

이완된 전십자 인대의 원위부 이전술

—수술 방법을 중심으로—

국립의료원 정형외과

김기용 · 조덕연 · 서재곤 · 이덕창

=Abstract=

Distal Advancement of the Loose Anterior Cruciate Ligament

Key Yong Kim, M.D., Duck Yun Cho, M.D., Jai Gon Seo, M.D. and Duk Chang Rhee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, National Medical Center, Seoul, Korea

The anterior cruciate ligament has been considered one of the basic stabilizers in the knee as a very complex in its function. A large number of treatment regimens and philosophies showed controversies in its treatment. And we have experienced recurrence of the instability after operation of the injured ligament. So, the authors devised a new operative technique for the loose anterior cruciate ligament, that is, distal advancement of the loose anterior cruciate ligament with a bone-block as a bio-mechanical fixation.

We have performed 11 cases of the anterior cruciate ligament using distal advancement method.

The results were as follows;

1. Eleven cases (92%) showed good results by the rating system of Cincinnati sports-medicine and Orthopaedic Center.
2. The distal advancement of the anterior cruciate ligament is technically simple and biomechanically reasonable, but further investigation is necessary to answer the question regarding the long term results.

Key Words: Knee, Anterior cruciate ligament, Distal advancement.

서 론

슬관절은 골구조로 보아 매우 불안정한 관절로 강력한 연부조직의 지지를 받고 있지만 외부에 노출되어 있어 인대손상을 받기 쉬운 관절이고¹⁾, 전십자인대의 손상빈도가 가장 높다고 보고되고 있다¹⁰⁾. 이러한 전십자인대는 슬관절의 안정성에 필수적인 구조물로⁵⁾ 손상 정도와 동반손상에 따라 치료방법이 다양하므로¹⁶⁾ 어느 한 방법이 가장 좋은 치료법이라 할 수 없는 상태이고 수술 후에도 별다른 호전이 없거나 다시 이완되는 경우도 있다.

그러므로 저자들은 비록 전십자 인대손상의 일부분의 경우에만 적용되지만, '전십자 인대의 원위부

* 본 논문의 요지는 제 7 차 대한슬관절학회 및 제 263 차 월례집담회에서 발표되었음.

이전술'로 명명한 새로운 수술방법의 기술과 적용대상을 규정하고 이 방법으로서 1985년 10월 부터 1986년 9월까지 시행한 11명의 환자에 대하여 현재까지 추시중에 있으며 그 중간 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 분석

연령 및 성별분포는 16세에서 47세까지로 남자가 9예이었고 여자가 2예이었다.

손상의 원인으로는 교통사고가 7예(64%)로 가장 많았고 탄광사고가 2예(18%), 운동 중 부상 및 실족사고가 각각 1예(9%)이었다.

내원전 치료로는 장하지석고를 4주에서 10주간 고정한 예가 3예, 2예에서 내측부인대 복원술을 시행했었고 나머지는 특별한 치료를 받은적이 없었

Table 1. Case summary

Case No.	Age /Sex	Causes	Duration btn Injury and Op.	Asso. Injury	Erevious Tx.	Torn level of ACL
1	27/M	T.A.	5 M	—	Long leg cast (10 W)	Laxity of ACL \bar{c} Avulsion of tibial spine
2	27/F	T.A.	7 Y	Med. meniscus	—	Laxity of ACL \bar{c} Avulsion of tibial spine
3	20/F	T.A.	6 D	—	—	Avulsion of tibial spine
4	23/M	T.A.	7 D	PCL Med. meniscus Post. caps.	—	Laxity of ACL \bar{c} Avulsion of tibial spine
5	16/M	T.A.	10D	PCL	—	Laxity of ACL
6	28/M	T.A.	6 D	MCL, LCL Med. meniscus	—	Laxity of ACL
7	16/M	T.A.	2 Y	MCL	Repair MCL	Avulsion of tibial spine
8	32/M	Coal mine injury	1 Y	MCL	Long leg cast (8 W)	Laxity of ACL
9	47/M	Coal mine injury	2 Y	MCL Med. meniscus	Repair MCL Meniscectomy	Laxity of ACL
10	19/M	Sports injury	3 Y	—	Long leg cast (4 W)	Laxity of ACL \bar{c} Avulsion of tibial spine
11	37/M	Slipping down	7 D	MCL	—	Laxity of ACL

Table 2. Indication

- Isolated or combined acute loosening of ACL
- Neglected loosening of ACL
- Ligament laxity in operated case
- Avulsion fracture from tibial insertion of ACL with intact or loosened ACL

다.

손상후 수술까지의 기간은 최단 6일부터 최장 7년이었다.

수술 소견상 전십자 인대 단독손상이 3예였고, 동반손상이 있는 8예에서는 내측부인대 손상이 5예로 가장 많았다(Table 1).

수술 적응대상

전십자 인대는 다발성 섬유육으로 이루어졌으며 전내측부와 후외측부로 나누어진다. 이 인대의 손상시 급성 및 진구성과 주위 구조물의 동반손상에 따라 다양한 수술방법이 있지만 종래의 방법은 강선이나 흡수되지 않는 봉합사를 이용하여 Bunnel type이나 다발성 봉합 등으로 인대에 더욱 손상을 가하는 것이 되고 또한 장력이 모든 섬유육에 균등하게 분포되지 않으므로 강선의 파열도 올 수 있고 결국에는 다시 이완될 수 있다.

그러므로 저자들은 이완된 인대 자체에 더 이상의 손상을 가하지 않고 인대의 경골 부착부에서 골편과 함께 이완된 정도에 따라서 원위부 이전을 시행하여 인대의 섬유육에 균일한 장력을 주고 이전된 골편의 견고한 골유합으로 생역학적 고정이라고 할 수 있는 방법을 고안하였다.

저자들이 치험한 11예 중 장하지석고 고정으로 치료한 3예는 심한 이완으로 호전되지 않았고, 내측부인대만 수술받은 2예는 인대이완이 경하거나 관절의 실수라고 추정할 수 있다. 또한 전열골절이 있는 6예 중 진구성인 3예는 결국 이완이 있었던바, 전열골절은 인대가 장력을 받아서 어느 정도까지는 늘어나다 계속되는 장력으로 인대부착부위에서 전열골절이 일어나므로 전열골절이 있을때는 인대이완도 재고해야 한다.

본 수술의 적응대상은 급성 및 진구성 전십자인대의 이완, 전십자인대 수술후 나타난 이완 및 전십자인대의 경골 부착부위에서의 전열골절 등이다

(Table 2).

수술 방법 및 수술후 처치

전내측 도달법으로 피부를 절개한 다음 근막과 관절낭을 절개하여 슬관절 구조물의 동반손상을 확인한다. 다음 전십자인대의 경골 부착부위를 전십자

인대와 함께 대략 넓이 1.3cm에 길이 3.0cm 정도로 절골하여 골편을 떼어낸 후(Fig. 1) 전십자인대 부착부위의 앞쪽과 뒤쪽에 제 3번 강선을 걸어 장력이 고르게 분포하게 한다(Fig. 2, 3). 다음 골편을 떼어낸 곳의 기저부를 전십자인대의 이완 정도에 따라 약 5mm~10mm 정도의 깊이로 해면골을 긁어낸 후(Fig. 4), 그 기저부를 통하여 슬관절로부터 약 2cm 정도되는 경골 근위부의 전내측에 3.2mm drill bit로 구멍을 뚫어 그 구멍을 통하여 두개의 강선을 빼낸 후(Fig. 5) 슬관절을 40°~50° 굴곡한 위치에서 전십자인대의 전내측 부위와 후외측 부위에 일정한 장력이 가도록 강선을 조인 후 안정성을 확인한다(Fig. 6). 슬관절은 약 40°~50° 굴곡위로 장하지석고붕대 고정을 시행한다.

수술 후 동통의 소실과 함께 사두고근 등장운동 및 하지저상 운동을 즉시 실시하였다.

장하지 석고고정은 6 주 후 제거하고 6개월 이상 H-brace 착용상태에서 관절운동 및 체중부하를 시행하였다.

Fig. 1. With a sharp osteotome cut approximately 1.3 × 3cm sized bone block to include the tibial insertion of ACL.

결 과

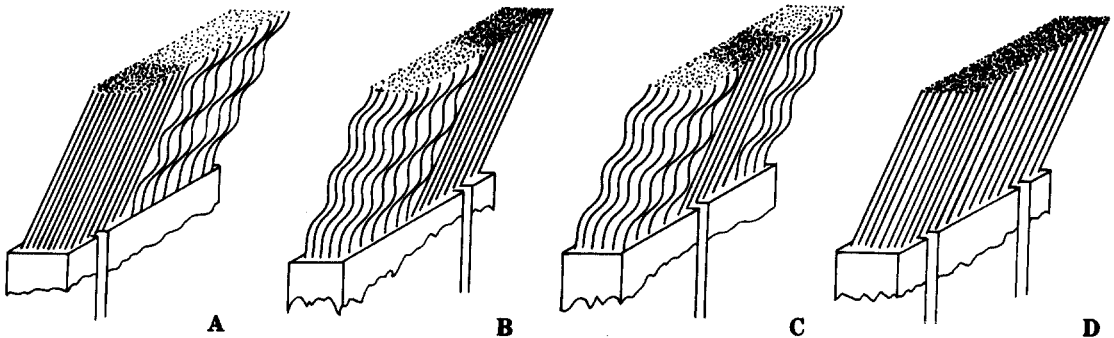


Fig. 2. A-B) and C) show the centered tension into a small area. D) Even distribution of the tension correspond to central portions of anteromedial and posterolateral bands of ACL with two wires fixation.

Fig. 3. Two wires (No. 3) inserted into the central portions of the anteromedial and posterolateral bands of ACL.

Fig. 4. Crater in the tibia should be deepened according to the amount of loosening of ACL.

Fig. 5. Two tibial drill holes through the base of crater to the anteromedial surface of the proximal tibia approximately 2cm below the joint margin.

치료결과는 Cincinnati Sports Medicine and Orthopaedic Center의 평가방법으로 동통, 종창, Giving way, 관절강직 등의 증상을 50점, 걷기, 달리기, 계단오르기, 점프나 비틀기 등의 기능을 50점으로 하여 판정하였다¹⁶⁾.

술후 6개월에서 18개월의 추시결과 Cincinnati 점수로 70점 이상의 Good result가 92%로서 1예를 제외하고는 좋은 결과를 얻었다.

나머지 1예는 슬관절의 타구조물에 심한 동반손상이 있었던 Case 4이었다(Table 1).

고 찰

전십자인대는 Galen⁷⁾에 의하여 최초로 기술된 후 1917년 Hey-Groves⁸⁾ 수술방법이 소개된 후로 많은 연구와 수술방법이 소개되었다.

해부학적으로 전십자인대는 대퇴외과의 후내측에서 기시하여 경골극의 전 및 외측에 부착하는 다발성 근속으로 전내측부와 후외측부로 나누어 지는데 전내측부는 굴곡시 긴장되고 후외측부는 신전시킬 때 긴장한다⁹⁾. 따라서 슬관절 굴곡시는 전내측부가 경골의 대퇴골에 대한 전방전위를 막으며 슬관절의 신전시에는 후외측부가 전방전위를 막고^{2, 9)}, 슬관절을 30°~60° 굴곡시에 가장 적은 장력을 갖게 된다^{3, 8, 11, 12, 18)}.

손상기전으로는 경골이 대퇴골에 대하여 과도하게 내회전력을 받을 때 발생되며^{4, 12)} 또한 과신전력을 받았을 때도 발생된다^{12, 18)}. 전십자인대의 단독손상은 과도한 신전과 동시에 경골이 내회전하면 발생한다^{4, 18)}. 생체역학적 분석에서는 저속에 의한 외력으로는 경골 전열굴절이, 고속에 의한 외력으로는 인대 실질부의 파열이 일어난다¹⁴⁾.

Fig. 6. Confirmed good stability by anterior drawer test and Lachman test.

이러한 전십자인대 손상에 대한 치료는 수복술, 보강술 및 재건술 등이 있으며 최근에는 인공인대 대치술까지 발전하였다. 하지만 다양한 치료 방법은 아마도 이상적인 방법이 없다는 것을 의미한다¹⁰⁾.

그러므로 저자들은 이완된 전십자인대를 경골 부착부위에서 골편과 함께 원위부로 이전하여 안정성을 부여하는 새로운 수술방법을 고안하였다. 이러한 수술방법은 첫째 비교적 수술수기가 쉽고, 둘째 인대 자체에 균일한 장력을 주고, 셋째 골과 골의 유합으로 견고한 안정성을 얻을 수 있고, 넷째 인대에는 더 이상의 손상을 주지 않는 등의 장점이 있다.

술후 평가는 Cincinnati Sportsmedicine and Orthopaedic Center의 점수 판정법을 이용하였다¹⁶⁾.

원격 추시기간이 6개월부터 18개월로 비교적 단기간이었으나 매우 양호한 결과를 얻었으며 향후 더 많은 예의 수술과 함께 장기간 관찰을 하여 정확한 평가를 요할 것으로 사료된다.

결 론

저자들은 1985년 10월부터 1986년 9월까지 이완된 전십자인대 및 경골 부착부 전열굴절로 불안정한 경우에 전십자인대 원위부 이전술로 명명한 새로운 방법으로 수술을 시행하여 6개월에서 18개월까지의 기간동안의 추시 결과를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 11예 중 1예를 제외하고는 모든 예에서 Cincinnati 점수로써 좋은 결과를 얻었다.
2. 이상의 원격추시 도중의 결과로 보아 이완된 전십자인대의 원위부 이전술은 향후 더 많은 예의 수술과 함께 장기간의 관찰을 요하지만 비교적 효과적일 새로운 수술방법으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) 대한정형외과학회 : 정형외과학, 개정판, 320, 최신의학사, 1985.
- 2) Butler, D.L.: *Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee. J. Bone and Joint Surg.*, 62-A:259, 1980.
- 3) Crowninshield, R., Pope, M.H. and Johnson, R.J.: *An analytic model of the Knee. J. Biomech.*, 9:397, 1976.
- 4) Ellison, A.E.: *The pathogenesis and treatment of anterolateral rotary instability. Clin. Orthop.*, 147:51-55, 1980.
- 5) Feltu, J.F. and Marshall, J.L.: *The natural history and diagnosis of anterior cruciate ligament insufficiency. Clin. Orthop.*, 147:29, 1980.
- 6) Furman, W., Marshall, J.L. and Girgis, F.G.: *The anterior cruciate ligament. Functional analysis based on postmortem studies. J. Bone and Joint Surg.*, 58-A:179, 1976.
- 7) Galen, C.: *On the usefulness of the parts of the body.* May, M.T., (trans). Ithaca, Cornell University Press, 1968, pp. 22, 90, 151, 197, 550.
- 8) Girgis, F.G., Marshall, J.L. and Monajem, A. R.S.: *The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional, and experimental analysis. Clin. Orthop.*, 106:216, 1975.
- 9) Hey-Groves, E.W.: *Operation for the repair of the crucial ligaments. Lancet*, 2:274, 1917.
- 10) Johnson, R.J.: *The anterior cruciate ligament problem. Clin. Orthop.*, 172:14, 1983.
- 11) Kennedy, J.C., Hawkins, R.J., Willis, R.B. and Danylchuck, K.: *Tension studies of human knee ligaments. Yield point, ultimate failure, and disruption of the cruciate and tibial collateral ligaments. J. Bone and Joint Surg.*, 58-A:350, 1976.
- 12) Kennedy, J.C., Weinberg, H.W. and Wilson, A.S.: *Anatomy and function of the anterior cruciate ligaments. J. Bone and Joint Surg.*, 56-A:223, 1974.
- 13) Marshall, J.L. and Rubin, R.M.: *Knee ligament injuries - A diagnosis and therapeutic approach. Orthop. Clin. N. Amer.*, 8:641-668, 1977.
- 14) Noyes, F.R., Grood, E.S., Butler, D.L. and Paulos, L.E.: *Clinical biomechanics of the Knee-ligament restraints and functional stability. AAOS: Symposium on the athlete's knee. Surgical repair and reconstruction, pp. 178-183, St. Louis. C.V. Mosby, 1980.*
- 15) Noyes, F.R., McGinniss, G.H. and Grood, E. S.: *The variable functional distability of the anterior cruciate ligament-deficient knee. Orthop. Clin. N. Amer.*, 16:47-67, 1985.
- 16) Noyes, F.R., Noor, P.A., Matthews, D.S. and Butler, D.L.: *The symptomatic anterior cruciate deficient knee. J. Bone and Joint Surg.*, 65-A:154-162, 1983.
- 17) Wang, C., Walker, P.S. and Wolf, B.: *The effect of flexion and rotation on the length patterns of the ligaments of the knee. J. Biomech.*, 6:587, 1973.
- 18) Wang, J.B., Rubin, R.M. and Marshall, J.L.: *A mechanism of isolated anterior cruciate ligament rupture. J. Bone and Joint Surg.*, 56-A:411-413, 1975.