

전방십자인대 파열 시 동반 손상의 빈도 및 양상

경희대학교 의과대학 정형외과학교실, 경희대학교 동서신의학병원 스포츠의학센터*

이정환 · 윤경호 · 배대경 · 어재형 · 김정원* · 박수연*

The Incidence and the Patterns of Associated Injuries of Anterior Cruciate Ligament Tear

Jung-Hwan Lee, M.D., Kyoung-Ho Yoon, M.D., Dae-Kyung Bae, M.D.,
Jae-Hyoung Eo, M.D., Jeong-Weon Kim, Ph.D. *, Soo-Yeon Park, Ph.D. *

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea
Sports Medicine center, East-West Neo Medical Center, Kyung Hee University, Seoul, Korea *

Purpose: We purposed to analyze the incidence and the patterns of the injuries associated with anterior cruciate ligament (ACL) tears.

Materials and Methods: We retrospectively reviewed 547 knees that had undergone ACL reconstructions and compared the associated injuries according to the time of injury (acute vs. chronic), the cause of injury (sports vs. non-sports) and the type of sports.

Results: Medial collateral ligament (MCL) injury and bone contusion were more in acute injury group less than 3 months after trauma ($p=0.001$, 0.019) and the injuries of medial or lateral meniscus were more in chronic injury group more than 3 months after trauma ($p=0.014$, 0.029). The trochlea in acute injury group ($p=0.027$) and the medial femoral condyle in chronic injury group ($p=0.011$) had higher incidence of chondral injury. Grade I, II chondral injury was frequent in acute injury group ($p=0.016$) and grade III, IV chondral injury was frequent in chronic injury group ($p=0.017$). Lateral meniscus injury was frequent in sports injury group ($P=0.035$). Medial collateral ligament injury was frequent in ski ($P=0.005$), and chondral injury was in gymnastics ($P=0.017$).

Conclusions: The incidences of medial and lateral meniscus tears and grade III, IV chondral defects were high in chronic injury group. According to the causes of the tears and the types of sports, some differences in the incidence and pattern of associated injuries were found.

KEY WORDS: Anterior cruciate ligament tear, Associated injury, Time of injury, Cause of injury

서 론

슬관절의 인대 손상 중 가장 빈도가 높은 전방십자인대 파열은 흔히 다른 슬관절 구조물의 손상과 동반되어 발생하는 것으로 알려져 있다^{29,31)}. 그러나 급성 전방십자인대 파열과 만성전방 십자인대 파열의 동반 손상의 빈도 및 양상에 대해서는 여러 보고에 따라 차이를 보이고 있고 또한 수상 원인에 따

른 동반 손상에 대한 보고는 미흡한 실정이다.

전방십자인대 파열 시 동반손상의 유무 및 양상을 정확히 판단하여 수술 시기, 수술 방법 및 재활을 계획하는 것이 슬관절 기능 보존의 바람직한 방법이라 생각된다. 따라서 전방십자인대 파열 시 동반 손상의 양상이나 역학 및 빈도에 대한 정확한 지식은 이러한 손상의 진단과 치료, 나아가 예후에 있어서 큰 도움이 될 것으로 생각되며 이에 저자들은 전방십자인대 파열 시 손상 시기와 원인에 따른 동반 손상의 빈도 및 양상을 분석하고자 하였다.

* Address reprint request to

Kyung Ho Yoon, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine,
Kyung Hee University

1 Hoegi-dong, Dongdaemoon-gu, Seoul, Korea

Tel: 82-2-958-8350, Fax: 82-2-964-3865

E-mail: Kyounggho@khmc.or.kr

대상 및 방법

2000년 3월부터 2007년 2월까지 전방십자인대 완전 파열

로 진단을 받고 전방십자인대 재건술을 시행하였던 환자 중 전방십자인대 손상과 그 기전이 다를 것으로 생각되는 후방십자인대 및 후외방 구조물 동반 손상 환자, 동반 손상 빈도 분석에 치우침(bias)이 개입될 가능성으로 양측 슬관절부 동시 손상 환자 및 진료 기록 상 초기 수상 시점이 명확하지 않은 환자를 제외한 547명의 환자를 대상으로 하였다. 모든 환자에 있어서 수술 전, 후의 진료 기록, 술 전 자기 공명 영상, 수술 시 관절경 사진, 수술 기록지 등을 근거로 전방십자인대 단독 손상 여부, 내측 측부 인대, 내측 반월상 연골, 외측 반월상 연골, 연골 손상, 골 좌상 등의 동반 손상 여부를 확인하였다. 손상 시기에 따라 수상 후 3개월 내에 수술을 시행한 환자를 급성 손상, 수상 후 3개월이 경과한 경우를 만성 손상으로 분류하였으며 손상 원인에 따라서는 운동 손상군과 비운동 손상군으로 분류하여 운동 손상의 경우 축구, 농구, 스키 태권도, 유도 등의 대표적인 운동 종목에 따라 세분화 하였다.

연골 손상은 그 위치에 따라 대퇴 내과, 대퇴 외과, 경골 내과, 경골 외과, 대퇴골 활차, 슬개골 등으로 분류하였다. 수술 시기와 술 전 자기 공명 영상 촬영의 시기가 달라서 손상 시기에 따른 골 좌상의 빈도를 확인하는데 다른 동반 손상과 환자군에 있어서 차이를 보일 수 있었는데 환자를 수술 시기를 기준으로 분류한 경우와 자기 공명 영상 촬영의 시기를 기준으로 분류한 경우 급성 및 만성 손상 환자군에서 차이를 보이지 않았다.

급성 파열군과 만성 파열군, 운동 손상군과 비운동 손상군 및 운동 종목에 따른 전방십자인대 단독 손상 여부, 내측 측부 인대, 외측 측부 인대, 내측 반월상 연골, 외측 반월상 연골,

연골 손상, 골 좌상 등 동반 손상의 빈도와 양상을 비교 분석하였다. 각 군 간의 통계학적 분석은 SPSS (version 12.0)을 이용하여 Pearson Chi-square test와 Fisher's Exact test를 이용하였고 p 값이 0.05 이하일 때 통계학적 유의성이 있는 것으로 평가하였다.

결 과

1. 환자 표본 통계

총 547명의 환자 중 남자가 456명(83.4%), 여자가 91명(16.6%)이었으며 평균 연령은 남자가 29.7세(13~62), 여자가 26.5세(15~53), 전체가 29.1세(13~62)였다. 급성 파열군은 255명(46.6%)으로 남자가 202명(36.9%), 여자가 53명(9.7%)이었고 평균 연령은 28.5세(13~62)였다. 만성 파열군은 292명(53.4%)로 남자가 254명(46.4%), 여자가 38명(7.0%)이었고 평균 연령은 29.7세(14~61)였다(Table 1).

운동 손상은 395명(72.2%)으로 남자가 326명(59.6%), 여자가 69명(12.6%)이었으며 평균 연령은 27.5세(13~61)였고, 운동 손상 중 급성 손상은 187명(34.2%), 평균 연령은 27.3세(13~60)였고, 만성 손상은 208명(38.0%), 평균 연령은 평균 27.7세(15~61)였다. 비 운동 손상은 152명(27.8%)으로 남자가 130명(23.8%), 여자가 22명(4.0%)이었고 평균 연령은 33.3세(14~62)였고, 비 운동 손상 중 급성 손상은 68명(12.4%), 평균 연령은 31.7세(17~62)였고, 만성 손상은 84명(15.4%), 평균 연령은 평균 34.6세(14~59)였다(Table 1).

Table 1. Patient demographics by time and cause of injury

	Number of acute injuries	Number of chronic injuries	Number of sports injuries	Number of non-sports injuries
Male	202 (36.9%)	254 (46.4%)	326 (59.6%)	130(23.8%)
Female	53 (9.7%)	38 (7.0%)	69 (12.6%)	22(4.0%)
mean age	28.5 years	29.7 years	27.5 years	33.3 years

Table 2. Type of sports that caused injury

	Number of patients
Soccer	188
Basketball	54
Ski	49
Taekwondo	14
Handball	11
Judo	10
Gymnastics	9
Other	60

운동 종목에 따라서는 축구 손상 188명(48.0%), 농구 손상 54명(13.7%), 스키 손상 49명(12.4%), 태권도 손상 14명(3.5%), 핸드볼 손상 11명(2.8%), 유도 손상 10명(2.5%), 체조 손상 9명(2.3%), 씨름 손상 7명(1.8%), 배구 손상 6명(1.5%), 럭비 손상 6명(1.5%), 족구 손상 6명(1.5%), 합기도 손상 6명(1.5%) 등이었고 기타 종목들이 29명(7.3%)으로 축구 손상이 운동 손상의 가장 많은 원인이었다(Table 2).

2. 손상 시기 와 동반 손상

전체 환자 중 전방십자인대 단독 손상이 110명(20.1%), 내측 측부 인대 손상이 99명(18.1%), 내측 반월상 연골 손상이 271명(49.5%), 외측 반월상 연골 손상이 189명(34.6%), 골 좌상이 162명(29.6%), 연골 손상이 99명(18.1%)이었다.

손상 시기에 따른 동반 손상의 빈도의 경우, 급성 손상군 255명 중 전방십자인대 단독 손상이 50명(19.6%), 내측 측부 인대 손상이 52명(20.4%), 내측 반월상 연골 손상이 112명(43.9%), 외측 반월상 연골 손상이 76명(29.8%), 골 좌상이 88명(34.5%), 연골 손상이 49명(19.2%)이었고 만성 손상군 292명 중 전방십자인대 단독 손상이 60명(20.5%), 내측 측부 인대 손상이 30명(10.3%), 내측 반월상 연골 손상이 159명(54.5%), 외측 반월상 연골 손상이 113명(38.7%), 골 좌상이 74명(25.3%), 연골 손상이 50명(17.1%)이었다(Fig. 1).

급성 손상군에서는 내측 측부 인대 손상 및 골 좌상의 빈도가 유의하게 많았으며(p= 0.001, 0.019) 만성 손상군에서는 내측 및 외측 반월상 연골의 손상이 유의하게 많았다(p=0.014, 0.029). 연골 손상의 정도는 급성 손상군에서 Grade I과 II가 41명(16.1%), Grade III과 IV가 8명(3.1%)였으며, 만성 손상군에서는 Grade I과 II가 27명(9.2%), Grade III과 IV가 23명(7.9%)으로 Grade I과 II는 급성 손상군에서(p=0.016), Grade III과 IV는 만성 손상군에서 많이 발생하

였다(p=0.017). 연골 손상의 위치는 급성 손상군에 있어서 대퇴 내과가 16명(32.7%), 대퇴 외과가 28명(57.1%), 경골 내과가 1명(2.0%), 경골 외과가 4명(8.2%), 슬개골이 2명(4.1%), 대퇴 활차가 5명(10.2%)이었고, 만성 손상군에 있어서 대퇴 내과가 29명(58.0%), 대퇴 외과가 20명(40.0%), 경골 내과가 2명(4.0%), 경골 외과가 4명(8.0%), 슬개골이 3명(6.0%), 대퇴 활차가 0명(0%)이었다. 대퇴 활차의 연골 손상은 급성 손상군에서(p=0.027), 대퇴 내과의 연골 손상은 만성 손상군에서(p=0.011) 그 빈도가 많았다.

3. 손상 원인과 동반 손상

손상 원인에 따른 동반 손상의 빈도의 경우, 운동 손상군 395명 중 전방십자인대 단독 손상이 76명(19.2%), 내측 측부 인대 손상이 61명(15.4%), 내측 반월상 연골 손상이 191명(48.4%), 외측 반월상 연골 손상이 147명(37.2%), 골 좌상이 123명(31.1%), 연골 손상이 66명(16.7%)이었고 비 운동 손상군에 있어서는 152명 중 전방십자인대 단독 손상이 34명(22.4%), 내측 측부 인대 손상이 21명(13.8%), 내측 반월상 연골 손상이 80명(52.6%), 외측 반월상 연골 손상이 42명(27.6%), 골 좌상이 39명(25.7%), 연골 손상이 33명(21.7%)으로 외측 반월상 연골 손상의 빈도가 운동 손상군에서 유의하게 많았다(p=0.035)(Fig. 2). 연골 손상의 위치는 운동 손상의 경우 대퇴 내과가 24명(36.4%), 대퇴 외과가 36명(54.5%), 경골 내과가 2명(3.0%), 경골 외과가 6명(9.1%), 슬개골이 2명(3.0%), 대퇴 활차가 2명(3.0%)이었고, 비운동 손상에서는 대퇴 내과가 21명(63.6%), 대퇴 외과가 12명(36.4%), 경골 내과가 1명(3.0%), 경골 외과가 2명(6.1%), 슬개골이 3명(9.1%), 대퇴 활차가 3명(9.1%)이었다. 대퇴 내과의 연골 손상은 비운동 손상군에서 유의하게 많았다(p=0.010). 그리고 연골 손상의 정도에 따라서는 Grade I과

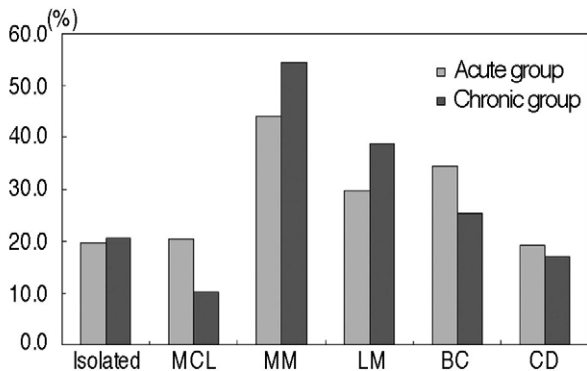


Fig. 1. Associated injuries by time of injury
 † MCL= Medial collateral ligament, MM= medial meniscus, LM= Lateral meniscus, BC= Bone contusion, CD= Chondral defect

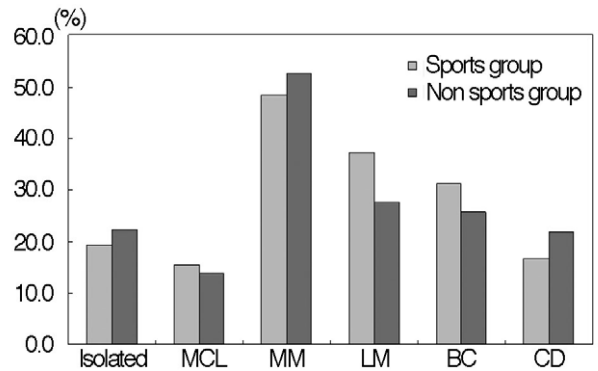


Fig. 2. Associated injuries by cause of injury
 † MCL= Medial collateral ligament, MM= medial meniscus, LM= Lateral meniscus, BC= Bone contusion, CD= Chondral defect

II는 운동 및 비운동 손상군에서 각각 49명(12.4%), 29명(19.1%)였고 Grade III과 IV는 17명(4.3%), 4명(2.6%)으로 비운동 손상군에서 Grade I과 II가 유의하게 많았다($p=0.046$).

운동 손상군 중 운동 종목에 따른 전체 동반 손상의 빈도에 대해서는 축구 손상 151명(80.3%), 농구 손상 중 43명(79.6%), 스키 손상 중 39명(80.0%), 태권도 손상 12명(85.7%), 핸드볼 손상 11명(100%), 유도 손상 7명(70%), 체조 손상 9명(100%), 씨름 손상 7명(100%), 배구 손상 6명(100%), 럭비 손상 6명(100%), 족구 손상 6명(100%), 합기도 손상 6명(66.7%) 등으로 각 종목별 차이는 없었다($p=0.434$).

운동 종목에 따른 동반 손상의 양상은 내측 측부 인대 손상이 축구 21명(11.2%), 농구 7명(13.0%), 스키 18명(36.7%), 태권도 3명(21.4%), 핸드볼 1명(9.1%), 유도 3명(30.0%), 체조 0명(0%)이었다. 내측 반월상 연골 손상은 축구 95명(50.5%), 농구 27명(50.0%), 스키 20명(40.8%), 태권도 9명(64.3%), 핸드볼 6명(54.5%), 유도 3명(30.0%), 체조 4명(44.4%)였고 외측 반월상 연골 손상은 축구 75명(39.9%), 농구 19명(35.2%), 스키 12명(24.5%), 태권도 7명(50%), 핸드볼 6명(54.5%), 유도 3명(30.0%), 체조 4명(44.4%)이었다. 연골 손상에 대해서는 축구 30명(16.0%), 농구 9명(16.7%), 스키 10명(20.4%), 태권도 1명(7.1%), 핸드볼 3명(27.3%), 유도 0명(0%), 체조 5명(55.6%)이었다. 내측 측부 인대 손상이 스키에서 농구 및 축구에서보다 많았으며($p=0.000$) 체조에서 핸드볼을 제외한 다른 종목에 비해 연골 손상의 빈도가 많았으나($p=0.034$) 그 이외에 각 동반 손상의 양상은 종목에 따라 큰 차이를 보이지 않았다.

운동 손상군에서 연골 손상의 위치에 따른 빈도는 축구에서 대퇴 내과 14명(7.4%), 대퇴 외과 18명(9.6%), 경골 내과 0명(0%), 경골 외과 2명(1.1%), 슬개골 0명(0%), 대퇴 활차 1명(0.5%)이었고 농구에서는 대퇴 내과 0명(0%), 대퇴 외과 7명(13.0%), 경골 내과 0명(0%), 경골 외과 1명(1.9%), 슬개골 1명(1.9%), 대퇴 활차 0명(0%)이었으며, 스키의 경우 대퇴 내과 4명(8.2%), 대퇴 외과 5명(10.2%), 경골 내과 0명(0%), 경골 외과 0명(0%), 슬개골 0명(0%), 대퇴 활차 1명(2.0%)이었다. 체조에 있어서는 대퇴 내과 3명(33.3%), 대퇴 외과 2명(22.2%), 경골 내과 0명(0%), 경골 외과 0명(0%), 슬개골 0명(0%), 대퇴 활차 0명(0%)으로 각 종목별 빈도 수의 차이는 없었다.

고 찰

전방십자인대 파열은 매우 흔한 손상으로 특히 방향 전환이나 착지를 필요로 하는 스포츠 활동 중에 많이 발생하는 것으로 알려져 있다.^{3,28)} 그러나 전방십자인대의 손상 시기나 운동 종목에 따른 동반 손상의 빈도 및 양상의 차이에 대해서는

알려진 바가 그리 많지 않다. 많은 연구에서 전방십자인대 손상과 반월상 연골 손상 등의 관절내 손상이 잘 동반되고 전방십자인대 손상의 시기에 따라 동반 손상이 서로 다른 양상을 보인다고 알려져 있다.^{9,28)} 급성 파열과 만성 파열의 기준이 되는 손상 시기에 대해서는 정확히 규정되어 있지는 않다. 저자들마다 2주부터 3개월까지 다양하게 구분하고 있고 기간에 상관없이 슬관절 무력감이 발생하지 않는 경우를 급성, 슬관절 무력감이 발생한 경우를 만성으로 정의하기도 한다.^{6,9,16,23)} 본 저자들의 경우 전방십자인대 파열 후 정상 관절 운동 범위, 특히 완전 신전 범위의 획득 시기를 충분히 고려하여 3개월을 기준으로 급성과 만성을 구분하였다.

DeHaven과 Collins¹¹⁾는 동반 손상이 간과되는 경우가 많고 단독 손상이 정확하게 진단되는 경우는 72% 정도라고 하였으며, Oberlander 등³²⁾은 슬관절에서 두 가지 이상의 동반 손상이 존재하는 경우 정확한 진단은 약 30%에서 내려진다고 보고하였다. 전방십자인대 단독 손상의 경우 Noyes 등³¹⁾은 18%, Simonsen 등³⁵⁾은 31.2%, Millett 등²⁸⁾은 34%, Miyasaka 등²⁹⁾은 45%, 그리고 Ciccotti 등⁸⁾은 61.5%로 다양한 빈도로 보고하고 있으며 본 저자들의 경우 전방십자인대 파열 시 단독 손상이 20.1%였다.

전방십자인대 파열과 동반된 내측 측부 인대의 손상은 저자들마다 다양하게 보고하였는데 Noyes 등³¹⁾은 전방십자인대 파열의 약 5%에서 내측 측부 인대 손상이 동반되었다고 보고하였고 Miyasaka 등²⁹⁾은 급성 전방십자인대 손상 시 내측 측부 인대 손상과 동반되는 경우를 12%라고 하였으며 Ciccotti 등⁸⁾은 19%에서, Simonsen 등³⁵⁾은 45.3%에서 내측 측부 인대 손상이 동반된다고 하였다. 저자들의 경우 내측 측부 인대의 동반 손상은 급성 파열인 경우 20.4% 만성인 경우 10.3%로 급성 파열인 경우에서 통계학적으로 유의하게 많았는데 이는 초기에 내측 측부 인대의 손상이 있더라도 자연 치유되는 경우가 많아 급성 전방십자인대 손상 때보다 만성 전방십자인대 손상 시 내측 측부 인대 동반 손상이 적은 것으로 생각된다.

전방십자인대 파열 시 반월상 연골의 동반 손상이 가장 많은 것으로 많은 연구에서 보고되고 있다.^{7,26,31)} 전방십자인대 파열 후 시간이 지날수록 슬관절 내의 손상, 특히 내측 반월상 연골 손상이나 연골 손상이 진행되는 것으로 알려져 있으며^{14,15,20,21,23,26)} 전방십자인대 재건술의 목적은 슬관절의 안정성을 회복시키고 이러한 진행성의 관절내 손상을 줄이는데 그 목적이 있다고 할 수 있다.¹⁾ 내측 반월상 연골은 경골의 전방 전위에 이차적인 억제 구조이며 전방십자인대가 파열된 경우 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있으며 전방십자인대의 만성 파열 시 내측 반월상 연골의 손상이 흔한 것으로 알려져 있다.^{2,4,17,39)} 이는 내측 반월상 연골이 전방 안정성에 어느 정도 기여하지만 슬관절의 만성 전방 불안정성이 있는 경우 일상적인 활동에 발생하는 경골의 전방 전위를 방지할 만큼의 충분한 역할을 감당하지 못하기 때문인 것으로 생각된다. 반

면 관절낭에 비교적 느슨하게 부착되어 있어 유동성이 큰 외측 반월상 연골은 슬관절의 불안정성에 의한 전단력에 비교적 손상의 위험이 적은 것으로 알려져 있다^{19,24)}.

많은 연구들에서 외측 반월상 연골의 손상은 급성기에, 내측 반월상 연골의 손상은 만성기에 더 많이 발생한다고 보고되었는데^{9,26)} Cipolla 등⁹⁾은 전방십자인대 파열이 있는 333명의 환자를 대상으로 한 연구에서 2주 이하의 급성기에서 외측 반월상 연골 손상이 51%, 내측 반월상 연골 손상이 31%였고, 이에 반해 만성기에서는 외측 반월상 연골 손상이 48%, 내측 반월상 연골 손상이 70%로 보고하였다. 그러나 Kneene 등²³⁾과 Nikolic 등³⁰⁾의 보고에 의하면 외측 반월상 연골 파열 빈도는 급성 파열군과 만성 파열군에서 차이를 보이지 않는다고 하였고, 급성기에 내측 반월상 연골 손상이 더 빈번하다는 보고도 있는데³⁷⁾ 앞에서 언급된 것과 같이 각 보고들마다 급성과 만성성을 나누는 기준이 서로 다른 데에서 이 차이점의 한 원인을 생각할 수 있을 것 같다. 본 연구에 있어서는 급성 손상군에서 내측 반월상 연골 손상이 43.9%, 외측 반월상 연골 손상이 29.8%, 만성 손상군에서 내측 반월상 연골 손상이 54.5%, 외측 반월상 연골 손상이 38.7%로 급성기와 만성기 모두에서 내측 반월상 연골 손상이 유의하게 많았다.

Tandogan 등³⁷⁾은 556례의 전방십자인대 파열과 반월상 연골 파열이 동반된 556례의 슬관절에서 내측 반월상 연골 파열의 6.7%, 외측 반월상 연골 파열의 16.6%가 불완전 파열이었다고 보고하였다. 본 연구에서는 단순한 손상 흔적만 있는 경우나 수술이 필요할 정도가 아닌 불완전 파열 등 수술적 치료를 시행하지 않은 반월상 연골의 손상은 후향적으로 관절경 소견을 검토하여 정확히 그 손상 여부를 정확히 확인하는데 어려움이 있어 제외하였고 제거술이나 봉합술을 시행하였던 경우만 분석 대상으로 포함시키는 제한점이 있었다. 따라서 내측 반월상 연골 손상에 있어서 봉합술을 시행하지 않은 경우 자연 치유 능력이 외측 반월상 연골보다 떨어지고 따라서 같은 정도의 손상에 있어서 내측 반월상 연골에서 더 많은 수술적 치료를 시행하였기 때문에 급성기나 만성기의 반월상 연골 손상의 빈도에 그 영향을 주었다고 생각되며 본 연구에서 제외된 단순한 손상 흔적만 있는 경우나 수술이 필요할 정도가 아닌 불완전 파열 등도 포함이 되었다면 더 정확한 반월상 연골 손상의 빈도를 알 수 있었을 것으로 생각된다. 그리고 급성기에서 만성기로 진행됨에 따라 외측 반월상 연골 손상의 빈도가 증가하는 소견을 보이고 있었는데 이는 김 등²²⁾이 만성 파열군에서 외측 반월상 연골의 파열 빈도가 감소하며 이는 안정성에 관여하지 않는 외측 반월상 연골의 파열은 시간이 경과하면서 자연 치유가 일어날 수 있기 때문이라고 보고한 것과는 달리 수상 당시 동반 손상된 반월상 연골의 파열의 위치나 형태에 따라서 자연치유 자체를 기대하기 어려운 경우도 있고, 비록 전방십자인대 파열로 인한 슬관절의 불안정성에 의해 이차적인 손상의 가능성이 내측 반월상 연골보다는 적지만 불안정한 슬관절이 오래 지속될수록 자연 치유

의 기회가 상실되기 때문으로 생각된다.

골 좌상은 골에 대한 직접 타격, 주위 다른 골에 의한 압박력, 및 견연 손상 시 발생하는 견인력 등에 의해 발생하는 것으로 보통 해당 부위 골 소주의 미세 골절에 의한 출혈, 부종, 경색 등을 보여 주는 소견으로 알려져 있다. 일반적으로 전방십자인대 손상의 약 80%에서 동반되며 대퇴 외과의 중간 부위와 경골 외과의 후방 부위에 호발한다^{22,40)}. 골 좌상의 지속 시간에 대한 보고는 다양하며, 이는 손상의 정도, 골 좌상의 범위와 동반손상의 양상에 따라 다르며 특히 수상 당시 손상의 정도를 반영하는 것으로 생각된다. Graf 등¹⁸⁾, Miller 등²⁷⁾, Speer 등³⁶⁾은 급성 손상 후 수 개월 내에 골 좌상이 소실되는 것으로 보고하였으며 특히 Graf 등¹⁸⁾은 전방십자인대 손상으로 진단 받은 98명의 환자를 대상으로 한 연구에서 6주 이내에서 71% 환자에 있어서 골 좌상이 관찰되었으며 6주 이후에서는 모든 환자에서 골 좌상이 소실되었다고 보고하였다. 반면 Bretlau 등⁵⁾은 슬관절 손상 환자의 자기공명영상 촬영을 통한 추적검사에서 초기 수상 시 56%의 환자에서 골 좌상이 관찰되었으며 수상 4개월 후에도 골 좌상이 관찰되었던 환자들 중 69%에서 골 좌상의 소견이 있었으며 수상 1년 후에도 12%에서 골 좌상의 소견이 지속되었다고 보고하였고, Roemer 등³⁰⁾은 골 좌상이 슬관절 수상 후 2년 정도까지 지속될 수 있다고 하였다. 본 연구에서는 수상 후 3개월 내에서 34.5%, 수상 후 3개월 이후에서 25.3%의 골 좌상이 관찰되어 급성기에서 골 좌상이 더 많이 관찰되어 이전 연구들과 비슷한 결과를 보였다.

Tandagan 등³⁷⁾은 전방 십자인대 손상 후 시간이 지날수록 연골 손상의 빈도가 증가하였으며, 수상 후 1년이 지나면 빈도가 2.7배에 이른다고 보고하였다. 본 연구에서 연골 손상은 급성 및 만성 손상에서 통계학적으로는 의미가 없었으나 급성 손상군에서는 grade I과 II가, 만성 손상군에서는 grade III과 IV가 많았다.

연골 손상이 있는 환자에서 연골 손상 위치는 수상 초기에는 통계학적 유의한 차이를 보이지는 않았으나 대퇴 외과에, 시간이 지나면서 통계학적으로 의미있게 대퇴 내과에 발생이 많았다. 아직까지 골 좌상이 임상적으로 어떤 중요성이 있는지는 명확하지 않지만 연골 하 골이나 골 연골 손상과의 연관성을 완전히 배제할 수 없으며 이런 영향을 시사하는 보고들도 있다^{10,13,38)}. 초기 수상 시에는 골 좌상의 호발 위치에서 알 수 있듯이 손상 기전 상 대퇴 외과에 더 많이 발생하는 것으로 보이며, 만성기에서는 경한 연골 손상의 경우 자연 치유가 될 기회가 있는 반면 내측 반월상 연골 손상이 외측 반월상 연골 손상보다 상대적으로 많은 빈도를 가지고 이에 따라 내측 반월상 연골의 손상의 빈도가 외측에 비해 증가했을 것으로 생각된다.

Majewski 등²⁵⁾은 스포츠 활동 중에 발생하는 슬관절의 손상에 관한 연구에서 축구와 스키 손상이 가장 많았다고 보고하였고 DeHaven 등¹²⁾은 모든 슬관절 손상의 원인 중 미식

축구가 60% 정도를 차지하며 농구, 축구 등이 그 외의 원인이 라고 보고하였다. 이는 사람들이 즐기는 스포츠의 종류에 따라 지역적인 차이가 있을 것으로 생각된다. 비록 몇몇 스포츠 손상에 대한 역학적인 연구는 있었지만 특정 슬관절 손상에 대한 세부적인 연구는 드문 실정이다. Majewski 등²⁵⁾의 같은 연구에서 특정 슬관절 구조물의 손상의 원인으로 전방십자인대 손상은 핸드볼과 배구에서, 내측 측부 인대 손상은 유도나 스키에서, 내측 반월상 연골 손상은 테니스나 조깅에서, 외측 반월상 연골 손상은 체조나 무용에서 많은 빈도를 보였다고 보고하였고 Paletta 등³³⁾은 스키 종목에서 내측 반월상 연골 손상의 빈도가 낮았다고 보고하였다. 본 연구에서는 스키에서 내측 측부 인대 손상이, 체조에서 연골 손상이 많은 것을 제외하고는 종목별 동반 손상의 빈도에서 차이를 보이지 않았는데 이는 각 종목 별 환자 군의 크기가 작아 결과 비교에 영향을 줄 수도 있었을 것으로 사료되며 앞으로 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결 론

전방십자인대 파열과 동반된 손상에 있어서 급성군의 경우 내측 측부 인대 손상과 골 좌상의 빈도가 높았으며 만성군의 경우 중등도 이상의 연골 손상 및 내측과 외측 반월상 연골 손상의 빈도가 높았다. 손상 원인과 운동 종목에 따른 동반 손상의 빈도 및 양상에도 차이가 있었다.

REFERENCE

- 1) Allen CR, Wong EK, Livesay GA, Sakane M, Fu FH and Woo SL: Importance of the medial meniscus in the anterior cruciate ligament-deficient knee. *J Orthop Res*, 18: 109-115, 2000.
- 2) Bellabarba C, Bush-Joseph CA and Bach BR Jr: Patterns of meniscal injury in the anterior cruciate-deficient knee: A review of the literature. *Am J Orthop*, 26: 18-23, 1997.
- 3) Beynon BD, Johnson RJ, Abate JA and Fleming BC: Treatment of anterior cruciate ligament injuries, Part I. *Am J Sports Med*, 33(10): 1579-1602, 2005.
- 4) Bray RC and Dandy DJ: Meniscal lesions and chronic anterior cruciate ligament deficiency. *J Bone Joint Surg*, 71-B: 128-130, 1989.
- 5) Bretlau T, Tuxoe J, Larson L, Jorgensen U, Thompson HS and Lausten GS: Bone bruise in the acutely injured knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 10(2): 96-101, 2002.
- 6) Cannon WD and Vittori JM: The Incidence of healing of healing in arthroscopic meniscal repairs in anterior cruciate ligament-reconstructed knee versus stable knees. *Am J Sports Med*, 20: 176-181, 1992.
- 7) Cerbona F, Sherman MF, Bonamo JR and Sklar J: Patterns of meniscal injury with acute anterior cruciate ligament tears. *Am J Sports Med*, 16: 603-9, 1988.
- 8) Ciccotti MG, Lombardo SJ, Nonweiler B and Pink M: Non-operative treatment of ruptures of the anterior cruciate ligament in middle-aged patients. Results after long term follow-up. *J Bone Joint Surg*, 76-A: 1315-21, 1994.
- 9) Cipolla M, Scala A, Gianni E and Puddu G: Different patterns of meniscal tears in anterior cruciate ligament ruptures and in chronic ACL deficient knees. *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy*, 3: 130-134, 1995.
- 10) Costa-Paz M, Muscolo DL, Ayerza M, Makino A and Aponte-Tinao L: Magnetic resonance imaging follow-up study of bone bruises associated with anterior cruciate ligament ruptures. *Arthroscopy*, 17: 445-449, 2001.
- 11) DeHaven KE and Collins HR: Diagnosis of internal derangements of the knee. *J Bone Joint Surg*, 57-A: 802-810, 1975.
- 12) DeHaven KE and Lintner DM: Athletic injuries: Comparison by age, sports and gender. *Am J Sports Med*, 14: 218-224, 1986.
- 13) Faber KJ, Dill JR, Amendola A, Thain L, Spouge A and Fowler PJ: Occult osteochondral lesions after anterior cruciate ligament rupture. Six-year magnetic resonance imaging follow-up study. *Am J Sports Med*, 27: 489-494, 1999.
- 14) Fairbank TJ: Knee joint changes after meniscectomy. *J Bone Joint Surg*, 30-B :664-670, 1948.
- 15) Finterbush A, Frankle U, Matan Y and Mann G: Secondary damage to the knee after isolated injury of the ACL. *Am J Sports Med*, 18: 475-479, 1990.
- 16) Fitzbbonns RE and Shelbourne KD: "Aggressive" non-operative treatment of lateral meniscal tears seen during anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 23: 156-159, 1995.
- 17) Gillquist J and Messner K: Anterior cruciate ligament reconstruction and the long-term incidence of gonarthrosis. *Sports Med*, 27(3): 143-156, 1999.
- 18) Graf BK, Cook DA, De Smet AA and Keene JS: "Bone bruises" on magnetic resonance imaging evaluation of anterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med*, 21: 220-223, 1993.
- 19) Hiesh HH and Walker PS: Stabilizing mechanism of the loaded and unloaded knee joint. *J Bone Joint Surg*, 58-A: 87-93, 1976.
- 20) Kannus P and Jarvinen M: Conservatively treated tears of ACL. *J Bone Joint Surg*, 69-A: 1007-12, 1987.
- 21) Kannus P and Jarvinen M: Post-traumatic ACL insufficiency as a cause of osteoarthritis in the knee. *J Rheumatol*, 18: 251-60, 1989.
- 22) Kim RS, Kim MK, Ko SM, Lee KH and Choi DH:

- Different patterns meniscal tears in recent anterior cruciate ligament (ACL) ruptures and chronic ACL-deficient knees. *J of Korean Orthop Assoc*, 34: 905-910, 1999.
- 23) **Keene GC, Bickerstaff D, Rae PJ and Paterson RS**: The natural history of meniscal tears in anterior cruciate ligament insufficiency. *Am J Sports Med*, 21: 672-679, 1993.
- 24) **Levy IM, Torzilli PA and Warren RF**: The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee. *J Bone Joint Surg*, 64-A: 883-888, 1982.
- 25) **Majewski M, Susanne H and Klaus S**: Epidemiology of athletic knee injuries: a 10-year study. *The Knee*, 13: 184-188, 2006.
- 26) **McDaniel WJ and Dameron Jr TB**: The untreated rupture of the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop Related Res*, 172: 90-2, 1983.
- 27) **Miller MD, Osborne JR, Gordon WT, Hinkin DT and Brinker MR**: The natural history of bone bruises. A prospective study of magnetic resonance imaging-detected trabecular microfractures in patients with isolated medial collateral ligament injuries. *Am J Sports Med*, 26: 15-19, 1998.
- 28) **Millett PJ, Willis AA and Warren RF**: Associated injuries in pediatric and adolescent anterior cruciate ligament tears: Does a delay in treatment increase the risk of meniscal tear? *Arthroscopy*, 18(9): 955-959, 2002.
- 29) **Miyasaka KC, Daniel DM, Stone ML and Hirshman P**: The incidence of knee ligament injuries in the general population. *Am J Knee Surg*, 4: 3-8, 1991.
- 30) **Nikolic DK**: Lateral meniscal tears and their evolution in acute injuries of the anterior cruciate ligament of the knee. Arthroscopic analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 6: 26-30, 1998.
- 31) **Noyes FR, Bassette RW, Grood ES and Butler DL**: Arthroscopy in acute traumatic hemarthrosis of the knee. *J Bone Joint Surg*, 62-A: 687-695, 1980.
- 32) **Oberlander MA, Shalvoy RM and Hughston JC**: The accuracy of the clinical knee examination documented by arthroscopy: A Perspective study. *Am J Sports Med*, 21(6): 773-778, 1993.
- 33) **Paletta GA, Levine DS, O'Brien SJ, Wickiewicz TL and Warren RF**: Patterns of meniscal injury associated with acute anterior cruciate ligament injury in skiers. *Am J Sports Med*, 20: 542-547, 1992.
- 34) **Roemer FW and Bohndorf K**: Long-term osseous sequelae after acute trauma of the knee joint evaluated by MRI. *Skeletal Radiology*, 31: 615-632, 2002.
- 35) **Simonsen O, Jensen J, Mouritsen P and Lauritzen J**: The accuracy of clinical examination of injury in the knee joint. *Injury*, 16: 96-101, 1984.
- 36) **Speer KP, Spritzer CE, Bassett FH III, Feagin JA Jr and Garrett WE Jr**: Osseous injury associated with acute tears of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*, 20: 382-389, 1992.
- 37) **Tandogan RN, Taser O, Kayaalp A, Taskiran E, Pinar H, Alparslan B and Alturfan A**: Analysis of meniscal and chondral lesions accompanying anterior cruciate ligament tears: relationship with age, time from injury, and level of sport. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 12: 262-270, 2004.
- 38) **Vellet AD, Marks PH, Fowler PJ and Munro TG**: Occult posttraumatic osteochondral lesions of the knee. Prevalence, classification, and short term sequelae evaluated with MR imaging. *Radiology*, 178: 271-276, 1991.
- 39) **Warren RF and Levy IM**: Meniscal lesion associated with anterior cruciate ligament injury. *Clin Orthop Related Res*, 172: 32-37, 1983.
- 40) **Zeiss J, Paley K, Murray K and Saddemi SR**: Comparison of bone contusion seen by MRI in partial and complete tears of the anterior cruciate ligament. *J Comput Assist Tomogr*, 19: 773-76, 1995.

초 록

목적: 전방십자인대 파열 시 손상 시기와 원인에 따른 동반 손상의 빈도 및 양상을 비교하여 평가하고자 하였다.

대상 및 방법: 전방십자인대 재건술을 시행하였던 547례의 슬관절을 대상으로 손상 시기(급성과 만성), 손상 원인(운동과 비운동) 및 운동 종목에 따라 동반 손상의 빈도와 양상을 후향적으로 비교 분석하였다.

결과: 손상 시기에 따라 수상 후 3개월 이내는 급성으로, 3개월 이후는 만성으로 분류하였으며 급성 손상군에서 내측 측부 인대 손상 및 골 좌상이 많았고 만성 손상군에서는 내측 및 외측 반월상 연골 손상의 빈도가 유의하게 높았다 ($p=0.014, 0.029$). 연골 손상은 급성 손상군의 경우 대퇴 활차부에 ($p=0.027$), 만성 손상군의 경우 대퇴 내과에 많았고 ($p=0.011$), Grade I, II의 연골 손상은 급성 손상군에 ($p=0.016$), Grade III, IV의 손상은 만성 손상군에 ($p=0.017$) 많았다. 손상 원인에 따른 차이로는 운동 손상군에서 외측 반월상 연골 손상의 빈도가 높았으며 ($p=0.035$) 비운동 손상군에서 대퇴 내과의 연골 손상이 ($p=0.010$) 유의하게 많았다. 운동 종목 별로는 스키에서 내측 측부 인대 손상이 ($p=0.005$), 체조에 서 연골 손상이 ($p=0.017$) 다른 종목에 비해 많았다.

결론: 내측 및 외측 반월상 연골 손상, 심한 연골 손상의 빈도는 만성 손상군에서 높았고 손상 원인과 운동 종목에 따른 동반 손상의 빈도 및 양상에 차이가 있었다.

색인단어: 전방십자인대 파열, 동반 손상, 손상 시기, 손상 원인