

급성 및 만성 전방십자인대 재건술의 결과 비교

A Comparison of Outcomes after Acute and Chronic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction

이주홍 • 배현경 • 김기범 • 황병연* • 임영진* • 송지훈* • 정명국*

전북대학교 의학전문대학원 정형외과학교실, 임상의학연구소, *성가롤로병원 정형외과

목적: 급성 및 만성 전방십자인대 손상에 따른 인대 재건술 후 임상적 결과를 비교하였다.

대상 및 방법: 2003년 12월부터 2006년 6월까지 자가 슬립건을 이용한 전방십자인대 재건술 후 최소 2년 이상 추시 관찰이 가능했던 71예 중 34예의 급성 손상 재건군과 37예의 만성 손상 재건군을 대상으로 하였다. 임상적 결과는 Lysholm 점수, IKDC 점수, Lachman 검사, Pivot shift 검사, KT-1000 관절계 검사, Cybex 등속성 운동검사를 이용하여 평가하였고, 각 군에 존재하는 관절 내 동반손상을 조사하였다.

결과: 최종 추사에서 Lachman 검사, Pivot shift 검사, KT-1000 관절계 검사에 따른 슬관절 안정성은 두 군 간 통계학적 유의성은 없었으나 ($p=0.732, 0.479, 0.078$), Lysholm 점수, IKDC 점수로 평가한 임상적 결과는 급성손상 재건군에서 통계학적으로 유의하게 높았다($p=0.042, 0.012$). Cybex 등속성 운동 검사 결과는 두 군 간 유의한 차이를 보이지 않았지만($p=0.619, 0.717, 0.536, 0.119$). 관절 내 동반 손상은 급성 손상 재건군에 비해 만성 손상 재건군에서 유의하게 많았다($p=0.003$).

결론: 급성 전방십자인대 손상의 재건술은 만성 손상 재건술에 비해 슬관절 안정성에는 차이가 없었지만 보다 나은 임상적 결과 및 적은 빈도의 관절내 동반손상을 보였다.

색인단어: 전방십자인대, 급성 손상, 만성 손상, 동반 손상

서 론

전방십자인대 재건술의 목적은 슬관절 안정성과 기능을 회복하고 이를 통한 관절내 추가 병변 발생과 퇴행성 변화의 방지에 있다. 전방십자인대 파열 후 인대 재건술의 시행 시기에 대해서는 다양한 보고가 존재하고 있다. 급성 손상의 재건술은 관절내 동반 손상을 줄일 수 있고 재활치료의 전반적인 기간을 단축하여 조기에 스포츠 활동 및 직장에 복귀할 수 있는 장점이 있는 반면,¹⁾ 만성 손상의 경우, 흔히 동반되는 반월상 연골판 손상이나 관절연골 손상의 점진적인 관절내 누적은 장기적으로 불량한 결과를 초래한다고 하였다.²⁾ 그러나 최근 일부 연구에서는 급성 재건군과 만성 재건군 사이에 안정성 등을 포함한 임상적 결과에 유의한 차이가 없다고 하였으며³⁾ 또한 관절 연골 및 반월상 연골판

손상 비율이 급성과 만성 재건군에서 차이가 없다는 보고도 있다.⁴⁾ 이에 저자들은 자가 슬립건을 이용하여 전방십자인대 재건술을 실시하였던 환자를 대상으로 급성 재건군과 만성 재건군의 임상 결과 및 동반 손상의 빈도 등을 조사하여 최근 논란이 되고 있는 전방십자인대 재건술의 적절한 수술 시기에 대해 보고자 한다. 본 논문은 급성 손상 재건술이 만성 손상 재건술에 비해 동반 손상이 적으며 임상적 결과도 좋을 것이라는 가정 하에 두 군을 비교하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2003년 12월부터 2006년 6월까지 자가 슬립건을 이용하여 전방십자인대 재건술을 시행한 116예 중 과거 전방십자인대 재건술을 반대측에 시행한 경우와 재파열로 인한 재 재건술 또는 반월상 연골판 동종 이식술을 실시하였거나 타 인대 동반 손상으로 수술하여 결과에 영향을 줄 수 있는 경우를 제외한 85 예 중 최소 2년 이상 추시 관찰이 가능했던 71예를 대상으로 하였다. 급성 재건술

접수일 2009년 7월 22일 게재확정일 2010년 3월 29일

교신저자 임영진

전남 순천시 조례동 1742, 성가롤로병원 정형외과

TEL 061-720-2500, FAX 061-720-6000

E-mail lyj2834@naver.com

대한정형외과학회지 : 제 45권 제 4호 2010 Copyrights © 2010 by The Korean Orthopaedic Association

"This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."

Table 1. Demographic Data

	Group A (n=34)	Group B (n=37)	p-value*
Age (years) (range)	30.8±11.4 (17-55)	30.2±11.2 (17-56)	0.922
Sex (M/F)	30/4	33/4	0.596
Follow-up periods (months) (range)	39.8±9.4 (22-55)	43.7±8.5 (29-56)	0.629
Elapsed time from injury (months)	1.5±0.8	50.6±48.5	
Sports injuries (Number)	28 (82.4%)	28 (75.7%)	
Non-sports injuries (Number)	6 (17.6%)	9 (24.3%)	

Values are expressed as mean±standard deviation.

*Independent t-test.

은 최근 3개월 이내에 뚜렷한 수상의 과거력이 있으며 전방십자인대 파열로 진단되어 재건술을 받았던 경우로 분류하였으며,^{1,5)} 전방십자인대 파열 진단 후 3개월 이상이 경과한 시기에 재건술을 실시하였던 경우 및 최근 3개월 이내에 뚜렷한 수상의 경력은 없으나 내원 당시 전방십자인대 파열로 진단된 경우는 이전의 수상 후 간헐적인 불안정성의 증상이 있어 이전의 수상 당시 전방십자인대 파열이 정확하게 진단되지 않았던 경우로 사료되어 만성으로 분류하였다.^{5,6)} 71예 중 급성 손상 재건술을 시행한 34예를 A군으로 분류하고 만성 손상 재건술을 시행한 37예는 B군으로 분류하였다. 두 군 간의 술 전 평균 연령, 성별, 추시 기간은 통계학적 유의성은 없었고 수상으로부터 수술까지 소요된 기간은 A군은 평균 1.5±0.8개월(범위: 0.5-3.0), B군은 50.6±48.5개월(범위: 7.0-192.0)이었다. 수상 원인은 양 군 모두 대부분 스포츠 관련 손상으로 A군은 스포츠 손상 28예, 교통사고 및 실족이 각각 4예, 추락사고 2예였고 B군은 스포츠 손상 28예, 실족 4예, 교통사고 3예, 추락사고 2예였다(Table 1). 또한 만성 손상 환자에서 임상 기록지 및 전화 면담을 통해 수술이 지연된 원인을 분석하였다. 총 37예 중 7예(18.9%)에서만 수상 당시 전방십자인대 손상 진단을 받았고, 나머지 30예(81.1%)에서는 잘못된 진단으로 방치된 경우였다.

2. 수술 방법 및 술 후 처치

마취 하에서 인대 손상에 따른 불안정성을 재차 확인한 후 경골 결절에서 약 1.5 cm 내측에 약 4 cm의 종절개를 가한 후 박건과 반건양건을 노출시킨 뒤 건 채취기(Linvatec, Largo, FL)를 이용하여 각각 20 cm의 건을 얻었다. 채취한 건의 실질부를 제외한 나머지 연부조직을 철저히 제거한 다음 반으로 접어서 20 lbs의 장력을 유지한 채로 Graftfix[®] graft preparation system (Linvatec, Largo, FL)에 고정하였다. 동반 손상에 대한 처치를 한 다음 최소한의

과간 절흔 성형술을 시행하였다. 경골 및 대퇴골의 등척점에 유도강선을 삽입한 다음 채취한 이식건의 직경에서 1 mm 적은 reamer로 터널을 뚫고 확공기를 사용하여 이식건의 직경에 해당하는 크기까지 0.5 mm 간격으로 점차 확공하였다. 이식건을 삽입한 후 대퇴부는 Endobutton CL (Smith & Nephew, Inc., Andover, MA)과 RIGIDfix system[™] (Mitek, Norwood, MA)을 이용하여 고정하였고 경골부는 Graft tensioner (Mitek, Norwood, MA)를 이용하여 20 lb 장력을 유지하면서 20° 슬관절 굴곡 위에서 터널 직경에 맞는 Intrafix[™] (Mitek, Norwood, MA)로 고정하였다. 수술 후 슬관절 완전 신전 상태에서 사두고근 강화 운동과 하지 직거상 운동을 실시하였고 24시간 후 배액관을 제거한 다음 반월상 연골 판 봉합술이나 연골 결손부에 미세 골절술을 실시한 경우를 제외하고 목발을 이용한 부분 체중 부하와 능동적 관절운동을 허용하였다. 관절 운동 범위가 완전히 회복되는 6주 이후에는 보조기 착용상태로 전 체중 부하를 실시하였다. 6개월 이후에는 근력 회복 정도를 고려하여 가벼운 스포츠 활동을 허용하였다. 수술 방법 및 수술 후 재활 치료는 두 군에서 동일하게 시행하였다.

3. 연구 방법

임상적 결과에 대한 평가는 술 전과 최종 추시에서의 관절 운동 범위, Lysholm 점수, 및 IKDC (International Knee Documentation committee) 평가 기준을 이용하였고 슬관절의 전방 안정성 회복은 Lachman 검사, Pivot shift 검사, 그리고 KT-1000 관절계 (MEDmetric Co, San Diego, CA)를 이용한 최대 도수 부하 검사로 건축과의 차이를 측정하였다. 슬관절 굴곡근 및 신전근의 근력 회복을 위한 Cybex 등속성 운동 검사는(Cybex 6000 isokinetic dynamometer) 최종 추시에서 측정하였으며⁷⁾ 관절 내 동반손상은 자기공명영상과 관절경 시야에서 확인하였다. 통계학적 검증은 Independent t-test와 Chi-square test를 이용하여 분석하고 유의수준은 0.05 미만으로 하였다

결 과

임상적 결과를 평가한 Lysholm 점수와 IKDC 평가에서 A, B군 모두 술 전에 비해 최종 추시에서 통계학적으로 유의하게 호전되었으나, 최종 추시 결과는 A군에서 통계학적으로 유의하게 높았다(Table 2, 3).

슬관절 안정성에 있어서 Lachman 검사와 Pivot shift 검사는 두 군 모두 술 전에 비해 최종 추시에서 향상되었지만, 두 군 간의 안정성에는 유의한 차이가 없었다($p=0.732$, $p=0.479$) (Table 4). KT-1000 관절계로 측정한 건축과의 차이에서 A군은 술 전 6.6±1.4 mm에서 술 후 1.4±1.0 mm로 감소되었고($p=0.048$), B군은 술 전 7.4±1.9 mm에서 술 후 1.5±1.0 mm로 감소되었으나($p=0.000$), 최종 추시에서 두 군 간 통계학적 차이는 없었다($p=0.078$).

급성 및 만성 전방십자인대 재건술의 결과 비교

관절 운동 범위는 A 군 3예에서 건측에 비해 각각 5°, 7°, 10°의 굴곡 제한을 보였고 B 군 2예에서 5°, 10°의 굴곡 제한을 보였다($p=0.158$).

Cybex를 이용한 등속성 운동검사는 최종 추사에서 측정된 60°/sec와 180°/sec 운동 각속도에서 환측의 신전근 및 굴곡근 근력에 대한 건측 근력의 비율은 두 군 간의 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 5).

관절 내 동반손상으로 반월상 연골판 파열은 A군에서 내측 반월상 연골판 손상 9예, 외측 반월상 연골판 손상 8예, 내측 및 외

측 반월상 연골판 동시 손상이 2예로 총 19예(55.9%)에서 관찰되었다. B군은 총 33예(89.2%)에서 반월상 연골판 손상을 보였는데, 내측 반월상 연골판 손상 16예, 외측 반월상 연골판 손상 1예, 내측 및 외측 반월상 연골판 동시 손상이 16예로 B군에서 통계학적으로 유의하게 높은 빈도를 보였다($p=0.003$). 파열된 반월상 연골

Table 2. Clinical Outcome according to Lysholm Scores

	Group A	Group B	p-value*
Preoperative	62.7±13.6 (32-88)	67.7±15.6 (27-91)	0.502
Final at follow-up	94.5±5.0 (84-100)	90.2±7.6 (68-100)	0.042
p-value*	0.000	0.000	

Values are expressed as mean±standard deviation.

*Independent t-test.

Table 3. Clinical Outcome according to IKDC Knee Rating System

	Rating	Group A	Group B	p-value*
Pre-operative	A (Normal)	0 (0%)	0 (0%)	0.587
	B (Nearly normal)	6 (17.6%)	10 (27.0%)	
	C (Abnormal)	10 (29.4%)	14 (37.8%)	
	D (Severe abnormal)	18 (53.0%)	13 (35.1%)	
Final follow-up	A (Normal)	17 (50.0%)	12 (32.4%)	0.012
	B (Nearly normal)	17 (50.0%)	18 (48.6%)	
	C (Abnormal)	0 (0%)	7 (19.0%)	
	D (Severe abnormal)	0 (0%)	0 (0%)	
p-value*		0.000	0.000	

*Chi-square test.

Table 4. Stability according to Lachman Test and Pivot Shift Test

Tests		Grade 0	Grade 1	Grade 2	Grade 3	p-value*
Lachman						
Group A	Preoperative	0 (0%)	2 (5.9%)	7 (20.6%)	25 (73.5%)	0.000
	Follow-up [†]	21 (61.8%)	12 (35.5%)	1 (3.0%)	0 (0%)	
Group B	Preoperative	0 (0%)	0 (0%)	7 (19.0%)	30 (81.1%)	0.000
	Follow-up [†]	23 (62.2%)	13 (35.1%)	1 (2.7%)	0 (0%)	
Pivot shift						
Group A	Preoperative	0 (0%)	6 (17.6%)	20 (58.8%)	8 (23.5%)	0.000
	Follow-up [‡]	22 (64.7%)	11 (32.4%)	1 (3.0%)	0 (0%)	
Group B	Preoperative	0 (0%)	5 (13.5%)	19 (51.4%)	13 (35.1%)	0.000
	Follow-up [‡]	22 (59.5%)	15 (40.5%)	0 (0%)	0 (0%)	

Follow-up, final follow-up.

*Chi-square test, [†]Statistical difference with $p=0.732$, [‡]Statistical difference with $p=0.479$.

Table 5. Isokinetic Peak Torque at Final Follow-up

	Quadriceps		Hamstrings	
	60°/Sec	180°/Sec	60°/Sec	180°/Sec
Group A	83.9±18.8%	89.2±21.9%	89.7±12.8%	98.2±32.0%
Group B	81.5±19.6%	86.3±41.2%	85.3±12.3%	88.5±19.1%
p-value*	0.619	0.717	0.536	0.119

Values are expressed as mean±standard deviation.

*Independent t-test.

판에 대한 치료는 A군에서 봉합술은 17예(81.0%), 부분 절제술은 4예(19.0%)에서 시행하였고 B군에서 봉합술은 14예(28.6%), 부분 절제술은 35예(71.4%)에서 시행하여 봉합 가능한 반월상 연골판 손상이 A군에서 통계학적으로 유의하게 많았다($p=0.004$).

관절 연골 손상은 A군에서 총 5예(14.7%)가 존재하였는데 Outerbridge I이 1예, II가 3예, IV가 1예 관찰되었고 IV의 관절 연골 손상을 보인 1예에 대해 미세 골절술을 시행하였다. B군에서 12예(32.4%)의 관절 연골 손상은 Outerbridge I이 1예, II가 2예, III이 5예, IV가 4예였고 IV를 보인 4예는 미세 골절술을 시행하였다. 관절 연골 손상의 전체 빈도는 두 군 간 통계학적 차이를 보이지 않았으나($p=0.07$), Grade III 이상의 관절 연골 손상은 A군에서 1예(2.9%), B군에서 9예(24.3%)로 B군에서 유의하게 많았다($p=0.04$).

고 찰

슬관절의 안정성과 정상 운동에 관여하는 전방십자인대의 손상을 방지할 경우 만성적인 불안정성과 비정상적인 슬관절 운동으로 반월상 연골판과 관절 연골의 손상이 발생하고, 결국 퇴행성 관절염의 조기발생을 초래하게 된다.⁸⁻¹²⁾

현재까지 반월상 연골판과 관절 연골 손상을 줄이기 위한 전방십자인대 재건시기의 명확한 지표는 없다.¹³⁾ Meighan 등¹⁴⁾은 수상 후 3개월에 재건술을 시행하는 경우와 수상 직후 초기에 재건술을 시행하는 경우 임상적 결과에 차이를 보이지 않는다고 하였고, Church와 Keating¹³⁾은 급성 재건술과 만성 재건술을 수상 후 12개월로, Lee 등⁵⁾은 급성 손상군과 만성 손상군을 수상 후 3개월로 구분하여 분석하고 만성 손상군에서 중등도 이상의 관절 연골 손상과 반월상 연골판 파열이 많았음을 보고하였다. 본 연구에서도 급성 손상 재건술과 만성 손상 재건술을 구분하는 수상 후 기간을 합리적으로 제시하지 못한 한계가 있으나 Lee 등⁵⁾이 제시한 관절 내 동반 병변의 빈도차이를 보이는 3개월을 기준으로 급성 과 만성 손상 재건술을 구분하였다. 슬관절 수상 후 전방십자인대 파열은 숙련된 정형외과 의사의 경우 비교적 정확한 진단이 이루어지나 간혹 급성 슬관절 수상 직후 통증과 근육 경직으로 인해 정확한 검사가 어려우며 이로 인해 인대 손상을 진단하지 못하고 간과하는 경우가 있다.⁶⁾ 본 연구에서 만성 재건군의 37예 중 30예(81.1%)는 과거에 전방십자인대가 파열된 것을 인지하지 못하고 지내다가 최근 슬관절 동통이 악화되거나 재손상을 입어 내원하였으며 내원 전까지 불안정성을 간헐적 또는 반복적으로 느꼈던 환자가 대부분이었다. 따라서 저자들은 환자 본인이 최근에 전방십자인대 파열을 진단 받았다 하더라도 과거력 상 전방십자인대 손상을 일으킬 만한 외상력이 있고 간헐적 또는 반복적으로 불안정성 증상이 있었던 경우에서 자기공명영상검사 상 만성 손상에 합당한 소견¹⁵⁾이 관찰되면 만성 손상으로 구분하였다.

수상 직후 재건술을 실시하면 관절 섬유화로 인한 능동적 관절 운동범위 감소, 대퇴 사두고근 근력 회복의 지연 및 이로 인한 대퇴 슬개 관절 통증을 초래할 수 있어 일반적으로 수상 후 약 2-3주 후 염증 소견이 사라지고 관절 운동 범위가 회복된 후 수술하는 것이 바람직하다. 그러나 수술이 장기적으로 지연되면 만성적인 불안정성으로 반월상 연골판 및 연골 손상 등을 가져올 수 있으므로 적절한 수술 시기의 선택이 중요하며^{4,16,17)} 수상 후 재건술 시기에 따른 수술 결과는 다양하게 보고되고 있다. Goradia와 Grana¹⁸⁾는 수술 시기와 관계없이 전방십자인대 재건술의 좋은 결과를 보고한 바 있는데, 이는 수술 전까지 관절 운동 범위 회복, 하지 근력 회복, 보조기 착용을 통한 재손상 방지 및 술 후 적극적인 재활 치료의 결과라고 하였고, Siegel과 Barber-Westin³⁾도 만성 재건군과 급성 재건군 간의 슬관절 안정성 및 임상적 결과에 차이가 없다고 하였으나 Church와 Keating¹³⁾은 급성 손상에 재건술을 시행하는 것이 만성 손상에 재건술을 시행하는 것 보다 우수한 임상 결과를 보인다고 하였다. 본 연구에서도 급성 손상 재건술이 만성 손상 재건술에 비해 Lachman 검사, Pivot shift 검사 및 KT-1000 관절계 검사를 통한 안정성 평가와 Cybex를 이용한 근력에서의 차이에서 두 군간 유의한 차이를 보이지 않았지만 Lysholm 점수와 IKDC 점수를 이용한 임상적 평가에서 보다 향상된 결과를 보였다.

전방십자인대 손상을 방지할 경우 활동 수준에 따른 불안정성으로 반월상 연골판 손상과 연골 손상 등이 이차적으로 유발될 수 있는데 반월상 연골판 손상의 경우 급성 손상군에서는 65% 만성 손상군에서는 90%까지 동반된다.^{19,20)} Sgaglione 등²¹⁾은 재건술이 지연되면 환자는 수상 전 활동수준 상태로 활동하기 때문에 재손상 가능성이 높으며 따라서 반월상 연골판 파열이 흔히 초래되는데 급성기에 수술하면 봉합할 수 있는 경우가 많은 반면 만성 손상에서는 반월상 연골판에 대한 손상들이 누적되어 봉합보다는 절제술을 선택해야 하는 경우가 많아져 결과가 불량하다고 하였다. 본 연구에서도 급성기에 재건술을 시행한 경우보다 만성기에 재건술을 시행한 군에서 반월상 연골판 파열을 동반한 경우가 많았으며 봉합술이 불가능하여 절제술을 시행한 빈도도 많았다. 관절 연골 손상도 흔히 동반되는데 급성 손상 시에는 21-31%의 빈도를 보이며, 이러한 손상은 대퇴 내과의 체중 부하면에 대부분 발생하고 주로 만성 손상에서 동반된다.^{6,22)} 본 연구에서의 Outerbridge III 이상의 연골 손상은 급성 재건군 1예(2.9%)에 비해 만성 재건군은 9예(24.3%)로 유의하게 높은 빈도를 보였으나 환자 수가 적고 손상에 대한 치료의 차이 때문에 통계학적으로 임상적 결과와의 관련성은 규명하지 못하였다.

결 론

전방십자인대 급성 손상의 자가 슬픽건을 이용한 재건술은 만성

손상 재건술에 비해 슬관절 안정성에서 차이가 없었지만 보다 향상된 임상적 결과와 적은 빈도의 관절내 동반 손상을 보였다. 따라서, 슬관절 수상 시 전방십자인대 손상 여부에 대해 보다 적극적인 검사를 통한 정확한 진단으로 조기에 재건술을 실시하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

참고문헌

- Goradia VK, Grana WA. A comparison of outcome at 2 to 6 years after acute and chronic anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendon graft. *Arthroscopy*. 2001;17:383-92.
- Shelbourne KD, Whitaker HJ, McCarroll JR, Rettig AC, Hirschman LD. Anterior cruciate ligament injury: evaluation of intraarticular reconstruction of acute tears without repair. Two to seven year follow up of 155 athletes. *Am J Sports Med*. 1990;18:484-8.
- Siegel MG, Barber-Westin SD. Arthroscopic-assisted outpatient anterior cruciate ligament reconstruction using the semitendinosus and gracilis tendons. *Arthroscopy*. 1998;14:268-77.
- Noyes FR, Barber-Westin SD. Revision anterior cruciate ligament surgery. *Clin Orthop Relat Res*. 1996;325:116-29.
- Lee JH, Yoon KH, Bae DK, Eo JH, Kim JW, Park SY. The incidence and the patterns of associated injuries of anterior cruciate ligament tear. *J Korean Arthro Soc*. 2008;12:24-31.
- Indelicato PA, Bittar ES. A perspective of lesions associated with ACL insufficiency of the knee. A review of 100 cases. *Clin Orthop Relat Res*. 1985;198:77-80.
- Bin SI, Cho WS, Moon HS, Kim KY. Cybex evaluation of muscle strength following arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *J Korean Orthop Assoc*. 1995;30:263-8.
- Fetto JF, Marshall JL. The natural history and diagnosis of anterior cruciate ligament insufficiency. *Clin Orthop Relat Res*. 1980;147:29-38.
- Gerber C, Matter P. Biomechanical analysis of the knee after rupture of the anterior cruciate ligament and its primary repair. An instant-centre analysis of function. *J Bone Joint Surg Br*. 1983;65:391-9.
- Lim HC, Shon WY, Lee EJ, Jang WS. The fate of untreated ACL insufficient knee joint. *J Korean Orthop Assoc*. 1994;29:348-54.
- McDaniel WJ Jr, Dameron TB Jr. Untreated ruptures of the anterior cruciate ligament. A follow-up study. *J Bone Joint Surg Am*. 1980;62:696-705.
- Tamea CD Jr, Henning CE. Pathomechanics of the pivot shift maneuver. An instant center analysis. *Am J Sports Med*. 1981;9:31-7.
- Church S, Keating JF. Reconstruction of the anterior cruciate ligament: timing of surgery and the incidence of meniscal tears and degenerative change. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87:1639-42.
- Meighan AA, Keating JF, Will E. Outcome after reconstruction of the anterior cruciate ligament in athletic patients. A comparison of early versus delayed surgery. *J Bone Joint Surg Br*. 2003;85:521-4.
- Dimond PM, Fadale PD, Hulstyn MJ, Tung GA, Greisberg J. A comparison of MRI findings in patients with acute and chronic ACL tears. *Am J Knee Surg*. 1998;11:153-9.
- Jomha NM, Borton DC, Clingeleffer AJ, Pinczewski LA. Long-term osteoarthritic changes in anterior cruciate ligament reconstructed knees. *Clin Orthop Relat Res*. 1999;358:188-93.
- Wasilewski SA, Covall DJ, Cohen S. Effect of surgical timing on recovery and associated injuries after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 1993;21:338-42.
- Goradia VK, Grana WA. A comparison of outcomes at 2 to 6 years after acute and chronic anterior cruciate ligament reconstructions using hamstring tendon grafts. *Arthroscopy*. 2001;17:383-92.
- DeHaven KE. Diagnosis of acute knee injuries with hemarthrosis. *Am J Sports Med*. 1980;8:9-14.
- Warren RF, Marshall JL. Injuries of the anterior cruciate and medial collateral ligaments of the knee. A retrospective analysis of clinical records--part I. *Clin Orthop Relat Res*. 1978;136:191-7.
- Sgaglione NA, Del Pizzo W, Fox JM, Friedman MJ. Arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction with the pes anserine tendons. Comparison of results in acute and chronic ligament deficiency. *Am J Sports Med*. 1993;21:249-56.
- Bray RC, Dandy DJ. Meniscus lesions and chronic anterior cruciate ligament deficiency. Meniscal tears occurring before and after reconstruction. *J Bone Joint Surg Br*. 1989;71:128-30.

A Comparison of Outcomes after Acute and Chronic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction

Ju-Hong Lee, M.D., Hyun-Kyung Bae, M.D., Ki-Bum Kim, M.D., Byung-Yun Hwang, M.D.*,

Young-Jin Lim, M.D.*, Ji-Hun Song, M.D.*, and Myung-Guk Jung, M.D.*

Department of Orthopedic Surgery, Research Institute of Clinical Medicine, Chonbuk National University Medical School, Jeonju,

**Department of Orthopedic Surgery, Saint Carollo Hospital, Suncheon, Korea*

Purpose: To compare the clinical outcomes of a reconstruction with an autogenous hamstring tendon for an acute and chronic anterior cruciate ligament (ACL) injury.

Materials and Methods: We reviewed 71 patients who had undergone an ACL reconstruction with an autogenous hamstring tendon from December 2003 to June 2006. The patients were divided into two groups, reconstruction for an acute injury with 34 knees and reconstruction for a chronic injury with 37 knees. The clinical results were evaluated using the Lysholm score, International Knee Documentation Committee (IKDC) score, Lachman test, Pivot shift test, KT-1000 arthrometer, and a Cybex isokinetic test for the strength of the knee flexor and extensor. The presence of associated intra-articular lesions was also investigated.

Results: There were no significant differences between the two groups in terms of the stability evaluated by the Lachman test, pivot shift test and KT-1000 arthrometer at the final follow-up ($p=0.732, 0.479, 0.078$). However, the acute group scored significantly higher with respect to the clinical outcome measured by the Lysholm scores and IKDC rating system at the final follow-up ($P=0.042, 0.012$). There was a significantly higher incidence of associated intra-articular lesions in the chronic group than those in the acute group ($P=0.003$).

Conclusion: A reconstruction for acute ACL injuries showed more satisfactory clinical results and less associated intra-articular lesions than a reconstruction for chronic ACL injuries.

Key words: anterior cruciate ligament, acute injury, chronic injury, associated lesions

Received July 22, 2009 **Accepted** March 29, 2010

Correspondence to: Young-Jin Lim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Saint Carollo Hospital, 1742, Jo-ray dong, Suncheon 540-718, Korea

TEL: +82-61-720-2500 **FAX:** +82-61-720-6000 **E-mail:** lyj2834@naver.com