

50세 이상의 연령에서 전방십자인대 재건술의 임상적 결과

이광원 · 김용인 · 서동욱 · 차용한 · 김갑중 · 최원식

을지대학병원 의과대학 정형외과학교실

목적: 50세 미만 및 50세 이상의 환자에서 전방 십자 인대 재건술 시행의 임상적 결과를 후향적으로 비교 분석하고자 하였다.

대상 및 방법: 2004년 7월부터 2008년 4월까지 전방 십자 인대 재건술을 시행 받은 환자 중 50세 이상(평균 55.1세) 18예, 50세 미만(평균 31.2세) 198예를 대상으로 하였으며, 평균 추시 기간은 50세 이상이 24개월, 50세 미만 군이 26개월 이었다. 임상적 평가는 Lysholm 점수 및 IKDC (International Knee Documentation Committee) 평가 기준을 사용하였고 전방 전위 정도는 KT-2000 관절 계측기를 이용하였으며 두 군간의 최종 추시 시의 결과를 비교 분석하였다.

결과: Lysholm 점수는 50세 이상 군에서는 69.5점에서 93.6점으로 호전되었으며, 50세 미만 군에서는 69.0점에서 92.6점으로 호전되었다($p < 0.05$). IKDC 평가 기준에 의한 최종 평가상 50세 이상 군의 83% (15예)에서 거의 정상(B) 이상의 결과를 보였고, 50세 미만군의 86% (170예)에서 거의 정상(B) 이상의 결과를 보였다($p < 0.05$). KT-2000 관절 계측기를 이용한 전방 전위 검사 상 건축과의 평균 전위차가 50세 이상 군에서는 술전 7.4 mm에서 최종 추시 시 2.2 mm로 감소하였고, 50세 미만 군에서는 술 전 7.1 mm에서 최종 추시 시 2.0 mm로 감소하였다($p < 0.05$).

결론: 50세 이상 군과 50세 미만 군에서의 전방 십자 인대 재건술의 임상적 결과는 두 군 간에 유의한 차이가 없었으며, 50세 이상 환자에서도 만족할 만한 전방 십자 인대 재건술의 결과를 얻을 수 있었다.

색인 단어: 슬관절, 전방 십자 인대 재건술, 50세 이상군

서 론

슬관절의 전방 십자 인대 손상은 무릎 손상 중 높은 비율을 차지하고 있으며 특히 최근 스포츠 인구의 증가로 손상의 빈도 또한 더욱 증가하고 있다. 전방 십자 인대 파열은 지속적인 슬관절의 불안정성을 야기하고 반월상 연골의 손상이나 관절 연골의 퇴행성 변화 등을 유발할 수 있어 최근에는 적극적 재건술이 이루어지고 있다^{1,6,9,13,14}. 그러나 전방 십자 인대 재건술의 적절한 치료의 시기와 치료 방법에 대해서 현재에도 이견이 많다^{5,7,8,15}.

최근 중년 이상에서의 스포츠 활동이 증가하고 있으며, 이에 따라 중년층 이상의 전방 십자 인대 손상이 동반되어 증가하고 있다. 2004년 미국 노령화 통계 관련 연방 포럼(Federal Interagency Forum on Aging Related Statistics)에서는 1997년에서 2002년 사이에 레저활동 중 손상을 입은 연령층을 분류해 본 결과 30%가 45세에서 64세이고, 25%가 65세에서 74세였다고 보고하였다. 젊고 활동적인 사람의 치료에 대해서는 대부분 전방 십자 인대 재건술 시행에 대해 이견이 없

으나, 고연령층에서의 치료에 대해서는 논란이 있어 왔다^{10,18}. 이에 본 연구는 50세 이상 중년층과 50세 미만의 연령층에서 전방 십자 인대 재건술을 시행하고 각 군의 임상적 결과를 비교 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

2004년 7월부터 2008년 4월까지 전방 십자 인대 손상으로 관절경적 전방 십자 인대 재건술을 시행 받고 최소 12개월 이상 추시가 가능하였던 216예를 대상으로 후향적 연구하였다. 이 중 수술 당시 연령이 50세 미만인 환자군(평균: 31.2세, 15~49세)이 198예, 50세 이상 환자군(평균: 55.1세, 50~60세)이 18예이었다.

전방 십자 인대 재건술을 시행 받은 환자 중 평균 추시 기간은 50세 이상 군에서 24개월이었고, 50세 미만 군에서는 26개월이었다. 평균 연령은 50세 이상 군에서 54.1세, 50세 미만 군에서는 31.2세였다. 성별 분포는 50세 이상 군에서 남자가 11명, 여자가 7명이었고, 50세 미만 군에서는 남자가 157명, 여자가 41명이었다. 연령 분포는 10대가 27명, 20대 65명, 30대 62명, 40대 44명, 50대 17명, 60대 1명이었다(Table 1).

통신저자: 이 광 원

대전광역시 서구 둔산동 1306
을지외과대학 정형외과학교실
TEL: 042) 611-3280 · FAX: 042) 259-1289
E-mail: kwangwon@eulji.ac.kr

2. 동반손상

50대 이상에서 동반 손상은 모두 14예(77.8%)였으며, 내측 반월상 연골 손상이 9예, 내측 측부 인대 손상이 3예, 내측과 외측 반월상 연골 동반손상이 3예, 내측 반월상 연골과 내측 측부 인대 동반손상이 2예였으며, 관절면 연골 손상(chondral injury)이 5예였다. 50세 미만에서 동반손상은 모두 129(65.2%)였으며, 내측 반월상 연골 손상이 70예, 외측 반월상 연골 손상이 49예, 내측 측부 인대 손상이 31예, 관절면 연골 손상(chondral injury)이 35예, 내측과 외측 반월상 연골 동반손상이 45예, 내측 반월상 연골과 내측 측부 인대 동반손상이 10예였으며, 기타 22예였다(Table 2).

3. 수술 방법

50세 이상 군에서 2예에서 자가건, 16예에서 동종건을 이용한 전방 십자 인대 재건술을 시행하였다. 자가건은 모두 슬괵근 건을 이용하였고 동종건은 후경괵근 건이 10예, 전경괵근 건이 3예, 아킬레스 건이 3예였다. 대퇴괵부 이식건의 고정은 4예에서 생흡수성 RIGIDfix® (Mitek, Raynham, MA, USA), 5예에서 EndoButton® (Acufex Microsurgical, Mansfield,

Table 1. Distribution of Ages

Age	Cases
<20	27
20-29	65
30-39	62
40-49	44
50-59	17
>60	1
Total	216

Table 2. Associated Injuries

	Group A	Group B
Medial meniscus injury	70	9
Lateral meniscus injury	49	-
MCL injury	31	3
Chondral injury	35	5
Combined injury	66	5
MM+LM	45	3
MM+MCL	10	2
Etc.	11	-
Etc.	11	2
Total	129 (65.1%)	14 (77.8%)

Group A: under 50 years, Group B: over 50 years.

MCL: medial collateral ligament, MM: medial meniscus, LM: lateral meniscus

MA, USA), 9예에서 Bioabsorbable screw® (Linvatec corporation, Largo, Florida, USA)를 사용하였다.

50세 미만 군에서는 81예에서 자가건, 117예에서 동종건을 이용하여 재건하였다. 사용된 자가건은 골-슬괵건-골(bone-patella tendon-bone) 12예, 슬괵근 건이 69예이었고, 동종건은 후경괵근 건 91예, 전경괵근 건 11예, 아킬레스건 15예이었다. 대퇴괵부 이식건의 고정은 95예에서 생흡수성 RIGIDfix®, 73예에서 Endobutton®, 30예에서 Bioabsorbable screw®를 사용하였다. 경괵측 고정에는 경괵 터널의 원위부에서 피질괵 나사(cortical screw)와 spike washer (Korea Bone Bank Co., Seoul, Korea)를 사용하였다.

4. 슬후 재활 방법

슬 후 재활은 수술 방법에 관계없이 자가건을 이용한 군과 동종건을 이용한 군에서 모두 같은 방법을 사용하였다. 수술 직후부터 대퇴 사두근 강화 운동을 시작하였고, 슬 후 2~3일부터 능동적 관절 운동을 시작하였다. 슬 후 3~4주까지는 슬 관절 보조기 착용 하에 부분 체중 부하에 의한 목발 보행을 하되 그 전이라도 가능하다면 목발의 도움 없이 전 체중 부하 보행을 하도록 하였다. 슬 후 3~4개월에 가벼운 조깅을 허용하였으며, 슬 후 8~12개월에 스포츠 활동을 허용하였다. 동반 손상으로 내측 측부 인대 손상이 있는 경우 약 4주간의 장하지 석고 부목 치료 후 전방 십자 인대 재건술 후 같은 방법으로 재활 하였으며, 반월상 연골 혹은 연골 손상이 있는 경우에는 전방 십자 인대 재건술의 재활 방법을 사용하였다.

5. 임상적 평가 및 결과 분석

임상적 평가에는 수술 전과 최종 추사에서 Lysholm 슬관절 점수와 IKDC (International Knee Documentation Committee) 평가 기준, 추축 변위 검사(pivot shift test)를 평

가 기준으로 사용하였고, 수술전과 최종 추시에서 KT-2000 관절 계측기를 이용한 전방 전위에서 전방 전위 정도를 평가하였다. 관절의 퇴행성 변화는 술 전 및 술 후 Kellgren-Lawrence scale을 통해 비교하였다.

통계학적 분석은 SPSS ver. 13.0 (SPSS, Chicago, IL, USA) 통계 프로그램을 사용하였다. 50세 이상 군에서 수술 전후의 결과 및 50세 미만 군에서 수술 전후의 결과에 대하여 통계학적 평가는 Paired T-test를 사용하였고, 각 군 간의 전방 십자 인대 재건술의 결과를 비교하는 것은 Independent T-test를 시행하였다. P-value 등을 이용하여 유의하였다.

결 과

50세 이상 군에서 KT-2000의 전방 전위 정도는 술 전 7.4

Table 3. Post-operative Lysholm Scores

	Group A	Group B
Excellent (95~100)	126	12
Good (84~94)	54	4
Fair (65~83)	18	2
Poor (<65)	0	0

Group A: under 50 years, Group B: over 50 year.

Table 4. Post-operative International Knee Documentation Committee Scores

	Group A	Group B
A (normal)	160	14
B (nearly normal)	10	1
C (abnormal)	28	3
D (severely abnormal)	0	0

Group A: under 50 years, Group B: over 50 years.

Table 6. Pre-operative and Post-operative Kellgren-Lawrence Scales

	Kellgren-Lawrence scale	Preop.	Postop.
Group A	0 (normal)	172	169
	1 (questionable)	10	12
	2 (mild)	11	12
	3 (moderate)	5	5
	4 (severe)	0	0
Group B	0 (normal)	9	7
	1 (questionable)	5	6
	2 (mild)	3	4
	3 (moderate)	1	1
	4 (severe)	0	0

Group A: under 50 years, Group B: over 50 years.

mm에서 최종 추시시 2.2 mm로 감소하였다. Lysholm 슬관절 점수는 술 후 우수 12예, 양호 4예, 보통 2예였고, 평균 69.5에서 93.6점으로 호전되었으며, IKDC 평가기준상 정상이 14예, 거의 정상이 1예였고, 추측 변위 검사(pivot shifts test)는 모두 호전되었다(Table 3, 4, 5).

50세 미만 군에서 KT-2000의 전방 전위 정도는 술 전 7.1 mm에서 최종 추시시 2.0 mm로 감소하였다. 50세 미만 군에서는 Lysholm 슬관절 점수는 술 후 우수 126예, 양호 54예, 보통 18예이었고, 평균 69.0점에서 92.6점으로 호전되었다. IKDC 평가기준상 정상 160예, 거의 정상 10예이었고, 추측 변위 검사는 176예에서 호전을 보였고, 21예에서 술 전과 동일하였다(Table 3, 4, 5). 전 예에서 관절 강직은 관찰 되지 않았다.

두 군간에 차이가 크긴하나 두 군간에 성별, 동반 손상, 추시 기간에 대한 통계적으로 의미 있는 차이는 없었다(p=0.35). 두 군 간의 비교에서 Lysholm 점수는 50세 미만 군에서 술 전 69.6점에서 92.6점으로, 50세 이상 군에서 69.5점에서 93.6점으로 두 군에서 모두 향상되었다. 그러나 두 군간의 통계학적인 차이는 없었다(Table 6) (p=0.32). IKDC 평가 기준을 이용한 비교에서 50세 미만 군 170예(86%), 50세 이상 군에서 15예(83%)에서 거의 정상 이상의 결과를 보였으나 두 군간의 통계학적인 차이는 없었다(p=0.25). 최대도수부하(Maxiamal manual displacement)로 시행한 KT-2000 관절 계측기 측정에서 두 군 모두에서 호전된 결과를 보였으나, 두 군간의 통계학적인 차이는 보이지 않았다(p=0.28).

Table 5. KT-2000 Arthrometer under Maximal Manual Displacement

	Group A	Group B
KT-2000 arthrometer maximal manual displacement		
Preop. (mm)	7.1	7.4
Postop. (mm)	2.0	2.2

Group A: under 50 years, Group B: over 50 years.

Kellgren-Lawrence scale을 이용하여 방사선 검사상 퇴행성 변화를 측정하였으나 두 군 모두에서 술 전 및 술 후에 유의한 차이를 보이지 않았으며, 두 군 간의 유의한 차이도 없었다 ($p=0.41$).

고 찰

2005년 통계청 인구조사에서 50세 이상이 우리나라 인구의 약 1/4을 차지하고 있고 2000년 약 4% 증가하였으며 앞으로 장년 인구는 증가할 것으로 예상되고 있다. 또한 장년층에서 레저 활동을 즐기는 비율이 증가하고 있어 그에 따른 장년층의 전방 십자 인대 손상 증가가 예상된다.

전방 십자 인대의 재건은 일반적으로 수술적 치료를 요하는 동반 손상이 있을 경우, 젊고 활동적인 환자, 일상 생활에 지장을 주는 증상이 동반될 경우 등에 적응증을 갖는다. 하지만 상대적으로 활동량이 적은 장년층에서는 비수술적 방법이 선호되어 왔다. 이는 장년층에서의 전방 십자 인대 재건술에 대한 수술적 적응증, 수술적 치료 및 결과에 대한 연구가 적기 때문이라고 생각된다^{11,15,17,18}. Plancher 등¹⁶은 전방 십자 인대 손상을 입은 중년의 환자 중 활동적이고, 운동을 좋아하며 수상전의 활동으로 복귀를 원하는 환자에서 수술적 치료로 좋은 결과를 얻었다고 하였다. 송 등¹⁸은 Anderson 등²의 연구와 40세 이상의 군에서의 전방 십자 인대의 재건술이 비수술적 치료를 받은 사람과 비교하여 우수한 결과를 얻었다고 하였다. 또한 40세 이상의 연령에서 전방 십자 인대 재건술의 연구에서도 임상적 결과에 영향을 미치는 인자 중 연령은 수술적 치료의 방해 요인이 되지 않는다고 알려져 있다^{3,5}. 하지만 이전의 연구 결과들은 비교 연령을 40세를 기준으로 하여, 50세 이상에서의 치료에 대한 연구는 부족한 실정이라서 현실적으로 적용하기엔 한계점이 있다.

2008년 Dahm 등¹⁰은 전방 십자 인대 손상에 의한 통증, 부종, 불안정성 및 활동에 장애를 갖는 50세 이상의 연령군에서 Lachmann 검사, 추축 변위 검사, Lysholm 점수, IKDC 평가 기준, Tegner 활동 지수 등을 술 전과 술 후 측정하여 재건술의 효과를 비교하였다. IKDC 점수는 술전 50점에서 술후 92점으로 Lysholm 점수는 술전 39점에서 술후 90점으로 향상되었고 Tegner 활동 지수 또한 거의 손상 전 수준으로 회복하였다고 하였다. Lachmann 검사 및 추축 변위 검사 또한 술 전에 비해 술 후 우수한 결과를 보였고, 동반된 손상이나 이식건의 종류에 영향을 받지 않았다고 보고하였다. 본 연구는 Lysholm 점수를 비교한 결과 50세 미만 군과 50세 이상 군 수술 후 유의하게 호전되었으나 양군간의 통계학적인 차이가 없음을 확인하였다. IKDC 평가 기준에 의한 비교에서 50세 미만 군 170예, 86%, 50세 이상 군에서 15예, 83%에서 거의 정상 이상의 결과를 보였으며, 두 군 간의 통계학적인 차이는 없었다. KT-2000 관절측정기에서 전방 전위 검사에서 50세 이상 및 미만 군 모두에서 호전된 결과를 보였으며 두 군 간의 통

계학적인 차이는 보이지 않았다.

전방 십자 인대 재건술의 주요한 합병증으로는 관절 강직증 및 퇴행성 관절염을 들 수 있다^{12,19}. 관절 강직은 수술 후 연령이 증가하면서 증가될 것으로 예상되지만 Plancher 등¹⁶ 과 Heier 등¹¹의 연구에서 증가하지 않는다고 발표되었다. 본 연구에서 관절 강직은 관찰되지 않았다. Blyth 등⁴의 연구에서는 50세 이상 연령층에서 전방 십자 인대 손상을 진단받은 30명의 전방 십자 인대 재건술 후 평균 39개월 경과 시 13명에서 관절의 퇴행성 변화가 발견되었다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서의 방사선학적 추시 결과에서는 퇴행성 관절염은 연령이 증가하면서 진행되는 양상을 보이지만 50세 미만 및 50세 이상의 그룹 모두에서 술전 및 술후 유의한 차이를 보이지 않았으며, 두 그룹간의 차이 또한 관찰되지 않았다.

본 연구는 퇴행성 변화의 양상을 관찰하기에는 추시 기간이 짧고, 50세 이상의 환자군의 수가 적은 것과 후향성 연구인 점이 제한점으로 작용할 수 있다.

결 론

본 연구에서 50세 이상 고령 환자에서의 전방 십자 인대 재건술은 50세 미만 군에서의 임상적 및 방사선학적 비교에서 비슷한 결과를 보여 전방 십자 인대 손상의 치료에서 수술적 재건술 결정시 나이는 제한 요소가 되지 않음을 확인하였다. 따라서, 일상 생활의 활동 정도와 필요에 따라 적극적 치료가 요구될 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Allen CR, Wong EK, Livesay GA, Sakane M, Fu FH, Woo SL: Importance of the medial meniscus in the anterior cruciate ligament-deficient knee. *J Orthop Res*, 18: 109-115, 2000.
2. Andersson C, Odensten M, Gillquist J: Knee function after surgical or nonsurgical treatment of acute rupture of the anterior cruciate ligament: a randomized study with a long-term follow-up period. *Clin Orthop Relat Res*, 264: 255-263, 1991.
3. Bach BR Jr., Jones GT, Sweet FA, Hager CA: Arthroscopy-assisted anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon substitution. Two- to four-year follow-up results. *Am J Sports Med*, 22: 758-767, 1994.
4. Bickel BA, Fowler TT, Mowbray JG, Adler B, Klingele K, Phillips G: Preoperative magnetic resonance imaging cross-sectional area for the measurement of hamstring autograft diameter for reconstruction of the adolescent anterior cruciate ligament. *Arthroscopy*, 24: 1336-1341, 2008.
5. Blyth MJ, Gosal HS, Peake WM, Bartlett RJ: Anterior

- cruciate ligament reconstruction in patients over the age of 50 years: 2- to 8-year follow-up. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 11: 204-211, 2003.
6. **Bonamo JJ, Fay C, Firestone T:** *The conservative treatment of the anterior cruciate deficient knee. Am J Sports Med*, 18: 618-623, 1990.
 7. **Choi NY, Nam WS, Yang YJ, et al.:** *Double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction using autogenous hamstring grafts. J Korean Arthrosc Soc*, 12: 112-117, 2008.
 8. **Choi SW, Oh IS, Kim RS, Kim MK, Bae JH, Park HB:** *Anterior cruciate ligament reconstruction: comparison of bone-patellar tendon-bone grafts with hamstring tendon graft. J Korean Arthrosc Soc*, 12: 1-6, 2008.
 9. **Cipolla M, Scala A, Gianni E, Puddu G:** *Different patterns of meniscal tears in acute anterior cruciate ligament (ACL) ruptures and in chronic ACL-deficient knees. Classification, staging and timing of treatment. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 3: 130-134, 1995.
 10. **Dahm DL, Wulf CA, Dajani KA, Dobbs RE, Levy BA, Stuart MA:** *Reconstruction of the anterior cruciate ligament in patients over 50 years. J Bone Joint Surg Br*, 90: 1446-1450, 2008.
 11. **Heier KA, Mack DR, Moseley JB, Paine R, Bocell JR:** *An analysis of anterior cruciate ligament reconstruction in middle-aged patients. Am J Sports Med*, 25: 527-532, 1997.
 12. **Hughston JC:** *Complications of anterior cruciate ligament surgery. Orthop Clin North Am*, 16: 237-240, 1985.
 13. **McDaniel WJ Jr, Dameron TB Jr:** *The untreated anterior cruciate ligament rupture. Clin Orthop Relat Res*, 172: 158-163, 1983.
 14. **Noyes FR, McGinniss GH, Grood ES:** *The variable functional disability of the anterior cruciate ligament-deficient knee. Orthop Clin North Am*, 16: 47-67, 1985.
 15. **Ochi M, Adachi N, Uchio Y, et al.:** *A minimum 2-year follow-up after selective anteromedial or posterolateral bundle anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy*, 25: 117-122, 2009.
 16. **Plancher KD, Steadman JR, Briggs KK, Hutton KS:** *Reconstruction of the anterior cruciate ligament in patients who are at least forty years old. A long-term follow-up and outcome study. J Bone Joint Surg Am*, 80: 184-197, 1998.
 17. **Sapega AA:** *Muscle performance evaluation in orthopaedic practice. J Bone Joint Surg Am*, 72: 1562-1574, 1990.
 18. **Song EK, Seon JK:** *The clinical Results of Anterior cruciate ligament reconstruction in over 40 years old. J Korean Arthrosc Soc*, 7: 196-200, 2003.
 19. **Strum GM, Friedman MJ, Fox JM, et al.:** *Acute anterior cruciate ligament reconstruction. Analysis of complications. Clin Orthop Relat Res*, 253: 184-189, 1990.

= ABSTRACT =

The Clinical Results of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in over 50 year

Kwang-Won Lee, M.D., Yong-In Kim, M.D., Dong-Wook Seo, M.D.,
Yong-Han Cha, M.D., Kap-Jung Kim, M.D., Won-Sik Choy, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Eulji University college of medicine, Daejeon, Korea

Purpose: To compare the clinical results after reconstruction of the anterior cruciate ligament (ACL) between above the 50 years old patients and below the 50 years old patients retrospectively.

Materials and Methods: The results obtained 18 patients above 50 years old (mean age 55.1) and 198 patients below 50 years old (mean age 31.2) who underwent reconstruction of the ACL between July 2004 and April 2008. Clinical evaluation was performed with the International Knee Documentation Committee (IKDC) and Lysholm knee score scale. Anterior displacement of knee was measured by KT-2000 arthrometer.

Results: Lysholm scores improved from 69.5 to 93.6 in patients above 50 years old, from 69.0 to 92.6 in patients below 50 years old ($p < 0.05$). According to IKDC score, results more than nearly normal was 83% (15 cases) in patients above 50 years old, 86% (170 cases) in patients below 50 years ($p < 0.05$). The mean difference of anterior displacement measured by KT-2000 was decreased from 7.4 mm to 2.2 mm in patients above 50 years old, from 7.1 mm to 2.0 mm in patients below 50 years old ($p < 0.05$).

Conclusion: There was no significant difference between the patients above 50 years old and below 50 years old. In patients above 50 years old, the reconstruction of ACL obtained satisfactory results.

Key Words: Knee, Anterior cruciate ligament reconstruction, Patients above 50 years old

Address reprint requests to **Kwang-Won Lee, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Eulji University College of Medicine,
1306 Dunsan-Dong, Seo-Ku, Daejeon, 302-799, Korea

TEL: 82-42-611-3280, FAX: 82-42-259-1289, E-mail: kwangwon@eulji.ac.kr