

10시 혹은 2시 방향의 경경골 대퇴 터널을 이용한 전방 십자 인대 재건술 - 수술 후기 -

울산대학교 의과대학 울산대학교병원 정형외과학교실

조성도 · 고상훈 · 박문수 · 정광환 · 차재룡 · 곽창열 · 김상우

ACL Reconstruction using Transtibial Femoral Tunnel at 10 or 2 O'clock Position - Technical Note -

Sung-Do Cho, M.D., Sang-Hun Ko, M.D., Mun-Soo Park, M.D., Kwang-Hwan Jung M.D.,
Jae-Ryong Cha, M.D., Chang-Youl Gwak, M.D., Sang-Woo Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Ulsan University Hospital,
University of Ulsan College of Medicine, Ulsan, Korea

Purpose: Conventional transtibial approach for the anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction tended to place the femoral tunnel in too vertical position (11 or 1 o'clock), which could provide the postoperative anteroposterior (AP) stability but not provided the rotational stability. Therefore we present a surgical technique to make the transtibial femoral tunnel at 10 or 2 o'clock position.

Surgical approach: To make a transtibial femoral tunnel at the 10 or 2 o'clock position, the direction and position of the tibial drill guide was important. We set the tibial drill guide at 40~45 degrees and the intraarticular guide tip was 1 mm anterior and medial to the conventional site. The starting point for the guide pin on the proximal tibia was proximal to the pes anserinus and anterior to the medial collateral ligament. The tibial tunnel was initially drilled 1 mm less than the diameter of the graft. Then femoral offset guide could be easily placed at 10 or 2 o'clock position through the tibial tunnel. The tibial tunnel and the femoral tunnel of 30 mm in length were made with the reamer that was same size with the graft.

Conclusion: We report a surgical technique to create a transtibial femoral tunnel at 10 or 2 o'clock position in ACL reconstruction to provide the rotational stability as well as the AP stability.

KEY WORDS: ACL, Reconstruction, Transtibial femoral tunnel, 10 or 2 o'clock position,

서 론

전방 십자 인대 재건술시 정확한 대퇴 터널 위치 선정의 중요성은 많이 강조 되어왔는데 최근 기존의 대퇴 터널은 11시 혹은 1시 방향으로 수직에 가까워 술 후 전후방 안정성은 있으나 회전력에 대한 안정성을 제공하지 못한다는 문제가 제기되어 전후방 안정성 뿐만이 아니라 회전력에 대한

안정성을 제공하기 위하여 대퇴 터널의 위치를 10시 혹은 2시 방향으로 하는 것이 좋다고 제시되고 있다³⁻⁷⁾. 기존의 경경골 접근법의 경우 유도 강선이 수직으로 향하려는 경향이 있어 10시 혹은 2시 방향에 대퇴 터널을 만들기 어려운 점이 있었다. 이에 저자들은 10시 혹은 2시 방향으로 경경골 대퇴 터널을 천공하는 수술 수기를 제시하고자 한다.

수술 술기

1. 이식건의 준비

이식물(자가 슬리건 또는 동종 경골건 등의 연부조직 이식물)은 두 겹으로 접은 후 통과 가능한 최소 크기를 정하였다.

* Address correspondence and reprint requests to
Sung Do Cho, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Ulsan University
Hospital, University of Ulsan College of Medicine
290-3 Chonha-Dong, Dong-Ku, Ulsan 682-714 Korea
Tel: 82-52-250-7129, Fax: 82-52-235-2823
E-mail: sdcho@uuh.ulsan.kr

이식건을 #2-ethibond 비흡수성 봉합사를 이용하여 whipstitch 하여 고정력에 도움을 줄 수 있게 하였다(Fig. 1).

2. 경골 터널 만들기

먼저 표준 전외측 및 전내측 도달법을 통하여 기본적인 관절경 검사를 시행하여 슬관절 내의 이상 소견을 모두 확인하였다. 전방 십자 인대 파열의 소견을 확인하고 전방 십자 인대 경골 부착부의 stump를 완전히 제거하지 않고 남겨두고 최소한의 절흔 성형술을 시행하였다. 경골 drill guide의 각도를 40~45도로 하고 관절내 guide tip을 고식적인 위치보다 1 mm씩 전방 및 내측으로 이동하였다. 경골에서 유도 강선의 시작점은 거위발 건의 근위부, 내측 측부 인대의 내측부로 하였으며 경골의 장축과 유도 강선의 각은 30~40도로 하여 경골 offset guide가 10시 또는 2시의 대퇴 터널 방향으로 쉽게 향하도록 하였다(Fig. 2). 단일 절개술(Single incision technique)을 이용하여 경

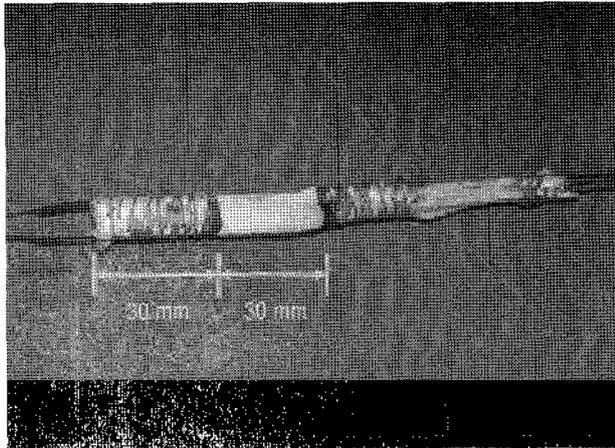


Fig. 1. The preparation of the graft. Whipstitch was done except the intra-articular portion of the graft.

골 유도 강선이 기존의 외측 반월상 연골 전각의 내연 연장선과 내측 경골 용기의 바로 외측 보다 약 1 mm씩 전방 및 내측의 만나는 곳을 통과하도록 삽입하였다(Fig. 3). 유도 강선을 따라 원래 만들고자 하는 터널 크기보다 1 mm 작은 확공기를 사용하여 경골 터널을 완성하였다.

3. 대퇴 터널 만들기

위와 같은 방법으로 경골 터널을 만들었을 때 슬관절을 70~80도로 굴곡하고 경골 터널을 통해 offset guide를 우측 슬관절의 경우 over-the-top의 10시(좌측은 2시) 방향에 쉽게 위치시킬 수 있었으며 유도 강선을 삽입한 뒤 핀을 따라 준비된 이식물의 지름과 같은 크기의 확공기를 이용하여 경골 터널을 확공하고 계속 진행시켜 대퇴 터널(30 mm)을 완성하였다.

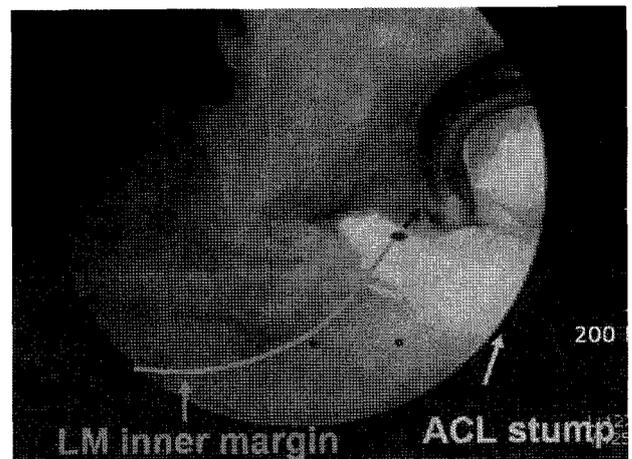


Fig. 3. The intraarticular guide tip was inserted to about 1mm anterior and medial to the conventional site, that was inner margin of the lateral meniscus anterior horn and just lateral side of the medial tibial tuberosity.

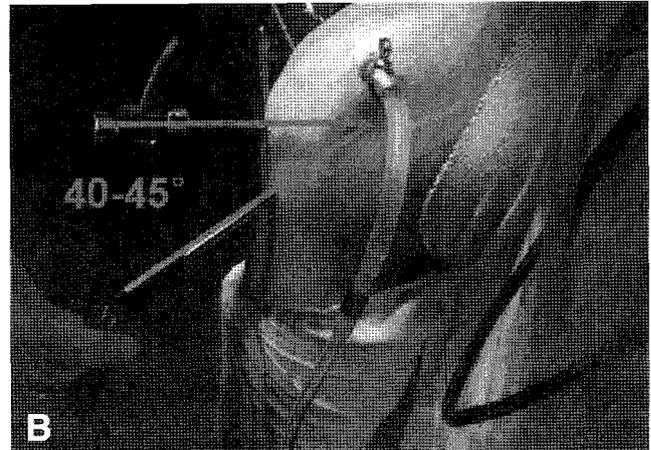
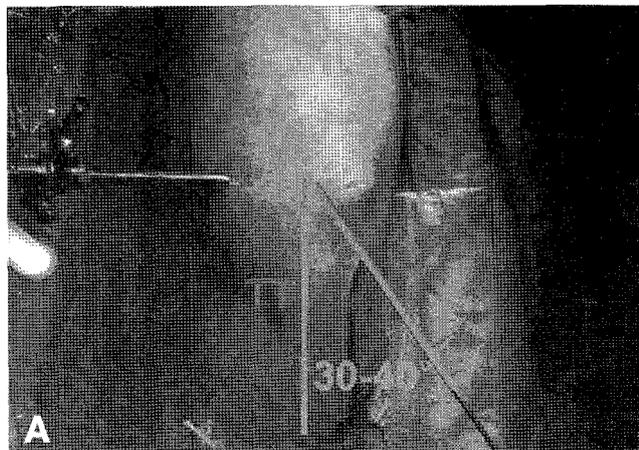


Fig. 2. We set the tibial drill guide at 30~40 degrees in horizontal plane (A) and at 40~45 degrees in sagittal plane (B). The starting point for the guide pin on the proximal tibia was proximal to the pes anserinus and anterior to the medial collateral ligament.

4. 이식건의 고정

고찰

이식건을 경골 터널을 통하여 대퇴 터널로 통과시키고 대퇴부의 고정은 RIGIDfix (Mitek, USA) 흡수성 황고정판을 사용하였고 경골부의 고정은 슬관절을 신전시킨 상태에서 이식물과 과간 절흔 사이에 충돌이 없음을 확인 후 screw와 spiked washer로 고정한 후 경골 터널의 지름과 같은 크기의 흡수성 간섭나사로 이중 고정하였다

고식적인 전방 십자 인대 재건술에는 1시 또는 11시 방향의 대퇴 터널이 선호되었는데 이는 주로 전대측 다발을 재건하는 것으로 경골의 전방 이동을 효과적으로 막아 주지만 내회전 및 외반의 복합 회전 부하에는 효과적인 안전성을 제공하지 못한다는 문제가 제시되었으며^{4,6)} Woo 등⁷⁾은 이를 극복하기 위해 대퇴 터널을 쉼터 외측인 2시 또는 10시 방향으로 위치 시키거나 이중다발 재건술등 좀 더 해부학적인 재건술이 필요할 것이라고 하였다. 저자들도 고식적인 방법의

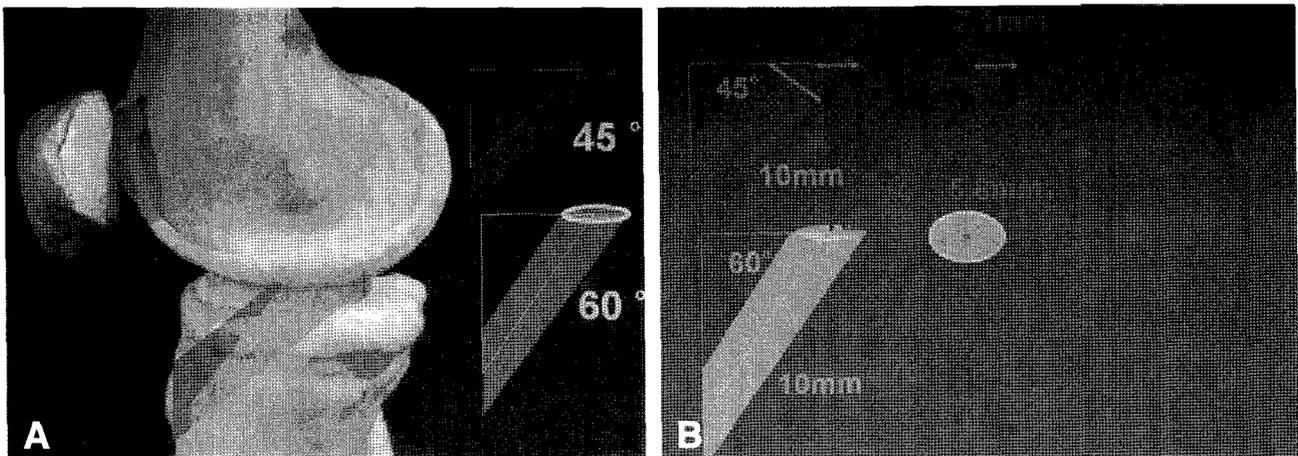


Fig. 4. The comparison of the new tibial tunnel with the conventional one (A). The intra-articular tibial hole of the 45 degrees tibial tunnel is more elliptical than that of the 60 degrees tibial tunnel (B).

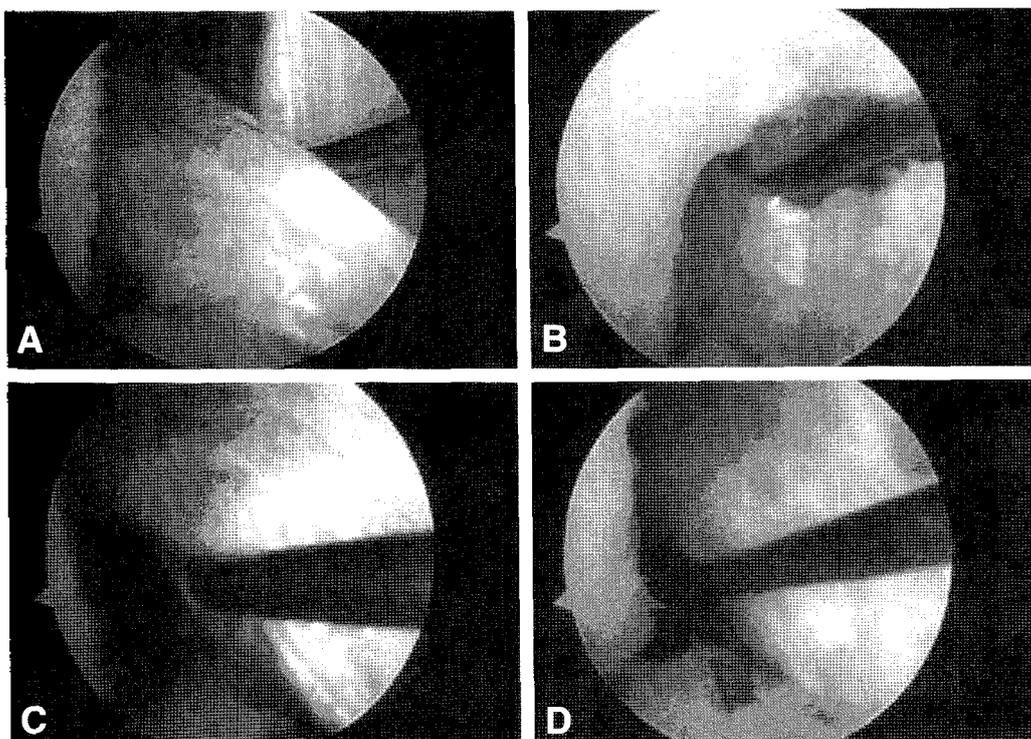


Fig 5. AM bundle was relatively taut in both flexion (A) and extension (B). PL bundle was lax in flexion (C) and taut in extension (D).

전방 십자 인대 재건술 후 간혹 pivot shift가 남아있어 증상을 호소하는 환자를 경험하게 되어 2시 또는 10시 방향의 대퇴 터널을 이용한 재건술을 시행하게 되었다. 경경골 도달법의 경우 2시 또는 10시의 방향에 대퇴 터널을 위치 시키기 위해서는 경골 터널의 위치 및 방향이 매우 중요 하였다. 경골 터널의 시작점은 거위발(Pes Anserinus)의 상연에서 약 1 cm 상부와 내측 측부 인대 전방부위이며 이곳에 경골 drill guide가 위치하게 하고 각도를 약 40 또는 45도로 기존보다 더 수평으로 하였다. 이런 경우 60도로 하는 것보다 경골 터널 입구 타원형의 지름이 더 길어지게 되어 기존의 경골 drill guide의 위치로 천공하면 터널의 후연이 너무 뒤쪽으로 가게 되는 경향이 있었다(Fig. 4). 따라서 저자들은 대퇴 터널을 2시 혹은 10시 방향에 위치시키고 경골 터널이 너무 뒤쪽으로 위치하지 않게 하고 보다 더 isometric fixation이 이루어 지게 하기 위해서 관절 내 경골 터널 guide의 위치는 기존의 외측 반월상 연골의 내연 연장선과 내측 경골 용기의 바로 외측보다 약 1 mm 정도씩 전방 및 내측으로 유도 강선이 통과 하도록 하였다. 이렇게 하면 기존의 경경골 접근법과는 달리 유도 강선이 수직으로 향하지 않으므로 2시 혹은 10 방향으로 대퇴 터널을 쉽게 만들 수 있었다. 이 방법의 재건술에는 경골 터널의 길이가 고식적인 방법보다 짧으므로 슬개골-건-골 이식물의 경우 graft-tunnel mismatch를 유발할 수 있으므로 자가 슬릭건 또는 동종 경골건 등의 연부조직 이식물을 사용 할 때 유용한 방법으로 생각되었다.

전후방 및 회전력에 대한 해부학적 기능에 가까운 결과를 얻기 위해 여러 방법의 이중 다발 재건술을 통한 전방 십자 인대 재건술들이 시도 되고 있으나^{2,9)} 술기의 어려움과 그 결과에 대해 여러 이견들이 있었다. 저자들의 방법으로 전방 십자 인대 재건술을 시행 하였을 경우 전내측 다발은 슬관절의 굴곡 및 신전 시에는 지속적으로 긴장되며 후외측 다발은 슬관절의 굴곡 시 이완되고 신전 시에는 긴장되어 이중 다발을 이용한 술식과 유사한 효과를 얻을 수 있으면서(Fig. 5) 술기가 간단하여 수술 시간의 단축이 가능한 이점이 있는 것으로 생각되었다¹⁾. 술 후 회전 안정성을 확인하기 위해 실시한 pivot shift 검사상 좋은 결과가 있었으며 앞으로 이 수술법을 통해 전방 십자 인대 재건술을 시행한 환자들의 지속적인 추시 및 결과 관찰이 필요할 것으로 생각된다.

결 론

전방 십자 인대 재건술시 전후방 안정성뿐만 아니라 회전

력에 대한 안정성을 제공하기 위하여 경골 터널을 통하여 10시 혹은 2시 방향에 대퇴 터널을 천공하는 수술 수기를 소개하였다.

REFERENCES

- 1) David NM and Chang HC: Single femoral socket double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction using tibialis anterior tendon: Description of a new technique. *Arthroscopy*, 21:1273.e1-1273e8.
- 2) Hara K, Kubo T, Suginozita T, Shimizu C and Hirasawa Y: Reconstruction of the anterior cruciate ligament using a double bundle. *Arthroscopy*, 16:860-864, 2000.
- 3) John CL, Fukuda Y, Tsuda E, Richard JS, Fu FH, Woo SL-Y: Kneec stability and graft function following anterior cruciate ligament reconstruction: Comparison between 11 o'clock and 10 o'clock femoral tunnel placement. *Arthroscopy*, 19:297-304, 2003.
- 4) Kanamori A, Woo SL-Y, Ma CB, et al: The forces in the anterior cruciate ligament and knee kinematics during a simulated pivot shift test: A human cadaveric study using robotic technology. *Arthroscopy*, 16:633-639, 2000.
- 5) Scopp JM, Jasper LD and Moorman CT: Coronal plane obliquity of the femoral tunnel in anterior cruciate ligament reconstruction. A new concept. Presented at the meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, San Francisco, 2001.
- 6) Steadman J and Mair S: Anterior cruciate ligament reconstruction with bone-patellar tendon-bone autograft two-incision technique. *Oper Tech Orthop*, 9:273-280, 1999.
- 7) Woo SL-Y, Kanamori A, Zeminski J, Yagi M, Papageorgiou C and Fu FH: The effectiveness of reconstruction of the anterior cruciate ligament with hamstrings and patellar tendon. *J Bone Joint Surg Am*, 84:907-914, 2002.
- 8) Yagi M, Wong EK, Kanamori A, Debski RE, Fu FH and Woo SL-Y: The biomechanical analysis of anatomical ACL reconstruction. *Am J Sports Med*, 30:660-666, 2002.
- 9) Yasuda K, Kondo E, Ichiyama H, Kitamura N, Tanabe Y, Tohyama H and Minami A: Anatomic reconstruction of the anteromedial and posterolateral bundles of the anterior cruciate ligament using hamstring tendon grafts. *Arthroscopy*, 20:1015-1025, 2004.

초 목

목적: 기존의 경경골 대퇴 터널 천공 방법은 11시 혹은 1시 방향으로 수직에 가까워 술 후 전후방 안정성은 있으나 회전력에 대한 안정성을 제공하지 못한다는 문제가 제기되어 저자들은 10시 혹은 2시 방향으로 경경골 대퇴 터널을 천공하는 수술 수기를 소개하고자 한다.

수술 술기: 10시 또는 2시 방향의 경경골 대퇴터널을 만들기 위해서는 경골 drill guide의 위치와 방향이 중요하다. 저자들은 경골 drill guide의 각도를 40~45도로 하고 관절내 guide tip을 고식적인 위치보다 1 mm씩 전방 및 내측으로 이동하였다. 경골에서 유도 강선의 시작점은 거위발 건의 근위부, 내측 측부 인대의 내측부로 하였으며 경골의 장축과 유도 강선의 각은 30~40도로 하여 경골 offset guide가 10시 또는 2시의 대퇴 터널 방향으로 쉽게 향하도록 하였다. 경골 터널은 먼저 이식건의 두께보다 1 mm 작은 확공기를 이용하여 만들고 다시 이식물과 같은 크기의 확공기를 이용하여 30 mm 깊이의 대퇴 터널과 경골 터널을 완성하였다.

결론: 전방 십자 인대 재건술시 전후방 안정성뿐만 아니라 회전력에 대한 안정성을 제공하기 위하여 경골 터널을 통하여 10시 혹은 2시 방향에 대퇴 터널을 천공하는 수술 수기를 소개하였다.

색인단어: 전방 십자 인대, 재건술, 경경골 대퇴터널, 10시 혹은 2시 방향