

슬개관과 Kennedy-LAD보강술에 의한 전십자 인대 재건술

충주 건국대의 정형외과 교실

김동헌 · 이원각

— Abstract —

Anterior Cruciate Ligament Reconstruction using Patellar tendon with Kennedy-LAD

Dong Heon Kim, M.D. and Weon Gak Lee, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Kon-Kuk University,
Choong Ju City, Korea.*

The anterior cruciate ligament (ACL) is one of the main structures which have a stabilizing function of the knee. If a knee with a complete tear of ACL is not treated operatively, progressive instability develops, and the knee has a high risk of incurring meniscal is required. From March, 1989 to December 1992, we reconstructed ACL using patellar tendon with Kennedy-ligament augmentation device (LAD) in 26 patients. Nine patients had acute injuries and 17 patients had chronic rupture. In eleven patients operation was done arthroscopically, and in fifteen patients operation was done by arthrotomy. We used quadriceps tendon-patellar periosteum-patellar tendon in 16 cases and bone-patellar tendon-bone in ten cases. The length of follow-up ranged from 6 month to 33 months (mean: 10 months). We obtained satisfactory results in 22 cases.

Key Words : Knee, Anterior cruciate ligament injury, Reconstruction

I. 서 론

슬관절 전십자인대 손상의 이상적인 치료방법에 대하여는 아직도 논란이 계속되고 있고 어떤

방법도 정상에 가까운 치료결과를 얻을 수 없는 실정이다. 특히 활동력이 왕성한 젊은 연령층에서는 만성적인 불안정으로 반월상 연골판의 파열, 조기 퇴행성관절염 등을 초래할 위험이 많기 때문에 조기에 적절한 치료를 하여야 한다^{5),8)}. 전십자인대 손상의 치료방법으로는 비수술적인 방법, 직접수복, 관절내 재건술, 관절외 재건술, 인조인대 재건술 등이 이용되고 있으며 수술적 방

※ 본 논문의 요지는 1993년 4월 제37차 춘계 학술 대회에서 구연 되었음.

법중에서도 단순봉합보다는 자가건이나 인조대를 이용한 재건술에서 보다 좋은 결과들이 보고되었으며^{4), 6), 7)}, Roth, Kennedy등은 Kennedy-LAD를 보강한 전십자인대 재건술의 양호한 결과를 보고하였다^{10), 27)}. 또한 최근에는 관절절개를 하지않고 관절경의 도움을 받아 재건술을 시행함으로써 술 후 빠른 회복을 기대할 수 있을 뿐 아니라 많은 빈도의 반월상연골관 손상³⁾을 정확히 진단하고 치료할 수 있게 되었다. 이에 저자들은 자가건 단독 사용에 따르는 불안정을 감소시키고 동반손상에 대한 치료를 위해 술전 관절경검사를 병행한 슬개건과 Keendy-LAD의 관절내 재건술을 26예의 환자에 대하여 시행하고 1989년 3월부터 1992년 12월까지 6개월에서 33개월간 (평균 10개월) 추시관찰한 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연령 및 성별

26예중 남자가 21예 여자가 5예였으며 연령별로는 30대가 10명(38%) 20대가 8명(31%) 40대가 6명(23%)으로 젊은 남자가 대부분을 차지하였다 (Table 1).

Table 1. Age distribution

Age (years)	No (%)
10-19	1(3)
20-29	8(31)
30-39	10(38)
40-49	6(23)
50-59	1(3)
Total	26(98)

2. 손상원인

교통사고가 16예로 가장 많았고 작업중 둔상에 의한 손상이 4예, 낙상사고가 4예, 축구경기중 손상이 2예였다(Table 2).

3. 동반손상

전십자인대 단독손상이 9예, 내측 측부인대 파

Table 2. Cause of injury

Cause	No.
Traffic accident	16
Bulunt trauma	4
Fall down	4
Sports injury	2
Total	26

열이 동반된 경우와 반월상연골 파열이 동반된 경우가 각각 11예로 가장 많았으며 반월상 연골 파열중에서는 내측이 6예, 외측이 4예, 양측이 1예였다(Table 3).

Table 3. Associated injury in ipsilateral Knee

ACL alone	9
ACL+MCL**	5
ACL+MCL+medial meniscus	3
ACL+lateral meniscus	3
ACL+medial meniscus	1
ACL+MCL+both menisci	1
ACL+LCL***+medial meniscus	1
ACL+MCL+LCL+medial mensicus	1
ACL+MCL+PCL****+lateral meniscus+medial	
ACL+PCL+LCL	1
Total	26

*ACL : anterior cruciate ligament

**MCL : medial collateral ligament

***LCL : lateral collateral ligament

****PCL : posterior curciate ligament

4. 수상후 수술시까지 기간

급성인 경우는 대부분 2주 이내 수술을 시행하였으며 만성인 경우는 6개월 이상, 2년미만이었다 (Table 4).

5. 진단방법

전례의 환자에 대하여 병력, 이학적 검사 및 K-T 1,000 Arthrometer를 이용한 좌우관절의 전후방 전위차를 측정하였으며 술전 진단적 관절경 검사를 시행하였다. 이학적 검사에서는 giving way, 운동제한, 슬개골 부상(patella floating), Lachmann test, anterior drawer test, pivot shift

Table 4. Duration from the injury to the operation.

Duration	No.
-1 Wk	2
-2 Wks	4
-3 Wks	1
-6 Wks	2
-6 Mo	4
-1 Yr	7
-2 Yrs	6

test, 내반 및 외반 stress 검사 등을 시행하였고, K-T 1,000 Arthrometer 검사시는 12lb와 20lb의 passive anterior drawer test와 manual maximum drawer test를 하여 정상측과의 차이를 측정하였다.

6. 수술방법

전신 혹은 척추 마취하에서 진단적 관절경 검사를 시행하고 반월상 연골 절제술, 변연절제술, 대퇴과간성형술(notch plasty), 활막절제술등 술 전처치를 시행한 후 11예는 관절경하에서 15예는 관절절개술후 수술을 시행하였다. 또한 16예에서는 사두고근건-슬개골막-슬개건을 이용하였고 10예에서는 골-슬개건-골을 이용하였다. 관절경하 수술은, 전외측, 전내측 및 전중양 도달법으로 관절경을 삽입하여 수술전처치 및 등척점(isometric point)확인, 과간성형술 등을 시행한 후 관절경을 일시 제거한 다음 슬개골 및 슬개건을 노출시키고 골-슬개건-골을 유리이식건으로 채취하거나 사두고근건-슬개골막-슬개건을 경골부착부를 남겨놓은 상태로 채취하여 LAD를 보강시킨다. 관절경을 재삽입후 또는 관절절개후 위부 및 경골조면 내측부로부터 전십자인대의 등척점으로 삽입한 후 골 터널을 만들고 graft-LAD composite를 경골부에서 대퇴골로 이끌어낸다음 적절한 긴장도로 견인하면서 관절운동을 시켜 impingement유무를 확인하고 골-슬개건-골-골/LAD합성인 경우에는 cancellous screw로 LAD와 접촉하지 않는 면의 tunnel속으로 삽입하고 LAD의 끝은 staple로 고정하였고, 사두고근건-슬개골막-슬개건/LAD의 합성인 경우에는 대퇴골 피질부에 2개의 staples로 고정하였다.

7. 수술후 처치

수술직후부터 수동적연속운동기구(CPM)에 의한 조기 운동을 실시하였으며 수술 후 2주에 Lenox-Hill brace를 착용시키고 6주부터 부분 체중부하를 허용하였으며 술후 3개월부터 완전 체중부하 및 모든 능동적 운동을 점차적으로 실행하도록 한다.

III. 결 과

결과를 관절경하 수술과 관절절개후 수술을 구분하였고, 각각은 골-슬개건-골을 이용한 경우와 사두고근건-슬개골막-슬개건을 이용한 경우로 구분하여 Lysholm and Gillquist⁽¹⁾의 판정기준과 K-T 1,000 Arthrometer의 20lb에서의 좌우 수동적 전방전위차를 비교하였고 anterior drawer test, Lachman test, pivot shift test를 수술 전후와 6개월추시에서 비교하였다. Lysholm의 득점표는 총 100점중 84점 이상을 우수(Excellent/Good)83점에서 65점까지를 양호(Fair), 64점이하를 불량(poor)로 나누어 판정하였다(Table 5).

Lysholm and Gillquist knee score에서는 골-슬개골-골을 이용한 경우가 양호이상 90%, 사두고근건-슬개골막-슬개골을 이용한 경우가 82%에서 양호이상이었으며 두 군 간에 K-T 1,000Arthrometer의 수술전, 수술후 측정치는 큰 차이가 없었으나 6개월 추시후에는 사두고근건-슬개골막-슬개건을 이용한 경우에서 이완이 좀 더 진행된 것으로 보였다. Anterior drawer test, Lachman test, pivot shift test등의 이학적검사에서도 K-T 1,000Arthrometer와 유사한 결과를 보였다(Table 5,6,7,8).

Table 6. Comparison of knee scores in two types of operation

	B-T-B (%)	T-P-T (%)
Excellent/Good	6 (60)	6 (38)
Fair	3 (30)	7 (44)
Poor	1 (10)	3 (8)
Poor	10 (100)	16 (100)

Table 5. Postoperative result

	Arthroscopy		Open		Total(%)
	B-T-M*	T-P-T**	B-T-B	T-P-T	
Excellent/Good	4	2	2	4	12 (46)
Fair	1	3	2	4	10 (39)
Poor	0	1	1	2	4 (15)
Subtotal	5	6	5	10	
Total	11		15		26 (100)

Table 7. Side to side difference in anterior displacement measured with K-T 1,000 under 20lb weight (mm).

	Preop.		Postop		6Mo	
	B-T-B	T-P-T	B-T-P	T-P-T	B-T-P	T-P-T
mean	5.2	4.1	1.2	0.8	1.8	2.4
mean	4.5		1.0		2.1	

Table 8. Result of clinical examination (No. of total cases).

	Preop.		Postop.		6Mp	
	B-T-P (10)	T-P-T (16)	B-T-P (10)	T-P-T (16)	B-T-B (10)	T-P-T (16)
Positive anterior drawer	10	16	3	4	6	7
Positive Lachman	10	16	3	3	4	6
Positive pivot shift	6	9	0	1	0	1

불량(poor)의 4예는 medial femoral condyle open fracture가 동반되어 술후 감염 및 슬관절 장애가 온 1예와 후방십자인대가 동반된 1예, 56세 여자환자의 슬관절 퇴행성변화가 현저했던 1예였고 사두고근건을 사용했던 예에서 staple의 이완이 온 1예가 있었다. 또한 수술전 관절경검사를 시행한 결과 전 26예중 반월상 연골판 손상이 11예(12 menisci)로 42%였으며 그 중 small radial tear 2예를 제외하고는 전 예(89%)에 대하여 부분절제술(partial menisectomy)을 시행하였다 (Table 3).

IV. 고 찰

전방십자인대 손상시 보존적 치료와 수술적 치료간에는 그 결과에 대하여 논란이 아직도 계속되고 있지만^{3), 14)} 최근에는 대부분의 십자인대 손

상에 대해 수술적 복원이 더 필요한 것으로 보고 있다^{6), 12)}.

Stephen등은 수술적 복원을 하지 않았을 때 예후가 나쁜 경우를 1) 30세 이하의 활동적인 환자 2) 임상적으로 경골의 전방전위가 현저한 경우 3) 반월상 연골판 파열이 동반된 경우 4) jumping이나 선회(pivoting)같은 심한 운동을 하여야할 경우 5) 전반적인 인대이완이 있는 경우 6) 슬관절내 다른인대의 불안정이 있는 경우라고 하였다²⁹⁾. 또한 수술적 복원 중에서도 1차복합후 점차 진행하는 불안정성의 문제⁶⁾를 해결하기 위해 재건술을 선호하는 실정으로 재건술의 방법으로는 많은 학자들의 많은 방법이 있으나 1) 자가이식건 중 가장 강하며 2) 활액막혈관을 통하여 초기에 revascularization이 일어나고 3) 골터널내에 신속한 골유합이 일어나며 4) Interference fixation이 가능하고 적극적인 재

활치료가 가능하며 5) 9개월내에 슬개건 결손부위에 재생이 일어나고 6) 빠른 직업 및 스포츠에로의 복귀가 가능하다는 장점²⁾ 때문에 골-슬개건-골(bone-patella tendon-bone)을 많이 사용하고 있다. 그러나 이 골-슬개건-골자가이식건의 사용빈도증가에도 불구하고 그 추시결과에 대해 보고된 것은 적고 1) 슬개건염의 빈도 증가 2) patella infera 또는 관절섬유증(arthrofibrosis) 가능성이 있고 3) 슬개골 골절 위험이 있으며 4) 외상시 슬개건 파열위험성이 높고 5) 슬개골 연골연화증 가능성이 있으며 6) 기술적으로 어렵다는 단점도 있다. 또한 Noyes 는 최근보고에서 allograft의 골-슬개건-골 과 골-슬개건-골/LAD합성으로 재건술한 결과가 평균 34개월 추시 후에는 전혀 차이가 없었으나, 수술 직후 4주까지는 LAD를 보강한 그룹에서 전후 전위정도가 현저히 작았다고 한다²¹⁾.

본 정형외과 교실에서도 1989년 3월부터 초기에는 주로 사두고근건-슬개고막-슬개건을 후에는 주로 골-슬개건-골을 많이 사용하여 재건술을 시행하였다. 또한 스트레스 차단효과(stress shielding effect)로 인해 자가이식건의 약화가 우려되지만 일정기간동안 과도한 스트레스와 경골의 전위 등을 방지할 목적과 견고하고 용이한 고정등을 목적으로 Kennedy LAD 보강술을 전예에서 실시하였다.

Simonsen(1989)등에 의하면 전십자인대 파열환자의 64%에서 반월상 연골 파열이 있었고, 그 중 50%에서 1차적 치료가 필요한 경우였다고 하였으며, 이와같이 치료가 필요한 경우를 방치하면 병변이 진행하고 결국은 치료가 어렵게 된다고 하였다. 저자들도 전십자인대 파열로 진단된 모든 환자에 있어 재건수술 준비를 완료한 상태에서 관절경검사를 시행하였으며, 관절경 검사 소견에 따라 세부적인 수술방법을 결정하였다. 1989년 3월부터 본원 정형외과를 방문하여 전십자인대파열로 진단되어 치료에 응한 환자는 총 29예로 이 중 1예는 관절경 검사에서 부분 및 실질부 파열로 진단되어 1차 봉합하였다. 또한 재건술을 시행한 26예 중 11예(42%)에서 반월상 연골 파열이 있어 전십자인대 파열에서 관절경 검사가

필수적임을 실감할 수 있었고, 관절경하 재건술은 수술절개부위가 적고 수술로 인한 관절내 외상을 감소시키며 수술후 재활이 빠르고 합병증 및 이환율이 적다¹⁾는 장점이 있으므로 관절경준비가 갖추어진 상황에서는 가능하면 관절경하 재건술이 바람직할 것으로 생각된다. 골-슬개건-골과 사두고근건-슬개건-골의 사용에 의한 재건술의 성적비교는 양호이상 90% 및 83%로 골-슬개골-골의 사용이 약간 우수한 것으로 나타났다. 장기 추시후 재 평가가 필요할 것으로 사료된다. 또한 전십자인대에 동반된 손상 중 반월상 연골판 손상에 대해서는 추시 결과를 바탕으로 그 치료기준이 마련되어야 할 것으로 보인다.

V. 결 론

전국대학교 의과대학 정형외과학교실에서는 전방십자인대손상 26예의 환자에 대하여 수술적 재건술을 시행하고 1989년 3월부터 1992년 8월까지 평균 10개월간 추시후 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 26예중 남자가 21예, 여자 5예, 평균연령은 36세였으며 9예에서 급성손상, 17예에서 만성손상(6개월이상)이었다.

2. 11예에서는 관절경하에서, 15예는 관절절개후 시행하였고 16예에서는 사두고근건-슬개고막-슬개건을 이용하였고 10예에서는 골-슬개건-골을 사용하였으며 전 예에서 Kennedy-LAD보강술을 시행하여 Lysholm and Gillquist평가기준에 의하여 양호이상 22예(85%), 불량(15%)의 결과를 얻었다.

3. 전 예에서 수술전 관절경 검사를 시행하였으며, 11(42%)예에서 반월상연골판 파열이 있었으며, 이 중 9예(89%)에서 부분절제술을 시행하였다. 이상의 성적으로 보아 전방십자인대손상의 수술적 방법으로는 관절내시경술을 이용한 슬개건-Kennedy LAD합성에 의한 관절내 재건술이 좋은 방법으로 생각되며 보다 장기적인 추시가 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) 이병일 : 관절경을 이용한 전방십자인대 재건술. 대한슬관절학회지, 1: 32, 1989.
- 2) Carlan, K. Yates: *ACL reconstruction with bone-patellar tendon-bone or semitendinosus autograft. Instructional course lecture.*, February: 20-25, 1992.
- 3) Christian, Andeson., Magnus, Odensten., Las, Good. and Jan, Gillquist: *Surgical or non surgical treatment of acute rupture of the anterior cruciate ligament. J. Bone and Joint Surg.*, 71-A: 965-975, August 1989.
- 4) Clancy, W.G.: *ACL reconstruction using one third of the patellar ligament augmented by extra-articular tendon transfers. J. Bone and Joint Surg.*, 64-A: 352-359, 1982.
- 5) Ellison, A.E.: *The pathogenesis and treatment of anterolateral rotatory instability. Clin. Orthop.*, 147: 51-55, 1980.
- 6) Feagin, J.A. and Curl, W.W.: *Isolated tear of the ACL. 5-year follow up study. Am. J. Sports Med.*, 4: 95-100, 1976.
- 7) Fetto, J.F. and Marshall, J.L.: *The natural history and diagnosis of anterior cruciate ligament insufficiency. Clin. Ortho.*, 147: 29-38, 1980.
- 8) Franke, K.: *Secondary reconstruction of the anterior cruciate ligament in competitive athletes. Clin. Orthop.*, 198: 81-86, 1985.
- 9) Hughston, J.C. and Eilers, A.F.: *The role of the post. oblique ligament in repairs of acute medial (collateral) ligament tears of the knee. J. Bone and Joint Surg.*, 55-A: 923-940, July 1973.
- 10) Kennedy, J.C.: *Medial and anterior instability of the knee. J. Bone and Joint Surg.*, 53-A: 1257-1262, 1971.
- 11) Lysholm, J. and Gillquist, J.: *Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. A. J. Sports Med.* 10: '50-162, 1982.
- 12) Marshall, J.L., Fetto, J.F. and Botero, P.M.: *Knee ligament injuries. A Standard Evaluation Method. Clin. Orthop.*, 123: 14-129, 1977.
- 13) Marshall, J.L., Warren, R.F., Wickiewicz, T.L., and Reider, Bruce.: *The ACL. A Technique of re-pair and reconstruction. Clin. Orthop.*, 143: 97-106, 1979.
- 14) McDaniel, W.J. and Dameron, T.B.: *The untreated ACL rupture. Clin. Orthop.*, 172: 158-163, 1983.
- 15) Noyes, Barber, S.D. and Mangine, R.E.: *Bone-patellar ligament-bone and fascia-lata allografts for reconstruction of the ACL. J. Bone and Joint Surg.*, 72-A: 1125-1136, Sept. 1990.
- 16) Noyes, F.R., Barber, S.D. and Mooar, L.A.: *A rationale for assessing sports activity levels and limitations in knee disorders. Clin. Orthop.*, 246: 238-249, 1989.
- 17) Noyes, F.R., Mangine, R.E., and Barber, S.D.: *The early treatment of motion complications of the ACL. Clin. Orthop.*, 277-228, 1992.
- 18) Noyes, F.R. and McGinniss, G.H.: *Controversy about treatment of the knee with anterior cruciate alxity. Clin. Orthop.*, 198: 76, 1985.
- 19) Noyes, F.R., Matthews, D.S., Mooar, P.A. and Grood, E.S.: *The symptomatic ACL- deficient of knee part: The results rehabilitation, activity modification and counseling on funtional disability. J. Bone and Joint Surg.*, 65A: 163-174, Feb. 1983.
- 20) Noyes, F.R., Grood, E.S., Buttler, D.L. and Paulus, L.E.: *Clinical biomechanics of the knee-ligaments restraint and funtional stability. AASO: Symposium on the athlle's knee surgical repair and reconstruction. pp1-35, St Lous, C.V. Mosby., 1980.*
- 21) Noyes, F.R. and Sue, D., Barber, B.S.: *The effect of a ligament-augmentation device on allograft reconstructions for chronic ruptures of the anterior cruciate ligament. J. Bone and Joint Surg.*, 74-A: 960-972, August 1992.
- 22) Noyes, F.R. and Barber, S.D.: *The effect of an extra-articular procedure on allograft reconstruction for chronic ruptrues of the ACL. J Bone and Joint Surg.*, 73-A: 882-892, July 1991.
- 23) O'Donoghue, D.H., Frank, G.R., Jeter, G.L. et al: *Repair and Reconstruction of the ACL in dogs. J. Bone and Joint Surg.*, 52-A: 710-718, 1971.
- 24) Pekka, Kannus and Markku, Jarvinen: *Conservatively treated tears of the anterior cruciate ligament. J. Bone and Joint Surg.*, 69-A: pp7, Sept. 1987.
- 25) Robson, A.W.M.: *Ruptured cruciate ligaments and their repair by operation. Ann Surg.*, 37: 716-723, 1903.

- 26) Roth, J.H. and Kennedy, J.C.: *Polypropylene-braid-augmented anterior cruciate ligament reconstruction of the knee*. 79-88, Edited by M.J. Friedman and R.D.Ferkel. Philadelphia, W.B.Saunders, 1988.
- 27) Stephen, J. O'Brien., Russell, F. Warren : *Reconstruction of the chronically insufficient anterior cruciate lig. with the central third of the patella lig.* J. Bone and Joint Surg., 73-A : pp2, Feb. 1991.
- 28) Simonsen, O., Jensen, J., Mouritsen, P. and Lauritzen, J.: *The Accuracy of Clinical Examination of Injury of the knee joint*. Injury., 16 : 96-101, 1984.