

경골 내재술식을 이용한 이중 다발 후방 십자 인대 재건술 - 수술 기법 -

포항 성모병원 정형외과

이영현 · 남일현 · 문기혁 · 안길영 · 이상충

Double Bundle Posterior Cruciate Ligament Reconstruction by the Tibial Inlay Method - Technical note -

Yeong Hyun Lee, M.D., Il Hyun Nam, M.D., Gi Hyuk Moon, M.D.,
Gil Yeong Ahn, M.D., Sang Chung Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Pohang St. Mary's Hospital, Korea

Purpose: The purpose of this study is to introduce the double bundle posterior cruciate ligament (PCL) reconstruction using Achilles allograft by the tibial inlay method and evaluate the clinical results of 11 cases who had PCL reconstruction using this method and were followed for more than 2 years after surgery.

Materials and Methods: Our series consists of 11 cases of PCL reconstruction due to chronic posterior instability of knee and acute PCL rupture. The clinical results were assessed using the IKDC (International Knee Documentation Committee) scoring system, posterior stress radiographs and the maximum posterior displacement using a KT-1000™ arthrometer.

Results: The average preoperative posterior displacement in 90 degree flexion stress radiograph was measured 13.4 mm and in 10 degree flexion the average posterior displacement using the KT-1000™ arthrometer was measured 11.4 mm. Postoperatively the 13.4 mm reduced to 4.4 mm and the 11.4 mm reduced to 3.9 mm.

According to IKDC scoring system, 9 cases (81.8%) were satisfied. One case showed limitation of flexion with mild stiffness in the knee and another one case was not improved the posterior instability sufficiently and no complication of allograft was noticed.

Conclusion: The double bundle PCL reconstruction using Achilles allograft by the tibial inlay method is a useful method for acute PCL rupture and chronic posterior instability of the knee including failed PCL reconstruction, because it will also make the posterior stability in the extension and 90 degree flexion position, and avoid the grafted tendon abrasion by acute turn of tibial tunnel.

KEY WORDS: PCL (posterior cruciate ligament), Tibial inlay method, Double bundle reconstruction, Achilles tendon allograft

서 론

후방 십자 인대 손상에 대한 치료 방법으로 보존적 방법부터 수술적 재건술까지 다양한 치료 방법이 소개되어 있지만, 아직 어떤 치료 방법도 후방 십자 인대의 기능을 정상적으로 회복시키지 못하고 있다. 최근 후방 십자 인대에 대한 이해와

연구가 활발히 진행되어 여러 가지 수술적 재건술이 사용되고 있지만³⁾, 전방 십자 인대의 재건술에 비해 만족스러운 결과를 얻지 못하고 있다. 후방 십자 인대 재건술에서 좋은 결과를 얻지 못하는 데에는 여러 가지 문제점들이 있지만 그 중 이식건의 killer turn 효과에 의한 마모 및 후방 십자 인대의 섬유속들이 슬관절의 굴곡 위치에 따라 서로 다른 긴장력을 가지기 때문에 재건 할 때에 이들의 대퇴 부착부의 등착점이 명확하게 규명되어 있지 않아 재건 방법에 어려움이 있다⁸⁾.

이러한 문제점들을 보완하기 위해 저자들은 경골 내재술식을 사용함으로써 killer turn 효과를 줄이고자 하였고, 또한 이중 다발을 사용하여 대퇴골 쪽에는 이중 터널에 각각 고정

* Address reprint request to

Gil Yeong Ahn, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Pohang St. Mary's Hospital,
270-1, Daejam-dong, Nam-gu, Pohang city, Kyung-buk, Korea
Tel: 82-54-289-4569, Fax: 82-54-277-2072
E-mail: kkirra@paran.com

함으로써 넓은 대퇴골의 부착으로 슬관절 굴곡에 따른 긴장력(tension)의 차이를 해결하고자 하였다. 이에 동종 아킬레스건을 사용하여 경골 내재술식으로 시행한 이중 다발 후방 십자 인대 재건술에 대한 수술 술기를 소개하고 임상 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2003년 1월부터 2005년 12월까지 급성 후방 십자 인대의 파열 또는 만성 후방 불안정성이 있는 환자들 중에서 후방 동요가 11 mm 이상인 환자를 후방 십자 인대 재건술의 적응증으로 삼았으며, 그 중에서 경골 내재술식 방법으로 시행한 이중 다발 후방 십자 인대 재건술을 시행하고 2년 이상 추시 관찰이 가능하였던 11예를 대상으로 하였다

남자가 9예, 여자가 2예이었고, 대상 환자들의 평균 연령은 38.7세(20~55세)이었다. 우측 슬관절이 7예, 좌측이 4예이었고, 평균 추시 기간은 34개월(최소 24개월)이었다. 손상의 원인으로서는 교통 사고가 6예로 가장 많았고 스포츠 손상이 2예, 낙상이 2예, 실족이 1예이었고, 동반 손상은 만성 후외측 회전 불안정성이 있었던 경우가 3예, 반월상 연골 파열이 3예, 급성 후외측 인대 파열이 1예, 진구성 경골 근위부 분쇄 골절이 1예, 슬개골 골절이 1예, 내측 측부 인대 파열이 1예이었고, 이 중 3예는 동반 손상이 중복되었으며 후방 십자 인대 단독 손상은 4예이었다. 후방 십자 인대 손상 후 6개월 미만의 급성 손상은 5예이었고, 6개월 이상(평균 20개월)의 만성 손상은 6예이었다. 이 중 2예는 후방 십자 인대 재건술을 받고 최소 2년 이후 재발한 후방 불안정성이었다.

2. 수술 방법

진신 또는 척추 마취 하에 앙와위의 자세에서 환측 슬관절

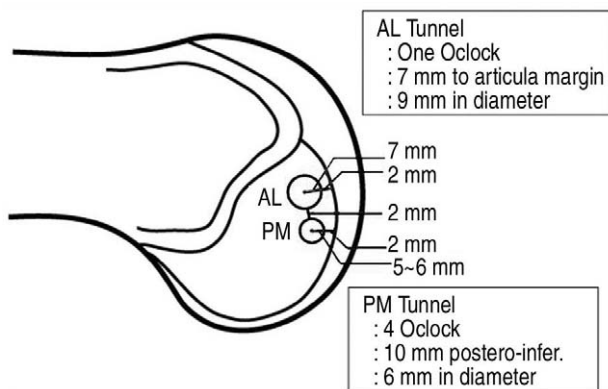


Fig. 1. Location of the anterolateral and posteromedial femoral tunnels.

을 90도 굴곡시킨 위치로 관절경 검사를 시행하여 반월상 연골 파열 등, 동반 손상에 대한 수술을 먼저 시행하였다.

1) 대퇴 터널 만들기

대퇴 내과에 이중터널을 만들기 위해 슬관절 내의 대퇴 내과 부위의 과간 절흔에 outside-in 술식으로 두 개의 도자편을 각각 삽입하였다. 먼저 전외측 가닥을 위한 터널은 한 가닥 후방 십자 인대 재건술에서 사용하는 것과 같은 위치 즉 우측 슬관절의 경우 슬관절 90도 굴곡 위에서 과간 절흔의 천정으로부터 1시 방향 그리고 앞쪽 관절 연골의 변연부에서 후방으로 7 mm 지점으로 도자편을 통과시켜 9 mm 직경의 확공기(reamer)를 사용하여 만들었다. 이 전외측 터널은 관절 연골의 변연부에서 2 mm 정도 후방으로 위치하게 하였다.

후내측 터널은 과간 절흔의 천정으로부터 4시 방향으로 전외측 터널 중심에서 후하방으로 약 10 mm 지점에 후내측 터널의 중심을 정하고 6 mm 직경의 확공기로 연마하여 만들어서 두 터널 사이의 간격이 약 2 mm 정도 남게 하였다(Fig. 1). 각각의 터널 내로 21번 철사를 고리 모양으로 만들어 대퇴 내과에서 관절 내로 삽입시켜서 그 고리의 끝을 후방 십자 인대 경골 부착부의 내측으로 후방 관절막을 향해 밀어 넣어 두었다.

2) 경골 측 준비

수술대를 30도 이상 최대한 환측으로 기울게 하고, 환측 고관절은 굴곡-외전-외회전 시킨 다음 보조 탁자에 환측 다리를 올려 놓고 슬관절은 70도 정도 굴곡시킨 상태에서(Fig. 2) 슬관절의 후내측 부위에 약 7 cm 정도의 피부 절개를 중으로 하여 후내측 도달법을 사용하였다. 비복근 내측두의 내측연과 반막양건의 외측연 사이를 박리하여 슬와 동맥과 슬와 정맥 및 후경골 신경을 외측으로 밀어 비복근 안에 묻어 보호하였다(Fig. 3). 슬와근의 경골 근위부를 골막 하 박리하여 후방 십자 인대의 경골 부착부를 촉진하여 확인하였으며, 후방 십자 인대 경골 부착부에 폭 1.5 cm, 길이 2 cm 크기의 직사각형으로 골편을 떼내어 이식건의 골편 부착부를 마련하였다.



Fig. 2. Patient position for the posteromedial approach. (From Jung YB, J Bone Joint Surg, 86-A: 1987p, 2004.)

후방 십자 인대의 만성 손상인 경우는 경골 골편을 떼어낼 때 후방 십자 인대를 부착부에 부착시킨 상태로 골편을 떼어낸 후, 이식건의 경골 부착부를 고정할 때, 후방 십자 인대의 잔여부가 부착된 환자의 경골 골편을 원위부로 긴장하여 이식건 골편 위에 얹어 다시 나사못 또는 꺾쇠로 고정하여 후방 안정성을 보강하였다.

3) 이식건의 준비

이식건으로는 전 예에서 종골이 부착된 아킬레스 동종건을 사용하였으며 골편의 크기를 폭 1.5 cm, 길이 2 cm, 두께 1

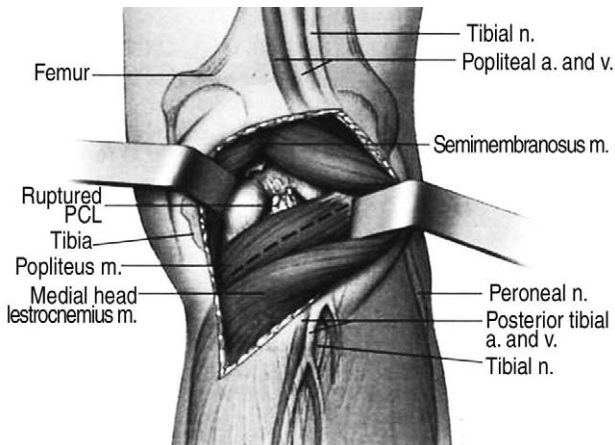


Fig. 3. Posteromedial approach between the medial margin of gastrocnemius muscle and lateral margin of semitendinosus muscle.

cm로 만들고, 아킬레스건의 부위로 전외측 가닥 및 후내측 가닥 등, 두 가닥으로 분리하여 Y자의 형태로 만들었다. 골편의 가운데에는 직경 4 mm의 구멍을 미리 내어 나사못으로 고정할 때 골편의 파손을 예방하였으며, 골편의 원위부에 5번 비흡수 봉합사 Ethibond를 통과시켜 두어 대퇴 터널의 통과를 용이하게 하였다. 아킬레스건 부위 중, 전외측 가닥은 직경 9 mm의 굵기로 만들고, 후내측 가닥은 직경 6 mm의 굵기로 만들었다. 건의 원위부 1 cm에서 두 가닥으로 분리하여 관절 내 통과부위 3 cm 정도를 마련하고 그 근위부에 2번 Ethibond (ETHICON, Livingston, United kingdom)를 사용하여 야구공 봉합법(baseball suture)로 5 cm 정도를 봉합하여 이식 인대를 처치하였다(Fig. 4A, B).

4) 이식건의 고정

이식건을 관절 내로 통과시킬 때에는 관절 내에서 전외측 가닥과 후내측 가닥의 꼬임을 방지하기 위해, 미리 대퇴 터널 부위를 통과시켜 관절 내 후방으로 밀어 넣어둔 두 개의 철사 고리를 찾아 이식건의 근위부에 연결시킨 뒤, 후내측 가닥부터 먼저 후내측 대퇴 터널로 통과시키고, 전외측 가닥을 그 다음에 통과시켰다. 경골 후방 경사면에 만들어진 홈에 이식건의 골편 부위를 직경 4 mm 나사못에 와셔를 사용하여 고정하였다(Fig. 5). 다시 관절경을 이용하여 이중 가닥이 서로 꼬이지 않았는지 확인한 다음, 대퇴골 부위를 고정하기 전에 경골 고정을 견고히 하고 나서 두 가닥을 각각 긴장을 준 상태에서 슬관절의 굴곡과 신전의 반복 부하를 20회 시행한 뒤, 슬관절 90도 굴곡위에서 근위 경골의 전방 스트레스와 함께 전외측

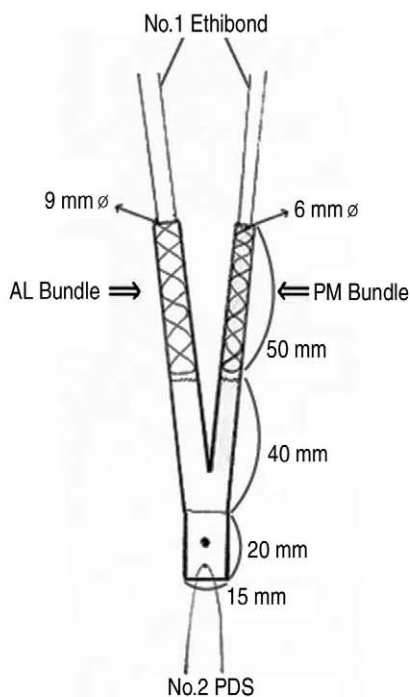


Fig. 4. (A) Schematic drawing of double bundle Achilles tendon allograft. (B) Prepared double bundle Achilles tendon allograft.

가닥을 대퇴 내과의 피질골 부위에서 생체 흡수성 간섭나사로 20 lbs의 긴장을 준 상태로 먼저 고정한다. 다음, 후내측 가닥을 슬관절 완전 신전위에서 같은 방법으로 고정하였다(Fig. 6A, B). 이 두 가닥의 고정 후 남은 인대부위를 대퇴 외과 피질골에서 꺾쇠를 이용하여 추가로 고정하여 보충하였다.

5) 수술 후 재활

술 후 첫 2주간 슬관절 신전위 상태에서 경골의 후방 전위를 방지하기 위해 경골 지지대를 부착한 장하지 석고 부목으

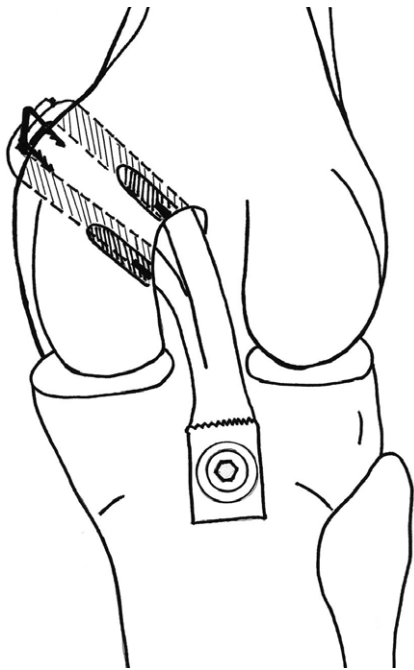


Fig. 5. Allograft was fixed by cannulated cancellous screw with washer at tibial side, and biodegradable interference screws at two femoral tunnels. Additional staple fixation on the outer cortex of medial femoral condyle.

로 고정하였고, 부목이 고정된 상태에서 술 후 1일째부터 대퇴 사두근 강화운동 및 하지 직거상 운동을 시행하였다. 술 후 2주째부터 경골 지지대를 부착한 Donjoy 후방 십자 인대 보조기(ORTEC, Busan, Korea)를 착용하여 수동적 및 능동적 슬관절 굴신 운동을 점차적으로 시행하여 술 후 6주까지 90도, 12주까지 130도의 굴곡을 허용하였고, 체중 부하는 술 후 3주째부터 목발 착용 하에 부분 체중 부하를 시작하였고 완전 체중 부하는 술 후 6주에 허용하였다. 후방 십자 인대 보조기는 술 후 3개월까지 착용시켰으며, 술 후 3개월부터 가벼운 운동을 시작하였고 대퇴 사두 근력이 정상의 85%가 되는 것을 기준으로 술 후 8개월 경부터 접촉성 운동(contact sports)을 허용하였다.

6) 동반 손상의 치료

동반 손상으로는 후외측 불안정성이 4예, 내측 반월상 연골 파열이 2예 외측 반월상 연골 파열이 1예, 내측 측부 인대 파열이 1예, 경골 근위부 골절이 1예, 그리고 이전에 후방 십자 인대 재건술을 받고 다시 후방 불안정성이 재발한 경우가 2예 이었다.

7) 평가 방법

임상적 평가방법으로는 기능적 평가방법인 International Knee Documentation Committee (IKDC) 평가법을 사용하였고, 활동도는 Tegner activity score를 이용하여 술 전 및 술 후 평가하였다. 슬관절의 90도 굴곡위와 신전위에서의 후방 안정성을 각각 평가하기 위해 90도 굴곡위에서 후방 전위 도수 스트레스 방사선 사진(Fig. 7A, B, C) 및 KT 1000™ 관절 계측기를 이용한 10도 굴곡위에서 후방 전위 검사법을 시행하여 환측과 건측과의 차이를 서로 비교하여 술 전 검사 결과 및 최종 추시 결과를 평가에 사용하였다. 통계 방법으로는 faired T-test를 이용하였으며, $p < 0.05$ 를 통계학적으로 유의하다고 판정하였다.

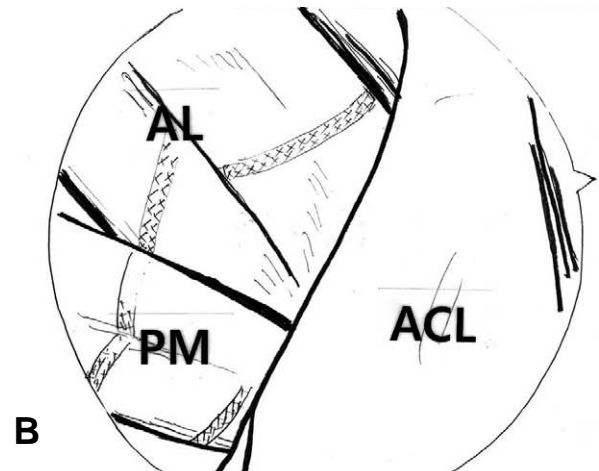


Fig. 6. (A, B) Arthroscopic view of the sitting posteromedial and anterolateral bundles.

ACL: Anterior cruciate ligament, AL: Anterolateral bundle, PM: Posteromedial bundle

결 과

IKDC score는 수술 전 C (abnormal)가 7예, D (severely normal)가 4예 이었으나, 술 후 A (normal)가 2예, B (near normal)가 7예, C (abnormal)가 2예로 호전되었다.

Tegner score는 술 전 평균 1.8에서 술 후 평균 4.1로 호전되었다. 후방 전위 검사 결과는 90도 굴곡위에서 도수 전위 스트레스 검사상 건측 대비 후방 전위 정도는 술 전 평균 13.4 mm (11~16 mm)에서 최종 추시 평균 4.4 mm (3~9 mm)로 호전되었고, 이는 통계학적으로 유의한 차이를 보였다 ($p < 0.05$).

10도 굴곡위에서 시행한 KT 1000™ 관절 계측에서 건측 대비 후방 전위 정도는 술 전 평균 11.4 mm에서 최종 추시 평균 3.9 mm로 호전되었으며, 이 또한 통계학적으로 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.05$). 단독 후방 십자 인대 손상이 있었던 4예에서는 90도 굴곡위에서 건측 대비 후방 전위가 술 전 11.8 mm에서 술 후 3.7 mm로 호전되었고, 10도 굴곡위에서 건측 대비 후방 전위가 술 전 10.5 mm에서 술 후 3.0 mm로 호전되었다.

이전 후방 십자 인대 재건술을 시행하고 수년 뒤 가벼운 외력에 의해 운동시 불안정성의 증상이 급격히 악화되어 후방 십자 인대 재재건술을 시행한 2예에서는 술 전 후방 전위 정도가 90도 굴곡위에서 15 mm, 10도 굴곡위에서 12 mm 이던 것이 술 후 90도 굴곡위에서 5 mm, 10도 굴곡위에서 4 mm로 호전되어 호전의 정도가 1차 후방 십자 인대 재건술을

시행한 군보다 더 우수하였다.

술 후 합병증으로는 관절 부분강직이 1예 있었다. 부분강직이 있었던 1예는 근위 경골 분쇄골절 및 후외측 회전 불안정성이 동반된 경우로서 술 후 4년 추시 관찰 상 120도의 관절 운동 범위와 함께 외상성 관절염이 발생하여 abnormal로 분류하였다. 또한 최종 추시 때에 실시한 후방 안정성 검사상 4예에서 5 mm 이상의 후방 전위가 관찰되었으며, 이중 후외측 회전 불안정성이 동반된 1예는 9 mm의 후방 불안정성이 재발되어 역시 abnormal로 분류하였다.

술 후 5예에서 이차적(second look) 관절경 검사를 시행하였는데, 전 예에서 이식인대의 파열은 없었으며, 이식인대의 연속성은 유지되었으나 긴장도가 떨어져있는 경우가 일부 있었다. 동종 이식인대로 인한 합병증은 없었다.

고 찰

후방 십자 인대 재건술은 Clancy가 1983년 자가 슬개골 인대를 사용하여 처음 시작한 이래⁶⁾, 다양한 수술 방법이 사용되고 있으나 전방 십자 인대 재건술에 비해 좋은 결과를 얻지 못하고 있다. 경골 터널(transtibial tunnel) 술식을 이용한 방법이 널리 사용되고 있으나, 경골 터널 후방 입구에서 이식 인대의 급격한 방향 전환(killer turn)에 의해 이식건의 마모 현상으로 인해 재건술의 실패를 유발할 수 있기 때문에, 이를 개선하기 위해 Burks와 Schaffer²⁾가 후방 도달법을 소개하였고, Berg¹⁾가 후방 도달법에 의한 경골 내재술식(tibial inlay method)을 소개하면서 이식건에서 일어나는 마찰을



Fig. 7. Posterior drawer stress radiograph of fifty-one year old man, who had injured in motor vehicle accident. (A) Radiograph at 90 degree flexion of normal knee. (Posterior displacement: 2 mm) (B) Radiograph at 90 degree flexion of preoperation. (Posterior displacement: 14 mm) (C) Radiograph at 90 degree flexion of postoperative 24 months. (Posterior displacement: 5 mm)

근본적으로 방지하고 경골부위에 견고한 내고정을 할 수 있다고 하였다. 그러나 경골 내재술식도 후방 도달 시 체위 변경에 따른 수술 부위의 오염 가능성과 시간적 손실 등의 문제점이 있다. 정 등¹¹⁻¹³⁾은 이를 개선하여 환자의 자세를 바꾸지 않고 수술대를 기울여 변형된 후방 도달법으로 내재술식을 수월하게 하였다. 또한 정 등^{14,16)}은 후방 도달법에 의한 내재술식으로 이식건의 종류를 종골이 부착된 동종 아킬레스건을 사용할 경우, 이식 골편을 경골 부착 부위에 직접 나사못 및 꺾쇠를 이용하여 고정함으로써 경골 부위에 견고한 고정을 할 수 있을 뿐만 아니라, 만성 불안정성의 경우에는 이완된 후방 십자 인대를 최대한 보존하면서 후방 십자 인대의 경골 부착 부위를 골편을 포함한 block으로 떼어내어 재건장 시킨 다음, 이식 골편 위에 다시 보완 고정 할 수도 있다고 하였다¹⁵⁾. 저자들은 변형된 후방 도달법으로 양외위 자세에서 환측 다리의 위치만을 조절하여 전방 및 후방 접근을 동시에 하였고, 동종 아킬레스건을 이식건으로 사용하여 경골 내재술식으로 나사못 및 스테이플을 이용하여 경골측 고정하여 이식건의 마모 현상을 배제하고 견고한 고정을 얻을 수 있었다. 또한 경골 내재술식은 만성 불안정성의 경우에는 긴장도가 떨어진 이완된 후방 십자 인대를 다시 하방으로 당겨 재건장을 쉽게 할 수 있었다. 본 예에서처럼 경골 부위의 골절 등으로 이전 수술을 통해 근위 경골에 금속 고정물이 삽입된 1예 및 이전 후방 십자 인대 재건술을 경골 터널 방법으로 시행하였던 2예에서는 다시 경골 터널을 만들기 어렵기 때문에 경골 내재술식을 더욱 효과적으로 시행할 수 있었다. 5예에서 이차 관절경 검사를 시행하였는데, 검사 소견상 이식건의 마모 및 파열은 없었고 연속성도 유지 되었으나 일부에서 긴장도가 떨어져 있는 경우가 있었다.

후방 십자 인대는 해부학적으로 전외측 및 후내측 다발로 구분되며 전외측 다발은 굵기가 후내측 다발보다 약 1.8배 정도 굵으며 더 강하고 더 단단하다고 알려져 있다⁹⁾.

전외측 다발은 굴곡 시 긴장되고 신전 시 이완됨으로써 슬관절의 굴곡위에서는 후방 안정성을 가지지만 신전 시에는 안정성을 유지하지 못한다. 반면 후내측 다발은 상대적으로 굵기가 가늘어서 신전 시 긴장되고 굴곡 시 이완됨으로써 슬관절의 신전 시 후방 안정성을 유지한다^{4,8,9,12)}.

Harner 등¹⁰⁾은 사체 역학 실험을 통해 후방 십자 인대 제거군에서는 굴곡 및 신전 모두에서 후방 불안정성이 발생하였고, 후방 십자 인대 제거 후 전외측 다발만을 재건하면 굴곡 위에서는 어느 정도 안정성을 유지하지만 신전위에서는 후방 안정성을 얻지 못하였고, 전외측 및 후내측 다발을 모두 재건한 경우에는 굴곡에서 뿐만 아니라, 신전위에서도 견측과 거의 유사한 안정성을 유지한다고 하였다⁹⁾. Race와 Amiz¹⁸⁾의 연구에서도 후방 십자 인대의 대퇴 등장점을 찾기 위한 사체 역학 실험을 통해 후방 십자 인대 이중 다발 재건술은 슬관절의 신전위에서 뿐만 아니라 완전 굴곡위까지 전 운동구간에서 거의 정상에 가까운 후방 안정성을 유지한다고 Harner와

유사한 결과를 보고하였다. 본 연구에서도 이중 다발을 재건함으로써 2예를 제외한 9예에서 슬관절 90도 굴곡 상태에서 견측 대비 5 mm 미만의 후방 전위를 얻었으며, 신전 상태(10도 굴곡)에서도 견측 대비 4 mm 미만의 후방 전위를 기록함으로써 굴곡 및 신전 모두에서 비교적 양호한 후방 안정성을 얻을 수 있었다.

여러 저자들이 후방 불안정성과 후외측 회전 불안정성이 동시에 있는 경우는 후방 십자 인대 재건술만 시행하고 후외측 불안정성을 방지하면 다시 후방 불안정성이 추후 재발하기 때문에 후외측 구조물의 중요성을 인식하고 후외측 회전 불안정성에 대한 근본적인 치료가 동반되어야 한다고 하였다^{5,10,19)}.

본 예에서도 후외측 회전 불안정성이 있는 4예 중, 급성 파열이 있었던 1예는 후방 십자 인대 재건시 동시에 후외측 인대 복원술을 시행하였고, 만성 불안정성이 있던 3예 중 그 정도가 심한 2예에서는 동종 반건양건을 사용하여 Fanelli와 Larson의 방법⁷⁾으로 슬와 비골 인대 재건술을 시행함으로써 후외측 불안정성을 해결하여 후방 불안정성의 재발을 막고자 하였다.

본 연구의 한계점으로 대조군이 없고 증례의 숫자가 적으며, 그 원인이 다양하고 급성과 만성에 대한 구별을 따로 하지 않았으며, 동반 병변에 대한 치료가 다양하여 객관적 비교를 하지 못한 문제점이 있다. 따라서 추후 이에 대한 전향적 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결 론

아킬레스 동종 이식건을 사용하여 경골 내재술식으로 시행한 이중 다발 후방 십자 인대 재건술은 이식골편을 경골에 견고하게 고정 시킬 수 있고, 경골 터널에서의 급격한 경사각으로 인한 이식건의 마모를 피할 수 있으며, 슬관절 신전위에서 뿐만 아니라 굴곡위에서도 후방 안정성을 유지 할 수 있으므로 슬관절 후방 십자 인대의 급성 파열 및 만성 후방 불안정성을 포함한 후방 십자 인대 재건술 후 재발된 후방 불안정성에서도 유용하게 사용할 수 있는 방법으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) **Berg EE:** Posterior cruciate ligament tibial inlay reconstruction. *Arthroscopy*, 11: 69-76, 1995.
- 2) **Burks RT and Schaffer JJ:** A simplified approach to the tibial attachment of the posterior cruciate ligament. *Clin Orthop*, 254: 216-219, 1990.
- 3) **Clancy WG Jr.:** Repair and reconstruction of the posterior cruciate ligament. In: Chapman MW ed. *Operative orthopaedics*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Co., 1651-1665, 1988.
- 4) **Clancy WG Jr, Bisson LJ:** Double tunnel technique for reconstruction of the posterior cruciate ligament. *Oper*

- Tech Sports Med*, 7: 110-117, 1999.
- 5) **Clancy WG Jr., Shepard MF and Cain EL Jr.:** Posterior lateral corner reconstruction. *Am J Orthop*, 32: 171-176, 2003.
 - 6) **Clancy WG, Jr., Shelbourne KD, Zoellner GB, Keene JS, Reider B and Rosenberg TD:** Treatment of knee joint instability secondary to rupture of the posterior cruciate ligament. Report of a new procedure. *J Bone Joint Surg.* 65-A: 310-322, 1983.
 - 7) **Fanelli GC and Larson RV:** Practical management of posterolateral instability of the knee. *Arthroscopy*, 18: 1-8, 2002.
 - 8) **Girgis FG, Marshall JL and Al Monajem ARS.:** The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. *Clin Orthop*, 106: 216-231, 1975.
 - 9) **Harner CD, Jansushek MA, Kanamori A, Yagi M, Vogrin TM and Woo SL:** Biomechanical analysis of a double bundle posterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sport Med*, 28:144-151, 2000.
 - 10) **Harner CD, Vogrin TM, Hoher J, Ma CB and Woo SL:** Biochemical analysis of a posterior cruciate ligament reconstruction. Deficiency of the posterolateral structure as a cause of graft failure. *Am J Sports Med*, 28: 32-39, 2000.
 - 11) **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: 1878-1883, 2004.
 - 12) **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.
 - 13) **Jung YB, Tae SK, Yum JK and Koo BH:** The result of posterior cruciate ligament reconstruction: Transtibial two tunnel technique vs. modified tibial inlay technique. *J Korean knee Soc*, 2: 135-140, 1998.
 - 14) **Jung YB, Tae SK, Jin WJ, Koo BH, Lee JS, Kim TH:** Reconstruction of the posterior cruciate ligament by the modified tibial inlay methods.36-6.) *J Korean Orthop Assoc* 36: 549-554, 2001.
 - 15) **Jung YB, Tae SK, Yum JK and Park KH:** Retention of chronic posterior cruciate ligament injury -two cases report-. *J Korean Knee Soc*, 11: 226-230, 1999.
 - 16) **Lee DC, Sohn OJ, Jang WH and Bae SK:** Evaluation of posterior cruciate ligament reconstruction using the femoral double tunnel and tibial inlay techniques. *J Korea Orthop Assoc*, 41: 658-664, 2006.
 - 17) **Noyes FR and Baberwestin SD:** Treatment of complex injuries involving the posterior cruciate and posterolateral ligaments of the knee. *Am J Knee Surg*, 9: 200-214, 1996.
 - 18) **Race A and Amiz AA:** PCL reconstruction. In vitro biochemical comparison of isometric versus single and double-bundled anatomic grafts. *J Bone Joint Surg*, 80-B: 173-179, 1998.
 - 19) **Wang CJ, Chen HS, Huang TW and Yuan LJ:** Outcome of surgical reconstruction for posterior cruciate and posterolateral instability of the knee. *Injury*, 33: 815-821, 2002.

초 록

목적: 아킬레스 동종 이식건을 사용하여 경골 내재술식으로 시행한 이중 다발 후방 십자 인대 재건술을 소개하고, 이 방법으로 수술하여 2년 이상 추시 관찰한 11예의 임상 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 슬관절 만성 후방 불안정성과 급성 후방 십자 인대 파열이 있는 11예에서 후방 십자 인대 재건술을 시행하였고, 임상적 분석 방법으로는 IKDC (International Knee Documentation Committee) 평가법을 사용하였으며, 후방 전위 방사선 소견 및 KT-1000TM arthrometer를 이용한 전위 검사법을 이용하여 평가 하였다.

결과: 90도 굴곡위 후방 전위 방사선 사진 및 10도 굴곡위 KT-1000TM arthrometer 에서의 결과는 술 전 평균 각각 13.4 mm, 11.4 mm에서 술 후 평균 각각 4.4 mm, 3.9 mm로 호전되었다. 또한 IKDC 평가법에서는 9예에서 만족할 만한 결과를 얻었다. 1예에서 굴곡 시 경미한 관절 강직이 발생하였고, 나머지 1예에서 후방 불안정성이 충분히 교정되지 못하였다. 동종 이식건으로 인한 합병증은 없었다.

결론: 아킬레스 동종 이식건을 사용하여 경골 내재술식으로 시행한 이중 다발 후방 십자 인대 재건술은 급격한 경골 터널로 인해 발생할 수 있는 이식건의 마모를 피할 수 있고, 슬관절 굴곡위 뿐만 아니라 신전위에서도 후방 안정성을 유지할 수 있으므로 슬관절의 후방 십자 인대의 급성 파열 및 후방 십자 인대 재건술 후 재발된 불안정성을 포함한 만성 후방 불안정성에서 유용하게 사용할 수 있는 방법이다.

색인 단어: 후방 십자 인대, 경골 내재술식, 이중 다발 재건술, 아킬레스 동종 이식건