

대퇴과간절흔 성형술에서 유연성 연마기를 이용한 방법

고려대학교 의과대학 정형외과학교실

채인정 · 이광석 · 백종륜

Notchplasty with Flexible Reamer

In Jung Chae, M.D., Kwang Suk Lee, M.D., Jong Ryoon Baek, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Korea University Hospital, Seoul, Korea

Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstructions using bone-patella tendon-bone have been considered the best method by which others are compared. The notchplasty is one of the important steps of this procedure and it is emphasized recently to prevent retear of the reconstructed ACL caused by impingement. However, until now, there is controversy about adequate amount of notchplasty. Also, it is hard to examine the adequacy of notchplasty even in the arthroscopic field.

The purpose of this paper is to describe the surgical technique of notchplasty, using the flexible reamer and preliminary result of its operation. In this study the results of ACL reconstruction with notchplasty which is made by us were analyzed from January, 1994 to December, 1995. The results were as follows :

1. The notchplasty with flexible reamer is the method that can be obtained adequate amount of removal, perfectly smooth notchplasty.
2. The range of motion of the affected knee joint was normal ROM after post operation 6 month.
3. In the last follow up, 2 cases were positive in anterior drawer test, 4 cases were positive in Lachmann's test and 1 knee was positive in Pivot shift test.
4. Average Lysholm knee scoring scale was 70 points at preoperative and 92 points at the last follow up.

Key Words : ACL tear, Notchplasty, Flexible reamer

서 론

최근에는 관절경 수술 수기의 발달로 관절경을 이용한 재건술의 빈도가 많아지고 있으며 재건술에 사용 되는 치환 구조물중 자가조직으로 슬개골편이 가장 튼튼한 것으로 알려져 있다. 그러나 등장점을 정확히 찾는 문제나 공여부 골과 터널 길이의 차이로 인한 고정력의 약화, 또는 간섭이나 고정의 문제, 그리고 근육 약화 등이 합병증으로 발

생 할 수 있으며 충돌(impingement) 현상도 그중의 하나 이고 이로 인해 유발 되는 이식 인대의 손상이나 관절 운동 범위의 제한을 막기 위해서 대퇴과간절흔 성형술(notchplasty)을 시행하고 있다.

그러나 과다한 성형술은 관절막 반응과 치유 조직의 생성을 유발하여 그로인한 부작용이 더 많이 생길 수도 있다는 주장도 있어 대퇴과간절흔 성형술시 어느 정도 제거 되는 것이 적합한지에 관하여는 아직까지 의견의 차이가 있으며 개인간의 차이를 무시하고 모든환자에게서 같은 양의 뼈를 제거한다는 것도 문제가 있다. 또한, 대퇴과간절흔 성형술후 이것이 알맞게 되었는지도 수술 시야에서 확인하기에는 여러 가지 제한점이 있다.

*통신저자 : 채 인 정

고려대학교 의과대학 정형외과학교실

· 본 논문의 요지는 1997년 대한관절경학회 학술대회에서 구연 발표되었음.

이에 저자들은 1994년 1월부터 1995년 12월까지 골-슬개관-골을 이용한 관절경하 전방 십자 인대 재건술을 시행한 환자에서 기존의 방법으로 생긴 문제점들을 극복 하고자 유연성 연마기를 사용하여 대퇴과간절혼 성형술을 실시하였고 이것의 적합성을 저자가 고안한 방법으로 검증하여 이 방법의 유용성을 문헌 고찰과 함께 보고 하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

25명의 환자를 대상으로 하였고 남자는 20명, 여자는 5명 이었다. 평균 연령은 25세로 젊은 연령이었으며 추시기간은 평균 23 개월 이었다. 손상의 원인은 20례에서 운동중의 손상으로 발생 하였고 나머지 5례는 외상에 의해서 발생한 손상이었다.

2. 수술방법

환자를 양와위로 취한후 대퇴 상부에 지혈대를 착용하고 전신 마취 상태에서 슬관 절의 불안정성을 검사한후 관절경 검사를 시행하여 전제적인 슬관절에서 동반 손상 및 전방 십자 인대의 손상 여부 및 손상 상태를 검사 하였다. 그후 관절경 검사에서 동반 손상이 발견 되었을 때에는 이에 대한 수술을 먼저 시행한 다음, 신전을 방해 하는 간존 조직들이 확인 되었을 경우 전방 십자 인대의 손상이 있으면 전내측, 전외측 도달 방법을 이용해 관절경 하에서 방해 조직들을 제거하였다. 대퇴 과간절혼 성형술을 실시 하기 위해 우선 대퇴골의 등장점을 찾았다. 대퇴골 외과의 후방 피질 골면(over-the top)에서 7mm 전방 의 지점에서 우측 슬관절의 경우는 전방 11시 방향, 혹은 좌측 슬관절 일때에는 1시 방향에 대퇴골 인도기계(femoral guide)를 이용하여 핀의 끝에 구멍이 있는 Beath pin 을 관절면까지 삽입한다.

그후 경골의 내측 상단을 박리하여 경골 결절의 정점에서 3-4cm 후내방 측, 경골 결절과 경골 내측 후면(posterior border of the medial tibia)의 중간점에서 전방 십자인대용 경골 인도기계(ACL tibial guide)를 사용하여 경골의 등장점(isometric point) 측, 경골 터널의 중심이 외측 반월상 연골 내연의 연장선과 내측 경골 융기가 만나는 점에 오도록 안내핀(guide wire)을 관절내로 삽입 한다. 경골 측에서 삽입한 안내핀을 뽑은 다음 이식물의 직경과 일치하는 경골 터널이 만들어 지도록 이식물과 같은 굵기의 연마기로 연마(reaming)를 시행하였다. 이

렇게 해서 생긴 경골 내측 상단부의 구멍으로 저자의 경우에는 suction tip을 사용 하여 만든 횡경골 대퇴골 인도기(transtibial femoral guide)를 삽입 하였고 이 인도기(guide)의 구멍과 대퇴골에서 삽입한 Beath pin이 서로 맞닿게 한 다음 경골의 내측 상단부 피부 밖으로 Beath pin이 나올수 있도록 pin을 대퇴골 측에서 밀어 넣었다(Fig. 1). 유연성이 있는 No 2의 roll-wire를 1m의 길이로 잘라 반으로 접어 고리를 만들고, 고리의 반대 측인 다리 부분을 밖으로 나온 Beath pin에 뚫려 있는 구멍에 끼우고 고리부분만이 경골 터널 부위에 노출 되도록 대퇴골 외측 상단부까지 Beath pin을 뽑고 No 5 wire 1m를 반으로 접어 고리를 만든후 No 2 wire의 고리 부분과 연결 시킨후 Beath pin을 마저 뽑았다. 만약 대퇴골 터널과 경골 터널의 각도로 인해서 각 터널이 일직선 상에 위치하지 않는 경우는 대퇴골에서 삽입한 Beath pin이 상기한 방법으로는 경골의 내측 상단부 피부 밖으로 나올 수 없으므로 이때는 대퇴골 인도기(femoral guide)를 이용하여 Beath pin을 관절면까지만 전진시키고 관절경하에서 척추침(spinal needle)을 Beath pin의 구멍에 통과시킨 다음, No 2 wire 1 m를 반으로 접어 다리부분부터 척추침 속으로 집어 넣는다. wire의 다리부분이 Beath pin의 구멍에 끼워지면 척추침을 제거하고 wire의 고리부분이 관절면에 올때까지 Beath pin을 후퇴시키고 경골 터널측에서 파악기(grasping forcep)를 삽입하여 고리 부분이 경골 터널 밖으로 나올때까지 잡아 뽑았다. 이로써 경골 터널 시작 부위에서 대퇴골 터널 끝까지 하나의 길이 만들어 지게 되며 필요시에는 길이의 변화가 3mm가 넘지 않는 것을 tension isometer로 확인 하였다. 그후에 대퇴골 외측 상단부로 나온 No 5 wire의 고리에 횡단하는 막대를 끼워 넣어 이것을 지지대로 하여

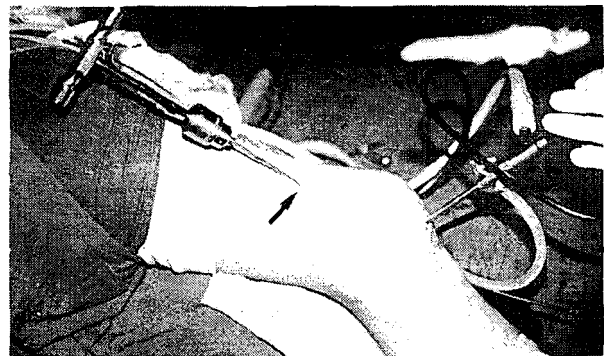


Fig. 1. Beath pin was extracted to the tibial anteromedial aspect.

경골측에서 장력을 가한 후 이 wire를 guide 삼아 유연성 연마기를 경골 터널부위에 삽입한다. 이때 저자가 사용한 연마기의 구성은 끝 부분에 길이 1.5cm의 reaming을 하는 휘어지지않는 단단한 머리부분과 유연성이 있는 나머지 부분으로 구성 되도록 고안 하였는데 슬관절 내에서 No 5 wire가 차지하는 길이인 3.5cm보다 연마기의 단단한 부분이 1.5cm으로 더 짧기 때문에 유연성 있게 wire를 따라 들어 갈 수 있으며 이때 사용한 연마기의 굵기는 이식물과 같은 굵기를 사용 하였다. 그후 대퇴과관절혼 성형술을 위해서 신전시킨 상태에서 연마기를 후퇴시키며 reaming을 시행하였다.

유연성 연마기를 제거한 후 대퇴과관절혼 성형술이 적합하게 시행 되었는지와 여부를 알기 위해 본 저자들의 경우는 이식물의 직경과 일치하는 유연성 있는 plastic 튜브를 이미 삽입 되어 있는 No 5 wire를 통해 터널 안으로 진입시켜 튜브의 끝이 대퇴골 터널 끝에 도착 하도록 밀어 넣었다. 이때 철사가 튜브 안에서 움직일 수 있는 유동성을 최소한으로 줄이고 터널의 중심에 위치 하도록 하기 위해서 삽입한 튜브의 끝은 막혀 있으며 철사가 통과할 수 있는 크기의 구멍만이 뚫려 있도록 만들었다.

슬관절을 신전시킨 상태에서 관절경 렌즈를 경골 터널을 통해 관절내까지 밀어 넣어 대퇴과관절혼 성형의 결과를 관찰하였으며 슬관절을 신전 시킨 상태에서도 충돌 현상이 생기지 않아 튜브에 있는 줄이 꺾이거나 늘리는 부분이 없는 것을 관절경하에서 확인하여 대퇴과관절혼 성형술이 이상적으로 되었음을 알 수 있었다(Fig. 2). 또한 성형술이



Fig. 2. We confirm the result of notchplasty with plastic tube.

끝나고 난 뒤 원형의 매끄러운 모습을 관절경 하에서 확인할 수 있었다(Fig. 3).

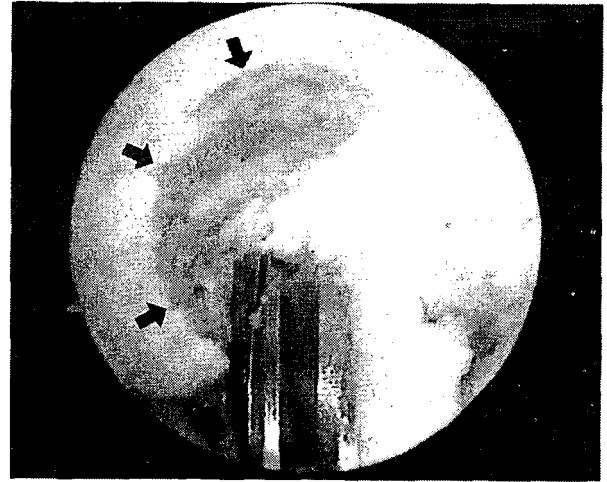


Fig. 3. After performing the notchplasty, smooth circular surface was noted under arthroscope.

결 과

최종 추시시 까지 인대의 재 파열이 된 경우나 신전의 장애가 있는 경우는 없었다. 평균 23 개월의 추시결과, 슬관절의 운동 범위의 회복은 술후 6 개월이 지난 경우 전례에서 정상 범위의 관절 운동을 보였다.

이학적 검사상 전방 전위 검사에서 25명 중 2명(8%)이 양성인 소견을 보였고 Lachmann test상 25례 중 4례(16%)에서 양성인 결과를 나타내었으며 pivot shift test 상 25례 중 1례(4%)에서 양성을 보였다.

임상적 평가로는 Lysholm score를 적용하였으며 25례의 술전 평균 점수는 70점으로 보통(Fair)의 소견을 보였지만 술후에는 평균 92점으로 양호(Good)의 소견을 보였다.

고 찰

전방 십자 인대는 슬관절의 안정성 유지에 매우 중요한 역할을 하며 전방 십자 인대의 손상시 슬관절의 불안정성이 유발 되고 반월상 연골판 파열 등이 병발 되어 점차적으로 퇴행성 변화가 유발 되므로 슬관절 전방 십자 인대 재건술을 시행하는 추세이다¹³. 재건술에 사용 되는 구조물로는 반건양근건(semi-tendinosus)²이나 막진(gracilis tendon), 또는 반월상 인골¹⁵ 등이 있으나 골-슬개간-골(bone-patellar tendon-bone) 이식은 강도가 튼튼하며 골편을 견고하게 고정할 수 있고 조기에 관절 운동이 가능하다는 장점 등이 보고되었다¹⁶.

관절경을 이용할 경우의 재건술은 고식적 방법에 비하여 수술 절개 부위가 적으며 술후 동통의 감소 및 수술 후 재혈이 빠르다는 점과 감염 위험의 감소 등의 장점⁴이 있어 최근에는 슬개건을 이용한 전방 십자 인대의 관절경하 재건술이 널리 시행되고 있으며 저자의 경우도 이를 따르고 있다.

대퇴과간절흔 성형술¹²은 대치물이 골과 접촉 되어 생길 수 있는 충돌현상이나 인대의 손상을 막기 위해서 시행 되어지는 것으로 이것을 시행 함으로 충돌을 막을 뿐 아니라 대퇴 외과의 후방 피질골을 잘 볼 수 있게 하여 정확한 등장점의 위치에 대퇴 터널을 만들 수 있게 한다는 장점¹³도 가지고 있다. 그러나 현재 사용 되어 지고 있는 대퇴과간절흔 성형술의 방법은 bur, curette, full-radius resector, Osteotome등을 이용하면 성형술 후 전 표면이 평탄 하지 못하게되는 단점이 있다. 또한 뼈를 제거하는 양에 관해서도 Odensten과 Gillquist¹⁴은 성형술후 notchy index가 21mm가 되어야 한다고 하였고 Howell 등⁹은 5-6mm의 뼈를 제거해야 한다고 하였으며 Yaru 등¹⁰은 이석물과 intercondylar notchy의 roof 사이가 3mm는 되어야 충돌 현상을 방지 할 수 있다고 보고 하는등 성형술시 어느 정도 제거 되는 것이 적합한지에 관하여는 아직까지 의견의 차이가 있는 상황이며 성형술 후 이의 적정성을 관절경 하에서 확인 하기에는 제한이 많다. Howell^{9,10} 등은 추시사에 촬영한 MRI영상으로 충돌여부를 알수 있다고 하였으나 이는 임상적인 면에서 볼 때 모든 환자에게 시행하기에는 무리가 있다고 보여진다.

슬관절의 골극과 신전시에 대치물의 길이 변화가 없는 등장성이 유지 되는 위치에 대퇴골과 경골 터널을 만들어야 하는데² 경골 터널의 중심은 Clancy 등^{6,7}에 의하면 전방 십자인대 부착부의 중심 또는 전내측으로 5mm에 위치한다고 하였고 Howell과 Clark 등⁹은 경골 터널의 중심이 전방 십자 인대 부착부의 중심보다 후방 2.5-8.5mm에 위치할 때 충돌을 피할 수 있다고 하였고 Morgan 등¹¹은 후방 십자 인대의 경골 부착부에서 전방 7mm에 위치한다고 보고 하였다. 본 저자의 경우는 외측 만월상 연골 내연의 연장선과 내측 경골 윤기가 만나는 점에 오도록 하였다.

요약 및 결론

대퇴과간절흔 성형술은 전방 십자 인대의 재건술에 있어서 필수적인 과정으로 받아들여 지고 있으며 이상의 결과로 볼 때 유연성 연막기를 이용한 방법은 기존의 방법

에 비하여 적절한 최소량의 대퇴골을 제거할 수 있으며 원형의 미끈한 표면을 가진 대퇴과간절흔 성형술을 실시할 수 있는 방법으로 이 방법의 사용 결과에 대하여는 추후에 좀더 많은 경험과 오랜 추시 기간을 통하여 분석할 예정이다.

REFERENCES

1. 안진환, 김종진, 손성수 : 관절경적 복원술 및 보강술을 이용한 급성전십자인대 손상의 치료. *대한슬관절학회지*, 5:29-35, 1993.
2. 안진환 : 골-슬개건 골을 이용한 관절경적 전십자인대 재건술. *대한슬관절학회지*, 7:117-125, 1995.
3. 이광진, 이준규, 김석범, 진영안 : 관절경하에서 슬개건을 이용한 전방 십자인대의 관절경하 재건술. *대한정형외과학회지*, 25:443-450, 1990.
4. 이병일 : 관절경을 이용한 전십자인대 재건술. *대한슬관절학회지*, 1:32-46, 1989.
5. Cho KO. Reconstruction of the anterior cruciate ligament by semitendinosus tendons. *J Bone and J Surg*, 57-A:608-612, 1975.
6. Clancy WG. Intraarticular reconstruction of anterior cruciate ligament. *Orthop Clin. N. Amer.*, 16, 1985.
7. Clancy WG, Nelson DA, Reider B and Narechania RG. Anterior cruciate ligament reconstruction using one-third of the patellar ligament, augmented by extra-articular tendon transfer. *J Bone J Surg*, 64:352-359, 1982.
8. Howell SM, and Clark JA. Tibial tunnel placement in anterior cruciate ligament result and graft impingement. *Clin Orthop* 283:187-195, 1992.
9. Howell SM, Clark JA, and Farley TE. Serial magnetic resonance study assessing the effects of impingement on the MR image of the patellar tendon graft. *Arthroscopy*, 8:350-358, 1992.
10. Howell SM, Beros GS, and Farley TE. Signal intensity measurements of unimpinged and impinged anterior cruciate ligament graft. *Radiology*, 179:639, 1991a.
11. Morgan CD, Galina BJ, Jones K. A rationale for ACL reconstruction. AAOS meeting, San Francisco, Feb.2-24, 1993.
12. Menche DS. Endoscopic technique for ACL reconstruction of the knee. *Techniques in therapeutic arthroscopy*. New York, Raven Press:5, 1-5, 11, 1993.
13. Noyes FR, Blutler DL, Paulos LE and Grood ES. Intra-articular ericiate reconstruction I. Perspectives on graft strength, vascularization, and immediate motion after replacement. *Clin. Orthop*, 172:71-77, 1983.
14. Odensten M and Guillquist J. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament and a rationale for reconstruction. *J Bone J Surg*, 67A:257, 1985.

15. **Schaefer RK and Jackson DW.** Arthroscopic management of the cruciate ligament. Operative arthroscopy. New York, Raven Press:389-416, 1991.
16. **Tilberg B.** The late repair of torn cruciate ligaments using meniscus. *J Bone and J Surg.* 59-B:15-19, 1977.
17. **Yaru NC, Daniel DM, Penner D.** The effect of tibial attachment site on graft impingement in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 20:217-220, 1992.