

장해 판정을 위한 슬관절 불안정성의 슬기로운 평가

배지훈 고려의대 구로병원 정형외과



AT A GLANCE

장해 판정을 위한 슬관절 불안정성의 평가는 정확한 신체검사가 선행되어야 하고, 불안정성의 정량적 측정을 위해서 관절계(arthrometer)나 부하방사선 영상(stress radiographs) 검사를 시행하는 것이 권장된다.

| 서론 |

슬관절 인대 손상으로 인한 불안정성(이완, 동요 등으로도 혼재되어 사용되나 여기서는 불안정성으로 기술하기로 한다)에 대한 정확한 평가는 인대 손상의 진단, 치료 방법의 결정, 치료 후 결과 평가, 장해 판정 (장애와 장해가 혼재되어 사용되나 여기서는 장해로 기술하기로 한다) 등을 위해 매우 중요하다. 슬관절 불안정성 평가 방법에는 신체검사, 관절계(arthrometer) 검사, 부하방사선 영상(stress radiographs) 검사 등이 있으며, 시행 방법이 각각 다르고 장단점이 있어 어느 것이 더 좋은 방법이라고 단정하여 말하기는 어렵다. 불안정성의 객관적, 정량적 측정을 위해서는 관절계나 부하방사선 영상 검사를 사용하기를 권장하고 있으나, 이러

한 방법은 회전 불안정성을 평가하는데 제한이 있고, 검사 장비, 인력 등이 추가로 필요하다. 슬관절 불안정성은 보험사를 포함한 여러 기관의 장해 판정 항목으로 되어 있어 정형외과 의사들은 종종 슬관절 불안정성으로 인한 신체 장해 평가 및 장해진단서 발급을 요청받는다. 치료를 잘하고 장해를 최소화하는 것이 일차적으로 중요하겠지만 환자가 자신의 장해에 대한 적합한 보상을 받도록 관련된 장해를 정확하게 평가하는 것도 중요하다. 이번 단원에서 저자는 슬관절 불안정성으로 인한 장해 평가를 위하여 신체검사 시 고려할 사항과 관절계에 대해서 기술하고자 한다(부하방사선 영상 검사는 다른 저자가 기술).

| 본론 |

1. 신체검사

(1) 장해 판정 시 신체검사는 왜 중요한가?

신체검사는 검사자의 숙련도에 따라 결과가 차이가 날 수 있고 정량적으로 측정하기가 어려워 여러 기관 또는 보험사 장해 판정 등에서는 관절계나 부하방사선 영상 검사를 요구한다. 하지만 신체검사 결과 또한 중요하며, 관절계나 부하방사선 영상 검사와 결과가 어느 정도 일치해야 한다. 전방십자인대 재건술 후 관절 강직이 발생한 환자가 타병원에서

“>10 mm, 고도의 슬관절 불안정성”으로 판정된 장해진단서를 가지고 오면, 정확한 검사가 이루어졌는지 의심하게 된다. 후방십자인대 파열을 잘못된 신체검사로 전방십자인대 파열로 오진하고 전방십자인대 재건술을 시행 후 고도의 슬관절 불안정성으로 장해진단서를 받는 경우도 있다. 또한 관절계나 부하방사선 영상 검사로 판단하기 어려운 회전 불안정성이나 과신전 등과 같은 불안정성을 신체검사로 진단하여 장해 판정에 반영할 수도 있다. 후방십자인대 재건술 후 부하방사선 영상 검사로 측정한 후방 전위는 정상 측에 비해 5 mm 차이가 난다면 ‘경도’에 해당하는 장해 등급이지만, 신체검사 상 과신전 및 내반 변형이 있고 Dial 검사상 20도 이상 차이가 있다면 상당한 후외측 회전 불안정성이 존재하고 일상생활에 기능 제한을 줄 것이다. 이러한 경우, 의사의 판단하에 중등도나 고도의 불안정성으로 준용하여 적용할 수도 있다. 이렇듯 신체검사는 관절계나 부하방사선 영상 검사로 판정할 수 없는 부분을 보완할 수 있다. 또한 환자 진찰 시마다 관절계나 부하방사선 검사를 시행하기가 어려우므로 정확한 신체검사의 결과를 의무기록으로 작성해 놓는 것이 추후 발생할 수 있는 각종 진단서, 장해 판정, 법적인 분쟁 등을 해결하는 데 도움이 된다. 신체검사 시 사진이나 동영상 등을 촬영하여 의무기록으로 보존한다면 추후 신체검사 결과가 반영된 장해 판정 시 객관적 근거로 사용할 수 있다.

(2) 신체검사의 종류

슬관절 불안정성은 단독 인대 손상인지 다발성 인대 손상인지에 따라 단독 또는 복합(중복) 불안정성으로 분류할 수 있고, 또는 내·외반, 전·후방 불안정성과 같은 직선 불안정성(straight instability)과 전내측, 전외측, 후내측, 후외측 불안정성과 같은 회전 불안정성(rotatory instability)으로도 분류할

Ligament	Test
MCL	Valgus stress (30 degrees flexion)
LCL	Varus stress (30 degrees flexion)
ACL	Lachman, flexion-rotation-drawer, anterior drawer, jerk, pivot, Lachman
PCL	Posterior Lachman, posterior drawer, sag (late) (? varus laxity in full extension)
Posteromedial capsule	Valgus in full extension, Slocum
Posterolateral capsule	Varus in full extension, drawer in internal rotation, hyperextension recurvatum test

ACL, Anterior cruciate ligament; LCL, lateral collateral ligament; MCL, medial collateral ligament; PCL, posterior cruciate ligament.

그림 1. 슬관절 주요 인대 불안정성의 신체검사
*출처 : Insall & Scott Surgery of the Knee , ELSEVIER, 2012, vol.1, 59p, table 3-2

수 있다. 기본적으로 시행하는 신체검사는 내·외반 부하 검사(0도, 30도 굴곡), 전방전위검사(70-90도 굴곡, 중립, 내회전, 외회전), Lachman 검사(20-30도 굴곡), 축 이동 검사(Pivot shift test), 후방전위검사(70-90도 굴곡, 중립, 내회전, 외회전), 역 축 이동 검사(reverse Pivot shift test), 대퇴사두근 활성 검사(quadriceps active test), Dial 검사(30도, 90도 굴곡), 외회전 전반 검사(external rotation recurvatum test) 등을 시행한다(그림 1). 신체검사는 슬관절의 전반적인 불안정성을 평가해야 하고, 손상된 인대에 대하여 더 주의하여 신체검사를 시행한다. 슬관절 주위 근육의 긴장을 풀 수 있도록 하고 경골의 위치는 해부학적으로 중립위치에서 출발점으로 시행해야 한다.

신체검사마다 슬관절의 굴곡 각도가 다르므로 주의하고 의무기록이나 장해진단서 또는 신체감정서에도 시행한 신체검사의 슬관절 굴곡 각도를 결과와 함께 기재한다. 신체검사 체크리스트를 만들어 전자 차트에서 사용하면 간과하지 않고 좀 더 용이하게 기록할 수 있다. 또는 전 세계적으로 널리 사용되고 있는 2000 IKDC KNEE EXAMINATION FORM을 사용하는 것도 방법이다(그림 2). 장해 판정 시 관절 강직, 통증, 불수의적 근육 경련, 환자의

SEVEN GROUPS	FOUR GRADES				*Group Grade
	A Normal	B Nearly Normal	C Abnormal	D Severely Abnormal	
1. Effusion	None	Mild	Moderate	Severe	
2. Passive Motion Deficit					
△Lack of extension	<3°	3 to 5°	6 to 10°	>10°	
△Lack of flexion	0 to 5°	6 to 15°	16 to 25°	>25°	
3. Ligament Examination (manual, instrumented, x-ray)					
△Lachman (25° flex) (134N)	-1 to 2mm	3 to 5mm(1 ⁺) <-1 to -3	6 to 10mm(2 ⁺) <-3 stiff	>10mm(3 ⁺)	
△Lachman (25° flex) manual max Anterior endpoint:	-1 to 2mm firm	3 to 5mm	6 to 10mm soft	>10mm	
△Total AP Translation (25° flex)	0 to 2mm	3 to 5mm	6 to 10mm	>10mm	
△Total AP Translation (70° flex)	0 to 2mm	3 to 5mm	6 to 10mm	>10mm	
△Posterior Drawer Test (70° flex)	0 to 2mm	3 to 5mm	6 to 10mm	>10mm	
△Med Joint Opening (20° flex/valgus rot)	0 to 2mm	3 to 5mm	6 to 10mm	>10mm	
△Lat Joint Opening (20° flex/varus rot)	0 to 2mm	3 to 5mm	6 to 10mm	>10mm	
△External Rotation Test (30° flex prone)	<5°	6 to 10°	11 to 19°	>20°	
△External Rotation Test (90° flex prone)	<5°	6 to 10°	11 to 19°	>20°	
△Pivot Shift	equal	+glide	++(clunk)	+++(gross)	
△Reverse Pivot Shift	equal	glide	gross	marked	

그림 2. 2000 IKDC KNEE EXAMINATION FORM에 포함된 슬관절 불안정 검사 항목

*출처 : 2000 IKDC KNEE EXAMINATION FORM 일부 발췌

비협조 등으로 신체검사가 어려울 때는 정확히 시행할 수 없는 이유를 환자에게 설명하고 의무기록에 작성해 놓는다.

(3) 신체검사 불안정성의 등급

신체검사로 평가하는 직선 불안정성의 정도는 주로 3등급으로 분류하는데, 정상 측과 비교하여 종말점(end point)의 정도와 내·외측 관절 이완 또는 대퇴골에 비하여 경골의 전위된 정도를 측정하여 분류한다. 여러 교과서에서 정상 측과 비교하여 3~5 mm 이완 또는 전위는 1도(grade 1), 6~10mm 전위는 2도(grade 2), 10 mm 이상 증가는 3도(grade 3)로 분류하고 있으나 실제 신체검사 시에는 수치를 정확히 측정하기는 어려우므로 검사자의 주관적인 느낌으로 판단하게 된다. 후방전위검사 시 전방관절면에서 내측 경골과 내측 대퇴골의 step-off를 참고로 내측 경골이 대퇴골보다 전방에 위치하면 1도, 비슷한 위치에 있으면 2도, 대퇴골 후방으로 전위되면 3도로 분류할 수도 있으나 숙련된 경

험이 필요하다. 따라서 의무기록, 장해진단서, 신체감정서 작성 시 신체검사로 불안정성 등급을 1, 2, 3도로 구분하기가 애매모호할 때는 “정상 측에 비하여 종말점이 유사하게, 약하게 또는 느껴지지 않는다. 이완 또는 전위는 정상 측에 비하여 유사하게 또는 증가되어 있음”이라고 기재하고 관절계나 부하방사선 영상 검사 결과 수치를 같이 제시한다.

회전 불안정성의 경우 대퇴골에 비해 경골의 회전 정도를 측정하는데 정상 측과의 차이가 5~10° 회전은 1도(grade 1), 11~19° 회전은 2도(grade 2), > 20° 이상은 3도(grade 3)로 분류할 수 있다. 후외측 회전 불안정성은 복와 위에서 시행하는 Dial 검사를 통하여 회전각 측정이 가능하지만 앙와 위에서 시행하는 전외·내측, 후내측 불안정성인 경우는 회전각 측정이 쉽지 않다. 회전 불안정성의 등급도 신체검사로 판단이 어려운 경우 직선 불안정성과 마찬가지로 종말점의 정도, 회전각이 유사한지, 증가되어 있는지 정도로만 기재한다.



2. 관절계

관절계는 슬관절(대퇴골에 대한 경골)의 전후방 전위를 정량화할 수 있는 기기이며, 국내에서는 KT-1000 or 2000 관절계(KT-1000TM or 2000TM arthrometer, MEDmetric, San Diego, CA, USA)가 널리 사용되어 왔다(그림 3). 주로 전방십자인대 손상에 대하여 전방 전위를 측정하는 데 사용된다. 후방십자인대 손상에 대한 평가로도 사용할 수도 있으나 부하방사선 영상 검사보다 민감도가 낮아 잘 사용하지 않고, 내·외반 불안정성이나 회전 불안정성 측정에는 사용할 수가 없다. 따라서 전방 불안정성을 제외한 내·외반, 후방 불안정성의 정량적 평가는 부하방사선 영상 검사를 주로 이용한다.

(1) KT-2000 관절계

KT-2000 관절계는 KT-1000 관절계에 부하와 경골의 전위 정도를 1lb 및 0.1 mm 단위로 도표에 나타낼 수 있도록 X-Y plotte가 추가되었다. 지지대를 이용하여 슬관절을 20~30도 굴곡을 주고, 부하감지 패드를 슬개골 전방과 경골 결절에 각각 놓은 후 관절계의 몸체를 strap을 이용하여 하지에 고정

한다. 검사자가 부하를 줄 수 있는 레버를 전방으로 당겨 15lbs, 20lbs, 30lbs 부하를 지속적으로 가하고 두 개의 패드 사이의 상대적 이동 거리를 측정한다. IKDC 동요 평가 지침에 따르면 전방 불안정성 평가 시 슬관절 굴곡은 25도, 30lbs (134N) 또는 도수 최대(manual maximum) 부하에서 측정한 환측 경골의 전방 전위 수치를, 정상 측 슬관절 경골의 전방 전위와의 차이를 측정하는데, 도수 최대 부하는 검사자에 따른 오차가 있을 수 있어 30lbs에서 시행한 수치를 결과로 판정한다. 정상 측과의 비교 시 환측 경골 전방 전위가 반올림 또는 반내림을 적용하여 0~2 mm 차이는 정상(normal, grade A), 3~5 mm 차이는 거의 정상(nearly normal, grade B), 6~10 mm 차이는 비정상(abnormal, grade C), >10 mm 차이는 심한 비정상(severely abnormal, grade D)으로 분류한다(그림 2). 예를 들어 정상 측의 경골 전방 전위가 2 mm이고, 환측의 경골 전방 전위가 8 mm 이면 차이가 6 mm 이므로 IKDC 분류로 비정상(abnormal)에 해당한다. IKDC 분류를 근거로 3~5 mm 차이는 경도 또는 1도 불안정성, 6~10 mm 차이는 중등도 또는 2도 불안정성, > 10 mm 차이는 고도 또는 3도 불안정성으로 분류할 수도 있으며 각종 슬관절 불안정성 장해 등급 기준으로 사용되기도 한다. KT-2000 관절계는 불안정성을 객관적, 정량적으로 측정할 수 있다는 장점이 있지만, 도수로 정확한 부하를 줄 수 있어야 하며, 슬개골과 경골에 부착하는 패드가 움직이지 않도록 하는 등 기기 조작에 미숙함이 없는 숙련된 검사자가 필요하다.

(2) GNRB 관절계

(Genourob, Laval, France, 그림 4)

최근에는 KT-2000 관절계가 국내 수입이 어렵기 때문에 GNRB 관절계를 사용하는 병원이 늘어나고 있다. GNRB 관절계는 KT-2000 관절계와 유사하



그림 4. GNRB 관절계

나 부하를 검사자가 아닌 관절계 자체에서 자동으로 0N에서 250N 까지 연속적 또는 지정된 부하로 정확히 줄 수 있다. 따라서 검사자의 숙련도, 조작 실수에 따른 오차를 줄일 수 있는 장점이 있다. 또한 KT-2000 관절계나 부하방사선 영상 검사에서는 측정자에 따라 1~3 mm 차이가 나기도 하는데, GNRB 관절계는 경골의 전위 정도가 기기 자체에서 0.1 mm 정확도로 자동 측정된다.

3. 장해 판정 시 고려할 사항

슬관절은 전·후방, 내·외측, 내·외회전의 움직임이 있는 관절이어서 어느 방향으로도 불안정성이 발생할 수 있고, 복합 불안정성도 발생할 수 있다. 하지만 대부분의 장해 보상 기관 판정 기준에는 한 방향의 직선 불안정성을 mm로 측정하여 3단계 분류법으로 적용하고 있다. 이로 인해 슬관절 불안정성의 장해 판정은 환자의 장해가 충분히 반영이 안 되는 경우도 있고, 1~2 mm 차이에 따라 장해 등급이 달라질 수 있어, 환자, 장해 보상 기관 간에 분쟁이 생기는 경우가 있다. 또한 장해 보상 기관의 판정 기준이 애매모호하게 기술되어 있어 문구를 어떻게 해석하느냐에 따라 같은 기준을 적용하고도 장해 판정 의사에 따라 어떤 환자는 경도, 어떤 환자는 중등도의 장해 등급을 받기도 한다. 따라서 장해 판정 의사들은 세심한 문진, 정확한 신체검사, 검증된 방법을 통한 정량적 측정을 해야 할 뿐만 아니라 환자의

장해 보상 기관의 장해 보상 기준을 확인하고 분쟁이 될 만한 내용들을 장해진단서 발급 이전에 확인해서 환자에게 설명해 주는 게 좋다. 특히 ‘정상 측과의 차이를 기준으로 한다’는 문구가 장해 보상 기관 기준에 명시되어 있지 않아 장해진단서 발급 후 등급 판정에 대하여 법적 소송까지 가는 경우가 있다. 그러한 문구가 장해 보상 기관의 기준에 없다면 장해 판정 의사들은 기준의 자의적 해석보다는 장해 진단서에 정상 측과 환측의 측정된 수치만 기재하고, 그 수치에 해당하는 장해라고 기재하면 된다(장해 등급을 적용하여 기재할 필요는 없다).

장해 판정 시기는 장해 보상 기관에 수상 또는 수술 후 약 6개월 이후로 되어 있는 경우가 많아 수술 후 6개월이 지나면 환자가 장해진단서를 발급해 달라고 하는 경우가 있는데, 손상된 인대 또는 이식 건의 치유 시기, 슬관절 주위 근육 위축, 관절 가동 범위 등을 고려하여 장해 판정 의사의 판단하에 장해 판정 시기를 미룰 수 있다. 그럼에도 불구하고 장해진단서 발급을 요구하는 경우에는 스트레스 검사로 인한 인대 또는 이식 건의 손상 가능성에 대해 설명을 하고 의무기록에 작성해 놓는다. 또한 장해 판정 시점에 근위축이 심하거나 관절의 강직이 있어 불안정성 측정 결과에 영향을 줄 수 있다면 장해 판정을 미루거나 장해진단서에 그러한 문제를 기재 한다. 2개 이상의 인대 손상으로 인한 복합 불안정성인 경우, 현재 장해 판정 기준이 불분명하고 여러 장해 보상 기관에서는 주된 인대 손상 장해만을 인정하는 추세다. 장해 판정 의사가 판단하여 심각한 기능 손실이 예상되는 경우에는 장해 판정 시 객관적인 근거하에 복합 불안정성을 인정하고 장해 등급을 상향 조정할 수도 있다. 슬관절 탈구, 후방십자인대 및 후외측인대 복합체 손상 등이 그런 예다. 대한정형외과학회에서는 보편 타당하면서도 간단히 사용하기에 편리한 장해 평가 기준을 만들어 현

재 2판까지 발간하였으며, 개정 및 보완된 3판을 준비 중에 있으니 참고하기 바란다.

| 요약 |

장해 판정을 위한 슬관절 불안정성의 평가는 정확한 신체검사가 선행되어야 하고, 불안정성의 정량적 측정을 위해서 관절계(arthrometer)나 부하방사선 영상(stress radiographs) 검사를 시행한다. 장해 보상 기관에 명시된 장해 등급 기준이 모호한 경우에는 자의적인 해석으로 장해 등급을 판정하는 것보다는 환자의 장해에 해당하는 객관적인 검사 결과만 기재하고, 장해 등급 기재란에는 “상기 측정 결과에 해당하는 장해”로 기재한다. [JoinOS](#)

References

1. 슬관절학 3판, 제1권, 대한슬관절학회, 영창출판사.
2. 정형외과학, 제7판, 대한정형외과학회, 최신의학사, 2013, p1591-1611.
3. 장해 판정 기준, 제2판, 사지 및 척추분야, 대한정형외과학회, 2012.
4. Insall & Scott Surgery of the Knee, ELSEVIER. 2012.
5. Ryu, S. M., Na, H. D., & Shon, O. J. (2018). Diagnostic tools for acute anterior cruciate ligament injury: GNRB, Lachman Test, and Telos. *Knee surgery & related research*, 30(2), 121.
6. Robert, H., Nouveau, S., Gageot, S., & Gagniere, B. (2009). A new knee arthrometer, the GNRB®: experience in ACL complete and partial tears. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 95(3), 171-176.
7. Pugh, L., Mascarenhas, R., Arneja, S., Chin, P. Y., & Leith, J. M. (2009). Current concepts in instrumented knee-laxity testing. *The American journal of sports medicine*, 37(1), 199-210.