

급성 전방십자인대 손상 환자에서 보존적 치료의 임상적 결과

최의성[✉] • 박상준

충북대학교 의과대학 정형외과학교실

Clinical Result in Conservative Treatment of Acute Anterior Cruciate Ligament Injury

Eui Sung Choi, M.D.[✉] and Sang Jun Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chungbuk National University College of Medicine, Cheongju, Korea

Purpose: We evaluate the clinical results of conservative treatment in patients with acute anterior cruciate ligament (ACL) injury.

Materials and Methods: From January 2010 to May 2013, 49 patients with acute ACL injury who received conservative treatment were selected as subjects. All ruptures were diagnosed by magnetic resonance imaging (MRI). Sixteen patients had partial ruptures and 33 patients had complete ruptures. The average age was 37.6 years; males were 39, and females were 10. Conservative treatment included a long leg cast for 6 weeks and isotonic exercise for quadriceps and hamstring. Knee joint instability was evaluated with the side-to-side difference using the Telos device. Tegner activity score, International Knee Documentation Committee (IKDC) subjective score, and range of motion in the joint were assessed in all patients.

Results: In the final follow-up, the mean value of the Tegner activity score was 6.30 points (3–8 points), and the mean value of the IKDC score was 84.7 points (51.7–97.7 points). The mean value of side-to-side difference using the Telos device was 2.74 points (0.51–7.46 points).

Conclusion: Our study suggests that acute ACL injury diagnosed by MRI can be treated conservatively in appropriate patients, with favorable results.

Key words: anterior cruciate ligament, conservative treatment

서 론

전방십자인대는 슬관절에서 완전 파열 손상이 가장 흔한 인대로,¹⁾ 과거에 비하여 손상이 많아지고 있다. 전방십자인대는 슬관절에서 가장 중요한 구조물로서 경골의 전방전위 검사 시 전위력에 대한 저항의 약 86%를 차지하고 회전의 축을 이루고 있어서 슬관절의 안정성을 유지하는 기능을 담당하고 있으며,^{2,3)} 전방십

자인대 손상은 슬관절의 종말이라고 일컬어질 정도로 회전 불안정성, 반월상 연골 파열, 관절연골의 퇴행과 그로 인한 외상성 관절염 등을 병발한다고 알려져 있다.^{4,5)} 따라서 최근에는 이러한 중요성 때문에 전방십자인대 재건술을 통해 슬관절 안정성과 기능을 회복하고 이를 통한 관절 내 추가 병변 발생과 퇴행성 변화를 방지할 수 있다고 하여,⁶⁾ 젊고 활동적인 환자일 경우 전방십자인대 손상에 대하여 인대 재건술은 표준적인 치료로 받아들여지고 있다.

한편 손상을 받고도 불안정성이 적거나 고령 혹은 활동 정도의 조절이 가능한 환자에서는 보존적 치료도 양호한 성적을 거둘 수 있다는 보고도 적지 않으므로 급성 전방십자인대 손상 시 치료 방법의 선택에 대해서는 신중히 고민해볼 필요가 있으며,^{7,8)} 치료

Received November 3, 2014 Revised March 5, 2015 Accepted September 3, 2015

[✉]Correspondence to: Eui Sung Choi, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Chungbuk National University Hospital, 776 1sunhwan-ro, Seowon-gu, Cheongju 28644, Korea

TEL: +82-43-269-6077 FAX: +82-43-274-8719 E-mail: oseschoi@chungbuk.ac.kr

의 방침을 결정하는 데 있어서 환자의 선택은 매우 중요한 요소라고 할 수 있다.

저자들은 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI) 검사상 급성 전방십자인대 손상의 진단을 받고 이학적 검사상 경도의 전방전위가 있었던 환자 중에서 향후 활동의 정도를 제한할 의사가 있는 환자 중 보존적 치료 실패 시 수술적 치료의 가능성에 대하여 설명하고 동의한 환자에서, 이의 임상적 결과를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

2010년 1월부터 2013년 5월까지 충북대학교병원에서 급성 슬관절 외상을 주소로 내원하여 병력 및 이학적 검사상 급성 전방십자인대 손상의 진단에 MRI 검사를 시행하여(Fig. 1) 전방십자인대의 완전 파열 및 부분 파열을 보인 환자 72명 중 심한 주관적 불안정성 및 Telos 기기를 이용한 전방 스트레스방사선 검사상 양측 전방전위의 차이로 슬관절 불안정성을 보이거나 이전 스포츠 활동으로의 빠른 복귀를 희망한 환자 23명을 제외한 49명(남자 39명, 여자 10명, 평균 연령 37.6세[18-55세])을 대상으로 후향적 연구를 실시하였다. 보존적 치료를 시행하기로 한 환자에게는 추후 수술적 치료의 가능성에 대하여 충분히 설명하고 이에 동의한 환자에서 보존적 치료를 시행하였고, 추시 기간은 6개월에서 2년 4개월까지였고, 평균 12.9개월이었다(Table 1).

모든 MRI는 정형외과 전문의 2인과 영상의학과 전문의 1인이 독립적으로 판독하였다.

수상의 원인으로 24명의 환자가 스포츠 손상이었으며 이 중 19명은 축구, 1명은 농구, 4명은 스키로 인한 손상이었다. 18명은 넘

어지면서 발생한 슬관절의 직접 손상 혹은 슬관절의 심한 회전운동 등에 의하여, 5명은 자동차로 인한 보행자 사고였다. 우측 슬관절이 29예였으며, 좌측 슬관절은 20예였다. MRI에서 33예에서는 완전 파열이, 16예에서는 부분 파열의 소견을 보였다(Table 1). 49예 중 단독 손상이 28예, 동반 손상이 21예였다. 동반 손상으로는 다른 슬관절 인대 손상이 14예였고, 4예에서 반월상 연골판의 부분 파열이, 3예에서는 인대 손상과 반월상 연골판의 부분 파열이 동반되어 있었다.

치료는 모든 환자에서 수상 당시부터 장하지 석고붕대를 6주간 시행하였으며, 이 기간 동안에는 비체중부하를 실시하였다. 6주 후 석고붕대를 제거하고 대퇴사두근 및 슬굴근의 등장성 운동을 시행하였다. 이와 동시에 견딜만한 범위 내에서(tolerable) 관절 운동 및 체중부하를 시작하여 이후 점차적으로 늘어나갔으며, 약 16주까지는 접촉 스포츠(contact sport)를 제한하였다. 이후 Telos 기기를 이용하여 내반 및 외반과 전방 및 후방 외력 부하검사를 시행하여 슬관절 불안정성을 평가하였다.

모든 환자에서 Tegner 활동도 점수, International Knee Documentation Committee (IKDC) 주관적 점수, 관절 운동 범위 등을 이용하여 평가하였다. 동반손상 여부에 따라서, 완전 파열 혹은 부분 파열에 따라서, 나이와 성별에 따라서 Tegner 활동도 점수, IKDC 점수, Telos 기기를 이용한 전방 스트레스방사선 검사상 양측 전방전위의 차이로 슬관절 불안정성을 평가하여 비교하였다.

통계적인 분석은 SPSS ver. 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하여 동반손상 여부와 완전 파열 혹은 부분 파열에 따라서, 나이와 성별에 따라서 Tegner 점수, IKDC 점수, Telos 기기를 이용한 각 항목 간의 연관 관계를 비교하기 위해 t-test 및 Wilcoxon rank sum test를 사용하였다. 이때 p값이 0.05보다 작은 경우 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

49예 중 3예에서 환자의 통증과 불안정감으로 인하여 수술적 치료를 시행하였다. 3예 중 2예는 통증이, 1예는 불안정감이 지속되었으며, 3예 모두 축구로 인한 손상이었고, 전방십자인대의 완전



Figure 1. The sagittal image of magnetic resonance imaging shows an anterior cruciate ligament rupture.

Table 1. Demographic Data

Characteristic	Value
Age (yr)	37.6 (18-50)
Sex (male/female)	39/10
Period of follow-up (mo)	12.9 (6-28)
Complete/incomplete	33/16
Sports injury/non-sports injury	24/25
Right/left	29/20

Values are presented as median (range) or number only.

파열이었다. Telos 기기를 이용한 전방 스트레스방사선 검사상 양측 전방전위의 차이는 평균 5.31 mm이고, 2예에서 반월상 연골판의 부분 손상이, 1예에서는 전방십자인대 단독 손상이었다. 수술적 치료를 결정한 시기는 평균 13.3주(8–20주)였다.

보존적으로 치료한 46명의 환자의 관절 운동 범위는 39예에서 이전과 동일한 운동 범위를 회복하였고, 굴곡 제한은 3예, 굴곡 구축은 4예에서 관찰되었다. 잔여증상은 가벼운 통통이 11예, 간헐적인 부종이 6예, 불안정감이 4예 정도에서 관찰되었고, 나머지 25예는 특별한 불편감이 없이 생활하고 있었다.

최종 추시(평균 12.9개월) 시 30도 슬관절 굴곡상태에서 Telos 기기를 이용한 전방 스트레스방사선 검사상 양측전위의 차이로 슬관절 불안정성을 평가하였으며, 그 수치는 평균 2.74 ± 1.36 mm (0.51–7.46 mm)이고, 5 mm 이상의 경우 2예(5.56 mm, 7.46 mm)였으나 환자의 주관적인 증상은 없었다. Tegner 활동도 점수는 평균 6.30 ± 0.92 점(3–8점), IKDC 점수는 평균 84.7 ± 13.11 점(51.7–97.7점)이었다.

동반손상 여부에 따라 IKDC 점수($p > 0.90$)와 Tegner 활동도 점수($p > 0.45$), Telos 기기를 이용한 수치($p > 0.21$)에서 유의한 상관관계는 없었다(Table 2).

완전 파열과 부분 파열에 따라서도 IKDC 점수($p > 0.62$), Tegner 활동도 점수($p > 0.97$), Telos 기기를 이용한 수치($p > 0.72$)에서 유의한 상관관계는 없었다(Table 3).

나이에 따라 35세 미만과 35세 이상, 두 그룹으로 나누어 IKDC 점수와 Tegner 활동도 점수, Telos 기기를 이용한 수치를 비교하였는데, 35세 미만 그룹에서 IKDC 점수가 평균 90.6점(67.8–97.7점)으로 35세 이상 그룹 평균 78.1점(51.7–95.4점)보다 유의하게 점수가 높았다($p < 0.0007$). 또한 Tegner 활동도 점수도 35세 미만 그

룹(평균 6.7점[5–8점])이 35세 이상 그룹(평균 5.9점[4–7점])보다 유의하게 점수가 높았다($p < 0.0017$). 그러나 Telos 기기를 이용한 수치에서는 유의한 차이가 없었다($p > 0.34$) (Table 4).

성별에 따라서는 남성군에서 IKDC 점수(평균 86.4점[51.7–97.7점])와 Tegner 활동도 점수(평균 6.5점[4–8점]) 모두 여성군에서의 IKDC 점수(평균 74.2점[55.2–95.4점])와 Tegner 활동도 점수(평균 5.7점[4–7점])보다 유의하게 점수가 높았다($p < 0.01$, $p < 0.02$). 그러나 Telos 기기를 이용한 수치에서는 유의한 차이가 없었다($p > 0.74$) (Table 5).

고 찰

비록 단기간의 추시 기간이었지만, 46명의 전방십자인대 파열 환자를 대상으로 장하지 석고고정 및 대퇴부 근육강화 운동 등을 통한 보존적 치료 결과 대부분의 환자에게 있어서 수술 직후에 비하여 기능면에서 호전되고 있는 양상을 보였다.

전방십자인대는 슬관절의 인대 중 손상의 빈도가 가장 많은 구조물이며, 최근 교통사고 및 운동경기 중 사고가 증가함에 따라 흔히 접할 수 있고, 생활 수준의 향상으로 레저 활동을 하는 인구가 증가함에 따라 빈도가 증가하고 있다. 치료는 이전에는 보존적 치료와 수술적 치료의 논란이 있었으나,^{7,9)} 최근에는 전방십자인대 재건술이 표준치료로 받아들여지고 있다.¹⁰⁾

Strehl과 Eggli⁷⁾은 높은 운동 수준을 요구하거나, 농구나 축구와 같은 운동을 다시 하기 원하는 환자에서는 보존적 치료를 하는 것은 좋지 않다고 보고하였다. Ruiz 등¹¹⁾은 전방십자인대 손상 환자에서 재건술 시행 후 7년간 추시한 결과 슬관절의 안정성과 기능에서 만족할 만한 개선의 결과를 얻었다고 보고하였다.

Table 2. Difference in Results according to Concomitant Injury

Variable	ACL only	ACL+MCL or/and meniscus	p-value
IKDC	83.8 (51.7–97.7)	84.3 (55.2–97.6)	>0.90
Tegner activity	6.4 (4–8)	6.2 (4–7)	>0.45
Telos	2.50 (0.7–5.0)	3.02 (0.5–7.5)	>0.21

Values are presented as median (range). ACL, anterior cruciate ligament; MCL, median collateral ligament; IKDC, International Knee Documentation Committee.

Table 3. Difference in Results Whether Complete or Partial Tear

Variable	Complete	Partial	p-value
IKDC	84.8 (55.2–97.7)	82.7 (51.7–97.7)	>0.62
Tegner activity	6.3 (4–8)	6.3 (5–7)	>0.97
Telos	2.8 (0.6–7.5)	2.6 (0.5–5.5)	>0.72

Values are presented as median (range). IKDC, International Knee Documentation Committee.

Table 4. Difference in Results according to Age

Variable	Age (yr)		p-value
	<35	≥35	
IKDC	90.6 (67.8–97.7)	78.1 (51.7–95.4)	<0.0007
Tegner activity	6.7 (5–8)	5.9 (4–7)	<0.0017
Telos	2.5 (0.6–5.0)	2.9 (0.5–7.5)	>0.34

Values are presented as median (range). IKDC, International Knee Documentation Committee.

Table 5. Difference in Results according to Sex

Variable	Female	Male	p-value
IKDC	74.2 (55.2–95.4)	86.4 (51.7–97.7)	<0.01
Tegner activity	5.7 (4–7)	6.5 (4–8)	<0.02
Telos	2.6 (1.5–3.9)	2.8 (0.5–7.5)	>0.74

Values are presented as median (range). IKDC, International Knee Documentation Committee.

그러나 다른 여러 연구에서 전방십자인대 손상이 있는 경우 보존적인 치료로 만족할 만한 결과를 보고하였는데, Fujimoto 등¹²⁾은 31명의 중년의 연속성이 유지되는 부분 파열의 환자에서 보존적 치료를 시행하였고, 23명의 환자에서 MRI와 KT-2000 및 관절경 검사를 통하여 치유된 소견을 확인하였다. Kostogiannis 등¹³⁾도 생활의 행동방식 변화 및 재활을 통하여 보존적 치료를 시행하였고, 15년간 추시한 결과 만족할 만한 주관적인 슬관절 기능을 얻을 수 있다고 보고하였다.

Odensten 등⁹⁾은 급성 전방십자인대 파열 환자에 있어서 수술적 치료와 보존적 치료를 단기간(18개월)에 걸쳐 비교하였는데, 수술적 치료를 시행한 경우에서 슬관절의 안정성에는 확실히 호전을 보였으나 기능면에서는 보존적 치료를 시행한 경우와 큰 차이가 없었다고 보고하였다. Streich 등⁸⁾도 전방십자인대 파열로 진단받은 80명의 환자에서 40명은 수술적 치료를, 40명은 보존적 치료를 시행 후 장기간에 걸쳐 비교하였는데, 주관적인 슬관절 기능면에서 차이가 없었고, 재건술이 퇴행성 골관절염의 발생률을 낮추지 못하였다고 보고하였다.

반면에 보존적 치료를 받았던 상당수의 사람에게서 결국에는 전방십자인대 재건술을 시행하였음을 보고하였는데,¹⁴⁾ Strehl과 Egli⁷⁾는 전방십자인대 파열이 MRI로 증명된 38명을 대상으로 보존적 치료를 시행하였고 평균 13개월의 추시 결과 2/3에서는 결국 재건술이 필요하였고, 최종적으로는 약 16%에서만 보존적 치료가 만족스러운 결과를 가져왔다고 보고하였다.

전방십자인대 완전 파열의 경우에서 인대의 자연적인 치유(spontaneous healing)는 여전히 논란이 되고 있다. 여러 연구에서 전통적인 지식대로 치유가 되지 않고, 그 결과가 좋지 않다는 보고가 있으나,¹⁵⁻¹⁷⁾ 반대로 보조기와 특별한 재활 프로그램으로 치료한 경우 자연 치유가 된 경우를 보고하기도 하였다.^{13,18)} 또한 최근에 Costa-Paz 등¹⁹⁾은 보조기나 다른 재활프로그램 없이 자연 치유가 된 것을 MRI를 통해 확인하였다. 본 연구에서도 6주간의 장하지 석고붕대 및 등장성 운동 등을 통해 전방십자인대의 자연치유를 기대하였으며, 만족할 만한 결과를 얻었다.

동반손상의 유무를 살피는 것도 중요할 것으로 생각되는데, 본 연구에서도 21예에서 다른 슬관절 인대나 반월상 연골판 손상이 함께 존재하였고, 이는 다른 여러 저자들의 연구에서와 비슷한 결과임을 알 수 있다.^{20,21)}

이번 연구에서 전방십자인대 손상의 진단에 가장 중요하였던 MRI는 정형외과 전문의 2인과 영상의학과 전문의 1인이 독립적으로 판독하였다. 그 진단 기준으로는 전방십자인대 파열의 일차 소견인 비정상적인 인대의 주행경로, 비정상적인 인대의 신호 강도, 인대의 단절 등이나 이차 소견인 골 타박상, 후방십자인대의 좌굴요절(buckling), 외측 반월상 연골판의 아탈구, 슬개건의 좌굴요절이나 늘어짐(redundancy) 등이 포함되었다.²²⁾

슬관절 불안정성을 측정하는 스트레스 방사선 장치는 여러 가

지가 사용되고 있다.²³⁾ 대표적으로 KT-1000기기(MEDmetric, San Diego, CA, USA)²⁴⁾가 간단하기 때문에 흔히 사용되고 있으며, Rolimeter (Aircast, Summit, NJ, USA) 또한 믿을 만한 장치로 사용되고 있으나²⁵⁾ 두 기기는 시행자 간의 오류가 있을 수가 있다.^{26,27)} Telos 기기(GmbH, Obbornhofen, Germany)도 사용되고 있고, KT-1000보다 어떤 면에서는 정확하다고 알려져 있으며,²⁸⁾ GNRB system (Genourob, Laval, France)도 최근에 사용되고 있다. 어떤 기기가 더 좋은지는 연구마다 각기 다른 주장이 있어 아직 확립된 결론이 없는 것으로 생각된다.^{29,30)} 이번 연구에서 최종 추시에서 슬관절 30도 굴곡상태에서 Telos 기기를 이용한 전방 스트레스 방사선 검사상 양측전위의 차이로 불안정성을 측정하였고, IKDC와 의미있는 상관관계를 얻을 수 있었다.

이번 연구에서 손상 기전 중 스포츠 손상의 비율이 높지 않은데, 이는 스포츠 손상으로 인한 환자들은 대부분 젊고 다시 빠른 스포츠 복귀를 위하여 수술적 치료를 고려하였으므로 보존적 치료 명단에서 그 비율이 적은 것으로 생각된다. 그러나 이번 연구에서는 여러 가지 한계점이 있는데 이는 다음과 같다. (1) 이번 연구는 추시 기간이 다양하며(6개월-2년 4개월), 그 기간이 짧은다는 점이다(평균 12.9개월). 이에 따라 추후에 수술적인 치료를 시행받을 가능성이 있는 환자들도 포함되었을 수도 있으며, 골관절염이나 슬관절 불안정성 등 장기간 관찰해야 알 수 있는 합병증이나 문제점을 파악하는 데 한계가 있다. (2) MRI 검사를 진단 및 치료에서 절대적인 기준으로 삼았고, 치료 후에 MRI 검사가 이루어지지 않았다는 점에서 문제점이 있다고 생각된다. 전방십자인대가 치유되어 기능적으로 회복되었는지 등의 유무를 파악할 수가 없기 때문이다. (3) 또한 동반손상의 유무 혹은 전방십자인대의 완전, 부분 파열과 상관없이 모든 환자에서 장하지 석고붕대를 6주간 고정하여 동일하게 치료하였다는 점에서도 문제점이 있다고 생각된다.

결론

MRI상 급성 전방십자인대 파열이 확인된 경우, 보존적 요법으로도 일상생활에 지장을 주지 않는 정도의 기능회복이 가능할 것으로 기대된다. 하지만 보존적 요법을 시행할 환자군을 잘 선택하는 것이 중요할 것으로 생각된다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

1. Muneta T, Sekiya I, Yagishita K, Ogiuchi T, Yamamoto H,

- Shinomiya K. Two-bundle reconstruction of the anterior cruciate ligament using semitendinosus tendon with endobuttons: operative technique and preliminary results. *Arthroscopy*. 1999;15:618-24.
2. Butler DL, Noyes FR, Grood ES. Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee. A biomechanical study. *J Bone Joint Surg Am*. 1980;62:259-70.
3. Grood ES, Suntay WJ, Noyes FR, Butler DL. Biomechanics of the knee-extension exercise: effect of cutting the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am*. 1984;66:725-34.
4. Andriacchi TP, Mündermann A, Smith RL, Alexander EJ, Dyrby CO, Koo S. A framework for the in vivo pathomechanics of osteoarthritis at the knee. *Ann Biomed Eng*. 2004;32:447-57.
5. Spindler KP, Schils JP, Bergfeld JA, et al. Prospective study of osseous, articular, and meniscal lesions in recent anterior cruciate ligament tears by magnetic resonance imaging and arthroscopy. *Am J Sports Med*. 1993;21:551-7.
6. Jomha NM, Pinczewski LA, Clingeffer A, Otto DD. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament with patellar-tendon autograft and interference screw fixation. The results at seven years. *J Bone Joint Surg Br*. 1999;81:775-9.
7. Strehl A, Eggli S. The value of conservative treatment in ruptures of the anterior cruciate ligament (ACL). *J Trauma*. 2007;62:1159-62.
8. Streich NA, Zimmermann D, Bode G, Schmitt H. Reconstructive versus non-reconstructive treatment of anterior cruciate ligament insufficiency. A retrospective matched-pair long-term follow-up. *Int Orthop*. 2011;35:607-13.
9. Odensten M, Hamberg P, Nordin M, Lysholm J, Gillquist J. Surgical or conservative treatment of the acutely torn anterior cruciate ligament. A randomized study with short-term follow-up observations. *Clin Orthop Relat Res*. 1985;198:87-93.
10. Griffin LY, Agel J, Albohm MJ, et al. Noncontact anterior cruciate ligament injuries: risk factors and prevention strategies. *J Am Acad Orthop Surg*. 2000;8:141-50.
11. Ruiz AL, Kelly M, Nutton RW. Arthroscopic ACL reconstruction: a 5-9 year follow-up. *Knee*. 2002;9:197-200.
12. Fujimoto E, Sumen Y, Ochi M, Ikuta Y. Spontaneous healing of acute anterior cruciate ligament (ACL) injuries - conservative treatment using an extension block soft brace without anterior stabilization. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2002;122:212-6.
13. Kostogiannis I, Ageberg E, Neuman P, Dahlberg L, Fridén T, Roos H. Activity level and subjective knee function 15 years after anterior cruciate ligament injury: a prospective, longitudinal study of nonreconstructed patients. *Am J Sports Med*. 2007;35:1135-43.
14. Ciccotti MG, Lombardo SJ, Nonweiler B, 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 Am*. 1994;76:1315-21.
15. Malanga GA, Giradi J, Nadler SF. The spontaneous healing of a torn anterior cruciate ligament. *Clin J Sport Med*. 2001;11:118-20.
16. Tang Z, Yang L, Wang Y, et al. Contributions of different intraarticular tissues to the acute phase elevation of synovial fluid MMP-2 following rat ACL rupture. *J Orthop Res*. 2009;27:243-8.
17. Woo SL, Chan SS, Yamaji T. Biomechanics of knee ligament healing, repair and reconstruction. *J Biomech*. 1997;30:431-9.
18. Ihara H, Miwa M, Deya K, Torisu K. MRI of anterior cruciate ligament healing. *J Comput Assist Tomogr*. 1996;20:317-21.
19. Costa-Paz M, Ayerza MA, Tanoira I, Astoul J, Muscolo DL. Spontaneous healing in complete ACL ruptures: a clinical and MRI study. *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470:979-85.
20. Subhas N, Kao A, Freire M, Polster JM, Obuchowski NA, Winalski CS. MRI of the knee ligaments and menisci: comparison of isotropic-resolution 3D and conventional 2D fast spin-echo sequences at 3 T. *AJR Am J Roentgenol*. 2011;197:442-50.
21. Korn A, Horger M, Albrecht D, Fenchel M, Nägele T, Luz O. Bucket handle tears. *Rofo*. 2011;183:91-4.
22. Robertson PL, Schweitzer ME, Bartolozzi AR, Ugoni A. Anterior cruciate ligament tears: evaluation of multiple signs with MR imaging. *Radiology*. 1994;193:829-34.
23. Ahldén M, Hoshino Y, Samuelsson K, Araujo P, Musahl V, Karlsson J. Dynamic knee laxity measurement devices. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20:621-32.
24. Daniel DM, Stone ML, Sachs R, Malcom L. Instrumented measurement of anterior knee laxity in patients with acute anterior cruciate ligament disruption. *Am J Sports Med*. 1985;13:401-7.
25. Ganko A, Engebretsen L, Ozer H. The rolimeter: a new arthrometer compared with the KT-1000. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2000;8:36-9.

26. Huber FE, Irrgang JJ, Harner C, Lephart S. Intratester and intertester reliability of the KT-1000 arthrometer in the assessment of posterior laxity of the knee. *Am J Sports Med.* 1997; 25:479-85.
27. Muellner T, Bugge W, Johansen S, Holtan C, Engebretsen L. Inter- and intratester comparison of the Rolimeter knee tester: effect of tester's experience and the examination technique. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2001;9:302-6.
28. Jardin C, Chantelot C, Migaud H, Gougeon F, Debroucker MJ, Duquennoy A. Reliability of the KT-1000 arthrometer in measuring anterior laxity of the knee: comparative analysis with Telos of 48 reconstructions of the anterior cruciate ligament and intra- and interobserver reproducibility. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1999;85:698-707.
29. Panisset JC, Ntagiopoulos PG, Saggin PR, Dejour D. A comparison of TelosTM stress radiography versus RolimeterTM in the diagnosis of different patterns of anterior cruciate ligament tears. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98:751-8.
30. Lefevre N, Bohu Y, Naouri JE, Klouche S, Herman S. Validity of GNRB[®] arthrometer compared to TelosTM in the assessment of partial anterior cruciate ligament tears. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014;22:285-90.

급성 전방십자인대 손상 환자에서 보존적 치료의 임상적 결과

최의성[✉] • 박상준

충북대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 급성 전방십자인대 손상 환자에서 보존적 치료의 임상적 결과를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2010년 1월부터 2013년 5월까지 급성 전방십자인대 손상 환자 중 보존적 치료를 시행한 49예를 대상으로 하였고, 모두 자기공명영상장치를 통하여 파열을 확인하였다. 남성 39명, 여성 10명이며, 평균연령은 37.6세였고, 부분 파열 16예, 완전 파열은 33예였다. 보존적 치료는 장하지 석고붕대를 6주간 시행 후, 대퇴사두근 및 슬괵근의 등장성 운동을 시행하였다.

결과: 49예 중 통증과 불안정감으로 인하여 3예에서 수술적 치료를 시행하였다. 보존적 치료를 지속한 46예에서 최종 추시(평균 12.9개월) 시 30도 슬관절 굴곡상태에서 Telos 기기를 이용한 전방 스트레스방사선 검사상 양측 전방전위의 차이로 슬관절 불안정성을 평가하였고, 그 수치는 평균 2.74 ± 1.36 mm (0.51–7.46 mm), Tegner 활동도 점수는 평균 6.30 ± 0.92 점(3–8점), International Knee Documentation Committee 점수는 평균 84.7 ± 13.11 점(51.7–97.7점)이었다.

결론: 자기공명영상상 급성 전방십자인대 파열이 확인된 경우, 적절한 환자군에서는 보존적 요법으로도 일상생활에 지장을 주지 않는 정도의 기능회복이 가능할 것으로 생각된다.

색인단어: 전방십자인대, 보존적 치료

접수일 2014년 11월 3일 수정일 2015년 3월 5일 게재확정일 2015년 9월 3일

[✉]책임저자 최의성

28644, 청주시 서원구 1순환로 776, 충북대학교병원 정형외과

TEL 043-269-6077, FAX 043-274-8719, E-mail oseschoi@chungbuk.ac.kr