

## 응급환자에서 후방십자인대 손상 및 슬대퇴 관절을 관찰하기 위한 보조기구 제작 및 유용성 평가

— The Evaluation of Usefulness New Assistant Device to Observe Posterior Cruciate Ligament Rupture and Patellofemoral Joint Injury in Emergency Patient —

을지대학병원 영상의학과 · 충남대학병원 영상의학과<sup>1)</sup> · 건양대학병원 영상의학과<sup>2)</sup> · 대원대학 방사선과<sup>3)</sup>  
서선열 · 한만석<sup>1)</sup> · 전민철<sup>1)</sup> · 유세종<sup>2)</sup> · 김용균<sup>3)</sup>

### — 국문초록 —

슬관절 후방십자인대 손상이 의심되는 응급환자의 슬대퇴 관절을 촬영하기 위한 보조기구를 제작하고 그 유용성을 평가하고자 하였다.

실험 방법은 2006년 1월부터 2006년 12월까지 슬관절 손상으로 을지대학병원에 내원한 환자 중 후방십자인대 손상 의증으로 Knee post stress view와 Knee Merchant view 그리고 보조기구를 이용한 Knee post stress view를 모두 촬영하고, 무릎 MRI(Knee MRI)검사를 시행한 17명을 대상으로 하였다. 170×50×70 cm의 보조기구를 제작하였으며 Knee post stress view와 보조기구를 이용한 Knee Seo's view에서 경골의 후방전위 간격을 측정하여 유용성을 평가하였다.

그 결과 보조기구를 이용한 Knee Seo's view가 기존의 Knee post stress view에 비해 후방십자인대 손상 여부의 판단이 더 정확한 것으로 나타났다. 기존 촬영법의 경골 후방전위 간격 차이는  $6.17 \pm 3.04$ 이었으며, 보조기구를 이용한 촬영법의 경골 후방전위 간격 차이는  $8.74 \pm 4.47$ 이었다.

결론적으로 자체 제작 보조기구를 이용한 슬대퇴 관절 촬영법은 기존에 슬관절면 손상을 보기 위한 Knee Merchant view와 후방십자인대 손상을 보기 위한 Knee post stress view를 동시에 1회 촬영으로 끝낼 수 있었으며, 기존의 Knee post stress view 보다 후방십자인대 손상 여부를 보다 정확하게 알 수 있었다. 따라서 후방십자인대 및 슬대퇴 관절 손상이 의심되는 응급환자에서 talometer나 MRI 검사의 선행 검사로 유용하게 이용될 수 있을 것으로 사료된다.

**중심 단어:** Stress view, Merchant view, Seo's view

## I. 서 론

슬관절은 골 구조상 불안정하고, 또한 외력을 받기 쉬운 하지의 중간에 위치하여 가장 손상 받기 쉬운 관절이다<sup>1)</sup>. 특히 축구, 럭비, 스키, 발레 등 다리를 많이 이용

하는 스포츠에서 많이 발생한다<sup>2)</sup>. 슬관절 손상의 대표적인 것은 슬관절 인대 손상이며 그중 후방십자인대는 신장력, 해부학적 위치 등으로 슬관절 인대 중 가장 중요한 인대의 하나로<sup>3)</sup> 외래환자의 경우 전체의 약 3%, 응급환자의 경우 약 37% 정도로 많은 부분을 차지하고 있다<sup>4,5)</sup>.

임상에서 후방십자인대 손상의 정확한 진단을 하기 위해 Knee MRI 검사가 이용되고 있으며, Knee MRI 검사를 하기 위한 선행 검사로 Posterior draw test, KT-2000<sup>TM</sup>관절검사기, Telos 기구를 이용한 Posterior draw stress X-ray 등이 이용되고 있는데<sup>6)</sup>, Posterior draw test는 급

\*접수일(2010년 4월 30일), 심사일(2010년 5월 7일), 확정일(2010년 6월 16일)

교신저자: 김용균, (390-702) 충청북도 제천시 대학로 274  
대원대학 방사선과  
TEL: 043-649-3303, 010-2277-3205  
E-mail: kimyk66@hanmail.net

성 손상의 경우 통증 및 부종으로 인하여 슬부 근육이 충분히 이완되지 않아 결과가 부정확하고<sup>7)</sup> KT-2000™관절 검사기나 Telos 기구를 이용한 검사는 손상된 후방십자인대에 더 손상을 줄 수 있는 문제점을 안고 있다.

한편, 슬관절 손상이 의심되는 환자에서 슬대퇴관절 관절면 및 슬개골 종축 골절 검사가 필요하며 보편적 촬영방법으로 Knee Merchant view가 이용되고 있다. 본 연구는 후방십자인대 손상이 의심되는 응급환자의 슬대퇴관절 촬영을 위한 보조기구를 제작하고 그 유용성을 평가하고자 하였다.

## II. 실험대상 및 방법

### 1. 대상

2006년 1월부터 2006년 12월까지 슬관절 손상으로 을지대학병원에 내원한 환자 중 후방십자인대 손상 의증으로 기존 Knee post stress view와 Knee Merchant view 그리고 보조기구를 이용한 Knee post stress view(이하 Knee Seo's view라 함)를 모두 촬영하고 무릎 MRI(Knee MRI)검사를 시행하여 후방십자인대 파열로 진단된 17명을 대상으로 하였다.

### 2. 방법

#### 1) 보조기구 제작

보조기구는 길이 170 cm, 넓이 50 cm, 높이 70 cm의 테이블에 특별한 자세나 각도가 요구 되는 검사를 위해 3개의 보조 바닥을 만들어 0~90° 이상까지 각도를 조절할 수 있도록 하였고, 끝에는 Knee Merchant view나,



Fig. 1. completed pictures of assistant device for knee joint exam

Knee Post stress view, Knee A-P stress view를 촬영하기 위하여 발을 거상시켜 받칠 수 있는 높이 0~60 cm, 길이 0~100 cm의 조절이 가능한 받침대를 제작하였다.

보조기구 철판 위에는 두께 10 cm가 되도록 밀도가 낮은 스폰지로 마무리하여 Wall stand bucky 이용 시 테이블에 별도의 보조 용구를 받치지 않아도 촬영 할 수 있도록 하였고, 환자가 누워 있을 경우 등이 편안 하도록 하여 평상시에는 Chest decubitus view 검사 등의 보조 테이블로 사용할 수 있도록 하였다(Fig. 1).

#### 2) 슬대퇴 관절 방사선 촬영

첫째, Knee post stress view는 후방십자인대 손상 여부를 확인하기 위한 검사법으로 환자는 테이블에 양와위 자세에서 슬관절을 90° 구부리고, 발바닥을 테이블 위에 올려놓는다. Film cassette나 Image plate(IP)는 슬관절과 고관절 중간에 X-선에 대하여 수직이 되게 위치시킨다. X-선은 환자의 발쪽에서 머리 방향으로 입사시키며 경골의 장축에 평행한 선에 대하여 15~20°로 수직 입사시킨다(Fig. 2).

둘째, Knee Merchant view는 슬대퇴 관절면의 손상 여부를 확인하기 위한 검사법으로 환자는 테이블에 양와위 자세에서 슬관절 이하는 테이블 밑으로 내려 슬관절이 45° 굴곡이 유지될 수 있도록 하고 Film cassette나 Image plate(IP)는 무릎아래 약 30 cm에 세워 놓고, 중심선을 발쪽으로 수평선에 대해 30°로 입사시킨다(Fig. 3).

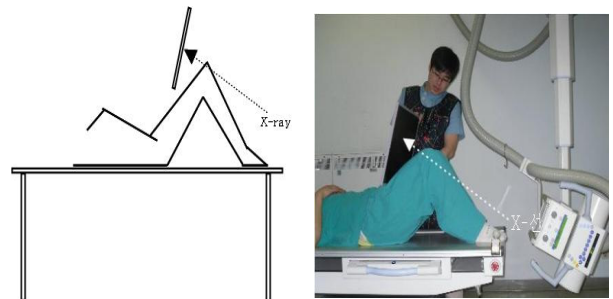


Fig. 2. Diagram of Knee post stress view

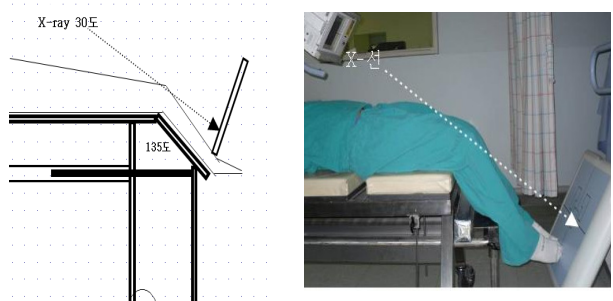


Fig. 3. Diagram of Knee Merchant view

셋째, 보조기구를 이용한 Knee Seo's view는 환자가 보조기구에 양와위 자세에서 고관절을 거상시켜 75° 굴곡시키고, 슬관절을 90°로 굴곡시켜 발을 보조기구의 발받침대에 올려 놓으면, 경골은 중심선에 대하여 15° 경사각을 갖게 된다(Fig. 4).

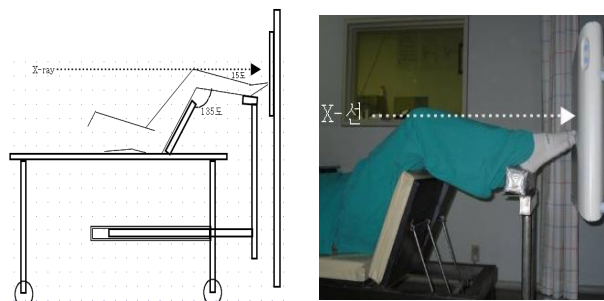


Fig. 4. Diagram of Knee Seo's view

### 3) 경골의 후방전위 간격 측정

자체 제작된 보조기구를 이용한 Knee Seo's view의 유용성을 알아보기 위해 경골의 후방전위 간격을 측정하였다. 대퇴 외과에서 대퇴 내과를 연결하는 선 A를 기준으로 A와 평행한 B선으로 경골의 전방 가장 볼록한 부위(Tuberrosity)에 위치시킨다. 정해진 기준선 A와 B에 대하여 직각이 되는 선 C의 길이를 Knee post stress view와 Knee Seo's view에서 각각 측정 하였다(Fig. 5).

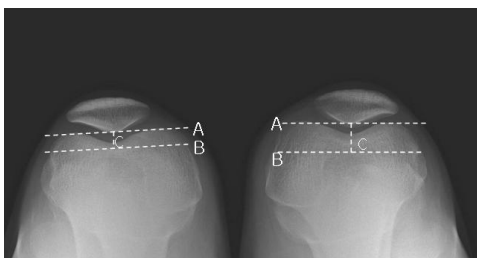


Fig. 5. Measurement of interval difference posterior dislocation

## III. 결 과

Knee post stress view와 Knee Seo's view를 동시에 시행한 환자 17명을 대상으로 Leg Drop으로 나타나는 후방십자인대 손상 유무(손상과 비손상의 차)의 유의성을 Wilcoxon signed rank Test Sign Test로 분석한 결과 Knee post stress view(MV)에서의 후방십자인대 손상 부위와 비손상 부위의 간격 차이는  $6.17 \pm 3.04$  mm였으며, Knee Seo's view(SV)에서의 간격차이는  $8.74 \pm 4.47$ 로 나타났다. Wilcoxon 부호순위 검정 결과를 보면 SV-MV 값의 차가 음인 순위의 합은 24이었으며 양인 순위의 합

은 129이었다. 그 평균 순위의 차이를 정규분포에 근사적으로 접근시킨 결과 유의확률은 0.05보다 작은 0.013이므로, 기존의 Knee post stress view보다 Knee Seo's view가 통계적으로 유의하였다. 또한 부호검정의 결과 유의확률은 0.049로 유의하였다(Table 1).

Table 1. Comparison of Knee post stress view and Knee Seo's view

	간격차(mm)	Wilcoxon 부호순위(p)	Sign Test(p)
SV	$8.74 \pm 4.47$	0.013	0.049
MV	$6.17 \pm 3.04$		

\* P-value by Wilcoxon signed rank test Sign test

\* SV : Knee Seo's view

\* MV : Knee post stress view

## IV. 고 찰

슬관절은 체중을 지탱하기 때문에 슬관절의 인대손상은 다른 관절에서 보다 중대한 기능 장애를 초래할 수 있다. 따라서 슬관절 인대 손상의 정확한 진단은 심각한 합병증을 예방할 수 있는 적절한 치료에 필수적이다<sup>8)</sup>. 슬관절 후방십자인대 손상의 진단은 일반적으로 Posterior Drawer Sign이 가장 신빙성이 있는 객관적 이학적 소견으로 알려져 있으나 급성 손상 환자에서는 10~67%에서만 양성으로 보고 되고 있다<sup>9-10)</sup>.

슬관절 검사의 객관성이 중요시되면서 Jacobsen의 Gonylaxometer, Torzilli의 Stress Machine<sup>11)</sup> 및 최근에 Knee ligament arthrometer(KT-1000), Genucome, Hooper의 전방십자인대 방법을 이용한 Quadriceps Active Test Lateral 검사법<sup>12)</sup> 등이 개발되어 이용되고 있으나 경골의 근위골절 및 대퇴골의 원위골절이 있는 경우 위와 같은 물리적 방법을 사용할 수 없어 슬관절 후방십자인대 손상 유무를 정확히 판단하지 못하는 문제가 있어 임상 적용에 어려움이 있으며, 특히 교통사고로 인한 무릎 외상인 경우에는 더욱 임상 적용이 어렵다.

본 연구의 촬영법은 자체 제작한 보조기구를 이용하여 중력에 의한 Leg Drop 현상을 이용한 것으로 슬관절에 물리적 힘을 가하지 않고 후방십자인대 손상 여부를 판단할 수 있으며, 또한 Knee Merchant view 촬영을 하지 않고 슬관절면 손상과 슬개골 종축 골절 여부를 볼 수 있는 장점을 가지고 있다.

본 연구의 제한점으로 기존 검사의 Knee Lateral 영상의 정량적 측정을 하지 못하는 단점이 있으나 양측 축방향 영상에서의 Femoral condyle 영상과 Tibial Condyle 영상의 겹침 음영으로 슬관절 후방십자인대 손상 부위의 Tibial condyle Level이 Natural Drop이 되어 양측 축방

향 영상으로 동시에 비교할 수 있어 적용에 큰 무리는 없을 것으로 보인다.

## V. 결 론

자체 제작한 보조기구를 이용한 슬대퇴 관절 촬영법은 기존에 슬관절면 손상을 보기 위한 Knee Merchant view와 후방십자인대 손상을 보기 위한 Knee post stress view를 동시에 1회 촬영으로 끝낼 수 있으며, 기존의 Knee post stress view 보다 후방십자인대 손상 여부를 보다 정확하게 알 수 있었다. 따라서 후방십자인대 손상이 의심되는 응급환자에서 talometer나 MRI 검사의 선행 검사로 유용하게 이용 될 수 있을 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. 정형외과학, 대한정형외과학회 제5판 p.497
2. 양윤준 : Knee Examination, 가정의학회지 제 19권 제11호, 1998
3. Clancy WG Jr Repair and reconstruction of the posterior cruciate ligament, Chapman MW ed, Operative orthopaedics, Philadelphia: Lippincott Vol. 3, 1651-1665, 1988
4. Jacobsen K : Stress radiographical measurements of post traumatic knee instability. A clinical study. Acta Orthop Scand 48, 301-310, 1977
5. Fanelli GC and Edson CJ : Posterior cruciate ligament injuries in trauma patient : Part II. Arthroscopy, 11, 526-529, 1995
6. 안진환, 서희수 : 보존적으로 치료된 급성 단독 후방십자인대 손상의 자연 경과, 대한관절경학회지 제11권 제1호, 2007
7. Albright JP and Brown AW : Mnagement of chronic posterolateral rotator instability of the knee : Surgical technique for the posterolateral corner sling proesure. Instructional course lectures, 47, 369-378, 1998
8. 최남홍, 김동형 : 전방십자인대 파열시 후방십자인대의 자기공명영상의 소견, 대한슬관절학회지 제11권 제1호, 52, 1999
9. Loos WC, Fox JM, Blazina ME, Del Pizzo W and Friedmann MJ : Acute Posterior cruciate ligament injuries, Am J Sports Med, 9, 86-92, 1981
10. 이은우, 김철호 : Quadriceps Neutral Angle에서 후방 십자 인대 손상의 방사선 진단. 대한정형외과학회지, 25-2, 460-466, 1990
11. Torzilli, P.A., Greenberg, P.L. and Hood, R.W., et al : Measurement of Anterior Posterior Motion of the Knee in Injured Patients Using a Biomechanical Stress Technique. Bone Joint Surg, 66-A, 1438-1442, 1984
12. Hooper, G.J. : Radiological Assessment of Anterior Cruciate Deficiency. Bone And Joint Surg, 68-B, 292-296, 1986

### • Abstract

## The Evaluation of Usefulness for New Assistant Device to Observe Posterior Cruciate Ligament Rupture and Patellofemoral Joint Injury in Emergency Patient

Sun-Youl Seo · Man-Seok Han<sup>1)</sup> · Min-Chul Jeon<sup>1)</sup> · Se-Jong Yu<sup>2)</sup> · Yong-Kyun Kim<sup>3)</sup>

*Department of Radiology, Eulji University hospital*

<sup>1)</sup>*Department of Radiology, Chungnam National University hospital*

<sup>2)</sup>*Department of Radiology, konyang University hospital*

<sup>3)</sup>*Department of Radiological Technology, Daewon University College*

This study evaluates usefulness of the developed assistant device by taking projection of patellofemoral joint in emergency patients who were doubt posterior cruciate ligament injury in knee joint.

The subjects of experiment were patients who visited Eul-Ji University Hospital due to knee injury from January 2006 to December 2006. Seventeen patients, who took the Knee post stress view, Knee merchant view, Knee Seo's view to use assistant device and Knee MRI. To make assistant device of 170×50×70 cm, we evaluated its usefulness by measuring posterior dislocation of tibia.

Seo's view is more accurate to make judgment of posterior cruciate ligament injury than original knee post stress view.

Interval difference of posterior dislocation of original knee post stress view is  $6.17 \pm 3.04$  and Seo's view is  $8.74 \pm 4.47$

The results show injury of patellofemoral joint, vertical fracture of patella and posterior cruciate ligament injury by taking a projection using Seo's view. Therefore, it is useful to take projection earlier than talometer and MRI in emergency patients who were doubt posterior cruciate ligament injury in knee joint.

**Key Words :** Stress view, Merchant view, Seo's view