

Osteochondral Lesion and Instability of the Elbow

한림대학교 의과대학 정형외과학교실

이 동 훈

주관절의 골연골 병변

주관절의 관절면을 침범하는 병변은 골절을 제외하면 흔한 상태는 아니다. 외상뿐 아니라 만성적인 반복자극은 주관절의 인대, 관절낭, 근육 및 관절면을 침범하여 정상적인 구조를 망가뜨려 기능을 떨어뜨리게 된다. 일반인의 주관절 부상은 골절과 인대 불안정성이 비슷한 발생률을 가지지만 운동선수에게 있어서는 상대적으로 골절이 차지하는 비율은 낮으며, 스포츠에서의 반복적 자극은 골의 과증식 hypertrophy, 유리체, 골극, 골연골 결손 osteochondral defect, 골단판과 골돌기의 비후, 파편화, 견열을 발생시킬 수 있다¹.

1. Osteochondritis Dissecans

1889년 F.Konig가 사용하기 시작한 이 'osteochondritis dissecans'는 osteochondritis라는 단어에 염증반응을 뜻하는 접미사 'itis'가 붙어있지만 실제로 염증반응과는 관계가 없다. 보통 관절연골과 연골하골이 함께 분리된 국소적인 병변을 가리킬 때 사용된다. 주관절의 병변은 전체의 6% 정도로 보고되었으며², 가장 흔하게 침범되는 슬관절을 비롯한 다른 관절의 병변과 근본적으로 유사하다³.

주관절에서는 주로 소두(capitellum)에 병변이 있지만, 드물게 활차(trochlea), 요골두, 주두(olecranon), 주두와(olecranon fossa)를 침범하는 경우도 보고되어 있다⁴. 그리고 이러한 병변을 기술하는데 있어 다양한 용어들이 사용되어 혼동을 일으킨다.

Panner's disease라고 불리는 소두의 골연골증(osteochondrosis of capitellum)과의 감별이 필요하며, 이는 몇 가지 점에서 osteochondritis dissecans와는 다르다.

1) Osteochondrosis of the capitellum (Panner's disease)

이 병변은 주관절의 둔한 통증이 주 증상이며, 이 통증은 투구동작이나 다른 급격한 운동에 의해서 악화되는 성격을 가진다. 주로 남아가 환자이며 소두의 골단이 골화되는 시기에 병변이 발생하기 때문에 5세 미만의 발병은 드물고, 7~12세 연령군 특히 9세를 중심으로 하는 것이 osteochondritis dissecans와는 큰 차이점이라고 할 수 있다.

5도에서 20도 정도의 신전소실이 통증과 함께 나타나는 경우가 많고, 팔꿈치 바깥쪽의 국소부종이나 압통도 관찰될 수 있다.

방사선 소견상 소두 골단 전체에 fragmentation이 보이며 이는 뼈가 연화된 부위와 교대해서 나타나는 경화된 뼈덩어리 때문에 나타나는 소견이다. 정상측의 소두 골단보다 작아보일 수 있으며, 방사선적인 파편화가 보이지만 실제적인 골연골 유리체는 형성하지 않는다.

이 질환은 양성이며 자가한정성의 성격을 가지므로 활동 습관의 변경과 휴식, 통증조절만으로

충분히 치료할 수 있다^{3,5)}.

2) Osteochondritis dissecans

주관절의 이 병변은 주로 젊은 운동선수에게 발생하며, 만족할 만 한 치료방법도 없을 뿐 더러 그 결과도 다양한 것으로 알려져 있다. 환자의 98%는 남자이지만, 체조선수를 비롯한 여자 운동선수에게도 발생한다. 대개의 경우 우세수에 발생하나, 양측성의 침범도 5~20%로 보고되었다^{2,6)}.

원인은 미상이나 외상(trauma), 허혈(ischemia)이 주로 받아들여 지고 있으며, 유전적 성향(genetic predisposition)도 원인으로 제기되고 있다^{3,5)}.

허혈 이론(ischemic theory)은 병변의 조직병리학적 특징과 원위 상완골의 혈관해부학적 지식을 바탕으로 한다. 미성숙된 소두(capitellum)의 혈액공급은 후면에서 골단으로 진입하는 1~2개의 혈관에 의존하며, 골간단에서의 혈관 연결은 없다고 하였다⁵⁾.

조직소견은 무혈성괴사의 소견과 일치하여, 초기에는 관절액으로부터 영양공급을 받는 관절연골은 유지되지만 괴사된 관절하부골과 정상골 사이에서 복원반응이 일어나 괴사골을 흡수하게 되며, 이 때 경화골과 주변을 둘러싼 연화된 골이 혼합된 특징적인 방사선 소견이 관찰된다. 이 복원과정은 수년을 두고 일어나는 데 초기 진행과정에서 괴사골 부분이 골절되면 관절내 유리체를 형성하기도 한다.

반복적인 부상과 과사용은 실험적으로 증명되지는 않았으나, 투구선수에게 있어 cocking phase의 외반력⁷⁾과 체조선수의 반복적 부상⁸⁾은 radiocapitellar joint의 압박력과 전단력에 의한 손상을 유발시킨다고 설명하고 있다. 이 외력은 연골하골의 골절을 일으킬 뿐 아니라 취약한 혈액공급을 차단할 수 있다.

증상은 활동과 연관된 팔꿈치 바깥쪽의 통증이며, 휴식시 완화되는 특징을 가진다. 대부분의 환자에게서 경도의 신전제한이 관찰되며 굴곡이나 회내-회외운동범위는 유지되는 경우가 많다. 심한 경우 소리가 나거나 갈리는 느낌, 관절의 잠김증상을 호소하기도 한다.

진단은 단순 방사선사진으로 대부분 쉽게 이루어진다. 그렇지만 진단이 의심스러운 초기 환자나 고 위험군에서의 조기진단은 MRI가 큰 도움이 된다.

치료는 임상증상, 방사선 소견, 관절연골의 상태에 따라 결정된다. 실제적으로는 관절연골이 온전한지 일부만 붙어있는지 전체가 떨어져 나갔는지에 따라 치료법을 선택하게 된다.

이에 따라 보존적 치료, 연골편의 재 부착, 절제술이 치료방침이 될 수 있으며, 근래에는 자가연골이식술이 시행되기도 한다⁹⁾. 결과는 보고자에 따라 다양하지만, 대개의 경우 초기병변의 예후는 좋으나, 진행된 병변의 경우 원래의 운동수준으로의 복귀는 어려운 경우가 많다.

2. Other Articular Injuries in the Athlete

• TABLE 15-1 • Sports-Related Elbow Injuries and Predisposing Stresses

Type of Stress	Resulting Injuries	
	Adult	Children
Flexion	Humeral hyperostosis; radial head and non-uniform process hypertrophy; olecranon process hypertrophy	Hypertrophy and hyperostosis; radial head, capitellum, trochlear epiphyses; hypertrophy and hyperostosis; medial epicondylar apophysis
Medial tension	Acute: avulsion fracture medial epicondyle, fracture ulnar styloid Chronic: ulnar traction spur; hyperostosis ulnar styloid, loose bodies	Acute: avulsion medial epicondylar apophysis Chronic: traction apophysis medial epicondylar apophysis
Radial compression	Acute: osteochondral fracture Chronic: loose bodies	Acute: osteochondritis dissecans Chronic: aseptic necrosis radial head; anterior angulation; deformity radial head; loose bodies
Distension	Acute: avulsion olecranon process Chronic: osteochondral loose bodies	Acute: olecranon avulsion apophysis Chronic: traction apophysis; medial epicondylar apophysis

From Coon, R. M., Rogers, L. F., Bowerman, J., Sizer, J., and Campers, C. L., Osseous manifestations of elbow stress associated with sports activities. *Am. J. Roentgenol.* 134:921, 1980.

주관절 불안정성

주관절의 안정성은 주관절을 이루는 골구조물인 원위 상완골, 근위 요골 및 척골의 관절면뿐만 아니라, 관절낭 및 인대 구조물(capsuloligamentous structures)과 주변 근육의 동적 구속력에 의한 복잡한 상호작용으로 이루어진다.

주관절은 성인에서 견관절 다음으로 쉽게 탈구되는 관절이며, 주관절의 불안정성은 임상적으로 탈구, 아탈구 및 관절면 불일치에 의한 정렬의 이상(malalignment)으로 나타난다.

이러한 불안정성을 해결하고 치료하기 위해서는 정상적인 주관절의 구조물에 대한 해부학적 및 생역학적인 이해가 선행되어야 하며, 이에 따라 실제로 만나게 되는 불안정성에 대한 적절한 치료방침을 선택할 수 있다.

1. 주관절 안정성에 기여하는 구조물

1) 골성 구조물

주관절은 도르래와 경첩이 혼합된(trochoginglymoid) 관절로 척상완 관절에서는 경첩형 운동이 일어나고 요상완 관절 및 근위 요척 관절에서는 회전과 축운동이 일어난다.

원위 상완골의 손상은 수술의 편의를 위해서 본 논의에서 제외하도록 한다. 그러면 주된 관심의 대상은 요골두(radial head), 구상돌기(coronoid process), 주두(olecranon)의 안정성으로 좁혀 생각해 볼 수 있다.

· 요골두

정상 주관절에서 요골두의 절제는 안정성에 영향을 주지 않는다. 그러나 상완요골관절은 내측측부인대가 파열된 경우 외반력에 대해 저항하는 구조물이며, 75%의 외반력이 요골두에 의해 상쇄된다¹⁰⁾. 이에 반해 내측측부인대가 파열되지 않은 경우 외반력에 대해 30% 정도의 안정성을 담당하므로, 2차 안정화 구조물(secondary stabilizer)의 역할을 한다¹¹⁾. 뿐만 아니라 척측외측측부인대(lateral ulnar collateral ligament: LUCL)가 손상된 경우의 후외측 회전 불안정성에 대해서 LUCL의 재건이 시행된 경우 요골두가 있는 경우가 좀 더 성공률이 높아¹²⁾ 여기서도 2차 안정화 역할을 담당한다.

· 주두 (olecranon)

주관절의 안정성은 대부분 척상완관절(ulnohumeral joint)가 담당한다. 주두는 다양한 종류의 부하에 대해서 안정성을 제공하며 실험에 따르면¹³⁾ 절제한 정도에 일차원적으로 비례하여 그 안정성이 감소하게 된다¹³⁾.

· 구상돌기 (coronoid process)

구상돌기는 굴곡근과 신전근의 작용에 의해 발생한 후방으로 작용하는 힘에 대하여 저항하는 전방의 골구

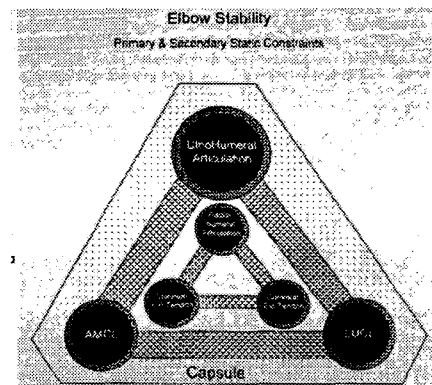
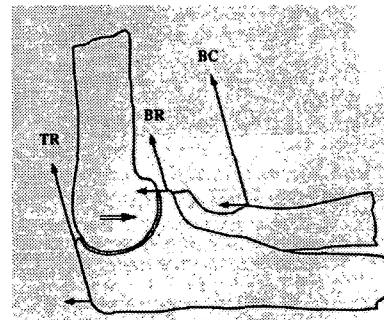


Figure 1 The static and dynamic constraints can be thought of as analogous to the defenses of a fortress. There are three primary static constraints to elbow instability: the ulnohumeral articulation, the anterior medial collateral ligament (AMCL), and the LCL, especially the LUCL. The secondary constraints include the radial head, common flexor and extensor tendon origins, and the capsule. Dynamic stabilizers include the muscles that cross the elbow joint and produce compressive forces at the articulation. (Reproduced with permission from the Mayo Foundation, Rochester, MN.)



the Olecranon

- Posterior Dislocation with Fracture of Radial Head
- Terrible Triad

4) Chronic Unreduced Elbow Joint

이 범주는 두 가지 특징을 가진 군으로 나누어 생각할 수 있다. 완전탈구를 가진 환자는 주관절의 변형, 운동범위의 감소 / 소실 및 다양한 정도의 통증을 나타낸다. 아탈구가 증상인 환자는 변형은 드물고 운동범위도 기능적 범위를 유지하는 경우가 있다. 단 통증은 환자에 따라 다르고 상당히 심한 통증을 호소하는 경우도 있다.

치료는 정복, 정복+삽입(reduction and interposition), 절제, 관절고정(fusion), 치환술 중 환자의 상태와 요구에 맞추어 선택할 수 있다.

문제가 되는 구조물은 (1)단축된 상완삼두근 건, (2)단축된 내측 및 외측측부인대, (3)척골신경, (4)관절낭, (5)섬유조직, (6)해결되지 않은 요골두 및 구상돌기의 골절이다. 이들의 조합에 따라 재건술의 계획이 사전에 세워져야 한다.

만성 주관절 탈구의 가장 좋은 치료방침은 예방이며, 이는 주관절의 급성 불안정성이 발생한 경우 원칙에 따른 적절한 치료가 이루어 지면, 60~70%의 환자들에게서 통증없는 80~90도의 운동범위를 얻을 수 있다¹⁹⁾.

REFERENCES

1. Bennett JB, Mehlhoff TL. Articular injuries in the athlete. In: Morrey BF, editor. The elbow and its disorders. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2000: 563-75.
2. Woodward AH, Bianco AJ, Jr. Osteochondritis dissecans of the elbow. Clin Orthop 1975(110): 35-41.
3. Peterson RK, Savoie FH, 3rd, Field LD. Osteochondritis dissecans of the elbow. Instr Course Lect 1999; 48: 393-8.
4. Chess D. Osteochondritis dissecans. In: Savoie FH, 3rd, Field LD, editors. Arthroscopy of the Elbow. 3rd ed. New York: Churchill-Livingstone, 1996: 77-86.
5. Shaughnessy WJ. Osteochondritis dissecans. In: Morrey BF, editor. The elbow and its disorders. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2000: 255-60.
6. Singer KM, Roy SP. Osteochondrosis of the humeral capitellum. Am J Sports Med 1984; 12(5): 351-60.
7. Tullos HS, Erwin WD, Woods GW, Wukasch DC, Cooley DA, King JW. Unusual lesions of the pitching arm. Clin Orthop 1972; 88: 169-82.
8. Jackson DW, Silvino N, Reiman P. Osteochondritis in the female gymnast's elbow. Arthroscopy 1989; 5(2): 129-36.
9. Bradley JP, Petrie RS. Osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. Diagnosis and treatment. Clin Sports Med 2001; 20(3): 565-90.
10. Morrey BF, Tanaka S, An KN. Valgus stability of the elbow. A definition of primary and secondary constraints. Clin Orthop 1991(265): 187-95.
11. Morrey BF, Askew L, Chao EY. Silastic prosthetic replacement for the radial head. J Bone Joint Surg Am 1981; 63(3): 454-8.
12. Nestor BJ, O'Driscoll SW, Morrey BF. Ligamentous reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. J Bone Joint Surg Am 1992; 74(8): 1235-41.
13. An KN, Morrey BF, Chao EY. The effect of partial removal of proximal ulna on elbow constraint. Clin

Orthop 1986(209): 270-9.

14. Regan W, Morrey B. Fractures of the coronoid process of the ulna. *J Bone Joint Surg Am* 1989; 71(9): 1348-54.
15. Cage DJ, Abrams RA, Callahan JJ, Botte MJ. Soft tissue attachments of the ulnar coronoid process. An anatomic study with radiographic correlation. *Clin Orthop* 1995(320): 154-8.
16. Morrey BF, O'Driscoll SW. Complex instability of the elbow. In: Morrey BF, editor. *The elbow and its disorders*. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2000: 421-30.
17. Ball CM, Galatz LM, Yamaguchi K. Elbow instability: treatment strategies and emerging concepts. *Instr Course Lect* 2002; 51: 53-61.
18. Ring D, Jupiter JB. Reconstruction of posttraumatic elbow instability. *Clin Orthop* 2000(370): 44-56.
19. Morrey BF. Chronic unreduced elbow dislocation. In: Morrey BF, editor. *The elbow and its disorders*. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2000: 431-36.