

# 견관절의 영상의학적 검사

한림의대 영상의학과

---

## 양 의

---

견관절은 뼈-상완골 근위부, 견갑골, 쇄골, 상완와관절, 그리고 견쇄관절-와 관절낭을 강화시켜주는 다양한 근육, 인대, 건으로 구성되어 있다. 관절낭은 상완골의 해부학적 경부와 관절와를 따라 부착한다. 앞쪽에서는, 상완골 (이두근건의 장두가 붙어있는 부위)에서 관절와상 결절까지 이어지는 3개의 상완와 인대(상부, 중앙, 하부)가 어깨 관절을 지지해준다. 견쇄 인대, 오혜견봉 인대, 오혜쇄골 인대도 중요한 역할을 한다.

주요 근육들은 회전근 개를 구성한다. 회전근 개란 상완와 관절을 감싸고, 관절와에서 상완골두를 잡아주는 근육들을 말한다. 전방은 견갑하근, 후상방은 극하근, 후방은 소원근, 상방은 극상근이 이룬다. 견갑하근은 소전자에서 전방으로 부착한다. 극상근, 극하근, 소원근은 후방으로 이어져서 대전자에 부착한다. 극상근은 대전자의 상부 오목에 부착하여 상완골두의 상부를 덮는다. 극하근은 중앙 오목에 붙어서 상완골두의 상부와 후방을 덮는다. 소원근은 대전자의 후하방 오목에 붙어 하부에 위치한다. 관절와하에 붙는 삼두근건과 관절낭 안으로 주행하는 이두근과 건도 상완와 관절을 지지하는 구조물이다.

견관절은 운동범위가 가장 크고 신체 관절 중, 그 해부학적 구조적 특성상 충돌증후군과 불안정성과 관련된 병변이 빈번하다. MRI는 다양한 영상면을 얻을 수 있고 탁월한 연부조직의 대조도 및 고해상능, 비침습성 등으로 관절의 내외 구조물의 평가에 이용되어 왔다.

## 단순영상 촬영

어깨에 외상을 입었을 때, 중립자세에서 촬영한 전후면 사진과 팔을 내측 또는 외측으로 회전하여 상완골두를 다른 방향에서 살펴본 사진을 이용하여 손상 정도를 충분히 평가할 수 있다. 그러나 이 촬영법은 상완골두가 관절와와 겹쳐서 상완와 관절이 가려지는 단점이 있다. 가려진 상완와 관절을 보기 위해서는 Grashey 촬영법을 사용한다. 손상 받은 방향으로 40도 정도 회전 후 촬영하는 방법으로 관절와가 정면상으로 보이게 되어 후방전위가 의심되는 경우 특히 효과적이다. 상완골두와 관절와 사이의 공간이 명확하게 보이지 않고 소실된다면 진단할 수 있다.

사고 후, 어깨 손상이 의심될 때 사용되는 다른 특수 촬영법도 있다. 어깨를 상하방향으로 촬영하면 (일명 액와상 촬영, axillary projection) 상완골두와 하악와의 관계를 정확하게 알 수 있고, 전후방 탈골도 결정할 수 있다. 그러나 환자가 외전을 하기 힘든 경우에는 촬영이 힘들다. 이런 경우에는 변형된 액와상 촬영인 육군사관학교 촬영(West Point view)를 이용한다. 액와상 촬영의 장점 뿐만 아니라, 하악와의 전하면 테두리를 효과적으로 볼 수 있다. 로렌스 촬영법(Lawrence view)도 액와상 촬영의 변형된 형태로 X선관에 각도를 쬐서 촬영하기 때문에 팔을 완전히 외전하지 않아도 된다. 상완골의 근위부 손상이 의심되면 전후면 또는 견갑골관통 transscapular 촬영을 한다. 또는 경흉강 외측 촬영 transthoracic lateral view가 필요할 지도 모른다. 이 방법은 상완골 근위부의 진정한 외측 촬영법으로 전위 정도나 골 파편 조각을 잘 볼 수 있다. 상완 이두근 손상이 의심될 때 접선 촬영법이 필요하다. 견쇄관절 손상은 X선관을 두부쪽으로 15도 돌린 전후면 사진에서 잘 보인다. 이 상태에서 팔뚝 쪽으로 힘을 가하면 잘 안보이던 견쇄 아탈구가 보인다. 견갑골 골절에

는 경견갑골 촬영(transscapular or Y view)이 필요하다. 견봉 골절은 어깨 출구(outlet) 촬영법으로 확인한다. 이 촬영법은 견갑대의 Y 촬영법과 유사하다; 그러나 중심선이 상완골두의 상방을 향하며 미부쪽(caudal)으로 10~15도 기울여 촬영한다. 견봉의 형태학적 분류에도 유용한 촬영법이다.

## 관절조영술

어깨의 연골과 연조직 손상을 평가할 때, 보통 다른 영상학적 방법을 더 이용한다. 흔히 사용되는 것이 관절 조영술과 MRI이다. 관절 조영술은 단일 또는 이중 조영술을 이용한다. 예를 들어 회전근 개의 파열이 의심될 때, 단일 조영 관절 조영술을 촬영하면 상완와 관절낭과 견봉하-삼각근하 활액낭 사이에 비정상적인 교통이 보일 수 있다. 그러나 이중 조영 관절 조영술이 단일 조영 관절 조영술보다 관절 연골, 낭, 관절 내 골연골체를 더 잘 볼 수 있기 때문에, 이중 조영 관절 조영술로 촬영해야 하는 경우가 있다. 또 섬유연골성 관절순의 손상을 평가할 때도 CT와 이중 조영 관절 조영술을 같이 사용한다(CT 관절 조영술). 주입된 공기가 관절순의 전, 후면 바깥 경계를 그리기 때문에 경미한 손상도 CT에서 볼 수 있다. 환자는 누워서 손상 받은 팔을 중립 시켜, 공기가 위로 뜨게 만든다. 공기에 의해 관절순의 전방 경계가 그려진다. 후방 관절순을 평가하기 위해서는 팔을 바깥쪽으로 돌려(또는 환자를 엎드려서) 공기가 뒤쪽으로 이동하게 만든다.

## 견관절 MRI 검사

견관절은 커다란 상완골두와 작고 얇은 관절와로 이루어져 운동범위가 크지만 불안정성 관절이다. 이 불안정성을 보강하기 위하여, 관절와 뼈 주위에 섬유성 연골로 이루어진 관절와순이 관절와를 깊게 만들고 회전근 개가 견관절을 둘러싸므로써 안정성을 보강해 준다. 견관절에서 MRI의 역할은 주로 회전근 개의 이상과 불안정성 환자에서 섬유성 연골로 이루어진 관절순의 손상을 진단하는데 기여한다.

최근에는 어깨 평가에 있어 MRI의 장점이 부각되고 있다. 충돌 증후군, 회전근 개의 파열, 이두근건 파열, 관절순 손상, 외상성 관절 삼출액 등의 평가에 유용하다. 그러나 영상 검사법만으로 어깨 평가가 어렵다. 자석의 공간 한계 때문에, 어깨는 자기장의 중앙에 놓일 수 없다. 그래서 측면 촬영을 해야 하고, 신호대잡음비(signal-to-noise ratio)가 낮아진다. 이는 특수 표면 코일을 사용해서 고해상도 스캔을 하면 극복할 수 있다. 어깨의 뼈와 근육들은 다양한 비직교축(nonorthogonal axes)을 따라 위치해 있기 때문에, 경사면으로 촬영한 사진이 더 효과적이다.

환자는 팔을 흉곽을 따라 놓고 누워서 촬영한다. 손상 받은 팔을 바깥쪽으로 돌린 후, 경사 관상면(극상근의 장축을 따라), 경사 시상면(극상근의 주행에 수직으로) 그리고 축상면을 찍는다. 처음 두 촬영법은 회전근 개를 평가하는데 유용하다; 축상면은 관절순, 이두근구, 이두근건, 견갑하근이 잘 보인다. 적절한 펄스 연쇄로 촬영하면 정상 구조물과 이상소견을 잘 볼 수 있다. T1 강조 영상으로 촬영하면 해부학적 구조를 잘 볼 수 있다. 양자 밀도(proton density)와 T2 강조 영상법은 회전근 개, 관절낭, 뼈의 평가에 매우 유용하다.

MRI로 회전근 개와 건의 평가를 쉽게 할 수 있다. 극상근은 스핀 에코 T1 강조 영상으로 촬영하면서 사위 관상면과 시상면으로 찍을 때, 가장 잘 보인다. 두껍고, 중간 신호강도를 보이며 상완골 대전자의 외측 상부에 붙는다. 극하근과 견갑하근은 축상면에서 가장 잘 보이는데, 방추형, 중간 신호강도를 보인다. 극상근건이 상완골 대전자에 붙는 위치보다 더 후방, 원위부에 극하근건이 달라 붙고 근처에 소원근도 부착한다. 견갑하근은 견갑골의 앞쪽에 있는데 T1강조영상에서 중간 신호강도를 보이며 전방으로 갈수록 줄어들어 저신호강도를 보이는 건이 된다. 건은 소전자에 부착하기 전에 낭의 앞쪽을 구성한다.

축상면은 관절낭의 평가에 유용하다. 전방 상완와 인대가 관절낭의 앞쪽을 강화시켜 주고 여러 복합 요소

들이 관절낭을 안정화 시킨다. 관절낭의 안정화를 담당하는 전방 요소에는 섬유피막, 전방 상완와 인대, 윤활막과 함요, 섬유성 관절순, 견갑하근과 건, 견갑골의 골막 등이 있다. 관절낭의 전방부가 부착되는 부위를 Zlatkin과 colleagues가 3가지 형태로 분류했다. 부착부위 중 가까운 쪽에 붙는 경계를 중심으로 분류하였다. 타입 I은 관절낭이 관절순 가까이에 부착하는 경우이다. 타입 II와 타입 III는 관절순에서 좀 더 떨어져 붙고 견갑골 경부에 부착하는 경우도 있다. 전방 요소가 관절순에서 멀리 떨어질수록 관절낭은 불안정화 되기 쉽다. 관절낭의 후방 구조물은 변이 없이 관절순에 붙는다. 측상면은 전방과 후방 연골성 관절순 관찰에 용이하다. 두 구조물은 작은 삼각형 모양으로 저 신호강도를 보인다. 관절순의 상, 하방은 사위 관상면에서 잘 보인다. 관절순의 형태는 다양한 모양을 보인다. 가장 흔한 타입은 삼각형 모양을 띄는 것이다. 그 다음으로는 원형이 많다. 이외에도 평평하거나(flat) 엽상(cleaved), 또는 절흔(notched)의 형태로 보일 수 있다. 드물게 전, 후방 관절순이 없는 경우도 있어(Buford complexes) 관절순 파열과 혼동될 수도 있다.

시상면 영상은 견봉 평가에 좋다. Bigliani와 동료들이 형태에 따라 3가지로 분류했다. 타입 I은 편평한 경우, 타입 II는 굽어진 형태, 타입 III는 갈고리 모양을 보이는 경우이다. 타입 III는 회전근개의 근위부 파열과 관련이 있다. 왜냐하면 극상근이 상완골의 대전자에 달라붙는 위치와 근접해 있기 때문이다.

과거에는 견관절에 직접 조영제를 주입 후, 자기공명 관절촬영술을 얻었다. 이 방법으로 관절순-인대의 이상소견을 매우 잘 볼 수 있고 회전근개의 부분 파열과 완전 파열을 구분할 수 있다. 조영제의 종류나 농도는 검사자에 따라 다양하게 사용되었다. 식염수 100 ml에 gadopentetate dimeglumine을 0.8 ml 섞은 후, 이 용액 10 ml와 60% meglumine diatrizoate 5 ml, 그리고 1% lidocaine 5 ml를 다시 섞어, 최종 gadolinium 희석비(dilution ratio)는 1:250이 되도록 만들었다. 이 용액 12~15 ml를 관절 내 주입하여 영상을 얻었다. 중립 위치에서 팔을 내, 외회전한 사진을 여러 장 찍는다. 그 다음, 바로 MRI 촬영을 시행한다. 관절순에 이상의 심도된 고식적인 영상기법에 ABER (외전-외회전, abduction-external rotation)이라고 불리는 자세를 추가한다.

## 견관절 초음파 검사

### 1. 적응증

어깨의 통증과 운동장애는 흔한 임상적인 문제로 40세 이상의 환자에서는 회전근개 질환이 주요원인이다. 초음파검사로 회전근개의 상완이두근, 그리고 점액낭의 이상유무 등을 진단할 수 있다.

### 2. 검사방법

환자를 의자에 앉게 한 다음 증상이 없거나 증상의 정도가 약간 쪽 어깨를 먼저 검사한 후 증상이 심한 쪽을 나중에 검사한다. 검사할 구조물의 순서는 검사자 마다 다를 수 있으며 대개 다음과 같은 차례로 하면 무난하다.

#### 1) 상완이두근

상완 이두근의 장두는 이두근구 (bicipital groove)에 위치하고 건초에 의해 둘러싸여 있다. 해부학적으로 이건의 내측으로 견갑하건이 위치하고, 외측으로 극상건이 있어 이두건을 구분하는 지표가 된다. 횡단스캔은 건의 주행을 따라 위아래로 검사하는데 건초내의 액체가 있을 때 이를 잘 볼 수 있다. 종단스캔에서는 고예코의 섬유다발들이 선상으로 보이는데 탐촉자가 건과 평행하지 않게 놓이면 건의 예코가 감소되어 보이므

로 병변이 있는 것으로 오인할 수 있다.

### 2) 견갑하건

이건은 삼각근의 안쪽에서 상완골의 소결절에 부착되고 바로 외측으로 상완이두근의 장두가 지나가므로 쉽게 찾을 수 있다. 이러한 해부학적 위치를 알면 건의 주행을 따라 횡단 및 종단스캔을 시행한다. 종단스캔 시 팔을 내외측으로 회전 시켜 보면 건의 파열여부를 보다 쉽게 알 수 있다.

### 3) 극상건

견갑하건의 위치에서 탐촉자를 약간 외측으로, 뒤쪽으로 이동시키면 삼각근의 아래쪽으로 극상건이 보인다. 이건의 위쪽으로 견봉이 있어 시야를 가리게 되므로 탐촉자의 위치를 적절히 조정하여야 한다. 횡단스캔에서 극상건이 대결절에 부착하는 부위의 1-2cm 근위부는 소위 임계부(critical zone)라 하여 손상이 흔한 곳이므로 면밀히 관찰하여야 한다. 종단스캔에서는 새부리 모양의 건을 볼 수 있는데 그 끝이 대결절에 붙는 것을 확인할 수 있다. 팔을 내회전, 외회전시키면서 검사하면 건파열의 여부를 평가하는데 도움을 받을 수 있다. 검사할 때 삼각근하 점액낭내에 삼출액이 있는지를 확인해야 하는데 탐촉자를 너무 세게 눌러서 검사하면 점액낭이 압박되어 삼출액이 없는 것처럼 보일 수 있으므로 주의하여야 한다.

팔을 외전, 내회전 시키면 건이 약간 앞쪽으로 빠져 나오면서 견봉에 의해서 가려지는 부분이 적어지고 건의 모양을 보기가 좋아 진다.

또한 이 자세에서 작은 건파열과 소량의 삼출액을 발견하기가 더 용이하다.

### 4) 극하건

이 건은 견갑골극(scapular spine)의 아래쪽에 있으므로 이를 지표로 하여 검사할 수 있다. 대결절의 뒤쪽 부위에 새부리 모양으로 붙는데 검사 중 팔을 내회전, 외회전 시켜보면 파열여부를 보다 쉽게 알 수 있다. 이건을 검사하다 보면 더 깊은 부위에서 후관절순과 상완골두의 연골등을 볼 수 있다.

### 5) 소원건

극하건의 아래쪽 2~3 cm 위치에서 확인할 수 있다. 팔을 내회전 시키면 건의 모양을 보다 더 자세히 관찰할 수 있다.

#### (1) 회전근 개 파열의 초음파 진단

건파열의 진단기준은 다음과 같다.

- ㄱ. 회전근 개가 보이지 않음(novisualization of the cuff)
- ㄴ. 건의 일부분이 보이지 않음 (localized absence of focal nonvisualization)
- ㄷ. 건의 연속성이 끊어짐(discontinuity of the cuff)
- ㄹ. 건내의 에코가 부분적으로 비정상임(focal abnormal echogenicity).

건파열의 정도가 심한 경우는 건이 보이지 않으면서 삼각근하 점액낭과 상완골두의 연골이 서로 접촉하게 된다. 이와 함께 점액낭과 이두건초 내에 삼출액을 동반하는 경우도 많다. 건이 전층에 걸쳐 파열되었으나 정도가 약한 경우에는 저에코로 보이는 결손부위가 있고 이 부위에서 점액낭과 상완골두 연골이 만나게 된다.

삼각근하 점액낭은 정상적으로 바깥쪽으로 볼록한 모양을 보이지만 아래쪽의 건파열이 있을 때는 오목한

윤곽을 보이므로 진단에 도움이 된다.

극상건의 부분적인 견파열은 팔을 신전, 내외전시킨 상태에서 잘볼 수 있고 삼출액이나 반응성 조직에 의하여 결손부가 저에코 또는 고에코로 보인다. 건의 점액낭 쪽보다는 상완골두쪽의 부분 파열이 더 많다.

### 3. 장비

견관절 초음파검사는 선형 탐촉자를 사용하여 실시간 초음파 기기로 시행한다. 회전근 개의 최적의 검사를 위해서는 7~10 MHz의 주파수가 요구된다. 회전근개가 정상보다 깊이 위치하면 적절한 투과를 위해서 5 MHz의 탐촉자가 필요하다.

## 요 약

단순촬영에서 견관절을 이루는 골격의 형태를 파악하고 MRI에서는 주로 회전근 개 건의 fraying 및 파열, 오혜견봉인대의 견봉 부착부위의 fraying, 점액낭염, 활막염, 관절순의 병변, 연골연화와 같은 연부조직의 병변을 관찰한다. 회전근 개 파열의 고식적 MR 진단은 정확도가 93%, 민감도가 84~100%, 특이도가 88~97%, 지방억제 MR 관절강 조영술은 민감도 및 특이도가 90% 및 75%에서 100%까지 최근 보고 되고 있다.

단순촬영검사로 충돌증후군의 일반적인 소견을 파악할 수 있고 impingement series에는 견관절 전후면, suprascapular outlet view (SSO), craniocaudal 30 degree tilt view (CC30T), axillary view를 포함한다. 특히 SSO에서 견봉 및 ACJ의 형태 및 골극의 유무를 파악하고, CC30T에서는 견봉 돌출의 정도를 파악할 수 있다. 최근 고해상도의 MDCT로서 얻은 3차원 영상이 충돌증후군의 전반적인 영상 소견을 파악할 수 있고 수술전 평가에 이용되고 있다.

MRI 및 MR Arthrography의 영상은 일반적으로 극상건의 주행에 따른 고식적 MR 사위 관상면이 중요하고 사위 시상면에서 견봉돌기의 형태와 대결절에 부착되는 극상건의 파열 유무와 정도를 파악할 수 있다.

MR 관절조영술 후 외전 및 외회전후 (ABER view)의 영상도 관절면 쪽으로 부분 파열된 극상건의 진단에 유용하다.

## REFERENCES

1. 견갑대, 근골격영상의학 실용적 접근 (Orthopedic Imaging : A practical Approach), 2008;93-107.
2. 견관절 초음파 검사, 초음파 표준진료지침, 대한초음파의학회. 2003; 54-59.