

골연골 병변, 주관절

건국대학교 의과대학 정형외과학교실, 건 · 주관절 및 스포츠 클리닉

박진영* · 박홍근

서 론

박리성 골연골염은 10세에서 15세 사이의 공을 던지는 운동선수나 체조 선수에서 발생할 수 있는 외측 주관절 통증의 흔한 원인 중에 하나이다^{3,11)}. 통증은 약하게 시작하나 점차적으로 악화는 양상을 흔히 보이며 휴식을 취하면 대부분 좋아진다¹⁷⁾. 주로 남자에서 많이 발생하며, 아직 명확하게 밝혀지진 않았으나 많은 연구 논문에서 허혈성 또는 외상이 원인으로 지적되고 있으므로 혈액 공급이 빈약한 소두 요골 관절에서 반복적인 압박력을 받는 것이 하나의 원인이 될 것으로 추측하고 있으며, 단단한 요골두가 부드러운 상완골 소두에 압박력과 동시에 전단력을 가하여 발생한다.

임상 소견

많은 환자들은 부종이 발생하거나 굴곡 구축이 생길 정도로 병이 진행된 상태에서 내원하는 경우가 많다. 연발음이나, 잠김 현상들을 관찰할 수 있으며 이 때는 골연골 편이 불안정하여 너풀거리거나 관절내 유리체가 있는 경우가 흔하다. 일부 환자는 일반적으로 찍는 전후방 방사선 사진에서 정상으로 보이는 경우가 있으나 주관절을 45도 굴곡하고 원위 상완골 전후방 사진을 찍으면 박리

성 골연골염이 있는 부분에 불규칙 관절면이나 납작해지거나 파편화된 관절면을 관찰할 수 있다 (Fig. 1). 조기의 박리성 골연골염 환자의 경우 MRI의 T1 강조 영상에서 음영이 감소된 부분을 발견할 수 있지만 T2 강조 영상에서는 정상으로 보이는 경우도 있다^{5,18)} (Fig. 2).

Panner's disease는 흔히 발생하지는 않지만 증상이나 방사선 소견이 유사해서 박리성 골연골염과 구분하기 힘든 경우가 있다. 하지만 Panner's disease는 상완골 소두에 발생하는 self-limited disease로 4세에서 8세 사이에 발생하므로 감별진단하기 어렵지는 않다. 또한 Panner's disease는 장기 추시상 잔존변형이나 합병증을 남기지 않는 경우는 드물다⁷⁾.

야구 운동 선수의 주관절 병변

야구 선수의 주관절부에서 관찰되는 각종 골 병변은 대부분 투구동작으로 인한 골 손상이다.

Tullos와 King은 투구 동작을 준비기(Wind up), 가속기(Acceleration), 투구기(Follow through phase)로 나누었다. 준비기에는 팔과 공의 무게로 인하여 주관절의 내측에 견인력이, 주관절의 외측에 압박력이 가해지며, 가속기에는 외반력이 주관절의 내측에 가해지며, 투구기에는

통신저자: 박진영

서울특별시 광진구 화양동 4-12

건국대학교 의과대학 정형외과학교실

Tel: 02) 2030-7614, Fax: 02) 2030-7369, E-Mail: drpark@chol.com

주관절이 신전되면서 주관절 후방에 압박력이 작용하게 된다. Pappas는 성인과 소아에서 발생하는 스포츠와 관련한 주관절 손상을 관련 부하의 형태에 따라 구분하였다.

주관절 손상은 주관절에 가해지는 힘에 따라 주관절 내측 과하중 손상(medial tension overload injury), 주관절 외측 압박 손상(lateral compression injury), 그리고 주관절 신전근 과하중 손상(extensor overload injury)으로 분류할 수 있으며, 야구 선수에서 가장 흔한 주관절의 내측 과하중 손상은 투구과정 중 발생하는 외반력에 의한 손상으로, 반복적인 투구동작으로 관절 내측의 인대와 관절낭이 긴장 상태에 있게 되면 이들의 골 부착부가 자극되어 단순 방사선상에서 관찰되는 각종 골 변화 즉 골극 형성, 골 유리체 형성, 골 비후등이 발생하며 심한 경우에는 골 관절증을 초래하고 척골 신경염이 발생할 수 있다. 내측 상과에 미치는 외반 하중은 나이에 연관한

손상 형태를 나타낸다. 소아에서는 골단염이 그리고 성인 선수에서는 견열 골절의 양상으로 나타난다. 성장기 주관절에는 6개의 성장판이 존재하며 상완골의 내측 상과 골화 중심은 17세 경에 주관절의 골화 중심 중 가장 나중에 상완골의 골 간단부에 유합된다.

주관절 외측 압박손상은 관절내측에 외반력이 발생함과 동시에 외측에서 발생하는 압박 및 회전력에 의한 손상이다. 외측의 손상은 내측의 손상이 인대와 관절낭과 같은 연부조직과 관절낭에 의하여 발생함과는 달리 순수한 골병변이다. 즉 외측의 압박과 회전력은 요골두와 상완골 소두의 연골에 직접적으로 작용하게 됨으로써 골 병변은 요골두 및 상완골 소두의 박리성 골 관절염, 골절, 비후, 골 유리체 형성 등이며 중증의 경우에는 중



Fig. 1. 45 degree flexion AP radiograph. Radiographs demonstrating radiolucency and rarefaction of olecranon of the elbow.



Fig. 2. MRI of the same lesion shown in figure 1. Increased signal of the T2 image indicates disruption of the articular surface.

말에 골 연골증을 초래한다.

신전근 과하중 손상은 투구 과정의 후반부에 일어나는 강력하고 신속한 주관절의 신전 과정에서 발생하며 이러한 신전 기전은 삼두박근의 강력한 수축에 의한다. 이러한 급격하고 강력한 주관절부의 신전으로 주두와(olecranon fossa)와 주두돌기(olecranon process)는 충격을 받게 되고 이러한 충격의 반복으로는 골 변화가 초래된다. 주관절 후방의 골 변화는 주로 골 비후, 골절, 골 유리체 형성, 골극 형성, 성장판 분리등이며, 중증의 경우 관절낭이 좁아지면서 골 관절증을 초래한다. 후방 손상 형태는 주두 골단염과 후내측 충돌, 골극 구축으로 나타난다.

Brogden은 골 성장이 끝나지 않은 상태에서 반복적인 투구로 인한 상완골 내상과 골화핵의 견열 골절을 Little leaguer's elbow라 명명하였다. 그러나 최근에는 내과 및 외과, 척골 소두 및 척골 신경의 손상이 보고되면서 반복 손상에 의한 주관절 주위의 병변을 모두 포함하는 하나의 증후군으로 정의 되어야 할 것으로 판단된다.

Tullos와 King은 프로야구 투수 중 견관절과 주관절의 증상을 호소하는 사람이 50% 정도라고

하였고 투수 중 50%에서 주관절 골극 구축이 있었고 30%에서 외반주 변형이 동반되었으며 이는 연령이 증가할수록 심해진다고 하였다.

Jack은 주관절부 통증이 반드시 영구적인 구조적 손상을 일으키지는 않으나 공격이 비 성숙한 투수에서 주관절의 골극 구축은 추후 생의 남은 기간 동안 일정 정도의 장애를 남기므로 심각하게 여겨야 한다고 하였다.

윤과 이는 경한 과신전 손상을 받은 경우, 또는 아직 골이 미성숙한 어린 연령의 경우, 보존적 치료에도 효과가 있으나 지속적이고 반복적인 과신전 손상으로 인하여 발생된 골극, 또는 관절 내 유리체로 인한 증상이 있을 경우 또한 이로 인한 이차적 변형이 있는 경우에는 관절경이나 관혈적 방법을 통하여 골극 또는 주두단의 부분적인 제거술을 시행하여 주두와 내에서는 충돌을 감소시켜 주는 것이 치료의 원칙이라고 하였다. 윤 등은 2004년 중등부 야구 투수를 대상으로 한 조사에서 주관절 외측의 상완골의 소두에 연골염이 14세에서 15세에서 잘 발생한다고 하였다. 예방으로서는 근력강화운동과 신연 운동 그리고 투구를 제한하는 것이다. 소아 야구선수의 주관절의 치료 핵심



Fig. 3. Arthroscopic photograph showed documented large chondral fragment and loose body.



Fig. 4. Photograph showed osteochondral lesion.

은 예방이며 이는 구단 주치의만의 책임이 아니며 코치와 트레이너, 부모와 구단에도 책임이 있다. Lyman 등은 젊은 투수는 경기당 75개 이상을 던지지 말 것과 상완부의 피로를 나타낼 때나 비 경기 시에는 투구를 제한할 것을 제안하였다.

치료 및 예후

괴사화된 조각이 유리체로 될 것인지 여부는 대체적으로 계속되는 스트레스의 특성과 위쪽를 덮고 있는 관절 연골이 정상으로 유지되어 있는지에 달려 있다. 일부 연구에 따르면 위에 있는 관절 연골이 정상이면 분절된 조각은 흡수되어 새로운 골로 치환될 수 있다고 한다. 하지만 다른 연구에서는 포함된 조각이 전단 스트레스에 계속적으로 노출될 경우 관절 연골이 가지고 있는 기계적 보강 능력이 없어 지면서 분절화되어 유리체로 바뀌게 된다고 한다.

초기 치료는 병을 악화시킬 수 있는 운동이나 활동을 금하고 휴식을 취하는 것이다. 치료는 증

상과 방사선 소견, 절편의 상태에 따라 정하도록 한다. 수술적 치료는 박리성 골연골염이 있는 조각이 소두에 완전히 붙어 있는지, 일부 붙어 있는지, 완전히 떨어져 있는지에 따라 결정하는 경우가 많다¹⁷⁾. 일부 저자들은 위를 덮고 있는 관절연골이 정상인 소두 병변의 경우 3~6주간이나 통증이 소실될 때까지 보존적 치료를 취한다. 또한 주관절 부위의 보호와 격렬한 운동 방지를 위하여 보조기 착용을 같이 시행하는 것을 권장한다. 일단 증상이 소실되면 점진적으로 치료 프로그램을 시작한다. 치료는 스포츠로의 완전한 복귀를 목표로 한다. 골연골염을 덮고 있는 연골이 정상적인 경우 치료 결과는 가장 좋다. 하지만 가족들에게 sequelae를 남길 수 있다고 이야기하여야 한다.

연골의 파편 조각이 크거나 유리체가 있는 경우, 증상이 지속하는 경우, 불안정성이 있는 경우 비수술적 치료는 좋은 결과를 보이기 힘들며 수술의 적응증이 된다¹⁷⁾. 수술적 치료 방법은 유리체를 제거하고 유리된 부분을 제거할 수 있다¹²⁾. 연골하 관통(subchondral penetraton)이나 유



Fig. 5. Radiographs demonstrating fixation with headless screw of lesion site.

리된 부분을 제거한 후 변연절제술을 시행하는 것에 대한 치료 결과는 아직 분명치 않다¹⁴⁾. 주관절의 관절 유리체는 관절경적으로도 제거할 수 있으며(Fig. 3)이 경우 필요하면 요골두 절제술을 시행하기도 한다^{8,12)}. 일부 저자는 큰 골연골 조각을 가능하면 재 부착하려는 시도를 하고 있으며 이 경우 대부분 관절낭 절개술을 시행한다¹⁰⁾(Fig. 4). 고정은 head가 없는 스크류나 Kirschner 강선, Staple, Herbert 스크류, 흡수성 스크류, pull-out wiring 등을 이용할 수 있다^{2,4,9,16)}.

평균 23세 나이의 박리성 골연골염 31명에서 조각과 유리체를 제거하였을 때 거의 반수에서 관절 운동 범위의 감소와 운동시 통증을 호소하였다. 반 이상에서는 방사선 소견상 관절염 소견이 관찰되었으며 이는 임상적 증상 및 관절 운동 범위의 감소와 깊은 관계가 있었다. 하지만 저자들은 조각의 재 부착이나 관통술 등은 추천하지는 않았다. 다른 저자들은 조각과 유리체 제거 후 드릴링이나 큐렛팅을 기저부에 시행하는 것을 추천한다. 이 때 유리체는 나쁜 치료 결과를 초래하므로 반드시 제거해야 한다¹⁵⁾. 전이가 되지 않은 병변의 경우 그 위치에서 Herbert 스크류로 고정하고 1년을 추시한 논문에서는 좋은 치료 결과를 보였으며 수술 후 정상적인 관절과 스포츠로 완전 복귀할 수 있었다(Fig. 5). 최근 연구 보고에는 closed wedge 절골술을 소두에 시행하고 7년 추시한 연구가 보고 되었으며 이 경우 revascularization은 6개월 이내에 이루어 졌다⁶⁾. 또한 연골 이식술도 시도되고 있다¹³⁾.

REFERENCES

- 1) **Baumgarten TE, Andrews JR and Satterwhite YE:** The arthroscopic classification and treatment of osteochondritis dissecans of the capitellum. *Am J Sports Med*, 26:520-523, 1998.
- 2) **Harada M, Ogino T, Takahara M, Ishigaki D, Kashiwa H and Kanauchi Y:** Fragment fixation with a bone graft and dynamic staples for osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. *J Shoulder Elbow Surg*, 11:368-372, 2002.
- 3) **Hutchinson MR and Ireland ML:** Overuse and throwing injuries in the skeletally immature athlete. *Instr Course Lect*, 52:25-36, 2003.
- 4) **Inoue G:** Bilateral osteochondritis dissecans of the elbow treated by Herbert screw fixation. *Br J Sports Med*, 25:142-144, 1991.
- 5) **Kijowski R, Tuite M and Sanford M.:** Magnetic resonance imaging of the elbow. Part I: normal anatomy, imaging technique, and osseous abnormalities. *Skeletal Radiol*, 33:685-697, 2004.
- 6) **Kiyoshige Y, Takagi M, Yuasa K and Hamasaki M:** Closed-Wedge osteotomy for osteochondritis dissecans of the capitellum. A 7-to 12-year follow-up. *Am J Sports Med*, 28:534-537, 2000.
- 7) **Kobayashi K, Burton KJ, Rodner C, Smith B and Caputo AE:** Lateral compression injuries in the pediatric elbow: Panner's disease and osteochondritis dissecans of the capitellum. *J Am Acad Orthop Surg*, 12:246-254, 2004.
- 8) **Krijnen MR, Lim L and Willems WJ:** Arthroscopic treatment of osteochondritis dissecans of the capitellum: Report of 5 female athletes. *Arthroscopy*, 19:210-214, 2003.
- 9) **Kuwahata Y and Inoue G:** Osteochondritis dissecans of the elbow managed by Herbert screw fixation. *Orthopedics*, 21:449-451, 1998.
- 10) **Oka Y and Ikeda M:** Treatment of severe osteochondritis dissecans of the elbow using osteochondral grafts from a rib. *J Bone Joint Surg*, 83-9B:738-739, 2001.
- 11) **Roberts N and Hughes R:** Osteochondritis dissecans of the elbow joint; a clinical study. *J Bone Joint Surg*, 32-B:348-60, 1950.
- 12) **Ruch DS, Cory JW and Poehling GG:** The arthroscopic management of osteochondritis dissecans of the adolescent elbow. *Arthroscopy*, 14:797-803, 1998.
- 13) **Sato M, Ochi M, Uchio Y, Agung M and Baba H:** Transplantation of tissue-engineered cartilage for excessive osteochondritis dissecans of the elbow. *J Shoulder Elbow Surg*, 13:221-225, 2004.
- 14) **Stubbs MJ, Field LD and Savoie FH 3rd:** Osteochondritis dissecans of the elbow. *Clin Sports Med*, 20:1-9, 2001.
- 15) **Takahara M, Ogino T, Fukushima S, Tsuchida H and Kaneda K:** Nonoperative treatment of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. *Am J Sports Med*, 27:728-732, 1999.
- 16) **Takeda H, Watarai K, Matsushita T, Saito T:** and Terashima, Y.: A surgical treatment for unstable osteochondritis dissecans lesions of the

- humeral capitellum in adolescent baseball players. *Am J Sports Med*, 30:713-717, 2002.
- 17) **Yadao MA, Field LD and Savoie FH 3rd:** Osteochondritis dissecans of the elbow. *Instr Course Lect*, 53:599-606, 2004.
- 18) **Yoshioka H, Ueno T, Tanaka T, Kujiraoka Y, Shindo M, Takahashi N, Nishiura Y, Ochiai N, and Saida Y:** High-resolution MR imaging of the elbow using a microscopy surface coil and a clinical 1.5 T MR machine: preliminary results. *Skeletal Radiol*, 33:265-271, 2004.