.3%)로 가장 많았으며, 동반 손상으로는 반월상 연골 파열이 슬픽건 군의 경우 30예(50%), 슬개건 군은 33예(55%)였다. 과거에 반대측 슬관절에 손상이 있었던 경우, 골관절염이 있는 경우, 측부인대 손상이나 후방십자인대 파열, 후외방 손상이 동반된 경우에는 연구 대상에서 제외하였다 (Table 1).

2. 연구 방법

전방 안정성을 평가하기 위하여 이학적 검사는 수술 전과 최종 추시에서 Lachman검사 및 pivot shift 검사를 실시하였으며, 정량적 검사로 KT-2000 arthrometer를 이용하여 건측과 환측의 최대 전방 전위 정도의 차이를 측정하였다. 슬관절의 임상적 기능과 활동도를 평가하기 위해서 수술 전 및 최종 추시시, International Knee Documentation Committee (IKDC)의 평가법, Tegner scale 및 Lysholm 점수를 비교하였다. 대퇴 사두근 위축 정도를 보기 위해서 슬개골 상극부 15 cm 근위부에서 대퇴 둘레를 측정하여 건측과 비교하였으며, 대퇴 사두 근력 측정을 위해 one-leg hop test를 실시하여 그 거리를 측정하였다. 이식건 각각의 수술 전, 후의 통계학적인 평가로는 paired T-test를, 두 이식건 간의 치료결과 비교에는 student T-test를 사용하였으며, $p<0.05$ 를 통계적 유의 수준으로 정의하였다.

3. 수술 시기 및 재활

수술 방법은 슬픽건 군의 경우, 반건양근과 박근을 채취하여 네겝의 이식건을 만들었다. 대퇴골 부위에 고정은 Rigid Fix[®] cross pin system (Miteck, USA)을 이용하였고, 경골 부위는 생체 흡수형 간섭 나사 (Linvatec, USA)을 사용

Table 1. Characteristics of total population

Characteristics	ST/G	BTB
No. of patients	60	60
Age	26.3 (15~43)	28.5 (16~44)
Gender		
Male	39	40
Female	21	20
Timing		
Acute	20	18
chronic	40	42
Partial menisectomies	15	19
Meniscal repairs	15	14

ST/G, semitendinous tendon/gracillis; BTB, bone patellar tendon bone

하여 고정하였으며, 고정이 불안정하다고 판단되는 경우에는 washer screw 또는 stapler를 통해 보강하였다. 슬개건 군의 경우는 전 예에서 대퇴부와 경골 부위에 생체 흡수형 간섭나사를 사용하여 이식 골편을 고정하였다.

수술 후 재활 방법은 두 군에서 모두 같은 방법을 시행하였다. 등척성 대퇴사두근 강화운동을 슬후부터 시작하였으며, 슬 후 2일 후부터는 보조기를 착용한 상태로 CPM

(continous passive movement)을 시작하여 2주째까지 90도 슬관절 굴곡을 목표로 관절 운동 범위를 늘려나갔다. 부분 체중 부하와 능동적 관절 운동은 슬 후 7일째부터 시작하였고, 슬 후 4주째부터 전 체중 부하를 허용하였다. 보조기는 슬 후 6주째 제거하였다. 슬 후 3개월까지는 저항성 슬관절 신전운동은 허용하지 않았으며, 슬후 8~10개월부터 스포츠 활동을 할 수 있도록 하였다.

Table 2. Anterior knee stability

	Grades	ST/G (%)		BTB(%)	
		Preo	F/U	Preop	F/U
Pivot shift test	0	0 (0)	55 (92)	1 (2)	57 (95)
	1 +	24 (40)	4 (6)	23 (38)	3 (5)
	2 +	25 (42)	1 (2)	29 (49)	0 (0)
	3 +	11 (18)	0 (0)	7 (11)	0 (0)
Lachman test	0	0 (0)	32 (53)	0 (0)	40 (67)
	1 +	0 (0)	19 (32)	0 (0)	14 (23)
	2 +	10 (17)	6 (10)	7 (12)	4 (7)
	3 +	50 (83)	3 (5)	53 (88)	2 (3)

ST/G, semitendinous tendon/gracillis; BTB, bone patellar tendon bone.

Table 3. Manual maximal difference using a KT 2000 arthometer

Result (mm)	ST/G (%)		BTB (%)	
	Preop	F/U	Preop	F/U
0	0 (0)	33 (55)	0 (0)	39 (65)
0-3	14 (24)	18 (30)	15 (25)	15 (25)
3-5	20 (33)	6 (10)	20 (33)	4 (7)
≥ 6	26 (43)	3 (5)	25 (42)	2 (3)

ST/G, semitendinous tendon/gracillis; BTB, bone patellar tendon bone.

Table 4. Lysholm score and International Knee Documentation Committee (IKDC) Activity Grades

Lynsholm score	ST/G(%)		BTB(%)	
	Preop	F/U	Preop	F/U
85-100 (Excellent)	0 (0)	30 (50)	0 (0)	27 (45)
70-84 (Good)	4 (6)	20 (33)	5 (8)	25 (42)
55-69 (Fair)	38 (64)	7 (11)	35 (59)	5 (8)
0-54 (Poor)	18 (30)	4 (6)	20 (33)	3 (5)
Mean score	51.0	79.1	52.0	82.2

IKDC Activity Grade	ST/G(%)		BTB(%)	
	Preop	F/U	Preop	F/U
Normal	0 (0)	26 (43)	0 (0)	29 (48)
Nearly Normal	3 (5)	26 (43)	4 (7)	21 (35)
Abnormal	40 (67)	7 (12)	38 (63)	9 (15)
Severely abnormal	17 (28)	1 (2)	18 (30)	1(2)

ST/G, semitendinous tendon/gracillis; BTB, bone patellar tendon bone.

결 과

Lachman 검사상 두 군 모두 술전에는 2+ 이상의 불안정성을 보였으나, 최종 추시시 슬립건 군이 51예 (85%), 슬개건 군이 54예(90%)에서 1+이하로 호전되었고, pivot shift 검사에서 최종 추시상 1+이상의 불안정성을 보인 경우는 슬립건군이 5예(8%), 슬개건 군이 3예(5%)였고 두군 간에 통계적 차이는 없었다($p>0.05$) (Table2).

KT 2000 arthromoeter를 이용한 최대 전방 전위 정도는 정상측과 비교하였을때 3 mm이상의 전방 전위를 슬립건군이 9예(15%), 슬개건 군이 6예(10%)에서 보였으며 두 군간에 통계적인 차이는 없었다($p>0.05$) (Table3). Lysholm 점수는 슬립건군에서 술전 평균 51.0점에서 최종추시 평균 79.1점으로, 슬개건 군에서 술전 평균 52점에서 최종 추시 평균 82.2점으로 호전되었으며, 또한 IKDC 활동도 등급을 비교했을때, 최종 추시시 슬립건군이 52예(86%)에서 거의 정상 또는 정상, 슬개건 군이 50예(83%)에서 거의 정상 또는 정상으로 두 군 간에 통계적인 차이는 없었다($p>0.05$) (Table 4). Tegner 활동도 점수는 슬립건 군에서 술전 평균 4.8점에서 최종 추시시 평균 7.1점으로 슬개건군은 술전 평균 4.5점에서 최종추시시 평균 7.3점으로 모두 최종 추시상 호전되었으며, 두 군간에 통계적인 차이점은 없었다($p>0.05$).

대퇴 사두근 근력 측정 및 슬관절 기능 상태를 보기위해 실시한 최종 추시 one-leg hop 검사 상 슬립건 군은 건측에 비해 평균 80%, 슬개건 군은 평균 82%의 한발 멀리 뛰기를 할 수 있었으며 대퇴 사두근 위축 정도는 건측에 비해 슬개건 군이 평균 0.7 cm, 슬개건 군이 0.6 cm 정도 위축된 양상을 보였으나 두 군간의 통계학적인 차이는 없었다($p>0.05$). 이처럼 두 이식건은 수술 후 최종 추시시 주관적, 객관적 평가 모두에서 수술 전에 비해 유의하게 전방 안정성이 회복된 결과를 보였고, 슬관절 기능면에서도 우수한 결과를 보였다.

두 군 모두 5도 이상의 심한 관절 구축을 보인 경우는 없었으나 경미한 관절 운동장애(5도 미만) 및 전방 슬관절 동통이 발생한 빈도는 슬립건군은 5예(8%), 4예(7%), 슬개건군은 6예(10%), 6예(10%)로 두 군이 통계적 차이가 없었다($p>0.05$). 이외에도 슬개염이 자가 슬개건에서 1예(2%) 발생하였으나 특별한 치료 없이 호전되었고, 슬개건군에서 1예(2%)의 상처 부위 감염이 있었으나, 항생제 치료만으로 회복되었다.

고 찰

파열된 전방십자인대를 재건하기 위해서는 환자의 활동 정도와 조직 이용도, 환자 및 수술의 선호도에 따라 4겹 슬립건, 자가 슬개건, 동종 슬개건 또는 대퇴 사두근 등 다양한 이식건들이 사용되어 왔으며, 이러한 이식건에 따른 치료 결과 및 수술 후 합병증에 대해서도 많은 연구가 이루어져 왔다^{1,7,10,11,17,23}. 자가 슬개건은 문헌에 그 결과가 가장 많이 보고된 이식건으로

생체역학적 성질상, 인장하중 2999 N으로 전방십자인대의 약 1.3배, 강성은 620 N/mm으로 약 3배이며, 견고한 초기 고정과 우수한 치료 결과를 보여주었다^{14,22}. 한편 자가 슬립건은 이식건으로 사용 초기에는 전방 안정성에서 자가 슬개건에 비해 나쁜 치료 결과가 보고되기도 했으나⁴, 최근에는 이식건 고정 기술의 향상과 함께 다양한 좋은 치료 결과들이 보고되고 있다.

Beynon과 Nagano는 슬개건과 슬립건의 비교에서 슬개건이 슬립건에 비해서 전방 안정성, 슬관절 굴곡력에서 우수한 결과를 보고하였는데, 슬개건의 골 대 골 터널(bone to bone tunnel) 치유 기간이 슬립건의 건 대 골 터널(tendon to bone tunnel) 치유 기간보다 짧아 빠른 재활이 가능하기 때문이라고 하였다^{4,13}.

또한 Rodeo 등은 골 터널에 대한 슬건의 치유에 대해 생물학적 관점으로 설명하였는데, 슬개건 이식은 슬립건이 연부 조직 이식과 비교하여 골 대 골로 치유되는 장점이 있어 보다 강하고 빠르며, 골 대 골 치유와 함께 이식 조직은 6주 안에 숙주 골에 결합할 수 있지만, 슬립건의 이식은 보통 8~12주 사이에 숙주 골에 결합하기 때문에, 슬개건 이식에 비해 좀 더 조심스러운 재활이 필요하다고 하였다¹⁶. 그러나 Toritsuka 등은 슬개건과 슬립건의 이식건의 단면적과 터널의 적합성을 비교하였는데, 슬립건이 더욱 넓은 단면적과 더 나은 이식건-터널 적합성을 가지고 있기 때문에 슬개골의 골 대 골 치유의 장점 없이도 좋은 결과를 보여줄 수 있다고 하였다²¹.

Aglietti와 Marder 등은 슬개건과 슬립건의 비교에서 두 이식건 간에 치료 결과가 차이가 없다고 하였는데, 자가 슬립건의 사용 초기에는 고정 방법의 빈약함으로 인해서 전방 불안정성의 문제가 있기는 했으나, 연부조직 이식의 고정 방법의 향상과 함께 슬개건에 비해 비슷한 치료 결과를 보고하였다^{2,13}. 저자들의 연구 역시 KT 2000을 이용한 검사에서 3 mm 이상의 전방 불안정성을 보이는 경우가 슬립건에서는 9예(15%), 슬개건에서는 6예(10%)로, 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었으며($p>0.05$), Lachman 검사와 pivot shift 검사에서도 두 군 모두 술 전에 비하여 우수한 결과를 나타내었다. 또한 슬관절의 임상적 기능과 활동도를 평가하기 위해 실시한 Lysholm 점수, IKDC 등급, Tegner 활동도 점수를 비교했을때, 두 군 모두 술 전에 비해 통계적으로 유의한 향상된 소견을 보였고, 두 군 간의 차이는 보이지 않았다.

전방십자인대 재건술 후 전 슬관절 통증, 연발음, 운동 제한이 지속되는 것을 슬개-대퇴부 증상이라 하며, 이는 신전기전(슬개건 또는 사두건, 슬개대퇴 관절, 슬개골 주위 연부 조직)을 따라 슬부의 어느 곳에서든 발생할 수 있다. 대부분의 연구에서 슬개건 이식에 비해 슬립건의 사용시 전 슬관절 통증이 감소되는 경향이 있음을 보이고 있으나^{3,9,12,19}, 최근 연구들에서는 슬개-대퇴부 증상이 특정 이식건의 선택보다 수술 후 통증으로 인한 운동 감소와 잘못된 재활 치료와 더 관련이 있다고 하였다^{8,17,20}.

Sachs 등¹⁷은 슬개 대퇴부 증상의 발생은 굴곡 구축 및 사

두군 약화가 관련이 있음을 증명하였고, Shelbourne과 Nitz²⁰⁾ 는 조기 재활 운동을 시행하여 슬개 대퇴 증상이 감소하였음을 보고하였다. 저자들 역시 수술 후 재활의 중요성을 고려하여 적극적으로 환자들에게 조기 재활을 격려했고, 관절 운동 범위의 빠른 회복과 사두근력 강화를 유도하였다. 그 결과 수술 초기 슬개건 군의 이식건 채취와 관련된 슬부 통증은 유의하게 높았지만, 최종 추시에는 슬개-대퇴부 증상의 발생이 두 군 간에 차이를 보이지 않았다.

Freedmen 등²¹⁾ 은 최소 2년동안의 추시기간으로 21개의 연구(1348명)를 분석하여 KT-1000 관절계 및 이학적 검사상 슬개건군이 슬괵건군에 비해 전방 안정성이 좋고 수술 실패율이 낮은 반면, 유착 해리의 필요나 전방 슬관절 동통 같은 슬개 대퇴부 증상은 슬개건군이 높은 비율을 보였다고 하였다. 저자들의 연구에서도 슬개건군이 슬괵건군에 비해 전방 안정성에서 좀 더 안정된 결과를 보였고, 전방 슬관절 동통이 좀 더 많았으나 각각의 경우 통계적으로는 유의하지 않았다.

본 연구가 후향적 방법에 기초하여 비교적 치료 결과가 양호하거나 협력이 좋은 환자들이 최종 추시시에 많이 포함되었던 한계는 있었지만, 가능한 많은 환자들의 외래 방문을 유도하여 편견을 최소화 하려고 노력하였다.

결 론

전방십자인대 재건시 자가 슬괵건과 자가 슬개건은 뛰어난 치료결과를 보이는 우수한 이식건이며, 치료 결과에 있어서 두 군 간에 통계적으로는 유의한 차이는 없었다. 자가 슬괵건과 슬개건의 치료 결과는 이식물의 선택 보다는 견고한 이식물 고정 술식과 수술 후 조기 재활이 더욱 중요한 요소이며, 이식 조직의 선택은 의사의 경험과 선호도, 조직 가용성, 환자의 활동 정도 및 동반 질환, 환자의 선호도 등 여러 인자를 고려해야 할 것이다.

REFERENCES

- 1) **Ahn JH and Choi HJ:** Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction using bone-patellar tendon-bone autograft. *J Korean Orthop Assoc*, 35:375-380, 2000.
- 2) **Aglietti P, Giron F, Buzzi R, Biddau F and Sasso F:** Anterior Cruciate Ligament reconstruction: Bone-Patellar Tendon-Bone Compared with double Semitendinosus and Gracilis Tendon Graft. A Prospective, Randomized study. *J. Bone Joint Surg. Am*, 86: 2143-2155, 2004.
- 3) **Benton CJ, Drez D and Robert TS:** Complications of anterior cruciate reconstruction. *Complications in arthroscopy*. 169-77,1989.
- 4) **Beynon BD, Johnson RJ and Fleming BC et al:** Arthroscopic anterior cruciate ligament replacement : Comparison of Bone-Patellar Tendon-Bone Grafts with

- Two-Strand Hamstring Grafts: A Prospective, Randomized study. *J. Bone Joint Surg. Am* 84: 1503-1513, 2002.
- 5) **Fenton PJ, Frogameni AD, Hartman JA, Hartman W and Saddemi SR:** Comparison of perioperative morbidity of anterior cruciate ligament autografts versus allografts. *J Arthroscopic and Related Surgery*, 9:519-524, 1993.
- 6) **Freedman KB, D'Amato MJ, Nedeff DD, Kaz A and Bach BR Jr.:** Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction : A metaanalysis comparing patellar tendon and hamstring tendon autografts. *Am J Sports Med*, 31:2-11, 2003.
- 7) **Fu FH, Harner CD, Irrang JJ, Olson E, Silbey M and Silverstein S:** Allograft versus autograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Clinical orthopaedics and related research*, 324:134-144, 1996.
- 8) **Goldstein JD, Grood ES, Jackson DW et al:** A comparison of patellar tendon autograft and allograft used for anterior cruciate ligament reconstruction in the goat model. *Am J Sports Med*, 19:256-263, 1991.
- 9) **Graf B and Uhr F:** A comparisons of intra-articular anterior cruciate reconstruction. *Clin Sports Med*, 7:835, 1998.
- 10) **Hamner DL, Brown CH, Steiner ME, Hecker AT and Hayes WC:** Hamstring Tendon Grafts for Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament: Biomechanical evaluation of the Use of Multiple Strand and Tensioning Techniques. *J. Bone Joint Surg. Am* 81: 549-57, 1999.
- 11) **Horive S, Masahiro I, Nakagawa S, Nakata K and Shino K:** Quantitative evaluation after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *American J Sports Medicine*, 21:609-616, 1993.
- 12) **Jansson KA, Linko E, Sundelin J and Harilainen A:** A prospective randomized study of patellar versus hamstring tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 31:12-18, 2003.
- 13) **Marder RA, YRaskind JR and Carroll M:** Prospective evaluation of arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction. Patellar Tendon versus semitendinosus and gracilis tendon. *Am J sports Med* 19:478-484, 1991.
- 14) **Miller SL and Gladstone JN:** Graft Seletion in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Orthop Clin North Am* 33:675-683, 2002.
- 15) **Nagano M, Yoshiya S, Kuroda R, Kurosaka M and Mizuo K:** Remodeling and healing process of bone-patellar tendon-bone graft in a bone tunnel: a histological study in dogs. *Trans Orthop res Soc*, 22: 78, 1997.
- 16) **Rodeo SA, Arnoczky SP, Torzilli PA, Hidaka C and Warren RF:** Tendon-healing in a bone tunnel: A biomechanical and histological study in the dog. *J. Bone Joint Surg. Am*, 75: 1795-1803, 1993.
- 17) **Sachs RA, Daniel DM, Stone ML and Garfein RF:**

Patellofemoral problems after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 17: 760-765, 1989.

18) **Seo JS, Lee DC, Shon OJ, Jang WH and Kim SD:** Comparison of Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction between Autologous Hamstring Tendon and Bone-Patellar Tendon-bone Graft: Short Term Follow Up. *J Korean Knee Assoc*, 41:115-121, 2006.

19) **Shaieb MD, Kan DM, Chang SK, Marumato JM and Richardson AB:** A prospective randomized comparison of patellar tendon versus semitendinosus and gracilis tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 30: 214-220, 2002.

20) **Shebourne KD and Nitz P:** Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J sports Med* 18: 292-299, 1990.

21) **Toritsuka Y, Horibe S, Mitsuoka T, Nakamura N, Kamada M and Shino K:** Comparison between the cross-sectional area of bone-patellar-bone grafts and multistranded hamstring tendon grafts obtained from the same patients. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 11: 81-84, 2003.

22) **West RV and Harner CD:** Graft Seletion in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *J Am Acad Orthop Surg*, 13: 197-207, 2005.

23) **Woo SLY, Kanamori A, Zeminski J, Yagi M, Papageorgiou C and Fu FH:** 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.

초 록

목적: 자가 슬괵건과 자가 슬괵건을 이용한 관절경적 전방 십자 인대 재건술의 결과를 비교하였다.

대상 및 방법: 2000년 1월부터 2004년 12월까지 자가 슬괵건과 자가 슬괵건을 이용하여 전방 십자인대 재건술을 시행한 각각 60명의 환자군을 대상으로 하였다. 추시기간은 슬괵 건은 평균 42개월(범위24~69개월)이었으며 슬괵건 군은 평균 51개월(범위 24~84개월)이었다. 술 전과 최종 추시에 이학적 검사로 수술 전 후 관절운동범위를 측정하였으며, Lachman 검사 및 pivot shift 검사를 실시하였다. 환자의 활동도와 만족도, 기능적 상태는 전방 슬관절 통증 여부, Lysholm 점수, IKDC 활동도 등급, Tegner 활동도 점수를 조사하였으며 KT-2000 arthrometer를 이용하여 전방 안정성을 객관적으로 평가하였다.

결과: 최종 추시점에서 자가 슬괵건과 슬괵건을 이용하여 관절경적 전방 십자 인대 재건술을 시행한 군들 간의 비교에서, Lachman 검사는 음성 또는 경도의 양성인 각각 51예(85%)와 54예(90%)였으며, Pivot shift 검사에서는 각각 5예(8%)와 3예(5%)에서 양성으로 양군 모두 차이가 없었다. (p>0.05) 최종 추시시 KT-2000 검사에서 건측과 비교한 최대 도수 전방 전위차는 3 mm미만이 각각 51예(85%), 54예(90%)였다. Lysholm 점수는 슬괵건군은 평균 51.0점에서 평균 79.1점으로, 슬괵건 군은 평균 52점에서 평균 82.2점으로 호전되었으며, IKDC 활동도 등급은 술후 각각 52예(87%)와 50예(83%)에서 정상 또는 거의 정상 소견을 보였다. Tegner 활동도 검사도 슬괵건 군에서 평균 4.8점에서 평균 7.1점으로, 슬괵건 군은 평균 4.5점에서 평균 7.3점으로 호전되었다. 또한 전방 슬관절 동통은 슬괵건군 4예(7%), 슬괵건군 6예(10%)에서 관찰되었다.

결론: 자가 슬괵건 또는 자가 슬괵건을 이용한 관절경적 전방 십자 인대 재건술 후 추시 결과, 두 군 모두 우수한 결과를 보였으나 두 군 간에 최종 추시시의 결과는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

색인 단어: 자가 슬괵건, 자가 골-슬괵건-골, 전방 십자 인대 재건술