

전방 십자 인대 재 재건술 단기 추시 결과

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정형외과학교실

안진환· 조용진· 이용석· 신성기

Revision of Failed ACL Reconstruction - Early Result -

Jin-Hwan Ahn, M.D., Ph.D., Yong-Jin Cho, M.D.,
Yong-Seuk Lee, M.D., Seong-Kee Shin, M.D.,

Department of Orthopedic Surgery, Samsung Medical Center, School of Medicine,
Sungkyunkwan University, Seoul, Korea

ABSTRACT: Purpose: The purpose was to evaluate the early result of revision of failed anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction.

Materials and Methods: From August 1997 to February 2002, this report presents the findings of 18 patients who had revision surgery for failed ACL reconstruction. There was an average of 39 (7~120) months from index procedure to the time of revision. Allografts were used in 14 (78%) cases and autografts were used in 4 (22%) cases and the revision procedures were assisted by arthroscopic technique. The majority of chief complaints were instability in 16 (89%) cases. Sixteen (89%) cases had 1 previous reconstruction, 2 (11%) cases had 2. Before and after revision, patients were evaluated by Lachman test, pivot shift test, KT 2000, radiographs, Lysholm score and HSS score and subjective satisfaction.

Results: Average length of followup was 27 (12~60) months. Preoperatively, all cases were positive in Lachman test and pivot shift test. After revision the majority of cases were negative. Objectively improving stability was confirmed by KT 2000 and an average KT 2000 was 7.75 (3.5~12.5) mm preoperatively and 2.36 (1.0~6.0) mm at final followup. Lysholm score and HSS score were also improved from 72.6 (66~77) and 72.5 (68~78) preoperatively to 89.2 (80~92) and 88.2 (81~92) at final followup. Most (89%) of patients were satisfied with their results. The most common causes of failed ACL reconstruction were malposition of femoral tunnel in 11 (61%) cases.

Conclusion: Arthroscopic revision ACL surgery with adequate graft for failed ACL reconstruction was successful in objectively and subjectively improving stability. However, considering the most common causes of failure after ACL reconstruction were errors in surgical technique, it is important that the primary ACL reconstruction should be performed with correct surgical technique.

KEY WORDS: Anterior cruciate ligament, Revision ACL surgery, Arthroscopy

서 론

* Address correspondence and reprint requests to
Jin-Hwan Ahn, M.D.,
Department of Orthopedic Surgery, Samsung Medical Center,
Sungkyunkwan University School of Medicine
50 Ilwon-dong, Kangnam-gu, Seoul, Korea
Tel: 82-2-3410-3509, 3535, Fax: 82-2-3410-0061
E-mail: jha@smc.samsung.co.kr

관절경적 전방십자인대 재건술은 수술 시기상의 발달로 그 기능적 해부학을 재현하고 적극적인 재활치료를 통해 약 75~90%의 성공률이 보고되고 있으며^{1, 10-12, 18, 19, 25)} 전방십자인대 기능을 상실한 불안정한 슬관절의 일차 치료법으로 인정되고 있다.^{6, 12, 21)} 한국을 비롯한 서구에서도 스포츠인

구의 증가 및 각종 사고의 증가로 전방십자인대의 손상으로 인한 전방십자인대 재건술의 빈도가 증가하고 있으며, 이에 따라 전방십자인대 재건술후 실패도 늘어나고있는 추세이다^{3,26)}. 전방십자인대 재건술후의 실패는 술전에 있던 병적 슬관절 전방 불안정성의 재발 혹은 슬관절의 불안정성은 없으나 일상생활에서도 동통 및 슬관절운동의 제한이 있을 때로 정의할 수 있으며, 여기에는 여러가지 요소들이 관여하겠지만, 실패의 원인에따라 크게 4개의 범주로 나누어 보면 첫째, 관절운동의 제한 혹은 관절섭유화, 둘째, 슬관절 신전기능의 부전, 셋째, 관절염, 넷째, 이식물 실패에 따른 재발성 슬관절 전방 불안정성이 3~22%로 가장 많은 원인을 차지하고 있다고 보고되고 있다^{11,13,19)}. 실패 원인에 따른 치료가 필요하며, 이식물 실패에 따른 슬관절 전방 불안정성의 재발시에는 전방십자인대 재 재건술의 적응증이 된다. 이식물 실패의 원인으로는 수술적 수기의 잘못, 이식물의 융합실패, 외상 등이 있고 이 중 가장 흔한 원인은 수술적 수기의 잘못, 특히 대퇴부 터널의 부정위치가 가장 많다고 보고되고 있다^{8,14,15,20,27)}. 술전 전방십자인대의 실패원인을 정확히 분석하고 이에 따른 치료계획을 세우는 것이 재 재건술의 결과를 향상시키기 위해 중요하며^{1,28)} 이에 저자들은 실패한 전방십자인대 재건술로 전방십자인대 재 재건술을 시행받았던 환자들을 대상으로 실패의 원인분석 및 그 단기추시 결과를 보고하고자 하였다.

대상 및 방법

1997년 8월부터 2002년 2월까지 실패한 전방십자인대 재건술로 관절경적 전방십자인대 재 재건술을 시술 받았고, 12개월이상 추시가 가능하였던 18예를 대상으로 하였으며, 18명 전원이 남자였고, 평균 나이는 33(22~52)세였다. 우측 슬관절이 13예, 좌측 슬관절이 5예였다. 전방십자인대 손상기전은 스포츠 손상14예(축구9예, 스키2예, 유도2예, 농구 1예), 교통사고 4예였다. 본원에서 일차 전방십자인대 재건술을 시행받은 경우가 2예, 타병원에서 시행받은 경우가 16예였다. 재건술후 재 재건술까지의 평균 기간은 39(7~120)개월이었으며, 16예는 일차 전방십자인대 재건술후 실패한 경우이며, 2예는 전방십자인대 재 재건술후 실패한 경우였다. 환자의 병력 청취 및 임상적, 방사선학적 평가를 술전, 술후 3개월, 6개월, 9개월, 12개월에, 그후에는 1년에 한번씩 추시하였다. 임상적 평가로는 이학적 검사로서 Lachman test, pivot shift test, 전방전위검사 및 슬관절 운동범위를 조사하였고, 그 외KT 2000 최대 도수 전방전위 차이, Lysholm score 및 HSS score를 조사하였고, 최종 추시시 환자의 주관적 만족도를 조사하였다. 방사선학적 검사로는 전후방 및 측면

방사선 검사에서는 대퇴터널과 경골터널의 위치와 크기를 측정하였고, 이식물 고정에 사용된 방법을 조사하였다. 45도 굴곡 후전방 방사선 사진에서는 대퇴과간 절흔의 너비 및 대퇴 경골 관절간격을, Merchant view 에서는 대퇴 슬개관절의 축성경절 및 퇴행성 변화를 조사하였다. 자기공명영상 검사상에서는 이식된 전방십자인대의 유지여부 및 대퇴 및 경골터널의 위치, 동반된 반월상연골판, 인대 및 관절연골 손상여부를 조사하였다. 전방십자인대 재 재건술의 적응증으로는 슬관절 불안정성의 증상 및/혹은 KT 2000 관절계를 이용한 건축과의 최대 도수 전방전위 차이가 5 mm 이상이면서 pivot shift test 및 Lachman test 에 양성인 경우를 대상으로 하였다. 주증상으로는 슬관절 불안정성이 16예(89%)로 가장 많았고, 부종과 동통이 동반된 경우가 2예였다. 14예(78%)에서 동종이식편을 이용하였으며, 13예(72%)는 동종 골-슬개건-골을, 1예는 동종 아킬레스건-골을 이용하였다. 자가이식건 이용이 가능하였던 4예(22%)는 골-슬개건-골을 3예, 반건양간-박건을 1예에서 이식건으로 사용하였다(Table 1). 관절경적 전방십자인대 재 재건술 중 관절연골 및 반월상 연골판의 상태를 기록하였으며, 일차 재건술의 실패원인을 환자의 병력, 이학적, 방사선 검사 및 재 재건술중의 관찰소견으로 판정하였다. 전방십자인대 재건술의 실패원인으로는 수술수기의 오류가 13예(72%)로 특히 대퇴터널의 부정위치가 11예(61%)로 가장 많았다(Fig. 1, Table 2). 이를 바탕으로 술전 수술계획을 세웠으며, 일차 재건술시 발생한 수기의 오류를 피하고자 하였고, 전방십자인대 재 재건술의 결과가 일차 재건술의 결과보다는 불량하다고 보고되고 있으므로^{7,21,24)}, 재 재건술의 목적이 수상 이전의 가능한 운동용 할 정도의 활동적인 생활로 복귀하는 것이 아니고, 일상생활에 지장이 없을 정도로 회복하는데 있음을 환자에게 술전 상담시 설명하였다.

수술 방법

전예에서 관절경적 전방십자인대 재 재건술을 시행하였

Table 1. Graft sources used at revision anterior cruciate ligament surgery

Allograft	No. of cases (%)
B-PT-B	13 (72%)
Achilles	1 (6%)
Autograft	
B-PT-B	3 (16%)
Hamstring(Quadruple tendon)	1 (6%)

다. 전방십자인대 재 재건술의 수술 시기 중 대퇴 및 경골 터널을 정확한 위치에 만드는 것이 가장 중요하다. 그러나 선행 수술시의 터널 위치와 고정물 때문에 기술적으로 어려운 경우가 많다. 먼저 잔존하는 이식물을 완전히 제거하고, 기존 대퇴 및 경골 터널의 위치를 확인하고 고정물을 찾아 제거한다. 대퇴 터널이 매우 전방에 위치한 경우는 고정물을 제거하지 않아도 새로운 대퇴 터널을 만들 수 있으나, 대퇴 등장점 부위에 위치한 경우는 고정물을 반드시 제거하여야 한다. 본 연구에서는 전예에서 1개의 절개선을 이용한 관절경적 전방십자인대 재 재건술을 시행하였으며, 1개의 절개선을 이용한 방법은 일반적으로 전방십자인대 재건술시 사용하는 방법이고, 2개의 절개선을 이용한 방법은 기존의 터널과는 다른 방향으로 터널을 만들 수 있기 때문에 기존의 터널 주변에서 이식물의 충돌을 막을 수 있고, 터널의 확장을 줄일 수 있는 장점이 있다. 따라서 술자는 전방십자인대 재건술의 1개의 절개선 및 2개의 절개선을 이용한 술기들을 숙지하고 있어야 재재건술시 정확한 위치에 골 터널을 만들 수 있다.

골-슬개건-골 이식건은 10 mm 직경으로 준비하였으며, 이식건 고정후 슬관절의 운동제한은 없었다. 이식건이 정확한 해부학적 부위에 위치하도록 하였으며, 특히 대퇴터널은 우측 슬관절의 경우 10시 30분에서 11시 방향에 대퇴 피질 골을 약 1~2 mm 남기고 최대한 후상방으로, 경골터널은 그 정확한 경골터널의 관절내 부위에 위치시켰으며, 대퇴터널의 전방위치등으로 새로운 대퇴터널을 만든 경우가 10예, 새로운 경골터널을 만든 경우가 5예였다. 필요시 대퇴 파간절혼 성형술을 시행하여 이식건의 충돌이 없도록 하였다.

고정방법으로는 16예의 골-슬개건-골 이식건에 대해서는 2예에서는 생체 흡수성 간섭나사를, 14예에서는 금속성 간섭나사를 사용하였다. 아킬레스건-골 및 반건양건-박건은 대퇴터널부는 rigid fix 로, 경골터널부는 생체 흡수형 간섭나사로 고정하였다. 골이식술이 필요하였던 경우는 9예(50%)로 1예에서는 경골터널의 낭종성 확장으로 일차수술로 내고정물 제거 및 동종해면골을 이식하였으며, 9개월후

재 재건술을 시행하였고, 나머지 8예는 재 재건술시 골이식을 시행하였으며, 경골터널 6예 및 대퇴터널 1예는 동종 이식건의 남은 골편을 이용하여 기존의 경골터널에 골이식술을 시행하였고, 경골터널 1예에 있어서는 자가 골반골 전상장골능으로부터 채취한 자가 해면골을 이식하였다. 재건술시 총 12건의 동반 수술을 시행하였으며, 타병원에서 일차 전방십자인대 재건술을 시행하였던 3예에서는 내측 반월상 연골판의 후각부의 관절낭 변연부에 종파열이 관찰되었으며, 이는 일차 재건술시 진단이 되지않았던것으로 추정되어 두개의 후내측 도달법을 이용하여 all-inside 봉합술을 시행하였다(Table. 3).

결 과

평균 추시관찰 기간은 27(12~60)개월이었으며, 술전 Lachman test 및 pivot shift test는 술전 전예에서 양성 소견을 보였으나, 술후 최종 추시시 Lachman test(Table 4)는 15예(83%)에서 음성, 3예(17%)에서



Fig. 1. Lateral radiograph shows anterior placement of the femoral tunnel resulting in graft lengthening and subsequent failure.

Table 2. Cause of failure after ACL reconstruction

Improper tunnel placement	No. of cases
Femoral tunnel	7 (39%)
Tibial tunnel	1 (6%)
Femoral & tibial tunnel	4 (22%)
Trauma	2 (11%)
Fixation failure	1 (6%)
Incorporation failure	1 (6%)
Graft impingement	1 (6%)
Infection	1 (6%)

+1, pivot shift test(Table 5)는 14예(78%)에서 음성, 4예(22%)에서 +1로 나타났다. KT 2000최대 도수 전방전위 차이는 술전 평균7.75(3.5~12.5)mm에서 술후 최종 추시시 2.36(1.0~6.0)mm로 안정되었으며, 13예(72%)에서 3 mm미만의 차이를, 4예(22%)에서 3~5 mm의 차이를, 1예(6%)에서 6 mm의 차이를 보였다(Table 6). Lysholm score 및 HSS score는 각각 술전 평균72.6(66~77점, 72.5(68~78)점에서 술후 최종 추시시 89.2(80~92점, 88.2(81~92)점으로 향상되었다(Table 6). 재건술후 환자의 활동도는 전방십자인대 손상전 운동경도로 회복된 경우가 6예(33%), 레크리에이션 활동을 포함한 가벼운 운동이 가능한 경우가 8예(44%), 일상생활에 지장이 없는 경우가 2예(11%), 일상생활에 장애가 있는경우가 2예(11%)였으며, 일상생활에 지장이 있는2예는 모두 골-슬개건-골 동종이식건을 이용하였던 경우로 술후 각각 6개월, 12개월에 Lachman test +1, pivot shift test +1로 나타났으며, 최종추시시 Lachman test +1, pivot shift test +1, KT2000 최대 도수 전방전위 차이는 각각 6mm, 4mm로 활동사 통증 및 giving way를 호소하여 이식건의 점진적인 이완에 의한 실패로 추정되었다. Lysholm score에 근거한 환자의 주관적인 등급은 매우 우수(95~100점)가 2예(11%), 우수(84~94점)가 14예(78%), 양호(65~83점)가 2예(11%)로 불량(64점 미만)인 경우는 없었으며, 환자의 대부분은 수술결과에 만족(89%)하고 있었다. 합병증으로는

동종 골-슬개건-골 이식건을 이용하였던 1예에서 술후 3개월에 표재성 감염이 발생하여 변연절제술 및 항생제 치료로 치유되었으며, 동종 골-슬개건-골 이식건을 이용하여 이차 재건술을 시행하였던 1예에서는 술후 10일만에 심부감염이 발생하여 관절경적 세척술 및 변연절제술

과 항생제 치료로 치유되었고 이들은 최종 추시시 일상생활에 지장이 없을 정도로 회복되어 있었다. 6예에 있어서는 재 재건술후 평균 20(18~22)개월에 이차 관절경 검사를 시행하였으며, 관절경 소견상 전예에서 이식건이 잘 유지되고 있었고, probing 시 이식건의 긴장도는 거의 정상으로 느껴졌으며, 5예에서는 활액막으로 잘 둘러싸여있어 정상 전방십자인대처럼 관찰되었다. 이차 관절경 검사시 1예에서는 대퇴과간절흔에 골형성소견이 있어 대퇴과간절흔 성형술을, 1예에서는 외측반월상 연골판의 종파열이 관찰되어 봉합술을 시행하였다.

고 찰

실패한 전방십자인대 재건술로 재 재건술을 필요로 하는 환자들은 증가하는 추세에 있으며, 전방십자인대 재 재건술과 그 결과에 대한 보고는 드문 실정이다^{3,17,20,28)}.

전방십자인대 재건술후의 이식물 실패는 다양한 요소들이 그 원인으로 작용하며, 전방십자인대 이식물 실패의 원인은 수술적 수기의 잘못, 이식물의 융합실패, 외상 등이 있다. 그 중 가장 흔한원인은 수술적 수기의 잘못이며, 여기에는

Table 3. Additional surgical procedures performed at revision ACL surgery

Additional surgical procedure	No. of cases
Medial meniscal Repair	3
Subtotal medial meniscectomy	1
Partial medial meniscectomy	2
Partial lateral meniscectomy	4
Chondroplasty	1
Loose body removal	1

Table 5. Pivot-shift test Comparison before and after revision ACL surgery

Pivot shift test	Pre-Op	Last F/U
Negative	0	14
+	4	4
++	8	0
+++	6	0

Table 4. Lachman test Comparison before and after revision ACL surgery

Lachman test	Pre-Op	Last F/U
Negative	0	15
+	8	3
++	10	0
+++	0	0

Table 6. Results of functional evaluation scale

	Pre-Op	Last F/U
Lysholm Score	72.6 (66-77)	89.2 (80-92)
HSS Score	72.5 (68-78)	88.2 (81-92)
KT-2000	7.75 (5.5-12.5)	2.36 (1-6)

이식건의 부정위치, 대퇴과간절흔과 이식건의 충돌, 이식조직의 부적절한 장력, 부적절한 이식건의 고정, 이식건의 부적절한 역학적 및 생역학적 특성, 동반된 불안정성의 간과 등이 있으며, 이중 특히 대퇴부 터널의 부정위치가 가장 많다고 보고되고 있다.^{14, 15, 20, 27)} 본 연구에서도 실패의 원인으로 수술수기의 오류가 13예(72%)였고, 그중 대퇴터널의 부정위치가 11예(61%)로 가장 많았다. 따라서 무엇보다 정확한 술기로 일차재건술을 시행하는 것이 중요할 것으로 사료되었고, 실패원인을 정확히 분석함으로써 일차 전방십자인대 재건술시 술후의 실패를 줄이기 위한 지침을 마련할 수 있으며, 재 재건술을 성공적으로 시행할 수 있을 것이다.

전방십자인대 재 재건술은 술기상 어려움이 따르는 술식으로 선행 피부절개, 수술방법, 내고정물의 종류, 특히 골터널이 정확한 위치에 있는지를 반드시 술전 계획시 확인하여야 하며, 일차 수술시의 터널위치와 고정나사등 고정물이 있어 골터널을 정확한 위치에 만드는 것이 어려운 경우가 많다. 따라서 술자는 관절경적 전방십자인대 재건술의 2-incision 및 1 incision 술기들을 숙지하여야 재 재건술시 정확한 위치에 골터널을 만들 수 있으며, 대퇴터널이 전방에 위치한 경우에는 대부분 관절경적 술기로 적당한 골터널을 만들 수 있으나 그렇지 않은 경우에는 2-incision 술식을 사용하여야 한다.^{7, 15, 19, 20, 27, 29)} 본 연구에서는 전 예에서 관절경적 술기로 골터널을 정확한 위치에 만들 수 있었다. 기존의 골터널에 낭종성 확장이나 새로 만든 터널과의 합류로 골터널의 확장이 발생된 경우에는 골이식술이 필요하며, 본 연구에서도 골이식술이 필요하였던 경우는 9예(50%)로 1예에서는 골이식술후 2단계로 재 재건술을 시행하였으며, 나머지 8예는 재 재건술시 골이식술을 시행하였다. 재 확공시에도 골터널의 확장이 발생할 수 있으며 이런 경우에는 좀 더 큰 골편이나 더 큰 직경의 간섭나사를 이용하였다.

이식건의 선택은 일차 전방십자인대 재건술에 준하여 선택할 것이 일반적으로 권장되고 있다. 자가이식건은 경비부담이 없고, 공여부 이환율이 비교적 낮고^{9, 22)}, 이식건의 융합이 잘되는²⁰⁾ 장점이 있어 선호되고 있으며⁹⁾, 동종이식건은 공여부 손상을 피할 수 있고, 조직확보가 용이하며, 수술시간을 단축시킬 수 있고, 피부절개가 작고, 이식건 크기 선택이 가능하며, 이미 형성된 터널 크기에 따라 이식건의 골편의 크기를 조절할 수 있는 장점이⁶⁾ 있으나, 비용이 비싸고, 면역학적 반응, 질병전파의 가능성이 있고, 이식건의 융합이 지연되는 단점있으며, 재 재건술후 점진적인 이완이 문제점으로 보고되어 왔다¹¹⁾. Noyes 등은 동종이식건을 이용한 재 재건술후 33%의 실패율을 보고하였다¹¹⁾. 본 연구에서도 동종이식건을 이용한 2예에서 이식건의 점진적인 이완에 의한 실패로 추정되는 전방십자인

대 재 재건술후의 실패가 발생하여 가능하면 자가이식건

을 선택하는 것이 좋을 것으로 사료되었다. Uribe등²⁰⁾은 이식건 종류에 관계없이 54%의 환자들만이 전방십자인대 손상전 활동정도로 회복되었다고 보고하면서 사용된 이식건의 종류에 관계없이 전방십자인대 재 재건술후의 결과는 일차 전방십자인대 재건술후의 결과에 미치지 못하는 것으로 특히, 수술받은 횟수가 많을 수록, 반월상연골관 소실, 관절연골의 퇴행성 변화가 있을 때 그 결과가 불량할 수 있다고 하였으나, 슬관절 상태에 관계없이 실패한 전방십자인대 재건술 환자의 주소가 슬관절 불안정이라면 전방십자인대 재 재건술은 결과를 향상시킨다고 하였다. 따라서, 재 재건술의 목적이 수상 이전의 가능한 운동을 할 정도의 활동적인 생활로 복귀하는 것이 아니고, 일상생활에 지장이 없을 정도로 회복하는데 있음을 환자에게 술전 상담을 통해 설명하는 것이 환자가 재 재건술후의 결과에 대한 현실적인 기대감을 갖는데 도움이 될 것이다. 본 연구에서도 전방십자인대 재 재건술후 대부분의 환자들(89%)이 주관적 및 객관적으로 향상된 결과를 보여주고 있으며, 적어도 레크리에이션 이상의 활동을 할 수 있는 경우(77%)가 많았다.

결 론

전방십자인대 재 재건술은 술기상 어려움이 따르는 술식으로 세심한 술전 계획이 필요하며, 수기 중 골터널을 정확한 위치에 만드는 것이 가장 중요하다. 저자들은 실패한 전방십자인대 재건술의 치료로 관절경적 전방십자인대 재 재건술을 시술함으로써 주관적 및 객관적으로 비교적 안정적인 슬관절을 얻을 수 있었다. 일차 전방십자인대 재건술의 가장 많은 실패의 원인이 수술 수기의 오류임을 감안한다면 정확한 수술 수기로 전방십자인대 재건술을 시술하는 것이 중요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Allen CR, Giffin JR and Harner CD.: Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthop Clin North Am*, 34(1):79-98, 2003.
- 2) Bach BR Jr, Tradonsky S, Bojchuk J, Levy ME, Bush-Joseph CA and Khan NH: Arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon autograft: Five-to nine-year follow-up evaluation. *Am J Sports Med*, 26:20-29, 1998.
- 3) Bin SI and Chung ER: Arthroscopic Revision Anterior Cruciate Ligament Reconstruction - Report of 5 Cases - *J Kor Orthop Assoc*, 30:1767-1773, 1995.
- 4) 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 frafts. Results after twenty-four to forty-two months. *J Bone Joint Surg* 75A:1346-1355, 1993.
- 5) **Chang SK, Egami DK, Shaleb MD, Kan DM and Richardson AB:** Anterior cruciate ligament reconstruction: Allograft versus autograft. *Arthroscopy*, 19(5):453-462, 2003.
 - 6) **Clancy WG, Ray JM and Zoltan DJ:** Acute tears of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg*, 70A:1482-1488, 1988.
 - 7) **Cross MJ and Purnell MB:** Revision reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Orthop Trans*, 17:931,1993-1994.
 - 8) **Graf B and Um F:** Complications of intra-articular anterior cruciate reconstruction. *Clin Sports Med*, 7:835-848, 1988.
 - 9) **Gramma WA and Hines R:** Arthroscopic assisted semia-ment. *Am J Knee Surg*, 5:16-22, 1992.
 - 10) **Harter RA, Osterning LR, Singer KM, James SL, Larson RL and Jones DC:** Long-term evaluation of knee stability and function following surgical reconstruction for anterior cruciate ligament insufficiency. *Am J Sports Med*, 16:434-443, 1988.
 - 11) **Holmes PF, James SL, Larson RL, Singer KM and Jones DC:** Retrospective direct comparision of three intraarticular anterior cruciate ligament reconstructions. *Am J Sports Med*, 19:596-600, 1991.
 - 12) **Howe JG, Johnson RJ, Kaplan MJ, Fleming B and Jarvinen M:** Anterior cruciate ligament reconstruction using quadriceps patellar tendon graft part I Long-term followup. *Am J Sports Med*, 19:447-457, 1991.
 - 13) **Indelicato PA, Linton RC and Juegel M:** The results of fresh-frozen patella tendon allografts for chronic anterior cruciate ligament deficiency of the knee. *Am J Sports Med*, 20:118-121, 1992.
 - 14) **Johnson DL and Fu FH:** Anterior cruciate ligament reconstruction: Why do failures occur? *Instr Course Lect*, 44:391-406, 1995.
 - 15) **Johnson DL, Harner CD, Maday MG and Fu FH:** Revision anterior cruciate ligament surgery, in Fu FH, Harner CD, Vince KG, Miller KD(eds) *Knee Surgery*, Baltimore, MD, *Williams & wilkins*, 877-895, 1994.
 - 16) **Johnson DL, Swenson TM, Harner CD, et al:** Revision ACL reconstruction using fresh frozen allograft tissue: Classification. Indications, techniques, results, and controversy. *Orthop Trans*, 18:1156, 1995.
 - 17) **Johnson DL, Swenson TM, Irrgang JJ, Fu FH and Harner CD:** Revision anterior cruciate ligament surgery: Experience form Pittsburgh. *Clin Orthop*, 325:100-109, 1996.
 - 18) **Kaplan MJ, Howe JG, Fleming B, Johnson RJ and Jarvinen M:** Anterior cruciate ligament reconstruction using quadriceps patellar tendon graft: Part II. A specific sport review. *Am J Sports Med*, 19:458-462, 1991.
 - 19) **Kornblatt I, Warren RF and Wickiewicz TL:** Longterm follow-up of anterior cruciate ligament reconstruction using the quadriceps tendon substitution using the quadriceps tendon substitution for chronic anterior cruciate ligament insufficiency. *Am J Sports Med*, 16:444-448, 1988.
 - 20) **Maday MG, Harner CD and Fu FH:** Revision ACL surgery: Evaluation and treatment in Feagin JA Jr(ed): *The Crucial Ligaments: Diagnosis and Treatment of Ligamentous Injuries About the Knee* ed 2. *New York, Churchill Livingstone*, 711-723, 1994.
 - 21) **Noyes FR, Barber-Westin S and Roberts CS:** Use of allografts after failed treatment of rupture of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg*, 76A:1019-1031, 1994.
 - 22) **O' Brien SJ, Warren RF, H,et al:** Reconstruction of the chronically insufficient anterior cruciate ligament with the central of the patellar ligament. *J Bone Joint Surg*, 73:279-286, 1991.
 - 23) **Rubinstein Jr RA, Shelbourne KD, Van Meter CD, et al:** Isolated autogenous bone-patellar tendon-bone graft site morbidity. *Am J Sports Med*, 22:324-327, 1994.
 - 24) **Sabiston P, Frank C, Lam T, et al:** Allograft ligament transplantation: a morphological and biomechanical evaluation of a medial collateral ligament complex in a rabbit model. *Am J Sports Med*, 18:160-166, 1990.
 - 25) **Shelbourne KD and Gray T:** Anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft followed by accelerated rehabilitation: A two-to nine-year followup. *Am J Sports Med*, 25:786-795, 1997.
 - 26) **Uribe JW, Hechtman KS, Zvijac JE and Tjin-Atsoi EW:** Revision anterior cruciate ligament surgery: Experience form Miami. *Clin Orthop*, 325:91-99, 1996.
 - 27) **Wetzler MJ, Bartolozzi AR, Gillespie MJ, Rubenstein DL, Ciccotti MG and Miller LS:** Revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Op Tech Orthop*, 6:181-189, 1996.
 - 28) **Wirth CJ, Kohn D:** Revision anterior cruciate ligament surgery: Experience form Germany. *Clin Orthop*, 325:110-115, 1996.
 - 29) **Wolf RS, Lemak LJ.:** Revision anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *J South Orthop Assoc*, 11(1):25-32, 2002.



목적: 실패한 전방십자인대 재건술후 시행한 전방십자인대 재 재건술의 단기추시 결과를 평가하고자 하였다.

대상 및 방법: 1997년 8월부터 2002년 2월까지 실패한 전방십자인대 재건술에 대하여 재 재건술을 시술 받았던 18예를 대상으로 하였으며, 재건술후 재 재건술까지의 평균기간은 39(7~120)개월 이었으며, 동종아식건 14예(78%), 자가이식건 4예(22%)를 관절경을 이용하여 전방십자인대 재 재건술을 시술하였다. 주 증상으로는 불안정성이 16예(89%)로 가장 많았고, 전방십자인대 재건술을 한번 시행받았던 경우가 16예(89%), 두번 시행받았던 경우가 2예(11%)였다. 술전, 술후 및 추시관찰시 Lachman test, pivot shift test, KT 2000 및 방사선학적으로 전방십자인대의 안정성을 평가하였으며, Lysholm score 및 HSS score를 비교 분석하였고 환자의 주관적 만족도를 조사하였다.

결과: 평균 추시관찰 기간은 27(12~60)개월이었으며, 술전 Lachman test 및 pivot shift test는 전예에서 양성의 소견을 보였으나 술후 대부분의 예에서 음성으로 나타났으며, KT 2000은 술전 7.75(3.5~12.5)m에서 술후 최종추시시 2.36(1.0~6.0)m로 안정되었다. Lysholm score 및 HSS score는 각각 술전 72.6(66~77점), 72.5(68~78점에서 술후 최종추시 시 89.2(80~92점), 88.2(81~92)점으로 향상되었다. 환자의 대부분은 수술결과에 만족(89%)하고 있었다. 전방십자인대 재건술의 실패원인으로는 대퇴터널의 부정위치가 11예(61%)로 가장 많았다.

결론: 실패한 전방십자인대 재건술의 치료로 적절한 이식건을 이용하여 관절경적 전방십자인대 재 재건술을 시술함으로써 주관적 및 객관적으로 비교적 안정적인 슬관절을 얻을수 있었으나, 일차 전방십자인대 재건술의 가장 많은 실패의 원인이 수술 수기의 오류임을 감안한다면 정확한 수술 수기로 전방십자인대 재건술을 시술하는 것이 중요할것으로 사료된다.

색인 단어: 전방 십자 인대, 전방 십자 인대 재 재건술, 관절경