

Elbow Arthroscopy

단국대의 정형외과학교실

박진영

서론

주관절의 관절 내시경의 장점은 수술 후 빠른 재활을 가능하게 하며, 빠른 재활로 주관절 수술의 가장 흔한 문제인 arthrofibrosis를 예방하는 것이 중요하다. 관절경을 이용하면 주관절에 대한 관혈적 제한적 관절 절제술을 시행하는 것보다 더 좋은 시야를 확보할 수 있게 해준다. 그러나 관절이 작고 신경혈관 구조물들과 가까워 주관절에 관절경을 시행하는 것은 용의하지 않다. 이러한 이유로 술기를 광범위하게 사용하기 힘든 경우가 많다.

주관절의 임상적 평가와 이미지화

병력과 이학적 검사는 주관절 질환 평가에 중요하다. 손상의 시점은 급성 발병이건 insidious onset인지에 상관없이 중요하다. 주관절에 대한 급성 손상은 capsular injury를 수반할 수 있으므로 주관절 관절경은 금기이다. locking의 증상은 loose body의 특징적인 소견이다. 상인에서 나타나는 신전 소실은 주관절 병리의 가장 흔한 증후이며 통증보다 먼저 나타나는 경우가 많다. 퇴행성 변화가 있는 노인 환자는 굴절과 신전의 상실이 잘 나타난다. 통증의 위치가 병인을 밝히는데 도움이 된다. lateral pain은 lateral epicondylitis, osteochondritis dissecans에서 관찰된다. medial pain은 chronic valgus laxity, ulnar nerve symptom, 그리고 medial epicondylitis와 연관이 있다. anterior pain은 흔치 않으며 이두건염, anterior coronoid의 osteophytes, arthritis와 연관이 있다.

만일 증상이 투구 동작과 관련이 있다면 이는 투구동작의 어느 단계에서 통증이 유발되는 지를 알아보아야 한다. 팔이 최대한 cocking 되었을 때에서부터 공을 놓기 직전 사이에 통증이 유발되는 것은 즉 valgus laxity와 ulnar collateral ligament injury와 연관이 있다. 공을 놓은 후의 통증은 posterior impingement injury에서 흔하게 보여진다.

이전에 외상의 경력이 있는 환자는 초기 치료동안에 물리치료의 형태와 기간을 조사하여야 한다. 관절 강직은 주관

절 손상 후에 흔히 생기는 장애의 하나이다.

Indications

주관절 관절경은 loose body 진단과 제거, capitulum의 osteochondritis dissecans의 평가와 치료, coronoid osteophyte와 posterior olecranon contracture의 release와 염증질환에서 synovectomy, 퇴행성 변화에서 변연 절제에도 적용증이 된다.

주관절 관절경의 절대 금기는 주관절 관절경의 삽입이 어려운 bony ankylosis와 심한 fibrous capsular contracture를 있는 경우다. 주관절의 급성 capsular tear 또한 금기증이다. 이 경우는 fluid extravasation으로 인해 관절막이 collapse되며 이것은 관절경을 통한 관찰이 힘들고 compartment syndrome이 생길 가능성이 높다.

surgical techniques

환자는 술자의 선호에 따라 supine이나 prone로 자세를 잡을 수 있다. 일반적으로 전신 마취하는 것을 더 선호된다. 전신마취는 충분한 근 이완과 술중의 환자의 불편을 피할 수 있다. 추가로 부분 신경 마취인 경우 할 수 없는 신경검사를 전신 마취는 술후 회복실에서 곧바로 시행할 수 있다. Position 및 drape하기 전에 tourniquette을 감는다.

supine 자세로 standard operating table에 눕힌다. shoulder arthroscopy에서 사용되는 suspension uni에 손을 올려놓은 후 견관절을 고정시키기 위해 팔을 올린 뒤 주관절을 90도 굴곡시키고 90도의 abduction을 시행한다. 이 자세는 antecubital fossa에서 신경혈관구조의 최대 보호를 제공한다. 처음 traction을 5 lb를 사용한다. 후방 구조물의 시술시 3-5 lb를 추가한다. 나중에 open procedure를 계획하고 있다면 손을 소독한 후 sterile suspension device나 finger trap으로 손을 매단다. 주관절 관절경시 일반적으로 먼저 손을 들어올린 후 주관절을 준비하고 수건이나 깨끗한 접착식 drape로 전완부를 감싼다. split drape은 supine 자세에서 좋다.

만일 환자가 prone라세라면 compression을 피하기 위해서 가슴과 배를 보호해야 하며 환자의 팔을 수술대에 평행하게 팔걸이를 위치시킨다. 팔걸이에 놓여진 모래주머니 위에 근위부팔과 견관절을 올린다. traction은 필요치 않다. 어깨를 90도 abductio하고 주관절을 90도 굴곡한다. 주관절 관절경에서 supine라세는 anterior compartment 수술이 쉽다. prone position은 posterior compartment에 대한 수술이 용이하다.

1. Instrumentation

표준적인 기구가 주관절 관절경에 사용된다. 4 mm, 30도 arthroscope라 procedur를 통해 사용될 수 있다. 2.7 mm 관절경은 tigh한 lateral compartment에 유용하다. 4.0 mm shaver tip을 가진 표준 크기의 shaver hand piece를 사용한다. 그외에 loose body를 위한 grasper, full thickness chondral defect를 abrasio하기 위한 microfracture awl 등이 사용될 수 있다.

Arthroscopic system은 같은 cannula를 통해 camera와 shaver를 사용할 수 있어야 portal의 loss를 방지하는데 매우 유용하다. 이것들이 유용하지 않을 경우 cannula의 위치를 변화시키는 switching stick을 사용한다. shaver를 사용할 때는 joint내의 관절내의 pressure를 유지하기 위해 arthroscopic fluid pump system을 사용한다. 주관절에서 수월한 작업을 하기 위해서는 30~35 mmHg로 pressure setting 한다. 3000 cc saline bag에 1 amp의 epinephine을 섞는 것이 관절내 출혈을 감소시키는데 도움을 준다.

2. location of standard portals

Marking pen으로 주관절의 bony land mark를 outlin하고 ulnar nerve의 위치를 표시한다. radial head와 medial lateral epicondyle, olecranon의 tip을 확인한다. 가장 흔히 사용되는 portal은 lateral, anteromedial and anterolateral, posterolateral, straight posterior, and proximal medial (prone position에서 사용되는) portal이다.

direct lateral portal을 lateral epicondyle과 olecranon tip 그리고 elbow 내의 soft spot에 있는 radial head 사이에 만든다. 이 portal은 skin, thin subcutaneous layer, anconeus muscle, joint capsule 만을 통과하는 안전한 portal이다.

Anterolateral portal은 lateral epicondyle에서 원위 2~3 cm, 1 cm 전방에 만든다. 이 portal은 radial head의 바로 앞쪽의 radiocapitellar joint를 지나도록

만든다. Portal을 만들 때 전완을 회내, 회외전 하면 쉽게 찾아낼 수 있다. 이 portal은 extensor carpi radialis brevis muscle을 따라 만들며 radial nerve부터 7 mm 내에 존재한다.

Anteromedial portal은 medial epicondyle에 2 cm 전방 2 cm원위에 만든다 기구가 pronator teres의 tendinous portion과 flexor digitorum superficialis의 radial aspect를 따라 통과 하도록 만든다. portal은 median nerve와 brachial artery로부터 1cm 내에 있다.

주관절을 약간 더 신전 시키면 posterior portals를 만들 수 있다. 이는 triceps muscle을 relax시키고, posterior joint를 확장시킨다. posterolateral portal은 olecranon tip의 근위부 3 cm, lateral epicondyle의 lat. epicondylar ridge의 posterior와 proximal 부위에 있다. 두번째 posterior portal은 straight 혹은 working portal이다. 이는 후방의 second operating portal이 요구될 때 사용된다. 2nd posterior portal은 triceps tendon의 중간부위에 만든다. ulnar nerve가 가까이에 있으므로 이 portal이 너무 내측으로 위치하게 하는 것은 피하도록 해야 한다. 이 portal은 ulnar nerve의 18 mm 내에 있다.

환자가 prone position인 상태에서 proximal medial 이나 supracondylar anteromedial portal을 만들 수 있다. 이 portal은 medial epicondyle의 근위 2 cm에 위치한다. 피부를 절개하고, cannula를 intermuscular septum위 앞쪽으로, ulnar nerve의 손상을 피하면서 삽입한다. cannula를 골장 radial head를 향해 넣어 anterior humerus의 바로 앞에 있도록 한다. 이렇게하면 median nerve와 brachial artery를 보호 할 수 있다.

3. 관절경적 해부학 및 술기

골의 위치를 확인한 후 지혈대를 팽창시킨다. 관절 중앙에 직접적으로 lateral portal 부위에 18G 바늘을 삽입한다. 다음 정맥관과 50cc 주사기를 이용해 30~40 mL의 수액을 주입해 주관절을 확장시킨다. 관절의 확장과 바늘을 통한 수액의 자유로운 역류를 통해 관절내로의 진입을 확인한다. 주사기를 통해 확장된 관절내 압력을 확인한 후 이 바늘은 제거한다. 관절이 최고조로 확장되면 관절의 전방에 있는 혈관, 신경 구조물이 보다 전방으로 이동되어 안전한 수술을 할 수 있다. Anterolateral portal에 두 번째 척추바늘을 삽입한다. 이 바늘의 각도는 관절내 직접 삼관할 때 안내자의 역할을 한다. 11번 칼날을 이용해 피부만 절개하며 신경손상을 피하기 위해 더 이상 깊이 절개하지 않는다. 골은 지혈감자를 이용하여 관절낭 위치까지 조직을 벌린다. 부딘 투관침을 이용하여 관절내로 삽입한다.

관절낭이 요골두와 소두 사이에 끼는 것을 막기 위해 trocar가 요골두를 지나 때 관절의 중앙쪽으로 방향의 바꾸는 것이 좋다. 반면에 trocar가 관절을 지나 보다 내측위치로 들어가는 경우는 시야확보가 어렵다. 무딘 trocar를 아래로 내려 상완골 방향으로 위치시킨다.

Anterolateral portal을 통해 오구 돌기와 상완골, 요골두를 볼 수 있다. 주관절을 신전하면 상완골의 활차면까지 시야가 향상된다. 요골두를 보기 위해 관절경을 관절 밖으로 잡아당기지 않도록 주의해야 한다. 일단 portal을 만들면 삼관은 수액의 유출을 막기 위해 제거한다. 다음으로 관절경 시야하에 anteromedial portal을 만든다. 이 방법이 portal 위치를 잘 조절할 수 있는 inside-out switching stick을 사용하는 것이 좋다. medial condyle에서 anterior로 2 cm, distal 2 cm 위치에 18G spinal needle을 삽입한다. needle이 joint내에 있을 때 coronoid process와 humerus와의 articulation의 바로 위로 humerus를 지나게 보인다.

needle을 이용해 후부 shave를 적절한 각도로 사용할 수 있는지 확인한다. 만일 전에 어떤 debridement나 anterior capsule release를 시행하였다면 shaver가 humerus에서 사용될 수 있을 만큼 충분히 전방으로 만들 필요가 있다. 이 portal도 anterior portal과 같은 양식으로 만든다. 단지 skin layer만 incision시행하고 capsule layer까지 blunt dissection시행하고 직접 보면서 관절내로 cannula를 insertion한다. anteromedial portal을 통해 관절경으로 radial head와 capitulum을 잘 볼 수 있다. 건관의 회내와 회외를 통해 radial head의 다른 부분도 볼 수 있다. scope를 뒤로 빼면 coronoid process를 볼 수 있다. 이 portal을 통해 ulnar-radial articulation을 관찰할 수 있다. 작은 loose body가 이 위치에서 종종 관찰 된다. anterolateral portal에서 매우 잘 안 보이는 radial head가 anteromedial portal에서 잘 보인다.

다음에 direct lateral 혹은 'soft spot' portal을 만든다. 11번 blade로 capsule에 incision을 가한다. Lateral compartment에 second working portal을 만들기 위해 soft spot의 center에 initial portal을 만든다. Straight hemostat을 이용하여 capsule을 벌린다. Blunt trocar를 portal안에 위치시키고 관절을 향해 바로 삽입한다. Bone이 닿으면 cannula를 천장을 향해 하여 lateral capsule에 평행하게 방향을 바꾼다. 이 technique의 cannula의 edge를 capsule에로 들어가도록 하여 trocar를 빼내더라도 cannula를 capsule에 남아있게 된다. Lateral compartment가 tigh한 경우는 small 2.7 mm arthroscope이 유용하다.

Lateral portal은 바로 앞으로 radial head, capitulum, trochlea와 olecreon의 articulation 그리고

ulna가 보인다. Lateral compartment의 landmark는 'three bones'의 articulation이다. 그리고 나서 lateral compartment의 working portal을 만들기 위해 spinal needle을 집어 넣는다. Joint내의 arthrofibrosis가 있는 경우는 시야를 잘 보이지 않게 한다. 이때는 portal에 shaver를 넣어 synovium의 움직임을 찾는다. 이 때 cartilage를 손상되지 않도록 조심한다. shaver가 보이면 arthroscope를 약간 앞으로 위치시킨다. Arthroscope로 olecreon curve의 아래 방향을 따라 shaver를 따라가면 posterior compartment로 들어갈 수 있다. 이 때 shaver를 이용해 synovium을 깨끗이 제거하지 않는다면 ulna의 curve를 따라 posterior compartment로 들어가는 것이 어려워질 수 있다. lateral portal에서 posterior 방향으로 olecreon tip이 보이면 posterolateral portal을 통해 18G spinal needle을 삽입한다. Supine arthroscopy에서는 needle이 거의 천정방향을 향한다. 위치를 확인한 후에 11번 blade를 이용하여 portal을 만들고 arthroscope를 통해 blade가 보이는 동안 capsul로 들어 간다. Hemostat를 이용하여 capsul을 벌리고 portal cannula를 집어넣는다. Olecreon tip, posterior olecreon fossa와 post. trochlea가 이 portal에서 보인다. loose body는 주로 olecreon fossa의 뒤에서 보인다. Posteromedial olecreon osteophyte와 chondral defect도 역시 posterior에서 보인다.

만일 두 번째 op. portal이 뒤에 필요하면 직접 보이도록 straight posterior portal을 만든다. olecranon tip level에서 18 gauge needle을 넣고 triceps tendon의 mid-portion를 통과 시킨다. 이 바늘은 이 portal을 통해 shaver가 접근하는 위치를 확보하기 위해 사용된다. # 11 blade를 triceps tendon fiber의 line을 따라 넣는다. 두꺼워진 olecranon bursa가 있으면 posterior capsule로 들어가는 어렵다. 물론 osteophyte의 debridement 및 loose body를 제거할 수 있다. ulna nerve가 posteromedial capsule 면에 있으므로 이 부위의 shaving할 때는 조심해야 한다. 이 capsule 반대에 shaver의 뒷면을 유지시키고 절대 shaver의 mouth가 이 capsule에 닿지 않도록 한다.

4. Specific lesion의 surgical treatment

1) loose body

elbow에서 loose body 제거는 가장 흔한 관절경적 술식 중의 하나이다. osteocartilaginous body는 주로 capitulum에 osteochondritic lesion의 결과이고 그의 원인으로 synovial chondromatosis, synovial disease, radial head의 osteochondral fracture 등이

있다. 환자는 주로 통증을 경험한 후 joint effusion과 elbow의 catching & locking을 호소하나, 방사선 사진, CT arthrogram, MRI 모두 수술 전 음성일 수 있다. 수술은 방사선 사진보다 임상적 소견을 근거로 이루어진다. 관절경으로 제거가 불가능한 경우 필요한 arthroscopy의 동의를 미리 얻는 것이 중요하다.

Ant. & lateral 구획의 defect를 posterior 구역으로 가는 경우가 있으므로 loose body에 대한 검사시 elbow joint를 완벽히 검사해야 한다. loose body는 suction shave에 의해 빠져 나올 수 있다. 만일 하나의 loose body가 발견되면 주의해서 다른 것도 찾도록 노력해야 한다. Anterior 구획의 loose body는 lateral portal로 쉽게 제거할 수 있다. 만일 조각이 porta로 나오기 어려울 정도로 크면 잘라서 제거해야 한다. Schlessinger grasper는 loose body를 조각내는데 유용하다. 또 shave는 큰 조각을 부수는데 사용된다.

elbow에서 loose body 제거 후 환자에게 다른 loose body가 남아있을 수 있다고 알려야한다. 이 경우는 운동선수, 즉 지속되는 미세손상을 받는 경우에 흔히 생긴다. portal healing 되면 ROM exercise 및 강화운동을 시작한다. 대부분 선수들은 수술 후 6~8주에 투구를 시작할 수 있다. 여러 연구에서 elbow에서 loose body 제거의 잇점이 보고되지만 이 경우는 퇴행성 변화가 없는 관절에 국한된다.

2) Osteochondritis Dissecans (OCD)

던지는 동작시 elbow에 대한 forearm의 valgus movement는 lateral joint의 compression을 유발한다. 구조적으로 미성숙한 골조적인 경우 OCD가 생길 수 있다. 주로 공을 던지는 선수나 체조 선수에서 생기고 환자는 대개 flexion contracture와 locking episode가 있고 loose body에 의해 pain이 유발된다. 그래서 sports를 하기 어려워진다.

관절경으로 먼저 anteromedial portal에서 lateral joint를 본다. 전형적인 OCD lesion은 straight lateral portal에서 잘 보인다. synovial tissue를 제거하고 chondral defect를 찾도록 한다. 여기는 주로 soft하며 cartilage의 large flap이 있다. 3.5 mm small shaver는 이 위치의 probe와 debridement 유용하다.

forceps나 작은 칼은 crater를 debridement하는데 사용한다. cartilage flap이 제거되면 이 부위가 fibrocartilage로 치유되도록 awls를 사용 microfracture를 subchondral bone에 만든다.

Braungarten 등은 이 조각을 다시 붙이는 것이 좋다고 보고하였다. debridement후 젊은 운동선수는 full activity도 할 수 있으나 노령의 경우는 성공적 결과를 얻기가 어렵다.

3) Posterior impingement

투수의 경우 elbow pain의 가장 흔한 원인 중 하나는 olecranon에 posteromedial osteophyte의 생성이다. 결과적으로 trochlea에 chondromalacia impingement를 생긴다.

던지는 힘은 medial elbow를 거쳐 valgus force로 작용하고 공을 놓을 때 extension force가 일어난다. 이 valgus force와 extension force의 조합은 "valgus extension overload syndrome"으로 보고되었다.

72명의 프로선수를 arthroscop한 결과, 65%가 posterior olecranon osteophyte가 있어 debridement고 이 시술이 가장 흔하게 시행되었다. 환자들은 던질 때 posteromedial joint pain을 호소했고 특히 공을 놓을 때 심하다. 이학적 검사상 full extension의 감소와 valgus 및 extension에 pain이 유발된다. ulna nerve의 증상도 같이 나타난다.

Ulnar collateral ligament의 stability를 평가해야 한다. 내측 불안정성은 elbow의 valgus 힘을 증가시키고, osteophyte는 내측 laxity를 따라서 형성될 수 있다. routine 방사선 촬영에서는 종종 정상이다. osteophyte는 병력과 이학적 검사상의 findings를 기초로 내려진다. 치료는 osteophyte를 제거하는 것이다. 이것은 관절경상에서 가장 잘 보인다. posterior trochlea의 연골 결손은 관절경 없이는 거의 보기 힘들다.

환자는 supine position을 취하고 elbow를 30도 정도 flexion시킨 상태의 posterolateral portal에 관절경을 위치시킨다. 이 portal은 fluid의 extravasation이 다시 portal을 찾기 힘들므로 cannula를 사용한다. 이 portal을 통해 2차 working portal을 만들고 shave를 넣게 된다.

처음에 뒤쪽의 synovium을 제거하여 시야를 향상시킨다. 그런 뒤에 burr나 shaver를 이용하여 posterior olecranon의 osteophyte를 제거한다. 이 때 완전히 osteophyte를 posteromedial corner에서 제거하는 것이 중요하다. 그러나 이 위치에서 ulnar nerve가 매우 가까이 있으므로 nerv으로부터 shaver의 open side를 멀리 위치하도록 유지해야 한다.

문제는 osteophyte를 얼마나 제거해야만 하느냐는 것이다. 이 수술이 처음 발달하던 당시에는 상대적으로 넓은 osteophyte의 excision이 추천되어졌다. 그러나 최근 몇 년 사이에는 최소 절제술이 적용되어지고 있는데 과도한 debridement는 ulnar collateral ligament에 stress를 증가시키기 때문이다. 전형적으로 4~5 mm를 제거하는데, 이것으로 더 이상의 impingement를 방지할 수 있다. 만약 trochlea에 연골 결손이 있다면, bleeding과 fibrocartilage 형성을 촉진시키고 병변을 제거하기 위해

burr를 사용한다.

일단 portal이 치유되면, range of motion exercise 를 시작하고 strengthening program을 뒤이어 시행한다. 운동 선수들은 수술 후 대개 6~8주 정도면 early throwing program으로 돌아갈 수 있다. 그러나 완전히 회복되려면 4~6개월 정도가 소요된다.

프로 야구선수들에 있어서, 재수술의 빈도가 높는데, 이것은 posteromedial osteophyte가 재발하기 때문이다. 더욱이, 초기에 posterior osteophyte를 제거한 운동 선수들의 25%는 ulnar collateral ligament의 재건을 필요로 한다. 따라서 posterior osteophyte가 있을 때는 ulnar collateral ligament의 상태를 주의해서 측정하는 것이 중요하다. 던지기를 재속하는 운동선수들에 있어서 이 방법은 보존적인 방법일 뿐이며, overstress의 근본적인 문제를 해결해 주지는 않는다.

Instability

던지는 동작동안, 내측 연부 조직들은 강한 힘을 받기 쉽다. ulnar collateral ligament의 anterior bundle은 valgus stress에 대항하는 일차적 안정 장치이다. 이 ligament의 손상은 대개 반복적인 작은 외상의 결과이며, 드물게 갑작스런 심한 외상이 급성 파열을 유발할 수 있다. valgus instability가 최대일 때는 elbow의 flexion이 70도 정도일 때이다. 이 불안정은 임상적으로는 발견하기 어렵다. 아픈 증상을 유발시키는데 강하게 던지는 힘이 필요할 수도 있다.

UCL은 관절경으로 보기가 쉽지 않다. 오직 anterior bundle의 앞쪽 20~30%정도, 그리고 posterior bundle의 뒤쪽 30~50%만을 볼 수 있으며 앞, 뒤 portal 모두를 이용해야 한다. UCL의 ant. bundle이 완전히 찢어진 경우는 관절경으로 놓칠 수도 있다. 그러나 ligament 손상이 있으면 laxity가 나타나고 관절경 상으로 보여질 수 있다.

anterolateral portal에서부터 처음 보이는 구조물은 coronoid process와 trochlea이다. humerus가 안정화된 상태에서 전완에 valgus force를 가하고 그 결과 humerus와 olecranon 사이에 생긴 틈(opening)을 측정한다. 정상적으로는 ulnohumeral joint에는 틈이 없거나 아주 작다(1 mm 미만).

UCL 손상이 있으면 보여지는 틈이 증가하고, 완전히 크게 찢어진 경우에는 관절경 자체가 ulnar와 humerus 사이에 위치하게 된다. UCL의 재건은 전형적인 병력과 이학적 소견이 존재할 경우에 시도하는데 보존적 치료가 실패하고 관절경 상에서 관절의 valgus opening이 증가할 경우가 그 예가 된다.

후외측방이 불안정한 때는 전완의 뼈들이 선회측 변경 양

상으로 humerus에 대해 한 단위로 아탈구된다. 관절경하에서 stress examination이 이 비정상 관절내 운동을 보는데 유용하다.

4) Arthrofibrosis

외상후 관절의 섬유화는 주관절에서 흔한 소견이며 이것은 치료가 매우 어렵다. 이것은 대개 관절내 골절이나 탈구 뒤에 가장 흔하게 보인다. nondisplaced radial head fracture는 주관절의 contracture를 일으킬 수 있다. 대개 90% flexion 상태에서 시행하는 elbow의 고정은 anterior elbow에 fibrous band를 형성시킬 수 있다. 비록 elbow의 기능적 활동을 위해서는 30도에서 100도 사이의 flexion위 arc가 필요하다고 알려져 있지만 몇 가지 활동, 특히 운동 선수에게는 관절 섬유화증 굴곡 수축이 10~20이면 증상이 있을 수 있다. 이 경우 주관절의 관절경적 debridement은 좋은 치료 결과를 보일 수 있다.

관절 섬유증의 debridement

관절경적 debridement를 시행하기 위해서는 최소한 50~60도의 운동이 가능해야 한다. 관절 내로 수액을 주사하기가 어려울 수도 있다. 전측방으로 입구를 만들 때 주사기의 압력을 유지해야 한다. trocar를 humerus를 향해 넣고 뿔 때 cannula가 빠지지 않도록 주의해야 한다. 대신에 cannula가 capsule에 있도록 조금씩 밀어 넣어야 한다. 그리고 삼입을 확인하기 위해 관절 연골을 확인하면서 scope를 넣는다. 일단 연골이 보이면 두 번째 입구를 내측으로 만든다. spinal needle이 보이지 않으면 switching stick을 사용해야 한다. 내측 입구에 shaver를 넣는다. humerus를 향해있는 debride의 개방된 쪽을 유지해 놓는다. 전방 capsule을 release 하고 humerus로부터 adhesion을 debride 한다. capsule이 두꺼워지면 shaver를 조심스럽게 넣고 변연 절제술을 시행한다. humerus가 보이면 shave과 small burr를 사용하여 전방 외측과 olecranon fossa를 재건한다.

관절경과 shave가 바뀔 때는 cannula의 joint에서 빠지지 않도록 주의해야 한다. 입구를 잃어버리면 다시 찾기 어렵다. 일단 전방의 조직이 release 되면 외측 부위를 변연절제한다. 후외측 입구를 통하여 보면서 외측 입구를 통하여 뒤쪽 부위를 변연절제한다. 대부분의 반흔이 전방 부위에 있지만 중요한 반흔은 뒤쪽의 olecranon fossa에 채워져 있다.

이러한 상태가 최대 신전을 제한한다. 어려운 경우나, 연부 종창이나 tourniquette 시간이 부족할 때는 완전한 후방 변연 절제가 어려울 수 있다. 이럴 때는 두 번째 tourniquette 시간에 시술을 시행할 수 있다. 일단 관절경이 끝나면 운동 범위를 늘리도록 주관절을 다루어야 한다. 수술 후에는 즉시 조심해서 운동을 시작해야 한다. 내

시경 입구가 치유되면 (대개 4~5일) 능동적인 운동 프로그램을 해야 한다. 대개 50%의 운동이 개선될 수 있다. 수술대 위에서 얻어진 운동 능력은 3~4개월 후에 얻어질 수 있다.

5) Degenerative arthritis

주관절의 퇴행성 관절염은 흔치 않지만 대개 과거의 외상이나 과도한 사용에서 비롯된다. 전형적인 증상은 동통, 운동 감소, 운동 제한이다. 방사선 사진은 관절 간격의 감소, 굴곡의 형성이다. 큰 coronoid 골극은 전방에서 굴곡에 제한을 주고 후방의 골극은 신전에 제한을 준다. loose body는 locking과 운동을 제한한다.

퇴행된 주관절의 변연 절제술은 관절 섬유증에서 거슬린 것과 유사하다. 퇴행성 관절염에서는 뼈를 더 많이 다루고 충격을 일으키는 골극의 제거에 더 큰 중점을 둔다. 작은 1/4인치 osteotomy 큰 뼈 조직을 제거하기 위해 편리하게 사용된다.

입구를 소실하지 않기 위해 cannula를 통해 burr를 사용하는 것이 좋다. 동반된 관절막염과 관절낭의 구축도 함께 절제될 수 있다. 수술 전에 사술이 고식적인지, 증상이 재발될 수 있을지 주의깊게 살펴야 한다.

6) Synovitis

synovitis는 주관절에서 자주 있는 질환이다. 큰 주관절을 침범한 류마티스성 관절염을 관절경으로 치료할 때는 관절낭이 느슨하고 쪼개져 있어 관절 내로 들어가기 쉽다. 일반적인 입구를 통하여 synovectomy를 시행한다. 때때로 popping과 catching을 일으키는 synovial band가 두꺼워져 있을 수 있는데 이것은 외측에서 관찰되며 외측띠 또는 plica로 불린다. 이런 두꺼워진 것이 radius와 capitulum 관절에서 충격을 일으키고 지속적인 외측 통증을 유발한다. 이러한 증상은 외상과염과 혼동될 수 있다. 병변이 발견되면 관절경으로 절제술을 시행한다. annular ligament 와 lateral collateral ligament 외측낭을 과도하게 절제하지 않도록 주의해야 한다.

7) 재활과 수술 후 원칙

관절경이 끝나면 입구를 피부는 나일론으로, 피하는 흡수성 봉합사로 봉합을 한다. 수술 후에 국소 morphine injection을 하면 pain을 감소시키는 데 도움이 된다.

회복실에서 신경학적 검사를 하기 전까지는 국소 마취제는 쓰지 않는 것이 좋다. 국소 마취제는 관절 밖으로 새어나와 신경 마비를 유발할 수 있다.

얼음팩으로 넓고 부드럽게 감싸주는 것이 좋다. 이 때는 무릎에 쓰는 얼음 찜질 팩은 주관절에도 사용할 수 있는데 슬개골에 위치하는 부위를 olecranon에 위치시킨다. 환자가 회복실에서 너무 불편해 하면 나가기 전에 액와 차단술

을 시행한다.

청소년의 osteochondritis dissecans의 변연 절제술은 환자들에게서 좋은 만족율을 보인다. 이러한 환자들에서 운동 범위와 던지기 능력은 대개 3개월째 빠른 시간내에 회복한다.

떨어진 loose body는 후내측 골극이나 관절 섬유화 같은 병변과 동반되지만 loose body 제거술은 가장 쉬운 술기이다. 가장 어려운 것은 후내측의 olecranon 골극의 제거와 심한 관절 섬유증의 절제술이다.

주관절의 관절경은 점차 자주 행해지고 위의 몇가지 질환에 있어서는 선택적 치료가 될 것으로 보인다. 하지만 관절경의 개선과 빠른 회복이라는 잇점이 있음에도 불구하고 시술의 어려움과 중대한 신경 손상의 위험으로 조심하여 이를 선택해야 한다.

술후 환자에게 즉시 조심스럽게 잡는 운동과 가벼운 옷을 입고 부드러운 행동을 취할 수 있는 일속 하게 지도한다. extensor와 flexor를 유지하도록 강조하면서 행동을 증가시킨다. 부종과 염증이 가라 앉으면 운동을 증강시키는 것을 시작한다. 처음에는 500gm 중량을 사용, 점차적으로 2.5 kg 중량으로 증가시킨다. 그 다음에는 무게를 증가시키기 보다는 반복하는 것이 좋다.

Pitfalls and Complication

1. 관절경을 이용한 수술은 때때로 어렵지만 procedure에 대해 친숙하게 되고 주의깊게 환자를 선택하면 좋은 결과를 얻을 수 있다.
2. infection과 신경 혈관계 손상은 모든 외과적 수기에 흔한 합병증이다. 하지만 주관절 관절경 수술 시는 흔히 나타나지는 않는다.
3. 때때로 porta에서 지속적으로 배액되는데, posterior portal에서 흔하다. 두개의 posterior portal이 사용되면 심한 연부조직 부종이 후방 쪽에서 일어난다. 그리고 fluid는 olecranon bursa에 모일 수 있다. 이 때는 움직이지 않게 하고 경구용 항생제를 사용한다.
4. anterolateral portal을 사용한 경우, 혈관계 손상과 posterior interosseous nerve 손상이 보고되었다.
5. 과도한 fluid extravasation이 있으면 상완에 compartment syndrome 이 일어날 수 있다.
6. portal 사용이 끝나면 fluid가 새어나오는 것을 막기 위해 blunt trocar를 porta에 집어 넣는다. 만약 필요하다면 trocar를 portal site에 그대로 둔다.
7. supine position에서 관절경의 심한 fogging이 발생될 수 있다.

REFERENCES

- 1) **Andrews JR**: Bony Injuries About the Elbow in the Throwing Athlete. In: Instructional Course Lectures 34. St. Louis: CV Mosby, 1985.
- 2) **Andrews JR, Carson WG**. Arthroscopy of the Elbow: *Arthroscopy*. 1985;1:97.
- 3) **Andrews JR, Timmerman LA**: Outcome of Elbow Surgery in Professional Baseball Players. *Am J Sports Med* 1995;23:404.
- 4) **Baungaraten TE, Andrews JR, Satterwhite YE**: The arthroscopic classification and treatment of osteochondritis dissecans of the capitellum. *Am J Sports Med*, 1998; 26:520.
- 5) **Boe S**. Arthroscopy of the Elbow: Diagnosis and Extraction of Loose Bodies. *Acta Orthop Scand* 1986;57:52.
- 6) **Byrd JWT**: Elbow Arthroscopy for Arthrofibrosis after Type I Radial Head Fractures. *Arthroscopy* 1994;10:162.
- 7) **Clarke RP**: Symptomatic Lateral Synovial Fringe (Plica) of the Elbow Joint. *Arthroscopy* 1988;4:112.
- 8) **Guhl JF**: Arthroscopy and Arthroscopic Surgery of the Elbow. *Orthopedics* 1985;8:1290.
- 9) **Hotchkiss RN, Weiland AJ**: Valgus Stability of the Elbow. *J Orthop Res* 1987;5:372.
- 10) **Jackson DW, Silvino N, Reiman P**: Osteochondritis in the Female Gymnast's Elbow. *Arthroscopy* 1989;5:129.
- 11) **Jones GS, Savoie FH III**: Arthroscopic Capsular Release of Flexion Contractures (Arthrofibrosis) of the Elbow. *Arthroscopy* 1993;9(3):277.
- 12) **Lynch GJ, Meyers JF, Whipple TL, Caspari RB**: Neurovascular Anatomy and Elbow Arthroscopy; Inherent Risks. *Arthroscopy* 1986;2:190.
- 13) **Morrey BF, An KN**: Articular and Ligamentous Contributions to the Stability of the Elbow Joint. *Am J Sports Med* 1983;11:315.
- 14) **Morrey BF, Askew LJ, An KN**: A Biomechanical Study of Normal Functional Elbow Motion. *J Bone Joint Surg* 1981;63A:872.
- 15) **Nowicki KD, Shall LM**: Arthroscopic Release of a Posttraumatic Flexion Contracture in the Elbow: A Case Report and Review of the Literature. *Arthroscopy* 1992;8: 544.
- 16) **O' Driscoll SW, Bell DF, Morrey BF**: Posterolateral Rotatory Instability of the Elbow. *J Bone Joint Surg* 1991; 73A:440.
- 17) **O' Driscoll SW, Morrey BF**: Arthroscopy of the Elbow. *J Bone Joint Surg* 1992;74A:84.
- 18) **Ogilvie-Harris LB, Schemitsch E**: Arthroscopy of the Elbow for Removal of Loose Bodies. *J Arthrosc Rel Surg* 1993;9:5.
- 19) **Papillion JD, Neff RS, Shall LM**: Compression Neuropathy of the Radial Nerve as a Complication of Elbow Arthroscopy: A Case Report and Review of the Literature. *Arthroscopy* 1988;4:284.
- 20) **Poehling GG, Whipple TO, Sisco L, et al.**: Elbow Arthroscopy: A New Technique. *Arthroscopy* 1989;5:222.
- 21) **Ruch DS, Poehling GG**: Arthroscopic Treatment of Panner's Disease. *Clin Sports Med* 1991;10:629.
- 22) **Slocum DB**: Classification of Elbow Injuries from Baseball Pitching. *Tex Med* 1968;64:48.
- 23) **Sojbjerg JO, Ovensen J, Neilsen S**: Experimental Elbow Instability after Transection of the Medial Collateral Ligament. *Clin Orthop* 1987;218:186.
- 24) **Thomas AM, Fast A, Shapiro D**: Radial Nerve Damage as a Complication of Elbow Arthroscopy. *Clin Orthoped* 1987;215:130.
- 25) **Timmerman LA, Andrews JR**: Arthroscopic Treatment of Posttraumatic Elbow Pain and Stiffness. *Am J Sports Med* 1994;22:230.
- 26) **Timmerman LA, Andrews JR**: The Histologic and Arthroscopic Anatomy of the Ulnar Collateral Ligament of the Elbow. *Am J Sports Med* 1994;22:667.
- 27) **Timmerman LA, Andrews JR**: Undersurface Tear of the Ulnar Collateral Ligament in Baseball Players. A Newly Recognized Lesion. *Am J Sports Med* 1994;22:33.
- 28) **Timmerman LA, Andrews JR**: Clinical Experience. In: Andrews JR, Soffer SR, eds. *Elbow Arthroscopy*. St. Louis: CV Mosby, 1994;131
- 29) **Timmerman LA, Schwartz ML, Andrews JR L**: Preoperative Evaluation of the Ulnar Collateral Ligament by Magnetic Resonance Imaging and Computed Tomography Arthrography. Evaluation in 25 Baseball Players with Surgical Confirmation. *Am J Sports Med* 1994;22:26.
- 30) **Wilson FD, Andrews JR, Blackburn TA, McCluskey G**: Valgus Extension Overload in the Pitching Elbow. *Am J Sports Med* 1983;11(2):83.