

전방 십자 인대 수술 후 합병된 슬관절 강직 - 원인분석 및 치료 -

가톨릭대학교 의과대학 정형외과학교실

최남용 · 이인주 · 최문구 · 고해석 · 김승기 · 박성진 · 한석구 · 강영목

Stiff Knee Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction - Cause Analysis and Treatment -

Nam Yong Choi, M.D., In Ju Lee, M.D., Moon Ku Choi, M.D.,
Hae Sok Ko, M.D., Seung Ki Kim, M.D., Sung Jin Park, M.D.,
Suk Koo Han M.D. and Young Mok Kang, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Catholic University Medical College,
Seoul, Korea*

ABSTRACT : Between March 1992 and December 1995 at St. Paul's, Holy Family, St. Vincent and Eui Jung Bu St. Mary Hospitals Catholic University, two hundred and eighty patients underwent arthroscopic anterior cruciate ligament(ACL) reconstruction using central one-third bone-patellar tendon-bone autograft. Nine of these patients had limitation of motion(LOM) defined as a knee flexion contracture greater than 10o or less than 125o of passive knee flexion. This study analyzes the causes of LOM after ACL reconstruction as well as the results after passive manipulation or arthroscopic adhesiolysis under anesthesia for LOM.

The results are as follows:

1. Out of nine patients, initially three had isolated ACL injuries and six had combined injuries. Seven of nine cases were performed by ACL reconstruction within four weeks and two were performed after four weeks following injury.
2. Treatment for LOM after ACL reconstruction was done after 5.5 months on average.
3. Arthroscopic adhesiolysis was done in 5 cases. There were fibrous adhesions at suprapatellar pouch and femoral intercondylar notch in all cases, respectively, infrapatellar fat pad in 3 cases and medial parapatellar gutter in 2 cases. Two patients had a fibrous nodule, "cyclops" lesion, which formed anterior to the ACL graft.
4. Range of motion and Lysholm knee score were much improved following passive manipulation or arthroscopic adhesiolysis under anesthesia for LOM.

Key Words : Stiff knee, ACL reconstruction

*통신저자 : 최 남 용
가톨릭대학교 의과대학 성바오로병원 정형외과

서 론

전방십자인대 재건술 후 합병증으로는 슬관절 운동 제한, 대퇴사두근 약화, 슬개골대퇴골간 동통 등 여러가지가 발생될 수 있다. 이 중에서도 슬관절 운동 제한은 가장 흔한 문제점으로 관절 기능 저하와 궁극적으로는 퇴행성 변화를 가져올 수 있다. 굴곡 운동 제한시 보다 신전 운동 제한시에 심한 파행 및 대퇴사두근 약화와 슬개골대퇴골간 동통으로 인해 슬관절의 기능저하를 초래한다. 이러한 슬관절 운동 제한의 원인으로는 대퇴골 과간절혼 반흔형성, 이식건의 비동장점 위치, 수술 후 관절 고정 등 여러가지가 있다. 저자들은 1992년 3월부터 1995년 12월까지 관절경적 전방십자인대 재건술을 시행한 후 수술 후 3-4개월 경과시까지 10도 이상의 신전 운동 제한이나 굴곡 운동이 125도 이하로 제한되었던 9례를 치험하고, 전방십자인대 재건술 후 발생한 슬관절 운동 제한의 원인과 치료결과를 분석하였다.

연구대상 및 방법

1992년 3월부터 1995년 12월까지 가톨릭의대부속 성바오로병원, 성가병원, 성빈센트병원 및 의정부 성모병원 정형외과에 내원하여 관절경적 방법으로 자가 골-슬개관-골을 이용하여 전방십자인대 재건술을 시행하였던 280례 중 9례(3.2%)에서, 수술 후 3-4개월 경과시까지 10도 이상의 신전 운동 제한이나, 굴곡 운동이 125도 이하로 제한이 있었던 환자를 대상으로 하였다. 성별 분포는 남자가 8례, 여자가 1례였으며 연령은 18세에서 46세였다. 9례 중 2례는 신전 운동 제한, 4례는 굴곡 운동 제한이 있었으며 나머지 3례는 신전 및 굴곡 운동 제한이 함께 있었다. 9례 모두 재건술은 중앙 1/3 자가 골-슬개관-골을 이식건으로 사용하였다. 수술 시기는 7례는 수상 후 4주 이내에, 2례는 4주 이후에 시행하였고 이 중 5례는 수상 후 1-2주 이내에 시행하였으며 수술시 슬관절 운동범위는 정상으로 회복되었다. 인대 손상 형태는 전방십자인대 단독 손상이 3례, 내측측부인대 동반 손상 5례였고, 내측측부인대 및 외측반월상연골 동반 손상이 1례였다(Table 1). 동반 손상된 내

Table 1. Classification of Injury

Type	No. of cases
isolated ACL	3
combined ACL with MCL	5
MCL & lateral meniscus	1
Total	9

ACL; anterior cruciate ligament

MCL; medial collateral ligament

측측부인대는 모두 복원하였으며, 파열된 외측반월상연골은 부분 절제를 시행하였다. 수술 후 치료로는 수술 직후에는 슬관절을 20-30도 굴곡시켜 2주간 고정하였으며 2주 이후에는 슬관절 제한 운동 보조기를 착용케하여 지속적 수동 운동과 대퇴사두근 및 슬근 강화 운동을 권하였다. 6주에는 슬관절 전범위 운동 및 부분 체중 부하 보행을, 8주에는 슬관절 신전이 완전해진 후 전 체중 부하 보행을 허용하였다.

슬관절 운동 제한이 지속된 9례의 원인으로는 2례에서 수술 후 방사선 사진상 이식건의 경골터널 위치가 전방에 위치하여 수술 수기의 잘못으로 판단되었고, 6례에서는 내측측부인대를 포함한 동반 손상이 있어 동반 손상으로 인한 영향이 있었을 것으로 분석되었다. 치료는 9례 중 4례는 마취하에 수동적 도수 조작만으로 만족 할만한 결과를 얻었는데 이들은 이식건의 위치가 적절치 못했던 2례를 포함한 수술 후 3내지 4개월 이하 경과된 경우였다. 나머지 5례는 내측측부인대의 동반 손상이 있고, 수술 후 6개월 이상 경과되고 관절유착이 있었던 경우로 수동적 도수 조작 시행으로 만족 할만한 결과를 얻을 수 없었고 관절경 감시하에 유착 박리술을 시행하였다(Table 2). 수술 소견으로는 5례 모두에서 슬개골 상방과 과간절혼에 섬유성 유착이 심하였으며 3례는 슬개골하 지방체에, 2례는 슬개골 내측 구획에 섬유성 유착이 있어(Table 3) 이를 제거하였으며, 이식건 하단에 "cyclops" 결절이 2례에서 발견되어 제거하였고 또다른 2례는 슬관절 신전시 과간절혼에 전방십자인대의 충돌이 확인되어 절혼 성형술을 추가로 시행하였다. 운동 제한에 대한 이차 수술 후에는 완전 신전 및 굴곡상태의 장하지 석고부목을 교대로 사용하여 운동범위 증가를 도모하였다.

Table 2. Treatment

Method	No. of cases
Manipulation under anesthesia	4
Arthroscopic adhesiolysis	5
+	
excision of cyclops nodule	2
notchplasty	2
Total	9

Table 3. Arthroscopic findings

	No. of cases(%)
intercondylar notch adhesion	5(100)
suprapatellar pouch adhesion	5(100)
infrapatellar fat pad adhesion	3(60)
medial parapatellar gutter adhesion	2(40)
"cyclops" lesion	2(40)

결 과

전방십자인대 재건술 후 슬관절 운동 제한에 대한 치료를 시행할 때 까지의 기간은 3-12 개월로 평균 5.5개월이었으며 2차 치료 후 추시 기간은 평균 12개월이었다. 슬관절 운동범위는 치료 전에는 평균 12도 신전 운동 제한이 있었으나, 치료 후에는 3도 제한으로 9도 감소되었으며 굴곡은 평균 121도에서 135도로 14도 증가되었다. Lysholm knee score는 치료 전 평균 72에서 치료 후 89로 증가되었다(Table 4).

증례보고

증례 1

46세 남자로 축구 경기중 우 슬관절의 수상후 내원하였으며 전방십자인대 및 외측반월상연골 파열로 진단되어 수상 4일째에 관절경 감시하에 외측반월상연골 부분 절제와 자가 골-슬개건-골을 이용한 전방십자인대 재건술을 시행하였다. 술후 10개월에 Lysholm knee score는 70이었으며 슬관절의 15도 신전 운동 제한이 있어 관절경적 유착 박리술을 시행하였다. 수술중 이식건의 하단에 "cyclops" 병변이 발견되었고(Fig. 1) 슬개골 상방과 대퇴골 과간 절흔 및 슬개골하 지방체에 섬유성 유착이 있어 이를 함께 제거하였다. 유착 박리술 후 12개월 추시 검사에서 신전 운

Table 4. Results

		preop.	postop.
Range of motion	extension	-12°	-3°
	flexion	121°	135°
Lysholm score		72	89



Fig. 1. Arthroscopic view of a fibrous nodule, "cyclops" lesion, which formed anterior to the ACL graft.

동 제한은 3도로 감소되었고, Lysholm knee score는 89로 증가 되었다.

증례 2

24세 남자로 스키 손상 후 우 슬관절 동통을 주소로 내원하였으며, 전방십자인대 파열로 진단되어 수상 5일째에 관절경 감시하에 자가 골-슬개건-골을 이용하여 전방십자인대 재건술을 시행하였다. 술후 6개월에 Lysholm knee score는 67이었으며 슬관절 운동 범위는 10도의 신전 운동 제한 및 굴곡이 100도로 제한되었으며 슬관절 운동시 동통, 슬개골 탄발음과 관절주위 부종이 있어 관절경적 유착 박리술을 시행하였다. 수술 소견으로는 섬유성 유착이 슬개골 상방 및 대퇴골 과간 절흔(Fig. 2)과 슬개골하 지방체 및 슬개골 내측 구획에 있었다. 유착 박리술 후 19개월째에 슬관절 운동 범위는 정상이었고 Lysholm knee score는 96이었다.

고 찰

전방십자인대 재건술의 수술 방법 및 결과에 대하여는 많은 보고가 있으나 수술 후 합병증에 대하여는 그리 많지 않다^{2,3,8,10}. 전방십자인대 재건술 후 합병증으로는 슬관절 운동 제한, 대퇴사두근 약화, 슬개골대퇴골간 동통, 지속적인 부종, 감염, 반응성 자유헌 신경 이영양증 및 심부 정맥 혈전증 등이 발생될 수 있다. Sachs등⁸은 전방십자인대 재건술 후 대퇴사두근 약화, 슬관절 굴곡구축 및 슬개골대퇴골간 동통이 가장 흔히 합병되었다고 하였으며 굴곡 구축이 5도 이상 이었던 경우에 대퇴사두근 약화 및 슬개골대퇴골간 동통이 많았다고 하였다. 수술 후 슬관절의 운동 제한에 대하여는 최근 여러 저자들이 슬관절의 굴곡 운동 제한보다 신전 운동 제한시에 보행 및 슬개골대퇴골간 관절



Fig. 2. Arthroscopic view showing fibrous tissue which formed in the intercondylar notch area.

결론

에 더 심한 기능장애를 가져온다고 하였다¹⁰. 슬관절 운동 제한의 빈도는 관절경 수기의 발전과 적극적인 재활치료로 감소되고 있으나 아직도 보고에 따라 0-24%까지 보고되고 있다^{2,8,9}. 슬관절 운동 제한의 원인은 여러 가지가 관련되는데 수상 후부터 수술시 까지의 기간, 측부인대 손상 동반 유무, 부적절한 이식전의 삽입 및 긴장, 부적절한 절흔 성형술, 관절 유착, 섬유성 결절 형성 및 *infrapatellar contracture syndrome* 등 여러 가지가 포함되며 이외에도 성별도 영향을 미치는 것으로 보고되었다⁸. 수상 후 수주 이내의 조기에 수술한 경우 치유 과정을 가속시켜 결과적으로 과도한 섬유 조직 형성을 가져올 수 있어 운동제한이 증가될 수 있다. 저자들의 경우에도 원인 분석 결과 수상 후 4주 이내에 수술한 경우가 9례 중 7례로 더 많았고, 6례에서는 내측측부인대 동반 손상이 있었으며, 슬후방사선 검사상 2례에서 이식전의 경골터널 위치가 부적절하였다. 또한 1례에서는 슬개전 단축으로 인한 슬개골 저하위중 소견이 있었다. 관절낭의 손상이 동반된 경우에는 수술시 정확한 정상 조직면(*tissue plane*)을 복원키 어렵고, 과도한 반흔을 형성 하게되어 운동 제한이 발생할 수 있으며, 관절낭에 분포하는 감각 신경을 손상할 수 있어 통증이 더 초래되고 운동 회복이 저하될 수 있다. 이외에도 환자의 연령이나 이식전의 종류도 영향을 주는데 나이가 많거나, 자가건을 사용한 경우가 운동 제한이 더 많이 발생할 수 있다. 수술 직후 슬관절을 완전 신전 상태로 고정하게 되면 이식건이 대퇴골 과간에 감입되어 출혈을 줄이고 대퇴골 과간의 반흔형성을 감소 시킬 수 있어 신전 운동 제한이 감소될 수 있다⁸. 저자들의 경우 수술 직후 슬관절을 20-30도 굴곡 시켜서 2주간 고정하였는데 이 것이 신전 운동 제한 7례가 발생하는 하나의 원인이 될 수도 있었을 것으로 사료된다. Harner 등³은 슬관절 운동 제한이 있었던 환자의 44%에서 관절낭염이 있었다고 하였으며 이를 조기에 인식하지 못하거나, 적절하게 치료하지 못 할 경우 *infrapatellar contracture syndrome*⁸으로 진행될 수 있다고 하였다. Jackson과 Schaefer⁴ 및 Marzo 등⁵은 수술 후 이식건 하단의 전외측에 형성된 "cyclops" 결절이 신전 운동을 제한하였다고 하였으며 이를 제거 후 신전 운동 제한이 소실 되었다고 하였다. 저자들의 경우에도 신전 운동 제한이 있었던 7례중 2례에서 "cyclops" 결절이 형성된 것이 확인되어 이를 제거후 신전 운동 제한이 소실되었다. 전방십자인대 재건술 후 슬관절 운동 제한은 많은 원인 요소가 관련되므로 좋은 결과를 얻기위하여는 술자의 숙련된 술기와 함께 수술 후에는 적극적인 재활과 세심한 관찰이 요하며 운동 제한이 지속될시에는 조기 진단 및 적극적인 치료가 중요하다고 생각된다.

저자들은 1992년 3월부터 1995년 12월까지 280례의 관절경적 전방십자인대 재건술을 시행한 후 슬후 3-4개월 경과시까지 10도 이상의 신전 운동 제한이나 굴곡 운동이 125도 이하로 제한이 있었던 9례(3.2%)를 치험하고 전방십자인대 재건술 후 발생한 슬관절 운동 제한의 원인 및 치료 결과를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 9례중 전방십자인대 단독손상이 3례였으며 6례는 동반손상이었다. 수상시부터 전방십자인대 재건술시 까지의 기간은 4주 이내가 7례였고 4주 이후가 2례였으며 이중 5례는 2주 이내였다.
2. 전방십자인대 재건술 후 슬관절 운동 제한에 대한 치료는 평균 5.5개월에 시행하였다.
3. 관절경적 유착박리술을 시행한 5례중 섬유성 유착이 슬개골 상방과 대퇴골 과관절흔에 5례, 슬개골하 지방체에 3례, 슬개골 내측 구획에 2례 있었으며 이식건 하단에 "cyclops" 결절이 2례 있었다.
4. 슬관절 운동 범위 및 Lysholm knee score는 마취 하 수동적 도수 조작이나 관절경적 수술 후 필센 증가되어 양호한 결과를 얻었다.

REFERENCES

1. DeHaven K : In discussion: Paulos LE, Rosenberg TD, Drawbert J, Manning J and Abbott P : Infrapatellar contracture syndrome, An unrecognized cause of knee stiffness with patella entrapment and patella infera, *AJSM*, 15-4:340-341, 1987.
2. Fisher S and Shelbourne KD : Arthroscopic treatment of symptomatic extension block complicating anterior cruciate ligament reconstruction, *AJSM*, 21-4:558-564, 1993.
3. Harner CD, Irrgang JJ, Paul J, Dearwater S and Fu FH : Loss of motion after anterior cruciate ligament reconstruction, *AJSM*, 20-5:499-506, 1992.
4. Jackson DW and Schaefer RK : Cyclops syndrome: loss of extension following intra-articular anterior cruciate ligament reconstruction, *Arthroscopy*, 6-3:171-178, 1990.
5. Marzo JM, Bowen MK, Warren RF, Wickiewicz TL and Altchek DW : Intraarticular fibrous nodule as a cause of loss of extension following anterior cruciate ligament reconstruction, *Arthroscopy*, 8-1:10-18, 1992.
6. Paulos LE, Rosenberg TD, Drawbert J, Manning J

- and Abbott P : Infrapatellar contracture syndrome, An unrecognized cause of knee stiffness with patella entrapment and patella infera. *AJSM*, 15-4:331-341, 1987.
7. Reider B, Belniak RM and Preiskorn D : Arthroscopic arthrolysis for flexion contracture following intraarticular reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy*, 12-2:165-173, 1996.
8. Sachs RA, Daniel DM, Stone ML and Garfein RF : Patellofemoral problems after anterior cruciate ligament reconstruction. *AJSM*, 17-6:760-765, 1989.
9. Shelbourne KD and Nitz P : Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *AJSM*, 18-3:292-298, 1990.
10. Shelbourne KD, Patel DV and Martini DJ : Classification and management of arthrofibrosis of the knee after anterior cruciate ligament reconstruction. *AJSM*, 24-6:857-862, 1996.