

Throwing athletes에서 어깨 관절의 손상

이 광 원

을지대학교 의과대학 정형외과

Introduction

throwing athletes의 어깨 관절은 보통 사람들의 어깨 관절에 비하여 상당히 큰 힘과 tensile stress를 받는다.

최근에 생역학적인 연구와 근전도 검사 및 임상적인 관찰을 통하여 투구동작에 대한 많은 연구가 이루어졌다¹²⁾ (Fig. 1).

어깨 관절은 투구 동작의 여러 단계 중에서도 초기 가속기(early acceleration phase)때 가장 많은 손상을 받는다. 야구의 투구 동작 같은 overhead activity 시에 적절한 어깨 관절의 mechanics를 유지하기 위하여는 상완 골두가 관절와의 중심부에 위치하여야 한다. 견관절 주위에는 관절낭(capsule), 관절와 상완인대(glenohumeral ligament), 관절와 순(glenoid labrum), 회전근 개(rotator cuff) 및 주위의 근육으로 관절의 안정성이 유지되고 있으며 운동 시에 이런 조직에 손상을 줄 수 있다. 이러한 손상은 internal impingement, internal impingement with anterior instability, 견봉하 충돌증후군(subacromial impingement)의 형태로 임상에서 나타난다. 투구 동작의 각각의 단계에 각기 다른 힘이 어깨 관절에 가하여져 위에서 언급된 어깨 관절 주위의 여러 구조물에 손상을 줄 수 있다. 투구 동작 시에 어깨 관절에는 투구의 체중에 해당하는 신연력(distractive force)이 가해지며 만기 거상기(late cocking)와 가속기(acceleration phase)에는 견관절의 각속도가 7000°/s에 미치게 된다. 야구, 테니스, 역도, 배구 등의 overhead athletes에서 발생한 어깨 관절의 손상에 대한 치료 시에는 이러한 손상이 대부분 반복적으로 강한 힘이 가해져서 발생한다는 점에 신경을 써야 한다. 예를 들어 회전근 개 부분파열의 경우에 보통 사람에서는 최소한의 치료로도 해결을 할 수 있지만 overhead athletes에서는 수술적인 치료까지도 필요한 경우가 있다.

이 종설에서는 overhead athletes에서 주로 나타나는 손상

의 종류 및 진단, 치료에 대하여 살펴보고자 한다.

History

일반적으로 운동 선수들은 통증이 있음에도 불구하고, 또한 이것이 경기력에 영향을 미치는 것을 알면서도 운동을 계속하고자한다. 또한 의사와의 면담 시에도 증상의 정도를 축소시키거나 최소로 하여 빠른 시일 내에 운동을 다시 시작하고자하는 경향이 있다. 따라서 운동선수들을 진찰할 때에는 증상에 대한 자세한 문진이 요하며 호소하는 통증의 정도, 위치, 지속시간 등에 대하여 알아야하며, 특히 투구동작 중에 어느 단계에서 증상이 나타나는지, 통증을 악화시키는 동작이 무엇인지, 과거에 견관절의 이상으로 치료를 받은 과거력이 있는지에 대하여 살펴야한다.

Physical Examination

throwing athletes의 어깨 관절에 대한 이학적 검사 시 non-throwing athletes와는 다소 다른 면을 볼 수 있다. Bigliani 등⁶⁾은 투수에서 투구를 하는 팔이 반대편의 팔보다 약 8도 정도 더 외회전 되는 경향이 있다고 보고하였으며, 일반적으로 외회전의 증가는 전방 관절낭의 이완에 기인하고, 내회전의 감소는 후방 관절낭의 구축에 따른 결과라고 설명하였다¹⁹⁾.

이학적 검사는 우선적으로 경추에 대한 세심한 검사가 이루어져야한다. 다음으로 어깨 관절을 전방, 후방, 외측 그리고 위에서부터 자세히 관찰하며 반드시 양측에 대한 검사가 같이 이루어져야 한다. 보통 우세 상지의 근육이 더 발달되어 있는 경우가 많다. 극관절와 절흔(spinoglenoid notch)에서 견갑상 신경(suprascapular nerve)의 포착에 의한 신경병증의 경우에는 극하와(infraspinatus fossa)의 위측이 관찰된다. 환자의 뒤쪽에서 scapulothoracic rhythm에 대한 세심한 관찰이 요한다.

운동선수의 어깨 관절의 손상은 손상 기전에 따라 두 가지 형태로 구분할 수 있다. 즉, 반복적인 사용에 의한 micro-trauma와 갑작스런 외력에 의한 손상으로 구분할 수 있다. microtraumatic injury는 반복적인 사용에 의하여 견봉쇄골관절의 골용해(osteolysis), 어깨 관절 주위의 신경혈관계의

통신저자: 이 광 원

대전시 중구 목동 24

을지대학병원 정형외과

TEL: 042) 259-1286 · FAX: 042) 252-5498

E-mail: kwangwon@eulji.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2003년도 대한정형외과스포츠학회 연수강좌에서 발표되었음.

손상, 견관절의 불안정성 등이 일어날 수 있으며, 갑작스런 외력에 의한 손상으로는 관절순이나, 회전근 개, 상완관절와 인대의 손상을 초래할 수 있다.

Pathophysiology

병태 생리에 따라서 관절내 손상과 관절외 손상으로 구분할 수 있다. 관절내 손상(intraarticular injuries)으로는 Microinstability, SLAP, Internal impingement, 회전근 개의 관절면 측의 부분파열이 있으며, 관절외 손상(extraarticular injuries)으로는 상견갑신경 포착 증후군, vascular lesions등이 있다.

Microinstability

Microinstability는 전하방 불안정성, 전방 불안정성(SLAP/MGHL lesion), 전상방 불안정성(SLAC, Superior Labrum Anterior Cuff lesions)으로 구분할 수 있다. 전하방 불안정성의 원인으로는 반복적인 overhead activity가 원인이 될 수 있으며 이로 인하여 관절낭이나 관절와 상완인대(glenohumeral ligament)의 소성변형(plastic deformation), 관절와 연골 연화증(glenoid chondromalacia), 불안전 Bankart 병변 등이 생길 수 있다. 진단에 도움이 되는 이학적 검사로는 load and shift test, anterior Jobe relocation test 등이 있다. 치료로는 arthroscopic capsular plication, capsular release/plication, thermal capsulorrhaphy, open capsulolabral reconstruction 등의 방법이 이용될 수 있다. 전방 불안정성의 원인으로는 역시 반복적인

overhead activity가 원인이 될 수 있으며 팔의 위치가 45도 외전 혹은 중립의 위치에서 어깨 관절이 파신전된 상태에서 손상을 받을 수 있다. 이 상태에서는 중관절와 상완인대의 기시점에서 관절순의 파열이 생기거나, 전방 관절와의 연골 연화증이 있을 수 있으며 전체 환자의 2/3에서 회전근 개의 부분 파열이 나타난다. load and shift 검사, anterior Jobe 검사가 진단에 도움이 되며 회전근 개의 부분파열에는 Whipple test가 도움이 된다. 치료는 suture anchor를 이용한 관절와순의 봉합이 도움이 된다. 전상방 불안정성은 드문 병변으로서 원인으로서 overhead sports가 주 원인이며 약 50%에서 외상에 의하여도 발생한다. 이로 인하여 anterosuperior microinstability, anterosuperior SLAP, 상관절와 상완인대 파열, 관절면 측 회전근개의 부분파열, 관절와의 연골 연화증 등의 병변이 생긴다. Savioe 등³⁹⁾은 전상방 불안정성이 있는 경우에 전상방 관절와순의 병변과 함께 극상근의 관절면 측 부분파열이 발생할 수 있으며 이를 SLAC(Superior labrum, anterior cuff)이라고 하였다. 진단은 load and shift 검사법, anterior/superior SLAP 검사법^{3,4)}, Kibbler 검사법¹⁹⁾, Whipple 검사법 등이 진단에 도움이 된다. 치료로는 SLAP repair와 회전근 개의 변연 절제술이나 봉합술이 유용하다.

SLAP (Superior Labral Anterior Posterior)

이두박근 장두의 기능에 대하여 여러 가지가 알려져 있다^{5,16,30,38)}. 그 중 오래 전부터 상완골 두의 상방 전위를 막아주는 역할을 하는 것으로 알려져 있었다. 또한 상완골 두를 관절와에서 전후방 및 상하방으로 안정시키는 기능이 있다는 실험 결

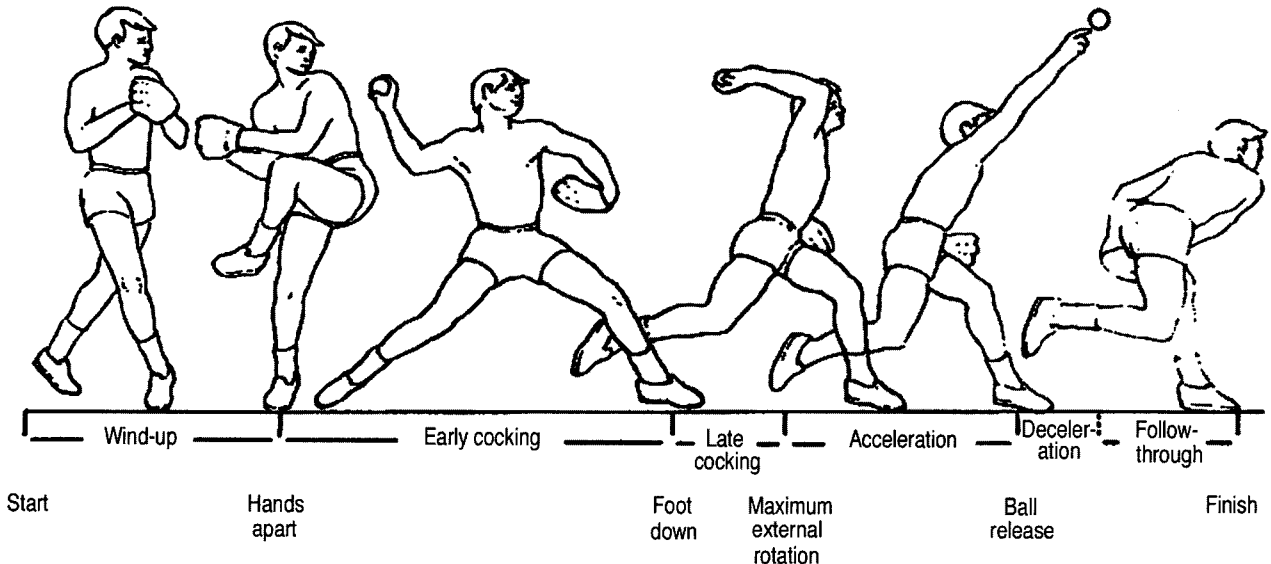


Fig. 1. The six phases of throwing, shown here for the baseball pitch. From left to right, the phases are wind-up, early cocking, late cocking, acceleration, deceleration, and follow through.

과도 있다. 최근에 Warner 등³⁶⁾은 생체 내에서 이두박근 장두의 파열 후에 상완골 두의 상방 전위가 나타난다고 보고한 바 있다. Itoi 등¹⁶⁾은 이두박근 장두 및 단두 모두가 전방안정성에 기여하며 Bankart 병변이 있는 불안정한 관절에서 더욱 중요하다고 하였다.

Snyder^{35,36)}는 이두박근 장두의 기시부와 glenoid labrum의 상부의 병변을 SLAP (superior labral anterior and posterior)이라고 명명하였으며 이는 상완관절이 상방으로 이탈되어 발생하는 것이라고 설명하였다. Snyder는 SLAP 병변을 4가지 유형으로 분류하였다. 제 1형은 상부 관절외순의 단순한 퇴행성 변화에 의한 마모, 제 2형은 가장 많은 형태로 상부 관절외순이 파열되면서 이두박근의 장두가 견열된 형태로, 정상에서도 관절외순이 슬관절의 반월판연골의 형태와 비슷하게 되어있는 경우에도 이와 유사하게 보일 수 있다. 제 3형은 관절외순이 파열되어 관절내로 전이된 경우이나 이두박근은 견고하게 붙어있는 상태이다. 제 4형은 제 3형과 유사하며 이두박근이 중방향으로 파열되면서 일부만이 supragle-

noid tubercle에 부착되어 있는 경우에 해당한다. Maffet 등²²⁾은 여기에 위의 여러 형태가 혼합되어 있는 경우를 포함하여 분류하였으며, Morgan 등²⁸⁾은 제 2형을 다시 세분하여 전방, 후방, 전후방 형태로 세분하였다. Iannotti와 Wang 등¹⁵⁾은 supraglenoid tubercle의 견열 골절이 SLAP 병변의 조기 진단에 도움이 된다고 하였다. SLAP 병변을 진단하기 위하여 여러가지 이학적 검사법이 이용되고 있다. O'Brien 등²⁷⁾이 기술한 방법은 환자의 팔꿈치를 완전 신전한 상태에서 팔을 90도 전방 굴곡, 엄지 손가락이 바닥을 향하게 하며, 10~15도 정도 내회전 시킨 상태에서 술자가 환자의 팔위에 손을 올려 하방으로 힘을 가하였을 때 통증의 유무를 확인한 후 다시 같은 자세에서 환자의 손바닥이 위로 향하게끔 팔을 회외전하여 다시 힘을 가하였을 때 통증의 유무를 확인한다. 첫 번째 자세에서는 통증이 나타나지만 두 번째 자세에서 통증이 소실된다면 양성 소견으로 판정할 수 있다. 또한 통증이 견봉쇄골관절 부위에서 나타난다면 견봉쇄골관절의 병변을 의심할 수 있다. Kibler는 자신의 검사 방법으로 78%의 sensitivity와 92%의 specificity를 보고하였다¹⁸⁾. 이 검사는 기립자세에서 술자가 환자의 뒤에 위치하며 환자의 엄지 손가락이 뒤로 향하도록 손이 허리에 위치하게 한 후 술자의 손으로 환자의 팔꿈치를 상완골의 방향과 평행하게 어깨 쪽으로 밀면서 힘을 가하였을 때 견관절 주변의 통증이나 탄발음을 느끼면 양성으로 판정한다.

치료는 제 1형의 경우는 마모된 관절외순의 최소한의 변연 절제술을, 제 2형의 경우는 anchor를 이용하여 파열된 부분을 봉합한다. 이 경우에 이두박근 장두의 기시부의 앞 부분 뿐 아니라 뒷 부분도 봉합하여야 견고한 고정력을 얻을 수 있다. 제 3형은 불안정한 양동이 손잡이 형태의 파열부분을 절제한 후 남아있는 부분의 안정성을 확인한다. 이때 중관절과 상완인대가 분리되어있는 경우에는 역시 1~2개의 anchor를 이용하여

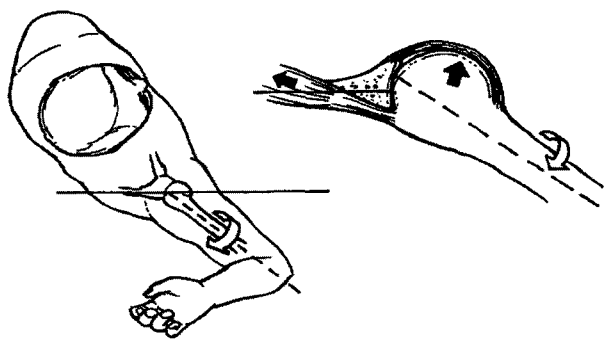


Fig. 2. Anterior subluxation and resultant anatomic damage with the arm in the coronal plane.

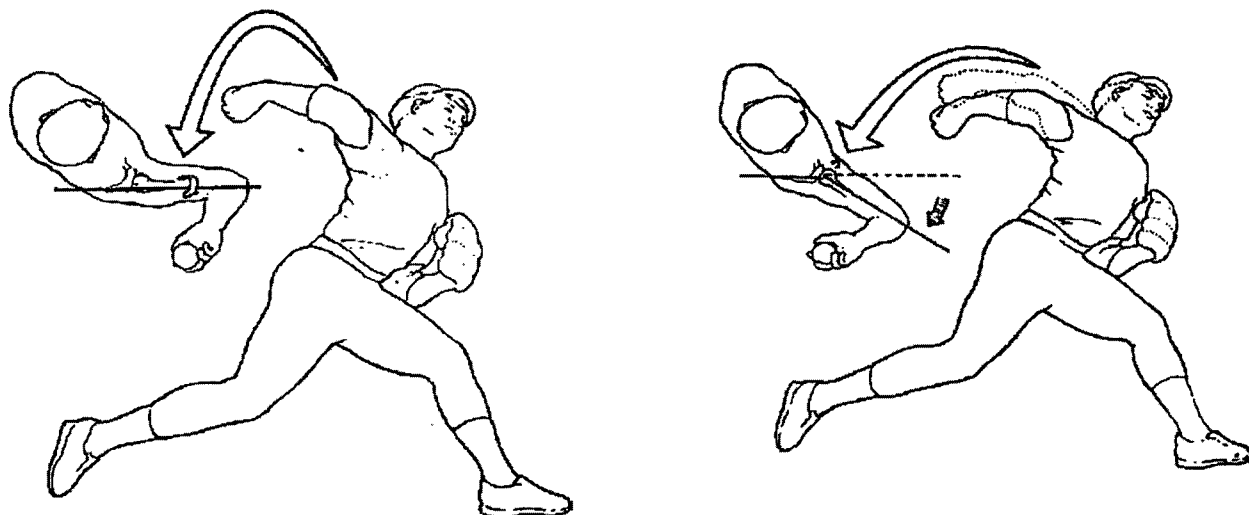


Fig. 3. Pitching mechanics A, Normal pitching mechanics from a side view and an overhead view B, Pathologic pitching mechanics from a side view and an overhead view.

고정시킨다. 제 4형의 치료는 이두박근의 손상 정도가 심하지 않은 경우에는 제 3형과 유사한 방법으로 치료한다. 전이된 관절순의 파열이 약 30%이상인 경우에는 봉합을 하던지 아니면 이두박근 장두의 건고정술을 시행한다. 술 후 약 3주간 Ultra Sling (DJ Orthopedics, California) 으로 고정하며 팔꿈치 관절, 손목 관절 운동을 시작하며 시계추 운동도 허용한다. 처음 6주간은 이두박근에 긴장이 가하여지지 않도록 주의한다.

Internal Impingement

Internal impingement는 회전근 개의 밑부분 (undersurface)과 관절와의 가장자리가 비정상적으로 접촉하면서 회전근 개와 관절와순의 파열을 초래하는 것을 일컫는다^{14,17,24,37}. 발생 빈도 및 원인에 대하여는 확실하게 알려져 있지 않지만 throwing athletes에서 가장 많이 발생하는 어깨 관절의 질환으로 알려져 있다. 투구 동작의 가속기 단계에서 상완골의 정상적인 위치는 견갑골의 면(the plane of the scapula)에 위치하게 된다. 또한 어깨 관절 주위 근육의 피로가 누적된 경우에는 상완골이 견갑골 면의 뒤로 제껴지면서 hyperangulation되어 전방 관절낭이 긴장되며 회전근 개의 밑부분과 관절와순이 부딪치게 된다 (Fig. 2)

Internal impingement는 훈련 부족이나 투구 시의 over-throwing으로 인한 어깨 관절 주위 근육의 피로로 인하여 전방 관절낭이 이완되어 생긴 전방 불안정성에 의하여 나타난다. 통증은 주로 견갑골의 후방 관절면에 위치하나 전방이나 전외측에도 나타날 수 있다. 통증은 팔의 위치가 90도 외전 및 최대 외회전 시에 나타난다. 두 가지 형태의 internal impingement로 구분할 수 있다.

1) Posterior internal impingement: 극하근의 undersurface와 관절와순의 후방에 fraying이나 파열이 나타난다. 이는 최대 거상기나 초기 가속기 때 발생하는 것으로 여겨지며, 대부분의 후상방의 회전근개 파열은 internal impingement에 기인한다⁹.

2) Superior internal impingement: 극상근의 undersurface와 관절와순의 상방에 fraying이나 파열이 나타난다. 이는 투구동작의 증가속기 때 발생하는 것으로 여겨진다.

이러한 손상을 일으키는 병리기전에 대하여는 아직까지 논란의 여지가 많으나 일반적으로 정상적인 throwing mechanics에 변화가 오면서 이로 인한 회전근 개와 관절와순 사이의 비정상적인 접촉에 기인한다는 것이 일반적인 이론이며, 이러한 변화는 결국은 피로에 의한 것으로 상완골이 수평으로 외전되면서 이를 보완하기 위하여 외회전이 과도하게 일어나게 되고 결국 회전근 개와 관절와순과의 접촉이 일어나게 된다. 이 상태가 오래 진행된 경우에는 전방 관절낭이 이완되면서 같은 결과를 초래한다(Fig. 3).

증상으로는 투구 동작 시 통증과 clicking sensation을 느낄 수 있으며 거상기 때 후방 관절면에 통증을 호소한다. 이학

적인 검사 시에 active compression test에 양성일 수 있으며, 어깨 관절의 불안정성이 있을 수 있다. 이학적 검사 시에 불안정성에 대한 소견이 없다 하더라도 apprehension 검사에서 통증을 보이고 relocation 검사에서 통증이 소실될 수 있다. relocation 검사는 잠재성 전방 불안정성(occult anterior instability)에 상당히 민감한 검사법이다. 방사선 검사로는 일반적인 전후방, scapular-Y, 액와위, West Point view 등의 사진을 얻을 수 있다. 소견으로는 internal impingement 환자의 거의 1/2 정도에서 골 낭종 및 골 경화를 볼 수 있다. 또한 1/3정도에서 후방 관절와 가장자리의 마모가 관찰된다. Bennett등은 어깨 관절 후방의 통증을 호소하는 throwing athletes에서 후하방 관절와 가장자리에 외골증(exostosis)를 처음 발견하였다. 자기공명사진에서는 극상근의 기시부위에서 부분파열을 관찰할 수 있다. 관절경 검사에서는 약 80%정도에서 회전근 개 부분파열이 관찰되며, 70%정도에서는 후상방 관절와순의 분리가 관찰되며, 80%이상에서 fraying이나 파열이 관찰되며 이는 퇴행성 변화에 기인하는 것으로 여겨진다. 그 외에 활액막 염이나 이두박근 장두의 fraying도 관찰된다. 종종 닳아버린 관절순의 아래 부분에 위치하는 후상방 관절와의 가장자리에 연골연화증 소견도 관찰된다^{10,11}. Meister 등은 약 1/2에서 후상방 관절와 연골에 abrasion이나 fissure가 관찰되었다고 하였고, posterior glenoid exostosis가 진단에 도움이 된다고하였다²⁵. 22명의 환자에서 1명을 제외한 나머지 환자에서 회전근개 부분파열이 관찰되었으며 관절경적 변연절제술 및 골극 제거술을 시행하였다고 하였다. 평균 6.3년 추사에서 55%에서 이전의 경기력을 회복하였다고 보고하였다. Edelson 등¹⁰은 1232개의 어깨 관절 골격을 조사한 바 상완골두와 후상방 관절와 사이에서 jigsaw-puzzle 양상의 특징적인 골극을 관찰하였고 이는 internal impingement를 의미하는 소견이며 골격의 움직임을 통하여 확인되었다고 보고하였다. 관절경 검사 시에는 상완골을 내회전 및 외회전하여 상완골두의 가장 뒤쪽 및 회전근개의 밑부분을 관찰 하여야하며 어깨 관절을 외전 및 외회전 하였을때 회전근개와 후상방 관절와 및 관절순에 kissing 병변을 관찰할 수 있다. 이러한 kissing 병변은 어깨 관절이 외전 및 외회전되면서 회전근 개와 관절와의 후상방이 접촉되면서 생기는 현상인 "peel-back mechanism"과 연관이 있다⁷. 이러한 관절경적 소견에 대하여 좀더 자세히 살펴보면, Halbrecht 등¹⁴은 우측 어깨 관절의 경우에 90도에서 150도 외전상태에서 9시와 11시 방향 사이에서 접촉이 생기는 것을 발견하였다고 하였으며 이를 MRI를 통하여 throwing athletes와 non-throwing athletes를 검사한 바 throwing에서는 모든 예에서 병변이 발견되었으나 nonthrowing에서는 발견하지 못하였다고 하였다. 그러나 McFarland 등²¹은 105명의 환자에서 시행한 관절경 검사에서 외전 및 외회전 상태에서 나타나는 이런 병변이 throwing athlete에만 국한되지는 않는다고 보고하였다. 최근에 Paley 등²⁸은 41명의

professional throwing athletes에서 견관절을 relocation 검사 위치에 놓고 관절경 검사를 하면 모든 예에서 이러한 접촉이나 골연골 병변이 발견되었다고 하며 회전근 개 밑부분의 fraying이 93%에서, 후상방 관절순의 fraying이 88%에서, 전방 관절순의 fraying이 36%에서 발견되었다고 하였다. Internal impingement의 치료는 보존적인 방법, 관절경적 변연절제술, capsulolabral repair 등 여러 가지 방법이 있다. 초기에는 안정, 약물요법, 물리치료 등의 보존적인 방법을 시도할 수 있으며 통증이 소실되면 어깨 관절, 회전근 개, 견갑골에 대한 본격적인 dynamic stabilization rehabilitation을 시도한다. 만기 거상기에 throwing mechanics를 바꿈으로서 좋은 결과를 얻을 수 있다. 또한 만기 거상기때 무리하고 과도한 외회전을 피해야한다. 보존적인 요법이 실패한 경우에 수술적인 치료를 고려해야한다. 수술 적인 방법으로는 회전근 개 및 관절순의 관절경적 변연 절제술을 시행할 수 있으며, 관절순의 파열이나 두께의 1/2이상이 파열된 경우에는 재건을 해야한다.²³ 전방 관절낭이 이완된 경우에는 관절낭 성형술을 시도하며, capsular plication이나 thermal shrinkage도 초기의 결과는 좋은 것으로 보고되고있다.

Suprascapular Neuropathy

Suprascapular neuropathy는 흔치 않은 질환이지만 throwing athletes과 배구선수에서 자주 볼 수 있다. 견갑상 신경은 sensorimotor nerve로서 C5, C6에서 기시하며 간혹 C4에서도 기시한다. 관절과 상완관절, 견봉쇄골관절, 견봉하 공간에 감각 분지를 내며, 견갑상 신경은 동정맥과 함께 견갑상 절흔을 통과하는데 이때 동정맥은 횡견갑인대 밑으로 지나며 신경은 위를 통과한다. Ticker 등²⁹은 79례의 사체의 견갑상절흔을 관찰하여 U-shape이 77%, V-shape이 23%였으며 그 중 88%에서 양측이 대칭적으로 나타났다고 하였다. 또한 23%에서 불완전 혹은 완전한 형태의 골화가 이루어 졌다고 하였다. 견갑상 신경의 압박은 극상근과 극하근의 기능 저하를 야기한다. 이러한 신경 손상은 paralabral ganglion cyst 등의 mass effect에 의한 직접적인 압박과 긴장에 의하여 올 수 있다. 임상적으로 이런 환자들은 오랜 기간 동안의 어깨 관절의 약화 및 우둔한 통증을 호소한다. 대부분의 환자들은 통증의 정도와 무관하게 운동 약화를 보인다. 이학적인 검사에서 압박된 위치에 따라 반대편과 비교하였을 때 극상와나 극하와의 hollowness가 관찰되며 이는 근전도 상에서 확진할 수 있다. 해부학 적으로 원인이 확인이 안 될 경우에는 반드시 보존적인 방법으로 시도해야하며 물리치료만으로도 좋은 결과를 얻을 수 있다²⁹. 견갑상 신경의 근위부 압박은 신경이 횡견갑인대 밑으로 지나가는 견갑상 절흔에서 일어난다. 이 부위에서의 압박은 견관절의 약화 및 극상근과 극하근의 위축을 일으키며 근전도 검사로 확진할 수 있다. 견갑상 신경은 견갑골 극의 외측의 극 관절와 절흔에서 극하근으로 가는 마지막

분지에서 압박될 수 있다. 이 경우에 극상근은 정상이나 극하근의 위축이 관찰되며 외회전의 22%의 소실이 관찰된다. 과도한 외전 및 외회전이 이루어지는 만기 거상기때 극상근과 극하근 사이의 내측 건 부위가 견갑골 극에 충돌되면서 견갑상 신경의 극하분지가 압박받게 된다. 임상 조건 및 근전도 상에서 확진이 되면 극관절와 절흔성형술(spino-glenoid notch-plasty)로 증상의 호전을 기대할 수 있다³⁰. 일반적으로 근전도상에서는 정상측보다 latency가 증가된 소견을 볼 수 있으며 이 경우에 조기에 육안적인 근육의 위축이 오기 전에 상견갑인대의 절제가 추천된다.

Vascular Lesions in Throwing Athletes

throwing athletes에서 상지의 혈관 장애는 드물다. 여기에는 말초혈관 혈전증, proximal thrombosis with distal aneurysms, 흉곽 출구 증후군(thoracic outlet syndrome), 사변형 공간 증후군 (quadrilateral space syndrome)등이 있다.

Vessel Aneurysms

쇄골하 동맥과 액와동맥, 후 상완 회선 동맥(posterior humeral circumflex artery) 의 동맥류가 발생할 수 있다. 증상은 허혈과 연관된 통증이며, 반복된 외상 및 충돌과 밀접한 관계가 있다. 견관절이 외전 및 외회전 상태에서 대흉근, 상완골 두가 액액와 동맥 및 회선 동맥에 병변을 일으키며 Wright 등은 이를 과외전 증후군이라고 하였다³¹. Schneider 등³⁴은 투구 동작에서 80% 이상에서 액와신경이 압박되지만 이중 약 10%이하에서 50%정도의 협착을 보였다고 하였다. 진단은 상당히 어렵다. 환자의 증상은 활동과 연관되며 일반적으로 오래 지속된다. 이학적인 검사 시에 과외전, 외회전 상태에서 맥박을 촉진해야 하며 수지와 손톱의 색 변화를 관찰해야 하며 청진으로 잡음의 유무를 확인해야 한다. 말초 부위의 허혈일때는 통증, blanching, 무감각, 저림현상 등이 나타난다. 환자는 병변이 있는 부위의 상지의 피로를 쉽게 느끼며 무겁게 느껴진다. 반사성 교감신경 이영양증(reflex sympathetic dystrophy)에서 볼 수 있는 증상과 유사한 한냉 과민(cold intolerance)과 과민성(hypersensitivity)등의 소견도 볼 수 있다. vascular heart disease, 혈관염, 심장 부정맥 등의 질환과 감별 진단해야한다. 경추 늑골의 유무와 흉곽 출구 증후군의 진단을 위하여 흉부 방사선 사진이 필요할 수 있다. Duplex Doppler scans, pulse volume recordings, photoplethysmography, 혈관 촬영술 등의 비침습적인 진단 방법이 도움이 될 수 있다. 치료는 재활과 활동 조절이 도움이 된다. high-performance athlete에서는 segmental excision with primary anastomosis, 혹은 patching, bypass grafting 등의 수술적인 치료가 도움이 될 수 있다.

Quadrilateral Space Syndrome

사변형 공간 증후군은 1983년에 처음 기술되었으며^{8,20)}, throwing athletes에서는 1986년에 처음 알려졌다²⁹⁾. 증상은 위치가 불확실한 견관절 주위의 통증과 감각이상, 사변형 공간의 압박 등이 있다. 동맥 촬영술에서 견관절의 외전 및 외회전 시에 후상완 회선 동맥의 압박 소견을 관찰할 수 있으나 나타나는 증상은 후상완 회선 동맥의 압박 소견이 아니라 액와 신경의 압박소견이 나타난다. 사변형 공간 증후군은 위로는 소원형근, 외측으로는 상완골 간부, 아래로는 대원형근, 내측으로는 삼두박근 장두로 이루어지는 공간으로 액와 신경과 후상완 회선 동맥이 통과한다. 전방 굴곡과 외회전 혹은 외전 및 외회전에 의하여 통증이나 감각이상 등의 증상이 악화된다. 소원형근의 부착 부위에 압박이 관찰된다. 이학적 검사에서 흉곽 출구 증후군과 유사한 증상과 소견이 나타나며 사변형 공간내의 압박으로 감별 진단을 할 수 있다. 과외전 검사 방법과 유사하게 환자의 팔을 외전 및 외회전 시킨 후에 1분간 유지하면 사변형 공간 증후군과 유사한 증상을 유발시킬 수 있으며 이 상태에서 요골 맥박이 감소되는 것을 촉진할 수 있다. 심한 경우나 오래 지속된 경우에는 삼각근이나 소원형근의 위축을 관찰할 수 있다. MR angiography는 별도로 안되며 후상완 회선 동맥의 쇄골하 동맥 촬영술은 외회전 및 외전 시에 막히는 것을 볼 수 있으나 이 소견은 정상에서도 관찰할 수 있다. 비 수술적인 방법으로 호전되는 것이 일반적이며 특히 후방 관절낭과 소원형근이 이완되도록 하는 것이 중요하다. 증상의 호전이 없는 경우에 수술적인 방법도 도움이 된다.

Summary

Overhead athletes에서 특히 자주 볼 수 있는 불안정성, SLAP 병변, Internal impingement, 회전근 개 병변 등의 질환은 개별적으로 나타나는 것이 아니라 여러 질환이 동반되어 나타나므로 진단이나 치료에 어려움이 많다. 어깨 관절 손상의 성공적인 치료 및 운동으로의 복귀를 위하여는 각각의 운동의 생역학적인 측면과 개개의 질환의 증상 및 정확한 진단, 병리기전에 대한 확실한 이해가 선행되어야 한다.

참고문헌

1. Altchek DW, Warren RF, Wickiewicz TL and Ortiz G: Arthroscopic labral debridement.: A three-year follow-up study. *Am J Sports Med*, 20:702-706, 1992.
2. Andrews JR, Broussard TS and Carson WG: Arthroscopy of the shoulder in the management of partial tears of the rotator cuff: A preliminary report. *Arthroscopy*, 1:117-122, 1985.
3. Bencardino JT, Beltran J and Rosenberg ZS: Superior labrum anterior-posterior lesions. Diagnosis with MR arthrography of the shoulder. *Radiology*, 214:267-271, 2000.
4. Berg EE and Ciullo JV: A clinical test of superior glenoid labral or "SLAP" lesions. *Clin J Sport Med*, 8:121-123, 1998.
5. Bey MJ, Elders GJ, Huston LJ, et al: The mechanism of creation of superior labrum, anterior and posterior lesions in a dynamic biomechanical model of the shoulder. The role of inferior subluxation. *J Shoulder Elbow Surg*, 7:397-401, 1998.
6. Bigliani LU, Codd TP, Connor PM, Levine WN, Littlefield MA and Hershon SJ: Shoulder motion and laxity in the professional baseball player. *Am J Sports Med*, 25: 609-613, 1997.
7. Burkhart SS and Morgan CG: The peel-back mechanism: Its role in producing and extending posterior Type II SLAP lesions and its effect on SLAP repair rehabilitation. *Arthroscopy*, 14:637-640, 1998.
8. Cahill BR and Palmer RE: Quadrilateral space syndrome. *J Hand Surg Am*, 8:65-69, 1983.
9. Davidson PA, ElAttrache NW, Jobe CM and Jobe FW: Rotator cuff and posterior-superior glenoid labrum injury associated with increased glenohumeral motion: A new site of impingement. *J Shoulder Elbow Surg*, 4:384-390, 1995.
10. De Maeseeneer M, Jaovisidha S, Jacobson JA, et al: The Bennett lesion of the shoulder. *J Comput Assist Tomogr*, 22: 31-34, 1998.
11. De Maeseeneer M, VanRoy F, Lenchik L, et al: CT and MR arthrography of the normal and pathologic anterosuperior labrum and labral-bicipital complex. *Radiographics* 20 Spec No: S67-81, 2000.
12. DiGiovine NM, Jobe FW, Pink M, et al: An electromyographic analysis of the upper extremity in pitching. *J Shoulder Elbow Surg*, 1: 15-25, 1992.
13. Edelson G and Teitz C: Internal impingement in the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg*, 9: 308-315, 2000.
14. Halbrecht JL Tirman P and Atkin D: Internal impingement of the shoulder: comparison of findings between the throwing and nonthrowing shoulders of college baseball players. *Arthroscopy*, 15:253-8, 1999.
15. Iannotti JP and Wang ED: Avulsion fracture of the supraglenoid tubercle: a variation of the SLAP lesion. *J Shoulder Elbow Surg*, 1:26-30, 1992.
16. Itoi E, Kuechle Dk, Neuman SR, Morrey B and An K-

- N: Stabilizing function of the biceps in stable and unstable shoulders. J Bone Joint Surg, 75-B: 546-550, 1993.*
17. **Jobe CM:** Superior glenoid impingement. *Current concepts. Clin Orthop, 330:98-107, 1996.*
 18. **Kibler WB:** Specificity and sensitivity of the anterior slide test in throwing athletes with superior glenoid labral tears. *J Arthrosc Rel Res, 11:296-300, 1995.*
 19. **Kuhn JE, Bey MJ, Huston LJ, Blasier RB and Soslowky LJ:** Ligamentous restraints to external rotation of the humerus in the late-cocking phase of throwing. A vadevaric biomechanical investigation. *Am J Sports Med, 28: 200-205, 2000.*
 20. **Lester B, Jeong GK, Weiland AJ and Wickiewicz TL:** Quadrilateral space syndrome: Diagnosis, pathology, and treatment. *Am J Orthop, 28:718-725, 1999.*
 21. **McFarland EG, Hsu CY, Neira C and O' Neil O:** Internal impingement of the shoulder: A clinical and arthroscopic analysis. *J Shoulder Elbow Surg, 8:458-460, 1999.*
 22. **Maffet NW, Gartsman GM and Moseley B:** Superior labrum-biceps tendon complex lesions of the shoulder. *Am J Sports Med, 23:93-98, 1995.*
 23. **Martin SD, Warren RF, Martin TL, Kennedy K, O' Brien SJ and Wickiewicz TL:** Suprascapular neuropathy: Results of non-operative treatment. *J Bone Joint Surg, A-79:1159-1165, 1997.*
 24. **Meister K:** Internal impingement in the shoulder of the overhead athlete: Pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Am J Orthop, 29: 433-438, 2000.*
 25. **Meister K, Andrew JR, Batts J, Wilk K, Baumgarten T and Baumgartner T:** Symptomatic thrower's exostosis: Arthroscopic evaluation and treatment. *Am J Sports Med, 27: 133-136, 1999.*
 26. **Morgan CD, Burkhart SS, Palmeri M and Gillespie M:** Type II SLAP lesions: Three subtypes and their relationships to superior instability and rotator cuff tears. *Arthroscopy, 14:553-565, 1998.*
 27. **O' Brien SJ, Pagnani MJ, Fealy S, McGlynn SR and Wilson JB:** The active compression test: A new and effective test for diagnosing labral tears and acromioclavicular joint abnormality. *Am J Sports Med, 26:610-613, 1998.*
 28. **Paley KJ, Jobe FW, Pink MM, Kvitne RS and ElAttrache NS:** Arthroscopic findings in the overhead throwing athlete: Evidence for posterior internal impingement of the rotator cuff. *Arthroscopy, 16:35-40, 2000.*
 29. **Redler MR, Ruland LJ III and McCue FC III:** Quadrilateral space syndrome in a throwing athlete. *Am J Sports Med, 14:511-513, 1986.*
 30. **Rodosky MW, Harner CD and Fu FH:** The role of the long head of the biceps muscle and superior glenoid labrum in anterior stability of the shoulder. *Am J Sports Med, 22:121-130, 1994.*
 31. **Rohrer MJ, Cardullo PA, Pappas AM, Phillips DA and Wheeler HB:** Axillary artery compression and thrombosis in the throwing athletes. *J Vasc Surg, 11: 761-769, 1990.*
 32. **Sandow MJ and Ilic J:** Suprascapular nerve rotator cuff compression syndrome in volleyball players. *J Shoulder Elbow Surg, 7:516-521, 1998.*
 33. **Savioe FH III, Field LD and Atchinson S:** Anterior superior instability with rotator cuff tearing: SLAC lesion. *Orthopedic Clinics of North America 32:457-461, 2001.*
 34. **Schneider K, Kasparyan NG, Altchek DW, Fantini GA and Weiland AJ:** An aneurysm involving the axillary artery and its branch vessels in a major league baseball pitcher: A case report and review of the literature. *Am J Sports Med, 27: 370-375, 1999.*
 35. **Snyder SJ, Banas MP and Karzel RP:** An analysis of 140 injuries to the superior glenoid labrum. *J Shoulder Elbow Surg, 4:243-248, 1995.*
 36. **Snyder SJ, Karzel RP, Del Pizzo W, Ferkel RD and Friedman MJ:** SLAP lesions of the shoulder. *Arthroscopy, 6:274-279, 1990.*
 37. **Ticker JB, Djurasovic M, Strauch RJ, et al:** The incidence of ganglion cysts and other variations in anatomy along the course of the suprascapular nerve. *J Shoulder Elbow Surg, 7: 472-478, 1998.*
 38. **Walch G, Boileau P, Noel E and Donell ST:** Impingement of the deep surface of the supraspinatus tendon on the posterosuperior glenoid rim: An arthroscopic study. *J Shoulder Elbow Surg, 1: 238- 245, 1992.*
 39. **Warner JP and McMahon PJ:** The role of the long head of the biceps brachii in superior stability of the glenohumeral joint. *J Bone Joint Surg, 77-A: 366-372, 1995.*

= ABSTRACT =

Shoulder Injuries in Throwing Athletes

Kwang-Won Lee

Department of Orthopedic Surgery, Eulji University, Daejeon, Korea

The shoulder is a complex joint and, by virtue of having a large range of motion, is inherently unstable, relying on the surrounding soft tissue structures for stability. The bony joint consists of the glenoid, acromion, and humeral head, while the soft tissues include the glenoid labrum, the glenohumeral ligaments, and coracoacromial ligament as well as the muscles of the rotator cuff, the long head of the biceps, and the scapulothoracic muscles. Dysfunction in any one of these components can cause shoulder problems. The throwing motion involves a series of phases that stress to their limits the dynamic and static restraints of the glenohumeral and scapulothoracic joints. Therefore, maintaining a balance of proper biomechanical forces is essential to avoiding shoulder injuries in throwing athletes. Over the last decade, significant advances have been made in the study and understanding of the shoulder mechanics, and pathophysiology of injury. Additionally, advances in surgical techniques, particularly arthroscopy, have aided in the diagnosis of and the development of less invasive surgical treatments for injuries that do not respond to nonoperative measures.

In this article, we reviewed the pathophysiology of injuries, diagnostic techniques, and surgical management of shoulder injuries in throwing athletes.

Key Words: Shoulder injuries, Throwing athletes

Address reprint requests to **Kwang-Won Lee**

Department of Orthopaedic Surgery, Eulji University Hospital,

24, Mok-Dong, Chung-Ku, Daejeon, 301-726, Korea

TEL: 82-42-259-1286, FAX: 82-42-252-5498, E-mail: kwangwon@eulji.ac.kr