

주관절의 관절경 해부학과 기본 Set-up (Arthroscopy of the Elbow)

성균관대학교 의과대학 정형외과학교실

박민중

주관절은 상완골의 원위 관절면, 주두(olecranon)와 구상돌기(coronoid process)로 이루어진 척골 근위부, 요골두 세개의 골이 만나서 이루어진다. 기능적으로 척상완 관절(ulnohumeral joint), 요소두 관절(radiocapitellar joint), 그리고 근위 요척 관절(proximal radioulnar joint)의 세 관절로 구분할 수 있으나 이 세 관절은 하나의 관절막에 쌓인 공통의 활막 관절 공간 내에 존재한다. 주관절의 전방과 후방은 비교적 단순한 관절막이 있고 양측면으로는 내외 측부 인대(medial & lateral collateral ligament)가 존재한다. 관절경을 통해 관찰하는 관절 내 구조는 다른 관절에 비해 복잡하지 않아 비교적 쉽게 구조를 파악할 수 있지만 관절경의 기술적인 측면에서 보면 오히려 까다롭다고 하여야 할 것이다. 우선 관절경의 가장 중요한 입구가 전방에서는 주요 신경, 혈관 구조물 때문에 측면에서 접근하여야 하는 어려움이 있고 후방 관절은 공간의 깊이가 매우 얇아 관절경을 삽입하고 난 후 다루기가 쉽지 않기 때문이다. 뿐만 아니라 요골 신경, 정중 신경, 척골 신경 모두 관절과 가깝거나 관절경 삽입 시 근접하게 위치하여 신경 손상의 위험이 가장 높은 관절이다. 따라서 주관절 관절경에서는 무엇보다도 안전하게 정확한 관절경 입구를 만드는 기술을 빨리 숙지하여야 한다.

1. 관절경 기본 준비

1) 환자의 자세

주관절 관절경을 할 때의 환자 자세는 수술자의 선호에 따라 다른 것이 특징이다. 앙아위(supine position), 측면위(lateral position), 복와위(prone position)의 세가지가 다 가능한데 어느 것이 좋으냐하는 것은 수술자가 어느 위치에 익숙하느냐에 달린 문제이다. 앙아위는 환자의 팔을 늘어 뜨리는 다른 자세에 비해 팔을 매달거나 걸친 자세에서 잡고 있어야 하기 때문에 관절경 조작성이 불편한 단점이 있는 반면 관절의 방향이 가장 익숙한 위치이기 때문에 관절경을 할 때 방향 감각을 잡기가 용이한 장점이 있다. 따라서 초보자가 관절경에 빨리 익숙해지기에는 적합한 자세라고 할 수 있다. 측면위와 복와위는 환자의 누워 있는 자세가 틀릴 뿐이지 사실 수술자의 입장에서 본 팔의 위치는 같다. 즉 주두가 위로 향한 상태에서 주관절을 지지대에 걸쳐 90도로 구부린 채 전완부와 수부를 축 늘어 뜨린 자세이다. 환자가 마취 상태에서 신체 특정 부위에 과도한 압박을 받아 합병증이 생기기 쉬운 자세이기 때문에 환자 자세를 잡을 때 매우 주의를 기울여야 한다. 관절경하는 수술자의 자세가 편하고 접근성이 좋아 경험자는 대개 이 자세를 선호하는 경향이 있다. 관절의 방향이 반대여서 처음에는 혼돈스럽기 때문에 자기 나름대로 빨리 방향 감각에 익숙해지도록 요령을 터득하여야 한다.

2) 마취 및 기타 준비

마취는 전신 마취와 상완신경총 차단술(brachial plexus block)이 보편적으로 시행된다. 신경 차단술 중 액와 차단술(axillary block)은 지혈대 부위의 통증을 충분히 차단하지 못하고 정맥내 차단술(IV block)은 넓은 이중 지혈대 때문에 수술 중 방해가 될 수 있고 시간이 오래 지속되지 않는 문제점 때문에 적절하지 못하다. 한편 상완 신경총 차단술을 하는 경우 수술 후 상당 시간 마취가 지속되기 때문에 수술 후 바로 신경 이상을 점검하지 못하는 문제점이 있으므로 신경 손상이 염려되는 상황의 환자에서는 바람직하지 않을 수 있다.

지혈대는 수술에 방해가 되지 않도록 가능한 상박부의 근위쪽에 감아주고 가능한 소독 지혈대를 사용하는 것이 수술 범위를 충분히 확보하면서 draping을 할 수 있기 때문에 좋다.

지혈대는 상지를 squeezing 하고 나서 200~250 mmHg로 유지하면 된다. 지혈대를 올리고 나서 squeezing 하였던 압박 붕대를 완전히 풀지 말고 관절경을 다루는 부위 바로 아래부터 손끝까지는 squeezing 한 채로 두는 것이 좋다. 그 이유는 관절경을 하는 동안 상당 분량의 관류 식염수가 관절 밖으로 새어 나가 수술 후 심한 부종과 연부 조직의 압력이 올라가는 문제점이 자주 발생하는데 수술이 끝나고 squeezing 한 것을 풀어 주면 과도하게 새어 나간 식염수가 빨리 퍼져 나가 압력을 줄이는 효과가 있기 때문이다.

3) 관절경과 기구

관절경과 다양한 도구들은 슬관절이나 견관절에서 사용하는 것을 대부분 그대로 사용할 수 있고 공간이 좁은 곳에서는 작은 크기를 사용하기도 한다. 관절경은 30도에 직경은 전방은 4.0 mm, 후방은 2.7 mm가 표준으로 알려져 있으나 이는 관절 공간에 따라 적절하게 사용하면 되며 최근 2.9 mm 관절경이 나와 전후방 다 유용하게 사용할 수 있어 선호된다.

2. 관절경 입구(Portals for elbow arthroscopy)

주관절의 관절경 입구는 처음부터 정해진 것이 아니라 보다 안전하고 효율적인 입구를 개발하려는 노력으로 그동안 새로운 입구가 계속 소개되어 왔기 때문에 완전히 통일되어 있지는 않다 하지만 최근에는 다음 소개하는 입구들이 표준으로 자리 잡고 있는 경향이며 명칭도 교과서마다 약간 틀리지만 가장 보편적인 것을 사용하였다.

전방의 관절 공간으로 접근하는 입구는 내측과 외측의 입구가 대표적이다. 드물게 soft spot 입구를 통해 전방으로 접근하는 방법과 주두와(olecranon fossa)와 구상와(coronoid fossa) 사이의 얇은 골에 구멍을 내고 후방에서 전방으로 도달 하는 방법이 사용되기도 하지만 표준적인 것은 아니다.

1) 근위 전내측 입구(proximal anteromedial portal)(Fig. 1)

돌출되어 쉽게 촉지되는 내상과(medial epicondyle)를 기준으로 근위로 2 cm 지점에서 전방으로 1~2 cm, 내측 근간막(medial intermuscular septum)의 앞 쪽으로 피부 절개를 하고 상완골 전면을 타면서 관절막을 뚫고 들어간다. 관절경이나 도구가 지나가는 앞 쪽으로 정중신경과 상완 동맥(brachial artery)이 지나가기 때문에 상완골에 붙여서 입구를 만드는 것이 중요하다. 또한 내측 근간막 바로 뒤에 있는 척골 신경도 조심하여야 한다. 특히 척골 신경이 굵을 시 전방으로 아탈구되는 정상인도 많으므로 반드시 척골 신경을 촉지하여 그 위치를 확인

하고 시행하여야 한다.

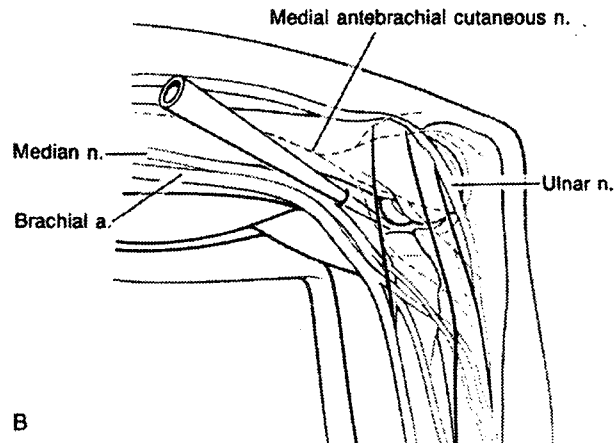


Fig.1. 근위 전내측 입구(proximal anteromedial portal)

2) 전내측 입구(anteromedial portal)(Fig. 2)

주관절의 관절경이 시작된 초기에는 내상과에서 2 cm 원위, 2 cm 전방의 지점에서 들어가는 입구가 내측의 표준 입구로 받아들여졌다. 이 입구는 관절선에 평행하게 들어가기 때문에 비교적 쉽게 들어갈 수 있는 장점은 있으나 공통 굴곡근(common flexor muscle)을 관통하여야 하고 정중 신경과 상완 동맥 밑으로 가깝게 지나가기 때문에 근위 전내측 입구보다 위험한 단점이 있다. 따라서 최근에는 근위 전내측 입구가 기본적인 내측 입구로 여겨지는 경향이다.

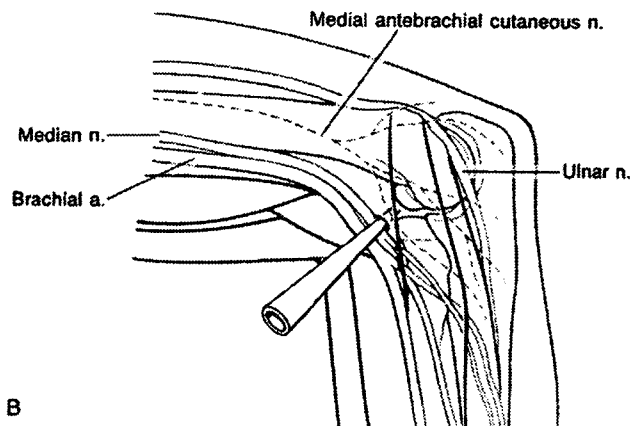


Fig. 2. 전내측 입구(anteromedial portal)

3) 근위 전외측 입구(proximal anterolateral portal)(Fig. 3)

외상과(lateral epicondyle)로 부터 근위 2 cm 지점에서 상완골의 전방 쪽으로 피부 절개를 하고 상완골의 전면을 타면서 관절막을 뚫고 들어가는 입구이다. 이 입구에서 가장 중요한 것은

요골 신경에 손상을 주지 않도록 주의하는 것이다. 관절경이 시작된 초기에는 외측 입구로 외상과에서 원위로 3 cm, 전방 2 cm 지점에서 들어가는 전외측 입구(anterolateral portal)가 표준이었으나 요골 신경과 워낙 근접하여 들어가야 하는 위험성이 있었다. 이후 사체 연구를 통해 근위 쪽에서 들어가는 것이 요골 신경과 거리가 떨어져 있어 보다 안전한 입구로 증명되었다. 그렇더라도 외측 입구는 요골 신경, 특히 심부 분지인 후방 골간 신경(posterior interosseous nerve)을 다칠 위험이 높고, 손상될 경우 심각한 수부의 기능 장애를 초래하기 때문에 극히 조심하여야 한다. 가장 중요한 것은 관절경이나 도구가 피부를 통과하면서 상완골을 축지하고 바로 붙어서 관절막을 뚫어야 완충 역할을 하는 상완근(brachialis)을 사이에 두고 요골 신경을 보호할 수 있으며, 상완골과 떨어진 상태에서 무리하게 입구를 만들려고 하여서는 안된다는 것이다.

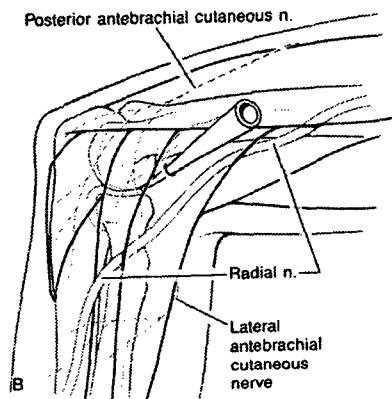


Fig. 3. 근위 전외측 입구(proximal anterolateral portal)

4) 전외측 입구(anterolateral portal)(Fig. 4)

앞서 기술한 대로 요골 신경과의 근접성 때문에 매우 조심하여야 하는 입구인데, 바로 피부 절개를 하고 들어가기 보다 근위 전내측 입구를 만들고 나서 Wessinger rod를 사용한 inside-out technique으로 만드는 것이 보다 안전하고 쉬운 방법이다.

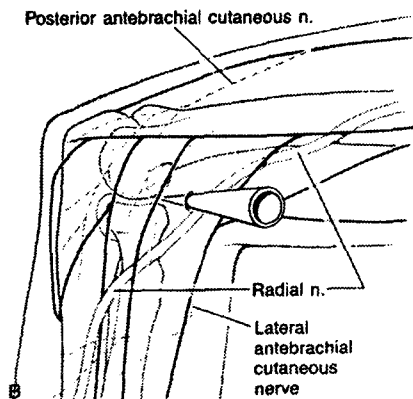


Fig. 4. 전외측 입구(anterolateral portal)

5) 직외측 또는 연성점 입구(straight lateral or soft spot portal)(Fig. 5)

가장 손쉽고 안전하게 주관절 공간으로 들어갈 수 있는 입구로, 외상과와 주두와 요골두로 이루어진 삼각형의 가운데 지점, 소위 soft spot으로 불리우는 지점이다. 우선 관절경을 시작할 때 관절내 식염수를 주입하는 지점이며 피부를 통과해 바로 들어가면 관절내로 도달하게 된다. 관절막을 뚫고 들어가면 요골두 바로 위에 위치하게 되면서 소두(capitellum)와 근위 요척 관절을 관찰할 수 있다. 여기서 앞 쪽으로 전진하여 전방 관절 공간으로 도달할 수도 있고 주두의 외측연, 즉 lateral gutter를 따라 위로 올라가 주두와(olecranon fossa) 공간으로 도달할 수도 있으나 정상적으로 좁은 공간이기 때문에 관절 연골에 손상을 주지 않도록 조심하여야 한다. 관절 공간이 좁아진 강직성 주관절(stiff elbow)에서 관절경적 전방 관절막 절개술을 시도할 때 이 입구에서 시작하여 전방으로 시야를 확보한 후 전방 입구를 만드는 기술이 유용한 것으로 알려져 있다. 일반적으로 이 입구는 배액구(outflow)로 가장 유용하게 사용하며 관절경 보다는 shaver나 burr 등의 기구를 삽입하는 입구로 많이 사용한다. 필요하다면 이 지점에 1.5~2 cm 간격을 두고 또 다른 입구를 만들어 각각 관절경과 기구를 삽입하여 원하는 기술을 할 수 있는데 공간이 깊지 않아 불편한 경우가 많다.

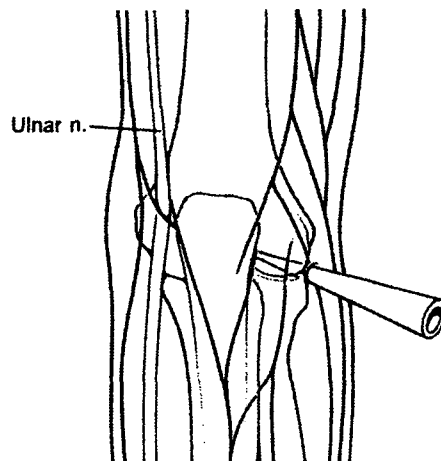


Fig. 5. 직외측 또는 연성점 입구(straight lateral or soft spot portal)

6) 후외측 입구(posterolateral portal)(Fig. 6)

후방 관절 공간으로 도달하는 대표적인 입구로 주두 첨부(olecranon tip)에서 근위 3 cm 위치의 삼두박근(triceps) 외측연에 해당하는 지점이 표준 위치이다. 사실 삼두박근 외측연을 따라 원위부로 soft spot 까지 계속해서 어느 지점에나 입구를 만들 수 있는데 주두의 외측연은 공간이 매우 좁은 gutter가 형성되어 있기 때문에 만들지 않는 것이 좋다. 이 입구로 관절경을 삽입하면 주두 첨부와 주두와를 쉽게 관찰할 수 있으며 주두의 외측연 lateral gutter를 따라 내려가면 요골두와 근위 요척 관절을 관찰할 수 있다.

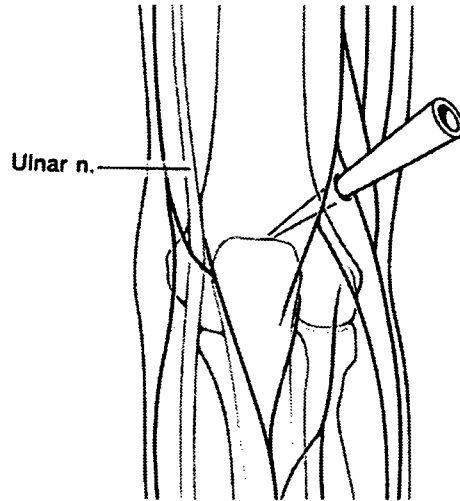


Fig. 6. 후외측 입구(posterolateral portal)

7) 후방 중앙 입구(posterior central portal)(Fig. 7)

주두의 첩부에서 근위 3 cm 위치, 삼두박근의 가운데 지점으로 삼두박근을 뚫고 바로 들어가기 때문에 transtriceps portal이라고도 한다. 이 입구로 삽입한 관절경을 통해 medial gutter쪽을 포함하여 후방 구조를 잘 관찰 할 수 있는데 medial gutter의 관절막 바로 앞에 척골 신경이 위치함을 항상 명심하여야 하며 이 쪽을 통해 원위 쪽으로 진행하는 것은 척골 신경에 손상을 줄 수 있기 때문에 금하여야 한다.

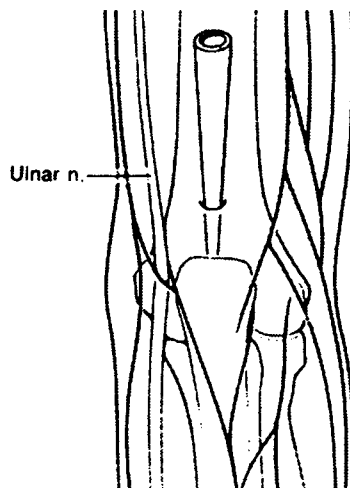


Fig. 7. 후방 중앙 입구(posterior central portal)

그 외의 입구로 후내측 입구(posteromedial portal)도 있지만 특별한 장점이 없으면서 척골 신경 바로 옆에 위치하기 때문에 거의 사용하지 않는 입구이다. 또한 최근에 소개된 방법으로, 관절 공간이 좁고 시야가 가려 원하는 기술을 하기 어려울 경우 관절경을 삽입한 입구 바로 위로 extra portal을 만들고 탐침자(probe)를 삽입하여 관절막을 전인하면 시야가 확보되면서 기술을 용이하게 하는 것이 있다.

3. 관절경 술기

관절경 입구는 정확하게 지점을 정하지 못하면 관절내로 들어가는데 애를 먹을 수 있고 자칫 신경을 다칠 위험이 있기 때문에 시작하기 전에 필요한 지점을 명확하게 표시하여야 한다. 보통 내상과와 외상과, 주두 첨부를 촉지하여 표시하고 요골두는 전완부를 회전시키면서 촉지하여 표시한다. 삼두박근의 외측연 역시 쉽게 촉지가 되므로 표시하여 둔다. 그리고 가장 중요한 것으로 주두와 내상과 사이의 척골 신경을 촉지하여 주행 방향을 따라 표시를 하여 둔다. 나중에 관절경 기술 시 후내측 관절막으로 접근하게 되면 척골 신경을 손으로 눌러 관절 안에서 어느 위치에 얼마나 가깝게 있는지 확인하여야 하기 때문이다. 사용할 입구까지 표시를 하였으면 연성점(soft spot)을 통해 주사기로 식염수를 관절내에 주입한다. 식염수는 상당한 저항이 있을 때까지 주입하여 관절막을 되도록 팽팽하게 만들어야 하는데 20~25 cc 정도를 보통 주입하게 된다. 그러나 너무 많이 주입하면 관절막이 파열되면서 오히려 역효과를 줄 수 있으므로 너무 무리하게 하여서는 안된다.

처음 관절경을 삽입하는 입구의 선택은 수술자 마다 다른데 가장 일반적인 것은 근위 전내측 입구라고 할 수 있다. 피부에 1 cm 미만의 작은 절개를 가하고 끝은 mosquito를 사용하여 내측 근간막 앞쪽으로 상완골 전면을 타면서 관절쪽으로 전진하면 팽팽해진 관절막을 뚫는 것이 쉽게 느껴진다. 관절경을 삽입하고 외측으로 진행하여 외측 관절막을 보면서 근위 전외측 입구를 같은 방법으로 만든다. 필요하면 배액구(outflow)를 연성 지점에 삽입한다. 전방에서는 신경 손상, 특히 전완 피하 감각 신경(antebrachial cutaneous nerve)의 손상을 예방하기 위하여 가능한 주사침을 사용하여 입구 위치를 확인하는 것을 피하고 바로 mosquito를 사용하여 blunt하게 관절막까지 도달하는 것이 안전하다. 내외측 입구가 만들어 졌으면 shaver를 사용하여 시야를 깨끗하게 만들고 관절내 구조물들을 차례로 관찰한다.

후방 관절 공간은 후외측 입구를 바로 만들어 관절경을 삽입하기도 하고 삽입이 쉬운 연성지점 입구를 통해 관절경을 넣고 lateral gutter를 따라 후방 관절로 진행한 다음 주사침을 사용하여 후외측 입구의 가장 적절한 위치를 확인하고 mosquito로 관절막을 뚫어 입구를 확보한다. 후외측 입구로 관절경을 넣은 후 중앙 후방 입구를 같은 방법으로 만들어 서로 번갈아 가며 관절경과 기구를 삽입하여 기술 과정을 진행한다. 후방 공간에서는 medial gutter에 접근하여 활막 절제 등을 할 때 바로 근접해 있는 척골 신경을 조심하는 것이 가장 중요하다. 바깥에서 척골 신경을 살짝 눌러 수시로 위치를 확인하고 shaver를 사용할 때 가능한 흡입(suction)을 꺼서 진행이 늦더라도 안전을 먼저 생각하여야 한다.

관절경 기술이 끝나면 활막 절제 등 출혈이 많이 되는 경우에는 hemovac을 삽입하는 것이 바람직하다. 절개 부위를 한 바늘 씩 봉합하고 아래쪽에 묶어 놓았던 압박 붕대를 풀어 관절 밖으로 새나간 식염수가 아래쪽으로 퍼져 나가 부종이 완화되도록 한다. 압박 드레싱을 시행한 후 지혈대를 풀고 필요에 따라 부목 고정을 한 후 수술을 마친다.

4. 관절경적 해부학

주관절의 관절내 해부학은 비교적 간단하여 관절경을 적절하게 삽입하고 원하는 부위를 관찰할 수 있는 기술만 익힌다면 해부학 구조는 쉽게 파악할 수 있다. 전방에서 관찰하는 골구조물은 구상돌기(coronoid process)와 구상와(coronoid fossa), 요골두와 소두(capitellum)이며 이 외에 전방 관절막이 잘 보인다. 인대는 요골두를 둘러 싸고 있는 윤상 인대(annular ligament)가 비교적 잘 보이나 내측과 외측 측부 인대(medial & lateral collateral ligament)는 관절내에서 관절경으로는 자세히 관찰되지 않는다.

내측으로 삽입한 관절경을 통해서도 요골두를 비롯한 외측 구조물을 잘 관찰 할 수 있고, 외측 입구의 관절경을 통해서도 구상 돌기 등의 내측 구조가 잘 보인다. 그러나 관절경과 기구가 옆에서 비스듬하게 들어 오기 때문에 항상 원하는 각도에서 쉽게 관찰하고 접근할 수 있는 것은 아니어서 인내심을 가지고 시술에 임할 필요가 있다.

후방에서는 주두의 첨부 부분을 1~2 cm 가량 관찰 할 수 있으며 이외에 주두와(olecranon fossa)와 내측과 외측 gutter 부위를 관찰 할 수 있다. 주두와는 관절면 치고는 관절 연골이 형성되지 않은 듯 보이는 것이 정상이므로 참고하여야 한다. 요골두와 근위 요척 관절을 뒷 쪽에서 볼려면 연성지점으로 관절경을 넣거나 후외측에서 lateral gutter를 타고 아래로 진행하면 잘 관찰 할 수 있다.