

전방십자인대 손상 진단에 있어 관상사면 T2 강조영상의 유용성¹

김정석 · 심재찬 · 이기재 · 박서영 · 김호균 · 한창열

목 적 : 전방십자인대 손상유무를 진단하는데 있어 관상사면 T2 강조영상의 유용성에 대해서 알아보고자 한다.

대상 및 방법 : 슬관절 자기공명영상을 실시한 환자중 슬관절경 및 수술로 확진된 20예와 증상이나 슬관절 손상의 과거력이 없는 건강한 슬관절 4예를 대상으로, 전방십자인대 손상 군과 정상군으로 나누어 기존의 시상면 또는 관상면 영상과 함께 관상사면 T2 강조영상에서 전방십자인대 손상의 직접 소견을 후향적으로 비교하여 보았고 chi-square 방법으로 통계처리하였다.

통상적인 슬관절 자기공명영상에 추가로 관상사면 T2 강조영상을 대퇴골의 골과간함요의 천정(intercondylar roof)에 평행한 절편영상을 얻었다.

결 과 : 총 12예의 전방십자인대 손상군에서 기존 시상면 및 관상면 영상에서 손상의 직접 소견으로 전방십자인대의 완전소실 및 부분 소실(10/12), 형태의 변형(7/12), 위치 변화(4/12), 내부신호강도의 증가(9/12)를 관찰하였고, 1예에서는 손상 부위와 다른 위치에 신호강도의 증가를 보였다. 관상사면 T2 강조영상에서는 전방 십자 인대의 완전 소실 및 부분 소실(11/12), 형태의 변형 (5/12), 내부신호강도의 증가(9/12)가 관찰되었고 1예는 정상으로 보였다.

총 12예의 전방십자인대 정상군에서는 기존의 시상면과 관상면에서 전방십자인대의 부분 결손처럼 보이는 경우가 2예, 형태의 변형처럼 보이는 경우가 1예, 내부 신호강도가 증가된 것처럼 보이는 경우가 5예가 있었고, 반면 관상사면 T2 강조영상에서는 모든 예에서 전내측 띠와 후외측 띠가 구분되어 정상으로 보였으며, 내부 신호강도 증가는 관상사면 T2 강조영상에서는 관찰되지 않았으며 이 항목은 통계적으로도 의미있게 정상 십대인대군에서 적었다($p < 0.05$).

기존의 시상면 또는 관상면과 관상사면의 전체적인 민감도, 특이도와 정확도는 각각 92%와 92%, 58%와 100% 그리고 75%와 96%였다.

결 론 : MR 검사상 상기의 전방십자인대 손상의 직접소견은 진단에 있어 높은 진단율을 보여왔고 이런 소견의 적용은 시상면, 관상면 그리고 횡단면 등 여러 가지 pulse sequence의 조합에 의해 또한 높은 진단율을 보이고 있는 것이 사실이다. 본 연구에서 T2 강조영상에서는 정상 전방십자인대를 정확히 관찰할 수 있고 손상된 전방십자인대의 이상소견이 정상 그것과 구별됨을 대부분의 경우에서 발견할 수 있었다. 그 증례가 적어 앞으로 연구 보완되어야 하겠으나 통상적인 슬관절 자기공명영상시 인대손상 유무가 확실치 않을 경우, 관상사면 T2 강조영상을 추가로 시행함으로써 전방십자인대 손상의 진단에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

전방십자인대 손상에 있어 자기공명영상(MRI)의 유용성은 이미 널리 알려진 사실이며, 슬관절 표면 코일, 고자장장치(high field system) 그리고 여러 기술적인 발달에 힘입어 자

기공명영상의 유용성은 더욱 확대되고 있고 슬관절 병변에 있어 침습적인 수술과 관절경의 사용을 최소한으로 줄이는데 기여하고 있다. 그러나 환자의 부적절한 자세나 전방십자인대 자체의 복잡한 구조와 주행, 부분부피평균 현상은 일부 예의 경우에서 여전히 정확한 진단에 어려운 요인이 되고 있다(1, 2).

¹ 인제대학교 서울백병원 진단방사선과학교실
이 논문은 1997년 9월 19일 접수하여 1998년 2월 24일에 채택되었음.

슬관절 손상의 평가에 있어서 자기공명영상의 시상면은 전방 십자인대 손상에 동반된 다양한 소견을 보여 손상을 진단하는데 있어서 도움이 되며, 특히 T2 강조 영상은 진단의 중추적인 역할을 하고 있으며, 시상면이외에 관상면, 횡단면 등의 정사형 단면(orthogonal imaging)을 참고하여 보다 더 정확한 진단을 유도하고 있다(3). 그리고 비정사형 단면(Nonorthogonal imaging)은 기존의 정사형 단면보다 더 유용한것으로 보고되어 있어 이에 저자들은 보다 정확한 진단을 내리는데 도움이 되고자 관상사면 T2 강조영상(T2-weighted oblique coronal scan)을 실시하여, 그 진단적 가치와 정상 및 손상된 전방십자인대의 소견에 대해서 알아보고자 한다.

대상 및 방법

1995년 10월부터 1996년 9월까지 슬관절 자기공명영상을 실시한 환자중 슬관절경 및 수술로 확진된 20예와, 슬관절 증상과 손상의 과거력이 없는 건강한 슬관절 4예를 대상으로 하여 두 명의 방사선과 의사가 후향적으로 조사하였다.

환자의 연령 분포는 20세에서 47세로 평균 29.2세였고, 성비는 남자가 18명이었고 여자가 4명 이었으며 2명의 경우 양측 슬관절 자기공명영상을 실시하였다.

전체 24예를 전방십자인대 손상군과 정상군으로 나누고, 전방십자인대 손상군에는 12예의 전방십자인대 손상이 확진된 예를 대상으로, 그리고 정상군에는 정상 십자인대로 확진된 8예와 슬관절의 증상과 슬관절 손상 과거력이 없는 4예를 각각 나누어 분류하였다.

사용된 자기공명영상장치로 1.0T(Magnetom, Impact, Siemens, Germany)를 사용하였고 양와위에서 15도 외회전 후, 상하지용 표면 코일을 사용하여 스핀에코(spin echo) 기법으로 시상면과 관상면의 T1 강조영상(TR 550 또는 700 msec/TE 15 msec), 양자밀도영상(TR 2700 msec/TE 20 msec), T2 강조영상(TR 5000 또는 3000 msec/TE 90 msec)을 절편두께 4 mm, 절편간격 0.4mm, matrix number 256×256, FOV 180 mm로 영상을 얻었으며, 우리가 보고자하는 관상사면 영상은

시상면 T2 강조영상에서 대퇴골과간함요(Intercondylar fossa)가 잘 보이는 면에서 대퇴골과간함요의 천정(intercondylar roof)에 평행한 절편 영상을 얻었다(Fig. 1).

관절경 검사 결과나 수술의 결과를 모르는 상태에서 전예를 대상으로 시상면과 관상면에서 전방십자인대가 보이지 않거나 연속성이 단절된 경우(nonvisualization or focal defect of ACL), 인대의 미만성 비후, 인대 외측 경계면이 불규칙성 또는 국소적 돌출 등의 여러가지 형태적 변화, 전방십자인대의 함몰과 같은 전방십자인대의 전위(displacement of ACL)와 인대 내부의 신호 강도 증가를 조사하였다. 관상사면 T2 강조영상에서도 전방십자인대가 보이지 않거나 연속성이 단절된 경우, 형태적 변화와 인대 내부의 신호 강도 증가를 조사하였고, 십자인대의 전위는 관상사면에서 정확한 평가가 용이치 않아 항목에서는 제외되었다. 전방십자인대 손상군과 정상군에서 이들 소견을 대상으로 chi-square 방법으로 통계처리하였다.

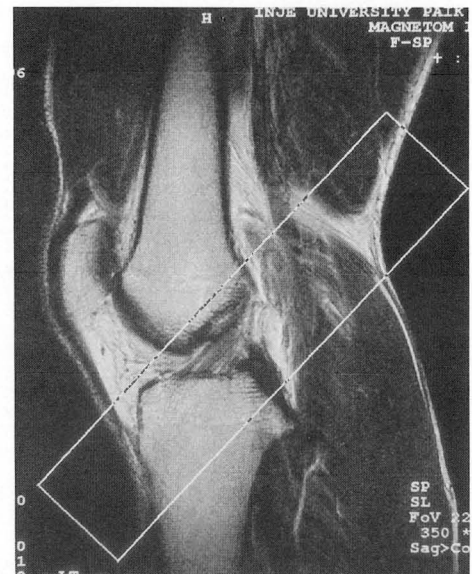


Fig. 1. Scanogram of T2-weighted oblique coronal image. The imaging plane is parallel to the intercondylar roof.

Table 1. Incidence, Sensitivity, and Specificity for Multiple Signs on Conventional and T2-weighted Oblique Coronal Image

Signs	AIG	IAG	Sensitivity	Specificity
Conventional image				
Nonvisualization or focal defect	10	2	0.83	0.83
Morphologic change	7	1	0.58	0.92
Displacement	4	0	0.3	1.0
Increased signal intensity	9*	5	0.67	0.58
Oblique coronal image				
Nonvisualization or focal defect	11	0	0.92	1.0
Morphologic change	5	0	0.42	1.0
Increased signal intensity	9	0	0.75	1.0

AIG : ACL injury group(n=12), IAG : Intact ACL group(n=12), * Include false location in 1 case

결 과

총 12예의 전방십자인대 손상군은 시상면과 관상면에서 전방십자인대가 보이지 않거나 연속성이 단절된 경우는 10예, 형태적인 변화를 보인 경우가 7예, 전방십자인대의 이동이 4예 그리고 인대 내부의 신호강도의 증가가 9예로 관찰되었는데 그 중 1예는 실제 관절경 검사상 확진된 전방십자인대 손상부위와는 다른 위치에 신호강도가 높게 관찰되었다. 한편 관상면 T2 강조영상에서 전방십자인대가 보이지 않거나 연속성이 단절된 경우는 11예, 형태적인 변화는 5예, 그리고 인대 내부의 신호강도의 증가는 9예가 관찰되었으며 1예는 정상으로 관찰되었다 (Table 1).

아울러 12예의 정상 십자인대군에서 시상면과 관상면에서 전방십자인대 손상을 의심하게하는 소견으로 전방십자인대가 보이지 않거나 국소적 연속성이 단절된 경우가 2예, 형태적 변화가 1예, 그리고 인대 내부 신호 강도의 증가가 5예 관찰되었고, 반면 관상면 T2 강조영상에서 정상 전방십자인대군 모두는 전내측 띠와 후외측 띠가 잘 구분되는 정상 형태로 보였으며 전방십자인대 내부의 신호강도가 모든 예에서 정상으로 관찰되었다 (Table 1).

관상면의 결과를 기존의 시상면과 관상면의 결과와 비교하였을 때 여러 항목중 정상 전방십자인대군의 내부 신호강도 증가 항목만이 통계적으로 유의하게 차이를 보였고($p < 0.05$), 그 외의 다른 항목들은 의미있는 차이를 보이지 않았다.

기존의 시상면 또는 관상면의 전체적인 민감도는 92%, 관상사면의 민감도는 92%로 차이를 보이지 않았고 특이도는 각각 58%와 100%, 정확도는 75%와 96%로 관찰되었다.

본 연구에서의 전방십자인대의 부분 손상은 단 2예로써, 경골부착부위의 후외측에 20-30%의 부분 손상을 보였던 예는

시상면과 관상사면 모두에서 진단이 어려웠고, 또다른 80%의 부분적인 전방십자인대 손상이 있었던 예는 시상면과 관상사면 모두에서 십자인대의 손상이 진단되었다.

전방십자인대의 손상시 동반되는 몇 가지의 간접소견도 함께 관찰하였는데 경골의 전방전위(7/12), 외측 반월상 연골 후각의 후방전위(3/12), PCL line sign(3/12), 후방십자인대의 좌굴요절(5/12), 경골외과 후부 또는 대퇴골외과 중간부의 좌상(7/12)이 관찰되었다(11, 12-18).

고 찰

전방십자인대는 1-20um의 교원질 섬유다발로서, 섬유들이 크고 강한 전내측 띠와 상대적으로 작은 후외측 띠로 구성되며(4), 대퇴골외과측 비관절면에서 기시하여 전내하방으로 주행하여 전방경골돌기의 전외측에 붙는다. 길이는 대략 4cm이고 두께가 1cm이면서 경골측으로 넓은 부채모양을 보이는데, 하나의 조직이 아니라 많은 섬유의 다발을 형성해, 장축을 따라 단순선상 혹은 나선상 배열을 하며 비정상적인 슬관절운동의 저항체 역할을 한다(4-6).

이렇게 전방십자인대는 복잡한 배열과 경사주행으로 인하여 외측 대퇴골외과와 전방십자인대간의 부분부피평균현상으로 정상적으로 후방경계면이 불분명하게 보이고 후방십자인대보다 내부 신호가 높은 것으로 알려져 있다(2, 7).

전방십자인대 손상을 진단하는데 있어 시상면 T2 강조영상이 가장 유용한것으로 알려져 있고 약 10-20도의 외회전은 전방십자인대의 해부학적 구조와 손상의 진단을 보다 더 용이하게 하였지만, 약 5-10% 경우에서 시상면만으로는 전방십자인대를 관찰하는데 어려움이 있어(9) 관상면, 횡단면의 정사형 단면 또는 시상사면 등(8)의 비정사형 단면(nonorthogonal imaging)을 보조적으로 이용하는 것이 도움이 된다고 보고되었다(3).

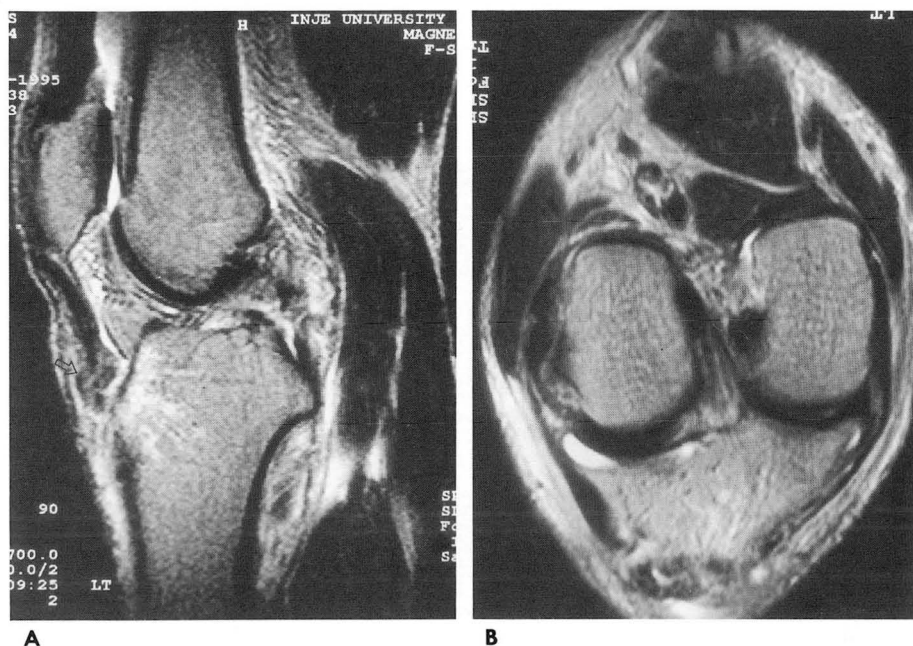


Fig. 2. Normal ACL mimicking injury on conventional MRI.

A. T2-weighted sagittal MR image (TR 2700/TE 90) demonstrates diffusely increased signal intensity within poorly defined ACL. Avulsion fracture and bone bruise are noted at the tibial tuberosity (arrow).

B. T2-weighted oblique coronal MR image (TR 5000/TE 90) demonstrates normal ACL.

A.D. Vellet 등은 시상면의 기준으로 골과간 융기(intercondylar eminence)의 기저부와 전방십자인대가 붙는 외측 대퇴골과의 내측 대퇴골과간면을 기준으로 하였는데, 본 연구에서는 비교적 전방십자인대와 같은 주행을 하며 설정이 용이한 대퇴골과간함요(intercondylar fossa)의 천정에 평행선인 Blumensaat line을 사용하였는데, 이는 정상 전방십자인대에서는 이 선과 전방십자인대 사이의 각도 차이가 거의 없고(10), 반면 전방십자인대는 손상정도에 따라 형태변화와 전위가 있을 수 있고 손상시 자주 보이지 않으므로, 본 연구에서 관상사면의 기준으로써 전방십자인대보다는 대퇴골과간함요의 천정을 선택한 것

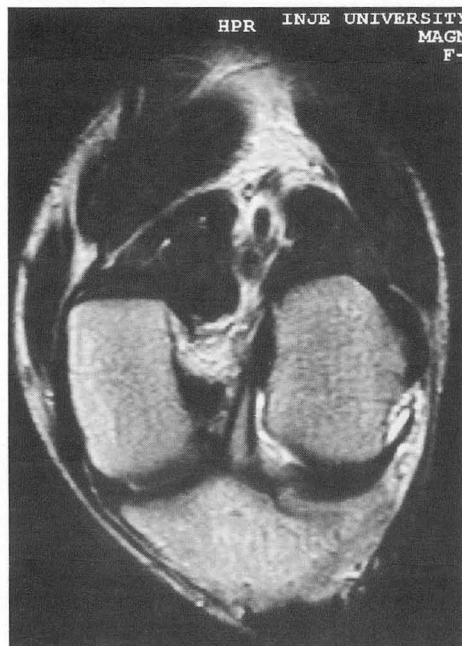


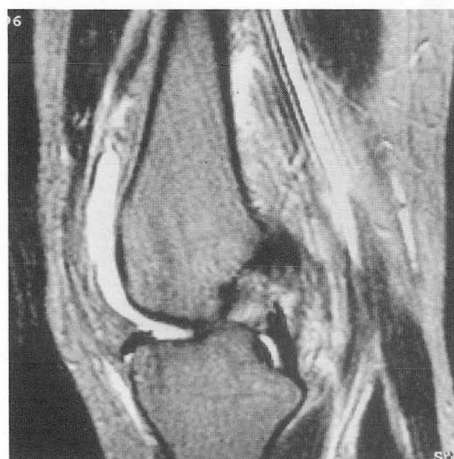
Fig. 3. Normal ACL on T2-weighted oblique coronal image (TR 5000/TE 90).

ACL is seen as a continuous low signal band extending from the lateral femoral condyle to medial aspect of tibial plateau. Anteromedial and posterolateral bands can be identified.

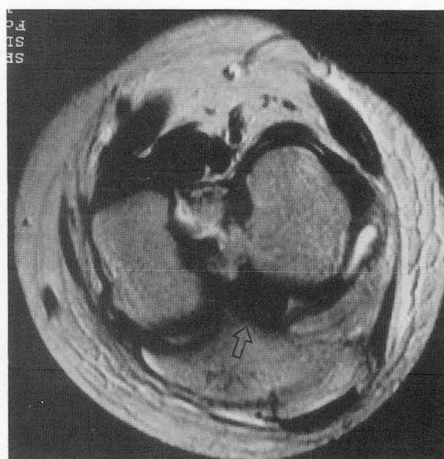
이 의미가 있을 것으로 생각된다.

Mink 등(4)은 슬관절 자기공명영상에서 기존 시상면에서 전방십자인대의 경골측은 활막(synovium) 및 섬유속 사이의 지방층에 의해 상대적으로 밝은 신호들에 의하여 선상의 검은 띠로 구분되어 관찰되며 반대로 대퇴골측은 섬유다발을 구분하기 어렵다고 하였고, 기 등(7)은 슬관절의 횡단면 T1 강조영상에서는 대퇴골측에서는 두개의 띠로 관찰되고 반대로 경골측 1/3에서 오히려 그 구분이 다소 불확실 해져 기존 시상면, 관상면이 횡단면과 서로 상보적이라는 발표를 했는데(11), 본 연구에서는 전방십자인대 정상군의 모든 예에서 대퇴골측과 경골측 모두가 전장에 걸쳐 2개의 띠로 잘 구분되어 보여, 시상면에서 대퇴골측 이외의 부위에 손상이 의심이 될 경우에 기존 횡단면의 단점을 보완할 수 있을 것으로 생각된다.

전방십자인대 정상군에서 전방십자인대 손상과 유사한 소견으로 시상면에서 5예의 전방십자인대 신호 증가의 소견을 보였는데 이것은 아마도 위에서 기술한 전방 십자인대의 해부학적 특징으로 인한 부분부피 평균현상과 관련이 있을 것으로 생각되며, 반면 본 연구의 관상사면 T2 강조영상에서는 전방십자인대 정상군에서 인대 내부신호 강도가 증가되어있었던 예는 없었고, 이 내부 신호 강도의 증가는 두 군간의 차이가 통계적인 의미를 보여 전방십자인대의 손상인지 부분부피평균현상인지를 판단하기 어려울 때 관상사면 T2 강조영상이 유용할 것으로 생각된다. 또한 전방십자인대 내부 신호강도 증가가 있었던 5예 중 2예에서는 두가지 이상의 전방십자인대손상의 직접 소견이 관찰되었는데 그 중 1예는 후방십자인대 손상 예였으며 시상면에서 PCL buckling, PCL line sign, 골 타박상의 간접 소견과 함께 전방십자인대는 불명확한 경계와 내부 신호강도의 증가 등 전방 십자인대 손상과 유사한 소견이 관찰되었고(Fig. 2A), 또다른 1예는 전방십자인대 대퇴골 측에 국소적인 단절과 내부 신호강도 증가를 보여 급성 전방십자인대 손상이 있는 것처럼 보였다. 관상사면에서는 관상면이나 횡단면처럼 여러 화면에 걸쳐 전방십자인대가 보이는 것이 아니라 대부분 한 화면에 전장에 걸쳐 보이므로 손상을 평가하는데 있어 다른 단면 보다 장점이 있을 것으로 생각된다.



A



B

Fig. 4. Anterior cruciate ligament tear.

A. T2-weighted sagittal MR image (TR 2700/TE 90) demonstrates diffusely increased signal intensity within a poorly defined ACL.

B. T2-weighted oblique coronal MR imaging (TR 3000/TE 90) demonstrates discontinuous and retracted ACL (arrow).

이 연구는 전방십자인대의 기존의 시상면, 관상면 그리고 관상사면의 전체적인 민감도가 92%로 차이가 없으나, 특이도에 58%와 100%로, 정확도가 75%와 96%로 차이가 있었는데, 이는 전방십자인대 손상을 의심하게 하는 전체 5예중 십자인대의 내부 신호 강도 증가가 있고 나머지 직접 또는 간접소견이 없었던 정상 십자인대군의 3예를 부분 손상과 같은 작은 손상의 가능성을 생각했기 때문이었다.

A.D. Vellet 등(8)은 시상사면이 기존의 정사형단면(orthogonal imaging)에 비해 전방십자인대의 부분손상의 진단에도 유용하다고 하였는데, 본 연구에서의 부분 손상은 단 2예가 있었고, 이들의 진단에 있어서 시상면과 관상사면간에 큰 차이를 보이지는 않아 좀 더 많은 예에서의 연구가 이루어져야 될 것으로 생각된다.

함께 관찰하였던 전방십자인대의 손상시 동반되는 간접소견들은(11, 12-18) 직접 소견과는 독립적으로 의의가 있다고 알려져 있지만 (19) 이런 간접 소견은 직접 소견에 비해 민감도, 특이도에서 떨어져 관상사면에서 직접소견을 확인하는 것이 진단에 더 도움이 될 것으로 생각된다(7, 11)

MR 검사상 상기의 전방십자인대 손상의 직접소견은 진단에 있어 높은 진단율을 보여왔고 이런 소견의 적용은 시상면, 관상면 그리고 횡단면 등 여러 가지 pulse sequence의 조합에의해 또한 높은 진단율을 보이고 있는 것이 사실이다. 본 연구에서 관상사면 T2 강조영상에서는 정상 전방십자인대를 정확히 관찰할 수 있고 손상된 전방십자인대의 이상소견이 정상의 그것과 구별됨을 대부분의 경우에서 발견할 수 있었다. 그 증례가 적어 앞으로 연구 보완되어야 하겠으나 통상적인 슬관절 자기 공명영상시 인대손상 유무가 확실치 않을 경우, 관상사면 T2 강조 영상을 추가로 시행함으로써 전방십자인대 손상의 진단에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Thomas H. Berquist. *MRI of musculoskeletal system*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996; 345-358
2. Hoddler J, Haghighi, Trudell D, Resnick D. The cruciate ligaments of the knee: Correlation between MR appearance and gross and histologic findings in the cadaveric specimens. *AJR* 1992; 159: 357-360
3. Fitzgerald SW, Remer EM, Friedman H, Roger LF, Hendis RW, Schafer MF. MR evaluation of the anterior cruciate ligament: Supplementing sagittal images with coronal and axial images. *AJR* 1993; 160: 1233-1237
4. Mink JH, Reicher MA, Crues III JV, Deutsch AL. *MRI of the knee*. 2nd ed. New York: Raven press, 1993; 141-162
5. Hinson GW, Middleton WD. *The knee*. In: Middleton WD, Lawson TL, eds. *Anatomy and MRI of the joint*. New York: Raven, 1989: 205-250
6. Mesgarzadeh M, Schneck CD, Bonakdarpour A. Magnetic resonance imaging of the knee and correlation with normal anatomy. *RadioGraphics* 1988; 8: 707-725
7. 기태성, 이종화, 김영선 등. 전방십자인대 파열의 진단을 위한 MR의 횡단면 T1 강조영상의 의의. *대한방사선의학회지* 1994; 31(5): 949-954
8. Vellet AD, Marks PH, Fowler PJ, Munro TG. Accuracy of nonorthogonal magnetic resonance imaging in acute disruption of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy* 1989; 5: 287-293
9. Mink JH, Levy T, Crues JV III. Tears of the anterior cruciate ligament and menisci of the knee: MR imaging evaluation. *Radiology* 1988; 167: 769-774
10. Gentili A, Seeger LL, Yao L, Do HM. Anterior cruciate ligament tear: indirect signs at MR imaging. *Radiology* 1994; 193: 835-840
11. Murphy BJ, Smith RL, Uribe JW, Janecki CJ, Hechman KS, Mangsarian RA. Bone signal abnormalities in the posterolateral tibia and lateral condyle in complete tears of anterior cruciate ligament; A specific sign? *Radiology* 1992; 182: 221-224
12. Stallenberg B, Gevenois PA, Sintzoff SA, Matos C, Andrianne Y, Struyven J. Fracture of the lateral tibial plateau: Assessment with MR imaging. *Radiology* 1992; 183: 835-838
13. Mink JH, Deutsch AL. Occult cartilage and bone injuries of the knee: detection, classification, and assessment with MR imaging. *Radiology* 1989; 170: 823-829
14. 김의중, 류경남, 안진환, 윤영. 전방십자인대 파열과 슬관절내 동반손상: 자기공명영상. *대한방사선의학회지* 1993; 30: 555-561
15. Vehey TN, Hunt HE, Shelbourne KD. Anterior translocation of the tibia at MR imaging: A secondary sign of anterior cruciate ligament tear. *Radiology* 1993; 187: 817-819
16. McCauley TR, Moses M, Kier R, Lynch JK, Barton JW, Joki P. MR diagnosis of tears of anterior cruciate ligament of the knee: Importance of ancillary findings. *AJR* 1994; 162: 115-119
17. Kaplan PA, Walker CW, Kilcoyne RF, Brown DF, Tusek D, Dussault RG. Occult fracture patterns of the knee associated with anterior cruciate ligament tears: Assessment with MR imaging. *Radiology* 1992; 183: 835-838
18. Schwitzer ME, Cervilla V, Brahme SK, Resnick D. The PCL line: An indirect sign of anterior cruciate ligament injury of the knee: Importance of ancillary findings. *Clin Imaging* 1992; 16: 43-48
19. Brandser EA, Riley MA, Berbaum KS, El-Khoury GY, Bennett DL. MR imaging of anterior cruciate ligament injury: independent value of primary and secondary signs. *AJR* 1996; 167: 121-126

Usefulness of T2-weighted Oblique Coronal MR Imaging in Anterior Cruciate Ligament Injury¹

Jeong Seok Kim, M.D., Jae-Chan Shim, M.D., Ghi Jai Lee, M.D.
Seo Young Park, M.D., Ho Kyun Kim, M.D., Chang Yul Han, M.D.

¹Department of Diagnostic Radiology, Inje University College of Medicine

Purpose: To evaluate the usefulness of T2-weighted oblique coronal imaging in the diagnosis of anterior cruciate ligament (ACL) injury.

Materials and Methods: The MRI findings of 12 patients with ACL injury and a group of 12 with normal ACL were respectively reviewed in terms of nonvisualization or focal defect, morphologic change and increased signal intensity of ACL. Diagnostic accuracy in the conventional sagittal or coronal plane and in the T2-weighted oblique coronal plane was also compared.

T2-weighted oblique coronal scanning was performed, with the imaging plane parallel to the direction of the intercondylar roof.

Results: In the ACL injury group, conventional MR imaging showed nonvisualization or focal defect(10/12), morphologic change(7/12), displacement(4/12), and increased signal intensity(9/12). T2-weighted oblique coronal imaging showed nonvisualization or focal defect(11/12), morphologic change(5/12), and increased signal intensity(9/12).

In the normal ACL group, conventional MR imaging demonstrated false-positive findings, i.e. these mimicked ACL injuries. Nonvisualization or focal defect(2/12), and morphologic change(1/12), and increased signal intensity (5/12) were seen. T2-weighted oblique coronal imaging demonstrated normal ACL as an anteromedial and posterolateral band; there were no false-positive cases.

On T2-weighted oblique coronal scan, no normal ACL showed increased signal intensity; compared with conventional MR imaging, this difference was statistically significant($p < 0.005$).

Overall, the sensitivity, specificity, and accuracy of conventional sagittal or coronal plane and T2-weighted oblique coronal plane imaging were, respectively 92% and 92%, 58% and 100%, and 75% and 96%.

Conclusion: On T2-weighted oblique coronal scans, the visualization of all normal anterior cruciate ligaments was better than on conventional MR images.

When ACL injury is vague on conventional MR imaging, T2-weighted oblique coronal imaging is considered to be useful for the differentiation of ACL injury and normal ACL.

Index words: Knee, injuries
Knee, ligaments, menisci, and cartilage
Knee, MR

Address reprint requests to: Jae-Chan Shim, M.D., Department of Radiology, Seoul Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, # 2-85 Jur-dong, Chung-ku, Seoul 100-032 Korea.
Tel. 82-2-270-0135 Fax. 82-2-266-6799