

경골터널과 후방 경격막 도달법을 이용한 후방십자인대 재건술의 임상적 결과

인제대학교 의과대학 일산백병원 정형외과학교실

조진호

The Clinical Results of Posterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Transtibial Tunnel and Posterior Transseptal Portal

Jin-Ho Cho, M.D.

Inje University, Ilsan Paik Hospital, Goyang city, Gyunggido, Korea

Purpose: The purpose of the study is to provide the clinical results of arthroscopic posterior cruciate ligament (PCL) reconstruction with preservation of the original PCL using transtibial tunnel and posterior transseptal portal.

Materials and Methods: 36 patients underwent PCL reconstruction with achilles tendon allografts. We tried to preserve of the original PCL. At the final follow-up, patients were evaluated retrospectively by four measurements: Lysholm knee scores, IKDC grades, Telos stress radiography, and second look arthroscopy. Follow-up periods were from 12 months to 30 months.

Results: The average Lysholm knee score improved from 66.0 ± 8.67 to 87.9 ± 5.04 . Preoperative IKDC grades were abnormal in 15(41.7%) and severely abnormal in 21(58.3%), postoperative IKDC grades were normal in 6(16%), nearly normal in 24(66%), abnormal in 5(16%) and severely abnormal in 1(2%). The average side to side difference in Telos stress test decreased from $12.5 \pm 2.61(7\sim 20)$ mm to $3.9 \pm 1.34(7\sim 1)$ mm (paired sample T test, $p=0.001$)

Conclusion: Arthroscopic posterior cruciate ligament (PCL) reconstruction with preservation of the original PCL using transtibial tunnel and posterior transseptal portal is useful surgical method.

KEY WORDS: Posterior cruciate ligament, Transtibial tunnel, Posterior transseptal portal

서 론

예전에는 후방십자인대 손상의 치료에 있어서 보존적 요법을 많이 시행하였으나 최근에는 후방십자인대의 해부학, 생역학적인 연구가 많이 보고 되면서 수술적 치료가 점점 증가하는 추세이며, 수술술기 또한 여러 저자에 따라 다양한 술기가 보고되고 있다. 후방십자인대는 전방십자인대 재건술과

달리 수술 후 일정하지 않는 결과를 보이는 경향이 있어 수술 시 고려해야 할 사항이 많다. 이식물의 종류 (자가건 vs 동종건), 경골부 고정방법 (경골터널 vs inlay), 대퇴터널을 만드는 방법 (외부에서 → 내부로 vs 내부에서 → 외부로), 재건 다발의 수 (한다발 vs 이중다발) 등이 고려되어야 할 사항들이며, 이 중에서 저자는 아킬레스 동종건을 이용하고 경골터널과 외부에서 → 내부로의 대퇴터널을 이용한 술식으로 최대한 남아있는 후방십자인대를 보존하며 시행한 방법에 대해 술전과 술후의 임상적인 결과에 대해 알아보고자 한다.

대상 및 방법

2002년 6월부터 2005년 6월까지 본원에서 후방십자인대 손상으로 동일 술자로부터 수술을 받은 환자를 대상으로 하였으며, 추시기간은 최소 5개월에서 최대 30개월로 이중에서

* Address reprint request to

Jin Ho Cho, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Ilsan Paik Hospital, Inje University 2240 Daehwa-dong, Ilsan-seogu, Goyang, Gyunggi, Korea,

Tel: 82-31-910-7928, Fax: 82-31-910-7967

E-mail: osd07@ilsanpaik.ac.kr

* 본 논문은 2005년도 인제대학교 교내 임상 연구비의 지원을 받아 이루어졌음.

술 후 1년 이상 추시관찰이 가능한 36예를 대상으로 하였다. 동반손상으로는 내측 반월상 연골판 파열이 7예, 외측 반월상 연골판 파열이 4예, 내측 측부인대 파열이 9예, 후외측 구조물 손상이 3예, 전방십자인대 파열이 3예, 기타 무릎 주위골의 골절이 3예였다. 내측 및 외측 반월상 연골판 파열은 모든 예에서 부분 절제술을 시행하였고 전방 및 후외측 인대 손상은 후방십자인대 재건술시 동시에 인대 재건술을 시행하였고, 내측 측부 인대 손상은 보존적 치료를 시행하였다. 또한 골절이 동반된 경우는 골절 유합후 인대 재건술을 시행하였다. 손상의 원인으로는 교통사고가 21예로 가장 많았으며, 운동중 수상이 3예, 일상생활중 넘어져 다친 경우가 7예, 군대에서 훈련중 다친 경우가 2예, 작업중 다친 경우가 3예였다. 수술 당시의 평균연령은 31.5세(17~55세) 이었다. 성별은 남자가 30명, 여자가 6명이었다. 후방십자인대 재건술시 사용한 나사와 와셔(washer)를 제거 하기를 원하는 환자의 제거술을 시행하며 동시에 2차 관절경을 시행하였다. 15예에서 금속 고정물을 제거하기 위하여 수술 후 평균 16개월(범위 12~30개월)에 2차 관절경을 시행하였다.

임상적인 결과는 Lysholm 슬관절 점수, International Knee Documentation Committee (IKDC) 등급 및 Telos 스트레스 방사선 검사, 2차 관절경 소견을 이용하여 분석하였다. Lysholm 슬관절 점수는 전체 환자의 수술 전과 수술 후의 변화 양상을 관찰하였고 T-test를 이용하여 수술 전후의 차이를 검증하였다. IKDC 점수는 전체 환자의 수술 전과 수술 후의 결과를 비교하였고 이상의 통계적인 분석은 SAS Enterprise 4.1을 이용하였다.

1. 수술방법

환자를 전신 또는 척추 마취하에 앙와위로 눕힌 자세에서 수술대의 하단부를 굴곡시켜 환자의 환측의 슬관절을 90도 굴곡시킨후 전외측 통로를 통해 관절경 검사를 시행하여 반월상 연골판파열, 관절연골 손상 등 동반된 손상이 있을때 이에 대한 수술을 먼저 시행하였다.

전내측 통로를 통해 남아있는 후방십자인대의 전체적인 모양(contour), 연속성(continuity) 및 긴장도(tension), 손상 부위 등을 확인하였다. 이어서 후방 경격막 도달법을 이용하여 후내측 도달법으로 관절경을 삽입하여 관찰하며 후외측 도달법으로 절삭기를 삽입하여 절삭기의 날이 전방을 향하게 하여 후방십자인대의 경골 부착부위의 신경이나 혈관 손상이 없도록 주의하며 노출시켰다. 남아있는 후방십자인대나 반월상 연골-대퇴 인대를 제거하지 않은 상태에서 투시방사선 검사(C-ARM)를 이용하여 가이드 핀이 경골 후방부 피질골을 파괴하지 않는 범위내에 최대한 가깝게 삽입하여 후방 십자 인대의 경골 부착 부위인 관절면에 가깝게 가이드 핀을 삽입하려고 노력하였다. 가이드 핀의 위치를 투시방사선 검사(C-ARM)를 이용하여 최종 확인한 후 수술용 소파기를 이용하여 가이드 핀

을 보호하면서 후방 신경이나 혈관 손상을 피하도록 하면서 확공기를 사용하여 경골 터널을 만들었다. 대퇴 터널은 전방 십자인대 가이드를 사용하여 외부에서 내부로 터널을 만드는 방법으로 만들었다. 먼저 슬개골 내측의 내측 광근의 후측 경계를 따라 3~4 cm 가량의 피부 절개를 시행한 후 대퇴골 내과의 내측의 관절연골의 경계선과 내측 과부용기(medial epicondyle)의 중심보다 2~3 mm 원위부 및 1 cm 전방부에 원위부의 관절연골이 손상되지 않도록 주의하며 대퇴 터널이 시작되도록 한다. 관절 내에서는 절흔 과간의 원위부 관절 연골의 내측 경계로부터 10 mm 깊은 곳에 우측 슬관절은 1시 방향, 좌측 슬관절은 11시 방향을 향하게 하여 가이드 핀을 삽입하고 확공기를 이용하여 터널을 만들었다. 이식건은 전예에서 10에서 11 mm 두께의 동종 아킬레스 건을 사용하였다. 이식건은 대퇴골 터널에서 경골 터널 방향으로 통과시켰고 관절경으로 관절내 이식건을 최종 확인한 후에 먼저 대퇴 터널에서 생체흡수성 간섭 나사를 이용하여 고정하고 이어서 이식건에 긴장기기(Tensioner, Mitek®, Massachusetts, USA)를 이용하여 15~20 lbs의 긴장을 준 상태에서 반복 부하(cyclic loading)을 20회 가한 후 70~80도 슬관절 굴곡 상태에서 관절경으로 전방십자인대의 가성이완(pseudolaxity)이 없어지는 정도의 긴장도를 유지하면서 경골 부위에 생체흡수성 간섭 나사 및 금속 나사와 스파이크 와셔를 추가하여 2중 고정술을 시행하였다. 이후 슬관절의 완전 신전 및 굴곡이 저항 없이 쉽게 이루어지는 것을 확인한 후 봉합을 실시하고 장하지 석고 부목을 사용하여 신전 고정하였다.

2. 수술 후 재활치료

수술 후 첫 2~3주간 경골의 후방 전위를 방지하기 위해 경골 근위부 후방에 패드를 이용하여 덧댄 뒤에 장하지 석고 부목을 슬관절을 완전 신전 상태에서 고정하였다. 하지 직거상 운동 및 대퇴 사두건 강화 운동을 수술 후 1일째부터 시행하였다. 수술 후 5~6주째까지 90도, 6~12주까지 140도의 굴곡이 되도록 하고, 완전 체중 부하 보행은 수술 후 6주 이후에 허용하였다. 수술 후 3주부터 8주까지 후방십자인대 보조기를 착용하였다. 증상이 호전됨에 따라 술 후 6개월 이후 수영이나 조깅 등 가벼운 운동을 시작하였고, 대퇴사두근의 근력 회복 정도가 정상에 가깝고, 가벼운 운동에 무리가 없다면 10~12개월 이후 축구 등 접촉성 운동을 허용하였다.

3. 평가 방법

수술 후 6주, 3개월, 6개월, 12개월, 이후 1년마다 추시관찰을 시행하였다. 슬관절의 안정성을 평가하기 위해 수술전 및 수술 3개월 이후 Telos 기구(Telos stress device: SE 2000, MBH company, Germany)를 이용한 후방 전위 스트레스 방사선 사진을 시행하여 건측과 환측의 차이를 측정

하여 수술 전후를 비교 하였다. 후방 전위 스트레스 방사선 사진은 90도 굴곡상태에서 150 N의 힘을 후방으로 준 상태에서 촬영하였고, 기능평가는 Lysholm 슬관절 점수, International Knee Documentation Committee (IKDC) 등급 및 2차 관절경 소견을 이용하여 분석하였다.

결 과

36예 전체 환자의 Lysholm 슬관절 점수의 평균은 술전 66.0 ± 8.67 (40~76)점에서 수술 후 87.9 ± 5.04 (82~96)점으로 증가되어 통계학적으로 의미 있는 증가의 소견을 관찰할 수 있었다 (paired sample T-test, $p=0.001$) (Table 1).

Table 1. Lysholm grading of pre-operative and follow up results.

Groups	No. of patients	
	Pre-operative	Follow-up
Excellent (95~100)	0	6
Good (84~94)	0	25
Fair (65~83)	26	5
Poor (<65)	10	0

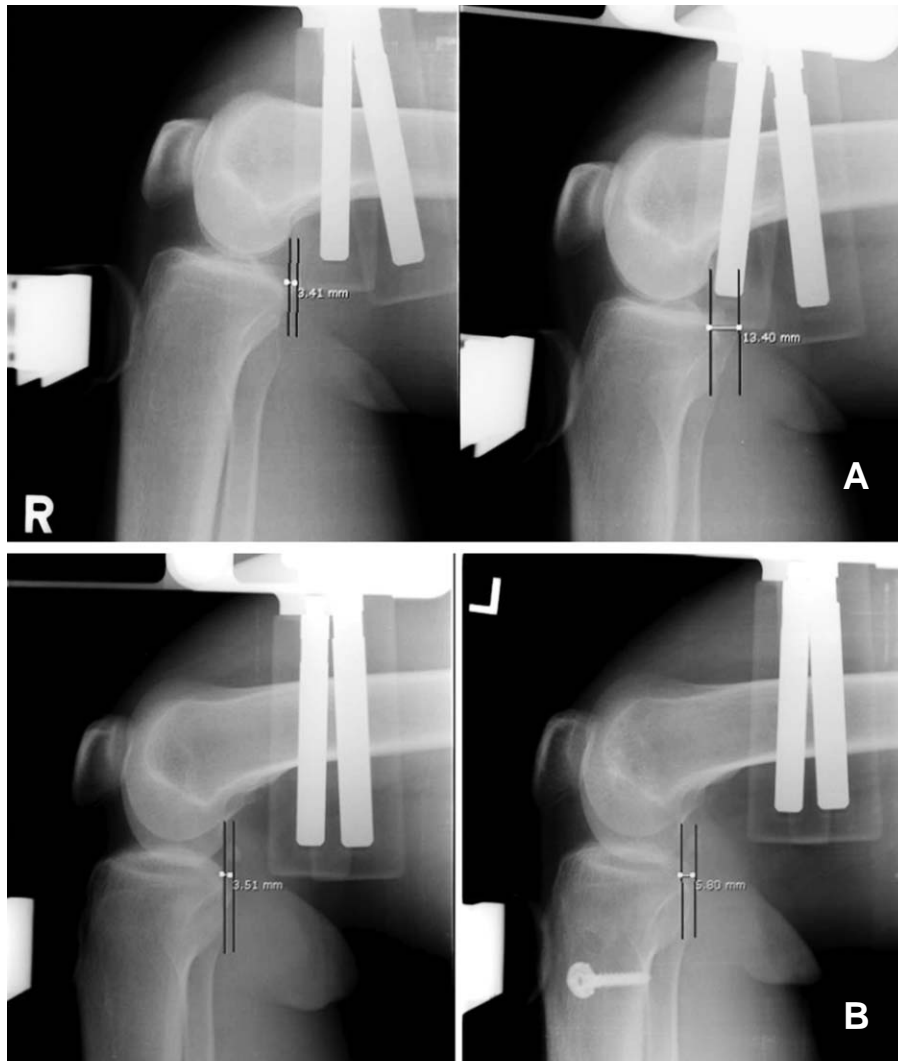


Fig. 1. (A) Telos stress test shows that 10 mm side to side difference posteriorly in preoperative radiograph. (B) Telos stress test shows that 2 mm side to side difference posteriorly in postoperative radiograph at 1 year follow up.

후방 전위 스트레스 방사선 사진상에서 건축과 비교하여 수술전 평균 12.5±2.61(7~20) mm에서 최종 추시상 평균 3.9 ±1.34(7~1) mm로 감소하였고, 36명의 환자중 25명(69%)의 환자가 3 mm 이내의 차이를 보였다. 8명(22%)은 3~5 mm의 전위를 보였고 3명의 환자에서 약 7 mm의 전위를 보였으나 수술 전보다는 많이 호전된 소견(19~20 mm 에서 7 mm)을 보여 경과 관찰하였다(Fig. 1 A, B).수술 전 및 수술 후 변화의 차이는 통계학적으로 유의한 차이를 보였다

(paired sample T test, p=0.001)(Table 2).

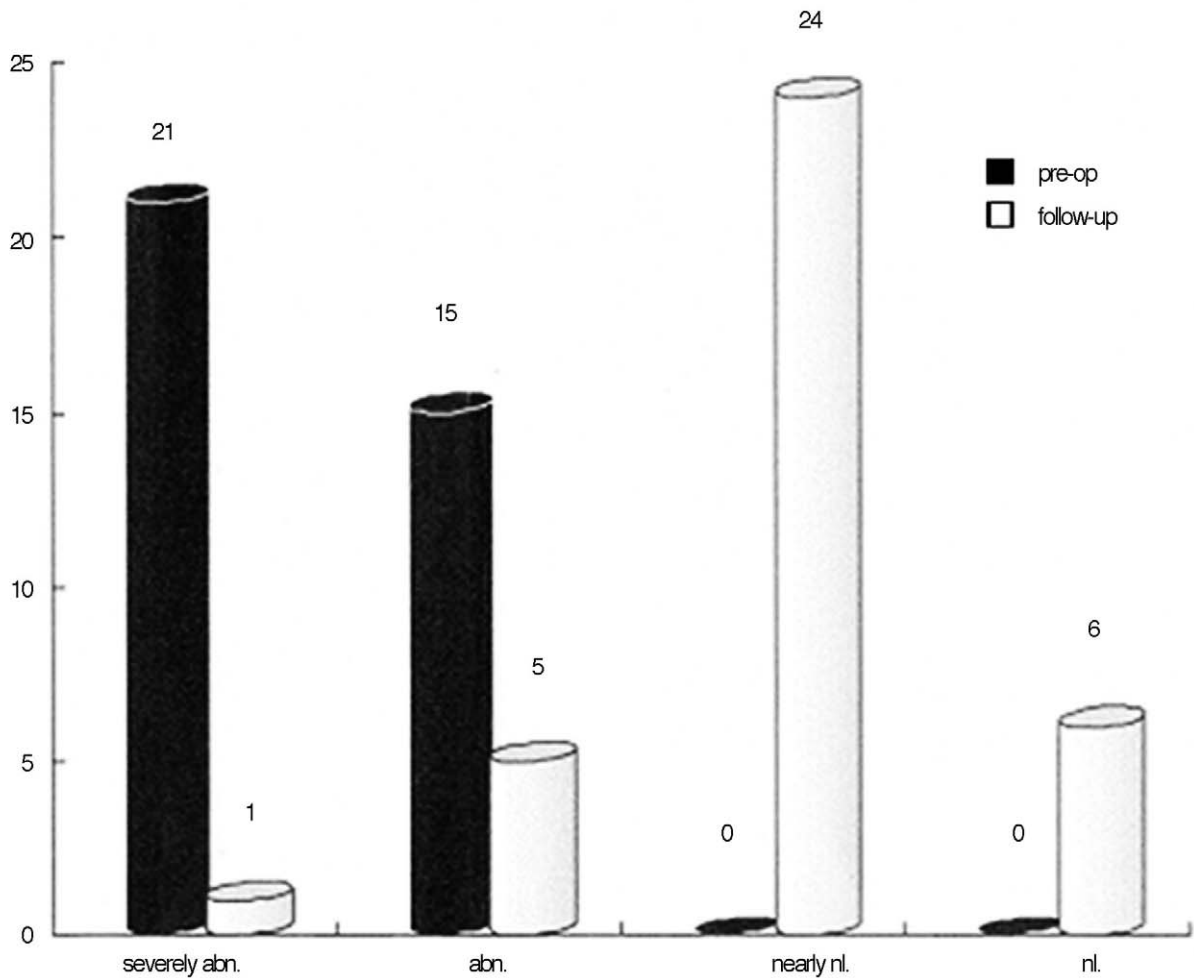
IKDC 등급은 수술 전 비정상이 15예(41.7%), 심한 비정상이 21예 (58.3%)소견 보였으나 수술 후 6명(16%)이 정상, 24명(66%)이 정상에 가까움, 5명(16%)이 비정상, 1명(2%)이 심한 비정상으로 분류 되었다. 수술 후 30명(83%)의 환자가 정상에 가까움으로 호전되었다(Table 3).

15예에서 2차 관절경 검사를 시행하였는데 전 예에서 이식된 동종 아킬레스 건이 남아 있던 후방십자인대와 치유되어

Table 2. Side to side difference of posterior displacement by Telos stress tests.

Grades	No. of patients	
	Pre-operative	Follow-up
I (0~5 mm)	0	33
II (6~10 mm)	3	3
III (11-15 mm)	30	0
IV (16~20 mm)	3	0

Table 3. Comparison of pre-operative and follow-up results of IKDC scores.



전외측 도달법으로 대퇴골 부착 부위를 관찰하였을 때 정상 후방 십자인대와 비슷하게 넓은 모양으로 관찰되었고(Fig. 2 A, B) 후내측 도달법으로 관찰하였을 때 이식된 동종 아킬레스 건이 남아 있던 후방십자인대와 함께 활액막으로 덮혀 있는 소견을 보였다. 경골 부착 부위에서 'killer turn effect'에 의한 인대의 마멸이나 손상 소견은 관찰할 수 없었고 후방 경격막은 치유되어 완전히 막혀 있는 소견이 관찰되었다(Fig. 3 A, B). 합병증으로 수술 후 감염의 소견은 없었으나 2명의 환자에서 관절 운동의 제한을 보여 술전엔 완전 굴곡이 가능하였으나 술후 0도에서 120도까지 굴곡이 가능하였다. 그 외의 환자들은 수술 후 관절 운동의 제한 없이 호전되었다.

고 찰

후방십자인대의 급성 손상 시 자연 치유력은 동물 실험¹⁰⁾ 및 MRI를 통한 연구^{23,24)}를 통해 증명된 바 있다. 정등¹²⁾에 의하면 지난 20년 동안 만성 후방십자인대 손상 시 시행한 관절경 검사를 통해 대부분의 환자에서 후방십자인대가 늘어난 상태였으나, 전체적인 모양 및 연속성은 잘 유지되어 있는 것을 알 수 있다고 하였다.

후방십자인대 손상 시 후방 불안정성이 있더라도 수술 전 자기 공명 영상 소견²³⁾이나 관절경 수술 소견 등을 관찰해 보면 후방십자인대가 완전히 파열되어 연속성이 소실되기 보다는 대부분의 경우에 후방십자인대의 일부나 반월상 연골-대퇴 인대가 남아 있는 경우가 많다. 그러나 잔존하는 후방십자

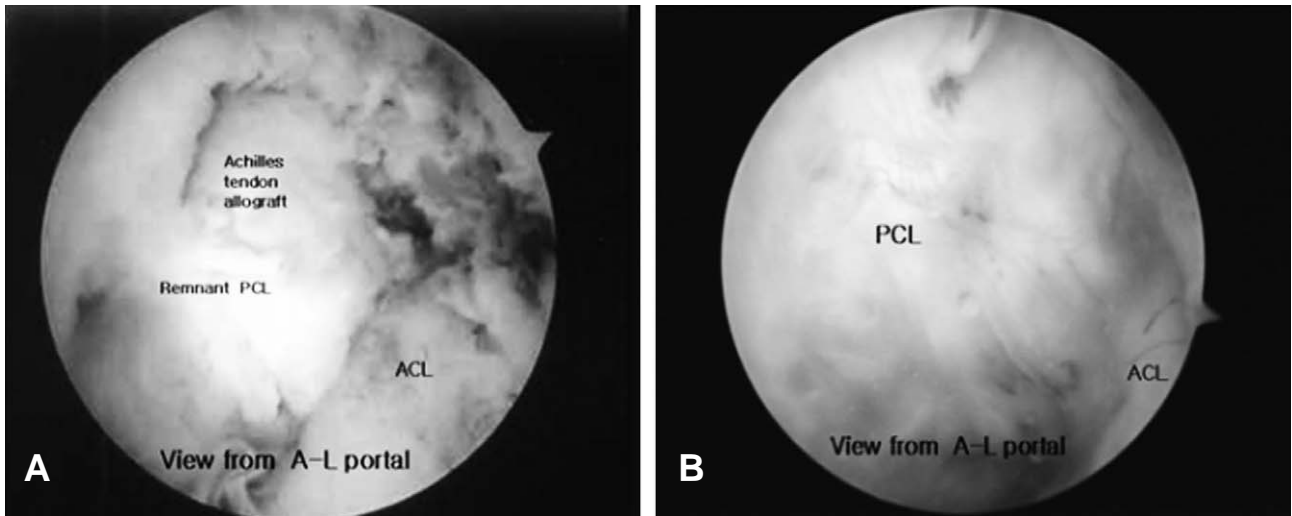


Fig. 2. (A) Immediate postoperative arthroscopic photograph view in the left knee from A-L portal. (B) Second look arthroscopic finding in the left knee demonstrates healed remnant PCL with Achilles allograft view from A-L portal.

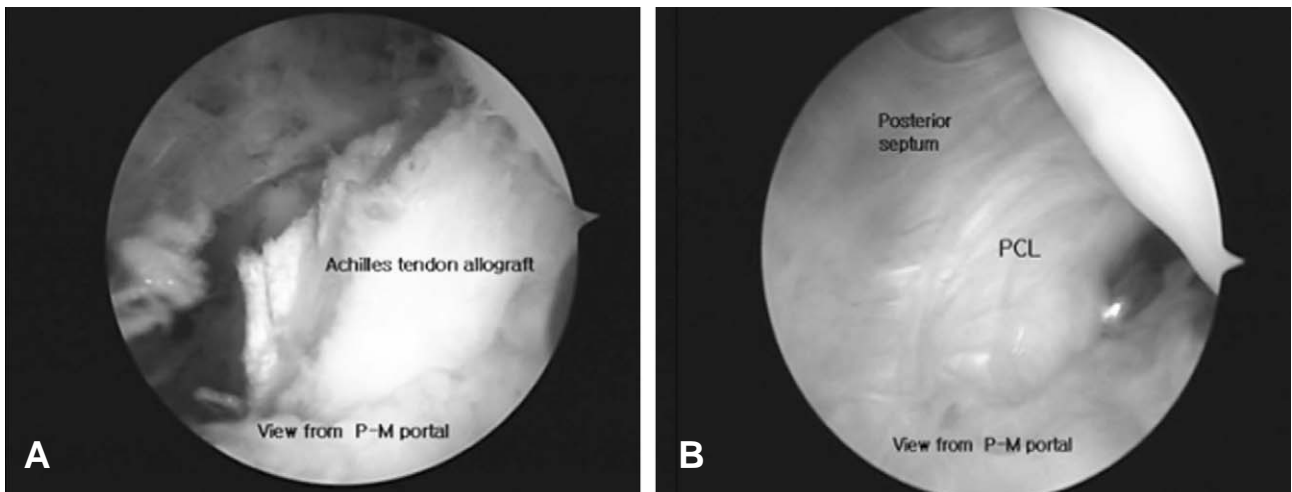


Fig. 3. (A) Immediate postoperative arthroscopic photograph view in the left knee from P-M portal. (B) Second look arthroscopic finding in the left knee demonstrates healed remnant PCL with Achilles allograft and healed posterior septum view from P-M portal.

인대를 남기며 후방십자인대 재건술을 시행하였다는 보고는 드문 편이다. 잔여 후방십자인대를 제거하지 않고 후방십자인대 재건술을 시행하더라도 남아 있는 후방십자인대는 이미 이완되어 있으므로 재건술이 성공적으로 시행된 경우 관절의 안정성에는 기여하지는 못할 가능성이 있지만 이식 인대와 혈액 순환이 되고 있는 잔여 인대와의 접촉면이 넓으므로 재혈관화가 유리할 것으로 추정하였다²⁰. 그리고 잔여 후방십자인대를 제거하고 재건술 시행 시 실패할 경우, 남아 있는 후방십자인대가 없으므로 후방 불안정성이 오히려 증가될 수 있으므로 저자는 남아있는 후방십자인대의 손상을 최대한 줄이기 위해 후내측 도달법으로 관절경을 삽입하고 후외측 도달법으로 격막을 통하여 절삭기를 삽입하여 넓은 시야로 원하는 부위를 정확히 관찰하며 후방십자인대의 경골 부착 부위를 정확히 노출시켜 경골 터널을 만들때 최대한 남아있는 후방십자인대를 보존하려 노력하였다.

후방십자인대 손상에서 수술의 적응증은 후방 불안정성이 3도 이상이거나 다른 인대 손상이 동반된 복합 손상시에 수술적 교정을 요하며, 불안정성이 1~2도 미만인 단독손상은 석고 고정 등의 방법을 이용해서 치료하는 것이 보통이다. 후방십자인대의 수술에 대해서는 이식물(자가건 대 동종건), 경골부의 고정 방법(경골터널 대 inlay) 재건해야 할 다발수(한다발 대 이중다발) 등에서 이견이 있는 실정이다^{4,20}.

DeJour 등⁷은 보존적으로 치료한 후방십자인대의 단독 손상의 경우 수상 후 평균 12개월 후 적응 기간이 지나면, 고에너지 운동에 참여할 수 있게 되나 운동역학의 장애로 인해 수상 후 25년이 지나면 퇴행성 관절염을 일으키게 된다고 하였다. Safran 등²²은 수상 후 평균 29개월 된 후방십자인대 단독 손상환자 18명을 대상으로 고유 수용 감각기능을 조사하여 건축과 비교한 결과 후방십자인대가 손상 받은 측과 건강한 측 모두에서 고유 수용 감각 수용체들이 임상적인 기능을 하고 있다고 하였다. 따라서 후방십자인대 재건술 시 남아 있는 후방십자인대를 제거 하지 않고 유지시킨다면, 후방십자인대의 기계 수용체의 고유 수용 감각을 보존하면서 정상 후방십자인대와 유사한 안정성을 얻을 수 있는 장점이 있을 것으로 사료된다^{1,10,11}.

후방십자인대 재건술 시 하나의 다발을 재건하는 경우는 수상 후 적어도 6~9개월에 MRI상 정상과 동일한 신호강도를 보이며, 남아 있는 인대의 직경이 정상의 50~60% 이상인 경우에 시행하는 것이 좋을 것이며, 남아 있는 후방십자인대가 연속성을 보이지 않거나, 직경이 그 이하인 경우는 이중다발 후방십자인대 재건술이 좋을 것이라 생각된다¹³.

동반된 후외측 손상을 별도로 재건하지 않았을 경우에는 후방십자인대의 재건술의 실패원인이 될 수 있기 때문에⁹, 후방십자인대 손상시 후외측 손상에 대해 특별한 관심을 가지고 이학적 검사를 시행하여야 한다. 현재 후방 십자인대 재건술에서의 문제는 추시 관찰에서 잔여 이완(residual laxity)이 남는 문제점이 있다^{14,15,16,19}. 이러한 잔여 이완으로 인해서

비정상적인 관절 접촉력의 증가가 생기고 관절 연골의 퇴행성 변화를 일으키게 된다. 잔여 이완의 원인으로 경골터널 방법을 이용한 재건술의 경우 경골 터널 후방 입구에서 인대가 과도하게 굴곡 혹은 과신연되어 이식건의 마모현상이 하나의 원인이 될 수 있으며^{3,17,21}, 동반된 인대손상을 적절히 치료하지 못한 경우 또한 원인이 될 수 있다^{6,19}. Miller 등¹⁹은 경골터널 방법으로 후방십자인대 재건술의 결과 Grade III 후방 불안정성 환자의 50% 정도가 Grade I으로 바뀌었고 나머지 환자는 Grade II 정도의 불안정성을 여전히 가지고 있었다고 보고하였다. 그러나 McAllister 등¹⁸은 생역학적 실험을 통한 연구에서 경골 터널 방법과 inlay technique의 차이를 발견할 수 없다고 하였다.

경골 터널을 이용한 후방십자인대 재건술의 단점으로서 경골 입구에서의 급격한 각도의 변화로 이식물이 끊어지거나 늘어나는 현상이 지적되고 있다. 이러한 현상을 ‘killer turn’이라 부르고 있으며 이러한 현상을 막는 해결책으로서 Berg 등³⁰은 tibial inlay 재건술을 제시하였으나 이러한 방법은 슬관절 후방에 추가적인 피부 절개가 필요하고 수술 중에 환자의 자세를 바꾸어야 하는 단점이 있다. 그래서 저자는 경골 터널을 이용하여 후방십자인대 재건술을 시행하면서 경골 입구에서의 급격한 각도의 변화로 인한 ‘killer turn’을 줄이려고 노력하였다. 저자는 사용된 이식건으로 전예에서 아킬레스 동종 이식건을 사용하였는데 아킬레스 동종 이식건은 충분한 직경을 얻을 수 있고 골편을 이용하여 한쪽에는 간접나사를 이용한 충분한 고정을 얻을 수 있는 장점이 있으므로 이상에 가까운 이식물이 될 수 있으며 특히 하나의 대퇴 터널을 사용한 방법에는 유리하다고 할 수 있다⁸. 그러나 동종 이식물은 지역에 따라 이용이 가능하지 않을 수 있으며 밝혀지지 않은 질병이 전파될 수 있는 위험성이 있다. 그리고 치유되는데 시간이 많이 걸리고 시간이 지남에 따라 길이가 늘어나는 경향이 있는 단점이 있다⁵. 본 연구는 사용한 인대나 수술 방법에 대한 대조군이 없고, 후방 경격막을 이용하여 남아 있는 후방십자인대를 최대한 보존한 상태에서 수술을 시행하였으므로 후방 십자인대를 제거하면서 시행한 수술적인 방법과 비교를 할수 없는 한계를 가지고 있다.

결 론

만성 후방십자인대 손상 환자에서 남아있는 후방십자인대를 손상시키지 않고 경골터널 방법을 이용한 후방십자인대 재건술을 통해 슬관절의 안정성을 회복하고, 우수한 임상 결과를 얻을 수 있었다. 후방십자인대 손상 후 남은 후방십자인대 및 반월상 연골-대퇴 인대를 제거하지 않은 상태로 후방 경격막 도달법으로 충분한 시야를 확보한 상태에서 후방십자인대 재건술을 시행하였을 때 임상적으로 수술 전과 비교하여 의미 있게 증가된 좋은 결과를 얻었기에 후방십자인대 재건술에 있어서 유용한 방법의 하나로 사료된다.

REFERENCE

- 1) **Ahn JH, Chung YS and Oh I:** Arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction using the posterior trans-septal portal. *Arthroscopy*, 19: 101-107, 2003.
- 2) **Ahn JH, Ryu JC and Wang JH:** The Clinical Results of Posterior Cruciate Ligament Reconstruction-Preservation of Remnant Posterior Cruciate Ligament. *J Korean Orthop Assoc*, 40: 889-896, 2005.
- 3) **Berg EE:** Posterior cruciate ligament tibial inlay reconstruction. *Arthroscopy*, 11: 69-76, 1995.
- 4) **Bergfeld JA, McAllister DR, Parker RD, Valdevit AD and Kambic HE:** A biomechanical comparison of posterior cruciate ligament reconstruction techniques. *Am J Sports Med*, 29: 129-136, 2001.
- 5) **Bullis DW and Paulos LE:** Reconstruction of the posterior cruciate ligament with allograft. *Clin Sports Med*, 13: 581-597, 1994.
- 6) **Christel P:** Basic principles for surgical reconstruction of the PCL in chronic posterior knee instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 11: 289-296, 2003.
- 7) **DeJour H, Walch G, Peyrot J, and Eberhard P:** The natural history of rupture of the posterior cruciate ligament. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 74: 35-43, 1988.
- 8) **Fanelli GC, Giannotti BF and Edson CJ:** Arthroscopically assisted combined posterior cruciate ligament/posterior lateral complex reconstruction. *Arthroscopy*, 12: 521-530, 1996.
- 9) **Harner CD, Vogrin TM, Hoher J, Ma CB, and Woo SL:** Biomechanical analysis of a posterior cruciate ligament reconstruction. Deficiency of the posterolateral structures as a cause of graft failure. *Am J Sports Med*, 28: 32-39, 2000.
- 10) **Jung YB, Jang EC and Yum JK:** Second look findings after arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction. *J Korean Knee Soc*, 9: 35-42, 1997.
- 11) **Jung YB, Lee TJ, Yang DL, Kim KS, Ko Kw and Chung JW:** Healing potential of the transected posterior cruciate ligament of the rabbit. *J Korean Orthop Assoc*, 36: 25-32, 2001.
- 12) **Jung YB and Lee YS:** Recent Treatment Trend of Posterior Cruciate Ligament and Posterior Lateral Ligament Complex Injury: *J Korean Arthroscopy Soc*, 9-1: 1-8, 2005.
- 13) **Jung YB, Tae SK, Jung HJ and Lee KH:** Replacement of the torn posterior cruciate ligament with a mid-third patellar tendon graft with use of a modified tibial inlay method. *J Bone Joint Surg*, 86-A: 1878-83, 2004.
- 14) **Jung YB, Tae SK, Yum JK and Koo BH:** The results of posterior cruciate ligament reconstruction-transtibial two tunnel technique vs. modified tibial inlay technique. *J Korean Arthrosc Soc*, 2: 135-140, 1998.
- 15) **Jung YB, Tae SK, Yum JK and Koo BH:** Arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction with two graft tendons by combined femoral dual tunnel and modified tibial inlay method. *J Korean Knee Soc*, 10: 119-124, 1998.
- 16) **Mariani PP, Adriani E, Santori N and Maresca G:** Arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction with bonetendon-bone patellar graft. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 5: 239-244, 1997.
- 17) **Markolf KL, Zemanovic JR and McAllister DR:** Cyclic loading of posterior cruciate ligament replacements fixed with tibial tunnel and tibial inlay methods. *J Bone Joint Surg Am*, 84: 518-524, 2002.
- 18) **McAllister DR, Markolf KL, Oakes DA, Young CR and McWilliams J:** A biomechanical comparison of tibial inlay and tibial tunnel posterior cruciate ligament reconstruction techniques: graft pretension and knee laxity. *Am J Sports Med*, 30: 312-317, 2002.
- 19) **Miller MD, Johnson DL, Harner CD and Fu FH:** Posterior cruciate ligament injuries. *Orthop Rev*, 22: 1201-1210, 1993.
- 20) **Oakes DA, Markolf KL, McWilliams J, Young CR and McAllister DR:** The effect of femoral tunnel position on graft forces during inlay posterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 31: 667-72, 2003.
- 21) **Ohkoshi Y, Nagasaki S, Yamamoto K et al:** A new endoscopic posterior cruciate ligament reconstruction:Minimization of graft angulation. *Arthroscopy*, 17: 258-263, 2001.
- 22) **Safran MR, Allen AA, Lephart SM, Borsa PA, Fu FH and Harner CD:** Proprioception in the posterior cruciate ligament deficient knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 7: 310-317, 1999.
- 23) **Shelbourne KD, Jennings RW and Vahey TN:** Magnetic resonance imaging of posterior cruciate ligament injuries: assessment of healing. *Am J Knee Surg*, 12: 209-213, 1999.
- 24) **Tewes DP, Fritts HM, Fields RD, Quick DC and Buss DD:** Chronically injured posterior cruciate ligament: magnetic resonance imaging. *Clin Orthop Relat Res*, 335: 224-232, 1997.

초 록

목적: 후방십자인대 재건술에 있어서 경골터널 및 후방 경격막 도달법을 이용한 술식의 유용성에 대해 알아보고자 한다.

대상 및 방법: 이식건은 36예에서 동종 아킬레스건을 사용하였고, 잔여 후방십자인대를 최대한 보존하려고 노력하였으며, 수술 전과 후의 임상적 및 방사선학적 결과를 후향적인 방법으로 분석하였다. 추시 관찰기간은 최소 12개월에서 최대 30개월이었습니다.

결과: Lysholm 슬관절 점수는 평균은 술전 66.0 ± 8.67 (40~76)점에서 수술 후 87.9 ± 5.04 (82~96)점으로 증가되었으며 IKDC 등급은 수술 전 비정상이 15예 (41.7%), 심한 비정상이 21예 (58.3%) 소견 보였으나 수술 후 6명 (16%)이 정상, 24명 (66%)이 정상에 가까움, 5명 (16%)이 비정상, 1명 (2%)이 심한 비정상으로 분류 되었다. Telos 스트레스 방사선 검사 상에서 건축과 비교하여 술전 평균 12.5 ± 2.61 (7~20) mm에서 최종 추시상 평균 3.9 ± 1.34 (7~1) mm로 의미있는 감소 소견이 관찰되었다 (paired sample T test, $p=0.001$).

결론: 후방십자인대 재건술에 있어서 경골터널, 후방 경격막 도달법을 이용한 술식은 유용한 술식으로 사료되었다.

색인단어: 후방십자인대, 경골터널, 후방 경격막 도달법