

스포츠와 연관된 과사용 증후군: 주관절

오정환 · 김정섭 · 박진영

건국대학교 의학전문대학원 정형외과학교실, 건 · 주관절 및 스포츠 크리닉

서 론

상지를 사용한 스포츠는 대부분 주관절의 많은 사용을 요구한다. 각각의 스포츠는 주관절에 서로 다른 동작을 요구하며 이 때 주관절은 여러 종류의 관절 운동, 부하를 받게 되어 주관절만의 특징적인 손상을 보이게 된다. 예를 들어, 공을 던지는 운동 선수의 경우 가속기에 내측의 인대 구조는 높은 장력을 받게 되며, 이는 외측 골성 구조물에 강한 압박력을 주게 된다. 반면에 체조 선수는 상지로 체중을 지탱하는 동작이 많으므로 관절의 모든 부분이 압박력을 받게 된다. 이와 같은 종목에 따른 서로 다른 운동 패턴은 운동-종목별로 특수한 손상 형태를 가지게 된다. 운동 선수를 치료하기 위해서는 우선 주관절의 기능적 해부학과 생역학을 잘 알아야 하며, 종목에 따른 운동 손상 기전을 이해해야 한다.

주관절의 생역학

주관절은 상완골 및 요골, 척골로 구성되어, 굴곡-신전 및 회내전과 회외전 운동을 한다. 상완-척골 관절은 경첩 관절로 상완골 과의 중심을 잇는 선을 중심으로 굴곡과 신전을 담당한다. 상완-요골 관절은 회내전과 회외전을 담당한다. 이 관절과 주변의 인대 구조는 상지를 이용한 운동 동작에서 많은 부하를 받게 된다. 상완-척골 관절은 관절면을 이용하여 주관절의 안정성을 일차적으로 부여한다¹⁹. 만일 근위 상완골을 절제하면 절제하는 정도에 따라 주관절의 안정성도 감소하게 된다²⁰.

요골두와 상완골 소두 사이의 관절은 주관절의 외반 안정성에 기여를 한다. 요골두는 주관절을 0도 굴곡할 때 24%, 45도 굴곡에서 27%, 90도 굴곡에서 32%의 외반 안정성을 담당한다⁸. 만일 요골두 골절이 인대 손상과 같이 발생하면 주관절의 골성 구조물이 담당하는 안정성은 더욱 중요하게 된다.

내측 측부 인대는 주관절의 내적 안정성을 담당하는 1차적인 구조물이다. 인대는 전방속(anterior bundle), 후방속

(posterior bundle) 및 횡인대(transverse ligament)로 구성되어 있으며 이중 전방속이 기능적으로 가장 중요하다. 전방속은 주관절을 신전할 때 장력을 주로 받으며, 후방속은 주관절을 굴곡할 때 장력을 받는다. 주관절을 0도에서 20도 굴곡상태에서 외반력을 가하면 골성 구조물이 주로 안정성에 관여하며 내측 측부 인대의 기능은 적다. 하지만 20도에서 120도 굴곡시에는 내측 측부 인대가 내측 안정성에 주로 작용한다¹⁷.

공을 던지는 동작은 주관절에 많은 스트레스를 준다. 이중 후-코킹기(late cocking pahse)와 감속기(deceleration phase)에 주관절에 스트레스가 특히 높다. 후-코킹기는 상완골이 빠르게 회외전하면서 주관절 부위에 부착된 수근관절의 요측 신전근이 큰 작용을 한다. 가속기는 주관절이 초당 2200도의 각속도를 가지면 신전되면서 외반력이 주관절에 가해진다. 이 때 내측 측부 인대는 주관절의 주된 안정 구조가 된다. 내상과에 붙어 있는 근육은 이 시기에 아주 활동적인 모습을 보인다. 감속기에는 주관절의 감속 속도에 따라 주관절의 굴곡근과 신전근이 복잡하게 작용한다²⁹.

외측 안전성은 외측 측부 인대, 윤상 인대, 부 측부인대(accessory collateral ligament), 외측 척골 측부인대(lateral ulnar collateral ligament)로 유지된다. 외측 측부 인대에 손상이 발생하면 후외방 회전 불안정증(posterolateral rotary intability)가 발생한다²².

진 단

주관절 통증을 호소하는 모든 운동 선수는 병력을 자세히 조사하는 것이 중요하다. 통증의 위치와 어떤 느낌의 통증인지를 아는 것뿐만 아니라 통증을 유발시키는 활동을 확인해야 한다. 또한 운동 동작 중 어떤 시기에 통증을 호소하는지 알아야 한다. 운동을 언제 시작했는지 여부와 포지션, 연습과 시합 등의 운동량도 문진에 포함시켜야 한다. 평소 활동 정도의 변화가 있었는지 운동시 교정이나 자세의 변화가 있었는지도 확인한다. 팔의 원위부로 신경 증상이 있는지도 반드시 물어본다.

주관절의 위축, 부종, 변형 여부를 검사한다. 팔의 내상과와 굴곡-회내전 근육, 외상과와 신전-회외전 근육을 촉진한다. 주두(olecranon)와 주두 와(olecranon fossa) 및 척골 신경을 촉진한다. 주관절 오금(Abte cubital fossa)을 확인하면서 부착부에 붙는 이두박근도 확인한다. 수동적 및 능동적 운동 범위도 확인한다.

통신저자: 박진영

서울특별시 광진구 화양동 4-12
건국대학교 의과대학 정형외과학교실
TEL: 02) 2030-7614 · FAX: 02) 2030-7369
E-mail: drpark@chol.com

내측과 외측 인대 구조에 손상이 있는지 확인한다. 외반 스트레스 검사는 주관절을 20~30도 굴곡할 때 잘 검사할 수 있다^{11,12,23}. 검사 시 통증이 재발하거나 내측 불안정성이 확인되면 내측 측부 인대의 손상을 진단할 수 있다. 진구성 내측 측부 인대 손상이 있는 운동 선수는 내측 측부 인대의 전방측 위로 통증을 느끼지만 분명한 불안정성을 보이지 않는 경우도 있다. 외측 측부 인대 결손이나 후외측 불안정증은 O'Driscoll의 기술한 후외측 회전 불안정 검사(*posterolateral rotatory instability test*)로 확인할 수 있다. 이 검사는 회외전 시킨 주관절에 축성 부하와 외반 스트레스를 주면서 신전에서 굴곡시킬 때 요골소두 관절이 정복되면 양성이다. 일부 환자에서는 약간의 불안감이나 염려(*sense of apprehension*)이나 통증만을 느끼는 경우도 있다.

주관절 주변의 신경과작 병변을 확인하기 위한 검사를 포함한 신경혈관 검사를 충분히 시행한다. 환자가 내상과염이 있을 때는 저항성 수근관절 굴곡 및 전완부 회내전에 통증이 있을 수 있으며, 외상과염이 있으면 저항성 수근관절 신전 및 전완부 회외전에 통증을 느낀다.

손 상

1. 내측 측부 인대 손상

(*medial collateral ligament insufficiency*)

공을 던지는 것과 같이 주관절에 오랜기간 반복적으로 외반 스트레스를 받으면 내측 측부 인대에 손상이 발생할 수 있다. 환자는 분명한 불안정증이 있다고 증상을 호소하지는 않지만 투구 활동에서 성취도(*performance*)가 떨어진다고 말한다. 만일 투수가 이유없이 공의 속도가 떨어지고 성취도가 감소한다면 내측 측부 인대 손상을 의심해 보아야 한다. 주관절에 반복적인 자극으로 미세외상이 발생하면 이는 조직 약화와 퇴행성 변화를 초래하고 급기야는 인대의 기능적 이완(*laxity*)를 만들 수 있다. 때때로 환자는 주관절 내측부의 '뚝' 하는 소리나 심한 통증을 느끼는 내측 측부 인대의 급성 손상을 호소하는 경우도 있다(*Fig. 1*).

이학적 검사에서 안정성 검사를 시행해야 한다. 또한 동반될 수 있는 척골 신경염을 확인한다. 외반 스트레스 방사선 검사상 내측 관절면이 벌어지는 것을 확인할 수 있다. 자기공명 영상은 인대의 약화를 보이는 만성 소견을 보이는 경우가 흔하고, 간혹 급성 파열이 있는 경우는 인대의 불연속성이 보이기도 한다^{16,20}.

증상이 있는 내측 측부 인대 부전 환자는 Conway와 Jobe가 기술한 재건술을 시행한다⁵. 내상과 위에 중 절개를 시행하고 박리 시 내측 주관절 피부 신경(*medial antecubital cutaneous nerve*)의 분지를 절단하지 않도록 조심한다. 굴곡-회내근육의 기시부를 근육의 방향으로 가른다. 내측 측부 인대를 노출시켜 섬유 방향으로 절개한다. 내측 측부 인대를 절개하면 관절 내를 관찰할 수 있으며 외반 이완 정도를 평가할 수 있다.

만일 급성 손상이고 조직이 충분히 있다면 직접 봉합을 시도할 수 있다. 만일 봉합할 충분한 주변 조직이 없거나 만성 손상이면 이식건을 이용한 재건술이 필요하다. 인대 재건술을 위해 골 터널을 만들 때는 3.2 mm 드릴을 이용한다. 전방에 1개의 구멍이 전상방과 후상방으로 나누어 지게 두개의 드릴 구멍을 내상과에 만든다. 이 때 후방에 있는 척골 신경을 피한다. 내상과의 끝과 기저부 중간부위의 내측 측부 인대 전방측의 해부학적 위치에 구멍을 만든다. 합쳐지는 두개의 구멍을 구상돌기 결절(*coronoid tubercle*) 높이의 근위 척골에 만든다. 수장장근(*Plamaris longus graft*)나 다른 적당한 이식건을 15~17 cm 길이로 얻는다. 건을 척골의 구멍에 통과시킨 후 8자 모양으로 외상과의 1개의 구멍에 통과 시킨 후 위쪽의 2개의 구멍에 각각 1개씩 통과 시킨다. 이 때 주관절을 45도 굴곡 시키고 외반 스트레스가 가지 않도록 한다. 건을 긴장시켜 건끼리 봉합을 시행하고, 남아 있는 내측 측부 인대에도 봉합한다. 재건된 인대의 등장성(*isometry*)과 안정성을 움직이면서 확인한다(*Fig. 2*).

술 후 90도 주관절 굴곡, 전완부 중립위에서 장상지 석고 붕대로 고정한다. 술 후 손의 압박운동을 바로 시작한다. 술 후 7일에서 10일 후 부목을 제거하고 능동적 주관절 운동과 견관절 관절 운동을 시작한다. 술 후 4주에 주관절의 근력 강화 운동을 시행하고 외반 스트레스가 주관절에 가해지지 않도록 조심한다. 술 후 4개월 경에 주관절 운동 범위와 근력이 정상화되면 점차 투구 프로그램을 시작한다. 성취도는 술 후 12개월



Fig. 1. 초등학교 6학년부터 시작한 20세 남자 야구 선수. 주관절 내측 측부 인대 기시부에 파열 소견이 관찰된다.

에서 18개월에 정상화 되어야 한다. 내측 주관절 재건술 후 결과는 전에 수술을 시행 받지 않았다면 74% 환자에서 우수 결과를 보였으며 85%에서 양호 결과를 보였다. 이 결과는 재수술시에 나빠진다^{3,5,27,30}.

2. 외반 신전 과부하(Valgus Extension Overload)

외반과 신전 힘이 계속 가는 반복적 투구 동작 시에는 외반과 신전 과부하 증후군이 발생할 수 있다³⁴. 만일 반복적 투구로 내측 측부 인대가 약화(attenuation)되면 주두는 공을 던질 때 내측으로 밀리게 되어 주두와의 내측과 충돌이 발생하게 된다. 이 현상은 국소적으로 염증을 일으키거나 활액막염, 골극 형성, 관절내 유리체를 형성할 수 있다. 일반적으로 이런 선수는 공을 던지는 가속기에 주관절 통증을 호소한다. 신체 검사에서는 주관절을 완전히 신전하고 외반력을 주면 주관절 후방부에 통증을 호소한다. 만일 관절내 유리체가 있다면 잠김(locking) 현상과 잡힘(catching) 현상이 발생할 수 있다(Fig. 3).

먼저 비수술적 치료를 시도한다. 비수술적 치료는 항염제 사용 및 근력 강화를 통하여 통증 및 염증 감소, 기능성 근력의 증강이 목적이다. 비수술적 치료로 증상의 호전이 되지 않고 관절내 유리체가 있을 경우는 수술적 치료를 시행한다. 최근에는 외반 신전 과부하 증상이 있는 환자는 관절경을 이용한 치료가 선호되고 있다^{26,33}. 후방 삽입구를 통하여 주두와 주두와의 골극을 제거한다. 만일 관절내 유리체가 있다면 이를 제거하며 유리체가 후방의 요골두, 척골 상완골이 만나는 외측 삽입구 근처나 후내측방에 있는 경우가 많으므로 이 부위를 반드시 확인해야 한다. 주두의 상방 내측 부위의 골극을 제거하면서 관절내 유리체가 남지 않도록 주의할 기술이다. 술 후 7일 이내에 관절운동을 시작하여 점진적으로 증가 시키며, 선수가 견딜 수 있으면 근력 강화운동도 시작한다. 투구 동작은 술 후 8에서 12주 사이에 가까운 거리에서 시작하여 속도와 거리를 늘리도록 한다.

환자를 적절히 선택하여 수술을 시행하였다면 대부분 우수한 결과를 얻을 수 있다. 관절내 유리체 제거와 근위 주두 절제술은 술 후 2년 추시상 74%의 치료 결과를 얻을 수 있으나 약 17%의 환자는 좋지 못한 결과를 얻는다(Kerlan Jobe clinic, unreported data). 하지만 대부분 이와 같은 환자는 주관절의 내측 불안정성이나 요골소두 관절 사이에 관절염이 있는 경우이다. 만일 심한 내측 측부 인대의 이완이 발견된다면 내측 측부 인대 재건술을 시행해야 한다.

3. 외상과염

주관절 외측의 통증은 운동 선수에서 흔히 관찰되며 ‘테니스 엘보우’라고 처음 기술 되었다. 외 상과염은 여러 가지 운동뿐만 아니라 직업적인 요소와 일상 생활에서도 발생할 수 있다^{7,21}. 주관절 외측부의 신전근에 미세한 외상이 축적되어 나타나는 것으로 보이며, 단수근 신근의 손상이 흔하다¹³. 환자는 통증과 부종, 일의 수행 능력이 감소한다. 진단의 병력과 단수근 신근의 기시부 압통, 주관절의 저항성 신전시의 통증 등이다. 많은 환자에서 신전건의 기시부에서 파열된 모습을 초음파에서 흔히 관찰할 수 있다(Fig. 4).

대부분의 환자는 비수술적 치료에 효과가 좋다. 비수술적 치료는 통증 유발 활동을 하지 않는 것, 소염진통제 투여, 물리치료, 스테로이드 주사 등이 있다. 수술적 치료는 이와 같은 비수술적 치료로 증상의 호전이 없는 경우 시행한다^{10,21}. 수술적 치료는 관혈적 방법과, 관절경을 이용하는 방법이다.

관혈적 수술법은 병적 건 조직을 변연절제하고 건을 기시부에 재 부착하는 방법을 사용한다. 외 상과염을 중심으로 외측 주관절을 중 절개하고 총 수근 신건의 기시부를 확인 후 메스로 골막하 박리를 시행한다. 박리된 신전근 아래에 육아조직이나 파열부를 확인한다. 요골소두 관절도 확인하기 위하여 외측 관절막을 절개한다. 건의 비정상적인 부분을 제거한다. 비정상적인 조직은 대부분 단요 수근 신근 아래에 있지만 장요 수근 신

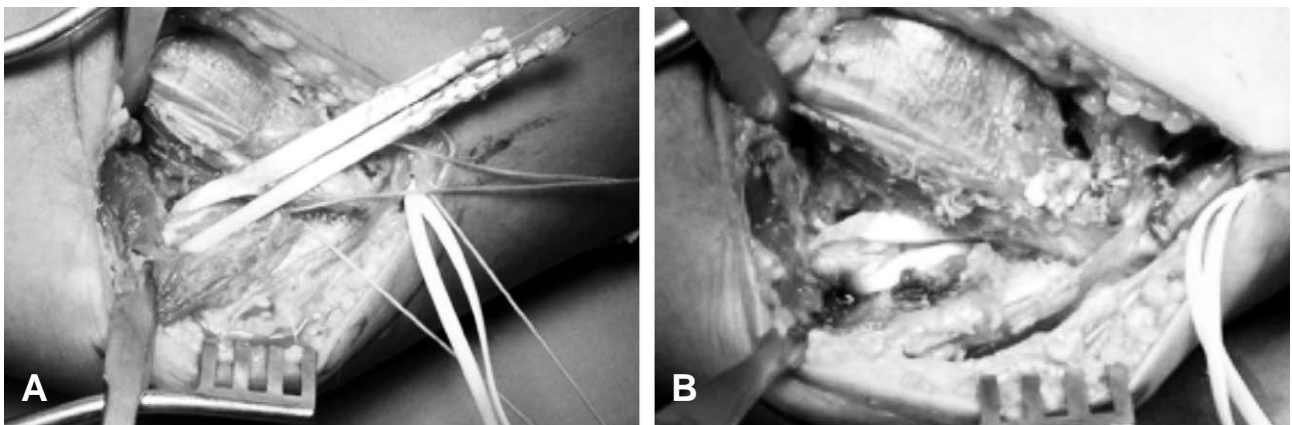


Fig. 2. (A) 내측 측부인대 재건을 위하여 척골의 내측 측부 인대에 이식건을 통과시키고 있는 모습. (B) 내측 측부 인대 재건술을 시행한 수술 사진.

근이나 총 수근 신건으로 연장되어 있기도 한다. 외 상과의 골에 출혈이 있도록 변연절제를 시행하고 박리한 신전건을 비흡수성 봉합사로 재 부착 시킨다. 또 다른 방법은 신전-회외전근의 기시부를 박리하지 않고 종절개하여 가른 다음 외 상과를 노출시킨다. 건의 하면과 외 상과를 박리한 후 드릴 홀을 통해 건을 재 부착 시킬 수도 있다. 술 후 7일간 후방 부목으로 수술 부위를 보호한다. 7일 후 부목을 제거하고 봉합사를 제거한 후 관절을 점차적으로 움직이도록 한다. 이 때 수동적 운동은 추천되나 수근관절과 수지의 저항성 신전 운동은 피하도록 한다. 근력 강화 운동은 술 후 4주에서 6주에 시행한다. 3개월이나 4개월부터 정상적인 일상 활동에 복귀한다. 이 수술 기법은 약 85%에서 90%의 환자가 통증 없이 생활에 복귀하는 만족율을 보고하고 있지만 일부 환자에서 지속적으로 근력 약화를 호소할 수 있다^{7,13)}.

최근에는 관혈적 술식을 관절경적으로 시행하여 좋은 결과를 보고하고 있으며 이 때 제거해야 하는 신전근의 기시부는 요골두를 전후면으로 나누어 전방부 1/2에 해당하는 기시부를 제거해야 신경 손상을 피할 수 있다.

4. 내 상과염

‘골퍼 주관절’로 불리기도 하는 내 상과염은 외 상과염에 비하여 드물게 나타난다. 주관절의 내반력과 굴곡-회내전근의 수축으로 내 상과에 통증을 일으키며 미세 손상과 염증이 발생



Fig. 3. 지속적인 투구 동작으로 후방 olecranon fossa에 굴곡이 발생한 20세 남자 투수.

된다. 방형 회내전근과 요 수근 굴근이 주로 다치는 구조물이다. 척골 신경염이 흔히 동반된다. 내 상과염은 굴곡-회내전근의 압통으로 진단할 수 있으며, 수근관절의 저항성 굴곡과 전완부의 회내전으로 통증이 증가한다. 환자가 내측 인대의 불안정이 있는지, 척골 신경염이 있는지를 확인 해야 한다.

외 상과염의 보존적 치료법과 동일한 치료 법으로 대부분의 내 상과염도 치료된다. 하지만 보존적 치료에 실패하는 경우 병적인 조직을 절제하고 굴곡-회내전근을 재부착 시키는 수술적 방법을 시행할 수 있다³²⁾. 피하 신경의 손상을 피하면서 내 상과를 중심으로 피부를 종절개한다. 외 상과의 위에 있는 척골 신경에 손상이 가지 않도록 조심한다. 총수근 굴근의 기시부를 메스로 절개하여 원위부로 젖힌 후 그 밑에 있는 병적 조직을 절제한다. 이 때 밑에 있는 내측 측부 인대와 관절막에 손상을 주지 않도록 조심한다. 내 상과에 변연절제술을 시행하여 출혈이 나도록 하고 비흡수성 봉합사로 재부착 시킨다. 외 상과염과 같이 건의 종절개 방법을 사용할 수 있다.

술 후 7일간 부목을 시행하여 수술부위를 보호한다. 7일 후 부목과 봉합사를 제거하고 관절운동을 시작한다. 수근 관절의 굴곡과 회내전의 저항성 운동은 술 후 4주에서 6주간은 피한다. 그 후 점차 근력 강화 운동을 시행한다. 술 후 3~4개월에는 대부분 정상적인 활동을 복귀한다. 환자의 선택이 적절하면 97%의 환자가 정상적인 활동으로 복귀한다³²⁾.

5. 박리성 골연골염

박리성 골연골염은 과사용 손상으로 인해 관절 연골과 연골하 골의 일부가 분리되는 연골면의 손상이다(Fig. 5A). 흔히 공을 던지는 선수나 체조 선수에서 발생하며 소두에 흔히 발생된다. 원인은 주관절의 외측부에 심한 압박 부하로 생각된다. Panner씨 병은 소두의 골핵(ossific nucleus)에 골연골증(osteochondrosis)로 관련이 있는 질환으로 보기도 하지만 대부분 발생 연령에 차이가 있다. 박리성 골연골염이 있는 환자

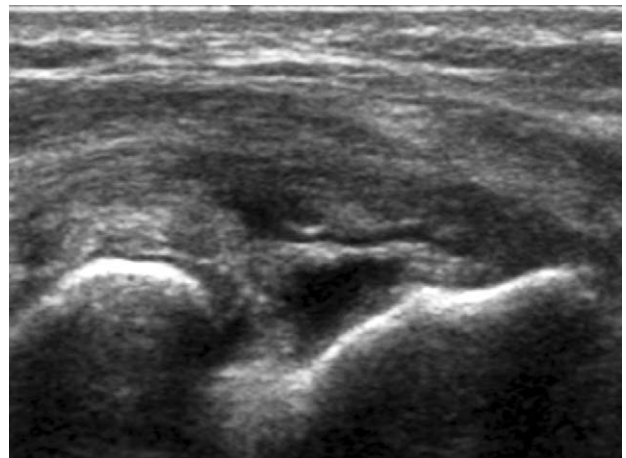


Fig. 4. 원위 상완골의 외상과에서 신전근이 파열되어 있는 초음파 소견.

는 점진적으로 심해지는 주관절 외측부의 빠근한 통증을 호소하며 활동으로 증상이 악화된다. 주관절의 굴곡 구축이 생길 수 있으며, 관절내 유리체가 생기면 잠긴 현상과 잡힘 현상이 발생한다. 방사선 소견상 소두의 방사선 투과성과 불규칙성을 관찰할 수 있다. 병변을 평가하는데 자기공명영상(자기공명영상)이 유용하며 특히 질병의 초기 진단에 큰 도움이 된다.

소두에서 조각이 떨어지지 않은 초기에는 병을 진행시킬 수 있는 활동을 엄격히 금지해야 통증을 감소시키고 조각이 치유될 수 있다⁶⁾. 만일 부분적이나 전체 조각이 소두에서 떨어지면 수술적 가료를 시행해야 한다^{15,31)}. 관절내 유리체가 있어 잠김 현상이나 잡힘 현상이 발생하면 이 경우도 수술적 가료를 시행할 수 있다. 수술은 관절경적 수술이 선호된다. 모든 조각은 제거하며 병변의 기저부는 큐렛이나 전동 버를 이용하여 변연절제한다. 조각이 큰 경우는 내고정할 수도 있다. 관절경적 수술을 시행한 경우는 조기 관절운동과 점진적인 근력 강화 운동을 시행한다. 이와 같은 치료법으로 90%이상에서 양호 이상의 좋은 치료 결과를 보이며 85% 이상에서 제한 없이 운동에 복귀한다^{15,25)}. 최근에는 골연골 이식술이 소개 되고 있다^{9,35)}.

6. 리틀 리그 주관절(Little League Elbow)

리틀 리그 주관절(Little league elbow)은 골격의 성장이 끝나지 않은 주관절에 반복적인 외반 스트레스가 갈 때 생기는 임상적 결과를 모아놓은 한 개의 집합군으로 생각하는 것이 가장 적절할 것으로 생각된다²⁴⁾. 이 증후군의 가장 흔한 구성 병변 부위는 내상과 골단이다. 이 부위는 신장력에 의한 반복적인 미세

손상으로 골단이 파쇄된다. 이로 인해 투구 때마다 통증과 부종, 투구가 힘들다고 호소한다. 주관절의 외측은 심한 압박력이 발생하며 성장이 끝나지 않는 선수에서는 주두에 전술한 박리성 골연골염이 발생한다. 활차에도 박리성 골연골염이 발생할 수 있다. 성장이 끝나지 않은 주두도 투구 동작으로 인한 신장력으로 견인 골단염(traction apophysitis)가 발생할 수 있다.

내상과 골단은 외반 스트레스시 내측의 통증이 있고 외 상과에 국소 압통이 있을 때 진단할 수 있다 방사선소견상 상과 골단에 파쇄(fragmentation)를 확인할 수 있다. 골단의 급성 견열은 다른 질환이나 리틀 리그 주관절(little leaguer's elbow)로 자주 기술 된다. 미성숙한 환자에 발생하는 박리성 골연골염은 만성의 외측 주관절 부위에 빠근한 통증을 호소하며, 방사선 소견상 주두의 박리성 골연골염이나 소두의 전반적인 변화(panner's disease)를 관찰할 수 있다.

초기 치료는 병을 진행시킬 수 있는 활동으로부터 완전히 격리하여 휴식을 취하게 하는 것이다. 휴식으로 증상이 없어지면 점차적으로 활동에 복귀할 수 있다. 만일 내 상과나 주두가 육안으로 보기에 전이되어 있거나 박리성 골연골염이 떨어진 것이 관찰된 경우는 수술적 가료를 시행할 수 있다. 만일 골단의 급성 전이가 발생한다면 수술적 고정술을 시행할 수 있다. 수술은 관혈적 정복술과 내고정술을 시행한다(Fig. 5B).

7. 건 손상

스포츠에서 근건 단위(musculotendinous unit)의 파열이 발생할 수 있다. 주관절에서 가장 흔한 손상은 이두박근 건의

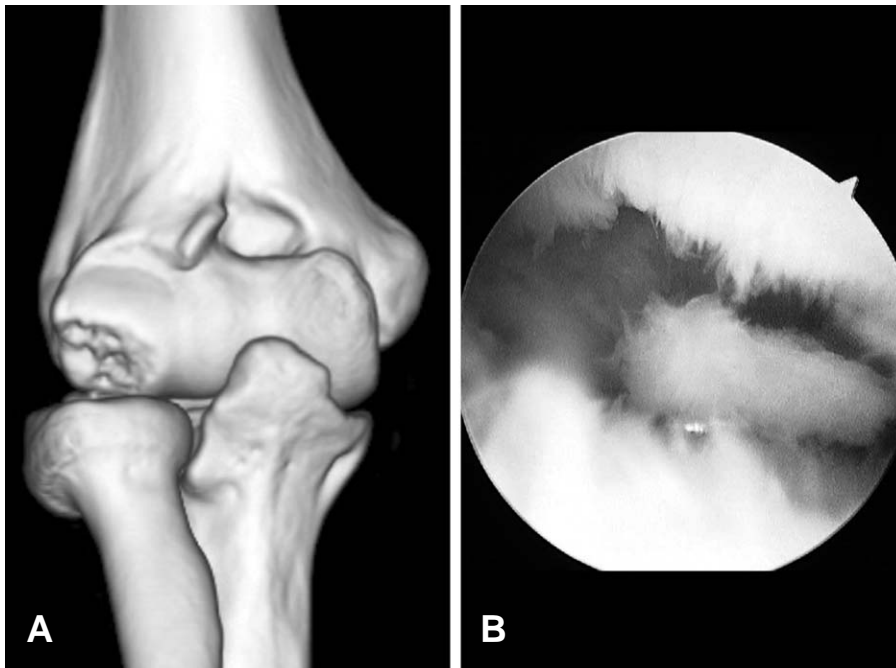


Fig. 5. (A) 박리성 골연골염이 진행하여 소두에서 떨어져 있는 전산화 단층촬영 소견, (B) 전체 조각을 관절경을 이용하여 제거하는 모습.

원위부 파열이다. 이 손상은 역도 선수에서 흔히 발생하나 부하가 심한 주관절 굴곡을 많이 하는 모든 운동 종목의 선수에서도 발생할 수 있다. 여러 발생 기전이 제기 되고 있다. 이중 하나는 원이 이두박근 건이 상대적으로 혈관 분포가 적고 이로 인해 쉽게 마멸될 수 있다는 이론이다²⁸⁾. 또 다른 이론은 건이 요골과 척골 사이의 골성 구조물 사이를 지나므로 특정한 자세에서 기계적인 충격을 일으킨다는 이론이다.

환자는 격렬한 주관절 굴곡과 같이 갑자기 발생하는 주관절 전방 부위의 통증을 호소한다. 가끔 ‘뚝’ 하는 소리를 들었다고 이야기 하는 환자도 있으며, 상박의 모습이 변했다고 증상을 호소하는 환자도 있다. 부종과 근력 약화, 피하 출혈을 보이는 것이 특징적 소견이다. 이학적 검사상 이두박근이 비대칭적으로 보이며 주관절의 굴곡과 회외전의 약화를 흔히 본다. 이두박근 원위부에 이두박근 건막(bicipital aponeurosis)이 붙어 있으므로 파열 후에도 주관절의 굴곡과 회외전을 잘할 수 있는 경우도 많다. 영상 검사는 꼭 필요하지는 않지만 진단이 의심스러울 때는 초음파나 자기공명영상을 시행하면 도움을 받을 수 있다.

적절한 치료 방법에 대해서는 아직 이견이 있지만 비수술적으로 치료를 시행하면 흔히 주관절의 굴곡과 회외전의 근력과 지구력이 약해진다^{1,4)}. 이 결과를 용납하기 어려운 상체를 많이 사용하는 운동 선수에서는 수술적 치료를 시행하는 것이 좋다. 원위 이두박근 건의 봉합술은 여러가지 치료법이 기술되어 있다^{14,18)}. 이중 흔히 사용하는 방법은 2 절개법을 이용하여 요골 결절에 건을 해부학적으로 재건하는 방법이다. 전방 도달법으로 견열된 건의 끝을 찾은 후 요골 결절에 1개의 큰 드릴 홀을 만들고 반대쪽 피질에 작은 2개의 드릴 홀을 만든다. 파열단에 비흡수성 봉합사를 통과 시킨 후, 파열된 건단을 큰 드릴 홀 속을 통과 시킨다. 전완부를 굴곡 및 회외전 시킨 후 2개의 작은 드릴 홀로 나온 봉합사를 결찰한다. 주관절을 3주간 회외전-굴곡시켜 고정한다. 3주후 점차적으로 운동을 시작하며 6주부터 근력 강화 운동을 시행한다. 술 후 6개월까지 정상적인 활동을 허용하지 않는다.

요 약

반복적으로 던지는 동작은 주관절에 심한 기계적인 스트레스를 주며, 주된 기전은 외반력이며 그 결과 내측 인장력과 외측 압박력, 후방부의 충돌현상이 발생한다. 성장기나 청년기에 지속적인 스트레스는 주관절에 해부학적 변화를 유발할 수 있다는 위험성을 운동선수와 가족, 코치들은 반드시 잘 이해하고 있어야 한다. 스포츠와 관련된 주관절 손상을 막기 위하여 적절한 운동법 교육, 워밍업, 의학적 전문 지식, 보호 장구 등이 필요하다. 또한 손상 예방과 재활은 적절한 투구 동작, 근력 강화, 견갑골에 대한 조절, 관절 운동 범위의 적절한 유지가 필수적이다.

참고문헌

1. **Agins, H. J.; Chess, J. L.; Hoekstra, D. V.; and Teitge, R. A.:** Rupture of the distal insertion of the biceps brachii tendon. *Clin Orthop Relat Res*, (234): 34-8, 1988.
2. **An, K. N.; Morrey, B. F.; and Chao, E. Y.:** The effect of partial removal of proximal ulna on elbow constraint. *Clin Orthop Relat Res*, (209): 270-9, 1986.
3. **Argo, D.; Trenhaile, S. W.; Savoie, F. H., 3rd; and Field, L. D.:** Operative treatment of ulnar collateral ligament insufficiency of the elbow in female athletes. *Am J Sports Med*, 34(3): 431-7, 2006.
4. **Chillemi, C.; Marinelli, M.; and De Cupis, V.:** Rupture of the distal biceps brachii tendon: conservative treatment versus anatomic reinsertion--clinical and radiological evaluation after 2 years. *Arch Orthop Trauma Surg*, 127(8): 705-8, 2007.
5. **Conway, J. E.; Jobe, F. W.; Glousman, R. E.; and Pink, M.:** Medial instability of the elbow in throwing athletes. Treatment by repair or reconstruction of the ulnar collateral ligament. *J Bone Joint Surg Am*, 74(1): 67-83, 1992.
6. **Curl, W. W.:** Office treatment of elbow injuries in the athlete. *Instr Course Lect*, 43: 55-61, 1994.
7. **Dunn, J. H.; Kim, J. J.; Davis, L.; and Nirschl, R. P.:** Ten- to 14-year follow-up of the Nirschl surgical technique for lateral epicondylitis. *Am J Sports Med*, 36(2): 261-6, 2008.
8. **Hotchkiss, R. N., and Weiland, A. J.:** Valgus stability of the elbow. *J Orthop Res*, 5(3): 372-7, 1987.
9. **Iwasaki, N.; Kato, H.; Ishikawa, J.; Saitoh, S.; and Minami, A.:** Autologous osteochondral mosaicplasty for capitellar osteochondritis dissecans in teenaged patients. *Am J Sports Med*, 34(8): 1233-9, 2006.
10. **Jobe, F. W., and Ciccotti, M. G.:** Lateral and Medial Epicondylitis of the Elbow. *J Am Acad Orthop Surg*, 2(1): 1-8, 1994.
11. **Jobe, F. W., and Nuber, G.:** Throwing injuries of the elbow. *Clin Sports Med*, 5(4): 621-36, 1986.
12. **Jobe, F. W.; Stark, H.; and Lombardo, S. J.:** Reconstruction of the ulnar collateral ligament in athletes. *J Bone Joint Surg Am*, 68(8): 1158-63, 1986.
13. **Leach, R. E., and Miller, J. K.:** Lateral and medial epicondylitis of the elbow. *Clin Sports Med*, 6(2): 259-72, 1987.
14. **Lemos, S. E.; Ebramzadeh, E.; and Kvitne, R. S.:** A new technique: in vitro suture anchor fixation has superior

- yield strength to bone tunnel fixation for distal biceps tendon repair. *Am J Sports Med*, 32(2): 406-10, 2004.
15. **McManama, G. B., Jr.; Micheli, L. J.; Berry, M. V.; and Sohn, R. S.:** The surgical treatment of osteochondritis of the capitellum. *Am J Sports Med*, 13(1): 11-21, 1985.
 16. **Mirowitz, S. A., and London, S. L.:** Ulnar collateral ligament injury in baseball pitchers: MR imaging evaluation. *Radiology*, 185(2): 573-6, 1992.
 17. **Morrey, B. F.:** Applied anatomy and biomechanics of the elbow joint. *Instr Course Lect*, 35: 59-68, 1986.
 18. **Morrey, B. F.:** Biceps tendon injury. *Instr Course Lect*, 48: 405-10, 1999.
 19. **Morrey, B. F., and An, K. N.:** Articular and ligamentous contributions to the stability of the elbow joint. *Am J Sports Med*, 11(5): 315-9, 1983.
 20. **Nassab, P. F., and Schickendantz, M. S.:** Evaluation and treatment of medial ulnar collateral ligament injuries in the throwing athlete. *Sports Med Arthrosc*, 14(4): 221-31, 2006.
 21. **Nirschl, R. P., and Pettrone, F. A.:** Tennis elbow. The surgical treatment of lateral epicondylitis. *J Bone Joint Surg Am*, 61(6A): 832-9, 1979.
 22. **O' Driscoll, S. W.; Bell, D. F.; and Morrey, B. F.:** Posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am*, 73(3): 440-6, 1991.
 23. **O' Driscoll, S. W.; Lawton, R. L.; and Smith, A. M.:** The "moving valgus stress test" for medial collateral ligament tears of the elbow. *Am J Sports Med*, 33(2): 231-9, 2005.
 24. **Pappas, A. M.:** Elbow problems associated with baseball during childhood and adolescence. *Clin Orthop Relat Res*, (164): 30-41, 1982.
 25. **Rahusen, F. T.; Brinkman, J. M.; and Eygendaal, D.:** Results of arthroscopic debridement for osteochondritis dissecans of the elbow. *Br J Sports Med*, 40(12): 966-9, 2006.
 26. **Reddy, A. S.; Kvitne, R. S.; Yocum, L. A.; Elattrache, N. S.; Glousman, R. E.; and Jobe, F. W.:** Arthroscopy of the elbow: a long-term clinical review. *Arthroscopy*, 16(6): 588-94, 2000.
 27. **Rohrbough, J. T.; Altchek, D. W.; Hyman, J.; Williams, R. J., 3rd; and Botts, J. D.:** Medial collateral ligament reconstruction of the elbow using the docking technique. *Am J Sports Med*, 30(4): 541-8, 2002.
 28. **Seiler, J. G., 3rd; Parker, L. M.; Chamberland, P. D.; Sherbourne, G. M.; and Carpenter, W. A.:** The distal biceps tendon. Two potential mechanisms involved in its rupture: arterial supply and mechanical impingement. *J Shoulder Elbow Surg*, 4(3): 149-56, 1995.
 29. **Sisto, D. J.; Jobe, F. W.; Moynes, D. R.; and Antonelli, D. J.:** An electromyographic analysis of the elbow in pitching. *Am J Sports Med*, 15(3): 260-3, 1987.
 30. **Thompson, W. H.; Jobe, F. W.; Yocum, L. A.; and Pink, M. M.:** Ulnar collateral ligament reconstruction in athletes: muscle-splitting approach without transposition of the ulnar nerve. *J Shoulder Elbow Surg*, 10(2): 152-7, 2001.
 31. **Tivnon, M. C.; Anzel, S. H.; and Waugh, T. R.:** Surgical management of osteochondritis dissecans of the capitellum. *Am J Sports Med*, 4(3): 121-8, 1976.
 32. **Vangsnest, C. T., Jr., and Jobe, F. W.:** Surgical treatment of medial epicondylitis. Results in 35 elbows. *J Bone Joint Surg Br*, 73(3): 409-11, 1991.
 33. **Wilkins, K. E. et al.:** The elbow. *Instr Course Lect*, 40: 1-87, 1991.
 34. **Wilson, F. D.; Andrews, J. R.; Blackburn, T. A.; and McCluskey, G.:** Valgus extension overload in the pitching elbow. *Am J Sports Med*, 11(2): 83-8, 1983.
 35. **Yamamoto, Y.; Ishibashi, Y.; Tsuda, E.; Sato, H.; and Toh, S.:** Osteochondral autograft transplantation for osteochondritis dissecans of the elbow in juvenile baseball players: minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med*, 34(5): 714-20, 2006.

= ABSTRACT =

Sports-related Overuse Injuries: Elbow joint

Jeong-Hwan Oh, M.D., Jung-Sup Keum, M.D., Jin-Young Park M.D.

*Shoulder, Elbow and Sports Service, Department of Orthopaedic Surgery,
Konkuk Medical School Seoul, Korea*

Repetitive overhead throwing exerts significant mechanical stress on the elbow joint. Pitching in baseball, serving in tennis, spiking in volleyball, passing in American football and launching in javelin-throwing can all produce elbow pathology by forceful valgus stress, with medial stretching, lateral compression and posterior impingement. This stress can lead to developmental anatomic changes in the young thrower. Asymptomatic pathology in the shoulder and elbow joint is prevalent and, with overuse, can progress to disabling injury. Joint injury occurs as a result of the body's inability to properly coordinate motion segments during the pitching delivery, leading to further structural damage.

The implications of acute and overuse injuries and the possibility of permanent damage should be understood by parents, coaches and the athletes. Proper understanding of the intrinsic and extrinsic risk factors that could lead to elbow injuries is thus required. Measures to prevent elbow injuries should include proper coaching, warm-up, medical expertise and protective gear. Injury prevention and rehabilitation should center on optimizing pitching mechanics, core strength, scapular control, and joint range of motion.

Address reprint requests to **Jin-Young Park, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Konkuk University Hospital,
4-12, Hwangyang-Dong, Kwangjin-Gu, Seoul, 143-729, Republic of Korea
TEL: 82-2-22030-7614, FAX: 82-2-2030-7369, E-mail: drpark@chol.com