

슬관절 인대 손상에 따른 반월상연골 손상 빈도

가톨릭의대 정형외과학교실

김정만 · 최남용 · 선두훈 · 임형진

— Abstract —

Frequency of Meniscal Tear accorking to Ligament Injury

Jung-Man Kim, M.D., Nam-Yong Choi, M.D.
Doo-Hoon Sun, M.D. and Hyung-Jin Yim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Catholic University Medical College

To know whether the injury of the ligament may induce the meniscal tear, we statistically analyzed the incidence of meniscal tear with χ^2 in cases of fresh and old (more than 3 months since injury) ligament injury in 419 joints of 407 adults who had been treated during the time between early 1984 and the end of 1992 in St. Mary's Hospital.

The results were as follows:

1. The meniscal tear occurred more frequently in old ligament tear (44/70, 62.9%) than in fresh ligament tear (7/26, 26.9%) in cases of isolated ACL tear ($P=0.002$).
2. There was no significant difference between the old (10/34, 29.4%) and the fresh tear (24/96, 25.0%) in the combined ACL tear ($P=0.615$).
3. Overall ACL tear patients showed higher incidence of meniscal tear in the old ligament tear (54/14, 51.9%) than in the fresh ligament tear (31/122, 25.4%) ($P=0.000$).
4. The frequency of meniscal tear was very low in the isolated PCL tear (fresh tear: 0/14, old tear: 1/17, 5.9%). In cases of combined PCL tear the incidence was rather higher in the fresh tear (11/33, 33.3%) than in the old tear (2/30, 6.7%) ($P=0.015$).
5. Overall PCL tear patients showed higher incidence of meniscal tear in the fresh ligament tear (11/47, 23.4%) than in the old ligament tear (3/47, 6.4%) ($P=0.020$).
6. The meniscal tear occurred more frequently in the ACL tear than in the PLC tear in both isolated (ACL: 85/96, 53.1%, PLC: 1/31, 3.2%) and overall ACL or PLC tear group (ACL: 85/226, 37.6%, PLC: 14/16.7%) ($P=0.000$).
7. The meniscal tear occurred less frequently in the isolated cloodteral ligament tear (9/94, 9.6%) than in the isolated cruciate ligament tear (52/127, 40.9%) ($P=0.000$).

※ 본 문의 요지는 1993년도 가톨릭 중앙의료원 연구 조성비로 이루어졌음.

※ 본 논문의 요지는 1993년 제 37차 춘계학술대회에서 구연되었음.

8. The incidence of tear between the medial and the lateral meniscus showed no statistically significant difference ($P=0.215$).

From these results it would be suggested that the ACL tear, especially isolated tear may induce meniscal tear. On the other hand there was no statistically significant relationship between the incidence of meniscal tear and those of either PCL tear or collateral ligament tear.

Key Words : meniscal tear, Ligament injury, Frequency.

I. 서 론

전방십자인대와 반월상연골 파열이 공존하는 슬관절 불안정은 임상적으로 흔히 경험 한다. 반월상연골 손상은 전방십자인대의 급성손상과 흔히 동반되어 발생되며 인대 손상 후 시간이 경과함에 따라 반월상연골 파열의 빈도는 증가한다고 보고되었다.²⁰⁾ 전방십자인대 손상시 이를 재건할 것인가에 대하여는 이견이 있으며 치료하지 않고 반월상 연골 파열만 치료하여도 72% 환자에서 강도 높은 스포츠 활동을, 47%에서는 슬관절 기능이 완전 정상이었다는 임상 결과가 보고되어 있다¹⁹⁾. 그러나 시간이 지남에 따라 반월상 연골 파열이 많아지며 슬관절 기능의 악화를 가져온다고 한다^{23, 27)}. 반월상연골의 존재 유무는 슬관절 안정에 뚜렷한 영향을 미치는 것으로 알려져있다. 즉 Trickey²⁷⁾나 Paterson과 Trickey²¹⁾는 반월상 연골의 손상은 슬관절 불안정의 가장 흔한 원인이 된다고 하였다. Paterson과 Trickey²¹⁾는 반월상연골 파열과 전방십자인대 손상이 공존할 경우 55%에서, 비록 전방십자인대 결손으로 인한 징후는 변하지않고 그대로 남아있지만 손상된 반월상연골 제거만으로도 불안정의 증세 자체는 충분히 치료된다고 하였다. 그러나 반월상연골이 단순한 발육 과정에서 유래된 잔여물이 아니고 슬관절의 원활한 운동과 체중 부하^{24, 28)} 그리고 안전성에 기여하며^{18, 25)} 반월상연골 제거술이 결국 퇴행성관절염의 원인이 되기 때문에^{16, 19)} 장기적 안목에서 반월상연골의 파열을 막는 것이 필요하다고 하겠다. 따라서 어떤 인대 파열이 반월상연골 파열의 원인으로 얼마나 기여하는가가 관심을 끌게 된다.

전방십자인대 손상과 반월상연골 손상과의 관계는 비교적 많이 보고되어 있기는 하나 정확한 상관관계는 밝혀지지 않았을 뿐 아니라 후방십자인대나 내, 외측측부인대 손상과의 관계에 대한 연구는 찾아보기가 어렵다.

저자들은 슬관절인대 손상과 관련된 반월상연골 손상의 빈도를 통계학적으로 조사하여 인대 손상이 반월상연골의 손상에 어떤 영향을 미치는가를 알아보기 위하여 본 연구를 시행하였다.

II. 재료 및 방법

1984년 초부터 1992년 말까지 성모병원에서 인대 손상으로 인해 수술을 시행하였던 성인 407명 419관절 중 일차수복술이 가능하였던 신선 파열과 손상후 3개월 이상 경과하고 일차수복술이 불가능하여 재건술을 시행하였던 진구성 파열 예들에서 반월상연골 파열의 빈도를 각종 인대 파열 조합에 따라 비교하고 이를 χ^2 테스트로 통계검정 하였다. 연령분포는 17세에서 74세까지였으며 (Table 1), 남자가 329례, 여자가 78례였다 (Table 2). 손상원인으로는 교통사고가 275례, 각종 스포츠손상이 91례 기타(넘어짐)가 41례였다 (Table 3). 전방십자인대 단독 손상은 신선 파열이 26례, 진구성 파열이 70례였으며 전방십자인대와 내, 외측측부인대, 궁형인대등의 복합 손상은 신선 파열이 96례, 진구성 파열이 34례였다. 후방십자인대, 이두대퇴근, 궁형인대등의 복합 손상은 신선 파열이 33례, 진구성 파열이 30례였다.

또 내측측부인대의 신선 파열이 77례, 전구성 파열이 9례였고 외측측부인대도 신선 파열이 3례, 전구성 파열이 5례였다. 그외 전구성 외측측부인대와 궁형인대의 복합 파열이 1례, 전구성 궁형인대 파열이 4례였다.

Table 1. Age distribution

Age	Number of Patient	Bilateral	Numbar of Joint
10-19	38	1	39
20-29	140	2	142
30-39	107	5	112
40-49	69	1	70
50-59	39	1	40
60-69	10	1	11
70-79	4	1	5
Total	407	12	419

Table 2. Sex distribution

Sex	Number
Male	329
Female	78
Total	407

Table 3. Cause of injury

Cause	Number of Patient
Traffic Accident	275
Pedestrian injury	209
Passenger injury	57
Autoby driver's TA	9
Sports Injury	91
Dancing	1
Baseball	2
ski	11
Basketball	2
Volleyball	2
Soccer	58
Ssirum	4
handball	2
Gymnastics	1
Judo	1
Tennis	1
Military Exercise	1
Jumping	3
Horse riding	2
Fall down	41
Total	407

전체 419례 중 전방십자인대의 파열이 226례로 가장 많았고 그중에서도 전방십자인대와 다른 인대의 복합 파열이 103례로 가장 많았다. 전체적으로 신선 파열이 249례(59.4%), 전구성 파열이 170례(40.6%)였다(Table 4).

Table 4. Incidence of medial and lateral meniscus tear

Ligament	MM	LM	Both	Total
Isolated ACL				
Fresh	2	4	1	7
Old	20	13	11	44
Combined ACL				
Fresh	10	12	2	24
Old	4	4	2	10
Isolated PCL				
Fresh	0	0	0	0
Old	0	1	0	1
Combined PCL				
Fresh	3	5	3	11
Old	1	0	1	2
Isolated MCL				
Fresh	4	3	0	7
Old	1	0	0	7
Isolated LCL				
Fresh	0	0	0	0
Old	0	1	0	1
Total	45	43	20	108

Abb: MM: medial meniscus

LM: lateral meniscus

III. 결 과

전방십자인대 단독손상의 경우 신선 파열은 26례 중 7례(26.9%)에서, 전구성 파열은 70례 중 44례(62.9%)에서 반월상연골 손상을 보여 신선 파열보다 전구성 파열에서 손상 빈도가 유의하게 높았으며($P=0.002$), 전방십자인대의 복합 손상에서는 신선 파열 96례 중 24례(25.0%)에서, 전구성 파열 34례 중 10례(29.4%)에서 반월상연골 파열을 보여 유의한 차이가 없었다. ($P=0.615$). 이들을 입한 전체 전방십자인대의 파열을 분석해보면 신선 파열 122례 중 31례(25.4%)에서, 전구성 파열 104례 중 54례(51.9%)에서 반월상연골 파열이 발생하여 역시 전구성 파열에서 유의하게 발생 빈도가 높았다($P=0.000$).

한편, 후방십자인대 단독 손상의 경우 신전 파열 14례에서는 반월상연골 손상은 없었으며 전구성 파열은 17례 중 1례(5.9%)로 모두 반월상연골 손상 빈도가 낮았으며, 복합손상에서는 신전 파열 33례 중 11례(33.3%)에서, 전구성 파열은 30례 중 2례(6.7%)에서 반월상연골 손상이 발생하여 전구성 파열보다 오히려 신전 파열에서 손상 빈도가 높았다($P=0.011$). 이들을 합하여 전체 후방십자인대 파열에서 분석하여 보면 파열에서

는 47례 중 11례(23.4%), 전구성 파열은 47례 중 3례(6.4%)에서 반월상연골의 파열상을 보여 역시 신전 파열에서 오히려 신전 파열에서 손상 빈도가 높았다($P=0.011$). 이들을 합하여 전체 후방십자인대 파열에서 분석하여 보면 신전 파열에서는 47례 중 11례(23.4%), 전구성 파열은 47례 중 3례(6.4%)에서 반월상연골의 파열상을 보여 역시 신전 파열에서 오히려 더 많은 반월상연골의 파열 빈도를 보였다($P=0.020$).

Table 5. Comparison of incidence of meniscus tear among various combination of ligament tear

Ligament	Number	Menis. Tear	Percent	P-value
Isolated ACL (Fresh<Old)				0.002
Fresh	26	7	26.9	
Old	70	44	62.9	
Combined ACL (Fresh≐Old)				0.615
Fresh	96	24	25.0	
Old	34	10	29.4	
All ACL (Fresh<Old)				0.000
Fresh	122	31	25.4	
Old	104	54	51.9	
Isolated PCL (Fresh<Old)				0.000
Fresh	14	0	0	
Old	17	1	5.9	
Combined PCL (Fresh>Old)				0.011
Fresh	33	11	33.3	
Old	30	2	6.7	
All PCL				0.020
Fresh	47	11	23.4	
Old	47	3	6.4	
Isolated ACL vs PCL (ACL>PCL)				0.000
ACL	96	51	53.1	
PCL	31	1	3.2	
All ACL vs PLC (ACL>PCL)				0.000
ACL	226	85	37.6	
PCL	84	14	16.7	
Isolated collateral vs Cruciate (Coll<Cruciate)				0.000
MCL	86	8		
LCL	8	1	9.6	
ACL+PLC	127	52	40.9	
Arcuate	4	0		
LCL + Arcuate	1	0		

() : Results of statistical analysis

단독손상만 비교해 볼 때 전방십자인대 손상에서는 96례 중 51례(53.1%)에서, 후방십자인대 손상에서는 32례 중 1례(3.2%)에서 반월상연골 파열을 보여($P=0.000$) 전방십자인대 파열에서 반월상연골 파열 빈도가 유의하게 높았다. 전체를 합한 손상에서도 전방십자인대는 226례 중 85례(37.6%)에서 후방십자인대는 84례 중 14례(16.7%)에서 반월상 연골 파열을 보여 전방십자인대에서의 손상 빈도가 높았다($P=0.020$).

단독 내, 외측측부인대 파열에서는 반월상연골의 파열이 94례 중 9례(9.6%)로 단독 전, 후방십자인대 파열 127례 중 52례(40.9%)보다 유의하게 적었다($P=0.020$).

기타 통계 처리하지 않은 궁형인대 4례와 외측측부인대와 궁형인대의 복합 파열 1례 등 5례에서는 반월상연골 파열은 없었다(Table 5).

반월상연골 파열의 부위는 전체적으로 내측 반월상연골과 외측 반월상연골 사이에 차이가 없었으며 여러가지 다른 조합의 인대 파열 시의 빈도에도 역시 차이가 없었다. 전방십자인대 단독

파열 예에서 전구성 파열에서만 내측이 외측에 비해 파열이 많았으나 역시 통계적 의의는 없었다($P=0.215$)(Table 6).

IV. 토 론

슬관절 인대 손상시 또는 손상후 발생한 많은 반월상연골 파열이 관절경술의 발달로 그 빈도와 정도가 더욱 정확하게 확인되어졌으며, 이에 대하여 여러 저자들의 보고가 있었다^{1,3-8,11,13,14,29}. DeHaven⁶은 전방십자인대의 신선 파열에서 반월상연골 손상은 65%에서 발생하였다고 하였고, Warren과 Marshall³⁰은 만성 전방십자인대 손상시 98%에서, Woods와 Chapman³¹은 신선 파열에서 50%, 만성 파열에서 87.7%의 반월상연골 손상을 볼수 있었다고 하였다. Hart¹²는 전방십자인대 손상이 의심되는 142례에서 손상후 곧 관절경을 시행한 경우 27%에서, 만성 불안정의 경우 90%에서 반월상연골의 파열이 있었다고 하였다. 전방십자인대 신선 파열에 중 가장 높은 반월상연골 파열 빈도를 기록한 것은 Saragalia등으로서 73%나 되었고 외측이 더 많았다²². 저자들의 경우에도 전방십자인대 단독손상시 신선 및 전구성 파열에서 이들 보고보다 반월상연골 파열 빈도가 적으나 전구성 파열에서 더 많이 발생 하는 점은 같았다. Warren²⁹은 관절경을 사용하지 않고 관혈적 방법으로 전방십자인대 복원술을 시행한 경우 36%에서만 반월상연골의 손상을 확인할 수 있었는데 이는 치유가 되었거나 임상적으로 뚜렷하지 않은 부분 파열은 관혈적방법은 확인이 잘 되지 않았기 때문인 것 같다고 하였다.

급성 전방십자인대 손상시 반월상연골 파열은 내측이나 외측 반월상연골에 비슷하게 발생되며, 내측 반월상연골에는 변연부의 종파열이 흔하고, 외측 반월상연골은 방사상 또는 복합 파열이 흔하며, 만성 손상의 경우에는 내측 반월상연골의 손상이 훨씬 더 많은 것으로 보고 되었다^{6,17,19}. Irvine과 Glasgow¹³는 전방십자인대 손상 후 초기에는 흔히 외측 반월상연골의 후각부 아랫 면에 파열이 생기며 이는 전방십자인대 손상 후 초기

Table 6. Incidence of medial and lateral miniscus tear

Ligament	MM	LM	Both	Total
Isolated ACL				
Fresh	2	4	1	7
Old	20	13	11	44
Combined ACL				
Fresh	10	12	2	24
Old	4	4	2	10
Isolated PCL				
Fresh	0	0	0	0
Old	0	1	0	1
Combined PCL				
Fresh	3	5	3	11
Old	1	0	0	2
Isolated MCL				
Fresh	4	3	0	7
Old	1	0	0	1
Isolated LCL				
Fresh	0	0	0	0
Old	0	1	0	1
Total	45	43	20	108

Abb: MM: medial meniscus
LM: lateral meniscus

에는 흔히 외측 반월상연골의 후각부 아랫 면에 파열이 생기며 이는 전방십자인대 결손시 역학적 영향이 가장 큰 슬관절 굴곡 시작점에서 대퇴골과, 특히 외과의 증가된 roll-back 때문이라고 기술하였다. 만성 전방십자인대 손상은 내측 반월상연골의 양동이손잡이형(bucket-handle type)완전 파열이 많으며 그 원인으로는 내측 반월상연골이 전방십자인대 파열 후 경골의 전방 전위를 막아주는 중요한 기능을 갖고 있기 때문이라고 풀이하였다. levy등¹⁷⁾은 내측 반월상연골만의 제거는 경골의 전방 전위에 영향이 없으나 전방십자인대를 동시에 제거하면 유의한 차이를 보이며 이것은 60° 굴곡시 가장 심하지만 30°나 90°도에서도 작은 차이를 보이며 신전시는 영향이 없다고 하였다. 그 원인은 전방십자인대가 정상이면 전방 전위가 되지 않아 내측 반월상 연골의 기능 참여가 없으나 인대가 파열되면 전방 전위되어 이때 반월상연골의 후각부가 설형효과(wedge effect)가 생기는데 연골도 제거하면 이것이 제거되기 때문에 더 심해진다고 하였다. Smillie²⁵⁾는 외측 반월상연골은 오목한 정도(concavity)가 증가되어 있고 측부인대의 부착이 결여되어 있어 방사상 파열에 민감하다고 하였다. Cerabona등³⁾은 전방십자인대와 측부인대손상이 함께 있을 경우 내측 반월상연골 변연부의 후내측과 내측에 종파열이 더 많이 생겼는데 이는 손상이 작용한 외반응력에 기인되는 것으로 생각하였다.

슬관절인대 손상과 반월상연골 파열이 함께 있을 경우 슬관절 불안정성은 더 증가되며 슬관절에 부하된 힘의 발달에 변화를 가져오게 된다. Hanks등¹⁶⁾은 반월상연골 복구후 십자인대 결핍은 실패 위험 증가가 거의 없다고 하였으나 Irvine과 Glasgow¹³⁾는 인대의 불안정이 있을 때는 반월상연골 복구는 고부적이지 못하며 연골손상이 후각부에 있고 Lachman 또는 pivot shift 검사가 현저하면 전방십자인대 재건술을 시행하는 것이 바람직하며 이것만이 반월상연골의 점진적 손상을 막는 방법이라고 하였다.

후방십자인대 파열과 반월상연골 파열의 관계를 중점적으로 규명한 문헌은 보기 힘들다. 전방

십자인대등 다른 인대와와의 복합 파열에서 Barrett와 Sovie²⁾는 18례의 급성 손상 중 2례의 내측 반월상 연골 파열과 1례의 외측 반월상 연골 파열을 보고하였다. 후방 십자인대는 경골의 내측 반월상 연골 파열과 1례의 외측 반월상 연골 파열을 보고하였다. 후방 십자인대는 경골의 후방 전위를 막는데 95%의 힘을 부여하며 전방십자인대와 함께 신전 말기에 수동적인 'screw home' 운동을 조절한다. 그러나 단독 파열의 기전을 보면 파골극이 가장 많다는 보고⁹⁾와 2례의 레슬링 선수에서 강제로 굴곡하면서 경골이 전면에 후방을 향한 직접 타격을 받아 생기며 이것은 자동차 사고시 dashboard가 무릎을 치거나 축구시 무릎을 꿇은 상태에서 직접 타격을 전면에 받아 생기는 것이 가장 흔하므로¹⁵⁾ 이런 상태에서는 슬관절 회전이 관여하지 않기 때문에 반월상 연골 파열이 드문 것으로 생각되며 만성 파열일 경우에도 경골 양과의 동시 후방 전위가 일어나고 회전의 영향이 비교적 적기 때문에 역시 반월상 연골의 파열이 드문 것이 아닌가 풀이된다.

또 내측 측부인대의 단독 손상인 경우에도 단순한 외전 응력만 작용하므로 심층과 내측 반월상 연골 사이의 변연부 파열 이외에는 발생하기 어렵다고 생각된다.

본 연구 결과 단독 파열이나 전체 파열에서도 모두 만성 전방십자인대 손상시 급성 전방십자인대 손상보다 반월상 연골의 파열 빈도가 높았음에 비추어 전방십자인대는 일차수복이나 재건술을 통해 그 기능을 회복시켜 놓아야 반월상연골의 파열을 막을 수 있다고 생각된다. 그러나 전방십자인대 손상의 경우와는 달리 후방십자인대의 단독 또는 복합 파열이나 측부인대의 단독 파열은 반월상연골 파열 빈도에 영향을 미치지 않은 것으로 생각된다.

V. 결 론

저자들은 슬관절 인대 손상이 반월상연골의 손상에 어떤 영향을 미치는가를 알아보기 위하여 1984년 초부터 1992년말까지 인대파열로 성모병

원에서 수술을 시행한 407명 419례를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 전방십자인대 단독 파열의 반월상연골 파열 빈도는 신선 파열(7/26, 26.9%)보다 진구성 파열(44/70, 62.9%)에서 유의하게 높았다($P=0.002$).

2. 전방십자인대의 복합파열에서는 신선 파열(24/96, 25.0%)과 진구성 파열(10/34, 29.4%) 사이에 유의한 차이가 없었다($P=0.615$).

3. 전체 전방십자인대 파열에서도 진구성 파열(54/104, 51.9%)에서 신선 파열(31/122, 25.4%)보다 반월상연골의 파열 빈도가 높았다($P=0.000$).

4. 후방십자인대 단독 파열의 경우는 반월상연골 파열의 빈도가 신선 파열에서는 0/14, 진구성 파열에서는 1/17(5.9%)로 낮았고, 복합 파열에서는 오히려 신선 파열(11/33, 33.3%)에서 진구성 파열(2/30, 6.7%)보다 빈도가 높았다($P=0.015$).

5. 전체 후방십자인대 파열에서도 신선 파열(11/47, 23.4%)에서 진구성 파열(3/47, 6.4%)보다 반월상연골 파열 빈도가 유의하게 높았다($P=0.020$).

6. 단독파열의 경우 전방십자인대(51/96, 53.1%)가 후방십자인대(1/31, 3.2%)보다($P=0.000$), 전체 파열에서도 전자(85/226, 37.6%)가 후자(14/84, 16.7%)보다 반월상연골 파열 빈도가 높았다($P=0.000$).

7. 측부인대 단독 파열에서는 반월상연골 파열이(9/94, 9.6%)전, 후방십자인대 파열시(52/127, 40.9%)보다 유의하게 적었다($P=0.000$).

8. 내측과 외측 반월상 연골 파열 사이에는 통계적으로 유의한 차이는 없었다($P=0.215$).

이상의 결과로 보아 전방십자인대의 파열 특히 단독 파열은 반월상연골의 파열을 유도하기 쉬우며 후방십자인대와 측부인대 단독파열은 반월상연골 파열의 빈도와 통계적 상관관계가 없었다.

REFERENCES

- 1) Aglietttim P., Buzzi, R. and Bassi, P.B.: *Arthroscopic partial menisectomy in the anteriorn cruciate deficient knee*. *Am. J. Sporys Med.*, 16: 597-602, 1988.
- 2) Barrett, G.R. and Sovoie, F.H.: *Operative management of acute PCL injuries with associated pathology: Long term results*. *Orthopaedics*, 14: 687-692, 1991.
- 3) Bray, R.C. and Dandy, D.J.: *Meniscal tears occurring before and after reconstruction*. *J. Bone and Joint Surg.*, 71-B: 128-130, 1989.
- 4) Bray, R.C., Flanagan, J.P., and Dandy, D.J.: *Reconstruction for chronic anterior cruciate instability: Acomparision of two methods after six years*. *J. Bone and Joint Surg.* 70-B: 100-105, 1988.
- 5) Cerabona, F., Sherman, M.F., Bonamo, J.R. and Sklar, J.: *Patterns of meniscal injury with acute anterior cruciate ligament tears*. *Am. J. Sports Med.*, 16: 603-609, 1988.
- 6) DeHeaven, D.E.: *Meniscus repair in the athlete*. *Clin. Orthop.*, 198: 31-35, 1985.
- 7) Feagin, J.A., Cabaud, H.E. and Curl, W.W.: *The anterior cruciate ligament: Radiographic and clinical signs of successful repairs*. *Clin. Orthop.*, 164: 54-58, 1982.
- 8) Feagin, J.A. and Curl, W.W.: *Isolated tear of the anterior cruciate ligament: 5-year follow-up study*. *Am-J. Sports Med.*, 4: 95-100, 1976.
- 9) Fowler, P.J. and Messieh, S.s.: *Isolated posterior cruciate ligament injuries in athletes*. *Am. J. Sports Med.*, 15: 553-557, 1987.
- 10) Hanks, G.A., Gause, T.M., Handal, J.A., Kalenak, A. and Milton, S.: *Meniscus repair in the anterior cruciate deficient knee*. *Orthop. Trans.* 13: 546, 1989.
- 11) Hanley, S.T. and Warren, R.F.: *Arthroscopic menisectomy in the anterior cruciate ligament-deficient knee*. *Arthroscopy* 3: 59-65, 1987.
- 12) Hart, J.A.I.: *Meniscal injury associated with acute and chronic ligamentous instablility of the knee joint*. *J. Bone and Joint Surg.*, 64-B: 119, 1982.

- 13) Irvine, G.B. and Glasgow, M.S.: *the natural history of the meniscus in anterior cruiate insufficiency: Arthroscopic analysis. J.bone Joint Surg.*, 74-B : 403-405, 1992.
- 14) Johnson, R.J., Eriksson, E., Haggmark, T and Pope, M.H.: *Five-to ten-year follow-up evaluation after reconstruction of the anterior cruiate ligament. Clin. Orthop.*, 183 : 122-140, 1984.
- 15) Kannus, P., Bergfeld, J., Jarvinen, M., Johnson, R.J., Pope, M., Renstrom, P. and Yasyda, K.: *Injuries to the posterior cruciate ligament of the knee. Sports Med.*, 12 : 110-131, 1991.
- 16) Lanzer, W.L. and Komenda, G.: *Changes in articular cartilage after meniscectomy. Clin. Orthop.*, 252 : 41-48, 1990.
- 17) Levy, I.M., Torzilli, P.A., Warren, R.F.: *The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee. J. Bone and Joint Surg.*, 64-A : 883-888, 1982.
- 18) Markolf, K.L., Mensch, J.S. and Amstutz, H.C.: *Stiffness and laxity of the knee. The contributions of the supporting structures. J. Bone and Joint Surg.*, 58-A : 583-594, 1976.
- 19) McDaniel, W.J. and Dameron, T.B.Jr.: *Untreated ruptures of the anterior cruciate ligament: A follow-up study. J. Bone and Jpint Surg.*, 62-A : 696-705, 1980.
- 20) Noyes, F.R., Mathews, D.S., Mooar P.A. and Grood, E.S.: *The symptomatic anterior cruciate-deficient knee. Part . The results of rehabilitation, activity modificatio and counseling in functional disability. J. Bone and Joint Surg.*, 65-A : 163-174, 1983.
- 21) Paterson, F.W.N. and Trickey, E.L.: *Meniscectomy for tears of the meniscus combined with rupture of the anterior cruciate ligament. J. Bone and Joint Surg.*, 65-B : 388-390, 1983.
- 22) Saragaglia, D., Plaweki, S., Carpentier, E., Bellon, P and Butel, J.: *Meniscal lesion in so-called "isolated" ruptures of the anterior cruciate ligament. Apropos of 59 cases. J. Chir.* 125 : 571-574, 1988.
- 23) Satku, K., Kumar, J.P., and Ngoi, S.S.: *Anterior cruciate ligament injuries : To counsel or operate? J. Bone and Joint Surg.* 68-B : 458-461, 1986.
- 24) Seedhom, B.B., Dowson, D. and Wright, V.: *Functions of the menisci. A preliminary study. J. Bone and Joint Surg.*, 56-B., 182-188, 1974.
- 25) Smillie, I.S.: *Injuries of the knee joint. 5th ed., pp. 126-128, Edinburgh and London : Churchill Livingstone, 1978.*
- 26) Stanish, W.D., Rubinovich, M., Armason, T. and Lapnskie, G.: *Posterior cruciate ligament tears in wrestlers. Can. J. Appl.Sports Sci.*, 11 : 173-177, 1986.
- 27) Trickey, E.L.: *Editorial: Instability of the knee joint. J. Bone and Joint Surg.*, 60-B : 4-5, 1978.
- 28) Walder, P.S. and Erman, M.J.: *The role of the menisci in force transmission across the knee. Clin. Orthop.*, 109 : 184-192, 1975.
- 29) Warren, R.F.: *Meniscectomy and repair in the anterior cruciate ligament-deficient patient. Clin.Orthop.*, 252 : 55-63, 1990.
- 30) Warren, R.F. and Marshall, J.L.: *Injuries of the anterior cruciate and medial collateral ligaments of the knee : A retrospective analysis of clinical records-Part . Clin. Orthop.*, 136 : 191-197, 1978.
- 31) Woods, G.W. and Chapmann D.R.: *Repairable posterior menisco-capsular disruption in anterior cruciate ligament injuries. Am. J. Sports Med.*, 12 : 381-385, 1984.