

골-슬개건-골 및 슬괵건을 이용한 전방 십자 인대 재건술의 비교 - 술후 슬관절의 기능, 안정성 및 대퇴, 경골터널 확장정도에 대하여 -

중앙대학교 의과대학 부속 용산병원

정영복· 태석기· 임정일

A Comparison of the Results of BPTB and Hamstring ACL Autograft - Function, Stability & Tunnel Expansion -

Young Bok Jung, M.D., Suk-Kee Tae, M.D., Jung Il Lim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chung-Ang University, Seoul, Korea

ABSTRACT : Purpose : The purpose of this study was to compare the results of ACL reconstruction using bone-patellar tendon-bone to hamstring.

Materials and Methods : Thirty-two ACL reconstructions with autogenous BPTB and eighteen reconstructions with hamstring were compared in terms of functional outcome, stability and tunnel expansion.

Results : The functional score of BPTB group was higher than hamstring group in OAK(Orthopadishe Arbeitsguppe Knie) and IKDC(International Knee Documentation Committee) system. In BPTB group, OAK scores were 71.6(\pm 10.0) preoperatively and 88.5(\pm 7.9) finally. In hamstring group, OAK scores were 73.9(\pm 11.5) and 82.5(\pm 12.9) respectively. There was no difference in stability checked by either KT-1000™ or stress view. Anterior tibial translation measured by KT-1000™ were 2.4(\pm 1.8)mm in BPTB and 2.3(\pm 2.4)mm in hamstring group. Anterior tibial translation in stress view were 2.8(\pm 3.4)mm in BPTB and 2.8(\pm 2.5)mm in hamstring group. There was no difference in tibial tunnel expansion but femoral tunnel was more enlarged in hamstring group than BPTB (P=0.03).

Conclusion : As there was no difference in stability between two groups, it seems prudent to select either graft depend on such factors as anterior knee pain, skeletal maturity and cosmetic concern. Tunnel expansion seems not to affect stability, but further study is needed to confirm that decrease of which might improve stability.

KEY WORDS : ACL Reconstruction, BPTB, Hamstring, Knee

* Address reprint requests to

Young Bok Jung, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery,

Chung-Ang University Hospital

3-ga, hangang-ro, Younsan-ku, Seoul, 140-757, Korea

Tel : 82-2-748-9963, Fax : 82-2-793-6634

Email : jungyb@cau.ac.kr

* 본 논문의 요지는 1999년 대한관절경학회 추계학술대회에서 발표되었음.

서 론

전십자인대 재건술시 자가 골-슬개건-골(BPTB)을 이용하는 방법은 강도가 튼튼하고 조기에 관절운동이 가능하며 골과 골사이의 유합이므로 치유기간이 짧아 현재 보편화 되어있는 방법이다. 또한 슬괵건(Hamstring)을 이용한 재건술은 인대와 골 사이의 유합이므로 그 치유기간이 보다 긴 것으로 알려져 있다¹⁾. 따라서 환자에게 가장 적합한 수술술기를 찾기 위

해서는 각각의 술기에 따른 치료결과 등을 서로 비교하여 장단점을 알고 있어야함은 물론이다. 본 연구의 목적은 최근 전십자인대 재건술시 가장 많이 이용되고 있는 골-슬개건-골 및 슬픽건의 술 후 결과를 기능적, 안정성인 측면에서 비교하여 이식물의 선택에 도움을 주고 이식술 후의 대퇴, 경골터널의 확장 정도를 서로 비교하여 확장 정도가 슬관절의 기능과 안정성에 어떤 영향을 미치는가를 알아보는데 있다.

연구 대상 및 방법

1. 연구대상의 선택

1996년 1월부터 1999년 7월까지 전십자인대 재건술을 시행받은 환자 중 1년 이상 추시가 가능한 환자를 대상으로 자가 골-슬개건-골을 이용한 군 32례(A군)와 슬픽건을 이용한 군 18례(B군)를 술후 슬관절의 기능, 안정성, 터널 확장정도의 측면에서 서로 비교하였다. 평균 추시기간은 A군에서 18개월(범위 12-36개월), B군에서 15개월(범위 12-24개월)이었으며, 평균나이와 남녀 비율은 각각 A군에서 31.4세, 29:3, B군에서 35.6세 12:6이었다. 2차적인 재건술을 시행한 환자는 제외하였으며 양측의 슬관절을 수술한 경우는 건측과 비교할 수 없어 역시 제외시켰다. 전십자인대의 단독 손상은 A군에서 16례, B군에서 9례였으며 동반손상으로는 반월상 연골 파열이 각각 7례, 5례로 가장 많았다. 수상 후 부터 수술 시 까지의 기간은 A군에서 평균 1년 6개월, B군에서는 평균 12개월이 걸렸다. 사고원인은 교통사고가 10례(20%), 스포츠 손상이 27례(54%) 등이었으며 스포츠 손상으로는 축구가 12례(24%), 스키가 10례(20%)로 높은 빈도를 차지하였다. 비교방법은 student-t를 사용하였으며 유의수준(p)은 0.05로 하였다.

2. 슬관절의 기능 및 안정성의 평가

기능적인 평가를 위하여 IKDC와 OAK방법을 사용하였으며 안정성의 평가는 Telos 기구(Telos device; Austin & Associates, Inc.)를 사용한 경골의 전방전위 부하 검사와 KT-1000™을 사용한 최대 도수변이 검사법(MMT; Maximal manual test)을 병행하였다.

3. 대퇴, 경골터널 확장 정도의 평가

대퇴, 경골 터널의 확장 정도를 평가하기 위하여 술 전과 최종 추시점에서의 슬관절 방사선 측면사진을 사용하였으며, 전면사진은 최종 추시점에서 촬영하지 않은 경우가 있어 제외하였다. 이때 촬영조건에 의한 사

진의 확대, 축소의 오차를 줄이기 위하여 이식물의 고정에 사용한 나사못 머리(Kurosaka screw head)의 크기변화, 즉 나사못의 머리는 모양이 원형이어서 그 최대직경은 사진의 좌우, 상하 회전 여부에 영향을 가장 적게 받아 이를 이용하여 보정하였다.

4. 수술방법 및 공여부의 선택

자가 골-슬개건-골을 이용한 재건술은 슬개건의 중앙 1/3을 채취하여 사용하였고 술 전의 슬개골 전방부에 압통이 있는 경우와 운동선수 등에서는 반대측에서 이식건을 채취하여 술 후 공여부의 합병증을 줄이고자 하였다. 동측에서 채취한 경우가 10례(31%)였고 건측에서 채취한 경우가 22례(69%)였다. 대퇴, 경골 터널은 모두 간섭나사못을 사용하여 고정하였다. 슬픽건을 사용한 경우는 미용상의 문제점을 고려하고 환자의 체격이 크지 않은 경우에 주로 시행하였으며 방법은 반건양건과 박건을 각각 두겹씩으로 하여 총 4점을 만들어 사용하였으며 대퇴골 측은 나사못(Semifix screw)을 사용하여 고정하였고 경골측은 꺾쇠(staple)를 사용하여 고정하였다. 동측에서 이식건을 채취한 경우가 11례(61%), 건측에서 채취한 경우는 7례(39%)였고 이 중 3례는 내측 측부인대의 동반 손상이 있는 경우였다.

결 과

1. 기능적인 측면에서의 비교

OAK에 의한 평가에서는 골-슬개건-골을 사용한 경우는, 술 전 평균 71.6점(±10.0)에서 최종 추시점에서 평균 88.5점(±7.9)이었고, 슬픽건을 사용한 경우는 술 전, 최종 추시점에서 각각 73.9점(±11.5), 82.5점(±12.9)이었다. 두 군 모두 술 전에 비하여 최종 추시점에서 유의하게 점수가 향상되었고, 두 군간의 비교에서는 골-슬개건-골을 사용한 군에서의 향상 정도가 슬픽건을 사용한 군에 비하여 더 높게 나타났다(p=0.007).

IKDC에 의한 평가에서는 B군 즉, 거의 정상에 속한 경우가 골-슬개건-골 군에서 22례(68%), 슬픽건 군에서 10례(55%)로 슬개건을 사용한 군에서 높게 나타났으며, 특히 A군 즉, 정상에 속한 경우는 골-슬개건-골을 사용한 경우만이 6례(19%) 포함되었다(Table 1).

2. 안정성 측면에서의 비교

KT-1000™을 사용한 최대 도수변이 검사에서 건측과 환측의 차이는 슬개건을 사용한 경우 술전 평균

Table 1. Results of postoperative functional score(IKDC*)

IKDC Score	BPTB [†]		HAM [‡]	
	Preop	F/u	Preop	F/u
Group A	-	6(19%)	-	-
Group B	4(12%)	22(68%)	3(16%)	10(55%)
Group C	24(75%)	4(12%)	12(67%)	7(38%)
Group D	4(12%)	-	3(16%)	1(5%)
Total	32(100%)	32(100%)	18(100%)	18(100%)

* IKDC : International Knee Documentation Committee

† BPTB : Bone-Patellar tendon-Bone

‡ HAM : Hamstring

6.5(±4.0)mm, 최종 추시점에서 평균 2.4(±1.8)mm이었으며 슬픽건을 사용한 경우는 술 전 평균 6.6(±2.9)mm, 최종 추시점에서 평균 2.3(±2.4)mm의 차이로 두 군간의 비교에 있어 유의한 차이를 보이지 않았다(p=0.4).

방사선적 검사에서는 건축과 환측의 경골의 전방전위 차이가 슬개건을 사용한 군에서는 술 전 평균 8.0(±4.8)mm에서 최종 추시점에서는 2.8(±3.4)mm를 나타내었으며 슬픽건을 사용한 경우는 술 전 평균 7.0(±4.3)mm, 술 후 평균 2.8(±2.5)mm로 두 군간의 차이는 없었다(p=0.2).

3. 경골 및 대퇴골 터널의 확장정도 비교

경골터널의 확장정도는 슬개건을 사용한 경우 수술 직후 평균 10.2(±0.8)mm였고 최종 추시점에서는 평균 11.1(±1.3)mm로 다소 증가하였으며, 슬픽건을 사용한 경우 역시 수술 직후 평균 10.2(±1.8)mm에서 최종 추시점에서 평균 11.1(±1.7)mm로 다소 증가하는 양상을 보였다. 그러나 두 군간의 비교에 있어서는 확장 정도에 있어서 서로 차이를 보이지 않았다(p=0.4). 대퇴골 터널 확장은 슬개건을 사용한 경우 수술 직후 평균 10.4(±1.1)mm에서 최종 추시점에서 평균 11.1(±1.2)mm였고, 슬픽건을 사용한 경우는 수술 직후 평균 9.6(±1.4)mm에서 최종 추시점에서 평균 10.8(±1.0)mm로 두 군에서 모두 확장되는 소견을 보였고, 두 군간의 비교에 있어서는 슬픽건을 사용한 경우가 슬개건을 사용한 경우보다 확장 정도가 더 컸다(p=0.03).

즉 두 군을 비교하여 보면 기능적인 측면에서는 골-슬개건-골을 사용한 경우가 슬픽건을 사용한 경우 보다 좋은 것으로 나타났으며, 안정성에서는 두 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 터널의 확장 정도는 경골의 확장 정도는 두 군간에 차이를 보이지 않았으나 대퇴골 터널의 경우에는 슬픽건을 사용한 경우에서 골-슬개건-골을 사용한 경우보다 그 확장 정도가 더 컸다.

고 찰

전십자인대 재건술 시에 사용되는 이식물의 종류는 크게 자가이식(autograft), 동종이식(allograft) 및 인조인대 이식(artificial graft) 등으로 구별할 수 있다. 이들 중 자가이식으로 십자인대 재건술에 이용되는 구조물로는 골-슬개건-골, 반건양건(semi-tendinosus tendon), 박건(gracilis tendon), 장경대(iliotibial band) 및 사두고근-슬개지대-슬개건(quadriceps-patellar retinaculum-patellar tendon)을 이용한 방법 등이 있으며²³⁾ 현재 보편적으로 널리 쓰이는 방법은 골-슬개건-골, 슬픽건을 이용한 자가이식과 종골건(Achilles tendon)을 이용한 동종이식이다.

십자인대 재건술의 발달로 인하여 많은 종류의 이식물 사용될 수 있게되어 선택의 폭이 넓어진 장점도 있으나 어느 이식건을 선택하여 재건술을 시행하여야 환자에게 가장 적합한 술식이 될 것인지의 문제도 함께 대두되게 되었다. 따라서 각 이식물을 사용한 재건술의 결과를 알아보는 것은 이식물을 선택하는 데 있어서 중요한 의미를 가진다 할 수 있겠다.

Noyes 등¹⁴⁾에 의하면 자가이식물의 파열을 일으킬 수 있는 하중치가 정상 전십자인대는 1,725±269N이고 골-슬개건-골의 중앙 1/3은 2,900±260N으로 정상 전십자인대 보다 높은 하중에 견디는 것으로 보고하였고 반건양건은 1,216±50N, 박건은 838±30N으로 정상 전십자인대의 49-70%에 이르나 이를 같이 사용한 경우에는 정상 전십자인대와 비슷한 강도를 보인다고 하였다. 따라서 이식물을 선택함에 있어서 그 강도만을 기준으로 이 두 건중 하나를 선택하는 것은 옳지 못한 것으로 보인다¹⁶⁾. 또한 Thomas 등²²⁾은 슬관절의 굴곡력과 신전력은 골-슬개건-골을 사용한 군과 슬픽건을 사용한 군에서 유의한 차이가 없음을 증명하여 이식건 공여부의 근위축의 문제 역시 이식건 선택에서 배제하였다^{2,11,19)}. Peter 등¹⁵⁾도 슬픽건 공여부의 술 후 기능, 근력이 정상측과 비교하여 유의하게 제한되지 않는다고 보고하였다. 그러나 공여부의 문제에 있어서 골-슬개건-골을 사용한 경우 슬개-대퇴관절의 동통은 저자에 따라서 18-50%까지 다양하게 보고되고 있으며^{3,4,6,9,18)} 슬픽건을 사용한 경우는 12-19%로 비교적 낮게 보고되고 있다^{1,5,20,21)}. 그러나 슬개건을 이화된 부위에서 채취했을 경우 대퇴-슬개관절의 동통이 약 22%에서 발생했고 정상측에서 채취한 경우는 12%로, 따라서 골-슬개건-골 채취 시 전십자인대 손상 측에서 슬개골압통(patellar tenderness)의 유무와 대퇴-슬개관절의 이상유무를 잘 관찰하여 골-슬개

건-골의 채취로 인한 공여부의 부작용을 줄일 수 있을 것으로 보인다⁷⁾. 따라서 슬 전 슬개-대퇴 관절의 동통이 존재하는 경우는 동측의 슬개건을 사용하기 보다는 반대측의 슬개건이나 슬픽건을 사용하여 동통을 감소시켜 재활운동을 보다 용이하게 하는 것이 바람직 할 것으로 보인다²²⁾. 슬관절의 슬 후 안정성은 본 연구 결과에서는 두 군간에 유의한 차이가 없음을 나타내었으며, 기능적인 측면은 골-슬개건-골을 사용한 군에서 더 좋은 것으로 평가되었으나, 기능평가에서 상위에 속한 경우는 모두 슬픽건을 사용한 군보다 추시기간이 긴 경우들로 추시기간에 의한 오차를 줄여야만 보다 정확한 평가가 될 수 있으리라 보인다. 환자의 골성숙도를 고려해 본다면 Matthew 등¹³⁾은 골성숙이 미숙한 연령에서는 성장판의 손상을 적게 주는 슬픽건을 이용한 재건술을 추천하고 있으며, 미용적인 측면에서도 슬 후 반흔이 잘 보이지 않는 슬픽건을 이용한 술식이 더 바람직하리라 생각된다. 경골측과 대퇴골측의 골터널 확장은 L'Insalata 등¹²⁾에 의하면 경골, 대퇴골측 터널이 모두 확장되었으며 그 확장 정도는 슬픽건을 사용한 군에서 더 크다고 하였고, 그 원인은 이식건의 부착점이 정상보다 멀어 슬관절 운동 시 이식건의 운동범위가 넓어져서 생긴다고 하였다. 그러나 본 연구 결과에서는 두 군 모두 경골, 대퇴골 터널이 확장되었으나 경골측은 어느 한쪽이 유의하게 더 확장되지는 않았고 대퇴골측 터널이 슬픽건을 사용한 군에서 더 유의하게 확장되는 소견을 보였다. 이는 경골터널 내에서 보다 대퇴골 터널 내에서 이식건의 미세 움직임(micromotion)이 더 많았기 때문이라고 생각된다. Leo 등¹⁰⁾에 의하면 터널내에서 인대-골 간의 유합은 슬 후 약 12 주 경에 일어나며 이때까지의 인대-골간의 직접적이고 견고한 접촉이 유합에 있어서 중요하다고 하였다⁹⁾. 그러나 본 연구에서 이 터널의 확장이 두 군간의 슬 후 슬관절 안정성에는 영향을 미치지 않은 것으로 보이나 가능하면 터널내에서 이식건의 움직임을 줄여야 이식건과 골간의 유합을 촉진시킬 수 있을 것으로 생각된다. 이를 위하여 coring reamer로 경골터널을 만들 때 생기는 골편을 슬픽건 사용 시 대퇴터널 입구에 골이식을 하여 슬픽건과 터널사이의 간격을 줄이고 치유의 촉진을 위해 실제로 수술에 이용하여 보았으나 확보한 골편이 해면골로써 고정력이 미미하여 이의 효과가 의심스러웠다. 그러나 흡수성(bio-absorbable)나사 등으로 대퇴터널 입구에서 이식건을 해부학적으로 고정하면 터널의 확장을 줄일 수 있을 것으로 사료된다. 그러나 터널의 확장을 감소시키면 더 좋은 슬관절의 안정성을 얻을 수 있는가 하는 문제와 인대-골 유합을 얼마나 촉진시킬 수 있는 지에 대한 것은 대조군을 사용한 더 많은 연구가 필요할 것으로 보인다.

결 론

이식건의 선택에 있어서 인대 자체의 강도, 슬 후 안정성만을 근거로 결정하는 것은 옳지 못한 것으로 판단되고 그 이외의 문제, 즉 슬개-대퇴 관절의 동통유무, 골성숙도, 미용상의 문제 등을 같이 고려하여 이식건을 선택해야 할 것으로 보인다. 또한 슬픽건 사용 시 대퇴터널 내의 이식건의 움직임을 줄이고 보다 튼튼한 고정을 함으로써 더 좋은 임상결과를 얻을 수 있을 것으로 사료되나 이는 대조군을 사용한 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Arthur EK, Ton VL and Rene KM : Pain after use of the central third of the patellar tendon for cruciate ligament reconstruction. *Acta Orthop Scand*, 65: 62-66, 1994
- 2) Bach BR Jr, Jones GT and Sweet FA, et al. : Arthroscopy-assisted anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon substitution. *Am J Sports Med* 22: 758-7 67, 1994.
- 3) Buss DD, Warren RF, Wickiewicz TL, Galinat BJ and Panariello R : Arthroscopically assisted reconstruction of the anterior cruciate ligament with use of autogenous patellar ligament grafts. *J Bone Joint Surg* 75-A: 1346-1355, 1993.
- 4) Clancy WG Jr, Nelson DA and Reider B : Anterior cruciate ligament reconstruction using one-third of the patellar ligament, augmented by extraarticular tendon transfer. *J Bone Joint Surg* 64-A: 352-359, 1982
- 5) WA and Hines R : Arthroscopic-assisted semitendinosus reconstruction for the anterior cruciate ligament. *Am J Knee Surg* 5:16-22, 1992.
- 6) Johnson RJ, Eriksson E, Haggmark T and Pope MH : five-to-ten year follow-up evaluation after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop*. 183:122-140, 1984.
- 7) Jung YB, Jang EC, Yum JK and Kim JS : Pain after use of the central third of the patellar tendon for anterior cruciate ligament reconstruction : Ipsilateral vs. contralateral side harvesting group. *J. Korean knee Soc*. 9(2):157-161, 1997.
- 8) Jung YB, Jang EC, Yum JK and Park GH : Integration of four-strand hamstring tendon graft with bone in reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J. Korean Arthroscopy Soc*. 3(1): 40-43, 1999.

- 9) Kornblatt IB, Warren RF and Wickiewicz TL : Long term follow up of anterior cruciate ligament reconstruction using the quadriceps tendon substitution for chronic anterior cruciate ligament insufficiency. *Am J Sports Med.* 16:444-448, 1988.
- 10) Leo A, pinczewski, F.R.A.C.S, Amanda J.C and B.App. Sci, et al : Integration of hamstring tendon graft with bone in reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy*13(5): 641-643, 1997.
- 11) Lephart SM, Kocher MS, Harner CD, et al.: Quadriceps strength and functional capacity after anterior cruciate ligament reconstruction : Patellar tendon autograft versus allograft. *Am J Sports Med.* 21: 738-743, 1993.
- 12) L'Insalate 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(4) :234-238, 1997.
- 13) Matthew JM and Mark GS: Arthroscopic reconstruction of the ACL with semitendinosus-gracilis autograft in skeletally immature adolescent patients. *Am J Knee Surg.* 10:60-69, 1997.
- 14) Noyes FR, Butler DL, Grood ES, Zernicke RF and Hefzy MS: Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee-ligament repairs and reconstruction. *J Bone Joint Surg.* 66-A:344-352, 1984.
- 15) Peter TS, Scott DH, Vernon JC, Eva ME, Davis AD and Roger VL : Assessment of morbidity of semitendinosus and gracilis tendon harvest for ACL reconstruction. *Am J Knee Surg.* 10:54-59, 1997.
- 16) R. Lor Randall, Eugene M. Wolf, Moria R. Heilmann and Jeff Lotz : Comparison of bone-patellar tendon-bone interference screw fixation and hamstring transfemoral screw fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthopedic*22(6): 587-591, 1999.
- 17) 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* 75-A:1795-1803, 1993.
- 18) Rosenberg TD, Franklin JL, Baldwin GN and Nelson KA : Extensor mechanism function after patellar tendon graft harvest for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 20: 519-526, 1992.
- 19) Saddemi SR, Frogameni AD and Fenton PJ: Comparison of perioperative morbidity of anterior cruciate ligament autografts versus allograft. *Arthroscopy*9: 519-524, 1993.
- 20) Sgaglione NA, Warren RF, Wickiewicz TL, Gold DA and Panariello RA : Primary repair with semitendinosus tendon augmentation of acute anterior cruciate ligament injuries. *Am J sports Med.* 18:64-73, 1990.
- 21) Straub T and Hunter RE : Acute anterior cruciate ligament repair. *Clin Orthop.* 227:238-250, 1988.
- 22) Thomas RC and Samantha E: Isokinetic evaluation of anterior cruciate ligament reconstruction, hamstring versus patellar tendon. *Arthroscopy* 15(2):169-72, 1999.
- 23) Woo YK and Lee HS : Anterior cruciate ligament reconstruction, *J. of the Arthroscopy.* 1(1):52-54, 1997.

결론

목적 : 자가이식건을 이용한 전십자인대 재건술에 있어서 골-슬개건-골과 슬괩건을 사용하고 그 결과를 서로 비교하고자 함에 있다.

대상 및 방법 : 1996년 1월부터 1999년 7월까지 골-슬개건-골을 이용한 군 32례, 슬괩건을 이용한 군 18례를 대상으로 하였고 평균 추시기간은 각각 18 개월, 15 개월이었으며 기능, 안 정성, 경골과 대퇴골 터널의 확장정도를 평가하였다.

결과 : 기능적인 평가에서 OAK(Orthopadische Arbeitsgruppe Knie) 점수는 슬개건을 사용한 군에서 술 전 평균 71.6점(± 10.0), 최종 추시점에서 88.5점(± 7.9)이었고 슬괩건을 사용한 군에서는 술 전 평균 73.9점(± 11.5), 최종 추시점에서 82.5점(± 12.9)이었으며 IKDC(International Knee Documentation Committee)상 B군 이상의 결과를 보인 군은 슬개건을 사용한 경우 28례(87%), 슬괩건을 사용한 경우가 10례(55%)였다. 안정성은 KT-1000™을 사용한 최대 도수 변이 검사에서 건축과 환축의 차이가 슬개건을 사용한 경우 술 전 평균 6.5(± 4.0)mm, 최종 추시점에서 2.4(± 1.8)mm를, 슬괩건을 사용한 경우는 6.6(± 2.9)mm에서 2.3(± 2.4)mm를 보였다. 부하 방사선 사진상 전위는 각각 술 전 평균 8.0(± 4.8)mm, 7.0(± 4.3)mm에서 최종 추시점에서 2.8(± 3.4)mm, 2.8(± 2.5)mm의 차이를 나타냈다. 터널의 확장 정도는 대퇴골 터널의 경우에서 슬괩건을 사용한 군이 술 전 평균 9.6(± 1.4)mm, 최종 추시점에서 10.8(± 1.0)mm를 나타내어 슬개건을 사용한 경우보다 더 유의하게 확장되었다($p=0.03$).

결론 : 두 군간에 술 후 안정성에서는 차이를 보이지 않아 슬개-대퇴 관절 동통, 골연령 및 미용상의 문제 등을 종합적으로 고려하여 이식건은 선택되어야하고, 터널확장을 줄이면 두 군의 안정성을 보다 향상시킬 수 있을 지는 대조군을 이용한 더 많은 연구가 필요할 것으로 보인다.

색인 단어 : 재건술, 골-슬개건-골, 슬괩건, 전방십자인대, 슬관절