

전방 십자 인대 파열과 슬관절 내반 변형 동반시 근위 경골 절골술과 전방 십자 인대 재건술의 동반 치료와 전방 십자 인대 재건술의 단독 치료의 비교

가천대학교 길병원 정형외과학교실

곽지훈 · 심재앙 · 이용석 · 황철호 · 이범구

Comparison of the Results between Anterior Cruciate Ligament Reconstruction alone and Combined with High Tibial Osteotomy for anterior Cruciate Ligament Ruptured Knees with Varus Alignment

Ji Hoon Kwak, M.D., Jae Ang Sim, M.D., Yong Seuk Lee, M.D.,
Chul Ho Hwang, M.D. and Beom Koo Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Gil Medical Center, Gachon University, Incheon, Korea

Purpose: To compare of the results between anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction alone and combined with high tibial osteotomy for ACL ruptured knees with varus alignment.

Materials and Methods: We retrospectively reviewed 8 cases of ACL reconstruction combined with high tibial osteotomy (Group I) and 13 cases of ACL reconstruction alone (Group II) for varus angulated ACL ruptured knees (from March 2005 to February 2007). Mean age were 34.1 years (range: 20-53) in Group I, 34.9 years (range: 21-50) in Group II. Average follow up period were 22.6 months (range: 12-35) in Group I, 20 months (range: 13-33) in Group II. We analyzed clinical and radiological results.

Results: There were no significant differences in clinical and radiologic results between two groups for IKDC scores, Lysholm knee scores, Lachman test, pivot shift test, KT-2000 arthrometer, 30° and 90° anterior drawer stress radiographs. Tegner activity scales and Cincinnati knee ligament rating scales were 4.9, 57.9 in Group I, and 5.6, 72.9 in Group II. Group I was statistically lower than Group II for Tegner activity scales and Cincinnati knee ligament rating scales ($p < 0.05$).

Conclusion: There were no significant differences in daily living between ACL reconstruction alone and combined with high tibial osteotomy for varus angulated ACL ruptured knees. However, ACL reconstruction combined with high tibial osteotomy could limit sport activity ability.

KEY WORDS: Tibia vara, Anterior cruciate ligament Reconstruction, High tibial osteotomy

서 론

전방십자인대 파열을 동반한 내반슬에서 전방십자인대 재

건술은 슬관절의 안정성은 제공하지만 내반슬로 인한 증상들은 회복시키지 못한다.¹⁾ 지금까지 전방십자인대 재건술과 경골 근위부 절골술의 단계적 치료 또는 동시 치료로 슬관절의 안정성을 얻고 통증을 경감시키는 것은 물론 관절염의 예방 등 좋은 결과들이 많이 보고되고 있다.²⁻⁹⁾

본 연구는 전방십자인대 파열을 동반한 내반슬에 있어서 전방십자인대 재건술과 경골 근위부 절골술 동시 치료와 전방십자인대 재건술 단독 치료의 결과를 임상적 및 방사선학적 측면에서 비교함으로써 그 유용성에 대해 알아보고자 한다.

* Address reprint request to

Beom Koo Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Gil Medical Center,
Gachon University,

1198 Guwol-dong, Namdong-gu, Incheon 405-760, Korea

Tel: 82-32-460-3384, Fax: 82-32-468-5437

E-mail: bklee@gilhospital.com

접수일: 2013년 1월 4일 게재심사일: 2013년 1월 23일

게재승인일: 2013년 2월 15일

대상 및 방법

1. 대상

2005년 3월부터 2007년 2월까지 전방십자인대 파열과 슬관절 내반 변형을 동반한 환자에서 근위 경골 절골술과 전방십자인대 재건술을 동시 시행한 8예와 전방십자인대 재건술만을 단독 시행한 13예를 비교하였다. 수술은 전방십자인대 파열 진단 후 부종이 가라앉고 관절운동이 전 범위에서 충분히 회복된 후에 시행하였으며, 내측 관절면의 압통, 보행시 발생하는 내반 thrust, 대퇴 경골 각이 0° 이하인 내반술, 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI) 또는 관절경상 확인된 내측 관절 연골 손상, outerbridge 분류상 등급 2 이상의 관절 연골면 손상 중 세가지 이상의 소견을 보일 때 전방십자인대 재건술과 함께 근위 경골 절골술을 시행하였다.

근위 경골 절골술과 전방십자인대 재건술을 동시 시행한 경우 8예 모두 남자였고, 평균 나이는 34.1세(범위: 20-53), 평균 추시 기간은 22.6개월(범위: 12-35)이었고, 전방십자인대 재건술만을 단독 시행한 경우 남자가 12예, 여자가 1예였고, 평균 나이는 34.9세(범위: 21-50), 평균 추시 기간은 20개월(범위: 13-33)이었다.

2. 동반 손상

근위 경골 절골술과 전방 십자 인대 재건술을 동시 시행한 경우 Outerbridge scale 상 2등급의 내측 관절면 연골 손상이 8예 중 6예에서 관찰되었으며, 2예는 등급 3의 연골 손상 소견을 보였다. 5예에서 내측 반월상 연골판 파열이 관찰되었으며, 이 중 4예는 내측 반월상 연골판 후각부의 수평 파열 양상의 부분 파열 소견보여 부분 절제술을 시행하였고, 1예는 내측 반월상 연골판의 양동이 손잡이형 파열 소견보여 봉합술을 시행하였다. 전방십자인대 재건술만을 단독 시행한 경우 모든 예에서 방사선상 관절면 소견은 관찰되지 않았으며 outerbridge scale 2등급의 내측 관절면 연골 손상이 13예 중 2예에서 관찰되었다. 내측 반월상 연골판 파열 8예 중 부분 수평파열 양상을 보인 7예는 부분 절제술을, 종파열 양상을 보인 1예는 봉합술을 시행하였으며, 외측 반월상 연골판 부분 횡파열 손상이 1예로 부분 절제술을 시행하였다.

3. 수술 방법

근위 경골 절골술과 전방십자인대 재건술을 동시 시행한 경우는 관절경 시행 후 슬개건 내측부를 따라 L 모양의 절개를 가한 후 슬근건을 채취한 후 채취된 슬근건을 4 혹은 6겹으로 만들어 말단 매듭(terminal tie)과 견인 매듭(tension tie)의 이중 매듭(double tie)을 만들었다. 매듭을 만든 슬근건은 전긴장(pretensioning)을 준 후 재건술을 시행하기 전

까지 긴장을 유지하였다.

이식건 채취 후 표재 내측 측부 인대를 경골 부위에서 골막하(subperiosteal) 박리를 시행하였다. 슬개건 부착 부위의 골절을 예방하기 위하여 경골 결절을 전방으로부터 약 1 cm 남겨두고 원위부로 약 1 cm 정도 전기톱을 이용하여 절골을 시행하였고 경골 내측 고평부 4 cm 원위부에서 외측 고평부 1 cm 원위부로 유도핀 2개를 전, 후방에 삽입 후 이를 따라 전기톱과 절골도(osteotome)로 경골 외측 피질골은 남겨 두고 절골을 시행하였다. 절골 부위에 절골도를 연속적으로 삽입하여 신연 후 신연기를 경골의 후내측에 장착하였다. 신연 정도는 영상 증폭 장치 전후면상에서 전기 소작선(electrocautery cable)을 이용하여 대퇴 골두 중심에서 측근 관절 중양을 연결한 선이 슬관절의 중양을 지나도록 하였고 측면상 미리 확인한 후방 경사에 유사하도록 정렬하였다. 정렬 확인 후 locking compression plate® (LCP, Synthes, West Chester, PA, USA)를 가급적 후방 피질골에 가깝게 고정하였고, 이는 전방십자인대 재건술시 경골 터널과 나사가 만나는 것을 방지하기 위함이었다.

관절경을 시행하여 남아 있는 전방십자인대를 제거 후 절흔 성형술(notchplasty)을 시행하였다. 대퇴 터널은 외상과(lateral epicondyle)의 근위부로 약 2 내지 3 cm를 절개하고 외측 광근(vastus lateralis)과 활액막(synovium)을 상방으로 견인하여 Ligament Plate® (Solco, Seoul, Korea)가 삽입될 공간을 확보한 후 슬관절을 70° 굴곡 상태에서 관절경을 전내측 입구(anteromedial portal)에 위치시키고 유도관(guide)을 70°로 맞춘 후 중앙 입구(central portal)에 위치시킨 후 과간 절흔의 후방 내측 부위(over the top)에서 5 mm 전방, 10시 또는 2시 방향으로 유도핀을 outside-in 방법으로 삽입하였다. 경골 터널 형성을 위해 유도핀을 경골 절골부위 근위부 2 cm, 금속판 전방부에서 1.5 cm 전방으로부터 후방십자 인대 기시부로부터 전방 7 mm, 외측 반월상 연골 기시부 내측을 향하도록 삽입하였다. 유도핀 삽입 후 영상 증강기(image intensifier)를 이용하여 대퇴 유도핀의 위치가 10시 또는 2시에 위치하였는지를 확인하였다. 이식건의 굵기에 맞는 크기의 확공기로 outside-in 방법으로 확공(reaming)하여 터널 형성 후 제작된 확공기와 펀치(punch)를 이용하여 Ligament Plate®가 삽입될 공간을 만들었다. 비뚤어지지 않도록 대퇴 터널과 경골 터널을 통과시킨 후 철사에 이식건을 매달아 통과시켰다. 이 때 이식건의 경골부가 굵은 경우는 경골 터널에서 대퇴 터널 방향으로, 대퇴부가 굵은 경우는 대퇴 터널에서 경골 터널 방향으로 통과시켜 이식건과 터널 간의 부조화(mismatching)를 방지하였다. 대퇴부 고정은 이식건을 Ligament Plate®에 건 후 이식건 견인을 시행하였다. Ligament Plate®는 감입(impaction) 후 나사 고정을 시행하였으며, 경골부의 고정은 6.5 mm 해면골 나사(cancellous screw)와 와셔(washer)를 이용하여 말단 매듭과 견인 매듭의 이중 고정을 시행하였다.

전방십자인대 재건술 후 경골 절골 부위에 동종골을 이식한 후 표재 내측 측부 인대를 재부착하였다. 수술 후는 완전 신전 부목으로 고정하였고, 수술 후 2 내지 3일 후에 수동적 관절 운동을 시행하였으며 체중 부하는 술후 2개월에 시행하였다.

4. 임상적 및 방사선학적 평가

임상적 평가는 Lysholm 점수, IKDC 점수, Lachman 검사, pivot shift 검사 그리고 KT-2000 관절계 검사를 이용하였고, 특히 운동 능력 평가를 위해 Tegner 운동 점수(Tegner activity scale)¹⁰⁾와 Cincinnati 운동 점수(Cincinnati sports activities rating scale)¹¹⁾를 평가하였다. 방사선학적 평가는 Telos[®] device (Telos, Weiterstadt, Germany)를 이용하여 건측과 비교한 30°와 90° 전방 전위 긴장 방사선 검사와, 전체중 부하 하지 전장 방사선 사진을 이용하여 측정 한 대퇴-경골각과 역학적 축 편향(mechanical axis deviation)을 평가하였다. 대퇴-경골각은 Bauer 등¹²⁾의 방법에 의해 대퇴골과 경골의 해부학적 축 사이의 각을 측정하였고, 역학적 축 편향은 경골 고평부의 중앙을 0으로 하여 하지의 역학적 축이 내,외측 구획의 경골 고평부를 통과하는 점의 백분율로 측정하였다.

5. 통계학적 분석

통계학적 분석은 SPSS ver. 16 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 사용하였으며, Mann-Whitney 비모수 검정을 시행하여 각 군간 비교를 시행하였고 수술 전후의 결과 비교는 Wilcoxon signed rank test를 이용하여 비교하였다 유의 수준이 0.05 미만일 때 통계적으로 의의가 있는 것으로 판정하였다.

결 과

1. 임상적 결과

근위 경골 절골술과 전방십자인대 재건술을 동시 시행한 경우, Lysholm 점수는 수술 전 평균 60.0±8.5점에서 최종 추시 시 평균 93.8±5.5점으로 호전되었으며(p<0.05), IKDC 점수는 수술 전 C등급이 7예, B등급이 1예에서 최종 추시 시 A등급이 6예, B등급이 2예로 호전되었다(p<0.05). 수술 전 Lachman 검사는 고도(3°) 양성인 5예(62.5%), 중등도(2°) 양성인 1예(12.5%), 경도(1°) 양성인 2예(25.0%)에서 최종 추시 시 경도 양성 2예(25.0%)를 제외한 모든 예(75.0%)에서 음성 소견을 보였으며(p<0.05), 수술 전 pivot shift 검사는 중등도 양성인 2예(25.0%), 경도 양성인 6예(75.0%)에서 최종 추시 시 경도 양성인 2예(25.0%)를 제외한 모든 예

(75.0%)에서 음성 소견을 보였다(p<0.05). KT-2000 관절계 검사는 건측에 비해 수술 전 평균 4.4±2.4 mm에서 최종 추시 시 1.6±1.0 mm로 호전되었다(p<0.05). 수술 전 Tegner 운동 점수는 5.8±1.2, 최종 추시 시 Tegner 운동 점수는 4.9±1.5점, Cincinnati 운동 점수는 57.9±14.4점이었다.

전방십자인대 재건술만을 단독 시행한 경우, Lysholm 점수는 수술 전 평균 65.8±15.5점에서 최종 추시 시 평균 96.4±3.0점으로 호전되었으며(p<0.05), IKDC 점수는 수술 전 D등급이 2예, C등급이 7예, B등급이 4예에서 최종 추시 시 A등급이 10예, B등급이 3예로 호전되었다(p<0.05). 수술 전 Lachman 검사는 고도 양성인 2예(15.4%), 중등도 양성인 8예(61.5%), 경도 양성인 3예(23.1%)에서 최종 추시 시 경도 양성 2예(15.4%)를 제외한 모든 예(84.6%)에서 음성 소견을 보였으며(p<0.05), 수술 전 pivot shift 검사는 고도 양성인 1예(7.7%), 중등도 양성인 4예(30.8%), 경도 양성인 8예(61.5%)에서 최종 추시 시 경도 양성인 2예(15.4%)를 제외한 모든 예(84.6%)에서 음성 소견을 보였다(p<0.05). KT-2000 관절계 검사는 건측에 비해 수술 전 평균 3.8±2.1 mm에서 최종 추시 시 1.8±0.7 mm로 호전되었다(p<0.05). 수술 전 Tegner 운동 점수는 6.2±0.9, 최종 추시 시 Tegner 운동 점수는 5.6점±1.4, Cincinnati 운동 점수는 72.9±17.1점이었다.

양 군간 IKDC 점수, Lysholm 점수, Lachman 검사, pivot shift 검사, KT 2000 관절계 검사 등의 임상적 결과에서는 유의한 차이를 보이지 않았으나(p>0.05), Tegner 운동 점수, Cincinnati 운동 점수는 근위 경골 절골술과 전방십자인대 재건술을 동시 시행한 군이 전방십자인대 재건술만을 단독 시행한 군보다 유의하게 낮았다(p<0.05) (Table 1).

2. 방사선학적 결과

근위 경골 절골술과 전방십자인대 재건술을 동시 시행한 경우, 30도 전방 전위 긴장 방사선 검사는 건측에 비해 수술 전 평균 4.0±2.8 mm에서 최종 추시 시 평균 1.5±1.9 mm의 차이를 보였고(p<0.05), 90° 전방 전위 긴장 방사선 검사는 건측에 비해 수술 전 평균 4.4±2.6 mm에서 최종 추시 시 평균 1.8±0.8 mm의 차이를 보였다(p<0.05). 대퇴-경골각은 수술 전 평균 내반 0.3±2.5°에서 수술 후 평균 외반 6.5±1.4°로 교정되었고, 역학적 축 편향은 수술 전 평균 내측 58.4±14.9%에서 수술 후 평균 외측 3.7±11.7%로 교정되었다. 또한 절골술 후 경골 후방경사각은 수술 전 7.18±0.7°에서 수술 후 7.55±1.2°로 증가하였으나 통계적으로 유의하지 않았다(p<0.05).

전방십자인대 재건술만을 단독 시행한 경우, 30° 전방 전위 긴장 방사선 검사는 건측에 비해 수술 전 평균 3.9±2.5 mm에서 최종 추시 시 평균 1.1±0.8 mm의 차이를 보였고(p<0.05), 90° 전방 전위 긴장 방사선 검사는 건측에 비해 수

술 전 평균 4.1 ± 3.6 mm에서 최종 추시 시 평균 1.5 ± 0.9 mm의 차이를 보였다($p < 0.05$). 대퇴-경골각은 평균 외반 $2 \pm 1.9^\circ$, 역학적 축 편향은 평균 내측 $43.3 \pm 9.5\%$ 로 측정되었다.

양 구간 30° , 90° 전방 전위 긴장 방사선 검사에서는 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$) (Table 2).

3. 합병증

양 군 모두에서 지연 유합이나 불유합, 표재성 감염 또는 심부 감염, 피부 괴사, 비골 신경이나 혈관 손상, 고정 기기 실패, 대퇴골 외과 골절 등의 합병증은 없었다.

고 찰

전방십자인대 파열에서 전방십자인대 재건술은 높은 성공률을 보이고 있으나, 장기 추시시 10%에서 80%의 골관절염이 보고되고 있으며,¹³⁻¹⁸⁾ 특히 내측 구획의 경우 외측 구획에 비해 골관절염의 빈도가 많은 것으로 보고되고 있다.^{13,17,19)} 또한 내반슬(genu varum)과 같은 하지의 부정렬(malalignment)도 관절염의 발생에 영향을 준다. 내반슬은 내측 대퇴-경골 관절의 압력을 증가시키고, 이로 인해 급속한 관절의 퇴

행을 유발한다.⁹⁾ 내반 변형을 동반한 전방십자인대 파열의 치료에 있어 두 가지 고려할 점이 있다. 첫째는 내측 관절염과 관련 있는 하지의 역학적 축의 내반 변형이고, 둘째는 전방십자인대의 기능 결손과 그로 인한 슬관절의 불안정성이다. Noyes 등¹⁾은 전방십자인대 재건술만을 시행할 경우 불안정성은 호전시킬 수 있지만, 내측 관절의 통증과 내반 thrust를 호전시키지 않는다고 하여 전방십자인대 재건술과 근위 경골 절골술 동시 치료를 추천하였다. 이처럼 슬관절의 내반 변형과 전방십자인대 파열이 동반 되었을 때, 여러 저자들이 전방십자인대 재건술과 함께 근위 경골 절골술을 시행할 것을 제안하였다.¹⁻⁹⁾ 두 가지 술식을 동시에 시행함으로써 슬관절의 안정성을 얻고 통증을 경감시키는 것은 물론 관절염의 예방을 기대할 수 있다. Bonin 등³⁾은 근위 경골 절골술과 전방십자인대 재건술 동시 치료 후 12년 추시 상 단지 17%에서만 한 등급의 관절염 증가를 보고하였다. 전방십자인대 재건술을 근위 경골 절골술과 동시에 할 것인지, 절골술 이후에 단계적으로 할 것인지에 대해서는 이견이 있다. 동시 치료의 경우 간혹 심각한 합병증을 야기할 수 있고 환자의 협조 및 재활이 잘 되어야만 좋은 결과를 기대할 수 있기 때문에 단계적 치료를 선호하는 저자들도 있고,^{1,5,7)} 수술 술기와 기구의 발달, 수술 시간의 단축 등으로 동시 치료시에도 심각한 합병증은 없

Table 1. Summary of Clinical Results

	ACLR* + HTO [†] (N=8)	ACLR alone (N=13)	P-value
Lysholm score	93.8 ± 5.5	96.4 ± 3.0	>0.05
IKDC [‡] score	A (6), B (2)	A (10), B (3)	>0.05
Lachman test	0 (6), 1+(2)	0 (11), 1+(2)	>0.05
Pivot shift test	0 (6), 1+(2)	0 (11), 1+(2)	>0.05
KT-2000	1.6 ± 1.0	1.8 ± 0.7	>0.05
Tegner score	4.9	5.6	<0.05
Cincinnati score	58	73	<0.05

* ACLR: anterior cruciate ligament reconstruction

† HTO: high tibia osteotomy

‡ IKDC: International Knee Documentation Committee

Table 2. Summary of Radiologic Results

	ACLR* + HTO [†] (N=8)		ACL [‡] alone (N=13)		P-value
	Pre-op	Post-op	Pre-op	Post-op	
Ant. drawer (30°)	4.0 ± 2.8	1.5 ± 1.9	3.9 ± 2.5	1.1 ± 0.8	>0.05
Ant. drawer (90°)	4.4 ± 2.6	1.8 ± 0.8	4.1 ± 3.6	1.5 ± 0.9	>0.05
Deviation of MA (%)	Medial 58.4	Lateral 3.7	Medial 43.3		
F-T angle ($^\circ$)	Varus 0.3	Valgus 6.5	Valgus 2.0		

* ACLR: anterior cruciate ligament reconstruction

† HTO: high tibia osteotomy

‡ ACL: anterior cruciate ligament

었고, 경제적이며 입원 기간을 단축시킬 수 있기 때문에 굳이 단계적 치료를 할 필요가 없다고 보고하는 저자들도 있다.^{2-4,6,8,9)}

본 연구에서도 동시 치료로 합병증 없이 임상적, 방사선적으로 좋은 결과를 보였다.

Nagel 등²⁰⁾은 근위 경골 절골술이 82%의 환자에서 환자의 기대치만큼 만족스러운 결과를 보였지만, 오히려 운동 능력은 수술 전보다 감소하였다고 보고하였다. 또한 Dejour 등²¹⁾은 근위 경골 절골술과 전방십자인대 재건술 동시 치료에서 만족스러운 증상 호전을 보이지만 35%에서는 스포츠 활동에 복귀하지 못한다고 하였다. 본 연구에서도 근위 경골 절골술과 전방십자인대 재건술 동시 치료 군이 전방십자인대 재건술 단독 치료 군과 비교했을 때 임상적, 방사선적 결과에 차이가 없었으나, Tegner 운동 점수와 Cincinnati 운동 점수가 낮게 측정되어 운동 능력에 제한이 있을 수 있다고 생각되며, 이는 절골술시 발생하는 연부조직 조작으로 인해 생길 수 있는 정도의 관절 강직, 체중 부하시까지 더 긴 시간을 요구한다는 점 등이 운동 능력 저하에 기여하리라 사료된다. 본 연구는 적은 환자수를 대상으로 비교적 짧은 추시를 시행했다는 점에서 한계가 있으며 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결 론

전방십자인대 파열과 슬관절 내반 변형 동반시 근위 경골 절골술과 전방십자인대 재건술의 동시 치료는 전방십자인대 재건술의 단독 치료에 비해 일상 생활면에서는 임상적, 방사선학적으로 차이가 없었지만 동시 치료의 경우 운동 능력에 있어서는 제한을 줄 수도 있다고 사료되며, 술후 운동능력의 향상을 위해 전방십자인대 재건술과 근위 경골 절골술을 동시에 시행한 경우는 보다 적극적인 재활 훈련과 함께 훈련 프로그램의 연구 및 개발이 필요하리라 사료된다.

REFERENCES

- Noyes FR, Barber-Westin SD, Hewett TE. High tibial osteotomy and ligament reconstruction for varus angulated anterior cruciate ligament-deficient knees. *Am J Sports Med.* 2000;28:282-96.
- Aqueskirchner JD, Bernau A, Burkart AC, Imhoff AB. [Knee instability and varus malangulation - Simultaneous cruciate ligament reconstruction and osteotomy (Indication, planning and operative technique, results)]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 2002;140:185-93.
- Bonin N, Ait Si Selmi T, Donell ST, Dejour H, Neyret P. Anterior cruciate reconstruction combined with valgus upper tibial osteotomy: 12 years follow-up. *Knee.* 2004; 11:431-7.
- Boss A, Stutz G, Oursin C, Gächter A. Anterior cruciate ligament reconstruction combined with valgus tibial osteotomy (combined procedure). *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1995;3:187-91.
- Lattermann C, Jakob RP. High tibial osteotomy alone or combined with ligament reconstruction in anterior cruciate ligament-deficient knees. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1996;4:32-8.
- Lerat JL, Moyen B, Garin C, Mandrino A, Besse JL, Brunet-Guedj E. [Anterior laxity and internal arthritis of the knee. Results of the reconstruction of the anterior cruciate ligament associated with tibial osteotomy]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1993;79:365-74.
- Neuschwander DC, Drez D, Jr., Paine RM. Simultaneous high tibial osteotomy and ACL reconstruction for combined genu varum and symptomatic ACL tear. *Orthopedics.* 1993;16:679-84.
- Roscher E, Martinek V, Imhoff AB. Anterior cruciate ligament-plasty and high valgus tibial osteotomy as a combined procedure in anterior instability and varus deviation. *Zentralblatt für Chirurgie.* 1998;123:1019-26.
- Williams RJ, 3rd, Kelly BT, Wickiewicz TL, Altchek DW, Warren RF. The short-term outcome of surgical treatment for painful varus arthritis in association with chronic ACL deficiency. *J Knee Surg.* 2003;16:9-16.
- Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;43-9.
- Noyes FR, Barber SD, Mangine RE. Bone-patellar ligament-bone and fascia lata allografts for reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72:1125-36.
- Bauer GC, Insall J, Koshino T. Tibial osteotomy in gonarthrosis (osteo-arthritis of the knee). *J Bone Joint Surg Am.* 1969;51:1545-63.
- Cohen M, Amaro JT, Ejnisman B, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction after 10 to 15 years: association between meniscectomy and osteoarthritis. *Arthroscopy.* 2007;23:629-34.
- Keays SL, Bullock-Saxton JE, Keays AC, Newcombe PA, Bullock MI. A 6-year follow-up of the effect of graft site on strength, stability, range of motion, function, and joint degeneration after anterior cruciate ligament reconstruction: patellar tendon versus semitendinosus and Gracilis tendon graft. *Am J Sports Med.* 2007;35:729-39.
- Pinczewski LA, Lyman J, Salmon LJ, Russell VJ, Roe J, Linklater J. A 10-year comparison of anterior cruciate ligament reconstructions with hamstring tendon and patellar tendon autograft: a controlled, prospective trial. *Am J Sports Med.* 2007;35:564-74.
- Roe J, Pinczewski LA, Russell VJ, Salmon LJ, Kawamata T, Chew M. A 7-year follow-up of patellar tendon and hamstring tendon grafts for arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: differences and similarities. *Am J*

- Sports Med. 2005;33:1337-45.
17. Salmon LJ, Russell VJ, Refshauge K, et al. Long-term outcome of endoscopic anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon autograft: minimum 13-year review. Am J Sports Med. 2006;34:721-32.
 18. Sajovic M, Vengust V, Komadina R, Tavcar R, Skaza K. A prospective, randomized comparison of semitendinosus and gracilis tendon versus patellar tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction: five-year follow-up. Am J Sports Med. 2006;34:1933-40.
 19. Pritchard JC, Drez D, Jr., Moss M, Heck S. Long-term followup of anterior cruciate ligament reconstruction using freeze-dried fascia lata allografts. Am J Sports Med. 1995; 23:593-6.
 20. Nagel A, Insall JN, Scuderi GR. Proximal tibial osteotomy. A subjective outcome study. J Bone Joint Surg Am. 1996;78:1353-8.
 21. Dejour H, Neyret P, Boileau P, Donell ST. Anterior cruciate reconstruction combined with valgus tibial osteotomy. Clin Orthop Relat Res. 1994:220-8.

초 록

목적: 전방십자인대 파열과 슬관절 내반 변형 동반시 근위 경골 절골술과 전방십자인대 재건술의 동시 치료와 전방십자인대 재건술의 단독 치료의 결과를 비교하고자 한다.

대상 및 방법: 2005년 3월부터 2007년 2월까지 시행한 근위 경골 절골술과 전방십자인대 재건술을 동시 시행한 8예와 전방십자인대 재건술만을 단독 시행한 13예를 비교하였다. 평균 나이는 각각 34.1세(범위: 20-53), 34.9세(범위: 21-50)였으며, 평균 추시 기간은 각각 22.6개월(범위: 12-35), 20개월(범위: 13-33)이었고 임상적, 방사선학적 평가를 시행하였다.

결과: 양 군간 International Knee Documentation Committee (IKDC) 점수, Lysholm 점수, Lachman 검사, pivot shift 검사, KT-2000 관절계 검사, 30°, 90° 전방 전위 긴장 방사선 검사 등에서 임상적, 방사선학적 유의한 차이를 보이지 않았으나, Tegner 운동 점수, Cincinnati 운동 점수는 각각 근위 경골 절골술을 동반 치료한 군이 각각 4.9점, 57.9점이었고, 단독 치료한 군이 각각 5.6점, 72.9점으로 근위 경골 절골술과 전방십자인대 재건술을 동반 치료한 군이 유의하게 낮았다 ($p < 0.05$).

결론: 전방십자인대 파열과 슬관절 내반 변형 동반시 근위 경골 절골술과 전방십자인대 재건술의 동반 치료는 전방십자인대 재건술의 단독 치료에 비해 일상 생활에서는 차이가 없었으나 운동 능력에 있어서는 제한을 줄 수 있다고 사료된다.

색인 단어: 내반술, 전방십자인대 재건술, 경골 근위부 절골술