



# Rotator Kılıf Onarım Cerrahisi Sonrasında Omuz MRG ve Omuz Ultrasonografisinin Tanısal Tutarlılıklarının Karşılaştırılması

## To Compare the Diagnostic Consistency of Shoulder MRI and Shoulder US after Rotator Cuff Repair

Sedat ALTAY<sup>1</sup>, Mustafa ÖZKAN<sup>2</sup>, Tolga KARCI<sup>2</sup>, Canan ALTAY<sup>3</sup>, Neslihan TAŞDELEN<sup>4</sup>, Metin MANİSALI<sup>3</sup>, Dinç ÖZAKSOY<sup>3</sup>

<sup>1</sup>İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Bölümü, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

<sup>3</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

<sup>4</sup>Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Ultrasonografi (US) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) rotator kılıf görüntüleme yaygın olarak kullanılan radyolojik yöntemlerdir. Bu çalışmada amacımız, rotator kılıf hasarı nedeni ile omuz cerrahisi geçiren olgularda US ve MRG'nin tanısal tutarlılıklarını karşılaştırmaktır.

**Gereç ve Yöntemler:** Rotator kılıf onarım cerrahisi geçiren 24 hasta omuz US ve MRG incelemeler ile değerlendirildi. Son 10-20 ay içerisinde omuz cerrahisi geçiren olgulardan oluşan çalışma grubunun 5 tanesi erkek, 19'u kadındı ve olguların yaşları 36-72 arası değişmekte idi. Tüm olgularda sağ kol dominant taraftı. Olguların 16 tanesi sağ koldan, 8 tanesi soldan cerrahi geçirmişlerdi. Tüm olgular fizik muayene, fonksiyonel Constant testi, omuz MRG ve US ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Manyetik rezonans görüntüleme ile supraspinatus tendonu 24 olgunun 19'unda görüntülenebildi. Bu 19 olgunun 3'ünde parsiyel yırtık, 5'inde tam kat yırtık saptandı. Geriye kalan 11 olguda supraspinatus tendonu normaldi. Ultrasonografi ile 10 olguda parsiyel, 6 olguda ise tam kat yırtık gösterildi. Sekiz olgu US ile normaldi. Manyetik rezonans görüntüleme ile infraspinatus tendonu 24 olgunun 20'sinde tanımlanabildi. Bu 20 olgunun 17'sinde intakt, 2 tanesinde tam kat yırtık ve bir olguda parsiyel yırtık mevcuttu. Ultrasonografi ile 4 olguda parsiyel, 1 olguda ise tam kat yırtık gösterildi. On dokuz olgu US ile normaldi. Constant skoru ortalama değeri 90,4 olarak saptandı. Çalışmamızda artmış glenohumeral eklem sıvısı 20, artmış akromioklaviküler eklem sıvısı 6 olguda saptandı.

**Sonuç:** Bulgularımız, US ve MRG'nin omuz onarım cerrahisi geçiren olguların görüntülenmesinde yüksek tutarlılık gösterdiğini (kappa: 0,75) ortaya koymaktadır. Takip hastalarında, US supraspinatus, infraspinatus ve biceps tendonlarının görüntülenmesinde ilk seçilecek görüntüleme yöntemi olmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** MRG, US, omuz, rotator kılıf

### Abstract

**Objective:** Ultrasonography (US) and magnetic resonance imaging (MRI) are widely used radiological methods for the evaluation of the rotator cuff. Our purpose is to compare the accuracy of US and MRI in the diagnosis of rotator cuff injuries that underwent shoulder surgery.

**Material and Methods:** A total of 24 patients who had undergone rotator cuff repair surgery were evaluated by MRI and US examinations. The study group included 5 men and 19 women, aged 36-72 years, who had undergone rotator cuff repair in the last 10-20 months. All individuals were right-sided. The right shoulder was operated on in 16 patients, and the left one was operated on in the rest. All patients were evaluated by physical examination, functional Constant test, shoulder MRI, and US.

**Results:** The supraspinatus tendon could be demonstrated on MRI in 19 of 24 patients. Of these 19 subjects, 8 had tears. In 11 of 19 patients, the supraspinatus tendon was normal. US showed partial thickness tears in 10 and full thickness tears in 6 of 24 patients. US revealed the rotator cuff as normal in 8 patients. The infraspinatus tendon could be identified by MRI in 20 of 24 patients. Of these 20 patients, 17 had intact and 3 had tears of the infraspinatus tendon. US showed partial thickness tears in 4 and full thickness tears in 1 of 24 patients. US revealed the rotator cuff as normal in 19 patients. The mean Constant score value was 90.4 in the functional test. Increased glenohumeral joint fluid was seen in 20 and acromioclavicular joint fluid was seen in 6 of 24 patients.

**Conclusion:** Our results indicate that MRI and US findings are in strong consistency (kappa means, 0.75) in the evaluation of patients who had surgical repair of rotator cuff injury. US is the preferred imaging method in the evaluation of the supraspinatus, infraspinatus, and biceps tendons on follow-up of these patients.

**Key Words:** MRI, US, shoulder, rotator cuff

## Giriş

Omuz eklemi, vücudumuzun en hareketli olan eklemdir. Beşinci dekad ve sonrasında omuz ağrılarının büyük bir kısmını rotator kılıf yırtıkları oluşturur. Rotator kılıf tendonları yırtıklarında konservatif ve cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Uygulanan cerrahi tedavinin etkinliği başta fizik muayene ile değerlendirilmektedir. Rotator kılıf yırtığı onarımı kontrolünde, günümüzde dünyada yaygın olarak omuz eklemine yönelik manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kullanılmaktadır. Manyetik rezonans görüntülemenin omuz cerrahisi geçiren olgularda tanısal doğruluğu %83 olarak rapor edilmiştir (1). Yüksek çözünürlüklü yüzeysel ultrasonografi (US) ile yapılan çalışmalarda, sonografinin tendon hasarını saptamada tanısal doğruluğu 81-96 olarak bildirilmiştir (2-4). Her iki incelemenin rotator kılıf yapısının değerlendirilmesinde duyarlılık ve özgüllük oranları değişik çalışmalarda karşılaştırılmıştır (5,6). Manyetik rezonans görüntüleme pahalı, uzun zaman alan, manyetik alan içermesi nedeniyle kontrendikasyonları bulunan (kalp pili veya metalik protez bulunan olgularda) ve US'ye kıyasla daha az yaygın bir inceleme yöntemidir. Çalışmamızın amacı rotator kılıf tendon onarımı uygulanmış olan hastalarda operasyon sonrası dönemde MRG ve US verilerinin, hastaların fonksiyonel inceleme verileri ile birlikte değerlendirilmesidir. Çalışmamızın sonuçlarına göre, rotator kılıf tendon onarımı operasyonu sonrası takiplerinde hastanemizde uygulanacak olan yeni protokolün belirlenmesi öngörülmüştür.

## Gereç ve Yöntemler

Üniversitemiz ortopedi ve travmatoloji kliniğinde rotator kılıf onarımı gerçekleştirilen 24 hasta prospektif olarak klinik ve radyolojik değerlendirmeye alındı. Olgulardan 19'u kadın, 5'i erkekti. Yaş ortalaması 63,1 (45-76) idi. Sekiz hasta sol omuzdan, 16 hasta sağ omuzdan cerrahi geçiren olgulardı. Olguların radyolojik görüntülemelerinin mümkün olduğunca standardize edilebilmesi amacı ile çalışma grubu son 10-20 ay içerisinde cerrahi geçirmiş olan olgulardan seçildi. Tüm olgularda aktif kullanılan taraf sağ koldu ve tümüne cerrahi öncesi ortalama 2 ay medikal tedavi uygulanmıştı. Tüm olgularda cerrahi onarım yapılan omuzla yönelik MRG inceleme ve her iki omuz eklemine yönelik US inceleme gerçekleştirildi, bulgular ortopedi kliniği tarafından yapılan klinik muayene ile birlikte değerlendirildi.

Fizik muayenede omuz hareket genişlikleri değerlendirildi ve sonuçlar modifiye Constant değerlendirme kriterleriyle birlikte yorumlandı. Ağrı ve fonksiyon değerlendirmeleri 0-10 arası puanlandırıldı. Hiç ağrı olmamasına 0, şiddetli ağrıya 10 puan verildi. Fonksiyon değerlendirilmesinde; 0 puan karşı omuzla eşit veya hastalanmadan önceki dönemdekine eş fonksiyon gösteren hastalara, 10 puan ise günlük aktivitelerini hiç yerine getiremeyen hastalara verildi. Constant ve ark. (7) 1987 yılında tanımladıkları fonksiyonel inceleme ile fonksiyonel skorlama uygulamışlardır. Olgular 0-100 arası değerlerde skorlandı. Altmış ve altı skor kötü, 61-70 arası skor orta, 71-80 arası skor iyi, 81-90 arası skor çok iyi, 91-100 arası skor mükemmel olarak tanımlandı.

Omuz MRG, 1,5 Tesla MR cihazı (Gyrosan Intera, Philips Medical Systems, Best, the Netherlands) ile yüzeysel omuz koili

kullanılarak yapıldı. Tüm incelemelerde TSE T1 aksiyel, TSE T2 aksiyel, GRE 3D WATS-c aksiyel, TSE T2 oblik koronal, TSE T1 oblik koronal ve GRE 3D WATS-f oblik koronal sekanslar uygulandı. Kontrast madde verilemeyen 10 hastada oblik koronal TSE T2 SPIR ağırlıklı sekans uygulandı. On dört hastaya kontrast madde (0,1 mmol/kg gadopentetik asit dimeglumin tuzu Magnevist, Schering AG Berlin) verildi ve kontrastlı oblik koronal GRE T1 SPIR sekansı uygulandı.

Omuz US, MRG ile aynı günde, yüksek çözünürlüklü L12-5 lineer geniş band proba sahip cihaz (Philips HDI 5000, Bothell, WA) kullanılarak sonoCT programı kullanılarak yapıldı. Manyetik rezonans görüntüleme ile karşılaştırılacak belirli anatomik oluşumlar ve tespit edilen patolojiler PACS ortamında dijitalize edilip arşivlendi.

Manyetik rezonans görüntüleme değerlendirilmesinde; tendonlar intakt, parsiyel yırtık veya tam kat yırtık olarak tanımlandı. Tendon sinyal intensite değişiklikleri Bachman ve ark. (5) 1997'de yaptıkları çalışma temel alınarak değerlendirildi. T2 ağırlıklı oblik koronal görüntülerdeki intensiteleri ölçüldü. Görüntülemeye dahil olan fizyolojik sıvı intensitesi ile karşılaştırıldı ve Evre 0 - Evre 4 arası numaralandı. Tendonların çevresinde sıvı varlığı literatürde yapıldığı şekli ile az, orta ve çok miktarda olarak tanımlandı (5,8).

Omuz MRG'de, kas içi yağlı değişiklik tanımlanması Goutallier ve ark. (9) tarafından tanımlanan 0-4 arası derecelendirmeyi esas alan sınıflama yöntemi ile belirlendi. Deltoid kasın Goutallier sınıflamasında kasın, cerrahi bölgeye dahil olan lateral kesimi, yanıtıcı sonuçlar oluşmaması için ölçüm dışı bırakıldı ve Goutallier sınıflaması için kasın ön ve arka kısımlarındaki cerrahi uygulanmamış olan bölümleri kullanıldı. Biceps brakialis tendonu için tendon lokalizasyonu değerlendirildi. Glenohumeral eklem içi sıvı miktarı T2 ağırlıklı oblik koronal planda elde olunan görüntülerde değerlendirildi. Eklem içi sıvı miktarına göre az, orta, masif olarak tanımlandı. Subakromial bölgede fibrozis için ise tüm sekanslar birlikte değerlendirildi ve T1 ile T2 ağırlıklı görüntülerdeki düşük sinyal, tanı için esas alındı.

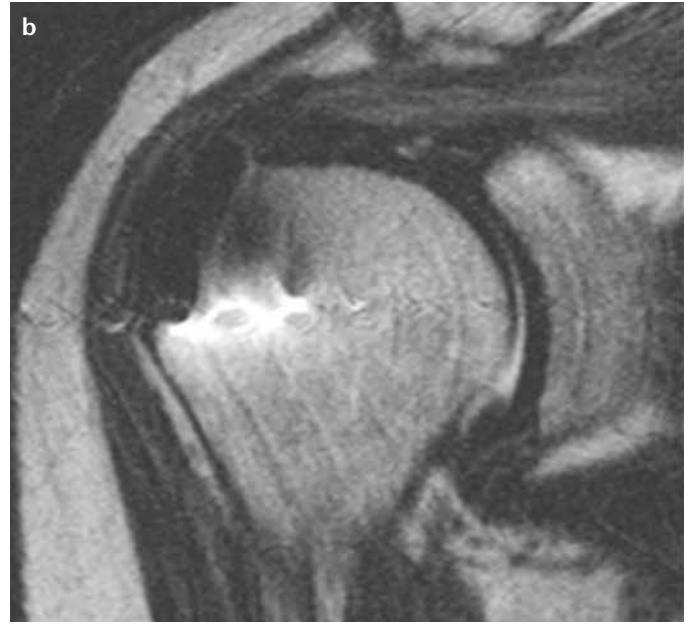
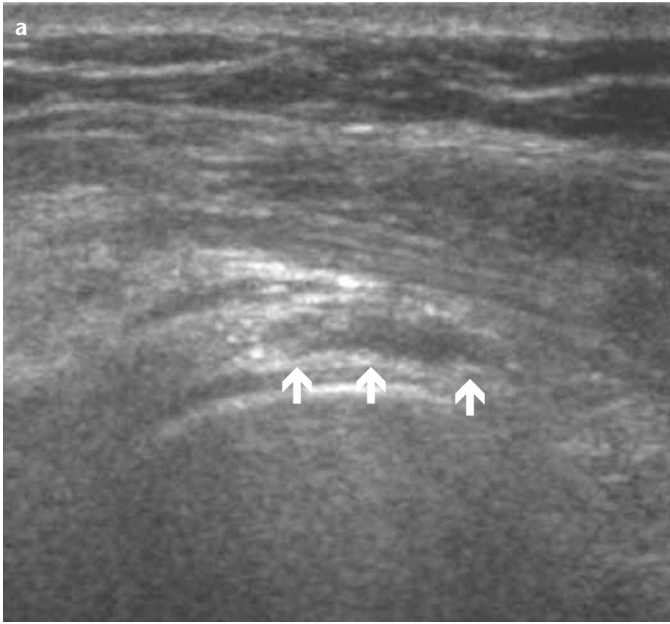
Ultrasonografi incelemede, tendon içi fokal heterojenitenin, sıvı oluşumunun ve tendonun fokal devamsızlığının en az iki planda izlenmesi fokal yırtık olarak değerlendirildi. Tendon lokalizasyonunun boş olması veya tendonda retraksiyon olması tam kat yırtık olarak kabul edildi. Biceps tendonu uzun başı, tendon oluşunda veya oluk dışında olarak gruplandırıldı (5,8).

Ultrasonografide, subakromial ve subdeltoid bursada sıvı oluşumu kriteri bursa kalınlığının 2 mm'den daha fazla olması olarak tanımlandı. Akromiyoklaviküler eklem içi sıvı miktarı, eklem kapsülünün bombeliği ve eklem mesafesi ile değerlendirildi (5,8).

Çalışma için yerel etik kurul onayı alınmış olup, tüm hastalara onam formu imzalatıldı.

## İstatistiksel Analiz

Hastaların klinik, MRG ve US verileri arasındaki uyum istatistiksel olarak SPSS 15.0 (SPSS, Chicago, IL, USA) programı kullanılarak Kappa analiz testi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen Kappa katsayılarının değerlendirilmesi Landis ve Koch sınıflaması kullanılarak değerlendirilmiştir.



Resim 1. a, b. Supraspinatus tendonunda, US ile tanımlanabilen tendon içi parsiyel yırtık (beyaz ok), T2 ağırlıklı oblik koronal MRG görüntüsünde cerrahi materyalin neden olduğu artefakt nedeniyle değerlendirilemiyor

## Bulgular

Manyetik rezonans görüntüleme, 5 olguda metalik cisimlerin neden olduğu manyetik duyarlılık artefaktlarına bağlı olarak supraspinatus tendonu değerlendirilemedi (Resim 1). Bunun dışındaki 11 olguda supraspinatus tendonu normaldi. Üç olguda parsiyel, 5 olguda ise tam kat yırtık izlendi. Benzer şekilde infraspinatus tendonu 4 olguda artefaktlara bağlı olarak değerlendirilemedi (Resim 2). On yedi olguda tendonda yırtık saptanmadı. Bir olguda parsiyel ve 2 olguda tam kat yırtık saptandı. Supraspinatus kası yağlı dejenerasyonu 6 olguda evre 0, 9 olguda evre 1, 3 olguda evre 2, 1 olguda evre 4 olarak değerlendirildi. Infraspinatus kası yağlı dejenerasyonu 7 olguda evre 0, 10 olguda evre 1, 2 olguda evre 2, 3 olguda evre 3 olarak bulundu. Deltoid kas yağlanması kasın ön ve arka kesimlerinde değerlendirildi; deltoid kas bütününde farklılık göstermeyen olguların 5 tanesinde evre 0, 12 tanesinde evre 1, 1 tanesinde evre 3 yağlanma izlendi. İki olguda deltoid kas ön kesiminde yağlanma izlenmezken, kasın arka kesiminde evre 1 yağlanma izlendi. Benzer şekilde 1 olguda deltoid kas ön kesiminde evre 1, arka kesiminde evre 2 yağlanma izlendi. Supraspinatus ve infraspinatus tendonları çevresinde 9 olguda az miktarda, 4 olguda orta düzeyde sıvı izlendi, 6 olguda sıvı saptanmadı. Biceps brakialis tendonu uzun başı çevresinde 15 olguda az miktarda sıvı mevcut iken, 9 olguda bu düzeyde sıvı sinyali ayırt edilmedi. Bu bulgulara ek olarak deltoid kası içi sıvı oluşumu 1 olguda izlendi. Her iki yöntemle de glenohumeral eklem değerlendirildiğinde eklem içi sıvı 21 olguda, akromioklaviküler eklem sıvısı ise 6 olguda artmış olarak değerlendirildi (Resim 3 a,b). Subakromial bölgede 21 olgunun 16'sında fibrozis ile uyumlu sinyal değişikliği izlenirken, ek olarak bu olguların 6'sında subakromial fibrotik bölgede hapsolmuş sıvı izlendi.

Ultrasonografide supraspinatus tendonunda 8 olguda intakt, 10 olguda parsiyel, 6 olguda tam kat yırtık izlendi. Infraspinatus

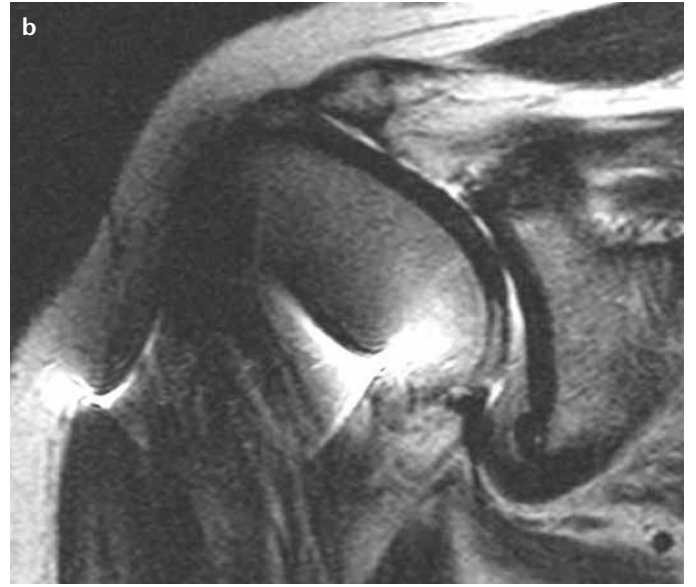
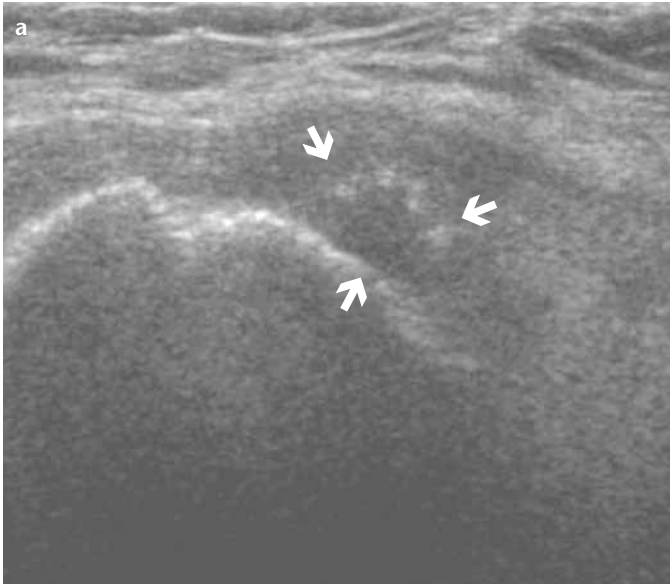
tendonunda, 19 olguda tendon intakt, 4 olguda parsiyel yırtık ve 1 olguda tam kat yırtık izlendi. Supraspinatus tendonu lokalizasyonunda 4 olguda sıvı izlenmedi, 15 olguda az miktarda sıvı, 5 olguda orta miktarda sıvı oluşumu izlendi. Biceps brakialis tendonu uzun başında, 14 olguda az miktarda, 4 olguda orta miktarda sıvı artışı izlendi, 6 olguda tendon çevresinde patolojik sıvı artışı izlenmedi.

Supraspinatus tendonunda US ve MRG incelemeleri karşılaştırıldığında, 8 olguda US ve MRG incelemelerinde de tendon intakt olarak değerlendirildi (Tablo 1). Ultrasonografik olarak parsiyel yırtık bulunan 6 olgunun 3'ünde MRG incelemesinde tendon intakt olarak değerlendirildi. Bir olguda US'de tendon içi yırtık izlenirken, MRG'de sinyal değişikliği izlenmedi. Ultrasonografi ve MRG incelemelerinde 5 olgumuzda tam kat yırtık saptandı. İki inceleme yöntemi arasında Kappa değeri (0,72) güçlü tutarlılık aralığında saptandı.

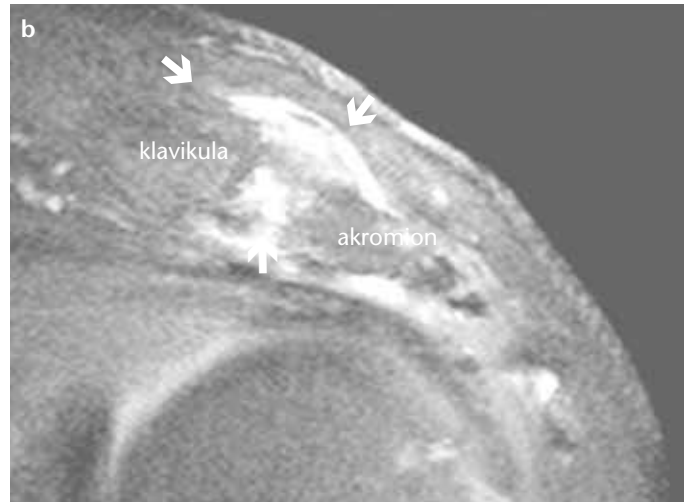
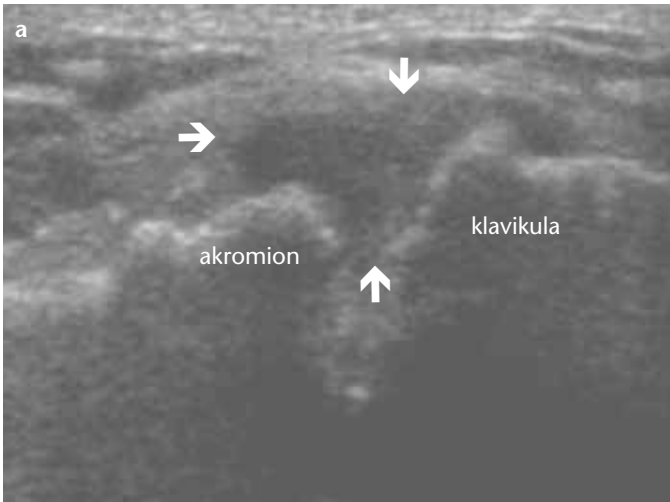
Infraspinatus tendonunda, MRG ve US incelemeleri karşılaştırıldığında 16 olguda da tendon intakt izlendi (Tablo 2). Ultrasonografide parsiyel yırtık saptanan 2 olgunun 1'inde MRG incelemesinde tendonun normal olduğu, diğerinde ise MRG incelemesinde infraspinatus tendonunda tam kat yırtık olduğu izlendi. İki inceleme yöntemi arasında Kappa değeri (0,67) güçlü tutarlılık aralığında saptandı.

Supraspinatus tendonu çevresinde 13'ünde MRG ve US'de sıvı izlendi. İki olguda (US'de az sıvı izlenen olgular) MRG'de sıvı izlenmedi. Dört olguda MRG'de ve US'de sıvı izlenmedi. Ayrıca artmış glenohumeral eklem sıvısı olguların 20'sinde, akromioklaviküler eklem sıvısı ise 6'sında artmış olarak saptandı. Ultrasonografi ve MRG arasında Kappa değeri (0,65) bulundu ve güçlü tutarlılık aralığında yorumlandı.

Biceps brakialis kası uzun başı tendonu kılıfı sıvı miktarı MRG ve US'de 9 olguda normal miktarda, 13 olguda az miktarda art-



Resim 2. a, b. İnfraşpinatus tendonunda, T2 ağırlıklı oblik koronal MRG görüntüsünde cerrahi materyalin neden olduğu artefakt nedeniyle değerlendirilemeyen, US 'de değerlendirilebilen tam kat yırtık (ok)



Resim 3. a, b. Akromioklaviküler eklem içi sıvı artışının koronal planda elde olunan US ile değerlendirilmesi (a), aynı olguda akromioklaviküler eklem bombeliğinin ve eklem içi sıvısının artışı T2 ağırlıklı yağ baskılı oblik koronal MRG ile izleniyor (b)

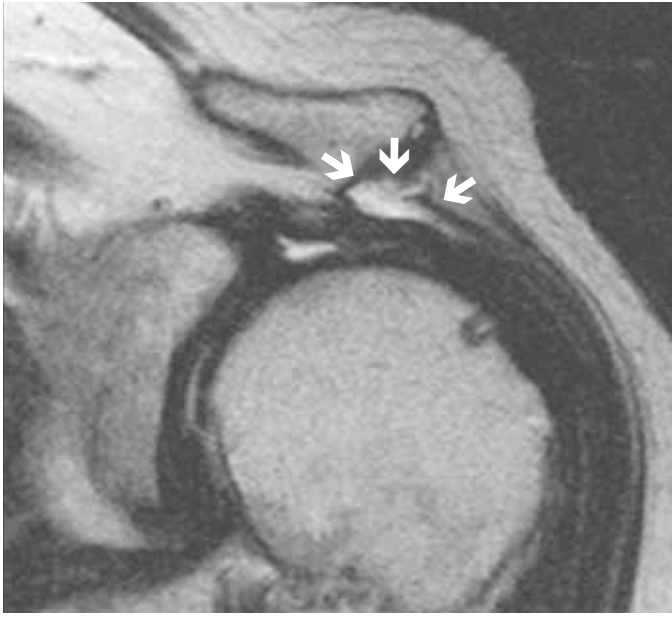
mış olarak değerlendirildi. İki olguda MRG'de sıvı artışı izlenirken, US'de sıvı miktarı normal olarak değerlendirildi. İki incelemenin Kappa değeri 0,77, güçlü tutarlılıkta bulundu.

Constant skorlarının değerlendirilmesinde, çalışmamıza dahil edilen 1 olgu 58 ile kötü, 2 olgu 71-80 arası skor dereceleri ile iyi, 10 olgu 81-90 arası skor dereceleri ile çok iyi ve 11 olgu 91-100 arası skor dereceleri ile mükemmel olarak değerlendirildi. Radyolojik veriler ve klinik veriler karşılaştırılmasında, Constant skoru 58 olan 1 olguda supraspinatus ve infraşpinatus tendonlarında tam kat yırtık izlendi. Constant skoru iyi olan, 2 olgunun 1'inde tendonlar tam kat yırtık, diğer olguda tendonlar intakt olarak değerlendirildi. Constant skoru çok iyi olan 10 olgunun MRG'sinde supraspinatus tendonu 5 olguda intakt, 3 olguda parsiyel yırtık, 2 olguda da tam kat yırtık olarak izlendi. Constant skoru çok

iyi olan 10 olgunun US incelemesinde supraspinatus tendonu 3 olguda intakt, 5 olguda parsiyel yırtık, 2 olguda da tam kat yırtık olarak saptandı. Constant skoru mükemmel olan 11 olgunun MRG incelemesinde supraspinatus tendonu, 5 olguda artefakt nedeniyle değerlendirilemedi. Diğer olgularımızda supraspinatus tendonu 1 olguda tam kat yırtık, 5 olguda intakt bulundu. Constant skoru mükemmel olan 11 olgunun US incelemesinde supraspinatus tendonu 5 olguda intakt, 4 olguda parsiyel yırtık, 2 olguda tam kat yırtık bulundu. Klinik veriler ile radyolojik veriler arasında istatistiksel olarak tutarlılık bulunmadı.

### Tartışma

Masif rotator kılıf tendon yırtıklarının cerrahi tedavisi sonrası, olgular genel olarak klinik muayene bulguları esas alınarak izlen-



Resim 4. T2 ağırlıklı oblik koronal MRG görüntüsünde subakromial bölgedeki fibrotik değişiklikler içinde hapis kalmış sıvı kolleksiyonu (ok)

**Tablo 1. Supraspinatus tendon devamlılığının MRG ve US ile karşılaştırılması**

	MRG bulguları				
	İntakt	Parsiyel yırtık	Tam kat yırtık	Toplam	
US bulguları	İntakt	8	-	8	
	Parsiyel yırtık	3	-	6	
	Tam kat yırtık	-	5	5	
	Toplam	11	3	5	19

MRG: manyetik rezonans görüntüleme; US: ultrasonografi

**Tablo 2. İnfraspinatus tendon devamlılığının MRG ve US ile karşılaştırılması**

	MRG bulguları				
	İntakt	Parsiyel yırtık	Tam kat yırtık	Toplam	
US bulguları	İntakt	16	-	16	
	Parsiyel yırtık	1	1	3	
	Tam kat yırtık	-	1	1	
	Toplam	17	1	2	20

MRG: manyetik rezonans görüntüleme; US: ultrasonografi

mektedir, fakat düşük Constant skoru elde edilmesi durumunda hangi inceleme yönteminin seçilmesi gerektiğine dair bir fikir birliği bulunmamaktadır. Omuz MRG ve US rutinde oldukça sık kullanılan iki radyolojik yöntemdir (10). Manyetik rezonans inceleme ile rotator kılıf kas ve tendonları yanı sıra kemik yapılar ve eklem ilişkileri, labrum ve eklem içeriği ve komşu derin dokula-

rın değerlendirilebilmesi mümkündür. Buna karşın US inceleme daha yüzeysel yerleşimli tendon ve kasların görüntülenmesine olanak sağlamaktadır. Ultrasonografinin MRG'ye üstünlüğü dinamik incelemeye olanak vermesi ve kolay tekrarlanabilir olmasıdır. En önemli kısıtlılığı incelemenin kullanıcı deneyimine bağlıdır (6,10,11).

Opere olmamış olgularda rotator kılıf hastalıklarının değerlendirilmesinde, US ve MRG incelemelerinin duyarlılıkları birçok çalışmada karşılaştırılmıştır. Rotator kılıf onarımı sonrası, US ve MRG'nin bir arada değerlendirildiği İngilizce literatürdeki ilk çalışma, 2001 yılında İtalya'da Lupo ve ark. (1) tarafından yapılmıştır. Yirmi olgu US ve MRG yöntemleri ile incelenmiş ve bizim çalışmamızda olduğu gibi iki inceleme yönteminin çelişki ve tutarlılıkları değerlendirilmiştir. Yapılan bu çalışmada sadece supraspinatus tendonuna ait veriler değerlendirilmiş olup veriler kısıtlıdır. Buna ilaveten Prickett ve ark. (2), 44 olguyu omuz cerrahisi sonrasında Constant skorlaması ve omuz US verileri ile birlikte değerlendirmiştir. Bu çalışmada US incelemesinin supraspinatus tendon hasarını saptamada duyarlılığı %91, özgüllüğü %86 olarak bulunmuştur. Owen ve ark. (12) 31 olgu üzerinde yaptıkları çalışmalarında, MRG'de supraspinatus tendon rüptürü saptanması üzerine olguları tekrar operasyona almışlardır. Manyetik rezonans görüntülemenin doğruluğunu %90 olarak bulmuşlardır, ancak bu çalışmada tendon yırtıkları parsiyel veya tam kat yırtık olarak sınıflandırılmamıştır. Magee ve ark. (13), supraspinatus tendonu yırtığını tanımada MRG'nin duyarlılığını %100 ve özgüllüğünü %87 olarak saptarken, parsiyel yırtıklarının saptanmasında ise MRG'nin duyarlılığını %56 gibi düşük bir değerde saptamışlardır.

Bizim çalışmamızda supraspinatus ve infraspinatus tendon patolojilerinin değerlendirilmesinde, MRG ve US arasında yüksek tutarlılıkta Kappa değerleri elde edilmesi literatür verileriyle uyum sağlamaktaydı. Tendon patolojisini saptamada iki modale yüksek tutarlılık gösterirken, yırtığın derecesinin saptanmasında modaliteler arası tutarlılık belirgin olarak düşmüştür. Tendonda yırtık derecesi saptamada, US'nin MRG'ye üstün olduğu bildirilmiştir (1).

Manyetik rezonans incelemede manyetik duyarlılık artefaktı nedeniyle metalik protez uygulanan hastaların değerlendirilmesi günlük işleyişte tanı güçlüklerine neden olmaktadır (14). Bizim çalışmamızda manyetik duyarlılık artefaktı nedeni ile 5 olgunun supraspinatus tendonları değerlendirilemedi. Bu olguların 2'sinde oluşan artefakt çok belirgin olup omuz eklemi tümü ile örtmekteydi, bu nedenle omuz eklemine ait değerlendirme yapılamadı. Ancak bu olgularda US ile omuz eklemi güvenilir bir biçimde görüntülendi. Bu nedenle manyetik rezonans görüntüleme veya US incelemelerinden hangisinin tercih edileceğine karar verilirken, hastada kullanılan cerrahi materyalin özellikleri mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Rotator kılıf cerrahisi geçiren olgularda, cerrahi sonrası glenohumeral eklem içi sıvı artışı, eklem kapsülünün zedelendiği veya kapsüller şift yöntemi ile tedavi edilmiş olgular dışında normalde beklenen bir bulgu değildir. Çalışmamızda radyolojik görüntüleme yöntemleri ile glenohumeral eklem içi sıvının olguların yaklaşık %80'inde, akromioklaviküler sıvının ise %25'inde

artmış olduğu bulundu, bu bulgunun olgularda cerrahi sonrasında yeterli omuz eklemi koruyucu fizik tedavi programı uygulanmamasına bağlı olabileceği düşünüldü.

Omuz eklemi onarım cerrahisi sırasında uygulanan subakromial bölgede akromioklaviküler eklem inferioruna yönelik cerrahi törpülenme işlemine sekonder fibrozis res oluşmaktadır. Omuz MR incelemelerde fibrozis T1AG ve T2AG'de düşük sinyal (fibrin içeriğine bağlı) özellikleri ile izlenir, ancak bu sinyal değişikliğinin ayırıcı tanısında yoğun protein içeriği gösteren sıvı koleksiyonu ve hemosiderin içeren kanama göz önünde bulundurulmalıdır (15). Bizim çalışmamızda, cerrahi işlem ile örtüşen alanda şekilsiz ve sınırlı bir alanda izlenen sinyal değişikliği ile diğer olasılıklar dışlandı (Resim 4). Subakromial bölgenin değerlendirilmesinde MRG, US incelemeye kıyasla daha güçlü bir radyolojik yöntemdir, subakromial-subdeltoid sıkışma sendromu MRG ile değerlendirilebilirken, US bu bölgenin değerlendirilmesinde yetersiz kalmaktadır.

Çalışmamızda klinik olarak Constant skoru mükemmel olan olgularda, supraspinatus tendonu parsiyel ve tam kat yırtık olgularının, supraspinatus tendonu intakt olan olgulardan sayıca fazla olması ve bu olguların klinik olarak tam şifa kabul edilmiş olmaları radyolojik - klinik uyumsuzluğun özellikle cerrahi geçiren olgularda bir sürpriz oluşturmaması gerektiğini göstermektedir. Olguların ağrı eşiği ve omuz bölgesi kas güçlerinin aynı olmaması nedeni ile böyle bir sonuç oluştuğu düşünülmüştür.

## Sonuç

Çalışmamızda, rotator kılıf tendon onarımı yapılan hastaların takibinde MRG ve US birbirleriyle güçlü tutarlılıkta incelemeler olarak bulunmuştur. Olguların takibinde supraspinatus ve infraspinatus tendon patolojilerinin değerlendirilmesinde ve artmış eklem sıvısının tanınmasında, kolay ulaşılabilirliği ve düşük tanı maliyeti nedeni ile omuz US ilk tarama yöntemi olarak tercih edilmelidir. Benzer şekilde postoperatif olgularda biceps brakialis tendonu uzun başı çevresi sıvı varlığı ve tendonun yerleşiminin belirlenmesinde ve değerlendirilmesinde US ve MRG güçlü tutarlılık göstermektedir. Ancak derin dokular, rotator kılıf kasları ve çevre kasların görüntülenmesi, eşlik eden kemik patolojiler hakkında bilgi edinmek için MRG daha öncelikli bir takip ve tanı metodu olarak tercih edilmelidir. Omuz eklemine yönelik cerrahi geçiren olgularda başvurulacak ilk radyolojik yöntem seçimi, olgunun şikayeti ve fizik muayene bulguları ile birlikte her olguya özgü olacak şekilde belirlenmelidir.

**Etik Komite Onayı:** Bu çalışma için etik komite onayı Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik ve Laboratuvar Araştırmaları Etik Kurulu'ndan alınmıştır (29.12.2003/149).

**Hasta Onamı:** Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

**Hakem değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir - M.Ö., S.A.; Tasarım - S.A., N.T., T.K.; Denetleme - M.M., D.Ö., M.Ö.; Kaynaklar - S.A., M.Ö., D.Ö.; Malzemeler - S.A.; Veri toplanması ve/veya işlemesi - S.A., T.K., N.T., C.A.; Analiz ve/veya yorum - S.A., T.K., C.A., N.T.; Literatür

taraması - S.A., M.Ö.; Yazıyı yazan - S.A.; Eleştirel İnceleme - D.Ö., M.M., M.Ö.

**Teşekkür:** Çalışmaya desteklerinden dolayı Ahmet Ekin'e teşekkür ederiz.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Ethics Committee Approval:** Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Dokuz Eylül University Clinical and Laboratory Research Ethics Committee (29.12.2003/149).

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from patients who participated in this study.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept - M.Ö., S.A.; Design - S.A., N.T., T.K.; Supervision - M.M., D.Ö., M.Ö.; Funding - S.A., M.Ö., D.Ö.; Materials - S.A.; Data Collection and/or Processing - S.A., T.K., N.T., C.A.; Analysis and/or Interpretation - S.A., T.K., C.A., N.T.; Literature Review - S.A., M.Ö.; Writer - S.A.; Critical Review - D.Ö., M.M., M.Ö.

**Acknowledgements:** We thank to Ahmet Ekin for his supports.

**Conflict of Interest:** The authors have no conflict of interest.

**Financial Disclosure:** The authors declared that this study has received no financial support.

## Kaynaklar

1. Lupo R, Rapisarda S, Bottinelli O, Callegari L, Meloni G, Sammarchi L. Ultrasound and MRI for the long-term evaluation of surgical repair of the rotator cuffs. *Chir Organi Mov* 2001;86:21-7.
2. Prickett WD, Teefey SA, Galatz LM, Calfee RP, Middleton WD, Yamaguchi K. Accuracy of ultrasound imaging of the rotator cuff in shoulders that are painful postoperatively. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:1084-9.
3. Teefey SA, Hasan SA, Middleton WD, Patel M, Wright RW, Yamaguchi K. Ultrasonography of the rotator cuff. A comparison of ultrasonographic and arthroscopic findings in one hundred consecutive cases. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82:498-504.
4. Mack LA, Nyberg DA, Matsen FR 3rd, Kilcoyne RF, Harvey D. Sonography of the postoperative shoulder. *AJR Am J Roentgenol* 1988;150:1089-93. [CrossRef]
5. Bachmann GF, Melzer C, Heinrichs CM, Mohring B, Rominger MB. Diagnosis of rotator cuff lesions: comparison of US and MRI on 38 joint specimens. *Eur Radiol* 1997;7:192-7. [CrossRef]
6. Ferrari FS, Governi S, Burrese F, Vigni F, Stefani P. Supraspinatus tendon tears: comparison of US and MR arthrography with surgical correlation. *Eur Radiol* 2002;12:1211-7. [CrossRef]
7. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 1987;160-4.
8. Beall DP, Williamson EE, Ly JQ, Adkins MC, Emery RL, Jones TP, et al. Association of biceps tendon tears with rotator cuff abnormalities: degree of correlation with tears of the anterior and superior portions of the rotator cuff. *AJR Am J Roentgenol* 2003;180:633-9. [CrossRef]

9. Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC. Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and post-operative evaluation by CT scan. *Clin Orthop Relat Res* 1994;304:78-83.
10. Rutten MJC, Spaargaren GJ, van Loon T, de Waal Malefijt MC, Kiemeneij LA, Jager GJ. Detection of rotator cuff tears: the value of MRI following ultrasound. *Eur Radiol* 2010;20:450-7. [\[CrossRef\]](#)
11. Evancho AM, Stiles RG, Fajman WA, Flower SP, Macha T, Brunner MC, et al. MR imaging diagnosis of rotator cuff tears. *AJR Am J Roentgenol* 1988;151:751-4. [\[CrossRef\]](#)
12. Owen RS, Iannotti JP, Kneeland JB, Dalinka MK, Deren JA, Oleaga L. Shoulder after surgery: MR imaging with surgical validation. *Radiology* 1993;186:443-7. [\[CrossRef\]](#)
13. Magee TH, Gaenslen ES, Seitz R, Hinson GA, Wetzel LH. MR imaging of the shoulder after surgery. *AJR Am J Roentgenol* 1997;168:925-8. [\[CrossRef\]](#)
14. Mohana-Borges AV, Chung CB, Resnick D. MR Imaging and MR arthrography of the postoperative shoulder: spectrum of normal and abnormal findings. *Radiographics* 2004;24:69-85. [\[CrossRef\]](#)
15. Chillemi C, Petrozza V, Garro L, Sardella B, Diotallevi R, Ferrara A, et al. Rotator cuff re-tear or non-healing: histopathological aspects and predictive factors. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011;19:1588-96. [\[CrossRef\]](#)