

# 주관절 강직(Elbow Stiffness)의 치료

성균관 의대

박민중

주관절은 우리 신체 관절 중에서 넓은 기능적 운동 범위를 필요로 하는 관절 중의 하나이다. 외상을 비롯한 대부분의 주관절 병변이 관절 강직을 동반하거나 발생할 위험이 있으며 주관절의 강직은 언제나 환자들이 호소하는 주 증상 중의 하나이다. 강직의 치료는 원인과 병리 소견에 따라 다르기 때문에 강직이라는 증상만을 대상으로 치료 방법을 정할 수는 없다. 많은 주관절의 질환들이 강직을 동반하고 있지만 대부분 강직 증상만에 초점을 맞추어 치료하는 것이 아니고 질환 자체를 중심으로 치료가 이루어지므로 이 장에서 따로 기술할 필요는 없다. 반면 주관절의 외상은 강직이 가장 흔한 합병증으로 운동 범위의 회복이 치료의 목표가 되는 경우가 대부분이므로 이 장에서는 외상 후 강직(post-traumatic stiffness)에 대한 치료를 중심으로 기술하기로 하겠다.

## 1. 주관절의 운동 범위

정상 운동 범위는 개인간 차이가 많으나 평균적으로 0도에서 140도 정도이다. 다른 관절과 마찬가지로 나이가 들에 따라 퇴행성 변화에 의해 운동 범위는 약간씩 줄어들어 든다. 일상 생활에 필요한 기능적 운동 범위는 Morrey의 연구 결과를 근거로 30도에서 130도로 받아들여 지고 있다. 또한 주관절과 직접 관계는 없지만 전완 회전의 기능적 범위는 회외전 50도, 회내전 50도로 알려져 있다(Morrey, Askew et al. 1981). 따라서 이 범위를 물리 치료로 확보하는데 실패하였다면 수술적 치료의 대상이 된다.

많은 환자를 대하다 보면 알려진 기능적 운동 범위만으로 환자들이 만족하지 않음을 느낄 수 있다. 특히 30도 굴곡 구축은 비록 일상 활동에는 큰 지장이 없을지 몰라도 대부분의 환자들이 받아들이기 힘든 각도인데 외관상과 심리적으로도 그렇고 바닥에 팔을 대고 있을 때에도 불편을 느끼기 때문에 실질적으로는 20도 이하가 되어야 할 것으로 생각한다. 또한 회외전은 50도 만으로는 물건을 받기 힘들고 견관절 운동을 통해 보상하기도 힘들어 적어도 70도 이상은 되어야 하며 회내전은 견관절 외전으로 보상이 잘 되기 때문에 50도 정도라도 큰 불편을 느끼지 않는다.

### II. 강직의 원인과 분류

주관절이 외상 후 강직의 위험성이 높은 이유는 높은 관절의 일치성과 복잡성, 그리고 외상에 대한 관절막을 비롯한 주위 연부 조직의 민감 반응 때문인 것으로 알려져 있다. 원인에 근거한 강직의 분류는 크게 내재적(intrinsic) 원인과 외재적(extrinsic) 원인으로 나눈다.

#### 1. 내재적 원인

외상에 의한 경우는 관절내 골절이 제대로 치료되지 못한 경우로 고도의 관절면 불일치, 관절 내 유착, 관절 연골 손실 등으로 인해 영구적으로 강직이 남게 된다. 그리고 언제나 외재적 요인이 일차적으로나 이차적으로 동반되어 있다. 내재적 원인에 의한 강직의 치료 방법은 원칙적으로 관절 성형술(arthroplasty)이다. 그러나 주관절은 하중 부하가 적은 상지 관절이기 때문에 하지의 관절에 비해 어느 정도의 관절면 손상이 있어도 강직으로 인한 기능 장애가 발생하지 않을 수 있다. 일반적으로 관절면의 손상이 3분의1 이하이거나 관절면 불일치가 2mm 이내이면 내재적 원인에 의한 강직으로 분류하지 않으며 강직의 치료를 위해 관절 성형술을 선택할 것이 아니라 외재적 원인을 먼저 고려하여 치료 방침을 결정하여야 한다.

#### 2. 외재적 원인

강직의 원인이 되는 관절 바깥의 병변은 다음과 같다.

- 관절막 및 인대의 구축(capsuloligamentous contracture)
- 이소성 골화(ectopic ossification)
- 근육 구축(muscle contracture) : 주로 biceps와 triceps
- 피부 구축(skin contracture)

이 중 주관절의 외상 후 강직과 직접적인 관련이 있는 병변은 관절막 및 인대의 구축과 이소성 골화이다. 이두박근과 삼두박근의 구축은 근육 자체의 손상보다는 강직이 오랜 기간 지속된 환자에서 이차적으로 강직에 기여하는 것이며 피부 구축은 개방창이나 화상으로 인한 반흔 형성이 원인이므로 따로 자세히 기술할 필요는 없겠다.

##### 1) 관절막 및 인대 구축

외상으로 인해 관절막이 다치기도 하고 치유되는 과정에서 어느 정도의 섬유화로 인해 유연성이 떨어지는 것은 모든 관절의 공통된 현상이다. 특히 고정 기간이 길수록 강직의 위험성은 높아지며 예방을 위해 가능한 고정 기간을 줄이고 조기에 관절 운동을 시작하는 것이 중요하다는 것은 누구나 공감하는 대원칙이다.

장기간 고정 후에 강직이 발생한 환자들은 굴곡 제한보다는 신전 제한이 더 문제가 되는 경향이

있다. 이러한 신전 제한의 주 원인 병변은 대부분 전방 관절막(anterior capsule)의 섬유화이다. 비수술적 방법으로 극복이 되지 않으면 전방 관절막 유리술이 필요하다.

굴곡 제한은 신전 제한 보다 일상 생활에 기능 장애가 심하기 때문에 적극적인 치료가 필요하다. 굴곡 제한의 주 원인이 단순히 후방 관절막의 섬유화라고 생각할 수 있겠지만 좀 더 자세한 설명이 필요하다. 많은 저자들이 굴곡 제한을 해결하기 위해 후방 관절막을 절개하거나 제거하였지만 기대만큼 호전되지 않는 것을 알게 되었고 이 후 굴곡 제한의 가장 중요한 병변은 내측부 인대의 후방 인대 부분의 구축이라는 것을 깨닫게 되었다. 후방 인대는 전방 인대와 달리 관절 운동에 따라 길이의 변화가 상당히 많은 부분으로 굴곡을 할 때 늘어난다. 따라서 이 부분이 심하게 섬유화되거나 또는 다음 항에 기술할 이소성 골화가 생기면 굴곡을 직접적으로 제한하는 원인이 될 수 있다. 굴곡 제한의 주 병변은 단순히 후방 관절막 구축이 아니라 관절막의 후내측 부분(posteromedial capsule)에 해당하는 내측부 인대의 후방 인대부 구축임을 잊지 말아야 한다. 한편 인대 구조로서 기능적으로 중요한 내측부 인대의 전방 부분은 굴곡-신전 범위 동안 길이 변화가 거의 없는 등장성(isometric)이기 때문에 섬유화나 골화에 의해 영향을 거의 받지 않는다.

## 2) 이소성 골화(ectopic ossification)

이소성 골화는 골 구조 밖의 공간에 골화 현상이 생기는 것으로 정확한 원인과 병리 기전은 아직 밝혀지지 않았다. 가장 호발하는 부위는 주관절로 특히 외상 후에 잘 발생하는데 그 이유 또한 아직 모르고 있다. 일단 이소성 골화가 발생하면 강직이 불가피하다. 그러나 다행히도 최근들어 이소성 골화에 대한 치료 개념은 정립되었다고 할 수 있고 치료의 결과도 비교적 우수하여 치료 원칙을 이해한다면 충분히 극복할 수 있다.

**발생 인자** : 주관절의외상과 가장 깊은 관련이 있다. 외상의 정도는 가벼운 인대 손상에서 탈구, 골절에 이르기 까지 어떤 형태의 외상으로도 발생하며 수술 후에도 발생이 가능하다. 대략 주관절 급성 외상 후 2-5% 정도에서 발생하는 것으로 알려져 있다. 외상 정도가 심할수록, 치료가 지연될수록 확률이 더 높다고 하나 입증된 바는 없다. 과도한 수동적 stretching 운동도 요인으로 작용한다. 이 외에 인과 관계가 밝혀진 요인으로 뇌손상과 척수 손상(spinal cord injury), 그리고 화상이 있다. 특히 뇌손상을 동반한 주관절 외상일 경우 확률은 매우 높다.

**증상** : 외상 후 이소성 골화가 생길지 예상하는 것은 불가능하며 아직 믿을만한 예방책도 없다. 따라서 일단 발생하면 그 현상을 받아들이고 치료 방침을 정하는 것이 무엇보다도 중요하다. 이소성 골화가 방사선 사진에 보이기 시작하는 것은 외상 후 대략 4-8주 정도이다. 그러나 이소성 골화의 증상은 그 이전부터 나타나기 시작한다. 증상의 특징은 객관적으로 설명하기 힘든 통증, 부종, 압통, 국소 열감, 발적으로 일종의 염증 증상이 나타난다. 즉 최초의 외상은 문제 없이 잘 치유되고 있는데 상기의 염증 증상을 호소하고 관절 운동 치료에도 반응하지 않고 오히려 강직이 악화되고 증상이 심해진다면 반드시 이소성 골화를 생각하여야 한다.

만일 물리 치료가 답보 상태인 것을 염려하여 무리하게 수동 운동을 강행한다면 강직과 증상이

더 심해지며 골화 현상도 촉진되어 오히려 더 나쁜 결과를 초래하게 된다. 그러므로 일단 이소성 골화가 생기는 것으로 판단하면 물리 치료의 강도를 줄여서 증상이 악화되는 것을 막아야 한다. 중요한 것은 증상이 방사선 사진에 골화가 관찰되는 시기보다 빨리 나타나고 골화가 잘 보이지 않는 경우가 많아 오히려 수동 운동의 강도를 높이는 처방을 하는 우를 범하기 쉽다는 것이다. 주관절의 외상에서는 이소성 골화의 가능성이 항상 있으므로 증상이 나타나면 과도한 물리 치료는 금물이며 마취 하에서의 수동적 조작은 절대 금물이다.

**치료 원칙 :** 이소성 골화의 초기 증상인 염증 반응과 함께 물리 치료에 저항이 나타나면 일단 과도한 수동 운동은 피하고 이소성 골화가 성숙되기 까지 기다리는 것이 원칙이다. 이소성 골화는 대개 2-3개월에 걸쳐 성숙되는데 통증, 압통, 부종 등의 증상이 소실되고 방사선학적으로 골소주와 경계가 명확해지는 것으로 판정할 수 있다. 이 때가 되면 다시 물리 치료의 강도를 올려도 통증과 부종이 악화되는 현상이 없으며 다시 관절 운동 범위가 호전되는 경향을 보이기 시작한다. 그러나 많은 환자들이 이미 관절 강직이 심하여 단순 관절 운동으로는 빠른 호전을 기대하는 것이 사실상 불가능하며 따라서 수술적 방법을 선택할 수 밖에 없다.

**수술 시기 :** 수술 시기의 결정은 과거에는 재발을 우려하여 1년 이상 기다리는 것을 권하였으나 최근 경험으로는 일단 증상이 소실되고 방사선학적 성숙이 확인되면 수술을 바로 함으로써 이차 구축과 장애 기간을 최소화하는 것이 옳은 것으로 받아들여지고 있다. 대략적인 시기는 6-8개월 정도이며 빠르게는 3개월을 보고한 저자도 있다(McAuliffe and Wolfson 1997; Summerfield, DiGiovanni et al. 1997). 또한 과거 이소성 골의 성숙을 판정하는 기준으로 사용하던 alkaline phosphatase 측정, 골주사(bone scan) 등의 검사도 의미가 없기 때문에 사용하지 않고 있다.

**수술 방법과 결과:** 접근의 선택은 이소성 골화의 위치에 따라 결정하지만 단순히 이소성 골만 제거하는 것이 아니고 전후방 관절막 절개고 같이 시행하는 것으로 계획을 세워야 한다. 특히 척골 신경 병증이 동반되는 경우가 흔하기 때문에 내측으로 접근하는 것을 고려하여야 한다. 일반적으로 이소성 골화는 전방 보다는 후방에 흔하며 특히 굴곡이 심하게 제한된 환자들은 후내방 관절, 즉 내측부 인대의 후방 인대부에 골형성이 반드시 있음을 염두에 두어야 한다. 관절내 병변이 없다면 정상 관절 운동 범위를 충분히 확보하고 수술을 마치는 것이 원칙이다. 관절 강직은 수술장에서 얻은 운동 범위 이상을 수술 후 물리 치료를 통해 얻을 수 없다는 사실을 알아야 한다. 그러므로 이소성 골화 뿐만 아니라 구축된 관절막 까지 충분히 절제하는 것이 원칙이다. 수술의 결과는 비교적 좋은 편인데 광범위한 이소성 골 형성으로 강직이 심한 환자들이 관절막 구축에 의한 단순 강직 환자들 보다 오히려 수술 결과가 좋은 것으로 보고하고 있다(Park, Kim et al. 2004).

**재발의 예방 :** 이소성 골을 성숙되기 전에 제거하면 재발의 위험이 높다는 것은 잘 알려진 사실이다. 충분히 성숙이 된 후 제거하게 되면 다시 생길 확률이 처음 외상을 당한 환자들 보다 더 높다는 증거는 없다. 그러나 재발에 대해 염려되는 것은 사실로 예방을 위한 노력으로 저용량 방사선 조사

(700cGy within 72 hrs)(McAuliffe and Wolfson 1997)와 약물 복용이 많이 시도되고 있다. 약물은 주로 indomethacin이 대표적이며 최근 diphosphonate도 소개되었다. 하지만 이러한 예방 조치가 과연 재발 확률을 얼마나 낮추는 지에 대한 신뢰할 만한 자료는 없기 때문에 의미가 없다고 여기는 저자들도 있다. 경험적으로 보면 수술 후 이소성 골화의 재발은 우려할 정도로 높지 않으며 발생하여도 결과에 영향을 미칠 정도로 심한 경우는 드물다.

### 3) 동반 척골 신경 병증(associated ulnar neuropathy)

주관절 강직, 특히 외재적 요인에 의한 강직 환자들이 척골 신경병증을 많이 동반한다는 것은 널리 알려진 사실임에도 불구하고 치료 계획을 세울 때 이것을 간과하는 경우가 흔하다. 이러한 신경 병증은 일조의 포획 증후군(entrapment syndrome)으로 척골 신경이 지나는 주 관(cubital tunne)이 주위 관절 막, 인대 구조의 섬유화로 인해 비후됨으로써 발생한다. 특히 이소성 골화가 주위로 생기게 되면 반드시 척골 신경은 압박을 받는다고 보아야 한다. 따라서 척골 신경 병증은 처음부터 나타나는 것이 아니고 시간이 지나면서 서서히 나타난다. 중요한 것은 주관이 좁아져 포획되어 있음에도 증상이 뚜렷하지 않은 경우가 많다는 것이다. 이러한 현상은 굴곡이 심하게 제한되어 있는 환자에서 많은데 만일 신경 유리술을 하지 않고 급격하게 굴곡을 시킨다면 증상이 악화될 수 있다. 이러한 문제는 수술 후 굴곡 운동을 하려고 해도 굴곡할수록 저리는 증상 때문에 제대로 물리 치료를 못하게 되는 문제로 이어지게 되므로 반드시 수술 전 척골 신경 이상 유무를 파악하여 조금이라도 포획된 증거가 있으면 전방 이전술 등 신경 유리술을 같이 시행하여야 한다.

신경 압박의 적응증이 되는 것으로는 신경 전도 검사에서 확인되는 경우뿐만 아니라Tinel 징후 양성, 굴곡 시 증상 발현만 있어도 하는 것이 좋으며 비록 수술 전 증상이 없었어도 수술 소견에서 포획이 뚜렷하면 예방적으로 하는 것이 좋다.

## III. 외상 후 강직의 치료

### 1. 비수술적 치료

비수술적 치료의 기본은 지속적인 능동, 수동 관절 범위 운동이다. 호전이 없을 경우 효과적인 방법으로 동적 또는 정적 보조기를 사용할 수 있다. 이 중 static progressive stretching 방법인 turnbuckle brace를 이용한 치료가 다수 소개되었다(Green and McCoy 1979; Bonutti, Windau et al. 1994; Gelinas, Faber et al. 2000). 이러한 방법의 선택은 치료자의 경험과 선호에 따라 결정하는 문제이다. 내재적 요소가 아니라면 3-6개월 이상 노력하여도 전혀 운동 범위가 늘지 않거나 이소성 골화가 뚜렷하게 생겼다면 수술적 치료를 선택하는 것이 옳다. 제대로 수술을 시행하고 이후 의사와 환자가 협조하여 물리 치료를 제대로 한다면 기능적 범위의 회복을 충분히 기대할 수 있기 때문이다.

### 2. 수술적 치료

#### 1) 내재적 강직

관절면이 3분의 1 이상 비가역적으로 소실되었다면 사실 어떤 방법으로도 정상 운동 범위를 회복하는 것은 어렵다고 보아야 한다. 그러나 통증을 최소화하고 최대한 운동 범위를 얻기 위해 관절 성형술을 신중히 고려해보아야 한다. 적용되는 고나절 성형술의 방법에는 다음과 같은 것들이 있다.

**삽입 성형술(interposition arthroplasty)** : 예전에 하던 절제 성형술(resection arthroplasty)을 발전시킨 것으로 심한 불안정을 막기 위해 손상된 관절면을 2-4mm 정도만 절제하고 대신 노출된 골표면 위를 연부조직으로 덮어 주는 방법이다. 이 때 사용하는 삽입물로는 fascia lata, 복부의 dermis, Achilles tendon 동종 이식(allograft) 등이 사용되고 있다(Froimson, Silva et al. 1976; Morrey 1990). 이 방법은 관절 운동 범위가 현저하게 좋아지는 것을 기대하기 어렵기 때문에 류마티드 관절염 환자 등에서 통증의 완화를 목적으로 시행되는 경우가 더 많다.

**신연 성형술(distraction arthroplasty)** : 주관절의 굴곡 운동은 소두(capitellum)과 활차(trochlea)의 중심을 지나는 단일 축을 중심으로 일어나기 때문에 경첩성 외고정 기구(hinged external fixator)를 장착하고 관절 운동이 가능하다. 신연 성형술은 경첩성 외고정 기구를 통해 관절 공간을 2-3mm 신연시킨 후 관절 운동을 함으로써 운동 범위를 호전시키고자 하는 방법이다(Volkov and Organesian 1975; Morrey 1992). 심한 강직이 있지만 관절면은 어느 정도 보존된 환자에서 관절막과 인대를 과감하게 절개한 후 불안정해진 관절에 적용할 수 있지만 관절면이 심하게 훼손된 환자에서는 삽입 성형술과 함께 시행하여야 최상의 결과를 기대할 수 있다(Morrey 1990).

**전 치환 성형술(total replacement arthroplasty)** : 가장 결과를 예측할 수 있는 좋은 방법이나 인공 관절의 수명을 고려할 때 활동력이 높지 않은 60세이후의 환자들이 적응증이 된다(Mansat and Morrey 2000; Moro and King 2000).

#### 2) 외재적 강직

관절면이 보존되어 있는 외재적 강직 환자들은 보존적 방법이 실패하였다면 적극적으로 수술적 방법을 시도해보아야 한다. 물론 결과가 항상 우수한 것은 아니지만 올바른 수술 방법을 선택하고 환자가 의욕을 가지고 치료에 임한다면 얼마든지 기능적 운동 범위 이상을 얻을 수 있는 기회가 있다.

수술 전 계획으로 어느 접근법을 사용할 지 결정하는 것이 매우 중요한데 과거 수술 반흔 위치, 주강직의 방향, 이소성 골화의 위치, 척골 신경 병증 유무 등이 결정 요소이다.

**전방 접근법** : 주관절 강직에 대한 수술적 치료로 가장 먼저 발표된 것이 전방 유리술이다. 이 방법은 강직에 대한 수술적 접근법이 체계화되기 이전에 단순히 굴곡 구축을 해결하기 위해 전방으로 접근하여 전방 관절막을 절개하고 필요하면 이두박근의 건 연장술을 시도한 것이다(Wilson 1944; Glynn

and Niebauer 1976; Breen, Gelberman et al. 1988). 이 후 Urbaniak 등이 1985년 발표한 이래 2차례나 더 이 방법을 주장하였다(Urbaniak, Hansen et al. 1985; Gates, Sullivan et al. 1992; Aldridge, Atkins et al. 2004). 물론 굴곡의 제한이 주인 환자에게는 소용이 없고 최근들어 전방 관절막 절제도 외측, 내측, 또는 관절경적으로 쉽게 해결하므로 이 방법은 전방에 큰 이소성 골이 있거나 이두박 건 연장이 꼭 필요한 경우가 아니라면 선택할 이유가 없다.

**외측 접근법** : 이 방법은 Hastings 등이 1990년 발표하였는데 처음에는 외측부 인대 구조물을 유리하고 광범위하게 관절에 접근하였으나 이 후 외측부 인대는 보존한 채 전후방 관절막을 절제하는 방법으로 소개하였다(Husband and Hastings 1990; Cohen and Hastings 1998). 그들은 lateral Kocher approach에 바탕을 둔 것으로 요골두 부위까지 절개를 하였으나 Morrey등이 작은 절개를 통해 외측상과 부분(supracondylar area)으로 접근하는 보다 간단한 방법을 소개하고 이를 column procedure라고 하였다(Mansat and Morrey 1998).

외측 접근법은 전후방 관절막의 절제와 필요하면 주두(olecranon)와 구상돌기(coronoid process) 침부를 절제할 수 있고 요골두 병변과 주위 유착을 해결할 수 있으나 결정적으로 척골 신경을 볼 수 없고 굴곡 제한의 주 병변인 내측부 인대의 후방 인대부를 접근할 수 없는 단점이 있다. 따라서 척골 신경의 감압술이 필요한 환자나 이 방법으로 굴곡 범위가 충분히 얻어지지 않을 때에는 후방 내측 인대 절제를 위해 내측으로 다시 들어가야 한다.

**내측 접근법** : 가장 최근에 소개되는 방법으로 특히 굴곡 제한의 주 병변이 후방 내측 인대부, 즉 관절의 후내측 임이 밝혀지면서 여러저자들이 연속해서 발표하고 있다(Itoh, Saegusa et al. 1989; Wada, Ishii et al. 2000; Moritomo, Tada et al. 2001). 이 접근법은 척골 신경을 관찰할 수 있을 뿐만 아니라 전방과 후방 관절막도 쉽게 노출하고 절제할 수 있어 어쩌면 가장 이상적인 접근법이라고 할 수 있다. 다만 외측의 병변, 주로 요골두 주변의 문제를 해결하지 못하는 단점이 있으므로 이 경우에는 따로 외측으로 접근하여야 한다.

**관절경적 유리술** : 관절경 수술 기법이 발달하면서 관절막을 관절경으로 절개하는 방법이 1992년 처음 소개된 이래 많은 저자들의 발표가 있었다(Nowicki and Shall 1992; Jones and Savoie 1993; Timmerman and Andrews 1994; Kim, Kim et al. 1995; Ball, Meunier et al. 2002). 관절경으로 할 수 있는 과정으로는 전방 및 후방 관절막 절개 또는 절제, 주두와 구상돌기의 골극(osteophyte) 제거, 주두와(olecranon fossa)의 fenestration(일명 Outerbridge-Kashiwagi procedure) 이 있다. 골극 제거와 O-K procedure는 주로 퇴행성 관절의 치료에 필요한 것이며 외상 후 발생한 외재적 강직 환자에게 적용할 수 있는 것은 전후방 관절막 절개이다. 굴곡 구축에 대한 전방 관절막 절개는 관절경으로 비교적 안전하게 할 수 있기 때문에 많이 시도되고 있으나 굴곡 제한이 주 인 환자에서는 여러 번 강조하였듯이 후내측 관절막을 제거하는 것이 가장 중요하므로 바로 인접해 있는 척골 신경의 손상 위험 때문에 관절경으로 이 부분을 제거하는 것은 절대 권유할만한 술기가 아니다. 따라서 외상 후 강직 환자 중 굴곡 구축을 해결하는 것이 목적일 때는 관절경적 방법이 좋지만 굴곡 제한의 해결이 목적이라면 관

절경으로는 절대 최선의 결과를 얻을 수 없다. 이 외에 척골 신경 압박이 필요한 환자, 이소성 골 형성이 원인인 환자는 관절경의 대상이 되지 않는다.

**접근법의 선택에 대한 요약 :** 논리적으로 분석해 보면 전방 접근법 뿐만 아니라 외측 접근법과 관절경적 방법도 내측 인대의 후방 인대부를 접근할 수 없기 때문에 굴곡 제한을 해결할 수 있는 최선의 방법이 되지 못한다. 따라서 외측 접근법과 관절경적 방법은 엄밀히 말하면 굴곡 구축의 해결이 주 목적인 환자들만이 적응증이 된다고 할 수 있다. 논문들을 자세히 보면 대상 환자들의 수술전 굴곡 제한은 대부분 심하지 않음을 알 수 있고 수술의 적응증을 굴곡 구축이라고 정한 논문들도 많다. 물론 이 논문들 모두 굴곡 범위도 수술전에 비해 증가한 것으로 보고하고 있지만 만일 후내측까지 제대로 접근하였으면 더 완벽한 결과를 얻을 수 있었다는 사실을 간과해서는 안된다.

외상 후 외재적 강직의 수술적 치료는 그동안 외측 접근이 주를 이루다가 보다 다양한 구조물의 접근이 가능한 내측 접근이 각광을 받고 있는 추세이다. 따라서 굴곡 구축과 굴곡 제한이 모두 문제가 되는 환자에 대해서는 내측 접근법을 먼저 고려하는 것이 바람직하다. 종종 이소성 골화의 제거와 요골두 접근을 위해 외측 접근이 추가로 필요할 수 있는데 이렇게 내외측 접근을 동시에 필요로 한다면 피부 절개를 후방에 길게 종으로 가하고 양쪽으로 피판을 들어 올리면서 내측과 외측으로 각각 접근하는 것을 권유한다.

### 3. 수술 후 관리

외상 후 발생한 강직의 치료에 있어 수술 기법 만큼 중요한 것이 수술 후 물리 치료이다. 내재적 강직에 대해 삽입 성형술과 신연 성형술을 실시하였다면 수술 직 후부터 관절 운동 범위 치료에 들어가야 한다. 이 방법을 체계적으로 확립시킨 Morrey는 수술이 끝나면 회복실에서 신경 상태를 확인한 후 상완신경총 차단(brachial plexus block)을 하고 catheter로 약물을 주입하여 마취를 유지 시키면서 바로 연속 수동 운동(CPM)을 시작한다. CPM을 한달 간 실시한 후 외고정 기구를 제거하고 계속해서 능동,수동 운동을 수개월간 하여야 한다.

수술 후 바로 관절 운동 치료에 들어가야 하는 것은 외재적 강직에 대한 수술 후에도 마찬가지이다. 시작하는 시기는 저자에 따라 다른데 늦어도 72시간 내에는 정식 운동 치료에 들어가야 한다. 처음 시작할 때에는 CPM을 사용하면 환자들이 빨리 적응하는 장점이 있다. 그러나 CPM 기계가 적극적인 수동 운동을 제공하는 것은 아니므로 결국 수중 운동을 위주로 하는 물리 치료를 지속적으로 하여야 한다.

외상 후 강직 환자를 수술 할 때에는 수술로 얻지 못한 운동 범위를 수술 후 물리 치료로 회복하는 것은 불가능하다는 사실을 명심하고 적극적으로 최대한의 운동 범위를 확보하여야 한다. 수술 후 물리 치료는 운동 범위를 점차 늘려가는 노력이 아니라 수술로 확보한 운동 범위를 지키려는 노력임을 환자에게 이해시키고 의욕과 인내심을 가지고 하도록 수술 전부터 교육을 하는 것이 좋다. 물리 치료를 하는 기간은 환자 자신이 노력하지 않아도 범위가 유지되고 또 노력하여도 더 이상 범위가 늘어나지 않는 한계를 느낄 때까지인데 일반적으로 3-4개월 정도이다. 물리 치료의 경과가 좋지 않을 경우

선택적으로 turnbuckle brace 등을 사용할 수 있으나 경험이 쌓일수록 큰 효과가 없다고 느껴 잘 사용하지 않게 된다.

## REFERENCES

1. Aldridge, J. M., 3rd, T. A. Atkins, et al. (2004). "Anterior release of the elbow for extension loss." *J Bone Joint Surg Am* 86-A(9):1955-60.
2. Ball, C. M., M. Meunier, et al. (2002). "Arthroscopic treatment of post-traumatic elbow contracture." *J Shoulder Elbow Surg* 11(6):624-9.
3. Bonutti, P. M., J. E. Windau, et al. (1994). "Static progressive stretch to reestablish elbow range of motion." *Clin Orthop Relat Res*(303):128-34.
4. Breen, T. F., R. H. Gelberman, et al. (1988). "Elbow flexion contractures: treatment by anterior release and continuous passive motion." *J Hand Surg [Br]* 13(3):286-7.
5. Cohen, M. S. and H. Hastings, 2nd (1998). "Post-traumatic contracture of the elbow. Operative release using a lateral collateral ligament sparing approach." *J Bone Joint Surg Br* 80(5):805-12.
6. Froimson, A. I., J. E. Silva, et al. (1976). "Cutis arthroplasty of the elbow joint." *J Bone Joint Surg Am* 58:863-5.
7. Gates, H. S., 3rd, F. L. Sullivan, et al. (1992). "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* 74(8):1229-34.
8. Gelinas, J. J., K. J. Faber, et al. (2000). "The effectiveness of turnbuckle splinting for elbow contractures." *J Bone Joint Surg Br* 82(1):74-8.
9. Glynn, J. J. and J. J. Niebauer (1976). "Flexion and extension contracture of the elbow: surgical management." *Clin Orthop Relat Res*(117):289-91.
10. Green, D. P. and H. McCoy (1979). "Turnbuckle orthotic correction of elbow-flexion contractures after acute injuries." *J Bone Joint Surg Am* 61(7):1092-5.
11. Husband, J. B. and H. Hastings, 2nd (1990). "The lateral approach for operative release of post-traumatic contracture of the elbow." *J Bone Joint Surg Am* 72(9):1353-8.
12. Itoh, Y., K. Saegusa, et al. (1989). "Operation for the stiff elbow." *Int Orthop* 13:263-8.
13. Jones, G. S. and F. H. Savoie, 3rd (1993). "Arthroscopic capsular release of flexion contractures (arthrofibrosis) of the elbow." *Arthroscopy* 9(3):277-83.
14. Kim, S. J., H. K. Kim, et al. (1995). "Arthroscopy for limitation of motion of the elbow." *Arthroscopy* 11(6):680-3.
15. Mansat, P. and B. F. Morrey (1998). "The column procedure: a limited lateral approach for extrinsic contracture of the elbow." *J Bone Joint Surg Am* 80(11):1603-15.
16. Mansat, P. and B. F. Morrey (2000). "Semiconstrained total elbow arthroplasty for ankylosed and stiff

- elbows." J Bone Joint Surg Am 82(9):1260-8.
17. McAuliffe, J. A. and A. H. Wolfson (1997). "Early excision of heterotopic ossification about the elbow followed by radiation therapy." J Bone Joint Surg Am 79(5):749-55.
  18. Moritomo, H., K. Tada, et al. (2001). "Early, wide excision of heterotopic ossification in the medial elbow." J Shoulder Elbow Surg 10(2):164-8.
  19. Moro, J. K. and G. J. King (2000). "Total elbow arthroplasty in the treatment of posttraumatic conditions of the elbow." Clin Orthop Relat Res(370):102-14.
  20. Morrey, B. F. (1990). "Post-traumatic contracture of the elbow. Operative treatment, including distraction arthroplasty." J Bone Joint Surg Am 72(4):601-18.
  21. Morrey, B. F. (1992). "Posttraumatic stiffness: distraction arthroplasty." Orthopedics 15(7): 863-9.
  22. Morrey, B. F., L. J. Askew, et al. (1981). "A biomechanical study of normal functional elbow motion." J Bone Joint Surg Am 63:872-7.
  23. Nowicki, K. D. and L. M. Shall (1992). "Arthroscopic release of a posttraumatic flexion contracture in the elbow: a case report and review of the literature." Arthroscopy 8(4):544-7.
  24. Park, M. J., H. G. Kim, et al. (2004). "Surgical treatment of post-traumatic stiffness of the elbow." J Bone Joint Surg Br 86(8):1158-62.
  25. Summerfield, S. L., C. DiGiovanni, et al. (1997). "Heterotopic ossification of the elbow." J Shoulder Elbow Surg 6(3):321-32.
  26. Timmerman, L. A. and J. R. Andrews (1994). "Arthroscopic treatment of posttraumatic elbow pain and stiffness." Am J Sports Med 22(2):230-5.
  27. Urbaniak, J. R., P. E. Hansen, et al. (1985). "Correction of post-traumatic flexion contracture of the elbow by anterior capsulotomy." J Bone Joint Surg Am 67(8):1160-4.
  28. Volkov, M. V. and O. V. Organesian (1975). "Restoration of function in the knee and elbow with a hinge-distractor apparatus." J Bone Joint Surg Am 57:591-600.
  29. Wada, T., S. Ishii, et al. (2000). "The medial approach for operative release of post-traumatic contracture of the elbow." J Bone Joint Surg Br 82(1):68-73.
  30. Wilson, P. D. (1944). "Capsulectomy for relief of flexion contractures of the elbow following fracture." J Bone Joint Surg 26:71.