

주관절 불안정의 진단과 치료

가천의과대학교 길병원 정형외과학교실

김 영 규

서 론

주관절은 우리 몸에 있는 관절 중 가장 안정도가 높은 관절 중의 하나이다. 이는 주관절의 연부조직 및 관절면에서 거의 동일하게 안정도에 기여함으로써 나타나는 결과이다. 안정성에 기여하는 연부조직의 정적 구조물로는 측부 인대 복합체와 전방 관절낭이 있다. 관절낭은 구상 돌기 (coronoid process) 하방 6 mm 정도에 부착되어 있는 매우 얇은 조직으로 섬유 띠로 구성되어 있다.

내측부 인대는 1) 전방 속(anterior bundle) 2) 후방 속(posterior bundle) 3) 횡 인대(transverse portion)로 구성되며 전방 속은 가장 강한 부분으로 상완골 내 상과를 따라 회전축에 기시하며 구상 돌기의 후방 18 mm 지점의 전내측 결절부에 부착한다(Fig. 1). 그러므로 제 3형의 구상 돌기 골절시에는 전방 속이 침범하게 된다. 내측부 인대는 기시부에서 상완골 내 상과의 약 67%를 둘러싸며 두께는 5~6 mm 정도로 진행되나 부착부에서는 4~5 mm 정도로 다소 얇아지며 길이는 27 mm 정도이다. 또한 외측부 인대는 1) 요측부 인대(radial collateral ligament) 2) 윤상 인대(annular ligament) 3) 외척측부 인대(lateral ulnar collateral ligament)로 구성되어 진다(Fig. 2).

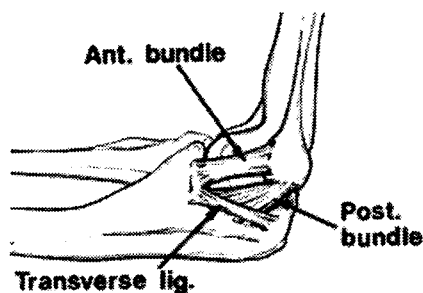


Fig. 1. 내측부 인대

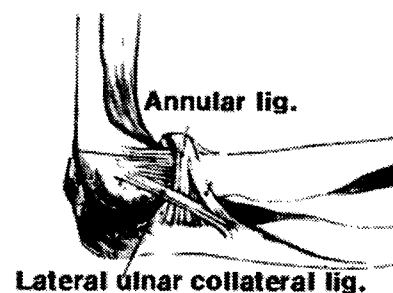


Fig. 2. 외측부 인대

안정성

주관절의 안정성에 기여하는 가장 중요한 구조물로는 내측부 인대로 알려져 있으며, 정상적인 신전의 제한은 전방 관절낭과 내측부 인대 전방 속(bundle)이 가장 큰 역할을 담당한다.

1. 정적 안정성

1) 내측부 인대

내측부 인대는 전방 및 후방 속 모두 주관절 회전 축의 후방에서 기시한다. 주관절에 굴곡을 증가시키면 전방 속 및 후방 속의 기시부와 부착부의 거리는 증가하게 되어 내측부 인대는 긴장하게(taut) 된다(Fig. 3). Morrey와 An의 연구에 의하면 신전 상태에서 120° 굴곡 상태로 변화시 전방 속의 길이는 18% 정도 증가하며, 후방 속은 전방 속보다 회전 축에 대해 더 후방에 위치하고 있어 39% 정도 길이의 증가가 있다고 보고되고 있다. 또한 내측부 인대는 상완 내상과의 전하면에서 기시하므로 척골 신경병증으로 인한 내상과 절제술시 외측 20% 이상은 제거하지 않도록 주의하여야 한다.

2) 외측부 인대

외측부 인대는 주관절 회전 축 근처에서 기시하므로 굴곡 및 신전 운동시 길이의 변화가 거의 발생되지 않는다(Fig. 4). 이와 같은 기시부의 등척성(isometry) 때문에 주관절 관절 강직증의 외과적 치료시 외측부 인대의 분리(division)는 보통 요구되지 않는다. 또한 외측부 인대 중 외측부 인대(lateral ulnar collateral ligament)는 척골의 회외근 능선(supinator cisterna)에 부착하여 내반 및 외회전력에 대한 길항의 역할을 담당하고 있다.

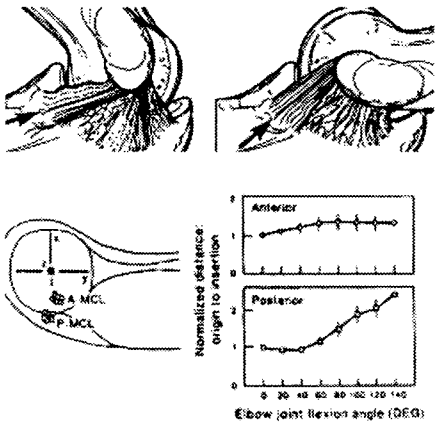


Fig. 3. 내측부 인대 복합체의 등척성

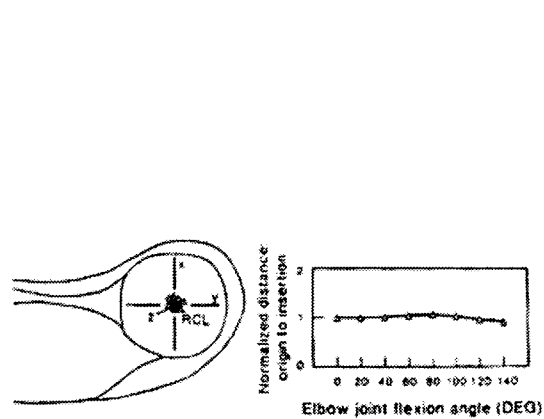


Fig. 4. 외측부 인대의 등척성

2. 동적 안정성

내측부 인대와 관련된 굴곡 근은 내측부 인대의 안정성을 보강하는 역할을 한다. 특히 척수근 굴근(flexor carpi ulnaris)과 천지굴근(flexor digitorum superficialis)은 투구 동작 중 가속기 동안 발생하는 외반력에 저항하는 필수적인 내측 동적 구조물이다. 내측부 인대에 외반력이 가해졌을 때 요상완 관절에는 체중의 3배에 가까운 힘이 작용하며 내측부 인대에는 2배에 가까운 힘이 작용한다. 따라서 내측부 인대 주변 근육이 인대를 보강해 주는 중요한 역할을 담당하게 된다.

불안정의 진단

1. 내측 불안정성

내측부 인대 파열의 정확한 진단은 자세한 문진 및 이학적 검사가 필수적이다. 단순 방사선 스트레스 사진상 이환된 주관절 내측부가 2 mm 이상 벌어지게 되면 상대적 valgus laxity라 하고 3 mm 이상일 경우 절대적 valgus laxity라 알려져 있으나 이는 내측부 인대의 insufficiency를 반드시 의미하는 것은 아니다. 따라서 문진시 주관절 내측부에 나타나는 동통의 특징 및 시기에 주의를 기울여야 한다. 투구 동작시 후기 거상기나 가속기때 동통이 발생하는지를 확인하여야 하며 동통의 양상이 1) acute “pop” 또는 sharp한지 2) 동통이 투구 동작 전반에 걸쳐 점진적으로 발생하는지 3) 투구 동작 후 발생하는지를 자세히 살펴보아야 하며 불안정을 느끼는지도 확인하여야 한다. 내측 불안정시 약 40%에서 척골 신경의 자극 증상이 발생할 수 있으므로 이에 대한 문진도 필수적이다.

1) 이학적 검사

촉진으로 압통의 유무 및 위치를 확인하는 것이 가장 중요하며 압통은 보통 내측부 인대의 기시부 보다는 부착부에서 나타난다. 또한 cubital tunnel을 따라 tinel sign을 확인하여야 한다. 주관절의 valgus stability에 대한 검사로는 1) Jobe test 2) Milking test를 시행한다. Jobe test는 이환된 주관절을 25° 굴곡 상태에서 외반력을 가하여 동통, 압통, 이완의 end point를 확인하는 검사법이다(Fig. 5). 그러나 continuity를 가진 파열인 경우 이 검사법으로는 불충분하여 Milking test를 시행하게 되는데 이는 이환된 주관절을 완전 굴곡시킨 상태에서 검사자가 이환된 팔의 엄지 손가락을 잡고 외반력을 가하여 동통의 유무를 확인하는 검사법이다(Fig. 6).

그러나 valgus stability 검사시 주의하여야 할 사항은 flexor-pronator tendinitis 또는 conjoined tendon rupture시 내측부 인대 손상과 혼동되는 경우가 종종 있으므로 이를 구별하기 위해 수근관절의 저항성 굴곡 검사 및 전완부의 저항성 회내전 검사를 시행하여야 한다.

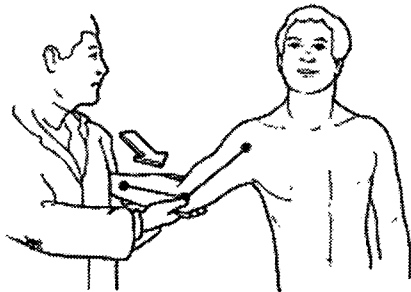


Fig. 5. Valgus stress test (Jobe)

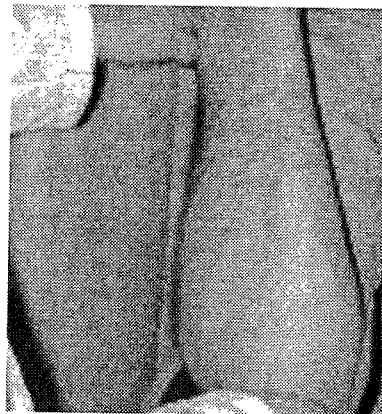


Fig. 6. Milking test (O' Brien)

2) 방사선학적 검사

단순 방사선 검사상 내측부 인대 내에 골화, 관절 내 유리체, 주두부의 골 비대, 소두부의 골-연골 병변 등을 관찰하여야 하며, 특히 척골-상완 관절부의 주두부 내측에 골극 형성은 내측 불안정성을 추측할 수 있는 중요한 소견이다. 스트레스성 단순 방사선 사진상(Fig. 7) 내측 관절의 opening이 3 mm 이상일때 내측부 인대의 불안정성을 진단할 수 있으며, 조영제하 자기 공명 영상을 통해 내측부 인대를 관찰할 수 있으나 염증과 부분 파열을 정확히 판단하는 것이 필요하며 조영제를 사용하였을지라도 만성 파열시 false-negative의 경우가 있으므로 주의하여야 한다.

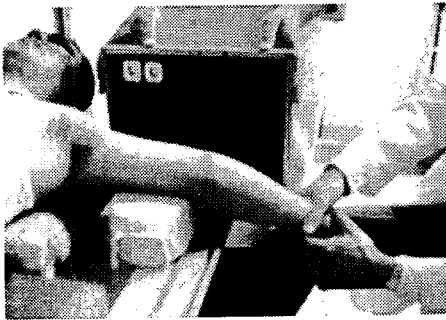


Fig. 7. Gravity valgus stress radiograph

3) 관절경적 검사

최근 관절경을 이용하여 측부 인대 손상에 대한 진단 및 치료를 시도하고 있으나 내측부 인대 파열에 대한 관절경적 치료는 척골 신경이 내측부 인대에 근접하여 있어 시행하기 어렵고 단지 adjunct하게만 사용하고 있으며, 관절경하 외반 스트레스 검사를 통해 내측부가 opening되는 지를 확인하여 내측부 인대 파열을 진단하고 있다.

2. 외측 불안정성(후외측 회전 불안정성)

외측 불안정성은 여러 원인에 의해 발생할 수 있으나 주관절의 외상성 탈구 후에 발생하는 것이 가장 흔한 원인으로 알려져 있다. 또한 내반 스트레스에 의한 외측부 인대 손상, 주관절의 후방 탈구, 외 상과염의 수술적 치료로 총 신전 건의 유리술 후에도 발생할 수 있다. 외측 불안정성은 후외측 회전 불안정성으로 나타나며, 종종 요골 두의 재발성 탈구와 혼동될 수 있다. 후외측 회전 불안정성의 증상은 주관절 외측에 동통이 나타나며, 물건을 들기 어렵고, 전완부가 회외전 상태에서 주관절이 신전되면서 popping, clicking 또는 locking 현상이 발생할 수 있다.

1) 이학적 검사

3가지 검사를 시행할 수 있는데 첫째 회내전된 전완부를 회외전 방향으로 운동시키면 점차적으로 valgus laxity를 느낄수 있고, 둘째 가장 민감도가 높은 후외측 회전 불안정 검사

(lateral pivot shift test)를 시행할 수 있으며, 셋째 후외측 회전 drawer 검사 (Lachman maneuver)를 시행할 수 있다.

Pivot shift test는 환자를 양와위에서 견관절을 굴곡시킨 상태로 검사자가 환자의 전완 및 손목을 잡고 전완을 회외전 및 외반시키고 축성 압박을 가하면서 신전시키면 상완으로 부터 요골 및 척골이 아탈구되어 요골 두와 상완 소두 사이에 피부의 함몰이 발생한다. 주관절을 약 40° 이상 굴곡시키면 다시 정복되면서 clunk를 느낄 수 있다(Fig. 8). 이와 같은 현상은

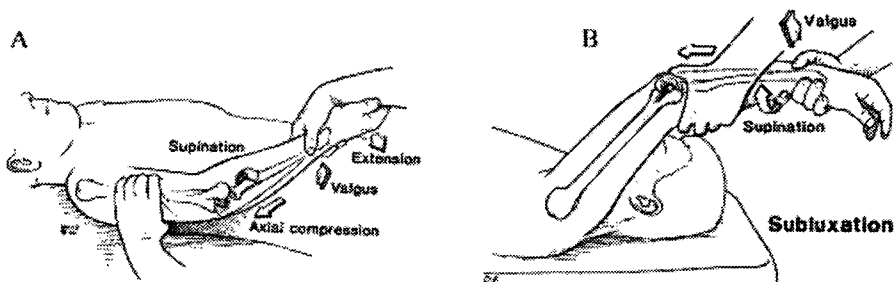


Fig. 8. Lateral pivot-shift test (PLRI test)

환자에게 팔을 사용하여 의자에서 일어나게 할때 증상을 재현시킬 수 있다(Fig. 9). Lachman test는 전완을 완전 회외전 시키고 90° 굴곡 및 30° 신전 상태의 주관절 외측부에 상방 및 하방의 스트레스를 가할 때 주관절 내측을 따라 외측 전완부가 pivot된다(Fig. 10).

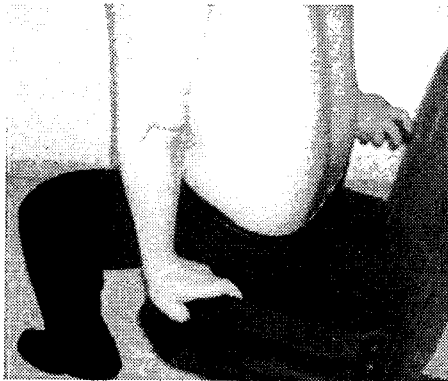


Fig. 9. PLRI를 진단하기 위하여 의자를 이용한 불안감 검사

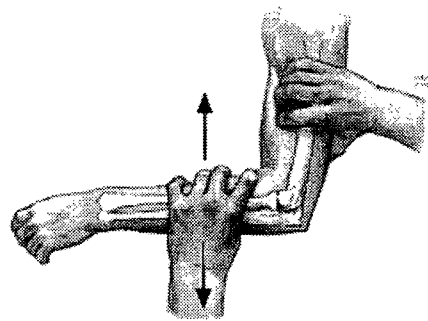


Fig. 10. Lachman test

2) 방사선학적 검사

Fluoroscopic하의 단순 스트레스 방사선 사진이 도움이 될 수 있으나 임상적으로 확실한 외측부 인대 파열시에도 정상으로 나타날 수 있다. 또한 MRI가 외측부 인대 파열을 진단하는데 도움이 된다.

내측 불안정의 치료

1. 치료 방침

내측부 인대 insufficiency의 증세 발현 초기에는 휴식 및 비수술적 치료를 약 3개월 정도 시행하고 증세가 지속시에는 최소 한번 정도 반복하여 휴식 및 재활을 시행한다. 동통의 호전이 주된 목적일 경우나 recreational 또는 low-demand 운동 선수인 경우는 비수술적 치료로 충분할 수 있다. 그러나 높은 경쟁력이 요구되는 운동 선수나 체상 투구 운동 선수에서는 비수술적 치료에 의한 flexor-pronator 근력 강화가 파열된 인대를 보충하기에는 성공적이지 못하다.

따라서 내측부 인대의 만성 완전 파열을 가진 운동 선수에서 동통이 지속시 내측부 인대 재건술이 적응이 되며 부분 파열시에도 적극적인 비수술적 치료 후에 증세의 호전이 없으면 수술적 치료를 고려할 수 있다. 그러나 단지 내측부 이완이 있거나 MRI 소견상으로 파열이 존재할 때 수술을 결정해서는 안된다. 또한 팔의 사용이 많은 highly motivated 환자나 체상 투구 운동 선수에서 내측부 인대의 급성 완전 파열시 조기 수술적 치료의 적응이 된다.

2. 수술 방법

수술은 1) 골 터널을 통한 내측부 인대 봉합술 또는 2) 건 이식을 통한 내측부 인대 재건술이 시행될 수 있다. 내측부 인대의 봉합술은 파열 부위가 상완골 부착부에서의 급성 견열 파열시와 같은 경우에만 제한되어 사용되고 있다. 파열된 인대의 질이 좋은 경우나 부분 파열된 경우에는 인대를 보존하여 봉합한 후 건 이식을 통해 보강하여 치료할 수 있다. 건 이식을 통한 재건술이 만성 내측부 인대 insufficiency를 치료하는데 보편적으로 사용되고 있으며 공여 이식 건으로 1) palmaris longus tendon 2) plantaris tendon 3) 3~5 mm medial strip of achilles tendon 4) gracilis 또는 semitendinous tendon 5) lesser toe extensor 등을 사용할 수 있다.

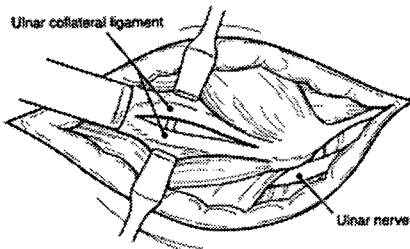


Fig. 11. Muscle splitting approach

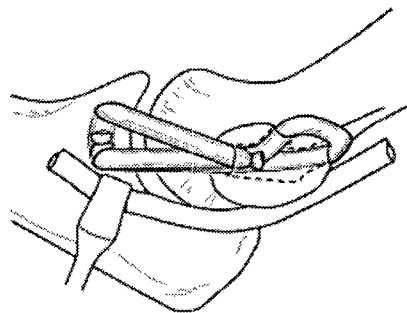


Fig. 12. Figure of eight method

수술 술기는 주관절 내측부에 8~10 cm의 피부 절개를 시행하며 이때 medial antebrachial

cutaneous nerve를 절단하지 않도록 주의한다. 수술 전 척골 신경의 자극 증세가 있는 경우는 신경을 전방으로 이전할 수 있도록 박리하여 준비하고, 증세가 없는 경우는 척골 신경의 박리는 필요없다. 척 수근 굴근의 전방에서 종으로 근막을 절개한 후 flexor-pronator 근의 사이를 splitting 하여 내측부 인대의 전방 속과 기시부 및 부착부를 노출시키고, 내측부 인대를 중앙에서 섬유 방향의 종으로 절개하여 관절을 개방한다(Fig. 11). 이식 건을 통과시킬 골 터널을 척골의 sublime tubercle 전 후방에 1 cm의 bridge가 되도록 만들고 내 상과의 내측부 인대 기시부에서 근위부로 골 터널을 만든다. 이때 터널의 위치는 등척점에 위치하도록 노력하여야 한다. 이식 건으로 이용할 장 장근(palmaris longus tendon)을 동측 또는 반대측 전완부에서 약 15 cm 이상 되도록 채취한 후 만들어진 골 터널에 8자 형태로 통과시켜 주관절을 45° 굴곡 상태 및 중립위에서 이식 건에 장력을 가하여 비흡수성 봉합사를 이용하여 고정한다(Fig. 12).

외측 불안정성의 치료

1. 치료 방침

주관절 단순 탈구시 발생하는 대부분의 외측부 인대 복합체 손상은 수술적 치료가 필요없으며, 단지 탈구의 정복 후에도 불안정성이 심한 경우에만 급성 인대 봉합술을 시행한다. 그러나 만성적 외측 불안정성에 대한 수술적 치료의 적응증에 대해서는 아직 잘 정립되어 있지 않다.

대개 PLRI는 시간이 경과하여도 잘 회복되지 않으며 일상 생활의 기능에 많은 장애가 될 수 있다고 알려져 있다. 따라서 외측 불안정성을 시사하는 증상을 가진 환자에서 PLRI 검사에 양성인 경우 LUCL (lateral ulnar collateral ligament) 재건술을 고려하여야 한다. 그러나 활동력의 조절로 증상을 감소시킬 수 있는 비활동적인 환자의 경우에는 비수술적 치료가 가능하다.

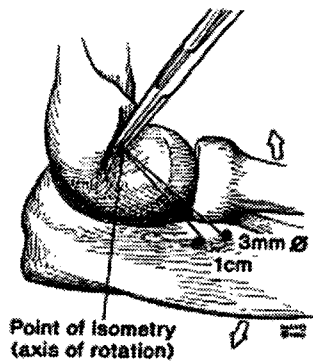


Fig. 13. 골 터널을 이용한 재건 술식

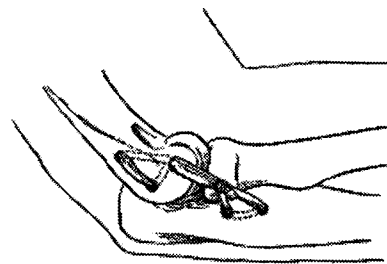


Fig. 14. Three-ply reconstruction

2. 수술 방법

수술은 1) 골 터널을 통한 LUCL 봉합술 또는 2) 건 이식을 통한 LUCL 재건술이 시행될 수 있다. 급성의 파열이거나 만성적 경우에도 LUCL이 상완 기시부에서 견열되어 비교적 인대의

질이 좋은 경우는 LUCL과 RCL에 비흡수성 봉합사를 이용하여 골 tunnel을 통한 Bunnell suture를 시행하여 봉합할 수 있으며 관절낭의 이완은 전방 및 후방 관절낭의 중첩을 시행한다.

자가 건을 이용한 LUCL 재건술의 술기는 Kocher's interval을 통해 관절낭을 노출시킨 후 LUCL의 해부학적 부착부인 척골의 supinator crest의 결절부를 확인하여 직경 3~4 mm의 터널을 약 1 cm의 bridge가 되도록 만들고, 상완 외 상과의 등척점을 확인한 후 등척점에서 상부 및 후방으로 터널을 만든다(Fig. 13). 이식할 건을 적어도 20 cm 되도록 채취한 후 만들어진 터널에 이식 건을 three-ply로 통과시켜 주관절을 완전 회내전 상태에서 약 40° 굴곡하여 건에 장력을 가한 후 봉합한다(Fig. 14).

최근 이식 건의 고정을 위해 interference 나사못 또는 suture anchor를 이용하는 경우도 보고되고 있으며 외측 불안정성의 치료를 위해 관절경 술식이 시도되고 있으나 LUCL의 기시-부착부가 관절외에 위치해 있는 관계로 아직까지는 이완된 인대의 중첩술 만이 시도되고 있다.