

남아 있는 후방 십자 인대 다발을 보존한 관절경하 후방 십자 인대 재건술

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정형외과학교실

안진환 · 하권익 · 정운성 · 양일순

Arthroscopic Posterior Cruciate Ligament Reconstruction with Preservation of the Remnant Posterior Cruciate Ligament

Jin Hwan Ahn, M.D., Kwon Ik Ha, M.D.,
Yoon Sung Chung, M.D. and Il Soon Yang M.D.

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

ABSTRACT : Purpose : The majority of PCL deficient knees have some intact remnant PCL bundles. In these cases, the remnant PCL bundles were removed for easy passage of graft(especially in bone-patellar tendon-bone graft). The purpose of study is to report the results of PCL reconstruction by posterior transseptal portal technique and by preserving the remnant posterior cruciate ligament bundles.

Materials & Methods : From November 1993 to June 1999, 44 arthroscopic posterior cruciate ligament reconstructions have been performed by one surgeon. We studied 37 knees those were followed up over 1 year among them.

The mean age(14~56 years) was 31.8 years. The average follow-up period was 17.8 months(12~61 months). The graft materials were 29 double-loop hamstring autografts, 4 double-loop hamstring allografts and 4 Achilles tendon-bone allograft.

Results : There are significant improvement of the preoperative subjective symptoms. The last follow-up shows that the average Lysholm knee score was markedly improved from 59.8 pre-operation to 89.2 post-operation and the average KT 2000 side difference was decreased from 11.1mm pre-operation to 2.3 mm post-operation. Follow-up MRI showed that the graft was healed with remnant posterior cruciate ligament bundles as one ligament.

Conclusion : The posterior trans-septal portal makes it possible to locate the exact tibial tunnel.

The arthroscopic PCL reconstruction preserving the remnant of original PCL bundles seems to provide the good result.

KEY WORDS : Knee joint, Posterior trans-septal portal, Remnant posterior cruciate ligament bundles, Posterior cruciate ligament reconstruction

* Address reprint requests to
Jin Hwan Ahn, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Samsung Medical Center,
Sungkyunkwan University, School of Medicine,
50 Ilwon-dong, Kangnam-gu, Seoul, 135-710, Korea
Tel : 82-2-3410-3509, Fax : 82-2-3410-0061
Email : jha@smc.samsung.co.kr

서 론

최근 들어 수술수기의 발전으로 관절경하 후방 십자 인대 재건술이 점차 보편화되고 있다. 하지만 후방 십자 인대의 후방 경골 부착부 관찰이 어려워 경골 터널의 위

치 선정이 잘못 되거나 이식물의 통과시 어려움, 대퇴골 부착부의 부정확한 등장점 설정 등의 기술적 어려움과 슬관절 후방 혈관, 신경의 손상 위험, 이식건의 마모 위험성이 남아 있다. 또한 대부분의 후방 십자 인대 부전에서 일부 후방 십자 인대 다발이 남아 있거나 반월상 연골-대퇴 인대가 유지되어 있는데 재건술시 이식물의 원활한 통과를 위해 이들을 제거하는 경우가 많았다. 이 연구의 목적은 후방 십자 인대의 경골 부착부를 완전하게 노출시키고 남아 있는 후방 십자 인대 다발과 반월상 연골-대퇴인대를 유지하면서 관절경하 후방 십자 인대 재건술을 시행한 임상적 결과를 보고하고자 한다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

1993년 11월부터 1999년 6월까지 저자에 의해 실시된 관절경하 후방 십자 인대 재건술 중 재재건술이나 봉합술을 제외한 44례 중 1년 이상의 추사가 가능하였던 37례를 대상으로 하였다. 이들은 모두 후방 전위 검사상 8mm 이상인 단독 손상이거나 복합 손상, 슬개-대퇴 관절이나 내측 대퇴-경골 관절에 관절염 변화 등 증상이 동반된 경우였으며 전 예에서 후방 경격막 도달법을 이용하여 시술되었다. 일반적으로 10mm 이상의 단독 손상에서 수술 적응증이 되나 최근 들어 수술 수기의 발달로 8~10mm 사이의 경우에 재건술을 시행하여도 좋은 결과를 얻을 수 있어 저자들은 8mm 이상인 경우를 수술 대상으로 하였다.

남자가 33명, 여자가 4명이었으며 좌측 22례, 우측 15례이었다. 수술 당시 환자들의 평균 연령은 31.8세(최저 14세, 최고 56세)였으며 추사 기간은 평균 17.8개월(최단 12개월, 최장 61개월)이었다.

손상 원인으로는 직접 타박(direct blow) 16례(43.2%), 운동 중 수상 11례(29.7%), 오토바이 사

고 10례(27.0%)를 차지하였다.

수상 후 수술까지의 평균 기간은 23.7개월(최단 3개월, 최장 10년)이며 2례만이 수상 3개월 이내의 경우이며 나머지는 모두 만성 손상이었다.

이식물로는 자가 이중 고리 슬픽건 29례, 동종 이중 고리 슬픽건 4례 동종 아킬레스 건-골 이식 4례가 이용되었다. 초기에는 자가 이중 고리 슬픽건을 이식물로서 주로 사용하였으나 최근 들어 슬후 재할 치료의 용이함, 수술 시간의 단축의 장점 때문에 동종 아킬레스 건-골 을 이식물로 사용하고 있다.

이식물의 고정은 자가 이중 고리 슬픽건의 경우 대퇴골과 경골 모두에서 post-tie방법을 이용하였고 이중 고리 부분은 Mersilene tape으로 연결하여 이것의 매듭을 대퇴 터널의 피질골 끝에 걸러도록 하였다. 동종 아킬레스 건-골 이식은 골 부분을 사다리꼴 모양으로 만들고 이것이 대퇴 터널에 압박고정(Press-fit)되도록 하고 끝에 실을 연결하여 이것을 post-tie하여 보강하였다. 경골부 고정은 Post-tie방법을 이용하였다.

확인된 동반 손상으로, 경도의 퇴행성 관절염이 슬개-대퇴 관절 8례(21.6%), 내측 대퇴-경골 관절 5례(13.5%), 중등도 이상의 퇴행성 관절염이 슬개-대퇴 관절 2례(5.4%), 내측 대퇴-경골 관절에 2례(5.4%)이었고 대퇴골 골절 4례(10.8%), 경골 골절 5례(13.5%) 슬개골 골절 1례(2.7%), 반월상 연골판 파열이 5례(13.5%), 전방 십자 인대 파열 3례(8.1%), 내측 측부 인대 파열 2례(5.4%), 외측 측부 인대 파열 2례(5.4%), 후외측 불안정성이 7례(18.9%), 슬관절 탈구로 인한 혈관 손상 1례(2.7%)이었다(Table 1).

2. 수술수기

1) 후방 경격막 도달법(posterior trans-septal portal)을 이용한 경골 터널 만들기
먼저 전외측, 전내측 도달법으로 관절 내의 관찰을

Table 1. Associated injuries with the posterior cruciate ligament tear(knees)

Arthritic change	Patellofemoral Joint	Mild	8(21.6%)
		Moderate to severe	2(5.4%)
	Tibiofemoral Joint(med)	Mild	5(13.5%)
		Moderate to severe	2(5.4%)
Fracture	Femur		4(10.8%)
	Tibia		5(13.5%)
	Patella		1(2.7%)
Ligament injury	Anterior cruciate ligament		3(8.1%)
	Medial collateral ligament		2(5.4%)
	Lateral collateral ligament		2(5.4%)
	Posterolateral rotary instability		7(18.9%)
Vascular injury			1(2.7%)
Meniscus tear			5(13.5%)

실시한다. 전방 도달법을 만들 때에는 슬개건에 바깥 붙여서 만들어 경결흔 방법(trans-notch technique)으로 후방 구획으로 쉽게 접근할 수 있도록 해야 한다. 만일 후방 십자 인대 재건술이 필요하다고 결정되면 다음 단계를 따른다.

첫번째 단계로 후내측 도달법을 만든다. 전외측 도달법에 관절경 외피와 끝이 둥근 투관침을 위치시키고 경결흔 방법으로 대퇴 내과와 후방 십자 인대 사이를 통과하여 후내측 구획에 도달한다. 이때 슬관절의 각도는 60도 굴곡 상태를 유지하고 관절경 외피의 끝이 남아 있는 후방 십자 인대 쪽으로 향하도록 하여 관절면의 손상을 최소화한다. 후내측 구획에 도달되면 슬관절의 각도는 90도가 되도록 하고 끝이 둥근 투관침을 빼고 관절경을 삽입하여 후내측 반월상 연골판 및 다른 구조물을 관찰한다. 이어 관절경 시야 하에 확인하면서 관절경 광원에 의한 투영으로 복제 정맥과 이와 함께 주행하는 복제 신경을 관찰하고 탐침으로 후내측 도달법의 정확한 위치를 결정한다. 작은 피부 절개를 하고 지혈 겸자로 확공하여 후내측 도달법을 완성시킨다.

두번째 단계는 후외측 도달법의 설치로 이는 후내측 도달법과 유사하나 관절경의 외피는 전내측 도달법을 통하여 전방 십자 인대와 대퇴 외과 사이를 통과한다. 이 과정은 후내측 도달법때 보다 비교적 쉽게 이루어진다.

세번째 단계로 후 경격막 도달법을 완성시킨다. 후격막이란 후방 십자 인대와 후관절낭 사이의 구조물로 두 축의 얇은 막과 사이에 지방층이 존재하는 구조로 전체적으로는 삼각형으로 이루어져 있으며 그 중심부는 중요 구조물이 지나지 않는 것으로 보고되어 있다(Fig. 1). 이것에 의해 후내측 구획과 후외측 구획이 갈라진다. 그러므로 이를 통하면 후내측 구획에서 후외측 구획을 쉽게 관



Fig. 1. Cadaver dissection of the posterior aspect of the knee. It shows that the posterior septum divides the posteromedial and posterolateral compartment and aperture through the septum makes it possible for passage from posteromedial compartment to posterolateral compartment.

찰할 수 있고 반대로도 가능하다. 이를 만들기 위해 관절경은 후내측 도달법으로 삽입하고 막대스티크을 후외측 도달법으로 넣어 후격막을 내측으로 밀어 준다. 전내측 혹은 전외측으로 전동 절삭기(motorized shaver)를 넣고 경결흔 방법으로 도달시킨 후 후방 십자 인대, 후관절낭에 손상을 주지 않도록 하면서 후격막 내측 벽, 지방 조직, 외측 벽의 순으로 조심스럽게 제거하고 이를 확장하여 후 경격막 도달법을 완성시킨다(Fig. 2).

네번째 단계로 관절경을 후내측 도달법으로 넣어 후방 십자 인대 주변의 후방 구획을 보면서 전동 절삭기를 후외측 도달법과 후격막으로 통과시켜 후방 관절낭 일부와 결체 조직, 내측 반월상 연골판과 관절낭의 경계부 일부를 제거한다(Fig. 3). 이렇게 하면 후방의 혈관과 신경 손상을 피하면서 관절면 10mm 아래에 위치하는 후방 십자 인대의 경골 부착부를 정확하고 안전하게 찾을 수 있다. 단 이때 절삭기의 절삭면은 항상 전방, 즉 후방 십자 인대 쪽으로 방향을 잡아야 하며 3.5mm 절삭기를 이용하면 편리하다. 이어 이곳에 guide를 대고 투시 조영술 하에 경골 터널을 만들고 주변을 rasp으로 매끈하게 완성시킨다(Fig. 4).

2) 잔존하는 후방 십자 인대 다발과 반월상 연골-대퇴 인대를 유지한 관절경하 후방 십자 인대 재건술

후방 십자 인대 파열 중 많은 경우에서 후방 십자 인대와 반월상 연골-대퇴 인대는 다발들 일부 또는 대부분이 남아 있는 경우가 많다. 골-슬개건-골 이식 때에는 이식물의 원활한 통과를 위해 이들을 모두 제거하는 경우가 많았다. 그러나 저자들은 이들을 제거하지 않고 그대로

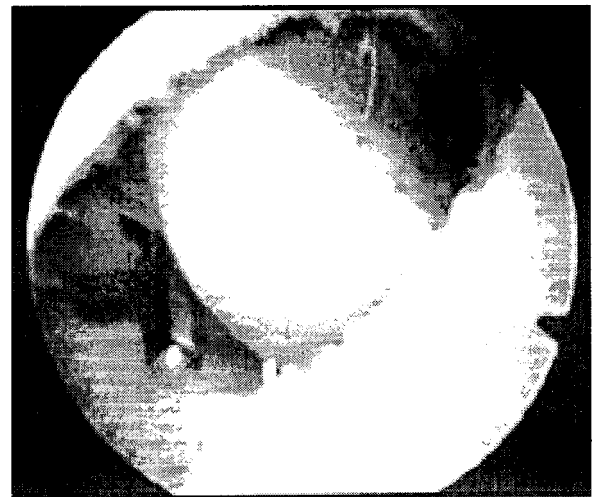


Fig. 2. Arthroscopic findings from posterolateral portal through the posterior. Trans-septal portal(Rt knee joint). Arthroscopy is inserted through posterolateral portal. PCL and medial femoral condyle were seen through posterior trans-septal portal.



Fig. 3. Arthroscopic findings from posteromedial portal(Rt knee joint). The motorized shaver from posterolateral portal is passed through posterior trans-septal portal and used to remove the part of posterior capsule and junction between the posterior capsule and medial meniscus posterior horn. Then tibial insertion of PCL is clearly visible through the posteromedial portal.



Fig. 4. Positioning of the tibial tunnel. The direct visualization of the tibial insertion of the PCL makes it possible to locate the exact position of tibial tunnel.

유지시킴으로써 이식물과 함께 치유되는 것을 유도하고자 하였다. 대퇴골 터널을 만들기 위해 먼저 대퇴 내상과와 관절 연골 내측 경계 중간 지점에 피부 절개를 가하고 연부 조직을 박리하여 골 터널의 피질골 입구를 표시해 둔다. 저자들은 후방 십자 인대의 전외측과 후내측의 두 가지 다발 중 보다 등장점에 위치하는 후내측 다발을 재건하려고 하였다. 이를 위해 슬관절 굴곡 상태에서 남아 있는 후방 십자 인대의 대퇴골 부착부의 심부(deep)를 기준으로 하였는데 이 위치는 내측 대퇴 관절 연골의 절흔부 경계면 8mm 심부이며 우측 슬관절은 1시 방향, 좌측 슬관절은 11시 방향에 해당된다. 여기에 guide를 대고 미리 준비해 두었던 내측 대퇴 내과 피질골에서부터 guide wire를 천공하였고 이를 확공하였다. 이 과정에서 잔존하는 인대 다발을 가능한 보존하여 이식물과 함께 치유되도록 하였다.

3. 평가방법

수술 전후에 Lysholm 점수와 KT 관절계 검사를 시행하여 이를 비교하여 보았다. 13례에서 수술 후 10~18개월에 자기 공명 활영술을 실시하였으며 10례에서는 고정 나사의 제거를 위해 이차 수술을 하였으며 이 때 이차 관절경 수술을 함께 실시하여 그 결과를 평가하였다.

결 과

1. 수술 후 평가

술 전 보였던 주관적 증상은 많이 소실되었다. 불안정성은 많은 예에서 소실되었으나 동통의 경우 술 후 불안정성의 정도보다는 술 전 관절염의 정도에 따라 나타났다. Lysholm 점수는 술 전 평균 60.4(최저 23, 최고 77)에서 수술 후 평균 88.1(최저 73, 최고 95)로 향상되었고 이는 통계학적으로 의미 있는 증가를 보였다. (t-test, <0.05) 술 후 실시한 후방 전위 검사상 수술 전 중등도(5~10mm) 13례(35.1%), 고도(10mm 이상) 24례(64.9%)에서 술 후 거의 음성(0~2mm) 22례(59.4%), 경도(2~5mm) 12례(32.4%), 중등도 3례(8.2%)이었으며 최종 추시 상태에서 측정된 KT 관절계 검사상 수술 전 11.0mm(최저 7mm, 최고 16mm)에서 수술 후 2.3mm(최저 0mm, 최고 7mm)로 향상되었으며 통계적으로 의미 있는 차이를 보였다. (t-test, <0.05) 단순 방사선 검사상 골 터널의 확장 등의 소견은 발견되지 않았다.

이식물에 따른 차이는 두 군의 층례 수 차이가 많이 나서 정확히 비교할 수 없었으나 의미있는 차이는 발견할 수 없었다.

2. 동반 손상의 치료

전방 십자 인대 손상을 동반한 3례 중 1례는 타원에서 이미 전방 십자 인대 재건술을 시행받은 상태이고 2례는 후방 십자 인대 수술과 동시에 실시하였다. 동시에

수술을 시행한 2례 중 1례는 전방 전위 검사 2mm, 후방 전위 검사 3mm, 다른 1례는 전방 전위 검사 1mm, 후방 전위 검사 1mm 의 우수한 소견을 보였다. 후외측 회전 불안정성을 보이는 7례 중 6례는 수술 소견상 후방 십자 인대 재건술 후 후외측 회전 불안정성이 소실되어 후방 십자 인대 재건술 만하고 수술을 마쳤으나 1례는 재건술 후에도 지속되는 소견을 보여 후방 십자 인대 재건술과 동시에 후외측 재건술을 실시하였다. 그러나 수술 당시 후외측 회전 불안정성이 소실되었던 6례 중 1례에서 추시 과정 중에 나타나 술 후 17개월에 후외측 재건술을 실시하였으며 2례 모두에서 좋은 결과를 얻었다. 술식은 Muller의 방법을 응용하여 슬와 전의 재건을 기준으로 하였다. 외측 불안정성을 보이는 2례에 대해서 후방 십자 인대 수술과 동시에 재건술을 시행하였고 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

3. 수술 후 자기 공명 촬영술

수술 후 10~18 개월에 시행한 13례의 자기 공명 촬영술에서 10례의 이식물들은 동일하고 낮은 신호 강도를 띠고 있었다. 이식물과 남아 있는 후방 십자 인대 조직은 함께 치유되어 대퇴골 부착부에서는 하나의 인대로 보이며 비후되어 있어 두 개의 다발을 구분하기 어려웠다. 또한 실질부와 경골 부착부에서도 같은 소견으로 관찰되었다. 또한 경골 부착부 근처에서 골 터널과 관절면의 급격한 각 형성으로 인한 이식 인대의 이완이나 파열로 의심되는 Killer's turn 효과도 관찰할 수 없었다(Fig. 5).



Fig. 5. MRI finding post-op 14 months. The graft shows homogenous, low signal along the whole length and thickening of femoral attachment.

4. 이차 관절경술 소견

수술 후 12~18개월에 시행한 10례의 이차 관절경 수술은 전방 도달법을 이용하여 이식 인대의 근위부를 관찰하였다. 그러나 이렇게만 하면 중간 및 원위부의 관찰은 불가능하기 때문에 저자들은 후내측 도달법을 이용하여 이식 인대의 나머지 부분을 관찰하였다. 이식 인대는 재혈관화가 이루어져서 남아 있던 조직과 함께 인대화(ligamentization)되어 정상 후방 십자 인대처럼 보였으며 이식 인대 자체의 장력도 정상으로 나타났다. 전방 십자 인대의 장력은 정상으로 유지되었다(Fig. 6).

고 찰

후방 십자 인대 손상은 전방 십자 인대와 달리 부분 파열의 경우가 더 많고 이는 후방 십자 인대 자체가 갖는 해부학적, 생역학적 성질에 기인하는 것으로 생각된다. 그래서 일반적으로 후방 십자 인대의 단독 손상시에는 비수술적 방법으로 치료하고 복합 손상의 경우에는 수술적 방법으로 치료한다. 그러나 III 도의 단독 파열 중 젊은 운동 선수나 건열 병변을 가진 급성 병변, 동통

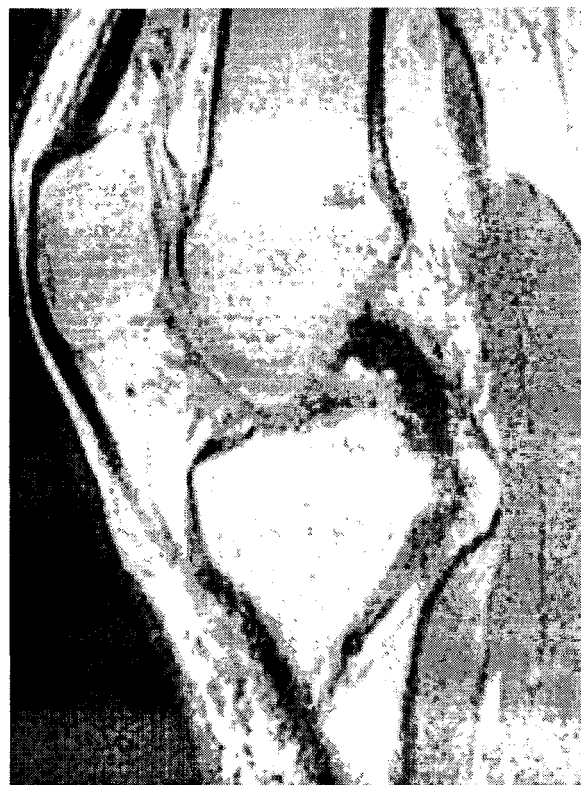


Fig. 6. 2nd look finding post-op 14 months. The graft shows normal tension compared with ACL, perfect synovial coverage and full recovery of capillary.

과 불안정성이 심하거나 골 주사 검사상 양성 반응을 보여 퇴행성 관절염 변화가 있는 만성 병변의 경우에도 수술적 치료를 실시한다. 저자들의 경우에도 후방 전위 검사상 8mm 이상인 단독 손상이거나 복합 손상, 슬개-대퇴 관절이나 내측 대퇴-경골 관절에 관절염 변화 등 증상이 동반된 경우에 수술적 치료를 하였다.

후방 십자 인대 재건술의 가장 큰 기술적인 문제점은 경골 부착부의 시야 확보와 이에 의한 정확한 터널의 위치 선정 및 대퇴골 터널의 위치 선정이다. Mariani와 Gilquist¹⁰⁾는 전방 도달법만으로 관찰할 때 시야상의 맹점(blind spot)에 대해 보고하였고 Morin과 Steadman¹¹⁾은 전방 도달법과 경골흔 방법으로 관찰할 경우 연골-관절낭 변연부에서 평균 21%의 맹점을 보고한 바 있다. Tolin과 Sapega¹⁶⁾는 전외측 도달법과 경골흔 도달법, 후내측 도달법을 모두 이용하면 거의 대부분의 시야 확보가 가능하지만 그래도 평균 8.4%의 맹점이 남는다고 하였다. 또한 시야 확보가 되더라도 기구를 삽입하여 원하는 작업을 하기에 매우 힘들다. 이에 대해 Ogilvie-Harris 등¹³⁾은 후방도달법을 소개하였다. 그러나 저자들은 후방 경격막 도달법을 이용하여 슬관절의 시야상의 맹점을 완전히 제거하였고 수술 기구 후외측 도달법으로 넣음으로써 기구의 조작이 원활하며 원하는 각도에서 자유롭게 움직일 수 있어 후방십자인대의 경골 부착부인 관절면 아래 10mm 까지 정확히 노출시킬 수 있었다⁹⁾.

후방 십자 인대는 크게 두 개의 다발로 분류한다¹⁵⁾. 전외측 다발은 단면적이 후내측 다발의 2배이며 물리적 강도도 후내측 다발의 150%에 해당하며 슬관절 굴곡 시에 긴장된다. 후내측 다발은 반대로 신장 시에 긴장되며 등장점 위치에 가깝다^{8,15)}. 그러나 후방 십자 인대의 대퇴골 부착부가 거의 30mm에 가까운 관계로 정확한 해부학적 위치에 따른 골 터널의 위치 선정에 어려움이 많았다. Morgan 등¹¹⁾은 슬관절 90도 굴곡 상태를 기준으로 대퇴 관절 연골의 내연을 따라 세 개의 기준선을 정하고 두 가지 다발의 중심 위치를 정의하였다. 이에 따르면 전외측 다발은 관상면 상에서 대퇴관절 연골의 상연의 연장선에서 13mm 하방이며 내측 대퇴 관절 연골의 절흔부 경계면에서 13mm 심부에 위치한다. 또한 후내측 다발은 대퇴관절 연골의 상연의 연장선에서 20mm 하방이며 대퇴 관절 연골의 절흔부 경계면에서 8mm 심부에 위치한다. 그러나 Harner 등¹¹⁾은 이 두 가지 외에 반월상 연골-대퇴 인대를 후방 십자 인대 복합체의 또 다른 주요 구성 요소로 제시하였고 이것은 비록 크기는 작지만 강도 면에서 후내측 다발 전체보다 더 크다고 하였다. 그러므로 이것은 슬관절의 안정성에 중요한 기능을 할 것으로 생각된다. 저자들의 경우에는 남아 있는 후방 십자 인대 다발과

대퇴-연골 인대를 보존하면서 이식함으로써 결과적으로 대퇴-연골 인대의 기능을 그대로 유지할 수 있어 더 좋은 결과가 나온 것으로 생각되었다.

후방 십자 인대 재건술시 어떤 다발에 중점을 두어야 하는가는 논란이 많다. 후내측 인대가 등장점에 가까운 반면 전외측 인대는 후방 십자 인대의 크기와 역학적인 면에서 더 우수하다. Burns 등²⁾과 Pearsall 등¹⁴⁾은 등장점 이식으로 슬관절의 정상적 기능 회복이 불가능하다고 하였다. Covey 등³⁾과 Galloway 등⁶⁾은 대퇴 터널을 등장점보다 전방에 위치시키는 것이 등장점 때보다 더 우수하다고 보고하였다. 최근에는 Harner 등⁷⁾과 Fenton 등¹²⁾이 두 개의 터널을 만들어 두 다발 모두 재건하는 방법이 더 우수하다고 보고하였다. 그러나 저자들은 전외측 다발을 재건할 경우 전외측 다발의 부착부가 넓어 현실적으로 정확한 터널의 위치 선정이 어렵고 다발의 기능을 살리기 어려울 것으로 생각되어 보다 등장점에 가깝고 남아 있는 후방 십자 인대 다발을 보존하기 용이한 후내측 다발의 재건을 기준으로 하였다. 이것의 위치는 후내측 다발의 일부인 후사인대(posterior oblique ligament)가 붙는 약간 심부에 위치시켰다. 또한 남아 있는 후방 십자 인대를 제거하지 않고 유지한 뒤 아들이 이식된 인대와 함께 치유되고 나면 다발 구분 없이 하나의 인대로 형성되는 것을 관찰하였다.

Bach 등⁵⁾과 Grood 등⁸⁾은 경골 터널의 위치는 이식 결과에 덜 영향을 준다고 보고하였다. Burns 등은 슬관절을 굴곡한 상태에서 전방 전위를 한 상태로 고정하는 것이 신전 상태로 고정하는 것보다 더 좋은 결과를 낸다고 보고하였다.

결 론

저자들은 37례의 후방 십자 인대 재건술 시에 경격막 도달법을 이용하여 슬관절 후방의 시야를 완전하게 확보하여 정확한 위치에 경골 터널을 만들 수 있었고 남아 있는 후방 십자 인대 조직과 반월상 연골-대퇴인대를 보존한 상태로 재건술을 실시하여 후방 십자 인대의 기능 회복에 좋은 결과를 얻었다.

술 후 실시한 자기공명촬영술상 이식된 인대와 남아 있는 조직은 하나의 인대로 치유된 것을 확인할 수 있었으며 이차 관절경 하에서 재혈관화가 이루어져 남아 있던 조직과 하나로 인대화가 완성된 것을 확인할 수 있었다.

REFERENCES

- 1) Bach BR Jr, Daiuga DJ, MikoszR, et al : Force displacement characteristics of the posterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*, 20:67-72, 1992.
- 2) Burns WC II, Draganich LF, Pyevich M and Reider B : The effect of femoral tunnel position and graft tensioning technique on posterior laxity of the posterior cruciate ligament-reconstructed knee. *Am J Sports Med*, 23:424-430, 1995.
- 3) Covey DC, Sapega AA and Sherman GM : Testing for isometry during reconstruction of the posterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*, 24:740-746, 1996.
- 4) Fenton PJ and Paulos LE : Posterior cruciate ligament reconstruction with allograft augmentation. *Sports med Arthroscopy Rev*, 2:129-136, 1994.
- 5) Gallaway MT, Grood ES, Mehalik JN, Levy M, Saddler SC and Noyes FR : Posterior cruciate ligament reconstruction. An in vitro study of femoral and tibial graft placement. *Am J Sports Med*, 24: 437-445, 1996.
- 6) Grood ES, Hefzy MS and Lindenfield TN : Factors affecting the region of most isometric femoral attachments. Part I : The posterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*, 17:197-207, 1989.
- 7) Hamer CD, Janaushek MA, Kanamori A, Yagi M, Vogrin TM and Woo S : Biomechanical analysis of a double-bundle posterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 28:144-151, 2000.
- 8) Hamer CD, Xerogeanes JW, Livesay GA, et al : The human posterior cruciate ligament complex: an interdisciplinary study. Ligament morphology and biomechanical evaluation. *Am J Sports Med*, 23: 736-745, 1995.
- 9) Ahn JH and Ha CW : Posterior transseptal portal for arthroscopic surgery of the knee joint. *Arthroscopy*, 16:774-779, 2000.
- 10) Mariani PP and Gillquist J : The blind spots in arthroscopic approaches. An anatomical study. *Int Orthop*, 5:257-264, 1981.
- 11) Morgan CD, Kalman VR and Grawl DM : The anatomic origin of the posterior cruciate ligament: Where is it? Reference landmarks for PCL reconstruction. *Arthroscopy* 13:325-331, 1997.
- 12) Morin WD and Steaman JR : Arthroscopic assessment of the posterior compartment of the knee via the intercondylar notch: The arthroscopist's field of view. *Arthroscopy* 9:284-290, 1993..
- 13) Ogilvie-Harris DJ, Biggs DJ, Mackay M and Weisleder L : Posterior portals for arthroscopic surgery of the knee. *Arthroscopy* 10:608-613, 1994..
- 14) Pearsall AW, Pyevich M, Draganich LF, Larkin JJ and Reider B: In vitro study of knee stability after posterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Orthop*, 327:264-271, 1996.
- 15) Race A and Amis AA : The mechanical properties of the two bundles of the human posterior cruciate ligament. *J Biomech*, 27:13-24, 1994.
- 16) Tolin BS and Sapega AA : Arthroscopic visual field mapping at the periphery of the medial meniscus: A comparison of different portal approaches. *Arthroscopy* 9:265-271, 1993.



목적 : 대부분의 후방 십자 인대 부전시 후방 십자 인대 다발이 남아 있어 골-슬개건-골 이식 후방 십자 인대 재건을 할 때 이식물의 원활한 통과를 위해 이들을 완전히 제거하는 경우가 많았다. 이 연구의 목적은 후방 경격막 도달법을 이용하여 후방 십자 인대의 경골 터널을 정확히 만들고, 남아 있는 후방 십자 인대 다발을 유지하면서 관절경하 후방 십자 인대 재건을 시행하고 임상적 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법 : 1993년 11월부터 1999년 6월까지 저자에 의해 후방 경격막 도달법을 이용하여 실시된 관절경하 후방 십자 인대 재건을 44례 중 1년 이상의 추시가 가능하였던 37례를 대상으로 하였다. 환자들의 평균 연령은 31.8세(최저 14세, 최고 56세)였으며 추시 기간은 평균 17.8개월(최단 12개월, 최장 61개월)이었다. 이식물로 이중 고리 자가 슬개건 29례, 이중 고리 동종 슬개건 4례, 동종 아킬레스 건-골 이식 4례가 이용되었다.

결과 : 술전 보였던 주관적 증상은 많이 소실되었으며 Lysholm 점수는 술 전 평균 60.4, 술 후 평균 88.1로, KT 관절계 검사는 술 전 평균 11.0mm, 술 후 평균 2.3mm로 향상되었다. 술 후 시행한 자기공명촬영술상 이식물은 남아 있는 후방 십자 인대 조직과 하나의 인대로 융합되는 소견을 보였다.

결론 : 후방 경격막 도달법을 이용하여 정확한 위치에 경골 터널을 만들 수 있으며, 남아 있는 후방 십자 인대 다발은 이식물과 함께 치유되어 좋은 결과를 얻었다.

색인 단어 : 슬관절, 후방 경격막 도달법, 남아 있는 후방 십자 인대 다발, 후방 십자 인대 재건술