

## 물리치료가 슬관절 내측측부인대 손상을 동반한 전방십자인대 재건술 후 운동기능 회복에 미치는 영향

대구대학교 재활과학대학원 재활과학대학 물리치료전공

김 인 섭

대구대학교 대학원 재활과학과 물리치료전공

임 원 식

대구대학교 재활과학대학 물리치료학과

배 성 수

## The effects of functional movement recovery of physical therapy after ACL reconstruction with MCL injury

**Kim, In-Sup, P.T., S.T., M.S.**

*Department of Physical Therapy Graduate School of Rehabilitation Science, Taegu University*

**Lim, Weon-Sik, P.T., M.S.**

*Major in Physical Therapy, Department of Rehabilitation, Graduate School, Taegu University*

**Bae, Sung-Soo, P.T., Ph.D.**

*Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Taegu University*

### <Abstract>

This is the study of the knee joint injured patients at the orthopaedic surgery clinic where is located in Daejeon, who has MCL combine injured ACL reconstruction caused by sport activity and accident during the period from Jan. 2001 to Oct. 2001.

By comparing with two groups between 7th case of I -group for MCL combined stitch and II -group for ACL reconstruction since 6weeks cast. We have been concluded with that following results.

1. Range of motion for the knee was not limited at 5th case(37%) of I -group, 6th case(42%) of II -group and the cases of Flexion deficit less then 10 -degree were 2nd case(13%) of I -group and II -group 1st case(8%) with no extension deficit more then 5 -degreen.

2. The level of activity that tells you whether you are capable of exercise for six month after operation. It han been divided by 3 levels. The case of capable of doing low risk exercise(swimming, cycling, etc.) was 5th case of I -group, the case of capable of doing medium risk exercise(jogging, etc.) was 3rd case of I -group and 4th case of II -group and the case of capable of doing high risk exercise(football, etc.) were 3rd case of I -group and 3rd case of II -group.

3. The timing of the return to their job were average 6.4 weeks for I -group and average 22.9 weeks for II -group( $P<.05$ , statistical difference).

4. There was no statistical difference between I -group and II -group for the timing of the return to their job( $P>.05$ ).

5. By using VAS to compare them there was no statistical difference between I -group and II -group for quadriceps atrophy( $P>.05$ ).

6. There was no statistical difference between I -group and II -group of clinical results according to Lysholm scale.

## I . 서 론

슬관절은 체중의 지지는 물론 활동 조정뿐만 아니라 강한 부하에 대해서도 이를 견디는 저항력이 매우 높은 관절 구조를 가지고 있고, 외부에 노출되어 체중부하를 담당하며 많은 운동범위를 가진 관절이다(배성수 등, 2000). 이 관절은 인대와 근육으로 쌓여 있어 그 표면이 스트레스나 좌상을 입기 쉽게 노출되어 있기 때문에 외력에 의하여 또는 외력에 저항하지 못하여 상해가 일어난다 동시에 동통을 유발 할 수 있는 빈도가 매우 높다(Daniel, 1982).

최근에는 스포츠 인구의 증가와 무리한 신체 활동으로 인한 상해 환자가 늘어나는 추세이다. 그 중 흔히 발생하는 손상으로서 슬관절은 심한 회전과 과신전 등에 의한 전방십자인대의 손상빈도가 높다고 인식되고 있다(Berquist, 1996). 이러한 전방십자인대 손상은 부적절한 치료시 슬관절의 기능을 점진적으로 파괴시켜서 회전성 불안정과 반월상 연골 손상을 동반한 관절 연골의 퇴행성 변화를 유발한다(Marshall et al., 1978).

전방십자인대는 슬관절에서 경골의 전위를 방지하고 슬관절의 전후 안정성을 유지하고 과신전이나 회전을 방지하며, 슬관절의 정상운동에 관여하는 중요한 해부학적 구조물이다(장용우 등, 1997). 내측부인대는 슬관절의 인대 중 관절의 안정성에 관여하는 해부학적 구조물 중 가장 기본적인 안정화 구조물로 알려져 있다(Fetto et al., 1978). 슬관절 운동 시 전방십자인대의 기능을 생역학적으로 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 슬관절 굴곡 시 대퇴골에 대하여 경골의 전방이동을 억제한다. 둘째, 슬관절 과신전을 예방한다. 셋째, 경골의 내회전을 억제한다. 넷째, 슬관절의 외반, 내반 변형력에 대하여 이차적인 억제력을 가진다. 다섯째, 나사회전운동에 관여한다고 하였다(송은규, 1989). 내측부인대는 신진 시에는 전방십자인대와 함께 경골의 전방전위를 방지하며, 내측부인대의 손상 시 전방십자인대는 외반을 방지하

여 두 인대는 밀접한 관련이 있고 흔히 동시에 손상을 입는 경우도 많아서 내측부인대 손상 시 전방십자인대의 손상이 동반되는 경우가 증가된다고 보고되고 있고(Pope, 1993), O'Donoghue가 기술한 바와 같이 내측부인대, 반월상 연골 손상 등이 동반되는 복합손상이 많은 비중을 차지하고 있다. 내측부인대와 전방십자인대의 동반손상시에 치료와 결과에 있어서도 논란이 제기되고 있다(Shelbourne, 1991).

전방십자인대 재건술의 기본원칙은 전방십자인대를 대체하는 조직의 강도가 정상 전방십자인대 강도 이상으로 강하고, 견고하게 고정할 수 있어서 수술 후 곧바로 운동치료를 함에 있어 제한이 없고 저항 운동에 대한 제한도 없다. 최근 자가 슬개건 골을 이용한 재건술이 성공적으로 시행되고 있다. 그러나 내측부인대는 제3도 염좌의 경우에서조차 보존적 치료가 시행되고 있는 등 그 치료 방법에 논란이 있다(Sisk, 1998). 전방십자인대 수술 후 고정 등에 대해서는 약 5~6주간 고정이 통상적이었으나(안진환 등 1987), 전방십자인대 단독손상 시에는 최근에는 수술직후부터 수동적 연속 운동기구(Continued Passive Motion)를 사용하여 제한된 운동범위의 관절운동을 시킴으로써 좋은 결과를 보고하고 있고(Blackburn, 1985), 내측부인대의 고정은 케스트 브레이스를 이용하여 외반 스트레스를 배제한 상태에서의 관절운동을 시켜서 좋은 결과를 보고하고 있다. 운동 치료 시 고정이 얼마나 튼튼하게 되었으며 슬개건의 긴장도 등이 얼마나 정확했느냐에 따라 수술환자 개개인에 적절하게 적용시켜야 된다고 하였다(정영복 등, 1994).

이처럼 슬관절의 안정성과 운동성에 있어 중요한 기능을 하는 전방십자인대의 손상빈도가 높아지면서 전방십자인대 재건술과 관련한 수술방법과 수술 후 합병증을 최소화하기 위한 수술 전·후 운동 프로그램에 대하여 연구들이 있어왔다(이범구 등, 1998).

수술 후 치료에 있어 초기 고식적 운동 프로그램은 새로 재건된 십자인대에 과도한 스트레스가 가해질 것이

라는 두려움 때문에 슬관절의 과신전 및 전 체중부하를 피하였으나, 근래 Hannafin 등(1995)은 스트레스가 이식인대 치유 초기 염증기에 교원질 합성에 긍정적인 영향으로 작용하며 필요한 요소라고 하였다. 또 Shelbourne 등(1992)은 가속운동 프로그램이 자가이식 슬개건에 적절한 스트레스를 부하해서 자가 섬유아세포의 이식을 자극하여 인대화 과정을 가속화시킨다고 하였으며, 수술 후 치료기간을 짧게 하고 합병증을 최소화하며 이식인대의 파열을 감소시킨다고 하였다. 그밖에 Cosgarea 등(1995)은 조기 재건술을 한 환자에서도 가속운동 프로그램이 운동능력 회복에 훨씬 좋다고 하였으며, Noyes 등(1987), Shelbourne 와 Nitz(1992)는 수술방법에 차이가 있더라도 수술 후 즉시 운동을 시작함으로써 재건인대의 기능에 손상이 없이 좋다고 하였다. 초기 운동방법에 있어서 Wojtys 등(1996)은 민첩한 운동이 등척성 또는 등장성 운동보다 근반응 시간을 개선하는데 더 좋다고 하였으며 Shelbourne 와 Gray(1995)는 대퇴사두근 근력이 65%이상 회복되면 적절한 스포츠 활동을 시작하는 것이 합병증을 최소화하고 활동의 증가만큼 근력이 강화된다고 하였다.

재건술 후 관절 구축을 방지하기 위해 관절 가동범위 증가 운동은 최근 들어 적극적으로 이용되고 있으며 Rubinstein 등(1995)은 중간 슬개골 건을 이용한 전방 십자인대 재건술 환자 194명을 대상으로 한 연구에서 수술 이후 초기에 평균 10도 정도의 과신전 상태를 유지했어도 대조군에 비해서 최종적으로 인대의 안정성에는 차이가 없었다고 하여 초기 관절 운동의 안정성을 시사해 주었다. 또한 수술 후 초기의 슬관절 신전범위의 제한정도가 후에 슬관절 안정성과 관계가 없다고 하여 초기에 너무 관절운동을 조심할 이유는 없다고 보고한 사람도 있다(Muneta 1996). 관절가동범위에 관하여 Majors 등(1996)은 전방십자인대 손상 재건술 후 전문가의 제안대로 진전된 고도의 프로그램이 아니더라도 적극적으로 관절가동범위운동을 하였더니 결과적으로 합병증이 없이 관절가동범위를 이룰 수 있었다고 보고하였다. Nabors 등(1995)은 수술 후 전 가동범위 신전기술을 통한 적극적인 가동 범위운동을 하였더니 관절구축 등의 합병증이 현저히 감소하였다고 하였다. 이처럼 슬관절 십자인대 손상 후 복원술이나 재건술에서 수술 후 초기의 관절가동범위 운동은 아주 당연해지고 있다(김상규 등 1997).

많은 연구자들이 관절섬유화 강직의 유발인자로 수술

시기와 관련이 있다는 데 동의하고 있으며 Shelbourne 등(1992), Strun 등(1990)들은 조기에 재건술이 시행되었을 경우 관절섬유화 강직의 발병율이 높다고 하였다. Shelbourne 등(1992)은 관절섬유화 강직을 최소화하기 위해서 환자의 슬관절 운동범위가 완전해지고, 정상보행이 가능하며, 대퇴사두근 근력이 양호해지고, 슬관절 부종이 최소화 될 때까지 수술을 지연할 것을 강조하였다.

이에 본 연구자는 슬관절 인대손상 후의 치료과정에서 그 기능 해부학과 역학적인 면을 고려하여 치밀하게 기능 훈련을 필요로 하는 전방십자인대와 내측측부인대 동반손상이 있을 때, 내측측부인대 동반 봉합술군(I group)과 6주간 슬관절을 고정한 후 전방십자인대 단독 재건술군(II group)의 운동기능 회복에 대하여 비교 분석하고자 한다.

## II . 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

본 연구의 대상으로는 2001년 1월부터 2001년 10월 까지 대전에 위치한 ○○정형외과 의원에서 스포츠 활동 및 재해로 인한 슬관절부 상해 환자로써 자기공명 촬영법을 시행하여 내측측부인대 손상을 동반한 전방십자인대 재건술을 한 14명의 환자를 대상으로 내측측부인대 동반 봉합술군(I group) 7명과 6주간 슬관절을 고정 후 전방십자인대 단독 재건술군(II group) 7명을 대상으로 하여 임상적인 기능상 결과를 6개월 이상 추시 및 재검사가 가능한 14명의 환자(유전력, 과거력, 신경학적 문제, 무용성 근위축으로 인한 근비대 환자등은 교란변수로 간주하여 실험대상에서 제외)를 대상으로 하여 임상적인 기능상 결과를 서로 비교하여 분석하였다.

#### 1) 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구대상자의 성별 분포는 전체 14명 중 남자는 11명(79%), 여자는 3명(21%)이었으며, 전체 평균 연령은 32.7세였다. 연령 분포는 10대가 1명, 20대가 3명, 30대가 7명, 40대가 3명으로 평균연령은 32.7세였으며, 20세에서 39세까지가 10례로 대부분을 차지하였다. 손상 부위측은 오른쪽이 7명(50%), 왼쪽이 7명(50%)으로 똑 같이 나왔다. 손상의 원인은 교통사고가

6례로 가장 많았고, 스포츠 손상이 5례, 낙상 및 실족이 3례였으며, 스포츠 손상 중에서 축구에 의한 손상이 3명으로 가장 많았다. 동측 슬관절에서 반월상 연골판의

동반손상은 전체 환자 14례중 7례에서 나타났으며, 내측 반월상 연골판 파열이 4례, 외측 반월상 연골판 파열이 3례였다(Table 1).

**Table 1. General characteristics of subject (N=14)**

	Classification	N	%
Sex	M	11	79
	F	3	21
Age(years)	10 - 19	1	8
	20 - 29	3	21
	30 - 39	7	50
	40 - 49	3	21
Affected side	Rt	7	50
	Lt	7	50
Causes of injury	Traffic accident	6	43
	Sport injury	5	36
	Fall down or slip down	3	21
Associated injury	ACL+MCL+Med.	4	29
	ACL+MCL+Lat.	3	21
	ACL+MCL	7	50

## 2. 치료 방법

일반적으로 전방십자인대 파열은 수술 후 일정기간(1-2주) 고정을 걸쳐 고정 제거 후 전방십자인대의 불안정한 수축 이완으로 인해 고통이 동반되어 초기 환자에 대한 적극적인 치료인 운동치료는 제반 조건을 갖추기 위하여 고통이 동반된 슬관절의 각도 유지(0-90도)를 시행하였다. I군은 슬관절의 굴곡 및 신전각도를 수술 2주 후부터 시작하여 0-90도 까지 관절운동을 시행하였고, 3주이후에서 6주까지는 관절가동 범위 내에서 운동을 할 수 있도록 하였다. 창상이 치유된 후에는 물리치료 시 온열치료, 전기치료를 통해 상해부위의 고통완화 및 근 기능의 회복을 기대 할 수 있다.

이러한 슬관절의 인대 손상은 관절의 가동범위에 따라 발현하는 대퇴부위의 근 기능의 저하를 초래하게 되는데, 상해 후 부적절한 처치에 따른 치료시기의 지연은 대퇴사두근 및 슬관절의 단면적 크기 및 근력을 완전하게 떨어뜨리게 된다. 그래서 대퇴사두근 근력 강화를 도모하기 위해 자전거 및 N-K 테이블에서 운동을 시작하였

고, 수술 3주부터 보행 및 부분적 체중부하를 환자가 할 수 있는 범위내에서 허용하였으며, 수술 후 6주부터는 전신 체중부하를 허용하였다.

II군은 6주 고정기간을 거쳐 고정 제거한 후 수술 전에 전 범위의 슬관절 운동이 가능하도록 노력하였으며, 관절운동이 가능한 후에 수술을 시행하였고, 수술 후 I군과 같은 물리치료를 하였다.

## 3. 측정 방법

본 연구는 수술 6개월 후에 I군과 II군의 운동기능회복을 알아보기 위하여 다음과 같은 측정을 하였다.

첫째, 직업 복귀 시기를 측정하였다.

둘째, Daniel 등(1994)에 의한 3등급으로 나누어 수영, 자전거 등 가벼운 운동이 가능한 경우, 조깅 등 중등도 운동이 가능한 경우, 축구 등 과격한 운동이 가능한 경우로 검사하여 운동 수준을 검사하였다.

셋째, 슬관절의 관절가동범위를 건측과 비교 검사하였다.

넷째, 슬관절 상방 약 7-8cm정도에서 측정된 대퇴부 둘레를 건측과 비교 후 대퇴사두근 위축정도를 검사하였다.

다섯째, 시각유추척도(Visual analogue score)를 이용하여 슬관절의 동통범위 검사 등의 임상적 검사를 실시하였다.

여섯째, 슬관절 기능장애 점수 척도(Lysholm score)를 이용하여 슬관절 안정성을 측정하였다.

#### 4. 자료분석

내측측부인대 동반 봉합술군(I group) 7명과 6주간 슬관절을 고정 후 전방십자인대 단독 재건술군(II group) 7명에 있어, 운동수준, 슬관절 관절가동범위는 수치상 비교하였고, 직업복귀 시기, 대퇴사두근 위축정도, 슬관절 동통범위, 그리고 슬관절 안정성의 평균값을 각각 위 두 군에서 비교분석하였다. 통계프로그램은 Excel for MS office 2000을 이용하여 각 군의 평균값을 t-test 하였다. 유의수준은 0.05로 하였다.

#### 5. 연구의 제한점

1) 조사대상이 대전광역시외의 ○○정형외과 의원에서 치료를 받고 있는 대상만을 조사하여 시한적이고 지역적인 제한점을 가지고 있다.

2) 대상자 수가 많지 않고 연구기간이 짧아서 통계의 신뢰성을 일반화 하기는 어렵다.

3) 내측측부인대손상을 동반한 전방십자인대 재건술한 환자를 대상으로 한 연구인 관계로 연구의 결과를 전체 내측측부인대손상을 동반한 전방십자인대 재건술한 환자들을 일반화하는데 제한점이 있다.

### Ⅲ. 결 과

#### 1. 관절 운동범위

슬관절 운동범위는 건측과 비교하여 I 군 5례, II 군 6례에서 완전하였고, 10도 이내 굴곡장애가 I 군 2례, II 군 1례, 그리고 5도 이상 신전장애는 없었다(Table 2).

Table 2. Incidence of the patients with arthrofibrosis

Division	I group	II group	N
Arthrofibrosis			
Normal	5(37%)	6(42%)	11(79%)
Flexion deficit loss than 10°	2(13%)	1(8%)	3(21%)
Extension deficit more than 5°	0	0	0(0%)
N	7(50%)	7(50%)	14(100%)

#### 2. 수술 후 6개월의 운동 수준

수술 후 6개월에 할 수 있는 운동 수준은 3등급으로 나누었고, 가벼운 운동은 수영, 자전거 타기 등을 할 수 있는 정도, 중등도 운동은 조깅 등을 할 수 있는 정도, 그

리고 과격한 운동은 축구 등을 할 수 있는 정도로 하였다. 자료 분석 결과는 가벼운 운동이 가능한 경우 I 군 1례였고, 조깅등 중등도 운동이 가능한 경우 I 군 3례, II 군 4례, 그리고 축구 등 과격한 운동이 가능한 경우가 I 군 3례, II 군 3례이었다(Table 3).

Table 3. Activity level at 6 month of postoperative (N=14)

Division	I group	II group	N
Grade			
low risk	1( 8%)	0	1( 8%)
medium risk	3(21%)	4(29%)	7(50%)
hige risk	3(21%)	3(21%)	6(42%)
N	7(50%)	7(50%)	14(100%)

### 3. 직업복귀 시기

11.857주로 두 그룹간의 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(Table 4).

직업복귀 시기는 평균 I 군 6.428주였고, II 군

**Table 4. Timing of the return to occupation of comparison**

	Mean	Variance	df	F	P
I	6.428	7.952	12	0.33	0.0034
II	11.857	11.476			

### 4. 대퇴사두근 위축정도

측정한 대퇴부 둘레를 건축과 비교한 결과 평균 I 군 1.357cm였고, II 군 1.514cm로 두 그룹간의 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(Table 5).

대퇴사두근 위축정도는 슬관절 상방 약 7-8cm에서

**Table 5. Comparison of quadriceps atrophy**

	Mean	Variance	df	F	P
I	1.357	0.836	12	0.335	0.367
II	1.514	0.581			

### 5. 슬관절 동통범위 검사

과 평균 I 군 2.286점이었고, II 군 2.143점으로 두 그룹간의 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(Table 6).

슬관절 동통범위 검사는 VAS를 이용해서 비교한 결

**Table 6. Comparison of visual analogue scale(VAS)**

	Mean	Variance	df	F	P
I	2.286	2.905	12	0.215	0.429
II	2.143	1.476			

### 6. Lysholm score

군 I 군 88.428점이었고, II 군 88.714점으로 두 그룹간의 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(Table 7).

Lysholm score를 이용하여 임상적 평가를 한 결과 평

**Table 7. Comparison of clinical result according to Lysholm scale**

	Mean	Variance	df	F	P
I	88.428	15.952	12	0.482	0.448
II	88.714	16.571			

## IV. 고 찰

슬관절은 고관절이나 족관절과는 달리 관절의 양면이

상호 일치하지 않는 구조적인 부조화가 있고, 단지 두 지점이 맞닿는 관절이면서 가장 무거운 부하를 전달해야 하는 특수한 관절이다. 구조상 텐트와 유사하여 관절면

이 풀에 해당되고, 인대가 로프에 해당되며, 풀인 관절 연결은 압박에만 견디고, 로프인 인대는 장력에 버티어서 슬관절의 안정성을 유지한다. 관절연골은 마찰계수가 극히 낮아서 오직 압박에만 효과적으로 견디며, 반면 인대는 압박력에는 전혀 힘이 못되고 장력에 저항하여 경골의 이동을 방지한다. 전·후방 십자인대는 각각 견제 수단으로서의 기능을 보이거나 양자가 함께 슬관절 운동을 관장하게 된다(Muller, 1983). 그 중 전방십자인대는 전방 전위에 대해 주 억제기능을 하는 인대로서 Allman은 전방십자인대의 손상은 슬관절 종말의 시작이라고 하며 그 중요성을 강조한 바 있다(안진환, 1994).

전방십자인대는 해부학적으로 전내측 섬유근과 후외측 섬유근의 최소한 2개의 섬유근이 있다고 받아들여지고 있으며(Andersson와 Gillquist, 1992), 슬관절을 약 40-50도 굴곡시에 가장 긴장도가 적으며, 슬관절 굴곡시에는 전내측 섬유근이 긴장되고 반대로 신전 시에는 후외측 섬유근이 긴장된다. 따라서 슬관절 굴곡시에는 전내측 섬유근이 경골의 대퇴골에 대한 전방전위를 막으며, 신전 시에는 후외측 근이 전방전위를 막는다(Butler, 1980).

내측측부인대는 해부학적으로 천층부(일반적으로 내측측부인대)와 심층부(관절낭 인대)로 나누어지며, 천층부는 다시 전부와 후부로 나누어 진다. 이 천층부의 전섬유근은 슬관절이 70도-105도 굴곡시 긴장도가 커진다. 심층부도 반월상 대퇴인대와 반월상 경골인대로 부착부에 따라 나뉘어 진다(Fu, 1993). 내측부 불안정성은 90도 굴곡된 상태에서 외반력과 외회전력이 가해질 때 생긴다(Kennedy, 1971).

현재에는 전방십자인대 손상 시 대부분 수술적 치료를 적용하고 있으나, 아직까지 내측측부인대의 치료에 관해서는 그 치료방법이 다양하고 보존적 요법과 수술적 요법 시행 후 회복에 있어서 그 효과성에 많은 논란이 있지만 과거 Indelicato(1983)는 3도 손상환자의 수술적 및 보존적 치료결과 비교에서 두 군 모두 양호한 결과를 얻었다고 보고하였고, Sandberg 등(1987)도 역시 수술적 치료와 보존적 치료의 비교에서 비슷한 결과를 얻었다고 한다.

슬관절의 손상으로 전방십자인대 재건술한 남녀간의 발생 빈도에서 남자가 여자보다 높은 발병율이 일어나는 이유는 스포츠 인구의 증가와 무리한 신체 활동으로 인한 것으로 보인다고 하였고(Marshall et al., 1978), 정영복 등(1994)도 남자가 90%, 여자가 10%로 나왔고,

김정만 등(1994)도 남자가 84%, 여자가 16%, 이범구 등(1998) 남자가 83%, 여자가 17%로 나타난 것과 비슷하게 본 연구에서도 남자가 79%, 여자가 21%로 남자가 높게 나타났다.

성별분포는 정영복 등(1994)은 20대에서 40대까지가 80%로 대부분을 차지하였으며, 김정만 등(1994)은 83%, 이범구 등(1998)은 70%로 나타났고, 본 연구에서도 71%로 대부분을 차지하였다. 평균 연령은 32.7세로 정영복 등(1994)은 29.5세보다 조금 높지만 비슷하게 나타났다.

손상원인은 정영복 등(1994)은 교통사고가 43%, 스포츠 손상이 35%, 낙상 및 실족이 22%였으며, 스포츠 손상 중에서는 축구에 의한 손상이 가장 많이 나왔고, 이범구 등(1998)은 스포츠 손상이 60%, 교통사고가 17%, 낙상 및 실족이 17%였으며, 스포츠 손상 중에서는 축구에 의한 손상이 많이 나왔다. 본 연구에서는 교통사고가 43%, 스포츠 손상이 36%, 실족 및 낙상이 21%로 나왔으며, 스포츠 손상 중에서는 축구에 의한 손상이 많이 나타났으며, 교통사고와 스포츠 손상이 주 원인으로 본 연구와 같게 나왔다.

동반손상에서는 이범구 등(1998)은 내측 반월상 연골파열이 30%, 외측 반월상 연골파열은 20%로 나왔으며, 비슷하게 본 연구에서도 내측 반월상 연골파열이 29%와 외측 반월상 연골파열은 21%로 나타났다.

슬관절 십자인대 손상 후 복원술이나 재건술에서 수술 후 조기의 관절가동범위 운동은 아주 당연해지고 있다. 고식적 치료시 Sachs 등(1989)은 24%에서 5도 이상 굴곡수축을 초래한다고 하였고, 임홍철 등(1996)은 48%에서 제한된 관절운동을 초래한다고 하였으며, Grag 등(1994)은 관절섬유화 강직을 10도 이상의 신전장애가 7%와 10도 이내 굴곡장애가 14%로 보고하였다. 본 연구에서는 신전장애는 없는 것으로 나왔으며, I군 14%와 II군 7%의 굴곡 장애가 나타났다. 상기 연구보다 더 좋은 결과가 나온 것은 조기 운동치료의 효과라 할 수 있고, 또 다른 점은 신전장애가 없는 것이다. 이것은 조기에 관절운동을 실시하고 환자에게 등척성 운동을 실시한 결과라 볼 수 있을 것 같다.

국내 이범구 등(1998)의 연구에 따르면 수술 후 평균 7.5주에 직업복귀가 가능하였다고 보고하고 있으며, 본 연구와 비교해 볼 때 I군의 경우 평균 6.4주만에 직업복귀가 가능했던 반면 II군의 경우 평균 11.8주로 I군에 비해 복귀시기가 5.4주 지연되었으며, 이범구 등(1998)의

연구와도 시기적 차이를 보였다. 이것은 II군의 경우 6주간의 고정기간이 있었기 때문에 직업복귀시기가 늦어져 시기적 차이를 보인 것이라 사료된다.

Shelbourne와 Gray(1995)의 연구에 따르면 가속 운동치료를 평균 6.2주에 적절한 스포츠 활동으로의 복귀가 가능했고, 6.2개월에 경쟁적 운동이 완전히 가능해졌다고 보고하였다. 또 이범구 등(1998)은 수술 후 1년의 운동 수준을 3등급으로 나누어 보고한 결과 수영, 자전거 등 가벼운 운동이 23%, 조깅, 골프 등 중등도 운동 47%, 축구, 배구, 농구 등 과격한 운동 30% 나왔으나, 본 연구에서는 6개월의 운동 수준을 나눈 결과 8%, 50%, 42%로 더 좋은 결과가 나왔다. I군과 II군이 비슷하나 II군이 조금 더 좋은 결과가 나왔다.

근 위축이 어느 정도나 되는지 알아보기 위해서 슬관절 상방 약 7-8cm정도에서 측정된 대퇴부 둘레를 건측과 비교 검사한 결과 이범구 등(1998)은 2cm이상 위축이 있는 경우가 47%, 1-2cm의 위축이 있는 경우가 43%, 1cm 미만인 10%의 위축을 보였다고 보고하였다. 본 연구에서는 I군의 경우 2cm이상 위축이 있는 경우가 29%, 1-2cm위축이 있는 경우가 29%, 1cm미만 위축이 있는 경우가 42%로 나타났고, II군의 경우 2cm 이상 위축이 있는 경우가 29%, 1-2cm위축이 있는 경우가 42%, 1cm미만 위축이 있는 경우가 29%로 나타났다. 두 군과의 차이는 별 차이가 없이 나왔고, 평균 1.4cm의 위축이 있는 것으로 나왔다. 상기 연구와 차이가 있는 것은 수술 후 가장 흔한 합병증이었던 근육의 위축은 점차 감소하는 추세에 있는데 이는 조기에 운동치료를 시작하고, 석고고정 대신 과신전 제한의 기능적 보조기가 대체되어 사용되고, 전기치료와 운동치료 등 물리치료의 효과라고 할 수 있다.

최근에는 전방십자인대 재건술 중 자가 슬개건의 중앙 1/3을 이용한 순수 관절경적 전방십자인대 재건술이 고식적인 수술방법에 비하여 수술 후 동통감소, 작은 수술 반흔, 감염 위험의 감소, 이환기간의 단축과 빠른 회복 등의 많은 장점이 있으며, 기능회복이 우수하여 가장 좋은 방법중의 하나로 널리 시행되고 있다고 한다(Buss et al., 1997). 그러나 치료적 요법 적용 후에도 슬관절에 관절 섬유증, 슬개-대퇴관절의 동통, 슬개건염, 슬개건 파열, 인대이완, 후·외방 불안정성, 슬개골의 내측 아탈구, 만성 슬관절 동통, 동통성 신경종, 대퇴사두근의 약화 등의 합병증이 보고되고 있다. 이 중 슬개-대퇴관절의 동통이 가장 흔한 임상적 합병증으로 나타났는데

(DeLee et al., 1991) 학자들마다 18%-50%까지 다양하게 보고하고 있으며(Rosenberg, 1992), 특히 Johnson 등(1984)은 12%에서 동통 자체 때문에 열등한 결과가 초래되었다고 하였고, Sachs 등(1989)은 수술 후 굴곡구축과 대퇴사두근 근력약화가 슬개골 전방부 동통이 발생하므로 이는 수술 후 조기 슬관절 과신전으로 예방할 수 있으며, 92%이상에서 증상이 없다고 보고하였으나, 본 연구에서 다른 측정방법을 사용하였는데, VAS로 평가한 결과 평균 2.2점으로 동통이 거의 없는 것으로 나타났고, I군은 평균 2.28점, II군은 평균 2.14점으로 거의 비슷하게 나타났다.

수술과 물리치료 후 결과 판정은 많은 학자의 평가기준이 있지만, 본 연구자는 Lysholm과 Gillquist(1982)등이 발표한 평가 방법을 이용하였고, 주시 기간이 6-10개월로 비록 짧은 기간이었지만 수술 후 14례 중 93%가 양호한 결과를 보였는데, 이는 문명상 등(1985)이 보고한 91%와 안진환(1987)이 보고한 87%는 유사하게 나왔다. I군은 88.42점, II군은 88.71점으로 거의 비슷한 점수가 나타났다.

Anderson 과 Gillquist등(1992)은 전방십자인대 단독 손상군과 내측측부인대 동반 손상군의 비교에서 슬관절의 이완도와 관절 운동범위, 활동능력등이 양군에서 특별한 차이가 없다고 보고하였고, 정영복 등(1994) 또한 별 차이가 없다고 하였다.

## V. 결 론

본 연구는 2001년 1월부터 2001년 10월까지 대전에 위치한 ○○정형외과 의원에서 스포츠 활동 및 재해로 인한 슬관절부 상해 환자로써 내측부인대 손상을 동반한 전방십자인대 재건술을 한 환자로써 내측부인대 동반 봉합술군(I group) 7명과 6주간 슬관절을 고정 후 전방십자인대 단독 재건술군(II group) 7명으로 나누어 비교하여 분석한 결과는 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 슬관절 운동범위는 건측과 비교한 결과 I군 5례, II군 6례에서 완전하였고, 10도 이내 굴곡장애가 I군 2례, II군 1례, 신전장애는 없었다.
2. 수술 후 6개월에 할 수 있는 운동 수준은 3등급으로 나누어 수영, 자전거 등 가벼운 운동이 가능한 경우 I군 1례였고, 조깅 등 중등도 운동이 가능한 경우 I군 3례, II군 4례, 그리고 축구 등 과격한 운동이 가능한 경우

가 I 군 3례, II 군 3례였다.

3. 직업복귀 시기는 평균 I 군 6.4주였고, II 군 11.9주이었다(P<.05).

4. 대퇴사두근 위축 정도는 슬관절 상방 약 7-8cm에서 측정 한 대퇴부 둘레를 전측과 비교한 결과 평균 I 군 1.4cm였고, II 군 1.5cm이었다(P>.05).

5. 슬관절 동통범위 검사는 VAS를 이용해서 비교한 결과 평균 I 군 2.2였고, II 군 2.1이었다(P>.05).

6. Lysholm score를 이용하여 임상적 평가를 한 결과 평균 I 군 88.4였고, II 군 88.7이었다(P>.05).

이상과 같은 결과로 미루어 볼 때 내측부인대 동반 봉합술군(I 군)과 6주간 슬관절을 고정 후 전방십자인대 단독 재건술군(II 군)은 직업복귀 시기만 통계적 유의성이 있고, 다른 임상적인 결과에서는 통계적 유의성이 없었다.

## < 참 고 문 헌 >

- 강군순, 장준섭, 한대용, 김성재, 진창훈 : 급성 전방십자인대 손상에 대한 임상적 고찰. 대한슬관절학회지, 1(2), 63-70, 1990.
- 김상규, 민성일, 김철준 : 전방십자인대손상 환자 재활에서 슬관절 등속성 근력 측정의 유용성. 대한스포츠의학회지, 15(2), 225-234, 1997.
- 박창열 : 슬관절 상해에 따른 8주간의 등속성트레이닝이 대퇴근기능 개선에 미치는 영향. 한국사 회체육회지, 9, 391-402, 1998.
- 배성수 외 21인 : 임상 운동학. 대학서림, 2000.
- 문명상, 우영균 : 급성 전방십자인대 손상에 대한 임상적 고찰. 대한정형학회지, 21, 299-309, 1985.
- 송은규 : 전방십자인대의 해부 및 기능. 대한슬관절학회지, 1(1), 19-21, 1989.
- 이범구 등 : 전방십자인대 재건술후 가속재활 프로그램이 슬관절 기능에 미치는 영향. 대한정형외과학회지, 33(5), 1307-1314, 1998.
- 안진환, 유명철, 차승균, 금세진 : 급성 슬관절 전방십자인대의 손상에 대한 수술적 치료. 대한정형 외과학회지, 22, 151-158. 1987.
- 안진환, 한현수, 한수홍, : 관절경하에서 슬개골-건-골을 이용한 전방십자인대 재건술. 대한슬관절학회지, 6, 29-36, 1994.
- 인주철 : 전방십자인대 손상의 진단. 대한슬관절학회지, 1(1), 22-25, 1989.
- 임홍철, 장옥성, 윤태일, 조정현 : Patellar-Tendon-Bone을 이용한 전방십자인대 재건술후 슬관절에 미치는 영향. 대한정형외과학회지, 31(4), 730-738, 1996.
- 장용우, 권양기, 김유섭 : 전방십자인대 상해 환자의 근기능 개선을 위한 등속성 운동의 효과. 대한스포츠의학회지, 15(2), 235-245, 1997.
- 장용우, 최경수, 권양기 : 전방십자인대 수술 등속성 운동의 대퇴위 근력 및 근비대에 미치는 영향. 대한스포츠의학회지, 16(1), 6-17, 1998.
- 정민영, 김창우, 정광민, 서상풍, 박호곤 : 슬관절 내측부인대 손상시의 보존적 치료. 대한스포츠의학회지, 15(2), 215-220, 1997.
- 정영복, 태석기, 진취재 : 골 슬개건골을 이용한 관절경적 전방십자인대 재건술 전방십자인대 단독 손상군과 내측부인대 동반 손상군의 비교연구. 대한슬관절학회지, 6(2), 132-138, 1994.
- 정용복, 강기서, 서정환 : 전방십자인대 손상에 대한 수술적치료. 대한슬관절학회, 1, 103-109, 1989.
- 정영복, 강수용, 이봉진 : 자가골 슬개건골 및 인조인대를 이용한 전방십자인대의 재건술. 대한정형외과학회지, 27, 1663-1673, 1992.
- Amiel, D., Kleinir, J.B., & Akeson, W.H. : The natural history anterior cruciate ligament autograft of patellar tendon origin. Am J sports Med, 14, 449-462, 1986.
- Andersson, C., & Gillquist, J. : Treatment of acute isolated and combined ruptures of the anterior cruciate ligament. J sports Med, 1 : 7-12, 1992.
- Berquist, T.H. : MRI of the musculoskeletal system. 3rd ed. Philadelphia : Lippincott-Raven publishers. 285-409, 1996.
- Blackburn, T.A. : Rehabilitation of Anterior Cruciate Ligament Injuries. Orthop. clin. of North Am, 16, 241-269, 1985.
- Buss, D.D., Warren, R.E., Wickiewicz, T.L., Galinat, B.J., & Panariello, R. : Arthroscopically assisted reconstruction of the ACL with use of autogenous patellar ligament

- grafts. *J Bone Joint surg*, 75-A : 1346-1355, 1993.
- Butler, D.L. : Ligamentous restraints to Anterior Poterior Drawer in the Human knee. *J Bone joint surg*, 62-A : 259, 1980.
- Cosgarea, A.J., Sebastianelli, W.J., & DeHaven KE. : Prevention of arthrofibrosis anterior cruciate ligament reconstruction using the central third patellar tendon autograft. *Am J sports Med*, 23, 87-92, 1995.
- Daniel, N.K. : *The injuries athlete*. J.B. lippincott company. 146-150, 1982.
- Daniel, D.M., Stone, M.L & Dobson, B.E., et al : Fate of the ACL - injured patient : A prospective outcome study. *Am J sports Med*, 22 : 632-644, 1994.
- DeLee, J.C., & Craviotto, D.F. : Rupture of the quadriceps tendon after a central third patellar tendon anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J sports Med*, 19, 415-416, 1991.
- Fetto, J.F., & Marshall, J.L. : Medial collateral ligament injuries of the knee. A rational for Treatment. *Clin. Ortho.*, 132 : 206, 1978.
- Fetto, J.F., & Marshall, J.L. : The natural history and diagnosis of anterior cruciate ligament insufficiency. *clin. Orthop*, 147, 29-38, 1980.
- Fu, F.H. : Biomechanics of knee Ligaments. *J Bone Joint Surg*, 75-A, 1716-1727, 1993.
- Graf, B.K., Ott, J.W., & Lange, R.H., et al. : Risk factors for restricted motion after anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthopedics*, 17, 909-912, 1994.
- Hannafin, J.A., Amoczky, S.P., & Hoonjan, A. et al. : Effect of stress deprivation and cyclic tensile loading on the material and morphologic properties of canine flexor digitorum profundus tendon, An in vitro study, *J Orthop Res*, 10, 907-914, 1995.
- Hasting, D.E. : The non-operative management of collateral ligament injuries of the knee joint *clin. Ortho.*, 147 : 22-28, 1980.
- Jensen, J.E. : Systemic evaluation of acute knee injures. *clinics in Sports Medicine*. 4, 295-312, 1985.
- Johnson, R.J., Eriksson, E., Jaggmart, T., & Pope, M.H. : Five-to ten-year folloup evaluation after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop*, 183, 122-140, 1984.
- Kaufman, K.R., An, K.N., Litchy, W.J., Morrey, B.F & Chao E.Y.S. : Dynamic joint forces during knee isokinetic exercise. *Am J Sports Med*, 19, 305-315, 1991.
- Kennedy, J.C. : Medial and anterior instability of the knee. *J Bone Joint Surg*, 53-A, 1257, 1971.
- Kleiner, J.B., Amiel, D., & Harwood F.L., et al. : Early histologic, metabolic, and vascular assessment of anterior cruciate ligament autografts. *J Orthop Res*, 7, 235-242, 1989.
- Lysholm, J., & J, Gillquist. : Evaluation of knee ligament surgery results with specialempphasis on use of a scoring scale. *Am. J. Sports Med*. 10 : 150-154, 1982.
- Majors, R., & Woodfin, B. : Achieving full range of motion after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sport Med*, 24(3), 350-335, 1996.
- Marshall, J.N., Warren, R.F., Wickiewicz, J.L., & Reiaer, B. : The anterior cruciate ligament : A technique of repair and reconstruction. *clin. Ortho.*, 143 : 97-106, 1979.
- M ller, W. : Form and Function of the knee. It's relation to high performance and to sports. *Am J sports Med*, 24(6) : S-104-106, 1996.
- Munet, T., Ezura, Y., Sekija, I. & Yamamoto, H. : Anterior knee laxity and loss of extension after anterior cruciate ligament injury. *Am J sports Med*, 24(5), 603-607, 1996.
- Nabors, E., Richmond, J., Vannah, W. & McConville, O.R : Anterior cruciate ligament

- graft tensioning in full extension. *Am J sports Med*, 23(4), 488-492, 1995.
- Noyes, F.R., Mangine, R.E., & Barber, S. : Early knee motion after open and arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J sports Med*, 15, 149-160, 1987.
- Rosenberg, T.D., Franklin, J.L., Baldwin, G.N., & Nelson, K.A. : Extensor mechanism function after patellar tendon graft harvest for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J sports Med*, 20, 519-526, 1992.
- Pope, T.L., M.R. Imaging of knee ligament. In : Weissman, B.N, editor. : A categorical course in musculoskeletal radiology. : Radiological Society of North America, Inc : 197-210, 1993.
- Rougraff, B., Shelbourne, K.D., & Gerth PK, et al. : Arthroscopic and histologic analysis of human patellar tendon autografts used for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 21, 277-284, 1993.
- Rubinstein, R.A., Shelbourne, D., Van Meyter, C.D., Mc Carroll J.R, Retting, A.C & Glyeske, R.L. : Effect on knee stability if full hyper extension is restored immediately after autogenous bone-patella tendon-bone anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J sports Med*, 24(5), 603-607, 1996.
- Sachs, R.A., Danial, D.M., & Stone, M.L., et al. : patellofemoral problems after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J sports Med*, 17, 760-765, 1989.
- Sandberg, R., Balkfors, B., Nilsson, B., & Westilin, N. : Operative versus non-operative treatment of recent injuries to the ligament knee. *J. bone and joint Surg.*, 69-A : 1120-1126, 1987.
- Shelbourne, K.D. & Nitz, P.A. : Combined knee injuries in involving anterior cruciate and medial collateral ligament tears. *J. sports Med*, 5 : 474-477, 1991.
- Shelbourne, K.D., Klootwyk, T.E., De Carlo, M.S. : Update on acceterated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sport Phys Ther*, 15, 303-308, 1992.
- Sisk, T.D. : knee Injuries. *Campbells Operative Orthopaedics*, 3 : 1550-1628, 1998.
- Smillie, I.S. : Injuries to the ligament knee joint. 5th Ed. churchill Livingstone, Edinburgh, London and New York, 1978.
- Strum, G.M., Friedman, M.J., Fox J.M., et al. : Acute anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Orthop*, 253, 184-189, 1990.
- Wojtys, E.M., Hustpn, L.J., & Taylor, P.D., et al. : Neuromuscular adaptations in isokinetic, isotonic, and agility training programs. *Am J sports Med*, 24, 187-192, 1996.