

어깨 초음파 검사의 자세 및 정상 초음파 소견

연세정형외과

김 광 해

상완 이두근 가로 단면 검사(transverse san)

1. 자세 및 방법

상완 이두 근 건은 대 결절, 소 결절을 판단하는 기준이 되고, 상완 이두 근 건을 확인하면 주위의 회전 근 개를 확인할 수 있으므로 항상 상완 이두 근 건 가로단면검사를 가장 먼저 시행한다. 상완을 몸 옆에 대어 어깨를 중립위치로 한 후 아래팔을 중립 또는 회외(뒤침, supination)시킨 자세가 상완 이두 근 건 검사 시 기본 자세이다. 이 자세에서 상완 이두 근 건은 어깨의 중앙에서 아래로 주행하므로 탐색 자를 어깨 앞에 대면 검사 화면의 중앙에 상완 이두 근 건 세로단면검사 영상이 관찰된다. 탐색 자를 어깨에 댈 때 탐색자의 표시된 부위가 항상 같은 쪽을 향하도록 하여 검사하여야 하는데, 표시된 부위가 어깨의 외측을 향하도록 대어 외측 부의 구조물이 검사 화면의 왼쪽에서 관찰되도록 한다. 상완 이두근 건이 화면의 중앙에서 관찰되면 탐색자의 각도를 조절하여 상완 이두근 건이 고 에코(hyper echoic)로 관찰되는 각도를 찾아서 검사를 진행한다. 만약 상완 이두근 건이 화면의 중앙에서 관찰되지 않으면 탐색 자를 내측 또는 외측으로 조금씩 이동하여 상완 이두근 건이 화면의 중앙에서 관찰되도록 위치를 조절한다.

상완 이두근 건 구(backpedal groove)에서 상완 이두근 건을 검사 후 탐색 자를 아래로 이동하여 상완 이두근 건 구, 근건 접합부, 상완 이두 근까지 모든 부위를 검사하고, 다시 상완 이두근 건 구의 근 위부로 이동하여 상완 이두근 건의 관절강 내 부분까지 검사를 진행한다. 상완 이두근 건 파열을 진단함에 있어서 위 음성(false negative)을 보이는 경우의 대부분이 상완 이두근 건의 관절강 내 파열이므로 이 부위를 철저히 검사해야 한다.

2. 정상소견

상완 이두근 건의 가로단면 영상에서 두 개의 불룩한 피질 골이 관찰되는데 대 결절과 소 결절이다. 소 결절에는 견갑 하 근 건이 부착되므로 견갑 하 근 건이 대 결절과 소 결절을 구분하는 기준이 된다. 대 결절과 소 결절 사이의 오목한 부분이 상완 이두 근 건 구이고 그곳에 있는 타원형의 고 에코의 구조물이 상완 이두 근 건의 단축검사 영상이다. 상완 이두 근 건 구의 깊이는 대개 3 mm 이상이고, 상완 이두 근 건의 두께는 3~5 mm이다. 대 결절과 소 결절을 연결하는 고 에코의 띠(band)가 횡 상완 인대(가로 상완 인대 transverse humeral ligament)이다. 횡 상완 인대 표층으로 저 에코로 관찰되는 구조물이 삼각근이다. 근육의 단축 영상은 밤하늘에 별이 떠있는 모양(starry?sky appearance)을 보인다. 삼각근과 횡 상완 인대 사이에 삼각근하 점액낭이 위치하는데 정상 상태에서는 흔히 관찰이 되지 않는다. 삼각근하 점액낭에 수액저류가 존재하는 경우 상완 이두 근 건 주위 수액저류와 감별진단 해야 한다.

근건 접합부(musculo?tendinous junction)에서 상완 이두 근 건의 단축검사 영상에서 그림 가운데 왼쪽에

고 에코로 관찰되는 등근 구조물이 상완 골의 일부이고 그 우측으로 견과 근육이 섞여서 관찰된다. 그 곳보다 표층의 근육은 삼각근이고 심층의 근육은 상완 이두 근이다. 근건 접합부 말단에서 상완 이두 근 건의 단축검사 영상에서 그림 가운데 왼쪽에 상완 골의 일부가 관찰되고 그 우측에서 상완 이두 근 건은 보이지 않고, 삼각근과 상완 이두 근의 경계 부에 고 반향성의 띠가 관찰되는데 이것은 상완 이두 근 건 외측으로 상완 골에 부착되는 대흉 근 건이다. 상완 이두 근 건의 관절 내 관찰 가로단면 영상에서 고 반향 성으로 둥글게 관찰되는 구조물이 상완골 두, 그 외측에 무 에코로 덮고 있는 구조물은 관절연골이다. 상완 골 두를 덮고 있는 고 에코의 구조물이 회전 근 개이고, 그 중간 부위에 두 층으로 관찰되는 구조물에서 상완 골 두 측에 있는 구조물이 상완 이두 근 건이고 그 외측을 덮고 있는 띠 모양의 구조물은 오구 상완 인대(coracohumeral ligament)이다. 오구 상완 인대는 상완 이두 근 건을 상완 이두 근 건 구에 안정되게 유지시키는 구조물로서 이 인대가 파열되면 상완 이두 근 건의 전위가 발생한다. 상완 이두 근 건의 왼쪽에서 관찰되는 구조물은 극상 근 건이고 오른쪽에서 관찰되는 구조물은 견갑 하 근 건이다. 회전 근 개보다 표층에 저 에코로 관찰되는 구조물은 삼각근이고, 삼각근과 회전 근 개 사이에 고 에코의 띠 모양으로 관찰되는 부분이 삼각근하 점액낭이고 그 사이에 무 에코의 선으로 관찰되는 구조물이 점액낭의 점액이다.

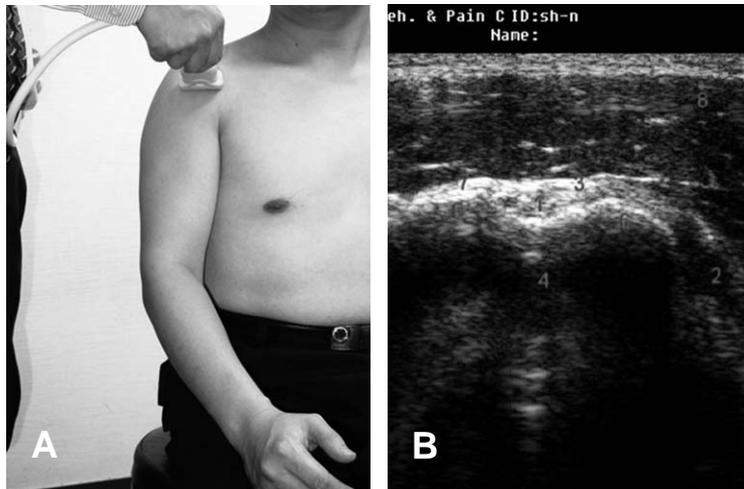


Fig. 1. (A) 상완 이두 근 건의 검사자세. (B) 상완 이두 근 건 구에서 상완 이두 근 건의 가로단면 영상(1.상완 이두근 건 2. 견갑하근 건 3. 횡상완골 인대(transverse humeral ligament) 4. 상완 골 5. 대 결절 6. 소 결절 7. 삼각근하 점액낭 8. 삼각근)

상완 이두 근 건 세로단면검사(longitudinal scan)

1. 자세 및 방법

상완 이두 근 건 횡단검사 위치에서 탐색 자를 90도 회전시키면 상완 이두 근 건 세로단면검사가 된다. 이때 탐색자의 표시된 부위가 위쪽을 향하도록 한다. 화면의 중앙에서 상완 이두 근 건이 관찰되면 탐색자의 각도를 조절하여 상완 이두 근 건이 가장 고 에코로 보이는 각도를 찾아서 검사를 진행한다. 상완 이두근 건이 관찰되지 않으면 탐색 자를 조금씩 내측 또는 외측으로 이동하여 상완 이두 근 건을 찾은 후 상완 이두 근 건이 고 에코로 보이도록 각도를 조절한다. 상완 이두 근 건이 고 에코로 보이면 탐색 자를 위, 아래로 이동하여

상완 이두 근 건의 관절 강 내 부위부터 근건 접합부까지 상완 이두 근 건의 모든 부위를 검사한다.

2. 정상소견

상완 이두 근 건 세로단면 그림에서 고 에코로 보이는 구조물이 상완 골의 피질 골이고, 그 표층에 고 에코의 섬유 원 양상의 끈 모양으로 관찰되는 구조물이 상완 이두 근 건이다. 건의 말단부위는 뒤쪽으로 경사되어 주행하기 때문에 비등방성 효과(anisotropic effect)에 의하여 에코가 떨어진다. 이 때 탐색자의 아래 부분을 누르면 건의 말단부위도 고 에코로 관찰할 수 있지만 너무 세게 누르면 건 주위 수액저류가 관찰되지 않을 수 있으므로 주의해야 한다. 상완 이두 근 건 보다 표층에 저 에코로 관찰되는 구조물이 삼각근이고, 삼각근과 상완 이두 근 건 사이에 고 에코의 띠 모양으로 관찰되는 구조물이 삼각근하 점액낭의 점액낭 주위 지방이고, 점액낭 주위 지방 사이에서 무 에코의 선으로 관찰되는 부분이 점액이다(Fig. 2) 근건 접합부에서 세로단면검사 영상에서 상완 이두 근 건이 근육으로 이행되면서 상완 이두 근으로 퍼져 들어가는 양상으로 관찰된다.

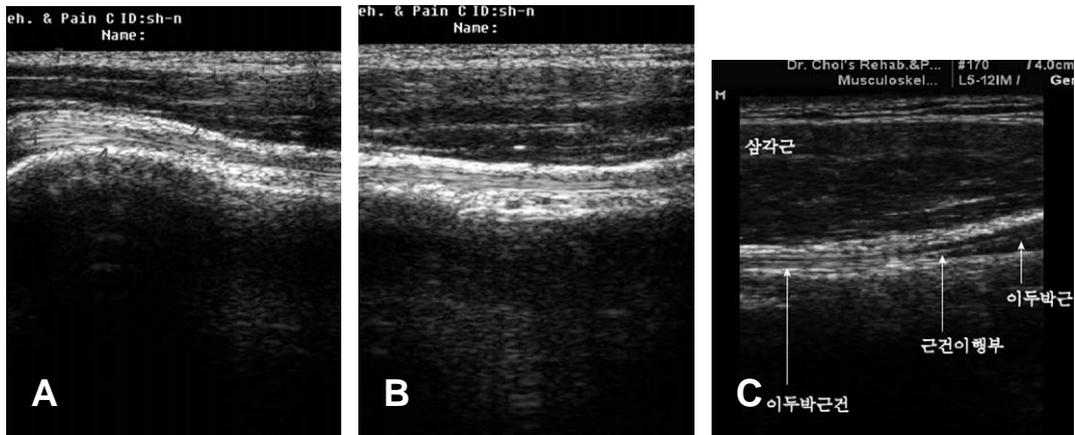


Fig. 2. (A) 상완 이두 근 건 구에서 상완 이두 근 건의 장 축 검사 영상(1.상완 이두 근 건 2.삼각근하 점액낭 3. 상완 골 4.상완 이두 근 건 구 5.삼각근 6.피하지방). (B) 상완 이두 근 건 구 말단부와 근건 접합부 사이에서 세로단면검사 영상. (C) 근건 접합부에서 세로단면검사 영상

견갑 하 근 건(subscapularis) 가로단면검사(transverse scan)

1. 자세 및 방법

상완을 몸통에 붙이고 아래팔을 중립 위 또는 회외(뒤침 supination) 자세에서 상완 이두 근 건 세로단면 검사 후 탐색자위 위치를 그대로 유지한 상태에서 환자의 손목을 잡아서 밖으로 돌리면 탐색 자 밑으로 소 결절, 견갑 하 근 건이 이동하기 때문에 화면에 견갑 하 근 건의 가로단면 검사 영상이 보이게 된다(Fig. 3A). 화면에 타원형의 소 결절과 그곳을 타원형으로 덮고 있는 견갑하근 건이 보이면 탐색자가 적절한 위치에 놓인 것이다.

탐색자의 위치가 적절하면 탐색자의 조사 각도를 조금씩 조절하여 견갑 하 근 건이 고 반향 성으로 보이는 각도에서 검사를 진행하고, 화면에 타원형의 소 결절과 견갑 하 근 건이 보이지 않거나 한쪽으로 치우쳐 보이

면 탐색자를 위 또는 아래로 이동하여 적절한 위치를 찾는다. 견갑 하 근 건이 고 반향 성으로 관찰되면 탐색자를 내측 또는 외측으로 이동하여 견갑 하 근 건의 모든 부위와 소 결절 부착 부위를 관찰한다.

2. 정상소견

견갑 하 근 건 중간부위에서 세로단면검사 영상에서 둥근 모양의 고 에코로 관찰되는 영상이 상완 골 두이 고 상완 골 두를 싸고 있는 고 에코의 구조물이 견갑 하 근 건의 가로단면 영상이다(Fig. 3B). 상완 골 두와 견갑 하 근 건 사이에 무 에코로 관찰되는 띠 모양이 관절연골이다. 견갑 하 근 건의 두께는 3~5 mm, 건의 넓이는 2~3 cm 으로 고 에코로 관찰된다. 견갑 하 근 건은 4~6개의 건 섬유 다발로 구성되고 건 섬유 다발 사이에는 저 에코의 근육이나 섬유질이 관찰되므로 건 다발 사이에서 관찰되는 저 에코의 구조물을 건의 파열이나 건의 염증으로 진단하면 안된다. 건의 넓이가 2~3 cm 인데 건의 아랫부분으로 갈수록 건의 길이가 짧아져서 건의 아래 부분은 윗부분보다 건의 반향 성이 떨어지므로 진단 시 주의를 요한다.

견갑 하 근 건 표층에 저 에코로 관찰되는 구조물이 삼각근이고, 삼각근과 견갑 하 근 건 사이에 삼각근하 점액낭이 관찰된다. 삼각근하 점액낭은 고 에코로 관찰되는 점액낭주위 지방과 그 사이에 무 에코로 관찰되는 점액으로 구성되는데 정상 상태에서 점액은 뚜렷히 관찰되지 않을 수 있다. 근건 접합부에서 견갑 하 근 건 가로단면 영상에서 상완 골 두를 덮고 있는 고 에코의 견갑 하 근 건이 관찰되는데 건의 일부가 저 에코의 견갑 하 근으로 대체되어있다. 근건 접합부이므로 근육이 건으로 이행되는 부위에서 건으로 이행되지 못한 근육이 관찰되는 모습이다. 견갑 하 근 건이 소 결절에 부착되기 직전의 가로단면 영상에서 견갑 하 근 건의 두께가 많이 얇아졌고 상완 골 두에서 관절연골이 관찰되지 않는다(Fig. 3C).

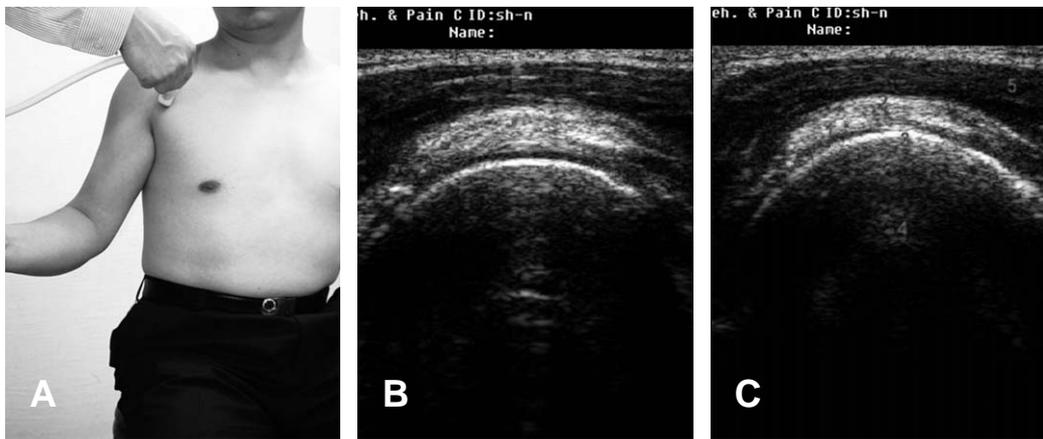


Fig. 3. (A) 견갑 하 근의 검사자세. (B) 견갑 하 근 건 중간부위에서 세로단면검사 영상. (C) 견갑 하 근 건이 소결절에 부착되기 직전의 가로단면 영상 (1.견갑 하 근 건 2.소 결절 3.삼각근하 점액낭 4.상완 골 5.삼각근)

견갑 하 근 건(subscapularis) 세로단면검사(longitudinal scan)

1. 자세 및 방법

견갑하근 건 가로단면 검사 후 견갑하근 건이 초음파 화면의 중앙에 고반향성으로 관찰되는 위치에서 탐

색자를 90도 돌리면 견갑하근 건의 세로단면 영상이 보인다. 이때 탐색자의 표시 부위가 어깨의 외측을 향하도록 한다. 견갑하근 건 세로단면검사 영상이 초음파기 화면에 나타나면 탐색자의 각도를 조절하여 견갑하근 건이 고반향성으로 관찰되는 조사 각도를 찾는다. 견갑하근 건의 전 범위가 화면에 나타나지 않으면 탐색자를 안 또는 밖으로 조금씩 이동하여 견갑하근 건의 모든 부위가 화면에 보이도록 위치를 조절한다. 견갑하근 건의 세로단면검사 영상이 고반향성으로 관찰되면 탐색자를 위, 아래로 이동하여 견갑하근 건의 모든 부위를 검사한다.

2. 정상소견

견갑하근 건 윗부분에서 세로단면 영상에서 고에코로 관찰되는 부분이 상완골 두와 소결절이고 그곳을 덮고 있는 구조물이 견갑하근 건이다(Fig. 4A). 견갑하근 건과 상완골 두 사이에서 관절연골이 관찰되고 소결절에서는 관절연골이 보이지 않는다. 견갑하근 건의 표층으로 삼각근하 점액낭과 삼각근이 관찰된다. 3~5 mm의 두께를 보이는 견갑하근 건이 소결절에 부착되면서 점차로 얇아져가는 모습을 보이는데 점액낭이나 삼각근이 건측으로 이탈되면 건의 파열을 시사하는 소견이 된다. 건의 넓이는 2~3 cm 인데 건의 아랫부분으로 갈수록 건의 길이가 짧아지고 건의 에코가 떨어지므로 진단시 주의를 요한다. 그림에서 보이지는 않지만 소결절의 좌측 아래 부분에 상완 이두근 건이 위치한다. 견갑하근 건 중간부위에서 세로단면 영상에서 상완골 두와 소결절의 경계부위가 뚜렷하고 건의 길이가 짧아져서 견갑하근이 많이 관찰된다(Fig. 4B). 견갑하근 건 아래부위에서 세로단면 영상에서 건의 길이가 더욱 짧아지고 에코가 감소되어 보인다(Fig. 4C).

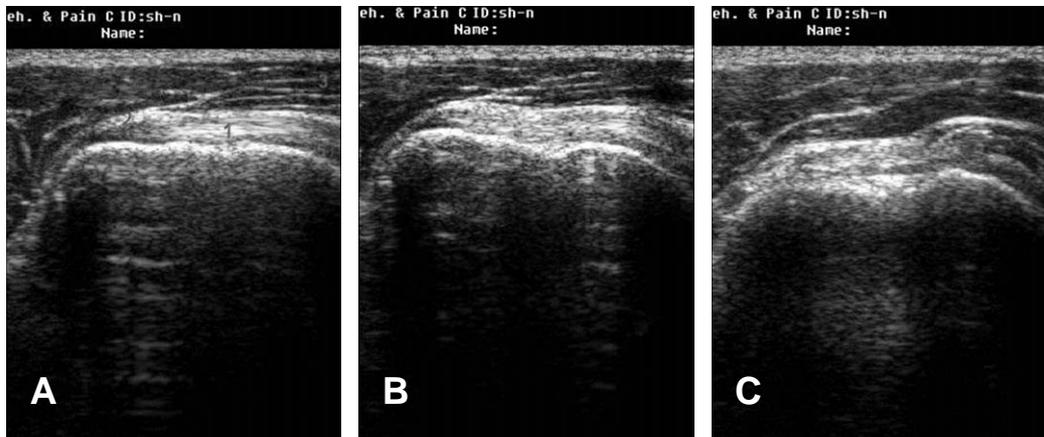


Fig. 4. (A) 견갑하근 건 윗부분에서 세로단면 영상(1.견갑하근 건 2.삼각근하 점액낭 3.삼각근 4.소결절 5.관절연골). (B) 견갑하근 건 중간부위에서 세로단면 영상. (C) 견갑하근 건 아래부위에서 세로단면 영상

극상근 건(supraspinatus) 세로단면검사(longitudinal scan)

1. 자세 및 방법

극상근 건을 최대한 견봉 밖으로 노출시키기 위해, 손을 허리 뒤로 돌려서 어깨를 내전, 내회전, 신전하면 된다(Fig. 5A). 이 자세에서 극상근 건은 어깨 앞 중앙에서 견봉 밖으로 나와서 대결절의 윗면에 부착한다. 탐

색자의 표시 부위가 위쪽에 위치하고 탐색자의 아래쪽이 약간 밖으로 돌아간 상태 또는 똑바로 아래를 향하도록 탐색자를 어깨 앞에 길게 댄다. 이 상태에서 대결절, 상완골 두, 그리고 뼈를 덮고 있는 극상근 건이 독수리 부리 모양으로 위 아래로 길게 관찰 된다. 이 자세에서 상완 이두근 건이 주행하는 회전근 개 간격(rotator cuff interval)은 오구 돌기 뒤로 돌아 들어가거나 또는 오구 돌기의 바로 외측에 위치한다. 극상근 건의 모든 부위가 화면에 보이면 탐색자의 각도를 조절하여 극상근 건이 가장 고반향성으로 보이는 조사 각도를 찾아 검사를 진행하고, 극상근 건의 일부만 관찰되면 탐색자를 위 또는 아래로 이동하여 극상근 건의 모든 부위가 관찰되도록 탐색자 위치를 조절한다. 극상근 건이 고반향성으로 관찰되면 탐색자를 내측 또는 외측으로 이동하여 극상근 건의 모든 부위를 관찰한다. 탐색자를 내측으로 이동하면 어느 지점에서 극상근 건의 모양이 소실되고 저반향성의 구조물 안에 등근 고반향성의 구조물이 관찰되는데 이곳이 회전근 개 간격이다. 내측으로 더 이동하면 등근 뼈가 보이는데 이것은 오구 돌기이다. 극상근 건의 내측 경계에서 1 cm 외측, 대결절 부착부로부터 1 cm 근위부가 극상근 건의 파열이 가장 많이 발생하는 임계부위(critical zone)이므로 이 부위는 특별히 주의 깊게 관찰해야 한다.

탐색자를 외측으로 이동하면 극상근 건과 인접한 극하근 건이 관찰된다. 극상근 건의 넓이가 약 1.5~2 cm 이므로 회전근 개 간격으로부터 약 2 cm 외측은 극하근 건으로 판단할 수 있다. 극상근 건과 극하근 건의 경계부위는 초음파로 구분되지 않지만 대개 극하근 건이 극상근 건보다 두께가 얇고, 건의 길이가 짧으며, 흔히 상완골의 해부학적 목에 상완골 두 피질의 작은 함몰이 관찰된다.

2. 정상소견

극상근 건의 내측에서 세로단면 영상에서 고에코로 관찰되는 구조물이 상완골 두와 대결절이다(Fig. 5B). 뼈의 표층에 독수리 부리모양의 고에코의 원섬유양상(fibrillar pattern)의 구조물이 극상근 건이다. 극상근 건과 피부 사이에 저에코로 관찰되는 구조물이 삼각근이다. 극상근 건은 표층이 불룩한 양상으로 보이는 것이 정상인데 이 모양이 소실되면 건의 파열을 의심할 수 있다. 건의 두께는 5~10 mm, 넓이는 1.5~2cm 이고, 내회전, 신전 자세에서 견봉 밖으로 약 3cm 정도 노출된다. 견측과 비교하여 2 mm이상 두께가 차이나면 병적인 상태로 판단할 수 있다. 대결절에 부착되는 부위는 비등방성(anisotrophy) 때문에 정상 상태에서도 저반향성으로 보일 수 있으므로 이상 여부 판단 시 주의해야 한다.

삼각근과 극상근 건 사이에 극상근 건보다 에코가 떨어지지만 고에코의 띠 모양으로 관찰되는 구조물이 점액낭 주위 지방(peribursal fat)이다. 이 구조물 사이에 저반향성의 선으로 보이는 것이 점액인데 잘 관찰되지 않거나 일부만 관찰될 수 있다. 점액낭의 두께가 2 mm이상이면 병적인 상태로 판단할 수 있다.

극상근 건의 부착되는 부위가 대결절의 윗면인데 건이 부착되기 용이하게 경사된 모양을 이룬다. 극하근 건은 대결절 후방의 아랫면에 부착되는데 극상근 건이 부착되는 윗면은 상완골 두와 이루는 각도가 크고 아랫면은 각도가 적어서, 대결절의 면이 상완골 두와 이루는 각도를 보고 부착되는 건을 구별할 수 있다. 대결절 피질의 불규칙 변화나 위측은 회전근 개의 파열과 높은 상관관계를 보이므로 뼈의 변화가 있으면 회전근 개 파열 여부를 철저히 검사해야 한다. 대결절의 근위부에 등글게 관찰되는 뼈가 상완골 두이고 이곳에 저에코의 피복으로 관찰되는 구조물이 관절연골이다. 극상근 건 외측의 세로단면 영상에서 극상근 건이 부착되는 대결절의 면과 상완골 두가 이루는 각도가 적으므로 극하근 건으로 극상근 건과 극하근 건의 이행되는 지점에서의 영상임을 짐작할 수 있다. 극상근 건의 외측으로 갈수록 건의 두께가 얇아지고 건의 길이가 짧아진다(Fig. 5C).

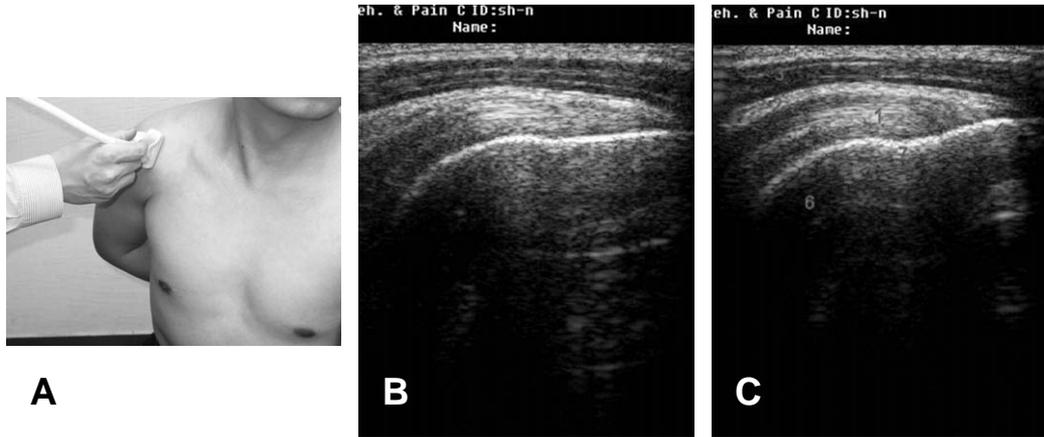


Fig. 5. (A) 극상근 건의 검사자세. (B) 극상근 건의 내측에서 세로단면 영상(1.극상근 건 2.삼각근하 점액낭 3.삼각근 4.대결절 5.관절연골 6.상완골 7.해부학적 목). (C) 극상근 건의 외측에서 세로단면 영상

극상근건(supraspinatus) 가로단면검사(transverse scan)

1. 자세 및 방법

극상근 건 세로단면검사 자세에서 탐색자를 90도 회전시키면 극상근 건의 가로단면검사 영상이 관찰된다. 초음파기 화면에 등근 모양으로 상완완두가 관찰되면 탐색자가 적절히 놓인 상태이다. 상완골 두가 등근 모양으로 초음파기 화면의 중앙에서 관찰되지 않으면 탐색자의 위치를 내측 또는 외측으로 이동하여 적절한 위치를 찾는다. 상완골 두가 둥글게 보이면 상완골 두를 덮고 있는 회전근 개가 고에코로 보이도록 탐색자의 각도를 조절한다. 극상근 건이 고에코로 관찰되면 탐색자를 내측과 외측, 근위부와 원위부로 이동하여 회전근 개 간격부터 극하근 건까지, 극상근 건의 근건 접합부(musculocutaneous junction)부터 대결절 부착부까지 모든 부위를 관찰한다.

회전근 개의 내측부로 탐색자를 이동하면 상완 이두근 건이 위치한 회전근 개 간격이 관찰된다. 회전근 개 간격의 상완 이두근 건 주위는 정상에서도 저에코로 관찰되므로 주의를 요한다. 탐색자를 더 내측으로 이동하면 고반향성의 등근 구조물이 관찰되는데 이것이 오구 돌기이다. 극상근 건은 회전근 개 간격으로부터 외측으로 약 1.5~2 cm 넓이 부위이고 그 뒤쪽은 극하근 건의 단축영상이다. 극상근 건과 극하근 건의 경계는 초음파에서 구별되지 않는다.

회전근 개의 표층에 고에코의 띠모양 구조물이 덮고 있는 것이 관찰되는데 이것이 삼각근하 점액낭이다. 삼각근하 점액낭은 가운데 점액이 묻어있는 주머니로서 점액낭의 벽은 점액낭 주위 지방(peribursal fat)과 안쪽에 붙어있는 활액막으로 구성되어있고 초음파검사에서 고에코로 관찰되고, 점액은 저에코로 관찰된다. 점액낭의 두께가 2 mm 이상이면 병적인 상태로 판단할 수 있다.

점액낭의 표층에 저반향성으로 관찰되는 구조물이 삼각근이다. 삼각근은 다른 근육과 마찬가지로 저반향성으로 관찰되고 내부에 고반향성의 선이나 점으로 보이는 근육내 지방, 근막(fascia)이나 중격(septum)이 관찰된다.

2. 정상소견

극상근 건 중앙부의 가로단면 영상에서 등글고 고에코로 관찰되는 구조물이 상완골 두이고 상완골 두 외측을 덮고 있는 저반향성의 피복(coating)이 관절연골이고 두께는 2mm 이내 이다. 상완골 두를 싸고 있는 고에코의 영상이 회전근 개이다. 회전근 개는 극상근 건, 극하근 건, 소원형근 그리고 견갑하근 건이 서로 연결되어 상완골 두를 싸고 있으므로 하나의 덩어리로 관찰되는데, 회전근 개의 내측은 견갑하근 건, 가운데 부위는 극상근 건, 외측부위는 극하근 건과 소원형근이고 극상근 건과 견갑하근 건 사이가 회전근 개 간격으로 이곳에 상완 이두근 건이 지나간다. 극상근 건은 고에코의 원섬유양상(fibrillar pattern)의 구조물이 관찰된다(Fig. 6A).

극상근 건의 내측 경계부의 회전근 개 간격에서 상완 이두근 건을 관찰할 수 있는데, 경우에 따라 상완 이두근 건이 오구 돌기 뒤로 돌아들어가서 안보일 수도 있다(Fig. 6B). 극상근 건의 뒤에서 관찰되는 구조물이 극하근 건인데 극상근 건과 극하근 건은 명확하게 구분되지 않는다(Fig. 6C). 극상근 건은 세층으로 구성되어 있고 건섬유의 방향이 서로 달라서 탐색자의 위치에 따라 에코가 서로 다르게 관찰된다. 극상근 건과 극하근 건은 건 섬유주행방향이 달라서 탐색자의 조사 각도를 바꾸면 서로 다른 에코를 보여 대강의 경계를 확인할 수 있다. 회전근 개의 두께는 5~10 mm이고 대개 앞쪽(극상근 건)이 뒤쪽(극하근 건)보다 두꺼우면서 불룩한 모양으로 관찰되는데 이 불룩한 모양이 소실되면 회전근 개의 파열을 의심할 수 있다. 견갑하근 건이 극상근 건과 연결되는 사이에는 상완 이두근 건이 지나가고 상완 이두근 건은 오구상완 인대로 고정되는데 이 부위를 회전근 개 간격(interval)이라고 한다. 회전근 개 간격은 정상적으로 저에코로 관찰되므로 회전근 개 파열 진단 시 주의를 요한다. 회전근 개 파열은 극상근 건 내측 경계로부터 1 cm 외측, 대결절 부착부로부터 1 cm 근위부인 임계부위(critical area)에 호발하므로 이 부위를 자세히 검사해야 한다.

회전근 개 표층에서 저에코로 관찰되는 구조물이 삼각근이고, 회전근 개와 삼각근 사이에 극상근 건보다 에코가 떨어지지만 고에코의 띠 모양으로 관찰되는 구조물이 점액낭 주위 지방(peribursal fat)이다. 이 구조물 사이에 무에코의 선으로 보이는 것이 점액인데 잘 관찰되지 않거나 일부만 관찰될 수 있다. 점액낭의 두께가 2 mm 이상이면 병적인 상태로 판단할 수 있다.

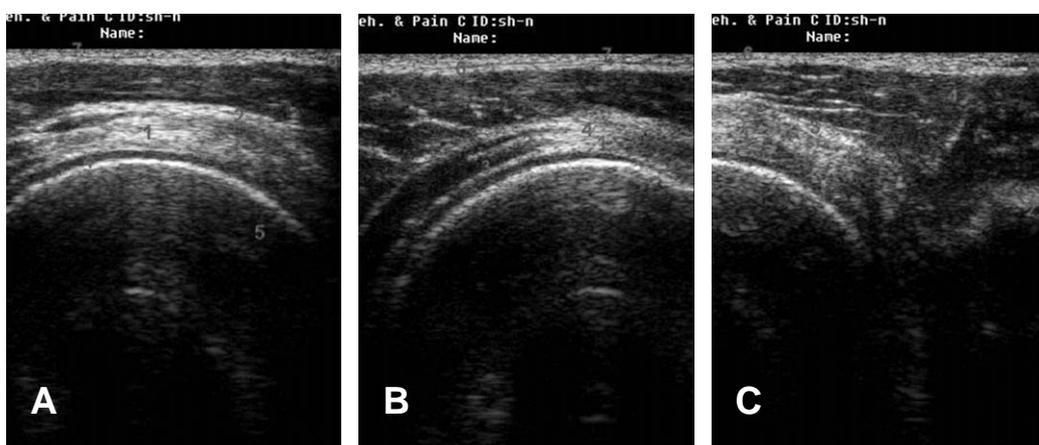


Fig. 6. (A) 극상근 건 중앙부의 가로단면 영상(1.극상근 건 2.삼각근하 점액낭 3.삼각근 4.관절연골 5.상완골). (B) 극상근 건 내측의 가로단면 영상(1.극상근 건 2.오구 돌기 3.삼각근하 점액낭 4.삼각근). (C) 극상근 건 외측의 가로단면 영상(1.극상근 건 2.극하근 건 3.극하근 4.삼각근하 점액낭 5.삼각근)

극하근 건(infraspinatus) 세로단면검사(longitudinal scan)

1. 자세 및 방법

검사하는 측의 손으로 반대쪽 어깨를 잡는다. 이 자세에서 극하근 건은 견갑골 가시돌기(spine) 바로 아래와 견봉 후방 모서리(posterior angle)를 지나서 대결절의 뒤쪽에 부착되고 최대한 밖으로 노출된다(Fig. 7A).

극하근 건의 주행방향에 따라 탐색자를 어깨 뒤 견봉 아래에, 탐색자의 앞쪽 부위가 약간 위쪽을 향하도록 길게 대면 대결절의 뒤쪽에 부착하는 극하근 건과 상완골 두가 관찰된다. 대개 극하근 건은 극상근 건보다 두께가 얇고 예코도 떨어진다. 극하근 건의 모든 부위가 화면에 나타나면 탐색자의 조사 각도를 조금씩 바꾸어 가장 고예코로 관찰되는 위치를 찾는다. 초음파기 화면에 극하근 건의 모든 부위가 보이지 않으면 탐색자를 앞뒤로 조금씩 이동한다. 극하근 건이 약간 표층으로 볼록한 상태로 부드럽게 부착 부위로 이행되는 양상이 아닌 경우 탐색자가 극하근 건에 대해 비스듬히 위치하고 있을 가능성이 높으므로 탐색자의 앞부분을 조금씩 위 또는 아래로 이동하여 확실한 가로검사가 되는 위치를 찾는다. 극하근 건이 고반향성으로 관찰되면 탐색자를 아래로 이동하여 극하근 건의 모든 부위와 소원형근(teres minor)을 관찰한다.

대개 극하근 건의 두께는 극상근 건보다 얇고, 건의 길이가 짧아서 부분적으로 저반향성으로 관찰되는 근 건 이행부(musculotendinous junction)가 쉽게 관찰되므로 이 부위를 극하근 건의 부분파열로 오인하면 안 된다. 아래로 내려갈수록 극하근 건의 길이가 짧아지므로 점점 근육부분이 더 많이 관찰된다. 극하근 건과 소원형근의 경계부위는 초음파검사에서 구별되지 않으므로, 극하근 건의 위쪽에서 1.5~2 cm 아래, 건이 없이 근육이 바로 대결절 뒤쪽에 부착되는 부위를 소원형근으로 판단할 수 있다.

2. 정상 소견

극하근 건 상부에서 세로단면 영상에서 대결절과 상완골 두가 고예코로 관찰되고, 그 표층에 극하근 건이 위치한다. 극하근 건은 극상근 건과 유사한 모양으로 관찰되는데, 극상근 건과 극하근 건은 서로 융합되어(blend) 경계부가 구분되지 않지만 대체로 극하근 건이 극상근 건보다 두께가 얇고, 건의 길이가 짧아서 어느 정도 구분이 가능하다. 극하근 건이 부착되는 대결절은 상완골 두와 완만한 각도를 유지하여 높은 각도를 보이는 극상근 건 부착부의 대결절과 구분이 된다. 극하근 건의 폭은 1.5~2 cm으로 머리쪽에서 다리쪽으로 갈수록 건의 길이가 짧아지고 다리쪽에서는 소원형근과 융합되는데 그 경계도 초음파로 구분되지 않는다. 극하근 건의 표층에 삼각근이 저예코로 관찰되고 극하근 건과 삼각근 사이에 삼각근하 점액낭이 고예코의 띠모양으로 관찰된다. 상완골 두 표층에 저예코의 피복으로 관찰되는 구조물은 관절연골이다(Fig. 7B).

극하근 건 중간부위에서 세로단면 영상에서 극하근 건의 길이가 짧아지고 두께가 얇아졌다. 극하근 건 하부(lower portion)의 세로단면 영상에서 극하근 건의 길이가 더욱 짧아졌다. 극하근 건의 하부에서 소원형근과 연결되는데 그 경계면은 초음파검사로 구분되지 않지만 소원형근은 건이 없이 근육이 직접 대결절 후면 아래부위에 부착한다.

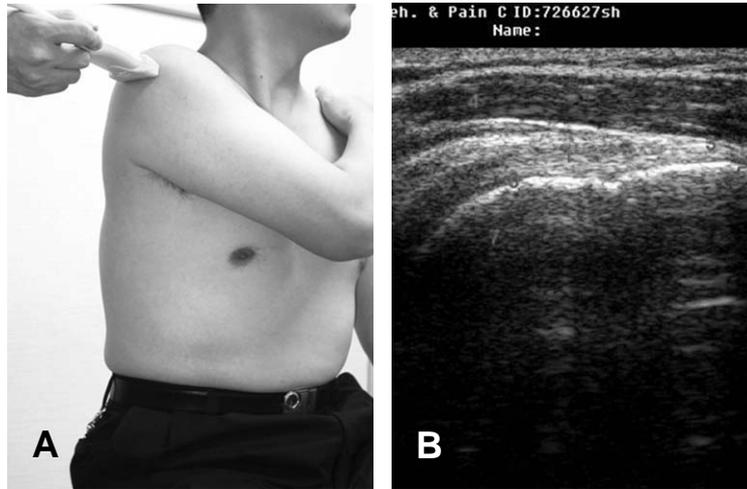


Fig. 7. (A) 극하근 건의 검사자세. (B) 극하근 건 상부에서 세로단면 영상(1.극하근 건 2.극하근 3.삼각근하 점액낭 4.삼각근 5.대결절 6.관절연골 7.상완골).

극하근 건(infraspinatus) 가로단면검사(transverse scan)

1. 자세 및 방법

극하근 건 세로단면검사 자세에서 탐색자를 90도 회전시키면 극하근 건의 가로단면검사 영상이 관찰된다. 탐색자를 돌릴 때 탐색자의 표시된 부위가 위쪽으로 향하도록 하면 극하근 건의 윗부분이 화면의 좌측에, 극하근 건의 아랫부분은 화면의 우측에 놓인다. 상완골 두와 극하근 건이 화면의 가운데 놓이면 탐색자의 각도를 바꾸어 극하근 건이 고반향성으로 관찰되도록 조사각도를 조절하고, 극하근 건의 일부만이 관찰되면 탐색자를 위 또는 아래로 조금씩 이동하여 극하근 건의 모든 부위가 관찰되도록 탐색자의 위치를 조절한다. 극하근 건이 고반향성으로 관찰되면 탐색자를 앞, 뒤와 위쪽, 아래쪽으로 이동하여 극하근 건의 모든 부위와 대결절에 부착부를 관찰한다.

2. 정상소견

극하근 건의 가로단면 검사 영상에서 상완골 두가 고에코의 둥근 모양으로 관찰되고 그 표층에 저에코의 피복으로 관찰되는 구조물이 관절연골이다. 고반향성의 극하근 건이 상완골 두 표층에서 관찰되는데 극하근 건의 아래 부위는 소원형근과 연결된다. 극하근 건과 소원형근의 경계는 초음파검사로 구분되지 않지만 건이 없이 근육으로 상완골 두의 대결절에 부착되는 부분을 소원형근으로 판단할 수 있다. 극하근 건의 표층에 저에코로 관찰되는 삼각근이 위치하고 삼각근과 극하근 건 사이에서 고에코의 띠로 관찰되는 구조물이 삼각근하 점액낭이다(Fig. 8A).

극하근 건의 근접합부 가로단면 영상에서 아직까지 건으로 미처 이행되지 못한 극하근이 극하근 건 사이에서 저에코로 관찰된다(Fig. 8B).

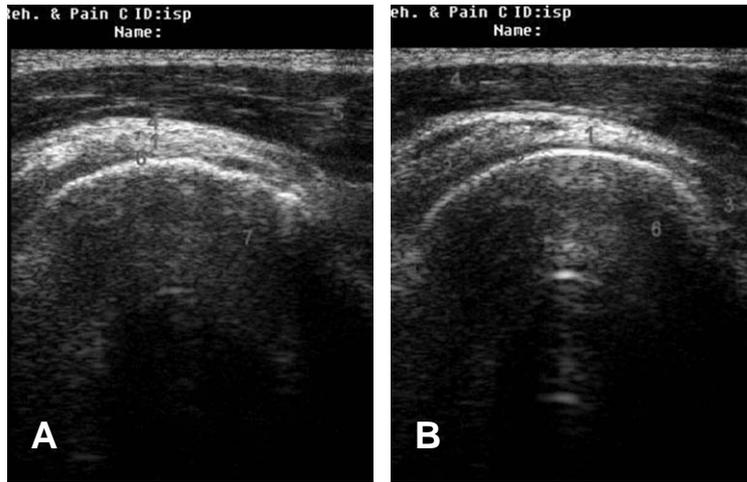


Fig. 8. (A) 극하근 건의 가로단면 영상(1.극하근 건 2.극하근 3.소원형근 4.삼각근하 점액낭 5.삼각근 6. 대결절).
(B) 극하근 건의 근접합부에서 가로단면 영상(1.극하근 건 2.극하근 3.소원형근 4.삼각근 5. 관절연골 6. 상완골)

견봉 쇄골 관절(acromioclavicular joint)

1. 자세 및 방법

어깨위에서 가장 튀어 나온 곳이 쇄골의 외측 말단이므로 이곳의 바로 외측이 견봉 쇄골 관절이다. 이곳에 내, 외측으로 탐색자를 길게 대면 견봉 쇄골 관절의 세로단면검사 영상이 관찰된다(Fig. 9A).

화면의 중앙에 견봉과 쇄골이 관찰되면 탐색자의 각도를 조절하여 뼈가 가장 반향적으로 관찰되는 각도에서 검사를 시행한다. 견봉과 쇄골이 화면의 중앙에서 관찰되지 않으면 탐색자를 내측 또는 외측으로 이동하여 견봉과 쇄골이 화면의 중앙에 위치하도록 탐색자의 위치를 조절한다. 관절막과 양측의 뼈가 잘 관찰되면 탐색자를 관절의 앞, 뒤로 이동하여 관절의 모든 부위를 검사한다.

2. 정상 소견

견봉 쇄골 관절의 뒤쪽에서 관찰한 세로단면검사 영상에서 화면의 왼쪽에 고반향성으로 보이는 부분이 견봉이고, 그 내측에서 관찰되는 뼈가 쇄골의 외측 말단이다. 대개 쇄골의 외측 말단이 견봉보다 더 돌출되어 있으므로 더 돌출되어 보이는 부위를 쇄골로 판단할 수 있다(Fig. 9A). 견봉과 쇄골 사이에서 무에코로 관찰되는 부분이 관절강이고 두 뼈를 연결하는 고에코의 선이 관절막이다. 정상적인 상태에서 관절막은 두 뼈의 윗면을 연결한 선보다 2 mm 이상 돌출되지 않으므로 2 mm 이상 돌출되면 병적인 상태로 판단할 수 있다. 관절염이 진행되면 쇄골이나 견봉에 뼈의 불규칙 변화 또는 국소적인 골소실이 발생할 수 있다.

견봉 쇄골 관절의 앞부분 영상에서 뒷부분과 차이점은 관절의 경계나 윤곽이 뒷부분 보다 뚜렷하지 않다(Fig. 9B).

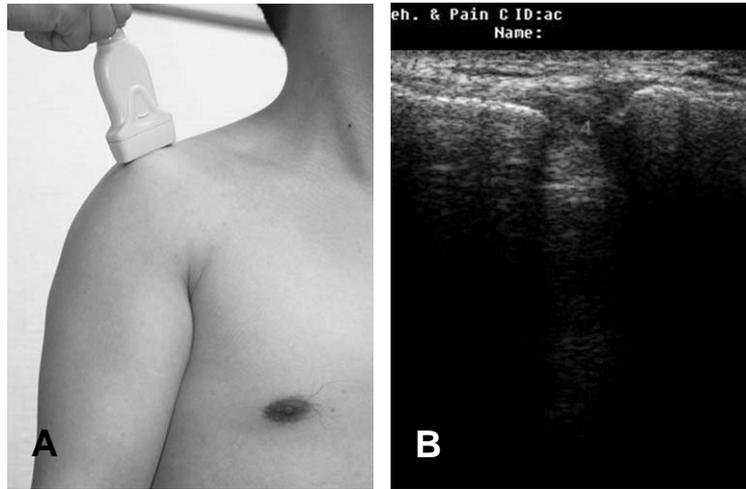


Fig. 9. (A) 견봉 쇄골 관절의 검사자세 B. 견봉 쇄골 관절의 뒤쪽에서 관찰한 세로단면검사 영상(1.견봉 2.쇄골 3.관절막 4.관절강). (B) 견봉 쇄골 관절의 앞쪽에서 관찰한 세로단면검사 영상

후방 관절순(posterior labrum)

1. 자세 및 방법

견봉 후방 모서리(acromion posterior angle)에 탐색자의 중간 부위가 위치하도록 탐색자를 수평으로 대면 후방 관절순을 관찰할 수 있다. 화면에 상완골 두, 관절순, 관절와가 모두 관찰되면 탐색자의 각도를 조절하여 각각의 구조물을 검사하고, 화면에 상완골 두, 관절순, 관절와가 보이지 않으면 탐색자를 내측 또는 외측으로 이동하여 모든 구조물이 화면에 보이도록 탐색자 위치를 조절한다. 어깨 뒤 위쪽에서 관절순을 관찰 후 탐색자를 아래로 이동하면서 관절순의 모든 부위를 관찰하고, 탐색자를 더 내측으로 이동하여 가시돌기 관절와 패임을 검사하여 관절와 주위 낭종이 있는지 검사한다.

2. 정상 소견

어깨 뒤 단축검사 영상에서 오른쪽에 고반향성으로 둥글게 보이는 구조물이 상완골 두의 피질골이다. 그 왼쪽에 삼각형 모양으로 관찰되는 고반향성 삼각형의 구조물이 관절순이고 관절순 아래에 둥근 모양의 고반향성 구조물이 관절와이다. 관절와와 관절순 사이에는 정상적으로 2 mm 두께 이내의 저반향성 선이 관찰될 수 있으므로 이 선을 관절순 파열로 진단하면 안된다(Fig. 10A). 관절순과 상완골 두 표층으로 삼각형 모양으로 관찰되는 저반향성 구조물이 극하근이고 그보다 더 표층에 삼각근이 관찰된다. 극하근과 상완골 두 사이의 무반향성 공간이 관절액과 관절연골이다. 이 부위가 3 mm 이상 팽창되어 있으면 관절내 수액저류로 판단할 수 있다.

관절와 내측의 영상에서 관절와 주위 낭종은 관절와의 내측에서 저반향성의 둥근 덩어리로 관찰되므로 이 부위를 반드시 검사해야 한다.

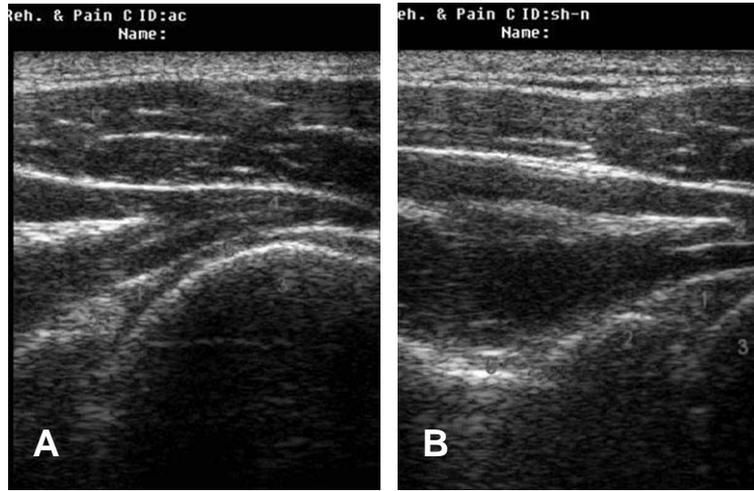


Fig. 10. (A) 어깨 뒤 단축검사 영상(1.관절순 2.관절와 3.상완골 4.극하근 5.관절연골 6. 삼각근). (B) 관절와 내측의 영상(1.관절순 2.관절와 3.상완골 4.극하근 5.견갑골 6.삼각근)

초음파 진단의 유의사항

1. 삼차원적인 해부학적 지식

회전근 개의 초음파 진단에서 범할 수 있는 가장 흔한 오류는 탐색자를 적절한 위치에 놓지 못하여 가양성(false positive) 또는 가음성(false negative)의 결과를 보이는 것이다. 이러한 실수는 해부학을 삼차원적으로 이해하지 못한 경우에 발생한다. 예를 들어 극상근 건의 가로주사시 탐색자를 외측에 놓으면 마치 건의 파열이 있는 것 같이 보인다. 탐색자를 내측으로 이동함으로써 건에 대한 올바른 주사를 할 수 있다. 이러한 이유로 반드시 건에 대하여 직교(直交)하는 두 면에 대하여 주사하여야 한다.

2. 건에 대한 수직 방향으로의 주사(perpendicular scan)

흔히 저지르는 실수 중 다른 것으로는 건에 대하여 수직으로 주사하지 못하는 경우이다. Crass등과 Fornage는 건의 섬유 주행방향과 평행으로 탐색자를 놓지 못하였을 경우 건의 비등방성에 의해 국소적인 저에코를 보일 수 있다고 하였다. 만일 아주 적은 부위의 건섬유만 탐색자에 대하여 평행을 이루었을 경우 다른 부위는 저에코로 보이게 되어 마치 작은 부분 파열 또는 전층 파열로 오인하게 된다.

매우 비만한 경우 또는 삼각근하 점액낭의 액체의 저류가 심한 경우 탐색자의 위치가 외측으로 치우치게 되는데 이러한 경우 전술한 것과 같은 가 양성의 결과를 가져올 수 있다. 매우 비만하거나 근육이 매우 큰 경우에는 저음역의 주파수를 사용하여 관찰하여야 한다.

다발성의 저에코이 나타나는 경우에도 석회 침착에 의한 소리그림자(acoustic shadow)에 의해 가려질 수 있다.