대한견·주관절학회지 제8권 제2호
J. of Korean Shoulder and Elbow Society
Volume 8, Number 2, DECEMBER, 2005

주관절 강직

경북대학교 의과대학 정형외과학교실

전인호*·김풍택

서 론

주관절의 적절한 기능을 위해서는 다른 관절과 마찬가지로 안정적이고, 충분한 힘과 운동 범위를 가진 동통 없는 관절이 요구된다. Morrey 등은 일상 생활에서 주관절이 기능적 범위를 연구에서 약 90%의 활동이 30~130도의 굴곡 신전 범위에서 가능하고, 약 50도의 외회전 및 내회전이 요구된다고 하였다[12]. 한편 환자들에 있어 굴곡 말기의 운동 감소가 신전 말기의 운동 감소보다 일상 생활에 있어더 장해가 된다. 대부분의 환자가 약 30도 정도의 굴곡 소실과 45도 정도의 신전 소실은 견딜수 있지만, 총 운동 범위가 100도 이하로 감소할 경우 대부분의 환자들은 기능 장해를 호소하게 된다.

주관절의 안정성은 관절의 기하학적 모양과 관절 주위의 연부조직에 의존하는데, 관절 구축의 수술적 치료에 좋은 결과를 얻기 위해서는 주관절의 안정화 구조물에 대한 이해가 요구된다. 내측 측부 인대는 전방, 후방, 횡속으로 구별되는데 전방속이 외반, 내회전의 가장 중요한 안정화 구조물이다[2,20]. 한편, 외측 인대 복합체는 외측 측부 인대 와 요골 윤상 인대(annular ligament), 외측 척측 측부 인대 (lateral ulnar collateral ligament)의 복합체로 구성이 되는데, 최근 O'Driscoll 등은 이 인대 구조물이 내반, 외회전의 중요한 구조물로서, 임상적으로 주관절 후외방 회전불안정성에 원인 구조물로 강조하였다[16].

외상후 주관절 구축의 정확한 빈도는 알려져 있지 않으나, 약 5%정도로 보고되고 있다. 골절후 관절 구축은 연부조직의 손상에 의한 것으로 관절면의 손상 유무와도 관련이 있다. Mohan의 보고에 의하면 외상후 관절 구축 200례에서 약20%가 과상부골절(supracondyle fracture), T 형 골절(T-condyle fracture), 과골절(condyle fracture)와 관련이 있고, 20%가 주관절 탈구, 38%가 골절 탈구와 관련되어 있다고 한다. 요골두 골절은 약 10%를 차지한다고 한다[11].

Cooney 는 외상후 주관절 관절 구축이 최초 외상의 정도에 직접적으로 관련이 있다고 하면서 관절의 침범 정도가 가장 중요하고, 골막의 벗겨짐이나 고정의 기간 등이 역시 위험 인자라고 설명하였다[4]. 또 다른 관절 구축의 원인으로는 혈우병, 관절 감염성 관절염, 류마티스 관절염들이 있는데, 이런한 원인들은 수술적 적응증이 거의 되지 않고, 원인 인자가 다르기에 이 종설에서는 제외한다. 마지막으로 선천성이 있는데 흔한 것은 관절 구축증(arthrogryposis), 선천성 요골두 탈구(congenital radial head dislocation), 척-

※통신저자: 전 인 호*
대구광역시 중구 삼덕 2가 50
경북대학교병원 정형외과
Tel: 053) 420-5637, Fax: 053) 422-6605, E-Mail: ihjeon@knu.ac.kr
*본 논문의 요지는 2005년도 대한견주관절학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

상완-요골 유합증 등이 있고, 이러한 환자들은 대부분 신경근육니 심하게 이환되어 이차적으로 발생한 질환이기에 다른 치료가 요한다.

분 류

주관절 구축의 적절한 치료 계획과 수술후 재활을 위해 적절한 분류가 필요하다. 굴곡 상태에서 구축 또는 신전 상태에서 구축 등 단순한 기술적 분류(descriptive classification)는 치료 계획을 선택하는 데는 도움이 되지 않는다.

가장 중요하고 편리한 분류 방법은 관절 운동 범위를 소실케 한 병리에 기반을 둔 분류로서, 관절내 원인(intra-articular cause) 와 관절외 원인(extra-articular cause)으로 분류할 수 있다[8,14,19] (Table 1). 내적(intrinsic), 관절내 원인으로는 관절내 유착 또는 관절내 골절로 인한 이차적 변형 등이 관절운동을 제한하게 된다. 그 빈도가 조금 더 흔한 외적(extrinsic), 관절외 구축의 흔한 원인으로는 심한 외상 또는 단순 탈구 같은 외상으로 인한 관절막의 유착, 측부인대 또는 근육의 구축이다. 또 다른 외적 구축의 원인으로는 관절의 골성 가교 연결(bony bridge)이다. 신경외과적 두부 손상이 있는 환자나 화상 환자에 있어 이소성 골형성이 흔한 것은 잘 알려져 있다. 현실적으로 대부분의 환자들은 내적 원인과 외적 원인이 혼합된 형태가 많다. 많은 수의 관절 외적 병변에 의한 주관절 구축에서 관절내 유착이 동반되어 있고, 많은 수의 관절 내적 구축 환자들이 연부 조직의 반흔화가 합병된다. 따라서 주된 원인이 되는 병변(major pathology)에 따라 그 분류가 이루어져야 한다.

술전 조사

적절한 치료 방침을 결정하기 위해서는 먼저 환자의 병력을 포함하여 충분한 임상적 조사를 하는 것이 중요하다. 주관절의 외상이나 감염등의 병력에 대한 문진이 요구된다. 술전 조사에 있어 Morrey 등은 동통의 성격에 중요성을 강조하고 있다[12]. 대부분의 외상성 관절 구축은 동통이 크게 없으나, 굴골 신전시 동통이 있는 경우, 관절내 구축이 합병되어 있는 경우가 많으며, 휴식시 동통이 있는 경우, 이전 수술의 병력이 있는 경우 반드시 관절내 감염에 대해 고려하여 조사하여야 한다. 이학적 검사는 시진, 촉진, 운동 등의 순서로 하게 된다. 관절의 부종및 수술 반흔, 국소 감염 등의 징후를 파악한 뒤, 압통의 유무등을 촉진하게 된다. 다음으로 주관절의 수동적 굴곡 신전을 해보면, 관절 운동의 제한이 연부 조직 구축에 의한 소성 변형(plastic deformity) 인지, 관절내 전후방의 골성 구조물에 의한 기계적 충돌인지 구별을 할 수도 있다. 또한 전완부 회전을 하면서 주관절을 검사하여야 한다. 술전 반드시 척골 신경에 대한 조사가 이루어져야 한다. 척골 신경 자극 증상이나 신경증이 있는 경우, 후방 또는 내측 도달법으로 신경을 박리하고, 관절 구축증과 함께 처치하는 것이 합병증을 피할 수 있다[21,22].

Table 1. Classification of the stiff elbow

Intra-articular (Intrinsic)	Intra-articular adhesion Deformity due to intraarticular fx Mechanically limit motion
Extra-articular (Extrinsic)	Contracture of capsule, collateral ligaments, muscle after trauma Bony bridge of the joint (brain injury)
Intra & extra articular (Mixed)	Most cases present with mixed type Extrinsic + articular adhesion Intrinsic + scarring of soft tissue

다음 단계는 단순 방사선 사진 촬영인데, 대부분의 중요한 정보는 측면 사진을 통해 알 수 있다. 관절의 굴곡 구축이 심한 경우에는 전후면 사진이 왜곡이 되어 제한된 정보를 얻을 수밖에 없다. 한편 측면 사진을 통해 관절내 구축의 원인이 될 수 있는 척상완 관절면, 관절의 전후방 골극 등을 확인 할 수 있다. 술전 계획을 위해 CT 촬영을 하게 되는데, 3차원 재건 영상으로 관절면의 상태와 이소성 골형성 (heterotopic ossification)의 위치 등을 정확히 알 수 있다. 진단적 또는 술전 계획을 위한 MRI 의 유용성에 대해서는 잘 알려져 있지 않다. 진단적 관절경은 매우 제한된 경우 적용 가능한데, 관적내 용적이 매우 제한되어 있어, 충분한 관절용적의 팽창(distension)을 얻기 어렵고, 따라서 관절경시 신경 혈관 손상의 위험이 높아진다. 하지만 제한된 관절 구축에 있어 관절경이 도움이 되기도 한다[3].

치 료

관절 구축의 치료 목표는 불안정성이 없고, 동통이 없는, 기능적인 주관절을 회복하는 것이다. 주관절 구축의 보존적 치료로 우수한 결과를 보고하기도 하는데, 비수술적 요법으로는 물리 치료, 도수 조작(manipulation), 정적 동적 부목(static, dynamic splinting) 등이 가능하다. 여러 종류의 수술적 방법이 보고되는데, 술전 적절한 환자의 선택과 분류가 필수적이다. 술후 예상하는 치료 결과와 요구되는 술후 재활 기간 등에 대해 환자들은 미리 충분한 이해를 하고, 동의를 하여야 한다[20].

1. 부목(splint)

중등도의 굴곡 또는 신전 제한시, 관절 구축이 연부 조직으로 인한 경우, 성인에서 1년 이하의 이환기간, 이환기간과 상관없이 소아의 관절 구축에서 동적 부목을 시도할 수 있다. 이 동적 부목은 주관절이 비교적 동통이 없고, 밤에 주로 사용하게 된다. 스프링의 힘을 이용하여 환자가 견딜 수 있는 통증이 있을 때까지 운동을 한다. 비스테로이드성 항염제를 추가로 사용하기도 한다.

2. 관절경적 유리술(arthroscopic release)

최근 관절경의 빠른 보급으로 주관절 강직에 있어서도 관절경의 도입이 큰 변화가 되고 있다. 주관절 강직이 있는 경우 관절강은 약 6 ml까지 그 용적이 줄어들어 있다. 따라서 관절경은 15도 이하의 신전 제한이 있는 초기 환자에서 적응이 되고, 관절내 유리체나 최소한의 골극이 있는 경우에 적응이 되고 있다. 일반적으로 보존적 치료에 반응하지 않는 환자들 중 일부는 관절의 굴곡 신전시 구상 돌기와 주두 첨부의 골극 형성으로 인해 내적 제한인자를 가진 경우가 있다. 이런 골극에 대해 지나치게 과도하게 관절 강직의 원인으로 평가 되는 경우도 있지만 일부 환자에서는 관절경적 제거술로 성공적인 치료를 할 수 도 있다[13,15]. 치료에서 Redden 과 Stanley는 경상완골 도달법으로 전방 구획을 적절히 절제하여 만족할 만한 결과를 보고하였다[17]. 하지만 저자들은 환자들이 외적 병변을 가진 경우 관절경적 치료는 일반적인 관혈적 방법에 비해 우수하다고 할 수는 없다고

Table 2. Reported results of arthroscopic treatment in stiff elbow

Clinical Variable	Posttraumatic	Degenerative
	Preoperative/Postoperative	*Preoperative/Postoperative*
Pain (Number)	15 (45%)*/2 (6%)	25 (83%)*/3 (6%)
Loose body	0.6	2.0
Anterior capsular release (%)	22 (67%)	10 (33%)
Extension (°)	33/9	25/8
Flexion (°)	106/132	110/129
Total range of motion (°)	73*/123	85*/121

* significant differences ($p < 0.05$).

생각한다. 최근 관절경적 치료의 성적은 표 2과 같다.

3. 관혈적 유리술 (Open release)

관혈적 유리술은 4가지 기본 도달법으로 분류될 수 있다.

1) 전방 도달법(anterior approach): Urbaniack 등이 특히 신전 제한이 심한 환자에서 이용하여 대중화한 수술법으로, 전방 관절낭을 노출시키고, 전방의 이소성 화골등을 제거하는 방법으로, 최근 술후 CPM 의 사용으로 굴곡 범위를 호전시킬 수 있으나, 신전 범위의 증가는 제한적이라 보고하였다[1,7].

2) 내측 도달법(medial approach): 특히 척골 신경이 동반된 경우 적응이 된다. 원형 회내근이 전방 관절낭과 연결되어 있어, 원형 회내근을 굴곡근으로부터 분리가 요구된다. 전방 관절낭의 절제가 쉬운 반면, 요상완관절의 병변이나, 외측 측부인대 병변이 있는 경우 제한이 있다[22] (Fig. 1).

3) 제한된 외측 도달법(limited lateral approach: column procedure): 전후방 관절막의 내적,외적 구축에 있어 상완요근과 장요수근을 거상하여 전방 관절막을 노출시킨다. 이때 신전건은 외과에서 침범되지 않고 남아있게 된다. 전방 관절막의 외측 2/3는 절제하고, 내측 1/3은 절개하게 되는데, 구상돌기의 골극와 원위 상완골의 전방의 골극은 쉽게 절제할 수 있고, 후방으로 도달하여 후방 관절막과 외측 측부인대의 구축도 함께 절제할 수 있다 (Fig. 2). Morrey 등은 22례의 환자에서 약 74도의 운동 범위의 회복을 얻었고, 술전 신전이 38에서 8도로 굴곡이 13 에서 137로 호전되었다고 보고하였다[9].

4) 광범위 후방 도달법(posterior extensile approach)

이 방법은 심한 내적 외적 구축이 동반된 경우 적응이 되는데, 환자를 측와위 (lateral decubitus)로 위치시킨 다음, 삼두근을 종으로 절개하면서 도달하는 후방 도달법을 이용한다 (Fig 3). 척골 신경을 박리한 다음, 전방 이동 없이 잘 보존하고, 내외측 측부인대를 상완골 부착부에서 유리한다. 이소성 골형성이나 외골종(exostosis동을 제거한다. 이후 관절 운동 범위를 검사한 다음, 굴곡과 외회전 하면서 관절막 절제를 시행하게 된다. 전방 관절막은 상완골 전면에서 절제하

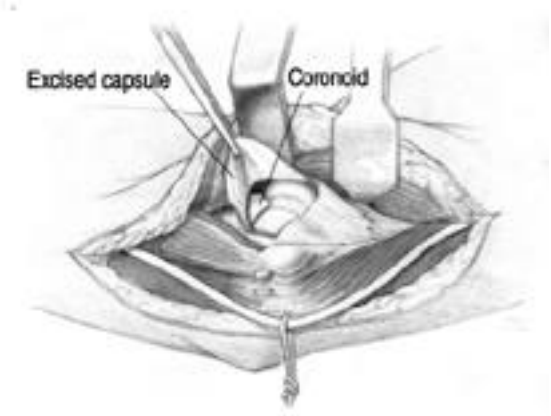

Fig. 1. With the medial approach, the capsule is exposed by reflecting the pronator teres from the anterior aspect of the capsule. The ulnar nerve is identified and protected.

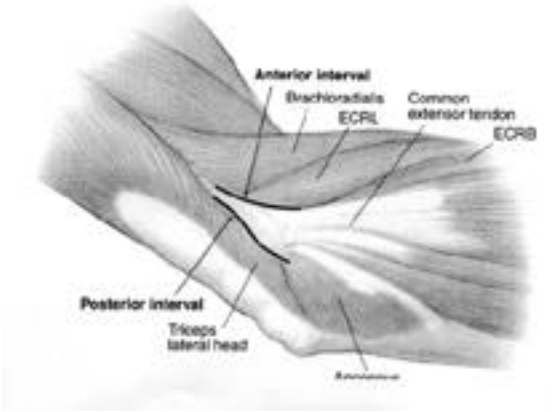

Fig. 2. The so-called column approach addresses the anterior and the posterior aspect of the joint by exposing the capsule through the anterior interval consisting of the distal fibers of the brachioradialis and the extensor carpi radialis longus. The posterior interval simply consists of elevating the lateral margin of the triceps from the posterior aspect of the lateral column.

고, 측부인대는 주관절 90에서 재부착 시키고, 삼두근의 V-Y 성형술을 시행하게 된다. Sojbjerg 등의 보고에 의하면 심한 내적 외적 구축이 동반된 환자 30례에서 후방 도달법으로 술후 2년 추시상 신전 약 27도, 굴곡 약 33 도의 호전을 보고하였다[19]. 합병증으로는 심부 감염이 5례, 2례는 증상의 호전이 없어 관절 전치환술을 시행하였다. 결론적으로 그의 연구에 의하면 외적 구축 16례 중 14례가 우수한 결과를 나타내었고, 내적 구축은 14례중 8례가 우수한 결과를 보여주었다.

4. 견인 관절 성형술 (Distraction arthroplasty)

심한 내적 관절 구축 또는 불안정성을 가진 환자의 경우, 견인 관절 성형술을 시행할 수 있다. Morrey 등은 관절내 병변을 가진 젊은 환자 26례에서 유리술 후 경첩형 견인기로 치료하였다[5,13,14]. 원리는 견인기의 중심이 주관절 회전 중심에서 약 4 mm 벗어나 있으면, 주관절은 완전한 운동 범위를 가지게 된다는 것이다. 보고된 치료 성적은 추시상 약 100도의 운동 범위 회복이 되었고, 합병증이 6례에서 발생하였다. 이러한 견인 관절 성형술의 주 적응증은 젊은 환자의 내적 구축, 측부인대 절제후 재부착한 불안정한 주관절에서 적응이 된다[18].

5. 주관절 전치환술 (Total elbow replacement)

60세 이상된 환자에서 관절내 문제로 인해 동통이 있고, 일상 생활에 지장을 주는 관절 운동이 제한 된 경우, 전치환술이로 치료할 수 있다. Figgie 등은 경첩형 치환물로 우수한 단기 추시 결과를 보고하였으나, 관절염 환자에서보다는 운동 범위의 획득은 좋지 못했다[6]. Morrey 등은 13례의 환자에서 관절 치환술을 시행하고 10례에서 만족스런 결과를 얻었다고 하였으나, 그 합병증이 7례에서 발생하였으며, 이중 2례는 심부 감염이었다[13].

결 론

지난 20여년간 주관절 강직의 치료에 있어 많은 변화가 있어 왔다. 성공적인 치료를 위해서는 술전 환자의 병변의 위치와 병태, 기능적 운동 범위 등에 대한 정확한 조사가 요구된다[21]. 하지만 그 중 가장 중요한 것은 주관절 관절면이 얼마나 잘 유지되어 있는지에 달려있고, 그 병변과 병태에 따라 관절경적, 또는 관혈적 치료의 결정을 하게 된다. 최근 문헌에는 이러한 관절 강직의 치료에 있어 더욱 긍정적인 치료 결과가 보고되고는 있으나[10], 아직까지 최적의 수술 결과를 위해 어떤 술식

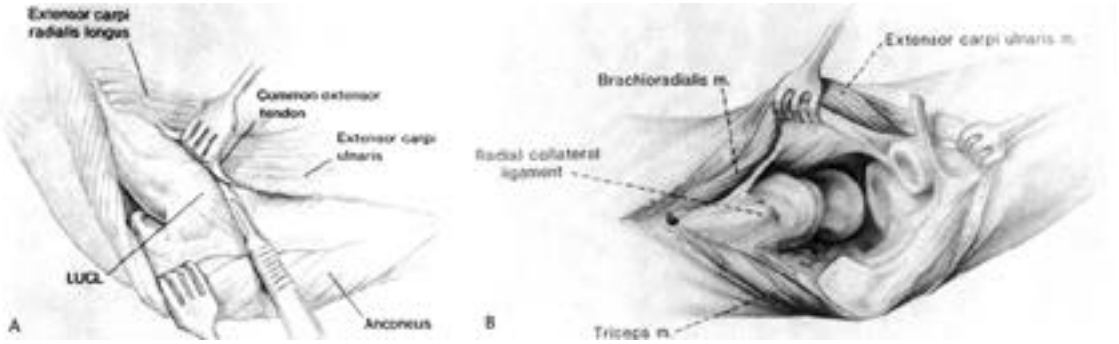

Fig. 3. (**A**) For interposition arthroplasty and for extensile approaches, a posterior skin incision typically is used. The triceps and anconeus are reflected from the lateral aspect of the ulna. The common extensor tendon along with the extensor carpi ulnaris and the extensor carpi radialis longus are elevated from the anterior capsule. (**B**) By releasing the medial collateral ligament and the posterior capsule additionally, the scarred capsule is reduced and the articular surface of the elbow may be exposed.

이 가장 우수한지는 의문으로 남아 있다. 또한 수술 결과와 합병증은 술전 병리뿐 아니라 술자의 기술에 따라서도 많은 차이가 있다고 알려져 있다[19].

REFERENCES

1) **Aldridge JM 3rd, Atkins TA, Gunneson EE, Urbaniak JR**. Anterior release of the elbow for extension loss. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86: 1955-1960.
2) **An KN, Morrey BF, Chao EY**. The effect of partial removal of proximal ulna on elbow constraint. *Clin Orthop Relat Res.* 1986; 209: 270-9.
3) **Ball CM, Meunier M, Galatz LM, Calfee R, Yamaguchi K**. Arthroscopic treatment of posttraumatic elbow contracture. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002; 11: 624-629.
4) **Cooney WP.** Contractures of the elbow. In: The elbow and its disorders (Ed. Morrey BF). W.B Sanders Co. *Philadelphia* 1993;2:464-475.
5) **Deland JT, Garg A, Walker PS**. Biomechanical basis for elbow hinge-distractor design. *Clin Orthop Relat Res*. 1987; 215: 303-312.
6) **Figgie MP, Inglis AE, Mow CS, Figgie HE 3rd**. Total elbow arthroplasty for complete ankylosis of the elbow. *J Bone Joint Surg Am*. 1989; 71: 513-520.
7) **Gates HS 3rd, Sullivan FL, Urbaniak JR**. Anterior capsulotomy and continuous passive motion in the treatment of post-traumatic flexion contracture of the elbow. A prospective study. *J Bone Joint Surg Am.* 1992; 74: 1229-1234.
8) **Jupiter JB, O 'Driscoll SW, Cohen MS**. The assessment and management of the stiff elbow. *Instr Course Lect.* 2003; 52: 93-111.
9) **Mansat P, Morrey BF**. The column procedure: a limited lateral approach for extrinsic contracture of the elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 1998 ; 80: 1603-1615.
10) **Marti RK, Kerkhoffs GM, Maas M, Blankevoort L**. Progressive surgical release of a posttraumatic stiff elbow. Technique and outcome after 2-18 years in 46 patients. *Acta Orthop Scand.* 2002; 73: 144-150.
11) **Mohan K**. Myositis ossificans traumatica of the elbow. *Int Surg*. 1972;57: 475-478.
12) **Morrey BF, Askew LJ, Chao EY**. A biomechanical study of normal functional elbow motion. *J Bone Joint Surg Am.* 1981; 63: 872-877.
13) **Morrey BF**. Post-traumatic contracture of the elbow. Operative treatment, including distraction arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1990; 72: 601-618.
14) **Morrey BF**. Posttraumatic stiffness: distraction arthroplasty. Orthopedics. 1992; 15: 863-869.
15) Nicholson GP. Arthroscopic capsular release for stiff shoulders: effect of etiology on outcomes. *Arthroscopy.* 2003; 19: 40-49.
16) **O 'Driscoll SW, Morrey BF, Korinek S, An KN**. Elbow subluxation and dislocation. A spectrum of instability. *Clin Orthop Relat Res*. 1992 ;280:186-197.
17) **Redden JF, Stanley D**. Arthroscopic fenestration of the olecranon fossa in the treatment of osteoarthritis of the elbow. *Arthroscopy.* 1993; 9:14-16.
18) **Regan WD, Reilly CD**. Distraction arthroplasty of the elbow. *Hand Clin.* 1993; 9: 719-28.
19) **Sojbjerg JO**. The stiff elbow. *Acta Orthop Scand*. 1996; 67: 626-631.
20) **Sojbjerg JO, Ovesen J, Nielsen S**. Experimental elbow instability after transection of the medial collateral ligament. *Clin Orthop Relat Res*. 1987; 218: 186-190.
21) **Vardakas DG, Varitimidis SE, Goebel F, Vogt MT, Sotereanos DG**. Evaluating and treating the stiff elbow. Hand Clin. 2002; 18: 77-85.
22) **Wada T, Ishii S, Usui M, Miyano S**. The medial approach for operative release of post-traumatic contracture of the elbow. *J Bone Joint Surg Br*. 2000; 82: 68-73.