

T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

**ROTATOR MANŞET YIRTIKLARINDA  
AÇIK CERRAHİ İLE TAMİR SONUÇLARIMIZ**

Dr. Ulaş ULUDAĞ

Danışman: Doç. Dr. Barbaros BAYKAL

TIPTA UZMANLIK TEZİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI  
ISPARTA - 2011

T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

**ROTATOR MANŞET YIRTIKLARINDA  
AÇIK CERRAHİ İLE TAMİR SONUÇLARIMIZ**

Dr. Ulaş ULUDAĞ

Danışman: Doç. Dr. Barbaros BAYKAL

TIPTA UZMANLIK TEZİ  
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI  
ISPARTA - 2011

## ÖNSÖZ

Süleyman Demirel Üniversitesi Ortopedi ve Travmatoloji anabilim dalındaki uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimleri ile yetişmemde emeği geçen hocalarım Prof. Dr. Metin Lütfi BAYDAR'a, Prof. Dr. Vecihi KIRDEMİR'e, Prof. Dr. Hüseyin YORGANCIGİL'e, Doç. Dr. Barbaros BAYKAL'a, Doç. Dr. Tolga ATAY'a, Yrd. Doç. Dr. Halil Burç'a, Yrd. Doç. Dr. Osman Gazi AKSOY'a saygı ve şükranlarımı sunarım.

Kliniğimizde birlikte çalışmaktan keyif aldığım tüm asistan, hemşire ve sağlık memuru arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde büyük emeği olan aileme, uzmanlık eğitimim boyunca her zaman yanımda olan ve varlıklarıyla bana güç veren sevgili eşim ve kızıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Ulaş ULUDAĞ

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
1- GİRİŞ	1
2- GENEL BİLGİLER	3
2.1. Rotator Manşet Problemlerinin Çözümünde Tarihsel Seyir	3
2.2. Rotator Manşet Embriyolojisi	5
2.3. Omuzun Fonksiyonel anatomisi	6
2.3.1. Omuz Kuşağı Kemik Yapısı	6
2.3.1.1. Klavikula	6
2.3.1.2. Scapula	7
2.3.1.3. Glenoid fossa	11
2.3.1.4. Proksimal Humerus	11
2.3.2. Omuz Kuşağı Eklemleri	11
2.3.2.1. Glenohumeral Eklem	12
2.3.2.2. Sternoklavikuler Eklem	14
2.3.2.3. Akromiyoklaviküler eklem	14
2.3.2.4. Skapulotorasik Eklem	15
2.3.3. Omuz eklemi ile ilgili Bursalar	16

2.3.4. Rotator Manşet Kasları	17
2.3.5. Rotator Manşetin Vasküler Anatomisi	20
2.4. Rotator Manşetin Histolojisi	20
2.5. Omuz Eklemi Biyomekaniği ve Kas Kontrolü	22
2.6. Rotator Manşet Biyomekaniği	27
2.6.1. Rotator Manşet Kasları	27
2.6.2. Korakoakromiyal Ark	30
2.7. Rotator Manşet Yırtıklarının Etyolojisi ve Patogenezi	31
2.7.1 Ekstrinsik mekanizma	32
2.7.2. İntrensik mekanizma	34
2.8. Rotator Manşet Yırtıklarının Sınıflandırılması	36
2.8.1 Etiyolojisine Göre Rotator Manset Yırtıkları	36
2.8.2. Oluş Zamanına Göre Rotator Manşet Yırtıkları	37
2.8.3. Patte'ye Göre Rotator Manşet Yırtıklarının Sınıflaması	37
2.8.3.1. Rotator Manşet Yırtıklarının Sajital Plandaki Bölgesel Anatomisi	38
2.8.4. Rotator Manşet Yırtıklarının Sajital Plandaki Bölgesel Anatomisi (Habermeyer' göre)	39
2.8.5. Kısmi Rotator Manşet Yırtıklarının Artroskopik Sınıflaması (Ellman'a göre)	39
2.8.6. Tam Kat Rotator Manşet Yırtıklarının Sınıflaması (Cofield'e göre)	41
2.8.7. Tam Kat Rotator Manşet Yırtıklarının Şekillerine Göre Sınıflaması (Ellman ve Gartsman'a göre)	41
2.8.8. Tendonun Yırtık Kenarının Frontal Planda İçeri Çekilmesinin (Retraksiyon) Sınıflaması (Patte'ye göre)	42
2.8.10. Supraspinatus Kası Atrofisinin MRG ile Sınıflaması (Thomazeau'ya göre)	43
2.9. Rotator Manşet Yırtıklarına Tanısal Yaklaşım	43
2.9.1. Rotator Manşet Yırtıklarında Hikâye	44
2.9.2. Rotator Manşet yırtıklarında fizik muayene	45
2.9.3. Rotator manşet Yırtıklarında Görüntüleme Yöntemleri	47
2.9.3.1. Direkt Radyografi	47

2.9.3.2. Artrografi	49
3.9.3.3. Ultrasonografi	49
2.9.3.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme	50
2.9.3.5. Artroskopi	51
2.10. Rotator Manşet Yırtıklarında Ayırıcı Tanı	51
2.11. Rotator Manşet Yırtıklarında Tedavi Yöntemleri	51
2.11.1. Konservatif Tedavi	52
2.11.2. Cerrahi Tedavi Metodları	53
2.11.2.1. Kısmi Rotator Manşet Yırtıklarının Cerrahi Tedavisi	54
2.11.2.2. Akromiyoplasti	55
2.11.2.3. Tam Kat Rotator Manşet Yırtıklarının Cerrahi Tedavisi	57
2.12. Ameliyat Sonrası Rehabilitasyon	63
3. GEREÇ VE YÖNTEM	64
4. BULGULAR	65
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	77
ÖZET	83
SUMMARY	84
KAYNAKLAR	85
EKLER	96
EK 1. Constant ve Murley omuz skorlama sistemi	96
EK 2. Görsel analog skala	97

## TABLO LİSTESİ

	Sayfa no
<b>Tablo 1:</b> Rotator manşet yırtıklarının Neer sınıflaması	37
<b>Tablo 2:</b> Oluş zamanına göre rotator manşet yırtıkları	37
<b>Tablo 3:</b> Parsiyel rotator manşet yırtıklarının Elman'a göre defektin derinliği temel alınarak sınıflandırılması.	40
<b>Tablo 4:</b> Supraspinatus tendinopati ilişkili supraspinatus fossa kaplama oranı	43
<b>Tablo 5:</b> Rotator manşet yırtıklarına tanısal yaklaşım	44
<b>Tablo 6:</b> Subakromiyal sıkışma sendromunda radyografik bulgular	47
<b>Tablo 7:</b> Hamada ve ark.'a göre rotator manşet yırtığında radyolojik bulguların evrenmesi	48
<b>Tablo 8:</b> Rotator manşet yırtıklarında konservatif tedavi metodları	53
<b>Tablo 9:</b> Yaş ve ameliyat öncesi şikayetlerin devam etme süreleri	65
<b>Tablo 10:</b> Direk radyografi bulguları	66
<b>Tablo 11:</b> Akromiyon tipleri	67
<b>Tablo 12:</b> Rotator manşet yırtığından etkilenen manşet kısmı	69
<b>Tablo 13:</b> Ameliyat öncesi ve sonrası toplam Constant ve Murley skoru	70
<b>Tablo 14:</b> Ameliyat öncesi ve sonrası Constant ve Murley ağrı skoru ortalamaları	71
<b>Tablo 15:</b> Ameliyat öncesi ve sonrası görsel analog skala (gas) değerleri	72
<b>Tablo 16:</b> Ameliyat öncesi ve sonrası fleksiyon skorları ortalaması	73
<b>Tablo 17:</b> Ameliyat öncesi ve sonrası abdüksiyon skorları ortalaması	73
<b>Tablo 18:</b> Ameliyat öncesi ve sonrası iç rotasyon skorları ortalaması	73
<b>Tablo 19:</b> Ameliyat öncesi ve sonrası dış rotasyon skorları ortalaması	74
<b>Tablo 20:</b> Ameliyat öncesi ve sonrası eklem hareket açıklığı toplam skorları ortalaması	74
<b>Tablo 21:</b> Ameliyat öncesi ve sonrası kuvvet skorları ortalaması	74
<b>Tablo 22:</b> Yırtık uzunluğu ile Constant ve Murley skorları arasındaki ilişkiyi gösteren tablo	75

## ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa no
<b>Şekil 1:</b> Klavikulaya yapışan kaslar.	7
<b>Şekil 2:</b> Sol skapula önden arkadan ve yandan görünüş.	7
<b>Şekil 3:</b> Skapulunun ön ve arka yüzüne yapışan kaslar	8
<b>Şekil 4:</b> Akromiyon tipleri	9
<b>Şekil 5:</b> Tip 4 akromiyon	9
<b>Şekil 6:</b> Korakoid çıkıntıya yapışan ligamanlar	11
<b>Şekil 7:</b> Glenohumeral eklemin sajjital planda görünümü ve glenohumeral ligamanlar	14
<b>Şekil 8:</b> Omuz ekleminin Bursaları.	16
<b>Şekil 9:</b> Rotator manşet anatomisi	18
<b>Şekil 10:</b> Rotator manşet tendonlarının makroskopik görünümü	19
<b>Şekil 11:</b> Rotator manşetin histolojik görünümü	22
<b>Şekil 12:</b> Kolun baş üstü elevasyonu	23
<b>Şekil 13:</b> Skapulohumeral ritim	24
<b>Şekil 14:</b> Kolun baş üstü elevasyonunda klavikulanın rotasyonu.	24
<b>Şekil 15:</b> Omuz abdüksiyonunda biceps mekanizması	26
<b>Şekil 16:</b> Skapular rotatorlar	27
<b>Şekil 17:</b> Rotator manşet yırtıkları asma köprü modeli	29
<b>Şekil 18:</b> Sagittal planda rotator manşet yırtıklarının bölgesel anatomisi	38
<b>Şekil 19:</b> Rotator manşet yırtıklarının Hebermeyer'e göre sajjital planda sınıflaması	39
<b>Şekil 20:</b> Parsiyel rotator manşet yırtıklarının Elman'a göre defektin derinliği temel alınarak sınıflandırılması	40
<b>Şekil 21:</b> Şekillerine göre tam kat rotator manşet yırtıkları	42
<b>Şekil 22:</b> Rotator manşet yırtığının frontal plandan görünümü	42
<b>Şekil 23:</b> Oblik-sajjital MRG imajında supraspinatus kaplama yüzeyinin hesaplanması	43
<b>Şekil 24:</b> Rotator manşet patolojilerinde direk grafi	48



<b>Şekil 25:</b> Kısmi rotator manşet yırtığının tam kat yırtık haline getirilip kemiğe dikilmesi	55
<b>Şekil 26:</b> Rockwood ve Lyons'ın modifiye iki basamaklı akromiyoplastisi	56
<b>Şekil 27:</b> Rotator manşetin tamir öncesi korakoide tutunma yerinden serbestleştirilmesi	58
<b>Şekil 28:</b> Rotator manşetin labrumdan gevşetilmesi	58
<b>Şekil 29:</b> Modifiye Mason-Allen dikiş tekniği	59
<b>Şekil 30:</b> Dikiş çapaları	61
<b>Şekil 31:</b> Tamir edilemeyen rotator manşet yırtıklarında emilmeyen sentetik greft kullanımı	62
<b>Şekil 32:</b> Latissimus dorsi'nin triceps uzun başı ve deltoid arasından omuz insizyonuna doğru ilerletilmesi	62
<b>Şekil 33:</b> Bisesps tendonu uzun başından alınan tendon greftinin iki katmana bölünerek yüzeyinin artırılması	63
<b>Şekil 34:</b> Hastaların yaş dağılımını gösteren grafik	65
<b>Şekil 35:</b> Yırtık uzunluklarının dağılımı	67
<b>Şekil 36:</b> Ameliyat esnasında saptanan yırtık büyüklükleri	68
<b>Şekil 37:</b> Yırtık şekillerinin dağılımı	68
<b>Şekil 38:</b> Rotator manşet yırtığının kapsadığı tendonlara göre dağılımını gösteren grafik	69
<b>Şekil 39:</b> Ameliyat öncesi Constant ve Murley omuz skorum sistemi puan dağılımını gösteren grafik	70
<b>Şekil 40:</b> Ameliyat sonrası Constant ve Murley omuz skorum sistemi puan dağılımını gösteren grafik	71
<b>Şekil 41:</b> Constant ve Murley omuz skorum sistemine göre ameliyat öncesi eklem hareket açıklığı toplam puanları	72
<b>Şekil 42:</b> Constant ve Murley omuz skorum sistemine göre ameliyat sonrası eklem hareket açıklığı toplam puanları	73
<b>Şekil 43:</b> Ameliyat sonrası komplikasyonları gösteren grafik	76

## 1.GİRİŞ

Kas iskelet sisteminden kaynaklanan ağrıların bel ve diz ağrılarında sonra en sık üçüncü nedeni omuz ağrılarıdır. Omuz ağrıları yapan hastalıklar arasında en sık neden rotator manşet patolojilerinden kaynaklanan hastalıklardır. Günlük yaşamsal aktivitelerin çoğu normal omuz eklemi hareket açıklığını gerektirir. Normal omuz hareketleri için sağlam bir rotator manşete ihtiyaç duyulur.

Rotator manşet supraspinatus, infraspinatus, teres minör ve subskapularis kaslarından oluşur ve humerus başını bir kılıf gibi çevirerek omuz ekleminin hareketlerini ve stabilitesini sağlar. Vücudun en aktif eklemlerinden biri olması nedeniyle travmalara açıktır. Korunma refleksinde aldığı rol nedeniyle de sıkça yaralanmaktadır. Ayrıca kırk yaşından sonra tendon dejenerasyonu nedeniyle kendiliğinden rotator manşet yırtıkları oluşabilmekte, omuz ağrılarının önemli bir sebebi haline gelmektedir.

Rotator manşet patolojileri, rotator manşetin korakoakromiyal ark altında sıkışması nedeniyle oluşan sıkışma sendromundan, rotator manşetin tam kat yırtıklarına kadar ilerleyebilen değişik hastalıkları kapsamaktadır. Rotator manşet yırtıklarında konservatif ve cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Rotator manşet yırtığı bulunan hastaların tedavisi, hastanın yaşı, şikâyetlerin başlangıç süresi ve şiddeti, hastanın beklentisi, yaşam tarzı ve başka birçok faktör gözönüne alınarak planlanmalıdır. Kırk yaş üzeri omuz ağrılarının büyük bölümü rotator manşet yırtığı nedeni ile oluşmaktadır.

Son yıllarda rotator manşet patolojilerinin tanı ve tedavisinde birçok yeni gelişmeler yaşanmış buna rağmen rotator manşet yırtıklarında ortak bir tedavi şeması ortaya konulamamıştır. Anatomik, patolojik, biyomekanik ve biyokimyasal çalışmalar rotator manşet tendon bozukluğunun etiyolojisi hakkındaki geleneksel düşünceleri tümüyle değiştirmiştir. Özellikle MRG gibi yeni görüntüleme yöntemleri ve artroskopik olarak glenohumeral eklemin ve rotator manşete ait olan tendonların artiküler yüzünün değerlendirilmesi ile rotator manşet hakkında daha ayrıntılı bilgiler elde edilmiştir.

Amacımız, rotator manşet yırtık tanısı ile açık cerrahi tamir uygulanan hastalardaki sonuçları ve belirleyici faktörleri gözler önüne sermek, açık cerrahi tamirin etkinliğini değerlendirmek, avantajları, zorlukları ve komplikasyonları konusunda literatüre katkıda bulunmaktır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Rotator Manşet Problemlerinin Çözümünde Tarihsel Seyir

Rotator manşet sorunlarına öncelikli olarak 18. yüzyılda yazılı kaynaklarda rastlanmaya başlanmış olup güncel yaklaşım ise ancak 20. yüzyılda geliştirilmiştir. Rotator manşet ile ilgili ilk resimli anatomik çalışmalar, Monro'nun 1788'deki "İnsan Vücudunun Tüm Bursaları" isimli tezinde yer almıştır. Rotator manşet yırtıkları ile ilgili ilk tanımlamayı, Smith, 1834'de İngiltere'de yayımlanan, London Medical Gazette'de, "omuz travmasından sonra gelişen tendon yırtıkları" adlı makalesinde yapmıştır (1).

Subakromiyal bursadaki patolojik değişiklikler hakkındaki ilk araştırmayı ise 1860'larda Jarjavay yaparak, subakromiyal bursa enflamasyonunun genel tanımını yapmıştır; ardından Jarjavay'ın araştırmalarını Heinke ve Vogt modifiye edip detaylandırmışlardır. Fransa'da, Duplay 1872'de omuzda travma sonrası ağrı ve hareket kısıtlılığı ile seyreden tabloyu, "periartritis humeroskapularis" olarak tanımlamıştır ve bu tablonun oluşumunun patolojik temelini subdeltoid ve subakromiyal bursadaki tahribat ve yapışıklıklardan kaynaklandığına inanmıştır. Duplay'in karşıtı Gosselin periartritini romatizmal bir hastalık ya da nöritis vb. olarak kabul edilmesi gerektiğini savunmuşlardır. Röntgen ışınlarının kullanılmaya başlanmasıyla akromiyon ve humerus büyük tüberkülü arasındaki yumuşak dokuda kalsifikasyonlar gözlenmeye başlanmıştır. Bu yeni bulgular gelişigüzel olarak "bursitis calcarea subacromiyalis" veya "bursitis calcarea subdeltoidea" olarak adlandırılmıştır. Daha sonra bu bulgular çok güçlü bir benzerlik gösterdikleri humeroskapular periartrit ile özdeşleşmiştir (2).

Codman rotator manşet lezyonlarına modern yaklaşımın öncüsüdür ve 1934'de subakromiyal bursit kliniğinde supraspinatus tendonundaki değişikliklere dikkati çeken ilk araştırmacı olmuştur. Codman'ın bulguları ile humeroskapular periartritini omuz eklemi tendonlarındaki patolojik değişikliklerle de alakalı olduğu kanıtlanmıştır. Bu teori daha sonraları, omuz röntgenlerinde humerus büyük

tüberkülünde kalsiyum birikimleri görülen birkaç vakada, kalsiyum birikimlerinin supraspinatus tendonu içinde olduğunu gösteren Wrede tarafından da desteklenmiştir (2). Dünyada ilk rotator manşet tamirini 1909 yılında Codman gerçekleştirmiştir (3).

Takip eden yıllarda akromiyonun, rotator manşeti sıkıştıran en önemli anatomik yapı olduğu; total veya lateral akromiyonektomi ile rotator manşet yırtıklarının engellenebileceği öne sürülmüştür. McLaughlin 1944'deki yazısında total akromiyonektominin sonuçlarının iyi olduğunu ve herhangi bir hareket kısıtlılığına yol açmadığını belirtmiştir. Aynı yıllarda İngiltere'de Moseley, yayınladığı "Shoulder Lesions" adlı kitabında, rotator manşet yırtıklarını sınıflamış, cerrahi tedaviyi ayrıntılı olarak anlatmıştır (1).

Sıkışma sendromu terimi 1972 yılında Neer tarafından popülerize edilmiştir. Neer, anatomik çalışmalarında, omuz hareket arki içinde rotator kılıfın ve bisipital oluşun, korakoakromiyal ark altında sıkıştığını sonrasında da kronik bursit ardından supraspinatus tendonunda parsiyel yırtıkla başlayan bu sürecin tam kat yırtığa neden olacağını ve rotator manşetin diğer parçalarında da yırtıkla devam edeceğini işaret etmiştir. Daha sonra bu gözlemlerine dayanarak geliştirdiği anterior akromiyoplasti ile başarılı sonuçlar elde etmiştir (25).

Teknolojinin ve ameliyat tekniklerinin gelişmesiyle 1980 li yıllardan sonra akromiyoplasti, artroskopik yöntemlerle yapılabilir hale gelmiştir (4,65). 1990 lı yıllarda rotator manşeti mini açık teknikle tamir, 2000 li yıllarda ise tam artroskopik teknik ile tamir yaygınlaşmıştır. Rotator manşet tamir tekniklerinin biyomekanik açıdan karşılaştırılmasını ilk kez 1989'da France ve arkadaşları yayınlamıştır. Daha sonra Sward 1992'de ve Gerber 1994'de yaptıkları çalışmalarda, transosseöz tamir tekniklerini karşılaştırmıştır. Artroskopik tekniklerde daha sıklıkla kullanılan dikiş kancaları ile transosseöz dikişi karşılaştıran değişik çalışmalar 1996'dan itibaren yayınlanmaya başlamıştır (1, 146, 154).

Ülkemizde de, dünyada artan ilgiye paralel olarak, rotator manşet yırtıklarının gerek tanısı gerek tedavisi ile elde edilen sonuçlar hakkında birçok çalışma yapılmış ve yayınlanmıştır (1, 19, 23, 149, 154).

## 2.2. Rotator Manşet Embriyolojisi

Omuz üst ekstremite tomurcuğundan köken alır. Kol tomurcukları, gövdenin vetrolateralinde, ilk kez dördüncü gestasyonel haftada görülür. Bu safhada kol taslağı 3 mm uzunluğunda, mezoderm ile dolu ektodermal kesedir. 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 çıkıntı sağlar. Beşinci haftada, periferik sinirler brakial pleksustan gelişerek tomurcuk içerisindeki mezenkim içine dağılırlar. Bu, kas dokusu gelişimini uyarır. Kasları oluşturacak myoblastlar mezodermden farklılaşır. Eş zamanlı olarak humerus merkezinde kıkırdak oluşumu başlar. Humerus ve skapula arasında omuz eklemine öncüsü olan "interzonal mezenkim" bulunur (5).

Altıncı haftada kas grupları dorsal ve ventral olarak ikiye ayrılır. Omuz bölgesinde "interzon", iki kıkırdak tabaka arasında gevşek bir tabaka olmak üzere 3 tabakalı bir görünüme sahiptir. Glenoid labrum görünür hale gelir. Yedinci haftada ekstremite ventrale hareket eder, üst ekstremite uzun eksenini boyunca 90 derece laterale rotasyon yapar. Böylece dirsek posteriora, ekstensör adaleler posterolaterale bakar. Omuz eklemine kavite artmasıyla interzon orta tabakasının dansitesi giderek azalır. Korakobrakial bursa, infraspınatus, supraspinatus ve biceps membranı oluşturur. İnterzon orta bölümü kaybolurken ortaya çıkan boşluk, eklem boşluğunu oluşturur. Zamanla eklem yüzeyindeki mezankimal hücreler kaybolur. Sekizinci haftada ise kaslar belirgindir. Glenohumeral eklem erişkindeki görünümünü almıştır ve glenohumeral ligamanlar, kapsüldeki kalınlaşmalar olarak izlenebilir. Gelişmekte olan kemiklerin arasındaki "interzonal mezenkim" periferde ligamanlara farklılaşır, kapsül ve eklem yüzeyini kapladığı yerlerde ise sinoviyal membranı oluşturur (6).

## 2.3. Omuzun Fonksiyonel Anatomisi

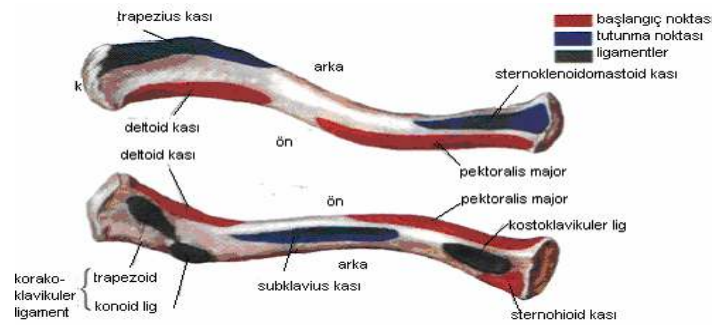
Omuz kuşağı anatomisi, üst ekstremitayı gövdeye bağlayan ve üst ekstremitaya geniş bir hareket açıklığı sağlayan glenohumeral, akromiyoklavikular, sternoklavikular ve skapulotorasik eklemleri içerir (7). Klavikula, skapula ve humerus omuz kuşağının kemik yapısını oluşturur (8).

### 2.3.1. Omuz Kuşağı Kemik Yapısı

#### 2.3.1.1. Klavikula

Aksiyal iskelet ile üst ekstremita arasındaki bağlantıyı sağlar. En erken ossifiye olan ve kemikleşmenin en son tamamlandığı kemiktir (9). Klavikula, önden bakıldığında düz bir kemik görünümünde iken transvers planda bakıldığında, açıklığı arkaya bakan büyük kıvrımı 2/3 iç tarafta, açıklığı öne bakan küçük kıvrımı ise 1/3 dış tarafta olmak üzere S harfi şeklinde görülür. Silindir şeklindeki yapısı medialde kalın, lateralde dar ve düzdür (10). Medialde sternum ve 1. kıkırdak kaburga ile lateralde akromiyon ile eklem yaparak, üst ekstremitaya uygulanan gücün aksiyel iskelete iletilmesini sağlarken aynı zamanda birçok kas için de yapışma yeridir (11).

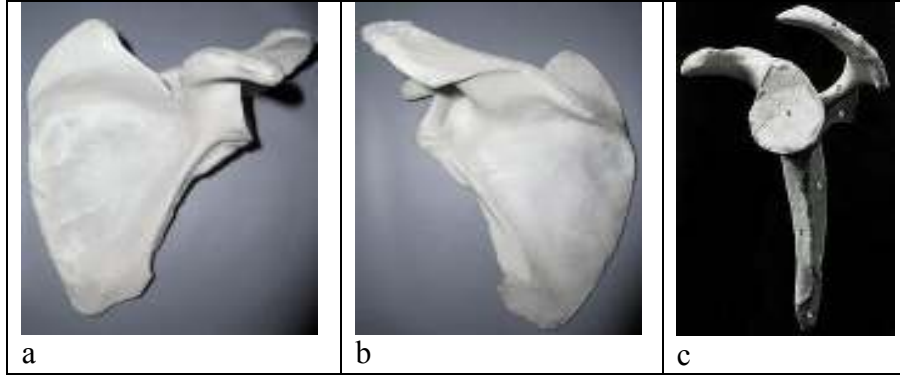
Deltoideus, pektoralis major, sternokleidomastoid ve sternohyoid kasları klavikuladan orjin alırken trapezius ve subklavius kasları klavikulada biter. Klavikulaya yapışan üç ligaman medialde kostoklavikular ligaman, lateral ucunda konoid ligaman ve posterolateralde trapezoid ligamandır (12).



Şekil 1: Klavikulaya yapışan ligaman ve kaslar.

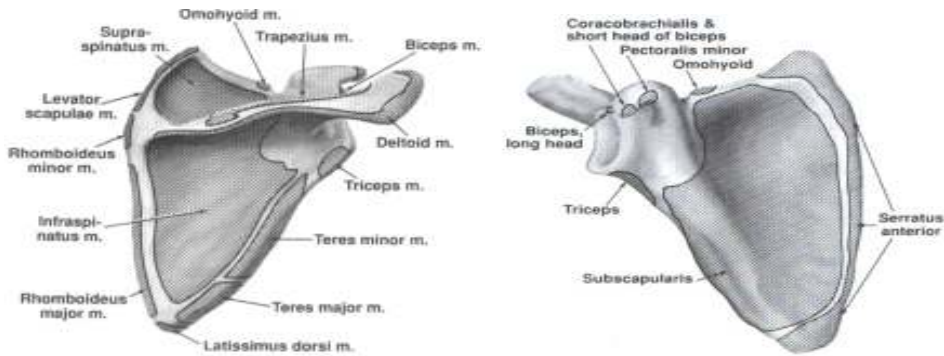
### 2.3.1.2. Skapula

Toraksın arka dış kısmında, 2. ve 7. kostalar arasında yerleşmiş, üçgen şeklinde, yassı bir kemik olan skapula; gövde, spina skapula, akromion, glenoid fossa ve korakoid çıkıntıdan oluşur (13) (şekil 2).



Şekil 2: a, sol skapula önden görünüş. b, sol skapula arkadan görünüş. c, sol skapula yandan görünüş.

Skapula gövdesi koronal planda 30-45 derecelik öne açılanma yapar (14). Medial (vertebral) kenarı dorsal vertebraların spinöz çıkıntılarından yaklaşık 5 cm lateraldedir. Kostalara bakan yüzü içbükeydir ve subskapular fossa adını alır. Dışbükey olan arka yüzü spina skapula ile supraspinöz fossa ve infraspinöz fossa olarak ikiye ayrılmıştır. Spina skapula deltoid kas için başlangıç, trapezius kası için ise sonlanma bölgesidir (12). Skapulaya tutunan önemli kaslar şekil 3'de gösterilmiştir.



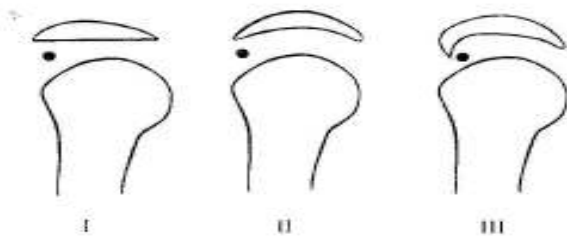
Şekil 3: Skapulanın ön ve arka yüzüne yapışan kaslar



Spina skapula, korakoid ve glenoid, skapulada iki çentik oluşturur. Supraskapular çentik korakoidin tabanında, skapular çentik (spinoglenoid çentik) spinanın tabanındadır (12).

Spina skapula, skapulanın dış tarafına doğru ilerledikçe genişleyerek önden arkaya basık geniş bir çıkıntı ile son bulur. Bu çıkıntıya akromiyon denilir (12). Akromiyonun üç ayrı kemikleşme merkezi vardır. Bu kemikleşme merkezleri preakromiyon, mezoakromiyon ve metaakromiyon olarak adlandırılır (15). Liberson tarafından ise 4 farklı tipte birleşmemiş akromiyon tanımlanmıştır. Bunlar; preakromiyon, mesoakromiyon, metaakromiyon ve basiakromiyondur. Liberson serisindeki hastaların %1,4'ünde kaynamamış akromiyon saptadığını ve bunların %62'sinin bilateral olduğunu belirtmiştir (12). Bu kemikleşme merkezleri 22. yaş civarında kapanır. Eğer kemikleşme merkezlerinde kapanma olmazsa kaynamamış parça "os akromiale" olarak adlandırılır. "Os akromiale" görülme oranı %3'dür. Genellikle akromiyonun mezoakromiyon ve metaakromiyon epifiz çekirdekleri arasında kaynama olmaz (16). Akromiyon epifiz çekirdekleri en iyi aksiller grafi ile değerlendirilir. "Os akromiale" subakromiyal bölgede sıkışmaya neden olabilir (12). Akromiyonun eğimi rotator manşet patolojilerinde önemli rol oynar. Supraspinatus tendonunun geçtiği yerde akromiyon ile humerus başı arasındaki mesafe normalde frontal planda 9-10 mm (erkek 6,6 - 13,8 mm, kadın 7,1 - 11,9 mm) dir (12).

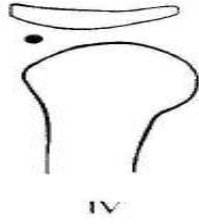
Akromiyon morfolojik olarak 3 tipe ayrılır (17) (Şekil 4).



Şekil 4: Akromiyon tipleri: I, Tip 1 akromiyon. II, Tip 2 akromiyon. III, Tip 3 akromiyon.(21)

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. Sıkışma sendromu etyolojik nedenlerinden biri de tip 3 akromiyondur (18,19). Bigliani ve arkadaşları 71

kadavranın 140 omuzu üzerinde yaptıkları çalışmalar sonucunda %17 oranında Tip 1 (düz), %43 oranında Tip 2 (kıvrık) ve %40 oranında Tip 3 (çengel) akromiyon olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada %58 vakada akromiyonun her iki omuzda aynı tip olduğu anlaşılmıştır (20). 1995 yılında Vanarthos ve Mono Tip 4 akromiyonu tanımlamışlardır (21). Tip 4 akromiyonun alt yüzeyi dışbükeydir. Tip 4 akromiyon sıkışmaya neden olmaz (Şekil 5).



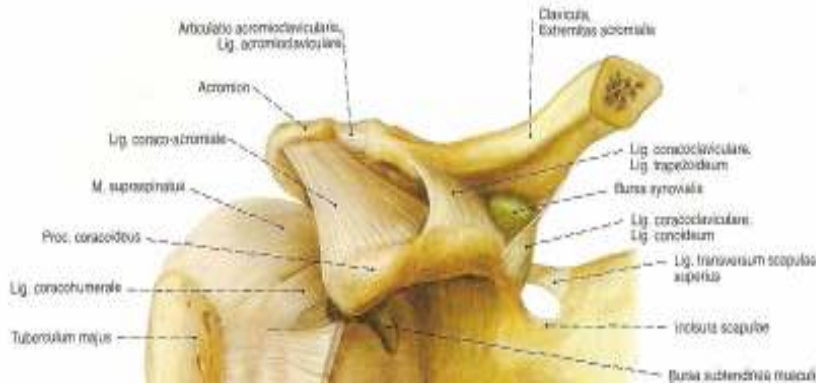
**Şekil 5:** Tip 4 akromiyon.(21)

Snyder, akromiyon tiplerini, supraspinatus outlet grafisindeki görünümüne göre, akromiyonun 1/3 anterior kalınlığını ölçerek sınıflandırmıştır (22). Bu sınıflamaya göre; Tip A: ince akromiyon (8mm'nin altında), Tip B: orta kalınlıkta akromiyon (8-12mm), Tip C: kalın akromiyondur (12mm'nin üzerinde). Bu tiplendirme cerrahinin planlanması sırasında önem kazanmaktadır (23).

Korakoid çıkıntı skapula glenoidinin boynunun tabanından çıkar ve dış yana doğru çengel şeklinde kıvrılarak uzanır. Nörovasküler yapıların hemen alt iç yüzeyinden geçmesi nedeniyle korakoid çıkıntı önemli bir cerrahi bölgedir. Korakoid çıkıntı biceps kasının kısa başının ve korakobrakialis kasının başlangıç, pektoralis minör kasının ise sonlanma yeridir (12). Korakoid çıkıntının anatomik olarak farklı tipleri bulunabilir (12). Korakoid çıkıntı ve klavikula arasında % 1 popülasyonda kemik köprü olabilir (12). Korakoid çıkıntının normale göre daha arkada yerleşimi, kıvrımının öne dışa doğru normalden fazla olması veya kırık sonrası kaynamamaya bağlı, korakoid sıkışma sendromları oluşabilir (24).

Korakoid çıkıntıya yapışan ligamanlar (şekil 6); korakohumeral, korakoklavikular ve korakoakromiyal ligamanlardır (25,20). Korakohumeral ligaman omuzun inferior subluksasyonunu önler ve biceps tendonunun primer güçlendiricisidir (20,25,26,27). Akromioklavikular ligaman, akromioklavikular

eklemin ve klavikulanın, aşağı ve yukarı yönlerdeki stabilitesinde önemlidir. Bu ligamanın yırtığında veya kesilmesi halinde klavikula yukarı ve arkaya deplase olur (25,20). Korakoakromiyal ligaman klavipektoral fasyanın kalınlaşması ile oluşmuştur (25,20). Lee ve arkadaşları tarafından yapılan biyomekanik çalışmada korakoakromiyal ligamanın glenohumeral eklemin statik stabilizatörleri gibi fonksiyon gördüğü, anterior ve inferior yönde translasyonları önlemede korakohumeral ligaman ile birlikte görev yaptığı gösterilmiştir (28).



Şekil 6: Korakoid çıkıntıya yapışan ligamanlar.

### 2.3.1.3. Glenoid fossa

Glenoid fossa (şekil 2), skapulanın humerus başı ile eklem yaptığı kısmıdır. Yaklaşık 2-7 derece retroversiyon açısı vardır. Bu açılanma eklemin horizontal stabilitesinin korunmasında ve humeral başın öne doğru yer değiştirmesini önlemede önemlidir (29).

### 2.3.1.4. Proksimal Humerus

Proksimal humerus; baş, boyun, büyük tüberkül ve küçük tüberkülden oluşur. Büyük tüberkül lateralde yer alır. Supraspinatus, infraspinatus ve teres minör kasları buraya yapışır. Küçük tüberkül humerusun ön iç kısmında bulunur ve subskapularis kası buraya yapışarak başlar. İki tüberkül arasından biceps kasının uzun başının

tendonu ve arteria circumflexa anteriorun bir dalı geçer (12). Humerus başı ile shaftı arasında 130-150 derecelik bir açı vardır. Ayrıca humerus başının yaklaşık 20-35 derecelik retroversiyon açısı vardır (13).

## **2.3.2. Omuz Kuşağı Eklemleri**

### **2.3.2.1. Glenohumeral Eklem**

Glenohumeral eklem humerus başı ile glenoid kavite arasında oluşan top yuva tipi bir eklemdir (14, 29, 30). Geniş ve sferik humerus başının, küçük ve sığ glenoid fossa ile eklemleşmesi nedeni ile eklem yüzeyleri açısından uyumsuz bir eklemdir (29). Humerus başının sadece %30'u glenoid ile eklemleşir; bu durum glenohumeral eklem geniş bir hareket açıklığı sağlarken, eklem stabilitesinin azalmasına neden olur (30). Dışbükey eklem yüzünü oluşturan humerus başının vertikal uzunluğu 48 mm, horizontal uzunluğu 25 mm dir ve merkezi kısımda daha kalın, periferde daha ince hiyalin kıkırdak ile örtülüdür. Hafif içbükey eklem yüzünü oluşturan glenoid kavitenin üst bölümü dar, alt bölümü ise geniştir ve vertikal uzunluğu ortalama 25 mm iken horizontal uzunluğu ortalama 35 mm'dir. Glenoid kavite periferde kalın, merkezde ince hiyalin kıkırdak ile örtülüdür (30). Eklem kapsülü, labrum, glenohumeral ve korakohumeral ligamanlar statik, rotator manşet kasları ise dinamik glenohumeral eklem stabilizatörlerdir (30).

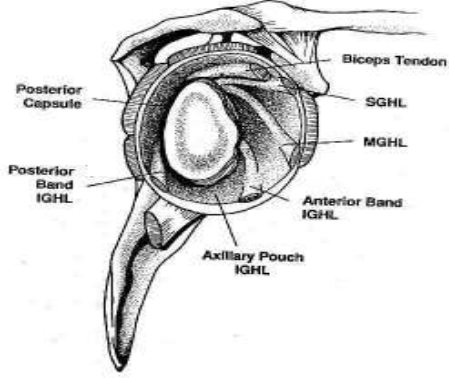
Glenoid labrum, glenoid fossanın kenarında fibröz kıkırdak yapıda, üçgen şekilli bir oluşumdur. Fonksiyonu, glenoid fossayı derinleştirerek eklem uyumunu arttırmak (humerus başı ile glenoid kavite arasındaki temas yüzeyini %75'e çıkarır), vakum etkisi oluşturmak ve glenohumeral eklem stabilitesini arttırmaktır (26). Labrumun üst yüzeyi biceps kası tendonunun uzun başıyla devamlılık gösterir (26). Labrum, glenohumeral ligamanların yapıştığı fibrokartilaj yapıda bir halka olarak oldukça önemlidir (31). Labrumun çıkarılması sonrasında omuz stabilitesinin yaklaşık olarak %20 oranında azaldığı bulunmuştur (27).

Eklem kapsülü, geniş, gevşek ve ince olmasına rağmen mekanik kuvvetlere karşı oldukça dayanıklıdır. Kaltsas ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada omuz eklemi kapsülünün mekanik kuvvetlere dayanıklılığının, dirsek eklemi kapsülünden 2 kat daha fazla olduğu gösterilmiştir (32).

Eklem kapsülü humerus başının etrafını sarar ve yukarıda biceps tendonu uzun başının yapışma yerini de içine alacak şekilde korakoid çıkıntının köküne tutunur. Kapsül önde subskapularis bursası altında, skapula korteksine ve periostuna katılır. Kapsül humerusta, küçük ve büyük tüberkül, kapsül dışında kalmak üzere çepeçevre, humerus boynuna tutunur. Kapsülün inferior bölümü hariç tümüyle rotator manşet tarafından sarılmış ve kuvvetlendirilmiştir (33). Normal koşullarda 10-15 ml'ye kadar sıvı alabilir. Bu miktar farkedilebilir laksisite veya instabilite hallerinde 30 ml'ye kadar çıkabilir (34). Kapsül alt ve üst kısımlarda kalınlaşır, orta kısım gevşek ve zayıftır. Kapsülün ön alt parçası en zayıf bölgesidir, rüptür çoğunlukla bu bölgede oluşur (32). Kapsülün gevşek yapısı eklem hareketlerine katkıda bulunur. Kol nötral pozisyondayken kapsülün üst bölümü gergindir ve kolu geride tutar. Kapsül, humerus başının glenoid çukurdan yaklaşık 2,5 mm uzaklaşmasına izin verirken, glenohumeral eklem statik stabilizatörü olarak anterior stabiliteye de yardımcı olur (35), fakat kapsülün stabiliteye tek başına katılımı azdır (29).

Eklem kapsülünün ön tarafındaki kalınlaşmaları ile üst glenohumeral ligaman, orta glenohumeral ligaman ve alt glenohumeral ligaman oluşur (34) (şekil 7). Üst glenohumeral ligaman, korakoid çıkıntının yakınında glenoid kavitenin tepesinden, biceps tendonu uzun başının medial kenarı boyunca uzanarak küçük tüberkülün üst kısmındaki çukura yapışır ve kol yanda iken humerus başını asılı tutmaya yardımcı olur (34). Orta glenohumeral ligaman, glenoid kavite kenarının ön orta kısmı ile küçük tüberkülün alt kısmı arasında uzanır. Subskapular tendonun altındadır. Büyüklük ve kalınlık açısından en çok varyasyona sahip olan ligamandır (36) ve özellikle 0-45 derece abduksiyonda dış rotasyonu kısıtlarken, abduksiyon 90 dereceye yaklaştıkça bu etki ortadan kalkar (34). Alt glenohumeral ligaman, içbükey eklem yüzü kenarının ön alt bölümü ile humerusun anatomik boynu arasında uzanır ve abduksiyondaki omuzun ana statik stabilizatörüdür. Anterior bant ve posterior banttardan oluşur ve bu iki bant arasında aksiller poş uzanır. Omuz abduksiyon ve dış rotasyonunda eklem anteroinferior stabilitesinin sağlanmasında önemlidir (8).

Korakohumeral ligaman, kapsülün ön ve üst tarafında, kapsül üst kısmını sağlamlaştıran, geniş bir banttır. İçte korakoid çıkıntı lateraline, dışta humerus tuberkulum majusa tutunur. Arka ve altta eklem kapsülü ile birleşir. Bu ligaman, humerus başını, supraspinatus adalesiyle birlikte stabilize eder, humerusun dış rotasyonunu sınırlar (8).



Şekil 7: Glenohumeral eklemın sağıtıl planda görünümü ve glenohumeral ligamanlar.

### 2.3.2.2. Sternoklavikular Eklem

Üst ekstremitte ile aksiyel iskelet arasındaki tek eklemdir. Omuz kuşağını ve üst ekstremitteyi toraksa bağlar. Manubrium sterni ile klavikula proksimali arasındaki eklemdir. İki eklem yüzeyi arasında fibrokartilajenöz bir disk veya menisküs bulunur (8). Eklemın en büyük ligamanları ön ve arka sternoklavikular ligamanlardır. Özellikle arka sternoklavikular ligaman, klavikulanın dış ucunun aşığı doğru yer değiştirmesini önler (12). Elevasyon ve depresyon klavikula ile disk arasındaki eklemdede oluşurken, anteroposterior ve rotasyon hareketi disk ile sternum arasında oluşur. Anteroposterior yönde hareket ortalama 35 derece, rotasyon hareketi ise 44-55 derecedir. Sternoklavikular eklemın elevasyonu 30-35 derecedir ve bu hareketin çoğu kol elevasyonunun 30-90 dereceleri arasında oluşur (12).

### 2.3.2.3. Akromiyoklavikular eklem

Akromiyonun medial kenarı ile klavikulanın distal ucu arasında yerleşen diartrodial bir eklemdir. Eklem yüzeyleri fibrokartilaj doku ile kaplı olup genellikle intraartiküler bir disk ile ayrılmıştır (37). Akromiyoklavikular eklem kapsülü, akromiyoklavikular ligamanı oluşturmak üzere üstte kalınlaşmıştır. Akromiyoklavikular ligaman ve akromioklavikular eklem kapsülü, eklemi, ön arka yöndeki kuvvetlere karşı, klavikulayı da, aksiyel rotasyona zorlayan kuvvetlere karşı stabilize eder. Korakoklavikular ligaman, akromiyoklavikular eklem kapsülü, eklemi, ön arka yöndeki stabilizasyonunda önemlidir (38). Omuz elevasyonunun ilk 20 derecesinde ve son 40 derecesinde klavikula ve akromiyon arasında, yukarı aşağı yönde yaklaşık 20 derecelik rotasyon hareketi oluşur (12). Klinik olarak bu bölgedeki en önemli yapı; korakoid çıkıntı, akromiyon ve aradaki bağlantıyı sağlayan korakoakromiyal ligamandan oluşan korakoakromiyal arktır. Korakoakromiyal arkın üstünde deltoid kası, altında ise sırasıyla subakromiyal bursa, rotator manşet tendonları ve humerus başı bulunmaktadır. Humerus başını ve rotator manşet tendonlarını doğrudan travmadan koruyan bu yapı aynı zamanda humerus başının yukarıya dislokasyonunu da önler (39). Korakoakromiyal ligaman; dörtgen şeklinde, Y şeklinde ve geniş bant şeklinde olmak üzere üç değişik şekilde olabilir (40). İki ayrı ligaman yapısı vardır, lateral bant rotator manşet sıkışmasından sorumludur, medial bant ise daha değişken ve daha küçük yapıdadır (40).

#### **2.3.2.4. Skapulotorasik Eklem**

Skapulanın anterior yüzü, subskapularis ve serratus anterior kaslarıyla göğüs duvarından ayrılır. Skapulotorasik hareketlerin önemli bir kısmı bu kasların fasyaları ile toraks fasyası arasında oluşur. Bu yüzden, skapulotorasik eklem gerçek bir eklem olmayıp fonksiyonel bir eklem olarak ifade edilir (29). 180 derecelik kol abduksiyonunda hareketin 2/3' ü glenohumeral eklemden, 1/3' ü skapulotorasik eklemden gerçekleşir. Kolun ilk 20 derecelik abduksiyonundan sonra her 15 derecelik hareketin 10 derecesi glenohumeral eklemden, 5 derecesi skapulotorasik eklemden oluşmaktadır. Bu uyuma skapulotorasik ritim denir. Skapulada hareket yoksa kol aktif 90 derece, pasif 120 derece abduksiyona gelir (41). Skapulanın toraks üzerindeki

hareketi akromiyoklavikular ve sternoklavikular eklemlerle gerçekleşir. Omuzun 180 derecelik total abduksiyon ve fleksiyon hareketine karşılık, skapulotorasik eklemden 60 derecelik hareket oluşur. Bu hareketin % 65'i sternoklavikular, % 35'i akromiyoklavikular eklem kaynaklıdır (41).

### **2.3.3. Omuz eklemi ile ilgili Bursalar**

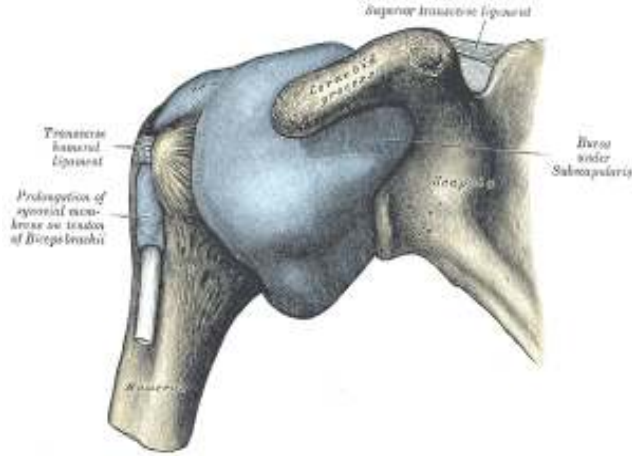
Bursalar fasyal aralıkların birleşmesi ile oluşmuş keselerdir. Normalde damarsızdırlar. Cilt ile kemik arasında ve genellikle de tendonların yapışma yerinde tendon ile kemik arasında yer alırlar (12).

Subakromiyal bursa (şekil 8), fibroadipöz doku ile supraspinatus tendonuna bağlı olan, vücuttaki en büyük bursadır. Omuz hareketleri sırasında rotator manşet ve akromiyoklavikular eklem arasında kayganlığı artırarak hareketi kolaylaştırır. Subdeltoid bursa ile direkt ilişkisi olduğu için bu iki bursayı beraber, sadece subakromiyal bursa olarak adlandırmak daha doğru olur. Yapışıklık ve ödem yoksa kapasitesi 5-10 ml'dir. Normalde subakromiyal bursanın glenohumeral eklemlerle ilişkisi yoktur (12,42). Rotator manşet patolojilerinde subakromiyal bursa, cerrahi sırasında rotator manşetin kendisiyle karışabilecek kadar kalınlaşabilmektedir.

Subskapular bursa (şekil 8), subskapular kasın üst kısmı ile glenoidin boynunu arasında bulunur. Glenohumeral eklem ile ilişkilidir. Subskapularis tendonunun korakoid ve skapula boynuna sürtünmesini önler. Genellikle eklem içi serbest cisimler buraya yerleşir; ayrıca sinovitte ağrının yoğun olduğu yerdir (43).

Subkorakoid bursa korakobrakial kas ile korakoid çıkıntısı arasında yer alır. Subakromiyal bursanın komponenti sayılır ve %10 oranında subakromiyal bursa ile ilişkilidir. İnfraspinatus bursası, infraspinatus tendonu ve kapsül arasındadır. Bazen eklem açılır. Subkutan acromiyal bursa, acromion ile cilt arasında bulunur (44).





Şekil 8: Omuz ekleminin bursaları.

#### 2.3.4. Rotator Manşet Kasları

Rotator manşet, skapuladan köken alan ve humerusun büyük ve küçük tüberküllerine yapışan dört kasın tendonlarından oluşan bir komplekstir (şekil 9). Tendinöz kılıf ya da muskulotendinöz manşet olarak da bilinir (45).

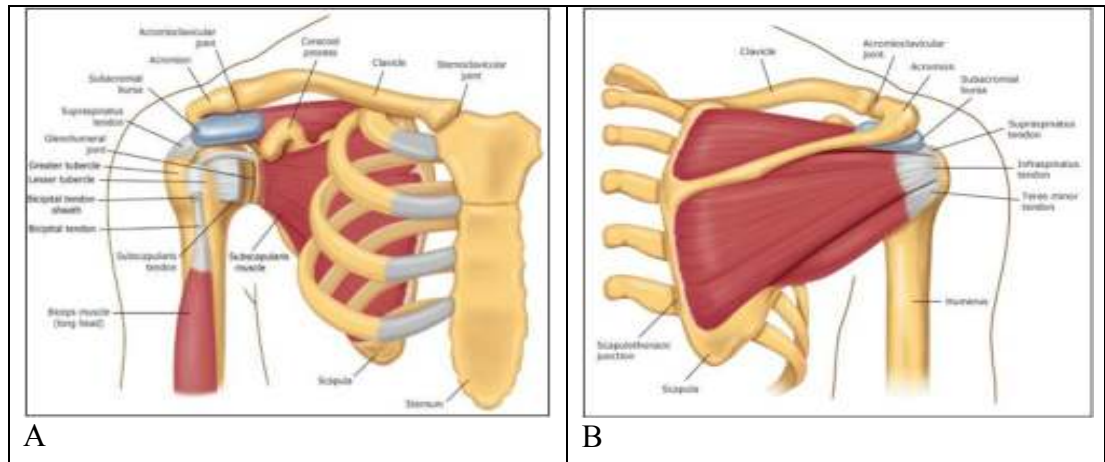
Subskapularis kası, rotator manşetin ön bölümünü oluşturur. Skapulanın önyüzünde fossa subskapularisten başlar ve humerusun küçük tüberkülüne yapışır. Bu liflerin % 60'ı küçük tüberkülün üstüne, % 40'ı küçük tüberkülün aşağısına doğru uzanır. Multipennat yapıda bir kاستır ve tendonu kollajenden zengindir. Önünde aksiller fossa ve korakobrakiyal bursa, üst tarafında korakoid ve subskapularis resesi bulunur. Kola iç rotasyon yaptırır. C5,C8 köklerinden çıkan nervus subskapularis tarafından uyarılır. Beslenmesi, aksiller ve subskapular arterler ile olur (45, 46).

Supraspinatus kası, spina skapulanın üzerindeki fossada, supraspinal aponevrozdan köken alır; eklem kapsülünün üzerinden, akromiyon ve korakoakromiyal bağın (korakoakromiyal ark) altından geçerek büyük tüberkülün üst kısmına yapışır. Supraspinatus kasının yapışma yeri, infraspinatus kasının humerus büyük tüberkülüne yapışma yerinin önünde ve korakohumeral ligamanın yapışma yerinin ise arkasındadır. Yüzeyel lifleri longitudinal, derin lifleri ise oblik seyredir. Ön lifleri kendi liflerine dik olacak şekilde korakohumeral ligaman lifleri tarafından sarılmıştır. C4,C6 köklerinden çıkan supraskapular sinir tarafından uyarılır. Ana

arteryal beslenmesi supraskapular arter tarafından sağlanır. Humerus başının glenoid kavitede durmasını, aynı zamanda da abduksiyonun ve öne elevasyonun başlamasını sağlar. Maksimum uzunluk ve gerginliğe 30 derece elevasyonda ulaşır (45, 46).

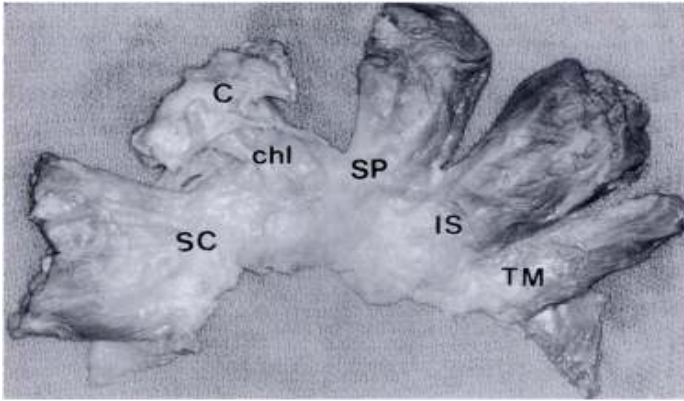
İnfraspinatus kası infraspinöz fossadan köken alır, büyük tüberkülün arka ve yan hizasının, orta 1/3'lük bölümünde, suprascapular sinir sonlanma yerinin önünde, teres minörün sonlanma yerinin ise üstünde sonlanır. Supraskapular sinir tarafından uyarılır. Kola dış rotasyon yaptırır ve glenohumeral eklem kapsülünü arkadan destekleyen en önemli yapıdır; özellikle internal rotasyonda omuz eklemine arkaya doğru iten kuvvetlere karşı aksi yönde bir direnç oluşturur. Pennat yapıda bir kastır. İki ana kol halinde gelen supraskapular arter, infraspinatus kasının 2/3'ünü beslerken geri kalan kısımlar sirkümfleks skapular arter tarafından beslenir (45, 46).

Teres minör ise, skapulanın dış kenarından köken alıp, büyük tüberkülün arka ve alt kısmına yapışır. Nadiren ayrı olarak infraspinatus kasının üzerinden ve skapulanın vertebral kenarından köken alabilir. Derin lifleri posterior kapsüle karışmıştır. Yüzeysel lifleri ise deltoid kasının derin lifleri ile komşudur. Alt kenarı quadrilateral boşluğun dış tarafında, triangüler boşluğun iç tarafındadır. Quadrilateral boşluktan; posterior humeral sirkümfleks arter ve aksiller sinir, trianguler boşluktan ise sirkümfleks skapular arter girer. Zayıf bir dış rotatordur. C5,C6 köklerinden çıkan aksiller sinir tarafından uyarılır. Kanlanması birkaç arterden olmakla birlikte en önemlisi skapular sirkümfleks arterin posterior humeral dallarıdır (45, 47).



Şekil 9: Rotator manşet anatomisi; a: önden görünüm, b: arkadan görünüm.

Daha önceden rotator manşet hakkındaki genel kanı; supraspinatus, infraspinatus ve teres minör kaslarının devamlılık gösteren fakat birbirinden ayrı bir yapı oluşturdukları ve subskapularis kasının da bisipital tendon ve bisipital oluğu içerecek şekilde bir aralıkla bu yapıdan ayrıldığı yönündeydi (30, 48, 49, 50, 51). 1992 de Clark ve Harryman, yaptıkları çalışma ile rotator manşetin dört tendonunun humerusa yapışmadan önce yapışma yerlerine 1,5-2 cm kala birleştiklerini ve tek bir tendon olarak humerusa yapıştıklarını göstermişlerdir (Şekil 10).



Şekil 10: Rotator manşet tendonlarının makroskopik görünümü; SC: subskapularis, chl: korakohumeral ligaman, C: korakoid, SP: supraspinatus, IS: infraspinatus, TM: teres minör. (45)

Clark ve Harryman, ölüm anındaki yaşları 17 ile 72 arasında değişen 32 kadavranın rotator manşetlerini, makroskopik ve mikroskopik olarak incelemişler ve önemli saptamalarda bulunmuşlardır (45). Sağlam bir rotator manşete makroskopik olarak bakıldığında, supraspinatus ve infraspinatus tendonlarının humerus büyük tüberkülüne yapışmadan 15 mm kadar önce birleştikleri görülür; her iki tendon lifini bu seviyeden itibaren disseke ederek ayırmak mümkün değildir (45). Teres minör ve infraspinatus kasları arasında ise, birleşme daha erken seviyede başlar ve musküler kısımda her ikisini birbirinden ayıracak bir aralık olsa da, muskületendinöz bölgeye geldiğinde bunların ayrılamayacak şekilde birleştikleri görülür (45). Supraspinatus tendonu ön tarafında bursal yüzeyde korakohumeral ligamandan kaynaklanan kalın bir fibröz doku tabakası ile sarılmıştır. Korakohumeral ve glenohumeral ligamanlar eklem kapsülü ve rotator manşet tendonları arasındaki seviyede yoğunlaşırlar. Subskapularis ve supraspinatus tendonları, bisipital oluğun üzerinde, bisepsin uzun

başı için bir tendon kılıfı oluşturacak şekilde birleşirler. Bu birleşik tendon derinleştikçe, fibrokartilaj bir yapı kazanarak bisipital oluğa yapışır. Bu oluşumun hemen üzerinden geçen transvers humeral bağ ise, kolun hareketleri sırasında biceps tendonunun oluk içinde kalmasını sağlar. Biceps tendonu gerildiğinde humerus başını glenoid doğru bastırarak, rotator manşete yardımcı olur. Bu nedenle, biceps tendonunun uzun başını da rotator manşetin fonksiyonel bir parçası olarak görmek gerekir (45).

Rotator manşet kasları kola iç ve dış rotasyon yaptırılmalarının yanında, deltoid ve pektoralis majör kaslarının fonksiyonları sırasında humerus başını glenoid fossada tutarlar. Ayrıca supraspinatus kası tek başına abduksiyonun ilk 15-20 derecesini sağlayarak deltoid kasının moment koluna destek olur (39,45).

### **2.3.5. Rotator Manşetin Vasküler Anatomisi**

Rotator manşet tendonları, diğer tendonlardan farklı olarak damarlarını sinovyal kılıftan veya paratenondan almaz (52). Rotator manşetin beslenmesine altı arter katılır. Bunlar; supraskapular arter, anterior sirkümfleks humeral arter, posterior sirkümfleks humeral arter, torakoakromial arter, suprahumeral arter ve subskapular arterdir. Rotator manşetin arka yarısındaki infraspinatus ve teres minör, posterior sirkümfleks humeral arterden beslenirken, ön yarısındaki supraspinatus ile subskapularis, anterior sirkümfleks humeral arter ile thorakoakromial arterin oluşturduğu anastomoz ile beslenir (45). Tendonların proksimallerinden gelen ve tendonların kemik yapışma yerine ulaşan arteriollerin anastomoz yaptığı bölge, yapışma yerinden yaklaşık 1 cm proksimaldedir ve bu anastomoz bölgesi "kritik bölge" olarak adlandırılmıştır. Mikroenjeksiyon çalışmaları ile bu bölgenin hipovasküler olduğu düşünülmüştür (47). Ancak mikroenjeksiyon ile yapılan başka çalışmalarda bursal yüzeyin tamamen iyi kanlandığı, artiküler yüzeyin ise relatif olarak hipovasküler olduğunu göstermişlerdir (53, 54). Daha sonraki yıllarda yapılan gerek histolojik, gerek lazer dopler çalışmaları ile rotator manşetin tamamının vasküler olduğu gösterilmiştir (45, 55, 56). Son yıllarda yapılan lazer dopler

çalışmaları ile rotator manşet yırtığında yırtık kenarlarındaki kan akımının, normal olan rotator manşetteki kan akımına göre anlamlı derecede arttığı, subakromiyal sıkışma sendromu nedeni ile sıkışmaya uğrayan rotator manşet kısmındaki akımın ise normal rotator manşet kısımlarına göre ve rotator manşetteki yırtık uçlarına göre anlamlı düzeyde azaldığı gösterilmiştir (56).

#### **2.4. Rotator Manşetin Histolojisi**

Mikroskopik olarak bakıldığında infraspınatus ve supraspınatus tendonlarının humerus yapışma yerinin hemen yakınında, rotator kılıf ve kapsül kompleksinin beş değişik tabakadan oluştuğu gözlenir (45).

En yüzeysel tabaka incedir ve korakohumeral ligamanın liflerinden oluşur. Bu lifler supraspınatus kası ve subskapularis kası arasından humerus büyük tüberkülüne uzanır ve periost ile karışarak sonlanır. Bu tabaka boyunca çoğunlukla geniş arterioller bulunur. İkinci tabaka daha kalındır ve supraspınatus ve subskapularis kaslarından doğrudan çıkıp humerustaki yapışma yerine uzanan, geniş demetler halinde gruplaşmış, paralel tendon liflerinden oluşmaktadır. Birinci kısımdaki arterioller bu kısım boyunca tendon liflerinin oluşturduğu demetler arasında devam eder. Bu kısmın lifleri biceps tendonunu, humerustaki oluğu içinde bir çatı gibi sarar. Üçüncü tabaka kalın bir tendinöz yapı olarak dikkati çekmektedir; ancak ikinci tabaka kadar düzenli değildir ve tendon liflerinin oluşturduğu kümeler daha küçüktür. Polarize ışık mikroskopu ile yapılan incelemede bu tabakadaki tendon fasiküllerinin birbirini 45 derece açı ile çaprazladıkları görülür. Bu tabakada bulunan kan damarları 1. ve 2. tabakadakilere göre daha küçüktür. Büyük arterioller 1. ve 2. tabaka boyunca ilerler, 3. tabaka hizasına geldiğinde dönerek 2. ve 3. tabaka arasından devam eder. Kalın kollajen liflerden oluşmuş, daha gevşek bir bağ dokusu yapısındaki dördüncü tabaka, kılıfın esas lifleri olan ikinci ve üçüncü tabakaya dik olarak ilerler. Korakohumeral bağın derin bir uzantısı olan bu tabakaya transvers bant, perikapsüler bant ya da "rotator cable" isimleri de verilir. Bu tabaka, tendon yapışma yerinden güçlerin dağıtımında rol oynuyor olabilir ve bazı rotator manşet yırtıklarının klinik olarak asemptomatik olmasını açıklayabilir. Bu tabakadaki kan

damarları olarak sadece, omuz eklem kapsülünün dış yüzüne komşu olan kapillerler bulunur. Beşinci tabaka kesintisiz kapsüler bir tabaka halinde glenoidden humerusa uzanarak sharpey lifleri ile kemiğin içinde son bulur (45).



Şekil 11:Rotator manşetin histolojik görünümü (45).

Eklem kapsülü ve rotator kılıf liflerinin humerus yapışma yeri yakınlarında birleştikleri ve tendon liflerinin muskulotendinöz bölgede paralel seyrederken, yapışma yerine yaklaştıklarında 45 derecelik açıyla birbirlerine girip kaynaştıkları gösterilmiş; tendon liflerinin değişik yönelimlerinin ve süperior kapsüler kompleksle oluşturduğu farklı tabakaların, tendon üzerinde belirgin makaslama güçleri doğurduğu ve bu durumun rotator manşet yırtıklarında rol oynayabileceği bildirilmiştir (45).

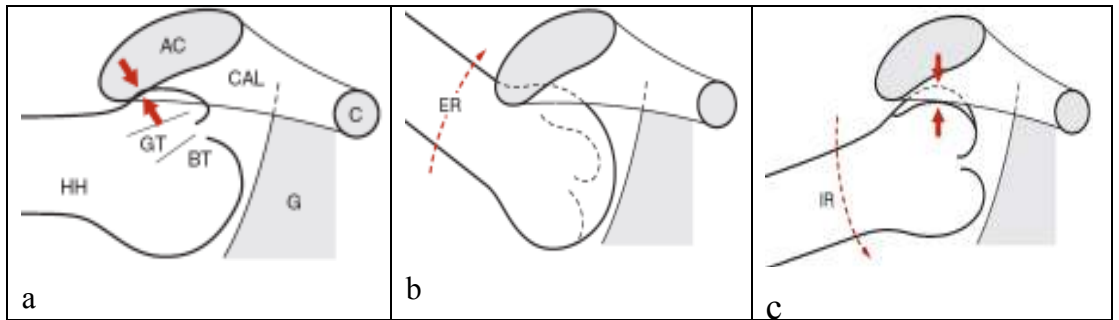
Normal rotator manşet tendonunda bulunan majör kolajen tip I kolajendir. Eser miktarda tip III kolajen de bulunabilir. Tip III kollajen miktarının artması, yaşın ilerlemesi, tendonun dejenerasyonu ve yırtığı ile ilişkilidir. Bağ dokusu dağılımı da diğer tendonlardan farklıdır. Glikozaminoglikan ve proteoglikan miktarları, tek yönde çalışan tendonlara göre çok yüksektir. Tüm Glikozaminoglikan içeriğinin yarısını hiyaluronik asit, diğer yansım ise kondroitin sülfat oluşturur. Diğer tendonlarda ise hiyaluronik asit içeriği %5' in altındadır (53).

## 2.5. Omuz Eklemi Biyomekaniği ve Kas Kontrolü

Omuz eklemine istirahat pozisyonu, kolun vücudun yanından sarktığı durumdur. Omuz hareketleri; elevasyon, internal rotasyon, eksternal rotasyon, horizontal fleksiyon ve ekstansiyon şeklindedir (57).

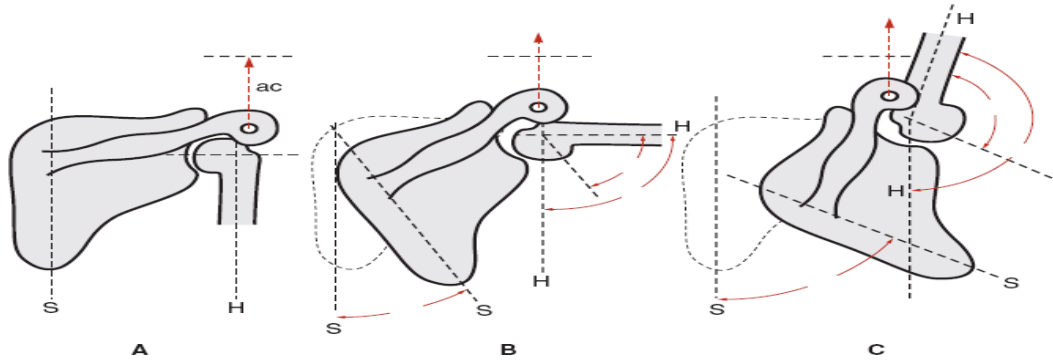
Elevasyon, vücut yanındaki kolun 180° lik bir açı ile yukarı kaldırılmasıdır. Ancak 180 derecelik tam elevasyon, erkeklerin %4'ünde, kadınların ise %28'inde mümkündür. Erkeklerde ortalama abduksiyon değeri 167 derece, kadınlarda ise 171 derecedir (57).

Kol, nötral elevasyon, fleksiyon ve abduksiyon olmak üzere üç tür elevasyon yapabilir. Nötral elevasyon skapula düzleminde gerçekleşir. Bu düzlem, vücut düzlemi ile 30° lik açı yapar. Bu açı humerus başının 30° retroversiyonu ile kompanse edilir (58). Fleksiyon sagittal planda elevasyondur. Fleksiyonda humerus başı glenoid oblik olarak durur. Abduksiyon koronal planda elevasyondur. Bu hareketin yapılabilmesi dış rotasyonla mümkündür (Codman'ın paradoksal hareketi) ; dış rotasyon ile humerus büyük tüberkülü akromiyon altından kaçır ve böylece kol abduksiyonu sırasında büyük tüberkülün akromiyon altında sıkışması önlenir (57, 58) (şekil 12)



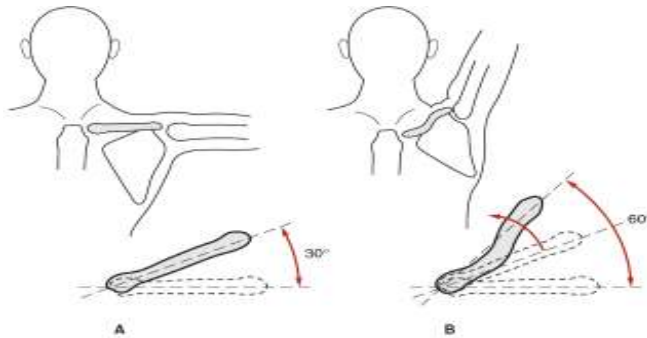
Şekil 12: Kolun baş üstü elevasyonu; a, kol abduksiyonu, humerus nötral rotasyonda iken, humerus büyük tüberkülü (GT) akromiyon (AC) veya korakoakromiyal ligaman (CAL) altında sıkışmadan önce, en fazla 90 derece yapılabilir. b, humerusun eksternal rotasyonu ile büyük tüberkülün akromiyon altından kurtulması ve kolun 120 derece abduksiyonu. c, humerus internal rotasyonda iken yapılan abduksiyon ve 60 derece abduksiyonda görülen erken sıkışma. BT: bisipital tendon, G: glenoid kavite.

Kol elevasyonu glenohumeral eklem ve skapulotorasik eklem hareketinin birlikteliği ile gerçekleşir, buna skapulotorasik ritim (şekil 13) denir. Her 3 derecelik kol elevasyonun 2 derecesi glenohumeral eklem hareketi ile 1 derecesi ise skapulotorasik eklem hareketi ile yapılır. Glenohumeral eklem  $60^\circ$  fleksiyona ve  $30^\circ$  abdüksiyona geldikten sonra skapulotorasik eklem elevasyona katılmaya başlar ve skapula ve glenohumeral eklem hareketleri senkronize bir biçimde devam eder (57, 59, 60). Skapular hareketin terminal ara denilen  $120^\circ$  ve üstünde çok yavaşladığı ve kaybolduğu görülür. Bu nedenle kolun baş üzeri pozisyonunda akromiyonla humerus arasında potansiyel sıkışma vardır (57).



Şekil 13: Skapulohumeral ritim; A: kol yandayken skapula (S), humerus (H) ve akromiyoklaviküler eklem (ac) görünümü, B: kolun 90 derece abdüksiyonunda skapulanın 30 derecelik, humerusun 60 derecelik hareketi, C: baş üzeri 180 derece elevasyonda skapulanın 60 derecelik, humerusun 120 derecelik hareketi.

Akromiyoklavikular ve sternoklavikular eklem hareketlerine bakıldığında bu hareket düzleminin glenoide doğru yer değiştirdiği gözlenebilir. Akromiyoklavikular eklem hareketi özellikle 120 derece elevasyondan sonra artmaktadır. Klavikulanın üç boyutlu harekete izin vermesi (şekil 14), skapula rotasyonu ve kolun tam elevasyonu için şarttır (57).





Şekil 14: Kolun baş üstü elevasyonunda klavikulanın rotasyonu; A, sternoklavikular eklemden klavikulanın rotasyonu olmadan kol sadece 90 derece elevasyon yapabilir. B, Klavikula rotasyonu sayesinde skapula 60 derecelik elevasyon yaparken, kol baş üstü pozisyona getirilebilir.

Kolun iç ve dış rotasyonu, glenohumeral eklem hareketleri olup kapsülün laksitesine ve kolun durumuna bağlıdır. Maksimal rotasyon hareketi kol adduksiyonda iken yapılır. 180 derece olan bu hareketin % 60'ı dış rotasyondur. Kol 90° abduksiyona getirildiğinde bu hareket alanı 120 dereceye iner ve iç rotasyon hareketin daha fazlasını içerir. Maksimum elevasyon ya da fleksiyonda, rotasyon mümkün değildir. Horizontal fleksiyon ekstansiyon hareketi 180° derece olup bu hareketin % 24'ü horizontal ekstansiyondur. Hareket humerus başının eklem yüzeyi ile sınırlıdır (57).

Omuz eklemine hareket yeteneği kasların koordine çalışmasına bağlıdır. Elevasyon, deltoid ve supraspinatus kaslarının yardımıyla gerçekleşir. Deltoid kası majör kıştır. Anterior, orta ve posterior olmak üzere üç önemli parçası vardır. Orta parça en önemli bölümdür ve baskındır. Elevasyonun bütün şekillerinde olaya katılır. Skapular planda elevasyonda anterior ve orta deltoid kombine çalışır. Posterior deltoid 60 derece üzerinde çalışır ve diğer iki grup kadar aktivite göstermez (57). Öne fleksiyonda anterior deltoid majör kıştır. Aynı zamanda pektoralis majör kasının klavikular lifleri de aktivite gösterir (57).

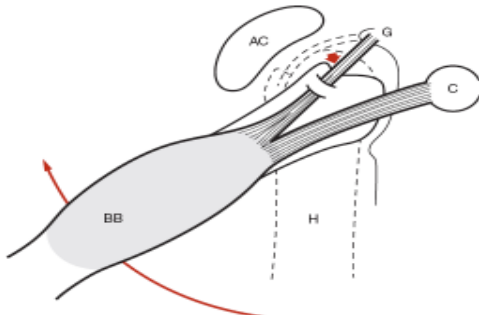
Deltoid kasının etkinliği fonksiyonel lif uzunluğu ile orantılıdır. Etkinlik kol aşağıda iken en yüksektir, tam elevasyonda azalır. Tam elevasyonda anatomik olarak kasın boyu % 33 azalır, bu da kasta güç kaybına yol açar. Bu sebeple eğer skapular hareket olmazsa, deltoid ile ancak 90 derece abduksiyon mümkün olur. Deltoid kasındaki güç kaybı, skapulunun rotasyonu ile azaltılır (57). Ayrıca rotasyon esnasında glenoid humerus başının altına doğru yer değiştirerek destek görevi görmektedir (57).

Kol elevasyonu için deltoid kası ve supraspinatus kası beraber çalışır. Kol elevasyonunda, deltoid kası tek başına çalışırken toplam gücünün % 54'ünü kullanırken supraspinatus kası tek başına çalışırken toplam gücünün % 98'ini kullanır. İki kasın kol elevasyonunda birlikte çalıştığı normal durumda, kullandıkları kuvvetin toplam kuvvetlerine oranı her iki kas içinde % 35 dir (57). Supraspinatus

kası kolun her abduksiyon derecesinde aktif durumdadır. Deltoid ve supraspinatus kasının kombine çalışması kol elevasyonunun her üç paterninde de yani; fleksiyon, nötral elevasyon ve abduksiyonda gözlenir (57).

İnfraspinatus kası, Supraspinatus kasından sonra en aktif rotator manşet kasıdır. İnfraspinatus, subskapularis ve teres minör kaslarının asıl görevi humerus başının glenoid içinde rotasyonudur. Subskapular kas iç rotasyonda etkilidir, ancak diğer iç rotatorlarla (M. Pektolaris majör, M. Teres majör ve M. Latissimus dorsi gibi) beraber çalışır (57).

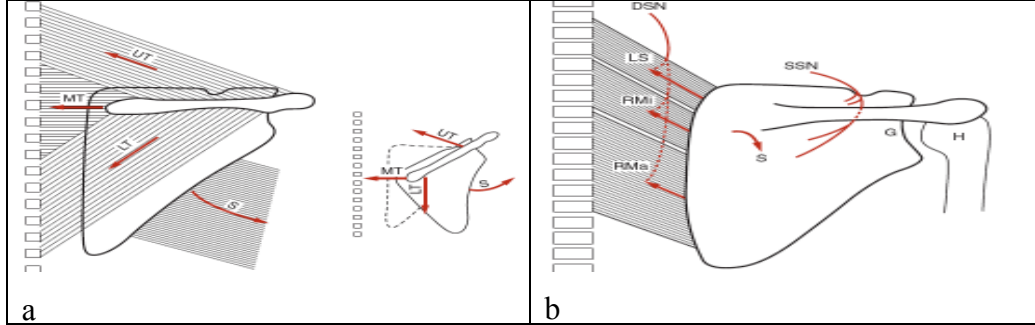
Biceps kasının tendonu eklem içerisinden geçer ve asıl olarak humerus başını deprese eder. Biceps kası uzun başı dirsek fleksiyonunda önemli bir yer tutmaz, görevi daha çok glenohumeral eklem stabilizasyonudur. Abduksiyon yapıldığında humerus başını aşağıya çeker. Bicepsin kontraksiyonu, uzun başının tendonunu humerus başı üstünde gererek, humerus başını akromiyondan aşağıya doğru iter ve böylece subakromiyal sıkışmayı önler (61).



Şekil 15: Omuz abduksiyonunda biceps mekanizması; biceps uzun başı tendonu (BB), skapula supraglenoid tüberkülüne (G) yapışır ve humerus başını (H), kol abduksiyonu sırasında aşağıya iter. C, korakoid. AC, akromiyon.

Levator skapula, üst, orta ve alt trapezius, romboid ve serratus anterior kasları, skapulayı kontrol eden fonksiyonel kaslardır (şekil 16). Bu kasların omuz hareketlerinde sinerjik aktiviteleri mevcuttur. Skapulanın aşağı rotasyonu abduksiyonu artırıcı bir etki yapar, ayrıca humerusun akromiyal ark altında sıkışmasını önler, glenoidi humerus başının altına yerleştirir ve deltoid liflerinin humerus ile olan uzaklığını koruyarak kasılma kuvvetinin azalmasını önler.

Maksimum skapula rotasyonu trapezius ve serratus kaslarının birlikte çalışması ile mümkündür (57).



Şekil 16: a: Skapular rotatorlar; UT, üst trapezius, MT, orta trapezius, LT, alt trapezius, S, serratus. b: LS, levator skapula, RMi, romboid minör, RMa, romboid major, DSN, dorsal skapular sinir, SSN, supraskapular sinir, G, glenoid, H, humerus.

## 2.6. Rotator Manşet Biyomekaniği

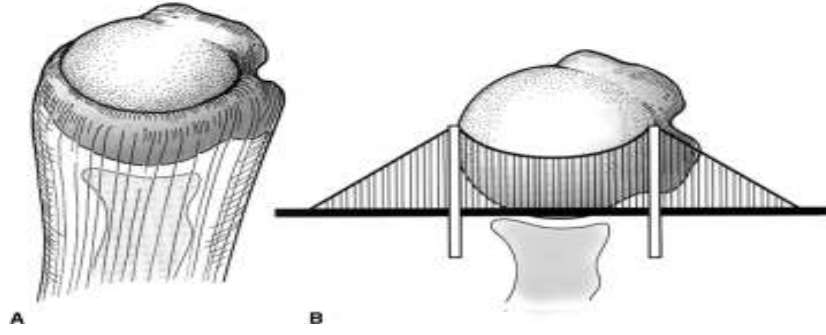
Rotator manşetin dört tendonunun humerusa yapışmadan önce birleşerek tek bir tendon olarak humerusa yapışmaları nedeniyle, rotator manşet kaslarından herhangi birinin kasılması, komşuluğundaki diğer tendonların yapışma yerini de etkilediğinden herhangi bir rotator manşet tendonunu diğerlerinden ayırarak test etmek zordur (39). Rotator manşet kaslarının oluşturduğu kuvvet ve tork eklemin pozisyonu ile değişmektedir; örneğin supraspinatus kası, kolun pozisyonuna bağlı olarak abduksiyon veya eksternal rotasyon yaptırabilir (2). Rotator manşete ait tendonun humerusa etki noktası, kemiğe temas ettiği ilk noktadır, bu nokta her zaman yapışma yeri değildir ve eklemin hareketi ile sürekli yer değiştirir (63).

### 2.6.1. Rotator Manşet Kasları

Rotator manşet kaslarının kasılması sonucu humerusta oluşan tork, moment kolu (humerus başı merkezi ile bu kuvvetin etkili uygulama noktası arasındaki uzaklık) ile buna dik olan kas kuvvetinin bileşkesine bağlıdır (64). Rotator manşetin, hareket ve stabilite ile ilgili görevlerini yerine getirebilmesi için birbiriyle denge halinde “kuvvet eşleri” ne ihtiyacı vardır. Kuvvet eşleri, birbirlerinin bir nokta üzerine uyguladıkları momenti, karşılıklı olarak dengelerler. Omuzda moment uygulanan nokta humerus başının dönme merkezidir. Bu nokta üzerine uygulanan kuvvetlerin oluşturduğu momentin, hem koronal hem de transvers planda birbirlerini dengelemesi gerekir. Koronal planda, deltoid kuvveti ile rotator manşetin bileşke kuvvetlerinin momentleri eşit olmalıdır. Transvers planda ise, manşetin ön kısmının (subskapularis), manşetin arka kısmı (infraspinatus / teres minör) ile dengesi, rotator manşet biyomekaniğinin temelini oluşturur (65).

Rotator manşet kaslarının üç fonksiyonu vardır. Bunların ilki, humerusa, skapulaya göre rotasyon yaptırmaktır, ikincisi omuz ekleminin stabilitesini sağlamaktır. Rotator manşet konkavite kompresyonu olarak bilinen mekanizma ile humerus başını glenoid fossaya bastırır (66,67). Üçüncü fonksiyonu ise kas dengesini sağlamaktır. Diğer birçok eklemin aksine, omuz çok değişik eksenlerde ve geniş sınırlar içinde hareket eder. Bu hareketi sağlayan kaslar tek tek ele alındıklarında omuz eklemine değişik hareketler yaptırırlar. Ancak fonksiyonel hareketler hep bu hareketlerin kombinasyonu şeklindedir ve her hareket bir grup kasın değişik miktarda kasılmasıyla gerçekleşir. Belirli bir pozisyonda kas aktivasyonu, belirli tek bir rotasyon momenti yaratır. Örneğin; deltoidin ön kısmı tek başına omuza, öne fleksiyon, adduksiyon ve iç rotasyon yaptırır. Sadece öne fleksiyon yapmak istendiği zaman adduksiyon ve iç rotasyon momentlerini dengelemek için posterior deltoid ve infraspinatus kasları da kasılmalıdır. Bir başka durumda ise, saf internal rotasyon için latissimus dorsi kullanılacaksa, adduksiyon momenti bu kez superior manşet ve deltoid tarafından etkisizleştirilmelidir. Tam tersine, latissimus dorsi sadece adduksiyon yaptırmak üzere kullanılacaksa, bu durumda internal rotasyon momentini etkisizleştirecek olan posterior manşet ve posterior deltoid kaslarıdır ( 66). Kolu hareketsiz olarak başın üzerinde tutmak için, omuz kaslarının her birinin yarattığı kuvvet ve torkun toplamı sıfır olmalıdır. Sonuç olarak, rotator manşet kaslarının görevi, belirli bir kas grubu içinde birbiriyle bağlantılı ve eşzamanlı çalışarak belirli

bir hareketi yaptırmaktır. İstenen bir hareketi yaparken birbirine karşı ters görev yapan kaslar, bir kasın istenmeyen hareketini etkisizleştirerek net bir hareket torku oluşturur (68). Manşet kaslarının omuz hareketlerinin kuvvetindeki payını anlamak için seçici sinir blokları ile yapılan çalışmalarda, supraspinatus ve infraspinatus kaslarının abduksiyon kuvvetinin %45'ini, eksternal rotasyon kuvvetinin %90'ını sağladığı gözlenmiştir (69). Supraspinatus ve deltoid kaslarının fleksiyon ve elevasyon sırasında yarattıkları tork ölçülmüş, omuz hareketlerinin fonksiyonel düzlemlerinde, her ikisinin de eşit miktarda tork oluşturduğu gözlenmiştir (70). Supraspinatus tendonunun eklem bölgesindeki kısmı ön, orta ve arka olmak üzere longitudinal olarak üç eşit parçaya bölündüğünde, tendonun arka kesitinin daha ince olduğu, ön kısma binen yüklerin daha fazla olduğu, ayrıca ön kısmın esnekliğinin diğer kısımlara göre fazla olduğu gözlenir. Buradan, supraspinatus tendonunun ön parçasının mekanik olarak daha kuvvetli olduğu ve tendonun asıl fonksiyonunun önemli bir kısmını üstlendiği anlaşılmaktadır (71,72). Yaşla birlikte, tendon kuvvetinde azalma olmaktadır (72). Bir başka çalışmada ise, supraspinatus tendonunun kompresif dayanıklılığının, bursal yüz anteriorunda, eklem yüzünde ise tüberkülüm majusun 10 mm proksimalinde fazla olduğu bulunmuş; tendondaki farklı sertlik derecelerinin yırtık oluşmasında bir faktör olabileceği ve rotator manşet sorunlarında dejeneratif ve mekanik faktörlerin rol oynadığı öne sürülmüştür (73). Mekanik sıkışmanın önemini, normal ve anormal rotator manşetin yapısını gösteren, birçok biyomekanik omuz modeli yapılmıştır. Bunlardan "asma köprü modeli", rotator manşet yırtığını tanımlamaya çalışır (şekil 17). Bu modelde, yırtığın serbest kenarı köprünün gerilmiş halatlarına, ön ve arka bağlantı bölgeleri ise köprünün ayaklarına benzetilmektedir. Halat ile humerus arasındaki alan, rotator hilal olarak adlandırılır (74).



Şekil 17: A, Rotator manşet yırtıkları asma köprü modeli ile tanımlanabilir. B, Yırtığın serbest kenarı köprünün halatlarına karşılık gelirken, yırtığın ön ve arka bağlantıları ise köprünün ayaklarına karşılık gelir.

Sağlam bir rotator manşet kol abdüksiyonunun başlangıcı sırasında deltoid kasının harcaması gereken kuvveti azaltmaktadır. Supraspinatus kası çalışmadığında, deltoid kası orta liflerinin kol abdüksiyonunu başlatması için gerekli kuvvet belirgin olarak artmaktadır. Bu durum abdüksiyon başlangıcında supraspinatus kasının önemini göstermektedir (75). Normal fonksiyon gören bir infraspinatus kası varlığında, supraspinatus kası çalışmasa bile veya rotator manşette yırtık olsa bile humerusun yukarı translasyonunda normale göre değişiklik olmamaktadır (75). Rotator manşet patolojilerinde, rotator manşetin transvers kuvvet çiftleri (subskapularis, infraspinatus ve teres minör tendonları) sağlam kaldıkça, glenohumeral eklem hareketleri etkilenmemektedir. Ayrıca, birçok çalışma rotator manşetin glenohumeral eklem stabilite sağladığını göstermiştir (77). Omuzun kapsüloligamentöz yapıları (statik faktörler) omuz hareket genişliğinin sonunda stabilite sağlarken, glenoidin sağlam olduğu omuzlarda rotator manşet, hareketin hem orta hem de son evresinde omuza güçlü bir stabilite sağlamaktadır (78).

### 2.6.2. Korakoakromiyal Ark

Korakoakromiyal bağ, subakromiyal sıkışma sendromu etyolojisinde önemli bir role sahiptir. Kadavra çalışmalarında, rotator manşet dejenerasyonu olan omuzlarda, korakoakromiyal bağın lateral ve medial bantları, rotator manşeti sağlam

olan omuzlardaki korakoakromiyal bağa göre daha kısa bulunmuş, lateral bantın rotator manşet dejenerasyonu olan yaşlı hastalarda genişlemiş olduğu görülmüştür. Rotator manşet dejenerasyonu olan yaşlı hastalarda korakoakromiyal ligamanın paralel dizilen kollajen demetlerinin dizilimindeki bozukluk nedeni ile yüklenmeye karşı direncinde azalma saptanmıştır (79). Omuz elevasyonu sırasında korakoakromiyal ark altındaki basınç değişikliklerini ölçen çalışmalarda en yüksek basınç akromiyon altında (akromiyon anterolateral kenarında) ölçülmüştür. Korakoid altındaki basınç korakoakromiyal ligaman altındakinden ve bazı örneklerde akromiyon altındaki basınçtan yüksek çıkmıştır, bu da korakoid çıkıntının da sıkışma sendromunun bir parçası olduğunu düşündürmektedir (80, 81). Bu çalışmalarda, korakoakromiyal ark altındaki basınç, supraspinatus kası olmadığında %8 oranında, subskapularis, infraspinatus ve teres minör kaslarının hiçbiri olmadığında %61 oranında, rotator manşetin tamamı olmadığında ise % 35 oranında artar. Anterior akromiyoplasti sonrasında korakoakromiyal ark altındaki basınç ortalama %5 oranında azalmaktadır (81). Deltoid kasının yukarı sıkıştırıcı kuvveti, subskapularis, infraspinatus ve teres minör kasları tarafından dengelenir ve deltoid kası supraspinatus ile sinerjistik çalışır. Dejeneratif bulguların olmadığı omuzlarda, akromiyoplasti ve korakoakromiyal bağın kesilmesi basınçta değişiklik yapmamaktadır ( 80, 81). Subakromiyal yüzey ile rotator manşet teması kolun elevasyonunda akromiyonun anterolateralinde başlar ve elevasyonun artması ile mediale doğru yer değiştirir. Subakromiyal bölge ile rotator manşet arasındaki en fazla temas 60-120 derece abdüksiyonda olmakla birlikte, tip III akromiyon varlığında, temas daha berlirgindir. Ortalama akromiyohumeral mesafe kol elevasyonu 0 derecede iken 11.1 mm iken bu mesafe kol 90 derece elevasyona geldiğinde ( büyük tüberkül akromiyona en yakın olduğunda ) 5.7 mm ye düşer. Akromiyoplasti uygulanmış omuz modellerinin yarısında, sadece akromiyonun anterior inferior çıkıntılarının alınması, supraspinatus insersiyosundaki subakromiyal basıncı yok eder; akromiyonun ön 1/3'ünün düzleştirilmesi sıkışmayı giderirken, blok kesi ile tüm akromiyonu düzleştirmek, sıkışmayı gidermede ek yarar sağlamadığı gibi, subakromiyal temas bölgelerini değiştirip diğer manşet tendonlarına ve humerusa zarar verebilmektedir (39). Korakoakromiyal ark humerusun yukarı subluksasyonunu önleyen pasif stabilizatör olarak görev yapar.

Geniş rotator manşet yırtıklarında, humerus başını glenoid içinde yukarı doğru yer değiştirmesini engellemek için geri kalan tek oluşum korakoakromiyal arktır (39, 82).

## **2.7. Rotator Manşet Yırtıklarının Etiyolojisi ve Patogenezi**

Birçok farklı etken rotator manşet patolojilerine yol açabilir. Rotator manşet lezyonlarına yol açan faktörler, intrinsik ve ekstrinsik faktörler olarak ikiye ayrılabilir (25, 83, 84, 86, 117).

### **2.7.1 Ekstrinsik Mekanizma**

Ekstrinsik mekanizmaya göre rotator manşet yırtıkları, rotator manşet çevresindeki kemik ve yumuşak doku patolojilerine sebep olan ekstrinsik faktörlere ikincil olarak gelişir. Ekstrinsik faktörler anatomik ve çevresel faktörler olarak gruplandırılabilir (87). En iyi belirlenmiş anatomik faktör akromiyonun morfolojik karakteristikleridir. Özellikle kanca şekilli ve yana eğimli akromiyonlar mekanik traksiyon hasarı ile rotator manşete zarar verebilir (87). Rotator manşet yırtıkları özellikle bursal yüzeyde olan ve bu tür bir akromiyon şekline sahip olan hastalar, subakromiyal dekompresyondan en fazla yarar gören hastalardır (87). Aksine düz akromiyon şekli ile rotator manşet patolojileri arasında daha az bağlantı vardır ve bu tip bir akromiyona sahip hastalar konservatif tedaviden en çok fayda gören hastalardır (87). Akromiyon şekli hem doğumsal hem de edinsel faktörlere bağlı olabilir (87). Edinsel neden olarak artan yaş ile tip III akromiyon görülme sıklığı arasında bir doğru orantı bulunmuştur (87). Diğer anatomik faktörler arasında os akromiyale ve akromiyal kemik çıkıntıları sayılabilir (98). Çevresel faktörler arasında artan yaş, omuzun aşırı kullanımı, sigara içiciliği ve diabetes mellitus gibi dokuda inflamatuvar cevap oluşturan sistemik hastalıklar sayılabilir (87).



Neer ve Poppen, 400 den fazla vaka üzerinde intraoperatif yaptıkları gözlemler sonucunda, rotator manşet yırtıklarının %95'inin, manşetin korakoakromiyal arkın altında mekanik olarak sıkışması ile başladığı sonucuna varmışlardır (87). Subakromiyal sıkışma sendromu adını verilen bu mekanizma ile akromiyon alt yüzeyinin üçte bir ön kısmında, korakoakromiyal bağda ve bazen de akromiyoklaviküler eklemden oluşan değişiklikler rotator manşette lezyonlara neden olmaktadır (85). Os akromiyale olarak adlandırılan kemikleşme probleminde, distal akromiyal parça deltoid kasılmaları sırasında aşağıya doğru hareket ederek supraspinatus geçiş noktasını daraltır ve sürtünmeye bağlı yırtık oranını artırır (88). Morrison ve Bigliani'nin yaptıkları morfolojik çalışmada, akromiyon şeklindeki değişikliklerin yırtıklarla olan ilişkisi gösterilmiştir. Bu çalışmada tip I (düz), tip II (eğri), ve tip III (çengel) olmak üzere üç akromiyon şekli tanımlanmıştır. Ortalama yaşı 74 olan 71 kadavranın 140 omuzu incelenmiş; omuzların %33'ünde tam kat yırtık olduğu görülmüş; yırtığı olan omuzların %73'ünde tip III, %24'ünde tip II, %3'ünde tip I akromiyon olduğu belirlenmiştir (89). Aynı araştırmacıların yaptığı diğer bir kadavra çalışmasında rotator manşet yırtıkları ile ilişkili olarak tip I akromiyon %17 oranında, tip II akromiyon % 43 oranında, tip III akromiyon %39 oranında görülmüştür (90). Wang ve arkadaşları 200 den fazla hasta üzerinde yaptıkları çalışmada konservatif tedavinin başarısının akromiyon tipiyle ilişkili olduğunu gözlemişler; tip I, tip II ve tip III akromiyon için başarı oranının sırasıyla %89, %53 ve %58,3 olarak bulmuşlardır (87). Bazı çalışmalarda akromiyon tipinin gelişimsel olmaktan çok, edinsel olduğu ileri sürmüştür (91,94). Ancak Wang ve Saphiro, akromiyonun morfolojik özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada, artan yaşla paralel olarak, tip I den tip III akromiyona doğru, görülme sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptamışlardır (95). Epidemiyolojik olarak, artan yaşla beraber rotator manşet yırtıklarının da artması bu bulguları desteklemektedir (87). Shah ve arkadaşları histolojik ve radyolojik kanıtlara dayandırdıkları çalışmalarında, akromiyon şeklinin konjenital olmaktan çok akromiyona traksiyon uygulayan kuvvetler nedeni ile edinsel olarak belirlendiğini savunmuşlardır (96). Putz ve Reichelt ameliyat ettikleri 133 hastanın korakoakromiyal bağından akromiyona yapışma yeri yakınından doku örnekleri almışlar, incelenen bu materyallerin %85'inde orta ve ileri derecede dejenerasyon bulgularına, %67-%85

oranında kondroid metaplaziye rastlamışlardır. Bu kondroid metaplastik değişiklikler korakoakromiyal ligamanın akromiyona yapışma yeri yakınlarında aralıklı olarak bölgesel basınca maruz kalmasına bağlanmıştır. Bu metaplastik bölge, enkontral kemik formasyonu ile daha sonra akromiyal çengel haline dönüşebilir (92). Riley ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, normal supraspinatus tendonunun, tendon fibrokartilajındaki proteoglikan/glikosaminoglikan oranına sahip olduğunu göstermişlerdir. Bu morfolojik özelliklerin, kompresyon, gerilim ve makaslama gibi mekanik kuvvetlere karşı bir adaptasyon sonucu geliştiğini ileri sürmüşlerdir (93). Luo ve arkadaşları, oluşturdukları iki boyutlu subakromiyal sıkışma modeli ile supraspinatus tendonunda stres dağılımını ölçerek, stres artışının sadece akromiyon temas alanında değil, aynı zamanda bursal ve eklem yüzeylerinde, tendon boyunca da yüksek olduğunu göstermişlerdir. Tüm bu bulgular rotator manşet yırtıklarının etyolojisinde ekstrinsik faktörlerin olduğunu desteklemektedir. Ancak akromiyon şeklindeki varyasyonların gerçekten doğumsal mı, edinsel mi olduğu tartışması günümüzde halen devam etmektedir (87).

### **2.7.2. İntrinsik Mekanizma**

İntrinsik mekanizmaya göre rotator manşet patolojileri, rotator manşetin kendisindeki patolojilere ikincil olarak gelişir. İntrinsik mekanizmayı açıklamak için kullanılan model bir dejeneratif mikrotravma modelidir ve yaşa bağımlı tendon hasarının mikro travmalarla birleşerek, rotator manşette önce parsiyel yırtık oluşturduğunu, ardından bu yırtığın tam kat yırtığa ilerlediğini savunur (87).

Tamir edilme sınırını aşan mekanik zedelenmeler, supraspinatus kasını zayıflatıp manşet yetmezliğine neden olarak omuz hareketleri sırasında humerus başının proksimale kaymasına ve ikincil ekstrinsik kompresyona neden olmaktadır. Buna bağlı olarak korakoakromiyal bağda hipertrofi ve akromiyonda traksiyon osteofiti oluşmaktadır. Oluşan bu ikincil mekanik sıkışma, manşetin daha fazla zedelenmesine neden olur. Bu teoriye göre ekstrinsik zedelenme ve disfonksiyon, intrinsik nedenden sonra ortaya çıkmaktadır (23).

Tekrarlayan mikrotravmalar nedeniyle tendon içinde biriken inflamatuvar mediatörler, oksidatif stres oluşturarak tendon hücresinde apoptozise neden olur ve bu da rotator manşet dejenerasyonu ile sonuçlanır (99, 100, 101). Sinirsel aşırı uyarı da intrinsik mekanizmanın bir parçasıdır ve tendon içindeki inflamatuvar mediatör birikimini artırarak tendon dejenerasyonuna katkıda bulunur (102).

Tempelhof ve arkadaşları, rotator manşet patolojisi açısından asemptomatik olan 400 gönüllü üzerinde ultrason kullanarak yaptıkları çalışmada, artan yaşla bağlantılı olarak gönüllülerde, artan rotator manşet yırtığı oranı gözlemişlerdir (105). Bu bulgular rotator manşet yırtıklarının patolojik bir sürecin son noktası olmaktan çok yaşlanmanın normal süreci içerisinde geliştiğini desteklemektedir (87).

Akut, subakut ve kronik rotator manşet yırtığı olan 891 tendon üzerinde yapılan bir histolojik çalışmada % 97 oranında, yaşla ilişkili olarak tendonun kemiğe yapışma bölgesinde hücre kaybı, vaskülarite kaybı, fibrokartilaj kitle kaybı gözlenmiştir (106). Aynı değişiklikler tipik olarak genç hastalarda görülmemektedir (107). Yaşa bağlı rotator manşet dejenerasyonunda görülen değişiklikler, tendonda incelme, kollajen liflerinin diziliminde bozulma, miksoid dejenerasyon, hiyalen dejenerasyon, vasküler proliferasyon, yağ infiltrasyonu, kondroid metaplazi ve kalsifikasyondur (87). Vasküler proliferasyon ve yağ infiltrasyonu daha çok bursal yüzde görülürken ve tendondaki tamir sürecini yansıtırken diğer histolojik bulgular tendonun tensil kapasitesini azaltan dejeneratif süreci yansıtır (87). Bazı histolojik çalışmalarda tendon dejenerasyonu sırasında rotator manşette ortaya çıkan biyokimyasal belirteçler aranmıştır. Düz kas aktini (smooth muscle actin) bunlardan biridir ve rotator manşette yırtık kenarlarındaki hücreler içinde birikerek hücre içindeki kollajen glikozaminoglikan bileşiklerinin kontraksiyonuna neden olur. Bu da yırtık kenarlarının retraksiyona neden olarak iyileşmeyi zorlaştırır (87, 108). Rotator manşetin kollajen içeriğindeki değişimi biyokimyasal bir belirteç olarak kullanmak için yapılan çalışmalarda, dejeneratif süreç içerisinde rotator manşette tip III kollajenin arttığı, kompresif kuvvetlere dayanıklılığı sağlayan ve sağlıklı bir rotator manşette özellikle manşetin humerus karşısındaki kemiğe yapışma yeri olan fibrokırdak bölgede yoğunlukta olan tip II kollajenin ise azaldığı saptanmıştır (107).

Mikrotravma modeline göre tekrarlayan stresler rotator manşette, tamir edilme sınırını aşan birçok küçük yaralanmaya neden olur ve sonunda zayıflamış tendonda parsiyel yırtıktandırından tam kat yırtık oluşur. Bu model, parsiyel yırtıkların tipik olarak artiküler yüzeyde başladığını savunan Codman'ın rotator manşet yırtıkları ile ilgili intrinsik teorisini destekler (103).

Tekrarlayan mikrotravma modeli hem akut hem kronik yaralanmalarda inflamatuvar komponentleri de işaret eder (87). Sıçanlar üzerinde yapılan çalışmalarda, supraspinatus tendonunda, tendonun aşırı kullanım sonucunda korakoakromiyal ark altında tekrarlayan şekilde basıya maruz kalması sonucunda oluşan mikrotravmalar sonucunda, tendon içinde, transforme edici büyüme faktörü beta'nın ve normal kollajen bileşenlerinin yapımının azaldığı gösterilmiştir (101). Aynı bulgulara insan modeli çalışmalarda da rastlanılmıştır (106). Aynı çalışmalarda tekrarlayan mikrotravmalar sonucunda rotator manşette hücre sayısında azalma, hücre morfolojisinde değişme ve kollajen liflerinin diziliminde bozulmalar da gözlenmiştir (101, 106). Tekrarlayan mikrotravmalar rotator manşette inflamasyona, inflamasyon da oksidatif stres ile doku hasarına neden olmaktadır (87). Dokuda oksidatif stres oluşturan matriksmetalloproteinaz-1 hücre dışı ortamı etkileyerek, c-Jan N-terminal proteinkinaz ise hücre içini etkileyerek manşet tendonu içinde apoptozise neden olmaktadır (87). Rotator manşet patolojilerinde semptomlar COX-2 ile alakalı iken doku yapısının bozulması matriksmetalloproteinaz-1 ile alakalıdır (87).

## **2.8. Rotator Manşet Yırtıklarının Sınıflandırılması**

Codman ilk sınıflamayı 400 hasta üzerinde şu şekilde yapmıştır (3).

- a- Rotator manşetin tüm katlarını içermeyen kısmi yırtıklar.
- b- Rotator manşetin tüm katlarının ve kapsülün yırtığa katıldığı, subakromiyal bursa ile eklem kavitesinin ilişkili olduğu yırtıklar.
- c- Tam kat longitudinal yırtıklar. Bunlar nadiren ve genç hastalarda görülürken, manşetin tendinöz liflerine paraleldir ve çoğunlukla rotator interval bölgesinde ortaya çıkar.

### 2.8.1 Etiyolojisine Göre Rotator Manşet Yırtıkları

Neer, rotator manşet yırtıklarını etiyojilerine göre sınıflamıştır (25) (tablo 1) Neer, bu sınıflamayı rotator manşet yırtıklarının patoloji, prognoz ve tedavisini düzenlemek için kullanmıştır.

Tablo 1: Rotator manşet yırtıklarının Neer sınıflaması

Oluş mekanizması	Oranı (%)	Hasta yaşı	Patoloji	Prognoz	Tedavi
Çıkış sıkışmaya bağlı %50'inde yaralanma yok	95	>40	Supraspinatus merkezli (akut büyüyebilir)	Yavaş ilerleme	Anterior akromiyoplasti ve manşet tamiri
Tek yaralanma ile travmatik yırtık	<5	<40	Genellikle supraspinatus inkomplet yırtık	İyileşmeye eğilimli	Konservatif
Tekrar eden mikrotravma	Beysbol atıcılarında	<40	Genellikle supraspinatus inkomplet yırtık	İyileşmeye eğilimli	Konservatif (dinlenim sonrasında kolu kullanma şeklini değiştirme)
Şiddet uygulama	Traksiyon veya superior çıkık	Her yaş	Masif manşet yırtığı sinir yaralanması	Koruma	Erken tanı ve cerrahi tedavi
Rotator aralık yırtıkları	<5	<40	Yarığın büyümesine bağlı instabilite (artrogramda balonlaşma)	Tekrarlayan çıkık-kronik rahatsızlık	Aralık ve instabilite tamiri
40 yaş üstü akut glenohumeral çıkık		>40	İnterval ve subskapular tendon yırtığı	İyileşebilir	Erken dönemde gözlem

### 2.8.2. Oluş Zamanına Göre Rotator Manşet Yırtıkları

Akut yırtıkların altı haftadan kısa süreli, subakut yırtıkların altı hafta, altı ay arasında, kronik yırtıkların altı ay, bir yıl arasında; eski yırtıkların bir yıldan daha uzun süreli öyküsü vardır (108, 109) (tablo 2).

Tablo 2: Oluş zamanına göre rotator manşet yırtıkları

	Yırtığın oluşumundan itibaren geçen süre
Akut	< 6 hafta
subakut	6 hafta – 6 ay arası
kronik	6 ay – 1 yıl
eski	> 1 yıl

### **2.8.3. Patte'ye Göre Rotator Manşet Yırtıklarının Sınıflaması (110)**

Patte 'ye göre rotator manşet yırtıkları sınıflaması, yırtığın genişliği, sagittal plandaki topografisi, frontal plandaki topografisi, hasarlı tendon kasının kalitesi ve biceps kasının uzun başı tendonunun konumuna göre olmak üzere beş başlık altında yapılmaktadır.

#### **2.8.3.1. Rotator Manşet Yırtıklarının Sagittal Plandaki Bölgesel Anatomisi**

Sagittal planda anterior yırtıklar daha ağırlı iken, posteriora yakın yırtıklar omuz fonksiyonlarını daha çok bozar. Sagittal planda subskapularisten infraspinatusa birkaç segment belirlenmiştir (şekil 18), bunlar;

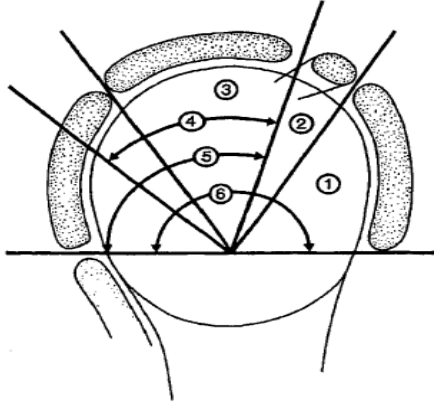
**Segment 1:** İzole subskapularis yırtıkları daha çok biceps uzun başı tendonun içe dislokasyonu ile olan travmatik avülsiyonlar sonrasında gelişir. Nadiren sadece dejeneratif yırtıklarla ilişkili olabilir.

**Segment 2:** İzole korakohumeral ligaman travmatik yırtıklarıdır.

**Segment 3:** İzole supraspinatus yırtığıdır fakat diğer segmentlerdeki yırtıklarla birlikte olabilir. Eğer segment 2 yırtığı ile beraberse bir süperior yırtık oluşturur. Eğer segment 1 ve segment 2 yırtığı ile beraberse anterosüperior yırtık olarak adlandırılır.

**Segment 4 ve 5:** Segment 4 supraspinatus ve infraspinatusun üst yarısını içerirken, segment 5 supraspinatus ve infraspinatusun tamamını içerir ve her iki segmentteki yırtıkların cerrahi tamiri zordur.

**Segment 6:** Total manşet yırtıkları subscapularis, supraspinatus ve infraspinatusu içerir. Bu tür yırtıklar sıklıkla sekonder osteoartrite neden olur.



Şekil 18: Sagittal planda rotator manşet yırtıklarının bölgesel anatomisi. Yırtığın yeri ve genişliği, sagittal planda 6 ayrı segment belirler. anterosuperior yırtıklar (segment 1-3), superior yırtıklar (segment 2 ve 3), posterosuperior yırtıklar (segment 4 ve 5), ve lokal manşet yırtıkları (segment 6).

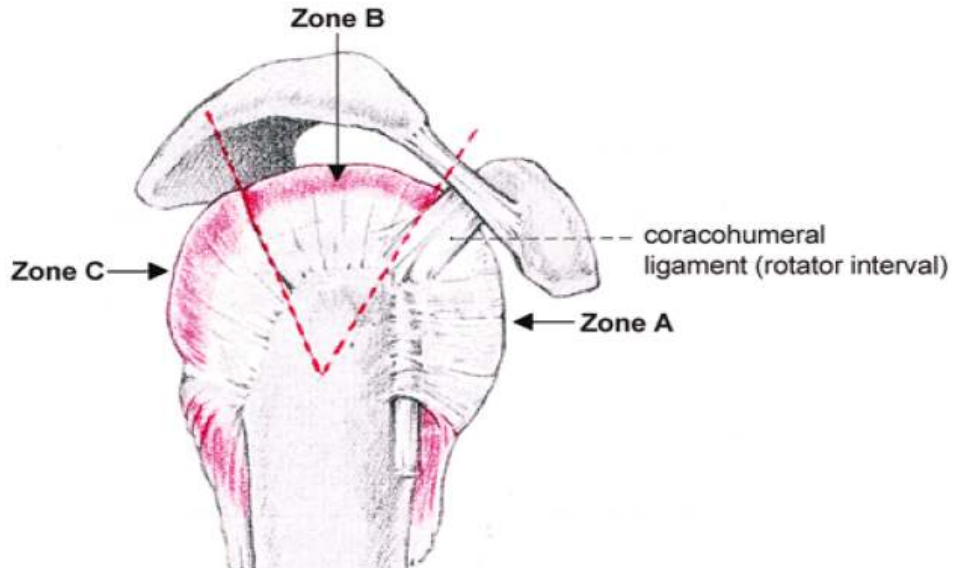
#### **2.8.4. Rotator Manşet Yırtıklarının Sagittal Plandaki Bölgesel Anatomisi (Habermeyer'e göre) (111, 112) (Şekil 19)**

Bölge A: Yırtık öndedir. A bölgesi subskapularis, rotator aralık ve biceps tendonunun uzun başını içerir.

Bölge B: Yırtık üstte, merkezdedir ve supraspinatus tendonunu içerir.

Bölge C: Posteriordaki infraspinatus ve teres minördeki yırtıkları içerir.

Spina skapula üzerinden dışarıya doğru uzanan çizgi B ve C bölgesini birbirinden ayırır.



Şekil 19: Rotator manşet yırtıklarının Hebermeyer'e göre sağital planda sınıflaması.



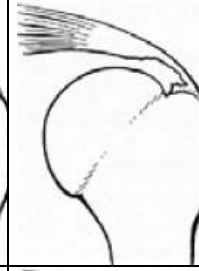


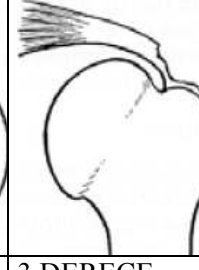
### **2.8.5. Kısmi Rotator Manşet Yırtıklarının Artroskopik Sınıflaması (Ellman'a göre) (113)**

Hem kısmi hem de tam kat rotator manşet yırtıkları evre 3 sıkışma sendromu içerisinde değerlendirilir (85, 113) (tablo 3).

Parsiyel rotator manşet yırtıklarının sınıflaması yırtığın hangi yüzeyde olduğuna ve yırtığın rotator manşet içindeki derinliğine göre yapılır (114). Parsiyel yırtıklar 3 derecede incelenir;

- 1.Derece: Derinliği rotator manşet kalınlığının  $\frac{1}{4}$ 'ünden daha azdır.
- 2.Derece: Yırtığın rotator manşetteki derinliği rotator manşet kalınlığının yarısını geçmez.
- 3.Derece: Derinliği rotator manşetin yarı kalınlığını geçer.



ARTİKÜLER YÜZEY			
BURSAL YÜZEY			
	1. DERECE < ¼	2. DERECE < ½	3. DERECE > ½

Şekil 20: Parsiyel rotator manşet yırtıklarının Elman'a göre defektin derinliği temel alınarak sınıflandırılması

Tablo 3: Parsiyel rotator manşet yırtıklarının Elman'a göre defektin derinliği temel alınarak sınıflandırılması

YER	DERECE	DEFEKTİ ALAN
<b><i>Kısmi yırtıklar</i></b>		
A: Artiküler yüzey	1: derinliği ¼ den az	Yırtığın tabanı X maksimum retraksiyon = cm <sup>2</sup>
B: Bursal yüzey	2: derinliği ½ den az	
C: Manşet içinde	3: derinliği ½ den fazla	
<b><i>Tam kat yırtıklar</i></b>		
A: Supraspinatus	1: Küçük, < 2cm	Yırtığın tabanı X maksimum retraksiyon = cm <sup>2</sup>
B: İnfraspinatus	2: Geniş, 2-4 cm	
C: Teres minör	3: Masif, >5 cm	
D: Subskapularis	4: Manşet artropatisi	

### 2.8.7. Tam Kat Rotator Manşet Yırtıklarının Sınıflaması (Cofield'e göre)(116)

Küçük yırtıklar: İsole supraspinatus yırtıklarıdır.

Orta yırtıklar: 3 cm den küçük yırtıklardır.

Geniş yırtıklar: 3-5 cm arası uzunlukta yırtıklardır.

Masif yırtıklar: 5 cm den daha büyük olan yırtıklardır.

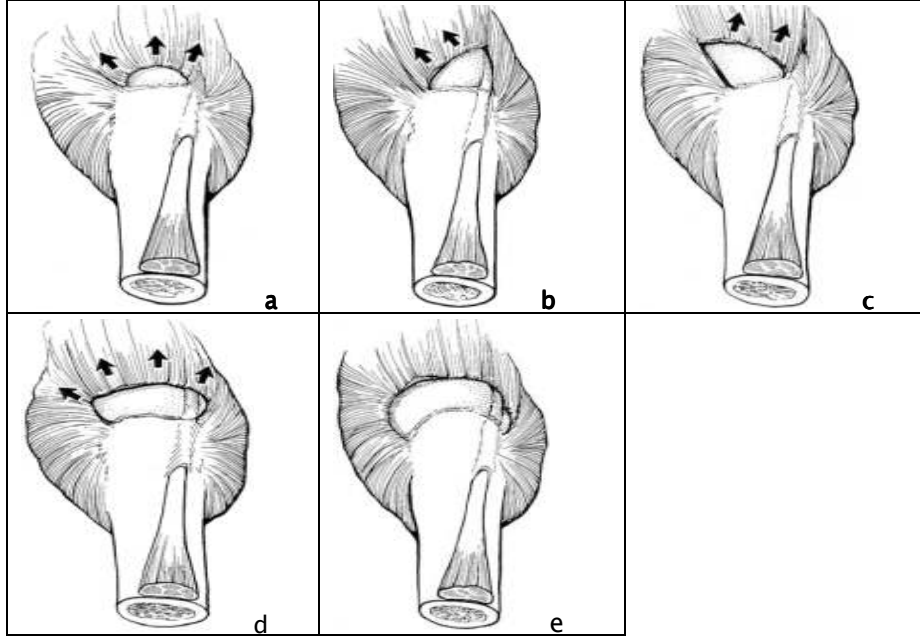
### **2.8.8. Tam Kat Rotator Manşet Yırtıklarının Şekillerine Göre Sınıflaması (Ellman ve Gartsman'a göre) (118)**

Hilal şeklinde yırtıklar, supraspinatus tendonunu içerir. Rotator manşet kaslarının yırtık kenarını içe doğru çekmesi nedeniyle biceps tendonu uzun başı yakınından başlayan, içe ve arkaya doğru 2-3 cm'lik kavis yapan, hilal şeklinde bir yırtık oluşur (şekil 21-a).

Üçgen şeklinde yırtıklar, ters L ve L şekilli olmak üzere ikiye ayrılır. Orta büyüklükte ters L şekilli bir yırtık en çok supraspinatus tendonundaki yırtığın, biceps tendonu üzerindeki çizgi boyunca, iç tarafa, rotator intervale doğru uzaması ile oluşur (şekil 21-b). L şekilli yırtıklar, supraspinatus tendonundaki yırtığın, supraspinatus ve infraspinatus birleşme yerine doğru uzaması ile oluşur. Böylece supraspinatustaki yırtığın kenarı anteromediale doğru çekilmiş olur (şekil 21-c).

Dörtgen şekilli yırtıklar (trapezoidal), genel olarak supraspinatus ve infraspinatus tendonlarının her ikisini birden kapsayan yırtıkların öne rotator aralığa doğru, arkaya infraspinatus ve teres minör birleşme yerine doğru ilerlemesi ile oluşur. Yırtık büyüklüğü arttıkça infraspinatus tendonu daha çok etkilenir (şekil 21-d). Yırtığın iç kenarı glenoid seviyesine kadar bazen de kolun baş üstü elevasyonu pozisyonunda, humerus başının yukarıya deplase olmasına neden olacak şekilde, korakoid alt yüzeyi hizasına kadar retrakte olabilir.

Masif yırtıklar, üç tane rotator manşet tendonunu kapsar (şekil 21-e). En az 5 cm retrakte olmuş, iki tane rotator manşet tendonunu etkilemiş yırtıklar da masif yırtık olarak değerlendirilir.



Şekil 21: Şekillerine göre tam kat rotator manşet yırtıkları ; a, hilal şekilli. b, ters L şekilli. c, L şekilli. d, dörtgen (trapezoidal) şekilli. e, masif.

### 2.8.9. Tendonun Yırtık Kenarının Frontal Planda İçeri Çekilmesinin (Retraksiyon) Sınıflaması (Patte'ye göre) (110)

Evre 1: Yırtığın iç kenarı yırtık tendonun kemiğe yapışma yerine yakındır (şekil 22 a).

Evre 2: Yırtığın iç kenarı humerus başı düzeyindedir (şekil 22 b).

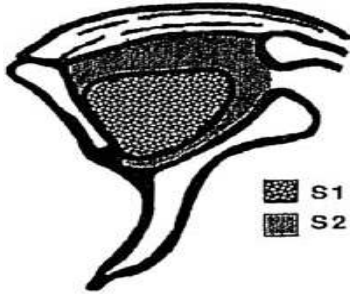
Evre 3: Yırtığın iç kenarı glenoid düzeyindedir (şekil 22 c).



Şekil 22: Rotator manşet yırtığının frontal plandan görünümü.

### 2.8.10. Supraspinatus Kası Atrofinin MRG İle Sınıflaması (Thomazeau'ya göre) (120)

Spin eko, T1 ağırlıklı, oblik sagittal bir manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kesitinde supraspinatus kası atrofini hesaplamak için, supraspinatus kasının skapulanın supraspinatus fossasında kapladığı alanın oranı (R) hesaplanmalıdır. Bu analizin temeli, supraspinatus kasının supraspinatus fossada kapladığı yüzey olan S1 ile büyüklüğü supraspinatus fossanın sınırları tarafından belirlenen S2 yüzeyi arasındaki orana dayanır (şekil 23).



Şekil 23: Oblik-sajital MR imajında supraspinatus kaplama yüzeyinin hesaplanması. S1, Supraspinatus kasının kapladığı yüzey, S2 Supraspinatus fossanın tamamının yüzeyi.

Sınıflama tablo 4' deki gibidir.

Tablo 4: Supraspinatus tendinopati ilişkili supraspinatus fossa kaplama oranı.

EVRE	S1/S2 oranı (supraspinatus fossa kaplama oranı)	Atrofi düzeyi
I	1.00 - 0.60	Normal ya da çok az atrofi
II	0.60 - 0.40	Orta derecede atrofi
III	< 0.40	Ciddi ya da şiddetli atrofi

### 2.9. Rotator Manşet Yırtıklarına Tanısal Yaklaşım

Rotator manşet yırtıklarında tanısal yaklaşım sistematik bir sırayı takip etmelidir (tablo 5).

Tablo 5: Rotator Manşet Yırtıklarına Tanısal Yaklaşım.

1	Hikâye
2	Fizik muayene
3	Görüntüleme yöntemleri a-Direk grafi b-Artrografi c-Ultrasonografi d-Manyetik rezonans
4	Artroskopi (tanısal ve cerrahi)

### 2.9.1. Rotator Manşet Yırtıklarında Hikâye

Omuz sıkışma sendromu veya rotator manşet yırtığı olan hastaların şikâyetleri genellikle ağrı, hareket kısıtlılığı ve güçsüzlüktür (25). Omuz ağrısı ile gelen hastanın yaşı, mesleği, aktivite durumu, ağrının süresi, başlangıç şekli, yayılımı, derecesi, ağrıyı artıran faktörler ayırıcı tanı için sorgulanmalıdır. Rotator manşet hastalıklarında ağrı sıklıkla omuzun önyanında ve üstünde olmakla beraber ağrı omuzun arka tarafına da yayılabilir. Tam kat rotator manşet yırtıklarında ağrı, deltoid insersiyosuna kadar yayılabilirse de dirseğin altında nadiren hissedilir. Sıklıkla baş üstü aktivitelerde ve kolun öne fleksiyonunda ağrı artar. Gece veya istirahat sırasında oluşan ağrı da bir rotator manşet yırtığı bulgusu olabilir (23). Krepitasyon sıklıkla tam kat yırtıklarla birlikte görülür ve özellikle fleksiyon, abdüksiyon ve iç rotasyonda, supraspinatus yapışma yerinde, akromiyon altında hissedilir. Fakat kalınlaşmış bir subakromiyal bursa da bu bulguyu verebilir. Parsiyel yırtıklarda hareketle ağrı, krepatasyon ve eklem sertliği olur (23). Ağrı ile birlikte hastalarda omuz hareketleri sırasında güçsüzlük görülebilir. Omuzda hareket kısıtlılığı ve sertlik, hem subakromiyal sıkışma sendromunda hem de rotator manşet yırtıklarında

izlenebilir. Rotator manşet yırtıklı hastaların hikayesi omuzda tekrarlayan tendinit veya bursit ataklarını işaret eder.

### **2.9.2. Rotator Manşet Yırtıklarında Fizik Muayene**

Omuz fizik muayenesine inspeksiyon ve palpasyon sonrasında omuz hareket açıklığı ve kas gücü değerlendirmesiyle devam edilir, ardından nörolojik değerlendirme ile muayane bitirilir (23).

İnspeksiyon sırasında eski skar dokusu, renk değişikliği, şişlik, deformite ve kas atrofisi araştırılır. Her iki omuzun yükseklikleri karşılaştırılır. Skapular kanatlanma bulgusu skapulotorasik fonksiyon bozukluğu, omuz instabilitesi, kas dengesizliği veya kas yorgunluğunu gösterir.

Palpasyonla eklem üzerindeki ağrılar ve miyofasiyal tetikleyici noktalar tespit edilmelidir. Ağrı noktası supraskapular sinir (supraskapular çentikte) veya aksiller sinir (kuadrangular boşlukta) gibi spesifik bir sinir sıkışmasına bağlı da olabilmektedir (23)

Aktif ve pasif omuz hareket genişliği tespit edilmeli ve kaydedilmelidir. Ağrının hareketin hangi derecesinde olduğu belirlenmelidir. Omuz hareket kaybının ağrıya mı yoksa kapsül kontraktürüne mi bağlı olduğu ortaya çıkartılmalıdır. Gençlerde internal rotasyonun kaybı posterior kapsül kontraktürüne bağlı olabilir. Yaygın kapsül kontraktürü ise kronik rotator manşet yırtıklarına eşlik etmektedir. Bu durumda öne elevasyon, abduksiyon, rotasyon ve addüksiyon hareketlerinde kısıtlılık olmaktadır (23).

Özellikle deltoid, rotator manşet ve diğer omuz kasları değerlendirilmelidir. Supraspinatus kası kol öne 90° fleksiyonda ve önkol pronasyonda, başparmak yeri işaret edecek pozisyonda iken muayene edilir. Bu pozisyonda dirence karşı tutabilmesi güçlü ve sağlam kası gösterirken, kolun bu pozisyonda düşmesi tam kat rotator manşet yırtığını desteklemektedir (22). Subskapularis kasının izole muayenesinde Gerber'in tanımladığı "patolojik lift-off testi" kullanılabilir (121). Kol iç rotasyonda, elin dorsal yüzü kalçada veya alt lomber bölgede dururken, hastanın

dirence karşı aktif olarak elini kalçasından kaldıramaması testin pozitif olduğunu, yani subskapularis kasının fonksiyonel yetmezliğini göstermektedir (22). Kol gövde kenarında veya 90° abduksiyonda iken, kolu dış rotasyona getirmedeki zayıflık, rotator manşetin tam kat yırtıklarında görülen bir bulgudur (22).

Kronik olgularda infraspinatus ve supraspinatus fossalarında kas atrofisi görülebilir. Bu atrofiler rotator manşetin yırtığına bağlı olabileceği gibi, sıkışma nöropatilerine veya nörolojik lezyonlara bağlı olabilir (22).

Rotator manşet patolojilerini saptamak için özel omuz testleri yapılır. Bu testler, sıkışma bulgusu, sıkışma testi, Hawkins testi, kolun düşmesi testi (Drop arm test), Yergason ve Speed testleri olarak sıralanabilir.

Sıkışma bulgusu, supraspinatus tendonunun humerus başı ile akromiyonun ön alt kısmı arasında sıkışması ile ortaya çıkar. Supraspinatus tendonunda inflamasyon olduğu durumlarda kolun kuvvetli öne elevasyonu ile supraspinatus tendonunun akromiyon anteroinferioru altında sıkışması nedeni ile hasta omuz bölgesinde ağrı hisseder. Bu bulguya sıkışma bulgusu denir (23).

Sıkışma testi ise sıkışma bulgusunun doğrulanması niteliğindedir. Subakromiyal bursa'ya %1'lik lidokain enjeksiyonu sonrası sıkışma muenesi tekrarlanır. Pozitif sıkışma testinde bulgularda gerileme tespit edilir.

Sıkışma bulgusuna benzeyen Hawkins testinde, hastanın kolu sagittal düzlemde 90° öne fleksiyona getirilir ve kuvvetli bir iç rotasyona zorlanır. Bu durumda supraspinatus tendonu korakoakromiyal ligamanın altında sıkışır ve ligamana sürtünerek ağrıya neden olur (23).

Kolun düşmesi testi rotator manşette yırtık olup olmadığını anlamak için kullanılır. Önce hastanın kolunu tam abduksiyona getirmesi ve yavaşça yana indirmesi istenir. Eğer rotator manşette yırtık varsa (özellikle supraspinatus tendonunda), kol 90° abduksiyon pozisyonundayken birdenbire yana düşecektir. Hasta bu pozisyonda kolunu tutmayı başarırorsa doktorun ön kola hafifçe vurması ile kolun düşmesi, rotator manşet yırtığını düşündürmelidir (23, 84).

Yergason ve Speed testleri biceps patolojisini gösterir. Genç bir hastada özellikle endişe testi instabiliteyi ekarte etmek için yapılmalıdır (23).

### 2.9.3. Rotator Manşet Yırtıklarında Görüntüleme Yöntemleri

#### 2.9.3.1. Direkt Radyografi

Omuzun ilk değerlendirilmesinde en önemli görüntüleme yöntemidir. Ön arka grafi, aksiller grafi ve skapula lateral grafisi (skapula Y grafi) rutin olarak çekilmelidir. Akromiyon morfolojisi en iyi modifiye transskapular veya supraspinatus çıkım grafisinde görülür. Akromiyal spurların gösterilmesinde 30° kaudal grafi kullanılır (23). Os akromiyale sıklıkla aksiller grafide gösterilmektedir (122). Rotator manşet patolojilerinin değerlendirmesinde kullanılan röntgenografi pozisyonları, omuz ön arka grafisi, 30 derece kaudal açılı ön arka grafi (şekil 24-a), 15-20 derece kaudal açılı lateral grafi (supraspinatus çıkım grafisi) (şekil 24-b) ve aksiller omuz grafisidir. Rotator manşet yırtıklarında direkt radyografi küçük yırtıklarda genellikle normaldir. Kronik subakromiyal sıkışma sendromuna ait bulgular olabilir (123). Rotator manşet patolojilerinde direk radyografi bulguları tablo 6'de görülmektedir (23).

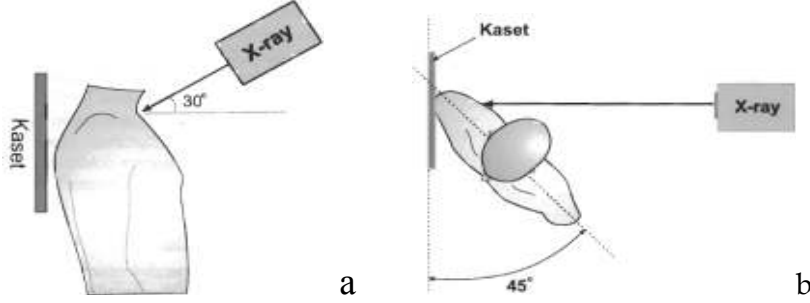
Tablo 6: Rotator manşet patolojilerinde radyografik bulgular.

1. Büyük tübükülde kistik değişiklikler, erozyon ve periost reaksiyonu.
2. Akromiyonun 1/3 anteriorunda sklerotik değişiklikler.
3. Akromiyonun alt yüzü boyunca osteofitler.
4. Akromioklavikular eklemdede dejeneratif değişiklikler.
5. Subakromiyal aralıkta daralma.

Antero posterior grafi ve aksiller grafide humerus başı, glenohumeral eklem, akromioklavikular eklem değerlendirilir. 30 derece kaudal açılı ve 5-10 derece



kaudal açılı yan grafilerde ise subakromiyal spurlar ve akromiyon varyasyonları tespit edilebilir.



Şekil 24: a, 30 derece kaudal açılı ön arka grafi. b, supraspinatus çıkım grafisi. (23)

Büyük yırtıklarda radyografide humerus başının normale göre yukarı çıkmış olduğu, subakromiyal mesafenin daraldığı görülür. Bunker, lateral skapula kolunu ile humerus medial korteksi arasındaki "omuzun Shenton çizgisinin" kırılmasının, proksimale olan migrasyonu göstermede kullanılmasını önermektedir (124). Kaneko ve ark., 83 omuz üzerinde yaptıkları çalışmada, direk radyografide, humerus başının yukarı migrasyonunun ve büyük tüberküldeki şekil bozukluklarının, %78 duyarlılık ve %98 özgünlük oranında masif rotator manşet yırtıklarını işaret ettiğini göstermişlerdir., bu nedenle en önemli bulgu olduğu bildirmişlerdir (123). Hamada ve ark., rotator manşet yırtığındaki radyolojik bulguları humeroakromiyal mesafeyi ölçerek sınıflandırmıştır ve bu teknikle rotator manşet yırtıklarını %80 doğrulukla teşhis etmişlerdir (125) (Tablo 7).

Tablo 7: Hamada ve ark.'a göre rotator manşet yırtığında radyolojik bulguların evrelenmesi.

Evre 1	Akromiyohumeral mesafe 6 mm ve daha büyük.
Evre 2	Akromiyohumeral mesafe 5 mm'nin altında.
Evre 3	Evre 2ye ek olarak asetabulizasyon (akromiyon, korakoid ve glenoid derin sferik bir cep halini alır).
Evre4	Evre 3 ve glenohumeral eklemdede daralma.
Evre5	Humerus başında çökme ve artroz.

### 2.9.3.2. Artrografi

Yıllar boyunca tek kontrastlı artrogram rotator manşet yırtıklarının tanısı için standart yöntem olmuştur. 1933'te Oberholzter radyografiden önce kontrast madde olarak omuz eklemi içine hava enjekte etmiştir. Çift kontrastlı artrografide daha kaliteli bir görüntü elde etmek için ise hava ve iodinli kantrast madde beraber kullanılmaktadır (2). Rotator manşetin değerlendirilmesinde geleneksel görüntüleme yöntemi olan artrografi bugünkü pratikte rutin olarak kullanılmamaktadır (126). Artrografi ile glenohumeral eklem içerisine enjekte edilen kontrast maddenin subakromiyal aralığa kaçması ile tanı konulur. Artrografinin komplet yırtıklardaki özgünlük ve duyarlılığı %90' nın üzerindedir (2).

### 3.9.3.3. Ultrasonografi (USG)

Rotator manşet görüntülenmesinde ultrasonografi kullanımına ait ilk yayın 1979 yılına aittir, teknik olarak güç ve öğrenilme süresi uzun olan bir yöntemdir. (127). Omuz ultrasonografisinin avantajları, invaziv olmaması, hızlı yapılması, ucuz olması ve tek seferde her iki omuzu da değerlendirmeye olanak tanınmasıdır (128). Yapana bağlı olması, akromiyon altındaki manşetin değerlendirilememesi ve retraksiyon miktarı ile kasın atrofisinin değerlendirilememesi ise yöntemin dezavantajlarıdır (124). Bugün, 3cm'in altındaki yırtıkların değerlendirilmesinde ultrasonografi tercih edilen bir yöntem haline gelmiştir (124). Tam kat yırtıkların tanısında ultrasonografinin duyarlılığı %57-100, özgüllüğü %50-98 arasında bildirilmiştir. Wiener ve Seitz 800 hastalık çalışmalarında, yırtık boyutunu saptamada ultrasonografi için %91 oranında duyarlılık, %94 oranında özgüllük bildirmişlerdir (130). Kısmi yırtıkların tanısında duyarlılık ve özgüllük, tam kat kalınlık yırtıklarına göre daha düşüktür (131).

#### 2.9.3.4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

MRG, yumuşak doku rezolüsyonu yüksek ve multiplanar görüntüleme yapabilme kapasitesine sahip bir yöntemdir ve omuz ekleminde 1986 yılından beri kullanılmaktadır (127). Kas iskelet sistemindeki kullanımında en büyük avantajı, bir ekleme ait intra ve ekstraartiküler yapıların tamamını görünür kılmasıdır. Noninvazif fakat pahalı bir yöntemdir. Artrografi ve USG gibi diğer görüntüleme yöntemlerine üstünlüğü rotator manşet patolojilerini erken dönemlerde gösterebilmesidir. Radyolojik olarak rutin MRG ile sınırlı bilgi elde edilen durumlarda, omuz eklemi içine paramanyetik kontrast madde verilerek MR artrografi (MR-A) yapılmaktadır. MR-A hem kısmi hem de tam kat rotator manşet yırtıklarında MRG ve USG'e göre daha duyarlı ve daha özgüdür (132). Ancak, invaziv olması ve uygulamanın süresinin daha uzun olması dezavantajlarıdır. Akut travma dışında neden ne olursa olsun, rotator manşette normal morfolojiyi değiştiren ilk patolojik değişiklik tendinozistir. Bu değişikliğin en belirgin olduğu komponent ise supraspinatustur. Tendinoziste, önce tendonda ödem, kanama ve enflamasyona bağlı MRG bulguları oluşmaktadır. Bu aşamada, normalde sinyalsiz olan tendonda T1-ağırlıklı görüntüde orta derecede sinyal artışı oluşmaktadır (133). Tendinozisin ileri döneminde, tendonda T1-ağırlıklı görüntülerde oluşan sinyal artışı, T2-ağırlıklı görüntülerde belirgin hale gelir ve buradaki sinyal paterni vücut sıvılarına özdeş özellik kazanır. T1-ağırlıklı görüntülerde peribursal yağ dokusu oblitere olurken, özellikle yağ baskılamalı T2-ağırlıklı görüntülerde subakromiyal ve subdeltoid bursa içinde sıvı ile uyumlu sinyal artışı meydana gelir (127,133).

Tam kat yırtıklarda MRG ile duyarlılık %84-100, özgüllük %93-99 arasında değişmektedir (127). USG'de olduğu gibi, MRG'de de en önemli tanı sorununu kısmi yırtık oluşturur (126). Bu tip yırtıklarda, T2-ağırlıklı görüntüde tendon içinde oluşan hiperintens alan tendonun sadece bir yüzünde izlenmektedir. MRG görüntülemeyle kısmi yırtıklarda duyarlılık %35-92, özgüllük %85-99 arasında değişmektedir. Yanlış pozitif sonuçlar tendinozise, yanlış negatif sonuçlar ise tendonda ayrılmaya neden olmayan, supraspinatusun inferior posterior yüzünde oluşmuş flap tarzındaki yırtıklara aittir. Bu hastalarda MR-A, tanı duyarlılığını

artırmaktadır (127). Rutin MRG ile küçük tam kat kalınlık yırtığı ve kısmi yırtık ayırımına karar verilemeyen olgularda, MR-A tanıda yararlı olmaktadır (134). Manyetik rezonans artrografi ile duyarlılık %71-100, özgüllük %84-100 arasında bildirilmiştir (134)

Akromiyonun şekli, sagital oblik MRG ile belirlenebilir. Akromiyoklavikular eklemdaki artroz ve hipertrofi, MRG ile saptanarak eklem alt yüzünün sıkışmaya olan katkısı değerlendirilebilir. Direkt grafilerde görülmesi zor olan os akromiyale aksiyel MR'da kolaylıkla görülür. Rotator manşet kaslarındaki yağlı dejenerasyon miktarı MR ile değerlendirilebilir (135).

### **2.9.3.5. Artroskopisi**

Omuz artroskopisi, eklem içi patolojilerinin değerlendirilmesi ve ayırıcı tanısında kullanılabılır. Subakromiyal sıkışma sendromunda rotator manşet yırtıklarında, ayırıcı tanıda ve biceps tendonunu değerlendirmede faydalı olur. Uygun vakalarda artroskopik cerrahi tedavi uygulanabilir (119, 136).

### **2.10. Rotator Manşet Yırtıklarında Ayırıcı Tanı**

Rotator manşet yırtıkları ayırıcı tanısında rotator manşet tendiniti, subakromiyal bursit, donmuş omuz, servikal spondiloz, supraskapular nöropati, "Snapping" skapula, akromioklavikular artrit, glenohumeral instabilite, glenohumeral artrit, torakal çıkış sendromu, omuz çevresi tümörleri, omuz travması ve omuz çevresi yumuşak doku ve kemik dokusu enfeksiyonları göz önünde bulundurulması gereken patolojilerdir (2).

### **2.11. Rotator Manşet Yırtıklarında Tedavi Yöntemleri**

Rotator manşet yırtıklarında tedavi yöntemleri konservatif ve cerrahi olmak üzere iki gruba ayrılır (2).

### **2.11.1. Konservatif Tedavi**

Rotator manşet yırtıkları tedavisinde genel yaklaşım, hastalara öncelikle altı ay bir yıl arasında konservatif tedavi uygulanması, konservatif tedaviden (tablo 8) fayda görmeyen hastalara ise cerrahi tedavinin uygulanmasıdır (137). Ancak tam kat rotator manşet yırtıklarında konservatif tedavi, sedanter yaşayan, üst ekstremitelerini daha az kullanan hastalar ve anestezi alması tıbbi açıdan riskli olan hastalar için düşünülmelidir çünkü tam kat rotator manşet yırtıklarında konservatif tedavi sonrasında ağrı ve omuz fonksiyonlarındaki kısıtlılık sıklıkla devam etmektedir (2). Konservatif tedavinin amacı hastanın ağrısını azaltmak ve günlük aktivitesini artırmaktır (138). Konservatif tedavide ağrı ve fonksiyona ayrı ayrı yaklaşılmalıdır. Ağrıyı azaltmak için analjezik antiinflamatuvar ilaçlar, subakromiyal kortizon enjeksiyonu ve ağrılı hareketlerden kaçınma yöntemleri ile sıcak soğuk uygulamaları, transkutan sinir stimülasyonu, USG gibi fizik tedavi ve rehabilitasyon modaliteleri kullanılır. Subakromiyal kortizon enjeksiyonu altta yatan patolojiyi düzeltmese de bursadaki enflemasyon ve şişliği azaltarak subakromiyal mesafedeki alanı artırabilir (138, 139). USG, doku ısınımsını artırır, hiperemi meydana getirir, membran geçirgenliğini ve fibroblastların protein sentezini artırarak termal ve termal olmayan etkinlik gösterir (139). Fonoforezis ile USG kullanılarak uygulanmakta olan topikal tedavinin derin dokulara etki etmesi sağlanmaya çalışılır (139). İyontoforezis ile elektriksel enerji kullanılarak uygulanan tedavinin derin dokulara ulaşması sağlanmaya çalışılır (139).

Ağrı kontrolünden sonra üç fazlı rehabilitasyon programına başlanarak hastanın omuz hareket açıklığının artırılması ve sağlam kalan rotator manşet kaslarının güçlendirilmesi hedeflenir (138).

Birinci fazda amaç pasif ağrısız tam hareket açıklığının kazanılmasıdır. Bu fazın temel egzersizleri; posterior kapsül germe, Codman'ın sarkaç hareketleri ve sopa ile dış rotasyon egzersizleridir. Hastalarda 70 derecenin üzerinde abduksiyon

yapmamaları istenir. Subakromiyal sıkışması olan hastalarda bu dönem 4-6 hafta devam edebilir.

İkinci faz, kazanılmış olan pasif hareket açıklığını koruyup sağlam kalan rotator manşet kaslarını, deltoid, romboid ve serratus kaslarını güçlendirmeyi amaçlar. Rotator manşet kaslarının güçlendirmesi ile humerus ile korakoakromiyal ark arasındaki subakromiyal bölgedeki mesafe artırılabilir (140). Faz 2 esnasında da hastalar, faz I'de uyguladıkları pasif hareket açıklığını korumaya yönelik egzersizleri yapmaya devam etmelidirler. Hasta ağrı hissettiğinde egzersiz hafifletilir ve bu faz iki ya da üç ay kadar sürebilir.

Üçüncü faz, hastaların iş ve spor aktiviteleri dahil günlük yaşamlarına dönmelerini hedefler. Hastalar bu dönemde de pasif germe ve güçlendirme egzersizlerine devam ederler. Konservatif tedavi sonrasında hastanın şikâyetlerinde gerileme olmazsa cerrahi tedavi aşamasına geçilmelidir (140).

Tablo 8: Rotator manşet yırtıklarında konservatif tedavi metodları.

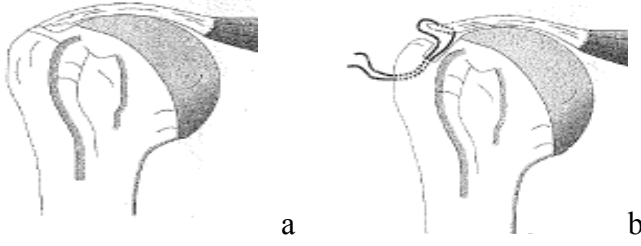
Rotator manşet yırtıklarında konservatif tedavi metodları		
Ağrı	Nonsteroidal antiinflamatuvar ilaç tedavisi	
	Korakoakromiyal aralığa kortikosteroid enjeksiyonu	
	FTR modaliteleri	Sıcak – soğuk uygulama
		Ultrason
		Fonoforezis
İyontoforezis		
Egzersiz	Hareket açıklığını artırma Kapsül germe egzersizleri Sarkaç egzersizleri Dirençli egzersizler Propriyoseptif egzersizler	

### 2.11.2. Cerrahi Tedavi Metodları

Rotator manşet yırtığı gençlerde akut travma zemininde gelişirken yaşlı hastalarda dejeneratif bir süreç sonunda kendiliğinden ya da küçük bir travma sonucunda gelişir. Genç hastalardaki akut tip yırtıkların prognozu iyidir ve tendon dejenerasyonu gelişmemesi için erken cerrahi müdahale gerekir (23). Rotator manşet yırtıklarında cerrahi tedavinin öncelikli amacı ağrının ortadan kaldırılmasıdır, omuz hareketlerinin geri kazanılması, kas gücü ve dayanıklılığının artırılması ikincil hedeftir (2). Tamir edilemeyen masif rotator manşet yırtıklarında, glenohumeral eklem dejeneratif artrit riskinin azaltılması bir başka hedeftir (23). Tam kat rotator manşet yırtığı kendi başına iyileşemeyeceğinden bu tür yırtıklarda cerrahi tedavi endikasyonu vardır (23). Yapılan cerrahi girişim genelde yırtık rotator manşetin tamiri yanında gerekirse akromiyoplasti yapılmasıdır. Çeşitli çalışmalarda, tam kat rotator manşet yırtıklarının konservatif yöntemler ile tedavisinin sonuç vermediği görülmüştür. Yine aynı çalışmalar, semptomların başlangıcının ilk 6 haftasında uygulanan cerrahinin daha iyi sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur. Masif yırtıklarda ve ileri yaş hastalarda cerrahinin başarı oranı düşer. Manşet tamiri, açık, artroskopik veya mini açık yöntemlerle yapılabilmektedir (23).

#### **2.11.2.1. Kısmi Rotator Manşet Yırtıklarının Cerrahi Tedavisi**

Kısmi rotator manşet yırtıkları genellikle eklem yüzü tarafındadır, bu nedenle açık cerrahi sırasında sıklıkla tanı konulamaz. Glenohumeral eklem artroskopik incelemesi sırasında, supraspinatus tendonunun tuberküle yapışma yerinde saçaklanma ve tam kat olmayan yırtık ile kendini gösterir. Kısmi yırtıkların tedavisi tartışmalıdır. Bazı yazarlar yırtığın debridmanı ile birlikte subakromiyal dekompresyonun yeterli olduğunu savunurlar (141). Buna karşın, yırtığın komplet hale getirilip tazelenmesi sonrası tendonun kemik yapışma yerine dikilmesi veya uçuca dikilmesini öneren yazarlar da vardır (2) (şeki 25).



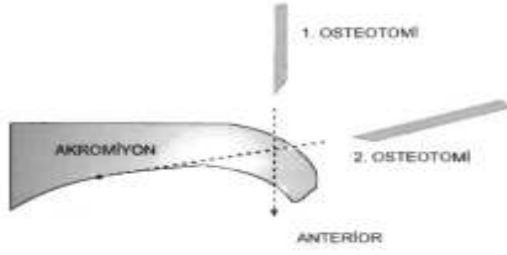
Şekil 25: Kısmi rotator manşet yırtığının tam kat yırtık haline getirilip kemiğe dikilmesi. (2)

### 2.11.2.2. Akromiyoplasti

Akromiyon alt yüzünün rotator manşet kopmalarının ana nedeni olduğu ilk kez Meyer tarafından 1931'de bildirilmiştir. 1972'de Neer, rotator manşet yırtığını da içeren sıkışma sendromuna akromiyon ön 1/3'ünün alt yüzü, korakoakromiyal bağ ve bazen de akromiyoklavikular eklemdaki değişikliklerin eşlik ettiğini; rotator manşet yırtıklarının %95'inin sıkışmaya bağlı olduğunu belirtmiştir (84).

Akromiyoplastinin amacı, akromiyon ve akromiyoklavikular eklemin altında düz bir yüzey elde edilmesi ve böylece supraspinatus çıkış hacmini artırarak sıkışmanın ortadan kaldırılmasıdır. Subakromiyal sıkışma sendromunun tedavisinde eskiden uygulanan komplet akromiyonektomilerin deltoid yetmezliğine bağlı kötü sonuçları görüldükten sonra, Neer'in yaygınlaştırdığı anterior akromiyoplasti geçerli tedavi yöntemi haline gelmiştir (142). Neer'in tanımladığı anterior akromiyoplasti, subakromiyal bursanın debridmanını (bazı vakalarda kronik inflamatuvar süreç nedeniyle manşetin kendisiyle karışabilecek kadar kalınlaşmaktadır), korakoakromiyal ligamanın, akromiyonun anterior parçasının ve akromiyoklavikular eklemdaki osteofitlerin rezeksiyonunu içerir. Rockwood ve Lyons, Neer'in anterior akromiyoplasti tekniğini değiştirerek geliştirdikleri iki aşamalı tekniklerinde, ilk olarak, klavikula distal ön ucundan laterale uzanan çizginin önünde kalan akromiyon kısmının eksizyonunu, daha sonra da kalan akromiyonun alt ön dış bölümününün kama şeklinde eksize edilmesini önermişlerdir (şekil 26). Böylece klasik akromiyoplastiden farklı olarak akromiyonun klavikula önünde kalan kısmının da çıkarılması ile daha başarılı sonuçların elde edileceğini savunmuşlardır (143).





Şekil 26: Rockwood ve Lyons'ın modifiye iki basamaklı akromiyoplastisi. (23)

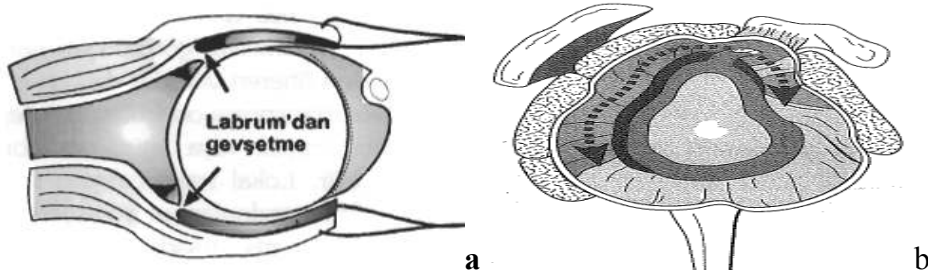
Günümüzde rutin akromiyoplastinin gerekli olup olmadığı tartışılmaktadır (23). Akromiyon morfolojisinin edinsel olmaktan çok rotator manşet patolojisine sekonder olarak ortaya çıktığı öne sürülmektedir. Akromiyoplasti uygulanmadan sadece rotator manşet tamiri, subakromiyal yumuşak doku debridmanı ve osteofit eksizeyonu ile başarılı sonuç alındığı bildirilmektedir (141). Rotator manşet tamiri ile akromiyoplasti uygulanan olgularda, tamirin başarısız kalması durumunda tip 3 akromiyon oluştuğu gözlenmiş ve rotator manşet hastalıklarının ana nedeninin, omuzun elevatör ve depresör kasları arasında, yaşla gelişen dengesizlik olduğu savunulmuştur. Deltoid kasın, rotator manşet kaslarına göre zaman içinde kuvvetini göreceli olarak koruması; öte yandan rotator kaslardaki zayıflama ile depresör etkinin azalması, sıkışma sendromunun başlamasına yol açmaktadır (144). Akromiyon ve korakoakromiyal bağ, humerus başının yukarı kaymasını engellediğinden, özellikle rotator manşet tamir edilemeyen yırtığı olan hastalarda yapılacak gereksiz akromiyoplasti ve korakoakromiyal bağ rezeksiyonu, arkın devamlılığını bozarak, humerus başının yukarı yer değiştirmesine neden olacaktır (141, 145). Goldberg, akromiyoplasti sonrasında, deltoid kasının akromiyona yapışma yerinde zayıflama oluştuğunu, humerus başının yukarıya doğru yer değiştirdiğini ve akromiyon altında kansellöz kemik açığa çıktığından rotator manşetin bu bölgeye yapışması sonucu omuz fonksiyonlarını bozulma gelişebileceğini savunmaktadır (145). Günümüzde her hastaya akromiyoplasti yapmak yerine, gerekli olan hastalarda subakromiyal aralıkta rotator manşet üzerindeki baskıyı ortadan kaldıracak ve rotator manşet hareketleri için düzgün ve kaygan yüzey sağlayacak kadar kemik rezeksiyonunun yeterli olduğu görüşü ağırlık kazanmaktadır (23).

### 2.11.2.3. Tam Kat Rotator Manşet Yırtıklarının Cerrahi Tedavisi

Tam kat rotator manşet yırtıklarının tamiri için; açık, mini açık veya artroskopik yöntemler kullanılır. Omuz eklemi hareketlerinin kısa bir süre bile sınırlandırılması, eklem sertliğine yol açacağından, rotator manşet tamirinin, omuzun pasif ve aktif yardımcı egzersizlerine izin verecek ölçüde sağlam olması ve iyileşme süreci içinde yerinden ayrılmaması gerekir (146). Yırtıkların görüldüğü rotator manşet yapışma bölgesine iletilen yüklerin 300 newton civarında olduğu ve günlük hafif aktiviteler ile bir kasın maksimum kuvvetinin yaklaşık üçte ikisinin kullanıldığı bilinmektedir. Bu durumda 200 newtonluk yüklere dayanıklı tamir hedeflenmelidir (147). Rotator manşet tamirinin sağlamlığı, hastanın tendon ve kemik kalitesi, kullanılan dikiş materyali, tendon kavrama yöntemi ve kemiğe tespit şekli gibi birçok faktöre bağlıdır (2). Tam kat yırtıklarının tamiri için; açık, artroskopik veya mini açık yöntemle subakromiyal bölgeye ulaşıldıktan sonra, inflamasyon nedeni ile kalınlaşmış bursa eksize edilerek supraspinatus tendonundaki yırtığın boyutları, tendonun kalitesi ve mobilitesi değerlendirilir. Ekstremitte, ekstansiyon ve iç rotasyona getirilerek infraspinatus ve teres minör, fleksiyon ve dış rotasyona getirilerek ise subskapularis görülebilir. Yırtık tendon ucunun hazırlanmasında, McLaughlin ve De Palma, sağlıklı dokuya kadar yırtık uçlarının debridmanını önermektedir (23). Laser doppler flowmetry ile yapılan çalışmalar sonucunda yırtık tendon ucunda da kanlanmanın olduğunu gösterildikten sonra, yırtık uçlarında minimal debridman tercih edilmeye başlanmıştır (23, 55). Neer, yırtık uçlarının sütür tutabilecek uca kadar 1-2mm debridmanının yeterli olduğunu savunmaktadır (25). Tendon tamirini gerginlik olmadan gerçekleştirebilmek için, kol 10°-15° fleksiyonda ve 10° abduksiyonda iken, tendon, kırık kemik bileşkesine ulaşabilmelidir. Eğer tendon kırık kemik bileşkesine getirilemiyorsa tendonun eklem içi ve eklem dışı çevre dokulardan gevşetilmesi gerekir. Rotator manşetin kapsül ve korakoid çıkıntıyla olan yapışıklıkları açılır, korakohumeral bağ korakoid bazisinden gevşetilir (şekil 27). Eklem kapsülü glenoidin ön tarafında arkaya doğru serbestleştirilerek rotator manşetin mobilizasyonu artırılır (23) (şekil 28).



Şekil 27: Rotator manşetin tamir öncesi korakoide tutunma yerinden serbestleştirilmesi. (2)



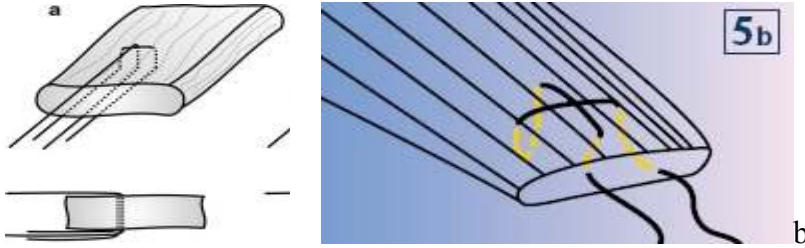
Şekil 28: Rotator manşetin labrumdan gevşetilmesi.(a:horizontal plan b:sajital plan) (a:23) (b:2)

Tam kat rotator manşet yırtıklarını tamir tekniği, tendonun tendona ve tendonun kemiğe dikildiği iki temel yöntemi içerir (2). McLaughlin, tam kat rotator manşet yırtıkları tamirini, transvers yırtıkları ayrıldığı yerden kemiğe dikerek, longitudinal yırtıkları uç uca dikerek ve retrakte olmuş yırtıkları ise uç uca tamir sonrasında humerus başının üzerinde gelebildiği yere kemiğe dikerek tamir etmiştir (2).

Tam kat rotator manşet yırtıkları kemik tünelleri kullanan transosseöz dikiş tekniği ve dikiş çapalarını kullanan tenodez tekniği ile yapılabilir (149).

Transosseöz dikiş tekniğinde, kopan tendonun yapıştığı kemikte tüneller açılır; tendondan geçilen dikişler, tüneller aracılığıyla karşı kortekse geçirilir ve düğümlenen dikiş materyali, iki tünel arasındaki korteks üzerinde kilitlenir. Rotator manşetin transosseöz teknikle tamir edilmesi, oldukça yaygın kullanılan bir yöntemdir (149).

Bu teknikte sütür materyali olarak emilmeyen örgülü tipte materyaller tercih edilmektedir (150). Emilebilir rgl ve emilmeyen örgülü tipte materyaller karşılaştırıldığında, başlangıç dayanıklılığında anlamlı bir fark görülmemiş; ancak tendon çekimine maruz kalan noktalarda, yumuşak doku kemik iyileşmesi süreci içinde emilebilir materyallerin dayanıklılığlarını yitirdikleri göz önüne alınarak, gerim gücünü daha uzun süre koruduğundan emilmeyen tipler tercih edilmiştir. Sentetik, rgl, emilmeyen tipte (polyester) , No 2 dikiş materyali en fazla tercih edilen dikiş materyalidir (151). Daha az travmaya yol açıp, tendonda daha küçük delik atığından keskin olmayan iğnelerin kullanılması uygundur (149). Tek basit dikiş ve matriks dikiş ile akut yırtıklarda ve dejenere olmamış tendonda sağlam bir kavrama sağlanabilir. Dejenereif yırtıklarda güçlü tendon kavrama teknikleri tanımlanmıştır. Yapılan çalışmalarda, rotator manşet yırtıkları için kullanılan dikiş teknikleri karılatırılmı, en dayanıklı olanın modifiye Mason-Allen tekniği olduğu gösterilmiştir (151) (ekil 29)



Şekil 29 a ve b: modifiye Mason-Allen dikiş tekniği.

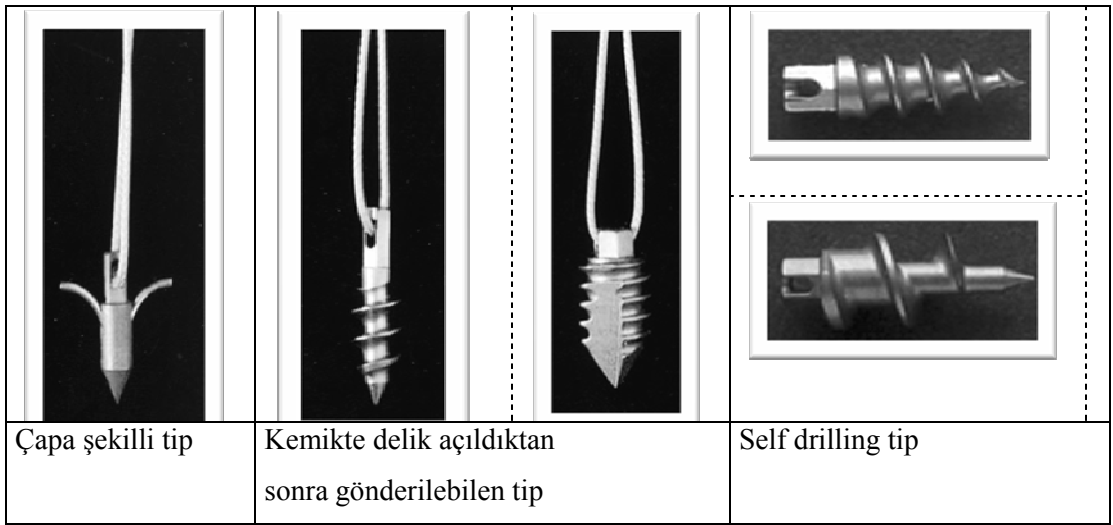
Ayrıca yapılan çalışmalarda transosseoz dikiş tekniğinde, dikiş sayısının artırılması ile dikiş başına den yk azalacağından tamirin dayanıklılığının arttığı gösterilmiştir. Transosseoz dikiş tekniği kullanılarak yapılan rotator manşet tamirinde çift sıra dikiin dayanıklılığının tek sıra dikie göre anlamlı derecede yüksek olduğu grlmtir (146, 154). Rotator manşet yırtığının tamirinde ideal olan tendonun kemikteki eski yapışma yerine getirilerek dikilmesi (152). McLaughlin, tendonun çıplak kortikal kemiğe veya kıkırdağa tutunamayacağını savunur. Bu nedenle tendon tutunması için bir kansellöz kemik yatağı hazırlamak için, eklem kıkırdağının hemen bittiği hizada bir oluk açılır ve tendonun yapıacağı kemik yüzey

kürete edilir. Açılan oluğun fazla derin olması tendonun kat etmesi gereken mesafeyi artırdığından, daha fazla mobilizasyonu ve daha gergin tendon tamirine neden olmaktadır (25). Tendonun oluğun içine gömüldüğü tamir tekniği ile tendonla oluğun karşı karşıya getirilerek yapılan tamir tekniği arasında dayanıklılık açısından fark bulunmamıştır (153). Tendon için humerus anatomik boyunu hizasında oluk açıldıktan sonra 1-1.5cm aralıklı olacak şekilde, açılan oluktan humerus büyük tüberkülü distaline uzanan delikler açılır. Açılan deliklerin çıkış noktaları büyük tüberkülün 2 cm distalinde olmalıdır. Yapılan çalışmalarda, delikler arasında 1 cm kemik köprü bırakmanın, 0.5 cm kemik köprüden iki kat daha güçlü olduğu gösterilmiştir (149). Bunun nedeninin büyük tüberkül distalinde kortikal kemik kalınlığının daha fazla olması gösterilmektedir. Tamir işlemi sırasında kol 10°-15° fleksiyonda ve 10° abduksiyonda olmalıdır. Amaç kası gergin tutacak kadar bir gerilimin yaratılmasıdır (149). Transosseöz tamir tekniğinde zincirin en zayıf halkası, iki tünel arasındaki kemik köprü veya dikiş materyalidir (154). Osteoporotik kemiklerde, kemik köprünün sağlamlığını artırmak için plastik veya titanyum plaklar kullanılabilir. Düğüm, her zaman kemik köprü üzerinde kilitlenmelidir. Tendon üzerindeki düğüm, subakromiyal bölgeyi rahatsız edici bir etki oluşturur (149).

Dikiş çapası, bir gemi çapası gibi veya vida gibi tendonun yapışma yerine yerleştirilir. Dikiş çapasına bağlı olan dikiş materyali tendondan geçilir ve düğüm tendonun üstünde kilitlenir (149). Dikiş çapaları, omuzda ilk kez Bankart tamirinde kullanılmıştır ve daha sonra rotator manşet tamiri için uygun olan metal, plastik veya biyobozunur materyallerden yapılmış dikiş çapaları üretilmiştir. Rotator manşet tamirinde kullanılan dikiş çapalarının, kapsül ve bağ tamirinde kullanılan dikiş çapalarına göre daha büyük ve değişik yönlerde yüklere maruz kaldığından, rotator manşet tamirinde kullanılacak çapanın daha kuvvetli olması gerekir (155).

Yaşlı hastaların osteoporotik kemiğinde daha sıkı tutunmayı sağlamak için dikiş çapaları daha büyük boydadırlar, tutunmayı sağlayan kanat veya yivleri daha büyüktür. Dikiş çapasının kemiğe tutunma kuvvetini artırmak için, biyomekanik olarak en güçlü yerleştirilme şekli olan ve Burkhart tarafından "deadman" açısı olarak adlandırılan, rotator manşet çekim yönüne göre en uygun açıda yerleştirilmesi gerekir. Bunun için çekiş yönü ile oluşturulacak 45°'lik açı en uygun konumdur (23).

Yapılan çalışmalarda plastik ve biyobozunur maddelerden yapılan kancaların yetersiz olduğu gösterilmiştir, bu nedenle metal olanları tercih edilmelidir (152). Dikiş kancalarının biyomekanik olarak daha güçlü olduğu bazı yazarlarca savunulmasına rağmen, birçok yazar halen transosseöz suturelerin daha güçlü tespit yaptığını savunmaktadırlar (23, 154). Rotator manşet tamirinde kullanılan dikiş çapaları; çapa şeklinde kanatlı olanlar, kemikte delik açıldıktan sonra gönderilebilen vida şeklinde olanlar ve kendi yolunu yapan (self drilling) vida şeklinde olanlar olmak üzere üç tiptir (Şekil 30).

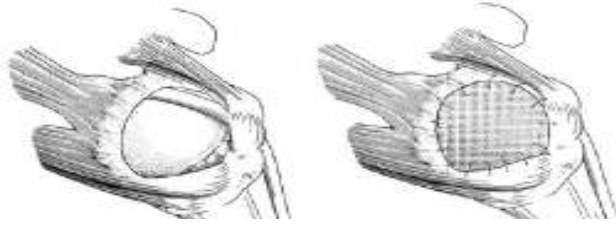


Şekil 30: Dikiş çapaları.

Büyük ve masif yırtıkların tamiri, tendon retraksiyonu, kapsül kontraktürü, tamir yapıldıktan sonra tendonun iyileşme zorluğu, osteoporotik kemikte tespit kayıpları, tamir sonrası fonksiyon görmeyecek derecede güçsüz rotator manşet kasları nedeniyle zordur. Büyük veya masif yırtıklarda defekt kapatılamıyorsa parsiyel tamiri yapılabilir. Parsiyel tendon tamirinde amaç, anterior ve posterior rotator manşet arasında glenohumeral hareket sırasında stabil bir kaldıraç kolu oluşturmaktır. Parsiyel tamir kemik tendon veya tendon tendon şeklinde olabilir (23).

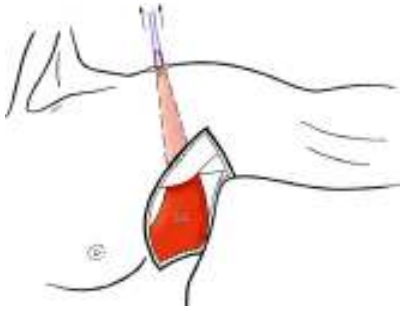
Tamir edilemeyen masif rotator manşet yırtıklarında sadece debridman ve akromiyoplasti ile ağrısız ve hareketli bir eklem elde edilebileceği tespit edilmiştir (156). Bu tür yırtıkların tamiri için dondurulmuş kurutulmuş rotator manşet

allogreftleri veya sentetik fibriller kullanılabilir. Tamir edilemeyen masif rotator manşet yırtıklarında, akromiyoplasti ile beraber, sentetik emilmeyen yama şeklinde interpozisyon grefti kullanarak başarılı sonuçlar elde edilmiştir (157, 158) (şekil 31).



Şekil 31: Tamir edilemeyen rotator manşet yırtıklarında emilmeyen sentetik greft kullanımı. (157)

Rotator manşetin arka ve yan tarafındaki tamir edilemeyen masif yırtıklarında, latissimus dorsi transferi yarar sağlayabilir (121).

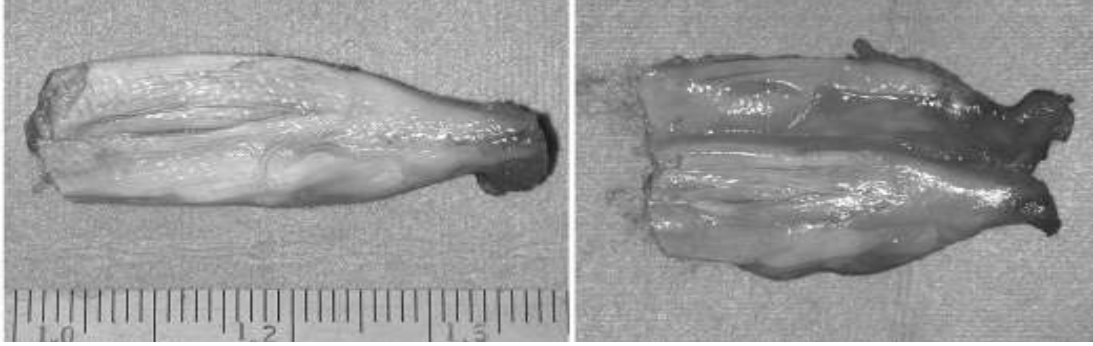


Şekil 32: Latissimus dorsi'nin triceps uzun başı ve deltoid arasından omuz insizyonuna doğru ilerletilmesi. (121)

Subskapularisi içine alan, rotator manşetin ön ve üst kısmındaki tamir edilemeyen masif lezyonların tamirinde pektoralis majör transferi önerilmektedir (159). Tamir edilemeyen masif yırtıkların tedavisinde deltoid kas flebi transferiyle başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir (160). Lokal transpozisyon flebi, rotator manşetin sağlam tendonlarının rotasyonu ile elde edilir. Önde subskapularis, arkada infraspinatus tendonu yapışma yerinden ayrıldıktan sonra, supraspinatus insersiyonuna transpoze edilebilir (23). Kadavrular üzerinde yapılan bir çalışmada supraspinatus tendonundaki defektleri kapatmada, infraspinatus rotasyonunun

subskapularis rotasyonuna göre defektif alanı kapatmada daha başarılı olduğu ve rotasyon için daha az tensil kuvvet gerektirdiği gösterilmiştir (161).

Tamir edilemeyen masif yırtıkların tedavisinde biceps tendonu uzun başı kullanılarak iyi sonuçların elde edildiği çalışmalar bulunmaktadır. Tamir sırasında ek bir insizyon gerektirmemesi bir avantajdır (162) (Şekil 33).



Şekil 33: Biceps tendonu uzun başından alınan tendon greftinin iki katmana bölünerek yüzeyinin artırılması. (162)

## 2.12. Ameliyat Sonrası Rehabilitasyon

Rotator manşet açık cerrahisi sonrası uygulanan rehabilitasyon programı ameliyatın başarısını etkileyen önemli faktörlerden birisidir ve ameliyat sırasındaki değerlendirmelere ve yapılan rotator manşet tamirin sağlamlığına göre her hasta için bireyselleştirilebilir (23). Ameliyat sonrasında yapılacak rehabilitasyon programı, ameliyattan sonraki ilk 15 gün sarkaç ve pasif eklem hareketleri egzersizleri, 15. ve 30. günler arasında aktif yardımcı egzersizler, 30. günden sonra aktif eklem hareketleri egzersizleri ve 3. aydan sonra dirençli egzersizler şeklindedir.



### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

S.D.Ü. Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniğinde, 2007 ve 2011 yılları arasında rotator manşet yırtığı nedeni ile açık cerrahi tamir yöntemi ile rotator manşet tamiri yapılan 40 hasta bu çalışmaya dahil edilmiştir.

Hastaların yaşı, cinsiyeti, varsa sistemik hastalıkları, şikayet süreleri, yırtığın oluş şekli (travmatik, dejeneratif), cerrahi öncesinde konservatif tedavi uygulanıp uygulanmadığı, ameliyat öncesi direk radyografi ve MR bulguları, ameliyat öncesi ve sonrası fizik muayene bulguları, ameliyat öncesi ve sonrası görsel analog skala değeri, ameliyat öncesi ve sonrası Constant-Murley omuz skorları, ameliyat esnasında elde edilen veriler (yırtığın büyüklüğü, şekli, rotator manşetin hangi tendonunun etkilendiği, retraksiyon olup olmadığı), ameliyat tekniği, ameliyat esnasında yapılan ek işlemler (akromiyoplasti, bankart tamiri, biceps tenodezi, distal klavikula rezeksiyonu), ameliyat sonrası komplikasyonlar (yeniden yırtık, yara yeri enfeksiyonu) kaydedilmiştir.

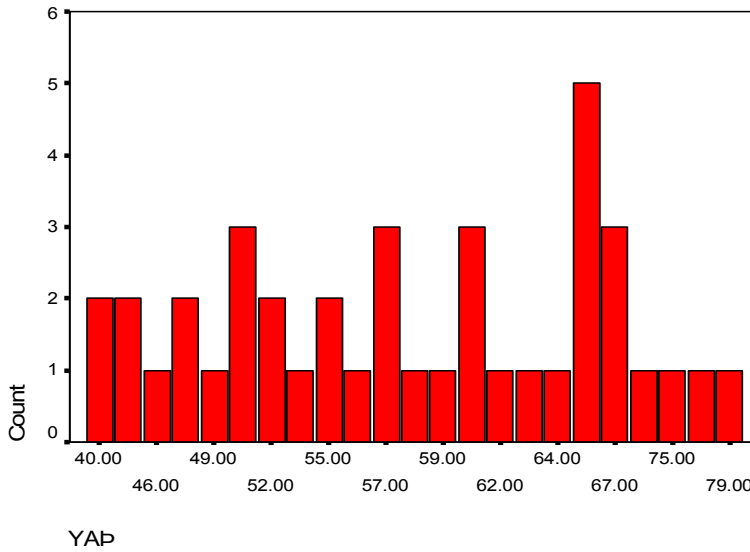
Hastaların cerrahi sonrası omuz fonksiyonlarını ve subjektif bulgularını değerlendirmek için kullandığımız Constant ve Murley skorlama sistemi (Ek 1) gösterilmiştir.

Retrospektif olarak yapılan çalışma kapsamında, 2007 ve 2011 yılları arasında kliniğimizde rotator manşet yırtığı tanısı konulmuş, fizik tedaviye rağmen şikayetlerinde gerileme olmadığı için açık cerrahi tamir yöntemi ile rotator manşet tamiri yapılan 43 hasta arandı. 40 hastaya ulaşıldı. Hastaların hepsi çalışmaya katılmayı kabul ettiler ve kliniğimize muayeneleri yapılmak üzere başvurdular. Çalışma grubundaki hastalara çalışmanın amacı ve kapsamı hakkında bilgi verildi ve ardından muayeneleri yapılarak veriler kaydedildi.

Rotator manşet yırtığı nedeni ile açık cerrahi tamir ile tedavi edilen hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası fonksiyonel durumları ile ilgili verileri karşılaştırılabilmek için ilgili omuz değerlendirme sistemi ve istatistik paket programı (SPSS 15.0) kullanıldı.

#### 4. BULGULAR

Çalışma grubuna alınan 40 hastanın yaşları 40 yaş ile 79 yaş arasında değişirken hastaların yaş ortalaması 57,7'dir (şekil 34). Cinsiyetlerine göre değerlendirildiklerinde 40 hastanın 17'si (%42) erkek, 23'ü (%58) kadındır. Hastaların hepsi ameliyattan önce fizik tedavi almıştır. 40 hastanın 31'i (%77,5) sağ omuzundan, 9'u (%22,5) sol omuzundan ameliyat edilmiştir. Hastaların 33'ünün (%82,5) dominant taraf ekstremitesi etkilenirken, 7'sinin (%17,5) dominant olmayan taraf ekstremitesi etkilenmiştir. Hastaların, ameliyat olana kadar, şikayetlerinin devam ettiği süre, ortalama 12,5 aydır (tablo 9). Hastaların 18'inde (%45) rotator manşet yırtığının oluşum şekli travmatikken, 22'sinde (%55) rotator manşet yırtığı dejeneratif süreçlere ikincil olarak gelişmiştir.



Şekil 34: Hastaların yaş dağılımını gösteren grafik.

Tablo 9: Yaş ve ameliyat öncesi şikayetlerin devam etme süreleri.

	En az	En çok	Ortalama
Yaş (yıl)	40,0	79,0	57,75
Ameliyat öncesi şikayet süresi (ay)	0,50	72,0	12,56

21 hastada rotator manşet yırtığı dışında ek hastalık görülmezken, 7 hastada sadece hipertansiyon, 1 hastada sadece diabetes mellitus, 2 hastada kollesterol yüksekliği, 1 hastada hipertansiyon ve diyabetes mellitus, 1 hastada habitüel omuz çıkığı ve akromiyoklaviküler artrit, 3 hastada sadece akromiyoklaviküler artrit, 1 hastada glenohumeral artrit, 1 hastada hipertansiyonla beraber akromiyoklaviküler artrit, 1 hastada opere meme kanseri, 1 hastada karpal tünel sendromu saptanmıştır.

Hastaların sosyal öykülerinde 10 hastanın sigara kullandıkları anlaşılmıştır. 1 hasta ise alkol kullanmakta iken 29 hasta alkol ya da sigara kullanmamaktadır. Cerrahi öncesi 21 hasta nonsteroidal antiinflamatuvar ilaç kullanmıştır. 14 hastaya, nonsteroidal antiinflamatuvar ilaç kullanıma ek olarak başka merkezlerde omuz enjeksiyonu yapılmıştır, 5 hasta ise herhangi bir ağrı kesici ilaç kullanmamış ve bu 5 hastaya omuz enjeksiyonu da yapılmamıştır. Ameliyat öncesi incelenen rutin direk grafilerde 8 hastada sadece akromiyoklavikular artrit, 5 hastada sadece humerus başı migrasyonu, 4 hastada akromiyoklavikular artrit ile beraber humerus başı migrasyonu, 3 hastada humerus başı migrasyonu ile beraber glenohumeral artrit bulguları saptanırken 20 hastada direk grafilerde herhangi bir patolojik bulguya rastlanmamıştır (tablo 10).

Tablo 10: Direk radyografi bulguları.

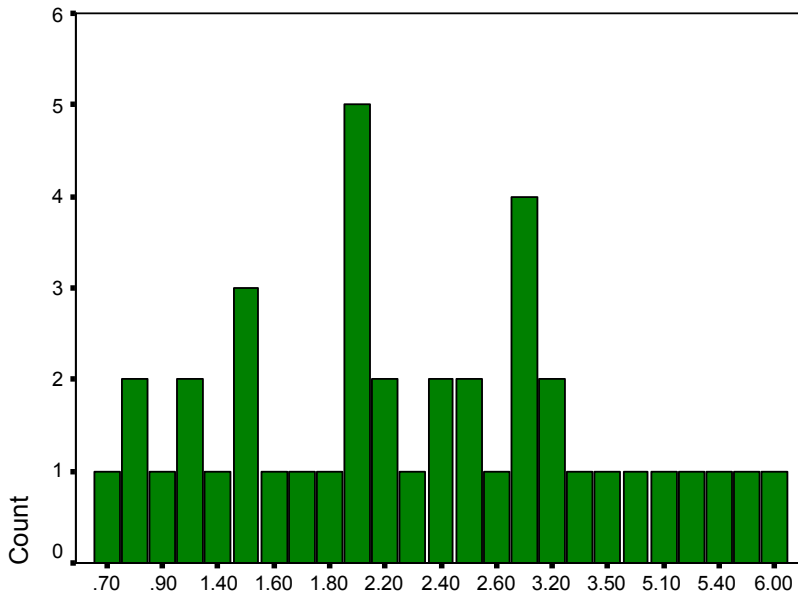
	Akromiyoklavikular artrit	Humerus başı migrasyonu	Glenohumeral artrit	Bulgu yok
Hasta sayısı	12	11	3	20

Ameliyat öncesi çekilen omuz MR larında 31 hastada sadece rotator manşet yırtığı (%77,5), 8 hastada (%20) rotator manşet yırtığı ile beraber yağlı dejenerasyon, 1 hastada (%2,5) ise rotator manşet yırtığı ile bankart lezyonu saptandı. Direk radyografi ve MR bulgularına göre 13 hastada (%32,5) tip I akromiyon, 11 hastada (%27,5) tip II akromiyon, 16 hastada (%40) ise tip III akromiyon saptandı (tablo 11).

Tablo 11: Akromiyon tipleri.

	Tip 1 akromiyon	Tip 2 akromiyon	Tip 3 akromiyon
Hasta sayısı	13	11	16

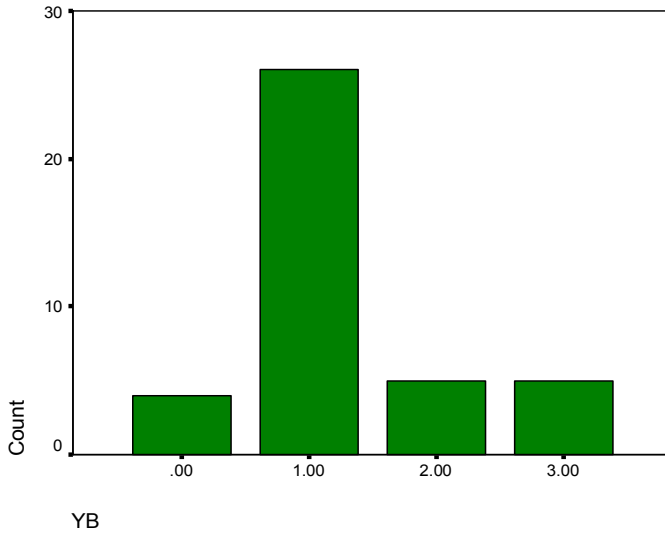
Açık cerrahi sırasında elde edilen bulgulara göre rotator manşetlerdeki en küçük yırtık 0,7 cm iken en büyük yırtık 6.0 cm ölçülmüştür. Rotator manşet yırtıklarının ortalama uzunlukları 2,52 cm olarak bulunmuştur (şekil 35).



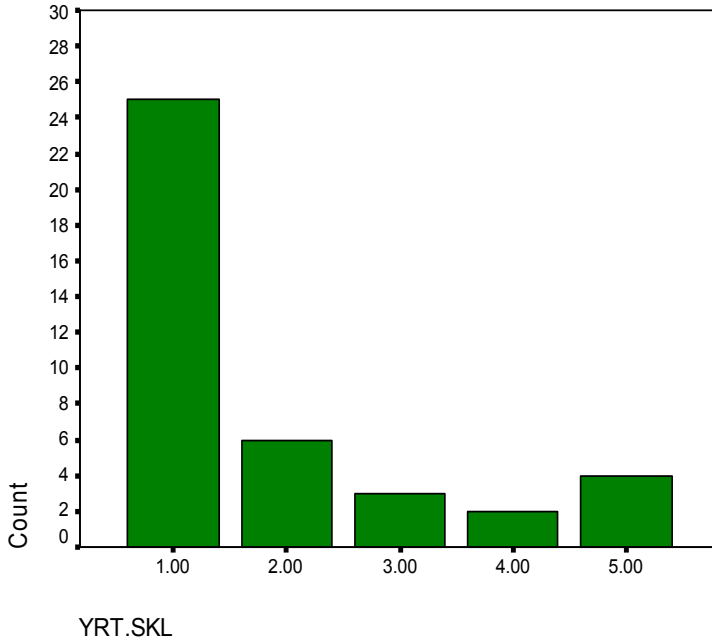
YU

Şekil 35: Yırtık uzunluklarının dağılımı. YU, cm olarak yırtığın uzunluğu. Count, hasta sayısı.

4 hastada küçük (0-1 cm) yırtık, 26 hastada orta büyüklükte (1-3 cm) yırtık, 5 hastada büyük (3-5 cm) yırtık, 5 hastada masif (> 5 cm) yırtık saptanmıştır (şekil 36). Yırtık şekli olarak 25 hastada hilal şekilli, 6 hastada L şekilli, 3 hastada ters L şekilli, 2 hastada dörtgen (trapezoidal) şekilli, 4 hastada masif şekilli yırtık saptanmıştır (şekil 37).



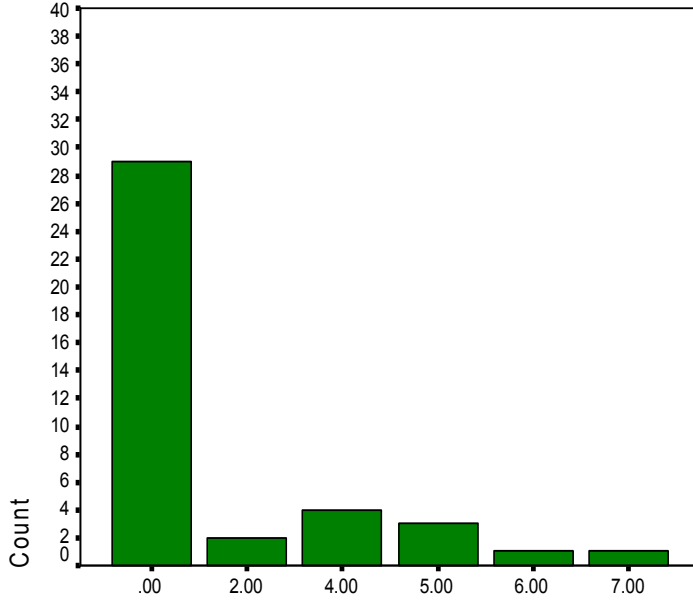
Şekil 36: Ameliyat esnasında saptanan yırtık büyüklükleri; 00, küçük yırtık. 1.00, orta büyüklükte yırtık. 2.00, büyük yırtık. 3.00, masif yırtık.



Şekil 37: Yırtık şekillerinin dağılımı. 1.00, hilal şekilli. 2.00, L şekilli. 3.00, ters L şekilli, 4.00, dörtgen şekilli. 5.00, masif.

Ameliyat esnasında, rotator manşet yırtığı, 29 hastada sadece supraspinatus tendonunda, 2 hastada sadece subskapularis tendonunda, 4 hastada supraspinatusla beraber insraspinatusta, 3 hastada supraspinatusla beraber infraspinatus ve subskapulariste, 1 hastada supraspinatusla beraber subskapulariste, 1 hastada ise

supraspinatus, infraspinatus ve subskapularisle beraber teres minörde saptanmıştır (şekil 38) (tablo 12).



ET

Şekil 38: Rotator manşet yırtığının kapsadığı tendonlara göre dağılımını gösteren grafik. 00, SUPRASPINATUS. 2.00, subskapularis. 4.00, supraspinatus ve infraspinatus. 5.00, supraspinatus, infraspinatus ve subskapularis. 6.00, supraspinatus ve subskapularis. 7.00, supraspinatus, infraspinatus, subskapularis, teres minör. ET, etkilenen tendon.

Tablo 12: Rotator manşet yırtığından etkilenen manşet kısmı.

	Yırtıktan etkilenen rotator manşet kısmı			
	supraspinatus	İnfraspinatus	subskapularis	Teres minör
Hasta sayısı	38	8	6	1

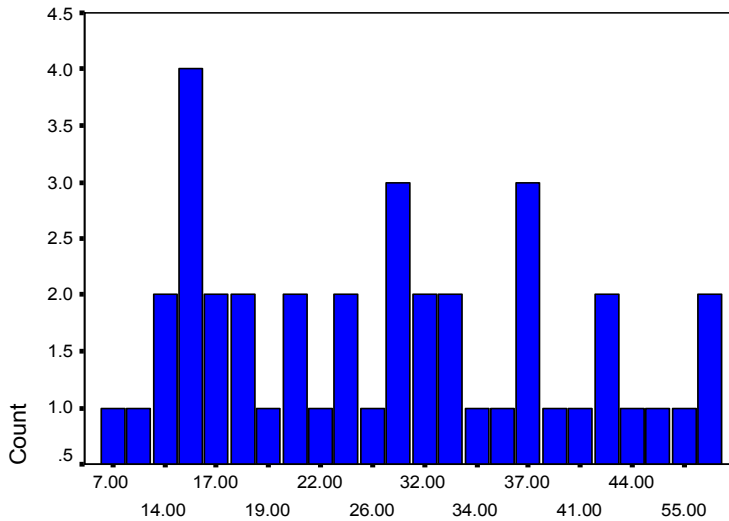
Ameliyat esnasında elde edilen verilere göre 29 hastada (%72,5) tendon kalitesi iyi, 10 hastada (%25) orta düzeyde, 1 hastada ( %2,5) kötü olarak saptanmıştır. Rotator manşet tamir tekniği olarak 29 hastada sadece transosseöz dikiş tekniği, 3 hastada sadece dikiş kancası ile fiksasyon, 7 hastada transosseöz dikiş tekniği ve dikiş kancası beraber kullanılırken 1 hastada dikiş kancasıyla beraber sentetik prolen yama kullanılmıştır. Ameliyat esnasında ek prosedür olarak 24

hastaya akromiyoplasti (anterolateral), 2 hastaya biceps tenodezi, 1 hastaya bankart tamiri yapılmıştır. 13 hastaya ise herhangi bir ek prosedür uygulanmamıştır. Ameliyat esnasında 11 hastada (%27) rotator manşetin yırtık kısmında retraksiyon saptanırken, 29 (%73) hastada retraksiyona rastlanmamıştır.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda hastaların Constant ve Murley omuz skoru ortalaması ameliyat öncesi 28,92 bulunurken, ameliyat sonrası Constant ve Murley omuz skoru ortalaması 86,90 bulunmuştur (tablo 13). Ameliyat öncesi Constant ve Murley omuz skoru en düşük değeri 7,00 puan iken en yüksek değeri 56,00 puandır (şekil 39). Ameliyat sonrası Constant ve Murley omuz skoru en düşük değeri 53,00 puan iken en yüksek değeri 100 puan bulunmuştur (şekil 40). Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası Constant ve Murley omuz skoru ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p = 0.000$ ) (tablo 13).

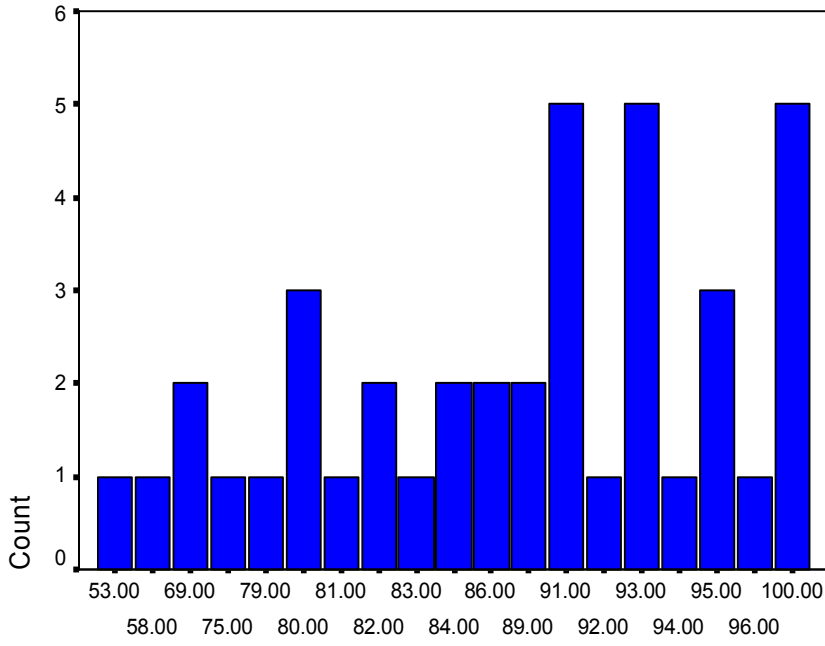
Tablo 13: Ameliyat öncesi ve sonrası toplam Constant ve Murley skoru. CM1, Ameliyat öncesi skor. CM2, ameliyat sonrası skor.

	ortalama	Standart sapma	En düşük	En yüksek	P (cm1-cm2)
cm1	28,9250	12,76290	7,00	56,00	0,000
cm2	86,9000	10,83868	53,00	100,00	



CM1

Şekil 39: Ameliyat öncesi Constant ve Murley omuz skorlama sistemi puan dağılımını gösteren grafik. CM1, ameliyat öncesi Constant ve Murley omuz skoru



CM2

Şekil 40: Ameliyat sonrası Constant ve Murley omuz skorlama sistemi puan dağılımını gösteren grafik. CM2, ameliyat sonrası Constant ve Murley omuz skoru.

Ağrı skoru ortalaması, Constant ve Murley omuz skorlama sistemine göre, ameliyat öncesinde 3,2500 bulunurken ameliyat sonrasında aynı değer 12,8750 bulunmuş ve iki değer arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ( $p = 0.000$ ) (tablo 14).

Tablo 14: Ameliyat öncesi ve sonrası Constant ve Murley Ağrı skoru ortalamaları. Ağrı1, ameliyat öncesi ağrı skoru. Ağrı2, ameliyat sonrası ağrı skoru.

	Ortalama	Standart sapma	En düşük	En yüksek	P (ağrı1-ağrı2)
Ağrı1	3,2500	3,31082	,00	15,00	0.000
Ağrı2	12,8750	2,97155	5,00	15,00	

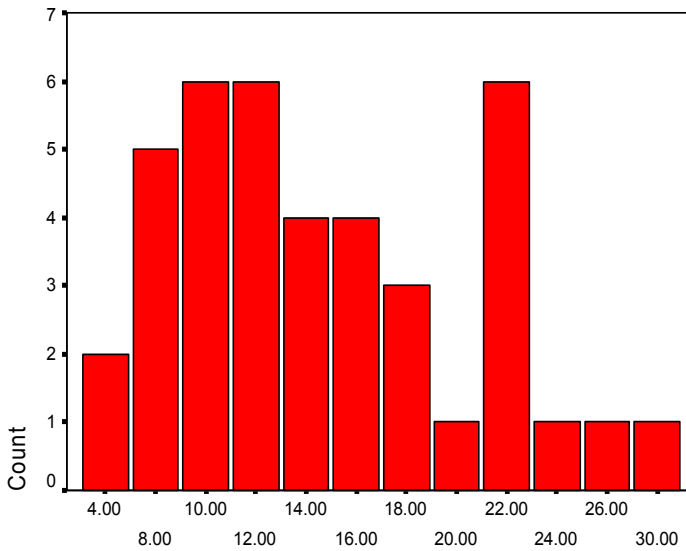
Ameliyat öncesi görsel analog skala ortalama değeri 9,0750 bulunurken ameliyat sonrası görsel analog skala ortalama değeri 1,0000 olarak bulunmuştur ve iki değer arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p = 0.038$ ) (tablo 15).



Tablo 15: Ameliyat öncesi ve sonrası görsel analog skala (vas) değerleri. Vas-1, ameliyat öncesi görsel analog skala. VAS-2, ameliyat sonrası görsel analog skala.

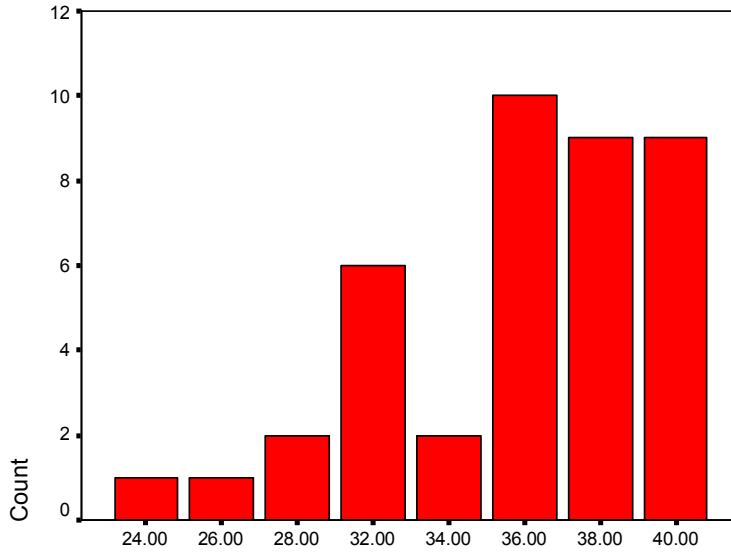
	Ortalama	Standart sapma	En düşük	En yüksek	P (vas1-vas2)
Vas1	9,0750	,85896	7	10	0.038
Vas2	1,0000	1,45002	0	6	

Hastaları fonksiyonel açıdan değerlendirmek için Constant ve Murley omuz değerlendirme sistemi esas alınarak rotator manşet yırtığı olan ekstremitenin, eklem hareket açıklıklarına ve kuvvetine bakılmıştır (şekil 41, şekil 42). Etkilenen ekstremitenin Constant ve Murley omuz skora göre, ameliyat öncesi ve sonrası, fleksiyon puanları ortalaması sırasıyla 4,3500 ve 9,4000, abduksiyon puanları ortalaması sırasıyla 3,5500 ve 8,7000, iç rotasyon puanları ortalaması sırasıyla 2,9500 ve 8,2500, dış rotasyon puanları ortalaması sırasıyla 3,7500 ve 9,3000, toplam eklem hareket açıklığı puanları ortalaması sırasıyla 14,6500 ve 35,7000, kuvvet puanları ortalaması sırasıyla 4,7500 ve 20,0000 bulunmuştur ( tablo 17-22). Eklem hareket açıklığıyla ilgili tüm puanlamalarda ameliyat sonrasında ameliyat öncesine göre anlamlı artış saptanmıştır ( $p = 0,000$ ) (tablo 16-21).



EHA1

Şekil 41: Constant ve Murley omuz skora göre ameliyat öncesi eklem hareket açıklığı toplam puanları. EHA1, eklem hareket açıklığı puanı (en az değer 0, en fazla değer 40 puandır.) Count, hasta sayısı



EHA2

Şekil 42: Constant ve Murley omuz skora göre ameliyat sonrası eklem hareket açıklığı toplam puanları. EHA2, eklem hareket açıklığı puanı (en az değer 0, en fazla değer 40 puandır.) Count, hasta sayısı.

Tablo 16: Ameliyat öncesi ve sonrası fleksiyon skorları ortalaması. flx1, ameliyat öncesi fleksiyon skorları ortalaması. flx2 ameliyat sonrası fleksiyon skorları ortalaması.

	ortalama	Standart sapma	P (flx1-flx2)
flx1	4,3500	1,91552	0,000
flx2	9,4000	1,12774	

Tablo 17: Ameliyat öncesi ve sonrası abduksiyon skorları ortalaması. abd1, ameliyat öncesi abduksiyon skorları ortalaması. abd2, ameliyat sonrası abduksiyon skorları ortalaması.

	ortalama	Standart sapma	P (abd1-abd2)
abd1	3,5500	2,05002	0,000
abd2	8,7000	1,24447	

Tablo 18: Ameliyat öncesi ve sonrası iç rotasyon skorları ortalaması. ir1, ameliyat öncesi iç rotasyon skorları ortalaması. ir2, ameliyat sonrası iç rotasyon skorları ortalaması.

	ortalama	Standart sapma	P (ir1- ir2)
ir1	2,9500	1,92087	0,000
ir2	8,2500	1,37281	

Tablo 19: Ameliyat öncesi ve sonrası dış rotasyon skorları ortalaması. er1, ameliyat öncesi dış rotasyon skorları ortalaması. er2, ameliyat sonrası dış rotasyon skorları ortalaması.

	ortalama	Standart sapma	P (er1- er2)
er1	3,7500	1,64473	0,000
er2	9,3000	1,24447	

Tablo 20: Ameliyat öncesi ve sonrası eklem hareket açıklığı toplam skorları ortalaması. eha1, ameliyat öncesi eklem hareket açıklığı toplam skorları ortalaması. eha2, ameliyat sonrası eklem hareket açıklığı toplam skorları ortalaması.

	ortalama	Standart sapma	P (eha1- eha2)
eha1	14,6500	6,13335	0,000
eha2	35,7000	4,09001	

Tablo 21: Ameliyat öncesi ve sonrası kuvvet skorları ortalaması. kuvvet1, ameliyat öncesi kuvvet skorları ortalaması. kuvvet2, ameliyat sonrası kuvvet skorları ortalaması.

	ortalama	Standart sapma	P (kuvvet1- kuvvet2)
kuvvet1	4,7500	3,74679	0,000
kuvvet2	20,0000	3,75534	

Subjektif bulgu olarak hastaların ameliyattan tatmin oranı değerlendirilmiş, 38 hasta ameliyat sonuçlarından memnun olduklarını söylemiş, 2 hasta ise ameliyattan fayda görmediklerini belirtmişlerdir.

Hastaların ortalama takip süreleri 17,32 aydır minimum takip süresi 12 aydır. Ameliyat sırasında elde edilen yırtık uzunluklarını gösteren veriler ile yapılan korelasyon testlerinde, yırtık uzunluğu ile ameliyat öncesi Constant ve Murley skorları arasında anlamlı ( $p = 0,002$ ), zayıf düzeyde negatif ( $r = -0,468$ ) bir ilişki saptanmıştır (tablo 23). Yırtık uzunlukları ile ameliyat sonrası Constant ve Murley skorları arasında anlamlı ( $p = 0,000$ ), orta düzeyde negatif ( $r = -0,645$ ) bir ilişki saptanmıştır (tablo 22).

Tablo 22: Yırtık uzunluğu ile Constant ve Murley skorları arasındaki ilişkiyi gösteren tablo. cm1, ameliyat öncesi Constant ve Murley skorları. cm2, ameliyat sonrası Constant ve Murley skorları. p, sig değeri ( 2-tailed). r, Pearson Correlation değeri.

	cm1		cm2	
	p	r	p	R
Yırtık uzunluğu	0,002	- 0,468	0,000	- 0,645

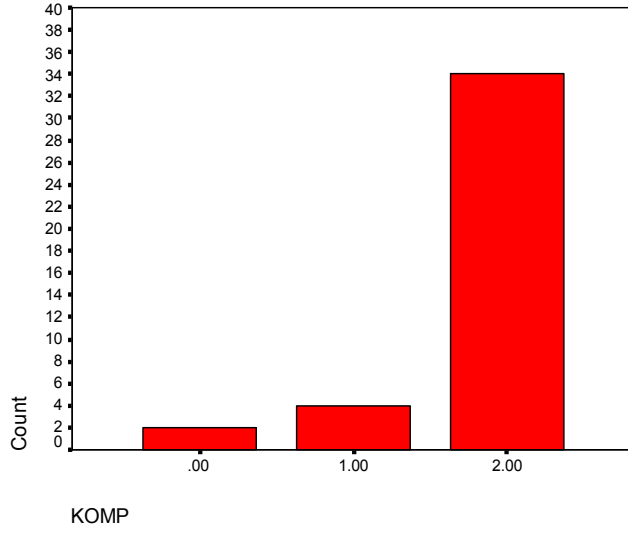
Yapılan istatistiksel analizlere göre yırtık şekli ile ameliyat öncesi ( $p = 0,165$ ) ve ameliyat sonrası ( $p = 0,055$ ) Constant ve Murley skorları arasında anlamlı bir ilişki saptanamadı. Ameliyat öncesi MR'larında yırtıkla beraber yağlı dejenerasyon saptanan hastaların ameliyat öncesi ve sonrası Constant ve Murley skorları, ameliyat öncesi MR'larında sadece yırtık olan hastaların ameliyat öncesi ve sonrası Constant ve Murley skorlarından anlamlı olarak daha düşük bulundu ( $p = 0,008$ ).

Ameliyata kadar geçen süre arttıkça hastaların ameliyat öncesi ve sonrası Constant ve Murley skorları anlamlı olarak düştüğü tespit edilmiştir ( $p = 0,000$   $r = - 0,526$ ). Hastaların yaşları ile ameliyat öncesi ve sonrası Constant ve Murley skorları arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır ( $p = 0,222$ ).

Akromiyon tipinin ameliyat öncesi Constant ve Murley skorlarına etkisini araştırmak için yapılan istatistiksel çalışmalarda aradaki ilişki anlamsız bulunmuştur ( $p = 0,181$ ).

Yaş ( $p = 0,835$ ), ameliyata kadar geçen süre ( $p = 0,167$ ), ameliyat öncesi Constant ve Murley skoru ( $p = 0,929$ ), yırtık uzunluğu ( $p = 0,062$ ), tendon kalitesi ( $p = 0,167$ ) ile ameliyat sonrası komplikasyonlar arasında anlamlı ilişki saptanamadı. Tendonda retraksiyon varlığı ile ameliyat sonrası komplikasyonlar arasında anlamlı bir ilişki tespit edildi ( $p = 0,002$ ).

Ameliyat sonrası komplikasyon olarak 4 hastada yeniden yırtık, 2 hastada yara yeri enfeksiyonu görülmüştür, 34 hastada herhangi bir komplikasyon görülmemiştir (şekil 43).



Şekil 43: Ameliyat sonrası komplikasyonları gösteren grafik. 00, yara yeri enfeksiyonu. 1.00, yeniden yırtık. 2.00, komplikasyon yok.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Omuzda en sık ameliyat nedeni olan patoloji, rotator manşet patolojileridir. Rotator manşet patolojileri subakromiyal sıkışma sendromundan, tam kat rotator manşet yırtığına kadar değişen durumları kapsayabilen Rotator manşet patolojisi bulunan hastaların tedaviden beklentileri birincil olarak ağrının azalması ikincil olarakta omuz fonksiyonlarında iyileşmedir.(2, 53, 108, 163) Tam kat rotator manşet yırtıklarında konservatif tedavi ile sıklıkla omuz ağrısının ve omuz fonksiyon bozukluğunun devam ettiği görülür (2, 163). Tam kat rotator manşet yırtıklarının cerrahi tamiri için; açık, mini açık veya artroskopik yöntemler kullanılır (146). Kliniğimizin maddi imkân eksikliği ve rotator manşetin artroskopik tamiri tekniğindeki deneyim eksikliği nedeni ile çalışmamızda rotator manşet yırtıklarının açık cerrahi tamir sonuçları ile rotator manşet yırtıklarının artroskopik tamir sonuçları karşılaştırılamamıştır. Çalışmamızda rotator manşet yırtığı nedeni ile açık tamir yaptığımız 40 hastada tam kat yırtık tespit edilmiştir ve hastaların hepsi ameliyat öncesinde fizik tedavi almalarına rağmen omuz ağrısında azalma veya omuz fonksiyonlarında tatminkâr bir düzelme olmamıştır. Tam kat rotator manşet yırtıkları açık akromiyoplasti ve açık tendon tamiri ile etkin bir şekilde tamir edilebilir (2, 84, 149, 118, 163).

Bu çalışmada, tam kat rotator manşet yırtığı nedeni ile açık rotator manşet tamiri uygulanmış 40 hasta, ortalama 17,32 ay takip edilmiş ve ameliyat sonuçlarını etkileyebilecek veriler, ameliyat öncesi ve sonrasında toplanarak istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir.

Adamson ve Tibone, 30 hastaya açık cerrahi ile rotator kılıf onarımı yaptıkları bir çalışmada, ortalama 10 yıllık takip sonucunda başarı oranının %80 olduğunu belirtmişlerdir (164). Bigliani ve ark. masif rotator manşet yırtıklarını açık cerrahi tedavi ile tamir ettikleri 61 hastanın, ortalama yedi yıllık takibinde başarı oranını %85 bulmuşlardır (83). T. Motycka ve arkadaşları açık rotator manşet tamiri yaptıkları 79 hastada sonuçları değerlendirmişler, ameliyat sonrası ortalama Constant ve Murley skorunu 71,5 bulmuşlar, Constant ve Murley skoru ile hastaların subjektif

tatmini arasında kuvvetli bir korelasyon tespit etmişlerdir (166). Çalışmamızda, Constant ve Murley skoru ortalaması ameliyat öncesinde 28,92 puan iken ameliyat sonrasında 86,90 puana yükselmiş ve olguların %95'inin ameliyattan memnun olduğu görülmüştür. Ameliyat sonrası dönemde Constant ve Murley skorlarındaki artış küçük, orta, büyük ve masif yırtıklar için ayrı ayrı anlamlı bulunmuştur ( $p = 0,000$ ) için Ameliyat sonrası dönemde, ameliyat öncesi döneme göre Constant ve Murley skor ortalamasındaki anlamlı artış ( $p = 0.000$ ) açık cerrahi onarımın yüksek başarı oranına sahip olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu sonuç literatürdeki bildirilen diğer sonuçları desteklemektedir (83, 163, 164). Ameliyat sonrası dönemde subjektif olarak hastaların ağrıları sorgulandığında, ameliyat öncesi ağrı skorunun hem Constant ve Murley omuz skorlama sistemine göre ( $p = 0.000$ ) hem de görsel analog skalaya göre ( $p = 0,038$ ) anlamlı düzeyde düştüğü görülmüştür. Bu sonuçlar, rotator manşet patolojilerinde birincil semptom olan ağrının giderilmesinde açık cerrahi tamir tekniğinin etkinliğini göstermektedir.

Literatürde açık rotator manşet cerrahisi sonrası komplikasyon olarak yeniden yırtık oranı % 13-18 olarak bildirilmektedir (165). Harryman ve arkadaşları rotator manşet onarımı yaptıkları 105 omuzu ultrasonografi ile değerlendirmişler; yırtık tekrarlama oranını %20 bulmuşlardır. Tek tendon tamiri yapılan bu hastalarda izlem sırasında saptanan lezyon tipinin ameliyat sırasında gözlenenenden daha önemli olduğunu ve doku kalitesinin fonksiyonel sonucu etkilediğini bildirmişlerdir. Ameliyattan sonra tekrarlayan tam kat yırtığı olan hastalarda omuz kuvvetinin sağlam tendonlu hastalara göre belirgin derecede düştüğünü bulmuşlardır (129). Gazielly ve arkadaşları onarım yapılan 100 omuzu ultrasonografi ile değerlendirmişler, hastaların %24'ünde rotator manşetin yeniden yırtıldığını, %11'inde incelendiğini ancak sağlam kaldığını, %65'inde ise sağlam olduğunu saptamışlar; yırtık şekli ile klinik sonuçlar arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır (85). Çalışmamızda yırtık şekli ile klinik sonuçlar arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır. Knudsen ve arkadaşları 31 hastada tek tendon yırtığı tamirinden sonra tendon bütünlüğünü MRG ile incelemişler, hastaların %32'sinde tekrarlayan yırtık saptamışlar; ancak, tendon bütünlüğü ile fonksiyonel sonuçlar arasında ilişki bulamamışlardır (62). Çalışmamızda şikayetleri devam eden hastalara tekrar omuz MRG incelemesi yapılmış ve 4 (% 10) hastada yeniden yırtık tespit edilmiştir.

Yeniden yırtık tespit edilen 4 hastanın üçünde ameliyat verilerine göre tendon kalitesi kötü iken birisinde tendon kalitesi orta düzeyde bulunmuştur. Ayrıca yeniden yırtık olan bu dört hastanın hepsinde tendon retraksiyonu tespit edilmiştir. Tendon retraksiyonu olmayan ve tendon kalitesi iyi olan hiçbir hastada yeniden yırtık görülmemesi, yeniden yırtık ile retraksiyon ve kötü tendon kalitesi arasındaki kuvvetli ilişkiyi göstermektedir (129). Yeniden yırtık olan 4 hastada yırtık uzunlukları bir hastada masif, iki hastada büyük bir hastada ise orta idi. Yeniden yırtık olan hastalardan birisi 65 yaşındaydı ve ilk yırtığı dejeneratif zeminde gelişen büyük ( 3,2 cm) yırtıktı. Bu hasta ilk ameliyatından 6 ay sonra yeniden yırtık nedeni ile tekrar açık cerrahi tamir ile ameliyat edilmiştir, ikinci ameliyattan 12 ay sonraki Constant ve Murley skoru ameliyat öncesi 7 iken 100 puana yükselmiştir. Yeniden yırtık oluşan diğer bir hastada aynı zamanda sütür reaksiyonu nedeni ile yara yeri enfeksiyonu gelişmiştir. Bu hastaya ikinci ameliyatında yara yeri debridmanı ve rotator manşet debridmanı uygulanmıştır.

Rotator manşet tendonlarındaki yırtık, rotator manşet kaslarında ilerleyici ve dejeneratif değişikliklere yol açar. Açık rotator manşet tamiri öncesi rotator manşet kaslarındaki atrofi ve yağlı dejenerasyon, ameliyat sonuçlarını etkileyebilir. Bu nedenle, rotator manşet tamirinin bu değişiklikler oluşmadan önce yapılması gerektiği ileri sürülmüştür (19). Yağlı dejenerasyon miktarı, rotator manşet yırtık oluşması ile görüntüleme süresi arasındaki zamanla doğru orantılıdır. Yağlı dejenerasyon miktarı ağrı skoru ile doğru orantılı, kas gücü ile ters orantılıdır. Çalışmamızda ameliyat öncesi omuz MRG de yağlı dejenerasyon olan hastaların ameliyat sonrası Constant ve Murley omuz skorlarının, ameliyat öncesi omuz MRG de yağlı dejenerasyon olmayan hastalara göre anlamlı olarak ( $p = 0,008$ ) düşük olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda hastaların 57,7 bulunan yaş ortalaması literatürdeki bildirilen değerlere yakındır (163). Literatürde yaşlı hastalarda daha geniş rotator manşet yırtıkları görüldüğü bildirilmiştir (163, 164). Çalışmamızda da literatüre uygun olarak masif rotator manşet yırtıkları 60 yaş üzerindeki hastalarda görülmüştür.

Literatürde prognostik faktörlerle ilgili bilgiler oldukça karmaşıktır. Genç hastalarda, küçük yırtıklarda ve erken dönemde tamir ile başarılı sonuçlar bildirilmiştir. Abduktor kas kuvvetsizliği ve eklem hareket kısıtlılığı olan hastalarda



ise kötü sonuçlar bildirilmiştir. Rotator manşet tamir sonuçlarını etkileyen faktörlerden biri de yırtık büyüklüğüdür. Antony A. Romeo ve ark. yaptıkları çalışmada, tam kat rotator manşet yırtığı olan hastalara açık cerrahi tamir uygulamışlar ve semptomların başlamasında itibaren en geç 6 hafta içinde opere edilen hastalarda daha iyi ameliyat sonrası sonular elde etmişlerdir (163). Aynı çalışmada yırtık boyutu ile Constant ve Murley skorları arasında negatif korelasyon saptanmıştır (163). Çalışmamızda ameliyata kadar geçen süre ile ameliyat öncesi ve sonrası Constant ve Murley skorları arasında negatif bir korelasyon tespit edilirken ( $p = 0,000$   $r = - 0,526$ ), yırtık uzunlukları ile ameliyat sonrası Constant ve Murley skorları arasında anlamlı ( $p = 0,000$ ), orta düzeyde negatif ( $r = -0,645$ ) bir ilişki saptanmıştır. Bu bulgular literatürü desteklemektedir.

Rotator manşet onarımı sırasında akromiyoplastinin amacı, akromiyon ve akromiyoklaviküler eklemin altında düz bir yüzey elde edilmesi ve böylece supraspinatus çıkış hacmini artırarak sıkışmanın ortadan kaldırılmasıdır (142). Günümüzde rutin akromiyoplastinin gerekli olup olmadığı tartışılmaktadır (23). Günümüzde her hastaya akromiyoplasti yapmak yerine, gerekli olan hastalarda subakromiyal aralıkta rotator manşet üzerindeki baskıyı ortadan kaldıracak ve rotator manşet hareketleri için düzgün ve kaygan bir yüzey sağlayacak kadar kemik rezeksiyonunun yeterli olduğu görüşü ağırlık kazanmaktadır (23). Çalışmamızda ameliyat esnasında subakromiyal aralıktaki sıkışma olan 24 hastaya rotator manşet tamiri ile beraber akromiyoplasti yapıldı. Tip 3 akromiyonu olan 13 hastanın hepsine (% 100) ameliyat içi gözlemler neticesinde akromiyoplasti yapılması gerekmiş ve akromiyoplasti yapılmıştır. Tip 2 akromiyonu olan 11 hastanın 7'sine (%63) akromiyoplastiye ihtiyaç duyulmuştur. Tip 1 akromiyonu olan 13 hastanın ise sadece 1 tanesinde (% 7) akromiyoplasti yapılması gerekmiştir. Tip 3 akromiyonu olan hastalardan tip 1 akromiyonu olan hastalara doğru gidildikçe akromiyoplasti ihtiyacı azalmaktadır. Bu bulgular literatürde belirtildiği gibi subakromiyal aralığın daralarak rotator manşetin sıkıştırması ile tip 3 akromiyon arasındaki kuvvetli ilişkiyi ve tip 3 akromiyonun rotator manşet yırtıkları ile birlikteliğini desteklemektedir (84, 90).

Ameliyat sonrası dönemde hastalara erken dönemde pasif hareket başlanmış, aktif hareketler için 4-6 hafta arası beklenilmiştir. Literatürde büyük ve masif yırtıkları olan hastaların ekstremiteleri omuz eklemini abduksiyonda tutan omuz

askısına alınarak rehabilitasyon süresince immobilize edilmekte ve böylece ameliyat sonrası ağrı ve onarılan rotator manşet üzerindeki gerginlik azaltılmaktadır (146, 161, 163). Çalışmamızda büyük ve masif yırtıkları olan hastaların rehabilitasyon programı, hastanın ameliyat içi tendon ve kemik kalitesi, tesbitin kuvveti gibi gözlemler de göz önüne alınarak hastalara göre bireyselleştirilmiştir, gerektiğinde omuz ekleminde katılık yapmayacak şekilde pasif ve aktif hareketlere geçilmesi geciktirilmiştir.

Rotator manşet yırtığı ile beraber biceps tendonunda zedelenmenin de olması prognozu kötü etkilemektedir. Yırtık 5 cm'den küçükse ve biceps tendonunda yırtık yoksa sonuçlar daha iyi olmaktadır (163). Çalışmamızda iki hastada biceps tendonunda yırtık saptanmış ve ikisine de biceps tenodezi uygulanmıştır. Bu iki hastanın ikisinde de 5 cm den küçük yırtık olup (1,8 cm, 3,2 cm) ameliyat öncesi Constant ve Murley skorları sırasıyla 16 ve 20 puan iken ameliyat sonrasında sırasıyla 81 ve 80 puana çıkmıştır. Her iki hastada birisi 21 ay diğeri 12 ay takip sonucunda ameliyattan memnun olduklarını belirtmişlerdir.

Rotator manşet yırtıklarının açık cerrahi ile tedavi yöntemi, anterior deltoid orijinin akromiondan kaldırılarak gerektiğinde yapılan akromioplasti ve tamirden oluşmaktadır. Vücudumuzun en hareketli eklemi olan omuz ekleminin en önemli bileşeni rotator manşettir. Rotator manşet patolojileri hasta bireyin yaşam kalitesini ileri derecede azalttığından erken teşhis ve tedavisi konusunda özen gösterilmelidir. Bunun için dikkatli fizik muayene ile hastanın eklem hareket açıklığı, kas gücü değerlendirilmeli, rotator manşet patolojilerini aydınlatacak supraspinatus çıkış grafisi ve MRG gibi görüntüleme yöntemlerinden faydalanılmalıdır. Ek patoloji düşünüldüğünde elektromyografi gibi yöntemlere başvurulmalıdır. Hastaların patolojileri, oluş sebepleri, yaşları, sistemik hastalıklarının olup olmadığı çok önemli prognostik faktörlerdir. Tüm hastalarda operasyon düşünülse bile konservatif tedavi yöntemleri (fizik tedavi rehabilitasyon, medikal tedavi, lokal enjeksiyonlar) mutlaka denenmelidir. Tedavilerde gözetilen sonuç ağrısız bir yaşam, iyi bir kas gücü ve iyi bir eklem hareket açıklığı elde etmektir.

Çalışmamızda rotator manşet tam kat yırtık tanısıyla açık cerrahi tamir uygulanan hastalardaki sonuçlar ve belirleyici faktörler olarak, yaş, ameliyat öncesi bulguların süresi, hareket açıklığı, kas gücü, yırtık büyüklüğü, retraksiyonu, tendon

kalitesi ve yağlı dejenerasyon değişikliklerinin sonuçlar üzerine etkisi olduğunu saptanmıştır. Hastalarda ameliyat öncesi ve sonrası dönemde elde edilen verilerin istatistiksel analizi yapılmıştır. Sonuç olarak hastaların ameliyat öncesi ve sonrası Constant ve Murley omuz skoru ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. Ağrı skoru olarak kullanılan Constant ve Murley omuz skorlama sisteminin ilgili bölümüne ve görsel analog skalaya göre ölçülen ameliyat öncesi ve sonrası ağrı skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır. Fonksiyonel açıdan bakıldığında hastaların ameliyat sonrası eklem hareket açıklıkları ve ekstremite kuvvetlerinde ameliyat öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmıştır. Subjektif olarak bakıldığında ameliyat sonrası dönemde ortalama 17 ay takip sonrasında 40 hastanın 38'i ameliyattan memnun olduklarını belirtmişlerdir.

Sonuç olarak rotator manşet yırtıklarında açık cerrahi tamir ve gereken durumlarda akromiyoplasti sonrasında, rotator manşet yırtıklı hastaların istirahat ve aktivite sırasındaki ağrıları belirgin olarak azalmakta hastaların konforu, omuz aktif hareket açıklığı artmakta, ekstremite gücünün etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. Literatürü destekler şekilde çalışmamızda elde edilen sonuçlar ile rotator manşet yırtıklarında açık cerrahi tamir tekniğinin rotator manşet yırtıkları tedavisinde etkili ve başarılı bir tedavi yöntemi olduğu kanıtlanmıştır.

## ÖZET

### **Rotator Manşet Yırtıklarında Açık Cerrahi ile Tamir Sonuçlarımız**

Omuz eklemi vücudumuzun en hareketli eklemidir. Omuz eklemine sağlıklı bir çalışabilmesi sağlam bir rotator manşet ile mümkündür. Rotator manşet yırtıkları travma sonrasında veya dejenerasyon ile kendiliğinden oluşabilmektedir. Rotator manşet yırtıklarında konservatif ve cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır.

Çalışmamızda amacımız, kliniğimizde, 2007 ve 2011 yılları arasında rotator manşet yırtığı nedeni ile açık cerrahi tamir yöntemi ile rotator manşet tamiri yapılan 40 hastadan, ameliyat öncesinde ve sonrasında elde edilen objektif ve subjektif verilerin birbirleriyle istatistiksel yöntemler aracılığıyla karşılaştırılarak, rotator manşet yırtıklarında açık cerrahi ile tamir tekniğinin etkinliği araştırmak, tekniğin avantajları, zorlukları ve komplikasyonları konusunda literatüre katkıda bulunmak ve ameliyat sonrası sonuçlar üzerinde etkili olabilecek belirleyici faktörler değerlendirmektir.

İstatistiksel analizler neticesinde hastaların ameliyat öncesi ve sonrası Constant ve Murley omuz skoru ortalamaları arasında ve ağrı skoru olarak kullanılan Constant ve Murley omuz skorlama sisteminin ilgili bölümüne ve görsel analog skalaya göre ölçülen ameliyat öncesi ve sonrası ağrı skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır. Fonksiyonel açıdan bakıldığında hastaların ameliyat sonrası eklem hareket açıklıkları ve ekstremite kuvvetlerinde ameliyat öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptanmıştır. Ameliyat sonrası dönemde sonuçlar üzerinde etkili olan belirleyici faktörlerin, ameliyat öncesi bulguların süresi, hareket açıklığı, kas gücü, yırtık uzunluğu, yırtık retraksiyonu, tendon kalitesi ve yağlı dejenerasyon olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak rotator manşet yırtıklarında açık cerrahi tamir ve gereken durumlarda akromiyoplasti sonrasında, rotator manşet yırtıklı hastaların istirahat ve aktivite sırasındaki ağrıları belirgin olarak azalmakta hastaların konforu, omuz aktif hareket açıklığı artmakta, ekstremite gücünün etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. Literatürü destekler şekilde çalışmamızda elde edilen sonuçlar ile rotator manşet yırtıklarında açık cerrahi tamir tekniğinin rotator manşet yırtıkları tedavisinde etkili ve başarılı bir tedavi yöntemi olduğu kanıtlanmıştır.

**Anahtar sözcükler: Açık cerrahi tamir, akromiyoplasti, omuz, rotator manşet, tam kat rotator manşet yırtıkları.**

## SUMMARY

### Results of Open Surgical Repair of Rotator Cuff Tears

The shoulder joint is the most mobile joint, the body. Normal function of the shoulder joint is possible with a healthy rotator cuff. Rotator cuff tears occurs after trauma or after degenerative process spontaneously and can be treated with operative or conservative methods.

Our purpose in this study is with comparing preoperative and postoperative, subjective and objective data with statistical methods from the patients they treated with an open rotator cuff repair between 2007 and 2011 in our clinic, to investigate, efficiency, advantage, disadvantage, challenges and complications of the open rotator cuff repair technique and to determine decisive factors that can influence the results.

As a result of statistical analysis revealed significant increase between preoperative and postoperative Constant and Murley score averages, between preoperative and postoperative pain score averages from Constant and Murley shoulder score and a significant decrease between preoperative and postoperative visual analog scale score averages. In a viewpoint on functional results bring out a significant increase between preoperative and postoperative range of motion score averages by Constant and Murley shoulder score and between preoperative and postoperative extremity force score averages by Constant and Murley shoulder score. We have identified decisive factors that can influence the results as duration of preoperative symptoms, range of motion, extremity force, length of the tear retraction of the tear, the quality of the tendon tissue and fatty degeneration of the rotator cuff.

As a result open rotator cuff repair with acromioplasty in necessary conditions, allows patients with rotator cuff rupture to relief pain at rest and during activity, more comfortable life, increase range of motion and effective use of extremity force. The results of our study has proven in support of the literature as open rotator cuff repair with acromioplasty is a effective and successful treatment modality for rotator cuff tears.

**Key words: Acromioplasty, full thickness rotator cuff rupture, open surgical repair, rotator cuff, shoulder.**

## KAYNAKLAR

1. Akalın Y, Atalar A C, Rotator manşet sorunlarının tedavisinde tarihsel gelişim seyri. AOTT 2003; 37(1):1-3
2. Matsen FA, Arntz CT, Lippitt SB. Rotator cuff. In: Rockwood C.A, Matsen F.A, editors. The shoulder. Vol. 2, 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1998. p. 755-839
3. Codman EA. The Shoulder: Rupture of the Supraspinatus Tendon and Other Lesions in or About the Subacromial Bursa. Clin Orthop 1990; 254:3-26
4. Ellman H, Kay SP, Wirth M. Arthroscopic treatment of full thickness rotator cuff tears: 2 to 7 year followup study. Arthroscopy 1993;9:195-200
5. Sadler TW. Lanhsman's Medical Embriology 6. Ed.: 134-140
6. Pansky B. Review Medical embryology. New York: Macmillan 1982; 412-32
7. Akgün K. Omuz ağrıları. In: Tüzün F, Eryavuz M, Akarımak Ü, editörler. Hareket Sistemi Hastalıkları. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd Şti, İstanbul 1997;193-210
8. Dalton S.E. The Shoulder. In: Rheumatology. Klippel J.H, Dieppe P.A, editors. 2 nd Ed. Volume1, Section 4-7: Mosby Year Book. 1998;1-7
9. Sobotta J. Der Anatomi des Menschen. 19 th Ed. 1988
10. Hoppenfeld S: Physical Examination of the Spine and Extremities. 1976; 7-46
11. Snell S. Upper Extremity. In: Snell S.R. (Ed.), Clinical Anatomy. Little, Brown Company, Chap. 9. Washington, 1995; 381-422
12. Jobe CM. Gross Anatomy of the Shoulder. In: Rockwood C.A, Matsen F.A, editors. Volume 1, Chapter 2, 2 nd Ed. Philadelphia: W.B.Saunders Company, 1998;34-97
13. Morrey F. Biomechanics of the Shoulder. In: Rockwood C.A, Matsen F.A. Volume 1, Chapter 6, 2 nd Ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1998;233-276
14. Diamond W. Upper Extremity: Shoulder. In: Myers R.S.(Ed), Manuel of Physical Therapy Practice. Chap.30. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995:789-838
15. Mudge M.K, Wood W.E, Frykman G.K. Rotator cuff tears associated with os acromiale. J.Bone and Joint Surg. 1984; 66-A(3):427-429
16. Hurley J.A. The Upper Extremity. İn: Sports Medicine Chapter 2. The J.V.Mosby Company, 1990
17. Bigliani L.U. The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. Orthop Trans 1986; 10:216-21
18. Fu F.H, Harner C.D, Klein A.H. Shoulder impingement syndrome. Clin. Orthop. and R. Research. August 1991; Number 269

19. Ozbaydar MU, Tonbul M, Yalaman O. Rotator manşetin tam kat yırtıklarında artroskopiktamir sonuçları. AOTT. 2005; 39(2):114-120
20. Soslowsky L.J, Carpenter J.E, Bucchieri J.S. Biomechanics of the rotator cuff. Orthop Clinics of North America 1997 jan; 28(1):17-30
21. Vanarathos WJ, Mono JUV. Type 4 acromion: a new classification. Contemp Orthop 1995; 30: 227
22. Synder SJ. Evaluation and treatment of the rotator cuff. Orthop Clin North Am. 1993; 24(1):173-92
23. Bölükbaşı S, Kanatlı U. Rotator Manşet Hastalıklarında Tanı ve Tedavi Algoritması. TOTBİD dergisi 2003;2(1-2):1-16
24. Neer C.S. Shoulder Reconstruction. 2 nd Ed. Philadelphia: WB Saunders Comp. 1990
25. Neer C.S. Cuff Tears Biceps lesions and İmpingement. In: Shoulder reconstruction. 2 nd Ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1990; 63-70
26. Hadler A.M, Itoi E, An K.N. Anatomy and biomechanics of the shoulder. Orthop Clin North Am. 2000; 31(2):159-176
27. Morrey B.F, Itoi E, An K.N. Biomechanics of the Shoulder. In: Rockwood C.A, Matsen F.A, Wirth M.A, Harryman DT, editors. The Shoulder. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1998:233-276
28. Lee T.Q, Black A.D, Tibone J.E, McMahon P.J. Release of coracoacromial ligament can lead to glenohumeral laxity: A biomechanical study. J Shoulder Elbow Surg 2001; 10: 68-72
29. Peat M. Culham E, Functional anatomy of the shoulder complex. JOSPT july 1993; 18(1):342-50
30. Sarrafian S.K. Gross and functional anatomy of the shoulder. Clin. Orthop. 1983;173:11-19
31. Rames R.D, Karzel R.P. Injuries to the glenoid labrum, including SLAP lesions. Orthop Clin North Am. 1993; 24(1):45-53
32. Kaltsas D.S. Comparative study of the properties of the shoulder joint capsule with those of other joint capsules. Clin. Orthop. 1983;173:20-26
33. Gray H. Anatomy of the Human Body. 29 th Ed, Philadelphia: Lea and Febiger,1973
34. O'Brien S.J, Allen A, Fealy S. Developmental Anatomy of the Shoulder and Anatomy of the Glenohumeral Joint. In: Rockwood C.A, Matsen F.A, editors. The Shoulder. 2 nd Ed. Chapter 1, Philadelphia: W.B.Saunders Company, 1998; 1-28
35. Gürsel Y. Omuz semiyolojisi. In: Göksoy T, editör. Romatizmal hastalıkların tanı ve tedavisi. Bölüm 3.15 İstanbul: Yüce yay, 2002;182-201

36. DePalma A.F. Surgery of the shoulder. Philadelphia: JB Lippincott, 1983;142-48
37. Perry J. Biomechanics and functional anatomy of the shoulder. In: Chapman MW, Madison M, editors. Operative Orthopaedics. 9th ed. Philadelphia: JB Lippincott Company, 1993;1641-49
38. Simon SR, Alaranta H, Ann K.N, Cosgarea A, Fischer R, Frazier J, et al. Kinesiology. In: Buckwalter JA, Einhorn TA, Simon SR, editors. Orthopaedic Basic Science. Biology and Biomechanics of the Musculoskeletal System. 2nd ed. Philadelphia: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 2000;741-2
39. Soslowky LJ, Carpenter JE, Bucchieri JS. Biomechanics of the Rotator cuff, Orthop Clinics of North America. 1997; 28: 17-30
40. Holt EM, Allibone RO. Anatomic variants of the coracoacromial ligament. J Shoulder Elbow Surg. Sep.-Oct. 1995;4(5):370-5
41. Dalton SE. The shoulder. In: Hochberg M, Silman A J, Eds. Rheumatology. 3rd Ed. Toronto: Mosby, 2003: 615-630
42. Hawkins RJ, Abrams JS. Impingement Syndrome in the Absence of Rotator Cuff Tear (Stage 1 and 2) . Orthop. Clin. North. Am. 1987;18:373-382
43. Strizak AM, Danzik L, Jackson DW, Greenway G. Subacromial bursography; an anatomical and clinical study. J Bone Joint Surg 1982;64A:196-201
44. Vahlensieck M, Resendes M, Genant HK. MRI of the shoulder. Bildgebung 1992;59:123-132
45. Clark JM, Harryman DT 2nd. Tendons, ligaments, and capsule of the rotator cuff. Gross and microscopic anatomy. J Bone Joint Surg [Am] 1992;74:713-725
46. Blevins FT, Djurasovic M, Flatow EL, Vogel KG. Biology of the rotator cuff tendon. Ortop Clin North Am. 1977;28:1-16
47. Rothman RH, Parke WW. The vascular anatomy of the rotator cuff. Clin Orthop 1965; 41:176-186
48. Cunningham's M. Practical Anatomy Upper and Lower Limbs. Volume 1, 13 th Ed. London: Oxford University Press 1966
49. Anderson J. E. Grant's Atlas of Anatomy. 7 th Ed. Baltimore: Williams and Wilkins 1978
50. Hollinshead W.H. Anatomy for Surgeons. Back and limbs. Vol. 3, 3 th Ed. Philadelphia: Harper and Row 1982;260-70
51. Last R. J. Anatomy Regional and Applied. 6 th Ed. New York: Churchill Livingstone, 1978
52. Rathbun JB, Macnab I. The microvascular pattern of the rotator cuff. J Bone Joint Surg 1970; 52B: 540-553



53. Iannotti JP. Rotator Cuff Disorders: Evaluation and Treatment. AAOS Monograph Series, 1991;12:443-48
54. Uhthoff H.K, Kumagai J, Sarkar K. Morphologic evidence of healing in torn human rotator cuffs. J Bone Joint Surg. 1992;74B (suppl 3):293-294
55. Swiontkowski M, Iannotti J.P, Boulas J.H. Intraoperative assessment of rotator cuff vascularity using Doppler flowmetry. St. Louis: Mosby Year Book 1990;208-212
56. Levy O, Relwani J,Zaman T,Even T, Venkateswaran B, Copeland S. Measurement of blood flow in the rotator cuff using laser Doppler flowmetry. Journal of Bone and Joint Surgery British Volume 2008; Vol 90-B, Issue 7: 893-898
57. Demirhan M, Göksan M.A. Omuz eklemi biomekaniği ve kas kontrolü. Acta Orthop Traumatol Turc 1993;27:212-17
58. Kapandji IA. The Physiology of the Joints Upper Limb. Vol. 1. New York: Churchill Livingstone 1982;224-32
59. Freedman L. Munro R. Abduction of the arm in the scapular plane, scapular and glenohumeral movements. J Bone Joint Surg. 1966;48A: 1503
60. Hadler AM, Itoi E, An K. Anatomy and biomechanics of the shoulder. Orthop Clin North Am, 2000; 31:159-76
61. Akgun K. Omuz ağrıları. In: Tüzün F, Eryavuz M, Akarırnak U, editörler. Hareket Sistemi Hastalıkları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri Ltd Sti. 1997;193-210
62. Knudsen H.B, Gelineck J, Sojbjerg J.O, Olsen B.S, Johannsen H.V, Sneppen O. Functional and magnetic resonance imaging evaluation after single tendon rotator cuff reconstruction. J.Shoulder Elbow Surg 1999;8:242-6
63. Otis J.C, Jiang C.C, Wickiewicz T.L, Peterson M.G, Warren R.F, Santner T.J. Changes in the moment arms of the rotator cuff and deltoid muscles with abduction and rotation. J Bone Joint Surg [Am] 1994;76:667-76
64. Wuelker N, Wirth C.J, Plitz W, Roetman B. A dynamic shoulder model: reliability testing and muscle force study. J Biomech. 1995;28:489-99
65. Burkhart S.S. A stepwise approach to arthroscopic treatment rotator cuff repair based on biomechanical principles. Arthroscopy 2000; 16,82-90
66. Sharkey N.A, Marder R.A, Hanson P.B. The entire rotator cuff contributes to elevation of the arm. J Orthop Res 1994; 12:699-708
67. Wuelker N, Roetman B, Plitz W, Knop C. Function of the supraspinatus muscle in a dynamic shoulder model. [Article in German] Unfallchirurg 1994;97:308-13
68. Rowlands L.K, Wertsch J.J, Primack S.J, Spreitzer A.M, Roberts M.M. Kinesiology of the empty can test. Am J Phys Med Rehabil. 1995;74:302-4

69. Colachis S.C. Jr, Strohm B.R. Effect of suprascapular and axillary nerve blocks on muscle force in upper extremity. *Arc Phys Med Rehabil* 1971;52:22-9
70. Howell S.M, Imobersteg A.M, Seger D.H, Marone P.J. Clarification of the role of the supraspinatus muscle in shoulder function. *J Bone Joint Surg [Am]* 1986;68:398-404
71. Itoi E, Berglund L.J, Grabowski J.J, Schultz F.M, Growney E.S, Morrey B.F, et al. Tensile properties of the supraspinatus tendon. *J Orthop Res.* 1995;13:578-84.
72. Rickert M, Georgousis H, Witzel U. Tensile strength of the tendon of the supraspinatus muscle in the human. A biomechanical study. [Article in German] *Unfallchirurg* 1998;101:265-70
73. Lee S.B, Nakajima T, Luo Z.P, Zobitz M.E, Chang Y.W, An K.N. The bursal and articular sides of the supraspinatus tendon have a different compressive stiffness. *Clin Biomech* 2000;15:241-7
74. Burkhart SS. Reconciling the paradox of rotator cuff repair versus debridement: a unified biomechanical rationale for the treatment of rotator cuff tears. *Arthroscopy* 1994;10:4-19
75. Thompson W.O, Debski R.E, Boardman N.D. , Taskiran E, Warner J.J, Fu F.H, et al. Abiomechanical analysis of rotator cuff deficiency in a cadaveric model. *Am J Sports Med* 1996;24:286-92
76. Blasier R.B, Soslowsky L.J, Malicky D.M, Palmer M.L. Posterior glenohumeral subluxation: active and passive stabilization in a biomechanical model. *J Bone Joint Surg [Am]* 1997;79:433-40
77. Soslowsky L.J, Malicky D.M, Blasier R.B. Active and passive factors in inferior glenohumeral stabilization: a biomechanical model. *J Shoulder Elbow Surg.* 1997;6:371-9
78. Lee S.B, Kim K.J, O'Driscoll S.W, Morrey B.F, An K.N. Dynamic glenohumeral stability provided by the rotator cuff muscles in the mid range and end range of motion. A study in cadavera. *J Bone Joint Surg [Am]* 2000;82:849-57
79. Fremerey R, Bastian L, Siebert W.E. The coracoacromial ligament: anatomical and biomechanical properties with respect to age and rotator cuff disease. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2000;8:309-13
80. Wuelker N, Plitz W, Roetman B. Biomechanical data concerning the shoulder impingement syndrome. *Clin Orthop* 1994;(303):242-9
81. Wuelker N, Roetman B, Roessig S. Coracoacromial pressure recordings in a cadaveric model. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4:462-7
82. Wiley AM. Superior humeral dislocation. A complication following decompression and debridement for rotator cuff tears. *Clin Orthop* 1991;(263):135-41
83. Bigliani L.U, Cordasco F, McIlveen S.J, Musso E. Operative repair of massive rotator cuff tears: long term results. *J Shoulder Elbow Surg* 1992;1:120-30

84. Neer CS 2nd. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg [Am]* 1972;54:41-50
85. Gazielly DF, Gleyze P, Montagnon C. Functional and anatomical results after rotator cuff repair. *Clin Orthop Relat Res* 1994;(304):43-53
86. Kupferman S.P. Tensile failure of the rotator cuff. In: Andrews JR, Wilk KE, editors. *The athletes shoulder*. 2 nd ed. New York: Churchill Livingstone; 1994;113-20
87. Nho S.J, Yadav H, Shindle M.K, MacGillivray J.D, Rotator Cuff Degeneration Etiology and Pathogenesis, *The American Journal of Sports Medicine*, 2008;36(5):987-93
88. Akpınar S, Demirhan M, Akman Ş, Atalar A.C. Os acromiale: anatomi ve cerrahi endikasyonlar. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 1998; 32:69-72
89. Morrison D.S, Bigliani L.U. The clinical significance of variations in acromial morphology. *Orthop Trans* 1987;11:234
90. Bigliani L, Morrison D, April E. The morphology of the acromion and rotator cuff impingement. *Orthop Trans.* 1986;10:228
91. Yazıcı M, Kopuz C, Gülman B. Morphologic variants of acromion in neonatal cadavers. *J Pediatr Orthop* 1995;15:644-7
92. Putz R, Reichelt A. Structural findings of the coracoacromial ligament in rotator cuff rupture, tendinosis calcarea and supraspinatus syndrome. [Article in German] *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1990;128:46-50
93. Riley G.P, Harrall R.L, Constant C.R, Chard M.D, Cawston T.E, Hazleman B.L. Glycosaminoglycans of human rotator cuff tendons: changes with age and in chronic rotator cuff tendinitis. *Ann Rheum Dis* 1994;53:367-76
94. Nicholson G.P, Goodman D.A, Flatow E.L, Bigliani L.U. The acromion: morphologic condition and age related changes. A study of 420scapulas. *J Shoulder Elbow Surg.* 1996;5(1):1-11
95. Wang J.C, Shapiro M.S. Changes in acromial morphology with age. *J Shoulder Elbow Surg.* 1997;6(1):55-59
96. Shah N.N, Bayliss N.C, Malcolm A. Shape of the acromion: congenital or acquired a macroscopic, radiographic, and microscopic study of acromion. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001;10(4):309-316
97. Luo Z.P, Hsu H.C, Grabowski J.J, Morrey B.F, An K.N. Mechanical environment associated with rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:616-20
98. Barr K.P. Rotator cuff disease. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2004;15(2):475-491
99. Yuan J, Murrell G.A, Trickett A, Wang M.X. Involvement of cytochrome c release and caspase-3 activation in the oxidative stress-induced apoptosis in human tendon fibroblasts. *Biochim Biophys Acta* 2003;1641(1):35-41

100. Droge W. Oxidative stress and aging. *Adv Exp Med Biol.* 2003;543:191-200
101. Soslowky L.J, Thomopoulos S, Tun S, et al. Neer Award 1999. Overuse activity injures the supraspinatus tendon in an animal model: a histologic and biomechanical study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2000;9(2):79-84
102. Rees J.D, Wilson A.M, Wolman R.L. Current concepts in the management of tendon disorders. *Rheumatology (Oxford).* 2006;45(5):508-521
103. Codman E.A. *The Shoulder: Rupture of the Supraspinatus Tendon and Other Lesions in or About the Subacromial Bursa.* Boston: Mass Thomas Todd 1934
104. Tempelhof S, Rupp S, Seil R. Agerelated prevalence of rotator cuff tears in asymptomatic shoulders. *J Shoulder Elbow Surg.* 1999;8(4):296-299
105. Kannus P, Jozsa L. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73(10):1507-1525
106. Kumagai J, Sarkar K, Uthoff H.K. The collagen types in the attachment zone of rotator cuff tendons in the elderly: an immunohistochemical study. *J Rheumatol.* 1994;21(11):2096-2100
107. Premdas J, Tang J.B, Warner J.P, Murray M.M, Spector M. The presence of smooth muscle actin in fibroblasts in the torn human rotator cuff. *J Orthop Res.* 2001;19(2):221-228
108. Ellmann H. Surgical treatment of rotator cuff rupture. In: Watson MS, editor. *Surgical disorders of the shoulder.* Edinburg: Churchill Livingstone; 1991;283-84
109. Ciepiela M.D, Burkhead W.Z. Jr. Classification of rotator cuff tears. In: Burkhead W.Z Jr, editor. *Rotator cuff disorders.* Philadelphia: Williams & Wilkins; 1996;100-7
110. Patte, D. Classification of rotator cuff lesions. *Clin Orthop Relat Res* 1990; (254): 81-86
111. Habermeyer P, Lehmann L. Rotatorenmanschette, Rotatorenintervall und lange Bizepssehne. *Munchen: Jena, Urban und Fischer* 2002;333-374
112. Habermeyer P, Schiller K, Schweiberer L. Rotatorenmanschette. In: *Schulterchirurgie.* Habermeyer P, Krueger P, Schweiberer L, editors. *Munchen, Wien, Baltimore: Urban und Schwarzenberg* 1990;149-167
113. Ellman H. Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res* 1990;(254): 64-74
114. Ellman H, Gartsman G.M. Treatment of Partial Thickness Rotator Cuff Tears: Arthroscopic and Miniopen. *Philadelphia, Baltimore, Hong Kong, London, Munich, Sydney, Tokyo: Lea and Febiger,* 1993;155-180
115. Snyder S. J. Arthroscopic Classification of Rotator Cuff Lesions and Surgical Decision Making. In: *Shoulder arthroscopy.* Snyder S.J, editor. *Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins* 2003;201-207

116. Cofield R. H. Subscapular muscle transposition for repair of chronic rotator cuff tears. *Surg Gynecol Obstet* 1982 154(5):667-672
117. Bayne O, Bateman J.E. Long Term Results of Surgical Repair of Full Thickness Rotator Cuff Tears. In: Bateman, J. E., Welsch, R.P, editors. *Surgery of the shoulder*. Philadelphia, Saint Louis, Toronto, London: B. C. Decker Inc., The C.V. Mosby Company 1984;167-171
118. Ellman H, Gartsman G.M. Open Repair of Full Thickness Rotator Cuff Tears. Philadelphia, Baltimore: 1993;181-202
119. Fox J, Romeo A.A. Arthroscopic Subscapularis Repair. In: Annual Meeting of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. New Orleans, Louisiana, 2003
120. Thomazeau H, Rolland Y, Lucas C, Duval J.M, Langlais F. Atrophy of the supraspinatus belly. Assessment by MRI in 55 patients with rotator cuff pathology. *Acta Orthop Scand* 1996;67(3): 264-268
121. Gerber C, Krushell R.J. Isolated rupture of the tendon of the subscapularis muscle: Clinical features in 16 cases. *J Bone Joint Surg* 1991;73-B(3):389-94
122. Bernageau J. Roentgenographic assessment of the rotator cuff. *Clin Orthop* 1989; 254:87-91
123. Kaneko K, DeMony EH, Brunet ME: Massive rotator cuff tears: Screening by routine radiographs. *Clin Imaging* 1995, 19(1):8-11
124. Bunker T. Rotator cuff disease. *Current Orthopaedics* 2002;16:223-33
125. Hamada K, Fukuda H, Mikasa M, Kobayashi Y. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. *Clin Orthop* 1990;254:92-6
126. Raffi M. Shoulder. In: Firooznia H.F, Golimbu C, Raffi M, Rauschnig W, Weinreb J, editors. *MRI and CT of the musculoskeletal system*. 1st ed. St. Louis: Mosby-Year Book 1992;465-547
127. Seibold C.J, Mallisee T.A, Erickson S.J, Boynton M.D, Raasch W.G, Timins M.E. Rotator cuff: evaluation with US and MR imaging. *Radiographics* 1999;19:685-705
128. Mack L.A, Matsen F.R, Kilcoyne J.F, Davies P.K, Sickler M.E. Ultrasound evaluation of the rotator cuff. *Radiology* 1985;157(1):205-9
129. Harryman D.T 2nd, Mack L.A, Wang K.Y, Jackins S.E, Richardson M.L, Matsen F.A 3rd. Repairs of the rotator cuff. Correlation of functional results with integrity of the cuff. *J Bone Joint Surg [Am]* 1991;73:982-9
130. Wiener S.N, Seitz W.H. Jr. Sonography of the shoulder in patients with tears of the rotator cuff: accuracy and value for selecting surgical options. *AJR Am J Roentgenol* 1993;160:103-7

131. Farin P.U, Jaroma H. Acute traumatic tears of the rotator cuff: value of sonography. *Radiology* 1995;197:269-73
132. Joseph O. de Jesus, Laurence P.A, Levon J.F, Nazarian N. Accuracy of MRI, MR Arthrography, and ultrasound in the diagnosis of rotator cuff tears: a meta-analysis. *AJR* June 2009;192
133. Vahlensieck M. MRI of the shoulder. *Eur Radiol* 2000;10:242-9
134. Lee S.Y, Lee J.K. Horizontal component of partial thickness tears of rotator cuff: imaging characteristics and comparison of ABER view with oblique coronal view at MR arthrography initial results. *Radiology* 2002;224:470-6
135. Tirman P.F, Steinbach L.S, Beizer J.P, Bost F.W. A practical approach to imaging of the Shoulder with emphasis on MR imaging. *Orthop Clin North Am* 1997;28(4):483-515
136. Miniaci A, Salonen D. Rotator cuff evaluation: Imaging and diagnosis. *Orthop Clin North Am.* 1997;28(1):43-58
137. Hawkins R.J, Morin W.D, Bonutti P.M. Surgical treatment of full thickness rotator cuff tears in patients 40 years of age or younger. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:259-265
138. Hawkins R, Dunlop R. Nonoperative treatment of rotator cuff tears. *Clin Orthop* 1995;321:178-188
139. Dyson M, Sucling J. Stimulation of tissue repair by ultrasound: A survey of the mechanism involved. *Physiotherapy* 1978;64:105-108
140. Morrison D.S, Greenbaum B.S, Einhorn A. Conservative management of Shoulder injuries: Shoulder impingement. *Orthop Clin North Am* 2000;31(2):285-93
141. Budoff J.E, Nirschl R.P, Guidi E.J. Current concepts review. Debridement of partial-thickness tears of the rotator cuff without acromioplasty. Long term follow up and review of the literature, *J Bone Joint Surg* 1998;80-A(5):733-48
142. Neer C.S 2nd, Marberry T.A. On the disadvantages of radical acromionectomy. *J Bone Joint Surg 'Am'* 1981;63:41-69
143. Rockwood C.A, Lyons F.R. Shoulder impingement syndrome: diagnosis, radiographic evaluation, and treatment with a modified Neer acromioplasty. *J Bone Joint Surg 'Am'* 1993;75:409-24
144. Anderson K, Bowen M.K. Spur reformation after arthroscopic acromioplasty. *Arthroscopy* 1999;15:788-91
145. Goldberg B.A, Lippitt S.B, Marsen F.A. Improvement in comfort and function after cuff repair without acromioplasty. *Clin Orthop* 2001;390:142-50
146. Cofield R.H. Rotator cuff disease of the shoulder. *J Bone joint Surg 'Am'* 1985;67:974-9

147. Sward L, Hughes J.S, Amis A, Wallace W.A. The strength of surgical repairs of the rotator cuff. A biomechanical study on cadavers. *J Bone Joint Surg 'Br'* 1992;74:585-8
148. Swiontkowski M.F, Iannotti J.P, Boulas H.J, Esterhai J.L. Intraoperative Assessment of Rotator Cuff Vascularity Using Laser Doppler Flowmetry, In: *Surgery of the Shoulder*, Melvin Post, Bernard F. Morrey and Richard J. Hawkins, editors. St. Louis: Mosby Year Book, Inc. Publishers 1990;208-212
149. Atalar A.C, Demirhan M. Rotator manşeti fiksasyon yöntemleri. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2003;37(1):83-86
150. Tauro J.C. Arthroscopic rotator cuff repair: analysis of technique and results at 2 and 3 year follow up. *Arthroscopy* 1998;14:45-51
151. Gerber C, Schneeberger A.G, Beck M, Schlegel U. Mechanical strength of repairs of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg 'Br'* 1994;76:371-80
152. Burkhart S.S. Biomechanics of rotator cuff repair: converting the ritual to a science. *Instr Course Lect* 1998;47:43-50
153. St Pierre P, Olson E.J, Elliott J.J, O'Hair K.C, McKinney L.A, Ryan J. Tendon healing to cortical bone compared with healing to a cancellous trough. A biomechanical and histological evaluation in goats. *J Bone Joint Surg 'Am'* 1995;77:1858-66
154. Atalar A.C, Demirhan M. Bozdağ E, Akalın Y, Arpacı A. Transosseöz dikiş ve dikiş ankorlar ile rotator manşet tamirlerinin karşılaştırılması: biyomekanik deneysel çalışma. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2001;35:169-174
155. Barber F.A, Cawley P, Prudich J.F. Suture anchor failure strength an in vivo study. *Arthroscopy* 1993;9:647-52
156. Rockwood C.A, Williams G.R, Burkhead W.Z. Debridement of degenerative, irreparable lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 1995;77-A(6).-857-66
157. Audenaert E, VanNuffel J, Schepens A, Verhelst M, Verdonk R. Reconstruction of massive rotator cuff lesions with a synthetic interposition graft: a prospective study of 41 patients. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14: 360-364
158. Atsushi H, Minoru Y, Shigeyuki W, Yoshiteru I, Kenji H, Sunao F, Kenji O. Augmentation with a Gore-Tex patch for repair of large rotator cuff tears that cannot be sutured. *J Orthop Sci* 2002) 7:451-456
159. Gavriilidis I, Kircher J, Magosch P, Lichtenberg S, Habermeyer P. Pectoralis major transfer for the treatment of irreparable anterosuperior rotator cuff tears *International Orthopaedics (SICOT)* 2010;34:689-694
160. Vandenbussche E, Bensaïda M, Mutschler C, Dart T, Augereau B. Massive tears of the rotator cuff treated with a deltoid flap, *International Orthopaedics (SICOT)* 2004;28: 226-230

161. Kasten P, Loew M, Rickert M. Repair of large supraspinatus rotator cuff defects by infraspinatus and subscapularis tendon transfers in a cadaver model. *International Orthopaedics (SICOT)* 2007;31: 11-15
162. Sano H, Mineta M, Kita A, Itoi E, Tendon patch grafting using the long head of the biceps for irreparable massive rotator cuff tears *J Orthop Sci* 2010;15:310-316
163. Romeo A, Hang D, Bach B, Short S. Repair of full thickness rotator cuff tears. *Clin Orthop and Related Research* 1999;367:243-255
164. Adamson G.J, Tibone J.E. Ten year assessment of primary rotator cuff repairs. *J Shoulder Elbow Surg* 1993;2:57-65
165. Jost B, Pfirrmann C.W, Gerber C, Switzerland Z. Clinical outcome after structural failure of rotator cuff repairs. *J Bone Joint Surg 'Am'* 2000;82:304-14
166. Motycka T, Kriegleder B, Landsiedl F: Results of open repair of the rotator cuff- a long term review of 79 shoulders. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2001;121:148-151



## EKLER

EK 1:

Constant ve Murley omuz skorlama sistemi.

Constant ve Murley omuz skoru				
<b>A-Subjektif değerlendirme</b>				
Fonksiyonel kullanım sırasında ağrı: 15 puan				
15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0				
Yok	Hafif	Orta	Şiddetli	
15 puan	10 puan	5 puan	0 puan	
Günlük yaşam aktivitesi: 20 puan				
Aktivite düzeyi: 10 puan				
Çalışma		Uyuma		Hobi/Spor yapabilme
Kırdılamaz çalışma: 4 puan		Kesintisiz uyku: 2 puan		Tam yapabilme: 4 puan
Normal çalışmanın %75'i: 3 puan		Kesintili uyku: 1 puan		Zayıf yapabilme: 2 puan
Normal çalışmanın %50'i: 2 puan		Uykusuzluk: 0 puan		Yapamama: 0 puan
Normal çalışmanın %25'i: 1 puan				
Çalışmama: 0 puan				
Çalışma seviyesi: 10 puan				
Bel: 2 puan	Kaifoid: 4 puan	Boyun: 6 puan	Bağ: 8 puan	Bağ üzerinde: 10 puan
<b>B-Objektif değerlendirme</b>				
Hareket açıklığı: 40 puan				
Flexiyon: 10 puan		Abduksiyon: 10 puan		Eksternal rotasyon: 10 puan
İnternal rotasyon: 10 puan				
0-30: 0 puan	0-30: 0 puan	Dirsek önde iken el başın gerisinde: 2 puan		El sırtı uyluk lateralinde: 0 puan
31-60: 2 puan	31-60: 2 puan	Dirsek geride iken el başın gerisinde: 4 puan		El sırtı kalçada: 2 puan
61-90: 4 puan	61-90: 4 puan	Dirsek önde iken el başın tepesinde: 6 puan		El sırtı lumbosakral eklemdede: 4 puan
91-120: 6 puan	91-120: 6 puan	Dirsek geride iken el başı tepesinde: 8 puan		El sırtı belde: 6 puan
121-150: 8 puan	121-150: 8 puan	Başın üzerinde tam elevasyon: 10 puan		El sırtı T12: 8 puan
151-180: 10 puan	151-180: 10 puan			El sırtı skapulalar arasında: 10 puan
Kuvvet	90 derece abduksiyonda izometrik kuvvet: 25 puan=25 pound (1 pound=454 gr)			

EK 2:

Görsel Analog Skala.

### GÖRSEL ANALOG SKALA

Adınız Soyadınız:

Tarih:

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.

