

T.C.  
Sağlık Bakanlığı  
Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Radyoloji Kliniği  
Şef:Uzm.Dr.Bülent Öner

**ROTATOR MANŞET LEZYONLARINDA  
ULTRASONOGRAFİ BULGULARININ MANYETİK REZONANS  
GÖRÜNTÜLEME SONUÇLARI İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

**(Uzmanlık Tezi)**

**Dr.Ayhan YILMAZ**

**İSTANBUL 2008**

## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince yetişmemde büyük emekleri geçen ,insanın yaşamı boyunca eğitim ve öğrenme sürecinin bitmeyeceğini prensip edinen ve bunu bizlere de öğreten ,yakın ilgisini benden esirgemeyen değerli hocam ve klinik şefim Rad.Dr.Bülent Öner'e

Uzmanlık eğitimim sırasında bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım şef yardımcılarımız Rad.Dr.Mahmut Beşer'e ve Rad.Dr. Emin Zeybek'e

İhtisas sürem boyunca bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan,yetişmemde emeği geçen kliniğimiz uzman doktorlarına ve yine ihtisas sürem boyunca beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan doktor arkadaşlarıma,

Meslek eğitimim boyunca desteklerini hep yanımda hissettiğim,bugünlere gelmemde büyük payı olan sevgili aileme

En içten teşekkürlerimi sunarım.

Dr.Ayhan YILMAZ

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ	2
GİRİŞ	4
GENEL BİLGİLER	5
1. EMBRİYOLOJİ	5
2. HİSTOLOJİ	6
3. ANATOMİ	7
4. FİZYOLOJİ	16
5. KLİNİK BİLGİLER	18
6. RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ	23
GEREÇ VE YÖNTEM	47
BULGULAR	48
OLGULARIMIZDAN ÖRNEKLER	65
TARTIŞMA	77
SONUÇ	81
KAYNAKLAR	82

## GİRİŞ

Omuz eklemının insan vücudunun en hareketli, en çok kullanılan eklemlerinden biri olması ve içerdiği yumuşak dokuların yaşlanma ile birlikte ortaya çıkan dejenerasyonu nedeniyle bu eklemi ilgilendiren rahatsızlıklara sık rastlanmaktadır.

Omuz ağrısının en sık nedeni humerus başı ile korakoakromial ark elemanları arasında yer alan rotator manşet ve komşu bursanın sıkışmasıdır. Bu nedenle omuz ağrısı ve disfonksiyonu şikayetleriyle başvuran hastalarda rotator manşetin bütünlüğünün gösterilmesi çok önemlidir. Günümüzde bu amaçla ultrasonografi, BT-artrografi, konvansiyonel MR ve MR-artrografi gibi pek çok görüntüleme yöntemi kullanılmaktadır.

Radyasyon içermemesi, kısa sürmesi, invaziv olmaması, aynı seansta karşılaştırmalı inceleme sağlaması ve maliyetinin az olması gibi avantajları nedeniyle omuz ağrısı ve disfonksiyonu şikayetleriyle başvuran hastalarda öykü, fizik muayene ve direk grafiler sonrası ilk başvurulması gereken görüntüleme yöntemi ultrasonografi olmalıdır.

Biz bu çalışmamızda omuz ağrısı şikayetiyle başvuran 58 hastada MR sonuçları ile ultrasonografi bulgularını karşılaştırarak rotator manşet lezyonlarında ultrasonografinin etkinliğini araştırdık.

## 1.EMBRİYOLOJİ (1-2-3)

Kol tomurcukları, gövdenin ventrolateralinde, ilk kez 4.gestasyonel haftada görülür. Bu safhada kol taslağı 3 mm. uzunluğunda, mezoderm ile dolu ektodermal kesedir. Mezoderm, somatik mezoderm kökenlidir ve gevşek bağ dokusundan ibarettir. Mezenkimal hücreler fibroblastlara, kondroblastlara ve osteoblastlara dönüşebilir. Kemikler, blastema adı verilen longitudinal çekirdeği oluşturan, yoğun şekilde biraraya gelmiş mezenkim hücrelerinden gelişir. Gelişme ve büyümeyi sağlayacak indüktif etkiyi, tomurcuğun en distal ucundaki apikal ektodermal ridge sağlar.

5. haftada: Periferik sinirler brakial pleksustan gelişerek tomurcuk içerisinde mezankim içinde dağılırlar. Bu kas gelişimini indükler. Kasları oluşturacak myoblastlar mezodermden farklılaşır. Eş zamanlı olarak, humerus merkezinde kıkırdak oluşumu başlar. Humerus ve skapula arasında omuz eklemine öncüsü olan “interzonal mezenkim” bulunur.

6. haftada: Kas grupları dorsal ve ventral olarak ikiye ayrılır. Omuz bölgesinde “interzone” iki kıkırdak tabaka arasında gevşek bir tabaka olmak üzere 3 tabakalı bir görünüme sahiptir. Glenoid labrum görünür hale gelir.

7. haftada: Ekstremiteler ventrale hareket eder, üst ekstremitte uzun eksenli boyunca 90 derece laterale rotasyon yapar. Böylece dirsek posteriora, ekstensör adaleler postero laterale bakar. Omuz eklemine kavite oluşmasıyla interzon orta tabakasının dansitesi giderek azalır. Coracobrachial bursa, infraspinatus, sıraspinatus ve biceps membranı oluşturur. Orta bölümü kaybolurken ortaya çıkan boşluk, eklem boşluğunu oluşturur. Zamanla eklem yüzeyindeki mezankimal hücreler kaybolur.

8. haftada: Adaleler belirgindir. Glenohumeral eklem erişkindeki görünümünü almıştır ve glenohumeral ligamanlar, kapsüldeki kalınlaşmalar olarak izlenebilir.

Gelişmekte olan kemiklerin arasındaki “interzonal mezankim” periferde ligamanlara farklılaşır, kapsül ve eklem yüzeyini kapladığı yerlerde ise synovial membranı oluşturur. Orta bölümü kaybolurken ortaya çıkan boşluk, eklem boşluğunu oluşturur. Zamanla eklem yüzeyindeki mezankimal hücreler kaybolur.

## 2.HİSTOLOJİ (4-5)

**Tendonlar:** Yoğun düzenli bağ dokusundan oluşmuş silindirik yapılardır ve çizgili kasları kemiğe bağlarlar. İçlerindeki zengin kollajen lif (Tip 1 kollajen) miktarlarından dolayı uzatılamazlar. Birbirlerine paralel sıkı sıkıya bağlanmış kollajen demetlerine ve onların arasına giren az miktarda amorf hücrelerarası maddeye sahiptirler. Tendonların kollajen demetleri, kan damarları ve sinirleri taşıyan gevşek bağ dokusu tarafından çevrelenmiştir.

**Kas dokusu:** Kasılabilir proteinler içeren farklılaşmış hücrelerden oluşur. İskelet kası enine çizgilenme gösteren silindirik uzun demetleri olan kas liflerinden oluşur. Dış zarı sarkolemma adını alır. Kas liflerinin arasını bağ dokusu stroma doldurur. Kasılmayı, moleküler yapıları birbirleri üzerinde kaymalarına izin veren, kalın myozin flamanları ve ince aktin flamanlarının karşılıklı hareketleri sağlar.

**Eklem Kapsülü:** Dışta fibröz tabaka, içte synovial membran olmak üzere iki tabakadan oluşur. Synovial tabaka, synovial boşluk denen bir kese oluşturacak şekilde fibröz kapsülün içinde kıvrımlar halinde bulunur. Gevşek bağ dokusundan oluşur. Serbest yüzeyi synovial sıvıyı salgılar. Synovial sıvı yüksek hyaluronik asit konsantrasyonu ile dialize edilmiş bir kan plazmasıdır. Eklem yüzeylerinde perikondrium yoktur ve hyalin kırkırdak ile örtülü bu yüzeylerin kayganlığı synovial sıvı tarafından sağlanır. Dıştaki fibröz tabaka yoğun bağ dokusundan yapılmıştır. Eklem çevresindeki ligamanlar ve kemik içine giren bazı tendonlar bu tabaka ile sarılmıştır.

**Ligamanlar:** Kollajen liflerden oluşur ve tendonlara oranla daha fazla elastik lif içerirler.

**Synovial bursalar:** Kas, tendon, ligaman ve kemikler arasındaki yumuşak doku boşluklarıdır. Bazı eklemler eklem boşluğu ile ilişkili olabilen kapalı keseler oluşturacak şekilde synovial doku ile kaplıdır.

### 3.ANATOMİ (4-6)

Omuz bir eklemler kombinasyonudur. Üst ekstremitenin koordine ve ritmik hareketleri bu eklemler kompleksinin tamamen düzenli çalışması sonucu ortaya çıkar. Omuzun geniş hareket yeteneği üç anatomik ve bir fizyolojik eklem kompleksinin katılımıyla mümkün olur. Hareketin bu eklemlere dağılımı ile kasların optimum gerginlikte çalışmaları sağlanır ve üst ekstremitede istenilen maksimum hareket kapasitesi elde edilir.

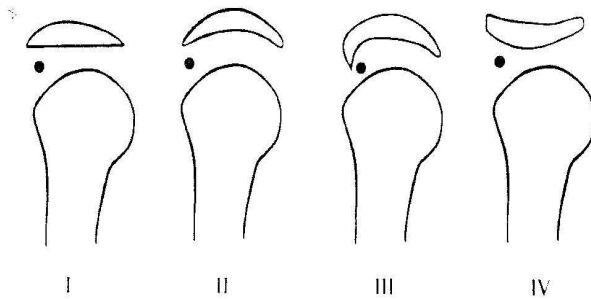
#### Omuz eklemleri:

1. Glenohumeral eklem
2. Sternoklavikuler eklem
3. Akromioklavikuler eklem
4. Skapulotorasik eklem

Bu sonuncu eklem anatomik değil fizyolojik bir eklemdir. Skapula ile anterior serratus kası arasında ve anterior serratus kası ile göğüs duvarı arasında iki mesafeden oluşur. Skapulanın mediale, laterale, yukarı, aşağı ve rotasyon hareketleri mevcuttur. Mediale hareketiyle glenoid kavite laterale, laterale hareketiyle öne bakar. Abduksiyon sırasında skapulotorasik eklem hareketiyle glenoid kavite yükselip mediale deplase olur, böylece humerus büyük tuberositası akromiokorakoid ligaman altından kayabilir.

Anatomik eklemlerden önce osseöz yapıları inceleyelim;

**Skapula:** Skapular gövde, skapular spina, skapular boyun, akromion, glenoid fossa ve korakoid proçesten oluşur. Subskapuler fossa skapulanın konkav kotsal yüzeyine tekabül eder. Skapulanın dorsal konveksitesi skapular spina ile supraspinöz ve infraspinöz fossalara



Resim 1: Akromion tipleri

ayrılır. Spina scapula dış tarafa doğru gittikçe genişleyerek önden arkaya basık geniş bir çıkıntı ile son bulur. Bu çıkıntıya acromion denilir. Akromion morfolojik olarak 3 tipe ayrılır(63) (resim 1):Tip 1'de düz bir alt yüzey ve yüksek bir inklinasyon açısı vardır.

Tip 2’de eğimli bir alt yüzey(konkav) ve azalan bir inklinasyon açısı, Tip 3’de önde kancalaşmayla birlikte azalan inklinasyon açısı vardır. Impingement sendromu etyolojik nedenlerinden biri de tip 3 akromiondur.1995 yılında Vanarthos ve Mono Tip 4 acromionu tanımlamışlardır(64).Tip 4 acromionun alt yüzeyi konvektir.Tip 4 acromion impingemente neden olmaz. Akromionun posteroinferior yüzünden ve ön sınırından çekilen bir çizgi ile akromionun posteroinferior yüzü ve korakoid procesin alt yüzünden çekilen bir çizginin kesişmesi inklinasyon açısını oluşturur.

Skapulanın üst kenarı ile korakoid proçes arasında incisura scapularis denilen bir çentik bulunur. Bu çentik üstten bir bağ ile (lig.transversum scapulae superius) kapatılarak bir delik haline dönüşür. Bu delik veya çentikten n.suprascapularis geçer. Supraskapular sinir ganglion veya ligamanın kalınlaşmasına bağlı olarak sıkışması sonucu oluşan entrapmet(tuzak) sendromu bu lokalizasyonda olur.

Korakoid proces skapula boynunun superomedialinden orjin alır ve glenoidin anterolateraline uzanır. Nörovasküler yapıların hemen inferomedial yüzeyinden geçmesi nedeniyle korakoid proces önemli bir cerrahi bölgedir.

**Klavikula:** Sternum ve skapulanın akromion çıkıntısı arasında yer alır ve iki eğim gösterir. Klavikulanın fonksiyonu yetersiz bilinmekle birlikte, kol kaslarının orjinini ve gövde kaslarının devamını sağlayan bir taban oluşturur. Trapezius ve deltoidin tabakalarının devamlılığını sağlar. Klavikula iç ucunda eklem içi fibrokartilaj olan manibrium sterni ile sternoklavikuler eklemi yapar. Stabilitate kostoklavikuler ligamanlar ile desteklenir. Klavikula dış ucu korakoide, korakoklavikuler ligaman ile bağlanmıştır. Akromioklavikuler eklem kuvvetli kapsüler ligamanlar ile çevrelenmiştir ve trapezius ile deltoid kasları buradan başlar. Omuz hareketleri sırasında klavikula iç ve dıştaki eklem hareketleri sınırlı düzeyde olur. Ancak iç eklem dışa göre daha az hareket eder.

**Humerus:** Proksimal kesimi baş, anatomik boyun, büyük ve küçük tuberküllerden oluşur. Caput humerinin dış tarafında iki çıkıntı bulunur. Bunlardan daha büyük olan arkadakin tuberculum majus daha küçük olan öndekine ise tuberculum minus denir. Her iki tuberkül arasında kalan oluğa sulcus intertubercularis denir.Bu oluk içerisinde m.biceps brachii nin caput longumun tendonu ve a.circumflexa anteriorun bir dalı geçer.Anatomik boyuna eklem kapsülü tutunur. Tuberküller yukarıda kalacak şekilde collum anatomicumun biraz distalinde collum chirurgicum bulunur.

## **1- Glenohumeral eklem:**

Humerus başı ile glenoid kavite arasında oluşan art.spheroidea (Ball-socket tipi) grubu bir eklemdir. Vücuttaki en hareketli ve en fazla dislokasyona maruz kalan eklemdir. Konveks eklem yüzünü oluşturan humerus başı merkezi kısımda daha kalın, periferde daha ince hyalin kıkırdak ile örtülüdür. Konkav eklem yüzünü oluşturan glenoid kavite konveks eklem yüzünden daha küçük olup geniş kısmı aşağıda olan uzunlamasına kesilmiş yumurta şeklindedir. Bu yüzü örten kıkırdak da periferde kalın, merkezde incedir. Hareketi sınırlamaksızın konkav eklem yüzeyini genişleten labrum glenoidale eklem yüzü kenarına tutunmuştur. Eklemi oluşturan bu yüzler geniş hareket imkânına sahiptir, fakat bu serbestlikleri nedeniyle de her yönde kolayca çıkıklar oluşabilir. Ancak eklem çıkmasına kaslar ve bir dereceye kadar da bağları engel olur. Omuz ekleminde bulunan bağlar, kaslar olmaksızın eklem çıkmasına engel olamazlar. Çünkü eklem geniş hareket imkanı sağlayabilmek için bağları uzun ve gevşektir. Bunlar hareketi bir noktadan sonra sınırlayabilirler. Glenohumeral eklem yukarıdan acromion, coracoid process ve bunlar arasında uzanan coracoacromial ligaman tarafından oluşturulan bir köprü tarafından korunmaktadır.

### **Eklem kapsülü:**

Eklem kapsülü geniş, gevşek ve oldukça incedir. Fakat humerusun üst ucunda sonlanan birçok kasın tendonlarının bir kısım lifleri eklem kapsülünü ön, üst ve arka taraftan kuvvetlendirmiştir. Scapulada labrum glenoidaleyi içine alacak şekilde konkav eklem yüzü kenarına tutunur. Aşağıda büyük bölümü anatomik boyuna yapışır. Büyük ve küçük tüberküller eklem kapsülü dışında kalır. Eklem kapsülü üst ve alt kesimlerinde diğer bölümlerine göre daha kalındır. Eklem kapsülünde genellikle 2, bazen de 3 geçit bulunur. Birincisi kapsülün ön tarafında ve coracoid processin alt kısmında bulunur. Bu geçit m.subscapularis'in tendonunun altında bulunan bursa subtendineayı eklem boşluğuna bağlar. İkincisi bisipital olukta, biceps tendonu geçer. Üçüncü geçit her zaman bulunmaz. Eklem kapsülü arkasında yer alır. Eklem boşluğu ile infraspinatus tendonu altındaki bursayı birbirine bağlar.

### **Labrum Glenoidale:**

Glenoid kavitenin derinliğini ve yüzeyini artıran fibrokartilajinöz bir yapıdır. Kesiti üçgen şeklinde olan labrum glenoidale, tabanı ile konkav eklem yüzünün kenarına tutunur. Labrum glenoidale, eklem yüzünü örten kıkırdaktan ince bir olukla ayrılmıştır. Sadece aşağı

kısımda iki yapı arasında bu oluk görülmez. Yukarıda ise m.biceps brachii'nin uzun başının tendonu ile kaynaşmış durumdadır.

### **Glenohumeral ligamanlar:**

Eklem kapsülünün ön yüzünde bulunan bu bağ, eklem kapsülünün kalınlaşmasından ibarettir, yani kapsüler ligamentlerdir. Ön tarafta komşu kasların tendonlarıyla kaynaşmış olduğu için açık olarak göremeyiz. Üç bölümden oluşur:

- **Superior glenohumeral ligaman:** Coracoid process'in yakınında glenoid kavitenin tepesinden, biceps tendonu uzun başının medial kenarı boyunca uzanarak tuberculum minusun üst kısmındaki çukura yapışır.

- **Middle Glenohumeral ligaman:** Glenoid kavite kenarının ön orta kısmı ile tuberculum minusun alt kısmı arasında uzanır. Subskapuler tendonun altındadır. Büyüklük ve kalınlık açısından en çok varyasyona sahip olan ligamandır.

- **Inferior glenohumeral ligaman:** Konkav eklem yüzü kenarının ön-alt bölümü ile humerusun anatomik boynu arasında uzanır. Abduksiyonda ana statik stabilizatördür.

Bu ligamanların konfigürasyonu değişkendir. Esas olarak ön yüzü takviye ederek kapsülü kalınlaştırırlar ve özellikle başın dışa doğru rotasyonunu engelleyici görev yaparlar.

### **Coracohumeral ligaman:**

Eklem kapsülünün üst kısmını kuvvetlendiren geniş bant şeklinde bir bağıdır. Coracoid proces kökünün lateralinden başlayarak dış tarafa doğru seyrederek ve tuberculum majus'un ön kenarına tutunur.

### **Coracoacromial ligaman:**

Impingement sendromunda önemli bir role sahiptir. Üçgen bir bant şeklindedir, coracoid procesin lateralinden doğar ve akromionun anterior, lateral ve inferior yüzeyine yapışır. Korakoakromial ark ve humerus başının yukarı yükselmesini önler. Ligamentöz yapılarda kronik irritasyona neden olan anterior akromial osteofitler genellikle korakoakromial ligamanın akromiona yapışma yerinde bulunurlar. Subakromial bursa akromion, korakoakromial ligaman ve rotator manşet arasında yer alır. Bursa akromioklavikuler eklem medialinde, akromion ve korakoakromial ligamanın ön 1/3 lük kısmının altında yer alır ve akromionun anterolateral sınırının yaklaşık 4 cm anterior ve lateraline kadar uzanır.

## **2-Sternokalvikular eklem:**

Klavikulanın iç ucunun manubrium sterni ile yaptığı eklemidir. Eklem kapsülü kuvvetli ligamanlar ve eklem içini ikiye ayıran kuvvetli disk ile kuvvetlendirilmiştir. Bu disk eklem kapsülüne yapışır ve ekstrensek kosta klaviküler ligaman ile çok stabil bir eklem haline getirilir. Üst ekstremitenin her hareketinde bu eklem her yöndeki rotasyonu ile hareketi kompanse eder. Elevasyon, depresyon, protrüzyon, retraksiyon, yukarı ve aşağı rotasyon hareketlerini yapabilir.

## **Korokoid ligaman:**

Korokoid çıkıntından klavikula alt yüzeyine uzanır ve klavikula ile skapula arasında açılı açıldığında gerilerek hareketi kontrol eder.

## **3-Acromioklavikuler eklem:**

Klavikulanın dış ucu ile akromion arasındadır ve anteromedialde yer alan bir kartilajinöz sinostozdur. Doğumda henüz oluşmaya başlamıştır. İki yaş civarında normal bir eklem mesafesi yoktur. Synovial kavite, intraartiküler diskin her iki tarafında birden gelişir. Disk meniskoid şekildedir. Maturasyonda ancak %10 eklemde komplet disk vardır.

Strenoklaviküler disk gibi kuvvetli ve destekleyici değildir. Kolun hareketi sırasında, stabilite kapsuler ligaman ve asıl olarak korakoklaviküler ligamanlar ile sağlanır

## **Trapezoid ligaman:**

Korokoid çıkıntından korokoid ligaman komşuluğunda klavikula iç yüzeyine uzanır, biraz daha laterale yapışır. Klavikula-skapula açısı kapandığında gerilerek hareketi kısıtlar

## **Omuz eklemi ile ilgili Bursalar:**

**1-Subacromial bursa:** Eklem kapsülü ile acromion arasındadır. Genellikle coracoacromial ligamanın altına girer. Sıklıkla bursa subdeltoidea ile bağlantılıdır.

**2-Subdeltoid bursa:** Eklem kapsülü ile deltoid kas arasında bulunan büyük bir bursadır ve eklem boşluğu ile irtibatlı değildir.

**3-Subscapular bursa:** Eklem kapsülü ile subscapularis tendonu arasında bulunur. Eklem kapsülünün ön tarafındaki delik aracılığı ile eklem boşluğu ile bağlantılıdır.

**4-Korakobrachial bursa:** Eklem kapsülü ile coracobrachialis kası arasında yer alır. Her zaman bulunmaz.

**5-Latissimus dorsi ve teres major bursaları:** Eklem kapsülü ile ismi geçen kas tendonları arasında bulunur.

**6- Subkutan acromial bursa:** Acromion ile cilt arasında bulunur.

**7- Infraspinatus bursa:** Eklem kapsülü ile infraspinatus tendonu arasında bulunur.

**8- Subcoracoid bursa:** Subakromial bursanın devamı olabilir

### **Omuz Kasları (rotator manşet);**

**1- M.Subscapularis:** Fossa subscapularisin medial 2/3'ünden ve margo lateralis scapulaedan başlar. Laterale doğru bir araya toplanan kas lifleri, yassı bir tendon vasıtasıyla humerusun tuberculum minusu ile eklem kapsülüne yapışarak sonlanır. Esas fonksiyonu kola iç rotasyon yaptırmaktır. En önemli fonksiyonlarından biri de humerusu glenoid kaviteye doğru çekerek omuz eklemine kuvvetlendirmektir. Anterior subluksasyonu önlemede stabilizatör görevi görür. Innervasyonu N.subscapularis ile olur.

**2- M.Supraspinatus:** Fossa supraspinatanın medial 2/3'ünden başlar. Laterale doğru uzanan kas lifleri bir tendonda toplanarak tuberculum majus'un en üst kısmında sonlanır. Omuz eklemine üstünden geçen kas tendonu, m.infraspinatusun tendonu ve eklem kapsülü ile kaynaşmıştır. Kolun abduksiyonunu başlatan kastır. Omuz eklemine kuvvetlendirir. Alt komşuluğunda glenoid ve tendonun derin liflerinden ayrılamayan eklem kapsülü, üstünde subacromial bursa ve acromion bulunur. Adale maximum eforu 30 derece elevasyondadır. Innervasyonu N.suprascapularis ile olur.

**3- M.Infraspinatus:** Fossa infraspinatanın medial 2/3'ünden başlar. Laterale doğru daralarak spina scapulanın konkav lateral kenarından geçer. Eklem kapsülüne yapışık olan kasın tendonu tuberculum majusun orta kısmında sonlanır. Kola dış rotasyon yaptırır. Humerus başı depresörü olarak görev yapar. Internal rotasyonda posterior subluksasyonu, abduksiyon/eksternal rotasyonda anterior subluksasyonu önler. Diğer omuz kasları gibi omuz eklemine kuvvetlendirir. Innervasyonu N.suprascapularis ile olur.

**4-M.Teres minor:** Scapulanın dış kenarının 2/3 üst kısmından başlayarak yukarı ve dış tarafa doğru uzanır. Eklem kapsülüne yapışık olan kasın tendonu tuberculum majusun alt kısmına yapışarak sonlanır. Kola dış rotasyon ve zayıf olarak da adduksiyon yaptırır. Diğer omuz kasları gibi omuz eklemine kuvvetlendirir. Innervasyonu N.axillaris ile olur.

Bu dört kasın tendonu, eklem kapsülü ile birlikte yer yer birleşerek Rotator manşeti oluşturur. Rotator manşet fonksiyonları, humerusun skapulaya göre rotasyonu, humerus başını glenoid fossa içinde tutma,yük altında proksimal humerusu stabilize etme olarak özetlenebilir.

**5- M.Biceps brachii:** İki başlı yüzeysel kastır. Kasın bölümleri uzunluklarına göre isimlendirilmiştir. Caput breve denilen kısa başı proc.coracoideusun ucundan başlar. Caput longum denen uzun başı tuberculum supraglenoidaleden başlar. Uzun tendon omuz eklemi kapsülü iç yüzünde synovial bir kılıfla sarılı olarak sulcus intertuberculariste aşağı iner. Tek kas olarak aşağı iner ve tuberositas radiinin arka kısmında sonlanır. Kol ve dirsek eklemlerinde fleksiyon ve önkolun dolayısıyla elin supinasyonunu sağlar. İnnervasyonu N.musculocutaneus ile olur.

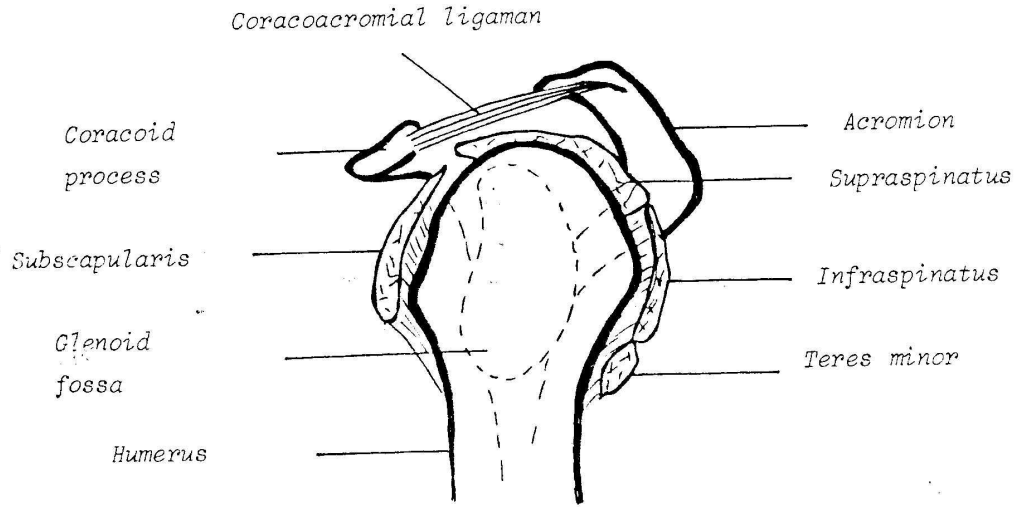
#### **Omuz Eklemi Hareketlerini Sağlayan Rotator Manşet Dışı Kaslar:**

Trapezius, pektoralis major, latissimus dorsi, serratus anterior, levator scapula, teres major, korakobrakialis, rhomboid.

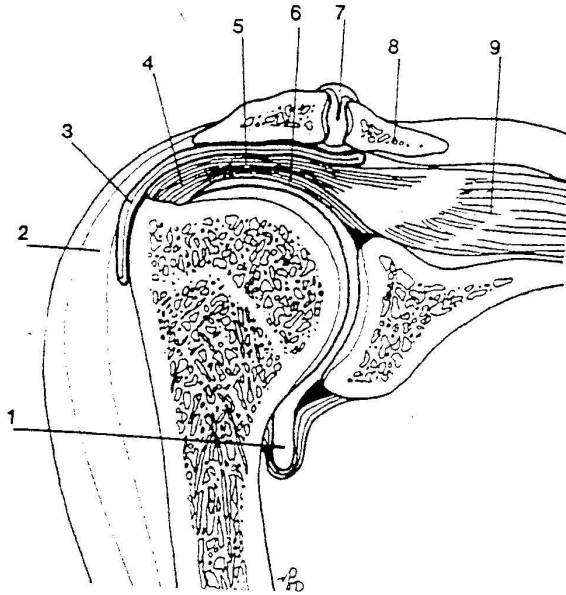
**Arterler:** Rotator manşet arterleri

- 1- A.supraskapularis
- 2- A.Cirkumfleksa humeri anterior
- 3- A.Cirkumfleksa humeri posterior
- 4- A.Torakoakromialis
- 5- A.Subskapularis

**Innervasyonu:**C5-6-7

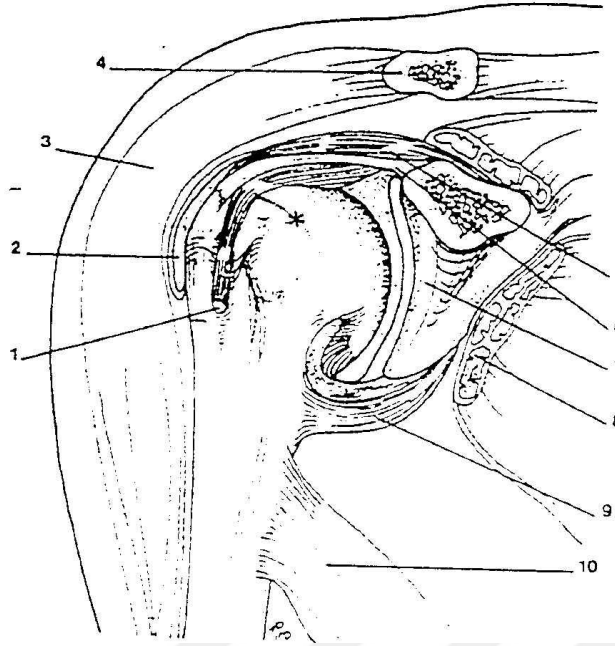


Resim 2:Rotator manşet tendonlarının humerus başı komşuluğunda yerleşimlerinin sagittal plan görüntüleri



Resim 3:Glenohumeral eklem ve subakromial mesafenin koronal görünümü

- 1-Eklem kapsülünün aksiller poşu,
- 2-Deltoid adale,
- 3-Subdeltoid bursa,
- 4-Kapsül ve supraspinatusu tendonu,
- 5-Supraspinatus tendonu,
- 6-Superior eklem kapsülü,
- 7-AKE kapsülü ve artiküler disk,
- 8-Klavikula,
- 9-Supraspinatus kası



Resim 4:Glenohumeral eklemin anteriordan görünümü

1-Biseps tendon uzun başı,2-Subdeltoid bursa,3-Deltoid adale,4-Akromion,5-Korakohumeral ligaman,6-Eklem kapsülü,7-Glenoid rim,8-Subskapularis kası,9-Aksiller poş,10-Teres major kası

Tablo 1:Rotator manşet kasları

ROTATOR MANŞET KASLARI	ORIGO	INSERTIO	ARTER-SİNİR	FONKSİYON
M.Subscapularis	Skapulanın ön yüzü	Tuberkulum minus	Subskapuler arter-subskapuler sinir	Internal rotasyon,ant.subluksyonda pasif stabilizasyon,depresör
M.Supraspinatus	Supraspinatus Fossa	Tuberkulum majus	Torakoakromial arter-C5 ve C6 kökleri	Fleksiyon ve abduksiyon
M.Infraspinatus	Infraspinatus fossa	Tuberkulum majus	Post.humeral circumflex arter,C5 ve C6 kökleri	External rotasyon
M.Teres Minor	Skapula lateral kenarı	Tuberkulum majus	Post.humeral circumflex arter,axiller sinir	External rotasyon ve humerusun anterior stabilizatörü

## 4.FİZYOLOJİ (7-8)

Omuzun kompleks hareketlerini tanımlayabilmek için başlangıç konumunu temsil eden pozisyonun belirlenmesi gerekir.

Abduksiyon ve adduksiyon için referans pozisyonu:

Kol gövdenin yanında vertikal olarak asılıdır, humerus ve ekstremitenin vertikal eksenleri devamlılık gösterir. Bu pozisyonda kapsülün üst kısmı gerginken, alt kısmı gevşektir.

Rotasyon için referans pozisyonu:

Ön kol sagittal planda olacak şekilde dirsek 90 derece fleksiyona getirilir. Böylece omuzun rotasyon kapasitesi ölçülürken rotasyon hareketinin ön kol pronasyon ve supinasyonu ile birleşmesi önlenebilir. Pratikte rotator kasların denge noktasına karşılık gelen 30 derece internal rotasyon başlangıç pozisyonu olarak kullanılır.

### **Abduksiyon Kasları;**

- 1- Deltoid
- 2- Supraspinatus
- 3- Serratus
- 4- Trapezius
- 5-İnfraspinatus
- 6-Teres minör
- 7-Biseps

Abduksiyonun en başından itibaren aktif olan deltoid, hareketin tümünü tek başına tamamlayabilir. Uzun süre supraspinatus kasının abduksiyon başlangıcında etkili olduğu düşünüldüyse de, başlangıçta bile gerekli olmadığı, deltoidin tek başına başlayıp bitirmeye yeterli olduğu gösterilmiştir. Ancak kapasite olarak supraspinatus ta deltoide eşit bir abduksiyon sağlayabilir. Supraspinatus esas olarak rotator kasların, eklem yüzlerini birarada tutma görevini güçlendirir ve çabuk yorulan deltoid kasın yardımcıdır.

Abduksiyonun 3 fazı:

1) 0-90 derece: 90 derecede tuberkulum majus glenoid üst ucuna dokunur, omuz kilitlenir. Humerusun lateral rotasyonu, tuberkulum majusu geriye deplase ederek mekanik kilitlenmeyi geciktirir. 30 derece fleksiyonla kombine abduksiyon, gerçek fizyolojik abduksiyon hareketidir.

2) 90-150 derece: Omuz kilitlenmiştir. Bu aşamada skapulanın rotasyonu ile glenoid kavite yukarı bakar, sternoklavikuler ve akromio klaviküler eklemlerde aksial rotasyon gerçekleşir

3) 150- 180 derece: Elin vertikal pozisyona gelmesi için omurganın hareketi gerekir. Tek kol kaldırılıyorsa lateral deplasman, her iki kol kaldırılıyorsa lordoz artması gerçekleşir

Bu üç faz birbirini kesin sınırlarla takip etmekten çok içiçe geçmiştir ve belirtilen açılar kişiden kişiye farklılık gösterebilir.

**Fleksiyon:**180 dereceye kadar gerçekleşebilir. Horizontal planda üst sınır 140 derecedir.

**Adduksiyon:** Ekstension veya fleksiyon ile birlikte olabilir (ekstension ile hafif, fleksiyon ile 30-40 dereceye kadar).

**Ekstansiyon:**30-50 dereceye kadar gerçekleşebilir

**Rotasyon:** Medial rotasyon: 100-110 derece

Lateral rotasyon üst sınırı:90 derece altıdır. Ancak günlük kullanımda en sık 0-30 derece lateral rotasyon kullanılır.

## **5.KLİNİK BİLGİLER**

### **OMUZ BÖLGESİ LEZYONLARINDA AĞRI (9,10)**

#### **OMUZ İLE BİRLİKTE BOYUN AĞRISI YAPAN DURUMLAR**

Postural bozukluklar, fibrozitler, skapulotorasik bozukluklar, nörolojik bozukluklar (trapezius paralizisi, serratus anterior paralizisi, deltoid paralizisi, progresif muskuler atrofi)

#### **DOMİNANT OMUZ AĞRISI GÖRÜLEN DURUMLAR**

Dejeneratif tendinit, kalsifiye tendinit, rotator manşet yırtıkları, bisipital lezyonlar (incinme ve dejenerasyon), akromioklaviküler artrit, adeziv kapsülit ve diğerleri (posttravmatik, osteoartrit, akut enfeksiyöz artrit, metabolik artrit, nörolojik bozukluklar, neoplazmlar, yansıyan ağrı, boyun lezyonları).

#### **KOLA YAYILAN OMUZ AĞRISI GÖRÜLEN DURUMLAR**

Servikal kök sendromu, servikal kot ve skalen sendromu, klavipektoral kompresyon sendromları, kostoklaviküler nörovasküler kompresyon, postural kompresyon, hiperabduksiyon sendromu, omuz-el sendromu, karpal tunel sendromu

#### **OMUZ AĞRISI İLE BAŞVURAN HASTALARA KLİNİK YAKLAŞIM**

Hastalar kronik ağrı veya travmayı izleyen akut ağrı şikâyeti ile başvururlar. En sık şikâyetler ağrı ve instabilitedir. Diğer şikâyetler kuvvetsizlik, hareket kaybı, fonksiyon kaybı, deformite ve krepitasyondur. Şikâyetlerin başlangıcında genellikle bir travma bulunur.

Ağrının lokalizasyonu ve yayılımı genellikle patolojinin lokalizasyonu konusunda fikir verir. Örneğin supraspinatus tendinitinde hastalar deltoid bölge üzerine ellerini koyarlar, servikal kökenli ağrılarda omuz tepesini gösterirler.

Eklemdede tutukluk şikâyeti genellikle ağrı ile birlikte belirtilir. Ağrıya bağlı hareket kısıtlılığından ayırdedilmelidir. En sık sebepleri adheziv kapsülit ve omuz eklemi kontraktürüdür. Diabetes mellitus, bağ dokusu hastalıkları, vasküler patolojiler, eski fraktür öyküsü sorulmalıdır.

## SUBAKROMIAL SIKIŞMA

Sıkışmanın Anatomisi: Korakoakromial ark, korakoid proses, akromion ve onları birleştiren korakoakromial ligaman tarafından oluşturulur. Proksimal humerus ve manşet tendonlarının, bu ark altından geçişi bursa tarafından kolaylaştırılır.

Bursa'nın altında, rotator manşet ve birlikte kapsüler komponent mevcuttur. Tendonlar birbiriyle birleşerek insertio yerine yapışlar. Biceps uzun başının tendonu subskapularis ve supraspinatus arasında kılıf penetre edebilir. Omuzun normal hareketleri sırasında supraspinatus (SS), infraspinatus (İS) ve biceps tendonları korakoakromial ark altından geçer.

Sıkışma sendromu, erişkinlerde omuz ağrısı ve fonksiyon kaybının en sık sebeplerinden biridir; akromion, korakoakromial ligaman, korakoid proses veya akromioklaviküler eklem'in altlarından geçen rotator manşet üzerinde özellikle glenohumeral eklem'in fleksiyon ve rotasyon hareketi sırasındaki basıdır.

Hastalığın seyri sırasında üç dönem tanımlanır:

- 1- Kılıf içerisinde reversibl ödem ve hemoraji (25 yaş altı)
- 2- Fibrozis ve tendinit (25-40 yaş)
- 3- Subakromial spur oluşumu ve rüptür (40 yaş üstü)

İncinme, hafifçe donmuş omuz, kullanmamaya bağlı kılıf zayıflığı, servikal radikülopati, nöropati, konjenital anomaliler, fraktür, bursit, rotator manşet lezyonları, kifoz, kapsül gevşekliği sıkışmayı artırabilir.

Hastalar akut tablodan çok, zamanla geçmeyen semptomlarla başvurur.

Kol internal rotasyon ve fleksiyonda iken ağrıya bağlı fonksiyon kaybı, tutukluk, zayıflık ve ağırlı tarafa yatamamaktan şikâyetçilerdir. Ağrı deltoid kas insertiosu yakınında üst kolda, anterior proksimal humerus veya akromion çevresindedir. Fizik muayenede şişlik görülmez. Özellikle internal rotasyon ve abduksiyonda hareket kısıtlılığı, 60-90 derece fleksiyonda ağrı ve krepitasyon saptanır. Ayırıcı tanıda kalsifiye tendinit, rotator interval rüptürü, servikal radikülopati, AKE artrit, donmuş omuz düşünülür.

Omuz grafilerinde: Subakromial skleroz, akromial spur ve birlikte bulunabilecek patolojiler saptanabilir.

Tedavi: Antienflamatuvar, egzersiz, rehabilitasyon, cevap vermezse cerrahi yöntemle dekompresyondur

İlk iki hafta akut dönemdir, tedavi olmadan kendiliğinden iyileşebilir.3-8 hafta subakut, 3 ay üstü kronik evresidir.

Hastalar en fazla şikâyetleri olan noktayı parmaklarıyla işaret edebilirler. Yansıyan ağrı en fazla deltoid insertiosunadır. Hareketler ağrı nedeniyle kısıtlıdır.

Omuz grafilerinde görülen kalsifikasyonların başka hastalıklarda ortaya çıktığını unutmamak gerekir. Kalsifiye tendinitte kalsifikasyonlar kemikle ilişkisizdir. Distrofik kalsifikasyonlar ise noktasaldır ve hemen tuberculum majus üzerinde bulunurlar.

Tedavide genellikle konservatif yaklaşılr. Cevap vermeyen olgularda cerrahi uygulanabilir.

### **KALSİFİK TENDİNİT**

RK'ın, etyolojisi bilinmeyen ve zamanla spontan olarak rezorve olabilen reaktif kalsifikasyonudur. Ağrı özellikle kalsiyum rezorbsiyonu sırasında belirgindir. 1872'de Duplay tarafından tarif edilmiştir. Kadınlarda erkeklere oranla daha sıktır.

Şikâyetsiz popülasyonda %2.7-7.5 oranında saptanabilir. En sık 40-50 yaşlarda ortaya çıkar. 71 yaş üstünde görülmez. Sağ omuz sola göre daha sık tutulur. %41-43 oranında ev hanımlarında görülür.

Yaşlanma ile 4-5. dekadlarda fasiküllerde incelme ve fibrilasyon (ayrışma, parçalanma) gelişir.

### **DONUK OMUZ**

Başka herhangi bir sebebin bulunmadığı durumlarda glenohumeral eklem aktif ve pasif hareketlerinde kısıtlılık olarak tanımlanır. Eklem kapsülü kalınlanmış, kontrakte olmuştur. Sinovyal sıvı azalmıştır. Fibrozis ve subsinovyal tabakada perivasküler infiltrasyon ile birlikte kronik enflamatuar sellüler değişiklikler mevcuttur. 40-70 yaş arası en sık görülür. Etiyolojide omuzun immobilizasyonu, diabetes mellitus, travma, servikal disk hastalığı, tiroid bozuklukları, intratorasik patolojiler, intrakranial patolojiler, ağrıya dayanıksız kişilik sayılabilir. En sık olan idiopatik adeziv kapsülit orta yaşlı ev hanımlarında spontan olarak ortaya çıkar. Fizik muayenede, başlangıçta hastanın lokalize edemediği omuz ağrısı mevcuttur. Ağrıyı takiben giderek artan hareket kısıtlılığı ortaya çıkar (genellikle abduksiyon,

eksternal rotasyon, internal rotasyon). Direkt grafiler normaldir. Radyonüklid çalışmalar, artrografi, artroskopi tanıda kullanılabilir.

## **ROTATOR MANŞET TENDON RÜPTÜRÜ**

Rotator manşet: Skapuladan başlayarak humerus başında sonlanan dört kas ve tendonlarıyla birleşen komşu kapsül kompleksidir. Fonksiyonel olarak biceps tendonu, RK'ın bir parçasıdır. Normalde tendonlar çok kuvvetli yapılardır, ancak yaşlanmayla birlikte dokularda zayıflama ortaya çıkar. Tam kat rüptürlerin çoğu yaşlanma, tekrarlayan küçük travmalar, steroid enjeksiyonları, subakromial sıkışma, major incinmeler veya parsiyel tüptür sonucunda gelişir. Rüptürlerin çoğu tendon yapışma yerine çok yakın hipovasküler kritik zon olarak adlandırılan lokalizasyonda ortaya çıkar(11).

Uzun yıllar tekrarlanan rutin aktivite sonucunda veya fırlatma işlemi gerektiren sporları yapanlarda tendon derin lifleri insertio yerinden yırtılmaya eğilimlidir. Bu bölgedeki parsiyel yırtıkları Codman "rim rent" (kenar yırtığı ) olarak tarif eder(12). Parsiyel rüptür insidansı 50-60 yaşta artmaya başlar ve 70 yaş üstünde pik yapar. 40 yaş altında çok nadirdir. Sporcularda görülen incinmelerin çoğu rüptürden çok fraktür veya ligaman rüptürü şeklindedir.

### **Yaşla birlikte tendonda görülen değişiklikler:**

RK insersiyosunda fibrokartilaj azalması, vaskülaritede azalma, tendonda sellülaritede azalma ile birlikte fragmantasyon, Sharpey lifleriyle kemiğe yapışma yerinde kesintidir. Yaşlanma ve tendon vaskülaritesindeki değişiklikler, horizontal seviyenin üzerindeki tekrarlayan kol hareketleri, incinme, subakromial sıkışma rüptür gelişiminden sorumludur. Oluşan küçük parsiyel rüptürler, kompensasyon mekanizmaları ile semptom vermeden ilerleyip tam kat rüptür ile sonuçlanabilir. Bir kez zayıflayan RK, en önemli görevlerinden biri olan humerus başı depresyonunu gerçekleştiremez; bu da RK'ın abduksiyon sırasında subakromial sıkışmaya maruz kalmasının önlenememesi ile sonuçlanır. Sıkışma sonucu RK daha da zayıflar. Tendon yırtığı ile birlikte sağlam tendonların humerus başına göre pozisyonları değişir, humerus başı depresyonunu sağlayamazlar. Kronik kılıf rüptüründe humerus başının superiora subluksasyonu ortaya çıkar, eklemden kontraktür gelişir.

RK ruptürleri sıklıkla biceps patolojileri ile birlikte dir. Ruptür sonrasında humerus başı depresyonu için biceps'in yükü artar, ruptürü olabilir, hipertrofiye uğrayabilir veya mediale dislokasyonu görülebilir.

Parsiyal ruptürlerde, omuz grafileri normal olabilir veya sıkışmaya ait bulgular saptanabilir. Daha büyük ruptürlerde humerus başının glenoid ve akromiona göre yukarıda olduğu görülür.

Ayırıcı tanıda tendinit, bursit, donuk omuz, servikal spondiloz, nöropati, artritler göz önüne alınmalıdır.

Tedavide; ilk planda dinlenme, ilaç, germe, kuvvetlendirmeden oluşan konservatif tedavi tercih edilir. Akut ruptürlerde ve semptomatik kronik ruptürü olan aktif hastalarda, cerrahi ilk yöntem olarak önerilir.

### **SPORCULARDA OMUZ AĞRISI:**

- 1- Saf sıkışma
- 2- Instabilite (devam eden sıkışma sonucu anterior ligaman ve labrumda hasar)
- 3- Hiperelastik kapsüler ligaman ve sekonder sıkışması olan dokulara bağlı instabilite
- 4- Saf anterior instabilite

### **GLENOHUMERAL EKLEM İNSTABİLİTESİ( 13,14,15,16)**

Glenohumeral eklem stabilitesi, omuz kavşağındaki tüm kaslarla birlikte RK muskulotendinöz yapılarının stabilizasyonuna dayanır.

#### **Anterior instabilite:**

Bütün glenohumeral eklem instabilitelerinin çoğu, özellikle IGL (inferior glenohumeral ligaman) labral kompleks lezyonları sonucu oluşan anterior instabilitelerdir. Glenohumeral ligaman labral kompleksin glenoid rimden ayrışması "Bankart lezyon", glenohumeral ligamanların humeral avülsiyonu "HAGL" lezyon olarak bilinir.

Glenohumeral ligaman labral kompleks lezyonlarının kontrastlı BT ve MR ile gösterilmesi, anterior instabiliteli hastalardaki labral defekt saptamada artışa yol açmıştır. Ek olarak subluksasyonlu hastalarda humerus başı posterolateralinde "Hill Sachs"denilen

kompresyon fraktürleri görülebilir. Humerus başı inferior bölümündeki normal sıklık, Hill-sachs defekti ile karıştırılmamalıdır.

### **Posterior instabilite:**

Anterior instabilitelere göre oldukça nadirdir. Posterior labrum zedelenmesi ve/veya ayrışması varsa şüphelenilir. Detaylı fizik muayene anestezi altında lateral dekubitus pozisyonunda ve kol abduksiyonda iken yapılmalıdır. Aksiyal kompresyon ve skapulanın stabilizasyonu ile humerus başının translasyon derecesi hakkında bilgi sahibi olunur.

### **Çok yönlü instabilite:**

Gerçek çok yönlü instabilite, hastanın kolu abduksiyonda iken distale doğru bir zorlanma olması durumunda ortaya çıkar ve humerus başı inferiora sublukse olur. Akromion'daki tümsek ile inferiora sublukse humerus başı arasındaki sulkus belirginleşir (sulkus işareti). Klasik çok yönlü instabilitede ligaman laksitesi bilateral ve atravmatiktir. Bu hastalar uzun süren fizik tedavi görürler. Spesifik kas rehabilitasyonu, gevşek eklem stabilizasyonu sağlar.

Glenohumeral eklem çok yönlü instabilitelerinde, hastalarda ligaman- labral lezyon görülmez. Bu hastalarda labrum sıklıkla hipoplastiktir

## **6.ROTATOR MANŞET LEZYONLARINI DEĞERLENDİRMEDE KULLANILAN RADYOLOJİK YÖNTEMLER (17-15-18-19)**

### **1- Direk Grafi:**

**AP Omuz grafisi:** Glenohumeral eklem görüntüleri, kol internal ve eksternal rotasyonda iken alınır. Kalsifik tendinit, humerus başının superiora, acromion altına deplasmanı, tuberculum majusta kistik ve sklerotik değişiklikler, akromioklavikuler ekleme dejeneratif değişiklikler, anterior acromionda sklerotik değişiklikler ve acromiohumeral mesafenin daralması bu pozisyonda görülebilecek değişikliklerdir.

**30 derece caudal grafi:** Acromionda anteroinferior spur oluşumu ve coracoacromial ligaman kalsifikasyonu görülebilir.

**Scapular outlet grafisi:** Hastaya scapulolateral grafi için pozisyon verilip tüpe caudale doğru 5-10 derece açı verilir. Coracoacromial ark altından geçen supraspinatus tendonun çıkış yerini gösterir.

Rotator manşet rüptüründe direk grafiiler genellikle normaldir, ama diğer disfonksiyon sebeplerini (kırık, artrit, neoplasm vb) gösterebilirler. Kronik rüptür varlığında humerus başının superiora deplasmanı, acromiohumeral mesafenin daralması, humerus başında, tuberculum majusta, acromionda, akromioklavikuler eklem ve glenohumeral eklemdedejeneratif değişiklikler görülebilir.

Sıkışma varlığında subacromial spur gelişimi, tuberculum majus ve minusta proliferatif ve kistik değişiklikler, akromioklavikuler dejenerasyon ve osteofit oluşumu görülebilir. Normal radyografi sıkışma tanısını ekarte ettirmez.

## **2-Artrografi:**

Tek veya çift (hava ile) kontrast gerçekleştirilebilir. Eklem boşluğuna enjekte edilen kontrast madde veya havanın subacromial, subdeltoid bursa içerisinde izlenmesi ile %95-100 oranında cuff defekti saptanabilir. Derin yerleşimli parsiyel rüptürleri göstermeyebilir. Bursal konturdaki parsiyel rüptürleri gösteremez.

**Dezavantajları:** Invaziv olması, işlem sonrası ağrıya yol açması, radyasyona maruz kalınması, aynı seansta iki omuz incelemesini hastaların tolere edememesi, biceps rüptürlerini göstermede yeterli olmayışıdır.

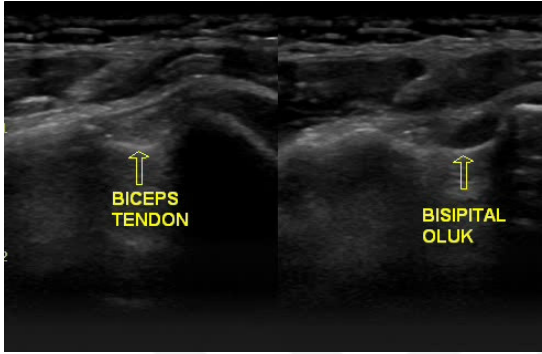
## **3- Ultrasonografi:**

Ucuz, etkili, hızlı, dinamik ve noninvaziv tanı metodudur. Rotator manşet lezyonlarında yüksek oranda tanı koydurucu değeri vardır. Birçok araştırmada sensitivite ve spesifite değeri %90'ın üzerinde bulunmuştur. Ultrason tendon bütünlüğünün değerlendirilmesinin yanı sıra tendon kalınlığı, hareket kabiliyeti, retraksiyon miktarı hakkında da bilgi verir.

## **Ultrasonografi Tekniği:**

Rotator manşet sonografisinde önceleri 5-10 MHz frekansa sahip mekanik sektör problemler başarılı bir şekilde kullanılmıştır. Dar yüzeyel görüntüleme alanı ve tendon anizotropisi bu transduserlerin kullanımını kısıtlayan faktörlerdir(20). Bu, sonuncu artefakt tendonların anizotropik yapılarından kaynaklanmaktadır. İnceleme sırasında transduserin tendona göre açısı tendonun ekojenitesini belirleyen faktördür. Transduserin tendon ile

yaptığı açı 90 derece olmalı ki tendonu hiperekojen görebilelim. Açı 90 dereceden saptığı zaman tendon hipoekoik görülür ve yanlış pozitif sonuçlara neden olur(19)(resim5). Ucu eğimli olan mekanik sektör problemlerle tendonun heterojen görülmesinin sebebi tendon anizotropisidir.



Günümüzde rotator kılıf incelemesinde yüksek rezolüsyonlu 10-14 MHz frekanslı lineer transduserler kullanılmaktadır. Bu transduserler yakın rezolüsyonu belirgin ölçüde artırmıştır. Buna ek olarak incelemede geniş FOV(field of view) kullanılmalıdır.

Resim 5:Solda uygun transduser açısı ve normal tendon görünümü;sağda anizotropiye bağlı bisipital olukta tendon görülemiyor

### **Ultrasonografik Omuz Anatomisi:**

Başarılı bir rotator manşet sonografisi için öncelikle rotator manşetin üç boyutlu sonografik anatomisi anlaşılmalıdır.

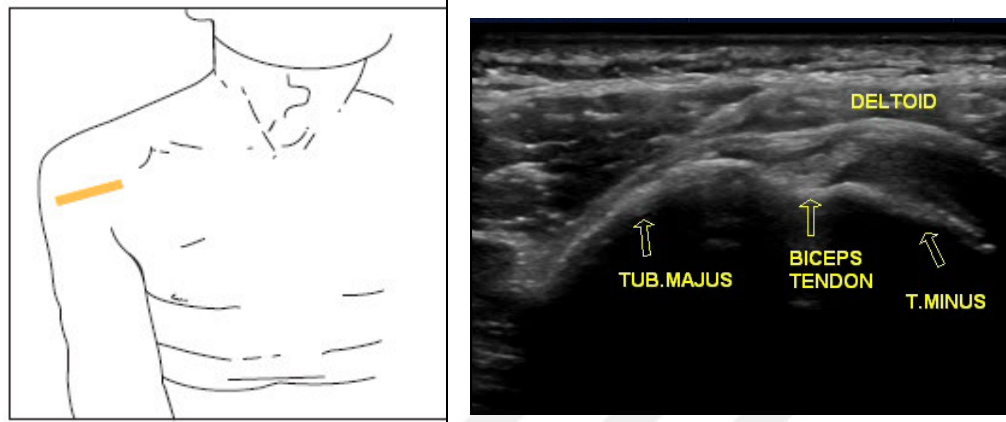
Omuz ultrasonunda kemik yapılar önemli mihenk taşlarıdır. Acromion, skapular spine, coracoid ve acromioklavikuler eklem palpe edilebilir. Belirgin patolojisi olan ve normal yumuşak doku görünümünü yitiren omuzlarda eksternal kemik yapılar önemlidir.

Hasta kolçaksız döner bir tabureye oturtulmalıdır. Tetkik yapan ayakta veya hastanın oturduğu tabureden daha yüksek seviyede bir tabureye oturmalıdır. Önce daha az semptomatik olan taraftan başlamak üzere her iki omuz da incelenmelidir.

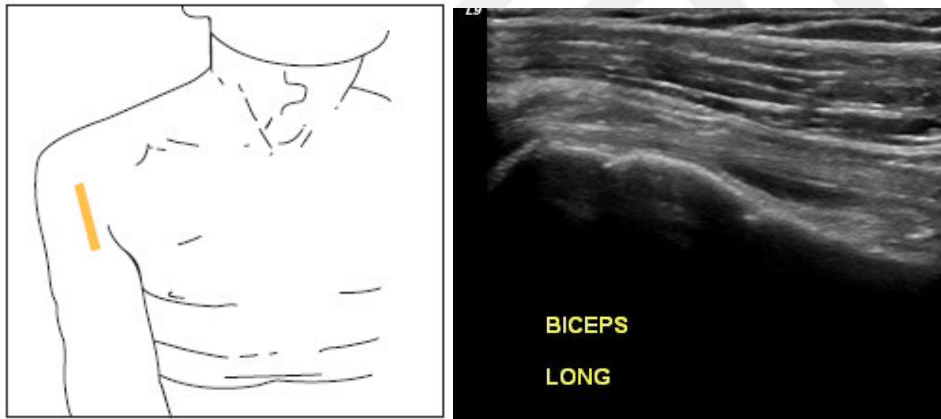
### **Biceps tendonu uzun başı;**

Kol adduksiyonda,ön kol hastanın uyluğu üzerinde ve avuç içi supinasyonda olmalıdır(resim6,7). Subscapular tendonu supraspinatus tendonundan ayırmada bisipital oluk anatomik ayrıçtır. Oluk konkavdır. Parlak eko humerusun kemik yüzünü gösterir. Transvers imajlarda biceps tendonu uzun başı oluk içinde hiperekoik oval yapı şeklinde görülür. İnceleme proksimalden başlamalı distalde muskulotendinöz bileşke düzeyine kadar devam etmelidir. Bu bize tendon kılıfının distalinde medial triangular recesssteki az miktardaki sıvıyı görmemizi sağlar. Biceps tendon kılıfındaki az miktardaki kolleksiyon eklem sıvısı için çok sensitif bir bulgudur. Probu 90 derece çevirdiğimiz zaman longitudinal plana geçmiş oluruz

ve bu planda biceps tendon bütünlüğünü değerlendiririz(22)(resim 7). Transduser mutlaka oluk içinde tendon trasesi boyunca yerleştirilmelidir.



Resim 6:Biceps tendonu uzun başı axial plan görüntüleme A:Kol adduksiyonda,ön kol ve el supinasyonda,transduser humerus proksimal kesime şekilde gösterildiği gibi yerleştirilir B: Biceps tendonu uzun başı axial plan ultrasonografi görüntüsü

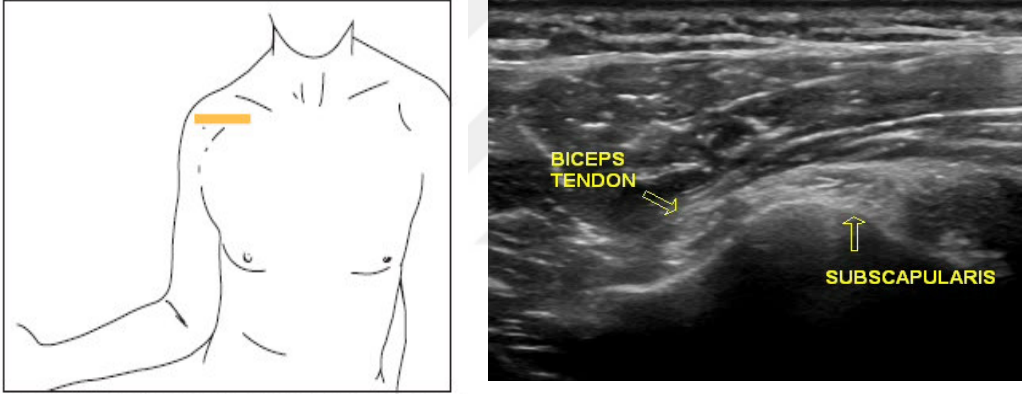


Resim 7:Biceps tendonu uzun başı longitudinal plan görüntüleme A: Kol yukarıda belirtilen aynı anatomik pozisyonda iken transduser 90 derece çevrilir B: Biceps tendonu uzun başı longitudinal plan ultrasonografi görüntüsü

### **Subscapularis tendonu;**

Biceps tendonu longitudinal incelemesini bitirdikten sonra transduseri transvers plana getirip humerus boyunca proksimale doğru hareket ettiririz(resim 8). Subdeltoid yağ ve bursa altında orta derecede ekoya sahip bant şeklinde tendonu görürüz.Pasif ve eksternal rotasyonda inceleme ile tendon bütünlüğünü değerlendiririz. Kronik anterior omuz çıkıklarında tendon bütünlüğü bozulabilir. Zaman zaman olan biceps tendonu uzun başı sublüksasyonu tanısı için de eksternal rotasyonda inceleme çok önemlidir(23).

Normal subdeltoid bursa deltoid kas ile derin planda rotator manşet tendonları arasında ince hipoekoik tabaka şeklinde görülür (resim 9).



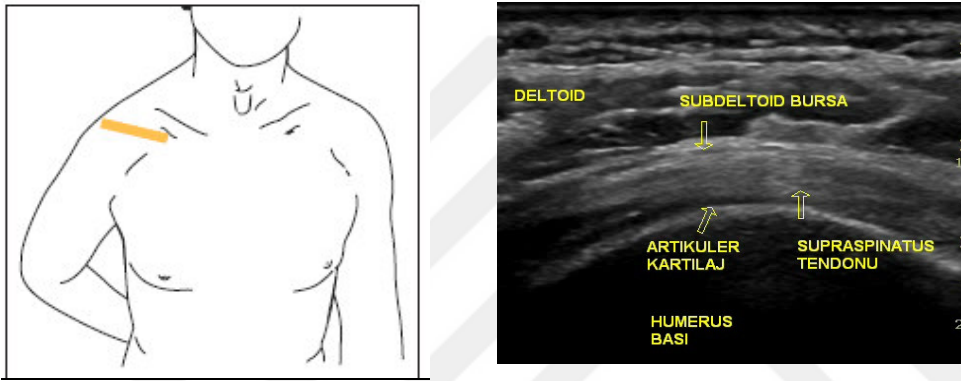
Resim 8:Subscapularis tendonu longitudinal plan görüntüleme A:Kol adduksiyonda,ön kol eksternal rotasyonda, transduser humerus proksimal ve medial kesime şekilde görüldüğü gibi yerleştirilir B: Subscapularis tendonu longitudinal plan ultrasonografi görüntüsü

### **Supraspinatus tendonu;**

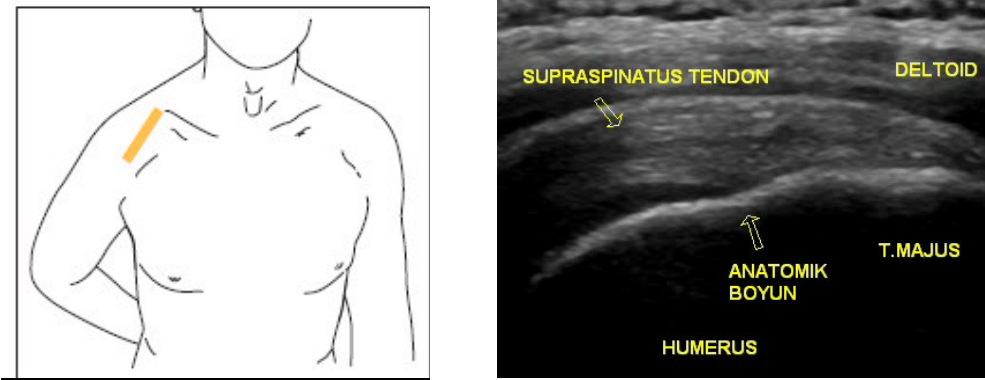
Supraspinatus tendonu uzun aksına dik biçimde (transvers) transduseri lateral ve posteriora doğru hareket ettirerek incelenir. Sonografik pencere çok dardır, bu nedenle transduser pozisyonu çok önemlidir. Supraspinatus tendonu subdeltoid bursa altında, tuberculum majusun hiperekojen kemik yüzeyi üzerinde orta derecede ekoya sahip bant şeklinde görülür.

İncelemeye kol adduksiyon, hiperekstansiyon ve internal rotasyona getirildikten sonra devam edilir(24,25)(resim9,10). Bu pozisyon hastaya elini arkadaki karşı cebine götürmesi istenerek anlatılabilir. Supraspinatus tendonu boyunca longitudinal planda, tendon insersiyosunu transvers planda inceleyebiliriz. Longitudinal inceleme; transduserin

medialinde acromion, lateralinde tuberculum majusun laterali kalacak şekilde yapılmalıdır. Transduser her zaman humerus başına dik konumda tutulmalıdır. Tarama önde biceps tendonu komşuluğundan başlamalı ve biceps tendonunun 2.5 cm lateraline kadar devam etmelidir. Bunun gerisinde infraspinatus tendonu görüntülenecektir. Transvers inceleme acromion lateralinden başlar ve supraspinatus tendonu boyunca aşağıya tuberculum majusa kadar devam eder. Biceps tendonu 1 cm posterolateralinde bulunan kritik zonun uygun doğru biçimde görüntülenmemesi yanlış negatif sonuçlara neden olur(24).



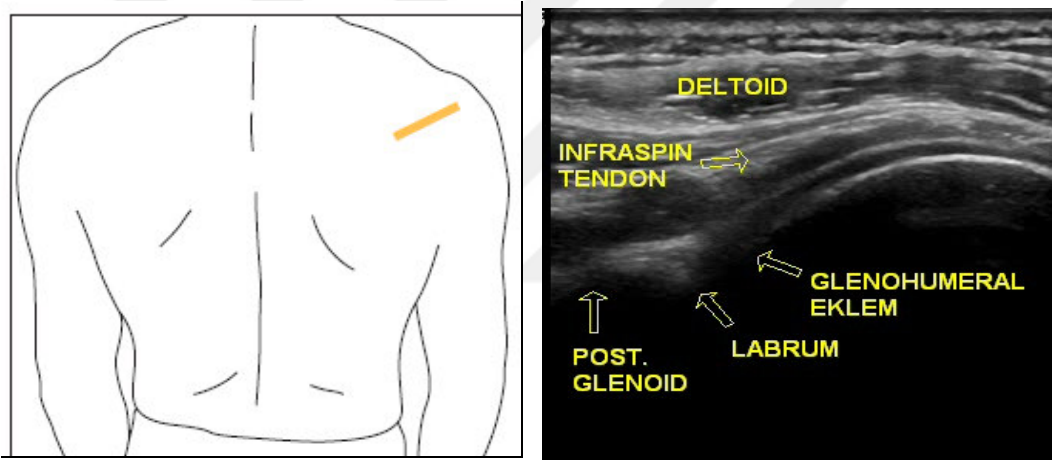
Resim 9: Supraspinatus tendonu axial plan görüntüleme A: Kol adduksiyon, hiperekstansiyon ve internal rotasyona getirilir, transduser acromioklavikuler eklem lateraline şekildeki gibi yerleştirilir B: Supraspinatus tendonu axial plan ultrasonografi görüntüsü



Resim 10: Supraspinatus tendonu longitudinal plan görüntüleme A: Kol yukarıda belirtilen aynı anatomik pozisyonda iken transduser 90 derece çevrilir B: Supraspinatus tendonu longitudinal plan ultrasonografi görüntüsü

### **Infraspinatus tendonu;**

Scapular spine'a paralel biçimde ve posteriorunda infraspinatus tendonunu görürüz. Tuberculum majusun arkasına gaga şeklinde yapışır(26)(resim11). Omuzun internal ve eksternal rotasyonu inraspinatus incelemesinde yardımcı olabilir. İnternal rotasyonda hipoekoik infraspinatus kası ile hiperekojen labrum yan yana gelir ve labrum daha iyi görüntülenebilir. Eksternal rotasyonda ise hiperekojen infraspinatus tendonu ile labrum yan yana gelir ve ayrımları zorlaşır. Ancak artrit durumunda hipoekoik eklem içi effüzyon veya synovium bu ekojen yapıların arasında kolaylıkla görülebilir.



Resim 11: Infraspinatus tendonu longitudinal plan görüntüleme A:Transduser spina scapulaya paralel yerleştirilir B: Infraspinatus tendonu longitudinal plan ultrasonografi görüntüsü

### **Teres minor;**

Humerus distalinde trapezoid yapı şeklinde görülür(27). Oblik internal ekosu ile infraspinatustan ayırt edilir. Bazı yayınlar az miktarda intraartiküler effüzyonun en iyi bu seviyede görüldüğünü belirtmiştir(28).

İnceleme sonunda acromioklavikuler eklemlerin coronal değerlendirilmesi yapılır. Sağ-sol karşılaştırma impingement veya ağrı nedeni olabilecek dejeneratif veya travmatik patolojileri gösterebilir. Transduserimizi acromioklavikuler eklem arkasında superior glenoide dik biçimde koyduğumuzda superior labrumu görebiliriz.

### **Normal Rotator Manşet:**

Rotator manşet tendonları deltoid kasa göre hiperekoiktir. Tendonlar normalde 1.5 mm den ince hipoeoik bir synovial tabaka ile sarılıdır. Subacromial-subdeltoid bursanın kalınlığı biceps üzerinde ve diğer cuff tendonları üzerinde aynı kalınlıktadır. Doğru sonografik görüntüleme hipoeoik bursa hipoeoik hyalin kartilajdan daha ince görülür. Bursa ile deltoid kas arasında hiperekojen peribursal yağ bulunur.

Gençlerde cuff patolojisi nadirdir. Yine de bursal ve labral patolojiler görülebilir. Bunlar tendon yırtığını taklit edebilir. Adölesanlarda yaşlılara göre cuff daha fazla miktarda kas içerir. Tendonun kasa göre uzunluğu yaşla birlikte artar(29). 20 yaş altında cuff içinde görülen hipoeoik alanlar kasa aittir ve kolay kolay yırtık denemez. Subscapular tendon yapışma yeri adölesan omzunda en zayıf bölgedir. Sağ-sol omuz subscapular tendon kıyaslaması atletik yaralanamaya ait anterior cuff yırtıklarını göstermede yardımcı olabilecek bir yöntemdir(30).

Keyes ve arkadaşlarının 73 kadavra üzerinde yaptığı bir çalışmada 50 yaş altında tam kat yırtık saptanmamış(31).50 yaş üzerinde tam kat yırtık prevalansı %31 bulunmuş.

Rumack ve arkadaşlarının 90 asemptomatik kişi üzerinde yaptığı çalışma rotator manşette tam kat yırtıkların klinik olarak sessiz kalabileceğini ortaya koymaktadır(32). Bu çalışmada;25 tam kat yırtık,15 parsiyel yırtık bulunmuş, parsiyel yırtık saptanan en genç olgu yaşı 35, tam kat yırtık saptanan en en genç olgu yaşı 54, tam kat yırtık saptanan olguların %46'sında (19 olgu) intrasynovial sıvı saptanmış (15 olguda biceps tendon kılıfında,4 olguda subacromial-subdeltoid bursada),yırtıkların %90'ında kemik yüzeyinde düzensizlikler saptanmış. Rotator manşette yırtık olmayan hiçbir olguda subacromial-subdeltoid bursada effüzyon izlenmezken 11 olguda yırtık olmadan biceps tendon kılıfında sıvı görülmüş. Tam kat yırtık görülen 20 olguda birden fazla tendonun etkilendiği saptanmış. Parsiyel yırtıkların 10'u miks ekojenitede, 5'i hipoeoik olarak tespit edilmiş.

### **Rotator Manşet Yırtık Kriterleri:**

4 gruba ayrılabilir(33);

**1-Manşeti görülmemesi:** Humerus başı direk acromion ile temastadır. Masif yırtığın bulgusudur. Deltoid kas humerus başı üzerindedir(sayfa 65,olgu 6). Bazı vakalarda kalınlaşmış bursa ve yağ doku deltoid ile humerus başı arasında görülebilir. Bu doku daha hipoekoik ve heterojen eko yapısındadır. Genellikle cuff tendonundan daha ince ve düzensizdir. Bazı bursalar 5 mm kadar kalınlığa ulaşabilir, normal cuff ile karıştırılmamalıdır. 4 cm'yi geçen masif yırtıklarda deltoid kasın çekimine bağlı humerus başı yukarı doğru kayabilir(34). Supraspinatus kası acromion altına retrakte olur ve bu hastalarda cerrahi onarım mümkün olmamaktadır.

**2-Manşetin fokal bir alanda görülmemesi:** Supraspinatus tendonunun veya daha nadir olarak subscapularis veya infraspinatus tendonlarının küçük yırtıkları lokalize tendon kaybı şeklindedir. En sık görülen yırtık paterni tendon-kemik bileşke bölgesindeki kemik yüzeydeki düzensizlik sonucu oluşur. Tendon kemik yüzeyden ayrılır retrakte olur, bunun sonucu kemik üzerinde 'bare area' denen boş olan ortaya çıkar(35).Eskiden bu bulgu 'naked tuberosity' işareti olarak yayınlanmıştır. Bu tip yırtıkların %79'unda tuberculum majus ve humerus boynunda düzensizlik vardır. Dış tarafta görülen değişiklikler; kortekste çökme, kemikte erozyon, skleroz, tuberculum majusta fragmentasyon ve kristal birikimidir(36). Küçük horizontal yırtıklar tipik olarak longitudinal planda görülürken transvers planda görülmeyebilir. Bursal ve peribursal yağ dokusunun fokal defektten içeri girmesi yardımcı bulgudur.

**3-Manşette devamsızlık:** Tendonun proksimalinde yerleşik yırtıklar için kullanılmıştır. Genellikle vertikal tipte yırtıklardır ve sıklıkla travma sonucu oluşurlar(35,37). Hastanın omuz çıkığı hikâyesi olabilir. Küçük defektler sıvı veya hipoekoik reaktif doku ile dolduğunda daha iyi görülür. Hyalin kartilaj ile hipoekoik tendon derinliği arasındaki parlak arayüz tam kat yırtık bulgusudur ve önceki yayınlarda 'kartilaj-arayüz işareti' olarak adlandırılmıştır(35).

**4-Fokal anormal ekojenite:** Cuff ekojenitesi diffüz veya fokal olarak anormal olabilir. Diffüz anormallikler cuff yırtığı için güvenilir bir bulgu değildir. Fokal anormal ekojenite küçük tam kat yırtık ve parsiyel yırtıkla ilişkilendirilmiştir. Küçük lineer veya virgül şeklinde hiperekoik lezyon ve lezyonu çevreleyen ödem veya sıvıya ait hipoekoik halo görünümü parsiyel yırtık bulgusudur. Buna rim rent bulgusu da denir(12). Parsiyel yırtığın diğer bir

görüntü özelliği tendonun bursal veya artiküler yüzeyinde anekoik fokal alandır(38). Yüzey ile ilişki hipoekoik defektler artroskopi ile görülebilir. Tendon içi yırtıklar en sık görülen parsiyel yırtık çeşididir ve olguların yarısını oluştururlar. Ancak bu lezyonlar artroskopi ile görülemezler.

#### **Eşlik eden bulgular:**

**Subdeltoid Bursal Effüzyon:** Tam kat ve parsiyel yırtığa eşlik eden en güvenilir bulgu subdeltoid bursal effüzyondur. Anekoik sıvı görünümü bursal synoviumun hipoekoik ödeminden ayırır. Impingementte ödem sık bir bulgudur ancak nadiren yırtığa eşlik eder. Ödem ile sıvı transduser kompresyon testi ile ayırt edilebilir. Sıvı ile dolu synovial recess kompresyon ile boşalırken, synovial ödemde çok az miktarda şekil değişikliğine uğrar. Bursal effüzyonun diğer nedenleri; synovit ile birlikte kalsiyum sütü ve septik bursittir. Hollister ve arkadaşları bursal effüzyonun rotator manşet yırtıkları için spesifitesini %96 olarak bulmuştur(39). Rumack ve arkadaşları da bursal sıvısı olan tüm vakalarda rotator manşet yırtığı tespit etmişlerdir(32).

**Eklem içi effüzyon:** Eklem sıvısı; aksiller, infraspinatus ve subcoracoid recessleri içeren eklem recesslerinde görülebilir. Ayakta duran bir hastada sıvının büyük kısmı biceps tendon kılıfında toplanır. Bu sıvının yaklaşık yarısı rotator manşet yırtıklarına eşlik eder(26). Diğer yarısı çeşitli omuz patolojilerine bağlıdır. Infraspinatus recessinde fazla miktarda sıvı varsa ve subdeltoid bursal effüzyon eşlik etmiyorsa inflamatuvar veya infeksiyöz eklem hastalıkları mutlaka ekarte edilmelidir(28).

**Subdeltoid yağ konturunda konkav görünüm:** Normal omuzda ekojen lineer çizgi şeklinde görülen subdeltoid bursal yağ konvektir. Subdeltoid konturun konkavlaşması orta dereceli ve geniş yırtıklarda cuff tendonunun yokluğuna işaret eder.

**Kemik yüzeyinde düzensizlik:** Rotator manşet yırtıklarında önemli ve sık eşlik eden bir bulgudur(36,38,40). Distal 1 cm'lik kesimdeki parsiyel ve tam kat yırtıkların büyük kısmına kemik spurular ve tuberculum majusta çökmeler eşlik eder.

## Rotator Manşet Ultrasonografisinde Tuzaklar:

En sık hata uygun olmayan transduser pozisyonundan kaynaklanır. Yanlış pozitif ve yanlış negatif sonuçlara neden olabilir(tablo 2,3). Transvers planda supraspinatus tendonuna çok lateralden bakacak olursak yırtık diyebiliriz veya oblik transvers bakacak olursak tendonda incelme diyebiliriz. Cuff mutlaka iki planda görüntülenmelidir.

Tablo 2:Rotator manşet yırtık tanısında yanlış pozitif sonuçlara yol açan faktörler

### **Teknik faktörler**

- Anizotropi
- Transduser pozisyonu
- Deltoid septumun akustik gölgesi

### **Anatomik faktörler**

- Rotator interval
- Supraspinatus-infraspinatus arayüzü
- Muskulotendinöz bileşke
- Fibrokartilajinöz insersiyo

### **Patolojik faktörler**

- Rotator manşet yırtıkları için tanımlanmış kriterler
- Tendon inhomojenitesi
- Kalsifikasyon veya skar dokusuna ait akustik gölgelenme
- Rotator manşette incelme

Tablo 3:Rotator manşet yırtık tanısında yanlış negatif sonuçlara yol açan faktörler

### **Teknik faktörler**

- Transduser frekansı
- Fokus
- Inceleme protokolü
- Transduser pozisyonu

### **Anatomik faktörler**

- Yırtılmış tendon fibrillerinin ayrışmaması
- Posttravmatik anatomik oluşumların seçilememesi

### **Patolojik faktörler**

- Tendinosis
- Kalsifikasyonlar
- Synovial proliferasyon,granülasyon veya skar dokusu

- Rotator manşeti taklit eden kalın bursa
- Masif cuff yırtığı

### **Hasta ile ilişkili faktörler**

- Obesite veya kas hipertrofisi
- Hareket kısıtlılığı

## **MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME**

Hem kemik hem de yumuşak dokuları gösterebilir. Yumuşak dokuların görüntülenmesinde rezolüsyonu yüksektir aynı zamanda multiplanar görüntüleme olanağı sunar. Birçok durumda MR, artrografinin yerini almıştır. Major avantajları; noninvaziv olması, iyonizan radyasyon içermemesi, anatomik rezolüsyonu ve kontrastının mükemmel olmasıdır. Yüzeysel koil kullanımı ve yüksek rezolüsyonlu görüntüleme, omuzun normal kompleks anatomisinin ve patolojilerinin detaylı analizine olanak verir. Instabiliteyi, sıkışma sendromunu, rotator manşet patolojilerini, biceps tendonunu, iskemik kemik nekrozunu, kalsifiye tendiniti ve intraartiküler osteokartilajinöz yapıları gösterebilir.

### **MR Puls Sekansları (41):**

#### **Spin Echo(SE) Puls Sekanslar:**

Omuz görüntülenmesinde daha yeni puls sekansları gündeme gelmekle birlikte spin echo sekanslar sağladıkları bilgiler ve radyologların bu sekansların kontrast skalalarına ve görüntüleme parametrelerine daha alışkın olmaları nedeniyle günümüzde de yaygın olarak kullanılmaktadır.

Omuz görüntülenmesinde T1 ağırlıklı, proton dansite(PD) ve T2 ağırlıklı veya double echo T2 ağırlıklı sekanslar sık olarak kullanılmaktadır.

T1 ağırlıklı görüntüler kısa bir görüntüleme zarfında kemik ve yumuşak doku anatomisi hakkında çok detaylı anatomik bilgi verir. Periartiküler yağ planlarının ve kemik iliğinin değerlendirilmesinde çok önemlidir.

PD görüntüler yüksek SNR(signal noise rate),anatomik detay tespiti ve rotator manşet ve kapsulolabral oluşumların intrinsik sinyal değişimlerinin saptanmasında yüksek sensitiviteye sahiptir.

T2 ağırlıklı görüntülerin genellikle SNR'leri düşüktür.Uzun TE zamanı (80-100 msn) gerekir.Sıvı kolleksiyonları ve yumuşak doku ödemi yüksek sinyal intensitesi gösterir. Rotator manşet ve kapsulolabral kompleks içindeki sinyal değişimlerini karakterize etmede temel puls sekansdır. T2 ve PD ağırlıklı sekanslardaki yüksek TR(200 msn) zamanları görüntüleme süresini uzatır ve bu nedenle ortaya çıkan istemsiz hasta hareketleri görüntünün kalitesini düşürür.

### **Fast spin echo sekanslar(FSE):**

Bu sekanslarda, tek 90 derecelik eksitasyon pulsunu bir seri 180 derecelik radyofrekans pulsları takip eder. Her eksitasyondaki eko sayısı ile görüntüleme süresi azaltılır. Çekim süresi kısadır ve rezolüsyonu yüksektir. Doku kontrastı genellikle konvansiyonel SE sekanslarda elde edilenle aynıdır. Doku kontrastındaki temel farklılık, T2 ağırlıklı FSE görüntülerde yağın yüksek sinyal göstermesi ve kan yıkım ürünleri ile ilgili susceptibility etkisinin azalmasıdır.

FSE sekansların SE sekanslara üstünlükleri ;daha kısa zamanda elde olunması, spasyal rezolüsyonun ve signal-noise oranının daha yüksek olmasıdır(42).

### **Gradient-Echo görüntüleme(GRE) :**

Rotator manşet değerlendirilmesinde rutin olarak kullanılmaz. Labrum ile artiküler kartilaj arasında artrografik etki oluşturduğundan daha çok labral patolojiler için tercih edilen sekansdır.

Sinyal intensitesi ve kontrast intrinsek doku parametreleri olan T1, T2 ve proton dansiteyle birlikte RF ve gradient puls sekansına bağlı olarak değişir.

Görüntüleme zamanı konvansiyonel SE sekanslardan azdır. Doku kontrastı da SE sekanslardan farklıdır. Genellikle kastan gelen sinyal yüksek ve kemik iliği susceptibility artefaktı nedeniyle düşüktür. GRE sekanslarda, yumuşak dokudan yüksek sinyal alınması yalancı pozitif sonuçları artırmaktadır. 180 derecelik RF pulsunun olmaması nedeniyle kemik iliğinden gelen susceptibility artefaktı artar.

## **Görüntüleme Planları (43):**

### **Aksiyel İmajlar:**

Üst aksiyel imajlarda, supraspinatus kası normal oblik rotasında ve ara sinyal intensitesinde, supraspinatus tendonu ise düşük sinyal intensitesinde görülür. Akromion da, supraspinatus kası lateralinde ve ona paralel bir şekilde yağlı kemik iliğine bağlı yüksek sinyal intensitesi izlenir(T1). Adduksiyonda supraspinatus tendonu superior korakoid proces seviyesinde infraspinatusun uzun aksı skapulanın posteroinferior yüzünden kaynaklanır, glenohumeral eklem posteriorunda supraspinatusu çaprazlar ve büyük tuberositasın laterale yapışır. Spina skapula,supraspinatus ve infraspinatus kaslarını birbirinden ayırır.Teres minor kası infraspinatusun posterolateralindedir, skapulanın aksiller kesiminden kaynaklanır ve büyük tuberositasın alt tarafına yapışır.

Biceps uzun başı tendonu bicipital olukta düşük sinyalli bir yapı olarak görülür ve kısmen yüksek sinyalli bir miktar yağ dokusu ile birlikte olabilir(T1). Supraskapuler arter ve sinir glenoidin üst sınırının posteromedialinde yer alırlar. Glenohumeral eklem seviyesinde korakoidin inferior komşuluğunda hipointens bir yapı olan labrum görülür. Normalde anterior ve posterior labrumlar iyi sınırlı üçgen şeklinde yapılardır. Posterior labrum anteriora göre daha küçük ve yuvarlak olabilir. Internal rotasyonda iken anterior labrum posteriora göre daha geniş görülür. Glenohumeral eklem kartilajı glenoid kavitenin konkav şeklini alır ve T1 ağırlıklı kesitlerde intermediate,T2 ağırlıklı kesitlerde hiperintens sinyal özelliğindedir. Anterior labrumun glenoid komşuluğundaki eklem kartilajı yırtık ile karışabilir. Glenohumeral eklem kartilajı en iyi yağ baskılı T2 ağırlıklı kesitlerde görülür. Glenoidin anteromedialinde, subskapularis kası subskapular fossadan kaynaklanır ve küçük tuberositasa yapışır. Hipointens subskapularis tendonu glenohumeral eklemde orta-üst seviyelerinde izlenebilir.

Rotator manşet ve akromion arasında subakromial-subdeltoid bursa ve deltoid kası görülebilir.

### **Koronal İmajlar:**

Rotator manşet incelemesi ve supraspinatus tendonunun anatomisi en iyi koronal plan imajlarında gösterilebilir. Ön ve orta koronal imajlarda supraspinatus kası ve tendonu devamlılık halinde görülebilir. Subakromial bursa; rotator manşet ve akromion arasında yerleşmiştir.

Ön koronal imajlarda subskapuler kasın tendonlarının birleşerek küçük tuberositasa yapışmaları görülebilir. Yine ön koronal kesitlerde korakohumeral ve korakoakromial ligamanlar ince siyah yapılar şeklinde görülebilir. Nötral pozisyonda ve humerus başının internal rotasyonunda biceps tendonunun uzun başı bicipital oluk içinde görülebilir. Bicepsin uzun başı supraspinatus tendonunun inferiorundan eklem kapsülüne girer ve BLK'i oluşturmak üzere glenoidin üst rimini takip ederek yapışır. Korakoklavikuler ligaman da ön koronal imajlarda görülebilir. Akromioklavikuler eklem anatomisi en iyi supraspinatus tendonunun seviyesinde görülebilir. Akromioklavikuler eklemde sıvı varlığı asemptomatik bir osteoartriti gösterebilir. Inferior glenoid labrum ve aksiller poş bu imajlarda net bir şekilde izlenebilir. Ön koronal imajlarda subskapuler bursal koleksiyonun inferior glenoidin inferomedialine doğru genişlediği saptanabilir.

Orta koronal imajlarda supraspinatus kası laterale doğru genişler ve tendonu rotator manşetin muskulotendinöz bileşkesine uzanır. IGL aksiller poşunun humerusun anatomik boynuna ve glenoidin inferior polüne yapıştığı da bu kesitlerde görülebilir. Artiküler sıvı varlığında aksiller poşta da sıvı görülebilir. Glenohumeral eklemde sıvı bulunması osteoartrit ve rotator manşet hastalığı ile birlikte olabilir.

Orta ve arka koronal imajlarda supraspinatus ve infraspinatus tendonları arasındaki geçiş zonu bulunur. Akromioklavikuler eklem posteriorunda supraspinatus ve infraspinatus tendonları büyük tuberositasa yapışırlar. Daha arka kesitlerde infraspinatus tendonu supraspinatus tendonu ile karıştırılabilir. Humerus başı eklem kırırdağı düşük sinyalli supraspinatus tendonu altında ve korteks üzerinde ara sinyal özelliğine sahiptir. Posterior circumflex humeral arter ve aksiller sinir korakobrakialis, latissimus dorsi ve teres major kas ve tendonlarının medialinde izlenebilir. Teres minor kası ve tendonu daha arka koronal imajlarda spina skapula seviyesinde görülebilir.

### **Sagittal imajlar:**

Deltoid, supraspinatus, infraspinatus, teres minor, teres major, subskapularis ve korakobrakialis kaslarından oluşan kas grubu sagittal imajlarda değerlendirilebilir. Orta ve lateral sagittal imajlarda supraspinatus, infraspinatus ve birbirine yaklaşan rotator manşet tendonları humerus başı üst eklem yüzüyle akromion arasında görülebilirler. Sagittal imajların ön yarısında görülen kalınlaşmış tendon supraspinatustur, humerus başının arka yarısının üzerinde ark yapan komşu tendon da infraspinatustur. Supraspinatus tendonunun anterior ve inferiorunda biceps tendonunun uzun başı görülebilir ve glenohumeral eklem seviyesinde BLK'i oluşturur. Glenoide doğru korakoakromial ligaman rotator manşetin ön yüzünün üstünde ark yapan düşük sinyal intensiteli band olarak görülür. Medial sagittal imajlarda akromioklavikuler eklem ve klavikula yandan görülür.

Glenohumeral eklemden geçen sagittal imajlarda düşük sinyal intensitesinde glenoid labrum görülebilir. IGL'nin anterior bandı anterior ve superiora doğru genişler, böylece anterior labrumu oluşturur. MGL'nin önünde subskapularis tendonu yer alır. Her ne kadar MGL hem şekil hem de boyut olarak değişiklik gösterse de bu ilişki sabittir. MGL bazen olmayabilir.

Aksiller poş IGL'nin anterior ve posterior bandları arasında yer alır.

Medial sagittal imajlarda korakoklavikuler ligaman görülebilir. Supraspinatus kasının ön tarafında düşük sinyalli tendonu görülebilir. Pektoralis minor ve korakobrakialis kasları korakoidin önündedir. Aksiller arter, ven ve brakial pleksus subskapuler kasın anteriorunda ve pektoralis minor kasının derininde yer alırlar. Subskapularis kası ve tendonu glenohumeral eklem kapsülünün önündedirler. Biceps tendonunun uzun başı eklem kapsülüne superiordan (supraspinatus tendonunun anterior ve inferiorundan) girer. SGL humeral baş ve glenoidin önünde ve biceps tendonunun uzun başının altında uzanır. Kalın bir inferior glenoid labrum glenoidin alt yüzü boyunca düşük sinyal intensitesinde bir yapı olarak görülür.

## OMUZ IMPINGEMENT SENDROMU

Impingement sendromu subakromial yumuşak dokuların humerus ve korakoakromial ark elemanları tarafından sıkıştırılması sonucu oluşan değişik belirti ve bulgularla karakterize klinik bir antitedir(44). Pek çok araştırmacı mekanik impingementin rotator manşet yırtığının gelişiminde en önemli faktör olduğuna inanmaktadır(45). Diğerleri dejenerasyon ve yırtığın asıl sebebi olarak rotator manşet tendonlarındaki intrinsek değişiklikleri neden olarak gösterdiler(46). Rotator manşet zayıflığının klasifikasyon sistemleri bu iki ekole göre intrinsek ve ekstrinsek faktörlere dayandırılır(47).

İmpingementin ekstrinsek nedenleri rotator manşet elemanlarının komşu kemik ve ligamanlar tarafından tekrarlayan bir şekilde sıkıştırılmalarıdır. Bu ekstrinsek nedenler konjenital veya edinsel nedenlere bağlı olup olmamasına göre tekrar primer ve sekonder olarak ikiye ayrılabilir.

İmpingement sendromunun intrinsek nedenleri tendonda meydana gelen iskemik alanlar, azalmış kollajen onarımı ve kötü kullanım (sporcularda olduğu gibi) olarak sayılabilir. Her ne kadar impingement sendromu ve rotator manşet yırtığına neden olan patolojiler çeşitli ise de sıklıkla rotator manşet dejenerasyonunun ortaya çıkmasına neden olan faktörlerle ortak yolu paylaşırlar. Altta yatan neden tedavi edilmez ve giderilmezse, bu dejenerasyon inflamasyon, parsiyel veya tam kat rotator manşet yırtığına kadar ilerleyebilir. Bu durumun operatif veya nonoperatif başarılı bir şekilde tedavi edilebilmesi için impingement ve manşet dejenerasyonunun nedenlerinin doğru sınıflandırılması önemlidir.

### **Ekstrinsek impingement**

Birçok araştırmacı tarafından rotator manşetin mekanik özelliklerinin klinikte görülen omuz ağrısı, tendon dejenerasyonu ve yırtığına katkıda bulunduğu düşünülmüştür. Rotator manşetin dışındaki yapıların manşet elemanlarına olan tekrarlayan hasarı rotator manşetin zayıflamasına neden olmaktadır. Bu mekanik elemanlar impingement ve rotator manşet hasarının patolojisi tanımlanırken ekstrinsek faktörler olarak düşünülmüş, primer ve sekonder olarak iki alt gruba ayrılmıştır.

Neer ekstrensek impingement için 3 klinikopatolojik evre tanımlamıştır(44):

**Evre 1:** Tendon ödemi ve hemoraji gelişimi ile belirginleşir. Genellikle genç bireylerde sıktır ve tedavi ile geri dönüşümü olabilir.

**Evre 2:** Tendon fibrozisi ile karakterlidir. Bu tip değişiklikler tipik olarak yaşlı bireylerde görülür ve tekrarlayan tendon hasarı sebebiyledir.

**Evre 3:** Tendon liflerinde parsiyel veya tam kat yırtık bulunur. Reaktif kemik değişiklikleri sıklıkla bu anormalliklere eşlik eder ve anterior subakromial osteofit ile büyük tuberositasta düzensizliği içerir. Evre 3 genellikle yaşlı hastalarda görünür.

Tanımlanan evreler mekanik impingement ile beraber olan patolojik değişikliklerin anlaşılmasına yardımcı olur. MR görüntüleme rotator manşet tendonundaki ve ekstrensek impingement ile birlikte olan komşu kemik yapıları en iyi şekilde demonstre eder ve klinik evreler ile korelasyonunu sağlar.

### **Primer Ekstrensek İmpingement:**

Primer ekstrensek faktörler korakoakromial arktaki kemik ve ligamentöz yapılarıdaki değişiklikleri içerir. Uzun zamandır omuz ağrısı ve rotator manşet dejenerasyonunun en önemli nedenleri olarak, manşet tendonlarının ve humerus başı-korakoakromial ark elemanları arasındaki komşu bursanın impingementi suçlanmaktadır(44,45). Anterior akromion, korakoakromial ligaman ve akromioklavikuler eklem bu arki oluşturur ve konfigürasyonlarındaki düzensizlikler manşet yırtıklarının %95'ine neden olur(45).

Ön akromionun morfolojik anomalileri primer ekstrensek impingementin sık sebeplerinden biridir. Anterior akromial prosesin şekli impingement ile ilişkilendirilmiştir ve 4 tipe ayrılabilir(48). Tip 1 de düz bir alt yüzey vardır. Tip 2 de eğimli bir alt yüzey (konkav), Tip 3'te ise önde kancalaşma (hook) ve Tip 4'te alt yüzeyde konveks eğim vardır. Özellikle Tip 3 ve 4 te subakromial mesafe daralır, bursa ve tendonlara mekanik bir bası oluşur. Tip 3 ve 4 akromionun Tip 1 ve 2 ye göre daha sıklıkla rotator manşet yırtığı ile alakalı olduğu rapor edilmiştir.

Akromial patolojinin sınıflandırılması zordur. Çünkü uluslararası standardizasyon yoktur. Bazı araştırmacılar morfolojiyi değerlendirmek için akromioklavikuler eklem

lateralinden alınan sagittal oblik kesitleri diğerleri ise daha lateralden, akromial köşenin 4 mm lateralinden alınan kesitleri değerlendirmeyi öngörmüştür(49,50).

Morfolojnin yanı sıra akromionun eğimi de impingement sendromundan sorumlu olabilir. Akromionun lateral bölümü sagittal oblik planda horizontal bir pozisyonda görülmelidir. Akromionun eğimi arkadan öne doğru azalırken bu esnada akromiohumeral aralık daralır. Bu daralma rotator manşet hasarına ve klinik olarak ağrıya neden olabilir(51). Benzer şekilde koronal oblik planda ön akromion hemen hemen horizontal olarak görülür. Akromionun yana doğru olan eğimi supraspinatus çıkışını daraltır ve mekanik impingemente neden olabilir. Bu özellikle tekrarlayan baş üstü abduksiyon aktivitesi yapan hastalarda siktir(52).

Subakromial osteofit formasyonu primer ekstrensek impingementin edinsel bir sebebi olabilir. Bu osteofitler sıklıkla korakoakromial ligamanın yapışma yerinde akromionun alt kısmı boyunca bulunma eğilimindedirler. Ancak hâlâ bu osteofitlerin neden mekanik impingement yaptıkları açık değildir. Kolun abduksiyonu esnasında subakromial yapıların korakoakromial ligamanlar üzerine uyguladıkları kronik basınç, reaktif ligaman kalınlaşması ve sentozofit oluşumuna neden olabilir. Genellikle tip 3 akromion ile beraber görülür.

Akromionun gelişimsel anomalileri omuz ağrısı ve rotator manşet yırtığı ile birlikte olabilir(53,54). Bu anomaliler 3 ayrı akromial ossifikasyon merkezinden birisinin füzyon anomalisi sonucu oluşur. Bu kemik akromionun gerisi fibröz doku, kıkırdak, periost veya sinovyal artikülasyon ile birleşir. Deltoidin kasılması akromial kemiği aşağı çeker ve subakromial daralmaya ve rotator impingemente yol açar. Bu stabil olmayan os akromiale aynı zamanda akromioklavikuler eklemdaki dejenerasyonun da sebebi olarak düşünülmüştür. Bu gelişimsel anomalinin sıklığı %1.4-8.4 oranındadır. Bilateral olma sıklığı ise %62 ye kadar çıkmaktadır(55,56). Omuz ekleminin MR incelemesiyle bu anomali kesin olarak tanınır ve eşlik eden rotator manşet patolojisi ve hipertrofik değişiklikler gösterilebilir. Akromial ossifikasyon merkezleri 22-25 yaşlarında füzyon gösterirler. Gençlerde os akromiale varlığı önemsenmemelidir, çünkü bu normal gelişimin bir varyantı olabilir.

Akromioklavikuler eklem sinovyal bir eklemdir ve yaşa bağlı olarak dejeneratif değişiklikler gösterebilir. Bu değişiklikler ve klinik omuz ağrısının ilişkisi henüz net değildir.

Primer ekstrensek impingementin nedenleri arasında korakoakromial ligaman kalınlaşması, supraspinatus kas hipertrofisi, korakoid proces anomalisi ve posttravmatik dejenerasyon yer alır. Korakoakromial ligaman değişik abduksiyon aktiviteleri esnasında

humerus başının öne ve arkaya göçünü engeller. Bazı araştırmacılar bu ligamanın kalınlaşmasının rotator manşet impingementine neden olabileceğini önesürmüştür. Korakoakromial ligaman kalınlığında bazı doğal varyasyonlar olabilir. Bu sebeplardan dolayı bazı araştırmacılar bu ligamanın kalınlaşmasının rotator manşet impingementinin sebebi değil takip eden bir durum olduğunu öngörmüşlerdir. Sagittal oblik imajlar korakoakromial ligamanın oblik gidişini en iyi şekilde gösterirler. Supraspinatus kasının hipertrofisi bazen klinik semptomlara neden olur ve bu özellikle atletlerde belirgindir. Bu durumda rotator manşet impingementinin sebebi akromiohumeral boşluğun kemik dokularla daraltılmasından ziyade subakromial yumuşak dokuların genişlemesidir.

Akromioklavikuler eklem ve anterior akromionun yanında supraspinatus muskulutendinöz bileşke deformasyonu en iyi koronal oblik kesitlerde görülür.

Rotator manşetin korakoid proses ve humerus arasındaki mekanik impingementi omuz ağrısı ile sonuçlanabilir. Bu nadir antite subakromial impingement için yapılan başarısız operasyonlardan sonra veya daha önce korakoid proses fraktür veya cerrahisi geçirenlerde olabilir.

Supraspinatus tendonu humerusun posterior elevasyonunda ve internal rotasyonunda korakoid ile temas eder. Korakoidin geniş ekstansiyonu veya korakoidin anterior skapular boyna çok yakın olduğu durumlarda idiopatik korakohumeral boşluk daralması olabilir(57).

İyileşmiş büyük tuberositas kırığından kaynaklanan kemik deformitesinde subakromial mesafe daralabilir ve mekanik impingement gelişebilir. Omuz ağrısının bu nadir sebebi en iyi direk röntgen ile anlaşılabilir.

### **İntrensek Impingement(sekonder ekstrensek impingement):**

Rotator manşet tendon dejenerasyonu korakoakromial arktaki morfolojik anomalilerle veya ekstrensek impingement ile beraber olabilen instabilite paternleri ile beraber olmayabilir. Bazı araştırmacılar rotator manşet tendonlarının primer intrinsek anomalilerinin de dejenerasyon ve yırtıktan sorumlu olduğunu düşünmüşlerdir. Bu teoride, subakromial osteofit oluşumu ve korakoakromial ligaman kalınlaşması ve akromion alt bölümünün sivrileşmesinin sekonder fenomenler olduğu düşünülür(58). Yine bu teoriye göre rotator manşet yırtıklarının

supraspinatus tendonunun bursal yüzeyinden ziyade artiküler yüzeyinde olması nedeniyle subakromial daralmadan daha önce yırtılma olduğu kabul edilmektedir. Kadavra çalışmalarında supraspinatus tendonunun büyük tuberositasa yapışma yerinin hemen proksimalinde kanlanmanın rölatif olarak daha az olduğu bir bölge gösterilmiştir(59). Bu, azalmış vaskülarizasyonu olan bölge kritik zon olarak adlandırılır. Bu bölgede tekrarlayan küçük travmaların iyileşmesi normalden daha uzun sürer ve daha zor olur. Buna bağlı olarak oluşan tendon dejenerasyonu sekonder zayıflığa ve sonuçta yırtılmalara neden olur. Yaşlanmanın intrensek tendon dejenerasyonunda en önemli faktör olduğu düşünülür(60).

Yapılan çalışmalar distal supraspinatus ve infraspinatus tendonları arasındaki önemli bir kanlanma farkı olmadığını göstermiştir. Bu da tendon dejenerasyon ve yırtığında vaskülariteden daha önemli faktörler olduğunu düşündürmektedir(61).

Tendinosis sıklıkla genç atletik bireyleri etkileyen omuz ağrısı ile ortaya çıkan ve intrensek tendon dejenerasyonuna yol açan nedenlerin etkili olduğu düşünülen bir durumdur. Genellikle fırlatma hareketinin deselerasyon fazında ağrı olur. Bu aktivite esnasında oluşan yüksek tansiyon supraspinatus kas ve tendonunda kronik yüklenmeye yol açar. Tekrarlayan travmalar neticesi kas dejenerasyonu belirginleşir(62).

Tendonun egzersize karşı cevabını onun hücrel kollajen ve matriks oluşumları sağlar. Her ne kadar bu cevap bütünlüğü korumada yeterli ise de büyük oranda egzersizin ağırlığı, sıklık ve mekanik yüküne bağlıdır. Eğer tamir mekanizmaları yetersiz ise tendonda zayıflama olabilir. Artan mekanik yük tendon yırtığına neden olabilir.

### **Impingement sendromunda MR görüntüleme:**

MR görüntüleme sıklıkla impingemente yol açabilen yapısal anomalileri değerlendirmek için kullanılır. Sagittal oblik imajlar anterior akromial morfolojiyi değerlendirmek için en uygun kesitlerdir. Tip 3 akromion ve anteroinferior osteofit bu kesitlerde gösterilebilir(65).

Osteofitik çıkıntılar sıklıkla korako-akromial ligaman ve deltoid tendonunun yapışma yerinde bulunurlar. Bu çıkıntılar kortikal kemik içerdiklerinde düşük sinyal intansitesinde, kemik iliği varlığında yüksek sinyal intansitesinde bir görünüme sahiptirler. Normal akromial

eğim(slope) hemen hemen sıfırdır (horizontal) ya da arkadan öne doğru superiora açılanma gösterir.Sagittal incelemede acromionun anterior yüzü posteriordan daha aşağıda ise anteriora eğimden bahsedilir.

Koronal oblik imajlar akromio-klavikuler eklemin dejeneratif değişikliklerinin ve subakromial yapılardaki deformatelerin değerlendirilmesinde kullanılır.

Subakromial-subdeltoid bursa rotator manşet'in korako-akromial ark altında kayma hareketi yapmasına yardım eder ve humerusun değişik derecelerdeki elevasyon ve rotasyonunda bu tendonlara yastık görevi görür. Bu sinovyal boşluğun inflamasyonu impingement ile beraber olabilir ve bu yapılardaki değişiklikler MR görüntülemeye tespit edilebilirler. Bursa komşuluğundaki yağlı planların sinyal intensitesindeki değişiklikler böyle bir inflamasyona bağlı olabilir. Ancak bazen bu bulguların normal popülasyonda da görülebileceği unutulmamalıdır(66).

Bursitis tipik olarak en iyi T2 ağırlıklı yağ baskılama tekniği ile çekilen MR kesitlerinde yüksek sinyal intensitesi ile tanınır. Ancak subakromial ve subdeltoid bursadaki küçük miktarlardaki sıvı normal olarak kabul edilebilir(66). Rotator manşet yırtığı ve impingement ile beraber olabilecek sıvı miktarı bilinmediği gibi normal kabul edilen limit de kesin değildir(67).

Konjenital birleşme anomalisi sonucu oluşan os akromiale tipik olarak düşük sinyal intensitesindedir. Os acromiale ile acromion bileşke düzeyinde , T2 ağırlıklı kesitlerde eşlik eden dejeneratif değişiklikler ve sıvıya bağlı olarak ara sinyalden yüksek sinyale kadar değişebilen intensite ayırt edilir. Füzyon defektinin kenarındaki hipertrofik osteofit formasyonu en iyi sagittal oblik kesitlerde seçilir. Os akromiale'nin tanınması için en uygun plan aksiyel plandır. Ancak axial kesitler akromioklavikuler eklem düzeyinden geçmiyorsa sagittal oblik kesitlerde korako-akromial ligaman takip edilip akromial birleşme yeri bulunmalıdır. Böylece sıklıkla semptomatik olan varyasyonları teşhis edilebilir(68).

Aksiyel plandaki MR görüntüleri korakoid ve onun humerus ve skapula ile olan ilişkisini en iyi şekilde ortaya çıkarır. MR görüntüleme için tavsiye edilen humerus pozisyonunda (nötral ya da hafif eksternal rotasyon) korakohumeral alan geniştir ve fleksiyon ve internal rotasyonda daraldığı gösterilmiştir(57).Korakoid proçesin belirgin olarak laterale uzanması korako-humeral aralığı daraltarak impingemente sebep olur

Büyük tüberositasta irregülarite, skleroz ve dejeneratif kist formasyonu bütün imajlarda belirgin olabilir. Humerusun infraspinatus tendon yapışma yerinde kistik trabeküller

rezorpsiyon olması sık bir bulgudur. Bu değişikliğin tam patogenezi belirsizdir. Bazı araştırmacılara göre fırlatma hareketinin deselerasyon fazında oluşan avulsiyon zorlanmaları bu formasyonun gelişimine katkıda bulunur. Diğer araştırmacılar da postero-superior glenoid impingementinin bu değişiklikte payı olduğunu düşünürler(69).

Postero-superior glenoid impingementinden şüphelenilen hastaların değerlendirilmesi hem klinik hem de konvansiyonel MR yöntemleriyle zor olabilir. Kol abduksiyon ve eksternal rotasyonda iken alınan MR-Artrografi kesitleri, seçilen hastalarda yarar sağlayabilir(69).

### **Rotator Manşet Tendinopati ve Yırtıklarında MR Görüntüleme:**

Rotator manşet dejenerasyonunun erken evrelerinde tendon T1 ve Pd ağırlıklı kesitlerde artmış sinyal intansitesi gösterir. Mikroskopik tendon fibrilasyon alanları serbest suyun emilmesine izin verir ve T2 relaksasyon süresinde orta derecede uzamaya ve T1 ve Pd ağırlıklı imajlara sinyal artışına sebep olur. Bu bölgelerin histolojik incelemesinde intakt tendonların aksine eozinofilik, fibriler ve mukoid dejenerasyon ve skar dokusu saptanmıştır(70).

Rotator manşet patolojisi progrese olup tendonopatiden tam kat yırtığa kadar ilerleyebilir. Erken tendon dejenerasyonu ile yırtık arasındaki ara dönem T1 ve Pd ağırlıklı imajlarda artmış, T2 ağırlıklı kesitlerde ise henüz artmamış sinyal intansitesinde izlenir(71). Bu tendonların histolojik incelenmesinde ödem, inflamasyon ve hemoraji varlığı gösterilmiştir(71,72). MR görünümleri çok farklı olmadığından sadece sinyal intansite özelliklerine dayanarak tendon dejenerasyonu ve inflamasyonunun ayırımı yapılamaz.

Parsiyel tendon yırtıkları T1 ağırlıklı kesitlerde orta derecede, T2 ağırlıklı kesitlerde ise belirgin derecede artmış sinyal intansitesinde görülürler. Parsiyel yırtık eğer supraspinatus kasının üst(bursal) yüzünü tutarsa subakromial-subdeltoid bursada sıvı gözlenebilir. Parsiyel yırtık eğer supraspinatus kasının alt (artiküler) yüzünü tutarsa gleno-humeral eklem aralığında sıvı gözlenebilir, ancak normalde de bu bölgede minimal sıvı bulunur.

Tam kat rotator manşet yırtıkları tipik olarak T1 ve Pd ağırlıklı kesitlerde orta derecede sinyal artışı gösterirken T2 ağırlıklı kesitlerdeki sinyal artışı belirgindir. Bu anormal sinyal artışının nedeni tendondaki kaybın yerini eklem sıvısı ve granülasyon dokusu kombinasyonunun almasıdır. Eğer tam kat yırtık genişse ve tendon retrakte ise glenohumeral eklem boşluğu ile subakromial-subdeltoid bursalar arasında büyük bir ilişki oluşur. Parsiyel yırtık gibi tam kat rotator manşet yırtıklardaki defekt de en iyi T2 ağırlıklı kesitlerde(özellikle

yağ baskılamalı) gösterilebilir. MR-Artrografi konvansiyonel MR ile karşılaştırıldığında tam kat yırtıkların gösterilmesinde daha büyük bir doğruluk oranına sahiptir(73,74).

MR incelemelerde en sık saptanan rotator manşet yırtığı supraspinatusa aittir(76). İkinci sıklıkla subskapular kas yırtıkları görülür, bu durumda anormal sinyal artışı, tendonda devamsızlık ve retraksiyon görülebilir. İzole infraspinatus veya teres minör tendon yırtıkları son derece nadirdir(75).

Seeger(77) ve Zlatkin(78) coronal MR incelemelerinde T1 ve T2 ağırlıklı imajlardaki sinyal ve morfolojik değişikliklere bağlı olarak impingement lezyonlarını üç gruba ayırmışlardır. Temelde aynı kriterlerden oluşmakla birlikte küçük farklılıklar içermektedir. Seeger'ın sınıflamasına göre ;

Tip 1 impingement: Subacromial bursit, tendonda sinyal artışı olmasına karşı normal olabilir.

Tip2impingement:Supraspinatusta T1 ağırlıklı incelemede sinyal artışı olması(tendinit-tendinosis);T2 ağırlıklı incelemede sinyal artışı tip 2b değişiklik olarak değerlendirilir ve parsiyel yırtık lehinedir.

Tip 3 impingement:Tam kat yırtık,retrakte veya değil.

Zlatkin'in impingement sınıflaması;

Grade 1:Tendinit-tendinosis,tendon morfolojisi normal. T1 ve PD ağırlıklı imajlarda yüksek sinyal ama T2 ağırlıklı imajlarda tendon sinyali normaldir.

Grade 2:Tendon morfolojisinde bozulma(parsiyel yırtık),T1 ve PD ağırlıklı imajlarda yüksek sinyal ama T2 ağırlıklı imajlarda tendon sinyali normaldir.

Grade 3:Tam kat yırtık,T1,PD ağırlıklı imajlara ek olarak T2 ağırlıklı görüntülerde de sinyal artışı vardır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

1 Nisan- 30 Mayıs 2008 tarihleri arasında omuz ağrısı ve hareket kısıtlılığı nedeniyle Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniğine başvuran 58 hastayı çalışmamıza dahil ettik.Omuz ağrısı nedeniyle omuz MR'ı çekilen tüm hastalara omuz MR sonucundan habersiz ve bağımsız olarak omuz ultrasonografi incelemesi yapıldı. Omuz MR ve ultrasonografi tetkikleri iki radyolog tarafından gerçekleştirildi. Ultrasonografi bulguları MR sonuçları ile karşılaştırılarak ultrasonografinin omuz ağrısı olan olgularda rotator manşet patolojilerindeki sensitivite ve spesifisite değerleri araştırıldı.

Olguların 25'i erkek,33'ü kadın,yaşları 14-80 arasında olup ortalama 53.8'dir.

Ultrasonografik inceleme GE Logiq 9 cihazı ve 12L (10-14 MHz) lineer transduser ile yapılmıştır. İncelemeye öncelikle hastanın şikayeti olmayan omuzundan başlandı. Ancak alınan sonuçlar veya patolojiler araştırma kapsamına alınmadı. Tüm inceleme süresi 20 dakikayı aşmadı.

Manyetik rezonans görüntüleme Siemens Avanto 1.5 Tesla MR cihazı ile gerçekleştirildi. Hasta supin pozisyonda, omuz koili ile görüntüler alındı. Tüm hastalarda axial,koronal,sagittal plan PD TSE FS,koronal T2 TSE ve sagittal plan T1 TSE sekanslar kullanıldı.

### **T1 ağırlıklı TSE sekanslar:**

TR 350 msn, TE 12 msn, 3,5 mm kesit kalınlığı, FOV 18 cm,224x384 matriks

### **T2 ağırlıklı TSE sekanslar:**

TR 4000 msn, TE 110 msn, PD sekanslar TR 3000 msn, TE 45 msn, 3,5 mm kesit kalınlığı, FOV 180 mm, 230x384 matriks. Tüm sekanslarda kesit aralığı 0.3 mm, eksitasyon sayısı 1 olarak kullanılmıştır.

## BULGULAR

Bu çalışmada hastaların klinik bulguları, omuz ultrasonografileri ve manyetik rezonans görüntüleri değerlendirildi. Omuz ağrısı nedeniyle başvuran 58 olgu manyetik rezonans görüntüleme ile incelendi ve omuz ultrasonografi bulgularının rotator manşet patolojilerindeki tanı değerleri araştırıldı. Bulgular normal, parsiyel yırtık, tam kat yırtık ve diğer patolojiler (kalsifik tendinit, biceps tenosinoviti, lipom) olarak kategorize edildi.

Toplam 58 olgunun omuz USG inceleme sonuçları:

Normal	: 6
Tam kat yırtık (tüm rotator manşet kasları)	: 24
Parsiyel yırtık (tüm rotator manşet kasları)	: 11
Tendinosis (tüm rotator manşet kasları)	: 21
Kalsifik tendinit(supraspinatus-subscapularis)	: 2
Lipom	: 1
Biceps tenosinoviti	: 1

HASTA	YAŞ	CİN Sİ	KLİNİK BİLGİ	USG	MRG	RADYOLOJİK (MR) TANI
1 ZD	79	K	10 gündür sağ omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus distalinde fokal devamsızlık (tam kat yırtık), humerus başında kortikal düzensizlik, infraspinatus kalınlık artışı	Supraspinatus tendonu distal kesimde total rüptür, ACE ve humerus başında dejenerasyon, infraspinatus tendonu tendinosis	Supraspinatus tam kat yırtık, infraspinatus tendinosis
2 HFY	71	K	7 aydır sağ omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus distalinde fokal devamsızlık (tam kat yırtık), subdeltoid effüzyon, humerus başında kortikal düzensizlik	Supraspinatus tendonu distal kesimde total rüptür, ACE dejenerasyonu, subdeltoid effüzyon	Supraspinatus tam kat yırtık
3 KEÖ	51	E	20 gündür sol omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus distalinde artiküler yüzeyde düzensizlik (parsiyel yırtık), biceps tendonu çevresinde effüzyon, humerus başında kortikal düzensiz	Supraspinatus distalinde artiküler yüzde düzensizlik, subdeltoid effüzyon, biceps tendonu çevresinde effüzyon, humerus başında dej. değ.	Supraspinatus parsiyel yırtık
4 SC	52	K	2 aydır sağ omuz ağrısı, 2 ay önce sağ omuz üstüne düşme, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendonu ekojenitesinde heterojenite (tendinosis)	Supraspinatus tendonunda FS PD TSE imajlarda sinyal artışı (tendinosis)	Supraspinatus tendinosis
5 DY	17	K	2 senedir sol omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Normal	Normal	Normal
6 AD	72	E	2 senedir sağ omuzda ağrı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus tendonu görülemedi (retrakte tam kat yırtık), humerus başında kortikal düzensizlik, subdeltoid effüzyon, infraspinatus lokalizasyonunda sıvı-tendon seçilemedi	Supraspinatus rüptür ve retraksiyon, infraspinatus tam kat yırtık, subscapulariste tendinosis, subdeltoid effüzyon, ACE dejenerasyonu	Supraspinatus retrakte tam kat yırtık, infraspinatus tam kat yırtık, subscapulariste tendinosis
7 NE	56	K	1 senedir sol omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus tendonu ekojenitesinde heterojenite (tendinosis)	Supraspinatus tendonunda FS PD TSE imajlarda sinyal artışı (tendinosis)	Supraspinatus tendinosis
8 ŞE	70	K	1 aydır sağ omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendonu distal kesimde fokal devamsızlık (tam kat yırtık), subdeltoid effüzyon	Supraspinatus tendonu distal kesimde total rüptür, subdeltoid effüzyon, ACE dejenerasyonu	Supraspinatus tam kat yırtık
9 İS	48	E	2 senedir sağ omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus distalinde artiküler yüzde fokal hipoeoik alan (parsiyel yırtık)	Supraspinatus tendonu artiküler yüzde parsiyel yırtık	Supraspinatus parsiyel yırtık
10 SB	47	K	5 senedir sol omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus distalinde fokal devamsızlık (tam kat yırtık)	Supraspinatus tendonu distal kesimde total rüptür	Supraspinatus tam kat yırtık

HASTA	YAŞ	CİN Sİ	KLİNİK BILGI	USG	MKG	RADYOLOJİK (MR) TANI
11 MT	38	K	4 senedir sağ omuzda ağrı ve şişlik, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Deltoid adele üzerinde ciltaltı yerleşimli lipom	Omuzda lipom	Omuzda lipom
12 SK	35	K	1 senedir sağ omuzda ağrı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Normal	Supraspinatus tendonunda FS PD TSE imajlarda sinyal artışı (tendinosis)	Supraspinatusta tendinosis
13 MO	36	K	1 senedir sağ omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Normal	Supraspinatus tendonunda FS PD TSE imajlarda sinyal artışı (tendinosis)	Supraspinatusta tendinosis
14 RC	80	K	1 senedir sağ omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus distalinde tendonda devamsızlık (tam kat yırtık), subdeltoid effüzyon, humerus başında kortikal düzensizlik	Supraspinatus distalinde total rüptür, ACE dejenerasyon, subdeltoid effüzyon	Supraspinatusta tam kat yırtık
15 HK	25	E	Rekürren omuz çıkığı, sağ omuzda ağrı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Normal	Normal	Normal
16 FAV	62	K	6 aydır sağ omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus tendonunda heterojenite (tendinosis)	Supraspinatus tendonu artıklar yüzünde parsiyel yırtık	Supraspinatusta parsiyel yırtık
17 RA	74	E	2 aydır sağ omuz ağrısı, 6 ay önce omuz üstüne düşmüş, hareket kısıtlılığı	Supraspinatus tendonu görülemedi (retrakte tam kat yırtık), humerus başında kortikal düzensizlik, subdeltoid effüzyon, infraspinatus lokalizasyonunda sıvı-tendon seçilemedi	Supraspinatusta rüptür ve retraksiyon, infraspinatusta tam kat yırtık, subscapulariste tendinosis, subdeltoid effüzyon, ACE dejenerasyon	Supraspinatusta retrakte tam kat yırtık, infraspinatusta tam kat yırtık, subscapulariste tendinosis
18 NY	60	K	6 aydır sol omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendonunda heterojenite (tendinosis)	Supraspinatusta tendinosis, subdeltoid effüzyon, ACE dejenerasyonu	Supraspinatusta tendinosis
19 GG	45	K	1 senedir sağ omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus distalinde artıklar yüzeyde düzensizlik (parsiyel yırtık)	Supraspinatus tendonu artıklar yüzünde parsiyel yırtık	Supraspinatusta parsiyel yırtık
20 SD	14	K	3 haftadır sol omuzda ağrı, 3 hafta önce sol omuz üzerine düşmüş, hareket kısıtlılığı yok	Normal	Normal	Normal

HASTA	YAŞ	CİNS İ	KLİNİK BILGI	USG	MRG	RADYOLOJİK (MR) TANI
21 FK	53	K	1 senedir sağ omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendonu distal kesim bursal yüzde düzensizlik	Supraspinatus tendonu bursal yüzünde parsiyel yırtık, ACE dejenerasyonu	Supraspinatusta parsiyel yırtık
22 AK	41	K	1 aydır sağ omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus tendon ekojenitesinde heterojenite(tendinosis), humerus başında kortikal düzensizlik	Supraspinatus tendonunda FS PD TSE imajlarda sinyal artışı(tendinosis), ACE dejenerasyonu	Supraspinatusta tendinosis
23 NB	78	E	2 aydır sağ omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendonu görülemedi(retrakte tam kat yırtık), humerus başında kortikal düzensizlik, subdeltoid effüzyon, infraspinatus lokalizasyonunda sıvı-tendonda kalınlaşma	Supraspinatusta rüptür ve retraksiyon, infraspinatusta parsiyel yırtık, subdeltoid effüzyon, ACE dejenerasyon	Supraspinatusta retrakte tam kat yırtık, infraspinatusta parsiyel yırtık
24 DA	55	K	1 senedir sol omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendon ekojenitesinde heterojenite(tendinosis), humerus başında kortikal düzensizlik	Supraspinatus tendonunda FS PD TSE imajlarda sinyal artışı(tendinosis), ACE dejenerasyonu	Supraspinatusta tendinosis
25 SÇ	44	K	1 senedir sol omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus tendonu distal kesim bursal yüzde düzensizlik	Supraspinatus tendonu bursal yüzünde parsiyel yırtık, ACE dejenerasyonu, subdeltoid effüzyon	Supraspinatusta parsiyel yırtık
26 FK	47	K	2 aydır sağ omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus tendonu distal kesim artiküler yüzde düzensizlik	Supraspinatus tendonu artiküler yüzünde parsiyel yırtık, ACE dejenerasyonu, subdeltoid effüzyon	Supraspinatusta parsiyel yırtık
27 YG	42	E	15 gün önce sol omuz üstüne düşme, omuzda ağrı, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus distalinde fokal defekt(tam kat yırtık), subdeltoid effüzyon	Supraspinatus tendonu distal kesimde total rüptür, subdeltoid effüzyon	Supraspinatusta tam kat yırtık
28 CH	68	E	5 aydır sol omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus tendonunda hafif kalınlaşma ve heterojenite (tendinosis)	Supraspinatus tendonunda FS PD TSE imajlarda sinyal artışı(tendinosis)	Supraspinatusta tendinosis
29 HÜ	70	E	5 senedir sol omuzda ağrı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus tendonu görülemedi( tam kat yırtık), subdeltoid effüzyon	Supraspinatus tendonu distal kesimde total rüptür, subdeltoid effüzyon	Supraspinatusta tam kat yırtık
30 MK	38	E	1.5 aydır sağ omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus tendonunda ekojenite artışı(tendinosis)	Supraspinatus tendonunda FS PD TSE imajlarda sinyal artışı(tendinosis)	Supraspinatusta tendinosis

HASTA	YAŞ	CİNS İ	KLİNİK BILGI	USG	MRG	RADYOLOJİK (MR) TANI
31 SY	37	K	3 aydır sol omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendon distalinde heterojen, hipoekoik görünüm (rüptür?)	Supraspinatus tendonunda FS PD TSE imajlarda sinyal artışı (tendinosis)	Supraspinatusta tendinosis
32 VB	33	E	1,5 aydır sol omuzda ağrı, 3 ay önce omuz üstüne düşmüş, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendonunda ekojenite artışı (tendinosis)	Supraspinatus tendonunda FS PD TSE imajlarda sinyal artışı (tendinosis)	Supraspinatusta tendinosis
33 NU	61	K	6 aydır sol omuzda ağrı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendonu artiküler yüzünde düzensizlik (parsiyel yırtık)	Supraspinatus distalinde artiküler yüzde düzensizlik, subdeltoid effüzyon, humerus başında dej. değ.	Supraspinatusta parsiyel yırtık
34 MB	64	E	1 senedir sağ omuzda ağrı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendonu artiküler yüzünde düzensizlik (parsiyel yırtık)	Supraspinatus distalinde artiküler yüzde düzensizlik	Supraspinatusta parsiyel yırtık
35 HÇ	60	K	1 senedir sol omuzda ağrı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendonunda heterojenite (tendinosis), subdeltoid effüzyon	Supraspinatus distalinde artiküler yüzde düzensizlik, adheziv kapsülit, subdeltoid effüzyon, humerus başında dej. değ.	Supraspinatusta parsiyel yırtık, adheziv kapsülit
36 YY	60	K	8 aydır sol omuzda ağrı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Subscapular tendonda kalsifik tendinit, supraspinatus tendonunda fokal devamsızlık (tam kat yırtık), subdeltoid eff, infraspinatus tendonunda dejenerasyon	Subscapularis tendonda kalsifik tendinit, supraspinatus tendonunda yırtık	Supraspinatusta tam kat yırtık
37 ÖK	70	E	5 aydır sol omuzda ağrı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	supraspinatus tendonunda fokal devamsızlık (tam kat yırtık), subdeltoid effüzyon, infraspinatus ve biceps tendon dejenerasyon	Supraspinatus tendonu distal kesimde total rüptür, ACE dejenerasyonu, subdeltoid effüzyon	Supraspinatusta tam kat yırtık
38 BG	50	K	2 aydır sağ omuz ağrısı, travma ve hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendonu distalinde fokal devamsızlık (rüptür)	Supraspinatus distalinde artiküler yüzde düzensizlik	Supraspinatusta parsiyel yırtık
39 ET	35	K	1 senedir sağ omuzda ağrı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Normal	Normal	Normal
40 GA	62	K	2,5 aydır sol omuzda ağrı, 2,5 ay önce omuz üstüne düşme ve omuzda kırık, hareket kısıtlılığı var	Humerus başında kortikal düzensizlik ve ondulasyon (fraktür)	Tuberculum majus ve collum humeride minimal deplase fraktür hatları, posterior labrumda detachman, posterior eklem kapsülünde rüptür	Humerus başı fraktürü, posterior labrumda ve eklem kapsülü posteriorunda rüptür

HASTA	YAŞ	CİNS İ	KLİNİK BILGI	USG	MRG	RADYOLOJİK (MR) TANI
41 MD	52	E	1 senedir sağ omuz ağrısı,hareket kısıtlılığı yok,travma yok	Supraspinatus distalinde tendonda devamsızlık(tam kat yırtık),subdeltooid effüzyon, humerus başında kortikal düzensizlik,infraspinat us tendon distalinde rüptür	Supraspinatusta retrakte tam kat yırtık,infraspinatus tendonunda rüptür,biceps uzun başı tendonu intrakapsüler parçasında tendinosis,sub deltooid effüzyon,ACE dejenerasyon	Supraspinatusta tam kat yırtık,infraspinatus tendonunda rüptür ve biceps tendonu uzun başında tendinosis
42 MS	56	E	6 aydır sağ omuz ağrısı, 6 ay önce duvardan atlarken asılı kalmış,hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus distalinde artiküler yüzde düzensizlik(parsiyel yırtık)	Supraspinatus tendonu distal kesimde total rüptür,subdeltooid minimal effüzyon	Supraspinatusta tam kat yırtık
43 GG	61	K	1 aydır sağ omuzda ağrı,1 ay önce sağ omuz üstüne düşmüş,hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendonu distal kesim bursal yüzde düzensizlik,subdeltooid effüzyon	Supraspinatus tendonu bursal yüzünde parsiyel yırtık, ACE dejenerasyonu, subdeltooid effüzyon	Supraspinatusta parsiyel yırtık
44 RK	62	E	2 senedir sol omuz ağrısı,5 sene önce traktörden sol omuz üstüne düşmüş,hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus distalinde tendonda devamsızlık(tam kat yırtık),subdeltooid effüzyon, humerus başında kortikal düzensizlik	Supraspinatusta rüptür ve retraksiyon,subdeltooid effüzyon,infraspinatus tendonunda tendinosis	Supraspinatusta retrakte tam kat yırtık,infraspinatus tendinosis
45 NB	58	B	3 aydır sol omuz ağrısı,3 ay önce sol omuz üstüne düşmüş,solda hareketler kısıtlı ve ağrılı	Supraspinatus tendonu görülemedi(retrakte tam kat yırtık), humerus başında kortikal düzensizlik,subdeltooid effüzyon	Supraspinatusta rüptür ve retraksiyon ,subdeltooid effüzyon,infraspinatus tendonunda tendinosis	Supraspinatusta retrakte tam kat yırtık,infraspinatus tendinosis
46 FG	73	E	6 aydır sol omuzda ağrı,hareket kısıtlılığı yok,tavma yok	Supraspinatus tendon ekojenitesinde heterojenite(tendinosis) , humerus başında kortikal düzensizlik	Supraspinatus tendonunda FS PD TSE imajlarda sinyal artışı(tendinosis),ACE dejenerasyonu	Supraspinatusta tendinosis
47 ND	54	K	6 aydır sol omuz ağrısı,travma yok,hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendon ekojenitesinde heterojenite(tendinosis)	Supraspinatus tendonunda FS PD TSE imajlarda sinyal artışı(tendinosis),glenoh umeral effüzyon	Supraspinatusta tendinosis
48 NÜ	53	K	2 senedir omuz ağrısı, Travma yok,hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus distalinde artiküler yüzeyde düzensizlik(parsiyel yırtık),subdeltooid effüzyon, humerus başında kortikal düzensizlik	Supraspinatus tendonu artiküler yüzünde parsiyel yırtık	Supraspinatusta parsiyel yırtık
49 ME	63	E	2 aydır sağ omuzda ağrı,hareket kısıtlılığı yok,travma yok	Supraspinatusta kaba kalsifikasyon(kalsifik endinit)	Supraspinatus distal kesimde T2 hipointens kalsifikasyon, ACE dejenerasyonu, subdeltooid minimal effüzyon	Supraspinatusta kalsifik tendinit
50 AE	62	E	4 aydır sol omuzda ağrı,travma yok,hareket kısıtlılığı var.	Supraspinatus ekojenitesinde heterojenite(tendinosis)	Supraspinatus tendonunda FS PD TSE imajlarda sinyal artışı(tendinosis)	Supraspinatusta tendinosis

HASTA	YAŞ	CİNSİ	KLİNİK BİLGİ	USG	MRG	RADYOLOJİK (MR) TANI
51 UŞ	48	E	3 haftadır sol omuzda ağrı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendon ekojenitesinde heterojenite	Supraspinatus tendonunda FS PD TSE imajlarda sinyal artışı (tendinosis), rotator interval rüptürü	Supraspinatusta tendinosis, rotator interval rüptürü
52 MK	60	E	3 haftadır sol omuzda ağrı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendonunda heterojenite (tendinosis)	Supraspinatus tendonu artıklar yüzünde parsiyel yırtık, rotator interval rüptürü	Supraspinatusta parsiyel yırtık, rotator interval rüptürü
53 SU	44	E	4 aydır sağ omuzda ağrı, 4 ay önce omuz üstüne düşmüş, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendonunda heterojenite (tendinosis)	Supraspinatus tendonunda FS PD TSE imajlarda sinyal artışı (tendinosis)	Supraspinatusta tendinosis
54 NG	64	K	4 aydır sağ omuzda ağrı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus tendonu görülemedi (retrakte tam kat yırtık), humerus başında kortikal düzensizlik, subdeltoid effüzyon	Supraspinatusta rüptür, ACE dejenerasyonu, subdeltoid effüzyon	Supraspinatusta tam kat yırtık
55 NS	80	E	2 senedir sağ omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı var	Supraspinatus tendonu görülemedi (retrakte tam kat yırtık), humerus başında kortikal düzensizlik, subdeltoid effüzyon	Supraspinatusta rüptür ve retraksiyon, ACE dejenerasyonu, subdeltoid effüzyon	Supraspinatusta retrakte tam kat yırtık
56 HD	35	E	1 aydır sağ omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus distalinde fokal defekt (tam kat yırtık), subdeltoid effüzyon	Supraspinatus tendonu distal kesimde total rüptür, subdeltoid effüzyon	Supraspinatusta tam kat yırtık
57 NY	59	K	2 aydır sağ omuz ağrısı, 2 ay önce omuz üstüne düşme, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus distalinde fokal defekt (tam kat yırtık), subdeltoid effüzyon	Supraspinatus tendonu distal kesimde total rüptür (tip IIIA impingement), subdeltoid effüzyon	Supraspinatusta tam kat yırtık
58 KU	42	E	3 aydır sağ omuz ağrısı, travma yok, hareket kısıtlılığı yok	Supraspinatus tendonunda heterojenite (tendinosis), biceps tendon kılıfında effüzyon (tenosinovit)	Supraspinatus tendonunda FS PD TSE imajlarda sinyal artışı (tendinosis), biceps tendon kılıfında effüzyon artışı (tenosinovit)	Supraspinatusta tendinosis, biceps tenosinoviti

SUPRASPINATUS		ULTRASONOGRAFİ					
		TAM KAT YIRTIK	PARSİYEL YIRTIK	TENDİNOSIS	NORMAL	DİĞER (kalsifik Tendnit)	T
MR	TAM KAT YIRTIK	19	1	----	----	----	20
	PARSİYEL YIRTIK	1	10	3	----	----	14
	TENDİNOSIS	1	----	14	2	----	17
	NORMAL	---	----	----	6	----	6
	DİĞER	---	----	----	----	1	1
	TOPLAM	21	11	17	8	1	58

Tablo 4:Supraspinatus tendon patolojilerinde ultrasonografi ve manyetik rezonans görüntüleme sonuçlarına göre olguların dağılımı

Ultrasonografi, manyetik rezonans görüntüleme ile tam kat yırtık tanısı alan 20 olgunun 19'unu saptarken 1 olguyu parsiyel yırtık olarak değerlendirmiştir(tablo 4). Ultrasonografinin tam kat yırtık olarak değerlendirdiği 2 olgudan biri MR incelemede parsiyel yırtık diğeri ise tendinosis tanısı almıştır. Ultrasonun supraspinatus tendonu tam kat yırtıklarında duyarlılık ve özgüllük değeri %95'tir.

Ultrasonografi, manyetik rezonans görüntüleme ile parsiyel yırtık tanısı alan 14 olgunun 10'unu saptarken 1 olguyu tam kat yırtık,3 olguyu ise tendinosis olarak değerlendirmiştir.Ultrasonografinin parsiyel yırtık olarak değerlendirdiği 1 olgu MR incelemede tam kat yırtık tanısı almıştır.Ultrasonunun supraspinatus tendonu parsiyel yırtıklarında duyarlılığı %71,özgüllüğü ise %98'dir.

Ultrasonografi , manyetik rezonans görüntüleme ile tendinosis tanısı alan 17 olgunun 14'ünü saptarken 1 olguyu tam kat yırtık,2 olguyu ise normal olarak değerlendirmiştir.Bunun dışında ultrasonografinin tendinosis olarak yorumladığı 3 vaka ise MR incelemede parsiyel yırtık tanısı almıştır.Ultrasonun supraspinatus tendinosis vakalarında duyarlılığı %82,özgüllüğü ise %93' tür.

Hem ultrasonografi hem de manyetik rezonans görüntüleme 6 vakayı normal bulmuştur. Bunun dışında ultrasonografinin normal olarak değerlendirdiği 2 vaka MR incelemede tendinosis tanısı almıştır.

MR incelemedeki tek supraspinatus kalsifik tendinit olgusu ultrason ile de saptanmış olup bunun dışında ultrasonun yanlış pozitif ya da yanlış negatif olgu değerlendirmesi olmamıştır.

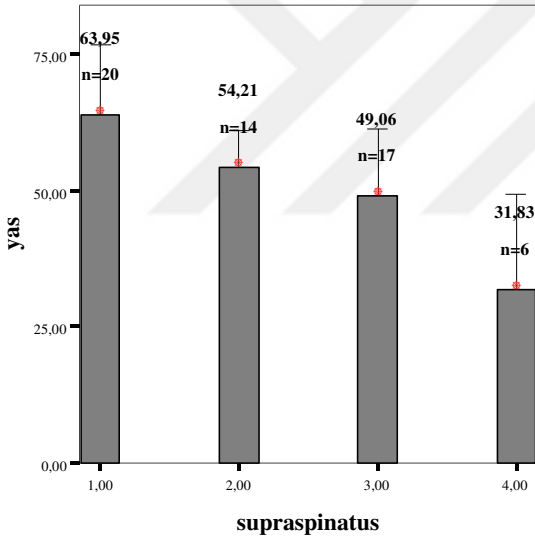
SUPRASPINATUS		USG(toplam)		USG					
				Tam Kat Yırtık		Parsiyel Yırtık		Tendinosis	
		Patoloji var	patoloji yok	Var	Yok	Var	Yok	Var	Yok
MR	+	50	2	19	1	10	4	14	3
	-	0	6	2	36	1	43	3	38
USG Duyarlılık (%)		96		95		71		82	
Özgüllük (%)		100		95		98		93	
Doğruluk (%)		97		95		91		90	
Pozitif Kestirim Değeri (%)		100		90		91		82	
Negatif Kestirim Değeri (%)		75		97		91		93	

Tablo 5: Supraspinatus tendon patolojilerinin USG-MR karşılaştırması ve MR sonuçlarına göre ultrasonografinin supraspinatus tendon patolojilerinde istatistiksel analizi

Supraspinatus tendon patolojilerinin geneline bakacak olursak (tablo 5) ultrasonografinin duyarlılık ve özgüllüğü yüksektir. Bu da ultrasonografinin supraspinatus patolojileri için olguların tümünde hasta ve sağlıklıları yüksek ayırt etme gücüne sahip olduğunu gösterir.

Ultrasonografinin duyarlılığı tam kat yırtık olgularında yüksek; parsiyel yırtık ve tendinosis olgularında ise tam kat yırtıklara göre nispeten düşük bulunmuştur. Bu da ultrasonografi ile tam kat yırtık olgularında parsiyel yırtık ve tendinosis patolojilerine göre gerçek hastayı daha yüksek oranda ortaya çıkardığını göstermektedir.

Tüm supraspinatus patolojileri arasında MR'ın sağlam ya da normal olarak gösterdiği olgular içinden ultrasonografinin normalleri bulma oranının düşük olduğunu görüyoruz. Bu oranın düşük olması; araştırma kapsamına alınan olgular içinde normal olanların sayısının (58 olguda toplam 6 normal) azlığına bağlı sayısal yetersizlik ile açıklanabilir.

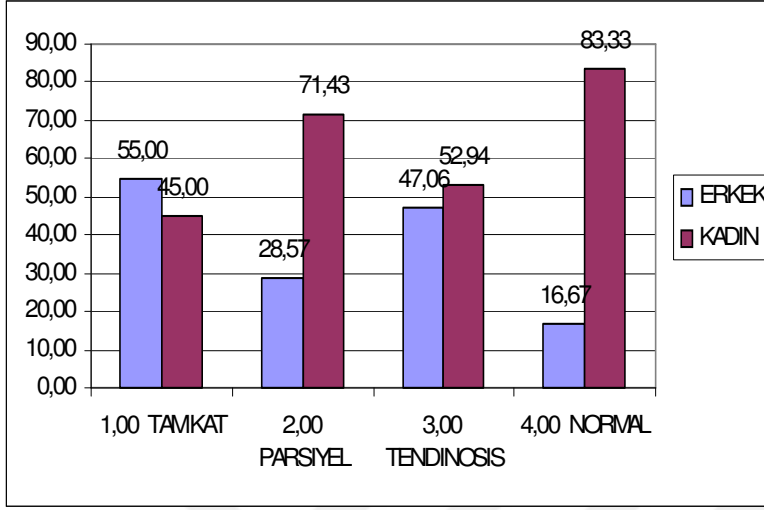


Tablo 6: Yaşlara göre supraspinatus tendon patolojilerinin dağılımı (1-2-3-4'ün açıklaması tablo 7'de yapılmıştır)

Anova F=12,25 p<0,001		Posthoc tukey (p)
Supraspinatus	Supraspinatus	
1,00 TAM KAT	2,00 PARSIYEL	0,107
	3,00 TENDINOSIS	0,002
	4,00 NORMAL	p<0,001
2,00 PARSIYEL	3,00 TENDINOSIS	0,639
	4,00 NORMAL	0,002
3,00 TENDINOSIS	4,00 NORMAL	0,02

Tablo 7: Yaş ile supraspinatus tendon patolojileri arasındaki ilişki

Yaşa göre supraspinatus patolojileri arasındaki farklılığa baktığımızda (tablo 6 ve 7); tam kat yırtık görülen olgular normal olgular ve tendinosis görülen olgulara göre daha yaşlı iken ( $p<0.05$ ) tam kat yırtık ile parsiyel yırtık görülen olguların yaşları arasında anlamlı fark bulunmamaktadır. Yine parsiyel yırtık ve tendinosisli olgular normallere göre daha yaşlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

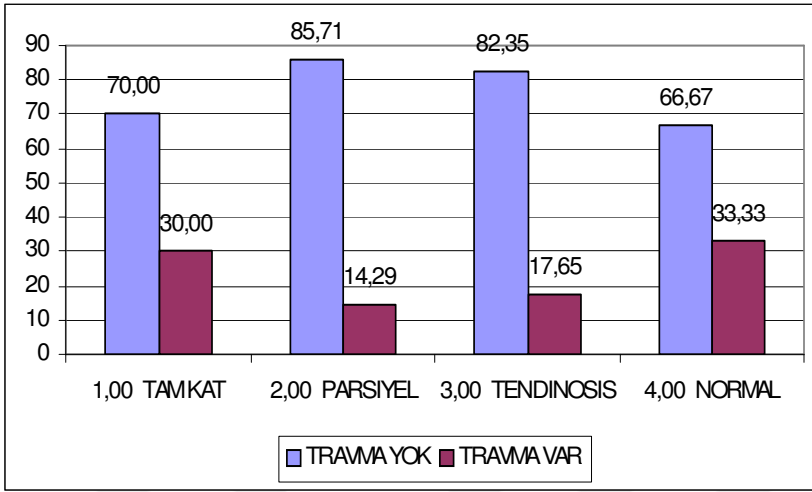


Tablo 8

Supraspinatus			Cinsiyet		Toplam
			ERKEK	KADIN	
TAM KAT	sayı	11	9	20	
	%	55,0%	45,0%	100,0%	
PARSIYEL	sayı	4	10	14	
	%	28,6%	71,4%	100,0%	
TENDINOSIS	sayı	8	9	17	
	%	47,1%	52,9%	100,0%	
NORMAL	sayı	1	5	6	
	%	16,7%	83,3%	100,0%	
Toplam	sayı	24	33	57	
	%	42,1%	57,9%	100,0%	

Tablo 8 ve 9: Cinsiyet ile supraspinatus tendon patolojileri arasındaki ilişki

Cinsiyete göre supraspinatus patolojileri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Fisher  $p=0.290>0.05$ ).

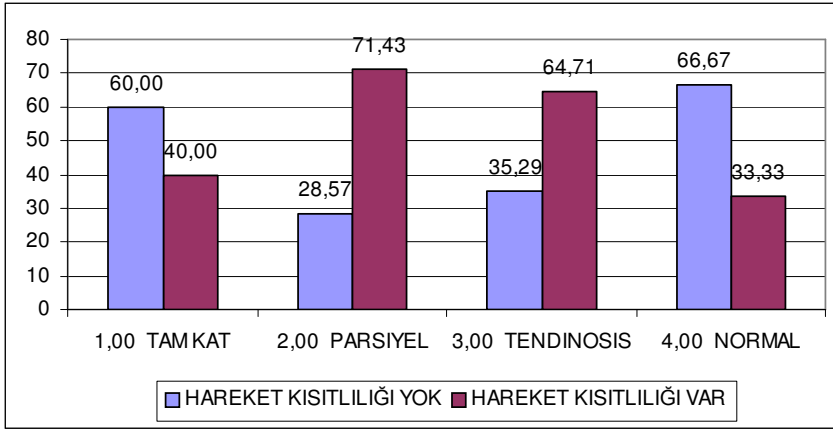


Tablo 10

Supraspinatus			TRAVMA		Toplam
			YOK	VAR	
TAM KAT	sayı	14	6	20	
	%	70,0%	30,0%	100,0%	
PARSIYEL	sayı	12	2	14	
	%	85,7%	14,3%	100,0%	
TENDINOSIS	sayı	14	3	17	
	%	82,4%	17,6%	100,0%	
NORMAL	sayı	4	2	6	
	%	66,7%	33,3%	100,0%	
Toplam	sayı	44	13	57	
	%	77,2%	22,8%	100,0%	

Tablo 10 ve 11: Travma ile supraspinatus tendon patolojileri arasındaki ilişki

Travmaya göre supraspinatus tendon patolojileri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Fisher  $p=0.630>0.05$ ).



Tablo 12

Supraspinatus			HAREKETKISITLILIGI		Toplam
			YOK	VAR	
TAM KAT	sayı		12	8	20
	%		60,0%	40,0%	100,0%
PARSIYEL	sayı		4	10	14
	%		28,6%	71,4%	100,0%
TENDINOSIS	sayı		6	11	17
	%		35,3%	64,7%	100,0%
NORMAL	sayı		4	2	6
	%		66,7%	33,3%	100,0%
Toplam	sayı		26	31	57
	%		45,6%	54,4%	100,0%

Tablo 12 ve13: Hareket kısıtlılığı ile supraspinatus tendon patolojileri arasındaki ilişki

Hareket kısıtlılığına göre supraspinatus tendon patolojileri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır(Fisher  $p=0.180>0.05$ )

Supraspinatusta tam kat yırtığa eşlik eden patoloji	Supraspinatus tam kat yırtık	Diğer patolojiler ve normal olgular
	Sayı	Sayı
Humerus başında kortikal düzensizlik	1(+10)	5(+1)
Subdeltoid bursal effüzyon	7(+10)	2(+1)
Her iki durumun birlikte görülmesi	10	1
Normal	2	30

Tablo 14:Supraspinatusta tam kat yırtık ile sekonder bulguların ilişkisi

Supraspinatus tam kat yırtıklarına en çok eşlik eden sekonder bulgu subdeltoidbursal effüzyondur.Subdeltoid bursal effüzyon görülen vakaların sadece bir tanesinde rotator manşet yırtığı (tam kat veya parsiyel) saptanmamıştır.20 tam kat yırtık olgusunun 17 tanesinde

subdeltoid bursal effüzyon tespit edilmiştir.

INFRASPINATUS		ULTRASONOGRAFİ				Toplam
		TAM KAT YIRTIK	PARSİYEL YIRTIK	TENDİNOSIS	NORMAL	
MR	TAM KAT YIRTIK	3	----	----	----	3
	PARSİYEL YIRTIK	----	----	1	----	1
	TENDİNOSIS	----	----	1	2	3
	NORMAL	----	----	2	49	51
	TOPLAM	3	----	4	51	58

Tablo 15: Infraspınatus tendon patolojilerinde ultrasonografi ve manyetik rezonans görüntüleme sonuçlarına göre olguların dağılımı

Hem ultrasonografi hem de MR olguların 3 tanesinde infraspınatusta tam kat yırtık saptamıştır(tablo 15).Ultrasonografinin tam kat yırtık için yalancı pozitif ya da yalancı negatif değerlendirmesi olmamıştır.

Ultrasonografik olarak tendinosis lehine değerlendirilen 4 olgunun sadece biri MR incelemede tendinosis tanısı alırken biri parsiyel yırtık diğer 2 vaka ise normal olarak raporlanmıştır.

Ultrasonografide normal değerlendirilen olguların ikisinde MR tendinosis tespit etmiştir.

INFRASPINATUS		USG(toplam)	
		Patoloji var	patoloji yok
MR	+	5	2
	-	2	49
Duyarlılık (%)		71	
Özgüllük (%)		96	
Doğruluk (%)		93	
Pozitif Kestirim Değeri (%)		71	
Negatif Kestirim Değeri (%)		96	

Tablo 16: Infraspinatus tendonunda görülen patolojilerin USG-MR karşılaştırması ve MR sonuçlarına göre ultrasonografinin infraspinatus tendon patolojilerinde istatistiksel analizi

Infraspinatus patolojilerinde ultrasonografinin duyarlılığı düşük bulunmuştur (tablo 16).

MR'ın patoloji var dediklerinde ultrasonografinin de patolojiyi bulma gücünün düşük olduğu saptanmıştır.

SUBSCAPULARIS	TAM KAT YIRTIK	PARSİYEL YIRTIK	TENDİNOSİS	NORMAL	DİGER	Toplam
TAM KAT YIRTIK	----	----	----	----	----	----
PARSİYEL YIRTIK	----	----	----	----	----	----
TENDİNOSİS	----	----	----	2	----	2
NORMAL	----	----	----	55	----	55
DİGER	----	----	----	----	1	1
Toplam				57	1	58

Tablo 17: Subscapularis tendon patolojilerinde ultrasonografi ve manyetik rezonans görüntüleme sonuçlarına göre olguların dağılımı

Ultrasonografide normal olan 2 vaka MR incelemede tendinosis olarak raporlanmıştır. MR incelemedeki tek subscapularis kalsifik tendinit olgusu ultrason ile de saptanmıştır.

SUBSCAPULARIS		USG(toplam)	
		Patoloji var	patoloji yok
MR	+	1	2
	-	0	55
Duyarlılık (%)		33	
Özgüllük (%)		100	
Doğruluk (%)		97	
Pozitif Kestirim Değeri (%)		100	
Negatif Kestirim Değeri (%)		96	

Tablo 18: Subscapularis tendonu patolojilerinin USG-MR karşılaştırması ve MR sonuçlarına göre ultrasonografinin subscapularis tendon patolojilerinde istatistiksel analizi

Subscapularis patolojilerinde ultrasonografinin duyarlılığı düşük bulunmuştur(tablo 18).

Infraspinatus ve subscapularis patolojileri sayıca yetersiz olup ultrasonografinin istatistiksel analiz güvenilirliği düşüktür.

Araştırma kapsamına alınan olgularda rotator manşet kaslarından teres minorde ultrasonografi ve MR görüntüleme ile patoloji saptanmamıştır.

Biceps tendonu uzun başında MR görüntüleme ve ultrasonografi ile 1 vakada tenosinovit saptanırken,ultrasonografik olarak tendinosis lehine yorumlanan 1 vaka ise MR incelemeye göre normal raporlanmıştır.

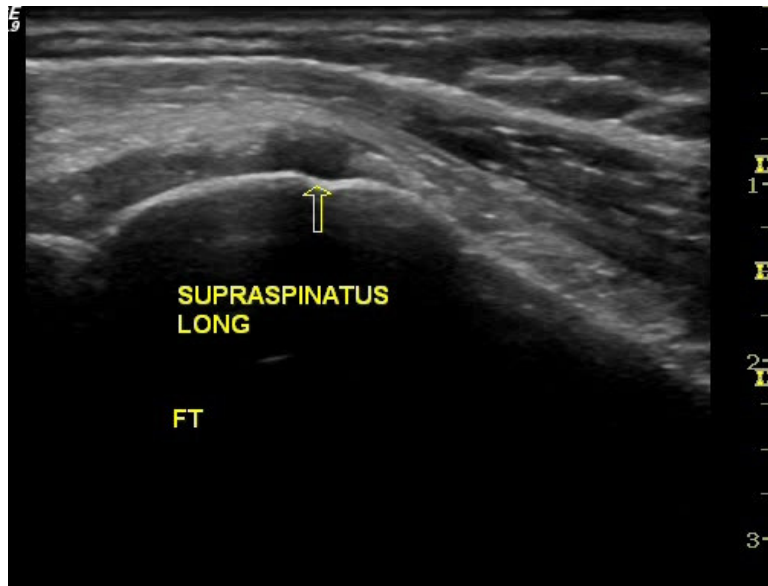
		MR	
		-	+
USG	-	6	6
	+	2	44

Tablo 19:Rotator manşet lezyonlarında USG ve MR incelemenin 58 vaka genelinde 'patoloji var' - 'patoloji yok' karşılaştırması

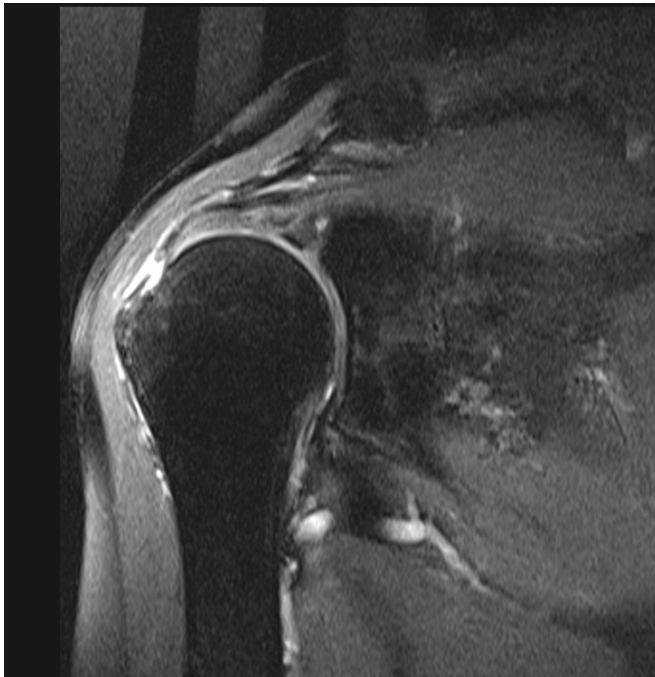
MR sonuçlarının doğru olduğu varsayılarak yapılan değerlendirmede rotator manşet patolojilerinde ultrasonografinin duyarlılığı %88,özgüllüğü %75,pozitif kestirim değeri %96,negatif kestirim değeri %50 ve doğruluğu %86 olarak bulunmuştur(tablo 19). Duyarlılık ve pozitif kestirim değerlerinin yüksek oluşu ultrasonografinin genel toplamda ve MR incelemenin hasta dediği olgulardan hastaları bulma oranının yüksek olduğunu göstermektedir.Bu da ultrasonografinin tanı testi olarak kullanılabilceğini göstermektedir. Özgüllüğün ve negatif kestirim değerlerinin düşük çıkması araştırma kapsamına dahil edilen olgulardan normal olanların sayıca az olmasına bağlanmıştır.

## OLGULARDAN ÖRNEKLER:

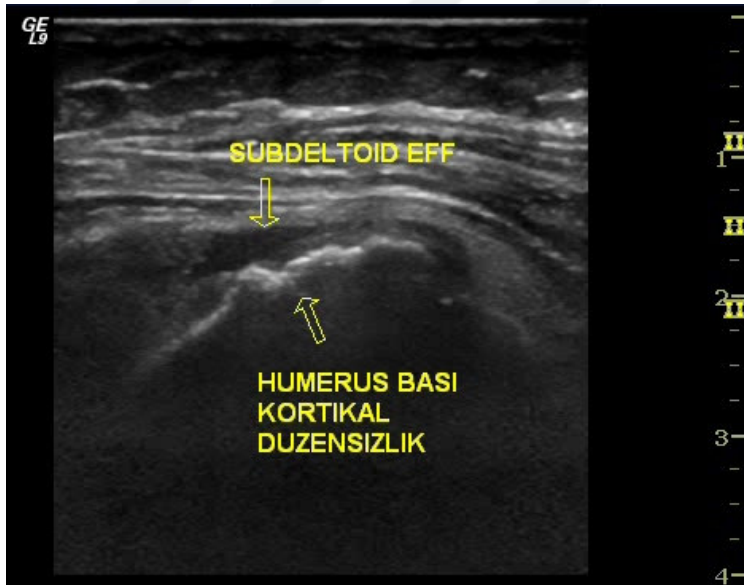
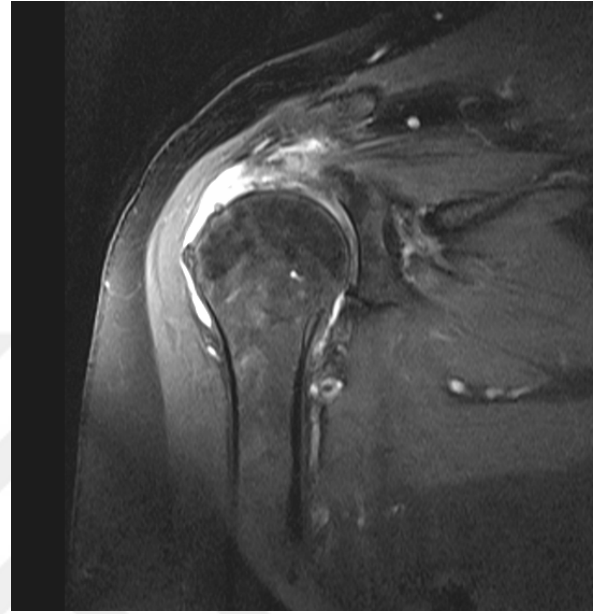
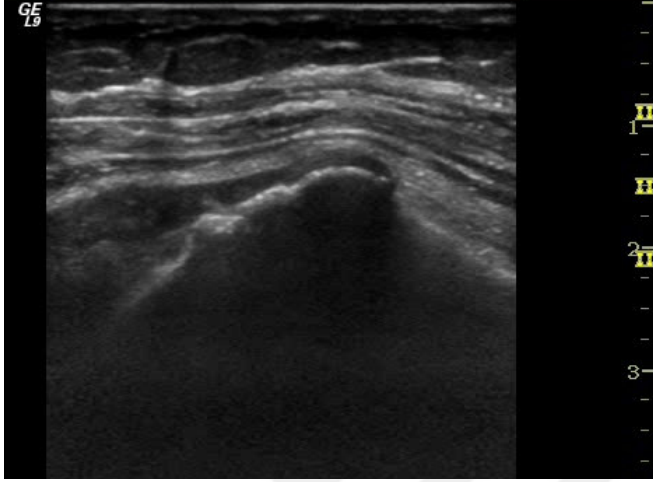
OLGU 1:ZD 79 yaşında 10 gündür sağ omuzda ağrı şikayeti olan kadın hasta



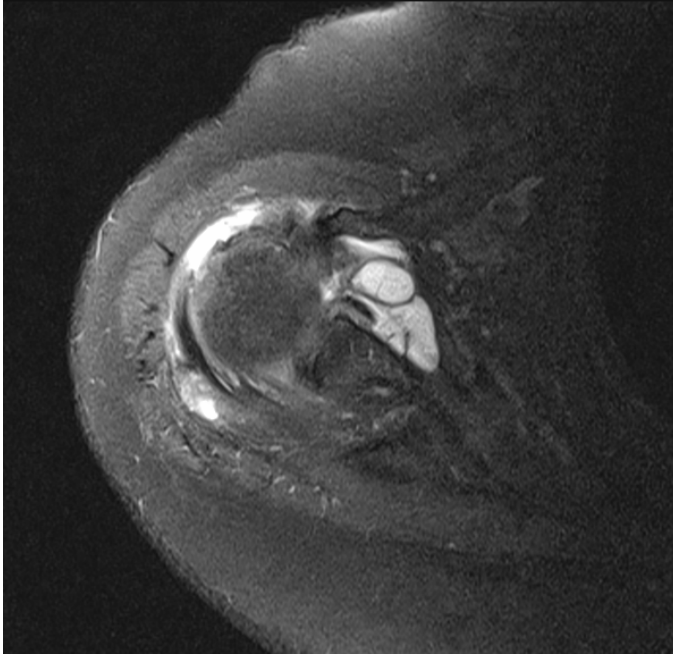
Resim1:Ultrasonografi imajında(A)suprapinatus tendon distal kesimde tam kat yırtık ile uyumlu fokal hipoekoik alan(ok),aynı olgunun koronal plan PD TSE FS MR imajında (B) tam kat yırtık görülüyor



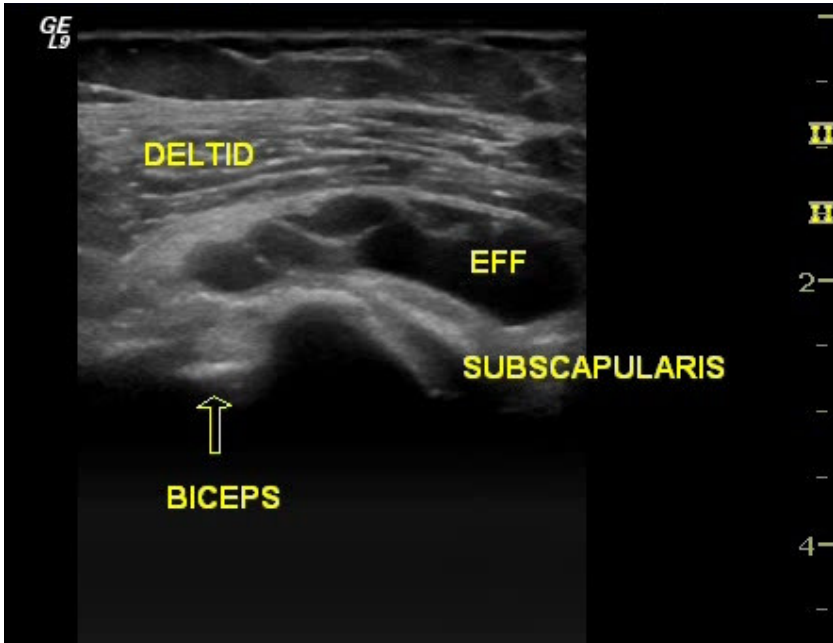
OLGU2:HFY 71 yaşında ,7 aydır sağ omuzunda ağrı şikayeti olan kadın hasta



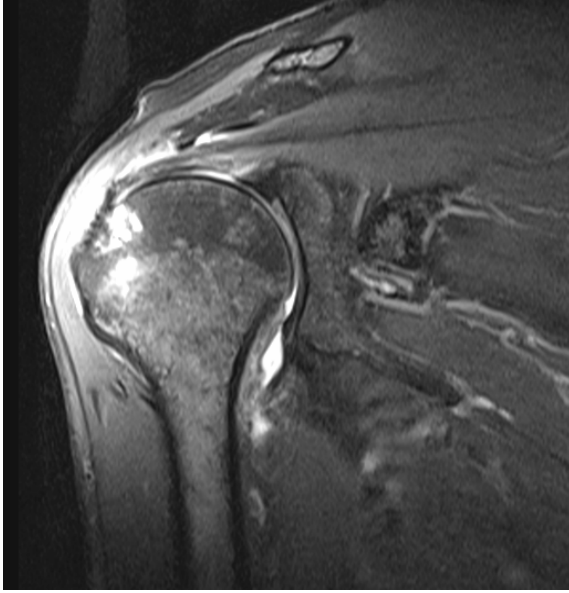
Resim2:Ultrasonografi imajında(A) suprapinatus tendon distal kesimde seçilemiyor,tam kat yırtık ile uyumlu ,Koronal plan PD TSE FS MR imajında(B) supraspinatus tendonda tam kat yırtık görülüyor,aynı hastada eşlik eden subdeltoid effüzyon ve humerus başında kortikal düzensizlik



Resim 3:Olgu 2'nin axial plan PD TSE FS MR imajı(A) subcoracoid ve subdeltoid effüzyon ve ultrasonografik karşılığı (B)

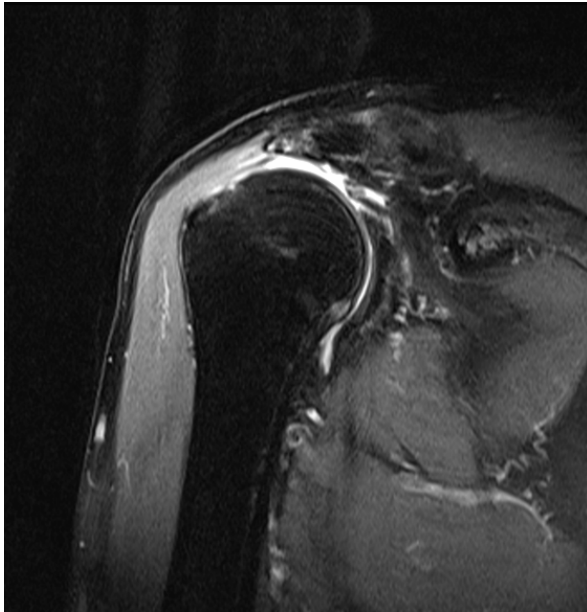


OLGU 3:KEÖ 51 yaşında, 20 gündür sol omuzda ağrı şikayeti olan erkek hasta

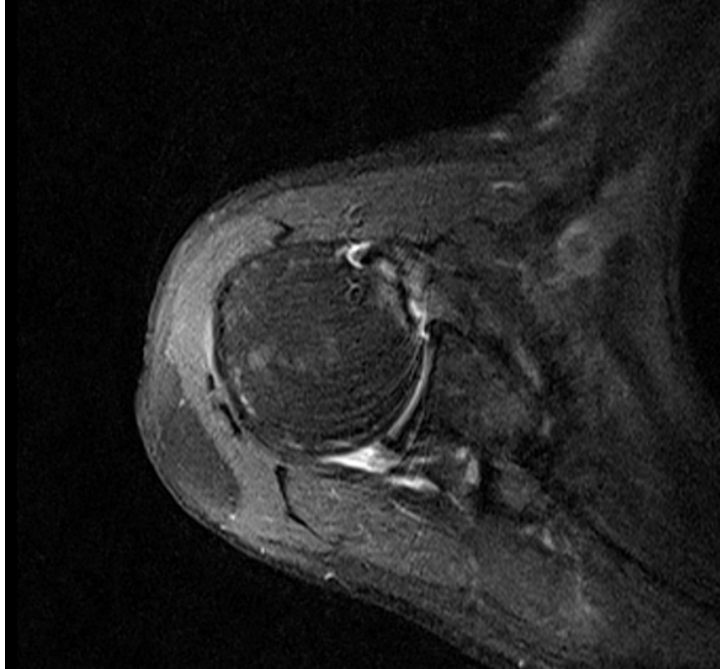
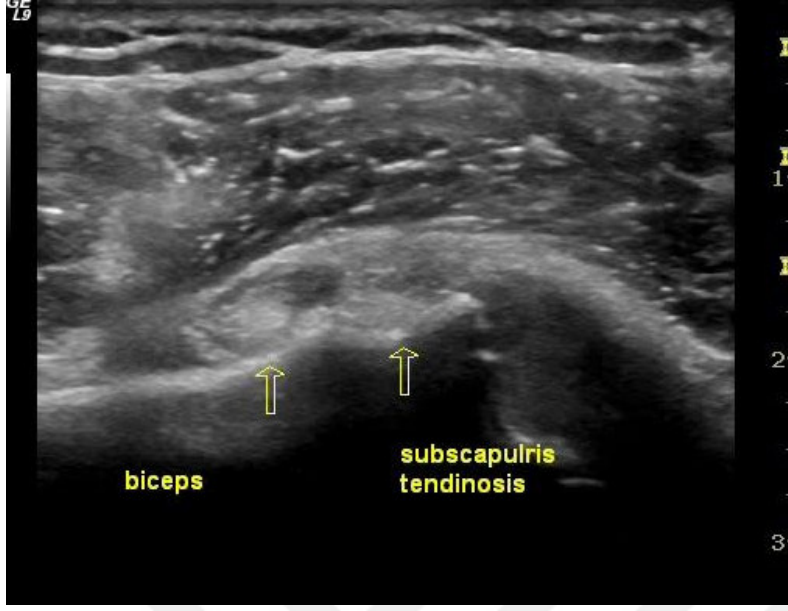


Resim 4: Ultrasonografi imajında(A)suprapinatus tendon distal kesim artiküler yüzde parsiyel yırtık ile uyumlu düzensizlik, Koronal plan PD TSE FS MR imajlarında(B,C) supraspinatus tendonu distal artiküler yüzde parsiyel yırtık,subdeltoid effüzyon ve humerus başında dejeneratif değişiklikler görülüyor

**OLGU 6:**AD 72 yaşında 2 senedir sağ omuzda ağrı şikayeti olan erkek hasta

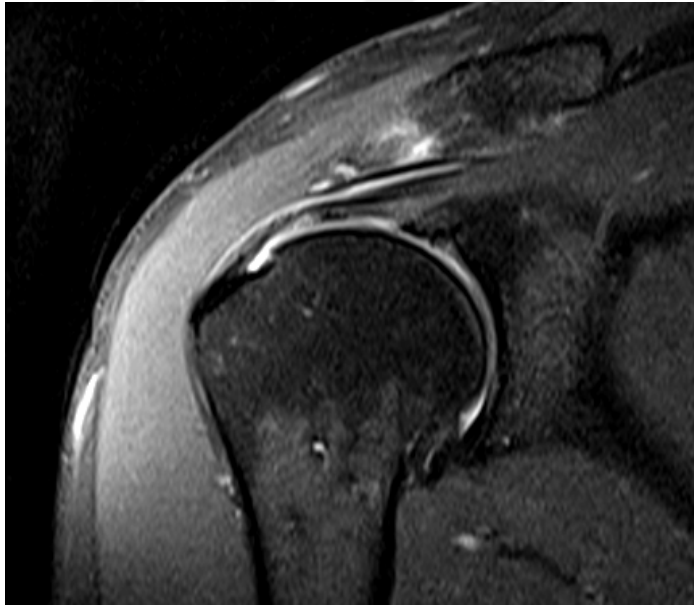


Resim 5:Axial ve sagittal ultrasonografi imajlarında (A,B) supraspinatus tendonu seçilemiyor(tam kat retrakte yırtık);aynı olgunun koronal plan PD TSE FS MR imajında(C) supraspinatus tendonu seçilemiyor,humerus başının superiora deplase olduğunu görüyoruz.

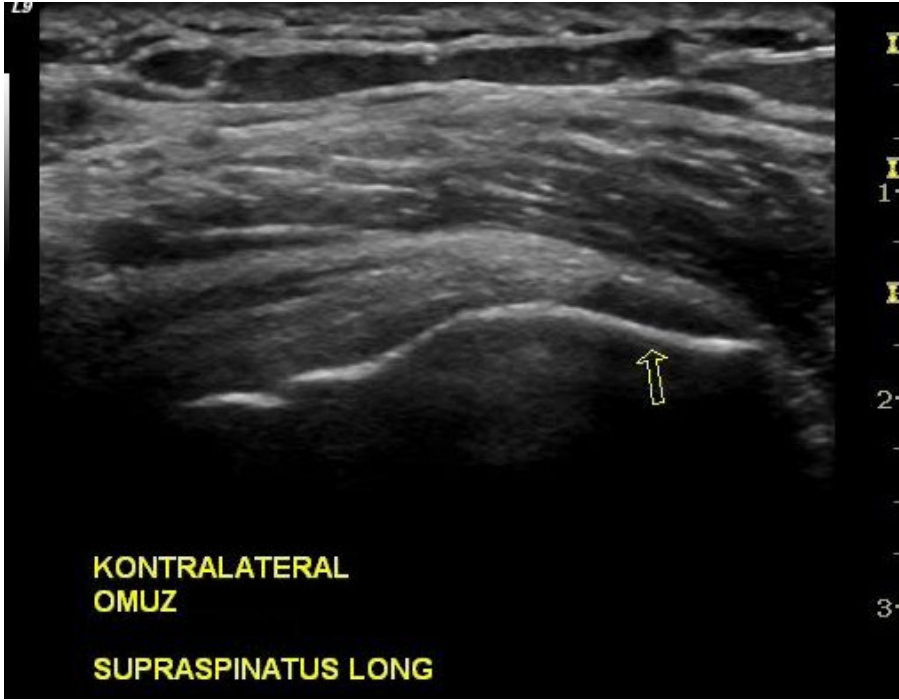


Resim 6: (Resim 5 ile aynı olgu)Subscapularis tendonunda kalınlaşma ve heterojen görünüm(tendinosis) ve biceps tendonu çevresinde minimal sıvı(A);aynı olgunun axial plan PD TSE FS MR imajında (B) subscapularis tendonunda tendinosis ile uyumlu kalınlaşma ve sinyal artışı görüyoruz

**OLGU 9:**İS 48 yaşında 2 senedir sağ omuz ağrısı olan erkek hasta

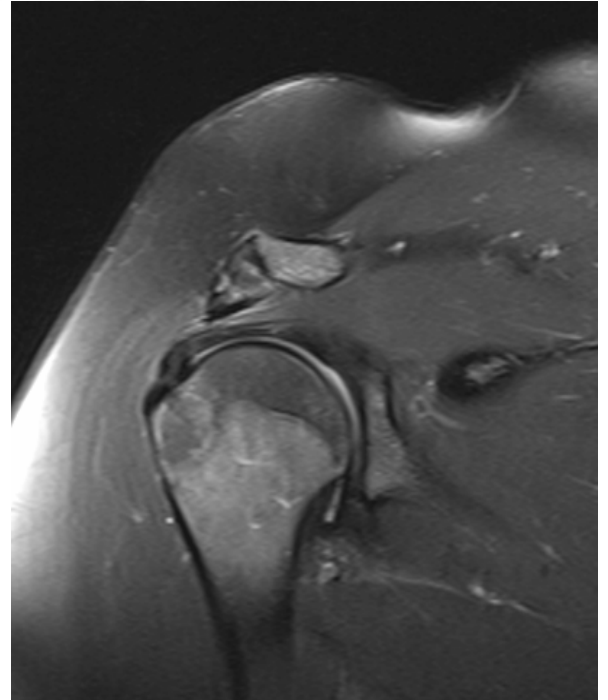
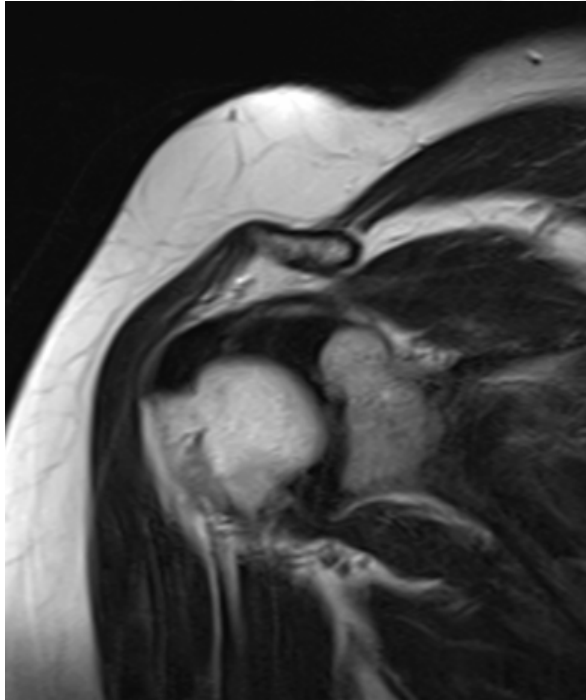
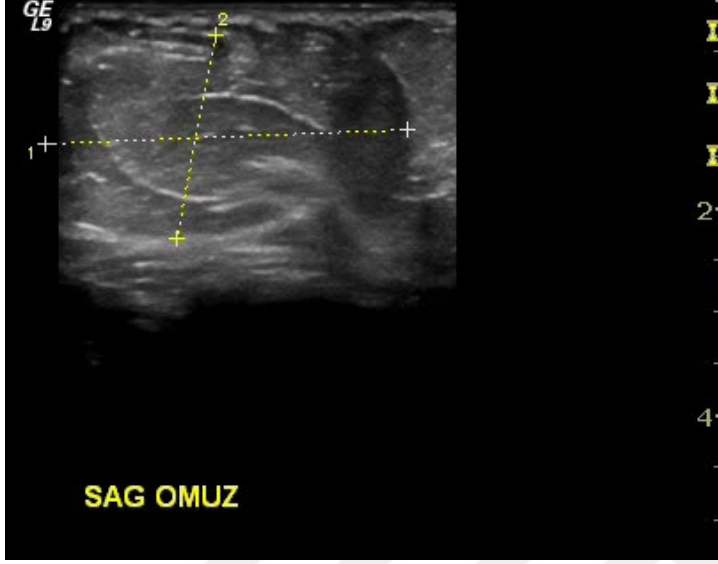


Resim 7:Ultrasounda(A) supraspinatus tendonu distal kesim artiküler yüzünde fokal hipoekoik alan parsiyel yırtık ile uyumlu olarak değerlendirilmiştir;aynı olgunun koronal PD TSE FS MR imajında supraspinatus tendonu distal kesim artiküler yüzünde parsiyel yırtık görülüyor



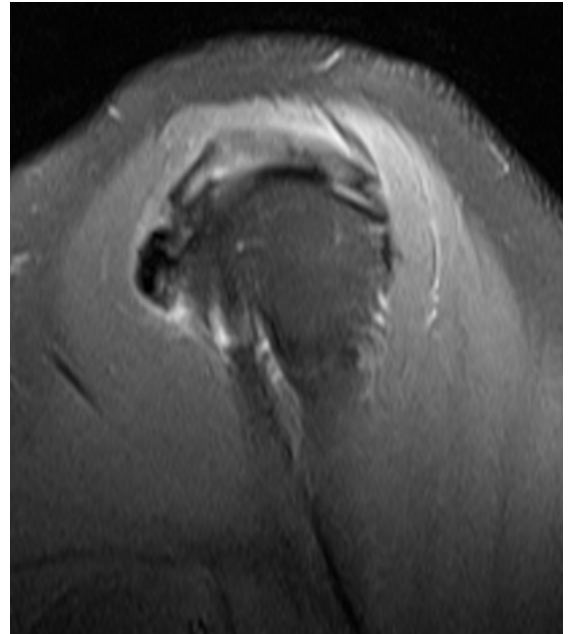
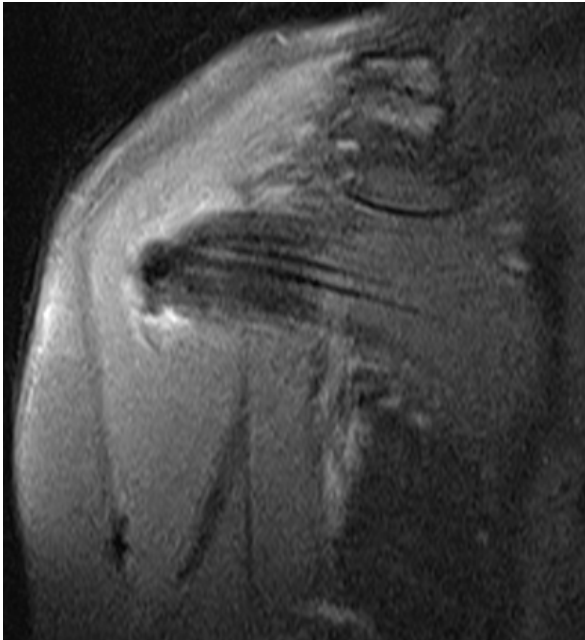
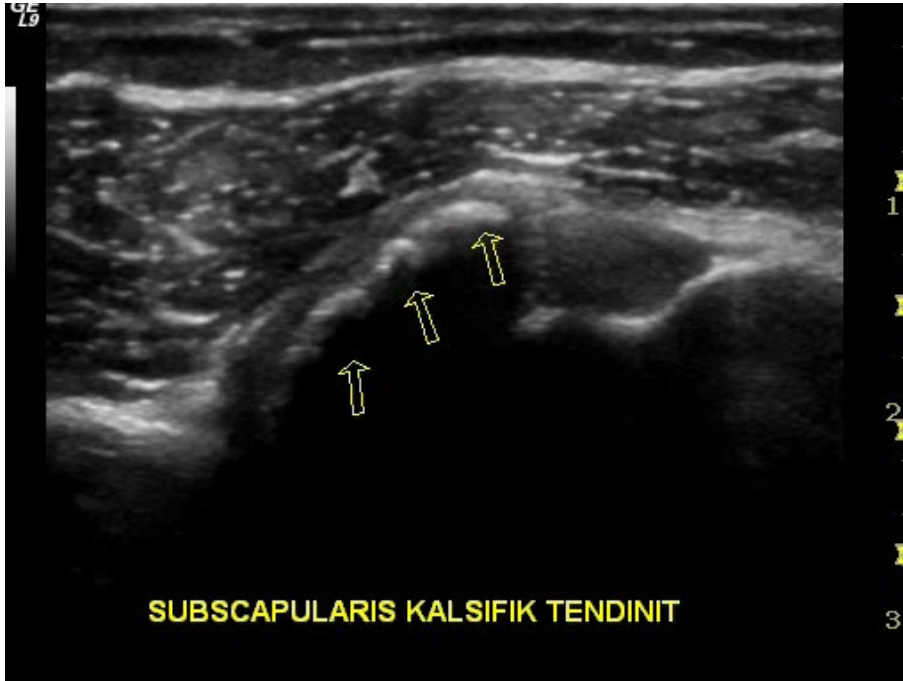
Resim 8:(resim 7 ile aynı olgu)Hastanın şikayeti olmadığı kontralateral omuzu ile yapılan karşılaştırmada supraspinatus tendonu distal kesimde fokal devamsızlık(ok) izlenmiş olup tam kat yırtık ile uyumludur.

**OLGU 11:**MT 38 yaşında 4 senedir sağ omuzda ağrı ve şişlik şikayeti olan kadın hasta



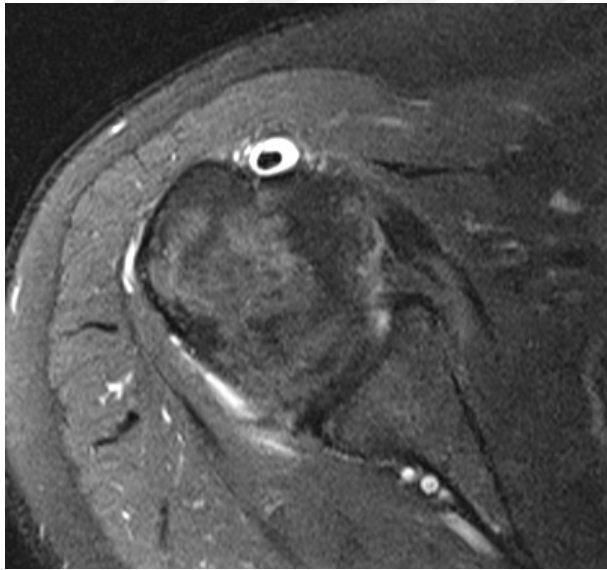
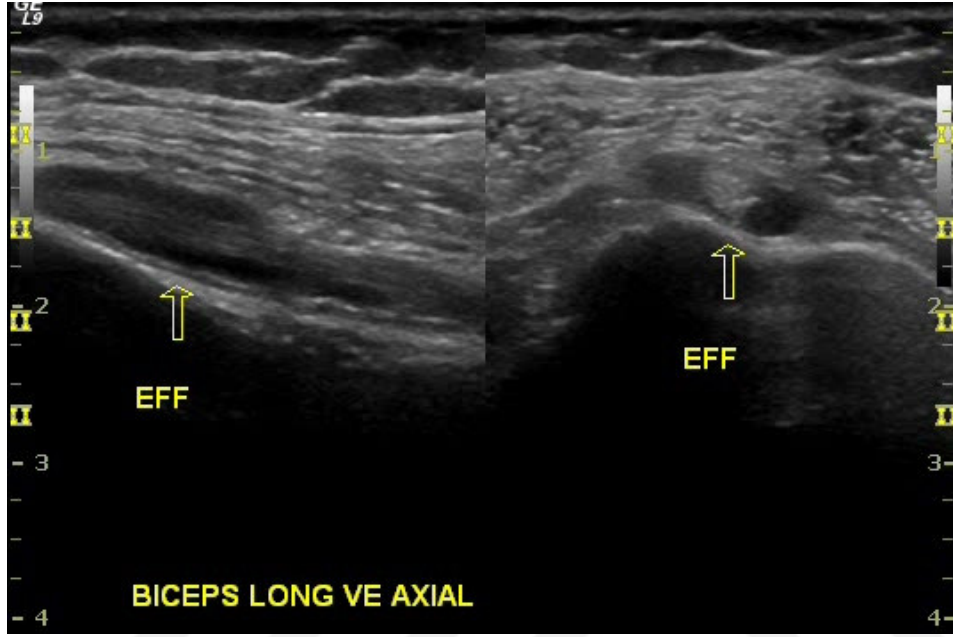
Resim 9:Sağ omuz bölgesinde şişlik ve ağrı yakınması olan olgunun ultrasonografik incelemesinde(A)ciltaltı yerleşimli yağ dokusu ile eş ekojenitede lipom saptıyoruz.Koronal plan T1 TSE (B) imajda tanımlanan kitlenin hiperintens olduğunu ve PD TSE FS (C) MR imajında da baskılandığını görüyoruz.

**OLGU 36:**YY 60 yaşında 1 senedir sol omuzda ağrı şikayeti olan kadın hasta



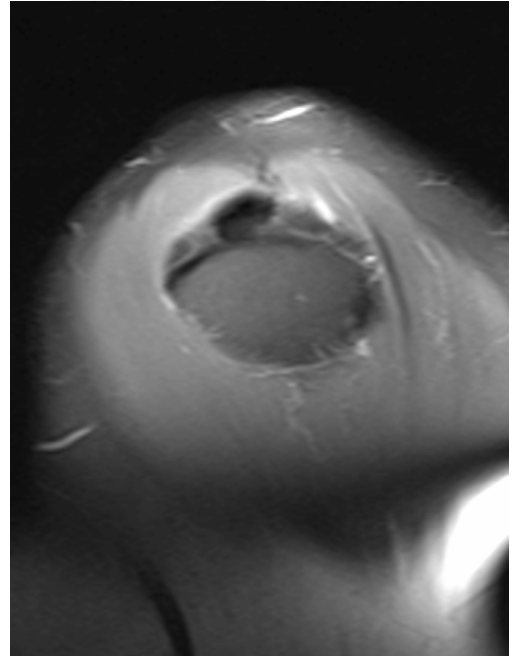
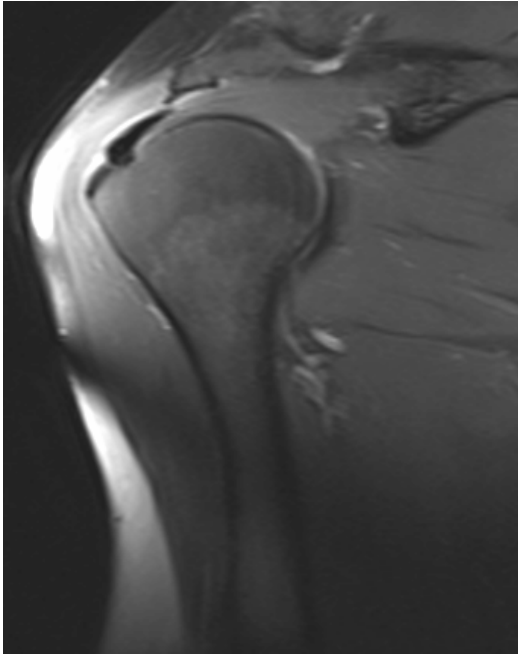
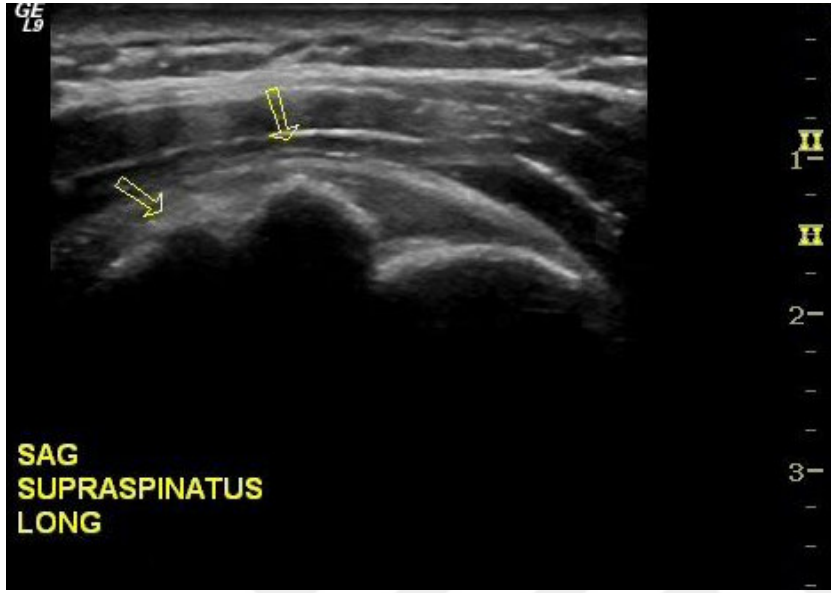
Resim 10: Ultrasonografide (A) subscapularis tendonunda akustik gölge veren hiperekojen kalsifikasyonlar(kalsifik tendinit);koronal ve sagittal PD TSE FS MR imajlarında subscapularis tendonunda hipointens kalsifikasyon görülüyor.

**OLGU 58:**KÜ 42 yaşında 3 aydır sağ omuzda ağrı şikayeti olan erkek hasta



Resim 11:Longitudinal ve axial plan ultrasonografik incelemede (A)biceps tendonu uzun başı çevresinde effüzyon görüyoruz(tenosinovit),tendonun bütünlüğü ve ekojenitesi normal;axial plan PD TSE FS MR imajında biceps tendonu uzun başını çevreleyen sıvı görünümü.

**OLGU 49:** 63 yaşında 2 aydır sağ omuzda ağrı şikayeti olan erkek hasta



Resim 12: Ultrasonografik incelemede supraspinatus tendonunda akustik gölge veren hiperekojen kalsifikasyon(kalsifik tendinit); koronal ve sagittal plan PD TSE FS MR imajlarda supraspinatus tendonunda hipointens kalsifikasyon görüyoruz

## TARTIŞMA:

Omuz ağrısı kas-iskelet sisteminin en sık karşılaşılan septomlarından biridir. Omuz ağrısının en sık nedeni humerus başı ile korakoakromial arkın elemanları arasında yer alan rotator manşet ve bursanın sıkışmasıdır. Bunun dışında impingement sendromuna neden olan intrensek tendon dejenerasyonu, inflamatuvar artrit ve travma gibi faktörler ve atletler başta olmak üzere genç erişkinlerde sık karşılaşılan bir durum olan instabilite omuz ağrısının diğer sık nedenleridir.

Klinik ve fizik-muayene bulguları rotator manşet patolojilerinin teşhisi için spesifik değildir. Yani bu bulgularla tam kat yırtık, parsiyel yırtık ya da tendinosis ayırımı yapılamaz. Tam kat yırtığı olan hasta asemptomatik olabilirken veya hafif bir ağrı tariflerken tendinosisli olguda hareket kısıtlılığı ve şiddetli ağrı olabilir. Bu nedenle omuz ağrısı olan olgularda tanı koymak amacıyla görüntülemeye ihtiyaç duyulmaktadır.

Rotator manşet yırtığı olan hastalarda konvansiyonel grafiler genellikle normal olmakla birlikte kronik rotator manşet yırtıklarında direk grafilerde sekonder bulgular görülebilir. Bunlar; humerusun superiora deplasmanı ve acromion ile humerus arasındaki mesafenin azalması, akromionun alt yüzünün normal konkavitesinin kaybı ve büyük tuberkulumda düzensizlik ya da kistik değişiklikler olarak sayılabilir. Omuz ağrısının tek nedeni rotator manşet patolojileri değildir. Bunu göz önünde bulundurarak direk grafilerde özellikle fraktür, artrit, tümör gibi omuz ağrısı yapabilecek kemik patolojileri aranmalıdır. Bu nedenle hastalar rotator manşet yırtığı ön tanısıyla ultrasonografiye yönlendirilmeden önce omuz ağrısı yapabilecek manşet dışı kemik patolojileri ve akciğer apeksine yerleşmiş bir pancoast tümörünü ekarte etmek amacıyla mutlaka direk grafiler değerlendirilmelidir.

Artrografinin omuzda ağrı ve hareket kısıtlılığının değerlendirilmesinde önemli rolü olduğu düşünülmektedir. Rotator manşet tam kat yırtığını göstermekle birlikte, yırtığın büyüklüğü ve retraksiyonunun miktarını ve kas atrofisini belirler. Artrografi manşetin alt yüzünün parsiyel yırtığını gösterebilir ama orta (intersitisyel) ve üst yüzeyinde (bursal) olan yırtıkları gösteremez. Artrografi invaziv bir işlemdir. Başka invaziv işlemlerde olduğu gibi vazovagal reaksiyonlar oluşabilir. Kontrast madde kullanımına bağlı allerjik reaksiyonlar görülebilir. Eklemde enfeksiyon gelişmesi nadir olmakla birlikte ciddi bir komplikasyondur. Diğer nadir komplikasyonlar aksiller nöral blok ve kemik içine kontrast madde enjeksiyonudur. İşlem sonrası zamanla artan omuz ağrısı omuz artrografisinin en rahatsız edici yan etkilerindedir. Hall ve arkadaşları omuz artrografisi yapılmış hastaların

%88'inde 24-48 saat içinde omuz ağrılarında artış olduğunu yayınlamıştır(79). Bunların %47'sinde ağrı şiddetlidir. Risklerden dolayı ve omuzda oluşan reaktif ağrılar nedeniyle rotator manşet yırtığını tespit etmek için öncelikle noninvaziv görüntüleme yöntemi olan ultrasonografi kullanılmalıdır.

Omuz ultrasonografisi ilk kez 1979 yılında Seltzer tarafından artrografiye alternatif olarak uygulamaya konuldu(88). Bu orijinal çalışmadan sonra bir çok çalışma Seltzer'in düşünceleri doğrultusunda yapılmıştır.

Omuz bölgesinde ultrasonografinin kullanım endikasyonu ve amacı en sık omuz ağrısı nedenlerinden rotator manşet lezyonlarını görüntüleyip tanı koymak ve gerekirse ileri tetkike yönlendirmektir. MR gibi pahalı ve artrografi gibi invaziv görüntüleme yöntemlerini kullanmadan ultrasonografi ile birçok vakaya tanı koyabiliriz

Ultrasonografi noninvaziv ve ucuz bir görüntüleme tekniğidir. Ultrasonografi ile dinamik değerlendirme mümkündür. Örnek verecek olursak kolun abduksiyonu sırasında acromionun altında suprapinatusun basıya uğramasını, sıkışmasını görebiliriz veya kola aktif olarak eksternal ve internal rotasyon yaptırarak biceps tendonu uzun başının subluksasyonunu görüntüleyebiliriz.

Ultrasonografinin en büyük dezavantajı kullanıcıya bağımlı olmasıdır. Doğru tanı koymak tecrübe ve bilgi birikimi gerektirdiği gibi aynı zamanda kullanılan ultrasonografi cihazının da teknik açıdan yeterliliği önemlidir. Obezite ve hareket kısıtlılığı da ultrasonografik incelemeyi zorlaştırarak tanı değerini düşürmektedir. Ultrasonografinin diğer bir dezavantajı ise omuz eklemine oluşturan kemik yapıları, labrumun tamamını ve ligamanları görüntüleyememesidir. Ultrasonografi ile rotator manşet tendonlarını, biceps tendonunu ve eklem içi effüzyonu görebiliriz.

Ultrasonografi omuz bölgesinde daha önceden de belirtildiği gibi en çok rotator manşet patolojileri için kullanılmaktadır. Rotator manşeti değerlendirirken dikkat edilmesi gereken bir takım kriterler vardır. Tendonun normal olup olmadığına, anormalse bulgunun tendinosis mi yoksa yırtık lehine mi olduğunu, yırtıksa tam kat mı yoksa parsiyel yırtık mı olduğunu, tam kat yırtıksa retraksiyonun eşlik edip etmediğini belirtmek gerekir.

Ultrasonografide rotator manşet yırtık kriterlerini rotator manşetin hiç görülmemesi, fokal bir alanda görülmemesi, manşette devamsızlık ve fokal anormal ekojenite olarak sıralayabiliriz. Çalışma grubumuzda manşetin hiç görülmediği olgular tam kat retrakte yırtık, fokal bir alanda görülmeyen veya manşette devamsızlık görülen olgular retrakte olmayan tam kat yırtık ve fokal anormal ekojenite ise parsiyel yırtık lehine değerlendirilmiş

olup MR sonuçları ile karşılaştırdığımızda sonografik tanımlamaların tanılar ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Ultrasonografi ile görülebilen rotator manşet yırtıklarına eşlik eden bulgular;subdeltoid bursal effüzyon,eklem içi effüzyon,subdeltoid yağ konturunda konkav görünüm ve kemik yüzeyinde düzensizliktir. Tam kat ve parsiyel yırtığa eşlik eden en güvenilir bulgu subdeltoid bursal effüzyondur. Hollister ve arkadaşları bursal effüzyonun rotator manşet yırtıkları için spesifitesini %96 olarak bulmuştur(39). Rumack ve arkadaşları da bursal sıvısı olan tüm vakalarda rotator manşet yırtığı tespit etmişlerdir(32).Bizim çalışmamızda da rotator manşet yırtığına en fazla eşlik eden bulgu subdeltoid bursal effüzyondur.Subdeltoid bursal effüzyon görülen olguların sadece bir tanesinde rotator manşet yırtığı saptanmamıştır.

Rumack ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada yaşla birlikte rotator manşette yırtık görülme riskinin arttığı belirtilmiştir(32).Bizim çalışmamızda da rotator manşette yırtık görülme riski beşinci dekattan sonra artış göstermekle birlikte rotator manşette yırtık görülen olguların yaşları tendinosisi ve normal olgulara göre daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda olguların travma ve hareket kısıtlılığı öyküleri ve cinsiyeti ile supraspinatus patolojileri arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

Ultrasonografinin rotator manşet lezyonlarındaki özgüllük ve duyarlılığını araştıran yayınlarda bizim çalışmamızda olduğu gibi en çok patoloji supraspinatus kasında saptanmıştır.Dolayısıyla yayınlarda bildirilen duyarlılık ve özgüllük değerleri supraspinatus patolojileri göz önünde bulundurularak hesaplanmıştır.Bu çalışmada da infraspınatus ve subscapularis patolojileri sayıca yetersiz olup ultrasonografinin istatistiksel analiz güvenilirliğinin düşük olması nedeniyle sadece supraspinatus patolojileri değerlendirilmiştir.

Ultrasonografinin tam kat supraspinatus yırtıkları için literatürde bildirilen duyarlılık ve özgüllük değerleri sırasıyla %57-100 ve %50-100 arasında değişmektedir(81,82,83,86).Düşük oranlar kullanıcıya ve ultrasonografi-prob gibi teknik faktörlerin yetersizliğine bağlanabilir.Son zamanlarda deneyimli araştırmacıların yeni ultrasonografi cihazları ile yaptıkları çalışmalar sonucu tam kat yırtıklarda doğruluk %96,duyarlılık % 100 ,özgüllük %85 gibi yüksek değerlere ulaşmıştır(80,84,85). Parsiyel yırtıklarda ise bu oranlar duyarlılık ve özgüllük için sırasıyla %93 ve %94'tür(87).Bizim çalışmamızda ultrasonografi 20 tam kat yırtık olgusunun 19'unu, 14 parsiyel yırtık olgusunun 10'unu doğru tespit etmiştir.Tam kat yırtık için doğruluk,duyarlılık ve özgüllük değerleri %95,parsiyel yırtık için doğruluk %91,duyarlılık %71 ve özgüllük ise %98 olarak

bulunmuştur.Ultrasonografi tam kat yırtıklarda parsiyel yırtıklara nazaran daha doğru sonuç vermekle birlikte her iki patolojide de duyarlılık ve özgüllük değerlerinin yüksek oluşu omuz patolojilerinde tanı aracı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Çalışmamız sonucunda rotator manşet lezyonlarında ultrasonografinin negatif kestirim değeri (%50) düşük çıkmıştır.Bu sonuç çalışma grubumuzdaki normal olgu sayısının azlığı göz ardı edilecek olursa ultrasonografinin normal dediği olguların klinik şüphe halinde ileri tetkikine gerek duyulacağını göstermektedir.

MR incelemede supraspinatus ve subscapularis tendonlarında kalsifikasyon görülen ve kalsifik tendinit tanısı alan birer vaka ultrasonografik olarak da doğru tanımlanmıştır.



## SONUÇ:

Omuz ağrısı kas-iskelet sisteminin en sık karşılaşılan semptomlarından biridir. Omuz ağrısının en sık nedeni humerus başı ile korakoakromial ark arasında yer alan rotator manşet ve bursanın sıkışmasıdır.

Omuz ağrısı şikayeti olan 58 olgunun ultrasonografi bulguları ile MR sonuçlarını karşılaştırdığımız çalışmamızda ultrasonografinin rotator manşet lezyonlarını saptamadaki doğruluğunu araştırdık.

Araştırmamız sonucunda; MR sonuçlarının doğru olduğunu varsayarak , rotator manşet lezyonlarında ultrasonografinin duyarlılığı %88, özgüllüğü %75, pozitif kestirim değeri %96, negatif kestirim değeri %50 ve doğruluğu %86 olarak saptadık. Bu yüksek duyarlılık ve özgüllük değerleri omuz lezyonlarının değerlendirilmesinde ultrasonografinin tanı aracı olarak kullanılabilceğini göstermektedir.

Omuz ağrısı ve fonksiyon bozukluğu olan hastalarda tanı için günümüzde en sık kullanılan görüntüleme yöntemi MR incelemesidir. Omuz ağrısının sıklığı ve MR incelemenin pahalı olması göz önüne alındığında rotator manşet lezyonlarının tanısında sonografik inceleme yüksek doğruluk, duyarlılık, özgüllük değerleri ve avantajları nedeniyle başvurulacak ilk tanı yöntemi olmalıdır.

## KAYNAKLAR

- 1-ParskyB:Review Medical embryology,WB Saunders,Philedelphia,1972
- 2-Rockwood CA,Matsen FA:The shoulder. Volume 1-2,1st edition,WB Saunders Philedelphia,1990
- 3-Moore KL:Developing Human 4th edition,Saunders Philedelphia,1988
- 4-Gray H:Anatomy of the Human body.37.baskı,Churchill Livingstone,New York 1989
- 5-Jungeira LC,Carneiro J,Kelley RO:Basic Histology 7.Baskı ,Appleton-Lange Medical Book,1993
- 6-Kaplan Arıncı:Anatomi 1-2. cilt,Güneş Kitabevi,Ankara 1995
- 7-Basmajian JV:Muscles Alive,Their functions revealed by elektromyography, Saunders,Philedelphia,1983
- 8-Kapadji IA:The Physiology of the joints.Vol 1,5th edition.1982 Churchill Livingstone,Edinburgh
- 9-Bateman JE:Neurologic Painful Conditions Affecting the shoulder.Clinical orthopaedics and related research 1983:173;44-54
- 10-Curran JF,Elman MH,Brown NL:Rheumatologic aspects of painful conditions affecting shoulder.1983:173;27-37;1983
- 11-Brand TD,Rotator cuff sonography a reassessment,Radiology,1989;173:323-327
- 12-Codman EA:The Shoulder, Boston,MA:Thomas Todd ,1934;123-177
- 13-Marian Hammer,preoperative evaluation of patients with anterior shoulder instability,Radiology 2001;219;29-34
- 14-Sтивен Wagner;shoulder instability;Radiology 2002;222;196-203
- 15-A.L.Baert,Imaging of the shoulder,Springer,Medical radiology,Berlin,2006
- 16-D.Stoller,Magnetic Resonance Imaging in Orthopaedics and Sports Medicine,Lipincott Williams-Wilkins,3rd edition,2007;1324-1364
- 17-Bernageau J:Roentgenographie Assessment of the rotator Cuff:Clinical orthopaedics and related reseach 254:87-91,1990
- 18- C.Rumack,Diagnostic Ultrasound,3rd edition,2005;889-908

- 19-İ.Erden,Kas-İskelet Manyetik Rezonans,Ankara,2004;6-15
- 20-Fornage BD,The hypoechoic normal tendon,a pitfall,JUltrasound Med,1987,6;19-22
- 21-Dussik KT,Measurements of articular tissues with ultrasound,Am J Phys Med,1958;37;160-165
- 22-Ptasznik R,Hennessy OF;Abnormalities of the biceps tendon of the shoulder:sonographic findings.AJR 1995;164:409
- 23-Farin PU,Jaroma H,Harju A:Medial displacement of the biceps brachii tendon:VAluation with dynamic sonography during maximal external rotation.Radiology 1995;195:845
- 24-Mack LA,Gannon MK,Kilcoyne RF:Sonographic evaluation of the rotator cuff.Accuracy in patients without prior surgery.Clin.Orthop 1988;234:21-27
- 25-Crass JR,Craig EV,Feinberg SB:Ultrasonography of rotator cuff tears:A review of 500 diagnostic cuffs.J Clin Ultrasound 1988;16:313-327
- 26-Middleton WD,Reinus WR,Totty WF;Ultrasonographic evaluation of the rotator and biceps tendon .J Bone Joint Surg 1986;68:440-450
- 27-Mack LA,Nyberg DA,Matsen FA:Sonographic evaluation of rotator cuff.Radiol Clin North Am 1988;25:161-177
- 28-Van Holsbeeck M,Introcaso J,Hoogmartens M:Sonographic detection and evaluation of shoulder joint effusion.Radiology 1990;177(P):214
- 29-Petersson CJ:Ruptures of the supraspinatus tendon.Cadaver dissection.Acta Orthop Scand 1984;55:52-56
- 30- Farin P,Jaroma H:Sonographic detection of tears of the anterior portion of the rotator cuff.J Ultrasound Med 1996;15:221-225
- 31-Keyes EL:Observations on rupture of the supraspinatus tendon.Ann Surg 1933;97:849-856
- 32- C.Rumack,Diagnostic Ultrasound,3rd edition,2005;898-900
- 33-Middleton WD:Status of rotator cuff sonography.Radiology 1989;173:307-309
- 34-Bloom RA.Active abduction view:A new maneuver in the diagnosis of rotator cuff tears.Skeletal Radiol 1991;20:255
- 35-Van Holsbeck M,Introcaso J:Ultrasound of tendons.Patterns of disease.Instruction course lectures 1993;47:475-481
- 36-Jiang Y,Zhao J,Van Holsbeck MT;Trabecular microstructure and surface changes in the greater tuberosity in rotator cuff tears.Skeletal Radiol 2002;31:522-528

- 37-Teefey SA,Middleton WD,Bauer GS:Sonographic differences in the appearance of acute and chronic full-thickness rotator cuff tears.J Ultrasound Med 2000;19:377-378
- 38-Van Holsbeck MT,Kolowich PA,Eyler WR;Ultrasound depiction of partial-thickness tear of the rotator cuff.Radiology 1995;197:443-446
- 39-Hollister MS,Mack LA,Pattern RM;Association of sonographically detected subacromial/subdeltoid bursal effusion and intraarticular fluid with rotator cuff tear.AJR 1995;165:605-608
- 40-Wholwend JR, Van Holsbeck M,Craig J;The association between irregular tuberosities and rotator cuff tears:A sonographic study.AJR 1998;171:229-233
- 41- A.L.Baert,Imaging of the shoulder, Springer,Medical radiology,Berlin,2006;37-45
- 42-Sonin AH,Peduto AJ;Mr imaging of the rotator cuff mechanism:comparison of spin echo and turbo spin echo sequences.AJR 1996;167:333-338
- 43- D.Stoller,Magnetic Resonance Imaging in Orthopaedics and Sports Medicine,Lipincott Williams-Wilkins,3rd edition,2007;1141-1180
- 44-Neer CS.Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome:a preliminary report.J Bone Joint Surg 1972;54:41
- 45-Neer CS II:Impingement lesion.Clin Orthop 173:70,1983
- 46-Uthoff HK,Loehr J,Sarkar K:The pathogenesis of rotator cuff tears,Tokyo Professional Postgraduate Services,1987,p211
- 47-Fu FH,Harner CD,Klein AH:Shoulder impingement syndrome:A critical review.Clin Orthop 269:162,1991
- 48-Bigliani LU;The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears,Orthop Trans 10:216,1986
- 49-Epstein RE,Schweitzer ME,Friedman BG:Hooked Acromion,Prevalance on MR images of painful shoulders.Radiology 187:479,1993
- 50-Peh CG,Farmer T,Totty W.Acromial arch shape:assessment with MR imaging.Radiology 1995;195:501
- 51-Aoki M,Ishii S,Usui M.The slope of the acromion and rotator cuff impingement.Proc Am Shoulder Elbow Surg 1986

- 52-Seeger LL,Gold RH,Basset LW:Magnetic resonance imaging of glenohumeral joint disease.Invest Radiol 23:650,1988
- 53-Mudge MK,Wood VE,Frykman GK:Rotator cuff tears associated with os acromiale.J Bone Joint Surg Am 66:427,1984
- 54-Neer CS:Rotator cuff tears associated with os acromiale J Bone Joint Surg Am 66:1320,1984
- 55-Edelson JK,Zukerman J,Hershkovitz I:Os acromiale:Anatomy and surgical implications.J Bone Joint Surg Br 75:551,1993
- 56-Liberson F:Os acromiale:A contested anomaly.J Bone Joint Surg Br 19:683,1937
- 57-Gerber C,Terrier F,Zehnder R:The subcoracoid space:An anatomic study.Clin Orthop 215:132,1987
- 58-Ozaki J,Tears of the rotator cuff of the shoulder associated with pathologic changes in the acromion J.Bone Joint Surg 1988;70:1224
- 59-Ling SC,Chen CF,Wan RX:A study of the vascular supply of the supraspinatus tendon.Surg Radiol Anat 12:161,1990
- 60-Brewer BJ:Aging of the rotator cuff.Am J Sports Med 7:102,1979
- 61-Brooks CH,Revell WJ,Heatley FW:A quantitative histological study of the vascularity of the rotator cuff tendon .J Bone Joint Surg Br 74:151,1992
- 62-Wolf WB:Shoulder tendinosis.Clin Sports Med 11:871,1992
- 63-Bigliani LU;The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears.Orthop Trans 1986;10:216
- 64-Vanarthos WJ,Mono JUV.Type 4 acromion :a new classification .Contemp Orthop 1995;30:227
- 65-Tyson LL,Cruess.Pathogenesis of rotator cuff disorders,Magnetic resonance imaging Clin North Am 1993;1:37
- 66-Mirowitz SA:Normal rotator cuff:MR imaging with conventional and fat-suppression techniques.Radiology 1991;180:735
- 67-Monu JUV:Isolated subacromial bursal fluid on MRI of the shoulder in symptomatic patients:Correlation with arthroscopic findings.Skel Radiol 1994;23:529

- 68-Uri DS,Kneeland JB,Herzog R:Os acromiale:Evaluation of markers for identification on sagittal and coronal oblique MR images.Skeletal Radiol
- 69-Tirman PFJ,Bost FW,Garvin GJ;Posterosuperior glenoid impingement of the shoulder:findings at MR imaging and MR arthrography with arthroscopic correlation. Radiology 1994;193:431
- 70-Kjellin I,Alterations in the supraspinatus tendon at MR imaging:correlation with histopathologic findings and cadavers.Radiology 1991;181:837
- 71-Fritts HM:MRI and shoulder imaging.Radiology 1:373,1992
- 72-Kieft RP,Bloem JL,Rozing PM:Rotator cuff impingement syndrome.MR imaging.Radiology 1988;166:211
- 73-Hodler J,Kursunoglu-Brahme S,Sneyder SJ,Cervella V.Rotator cuff disease:assessment with MR arthrography versus standart MR imaging in 36 patients with arthroscopic confirmation Radiology 1992;182:431
- 74-Karzel RP,Snyder SJ:Magnetic resonance arthrography of the shoulder.Clin Sports Med 12:123,1993
- 75-Ovesen J,Sojbjerg JO:Posterior shoulder dislocation,Muscle and capsular lesions in cadaver experiments.Acta orthop Scand 57:535,1986
- 76-Patten RM.Tears of the anterior portion of the rotator cuff(the subscapularis tendon):MR imaging findings AJR 1994;162:351
- 77-Seeger LL,Gold RH,Basset LW ;Shoulder impingement syndrome;MR findings in 53 shoulders.AJR Am J Roentgenol 1988;150(2):343
- 78-Zlatkin MB,Iannotti JP,Roberts MC;Rotator cuff tears:Diagnostic performance of MR imaging.Rdiology 1989 ;172(1):233
- 79- FM Hall, DI Rosenthal, RP Goldberg, and G Wyshak. A prospective study was performed to assess patient discomfort after shoulder arthrography,AJR Am J Roentgenol 1981;136:59
- 80-Geoff Hide,Shoulder,Rotator cuff injury(ultrasonography),e-medicine
- 81-Brandt TD, Cardone BW, Grant TH, et al. Rotator cuff sonography: a reassessment. *Radiology*. Nov 1989;173(2):323-7
- 82- Mack LA, Gannon MK, Kilcoyne RF, Matson FA 3rd. Sonographic evaluation of the rotator cuff. Accuracy in patients without prior surgery. *Clin Orthop*. Sep 1988;(234):21-7

- 83- Soble MG, Kaye AD, Guay RC. Rotator cuff tear: clinical experience with sonographic detection. *Radiology*. Nov 1989;173(2):319-21
- 84- Teefey SA, Hasan SA, Middleton WD, et al. Ultrasonography of the rotator cuff. A comparison of ultrasonographic and arthroscopic findings in one hundred consecutive cases. *J Bone Joint Surg Am*. Apr 2000;82(4):498-504
- 85- Teefey SA, Middleton WD, Yamaguchi K. Shoulder sonography. State of the art. *Radiol Clin North Am*. Jul 1999;37(4):767-85
- 86- Wiener SN, Seitz WH Jr. Sonography of the shoulder in patients with tears of the rotator cuff: accuracy and value for selecting surgical options. *AJR Am J Roentgenol*. Jan 1993;160(1):103-7; discussion
- 87- van Holsbeeck MT, Kolowich PA, Eyster WR, et al. US depiction of partial-thickness tear of the rotator cuff. *Radiology*. Nov 1995;197(2):443-6.
- 88-Seltzer SE, Finberg HJ, Weissman BN, Kido DK, Collier BD: Arthrosonography: Gray-scale ultrasound evaluation of the shoulder. *Radiology* 1979;132: 467-468