

자가 슬립건을 이용한 관절경적 전방 십자 인대 재건술 - INTRAFIX system을 이용한 경골부 고정 후 부가적 고정의 효과 -

이화여자대학교 의과대학 목동병원 정형외과, 서울적십자병원 정형외과*

유재두 · 노권재 · 신상진 · 윤종석 · 여성구*

Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Autogenous Hamstring Graft - Effect of the Additional Fixation after Fixation of the Graft with Intrafix -

Jae-Doo Yoo, M.D., Kwon-Jae Roh, M.D., Sang-Jin Shin, M.D.,
Jong-Suk Yoon, M.D., Sung-Gu Yeo, M.D.*

Department of Orthopedic Surgery, Mokdong Hospital, Ewha University, Department of Orthopedic Surgery,
Seoul Red-Cross Hospital,* Seoul, Korea

Purpose: To compare the stability and clinical result after anterior cruciate ligament reconstructed knee after graft fixation using Intrafix in tibial tunnel with or without additional tibial post fixation.

Materials and Methods: We analyzed 37 cases which were treated with four-strand hamstring tendon autograft during the period from May 2002 to January 2003. The grafts were fixed with Rigidfix system (Mitek Product, Johnson and Johnson, USA) in femur tunnel and Intrafix system (Mitek Product, Johnson and Johnson, USA) in tibial tunnel. After tibial fixation, additional tibial post fixation was done, which was determined by the serial case number prospectively. Patients were followed for average of fourteen months(range, thirteen to twenty-five months) At the time of final follow-up, patients were evaluated in terms of Lachman test, pivot shift test, Lysholm scores, IKDC (International Knee Documentation Committee) assessment, side-to-side KT-1000 maximum-manual arthrometer differences.

Results: At last follow-up, Lysholm score was average 93.1(range: 65 to 98), IKDC assessment revealed that 26 cases had score of A, 10 cases had score of B and 1 case had score of C. The average maximum-manual KT-1000 arthrometer side-to-side difference was 2.5 mm(0~6 mm). There was one case in which the Lachman test was graded as 2+ and four cases in which the Lachman test was graded as 1+ and the remaining thirty-two cases were normal by Lachman test. One case had a 2+ pivot-shift, and 2 cases had a 1+ pivot-shift. The remaining 34 knees were normal on pivot-shift testing. The average maximum-manual KT-1000 arthrometer side-to-side difference was average 2.8 mm(0~6 mm) in Intrafix only group and average 2.2 mm(0~4 mm) in additional fixation group ($P>0.05$).

Conclusion: Without additional tibial fixation, the stability of the anterior cruciate reconstructed knee with hamstring graft which was fixed with Intrafix was restored.

KEY WORDS: Knee, Anterior cruciate ligament, Hamstring graft, Tibial fixation

서론

* Address correspondence and reprint requests to

Jae-Doo Yoo, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Ewha University
Mokdong Hospital, 911 Yangchun-gu Mokdong, Seoul, 158-710, Korea

Tel: 82-2-2650-6142, Fax: 82-2-2634-9941

E-mail: yjdos@ewha.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2004년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

자가 슬립건을 이용한 전방 십자 인대 재건술은 건 공여부의 통증이 적고, 슬관절 신전 기전을 보전하고, 미용상 장점에도 불구하고, 수술 후 적극적 재활 치료 시 건 고정부의 고정력에 관한 우려가 있었다¹⁾. Adam 등²⁾에 의하면, 생나사(bioscrew)로 고정한 슬립건은 슬개건을 사용

한 경우보다 수술 후 재활 고정에서 조기에 이식건과 고정 나사 사이에서 미끄러짐이 일어날 가능성이 있다고 하였다. 이러한 이식건 고정 부위에서 고정력의 약화는 슬관절의 불안정성을 유발하게 될 것이다.

전방 십자 인대 재건술 시 경골부 고정 방법은 여러가지가 소개 되었으며, 그 생역학적 실험의 결과는 일정하지 않다¹⁶⁾. Magen 등⁹⁾에 의하면 tandem washers와 WasherLoc (Arthrotek, Inc., Warsaw, Indiana)으로 인간의 인대와 골을 고정 후 반복 하중 부하 검사(cyclic-load test)를 하였을 때 타이타늄 간섭 나사보다 건과 나사 사이의 미끄러짐이 적었다고 하였다. Kouza 등⁸⁾이 WasherLoc (Vicryl suture, Ethicon, Somerville, New Jersey), tandem spiked washer (Acufex, Mansfield, Massachusetts), Intrafix (Innovasive Devices Inc.), BioScrew (Linvatec Inc., Largo, Florida), SoftSilk interference screw (Acufex Microsurgical, Inc.), SmartScrew ACL (Bionx Implants Inc., Blue Bell, Pennsylvania) 등 6개의 이식건의 전방십자인대 고정 방법을 비교한 결과에서 Intrafix는 반복 하중 검사에서 충분한 고정력을 유지하였다고 보고하였다.

저자들은 Intrafix를 이용한 고정만을 한 경우와 Intrafix 고정 후 경골 쪽에 경골 나사못 및 와셔로 경골 터널 외부로 나온 이식건을 부가적 고정 한 경우 사이에 임상적 결과의 차이를 분석 하고자 하였다.

연구 대상 및 방법

연구 대상

2002년 5월부터 2002년 5월부터 2003년 1월까지 자



Fig. 1. Healing of reconstructed anterior cruciate ligament graft was seen at the second-look arthroscopy at 2 years after operation.

가 슬립건을 이용한 전방 십자 인대 재건술을 하였고, 이식건의 대퇴 터널 부위는 2개의 흡수성 핀인 Rigidfix system (Mitek Product, Johnson and Johnson, USA)으로 고정하고, 경골 터널 부위는 Intrafix system(Mitek Product, Johnson and Johnson, USA)의 관(sheath) 내에 삽입한 간섭 나사를 이용한 고정만을 하거나, 고정 후 경골 터널 밖으로 나온 이식건을 인대 나사못과 와셔(washer)를 이용하여 경골에 고정하였다. 경골 쪽의 인대 나사못 및 와셔를 이용한 부가적 고정 여부는 환자의 증례 순서에 의거하여 증례 번호가 짝수이면 Intrafix system을 이용한 고정만을 하였고, 홀수인 경우는 고정 후 경골 터널 밖으로 나온 이식건을 나사못과 와셔를 이용하여 경골에 고정하였다.

1년 이상 추시 된 환자 중 Intrafix만으로 고정한 경우가 17명, 경골 나사못과 와셔로 부가적 고정을 한 경우가 20명이었다. 평균 추시 기간은 14개월(범위: 13~25개월) 이었다. 환자의 평균 연령은 31세(17~41), 남자는 27례, 여자는 10례였다. 동반된 손상으로 내측 반월상 연골의 절제 2예, 내측 반월상 연골의 봉합 2예, 외측 반월상 연골의 봉합 1예에서 시행하였다.

임상 결과 평가

수술 후 환자는 각각 3주, 6주, 3개월, 6개월 1년에 방문하도록 하였다. 외래 방문시 임상적 평가는 이학적 검사인 Lachman검사, Pivot shift검사와 전방 십자 인대 재건술 전후의 Lysholm점수, IKDC (International Knee

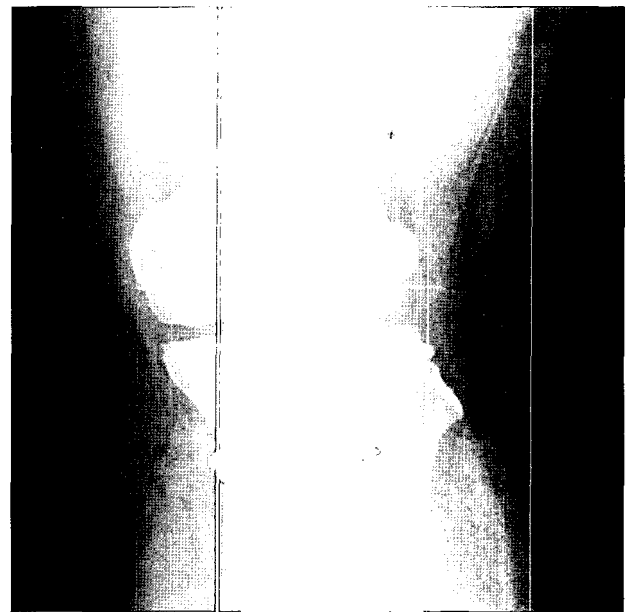


Fig. 2. Additional fixation of graft with cancellous screw and washer in tibial side of ACL graft.

Documentation Committee) 평가 기준, KT-1000 관절계측 결과를 사용하였다

통계 분석

만으로 고정한 경우와 Intrafix 고정 후 나사못 및 와셔로 부가적 고정을 한 경우, KT-1000을 이용한 전방 안정성 측정치를 student t-test로 알아보았고, 통계 분석은 SPSS (SPSS Inc. version 11.5)를 이용하였고 유의 수준은 5%로 하였다.

결 과

최종 추시 상 수술 후 Lysholm 점수는 93.1점(범위: 65~98점), IKDC 평가 기준에 의한 최종 평가 상 정상(A) 26예, 거의 정상(B) 10예, 비정상(C) 1 예이었으며, 심한 비정상은 (D)은 없었다.

최종 추시 상 KT-1000 관절계를 이용한 최대 도수 부하 검사 상 전측과의 차이는 평균 2.5 mm(0~7 mm) 이었다.

수술 후 시행한 Lachman 검사 상 정상 32예, 1 등급 4예, 2 등급 1예 이었고, Pivot shift 검사 상 정상 34예, 1 등급 2예, 2 등급 1예 이었다.

KT-1000 관절계를 이용한 최대 도수 부하 검사 상 전측과의 차이는 부가적 고정을 한 경우는 평균 2.2 mm(0~4 mm), Intrafix 만으로 고정한 경우는 평균 2.8 mm(0~6 mm)이었다. 두 군 사이에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(P)0.05).

수술 후 1례에서는 수술 후 6개월에 슬관절 무력감을 호소하고 6 mm의 전방 불안정성이 발생하였다.

고 찰

전방 십자 인대 재건술 시 사용되는 자가 이식건으로는 슬개건, 슬픽건, 대퇴두근 등이 있으며, 이 중 슬개건과 슬픽건이 비교적 선호되는 이식건이다. 슬개건을 이용한 전방 십자 인대 재건술의 단점으로 지적되는 대퇴 슬개 관절의 통증, 대퇴 사두근의 약화, 슬개골 골절, 슬개건 파열, 슬개건염, 골극 구축 등 신전 기전을 부분적으로 손상 주는 데 따른 합병증의 가능성이 있다¹²⁾. 슬픽건은 골성 유합을 도모하는 것이 아니므로 초기 고정력이 상대적으로 불량하여 신속한 재활 치료가 어렵다는 단점이 있다고 하였다^{7,13,15)}. 특히 이식건의 경골 터널 내에서 초기 고정력의 약화는 이식건과 고정 나사 사이의 미끄러짐 현상을 초래 할 수 있다^{4,14)}. 따라서 골 유합으로 인대의 안정성을 얻는 슬개건을 사용한 경우보다는 슬픽건을 사용한 경우에는 슬픽건이 골 터널에 고정되는데 시간이 더 소요되므로 그 재활을 지연해야 한다는 의견도 있다^{6,11)}.

저자는 전을 골 터널 내에 고정하는 방법은 골편을 고정하는 방법과 달라야 한다고 생각한다. 슬개건을 고정하는 방법으로는 간섭 나사로 충분한 고정력을 얻을 수 있다. 그러나 슬픽건을 고정하는 방법은 간섭 나사와는 다른 방법이 필요하다고 생각한다. 슬픽건을 고정하는 방법을 개량하여 경골 터널 내에 골편을 고정하는 경우와 동일한 정도의 초기 고정력을 얻을 수 있다면, 슬개건을 사용하는 경우에 발생하는 문제점들을 피할 수 있다고 생각된다. 슬픽건의 고정법을 달리하여 충분한 초기 고정력을 얻을 수 있고, 슬개건을 사용했을 경우 생길 수 있는 합병증들을 피할 수 있다는 장점에서, 자가 슬픽건을 선호하는 슬자도 있다^{2,3,5,10)}.

슬픽건을 이용한 전방 십자 인대 재건술은 슬개건을 이용한 재건술과 비교하여 그 임상 결과에 있어서 차이가 없다는 것으로 알려져 있다³⁾. 안 등³⁾은 379례에서 전방 십자 인대 재건술을 시행 후 81례에서 이차 관절경을 시행 후 슬픽건 군이 슬개건 군에 비해 통계적으로 유의하지는 않았으나, 긴장도나 임상적 결과가 다소 우수한 경향을 보였다고 하였고, 활액막은 슬픽건을 사용한 군에서 더 잘 이루어져 있었다고 하였다. 저자들도 추시 기간이 단기 이기는 하지만 KT-1000으로 측정된 결과에서 평균 3 mm미만으로 슬관절 안정성을 얻을 수 있었다.

슬픽건을 경골 쪽에서 고정하는 방법으로 소개된 것은 여러 가지가 있다⁴⁾. Coleridge 등⁴⁾은 Intrafix Fastener 등의 슬픽건을 경골 쪽에서 고정하는 방법으로 젊은 환자에서 조기 관절 운동을 하여도 안전할 정도의 초기 고정력이 있다고 하였다. 저자들의 경우 Intrafix만으로 고정한 경우와 Intrafix고정 후 경골 나사못에 이식건의 경골 쪽 말단을 추가로 고정한 경우를 비교하였을 때 그 임상 결과와 KT-1000으로 측정된 관절 안정성에 있어서 차이가 없었다. 따라서 부가적 고정 없이도 경골 터널 내에서 이식건의 충분한 초기 고정력을 얻었다고 생각된다. 그러나 수술 중 경골부의 고정이 충분하지 않다고 판단되는 경우는 부가적 고정으로 초기 안정성을 얻는 데 도움이 되고, Intrafix 등의 경골 터널 내의 고정은 이식건을 경골 터널 벽에 압박하고, 이식건과 터널 벽 사이의 접촉 면적을 충분히 얻을 수 있다고 장점이 있다고 사료된다.

부가적 고정을 한 경우 상당 수의 환자들이 경골 전내측에 돌출된 나사 못을 제거하기를 원하였고, 저자는 수술 후 1년 이후에 제거하는 것을 권하고 있다.

결 론

자가 슬픽건을 이용한 전방 십자 재건술 후 전방 안정성은 Intrafix를 이용한 경골 터널 내의 이식건의 고정이 부가적 고정을 한 경우와 비교하여 차이가 없었다. 따라서 부가적 고정 없이 경골 터널 내에서 슬픽건의 고정만으로도 전방 안정성을 얻을 수 있다고 사료된다

REFERENCES

- 1) **Adam F, Pape D, Schiel K, Steimer O, Kohn D and Rupp S:** Biomechanical properties of patellar and hamstring graft tibial fixation techniques in anterior cruciate ligament reconstruction: experimental study with roentgen stereometric analysis. *Am J Sports Med*, 32: 71-8, 2004.
- 2) **Aglietti P, Buzzi R, Zaccherotti G and De Biase P:** Patellar tendon versus doubled semitendinosus and gracilis tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 22(2): 211-7; discussion 217-8, 1994.
- 3) **Ahn JH, Cho, Y and L JY:** Second-Look Arthroscopy after ACL Reconstruction: Comparison of Patellar Tendon Autografts with Hamstring Tendon Autografts. *J Korean Orthop Assoc*, 38(2): 159-164, 2003.
- 4) **Coleridge SD and Amis AA:** A comparison of five tibial-fixation systems in hamstring-graft anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 12(5): 391-7, 2004.
- 5) **Corry I S, Webb JM, Clingeleffer AJ and Pinczewski, LA:** Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament. A comparison of patellar tendon autograft and four-strand hamstring tendon autograft. *Am J Sports Med*, 27(4): 444-54, 1999.
- 6) **Giurea M, Zorilla P, Amis AA and Aichroth P:** Comparative pull-out and cyclic-loading strength tests of anchorage of hamstring tendon grafts in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 27(5): 621-5, 1999.
- 7) **Holmes PF, James SL, Larson RL, Singer KM. and Jones DC:** Retrospective direct comparison of three intraarticular anterior cruciate ligament reconstructions. *Am J Sports Med*, 19(6): 596-9; discussion 599-600, 1991.
- 8) **Kousa P, Jarvinen TL, Vihavainen M, Kannus P and Jarvinen M:** The fixation strength of six hamstring tendon graft fixation devices in anterior cruciate ligament reconstruction. Part II: tibial site. *Am J Sports Med*, 31(2): 182-8, 2003.
- 9) **Magen HE, Howell SM and Hull ML:** Structural properties of six tibial fixation methods for anterior cruciate ligament soft tissue grafts. *Am J Sports Med*, 27(1): 35-43, 1999.
- 10) **Miles A, O'Neill D and Polychronis A:** Central dimensions of clinical practice evaluation: efficiency, appropriateness and effectiveness--II. *J Eval Clin Pract*, 2(2): 131-52, 1996.
- 11) **Nagarkatti DG, McKeon BP, Donahue BS and Fulkerson J P:** Mechanical evaluation of a soft tissue interference screw in free tendon anterior cruciate ligament graft fixation. *Am J Sports Med*, 29(1): 67-71, 2001.
- 12) **Noyes F, Barber S and Mangine R:** Bone-patellar ligament-bone and fascia lata allografts for reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg*, 72-A: 1125-1136, 1990.
- 13) **Otero AL and Huteson L:** A comparison of the doubled semitendinosus/gracilis and central third of the patellar tendon autografts in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*, 9(2): 143-8, 1993.
- 14) **Scheffler SU, Sudkamp NP, Gockenjan A, Hoffmann RF and Weiler A:** Biomechanical comparison of hamstring and patellar tendon graft anterior cruciate ligament reconstruction techniques: The impact of fixation level and fixation method under cyclic loading. *Arthroscopy*, 18(3): 304-15, 2002.
- 15) **Specchiulli, F, Laforgia R, Mocci A, Miolla L, Scialpi L and Solarino G Jr:** Anterior cruciate ligament reconstruction. A comparison of 2 techniques. *Clin Orthop*, (311): 142-7, 1995.
- 16) **Stadelmaier DM, Lowe WR, Ilahi OA, Noble PC and Kohl HW 3rd:** Cyclic pull-out strength of hamstring tendon graft fixation with soft tissue interference screws. Influence of screw length. *Am J Sports Med*, 27(6): 778-83, 1999.

총 목

목적: 자가 슬괵건을 이용한 전방 십자 인대 재건술 후 대퇴 터널 내의 고정은 2개의 생흡수성 핀인 Rigidifix system (Mitek Product, Johnson and Johnson, USA)를 이용하여 고정하고, 경골 터널 내는 Intrafix system 을 이용한 생간섭나사로 고정 후 이식건의 경골 쪽에 인대 고정 나사를 이용한 부가적 고정이 수술 후 슬관절 전방 안정성에 영향을 주는지를 알아 보고자 하였다.

대상 및 방법: 2002년 5월부터 2003년 1월까지 Rigidifix와 Intrafix를 이용하여 관절경적 전방 십자 인대 재건 술을 시행 받은 39명 중 추시 관찰이 되지 않은 2명을 제외한 37명의 환자를 대상으로 하였다. 평균 추시 기간은 14개월(범위: 25~13개월) 이었다. 부가적 고정 여부의 결정은 수술 순서에 따라서 교대로 선택 하였고, 경골 터널 밖으로 나온 이식건을 인대 고정 나사로 고정하였고 이식건이 짧은 경우는 봉합사를 인대 고정 나사에 묶었다. Intrafix만으로 고정한 경우 17명, 부가적 고정을 한 경우가 20명이었다. 내측 반월상 연골의 절제 2예, 내측 반월 상 연골의 봉합 2예, 외측 반월상 연골의 봉합 1예에서 시행하였다. 임상적 평가는 이학적 검사인 Lachman검사, Pivot shift검사와 재건술 후의 Lysholm점수, IKDC (International Knee Documentation Committee)평가 기 준, KT-1000관절 계측 결과를 이용하였다.

결과: 최종 추시 상 수술 후 Lysholm 점수는 93.1점(범위: 65~98점), IKDC 평가 기준에 의한 최종 평가 상 정 상(A) 26예, 거의 정상(B) 10예, 비정상(C) 1 예이었으며, 심한 비정상은 (D)은 없었다. 최종 추시 상 KT-1000 관절계를 이용한 최대 도수 부하 검사 상 건축과의 차이는 평균 2.5 mm(0~6 mm) 이었다. 술 후 시행한 Lachman 검사 상 정상 32예, 1 등급 4예, 2 등급 II 1예 이었고, Pivot shift 검사 상 정상 34예, 1 등급 2예, 2 등급 1예 이었다. KT-1000 관절계를 이용한 최대 도수 부하 검사 상 건축과의 차이는 부가적 고정을 한 경우는 평 균 2.2 mm(0~4 mm), Intrafix 만으로 고정한 경우는 평균 2.8 mm(0~6 mm)였다. 두 군 사이에 통계학적으 로 유의한 차이는 없었다($P>0.05$).

결론: 자가 슬괵건을 이용한 전방 십자 재건술 후 전방 안정성은 Intrafix를 이용한 경골 터널 내의 이식건의 고 정이 부가적 고정을 한 경우와 비교하여 차이가 없었다. 따라서 경골 터널 내에서 부가적 고정 없이 슬괵건의 고정 만으로도 전방 안정성을 얻을 수 있다고 사료된다

색인단어: 슬관절, 전방십자인대, 슬괵 이식건, 경골 고정