

슬괵건 및 LA 나사를 이용한 관절경적 전방 십자 연대 재건설 후 골터널의 확장

전남대학교 의과대학 정형외과학교실

송은규· 윤택림· 정종욱· 정광철

Widening of Bony Tunnel after ACL Reconstruction Using Hamstring Tendon with Ligament Anchor(LA) Screw

Eun Kyoo Song, M.D., Taek Rim Yoon, M.D.,
Jong Wook Jung, M.D., Kwang Cheul Jeong, M.D.

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

ABSTRACT : Purpose : To evaluate the clinical results and widening of bony tunnel after anterior cruciate ligament(ACL) reconstruction using hamstring tendon with 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 were included in this study. The graft was fixed with LA screw at femoral tunnel and with bioabsorbable interference screw at tibial tunnel. The average period of follow-up was 28 months. The clinical results such as physical examination and Lysholm knee score and radiological results, widening of bony tunnel and instrumented anterior laxity test with Telos®(Telos stress device; Austin & Associates, Inc., Polston, US) were evaluated.

Results : The Lysholm knee score was 60.0 in average preoperatively and improved to 94.0 in average at 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 follow up. On instrumented anterior laxity test with Telos®, side to side difference in 20 lb was 12.9mm in average preoperatively, and was decreased to 3.1mm in average follow-up. The femoral tunnel was widened from 10.6mm postoperatively to 12.7mm(21.1%) at follow up on antero-posterior plane and from 10.7mm to 12.4mm(16.5%) on lateral plane. Tibial tunnels was also widened from 9.8mm to 11.8mm(20.7%) on antero-posterior plane and from 9.9mm to 11.7mm(18.9%) in lateral plane.

Conclusion : ACL reconstruction with hamstring tendon and LA screw was one of the choice of grafts and fixatives in restoring knee stability and in improving clinical results with little complications such as excessive widening of bony tunnel.

KEY WORDS : ACL reconstruction, Hamstring tendon, LA screw, Bony tunnel

* Address reprint requests to
Eun Kyoo Song, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery,
Chonnam National 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

서 론

전방 십자 연대 재건설에 있어서 골-슬괵건-골(bone patellar tendon-bone)과 슬괵건(Hamstring tendon)이 자가 이식건으로써 여러 가지 장점이 있기 때문에 많이

사용되고 있다^{11,12}.

골-슬개건-골 이식은 강도가 튼튼하고 간섭나사로 골편을 견고하게 고정할 수 있어 조기에 관절운동이 가능하며 골과 골로써 일차유합 되는 장점이 있으나, 골-슬개건-골의 이식 후 슬개-대퇴 관절의 동통과 대퇴 신전력의 약화, 슬개건 파열 등의 문제가 발생할 수 있다¹³.

슬괵건중 반건양건(Semitendinosus)과 박건(Gracilis)의 사용은 Macey⁹ 이래로 많은 방법이 개발되었으며, 반건양건의 강도(strength)는 슬개건보다는 약하나 강(stiffness)은 슬개건에 비해 정상 전십자인대와 더 비슷하다는 장점이 있을 뿐 아니라, 작은 직경의 여러 가닥은 한 개의 큰 직경의 건보다 표면적이 넓기 때문에 이식 후 혈관 재형성이 빠르고, 신건건의 손상이 없으며, 슬개-대퇴 관절의 동통이 없고, 공여 조직에 의한 기능 손상이 적다는 장점도 있다¹⁴. 그러나 슬괵건 이식술은 대퇴골에의 고정이 어렵다고 알려져 있다¹⁵.

슬괵건을 고정하는 방법에는 Endobutto를 이용한 고

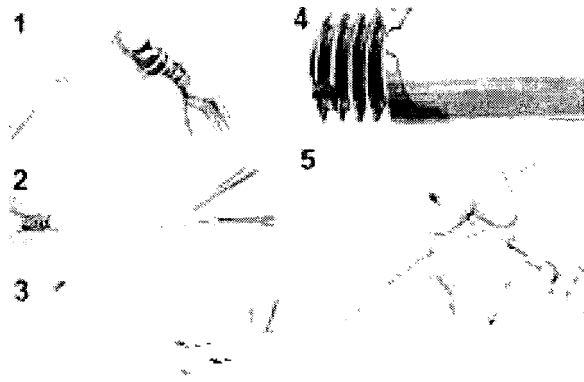


Fig. 1. The surgical techniques of ACL reconstruction using Ligament Anchor(LA) screw. The prepared tendons were passed through the eyelet of the LA screw(1), and folded into four strands(2). LA screw driver was set(3,4). Femoral tunnel was reamed with 7mm drill bit through the entire length of tunnel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

정법, 교차강선의 고정법의 일종인 Semi-fi를 이용한 고정법, 이식건을 금속이나 생체분해성 간섭나사로 고정하는 방법, Mitek을 이용하는 방법, Ligament Anchor(LA)나사로 고정하는 방법 등이 알려져 있으나 고정방법에 따른 비교는 많지 않다.

저자들은 자체 고안한 LA나사를 이용한 전방 십자인대 재건을 후 임상결과 및 골터널 확장유무를 조사하여 다른 대퇴 고정물과 비교 임상적 유용성에 대해 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

1997년 11월부터 1999년 3월까지 전방 십자인대 재건을 받은 112명의 환자 중 슬괵건과 LA나사를 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 경우 2예 있었으

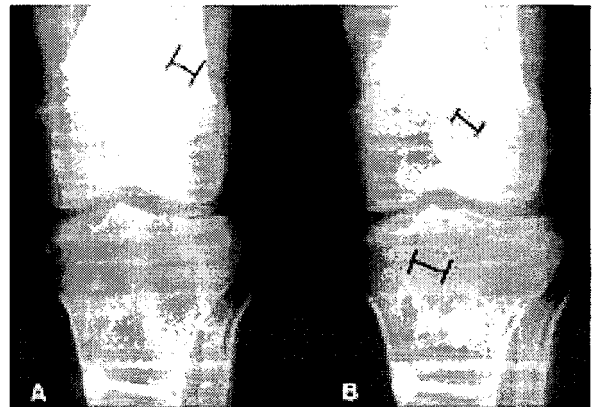


Fig. 2. Radiographic measurement of bony tunnel. Actual tunnel size was calculated by correction of measured tunnel size with correction ratio which was obtained by division of real diameter of LA screw by measured diameter of LA screw(A). Bony tunnel was measured at the point of maximal tunnel width in well-defined sclerotic margins(B).

Table 1. Correlation between widening of femoral bony tunnel and clinical results

	Lysholm score (Points)	Stress test with Telos® (Side to side difference, mm)
Widened group (n=10, >1SD)	93.0±5.6	5.4±3.2
Nonwidened group (n=48, <1SD)	93.8±6.1	4.2±2.5

P>0.05

Table 2. Correlation between widening of tibial bony tunnel and clinical results

	Lysholm score (Points)	Stress test with Telos® (Side to side difference, mm)
Widened group (n=10, >1SD)	94.0±6.3	3.6±2.6
Nonwidened group (n=48, <1SD)	93.6±6.0	4.6±2.7

P>0.05



Fig. 3. Radiography at 27 months after ACL reconstruction showed widening of femoral(arrow) and tibial tunnel (arrow head).

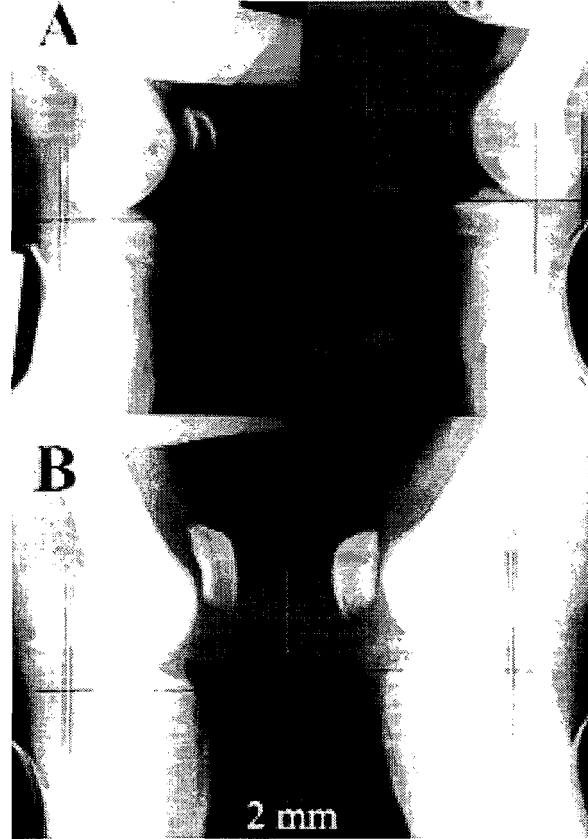


Fig. 4. Side to side difference in instrumented anterior laxity test was improved from 11mm before operation(A) to 2mm at follow up(B).

며, 후방 십자인대 손상, 후외측방 손상, 골반골절이 각각 1예 동반되었다. 모든 환자에서 슬팍건을 4가닥으로 이용하였으며, 대퇴측 고정은 LA 나사로, 경골측 고정은 생체 흡수형 간섭나사로 고정하였다(Fig. 1).

평균 추시 기간은 28개월(25~42개월)이었으며, 술 후 골터널 확장 정도를 측정하기 위해 전후방 및 측면 방사선 사진을 찍어 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>)(Fig. 2).

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.

결 과

1. 골터널의 확장

대퇴터널은 전후면 방사선 사진상 술후 평균 10.6(10~

13)mm에서 최종 추시상 12.7(10~18)mm 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)mm 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)(Fig. 3).

2. 골터널의 확장 정도와 임상 결과

골터널의 확장 정도가 평균의 +1배 표준 편차(1 deviation) 이상인 군과 그렇지 않은 군간의 Lysholm 점수, Telos® 스트레스 부하검사상의 결과는 통계적으로 유의한 연관이 없었다(p>0.05)(Table 1.2).

3. Telos® 스트레스 부하검사

Telos® 스트레스 부하검사상 술전 평균 12.9(5~25)mm의 양측간 차이를 보이던 것이 최종추시상 평균 3.1(1~8)mm로 호전되었다(p<0.05)(Fig. 4).

4. 임상결과

Lysholm 점수는 술전 평균 60(38~80점)에서 술후 평균 94(77~100점으로 호전되었으며 Lachmann 검사도 술전 Grade I 16예, Grade II 24예, Grade III 18예에서 최종 추시상 Grade 0 50예, Grade I 8예로 호전되었다.

5. 합병증

최종 추시상 17예에서 슬관절 운동시 연발음이 관찰되었으며, 대퇴 사두근 위축이 6예, 나사의 대퇴 외측 피질골 관통이 5예, 복재신경 이상감각이 2예 있었으나 임상적으로 문제된 경우는 없었다.

고 찰

대부분의 환자에서 전방십자인대 재건술 후 단순 방사선 사진상 대퇴 및 경골 터널 크기의 증가를 볼 수 있다^{6,9,10}. 전방십자인대 재건술의 이식물로 슬픽건을 이용한 경우, 골-슬개건-골에서 보다 골터널 증가에 기여하는 인자 중 이식건-터널 운동에서 소위 bungee 효과⁹가 더 많이 작용하는 것으로 알려져 있으나, 대퇴골에 고정하는 방법이 다양하여 각 방법에 따른 차이가 있으리라 생각한다. Endobutton을 이용한 고정술은 유도판을 경골터널, 관절강, 대퇴 터널을 지나 대퇴 외과를 통과시킨 후 4.5mm 드릴로 관통해야 하기 때문에 새로운 피부 절개와 신전근이 손상되는 문제 및 대퇴하부에 통증유발할 수 있으며, 고정 거리 또한 길어

져 골터널의 확장이 많을 것으로 생각된다. Semi-Fix술식은 슬관절의 상부외측에서 Semi-Fix 유도기의 유도를 따라 대퇴터널에 이미 삽입된 이식건의 double loop 사이로 유도편이 삽입되도록 하고 이를 따라 Semi-Fix 나사를 삽입하기 때문에 별도의 피부 절개가 필요하다는 단점이 있는 반면에, 대퇴 터널에 직접 고정하지 않기 때문에 몇 번의 수술로 대퇴 터널이 확장된 수정 재건술의 경우도 효과적으로 고정할 수 있고 나사 제거가 쉬운 장점이 있다. 급속으로 만든 간섭나사 고정법은 골-슬개건-골 이식에서 가장 많이 사용하는 고정 방법이기도 하나 슬픽건을 이용한 재건술에서의 문제점은 대퇴 터널이 확장된 상태에서는 사용이 불가능하다는 점과 이식물에 직접적인 손상을 가할 수 있다는 점 등이 문제점으로 지적될 수 있다¹². 반면, 슬픽건을 나사에 loop 형태로 걸어 대퇴골에 고정을 하도록 설계된 LA 나사는 위와 같은 문제점이 적고 보다 쉬우며 안전하고, 안정적인 대퇴측 고정물 방법이라 할 수 있다. 골터널의 확장 정도가 슬관절의 불안정과 연관이 없다고 보고되고 있으나⁹, 골터널의 확장에 이식건의 골터널내에서의 운동이 관여할 것으로 보이며 안정적인 대퇴측 고정이 장기 추시시 좀 더 유리한 영향을 미치리라 사료된다.

L'insalata 등¹³은 Endobutton을 이용한 전방십자인대 재건술 후 대퇴측 골터널의 증가를 전후면 사진상 30.2±17.2%, 측면 사진상 28.1±14.7%로 보고하였고, 경골측 골터널은 전후면 사진상에서 20.9±13.4% 측면 사진상에서 25.5±16.7%로 본 연구의 LAN사를 이용한 경우와 비하여 대퇴측 터널의 확장이 많음을 알 수 있었다. 이는 Endobutton을 이용하여 대퇴측에 고정하는 방법이 LA 나사를 이용한 방법에 비교하여 이식건의 대퇴골 고정 위치와 경골 고정 위치사이의 길이가 길기 때문에 슬관절의 운동에 따른 이식건의 소위 wind-shield 효과나 bungee 효과 때문으로 유추되나 정확한 평가는 보다 심도있는 연구가 이루어져야 할 것으로 보인다.

결 론

LAN사와 슬픽건을 이용한 전방십자인대 재건술은 골터널의 확장이 적으며 임상 성적도 우수하여 슬관절의 전방 안정성을 회복하는데 좋은 이식물 및 내고정물이라 생각된다.

REFERENCES

- 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, Wickiwica 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) **Fathey M and Indelicato PA** : Bone tunnel enlargement after anterior cruciate ligament replacement. *Am J Sports Med.* 22:410-414, 1994.
- 4) **Höhler J, Moller HD and Fu FH** : Bone tunnel enlargement after anterior cruciate ligament reconstruction : fact or fiction? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 6:231-240, 1998.
- 5) **Larson RY and Eriksen D** : Complication in the use hamstring tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Sport Med and Arthro Review* 5:83-90, 1997.
- 6) **Linn RM, Fischer DA and Smith JP** : Achilles tendon allograft reconstruction of the anterior cruciate ligament-deficient knee. *Am J Sports Med.* 21:825-831, 1993.
- 7) **L'Insalata JC, Klatt B, Fu FH and Harner CD** : Tunnel expansion following anterior cruciate ligament reconstruction; A comparison of hamstring and patellar tendon autografts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthro.* 5:234-238, 1997.
- 8) **Macey J** : New operative procedures for the repair of rupture cruciate ligaments of the knee joint. *Surg Gynecol Obstet.* 69:108-109, 1989.
- 9) **Park SR, Kim HS, Kang JS, Lee WH, Lee SK and Chung HK** : Femoral tunnel enlargements following arthroscopic ACL reconstruction. *J of Korean Orthop Assoc.* 31(4):746-753, 1996.
- 10) **Peyrache, Djian P, Christel P and Witvoet J** : Tibial tunnel enlargement after anterior cruciate ligament reconstruction by autogenous bone-patellar tendon-bone graft. *Knee Surg Traumatol Arthro.* 4(1):2-8, 1996.
- 11) **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.
- 12) **Song EK and Park DW** : Endoscopic ACL reconstruction. *J of Korean Orthop Assoc.* 29:1767-1771, 1994.

요약

목적 : 대퇴부의 고정을 위해 새로이 고안된 Ligament Anchor(LA) 나사와 슬릭건을 이용한 전방십자인대 재건술 후 임상결과와 골터널의 확장을 평가하고자 하였다.

대상 및 방법 : 슬릭건 4가닥과 LA 나사를 이용하여 전방십자인대 재건술 후 최소 2년 이상 추시 가능하였던 58예를 대상으로 하였다. 이식건의 고정으로 대퇴골측은 LA나사를, 경골측은 생흡수성 간섭나사를 이용하였다. 평균 추시기간은 28개월이었다. 임상적 결과로는 Lachmann 검사와 Lysholm 점수를 이용하였으며 방사선학적 결과로는 골터널의 확대 정도와 Telos® 기기(Telos stress device; Austin & Associates, Inc., Polston, US)를 이용한 전방 전위 방사선 사진을 촬영하여 건축과의 전방이완도 차이를 평가하였다.

결과 : Lysholm 점수는 술 전 평균 60점에서 술 후 평균 94.0점으로 호전되었으며, 술 전 Lachmann 검사상 16예에서 경도의 양성, 24예에서 중등도, 18예에서 고도의 양성 소견을 보였으며, 술 후 Lachmann 검사상 50예는 음성이었으며, 8예에서만 경도의 양성소견을 보였다. Telos® 기기를 이용한 전방전위 검사상 건축과의 차이는 술 전 평균 12.9mm에서 최종 추시상 3.1mm로 호전되었다($p < 0.05$). 대퇴 터널은 전후방 방사선 사진상 수술직후 10.6mm에서 최종 추시상 12.7mm(21.1%로 확장되었으며, 측면 방사선 사진상 술 후 10.7mm에서 최종 추시상 12.4mm(16.5%로 확장되었다($p < 0.05$)). 경골 터널은 전후방 방사선 사진상 술 후 9.8mm에서 최종 추시상 11.8mm(20.7%로 확장되었으며 측면 방사선 사진상 술 후 9.9mm에서 최종 추시상 11.7mm(18.9%로 확장되었다($p < 0.05$)).

결론 : LA나사와 슬릭건을 이용한 전방십자인대 재건술은 골터널의 확장이 적으며 임상 성적도 우수하여 슬관절의 전방 안정성을 회복하는데 좋은 이식물 및 내고정물이라 생각된다.

색인단어 : 전방 십자 인대 재건술, 슬릭건, LA 나사, 골터널