

슬괵건을 이용한 전방십자인대 재건술의 임상적 결과

송은규 · 이근배 · 신상규 · 김현중

전남대학교의과대학정형외과학교실

목적: 슬괵건과 대퇴부의고정을 위해새로이 고안된 Ligament Anchor (LA) 나사를 이용한 전방십자인대재건술후 임상결과에평가하고자하였다.

대상및방법: 슬괵건4가닥과LA 나사를이용하여전방십자인대재건술후최소2년이상추시가능하였던 58예를대상으로 하였다. 이식건의 고정으로 대퇴골측은 LAN아사를, 경골측은 생흡수성 간섭나사를 이용하였다. 평균 추시기간은 28개월이었다. 임상적 결과로는 Lachmann 검사와 Lysholm 점수를 이용하였으며 방사선학적 결과로는 Telos® 기기(Telos stress device; Austin & Associates, Inc., Polston, US)를 이용한 전방 전위 방사선 사진을 촬영하여 건측과의 전방이완도 차이와 골터널확대정도를평가하였다.

결과: Lysholm 점수는술전평균 60점에서술후평균 94.0점으로호전되었으며, 술전Lachmann 검사상 16예에서경도의 양성, 24예에서 중등도, 18예에서 고도의 양성 소견을 보였으며, 술 후 Lachmann 검사상 50예는 음성이었으며, 8예에서만 경도의 양성소견을 보였다. Telos® 기기를 이용한 전방전위 검사상 건측과의 차이는 술 전 평균 12.9 mm에서 최종 추시상 3.1 mm로호전되었다($p<0.05$). 대퇴터널은전후방방사선사진상술직후10.6 mm에서최종추시상12.7 mm(21.1%)로 확장되었으며, 측면방사선사진상술후10.7 mm에서최종추시상12.4 mm(16.5%)로확장되었다($p<0.05$). 경골터널은전후방방사선사진상술후9.8 mm에서최종추시상11.8 mm(20.7%)로확장되었으며측면방사선사진상술후9.9 mm에서 최종추시상11.7 mm(18.9%)로확장되었다($p<0.05$).

결론: 슬괵건과 LAN아사를이용한전방십자인대재건술은임상성적이우수하며, 슬관절전방동통이나골터널확장등의합병증이적어슬관절의전방안정성을회복하는대중은어식물및내고정물이라생각된다.

색인단어: 슬괵건, 전방십자인대재건술, 임상결과

서 론

전방십자인대 재건술에 있어서 골-슬개건-골 (bone-patellar tendon-bone)과 슬괵건(Hamstring tendon)이 자가 이식건으로써 여러 가지 장점이 있기 때문에 많이 사용되고 있다^{19,22)}.

슬괵건중 반건양건(semi-tendinosus)과 박건(gracilis)의 사용은 Macey¹⁹⁾ 이래로 많은 방법이 개발되었으며, 반건양건의 강도(strength)는 슬개건보다는 약하나 강성(stiffness)은 슬개건에 비해 정상 전방십자인대와 더 비슷하다는 장점이 있을 뿐 아니라, 작은 직경의 여러 가닥은 한 개의 큰 직경의 건보다 표면적이 넓기 때문에 이식 후 혈관 재형성이 빠르고, 신

전건의 손상이 없으며, 슬개-대퇴 관절의 동통이 없고, 공여 조직에 의한 기능 손상이 적다는 장점도 있다²²⁾. 그러나 슬괵건 이식술은 대퇴골에의 고정이 어렵다고 알려져 있다¹⁰⁾.

슬괵건을 고정하는 방법에는 Endobutton[®]을 이용한 고정법, 교차강선의 고정법의 일종인 Semi-fix[®]를 이용한 고정법, 이식건을 금속이나 생체분해성 간섭나사로 고정하는 방법, Mitek을 이용하는 방법, Ligament Anchor (LA) 나사로 고정하는 방법 등이 있다.

저자들은 슬괵건과 LAN아사를 이용한 전방십자인대 재건술 후 임상결과에 대해 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법

1997년 11월부터 1999년 3월까지 전방십자인대 재건술을 받은 112명의 환자 중 슬괵건과 LAN아사를 이용하였던 58예를 대상으로 하였다. 남자 43예, 여자 15예였고 평균연령은 33.6세(18~57세)였다. 동반손상은 반월상 연골 손상이 35예로 가장 많았고, 내측측부 인대 손상이 5예, 내측과 외측 측부인대가 같이 손상된 경우가 2예 있었으며, 후방 십자인대

통신저자: 송은규

광주광역시동구학8동

전남대학교의과대학정형외과학교실

TEL: 062)220-6336 · FAX: 062)225-7794

E-mail: eksong@chonnam.ac.kr

손상, 후외측방 손상, 골반골절이 각각 1예 동반되었다. 모든 환자에서 슬피건을 4가닥으로 이용하였으며, 대퇴측 고정은 LA 나사(Solgo, PyeungTaek, Korea)로, 경골측 고정은 생체흡수형 간섭나사만을 이용하여 고정하였다(Fig. 1). 평균 추시 기간은 28개월(25~42개월)이었다.

술전과 술후의 Lysholm 점수, Lachmann 검사, Telos® (Telos stress device; Austin & Associates, Inc., Polston, US) 스트레스 부하 방사선 검사, 방사선 사진상의 대퇴골 터널의 확장정도를 SPSS 프로그램을 이용하여 통계적으로 비교 분석하였다. 골터널 확장 정도를 측정하기 위해

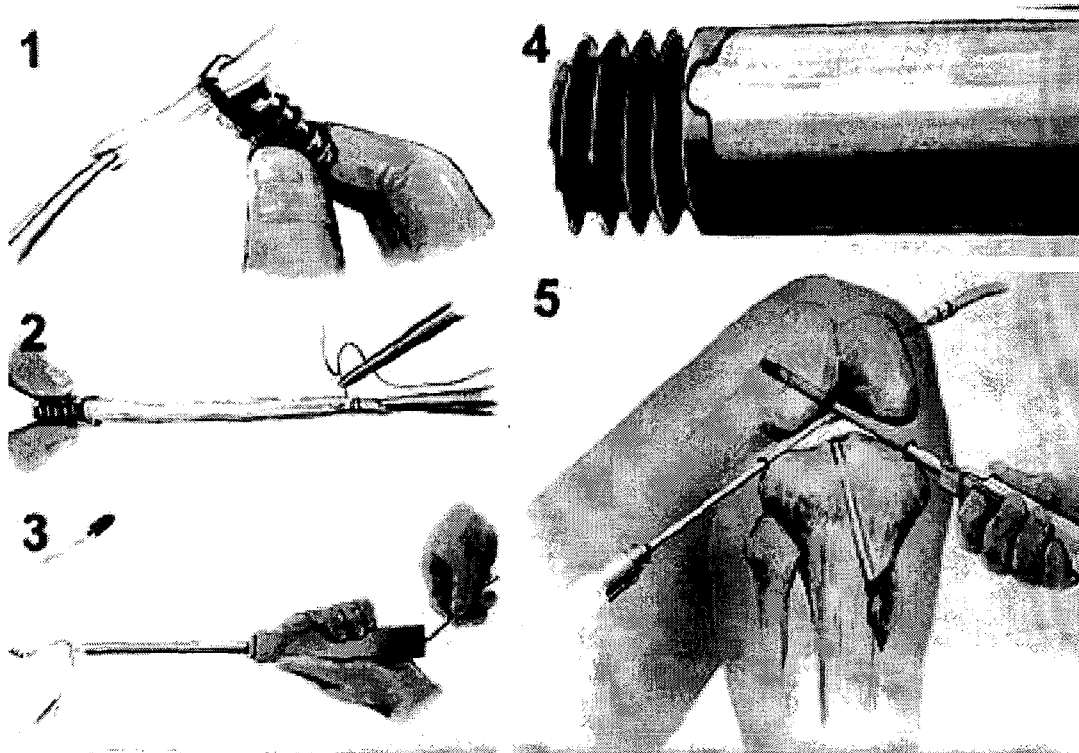


Fig. 1. The surgical techniques of ACL reconstruction using Ligament Anchor (LA) screw. The prepared tendons were passed through the eyelet of the LA screw (1), and folded into four strands (2). LA screw driver was set (3,4). Femoral tunnel was reamed with 7 mm drill bit through the entire length of tunnel and re-reamed with 10 mm drill bit about 13mm deep from the femoral cortex. The LA screw was tightly driven to femoral cortex through the femoral tunnel (5).

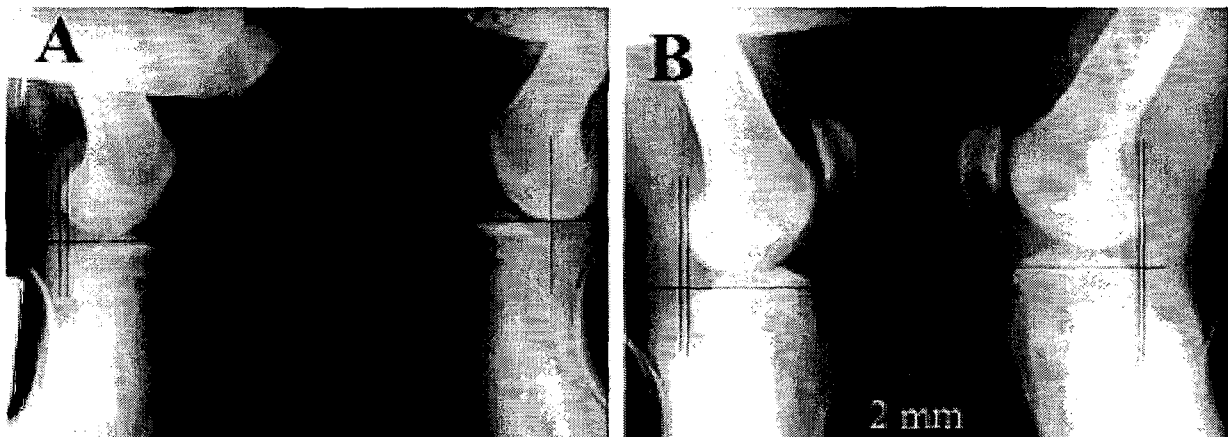


Fig. 2. Side to side difference in instrumented anterior laxity test was improved from 11mm before operation (A) to 2 mm at follow up (B).

전후방 및 측면 방사선 사진상 경화성 가장자리의 가장 넓은 부위를 골터널과 수직인 부분에서 측정하고, 실제 LA 나사의 두께를 이용하였다(실제 터널 크기=계측된 터널 크기×<실제 LA나사 두께/계측된 LA나사 두께>).

결 과

1. 임상결과

Lysholm 점수는 술전 최소 38점, 최대 80점으로 평균 60점이었으며 술후 최종 추시상 최소 77점, 최대 100점으로 평균 94점으로 호전되었다.

이학적 검사상 전예에서 술후 추시검사에서 파행이 없었고 계단을 오르내리는데 어려움이 없었으며 보조기구없이 보행이 가능하였고 giving way 등의 슬관절에 불안감을 호소하는 예도 없었다. 운동범위 또한 전예에서 정상으로 회복되었다. Lachmann 검사도 술전 Grade I 16예, Grade II 24예, Grade III 18예에서 최종 추시상 Grade 0 50예, Grade I 8예로 호전되었다.

2. Telos® 스트레스 부하검사

Telos® 기기를 이용한 전방 전위 스트레스 방사선 검사상 정상 슬관절과의 차이가 20 lb에서 술전 5 mm에서 25 mm의 범위로 평균 12.9 mm였던 것이 최종추시상 1 mm에서 8 mm 범위로 평균 3.1 mm로 감소하여 전방 전위 안정성이 회복되었으며 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$) (Fig. 2).

3. 골터널의 확장

대퇴터널은 전후면 방사선 사진상 술후 평균 10.6(10~13) mm에서 최종 추시상 12.7(10~18) mm로 약 21.1%의 확장을 보였으며($p < 0.05$), 측면 사진상 술후 평균 10.7(10~13) mm에서 최종 추시상 12.4(10~16) mm로 약 16.5%의 확장을 보였다($P < 0.05$).

경골측 터널은 전후면 방사선 사진상 술후 평균 9.8(8~12) mm에서 최종 추시상 11.8(8~17) mm로 약 20.7%의 확장을 보였고($p < 0.05$), 측면 사진상 술후 평균 9.9(8~11) mm에서 최종 추시상 11.7(10~16) mm로 약 18.9%의 확장을 보였다($p < 0.05$).

4. 합병증

최종 추시상 17예에서 슬관절 운동시 연발음이 관찰되었으며, 대퇴 사두근 위축(>3 cm)이 6예, 나사의 대퇴 외측 피질골 판통이 5예, 복재신경 이상감각이 2예 있었으나 임상적

으로 문제된 경우는 없었다.

고 찰

전방십자인대가 슬관절에서 경골의 전방전위를 방지할 뿐만 아니라 슬관절의 정상운동에 관여하는 중요한 해부학적 구조물이며 이 전방십자인대의 손상을 방지할 경우 비정상적인 슬관절 운동을 일으켜 퇴행성 관절염 등 심각한 기능적 장애를 초래한다고 보고되고 있다^{4,5,7,13,15,16,20,23}. 이러한 전방십자인대의 생역학에 대한 지식이 향상됨에 따라 어떻게 전방십자인대를 재건하여 슬관절을 안정화시킬 것인가에 대한 방법이 계속 개선되었으며 전방십자인대 재건술 후 좋은 결과를 얻기 위한 이상적인 이식건의 선택은 필수적이라 하겠다^{5,17,18}.

재건술에 사용되는 이식물로는 자가조직으로 골-슬개골-골(bone-patellar tendon-bone), 반건양근, 박건, 장경인대, 대퇴사두근-슬개골과 동종이식(allograft) 및 여러 가지 인공 합성인대 등이 있다^{3,8,10,12,17,24}.

전방십자인대 재건술시 반건양근과 박근 단독사용은 정상 십자인대 강도에 미치지 못하나 두 개의 건을 접어 4겹의 이식건을 사용할 경우 정상 십자인대의 230% 이상의 강도를 가지며 혈관의 재형성이 빠르고 슬개건을 사용하였을 때 비하여 신전건의 손상이 없으며 슬개대퇴 관절의 동통이 적고 이식건의 공여부의 기능손상이 적다는 장점이 있지만^{2,6,9}, 인대와 골과의 융합(incorporation)에 많은 시간이 걸리며 그 고정이 어려운 단점이 있어 널리 이용되지 못하였다^{2,11}.

이러한 문제를 해결하기 위하여 최근에는 Ligament Anchor (LA) screw, Semi-fix screw, interference screw 등이 개발되어 사용되어져 왔으며, 생체역학적 연구를 통해 LA screw의 초기 안정성은 최대인장강도 125±145N로 생체분해성 interference screw군(820.3±104.5N)이나 endobotton technique(68±54.2N)에 비하여 우수한 것으로 보고되고 있다²¹. 저자들은 대퇴골에는 LANAS를, 경골에는 생체 흡수성 간섭나사를 이용하여 이식건을 고정하였으며 추시상 이식건의 파열이나 피사 등의 합병증은 없었다.

슬픽건과 LA 나사를 이용한 전방십자인대 재건술을 시행한 환자 중 최소 2년 추시된 임상적 결과에서 Lysholm knee score가 술전 평균 60점에서 94점으로 호전되었으며, 전례에서 정상 관절운동을 보였고 안정성 면에서도 우수한 결과를 얻었으나 향후 보다 장기간 추시와 이식건과 골과의 재형성 그리고 다른 고정 방법을 사용한 재건술과의 비교 등이 이루어져 할 것으로 생각된다.

결 론

슬픽건과 LANAS를 이용한 전방십자인대 재건술은 임상 성

적이 우수하며, 슬관절 전방동통이나 골터널 확장 등의 합병증이 적어 슬관절의 전방 안정성을 회복하는데 좋은 이식물 및 내고정물이라 생각된다.

참고문헌

1. Ahn JH : Arthroscopic ACL reconstruction using BPTB autograft. *J of Korean Knee Society*, 7:117-125, 1995.
2. Callaway G, Nicholas S, Cavanaugh J, Cavo C, Wickiwick T and Warren R : Hamstring augmentation versus patellar tendon reconstruction of acute anterior cruciate ligament disruption: a randomized prospective study. *AAOS annual meeting. New Orleans. LA*, 1994.
3. Clancy WG : Intraarticular reconstruction of the anterior cruciate ligament by semitendinosus tenodesis. *Ortho Clin North Am*, 16:241-269, 1985.
4. Fetto JF and Marshall JL : The natural history and diagnosis of anterior cruciate insufficiency. *Clin Orthop*, 147:29-38, 1990.
5. Gerber C and Matter P : Biomechanical analysis of the knee after rupture of the anterior cruciate ligament and its primary repair: An instant-centre analysis of function. *J Bone Joint Surg*, 65-B:391-399, 1983.
6. Gomes JLE and Marczyk LRS : Anterior cruciate ligament reconstruction with a loop or double thickness of semitendinosus tendon. *Am J Sports Med*, 12:199-203, 1987.
7. Graf B : Biomechanics of the anterior cruciate ligament: In Jackson DW, *Repair*. St Louis CV Mosby:57-71, 1987.
8. Grewe SR and Paaulos LE : Prosthetic replacement of the anterior cruciate ligament with expanded polytetrafluoroethylene. *Instructional Course Lectures*, 40:213-217, 1991.
9. Kennedy JC, Roth JH, Mendenhall DVM et al : Intraarticular replacement in the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Am J Sports Med*, 1:1-8, 1980.
10. Lambert KL : Vascularized patellar tendon graft with rigid internal fixation for anterior cruciate ligament insufficiency. *Clin Orthop*, 172:85-89, 1983.
11. Larson RY and Ericson D : Complication in the use of hamstring tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Sport Med and Arthro Review* 5:83-90, 1997.
12. Lee EW, Ahn BW and Seo KJ : Reconstruction of anterior cruciate ligament with iliotibial band transfer. *J of Korean Orthop Surgery*, 22:117-121, 1987.
13. Lim HC, Shon WY, Lee EJ and Jang WS : The fate of untreated ACL insufficient knee joint. *J of Korean Orthop Surgery*, 29:348-354, 1994.
14. Macey J : New operative procedures for the repair of ruptured cruciate ligaments of the knee joint. *Surg Gynecol Obstet*, 69:108-109, 1989.
15. McDaniel WL Jr and Dameron TB Jr : Untreated ruptures of the anterior cruciate ligament. A follow-up study. *J Bone Joint Surg*, 62-A:696-705, 1980.
16. Noyes FR and McGinniss GH : Controversy about treatment of the knee with anterior cruciate laxity. *Clin Orthop*, 198:61-76, 1985.
17. Paulos LE, Butler DL, Noyes FR and Grood ES : Intra-articular cruciate reconstruction II: replacement with vascularized patellar tendon. *Clin Orthop*, 172:78-84, 1983.
18. Pender DA, Daniel DM, Wood P and Mishel D : An in vitro study of anterior cruciate ligament graft placement and isometry. *Am J Sports Med*, 16:238-243, 1988.
19. Rosenberg TD, Brown GC and Defner KT : Anterior cruciate ligament reconstruction with a quadrupled semitendinosus autograft. *Sports Med and Arthro Review*, 13:61-65, 1997.
20. Song EK : Anatomy and function of the anterior cruciate ligament. *J of Korean Knee Society*, 1:19, 1989.
21. Song EK, Lee KB and Lee M : Comparison of primary stability of different femoral fixation techniques in anterior cruciate ligament reconstruction. *J of Korean Orthop Assoc*, 29:1767-1771, 1994.
22. Song EK and Park DW : Endoscopic ACL reconstruction. *J of Korean Orthop Assoc*, 29:1767-1771, 1994.
23. Tamea CD and Henning CE : Pathomechanics of the pivot shift maneuver: An instant center analysis. *Am J Sports Med*, 9:31-37, 1981.
24. Zarins B and Rowe CR : Combined anterior cruciate ligament reconstruction using semitendinosus tendon and iliotibial tract. *J Bone Joint Surg*, 68-A:160-177, 1986.

= ABSTRACT =

Clinical Results of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Hamstring Tendon

Eun Kyoo Song, M.D., Keun Bae Lee, M.D.,
Sang Gyoo Shin, M.D., Hyun Jong Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chonnam University Hospital, Gwangju, Korea

Purpose : To evaluate the clinical results after anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction with hamstring tendon and Ligament Anchor (LA) screw, which is newly designed for fixation of graft into femur.

Materials and Methods : Fifty eight patients who were followed up at least more than 2 years after ACL reconstruction with four strands of Hamstring tendon and LA screw were included in this study. The graft was fixed with LA screw at femoral tunnel and with only bioabsorbable interference screw at tibial tunnel. The mean follow-up period was 28 months. The clinical results were evaluated by physical examination and Lysholm knee score. Widening of bony tunnel and anterior laxity difference compared with normal side by instrumented anterior laxity test with Telos[®] (Telos stress device; Austin & Associates, Inc., Polston, US) were evaluated.

Results : The Lysholm knee score improved from 60.0 points preoperatively to 94.0 points at last follow up. On the Lachman test, there were mild (+) instability in 16 cases, moderate (++) in 24, severe (+++) in 18 preoperatively. 50 cases were converted to negative and 8 to mild instability at postoperative follow up. On instrumented anterior laxity test with Telos[®], difference between normal and affected knee on 20 lb was 12.9 mm in average preoperatively, and was decreased to 3.1mm at last follow-up. The femoral tunnel was widened from 10.6 mm postoperatively to 12.7 mm (21.1%) at follow up on antero-posterior plane and from 10.7 mm to 12.4 mm (16.5%) on lateral plane. Tibial tunnels was also widened from 9.8mm to 11.8mm (20.7%) on antero-posterior plane and from 9.9 mm to 11.7 mm (18.9%) on lateral plane. Complications were: anterior knee crepitus in 17 case, quadriceps muscle atrophy(>3 cm) in 6, penetration of screw over the lateral femoral cortex in 5, saphenous nerve paresthesia in 2.

Conclusions : ACL reconstruction with hamstring tendon and LA screw was one of the choice of grafts and fixation devices in restoring knee stability and in improving clinical results with little complications such as excessive widening of bony tunnel and anterior knee pain

Key Words : ACL reconstruction, Hamstring tendon, Clinical results

Address reprint requests to **Eun Kyoo Song, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery Chonnam University Hospital

#8 Hak-dong, Gwangju, 501-757, Korea

TEL : 82-62-220-6336, FAX : 82-62-225-7794, E-mail : eksong@chonnam.ac.kr