

TransFix 경골부 고정을 이용한 경 경골 두 다발 후방십자인대 재 건술 - 수술 술기 -

국군 양주병원, 중앙대학교 의료원*, 삼성서울병원†, 국군 부산병원†

이용석 · 정영복* · 안진환† · 강번중† · 신윤창* · 공제관

Transtibial Double Bundle PCL Reconstruction using TransFix Tibial Fixation - Technical Note -

Yong Seuk Lee, M.D., Young Bok Jung, M.D.*, Jin Hwan Ahn, M.D.†, Bun Jung Kang, M.D.†,
Yun Chang Shin, M.D.*, Chae Gwan Kong, M.D.

Armed Forces Yangju Hospital, Chung-Ang University Medical Center*,
Samsung Medical Center†, Armed Forces Busan Hospital†

Purpose: Previous transtibial double bundle posterior cruciate ligament (PCL) reconstruction methods have several problems in graft length and tibial fixation. We introduce new surgical method that is less restrictive by graft length and is more stable with single tibial fixation.

Operative technique: After diagnostic arthroscopy, we prepare the graft, ream the tibial tunnel and perform the procedure for TransFix tibial fixation. Femoral 2 tunnel is made and graft is passed via anteromedial (AM) portal. Tibial fixation is done and femoral 2 graft is fixed sequentially at each knee position.

Conclusion: TransFix tibial single fixation method in double bundle PCL reconstruction provides more stable fixation, more free graft selection and prevents graft damage by passing the graft via AM portal.

KEY WORDS: Posterior cruciate ligament, Double bundle reconstruction, Transfix tibial fixation

서 론

현재까지의 후방십자인대 재건술의 방법은 이식건, 경골부 고정 방법^{1,3,15)}, 대퇴 터널의 위치, 다발의 수^{2,6, 11,15,18)} 등에서 완전한 의견의 일치할 이루지 못하는 상태로 여러 가지의 수술적 방법들이 서로 어느 정도는 상이한 결과를 나타내면서 정상 관절의 안정성은 완전히 얻어내지는 못 하는 것으로 여겨지고 있다²⁰⁾. 저자들은 상기 방법들 중에 후방에 개방성 절

개를 가하지 않으면서 기존의 이식건으로 길이에 별 제한을 받지 않는 두 다발 재건술을 실시할 수 있는 방법을 생각하였고, 이 과정에서 이식건의 손상을 최소화하면서 안정적인 방법을 고안해 내었기에 문헌 고찰과 함께 소개하는 바이다.

수술 술기

1. 진단적 관절경 및 경 경골 터널 만들기 (diagnostic arthroscopy and transtibial tunnel formation)

진단적 관절경 검사를 실시하여 후방십자인대 손상의 소견을 확인하고, 동반 손상이 있을 경우에 이에 대한 치료를 실시한다. 경 경골 터널은 관절면에서 1 cm 하방 후방십자인대 부착부의 중앙에서 약간 외측에 남아 있는 인대를 보존하면서 이식건의 직경에 따라 만든다¹²⁻¹⁹⁾. 경 경골 터널은 경골의 내측에서 시작할 수도 있고, Killer turn을

* Address correspondence and reprint requests to

Yong Seuk Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery,
Armed Forces Yangju Hospital,
YongAm-ri 49-1, EunHyun-myun, YangJu-si,
KyungGi-province, Korea
Tel: 82-31-857-0963, Fax: 82-31-863-6465
E-mail: smcos1@hanmail.net

* 본 논문의 요지는 2005년도 대한관절경학회 추계학술대회에서 발표되었음.

줄이기 위하여 외측에서 시작할 수도 있으나, 외측에서 시작 시 TransFix guide pin이 후 외측에서 전 내측 방향에 있게 되어 비골 신경 때문에 경골의 고정을 위한 TransFix guide pin이 후방으로 가는데 어느 정도의 한계가 있어, 이식건의 경골 터널 부분이 적어도 3 cm 이상은 필요하다. 반면 내측에서 시작 시는 TransFix guide pin이 후 내측에서 전 외측 방향에 있어 이식건이 있는 경골 터널 부분이 2 cm 정도 되면 경골부 고정이 가능하다 (Fig. 1A, Fig. 1B).

2. 이식건의 준비(graft preparation)

자가 건을 이용하는 경우에는 슬리건 네 다발을 두 다발씩의 strand를 만들어 두꺼운 부분을 전외측 다발로 얇은 부분을 후내측 다발로 이용하게 된다. 동종 건을 이용하는

경우에는 보통 tibialis tendon이 30 cm 가량 되므로 1/3 지점에서 접어서 봉합한 후 두 다발을 전 외측 다발로 한 다발을 후 내측 다발로 사용하면 된다^{9, 16)}(Fig. 2).

3. 경골부 Transfix 고정부 준비(transfix pin insertion site preparation)

전방십자인대의 대퇴부 고정에 사용되는 Arthrex TransFix (Arthrex, Naples, FL)를 사용하기 위하여 C-arm guide하에 후방에서 3 cm 정도되는 지점에 고정된 위치를 확보한다⁹⁾(Fig. 3). 이 부위에서 guide wire를 전 경골 부위로 뽑아낸 후 이식건의 통과가 용이하도록 전 내측 portal 로 looped wire를 이용하여 다시 빼낸다 (Fig. 4A, Fig. 4B).

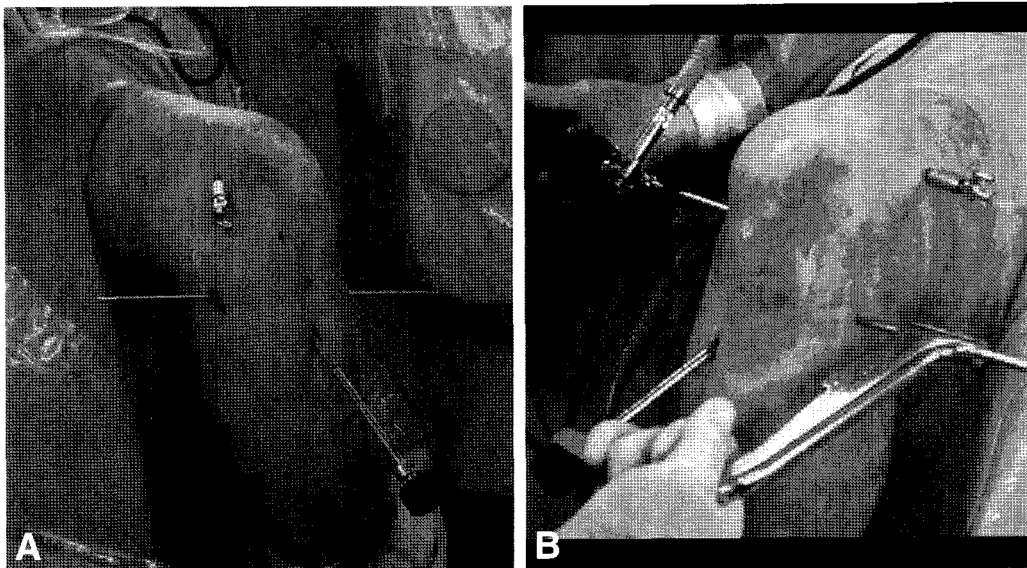


Fig. 1A, B. Tibial tunnel is started either medial or lateral tibial cortex and TransFix pin's direction is determined by its position.

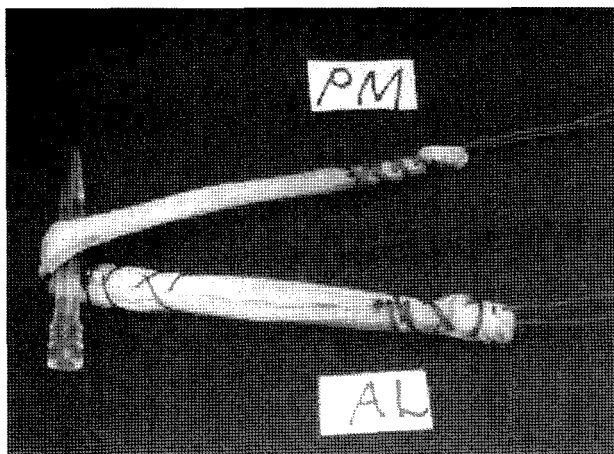


Fig. 2. Two stranded graft is used for AL bundle and remnant 1 strand is used for PM bundle.



Fig. 3. Tibial fixation point is adjusted according to the graft length by C-arm.

4. 대퇴부 두 터널 만들기(femoral 2 tunnel preparation)

Outside-in technique을 이용하여 우측 슬관절의 경우 1 시방향 superficial 한 부위에 전 외측 다발 터널을 보통 8~9 mm로, 3 시방향 superficial 내지는 deep portion에 후 내측 다발 터널을 6~7 mm로 만들게 되며 보통 전 외측 다발이 2~3 mm 정도 넓게 만들어 진다^{5,13,16)}(Fig. 5A, Fig. 5B).

5. 이식건의 통과(graft passage)

전 내측 portal로 빼낸 guide wire에 이식건을 loop형태로 만들어 suture 한 후에 tibia posterior 3 cm 까지 삽입되도록 양 side 의 guide wire를 잡아당긴다(Fig. 6A, Fig. 6B). 이 후 suture 한 양단을 관절안으로 집어 넣어 2 tunnel 각각에서 실을 당겨서 각각의 대퇴 터널

위치로 삽입될 수 있도록 한다.

6. 경골부 및 대퇴부의 고정(tibial and femoral fixation)

이 상태에서 TransFix 고정볼을 경골부에서 고정을 한 후 반복 부하를 실시하고, 각각의 다발을 전외측 다발은 90도 굴곡 상태에서, 후내측 다발은 거의 신진 상태에서 흡수성 간섭나사를 이용하여 고정 한다(Fig. 7A, Fig. 7B).

7. 술 후 재활(rehabilitation)

후방 지지대를 단 장 하지 식고름 2주간 슬관절 완전 신전 상태에서 실시하고, 이후 후방 지지대를 갖고 있는 보조기를 술 후 12주까지 착용하여 점진적인 관절 운동을 허용 하였다. 수술 직후부터 대퇴 사두근 강화 운동 및 직거상

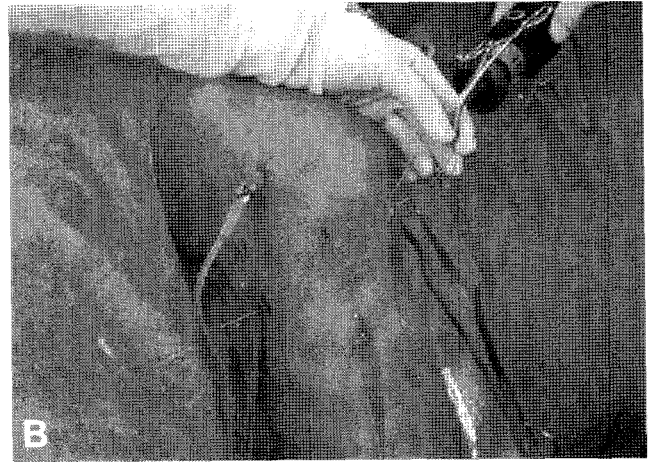
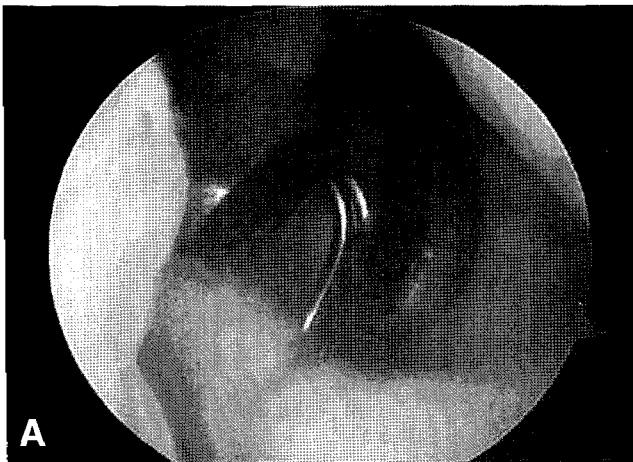


Fig. 4A, B. TransFix passing wire is repassed from tibial entry to AM portal using looped wire and additional ethibond is also passed for later graft passage.

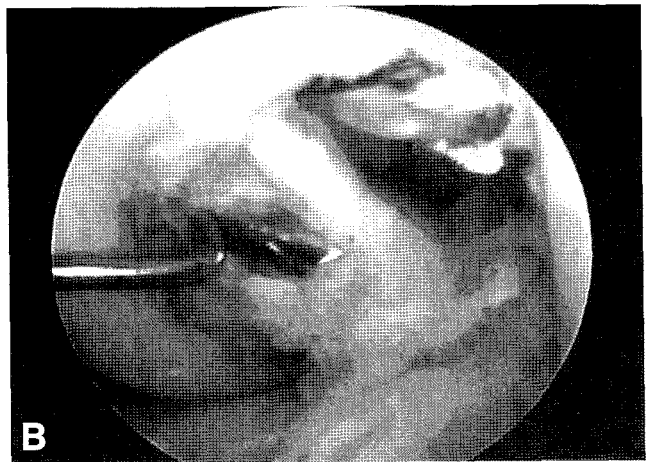
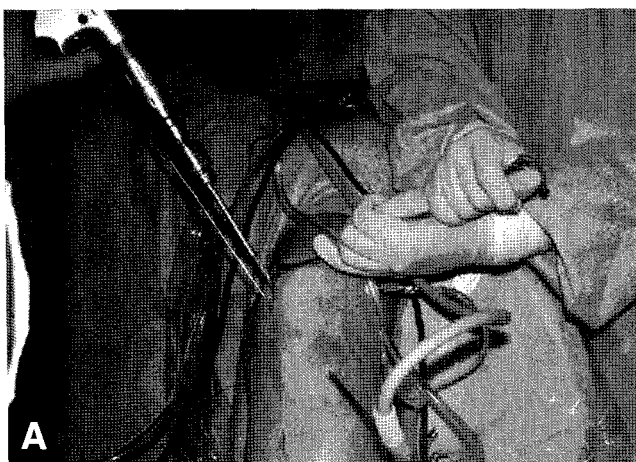


Fig. 5A, B. Femoral 2 tunnels are reamed at each proper position and we usually make them at 1-superficial and 3-deep position.

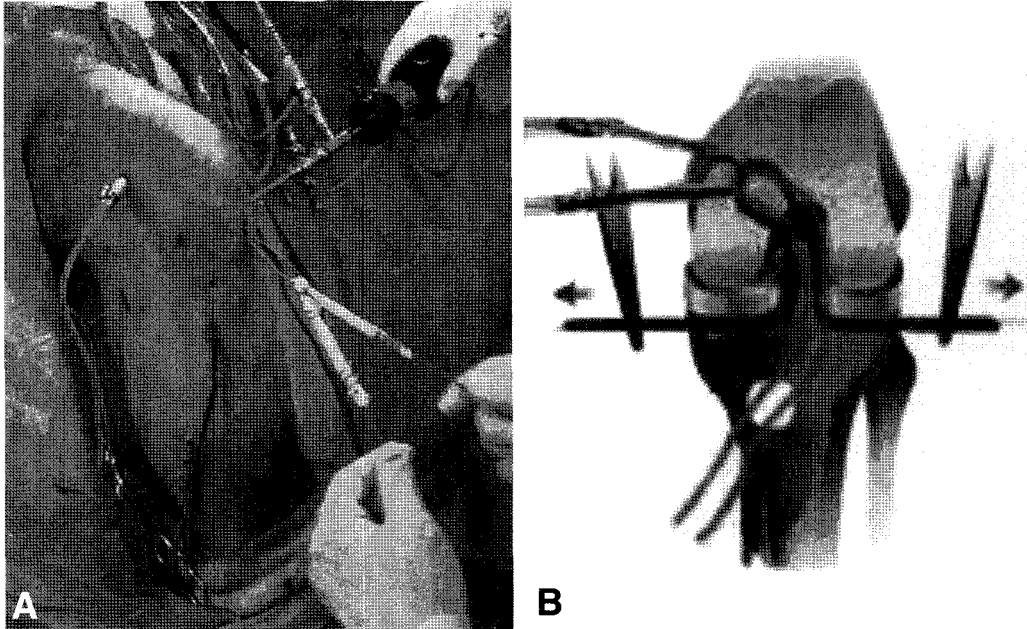


Fig. 6A, B. Graft is passed from AM portal to tibial tunnel using passing wire and passed ethibond is helpful for passing of graft.

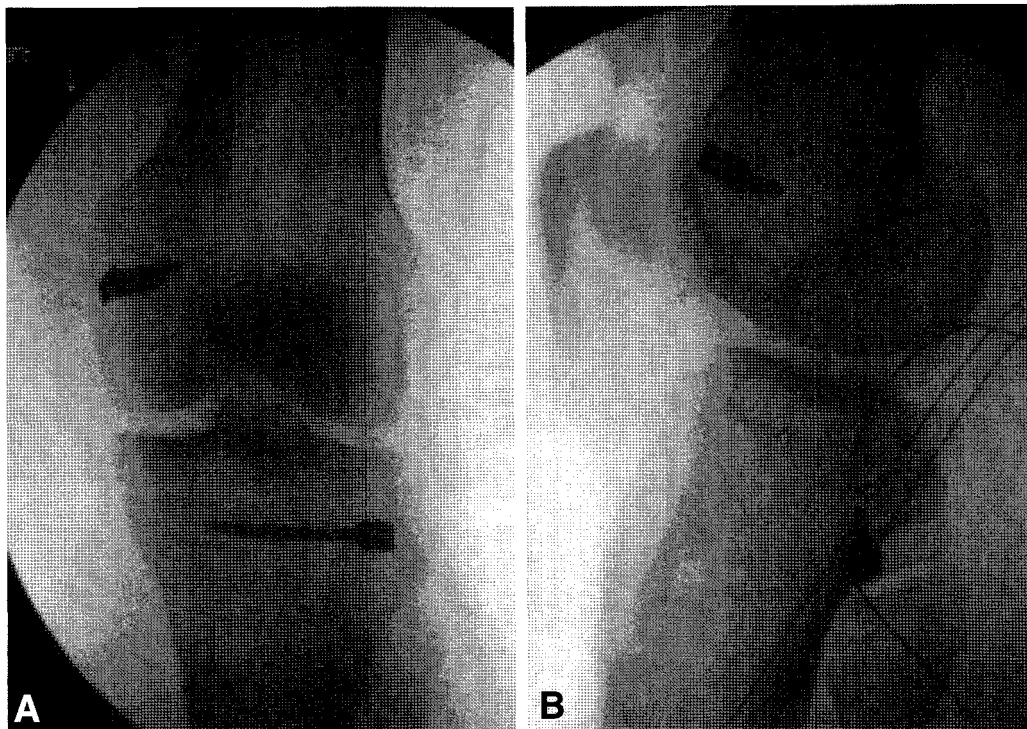


Fig. 7A, B. Postoperative X-ray show that the TransFix implant is positioned at proximal posterior tibia.

운동을 실시하였으며 보조기를 착용하면서부터 제한된 능동적 관절 운동을 시행하여 첫 주에 30도 에서 시작하여 4주에 90도를 목표로 하였다. 술 후 12주까지 부분적 체중 부하 하에 목발 보행을 시행하였고, 술 후 12주 후부터 완전한 체중 부하를 허용하여 보행을 시켰으며, 술 후 4개월 후부터는 슬리칸 운동도 허용하였고, 조깅 등 가벼운 운동을 시작하여 8개월 후부터는 운동 활동을 허용하였다.

고 찰

후방십자인대 재건술에 있어서 여러가지 논쟁이 있는 것이 사실이나, 인대 재건술에 있어서 중요한 점은 (1) 정상 슬관절의 생역학의 회복, (2) 술 후 이환율(morbidity)을 최소화하는 문제, (3) 가능한 한 강한 고정을 얻는 것, (4) 적당한 강도의 인대를 사용하는 것 등이다”.

두 다발 후방십자인대 재건술은 한 다발 재건술에 비해 슬관절의 모든 운동 각도 범위에서 정상적인 후방 안정성을 보일 수 있는 좋은 방법으로 소개되고 있다²¹⁾. 따라서, 잔여 후방십자인대가 거의 없어 심한 불안정성을 보일 시는 두 다발 재건술을 하는 것이 좋을 것으로 보인다¹⁹⁾.

이식물의 선택시 자가 슬릭진 네 가닥(hamstring four bundles)이 골-슬개건-골(bone-patellar tendon-bone)에 비하여 술 후 이완율이 적은 것으로 보고 되고 있다^{17,22)}. 그러나, 네 가닥 슬릭진을 사용시 길이가 짧아 질 수 있다. 동종 경골건(tibialis tendon)은 충분한 길이의 이식건으로 전 외측 다발을 정상 후방 십자인대와 유사하게 2~3배 굵게 만들 수 있고, 술 후 초기에 빠른 회복을 보일 수 있어 또 다른 좋은 이식물이라고 생각된다¹⁶⁾.

경 경골 터널을 이용한 후방십자인대 재건술은 경골부 고정에 있어서 여러 가지의 문제점이 제기되고 있다. 이 중 후방부에서의 급격한 꺾임 현상(killer turn)은 이식건의 초기 실패를 초래할 수 있으며 이러한 단점을 보완하기 위하여 inlay 방법^{3,4,13,19)} 이 사용되고 있다. 자가 슬릭진을 이용한 후방십자인대 두 다발 재건술시 두 다발을 위한 이식건을 만들고 나면 필요 이상으로 경골부 터널에 이식건이 길게 존재함으로써 이식건이 짧아 이식건을 경골 전방부에 고정하는데 문제점이 있다. 그러나, 이식건을 경골 터널의 후방부에 고정하면 이러한 문제점을 보완할 수 있을 것으로 사료되어 저자들은 TransFix 를 이용한 경골 터널 후방부 고정을 착안하게 되었다. TransFix 등의 suspensory fixation 은 단일 고정으로도 강한 고정을 얻을 수 있으며 pull out 강도 등에서도 다른 어떤 고정 장치에 뒤지지 않는 것으로 보고되고 있다^{2,7,10)}. 이식건의 통과에 있어서는 두 다발 재건술에 있어서는 터널의 크기 보다 두 다발의 이식건의 두께가 더 커서 이 들이 대퇴나 경골의 터널을 먼저 통과하게 되면 관절내에 위치할 이식건이 필연적으로 손상을 당하게 된다. 따라서, 전내측 입구를 통하여 경골부와 대퇴부를 각각 빼내면 이를 방지할 수 있으리라고 본다.

결 론

경 경골 터널을 이용한 두 다발 후방십자인대 재건술시 TransFix를 이용한 경골부의 고정은 단일 고정으로써 강한 고정을 제공하면서 이식건의 길이에 제한을 받지 않는 좋은 방법이고, 인대의 통과에 있어서 전내측 입구를 이용함으로써 쉽게 통과가 되며 이식건의 손상을 방지할 수 있다고 생각된다.

REFERENCES

1) Ahn JH, Chung YS and Oh I: Arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction using the posterior trans-

septal portal. *Arthroscopy*, 19: 101-7, 2003.

2) Becker R, Voigt D, Starke C, Heymann M, Wilson GA and Nebelung W: Biomechanical properties of quadruple tendon and patellar tendon femoral fixation techniques. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 9: 337-42, 2001.

3) Berg EE: Posterior cruciate ligament tibial inlay reconstruction. *Arthroscopy*, 11: 69-76, 1995.

4) Burks RT and Schaffer JJ: A simplified approach to the tibial attachment of the posterior cruciate ligament. *Clin Orthop*, 254: 216-9, 1990.

5) Cain EL, Jr. and Clancy WG, Jr.: Posterior cruciate ligament reconstruction: two-bundle technique. *J Knee Surg*, 15: 108-13, 2002.

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 Am*, 65: 310-22, 1983.

7) Fabbriciani C, Milano G, Mulas PD, Zirano F and Severini G: Anterior cruciate ligament reconstruction with doubled semitendinosus and gracilis tendon graft in rugby players. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 13: 2-7, 2005.

8) Fabbriciani C, Mulas PD, Zirano F, Deriu L, Zarelli D and Milano G: Mechanical analysis of fixation methods for anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon graft. *An experimental study in sheep knees. Knee*, 12: 135-8, 2005.

9) Foukas AF, Learmonth DJ, Phillips JE and Pugh C: A new technique for posterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*, 18: E3, 2002.

10) Harilainen A, Sandelin J and Jansson KA: Cross-pin femoral fixation versus metal interference screw fixation in anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendons: results of a controlled prospective randomized study with 2-year follow-up. *Arthroscopy*, 21: 25-33, 2005.

11) Harner CD and Hoher J: Evaluation and treatment of posterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med*, 26: 471-82, 1998.

12) Jung YB, Lee TJ, Yang DY, Kim KS, Ko KW and Chung JW: Healing Potential of the Transected Posterior Cruciate Ligament of the Rabbit. *J Korean Orthop Assoc*, 36: 25-31, 2001.

13) 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 Am*, 86-A: 1878-83, 2004.

14) Jung YB, Tae SK, Yang DL, Han JN, Song IS and Kang JK: Magnetic Resonance Imaging on Posterior Cruciate Ligament Injury. *J Korean Knee Soc*, 12, 2000.

- 15) **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.
- 16) **Kim SJ, Choi CH and Kim HS:** Arthroscopic posterior cruciate ligament tibial inlay reconstruction. *Arthroscopy*, 20 Suppl 2: 149-54, 2004.
- 17) **Lipscomb AB, Johnston RK, Snyder RB, Warburton MJ and Gilbert PP:** Evaluation of hamstring strength following use of semitendinosus and gracilis tendons to reconstruct the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*, 10: 340-2, 1982.
- 18) **Mariani PP, Adriani E, Santori N and Maresca G:** Arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction with bone-tendon-bone patellar graft. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 5: 239-44, 1997.
- 19) **Miller MD, Kline AJ, Gonzales J and Beach WR:** Vascular risk associated with a posterior approach for posterior cruciate ligament reconstruction using the tibial inlay technique. *J Knee Surg*, 15: 137-40, 2002.
- 20) **Oakes DA, Markolf KL, McWilliams J, Young CR and McAllister DR:** The effect of femoral tunnel position on graft forces during inlay posterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 31: 667-72, 2003.
- 21) **Race A and Amis AA:** PCL reconstruction. In vitro biomechanical comparison of 'isometric' versus single and double-bundled 'anatomic' grafts. *J Bone Joint Surg Br*, 80: 173-9, 1998.
- 22) **Simonian PT, Harrison SD, Cooley VJ, Escabedo EM, Deneka DA and Larson RV:** Assessment of morbidity of semitendinosus and gracilis tendon harvest for ACL reconstruction. *Am J Knee Surg*, 10: 54-9, 1997.

초 록

목적: 후방십자인대의 경 경골 두 다발 재건술에 있어서 기존의 방법들은 공여 인대가 길어야 하는 문제 때문에 이식건의 선택이 제한적인 경우가 많으며 경골부에서 이종의 고정을 해야 하는 문제점 등이 있다. 이에 저자들은 두 다발 재건술을 실시하면서 경골부에서 초기에 단일 고정으로써 안정성을 얻고, 공여 인대 길이에 제한을 덜 받는 방법을 소개하고자 한다.

수술 술기: 진단적 관절경 검사를 실시 한 후 두 다발 재건술을 위한 이식건을 준비하고, 경골 터널 및 TransFix 고정을 위한 준비를 한다. 대퇴부에 2 개의 터널을 만들고, 이식건을 전 내측 입구를 이용하여 경골부, 대퇴부 순으로 통과시킨 후 TransFix를 이용하여 경골부에 고정을 먼저 실시하고, 대퇴부의 2 다발을 각각의 고정 위치에서 고정을 실시한다.

결론: 경경골 터널을 이용한 두 다발 후방십자인대 재건술에서 TransFix를 이용한 경골부의 고정은 단일 고정으로써 강한 고정을 제공하면서 이식건의 길이에 제한을 받지 않고, 전 내측 입구로 이식건을 통과 시킴으로써 이식건의 손상을 방지할 수 있는 좋은 방법이라고 생각한다.

색인단어: 후방십자인대, 두 다발 재건술, Transfix 경골부 고정