



T.C.

**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ,
ANKARA DIŞKAPI YILDIRIM BEYAZIT
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**

**ROTATOR MANŞET YIRTIĞI TEDAVİSİNDE,
ARTROSKOPİK İKİ FARKLI DİKİŞ YÖNTEMİ
UYGULANAN HASTALARIN UZUN DÖNEM KLİNİK
SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Gökhan ÜNLÜ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA

2018



T.C.

**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ,
ANKARA DIŞKAPI YILDIRIM BEYAZIT
SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ORTOPEDİ ve TRAVMATOLOJİ KLİNİĞİ**

**ROTATOR MANŞET YIRTIĞI TEDAVİSİNDE,
ARTROSKOPİK İKİ FARKLI DİKİŞ YÖNTEMİ
UYGULANAN HASTALARIN UZUN DÖNEM KLİNİK
SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Gökhan ÜNLÜ

**Tez Danıőmanı
Op. Dr. M.Faruk ÇATMA**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA

2018

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca tecrübe ve bilgilerini bizimle paylaşan, gerek sosyal gerekse mesleki her konuda desteğini hiç esirgemeyen, hekimlik hayatıma şekil veren, beni her zaman cesaretlendiren, hekimliği ve birikimiyle kendime örnek aldığım değerli hocam klinik idari ve eğitim sorumlumuz Doç. Dr. Önder ERSAN'a sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Bizleri iyi bir hekim ve bilim insanı olarak yönlendiren, bilge ve tecrübelerini bizden esirgemeyen, her türlü şartlarda bizleri destekleyip yanımızda olan Doç.Dr. Yalım ATEŞ'e çok teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitimimin tamamında ve tez süresince benden tecrübe, hoşgörü ve yardımlarını esirgemeyen, yalnızca hekimlik hayatımda değil tüm yaşantımda bana yol gösteren, idealist kişiliğiyle hayat boyu bana örnek olacak olan ve her zaman arkadaş gibi yaklaşan tez danışmanım ve değerli ağabeyim Op. Dr. M. Faruk ÇATMA'ya

Tüm bilgi ve birikimlerini ihtisasım süresince bizlere aktarmaya çalışan, ileri mesleki hayatımda da kendilerini hep yanımda hissedeceğim değerli uzmanlarım Op. Dr. Serhan ÜNLÜ, Op. Dr. Birol TUNÇ, Op. Dr. Yenel Gürkan BİLGETEKİN, Op. Dr. Alper ÖZTÜRK ve Op. Dr. Kadir BÜYÜKDOĞAN'a

Eğitimim süresince geceli gündüzlü sürekli birlikte çalışmaktan büyük mutluluk ve gurur duyduğum, sevinçlerimizi ve üzüntülerimizi paylaştığımız asistan ve uzman olmuş arkadaşlarım Op. Dr. Hasan Aytekin AYDIN, Op. Dr. Mustafa ERDEM, Op. Dr. Sinan YÜKSEL, Dr. Sefa ATEŞ, Dr. Mesut EMLEK, Dr. Yakup KUZUCU, Dr. Kürşat Reşat Demir, Dr. Ali Nazmi Can GÜRÖZ, Dr. Mushfig GÜLİYEV, Dr. Orhan KUNU ve bir dönem birlikte çalıştığım Dr. Aytaç CANDEMİR ile Op. Dr. Ferhan Bozkurt, Op. Dr. Kadir HANAZAY ve Op. Dr. Ubeydullah SEVGİLİ'ye

İhtisasım boyunca yardımlarını esirgemeyen başta personelimiz Vedat DEMİRTAŞ, klinik sekreterlerimiz Dilek KOLAĞASIOĞLU, Yasemin BAŞ, Emrah

KANSUVA, ameliyathane hemşirelerimiz Betül SARI, Burcu ÖZDEMİR, Merve ÖZKAN olmak üzere klinik ve ameliyathane hemşire ve personellerine

Bu mesleğe sahip olmamda ve bu günlere ulaşmamda emeklerinin karşılığını asla ödeyemeyeceğim, hayatım boyunca fedakârlıkları ve destekleriyle bugünlere gelmemi sağlayan anneme, babama, kardeşlerime; sevgisi, sabrı ve fedakarlığı ile her zaman yanımda olan eşim Gülseren ÜNLÜ'ye ve yoğun çalışma hayatımın stresini bir gülüşü ile unutturan, varlığı ile hayatımıza renk katan canım oğlum Ediz Ali ÜNLÜ'ye

Teşekkürü bir borç bilirim.

Dr. Gökhan ÜNLÜ

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER.....	v
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Rotator Manşet Embriyolojisi, Anatomisi, Biyomekaniği ve Fiziopatolojisi.....	4
2.1.1. Embriyoloji.....	4
2.1.2. Rotator Manşetin Anatomik ve Histolojik Yapısı.....	4
2.1.3. Rotator Manşet Biyomekaniği.....	10
2.1.4. Rotator Manşet Yırtıklarında Patofizyoloji.....	16
2.2. Rotator Manşet Problemlerinin Çözümünde Tarihsel Süreç.....	23
2.3. Rotator Manşet Yırtıklarının Sınıflandırılması.....	24
2.3.1. Yırtığın Derecesi ve Derinliği.....	25
2.3.2. Yırtığın Şekli.....	26
2.3.3. Etiyolojisine Göre Rotator Manşet Yırtıkları.....	30
2.3.4. Büyüklüğüne Göre Rotator Manşet Yırtıkları.....	30
2.3.5. Oluş Zamanına Göre Rotator Manşet Yırtıkları.....	31
2.3.6. Topografik ve Patolojik Sınıflama.....	32
2.4. Cerrahi Teknik.....	34
2.4.1. Operasyon Öncesi Hazırlık ve Portaller.....	34
2.4.2. Genel Artroskopik Teknik.....	37

2.4.3. Artroskopik Tedavi Yöntemleri.....	45
2.4.4. Artroskopik Rotator Manşet Tamiri.....	46
3. YÖNTEM.....	48
3.1. Hastalar.....	48
3.2. Ameliyat Tekniği.....	51
3.3. Ameliyat Sonrası Tedavi.....	56
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	56
4. BULGULAR.....	57
5. TARTIŞMA.....	66
6. SONUÇLAR.....	71
ÖZET.....	72
ABSTRACT.....	73
KAYNAKLAR	74
EK- Etik Kurul Kararı.....	87

SİMGELER ve KISALTMALAR

AC : Acromioklavikular

CHL : Coracohumeral Ligament

MR : Manyetik Rezonans Görüntüleme

RM : Rotator Manşet

ROM : Range of Motion

USG : UltraSonoGrafı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Rotator manşet ve çevresini oluşturan anatomik yapıların makroskopik görünümü.....	5
Şekil 2. Omuz eklemi anatomisi. Omuzun deltoid kasının lateral kısmının çıkarılmış lateral görünümü.....	5
Şekil 3. Humerus başının çıkarılması ile glenoid kavitenin görünümü.....	6
Şekil 4. RM tendonlarının insersiyö öncesi füzyonu.....	8
Şekil 5. Rotator manşet mikroskopik olarak incelendiğinde rotator kılıf ve kapsül kompleksinin beş tabakadan oluştuğu gözlenir.....	8
Şekil 6. Rotator cable.....	9
Şekil 7. RM in uyguladığı kuvvet moment.....	11
Şekil 8. Transvers ve koronal planlarda kuvvet çiftleri.....	12
Şekil 9. Transvers planda yırtığa bağlı dengenin bozulması.....	13
Şekil 10. RM yırtığı asma köprü modeli.....	13
Şekil 11. Korakoakromial arkın pasif stabilizatör fonksiyonu.....	15
Şekil 12. Omuz abduksiyonunda biceps mekanizması.....	16
Şekil 13. Morison ve Bigliani'nin tanımladıkları akromiyonun morfolojik tipleri.....	17
Şekil 14. Mikrotravma modeline göre yırtıklar, tipik olarak gerilim yüklerinin en fazla olduğu biceps tendonuna yakın, supraspinatus tendonunun ön kısmında başlar. Yırtık başladığında, henüz yırtılmamış olan komşu tendon liflerinde gerilim yüklerinin artmasına bağlı olarak yırtık genişliği giderek artar.....	23

Şekil 15. Ellmann'ın kısmi yırtıkları artiküler ve bursal tarafta derinliklerine göre sınıflaması.....	26
Şekil 16. Rotator manşet tendonlarının çalışma şekli ve traksiyon yönleri.....	27
Şekil 17. Supraspinatus insersiyosunda transvers lineer yırtık ve hilal şeklinde yırtık.....	28
Şekil 18. (a) L-şeklinde yırtık (b) Ters L-seklinde yırtıklar.....	29
Şekil 19. (a) Dörtgen (trapezoid) yırtıklar (b) Dörtgen (trapezoid) masif yırtıklar.....	29
Şekil 20. Patte'nin (a) sagital plandaki topografiye göre yaptığı sınıflama (b, c, d) Frontal plandaki topografiye ve retraksiyon derecesine göre yaptığı sınıflama.....	34
Şekil 21. Omuz artroskopisinde hasta pozisyonları.....	35
Şekil 22. Rotator manşet yırtıkları tedavisinde kullanılan artroskopik giriş yerleri.....	37
Şekil 23. Artroskopun ileri ve geri hareketi ile orijinal görüntünün önündeki ve arkasındaki yapılar görüntülenmektedir.....	37
Şekil 24. Skopun eksenini etrafında döndürülmesi, 30° açı ile seri görüntülerin elde edilmesini sağlamaktadır. Skopun saat yönünün tersine 90° döndürülmesi (pozisyon 2'den 3'e) görüntünün B'den C'ye değişmesini sağlamaktadır.....	38
Şekil 25. Skopiye açı verilmesi görüntünün doğrultusunun değişmesine neden olmaktadır. Skopun tam önündeki yapıların görüntülenmesi ancak bu şekilde mümkün olmaktadır. Artroskopun açısının pozisyon 2'den 4'e alınması görüntünün B'den A'ya değişmesine neden olmaktadır.....	39
Şekil 26. Küçük rotator manşet yırtığının tamiri.....	42

Şekil 27. Çapalar sıyrılmaya karşı dirençli olmaları için humerus başına 45 derece açı ile yerleştirilmelidir.....	43
Şekil 28. A; tek sıra tamir yöntemi, B; çift sıra tamir yöntemi.....	44
Şekil 29. A; L şeklindeki rotator manşet yırtığı, B: kenar-kenar tamiri, C: Küçültülen yırtığın humerus başına tespit edilmesi.....	44
Şekil 30. A; Masif rotator manşet yırtığının görünümü. B: yırtık ilk önce kenar-kenara dikilir; C:küçültülen masif yırtığın humerus başındaki yerine tutturulur.....	45
Şekil 31. Skapula Y planda manyetik rezonans kesitinde görülen yağlı dejenerasyon. Goutallier Sınıflaması.....	49
Şekil 32. Eklem içi bankart tamiri.....	51
Şekil 33. Yırtığın büyüklüğünün sagittal planda artroskopik prob ile ölçümü.....	51
Şekil 34. Akromiyon anterior ucunun traşlanması.....	52
Şekil 35. Ayak izinin debride edilmesi.....	52
Şekil 36. 1 adet anchor ve 1 adet pushlock yardımı ile yapılan manşet tamiri işleminin basamakları.....	53
Şekil 37. 1 adet anchor ve 1 adet pushlock ile yapılan manşet tamirinin artroskopik görüntüsü.....	54
Şekil 38. 2 adet anchor ve 2 adet pushlock yardımı ile yapılan manşet tamiri işleminin basamakları.....	55
Şekil 39. 2 adet anchor ve 2 adet pushlock yardımı ile yapılan manşet tamirinin artroskopik görüntüsü.....	55

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Yırtık şekilleri.....	27
Tablo 2. Büyüklüğüne göre rotator manşet yırtıkları	30
Tablo 3. Oluş zamanına göre yırtıklar	31
Tablo 4. Matsen sınıflaması	31
Tablo 5. Yırtıkların anatomik-patolojik sınıflaması	32
Tablo 6. Constant ve Murley derecelendirme sistemi	50
Tablo 7. Hasta gruplarının cinsiyet açısından karşılaştırılması.....	57
Tablo 8. Cerrahi taraf açısından grupların karşılaştırılması.....	58
Tablo 9. Ameliyat edilen dominant taraflarının karşılaştırılması.....	59
Tablo 10. Her iki grupta hastaların rotator manşet yırtığı dışındaki ek patolojilerinin karşılaştırılması.....	60
Tablo 11. Her iki hasta grubunun omuz abduksiyon açılarının preop ve postop karşılaştırılması.....	61
Tablo 12. Gruplar arası preop ve postop Constant skorlarının karşılaştırılması...	62
Tablo 13. Constant skorunun mükemmel, iyi, orta, zayıf olarak gruplandırılması.....	64
Tablo 14. Şikayet süreleri ile preop constant skoru arasındaki ilişki.....	65

1. GİRİŞ

Kas iskelet sisteminden kaynaklanan ağrıların bel ve diz eklemi ağrılarından sonra en sık üçüncü nedeni omuz ağrılarıdır. Omuz eklemi vücuttaki en hareketli eklemdir. Eklemün işlevinin büyük bir kısmı rotator manşet (RM) tarafından oluşturulmaktadır. Her bir patolojisi yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir. Vücudun en aktif eklemlerinden biri olması nedeniyle travmalara oldukça açıktır. Korunma refleksinde rol alması sebebiyle de sıkça yaralanmalara maruz kalmaktadır. Yaralanmaların bir çoğunda görülen patoloji rotator manşetin değişik derecedeki yırtıklarıdır. Ayrıca 40 yaşından sonra dejeneratif süreçler sonucunda rotator manşet yırtıkları oluşabilmekte, omuz ağrılarının önemli bir sebebi haline gelmektedir. Dejeneratif yırtıklar travmatik yırtıklardan daha sık görülürler.

Moulton ve arkadaşları ilk kez rotator kaf rüptürünü tanımlamış, epidemiyolojisi, patobiomekaniği ve doğal seyrini tariflemiştir¹. Petri ve arkadaşları ise cerrahi dışı tedavi seçeneklerini belirtmiştir². Bunlar hala ilk tedavi seçenekleri olarak kullanılmaktadır. Hawi ve arkadaşları rotator kaf yırtığında debritleme prosedürlerini tariflemiştir³. Tamir ise Spiegl ve arkadaşları tarafından tanımlanmış ve tek sıra tamirin avantajları vurgulanmıştır⁴. Düğünsüz bağlantılı çift sıra tamir ise Mook ve arkadaşları ile Greenspoon ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır⁵.

Günlük yaşamsal aktivitenin çoğu omuz eklem hareketlerinin tam veya tama yakın ve ağrısız olmasını gerektirir. Omuzda en sık ameliyat nedenlerinden biri de rotator manşet patolojileridir. Rotator manşet sorunu bulunan hastaların tedaviden temel beklentisi ağrının azalması ve omuz hareketlerinde iyileşmedir. Tam kat rotator manşet yırtıklarında cerrahi tedavi için; açık, mini açık veya artroskopik yöntemler kullanılabilir.

Semptomatik tam kat rotator manşet yırtığı olan hastalar artroskopik olarak tedavi edilebilir ve bu hastalarda önemli fonksiyonel iyileşme görülür⁶⁻⁸. Son yıllarda artroskopik enstrümantasyonlar ve cerrahi teknikler hızla gelişmekte olup artroskopik RM onarımı daha popüler hale gelmektedir. Artroskopik RM tamirinin

sonuçlarının açık ve mini-açık cerrahi seçeneklerle benzer olduğu ve daha az morbidite getirdiği belirtilmiştir⁹⁻¹².

Rotator manşet yırtıklarında konservatif ve cerrahi tedavi yöntemleri uygulanmaktadır. Uygulanan cerrahi tedavinin etkinliği, başta fizik muayene ile anlaşılan fonksiyonel durum, hasta memnuniyeti, subjektif ağrı bildirimi ve MRG gibi görüntüleme yöntemleri ile değerlendirilmektedir.

RM yırtıklarının tedavisinde kullanılan tek sıra tamir yönteminin rotator manşet yapışma yeri olan ayak izini (foot print) restore edemediği ve başarısızlık oranının fazla olduğu belirtilmiştir¹³⁻¹⁵. Bu durum daha güvenli bir tespit olan çift sıra tamirin geliştirilmesine öncülük etmiştir. Çift sıra tamir yöntemi foot printin daha iyi restore edilmesini sağlar ve iyileşme için kontak alanını artırır.

Artroskopik RM tamirinde çift sıra teknik uygulanan hastalarda iyi sonuçlar bildirilmiştir¹⁶⁻¹⁹, birkaç çalışmada ise hem anatomik hem de biyomekanik avantajları gösterilmiştir²⁰⁻²¹. Bununla birlikte artroskopik RM tamiri sonrası başarısızlık oranları yüksektir. Literatürde yapılan görüntüleme çalışmalarında rerüptür oranları %29 ila %94 arasında bildirilmiştir. Özellikle yaşlı ve masif yırtığı olan hastalarda rerüptür insidansının daha yüksek olduğu gösterilmiştir²²⁻²³. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de rotator manşet yırtıklarında uygulanan cerrahi yaklaşımlar hızla gelişmekte ve çeşitlenmektedir. Bunun yanında açık ve yarı-açık cerrahi teknikler devam etmekle birlikte artroskopik cerrahi yöntemler önemli bir yer tutmaya başlamaktadır.

Kliniğimizde açık, yarı-açık (mini-open), artroskopi yardımcı yarı-açık cerrahi yaklaşımların yerini tam artroskopik cerrahi yaklaşım almıştır. Halen omuz artroskopisi omuz içi patolojilerin saptanmasında önemli bir diagnostik araç olarak kullanılmakta olup birçok omuz içi patolojinin tedavisi aynı seansta artroskopik olarak yapılabilir.

Rotator manşet yırtığı tedavisinde çift sıra tamir en güncel yaklaşımdır. Bu sayede yırtık manşetin kemik yüzey ile temas alanı artırılmakta ve su sızdırmaz bir tamir elde dilmektedir. Yapılan birçok çalışmada tamir sonrası tekrar yırtığın en az olduğu hasta grubunun çift sıra ile tamir edilen hastalar olduğu gösterilmektedir. Çift

sıra tamir de kendi içinde birçok yöntem ve implant ile uygulanabilir. İmplant sayısı da kullanılacak yönteme göre değişir. Çalışmamızda iki farklı yöntemle opere edilen hasta grubunun preop ve postop Constant Omuz skorlarını karşılaştırdık. Lo ve Burkhart 'ın tarif ettiği yöntemde 1 medial ve 1 lateral olmak üzere iki implant kullanılır¹⁶. Mook ve Greenspoon' un tarif ettiği diğer bir yöntemde 4 implant kullanılmaktadır⁵. Bunlardan ikisi medial diğer ikisi ise lateral sırayı oluşturur. Bu bilgiler ışığında çalışmamızın amacı maliyeti düşürerek aynı boyut ve tipteki yırtıkta aynı başarıyı elde edip edemeyeceğimizi prospektif olarak karşılaştırmak ve sonucu rapor etmektir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Rotator Manşet Embriyolojisi, Anatomisi, Biyomekaniği ve Fizyopatolojisi

2.1.1. Embriyoloji

Vücuttaki tüm dokular ektoderm, endoderm ve mezoderm olarak adlandırılan üç adet germ tabakasından gelişir. Mezoderm tabakasından kartilaj, kemik dokuları, kaslar, kan hücreleri, iç organlar ve vücut boşluklarını örten seröz zarlar gelişir.

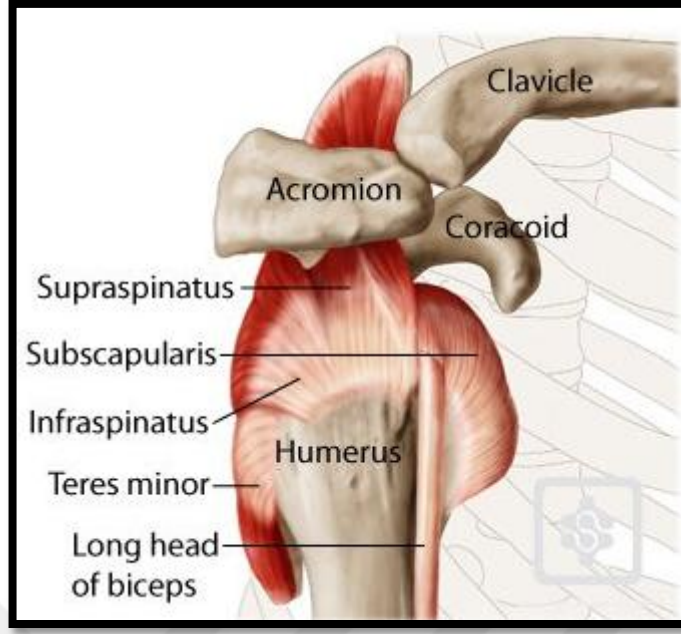
İskelet sistemi paraaksiyal mezoderm, mezoderm somatik plağı ve nöral krestten gelişir. Paraaksiyal mezoderm oksipital bölgeden kaudale uzanan somit adı verilen doku bloklarını oluşturur. Ekstremité tomurcuğı beşinci haftada vücut duvarı ventromediyalinde somitin laterale göç etmesi ile oluşur. Altıncı haftada ekstremité tomurcukları uç bölümleri yassılaşıarak parmakları oluşturur.

Yedinci haftada üst ekstremité kırk derece lateral rotasyon, alt ekstremité doksan derece medial rotasyon gösterir. Böylece üst ekstremitéde lateral yüzde ekstansör, medial yüzde fleksör kasları yerleşir. Alt ekstremitéde bu rotasyon doksan derece laterale doğru olur. Tomurcuklardaki mezenşim hücrelerinin çoğalmasıyla ekstremité kasları oluşur. Tomurcukların uzamasıyla ekstremité kasları gelişir. Doksan derece dönüş anında medialde kalan kısımdan glenoid labrum, biceps tendonu, eklem kapsülü ve subskapularis kası oluşur.

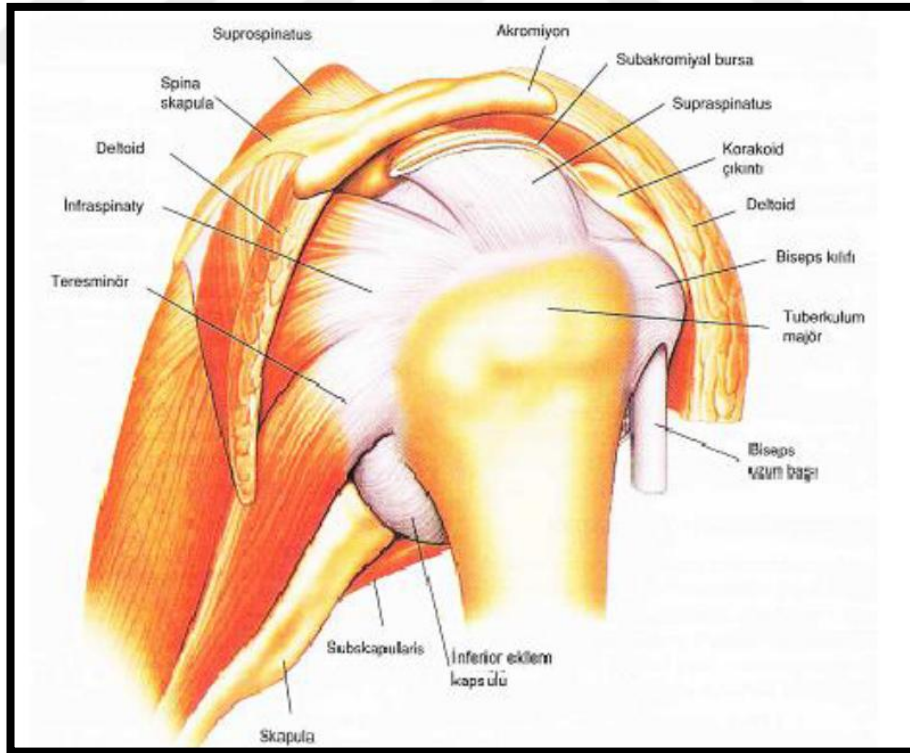
Üçüncü ve dördüncü gestasyon aylarında ise ekstremité son şeklini alır. Baş makat boyutu 38 mm olduğunda net olarak tanımlanabilen bir omuz eklem aralığı ve labrumlar ortaya çıkmıştır²⁴

2.1.2. Rotator Manşetin Anatomik ve Histolojik Yapısı

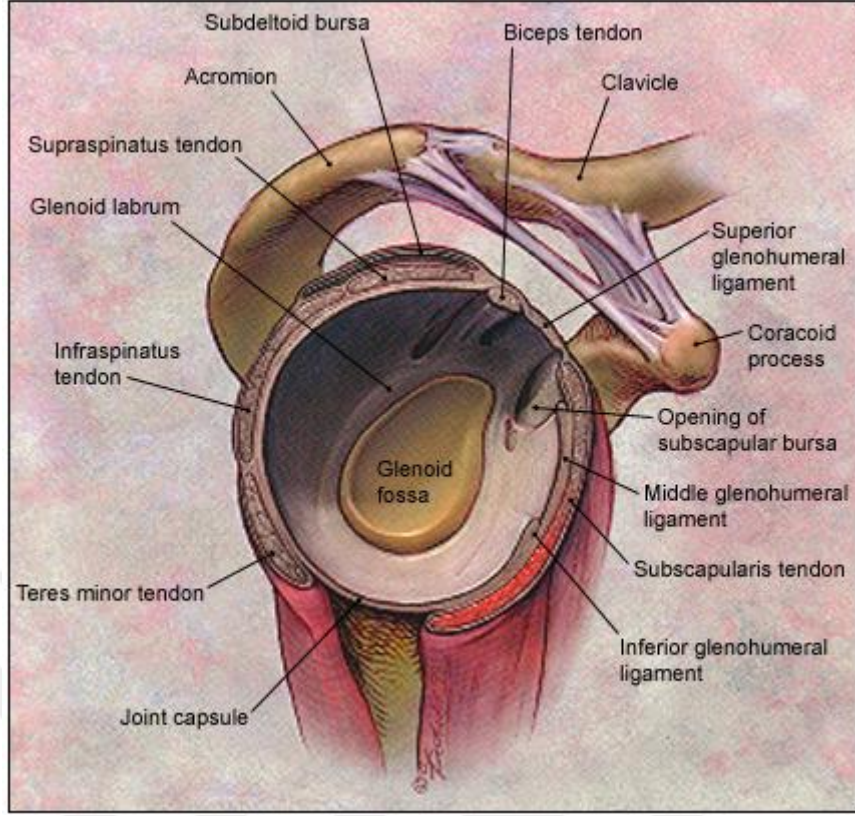
Rotator manşet, skapuladan köken alan ve humerusun büyük ve küçük tuberkülümlerine yapışan dört kasın tendonlarından oluşan bir komplekstir. Tendinöz kılıf ya da muskulotendinöz manşet olarak da bilinir (Şekil 1, 2, 3).



Şekil 1. Rotator manşet ve çevresini oluşturan anatomik yapıların makroskopik görünümü.



Şekil 2. Omuz eklemi anatomisi. Omuzun deltoid kasının lateral kısmının çıkarılmış lateral görünümü. Eklem kalın bir kas tabakasıyla çevrelenmiştir.



Şekil 3. Humerus başının çıkarılması ile glenoid kavitenin görünümü.

M. Subskapularis: Skapulanın ön yüzünde subskapular fossadan başlar, eklem önünden geçerek tuberkulum minusa yapışır. C5-C8 köklerinden çıkan subskapular sinir tarafından inerve edilir. Beslenmesi ise aksiller ve subskapular arterler ile olur. Omuza iç rotasyon yaptırır ve alt lifleri yoluyla humerus başının depresörü olarak fonksiyon görür. Özellikle omuzun anterior subluksasyonunda pasif stabilizatör olarak rol. 0° abduksiyonda subskapularis kası tek başına öne dislokasyonu önlerken, 45° abduksiyonda subskapularis, orta ve alt glenohumeral ligamanlar ile birlikte öne dislokasyonu önler. 90° abduksiyonda ise primer önleyici faktör alt glenohumeral ligamandır²⁵⁻²⁷.

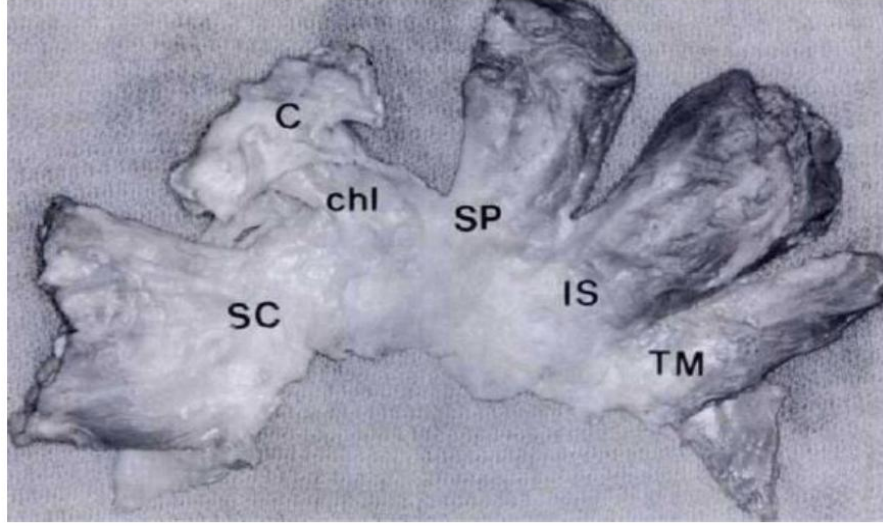
M. Supraspinatus; Spina skapulanın üzerindeki fossada, supraspinal aponevrozdan köken alır; eklem kapsülünün üzerinden, akromiyon ve korakoakromiyal bağın (korakoakromiyal ark) altından geçerek büyük tüberkülün üst kısmına yapışır. C4-C6 köklerinden çıkan supraskapular sinir tarafından inerve edilir. Ana arterial beslenmesi supraskapular arter tarafından sağlanır. Bu kas humerus

başının glenoid fossa içinde fiksasyonunu sağlar. Maksimum kasılmayı 30° elevasyonda yapar. Üstte subakromial bursa ve akromion, altta humerus başı ile çevrelendiği için en çok yaralanmaya maruz kalan kastır. Özellikle 40 yaş üstü kişilerde supraspinatus tendonunun yırtılma ihtimali artmaktadır²⁵⁻²⁷.

M.İnfraspinatus: İnfraspinöz fossadan köken alıp, büyük tüberkülün osterolateralinde orta 1/3'lük bölümüne yapışır. Supraskapular sinir tarafından inerve edilir. Kola dış rotasyon yaptırır ve skapulohumeral eklem kapsülünü arkadan destekler. Beslenmesi iki ana kol halinde supraskapular arterden gelir. Omuzun en önemli dış rotatorlerinden biridir. Dış rotasyonun %60-90'ı bu kas tarafından sağlanır. Humerus başı depresörüdür. İç rotasyon sırasında humerus başını sardığı için omuzu posterior subluksasyona karşı stabilize eder, omuz abduksiyon ve dış rotasyonda iken ise omuzu arkaya doğru çekerek anterior subluksasyonu önler²⁵⁻²⁷.

M. Teres minör: Skapulanın lateral kenarından köken alıp, büyük tüberkülün alt 1/3'lük kısmına yapışır. C5-C6 köklerinden çıkan aksiller sinir tarafından innerve edilir. Beslenmesi ise birkaç yoldan olmakla birlikte en önemlisi skapular sirkumfleks arterin artero-posterior humeral dallarıdır. Bu kasın alt kısmında posterior kapsül, üst yüzünde ise deltoid yer alır. Omuzun zayıf dış rotatorudur ve anterior yöndeki stabilizasyonunda rol oynar²⁵⁻²⁷.

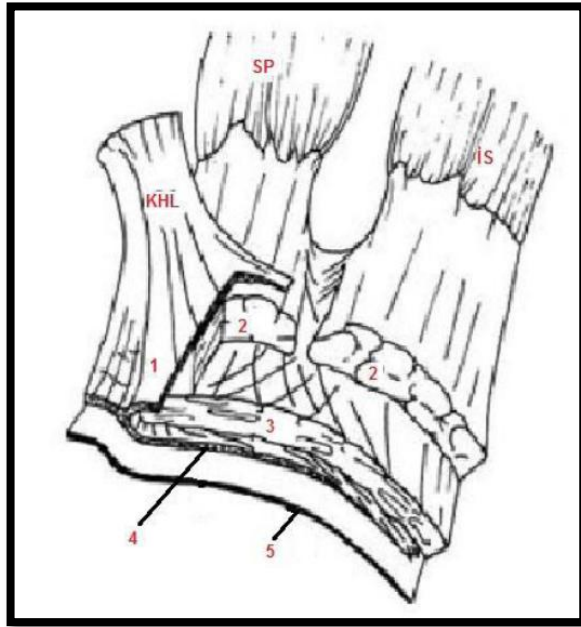
Bu dört kasın tendonları, humerus yapışma yerlerinin hemen yakınında, 1,5-2 cm kala birleşir (Şekil 4). Kola yaptırdıkları iç ve dış rotasyon hareketleri dışında asıl önemli görevleri, deltoid ve pektoralis majör kaslarının fonksiyonları sırasında humerus başını glenoid fossada tutmak, abduksiyonun ilk 15-20 derecesini sağlayarak deltoid kasının moment koluna destek olmaktır; bu ikinci görevi, supraspinatus kası tek başına üstlenmektedir. Subskapularis ve supraspinatus tendonları, bisipital oluğun üzerinde, bicepsin uzun başı için bir tendon kılıfı oluşturacak şekilde birleşirler. Bu oluşumun hemen üzerinden geçen transvers humeral bağ ise, kolun hareketleri sırasında biceps tendonunun oluk içinde kalmasını sağlar. Biceps tendonu gerildiğinde humerus başını glenoide doğru bastırarak, rotator manşetin fonksiyonuna yardımcı olur. Bu nedenle, biceps tendonunun uzun başını da rotator manşetin fonksiyonel bir parçası olarak görmek gerekir²⁵⁻²⁶.



Şekil 4. RM tendonlarının insersiyö öncesi füzyonu.

SC: Subskapularis; chl: Korakohumeral ligaman; C: Korakoid; SP: Supraspinatus
IS; İnfraspinatus; TM: Teres minör

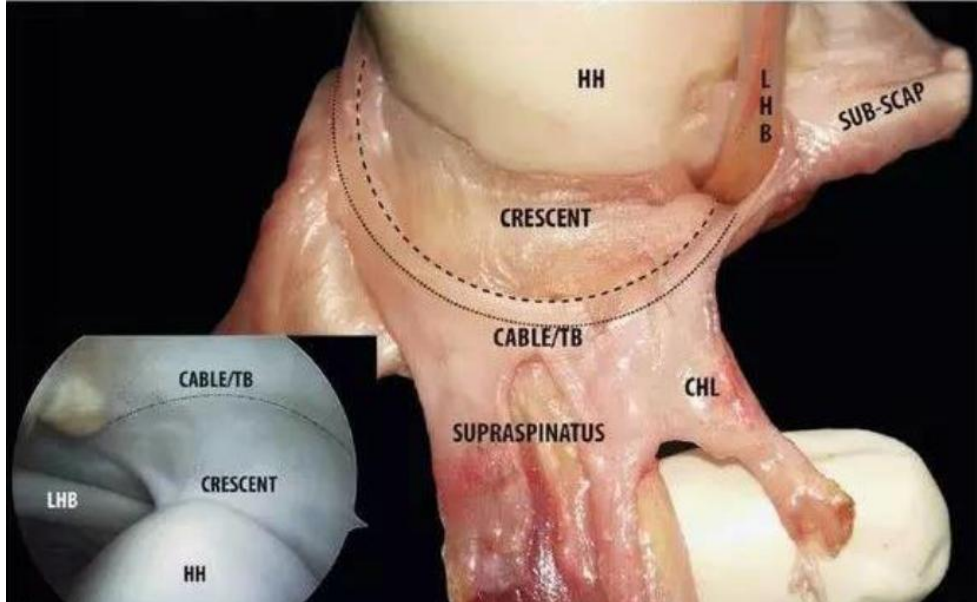
Mikroskopik olarak bakıldığında ise, infraspinatus ve supraspinatus tendonlarının humerus yapışma yerinin hemen yakınında, rotator kılıf ve kapsül kompleksinin beş değişik tabakadan oluştuğu gözlenir (Şekil 5).



Şekil 5. Rotator manşet mikroskopik olarak incelendiğinde rotator kılıf ve kapsül kompleksinin beş tabakadan oluştuğu gözlenir

(SP: Supraspinatus kası, İS: İnfraspinatus kası, KHL: Korakohumeral bağ).

Birinci tabaka korakohumeral bağıın yüzeyel bantlarından oluşur. Tendonun orta kısmını oluşturan ikinci tabaka, kas liflerinden doğrudan çıkıp humerusa yapışma yerine uzanan, kümeleşmiş, paralel tendon liflerinden oluşmaktadır. Üçüncü tabaka, kalın bir tendinöz yapı olarak dikkati çekmektedir; ancak ikinci tabaka kadar düzenli değildir. Kalın kollajen liflerden oluşmuş, daha gevşek bir bağ dokusu yapısındaki dördüncü tabaka, kılıfın esas lifleri olan ikinci ve üçüncü tabakaya dik olarak ilerler. Korakohumeral bağıın 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. Beşinci tabaka ise glenoidden humerusa uzanan, kesintisiz kapsüler bir tabakadır. 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 superior kapsüler kompleksle oluşturduğu farklı tabakaların, tendon üzerinde belirgin makaslama güçleri doğurduğu ve bu durumun RM yırtıklarında rol oynayabileceği bildirilmiştir²⁶ (Şekil 6).



Şekil 6. Rotator cable.

Korakoakromiyal ark, akromiyonun anterior kısmı, korakoid proses ve her ikisi arasında uzanan korakoakromiyal bağ üçlüsünden meydana gelmektedir. Bu yapının altında rotator kılıf, biceps tendonu uzun başı, subakromiyal bursa ve humerus başı bulunmaktadır. Anatomik çalışmalarda bu bağ, fibröz üçgen bir lamina olarak tanımlanmış ve kuadrangular, lateral ve medial bantlardan oluşan Y-şeklinde geniş bir bant olarak sınıflandırılmıştır²⁶.

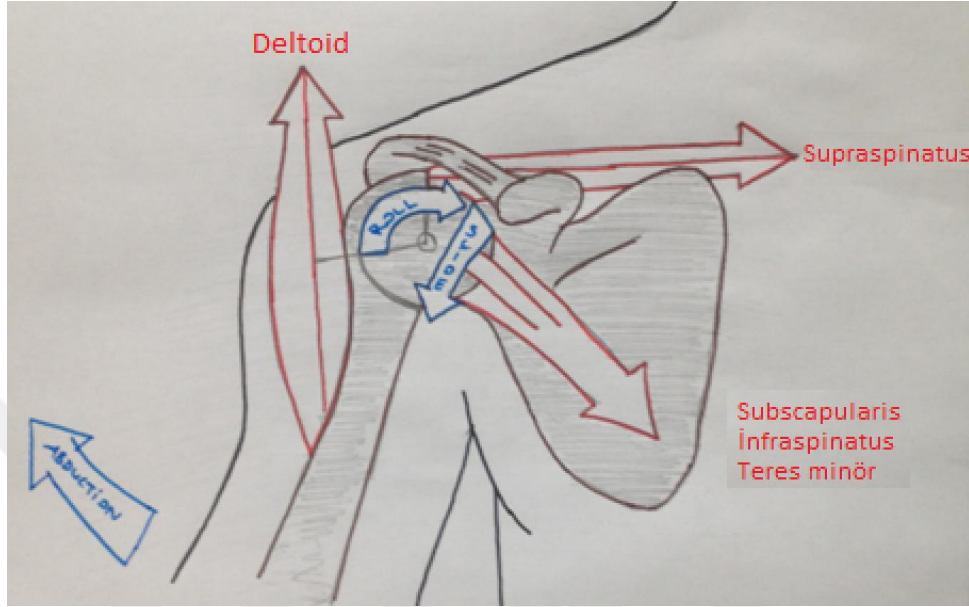
Rotator manşeti oluşturan tendonların yapısında tip 1 kollajen dokusu hakimiyeti vardır. Ancak çok az miktarda tip 3 kollajen içerir. Rotatator manşette tip 3 kollajen miktarındaki artış ileri yaş ve dejeneratif yırtıklar ile ilişkilendirilmiştir. Aynı zamanda tüm glikozaminoglikan içeriğinin yarısını hyaluronik asit diğer yarısını ise kondroitin sülfat oluşturur. Oysaki tek yönde çalışan diğer tendonlarda hyaluronik asit oranı %5'in altındadır²⁸.

Rotator manşet tendonları diğer tendonlardan farklı olarak paratenondan veya sinovyal kılıftan beslenmezler²⁹. Subskapular arter, anterior sirkümfleks humeral arter, posterior sirkümfleks humeral arter, korakoakromial arter, suprahumeral arter ve subskapular arter rotator manşetin beslenmesini sağlayan arterlerdir²⁵. Tendonların proksimalinden gelen arterioller tendonun yapışma yerinden 1 cm proksimalde birbirleriyle anastomoz oluştururlar. Yapılan mikroenjeksiyon çalışmalarında bu anastomoz bölgesinin hipovasküler yapıda olduğu ve beslenme açısından en kritik bölge olduğu düşünülmüştür³⁰. Ancak sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda rotator manşetin tamamının vasküler olduğunu subakromiyal sıkışma sendromu nedeniyle baskıya uğrayan rotator manşet kısmındaki kan akımının normale göre azaldığı belirtilmiştir³¹⁻³².

2.1.3. Rotator Manşet Biyomekanikliği

RM'in biyomekanik özellikleri karmaşıktır. RM'i oluşturan tendonlar m. deltoideus ile karşıt yönde çalışırlar. Çekiş yönleri horizontal ve kaudaldır. M. supraspinatus horizontale, m. infraspinatus, m. teres minor ve m. subskapularis kaudale doğru çekme yaparlar. 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 (Şekil 7).

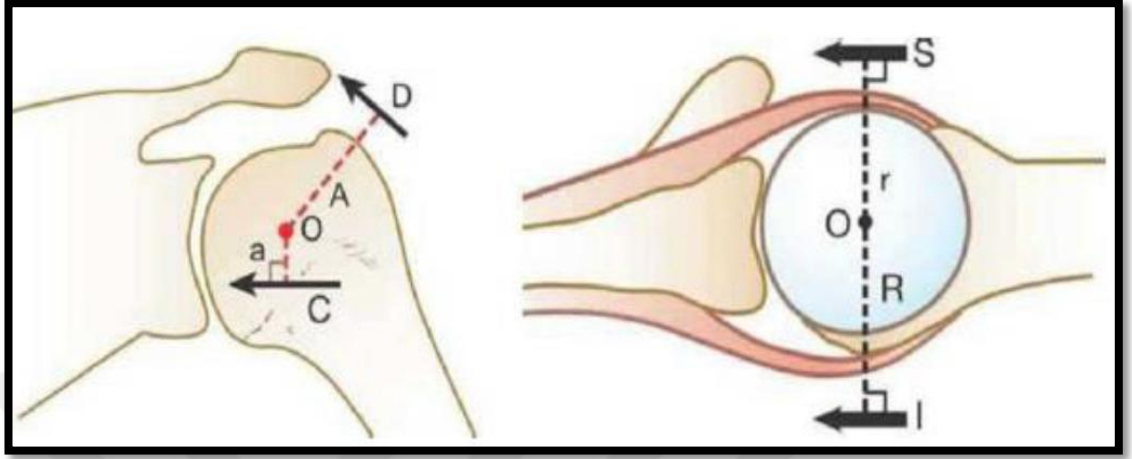


Şekil 7. RM in uyguladığı kuvvet momenti.

Manşet kaslarının üç fonksiyonu vardır. Bunların ilki, humerusa skapulaya göre rotasyon yaptırmaktır. İkinci görevi omuz ekleminin stabilitesini sağlamaktır. Konkavite kompresyonu olarak bilinen mekanizma ile humerus başını glenoid fossaya bastırır. Üçüncü ve önemli bir fonksiyonu ise kas dengesini sağlamaktır. Omuzda herhangi bir sabit eksen yoktur. Dengeleyici kas etkilerinin zamanlaması ve büyüklüğü, istenmeyen yönlerde humerus hareketi oluşmaması için kordine edilmelidir. Kolu hareketsiz olarak başın üzerinde tutmak için, omuz kaslarının her birinin oluşturduğu kuvvet ve torkun toplamı sıfır olmalıdır. Sonuç olarak, RM kaslarının görevi, belirli bir kas grubu içinde birbiriyle bağlantılı ve eş zamanlı çalışarak belirli bir hareketi yaptırmaktır. İstenen bir hareketi yaparken birbirine karşı ters görev yapan kaslar, bir kasın istenmeyen hareketini etkisizleştirerek net bir hareket torku oluşturur³³.

Glenohumeral eklemdaki güç çiftleri transvers planda ön rotator cuff (subskapular kas) ve arka rotator cuff (infraspinatus ve teres minör kası)'dır. Koronal

düzlemde ise deltoid kas ve alt rotator cuff (infraspinatus ve teres minör kası) kuvvet çiftidir. Bu kuvvet çiftleri birbirine eşit ve zıt yönlere hareket uygulayarak glenohumeral eklemden dengeli bir hareket oluştururlar (Şekil 8).

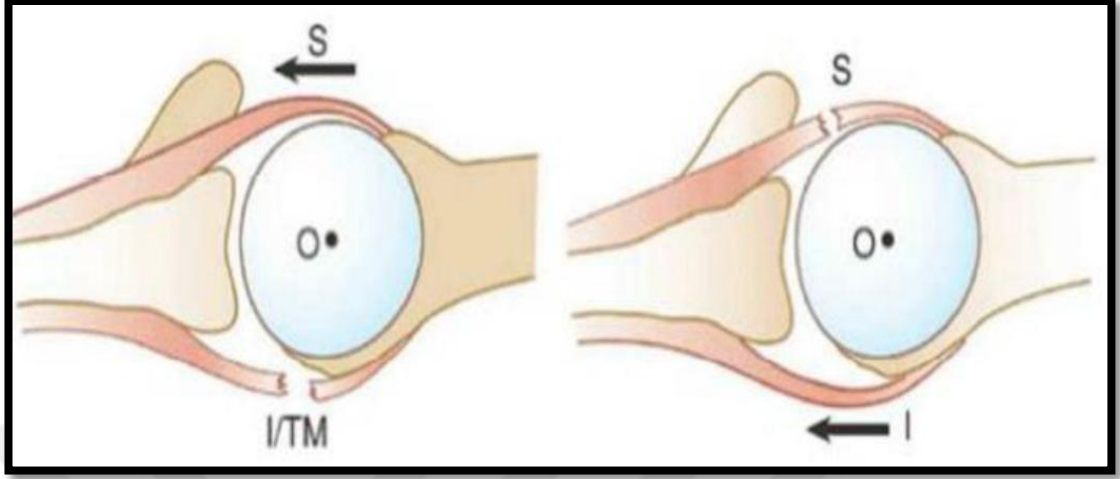


Şekil 8. Transvers ve koronal planlarda kuvvet çiftleri.

D:Deltoid kuvveti; C; RM kuvveti; S:Subskapularis; I: İnfraspinatus.

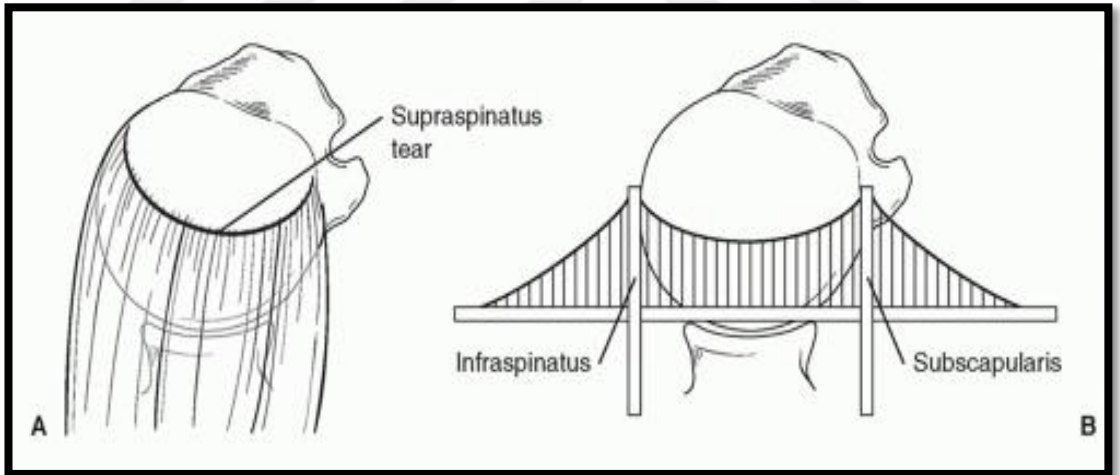
Omuzla özgü geniş hareketlerin yapılabilmesi için omuz eklemi bir dayanak noktasıdır. Bu görev ancak omuzla gelen yükler dengeli dağıtılabildiğinde yerine getirilir. RM yırtıklarında bu denge bozulur. RM tamirinin ana amaçlarından birisi bu dengeyi yeniden kazandırmaktır (Şekil 9). Manşet kaslarının 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. Supraspinatus ve deltoid kaslarının fleksiyon ve elevasyon sırasındaki yarattıkları güç omuz eklemlerinin fonksiyonel düzlemlerinde eşit olduğu gözlenmiştir. 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 gözlenir³⁴⁻³⁵. Normal ve anormal RM in yapısını gösteren birçok biyomekanik omuz modeli yapılmıştır. Bunlardan "asma köprü modeli", RM yırtığını tanımlamaya çalışır (Şekil 10). Bu modelde, yırtığın serbest kenarı köprünün asma kabloşuna, yırtık kenarları destek ayaklarına benzetilmektedir. RM yırtık olsa

bile destek ayaklarından dağıtılmış yük prensibine uygun olarak humerus başına etkili kompresyon yapmaya devam eder (Şekil 10).



Şekil 9. Transvers planda yırtığa bağlı dengenin bozulması.

S: Subskapularis; I: İnfraspinatus; TM: Teres minör.



Şekil 10. RM yırtığı asma köprü modeli.

Kablo ile humerus arasındaki alan, rotator hilal (crescent) olarak adlandırılır. Bu modele göre rotator manşet yırtıklarında iki farklı durum olabilir. Bunlardan “kablo baskın” olanda, kablo hilal üzerindeki yırtığı büyütücü etkide (stres shielding) bulunmaktadır. “Hilal baskın” olanda ise, kablonun hilal üzerindeki yırtığı büyütücü etkisi yoktur. Birçok deneysel çalışmada sağlıklı ve hasarlı manşetin kolun

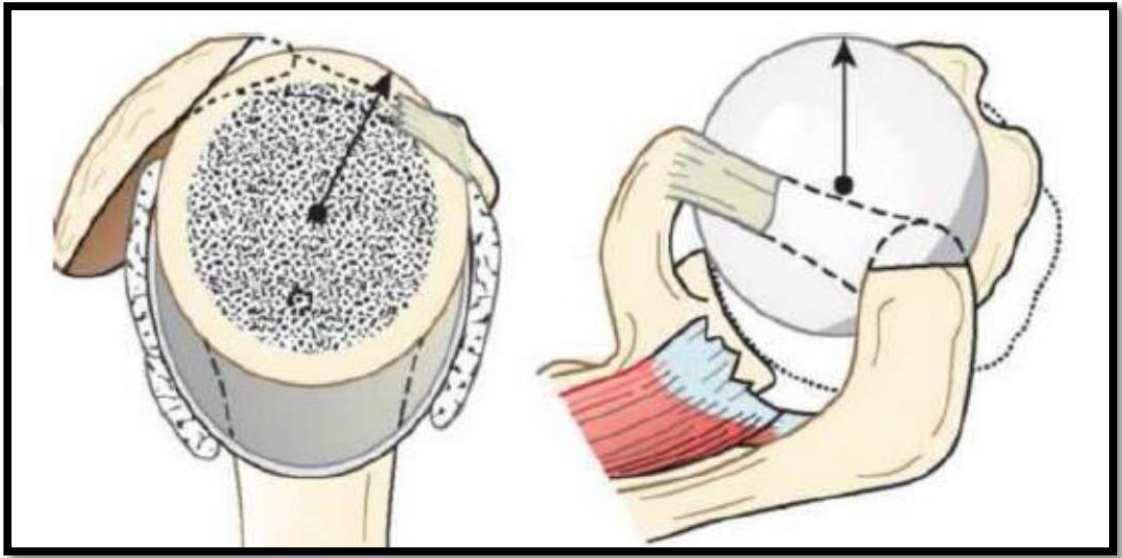
abduksiyonundaki rolü anlaşılmaya çalışılmıştır³⁶. Supraspinatus, infraspinatus-teres minör ve subskapularise kuvvet uygulandığında, kolun elevasyonu için deltoidin ihtiyacı olan kuvvetin sırasıyla %26 ile %36 oranlarında azaldığı gözlemlenmiştir. Mekanik test cihazları ile yapılan bir çalışmada, supraspinatus çalışmadığında deltoidin kolu kaldırması için gerekli kuvvet belirgin olarak artmıştır³⁷. Tam glenohumeral abduksiyonda ihtiyaç duyulan kuvvet azalmaktadır. Rotator manşetin sağlam olduğu, felçli olduğu ve rotator manşet yırtığı modellerinde abduksiyonda humeral translasyonun değişmediğinin gözlenmesi, infraspinatusun fonksiyonel olduğuna işaret eder. Ayrıca, birçok çalışma rotator manşetin glenohumeral ekleme stabilite sağladığını göstermiştir³⁸. 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 sağlamaktadır³⁹⁻⁴¹.

Subakromiyal temas ve bası noktalarını araştıran çalışmalarda korakoakromiyal arkın yapısı, RM ile olan ilişkisi ve dolayısıyla mekanik bası noktaları ortaya konmuştur. Kadavra çalışmalarında, RM dejenerasyonu olan omuzlarda korakoakromiyal bağın lateral ve medial bantları kısa bulunmuş, histolojik yapısında bozukluklara rastlanmıştır; bu durum, RM sorunlarını hazırlayıcı yapısal farklılıkların bulunduğunu düşündürmektedir. Korakoakromial arkta en yüksek basınç, akromionun anterolateral kenarında oluşur. Korakoidde de, bu oluşumun sıkışma sendromunun bir parçası olduğunu düşündürecek ölçülerde basınç oluşur. Subskapularis, infraspinatus ve teres minörün hiçbirinin olmadığı durumlarda, bu basınç %61 oranında artar. Deltoidin yukarı sıkıştırıcı kuvveti subskapularis, infraspinatus ve teres minör tarafından dengelenir ve deltoid kası supraspinatus ile sinerjistik çalışır.

Dejeneratif bulguların olmadığı omuzlarda, akromioplasti ve korakoakromial bağın kesilmesi basınçta değişiklik yapmamaktadır. Subakromial bölgeye en fazla temas 60-120 derecede olmakta; tip III akromion varlığında, akromion çıkıntısındaki temas bölgesi artmaktadır. Akromioplasti uygulanmış omuz modellerinin yarısında, sadece akromionun anterior inferior çıkıntılarının alınması, supraspinatus insersiyosundaki subakromiyal basıncı yok eder; akromionun ön 1/3'ünün

düzleştirilmesi sıkışmayı giderirken, “cutting block” tekniği ile tüm akromionu düzleştirmek sıkışmayı gidermede ek yarar sağlamadığı gibi, subakromial temas bölgelerini değiştirip diğer manşet tendonları ve humerusa zarar verebilmektedir.

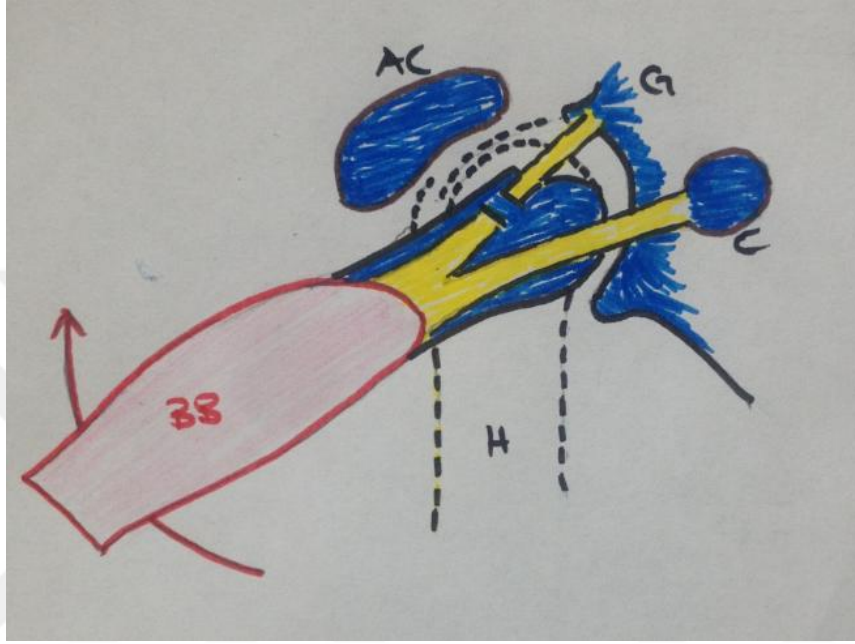
İnfraspinatus, teres minör ve subskapularis kasları, deltoid ve supraspinatus tarafından yukarıya doğru oluşturulan makaslama kuvvetlerini etkisizleştirmektedir. RM sağlam olmadığında, humerus başını glenoid içine tespit etmede geri kalan tek oluşum korakoakromial arktır⁴² (Şekil 11).



Şekil 11. Korakoakromial arkin pasif stabilizatör fonksiyonu.

Biseps tendonunun uzun başı, rotator manşetin fonksiyonel bir parçası olarak kabul edilir. Korakohumeral bağ ile transvers humeral bağ, biseps tendonunu kendi adını taşıyan sulkusunda tutar. Bu tendonun gerilmesi, humerus başını glenoid içine doğru bastırır. Ayrıca humerus başı yukarı yer değiştirdiğinde, tendon humerus başının hareketlerini tek raylı bir vagon gibi yönlendirir. Bu mekanizma humerusun, adduksiyonda daha fazla rotasyon yapabilmesinin ve aşırı abduksiyonda hareketinin kısıtlanmasının nedenini açıklar; bu durumda tüberkülüm majus ve minus, gerilmiş olan biseps tendonunun insersiyosuna yakın bir pozisyonundadır; hareketleri ise ata binmiş jokeyin bacakları gibi kısıtlanmış durumdadır.

Humerusun anterosuperior sublüksasyonunda biseps tendonunun varlığı önem taşır. Aktif kasılması olmadığında bile sublüksasyon miktarı ihmal edilebilecek düzeydedir. Biseps tendonunda defekt yaratıldığında migrasyonun belirgin olması, biseps tendonu uzun başının boşluk kaplayıcı olarak görev yaptığını göstermektedir²⁶ (Şekil 12).



Şekil 12. Omuz abduksiyonunda biseps mekanizması.

biseps kası (BB), skapula supraglenoid tüberküle (G) yapışır ve humerus başını (H), kol abduksiyonu sırasında aşağıya iter. (C: Korakoid. AC: Akromiyon).

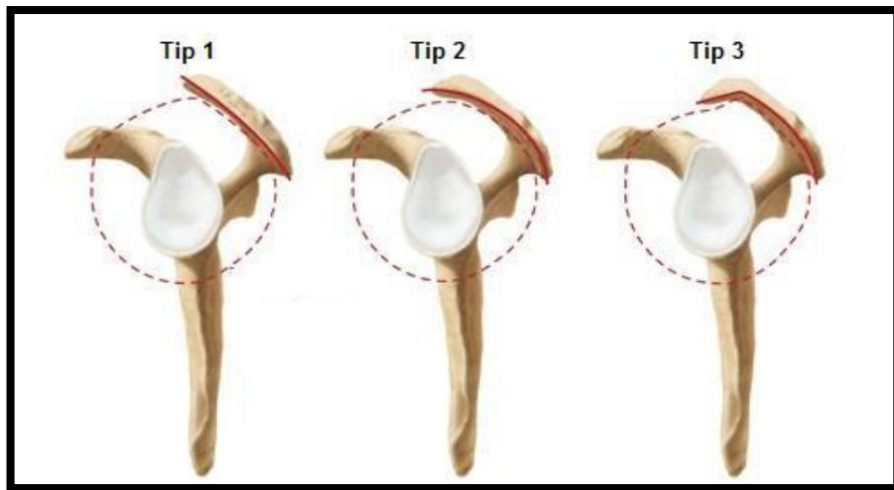
2.1.4. Rotator Manşet Yırtıklarında Patofizyoloji

Rotator manşet hastalığının patogenezi konusunda birçok çalışma yapılmış gelişimi konusunda birçok hipotez ileri sürülmüştür. Günümüzde, rotator manşet hastalığına birçok etkenin yol açabildiği konusunda görüş birliği vardır. Bu etkenler, ekstrinsik (korakoakromiyal arkın şekli, tensil aşırı yüklenme, kinematik anormallikler) ve intrinsik (tendonun damarsal beslenmesi, mikro-yapısal kollajen lif anormallikleri ve materyal özelliklerinde bölgesel değişiklikler) olmak üzere ikiye ayrılır^{29,43-48}.

Ekstrinsik Mekanizma

Bu mekanizmaya göre rotator manşet yırtıklarının sebebi manşet çevresindeki kemik ve yumuşak doku patolojilerine sebep olan ekstrinsik faktörlerdir. Ekstrinsik mekanizma ilk kez Neer tarafından tanımlanmıştır. Neer, rotator manşet yırtıklarının %95'inin, tendonun korakoakromiyal arkın altında maruz kaldığı mekanik kompresyona bağlı olarak oluştuğunu bildirmiştir. Subakromiyal sıkışma sendromu adını verdiği bu mekanizmaya göre, akromiyon alt yüzeyinin üçte bir ön kısmında, korakoakromiyal bağda ve bazen de akromiyoklaviküler eklemden değişiklikler olmaktadır⁴³.

Ekstrinsik faktörler anatomik ve çevresel faktörler olmak üzere ikiye ayrılabilir⁴⁹. Anatomik faktörler arasında en iyi bilineni akromiyonun morfolojik şekli olup, os akromiyale ve akromiyal kemik çıkıntıları da bu faktörler arasında sayılabilir^{49,50}. Morrison ve Bigliani yaptıkları bir morfolojik çalışmada, akromiyonun morfolojik yapısının rotator manşette oluşan yırtıklarla ilişkisini göstermişlerdir. Bu çalışmada tip I (düz), tip II (yana eğri), ve tip III (çengel) olmak üzere üç akromiyon şekli tanımlanmıştır. Ortalama yaşı 74 olan 71 kadavranın 140 omzu incelenmiş; omuzların %33'ünde tam kat yırtık olduğu görülmüş; yırtığı olan omuzların %73'ünde tip III, %24'ünde tip II, %3'ünde ise tip I akromiyon olduğu belirlenmiştir⁵¹ (Şekil 13).



Şekil 13. Morison ve Bigliani'nin tanımladıkları akromiyonun morfolojik tipleri. Tip I (düz), tip II (yana eğri), ve tip III (çengel) akromiyon.

Akromiyonun şekli hem doğumsal hem de edinsel etkenlere bağlı olabilir. Ancak akromiyon şeklindeki değişikliklerin gerçekten doğumsal mı yoksa edinsel mi olduğu konusu günümüzde hala tartışılmaktadır. Yazıcı ve arkadaşları yenidoğan kadavralarında yaptıkları bir çalışmada, tip II ve tip III akromiyonların gelişimsel olmaktan daha çok edinsel olabileceklerini savunmuşlardır⁵². Nitekim akromiyon çengellerinin çoğu korakoakromiyal bağa doğru uzanmaktadır. Bu olay, plantar fasiyanın çekmesine bağlı olarak kalkaneusta oluşan topuk dikeninin oluşumuna benzer bir durumdur. Bu çengelin oluşmasına neden olan çekme, rotator manşette gelişen dejenerasyon ile humerus başının yukarıya doğru yüklenerek korakoakromiyal arkın zorlanmasına bağlı olabilir. Putz ve Reichelt ameliyat ettikleri 133 hastanın %75'inde, korakoakromiyal bağın akromiyona birleşme yerinde kondroid metaplazi olduğunu göstermişler ve bu metaplastik bölgenin, enkondral kemik formasyonu ile daha sonra akromiyal çengel haline dönüşebileceğini savunmuşlardır⁵³. Öte yandan Riley ve arkadaşları, supraspinatus tendonunda fibrokartilajinöz alanlar belirlemişler ve bunların tendon fibrokartilajindeki proteoglikan/glikozaminoglikan oranına sahip olduğunu göstermişlerdir. Aynı araştırmacılar bu morfolojik özelliklerin, kompresyon dahil olmak üzere mekanik kuvvetlere karşı bir adaptasyon sonucu geliştiğini ileri sürmüşlerdir⁵⁴. Bir başka çalışmada ise Shah ve arkadaşları histolojik ve radyolojik kanıtlara dayanarak akromiyon şeklinin konjenital olmaktan çok akromiyona traksiyon uygulayan kuvvetler nedeni ile edinsel olarak belirlendiğini savunmuşlardır⁵⁵.

Omuzun aşırı kullanımı, sigara içiciliği, artan yaş, diyabetes mellitus gibi sistemik hastalıklar omuz çevresindeki dokularda inflamatuvar cevap oluşturan çevresel ekstrinsik faktörler arasında sayılabilir. Edinsel nedenler arasında en iyi bilineni artan yaş olup, tip 3 akromiyon ile arasında doğru orantı bulunmuştur. Wang ve Saphiro, akromiyonun morfolojik özellikleri üzerine yaptıkları bir çalışmada, artan yaş ile paralel olarak, tip I den tip III akromiyona doğru, görülme sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir artış saptamışlardır⁵⁶. Epidemiyolojik olarak, artan yaşla beraber rotator manşet yırtıklarının da artması bu bulguları desteklemektedir⁴⁹.

Rotator manşet yırtıklarının, akromiyonun kompresyonu ile oluşup oluşmadığı daima sorgulanmıştır. Luo ve arkadaşları, basitleştirilmiş iki boyutlu ölçülebilir eleman modeli ile supraspinatus tendonunda stres dağılımını ölçmüşlerdir. Oluşturdukları subakromiyal sıkışma modelinde, stres artışı sadece akromiyon temas alanında değil, aynı zamanda bursal ve eklem yüzeylerinde, tendon boyunca da yüksek bulunmuştur. Bu bulgular rotator manşet yırtıklarının ekstrinsik mekanizma ile oluşabileceğini göstermiştir⁵⁷. Özellikle kanca şekilli ve yana eğimli akromiyonlar oluşturdukları mekanik hasar ile rotator manşete zarar verebilirler⁴⁹. Nitekim subakromial dekompresyondan en fazla fayda gören hastalar kanca şekilli veya yana eğimli akromiyonu olan ve manşet yırtığının bursal yüzeyde olduğu hastalardır⁴⁹. Aksine konservatif tedaviden en çok fayda gören hastalar ise düz akromiyona sahip olan hastalardır⁴⁹. Wang ve arkadaşları 200 den fazla hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada konservatif tedavinin başarısının akromiyon tipiyle ilişkili olduğunu gözlemlemişlerdir. Tip I, tip II ve tip III akromiyon tipleri için başarı oranlarını sırasıyla %89, %53 ve %58,3 olarak rapor etmişlerdir⁵⁸

İntrinsik Mekanizma

Bu mekanizmaya göre rotator manşet patolojileri, rotator manşetin kendisine ait patolojilere ikincil olarak gelişir. İntrinsik mekanizma ilk kez Codman tarafından tanımlanmış olup, rotator manşetteki yırtığın nedeninin dejeneratif değişikliklerden kaynaklandığı savunulmuştur⁵⁹. Bu teori birçok çalışma tarafından desteklenmiştir. Uthoff ve Sarkar 306 kadavra omzunda yaptıkları bir çalışmada, rotator manşet yırtıklarının büyük bir çoğunluğunun eklem tarafında olduğunu gözlemlemişlerdir. Başlangıç yırtıklarının dejeneratif nitelikte olduğunu ve ekstrinsik sebeplerin ikincil olarak rol oynadığını belirtmişlerdir⁶⁰. Ozaki ve arkadaşları 200 kadavra omzunda, akromiyon alt yüzeyindeki değişiklikleri incelemişler; eklem tarafında kısmi rotator manşet yırtığı olan örneklerde akromiyon alt yüzeylerinin sağlam olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, rotator manşetteki yırtığın derecesinin, akromiyon alt yüzeyindeki değişikliklerle korelasyon gösterdiğini; akromiyonun üçte bir ön tarafındaki akromiyon alt yüzeyindeki değişikliklerin, bursal taraftaki yırtıklarla ilişkili olduğunu savunmuşlardır⁶¹.

Rotator manşet dejenerasyonundaki asıl sebep yaşlanma olup vücuttaki diğer bağ dokusu yapıları gibi, rotator manşet tendonları da az kullanma ve yaşlanmaya bağlı olarak zayıflar ve daha az kuvvet ile yırtılabilir hale gelir. Rotator manşette, mikroskobik olarak kemiğin, fibrokartilajın ve tendonun normal organizasyonunda ve boyanma niteliklerinde kayıplar oluşmaktadır⁶². Rotator manşetin vasküler anatomisi, yırtık oluşma patogenezindeki rolü nedeniyle büyük ilgi çekmiştir. Kadavraların normal omuzlarında yapılan mikroenjeksiyon çalışmalarında, supraspinatus tendonunun ön kısmında damarlanmada azalma (hipovasküler bölge) olduğu gösterilmiştir ki bu bölge, Codman'ın tanımladığı “kritik alan” a karşılık gelmektedir²⁷. Dejeneratif rotator manşet yırtıklarının büyük çoğunluğunun bu bölgede yer alması, hipovasküleritenin yırtık patogenezinde rolü olabileceğini düşündürmüştür.

Tempelhof ve arkadaşları, rotator manşet patolojisi açısından asemptomatik olan 400 gönüllü üzerinde ultrason kullanarak yaptıkları bir çalışmada, yaşın artmasıyla orantılı olarak artan rotator manşet yırtığı oranında artış saptamışlardır⁶³. Bu bulgular rotator manşet yırtıklarının patolojik bir sürecin son noktası olmaktan çok yaşlanmanın normal süreci içerisinde geliştiğini desteklemektedir.

Rathbun ve Macnab kadavralar üzerinde yaptıkları bir çalışmada rotator kanlanmasının kolun pozisyonuna bağlı olduğunu göstermişlerdir. Kol adduksiyonda iken, supraspinatus tendonunun tüberkülüm majusa yakın kısmına kontrast madde enjekte etmişler ve bu bölgenin yeterince kontrast madde tutmadığını gözlemlemişlerdir. Tam aksine, kol abduksiyona getirilince insersiyon yerinde hemen hemen tam bir dolum olduğunu görmüşlerdir. Aynı araştırmacılar, daha önce bildirilmiş olan hipovasküleritenin, aslında bu pozisyona bağlı bir artefakt nedeniyle oluştuğunu savunmuşlardır⁶⁴. Swiontkowski ve arkadaşları yaptıkları lazer Doppler çalışmasında, normal tendonda, “kritik alan” da akımın sürekli var olduğunu, yırtık tendon kenarlarında ise akımın artmış olduğunu saptamışlardır⁶⁵. Biberthaler ve arkadaşları travmatik olmayan rotator manşet yırtığı olan hastalarda yaptıkları artroskopik çalışmada, lezyonlu bölgeyi “orthogonal polarized spectroscopy” görüntüleme tekniği ile incelemişler ve rotator manşet lezyonunun kenarlarında fonksiyonel kapiller yoğunluğunun kontrol grubuna oranla azalmış olduğunu

bulmuşlardır. Yazarlar bu bulgudan travmatik olmayan rotator manşet yırtıklarında mikrosirkülasyonun anlamlı derecede bozulmuş olduğu sonucuna varmışlardır⁶⁶.

Subakromiyal uzaklık ile ilgili yürütülen basınç çalışmalarında, omuz seviyesinin üzerinde 1 kg yük kaldırmanın, mikrosirkülasyonu engelleyecek derecede basınç oluşturduğu gösterilmiştir⁶⁷. Dolayısıyla, kan akımı dinamik nedenlerden etkilenmekte ve omzun fonksiyonel aktivitesi ile ilişkili olabilmektedir. Uhthoff ve Sarkar, tam kat rotator manşet yırtığı olan 115 hastanın cerrahi tedavisi sırasında aldıkları biyopsi parçaları üzerinde yırtık bölgesini örten damarlı bir bağ dokusu ve parçalanmış tendonda hücre çoğalması gözlemişlerdir. Ayrıca tendon iyileşmesinde fibrovasküler doku kaynağının subakromiyal bursa olduğunu belirtmişlerdir⁶⁰. Bütün bu çalışmalara rağmen, rotator manşet yırtıklarında hipovasküleritenin patogenezdaki etkinliği hala tam bir netlik kazanamamıştır.

Brewer, yaptığı bir çalışmada rotator manşette manşetin yapışma yerinde fibrokartilajda azalma, damarlanmanın bozulması, hücresel kaybın yanı sıra tendonda fragmentasyon, kemiğe yapışma yerindeki Sharpey liflerinde ayrışma gibi yaşa bağlı gelişen değişiklikler oluştuğunu bildirmiştir⁶⁸.

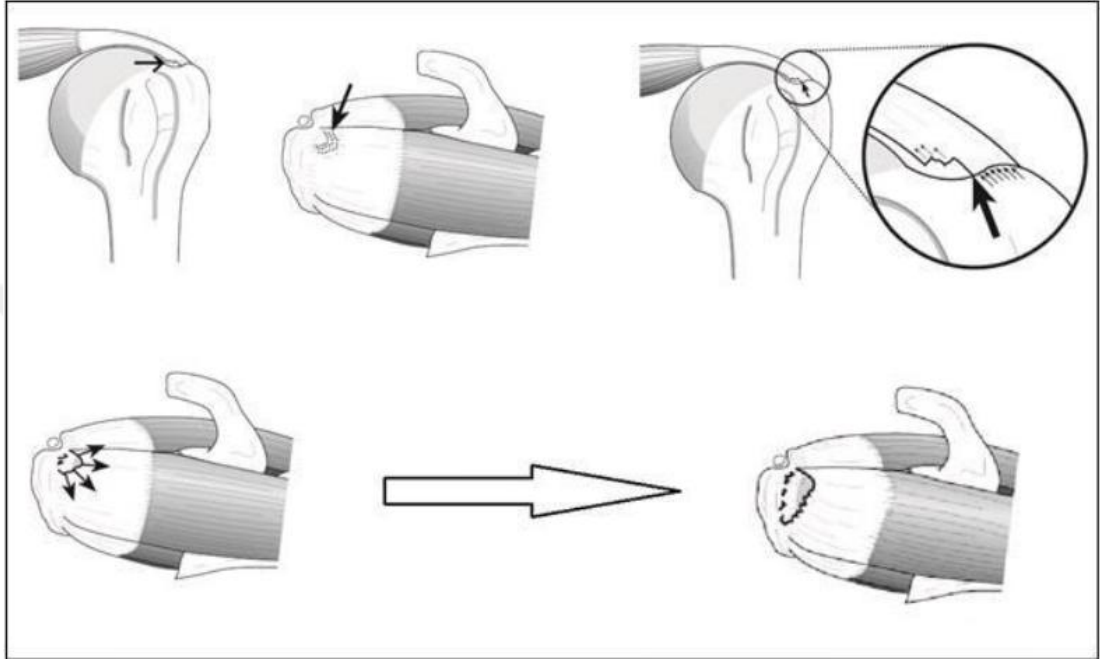
Bazı histolojik çalışmalarda tendon dejenerasyonu sırasında rotator manşette ortaya çıkan biyokimyasal ajanlar aranmıştır. Düz kas aktininin rotator manşette yırtık kenarlarındaki hücreler içinde birikerek hücre içindeki kollajen glikozaminoglikan bileşiklerinin kontraksiyonuna neden olduğu ve yırtık kenarlarında retraksiyon oluşturarak iyileşmeyi olumsuz yönde etkilediği gösterilmiştir⁶⁹. Rotator manşetin kollajen içeriği ile ilgili yapılan çalışmalarda, dejeneratif süreç içerisinde rotator manşette tip III kollajen miktarının arttığı, bu durum karşısında kompresif kuvvetlere dayanıklılığı sağlayan ve sağlıklı bir rotator manşette özellikle manşetin kemiğe yapışma yeri olan fibrokartilaj bölgede yoğunlukta olan tip II kollajen miktarının ise azaldığı saptanmıştır⁷⁰.

İntrinsik mekanizmayı açıklamak için kullanılan model bir dejeneratif mikrotravma modelidir. Buna göre yaşa bağımlı tendon hasarı tekrarlayan mikrotravmalarla birleşerek rotator manşette, tamir edilme sınırını aşan birçok küçük yaralanmaya neden olur ve sonunda zayıflamış tendonda parsiyel yırtık ardından tam

kat yırtık oluşur. Bu model, parsiyel yırtıkların tipik olarak artiküler yüzeyde başladığını savunan Codman'ın rotator manşet yırtıkları ile ilgili intrinsik teorisini desteklemektedir. Maruz kaldığı aşırı yükler ve kısıtlı iyileşme kapasitesinden dolayı, bu bölgede başlayan yırtık giderek büyümektedir⁷¹. Yamanaka ve Matsumoto, yaptıkları bir çalışmanın sonuçlarıyla bu durumu desteklemişlerdir. Ortalama yaşı 61 olan 40 olgudaki kısmi yırtıkları, ilk artrografiden bir yıl sonra tekrar incelemişler ve yırtıkların %10'unda iyileşme, %10'unda boyutunda küçülme, %50'sinde boyutunda büyüme, %25'inde ise tam kat yırtığa dönüşme belirlemişlerdir⁷². Tekrarlayan mikrotravma modeli hem akut hem kronik yaralanmalarda inflamatuvar komponentleri de işaret eder⁴⁹. Sıçanlar üzerinde yapılan çalışmalarda, supraspinatus tendonunun, aşırı kullanılmasına bağlı olarak korakoakromiyal ark altında tekrarlayan şekilde basıya maruz kaldığı ve sonrasında tendon içinde transforme edici büyüme faktörü beta'nın ve normal kollajen bileşenlerinin yapımının azaldığı gösterilmiştir⁷³. Aynı çalışmalarda tekrarlayan mikrotravmalar sonucunda rotator manşette hücre sayısında azalma, hücre morfolojisinde değişme ve kollajen liflerinin diziliminde bozulmalar da gözlenmiştir⁷³. Tekrarlayan mikrotravmalar rotator manşette inflamasyona, inflamasyon da oksidatif stres ile doku hasarına neden olmaktadır. Dokuda oksidatif stres oluşturan matriks metalloproteinaz-1 hücre dışı ortamı etkileyerek, c-Jan N-terminal proteinkinaz ise hücre içini etkileyerek manşet tendonu içinde apoptozise neden olmaktadır. Rotator manşet patolojilerinde klinik semptomlar COX-2 ile alakalı iken doku yapısının bozulması matriksmetalloproteinaz-1 ile ilişkilidir⁴⁹.

Mikrotravma modeline göre yırtıklar, tipik olarak yüklerin en fazla olduğu biseps tendonuna yakın, supraspinatus tendonunun ön kısmında başlar. Yırtık başladığında, henüz yırtılmamış olan komşu tendon liflerinde gerilim yükleri artar. Bu duruma fermuar fenomeni denir (Şekil 14). Aynı zamanda, yırtık kenarındaki aşırı gerilme tendondaki lokal kan akımını bozar. Bu arada, eklem sıvısındaki litik enzimler, iyileşme için gerekli olan hematoma oluşmasını engeller. Tendonun boşluk kaplayıcı etkisi kalkar, humerus başı yukarıya doğru yer değiştirir. Biseps tendonu üzerine binen yük artar. Yırtık, bisipital oluğu aşır subskapularis tendonuna uzanır. Rotator manşet yırtılınca konkavite-kompresyon mekanizması bozulacağı için humerus başı, deltoidin çekmesine bağlı olarak, yukarıya kayar.

Humerus başının yukarıya kayması, geriye kalan manşeti korakoakromiyal arkın altında sıkıştırır. Bu arada, korakoakromiyal bağda dejeneratif traksiyon spurları oluşur. Abrazyona bağlı olarak humerus eklem kıkırdağında hasar oluşur ve sonuçta manşet yırtığı artropatisi olarak bilinen ikincil dejeneratif eklem hastalığı gelişir⁷⁴.



Şekil 14. Mikrotravma modeline göre yırtıklar, tipik olarak gerilim yüklerinin en fazla olduğu biceps tendonuna yakın, supraspinatus tendonunun ön kısmında başlar. Yırtık başladığında, henüz yırtılmamış olan komşu tendon liflerinde gerilim yüklerinin artmasına bağlı olarak yırtık genişliği giderek artar.

2.2. Rotator Manşet Problemlerinin Çözümünde Tarihsel Süreç

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 almıştır⁷⁵.

Codman rotator manşet lezyonlarına modern yaklaşımın öncüsüdür. Dünyada ilk rotator manşet tamirini 1909 yılında Codman gerçekleştirmiştir⁵⁹.

McLaughlin 1944'de total akromiyonektomi sonuçlarının iyi olduğunu ve herhangi bir hareket kısıtlılığına yol açmadığını belirtmiştir⁷⁶. Aynı yıllarda

İngiltere’de Moseley, rotator manşet yırtıklarını sınıflamış, cerrahi tedaviyi ayrıntılı olarak anlatmıştır⁷⁵.

1972 yılında Neer, “impingement sendromu”nu ilk kez tanımlanmış, rotator manşet yırtıklarının %95’inin, tendonların korakoakromiyal arkta maruz kaldıkları mekanik kompresyona bağlı olduğunu öne sürmüştür⁴³. Neer, anatomik çalışmalarında, omuz hareket arkı içinde rotator manşetin, akromiyonun ön üçte bir kısmı ve korakoakromiyal bağ ile temas halinde olduğunu gözlemlemiştir. Daha sonra bu gözlemlerine dayanarak geliştirdiği anterior akromiyoplasti ile başarılı sonuçlar elde etmiştir^{44,77}.

Neer, daha sonraki çalışmalarında, akromiyoplasti yapılırken deltoid orijinin korunmasının önemini vurgulamıştır^{43,44,77}. Daha önce önerilen total ve lateral akromiyoplastilerden sonra oluşan deltoid gücü kaybına bağlı komplikasyonlarda, anterior akromiyoplasti ile önlenmiştir^{44,77}. Son yıllarda, rotator manşetin biyomekaniği, patolojik anatomisi, lezyonlarının tanı ve tedavi yöntemleri üzerine yoğun klinik ve laboratuvar çalışmaları yapılmıştır. Artroskopi ve yeni fiksasyon yöntemleri gelişmiştir.

1980’lerin sonlarından itibaren akromiyoplasti, artroskopik yöntemlerle yapılmaya başlanmıştır^{78,79}. 1990’larda mini-açık tamir, 2000’lerde ise tam artroskopik tamir yaygınlaşmıştır. Bir yandan subakromiyal dekompresyon ve rotator manşet tamiri üzerine yeni yöntemler geliştirilirken, diğer yandan mekanik ve patolojik anatomik çalışmalar olanca yoğunluğuyla sürdürülmektedir.

2.3. Rotator Manşet Yırtıklarının Sınıflandırılması

Rotator manşet yırtıklarının sınıflaması tanı, tedavi, prognoz ve tedavi sonuçlarının bilimsel değerlendirmesine yardımcı olmaktadır. Yırtığın şekli, yeri, etiyolojisi, büyüklüğü, topografisi, patolojisi ve öyküsü, tendonların yırtık oluşumuna katkısı ile birlikte çok değerli bilgiler sağlamaktadır.

Codman ilk sınıflamayı 400 hasta üzerinde yapmış ve omuz ağrısına en sık yol açan dört faktör olarak supraspinatusun tam yırtığı, supraspinatusun kısmi yırtığı,

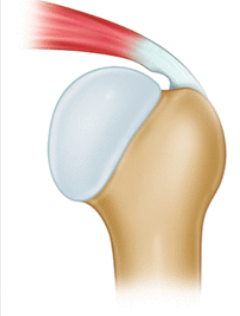
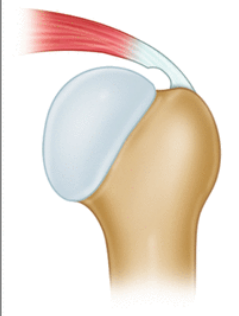
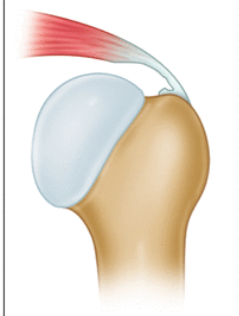
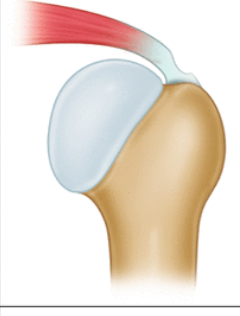
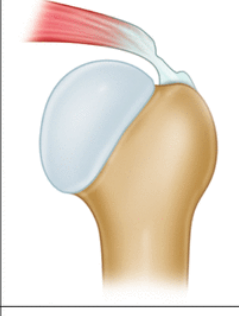
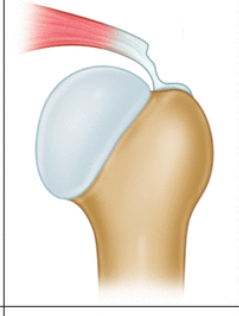
kalsifiye tendon ve tendinitisi (donuk omuz) bildirmiştir⁷¹. Rotator manşet lezyonlarını ise şu şekilde sınıflamıştır:

- 1) Rotator manşetin tüm katlarını içermeyen kısmi yırtıklar;
- 2) Rotator manşetin tüm katlarının ve kapsülün yırtığa katıldığı, subakromiyal bursa ile eklem kavitesinin ilişkili olduğu yırtıklar;
- 3) Tam longitudinal yırtıklar. Bunlar nadiren ve genç hastalarda görülür, manşetin tendinöz liflerine paraleldir, çoğunlukla rotator interval bölgesinde supraspinatus-subskapularis bileşkede ortaya çıkar⁷¹.

2.3.1. Yırtığın Derecesi ve Derinliği

Kısmi yırtıklarda tendonun bir kısmı yırtıkken, bir kısmı devamlılığını korur. Kısmi yırtıklar komşu oldukları anatomik yapılara göre artiküler taraf, bursal taraf, intramural-intertendinöz olarak alt gruplara ayrılır. Fukuda 149 kadavranın sol omzunda %13 oranında kısmi yırtık saptamıştır⁸⁰. Bunların %3'ü bursal tarafta, %3'ü artiküler tarafta, %7'si intertendinözdür.

Ellman kısmi yırtıkları derinliklerine göre üç gruba ayırmıştır⁸¹. Grade I yırtıklar, 3 mm'den daha az derindir; tendon kalınlığının 1/4'ünden daha az bir kısmını ve yalnızca kapsül ya da yüzeysel lifleri tutar. Grade II yırtıklar 6 mm'den daha az derinliktedir; tendon kalınlığının yarısından daha az kısmını tutar. Grade III yırtıklar, tendon kalınlığının yarısından fazlasının yırtığa katıldığı tiptir.

Classification of partial tears based on depth of defect			
Articular surface			
Bursal surface			
	Grade 1 <1/4 thickness (~3mm)	Grade 2 <1/2 thickness (3-6mm)	Grade 3 >1/2 thickness (+6mm)

Şekil 15. Ellmann'ın kısmi yırtıkları artiküler ve bursal tarafta derinliklerine göre sınıflaması.

2.3.2. Yırtığın Şekli

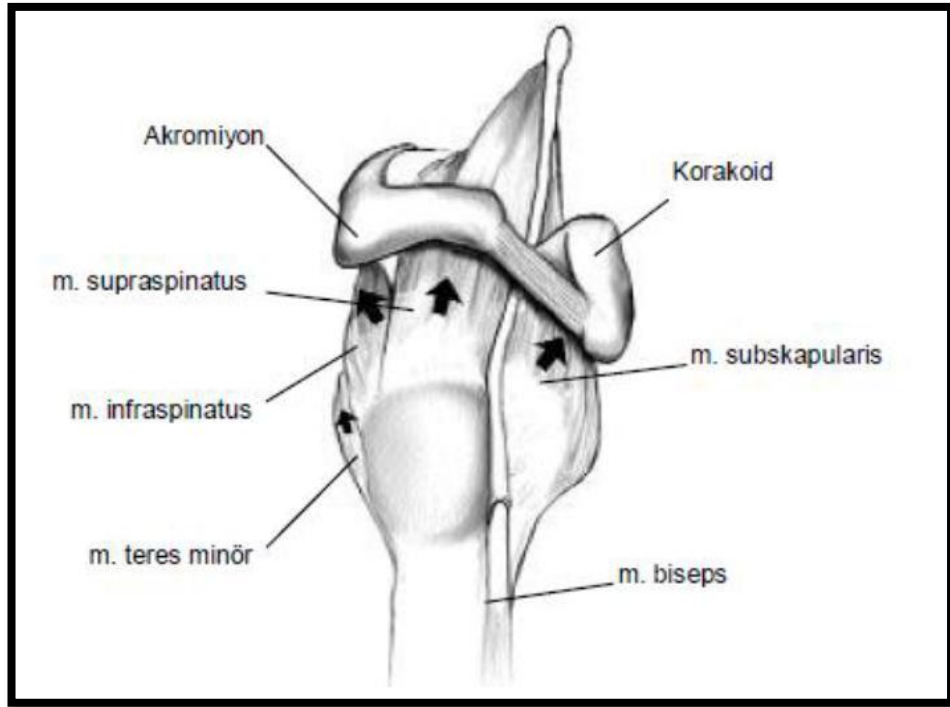
Wolfgang 1974'de rotator manşet yırtıklarını, şekillerine göre transvers, üçgen veya hilal şekilli, masif (yaygın) olarak üçe ayırmıştır⁸².

Ellmann 1993'de yırtığın büyüklüğü, şekli ve bulunduğu tendona bağlı olarak daha ayrıntılı bir sınıflama yapmıştır⁸¹ (Tablo 1) .

Tablo 1. Yırtık şekilleri.

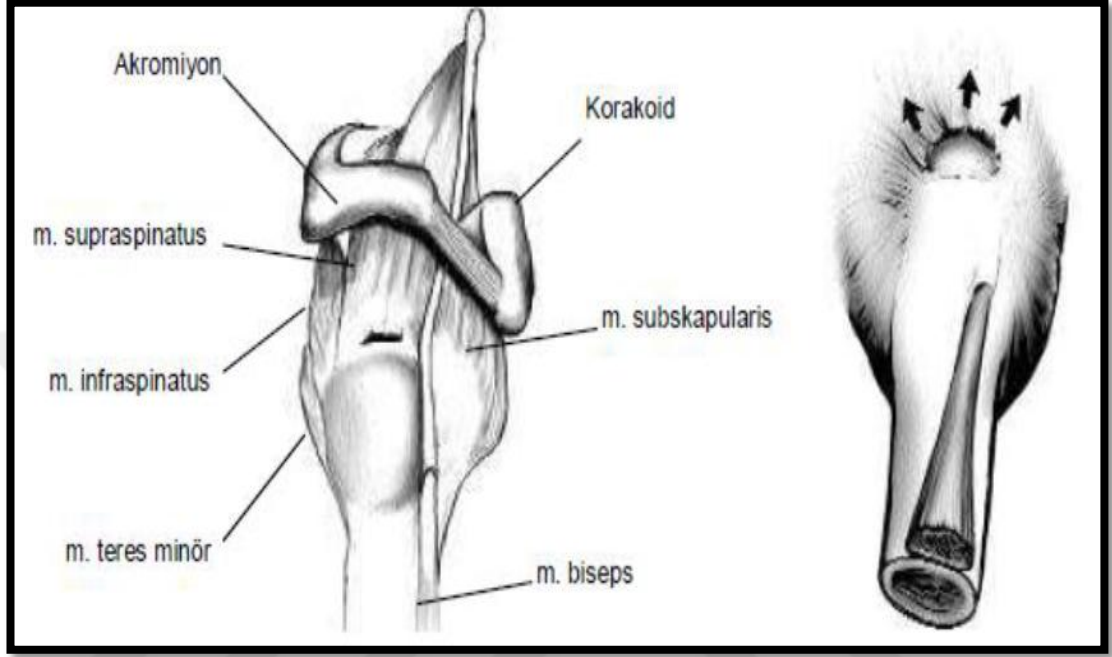
Şekil	Yeri
Transvers lineer	Supraspinatus insersiyosunda
Hilal şeklinde	Transvers lineer yırtıkların supra ve infraspinatus tendonlarının çekmesiyle
L-şeklinde	Transvers yırtık ile birlikte infra-supraspinatus arasından longitudinal yırtığın bulunması
Ters L-şeklinde	Rotator intervale uzanan
Dörtgen (trapezoidal)	Hem supra- hem infraspinatus uzantıları olan retrakte transvers yırtık
Masif	Teres minör ve/veya subskapularis tendonları da katılır

Tendonların çalışma şekli ve traksiyonları, yırtık şekillerini anlamamızda yardımcı olabilir (Şekil 16).



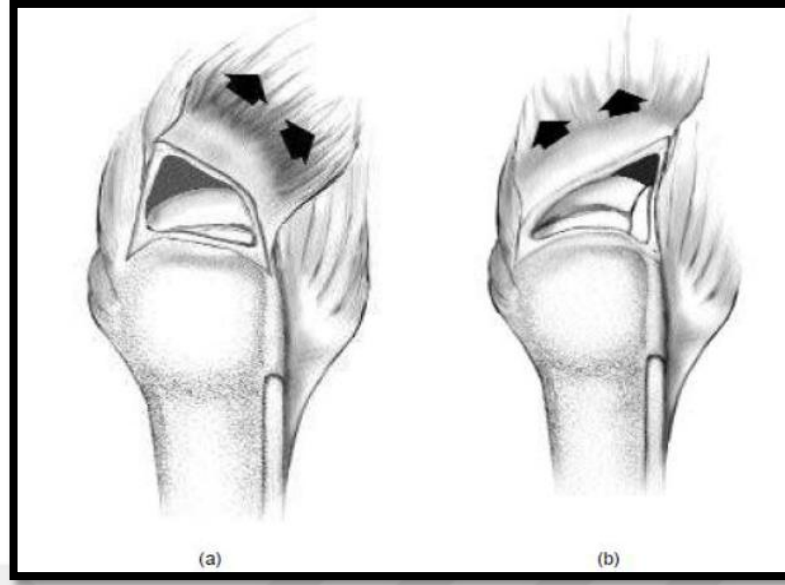
Şekil 16. Rotator manşet tendonlarının çalışma şekli ve traksiyon yönleri.

Vertikal tam kat gibi nadir görülen yırtıklar, supraspinatus insersiyosunda transvers lineer yırtıklar ve hilal şeklinde yırtıklardır (transvers lineer yırtıkların supraspinatus ve infraspinatus tendonlarının çekmesiyle oluşur) (Şekil 17).



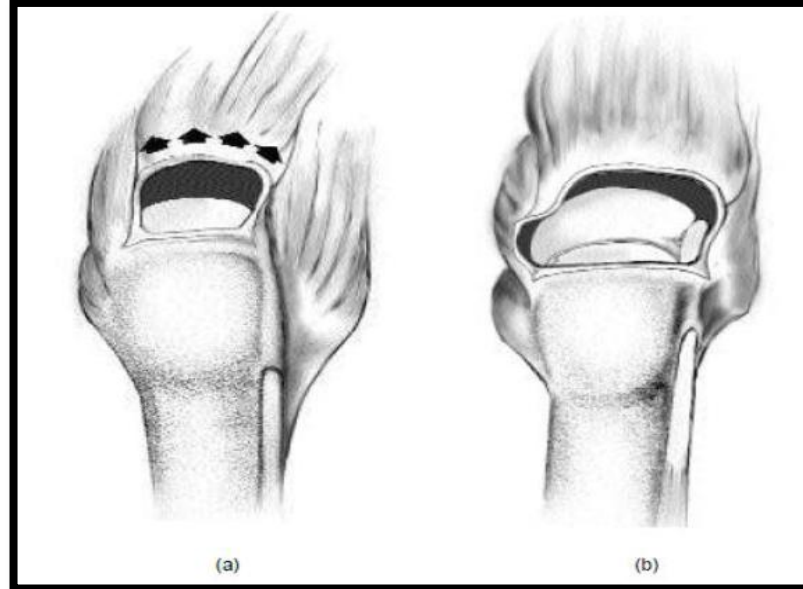
Şekil 17. Supraspinatus insersiyosunda transvers lineer yırtık ve hilal şeklinde yırtık.

Daha önce üçgen formda olarak isimlendirilen L-şeklinde (transvers yırtık ile birlikte infraspinatus-supraspinatus tendonları arasından longitudinal yırtığın bulunması) (Şekil 18a) ya da rotator aralıktan longitudinal kısmı olan ters L-seklinde yırtıklar (supraspinatus-subskapularis arası) (Şekil 18b), tamir aşamasında kolun pozisyonunu belirlemede yardımcı olur.



Şekil 18. (a) L-şeklinde yırtık (transvers yırtık ile birlikte infraspinatus-supraspinatus tendonları arasından longitudinal yırtık). (b) Ters L-sekinde yırtıklar (rotator aralıktan longitudinal kısmı olan).

Dörtgen (trapezoid) yırtıklar, hem supraspinatus hem de infraspinatus uzantıları olan retrakte transvers yırtıklardır (Şekil 19). Masif yırtıklarda, yırtığa teres minör veya subskapularis tendonları da katılır.



Şekil 19. (a) Dörtgen (trapezoid) yırtıklar, supraspinatus ve infraspinatus uzantıları olan retrakte transvers yırtıklardır. (b) Dörtgen (trapezoid) masif yırtıklarda, teres minör veya subskapularis tendonları da yırtığa katılır.

2.3.3. Etiyolojisine Göre Rotator Manşet Yırtıkları

Neer rotator manşet yırtıklarını etiyojilerine göre sınıflamıştır⁸³. Yırtıkların %95'inin sıkışma sendromundan kaynaklandığını ve 40 yaşın üzerinde görüldüğünü bildirmiştir. Neer ayrıca, yırtığın süresi, ek travmalar ve rotator manşet kaslarına olan doğrudan zorlayıcı kuvvetlere göre de alt sınıflar oluşturmuştur. İkinci grubu travmatik yırtıklar olarak adlandırmıştır. Travmatik yırtıklar, tüm yırtıkların %5'inden daha az bir kısmını oluşturmaktadır ve hastalar 40 yaşın altındadır.

Bunlar da tek yaralanma, tekrar eden mikrotravmalar ya da ciddi zorlamalar olarak alt gruplara ayrılmıştır. Üçüncü grup, rotator aralık yırtıklarıdır. Bunlar çok yönlü omuz instabilitesi veya çıkığı sonucunda oluşur; %5'den az bir orana sahiptir; hastalar 40 yaşın altındadır. Dördüncü grup, 40 yaş üzeri akut glenohumeral çıkıklar sonrası gelişir ve %5'den az bir oranda görülür. Neer, bu sınıflamayı rotator manşet yırtıklarının patoloji, prognoz ve tedavi algoritminde kullanmıştır.

2.3.4. Büyüklüğüne Göre Rotator Manşet Yırtıkları

Bu, rotator manşet yırtığının 1-2 mm'lik hafif debridmanından sonra en geniş açıklığın ölçülmesiyle bulunur⁸⁴. DeOrion and Cofield sınıflamasına göre 1 cm altındaki yırtıklar küçük, 1-3 cm arasındaki yırtıklar orta, 3-5 cm arasındaki yırtıklar büyük ve 5 cm'den büyük yırtıklar masif olarak sınıflandırılmaktadır⁸⁵. (Tablo 2)

Tablo 2. Büyüklüğüne göre rotator manşet yırtıkları.

Şekil	Büyüklük
Küçük	1 cm' den az
Orta	1-3 cm
Büyük	3-5 cm
Masif	5 cm' den büyük

Bazı araştırmacılar 2 cm'ye kadar olanları küçük, 4 cm'den fazla olanları büyük yırtık olarak tanımlamışlardır⁸⁶. Tamirde, yırtığın büyüklüğü kadar retraksiyon derecesinin ve tendon kalitesinin de önemi vardır. Ellmann yırtığın genişliğinin her zaman tamiri güçleştiren bir faktör olmadığını, yırtığın kapladığı alanın santimetrekare olarak ölçülmesi gerektiğini belirtmiştir⁸¹.

2.3.5. 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 (Tablo 3).

Tablo 3. Oluş zamanına göre yırtıklar

	Geçen süre
Akut	6 haftadan az
Subakut	6 hafta- 6 ay
Kronik	6 ay- 1 yıl
Eski	1 yıldan fazla

Matsen'in yırtığa katılan tendon sayısına göre sınıflama yapmıştır⁸⁷ (Tablo 4).

Tablo 4. Matsen sınıflaması

Evre IB	İzole supraspinatus tendonunun tam kat yırtığı.
Evre II	Supraspinatus ve infraspinatus tendonlarının yırtığı.
Evre III	Supraspinatus, infraspinatus ve subskapularis tendonlarının tam kat yırtığı.
Evre IV	Rotator manşet artropati.

2.3.6. Topografik ve Patolojik Sınıflama

Patte anatomik ve patolojik özelliklerine göre ayrıntılı bir sınıflama yapmıştır⁸⁸ (Tablo 5).

Tablo 5. Yırtıkların anatomik-patolojik sınıflaması.

Yırtığın Genişliği	
Grup 1	1 cm'den az parsiyel ya da total yırtık
Grup 2	Supraspinatus tendonunu tutan tam kat yırtık
Grup 3	Birden fazla tendonu tutan tam kat yırtık
Grup 4	Osteoartritle birlikte masif yırtık
Sagittal Plandaki Topografisi	
Segment 1	Subskapularis
Segment 2	Korakohumeral ligament
Segment 3	Supraspinatus
Segment 4	Supraspinatus ve infraspinatusun üst yarısı
Segment 5	Supraspinatus ve infraspinatusun tamamı
Segment 6	Supraspinatus, infraspinatus ve subskapularis
Frontal Plandaki Topografisi	
Evre 1	Proksimal tendon güdüğü kemik insersiyonunun yanında
Evre 2	Proksimal tendon güdüğü humerus başı seviyesinde
Evre 3	Proksimal tendon güdüğü glenoid seviyesinde
Biceps Tendonu Uzun Başının Durumu	
Sağlam	
Yırtık	
Disloke	

İlk olarak, sagittal planda yırtığın genişliğine göre:

Grup I: Bir santimetreden küçük, kısmi ya da total yırtık (yüzeyel kısmı, derin kısmı ve küçük tam kat yırtık alt grupları).

Grup II: Supraspinatus tendonunu tutan tam kat yırtık.

Grup III: Birden fazla tendonu tutan tam kat yırtık.

Grup IV: Osteoartritle birlikte masif yırtık.

Rotator manset yırtıklarının sagittal plandaki topografisine göre yapılan sınıflamada (Şekil 20a), altı segment tanımlanmıştır.

Segment 1: Subskapularis.

Segment 2: Korakohumeral ligament.

Segment 3: Supraspinatus.

Segment 4: Supraspinatus ve infraspinatusun üst yarısı.

Segment 5: Supraspinatus ve infraspinatusun tamamı.

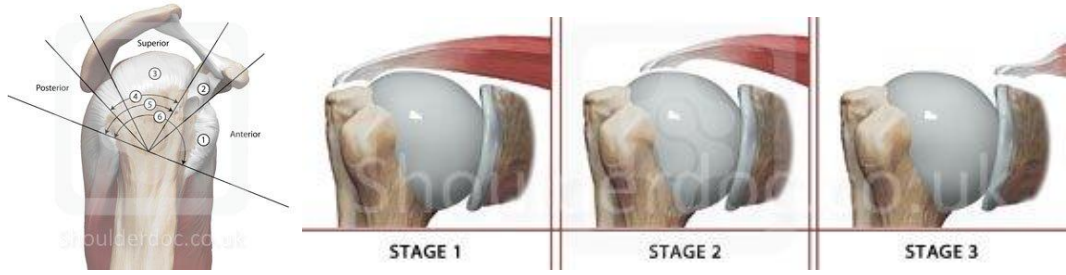
Segment 6: Supraspinatus, infraspinatus ve subskapularis.

Patte, rotator manset yırtıklarının frontal plandaki topografisine göre yaptığı sınıflamada (Şekil 20b, c, d) üç evre tanımlanmıştır

Evre I: Proksimal tendon güdüğü, kemik insersiyonunun yanında.

Evre II: Proksimal tendon güdüğü, humerus bası seviyesinde.

Evre III: Proksimal tendon güdüğü, glenoid seviyesinde.



Şekil 20. Patte'nin (a) sagittal plandaki topografiye göre yaptığı sınıflama. (b, c, d) Frontal plandaki topografiye ve retraksiyon derecesine göre yaptığı sınıflama.

Patte'nin biceps tendon uzun başının durumuna yönelik yaptığı değerlendirmede sağlam tendon, yırtık ve disloke olarak üç grup tanımlanmıştır. Patte'nin yaptığı bu ayrıntılı sınıflamaların amacı, prognoz ve tanı için hasta hakkında daha fazla bilgi edinilmesi ve araştırmaların daha sağlıklı yapılmasıdır.

Bütün sınıflamaları tek bir sistem içinde toplayarak yırtık tipi, büyüklüğü ve yeri üzerine bilgilerimizin yanına, yırtık süresi (hafta), yırtığın genişliği (cm), retraksiyon derecesi (cm) ve yırtığın humerus başı çapına oranını ekleyebiliriz⁸⁹. Büyük çaplı humerus başında 2 cm'lik yırtık, küçük çaplı humerus başından daha az morbiditeye yol açar. Bu ölçümler, farklı tedavi yöntemleri ve konservatif tedavinin farklı yırtıklardaki etkinliğinin daha nesnel olarak değerlendirilmesine yardımcı olabilir.

2.4. Cerrahi Teknik

2.4.1 Operasyon Öncesi Hazırlık ve Portaller

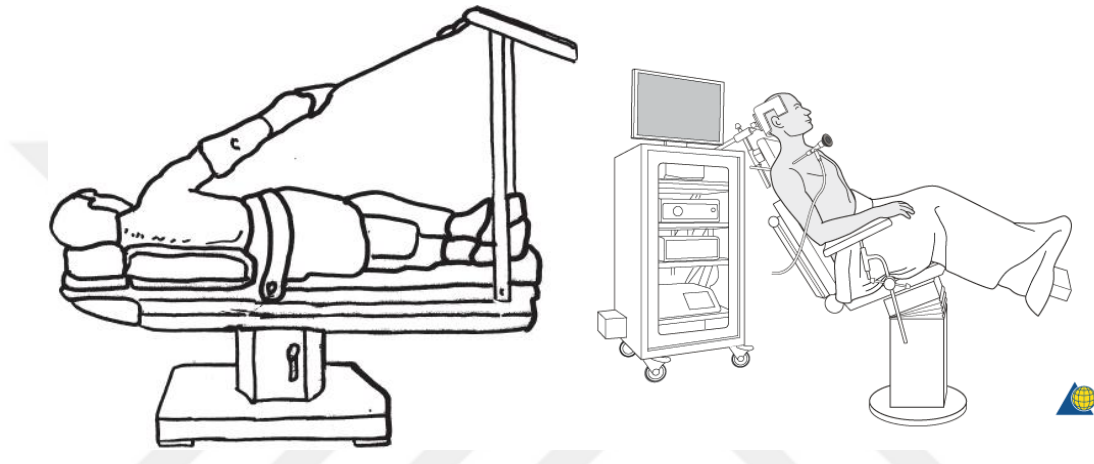
Anestezi

Genel anestezi, hastanın masadaki rahatsızlığını ve istenmeyen hareketlerde bulunmasını önler. İnterskalen blok anestezi ve genel anestezi birlikte uygulanabilir. İnterskalen blok anestezi ameliyat sonrası yan etkilerin daha az olmasını sağlar. Artroskopi süresince hipotansif anestezinin uygulanması önem taşır. Hipotansif anestezi, görüntünün daha temiz ve kaliteli olmasını sağlar. Ancak bu, özellikle

kardiyovasküler veya serebrovasküler hastalığı olan kimselerde kontraendikedir. Sadece interskalen bloklada yapılabilir.

Pozisyon

Omuz artroskopisinde cerrahların tercih ettiği iki pozisyon, lateral dekubitus ve şezlong (beach chair) pozisyonlarıdır⁹⁰ (Şekil 21).



Şekil 21. Omuz artroskopisinde hasta pozisyonları. A: Lateral dekübit pozisyonu, B: Şezlong(beach chair) pozisyonu.

Hastanın hangi pozisyonda olacağı cerrahın tercihinin göre değişmekle birlikte, birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları vardır. Lateral dekubitus pozisyonunda hasta, artroskopi yapılacak taraf üstte olacak şekilde, sağlam tarafın üzerinde yan yatırılır. İkinci pozisyon, şezlong pozisyonudur. Bu pozisyonda ameliyat masasının baş kısmı kaldırılarak, hastanın 70-80 derece fleksiyonda oturur pozisyonu alması sağlanır^{91,92}. Artroskopi yapılacak omuz ve kolun her yöne rahatça hareket edebilmesi ve artroskopi aletlerinin kolaylıkla kullanılabilmesi için, hasta, omzu iyice masa dışına taşıyacak şekilde oturtulmalıdır. Her iki pozisyonun da avantaj ve dezavantajları vardır ve birbirlerine üstünlükleri yoktur⁹⁰. Rotator manşet yırtıklarında artroskopik işlemi oturur pozisyonda uygulandığında anterior, posterior ve lateral portaller daha iyi değerlendirilir ve açık cerrahiye geçmek gerektiğinde kolaylıkla geçilebilir⁹³. Biz bütün hastalarımızı Şezlong pozisyonda opere ettik.

Artroskopik Giriş Yerlerinin Belirlenmesi

Omuz artroskopisi kompleks bir uygulama olduğu için, en uygun giriş yerlerinin seçilmesi oldukça önemlidir. İlk önce akromiyonun kenarları ve lateral klavikulanın sınırları çizilir. İlk giriş yeri posterior giriş olup daha sonra anterior ve lateral girişler açılır.

Posterior giriş: Posterolateral akromiyal köşenin 1,5 cm inferior ve 1,5 cm medialidir (Şekil 22). Bu giriş, klasik olarak yumuşak noktadan giriş yerine göre daha yukarıdadır. Bunun avantajı, subakromiyal alana sokulan artroskopun akromiyona paralel ve akromiyonun hemen altında olmasıdır. Daha yukarıdan giriş yapıldığı için rotator manşet ile artroskop arasında uzaklık vardır; bu sayede rotator manşet yukarıdan gözlenir ve yırtık daha iyi değerlendirilir⁸³.

Lateral giriş: Akromiyonun anterior kenarının 10-15 mm posterioruna ve akromiyon kenarının yaklaşık 2-4 mm lateraline açılır (Şekil 22). Eğer lateral giriş akromiyon kenarına göre 5 cm'den daha fazla distale açılırsa, aksiler sinirin yaralanma riski vardır. Lateral giriş, humerus başı ve akromiyon arasındaki uzaklığın ortasından kanülün subakromiyal alana girmesini sağlar. Lateral girişin yeri, artroskop subakromiyal alana sokulduktan sonra, bir spinal iğne ile belirlenmelidir. Spinal iğne rotator manşet yırtığının anterior ve posterior kenarları arasındaki uzaklığın ortasında olacak şekilde sokulmalıdır⁹⁴.

Anterior giriş: Korokoid çıkıntının 1 cm lateralidir (Şekil 22). Anterior girişin yeri, eklem içinden üçgen şeklinde görülen alanda biceps tendonuna oldukça yakın olacak şekilde açılır. İlave giriş yerlerine nadiren gerek vardır; çünkü rotator manşetin birçok bölgesi, kol döndürülerek lateral girişten değerlendirilebilir⁹⁵. Süperiordaki biceps tendonuna yakın bölgeden yapılan girişe antero-süperior, alttaki subskapularis tendonunun hemen üzerinden yapılan girişe ise antero-inferior giriş denmektedir^{96,97}. Rotator manşete yönelik girişimlerde, antero-inferior giriş tendon tamiri açısından daha uygun olmaktadır⁹⁸.

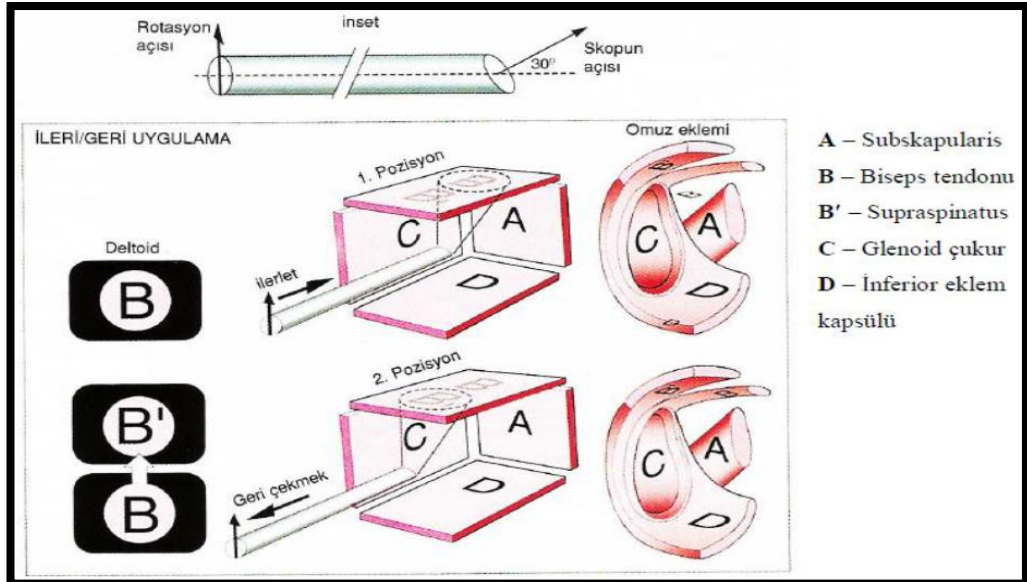
Bu portallerin dışında gerekli olması durumunda süperior lateral, anterior ve posterior aksesuar lateral giriş yerleri açılabilir (Şekil 22).



Şekil 22. Rotator manşet yırtıkları tedavisinde kullanılan artroskopik giriş yerleri; 1. Posterior giriş, 2. Lateral giriş, 3. Süperior lateral giriş, 4. Anterior giriş, 5. Anterior aksesuar lateral giriş, 6. Posterior aksesuar lateral giriş, 7. Nevasier girişi.

2.4.2 Genel Artroskopik Teknik

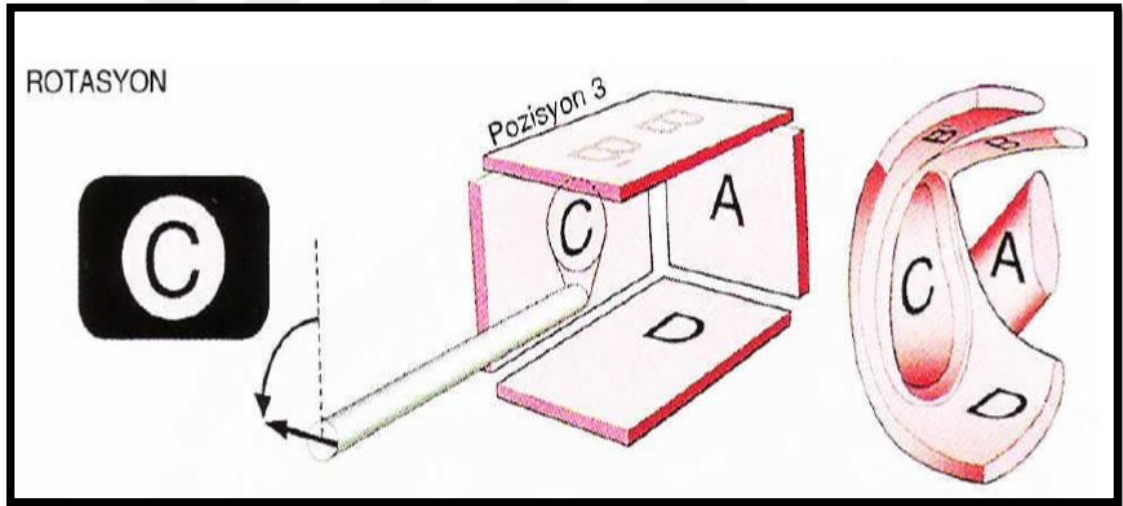
Artroskop ilk önce posterior girişten sokularak glenohumeral ekleme girilir ve anterior girişin yeri belirlenir. Glenohumeral eklem sistematik olarak muayene edilir. Glenoidin ve humerusun eklem yüzeyleri kıkırdak hasarı açısından değerlendirilir. Sonra biceps tendonu ve glenoid labrumun superior kısmı muayene edilir (Şekil 23, 24, 25).



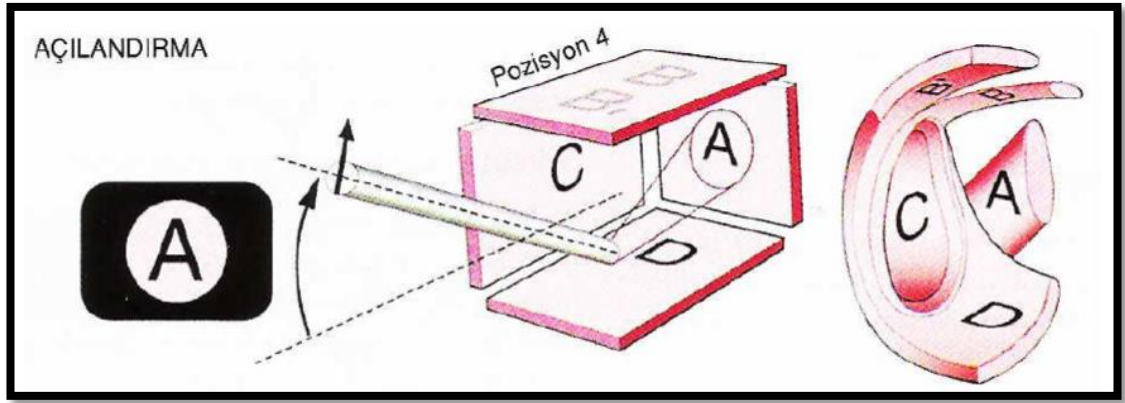
Şekil 23. Artroskopun ileri ve geri hareketi ile orijinal görüntünün önündeki ve arkasındaki yapılar görüntülenmektedir. Artroskopun pozisyon 1'den 2'ye alınması ile görüntü B değişmektedir. Skopun ucunun açılı olması nedeniyle, bir cismi büyütme için sadece skopun ilerletilmesi yeterlidir.

Superior labrumda dejenerasyon ve saçaklanma sık görülür; ama bu çok önemli değildir. Kol abduksiyona alınarak rotator manşet değerlendirilir. İnternal ve eksternal rotasyon, tüm rotator manşetin değerlendirilmesine izin verir. Tendon kenarlarında saçaklanmalar varsa, tendon yaralanmasının büyüklüğünü değerlendirebilmek için bu saçaklanmalar normal dokuya kadar debride edilir. Eğer yırtığın tam kat olup olmadığına karar verilemezse, bu bölgeyi lokalize etmek için, bursal yüzden buraya renkli bir iplik konur.

Retrakte rotator manşet yırtıklarında, genellikle glenoid yüzde yapışıklıklar vardır. Bu yapışıklıklar elektrokoter veya shaver kullanılarak serbestleştirilir. Eğer supraspinatusun anterior yüzeyinde önemli bir retraksiyon varsa, rotator interval serbestleştirilir⁹⁵.



Şekil 24. Skopun ekseninde döndürülmesi, 30° açı ile seri görüntülerin elde edilmesini sağlamaktadır. Skopun saat yönünün tersine 90° döndürülmesi (pozisyon 2'den 3'e) görüntünün B'den C'ye değişmesini sağlamaktadır.



Şekil 25. Skopiye aç verilmesi görüntünün doğrultusunun değişmesine neden olmaktadır. Skopun tam önündeki yapıların görüntülenmesi ancak bu şekilde mümkün olmaktadır. Artroskopun açısının pozisyon 2'den 4'e alınması görüntünün B'den A'ya değişmesine neden olmaktadır.

Bursal Artroskopi

Subakromiyal alanın artroskopik olarak değerlendirilmesi, korakoakromiyal ligamanın ve rotator manşetin bursal yüzünün muayenesini içerir.

Artroskopik kanül posterior girişten subakromiyal alana doğru yönlendirilir. Kanül, akromiyonun ve deltoidin lateral kısımlarının altındaki yapışıklıkları açmak amacıyla kullanılır; direkt olarak görülürken lateral girişin yeri belirlenir. Burada, motorlu tıraşlayıcının akromiyonun altında rahatlıkla kullanılabilmesi önemlidir ve buna dikkat edilmelidir. Eğer giriş yeri akromiyona çok yakın olarak açılırsa, akromiyonun anteromedial kısmının rezeksiyonu güç olur. Giriş yerleri için yapılan insizyonlar, kozmetik nedenlerden dolayı Langer çizgilerine paralel olmalıdır. Bursanın rezeksiyonuna ilk önce lateral giriş kullanılarak başlanır; subakromiyal alanın lateral kısmındaki bursa tamamen temizlenir. Bu şekilde tüberkülüm majus tamamen görünür hale getirilir. Rezeksiyon daha sonra mediale, akromiyoklaviküler ekleme doğru ilerletilir. Supraspinatusun üzerindeki bursa temizlenirken kasa zara vermemeye dikkat edilmelidir. Daha sonra, artroskop lateral girişten sokulur ve bursektomi posterior girişten tamamlanır.

Korokoid tabanının arkasında kalan doku kesilerek rotator aralık rahatlatılır. Bu işlem aynı zamanda korakohumeral ligamanın da kesilmesini sağlar. Sonra, artroskop tekrar posterior girişten sokulur ve akromiyoplasti yapılır. Artroskopik

tıraşlayıcı kullanılarak akromiyonun altındaki periost temizlenir. Korakoakromiyal ligaman, akromiyonun anterolateral yüzeyinden kesilerek serbestleştirilir. Korakoakromiyal ligaman genellikle anterolateral ve posteromedial bantlardan oluşur. Anterolateral bant, akromiyonun anterolateral kanarının arkasında ve akromiyonun alt yüzeyinde posteriora doğru uzanır. Bu kısmın tamamen kesilmemesi, artroskopik akromiyoplastinin klinik olarak başarısızlığına yol açabilir⁹⁹.

Akromiyonun anterior kısmı ortaya konduktan sonra, artroskopik tıraşlayıcı (bur) ile akromiyonun ortasına, önceden belirlenen derinlikte (ortalama 5 mm) bir oluk açılır. Kamera lateral girişe, tıraşlayıcı anterior girişe alınır ve akromiyonun ön ucunun altı, akromiyonun eğimine uygun olarak açılan oluk rehberliğinde rezeke edilir. Rezeksiyonun yeterli olup olmadığı sıkışma testi ile kontrol edilir. Bunu yaparken, artroskop lateral portalda iken, anterior portaldan üzerinde milimetreleri işaretli olan prob subakromiyal alana yerleştirilir. Kol 120 derece öne fleksiyona getirildiğinde humerus ile akromiyon arasındaki mesafe 3 mm veya daha fazla olmalıdır. Bu işleme artroskopik sıkışma testi denir¹⁰⁰.

Daha sonraki basamak, yırtık kenarlarının debride edilmesidir. Rotator manşet tamirinde yırtığın şeklinin değerlendirilmesi önem taşır¹⁰¹. Küçük ve orta büyüklükteki yırtıklarda, yırtığın geometrisini ve büyüklüğünü değerlendirmek kolaydır. Yırtığın anteriordan posteriora olan uzunluğu ve mediale doğru olan kontraksiyon miktarı değerlendirilir. Yırtığın büyüklüğü arttıkça, yırtığın geometrisini değerlendirmek zorlaşır. Sağ omuzda, L şeklindeki yırtıklarda posteriora uzanan bir longitudinal kısım vardır. Yırtığın bu uzantısı, sıklıkla supraspinatus ile infraspinatusun birleşme yerindedir. Ters L şeklindeki yırtıklarda ise, tüberkülüm majustan ayrılmaya ilaveten yırtığın posteriora uzanan bacağı rotator aralıktadır.

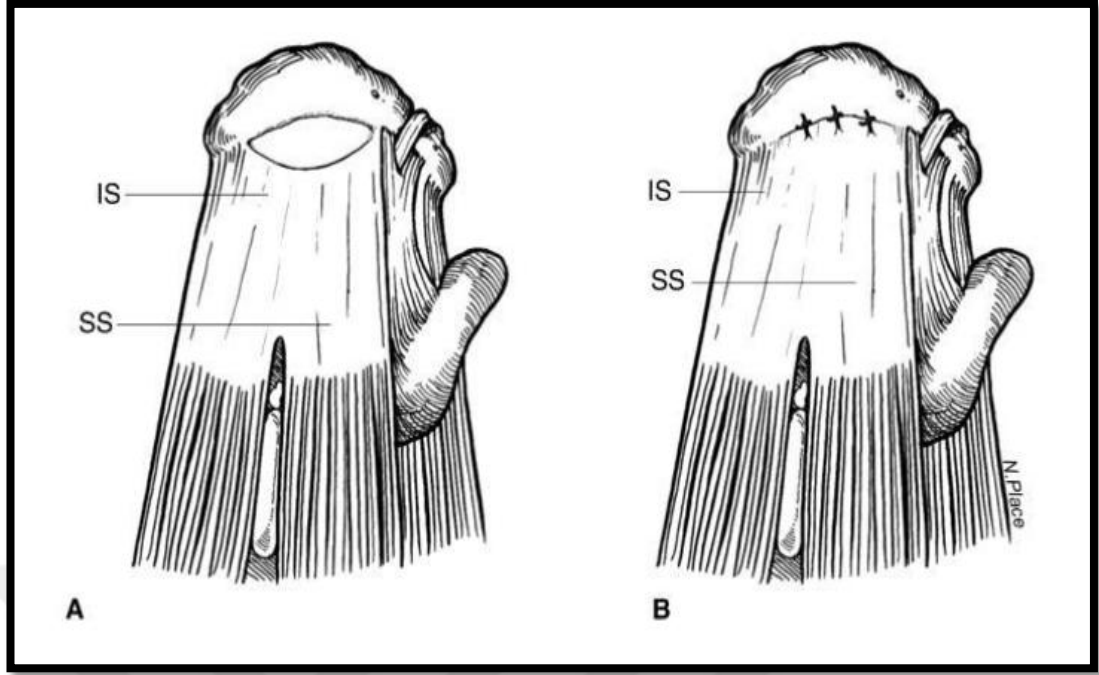
Bütün bunlar, sol omuz için tersinedir. V şeklindeki yırtıklarda lateral ayrılmaya ek olarak longitudinal yırtık vardır. Büyük yırtıklar direkt laterale traksiyon ile redükte olmaz. Büyük yırtıklarda tendonun posterior kısmını yakalayarak anterolaterale doğru çekmek, L tipi yırtıkta redüksiyonu değerlendirmek açısından en iyi yol olabilir. Tendonu anteriorundan tutup redükte etmekle ters L tipi

yırtıkta redüksiyon sağlamaz. V tipi yırtıkta iki yöntemle de redüksiyon sağlanamaz. Yırtık, bir tutucu ile kenarından tutularak çekilir ve şekli değerlendirilir. Tendon çekilirken kolun rotasyonu ve elevasyonu değiştirilerek, en iyi şekilde redüksiyon sağlanmalıdır. En iyi tedavi, yırtığın geometrisi anlaşıncaya yapılabilir⁹⁵.

Rotator manşetin mobilizasyonu gerekebilir. Subakromiyal alanda rotator manşet ile akromiyon veya deltoid ile rotator manşet arasında yapışıklıklar olabilir ve bunlar rotator manşetin hareketli olmasını önler. Genellikle tıraşlayıcı ve elektrokoter kullanılarak yapışıklıklar açılmalı ve tendon mobilize edilmelidir. Korakoide olan yapışıklıklar veya korakohumeral ligaman kontraktürü tamir yapılmasını zorlaştırır. Bütün bu yapışıklıklar da serbestleştirilmelidir. Akromiyoklaviküler eklem değerlendirilmeli; eğer inferior akromiyoklaviküler eklem osteofiti varsa traşlanmalıdır. Bununla birlikte, akromiyoklaviküler eklem üzerinde ameliyat öncesinde lokalize bir ağrı varsa, tüm akromiyoklaviküler eklem rezeke edilebilir.

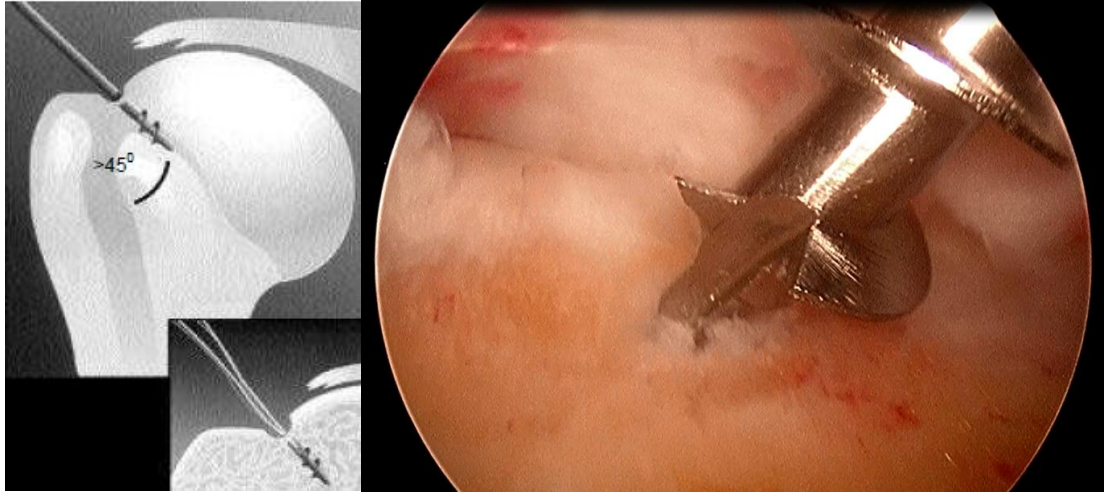
Rotator manşet yırtıklarının tedavisinde rutin akromiyoplasti uygulanması tartışmalı bir durumdur. Gartsman yaptığı bir çalışmada akromiyoplasti yapılan ve yapılmayan iki grup arasında anlamlı bir fark tespit edememiştir¹⁰². Bununla birlikte Randelli ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada akromiyoplasti sonrasında bölgeye lokal büyüme faktörlerinin salındığını ve bu durumun iyileşme potansiyelini arttırdığını savunmuşlardır¹⁰³.

Anterolateral giriş deligine 8 mm'lik şeffaf kanül yerleştirilir. Bu kanül, aletlerin ve iplerin subakromiyal alana sokulup çıkartılması için kullanılır. Bir sütür punch veya benzeri bir sütür geçiren alet anteriordaki kanülden sokulur ve bunların aracılığı ile rotator manşete bir iplik geçirilir. Drillemeyi yapmak ve ankorları yerleştirmek için ikinci bir lateral giriş yeri daha superiorda olacak şekilde açılır. Daha superiordan açmanın nedeni, drillemeyi ve ankor yerleşimini uygun pozisyonda ve açıda yapabilmektir. Bundan sonraki basamak, tamir yapılacak kemik yüzeyin hazırlanmasıdır. Dört milimetrelik yuvarlak bir burr, tendon için spongios bir yatak hazırlamak amacıyla kullanılır. Spongios kemik görününceye kadar 1-2 mm'lik kemik traşlanır. Bir oluk yaratmak gerekli değildir. Eğer anatomik tamir mümkünse, kemikte hazırlanan yer, tüberkülüm majusun eklem yüzeyine komşu olan kısmı olmalıdır (Şekil 26).



Şekil 26. Küçük rotator manşet yırtığının tamiri. A; Küçük rotator manşet yırtığı, B; Yırtığının tüberkülüm majusun eklem yüzüne komşu bölgesine çapalarla tespiti.

Kemikte hazırlanan bölgenin genişliği 1-2 cm kadardır, uzunluğu ise yırtığın büyüklüğüne bağlıdır. Eğer tendonu çok germeden bir anatomik tamir mümkün değilse, tendon daha mediale tutturulur ve kemikteki yeri de buna göre hazırlanır. Tendon, anatomik yapışma yerinin en fazla 10 mm kadar medialine tutturulabilir⁹⁵. Düğümlü çapa kullanılacak ise, ilk çapa anterior bölgeye yerleştirilmelidir, sonrasında gerekirse posteriyora sırayla yerleştirilir. Çapalar sıyrılmaya karşı dirençli olmaları için 45 derece açı (Deadman angle) ile yerleştirilmelidir^{104,105} (Şekil 27). Yırtık tamiri, kol abduksiyonda iken yapılmamalıdır; çünkü kol hastanın gövdesinin yanına geri getirildiğinde, yapılan tamire aşırı yük binecek ve dolayısıyla tekrar yırtık oluşacaktır⁹⁵.

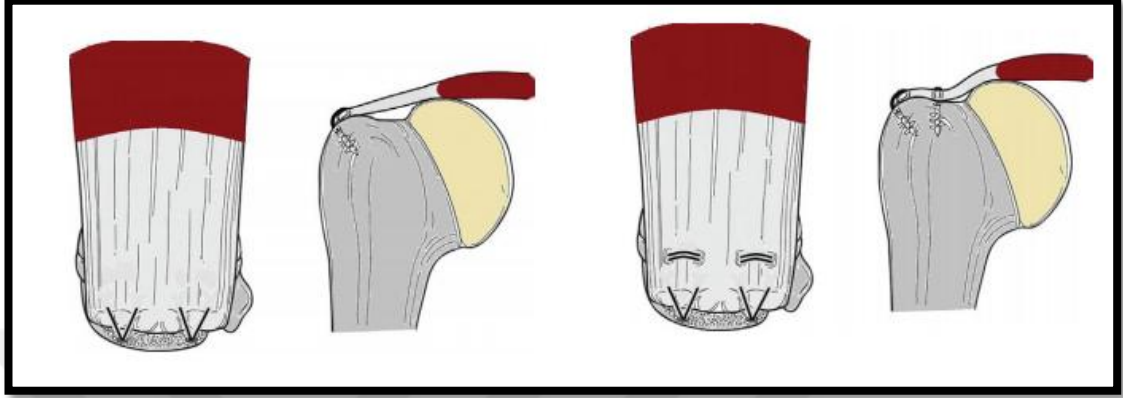


Şekil 27. Çapalar sıyrılmaya karşı dirençli olmaları için humerus başına 45 derece açı ile yerleştirilmelidir.

Çapalar yerleştirildikten sonra mutlaka iplerden çekilerek tutma gücü kontrol edilmelidir. Çapaların ipleri posterior çapadan başlanarak anterior çapaya doğru sırasıyla çapanın iki ipi arasında ortalama 5-8 mm kadar mesafe bırakılarak, aşağıdan yukarıya doğru, matress yapacak şekilde tetik mekanizmalı suture geçiren bir alet ile tendondan geçirilir¹⁶⁻¹⁰⁶. İplik geçirilirken iğnenin akromiyonun altına çarpmamasına dikkat edilmelidir. Aynı zamanda biceps tendonunun suture geçiricinin içine alınmadığından emin olunmalıdır. İpler tendon kenarlarının yaklaşık olarak 5-10 mm uzağından geçirilmelidir. İpler geçirildikten sonra da artroskopik olarak düğüm atılır. Atılacak düğümün şekli cerrahın seçimine bağlıdır. Tüm iplikler tendondan geçirildikten sonra anteriordaki iplerden başlanarak posteriora doğru düğümlenir. Bu işlem diğer ankorlar ve sutureler için de devam ettirilir. Her bir ankor ve suture geçirildikten ve bağlandıktan sonra iplerin kesilmesi birbirlerine karışmalarını önler.

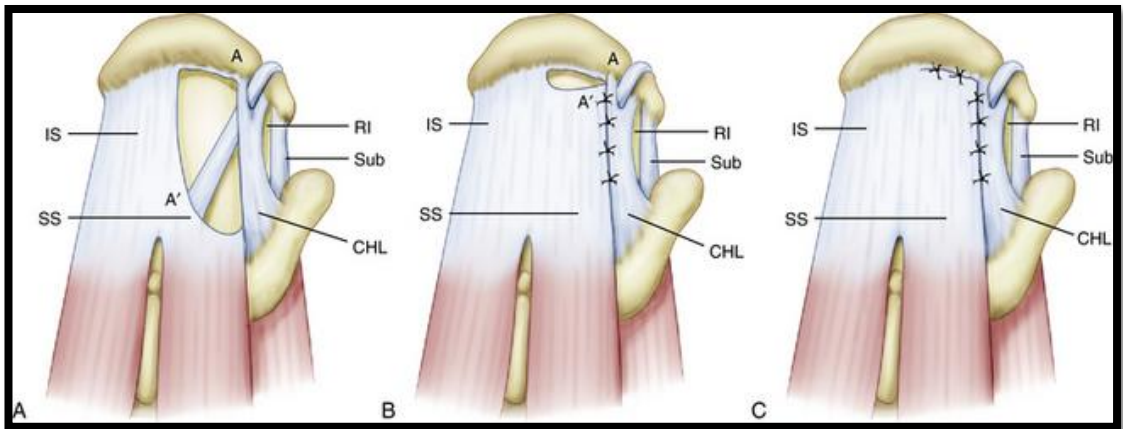
Eğer düğümsüz dikiş yöntemi kullanılacaksa öncelikle suture geçirici ile serbest olan 2 numara örgülü fiber ipin her iki ucu sırasıyla aralarında ortalama 5-8 mm kadar mesafe bırakılarak aşağıdan yukarıya matress yapacak şekilde tetik mekanizmalı suture geçiren bir alet ile tendondan geçirilir. Daha sonra ipler dışarıda düğümsüz ankora yüklenir ve tüberkülüm majusun 5-7 mm laterale tespit edilir. Bu teknik tek sıra tamir tekniğidir, ancak büyük ve masif yırtığı olan tendon ve kemik kalitesi iyi olmayan yaşlı hastalarda, anatomik ayak izini oluşturacak şekilde çift sıra tamir yöntemi artık daha çok benimsenmektedir¹⁰⁷⁻¹⁰⁹ (Şekil 28). Çift sıra tamir

yönteminde ise medial sıra ankora yerleştirilip düğümlendikten sonra kalan ipler tüberkülüm majusun 10 15 mm lateraline yerleştirilen 2 adet düğümsüz ankor ile veya 2 adet düğümlü ankora basit düğüm atılarak tespit edilir¹¹⁰.



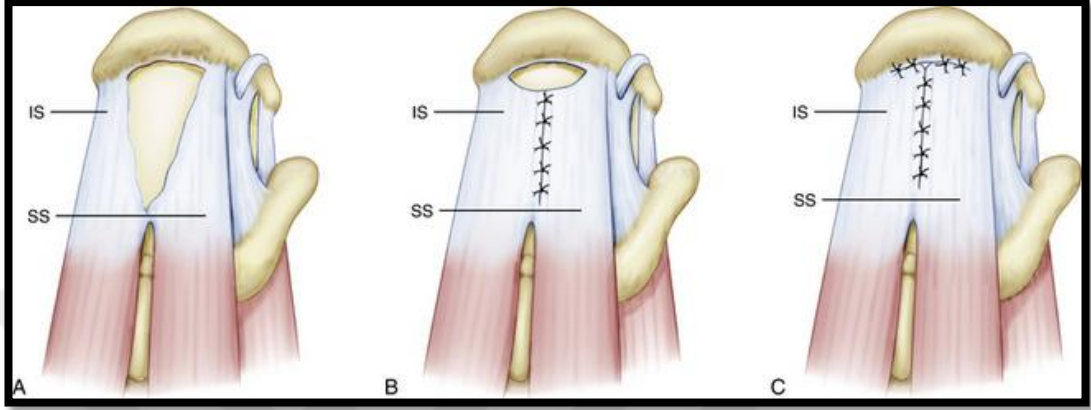
Şekil 28. A; tek sıra tamir yöntemi, B; çift sıra tamir yöntemi.

Bazı L şeklindeki yırtıklarda kenar-kenar tamiri gerekmektedir. Bu durumda, sütürü geçirmek için kullanılan alet yardımıyla, oldukça uzun olan bir ip sırasıyla tendonun kenarlarından geçirilir ve bağlanır. Kenar-kenara tamir, bu ankor ile tendonu tespit etmeden önce yapılmalıdır. Bu, yırtığın büyüklüğünü azaltır; kalan tendon kenarının tüberkülüm majusa doğru mobilizasyonunu rahatlatır. Bu teknik ‘margin-convergence’ olarak isimlendirilir¹¹¹ (Şekil 29).



Şekil 29. A; L şeklindeki rotator manşet yırtığı, B: kenar-kenar tamiri, C: Küçültülen yırtığın humerus başına tespit edilmesi.

İlave bir medializasyon yapmadan tendonu kemiğe tutturmak mümkün değilse, tendon ileri derecede retrakte ise, anterior ve posterior kenarlar anatomik olarak tamir edilir ve yırtığın merkez kısmı tamir edilmeden bırakılabilir⁹⁵ (Şekil 30).



Sekil 30. A; Masif rotator manset yırtığının görünümü. B: yırtık ilk önce kenar-kenara dikiyor; C:küçültülen masif yırtığın humerus basındaki yerine tutturulur.

Tüm teknik gelişmelere rağmen artroskopik rotator manset onarımı sonrasında hala başarısız sonuçlar alınabilmektedir. Uzun takipli serilerin incelendiği bazı çalışmalarda, yırtığın defektif olması, manset dokusunun interstisyel delaminasyonu, yağlı dejenerasyon, yaşlı hasta ve ameliyatın geç yapılması temel kötü prognoz bulguları olarak belirlenmiştir^{22,112}.

2.4.3. Artroskopik Tedavi Yöntemleri

Artroskopik subakromiyal dekompresyon ilk kez 1987 yılında Ellman tarafından uygulandı¹¹³. Rotator mansetin artroskopik yardımcı mini-açık yöntemle tamiri ise ilk olarak Levy ve arkadaşları tarafından tanımlanmış¹¹⁴ ve ardından, Paulos ve Kody tarafından geliştirilmiştir¹¹⁵. Mini- açık artroskopik rotator manset tamiri iki farklı alt gruba ayrılabilir.

Birinci tipte, artroskopik subakromiyal dekompresyonunun ardından, lateral yaklaşımla deltoid longitudinal olarak ayrılır ve rotator manşet tamiri açık teknik kullanılarak yapılır.

İkinci tipte ise, ameliyat genel olarak artroskopik olarak yapılır: artroskopik olarak dekompresyon yapılır, yapışıklıklar temizlenir, tendon uçları debride edilir ve dikiş ankorları yerleştirilir. Deltoid ameliyatın sonunda mini-açık bir yaklaşımla longitudinal olarak ayrılır ve düğümler atılarak tendon kemiğe fikse edilir.

Tam artroskopik tamir, 1985 yılında ilk olarak Johnson tarafından tanımlanmıştır¹¹⁶. Tamamen artroskopik rotator manşet tamiri ise Gartsman tarafından bildirilmiştir¹¹⁷.

2.4.4. Artroskopik Rotator Manşet Tamiri

Omuz artroskopisi başlangıçta sadece rotator manşetin debridmanı için kullanılmasına rağmen, günümüzde rotator manşet yırtığının tamiri ve rekonstrüksiyonunda da kullanılmaktadır. Tamamen artroskopik yapılan rotator manşet tamirinin, mini-açık veya açık tamire göre, ameliyat sonrası erken dönemde ağrının daha az olması ve omuz hareketlerinin daha kısa sürede kazanılması gibi avantajları vardır. Bununla birlikte, tam artroskopik rotator manşet tamirinin teknik zorlukları ve çeşitli kısıtlayıcı özellikleri de bulunmaktadır. Tamir sırasında atılan tendon düğümlerinin sağlamlığı daha düşüktür ve tekniği öğrenme eğrisi uzundur. Bu nedenle, tekniğin olumlu ve olumsuz yanları, hastaya özel koşullara ve elde edilen tecrübenin derecesine göre dengelenmelidir.

Rotator manşet yırtıkları, üst ekstremitede sakatlığa yol açan önemli bir patolojidir. Açık rotator manşet tamiri, ilk olarak 1911 yılında Codman tarafından yapılmıştır¹¹⁸. Daha sonra, rotator manşet yırtıklarının cerrahi tedavisi gittikçe yaygınlaşmış ve çeşitli teknikler tanımlanmıştır.

1972 yılında Neer, anterior akromiyoplasti ve rotator manşet tamiri yaptığı olguların sonuçlarını yayınlamış ve rotator manşetin cerrahi tedavisindeki temel ilkeleri ortaya koymuştur⁴³. Neer'ın belirttiği bu temel ilkeler deltoidin orijininin

korunması, anteroinferior osteofitin rezeksiyonunu yaparak yeterli bir subakromiyal dekompresyonun sağlanması, tendonun tüberkülüm majusa güvenilir bir şekilde tutturulması ve iyi bir rehabilitasyonun yapılması olarak sayılabilir.

Artroskopik tamir küçük cilt insizyonu yapılması, glenohumeral eklemin muayene olasılığı, deltoidin yaralanmaması, daha az yumuşak doku travması ve dolayısıyla ameliyat sonrası daha az ağrı ve daha hızlı rehabilitasyon sağlaması açısından birçok avantaja sahiptir.



3. YÖNTEM

3.1. Hastalar

Çalışmamızda Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde 2014-2015 yılları arasında, rotator manşet yırtığı tanısı konulup, konservatif tedaviye yeterli düzeyde yanıt alınamayan hastalar kullanıldı. Hastalar aynı cerrah tarafından artroskopik çift sıra tamir tekniği kullanılarak opere edildi. DeOrio ve Cofield sınıflamasına göre büyük (3-5cm), Elmann ve Garstman a göre crescent yırtığı olan ve son kontrollerine gelen 53 hastanın omuz fonksiyonları ameliyat öncesi ve sonrası durumlarına göre değerlendirildi. Parsiyel rotator manşet yırtığı olan hastalar, tamir edilemez yırtığı olan hastalar, 2 yıldan önce takipten çıkan hastalar, Goutallier Evre 4 yağlı infiltrasyonu olan hastalar, crescent yırtık dışında yırtığı olan hastalar (25 hasta) çalışmamızın dışında bırakıldı.

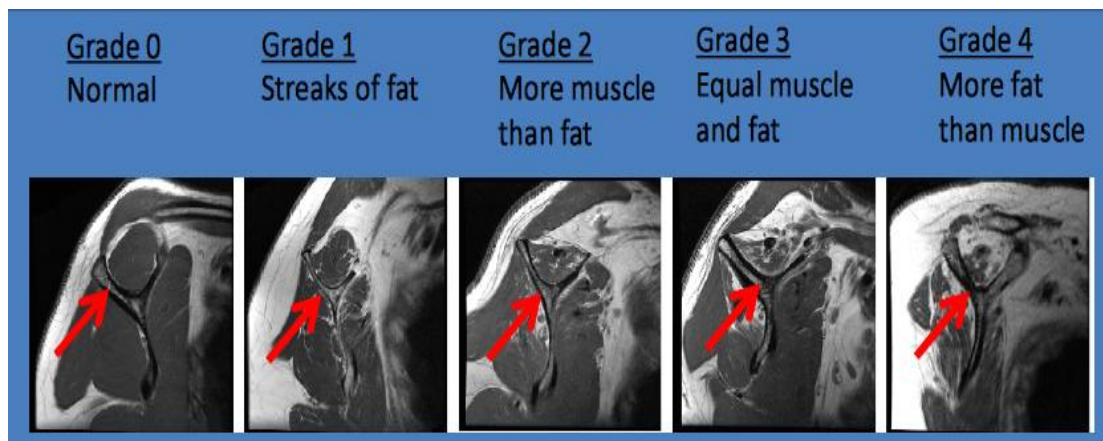
Çalışmamız Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'nın onayı ve desteği ile prospektif olarak gerçekleştirildi. Çalışmanın yapılabilmesi için Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi İlaç Dışı Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 24.07.2017 Karar Tarihli ve 40/06 Karar no'lu etik kurul onayı alındı.

Semptomatik rotator kaf yırtığı olan 78 hasta çalışmaya alındı, iki farklı çift sıra teknik kullanılarak ameliyat edildi. Ameliyat öncesi incelemede çalışma kriterine uyan hastalara sıra ile numara verildi. Tek sayı alan hastalar birinci grubu, Çift sayı alan hastalar ikinci grubu oluşturdu. Çalışma tek kör olarak planlandı. Grup 1 deki 2 hasta DeOrio and Cofield sınıflamasına göre büyük (3-5cm) yırtık dışında değerlendirildi. Bir hastanın operasyonunda implant ile ilgili komplikasyon gelişti. Bir hastanın ise yırtığı masif tamir edilemez olarak değerlendirildi. Yedi hasta kontrole gelmediği için çalışma dışı bırakıldı. Toplamda 10 hasta değerlendirme dışı bırakılıp 26 hasta çalışmaya dahil edildi. Grup 2 deki 3 hasta DeOrio and Cofield sınıflamasına göre büyük (3-5cm) yırtık dışında değerlendirildi. Bir hasta Elmann ve Garstman a göre L şekilli yırtığa sahip olduğu için değerlendirme dışında bırakıldı. 11 hasta kontrole gelmediği için çalışma dışı bırakıldı. Toplamda 15 hasta

değerlendirme dışı bırakılıp 27 hasta çalışmaya dahil edildi. İlk grup hasta 1 anchor ve 1 pushlock kullanılarak opere edildi (Grup 1). İkinci grubun operasyonunda 2 anchor ve 2 pushlock kullandı (Grup 2).

Hastaların cinsiyeti, yaşı, dominant tarafı, preoperatif ve postoperatif eklem hareket açıklıkları, Constant ve Murley skorları çalışmadan bağımsız bir ortopedist tarafından değerlendirildi. Bütün hastalara preop AP grafi ve MRG standart olarak çektilirdi. Tüm hastalarda manşet yırtığı tanısı ameliyat öncesinde MR ve fizik muayene (hareket açıklığının değerlendirilmesi, kas gücünün değerlendirilmesi ve drop arm testi) ile doğrulandı. Hastaların son kontrollerinde yapılan muayeneleri sonucunda rerüptür düşünölenlere MRI çektilirdi. Rerüptür oranları ve hastaların fonksiyonel sonuçları iki grup arasında karşılaştırıldı.

Rotator manşet kaslarının kalitatif ve kantitatif olarak değerlendirilmesi için, glenohumeral ekleme paralel, sagital ve oblik T1-ağırlıklı kesitler elde edildi. İntramusköler yağlı dejenerasyon ve atrofi miktarının toplam kas kitlesine oranı, Fuchs ve arkadaşlarının MRG için uyarladığı yöntemle hesaplandı ^{119,120}. Goutallier sisteminde, yağlı infiltrasyon olmaması evre 0; az miktarda yağlı infiltrasyon olması evre 1, kastan daha az yağ miktarı evre 2, kas kadar yağ olması evre 3, kastan daha fazla yağ olması evre 4 olarak derecelendirilmiştir (Şekil 31).



Şekil 31. Skapula Y planda manyetik rezonans kesitinde görölen yağlı dejenerasyon. Goutallier Sınıflaması

Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 24. aydaki omuz fonksiyonları Constant-Murley derecelendirme sistemine göre değerlendirildi. Constant ve Murley derecelendirme sistemi ağrı için 15 puan, fonksiyon için 20 puan, aktif hareket açıklığı için 40 puan ve kas gücü için 25 puan olmak üzere toplamda 100 puanlık bir derecelendirme sistemidir. Toplam Constant skoru mükemmel (90-100), iyi (80-89), orta (70-79) ve zayıf (<70) olmak üzere dört başlık altında sınıflandırılmaktadır.

Tablo 6. Constant ve Murley derecelendirme sistemi.

Constant ve Murley Skorlaması

A. Ağrı (.../15): Ortalama (1+2)

1. Normal aktiviteler sırasında ağrınız var mı?

Ağrısız (15) Hafif Ağrı (10) Orta derecede (5) Ciddi ağrı (0)

2. Lineer Skala (0 hiç ağrı yok, 15 en şiddetli ağrı)

Ağrı şiddeti

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Puan															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

B. Günlük Aktivitelerin Skorlaması (... / 20)

Toplam Skor (1+2+3+4)

1. Omuzunuz işinizi veya günlük yaşamınızı etkiliyor mu?

Hayır (4) Orta derecede (2) Ağır derecede (0)

2. Omuzunuz keyfi ve eğlence aktivitelerinizi etkiliyor mu?

Hayır (4) Orta derecede (2) Ağır derecede (0)

3. Omuzunuz nedeniyle uykunuz bölünüyor mu?

Hayır (4) Orta derecede (2) Ağır derecede (0)

4. Omuzunuzu hangi seviyeye kadar ağrısız kullanabilirsiniz?

Bel (2) Sternum (4) Boyun (6) Baş (8) Başüstü (10)

C. Hareket açıları (... / 40)

Toplam Skor (1+2+3+4)

1. Öne fleksiyon

0°-30° (0) 31°-60° (2) 61°-90° (4) 91°-120° (6) 121°-150° (8) 151°-180° (10)

2. Abdüksiyon

0°-30° (0) 31°-60° (2) 61°-90° (4) 91°-120° (6) 121°-150° (8) 151°-180° (10)

3. Dış rotasyon

El başın arkasında ve dirsek önde (2)

El başın arkasında ve dirsek arkada (4)

El başın üstünde ve dirsek önde (6)

El başın üstünde ve dirsek arkada (8)

Başın üzerinde tam elevasyon (10)

4. İç rotasyon

Uyluk (0)

Kalça (2)

Sakroilyak eklem (4)

Bel (6)

T12 (8)

Kürek kemiklerinin arası (10)

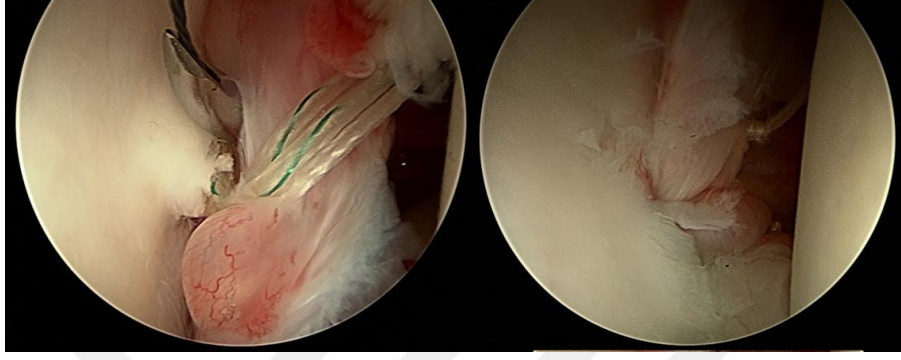
D. Güç Skorlaması (... / 25)

Omuz Direncine Karşı Koyma Gücü Ölçülür (basit bir el kantarı yardımı ile). Toplam 12.5 kg kaldıracan hastada toplam puan 25 olarak alınır. Örnek : 5 kg kaldıracan hastada toplam puan 10'dur.

Arka arkaya 5 ölçümün ortalaması alınır.

3.2. Ameliyat Tekniği

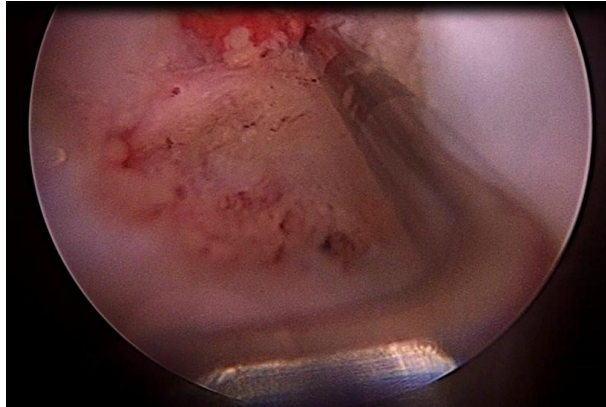
Hastalar genel anestezi altında ve şezlong pozisyonunda ameliyat edildi. Posterior, anterior ve lateral portallar kullanıldı. Eklem içi patolojiler belirlendi ve tedavi edildi.



Şekil 32. Eklem içi bankart tamiri.

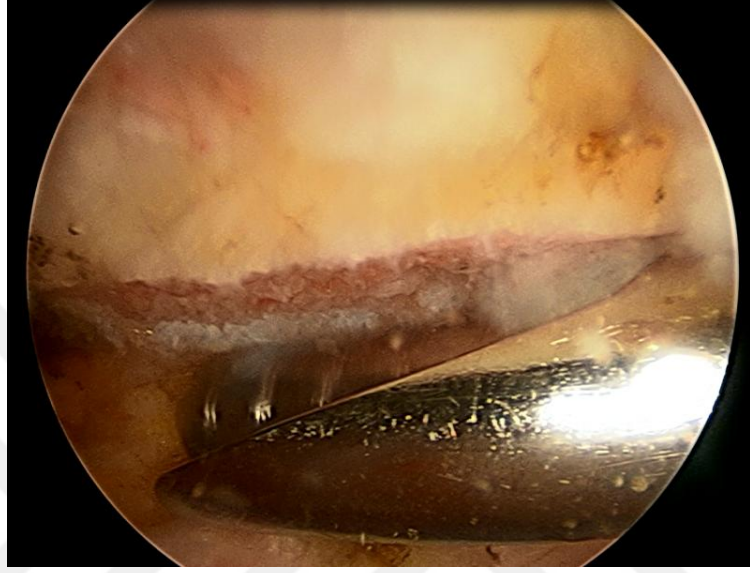
Manşet yırtığının cerrahi olarak tamir edilip edilemeyeceğine karar vermek amacıyla, yırtık uçlarının debridmanını takiben, artroskopik tutucu kullanılarak tendonun hareketliliği araştırıldı. Tendonda aşırı gerginlik oluşmadan, eklem kıkırdağının kenarına kolaylıkla getirilebiliyorsa tamir edilebilir olarak değeriendirildi.

Yırtığın büyüklüğü sagital planda artroskopik prob kullanılarak ölçüldü(Şekil 32). Yırtık büyüklükleri yapışma yerinden kopmuş tendon genişliğine göre sınıflandırıldı. Küçük yırtıklar (1 cm'den küçük), orta yırtıklar (1-3 cm), büyük yırtıklar (3-5 cm) ve masif yırtıklar (>5 cm).



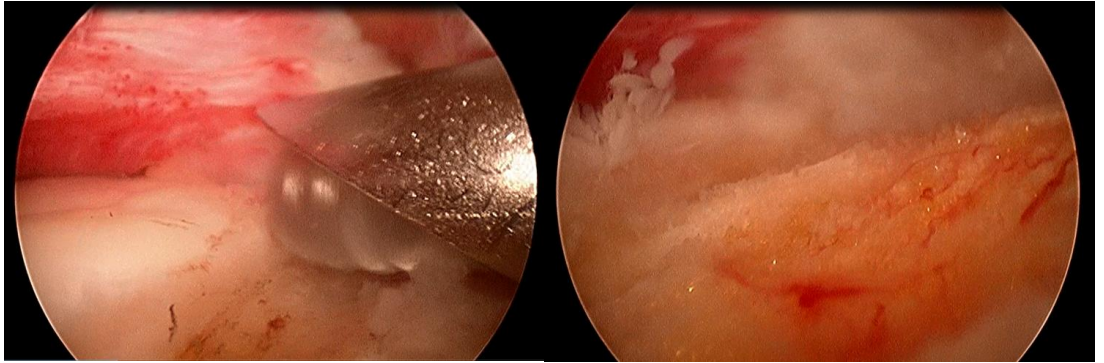
Şekil 33. Yırtığın büyüklüğünün sagital planda artroskopik prob ile ölçümü.

Önce, subakromiyal dekompresyon tamamlandı(Şekil 33). Biseps tendonunun %50'den fazlasının yırtık olduğu durumlarda hastanın yaşı göz önüne alınarak (55 yaş ¹²¹) tenotomi veya tenodez yapıldı.



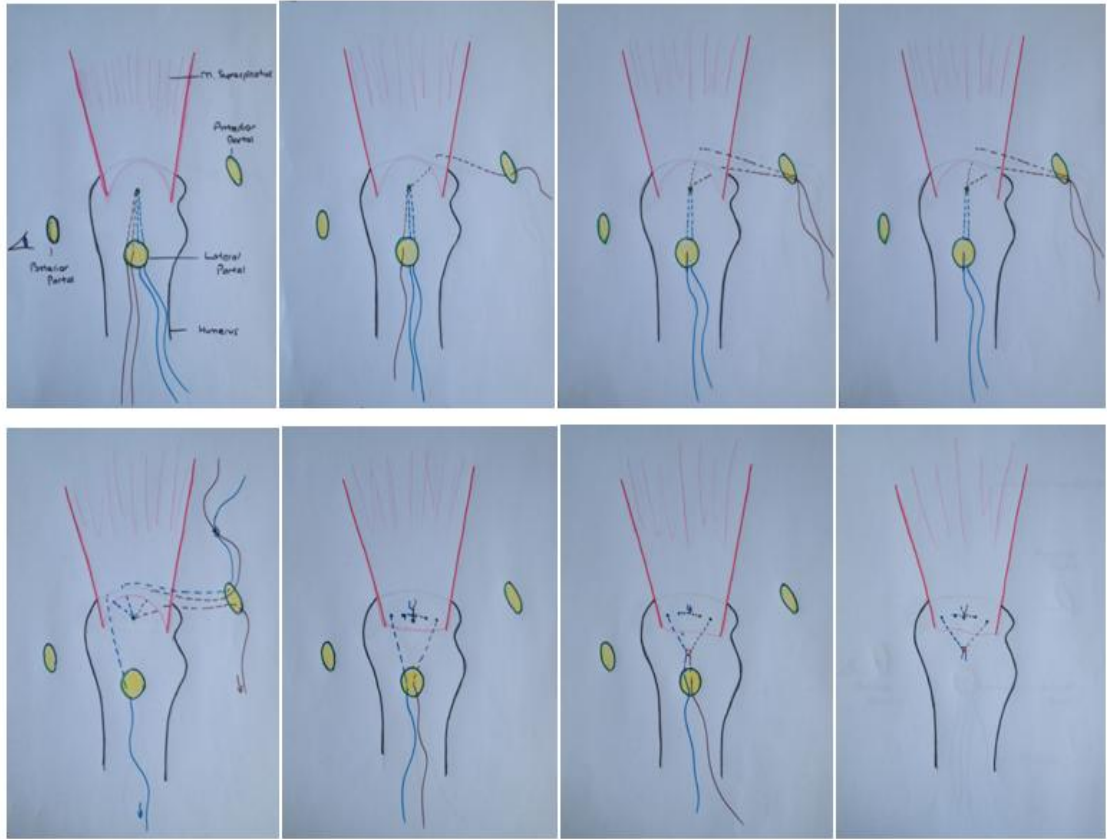
Şekil 34. Akromiyon anterior ucunun traşlanması.

Humerus başı eklem kıkırdağının laterali kanamalı bir yüzey elde edilinceye kadar debride edildi (Şekil 34).

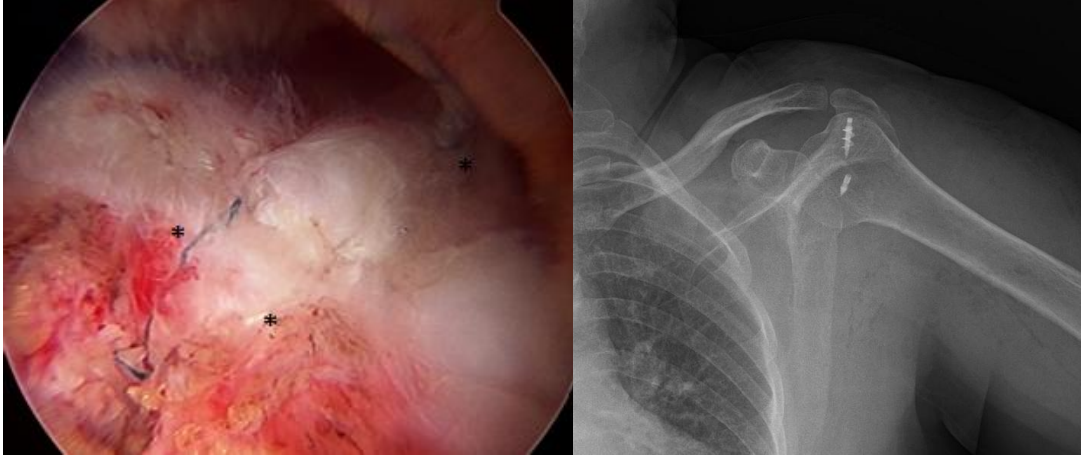


Şekil 35. Ayak izinin debride edilmesi

İlk hasta grubunun manşet tamirinde 1 adet anchor (Arthrex, Naples, FL) ve 1 adet pushlock (Arthrex, Naples, FL) kullanıldı. Öncelikle 4 ipli 1 adet anchor yırtığı ortalayacak şekilde, eklem kıkırdağının lateraline 45° açı ile vidalandı. Ardından yırtığın anterior köşesinden ip geçirici Scorpion (Arthrex, Naples, FL), aracılığıyla ilk ip geçirilip anterior portale taşındı. Sonrasında aynı ipin diğer bacağı ve diğer ipin ilk bacağı geçirildi. İkinci ve üçüncü geçirilen ipler portalde düğümlendi. Serbest uçlar çekilerek düğüm manşet üzerine oturduldu. İkinci ipin son bacağı da manşetin en arka ucundan geçirildi. Serbes kalan farklı renkte iki ip bir adet pushlock yardımıyla gergin şekilde anchorun daha lateralinde olacak şekilde sabitlendi. Serbest ipler kesilerek manşet tamiri tamamlandı (Şekil 35).



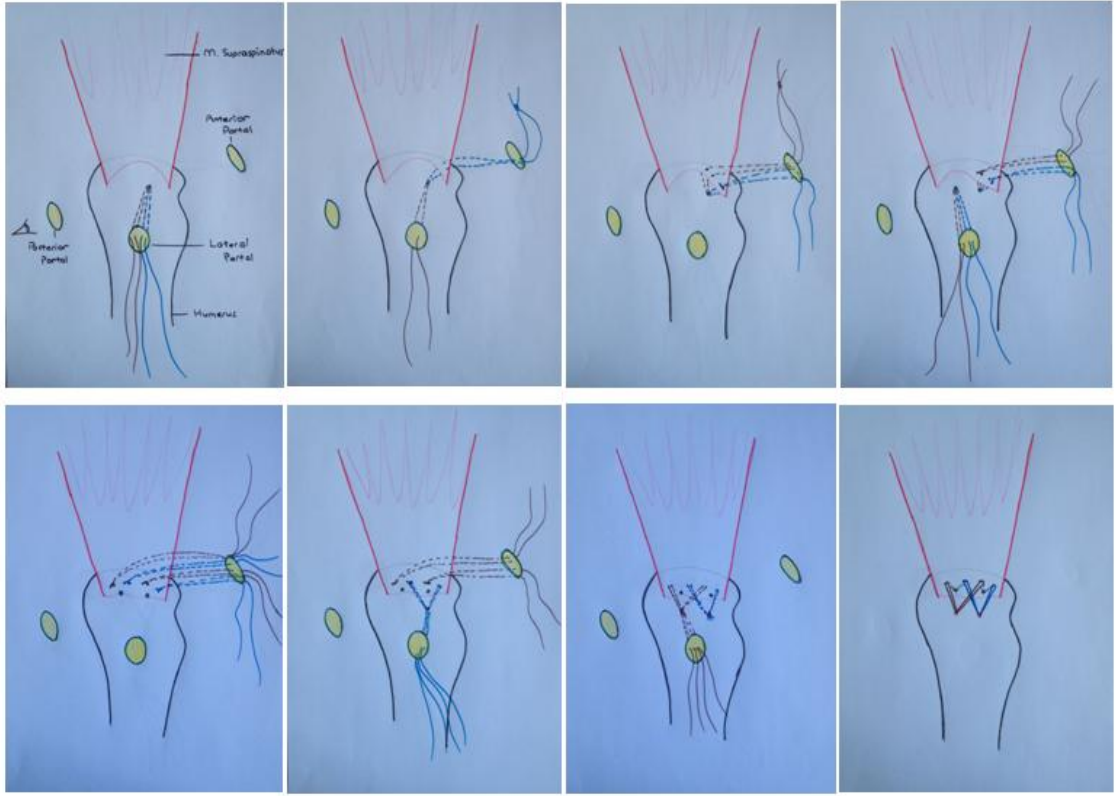
Şekil 36. 1 adet anchor ve 1 adet pushlock yardımı ile yapılan manşet tamiri işleminin basamakları



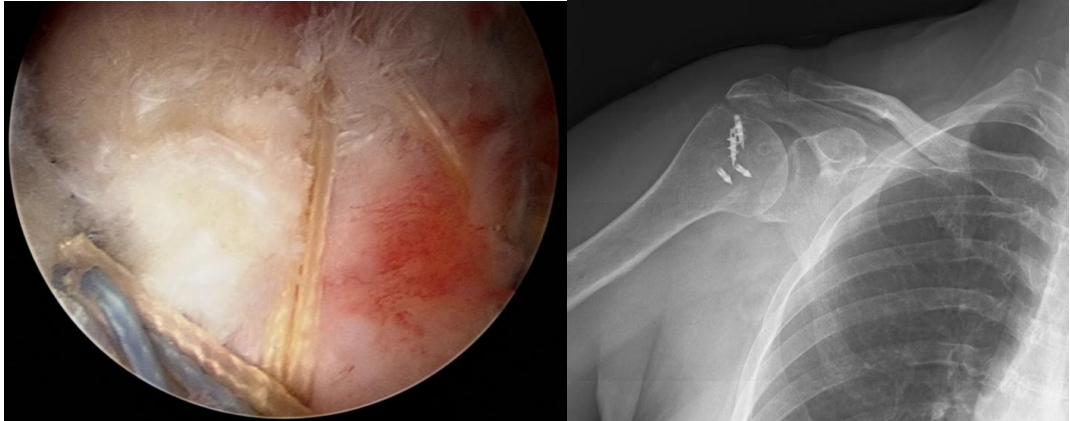
Şekil 37.1 adet anchor ve 1 adet pushlock ile yapılan manşet tamirinin artroskopik görüntüsü.

* Pushlock ile sabitlenen farklı renkte iki ip ve manşet üzerindeki düğüm.

Diğer hasta grubunda ise 2 adet anchor ve 2 adet pushlock kullanıldı. Öncelikle 2 ipli 1 adet anchor yırtık genişliğinin 1/3 anteriorunda olacak şekilde humerusda hazırlanan ayak izine vidalandı. Anteriordan başlanarak aynı ipin iki bacağı scorpion aracılığı ile manşetten geçirildi. Samsung medical centre (SMC) kayan kilitli düğüm tekniği kullanılarak cuff anchor üzerine yaklaştırıldı. İp uçları anterior portale taşındı. Diğer ipin iki bacağı ve diğer anchorun ipleri için de aynı işlem sırasıyla önden arkaya olacak şekilde uygulandı. Böylece manşet üzerinde 8 ipten oluşan 4 adet düğüm elde edilmiş oldu. Birinci ve üçüncü düğümün ipleri gergin şekilde tutularak pushlock aracılığı ile 1. anchorun distaline, ikinci ve dördüncü düğümün ipleri de bir diğer pushlock aracılığı ile 2. anchorun distaline çakıldı. Serbest ipler kesilerek su sızdırmaz bir şekilde manşet tamiri tamamlandı (Şekil 37).



Şekil 38. 2 adet anchor ve 2 adet pushlock yardımı ile yapılan manşet tamiri işleminin basamakları.



Şekil 39. 2 adet anchor ve 2 adet pushlock yardımı ile yapılan manşet tamirinin artroskopik görüntüsü

3.3. Ameliyat Sonrası Tedavi

Ameliyattan sonra hastalara kol 45 derece abduksiyondayken, 4-6 hafta boyunca abduksiyon yastıklı ve belden kemerli kol askısı takıldı. Ameliyat sonrası birinci günde faz 1 egzersizlerine başlandı. Daha sonra hastalarımıza aşağıdaki protokol uygulandı.

3-5 cm arası büyüklükteki yırtıkların artroskopik tamiri sonrasında uygulanacak olan rehabilitasyon protokolü beş fazlıdır. Amaç ağrısız, tam hareket açıklığı olan ve normal fonksiyonlu bir omuz eklemi kazanmaktır. İlk 6 hafta maksimum koruma fazıdır (faz 1). İlk üç hafta sadece pasif eklem hareket açıklığı egzersizleri ve 3. haftadan sonra aktif yardımlı eklem hareket açıklığı egzersizleri yaptırılır. Tamir dokusunun iyileşmesi için 6 hafta geçmelidir. 7-9. haftalar orta koruma fazı olup (faz 2) aktif eklem hareket açıklığı egzersizlerine bu fazda başlanır, hastanın ağrısı olmasa bile aktif eklem hareket açıklığı egzersizleri 6. haftadan önce verilmemelidir. 10-12. haftalar minimal koruma fazıdır (faz 3) ve bu fazda minimal dirençli egzersizlere kısıtlı eklem hareket açıklığında izin verilir. 12-24. haftalar arası dönem güçlendirme fazıdır (faz 4) ve 12. haftadan itibaren dirençli güçlendirici egzersizlere başlanır. Eklemi güçlendirerek dinamik fonksiyonel stabilite kazandırmak amaçlanır. 24. haftadan sonraki dönem ise fonksiyonel fazdır (faz 5). Spora dönüş ancak 6. aydan sonra mümkündür¹²².

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

İstatistiksel analizler Windows için SPSS 20.00 (IBM inc, NY USA) kullanılarak yapılmıştır. Hastaların yaş, şikayet süresi, constant gibi temel değişkenleri ortalama ve standart sapma ile gösterilmiştir. Cinsiyet, taraf, el dominansı gibi kategorik değişkenler frekans ve yüzdeler olarak gösterilmiştir. Tüm veriler normal dağılım için Kolmogorov-Smirnov ile test edilmiş, normal dağılıma uymayan verilerin karşılaştırılması için Mann-Whitney U ve kıkare testleri kullanılmıştır. Şikayet süreleri ile diğer verilerin korelasyon analizi için Pearson testi kullanılmıştır. 0,05'ten daha düşük p değerleri anlamlı olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Biz çalışmamızda 3-5 cm büyüklüğünde crescent yırtığı olan hastaları, tamirde kullanılan farklı iki dikiş tekniğine göre gruplandırdık. Bir ankor ve 1 pushlock ile onarım yapılan 26 hasta Grup 1 olarak, 2 ankor ve 2 pushlock ile onarım yapılan 27 hasta da Grup 2 olarak isimlendirildi.

Grup 1’de hastaların yaş ortalaması 59,07 olarak bulunurken, Grup 2’de yaş ortalaması 62 olarak bulunmuştur. İki grup arasında yaş yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

Grup 1’de 18 kadın hasta (%69,2), 8 erkek hastamız (%30,8) mevcutken, Grup 2’de 22 kadın hasta (%81,4), 5 erkek hasta (%18,6) mevcuttu (Tablo 7). Gruplar arasında cinsiyet yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

Tablo 7. Hasta gruplarının cinsiyet açısından karşılaştırılması.

		GRUP		Total
		1	2	
Cinsiyet	KADIN	18	22	40
	ERKEK	8	5	13
Total		26	27	53

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,074 ^a	1	,300		
Continuity Correction ^b	,514	1	,473		
Likelihood Ratio	1,080	1	,299		
Fisher's Exact Test				,352	,237
N of Valid Cases	53				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,38.

b. Computed only for a 2x2 table

Grupların ameliyat edilen ekstremitte tarafı yönünden de benzer sonuçlar bulunmuştur (Tablo 8). Gruplar arasında; taraf yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

Tablo 8. Cerrahi taraf açısından grupların karşılaştırılması.

		GRUP		Total
		1	2	
Taraf	SAĞ	19	17	36
	SOL	7	9	16
	BİLATERAL	0	1	1
Total		26	27	53

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,343 ^a	2	,511
Likelihood Ratio	1,729	2	,421
N of Valid Cases	53		

a. 2 cells (33,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,49.

Grup 1’de opere edilen hastaların 19’unun, Grup 2’de ise 17’sinin dominant ekstremitesinde patoloji saptanmıştır. 16 hasta non-dominant ekstremitesinden ve 1 hasta her iki ekstremitesinden opere edilmiştir (Tablo 9). Gruplar arasında; dominant ekstremitte durumu yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

Tablo 9. Ameliyat edilen dominant taraflarının karşılaştırılması.

		GRUP		Total
		1	2	
Dominant El	SAĞ	26	26	52
	SOL	0	1	1
Total		26	27	53

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,981 ^a	1	,322		
Continuity Correction ^b	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	1,367	1	,242		
Fisher's Exact Test				1,000	,509
N of Valid Cases	53				

a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,49.

b. Computed only for a 2x2 table

Grup 1 hastaların glenohumeral artroskopisinde 2 hastaya bankart tamiri, 2 hastaya slap lezyonu tamiri yapılmış olup diğer hastalarda ek patoloji saptanmamıştır. Grup 2’de ise 2 hastaya bankart tamiri, 1 hastaya slap lezyonu tamiri, 1 hastaya biceps tenodezi, 1 hastaya biceps tenotomisi ve 1 hastaya subscapularis tendon onarımı yapılmış olup diğer hastalarda ek patoloji saptanmamıştır (Tablo 10).

Tablo 10. Her iki grupta hastaların rotator manşet yırtığı dışındaki ek patolojilerinin karşılaştırılması.

		GRUP		Total
		1	2	
Labrum	bankart	2	2	4
	intakt	22	22	44
	slap	2	1	3
	tenodez	0	1	1
	tenotomi	0	1	1
Total		26	27	53

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,315 ^a	4	,678
Likelihood Ratio	3,094	4	,542
N of Valid Cases	53		

a. 8 cells (80,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,49.

		GRUP		Total
		1	2	
subscapularis		26	26	52
	tamir	0	1	1
Total		26	27	53

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,981 ^a	1	,322		
Continuity Correction ^b	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	1,367	1	,242		
Fisher's Exact Test				1,000	,509
N of Valid Cases	53				

a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,49.

b. Computed only for a 2x2 table

			GRUP		Total
			1	2	
Biceps Tendon	intakt	Count	22	17	39
		% within GRUP	84,6%	63,0%	73,6%
	rüptür	Count	1	2	3
		% within GRUP	3,8%	7,4%	5,7%
	tenodez	Count	1	0	1
		% within GRUP	3,8%	0,0%	1,9%
	tenotomi	Count	2	8	10
		% within GRUP	7,7%	29,6%	18,9%
Total	Count	26	27	53	
	% within GRUP	100,0%	100,0%	100,0%	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,557 ^a	3	,135
Likelihood Ratio	6,205	3	,102
N of Valid Cases	53		

a. 5 cells (62,5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,49.

Her iki gruptaki hastalar omuz abduksiyon dereceleri açısından preop ve postop değerlendirildi. İki grup karşılaştırıldığında preop ($p=0,15$) ve postop ($p=0,587$) omuz abduksiyon açılarındaki istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (Tablo 11). Postop omuz abduksiyon derecesi grup 1’de 15 hastanın (%57,7) 151-180 derece arasında bulunurken grup 2’de 19 hastanın (%70,4) 151-180 derece arasında bulunmuştur.

Tablo 11. Her iki hasta grubunun omuz abduksiyon açılarının preop ve postop karşılaştırılması.

			GRUP		Total
			1	2	
omuz abduksiyonu preop	0-30	Count	1	0	1
		% within GRUP	3,8%	0,0%	1,9%
	31-60	Count	6	2	8
		% within GRUP	23,1%	7,4%	15,1%
	61-90	Count	10	8	18
		% within GRUP	38,5%	29,6%	34,0%
	91-120	Count	5	9	14
		% within GRUP	19,2%	33,3%	26,4%
	121-150	Count	1	6	7
		% within GRUP	3,8%	22,2%	13,2%
	151-180	Count	3	2	5
		% within GRUP	11,5%	7,4%	9,4%
	Total	Count	26	27	53
		% within GRUP	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	8,121 ^a	5	,150
Likelihood Ratio	9,006	5	,109
Linear-by-Linear Association	3,356	1	,067
N of Valid Cases	53		

a. 8 cells (66,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,49.

			GRUP		Total
			1	2	
postop abduksiyon	3	Count	2	1	3
		% within GRUP	7,7%	3,7%	5,7%
	4	Count	3	4	7
		% within GRUP	11,5%	14,8%	13,2%
	5	Count	6	3	9
		% within GRUP	23,1%	11,1%	17,0%
	6	Count	15	19	34
		% within GRUP	57,7%	70,4%	64,2%
Total		Count	26	27	53
		% within GRUP	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	1,929 ^a	3	,587
Likelihood Ratio	1,955	3	,582
Linear-by-Linear Association	,466	1	,495
N of Valid Cases	53		

a. 6 cells (75,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,47.

Grup 1 ve 2 karşılaştırıldığında preop (p=0.586) ve postop (p=0.495) constant değerleri arasında anlamlı fark yok.

Tablo 12. Gruplar arası preop ve postop Constant skorlarının karşılaştırılması.

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Preop Constant * GRUP	53	100,0%	0	0,0%	53	100,0%
Postop Constant * GRUP	53	100,0%	0	0,0%	53	100,0%

CONSTANT SKORLARIN TANIMLYICI İSTATİSTİKLERİ

GRUP		Preop Constant	Postop Constant
1	Mean	41,73	84,08
	Median	42,00	88,50
	N	26	26
	Std. Deviation	10,050	15,781
	Minimum	24	41
	Maximum	68	100
2	Mean	42,85	84,00
	Median	44,00	88,00
	N	27	27
	Std. Deviation	9,522	15,452
	Minimum	27	39
	Maximum	68	100
Total	Mean	42,30	84,04
	Median	42,00	88,00
	N	53	53
	Std. Deviation	9,706	15,463
	Minimum	24	39
	Maximum	68	100

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Preop Constant is the same across categories of GRUP.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,586	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Postop Constant is the same across categories of GRUP.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,943	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Grup 1 için; postop constant preop constanta göre anlamlı olarak yükselmiş (p=0.000).

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The median of differences between Preop Constant and Postop Constant equals 0.	Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Grup 2 için; postop constant preop constanta göre anlamlı olarak yükselmiş (p=0.000).

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The median of differences between Preop Constant and Postop Constant equals 0.	Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Grup 1 de postop %23,1 rerüptür izlendi. Grup 2 de ise %18,5 oranında rerüptür izlendi. Orta-iyi-mükemmel sayıları gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0.744).

Tablo 13. Constant skorunun mükemmel, iyi, orta, zayıf olarak gruplandırılması.

			GRUP		Total
			1	2	
PosConY	1	Count	6	5	11
		% within GRUP	23,1%	18,5%	20,8%
	2	Count	1	1	2
		% within GRUP	3,8%	3,7%	3,8%
	3	Count	6	10	16
		% within GRUP	23,1%	37,0%	30,2%
	4	Count	13	11	24
		% within GRUP	50,0%	40,7%	45,3%
Total		Count	26	27	53
		% within GRUP	100,0%	100,0%	100,0%

1: 70 altı zayıf 2: 70-79 orta 3: 80-89 iyi 4: 90-100 mükemmel

Şikayetlerin süresi ile constant skoru arasında tüm hastalarda ($p=0.654$), grup 1'de ($p=0.312$) grup 2'de ($p=0.662$) anlamlı ilişki yok.

Tablo 14. Şikayet süreleri ile preop constant skoru arasındaki ilişki.

		Ay	Preop Constant
Ay	Pearson Correlation	1	-,064
	Sig. (2-tailed)		,654
	N	52	52
Preop Constant	Pearson Correlation	-,064	1
	Sig. (2-tailed)	,654	
	N	52	53

		Ay	Preop Constant
Ay	Pearson Correlation	1	-,202
	Sig. (2-tailed)		,312
	N	27	27
Preop Constant	Pearson Correlation	-,202	1
	Sig. (2-tailed)	,312	
	N	27	27

		Ay	Preop Constant
Ay	Pearson Correlation	1	,092
	Sig. (2-tailed)		,662
	N	25	25
Preop Constant	Pearson Correlation	,092	1
	Sig. (2-tailed)	,662	
	N	25	26

5. TARTIŞMA

Rotator manşet patolojileri subakromiyal sıkışma sendromundan, masif tam kat rotator manşet yırtığına kadar değişen durumları kapsayabilmektedir. Rotator manşet patolojisi bulunan hastaların tedaviden birincil beklentileri ağrının azalması ikincil beklentileri ise omuz fonksiyonlarında iyileşmedir^{28,86,123}. Tam kat rotator manşet yırtıklarında konservatif tedavi ile sıklıkla omuz ağrısının ve omuz fonksiyon bozukluğunun devam ettiği görülür¹²³. Konservatif tedaviye yeterli düzeyde yanıt alınamayan tam kat rotator manşet yırtığı olan hastalarda cerrahi tamir için; açık, mini açık veya artroskopik yöntemler kullanılabilir¹²⁴.

Çalışmamızda tam kat rotator manşet yırtığı olup konservatif tedaviden yeterli düzeyde yanıt elde edilemeyen 53 hastaya artroskopik rotator manşet tamiri yapıldı. Artroskopik rotator manşet tamiri, tam kat rotator manşet yırtıklarında etkin bir tedavi yöntemidir^{99,125,126}. Rotator manşet yırtıklarının artroskopik tedavisi ile ilgili olarak yapılan birçok çalışmada ağrı ve omuz fonksiyonları açısından tatmin edici sonuçlar bildirilmiştir^{99,125-128}. Bununla birlikte literatürde yapılan görüntüleme çalışmalarında rerüptür oranları %29 ila %94 arasında bildirilmiştir. Özellikle yaşlı ve masif yırtığı olan hastalarda rerüptür insidansının daha yüksek olduğu gösterilmiştir²²⁻²³.

Rotator manşet yırtığı olan hastaların, başarısız sonuç ihtimalini artıran prognostik faktörler oluşmadan ameliyat edilmesi, daha iyi sonuçların elde edilmesine yardımcı olabilir. Bizim çalışmamızda da iki farklı yöntemi karşılaştırmak için çalışmaya dahil etme ve çalışma dışı bırakma kriterleri belirledik. Tamiri başarısızlıkla sonuçlanma ihtimali yüksek hasta grubunu çalışma dışında bıraktık.

Çalışmamızda da, tam kat rotator manşet yırtıklarının tamiri için, deltoid kasında daha az travma yaratması, glenohumeral eklem patolojilerinin değerlendirilebilmesi ve tedavi edilebilmesi, postoperatif erken dönemde ağrının daha az olması, daha az fibröz ankiloz gelişme oranı olması ve ameliyat içi morbiditenin daha az olması gibi avantajları göz önüne alınarak artroskopik tamir yöntemi tercih ettik.

Literatürde rotator manşet yırtığı tedavisinde birçok cerrahi yöntem karşılaştırılmıştır. Açık, mini açık ve artroskopik tamirler birçok yazıda bu karşılaştırmanın konusu olmuştur. Ayrıca tek sıra ve çift sıra tamirler, transosseoz tamir ile transosseoz benzeri tamirler, kullanılan çapa sayısına ve dikiş geçme farklılıklarına göre belirlenen birçok yöntem karşılaştırılmıştır. Bizim çalışmamız ise farklı sayıda çapa kullanılan ve ikiside transosseoz benzeri teknik olan iki farklı yöntemi karşılaştırmaktadır.

Transosseoz benzeri tekniği kullanırken daha az sayıda implant kullanma zorunluluğu farklı merkezlerde tedavi masraflarını kısıtlayan uygulamalardan kaynaklanabilmektedir. Daha az sayıda implant ile oluşturulamaya çalışılan kemik tendon ara yüzü şüphesiz daha küçük olacaktır. Biyolojik iyileşme, mekanik stabilite tarafından desteklenmelidir. Son dönemdeki çalışmalar ayak izindeki basınç ve gücü en iyi sağlayan yöntemler olarak transosseoz eşdeğeri tamirleri göstermektedir¹²⁹⁻¹³². Bu basınç ve güç tendon ile kemik arasındaki iyileşme için hayati öneme sahiptir. Son çalışmalar tendon iyileşmesini, kanayan kemik yatağından ilerleyen vasküler büyümenin sağladığını bildirmiştir^{133,134}. Tendon ile temas eden ayak izi yüzeyi arttıkça güçlü bir iyileşme sağlanmaktadır.

Elimizdeki literatür verilerine göre oluşturduğumuz hipotezde ilk grubun yani daha az implant kullanılarak ameliyat edilen grubun omuz fonksiyonel sonuçları daha yetersiz bulunmalı ve rerüptür oranı da daha fazla bulunmalıdır.

Hasta verileri incelendiğinde iki grup arasında omuz fonksiyonel skorları açısından bir fark bulunamamıştır. Bu Nicholas ve ark larının tek sıra ve çift sıra tamiri karşılaştırdıkları çalışmadaki sonuçlar ile uyuşmaktadır¹³⁵. Wang ve arkadaşlarının 2015 yılında yaptıkları çalışmada çift sıra tamir grubundaki 102 hastanın sonuçlarında postoperatif 2. yılda Constant skorunu 84.2 olarak bulmuşlardır¹³⁶. Bizim çalışmamızda benzer olarak grup 1 de 84.08 grup 2 de 84.0 sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde bazı çalışmalarda rerüptür gelişen hastalarda ağrı ve klinik sonuçların etkilenmediği belirtilirken¹³⁷⁻¹⁴¹, bazı yazarlar daha düşük klinik sonuçlar bulduklarını belirtmişlerdir^{114,142-144}. Bu farklı sonuçların hasta popülasyonu,

alışmalar arasındaki farklı ölçüm teknikleri ve örneklem büyüklükleri ile ilgili olabileceği düşünölmüştür. Yang ve arkadaşlarının yaptıkları 29 çalışmanın verilerinin toplandığı bir metaanaliz çalışmasında rerüptür gelişen hastalarda Constant, UCLA, ASES skorlarında, ağrıda ve abduksiyon kuvvetinde azalma olduğunu göstermişlerdir¹⁴⁵. Fakat tamir teknikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır. Çalışmanın sonucunda rerüptürlerin ağrı üzerindeki etkisinin yetersiz olduğunu fakat postoperatif klinik sonuçlar üzerinde etkin olduğunu göstermişlerdir. Bizim alışmamızda da benzer olarak her iki grupta da rerüptür olan hastaların constant skorlarında operasyon öncesine göre artma izlense de rotator cuff intakt olan hastalara göre düşük izlenmiştir. Bu bulgular rerüptürlerin klinik sonucu etkilediğini gösteren çalışmaları desteklemektedir. Rerüptür oranlarına gruplararası bakıldığında ise Grup 1’ de anlamlı ölçüde fazla bulunmuştur. Bu da operasyon tekniğinin rerüptür oranlarını etkilediğini düşündürmektedir.

Cerrahi sonuçlarla hastaların yaşları arasındaki ilişki konusunda literatürde farklı sonuçlar bildirilmiştir¹⁴⁶. Bennet, küçük ve orta büyüklükteki tam kat rotator manşet yırtıklarının tedavisinde artroskopik tamirin omuz fonksiyonlarının kazanılmasında etkin bir tedavi şekli olduğunu belirtmiştir. 47 hastanın artroskopik tamir yöntemi ile tedavi edildiği bu çalışmada 2-4 yıllık takipler sonunda cinsiyet ve yaşın sonuçları etkilemediği belirtilmiştir¹⁴⁷.

Cole ve arkadaşları bir çalışmalarında 70 yaş ve üzerindeki hastalarda tekrarlayan yırtık oluşumu ile yaş arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır⁶. Nho ve arkadaşları rotator manşet yırtığı nedeniyle artroskopik tamir yapılan hastaları ameliyat sonrasında ultrasonografi ile değerlendirmişler ve ultrasonografik bulgulara göre yeniden yırtık gözlenen hastaların yaş ortalamasını 63.1 ± 8.6 , rotator manşeti sağlam kalan hastaların yaş ortalamasını ise 56.6 ± 9.7 olarak bulmuşlardır¹⁴⁸.

Flurin ve arkadaşları, 576 vakanın incelendiği ve ortalama takip süresinin 18.5 ay olduğu retrospektif bir çalışmada hasta yaşının, iyileşme ve fonksiyonel sonuçları etkilediğini ancak artroskopik tamir için hiçbir zaman kontrendikasyon oluşturmadığını bildirmişlerdir¹⁴⁹.

Bizim çalışmamızda da literatürdeki çalışmalara benzer olarak Grup 1’de hastaların yaş ortalaması 59,07 olarak bulunurken, Grup 2’de yaş ortalaması 62 olarak bulunmuştur. Grup 2’de rerüptür hastaların yaş ortalaması grup 1’deki hastalara göre daha düşüktür ve grup içi karşılaştırmalarda her iki grupta da rerüptürlerde yaş ortalaması en yüksektir. Gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalarda yaş yönünden tüm rerüptür gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur.

Yamamoto ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada rotator kaf yırtığı olan grupta dominant ekstremitte etkilenme oranı %59 oranında bulunmuştur¹⁵⁰. Wang ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada çift sıra tamir uygulanan hasta grubunda sağ omuzun etkilenme oranı %52,9 oranında bulunmuştur¹³⁶. Yang ve arkadaşlarının yaptıklarının 2016 yılında metaanaliz çalışmasında ise çift sıra tamir uygulanan hastaların dahil edildiği grupta 1391 tamir yapılan hastanın %76,3’ünün 81 dominant ekstremitesinin etkilendiği bulunmuştur¹⁴⁵. Bizim çalışmamızda her iki gruptaki toplam 53 hastanın %67,9 hastanın sağ tarafı, %69,8 hastanın ise dominant ekstremitesi etkilenmiştir. 2 grup arasında etkilenen ekstremitte ve dominant ekstremitte yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Rotator manşet onarımı sırasında subakromiyal dekompresyonun amacı, akromiyon ve akromiyoklavikuler eklemin altında düz bir yüzey elde edilerek supraspinatus çıkış hacmini artırıp sıkışmanın ortadan kaldırılması ve ekstrinsik mekanizmalar ile yeniden oluşabilecek manşet yırtıklarına engel olmaktır^{27,151}. Günümüzde rotator manşet onarımı cerrahisinin bir bileşeni olarak artroskopik subakromiyal dekompresyonun rutin olarak yapılmasının, gerekli olup olmadığı halen daha tartışma konusudur¹⁵².

Milano ve arkadaşları 80 hastanın değerlendirildiği randomize prospektif bir çalışmalarında hastaların yarısına artroskopik subakromiyal dekompresyon yaparak diğer yarısına ise yapmadan rotator manşet onarımı yapmışlardır. Yazarlar kısa dönem takip sonrasında fonksiyonel sonuçların her iki grupta aynı olduğunu ve subakromiyal dekompresyonun fonksiyonel sonuçları etkilemediğini öne sürmüşlerdir¹⁵³. Ancak bu çalışmalardaki takip sürelerinin kısa olması ve uzun dönem takip sonuçlarını bildiren çalışmalardaki başarı oranlarının yüksekliği rotator

manşet cerrahisinde artroskopik subakromiyal dekompresyonun gerekliliğini ortaya koymaktadır^{152,154,155}.

Voloshin ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada, matriks metaloproteinazları, sitokinler ve siklooksijenazlar gibi katabolik enzimlerin salındığı subakromiyal bursanın rotator manşet yırtıkları cerrahisi esnasında temizlenmesinin rotator manşetteki dejenerasyonun önlenmesinde önemli yer tuttuğunu belirtmişlerdir¹⁵⁶.

Randelli ve arkadaşları bir çalışmalarında, akromiyoplasti sonrasında lokal büyüme faktörlerinin bölgeye salındığını ve böylelikle rotator manşette iyileşme potansiyelinin arttığını bildirmişlerdir¹⁰³.

Petersson ve Gentz yaptıkları bir kadavra çalışmasında akromiyoklavikular eklem dejenerasyonu ile rotator manşet yırtığı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Akromiyoklavikular eklem osteofitleri olan kadavralarda %54, olmayanlarda ise %10 oranında rotator manşet yırtığı saptamışlardır¹⁵⁷.

Çalışmamızda dejeneratif süreç ile ilişkili rotator manşet yırtığı gelişen tüm hastalarda, akromiyon tipine bakılmaksızın, rotator manşetteki iyileşme potansiyelini artırıcı etkisi de göz önünde bulundurularak akromiyoplasti yapılmıştır. Travmaya bağlı manşet yırtığı olan hastalarda ise artroskopik subakromiyal sıkışma testi sonrasında gerekli görülmesi halinde akromiyoplasti işlemi uygulanmıştır. Hastaların tamamında dejenerasyonun önlenmesi ve rahat bir tamir işlemi için bursektomi uygulanmıştır. Akromiyoklavikular eklemlerde osteofitleri olan tüm hastaların osteofitleri rerüptüre sebep olmaması için temizlenmiştir. Çalışmamızda 2 grup arasında AC eklem patolojileri yönünden fark bulunmamıştır.

Son dönemlerde yapılan bir çalışmada rotator manşet tamiri sonrasında uygulanan rehabilitasyon programlarında tamir sonrası erken dönemde ve 6. haftadan sonra başlanan rehabilitasyon protokolleri karşılaştırılmış ve benzer sonuçlar saptanmıştır. Ancak rehabilitasyona 6. haftadan sonra başlanan grupta 1 yıl sonra yapılan ultrasonografi takiplerinde RM iyileşme oranları daha yüksek bulunmuştur¹⁵⁸. Biz çalışmamızda yırtık boyutuna göre standart bir rehabilitasyon programı uyguladık.

6. SONUÇLAR

Dünyada ve ülkemizde rotator manşet yırtıklarındaki cerrahi yaklaşımlar hızla gelişmekte ve çeşitlenmektedir. Amacımız maliyeti düşürerek aynı boyut ve tipteki yırtıkta aynı başarıyı elde edip edemeyeceğimizi prospektif olarak karşılaştırmak ve sonucu rapor etmektir.

Rotator manşet yırtıklarında tedavi endikasyonu belirlenirken, hastanın ve yırtığın özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Cerrahi kararı alınan hastalar yapılacak ameliyat ve sonrasında yaşanması muhtemel sorunlar ile ilgili bilgilendirilmelidir. İleri yaşta ve geniş defekti olan hastalar, rerüptür oluşma açısından riski ve rerüptür gelişirse sonuçların nasıl olacağı ile ilgili bilgilendirilmelidir. Genç hastalarda yırtığın büyüme riski düşünüldüğünde cerrahi kararı için çok fazla gecikilmemesinin önemli olduğu düşünülmelidir.

Son dönemdeki çalışmalar ayak izindeki basınç ve gücü en iyi sağlayan yöntemler olarak transosseoz eşdeğeri tamirleri göstermektedir. Transosseoz benzeri tekniği kullanırken daha az sayıda implant kullanma zorunluluğu farklı merkezlerde tedavi masraflarını kısıtlayan uygulamalardan kaynaklanabilmektedir. Biz çalışmamızda 1 anchor ve 1 pushlock ile yapılan ve 2 anchor ve 2 pushlock ile yapılan iki farklı tekniğin fonksiyonel ve rerüptür sonuçlarını gözlemlemek istedik. Çalışma sonucunda fonksiyonel sonuçların benzer, rerüptür oranının ise ilk grupta fazla olduğu izlendi. Bu sonuçlar ışığında ilk teknik daha az maliyet ve daha kısa operasyon süresi olması nedeniyle öğrenme eğrisinin başında olan cerrahlar için fonksiyonel sonuçların hemen hemen aynı olması nedeniyle daha tercih edilebilir olarak gözükmektedir. İkinci teknik ise daha fazla maliyet, daha uzun operasyon süresi, intraoperatif implant komplikasyon sıklığı gibi dezavantajları olmasına rağmen daha stabil ve güçlü bir tesbit gibi gözükmektedir. Rerüptür oranları göze alındığında tecrübeli cerrahlar için daha uygulanabilir olarak gözükmektedir.

ÖZET

Rotator Manşet Yırtığı Tedavisinde, Artroskopik İki Farklı Dikiş Yöntemi Uygulanan Hastaların Uzun Dönem Klinik Sonuçlarının Karşılaştırılması

Çift sıra tamir, ayak izi yapışma yerinin daha iyi restore edilmesini, daha iyi bir vasküler ingrowth sağlar ve iyileşme için kontak alanını artırır .Artroskopik RM tamirinde çift sıra teknik uygulanan hastalarda iyi sonuçlar bildirilmiştir. Birkaç çalışmada ise hem anatomik hem de biyomekanik avantajları gösterilmiştir. Bu bilgiler ışığında çalışmamızın amacı farklı iki çift sıra tamir tekniği ile onarılan büyük crescent rotator manşet rüptürlerinin uzun dönem klinik sonuçlarını prospektif olarak karşılaştırmak ve sonucu rapor etmektir.

Bu çalışmada prospektif ve tek merkezli olarak 2014-2015 yılları arasında artroskopik rotator kaf tamiri yapılan hastalar randomize olarak seçildi.26 hasta grup 1'e 27 hasta grup 2'ye kaydedildi.Hastaların preop, postop 24. aydaki eklem romları, Constant skorları değerlendirildi.Constant skoruna göre göre zayıf olarak belirlenen gruba çekilen MR sonucunda rerüptür oranları ve hastaların fonksiyonel sonuçları 2 grup arasında karşılaştırıldı.

Gruplar arasında; yaş, cinsiyet, taraf ve dominant ekstremite yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$). MR sonuçlarına göre rerüptür oranları grup 1'de %23,1 , grup 2'de ise %18,5 olarak bulundu. İki grup arasında Constant skorları açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Grup 1 de %69,2 hasta iyi ve mükemmel, Grup 2 de % 77,7 hasta iyi ve mükemmel sonuç olarak bulunmuştur. Gruplar arasında postop omuz abdüksiyon açılarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Postop omuz abdüksiyon derecesi grup 1'de 15 hastanın (%57,7) 151-180 derece arasında bulunurken grup 2'de 19 hastanın (%70,4) 151-180 derece arasında bulunmuştur.

İlk teknik daha az maliyet ve daha kısa operasyon süresi olması nedeniyle öğrenme eğrisinin başında olan cerrahlar için fonksiyonel sonuçların hemen hemen aynı olması nedeniyle daha tercih edilebilir olarak gözükmektedir. İkinci teknik ise daha fazla maliyet, daha uzun operasyon süresi, intraoperatif implant komplikasyon sıklığı gibi dezavantajları olmasına rağmen daha stabil ve güçlü bir tesbit gibi gözükmektedir. Rerüptür oranları göze alındığında tecrübeli cerrahlar için daha uygulanabilir olarak gözükmektedir.

ABSTRACT

Comparison of Long-Term Clinical Results of Two Different Arthroscopic Suture Methods in Treatment of Rotator Cuff Tear

Double row technique provides better restoration of footprint and better vascular ingrowth, and increases contact area for healing. Good outcomes have been stated for patients underwent arthroscopical rotator cuff repair. Several studies demonstrated both anatomical and biomechanical advantages. Our purpose of study is to compare long term results of crescent rotator cuff tears that have been repaired by two different double row techniques prospectively and report the results.

Patients that underwent arthroscopical cuff repair between 2014-2015 at a single center have been randomized. 26 patients were allocated in group 1 and 27 patients were allocated in group 2. Ranges of motion and Constant scores for the patients were evaluated pre-operatively and 24 months after surgery. Rerupture rates demonstrated by MRI and functional results of the patients that have been determined as poor according to Constant scores were compared between two groups.

No significant difference was found between groups according to age, sex, side and dominant extremity ($p < 0.05$). According to MRI, rerupture rates were %23,1 ,in group 1 and %18,5 in group 2. There was no difference between groups according to Constant scores. Good and perfect results were seen in %69,2 of group 1 and %77,7 of group 2. There is no statistical difference between groups according to shoulder abduction degrees. Post-operative shoulder abduction measurement was 151-180 degrees in 15 patients (%57.7) in group 1 and 19 patients (%70,4) in group 2.

First technique looks more favorable for surgeons in the beginning of their learning curves due to lower cost and shorter operation time with similar functional outcomes. Second technique seems to provide stronger and more stable construct despite its higher cost, longer operation time and intraoperative implant complication risks. It may be a more viable option for experienced surgeons due to rerupture rates.

KAYNAKLAR

1. Moulton SG, Greenspoon JA, Millett PJ, Petri M. Risk Factors, Pathobiomechanics and Physical Examination of Rotator Cuff Tears. *Open Orthop J.* 2016 Jul 21;10:277-285. eCollection 2016.
2. Petri M, Ettinger M, Brand S, Stuebig T, Krettek C, Omar M. Non-Operative Management of Rotator Cuff Tears. *Open Orthop J.* 2016 Jul 21;10:349-356. eCollection 2016
3. Hawi N, Schmiedem U, Omar M, Stuebig T, Krettek C, Petri M, Meller R. Arthroscopic Debridement for Irreparable Rotator Cuff Tears. *Open Orthop J.* 2016; 10: 324–329
4. Mook WR, Greenspoon JA, Millett PJ. Arthroscopic Double-Row Transosseous Equivalent Rotator Cuff Repair with a Knotless Self-Reinforcing Technique. *Open Orthop J.* 2016 Jul 21;10:286-295. eCollection 2016.
5. Cole BJ, McCarty LP 3rd, Kang RW, Alford W, Lewis PB, Hayden JK. Arthroscopic rotator cuff repair: prospective functional outcome and repair integrity at minimum 2-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16:579-85. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2006.12.011>
6. Millett PJ, Warth RJ, Dornan GJ, Lee JT, Spiegl UJ. Clinical and structural outcomes after arthroscopic single-row versus double-row rotator cuff repair: a systematic review and meta-analysis of level I randomized clinical trials. *J Shoulder Elbow Surg* 2014;23:586-97. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2013.10.006>
7. Sugaya H, Maeda K, Matsuki K, Moriishi J. Repair integrity and functional outcome after arthroscopic double-row rotator cuff repair. A prospective outcome study. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:953-60. <http://dx.doi.org/10.2106/jbjs.f.00512>
8. Buess E, Steuber KU, Waibl B. Open versus arthroscopic rotator cuff repair: a comparative view of 96 cases. *Arthroscopy.* 2005; 21(5):597-604.
9. Ide J, Maeda S, Takagi K. A comparison of arthroscopic and open rotator cuff repair. *Arthroscopy.* 2005; 21(9):1090-1098.
10. Warner JJ, Tetreault P, Lehtinen J, Zurakowski D. Arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: a cohort comparison study. *Arthroscopy.* 2005; 21(3):328-332.

11. Youm T, Murray DH, Kubiak EN, Rokito AS, Zuckerman JD. Arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: a comparison of clinical outcomes and patient satisfaction. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005; 14(5):455-459.
12. Apreleva M, Ozbaydar M, Fitzgibbons PG, Warner JJ (2002) Rotator cuff tears: the effect of
13. the reconstruction method on three-dimensional repair site area. *Arthroscopy* 18:519–526
14. Baums MH, Spahn G, Steckel H, Fischer A, Schultz W, Klinger HM (2009) Comparative evaluation of the tendon-bone interface contact pressure in different single- versus double-row suture anchor repair techniques. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 17:1466–1472
15. Kim DH, Elattrache NS, Tibone JE, Jun BJ, DeLaMora SN, Kvitne RS, Lee TQ (2006) Biomechanical comparison of a single-row versus double-row suture anchor technique for rotator cuff repair. *Am J Sports Med* 34:407–414
16. Lo IK, Burkhart SS (2003) Double-row arthroscopic rotator cuff repair: re-establishing the footprint of the rotator cuff. *Arthroscopy* 19:1035–1042
17. Meier SW, Meier JD. Rotator cuff repair: the effect of double-row fixation on three-dimensional repair site. *J Shoulder Elbow Surg.* 2006, 15: 691–696.
18. Fealy S, Kingham TP, Altchek DW. Mini-open rotator cuff repair using a two-row fixation technique: outcomes analysis in patients with small, moderate, and large rotator cuff tears. *Arthroscopy*, 2002, 18: 665–670.
19. Tauro JC. Arthroscopic rotator cuff repair: analysis of technique and results at 2- and 3-year follow-up. *Arthroscopy*, 1998, 14: 45–51.
20. Kim DH, Elattrache NS, Tibone JE. Biomechanical comparison of a single-row versus double-row suture anchor technique for rotator cuff repair. *Am J Sports Med*, 2006, 34: 407–414.
21. Smith CD, Alexander S, Hill AM. A biomechanical comparison of single and double-row fixation in arthroscopic rotator cuff repair. *J Bone Joint Surg Am*, 2006, 88: 2425–2431.
22. Boileau P, Brassart N, Watkinson DJ, Carles M, Hatzidakis AM, Krishnan SG. Arthroscopic repair of full-thickness tears of the supraspinatus: does the tendon really heal? *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(6):1229-1240.
23. Galatz LM, Ball CM, Teefey SA, Middleton WD, Yamaguchi K. The outcome and repair integrity of completely arthroscopically repaired large and massive rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86(2):219-224.
24. Lanhsman's Medical Embriology 6. Ed. 2011: 134-140

25. Clark JM, Harryman DT 2nd. Tendons, ligaments, and capsule of the rotator cuff. Gross and microscopic anatomy. J Bone Joint Surg Am. 1992;74(5):713-25.
26. Soslowsky LJ, Carpenter JE, Bucchieri JS, Flatow EL. Biomechanics of the rotator cuff. Orthop Clin North Am. 1997;28(1):17-30.
27. Blevins FT, Djurasovic M, Flatow EL, Vogel KG. Biology of the rotator cuff tendon. Orthop Clin North Am. 1977;28(1):1-16.
28. Iannotti JP. Rotator Cuff Disorders: Evaluation and Treatment. AAOS Monograph Series, 1991;12:443-48.
29. Rathbun JB, Macnab I. The microvascular pattern of the rotator cuff. J Bone Joint Surg Br. 1970; 52(3):540-53.
30. Rothman RH, Parke WW. The vascular anatomy of the rotator cuff. Clin Orthop Relat Res. 1965;41:176-186.
31. Swiontkowski M, Iannotti J.P, Boulas J.H. Intraoperative assessment of rotator cuff vascularity using Doppler flowmetry. St. Louis: Mosby Year Book 1990;208-12.
32. 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 2008; 90(7): 893-98.
33. Sharkey NA, Marder RA, Hanson PB. The entire rotator cuff contributes to elevation of the arm. J Orthop Res. 1994;12:699-708.
34. Itoi E, Berglund LJ, Grabowski JJ, Schultz FM, Growney ES, Morrey BF, et al. Tensile properties of the supraspinatus tendon. J Orthop Res. 1995;13:578-84
35. 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.
36. Sharkey NA, Marder RA. The rotator cuff opposes superior translation of the humeral head. Am J Sports Med 1995;23: 270-5.
37. Thompson WO, Debski RE, Boardman ND 3rd, Taskiran E, Warner JJ, Fu FH, et al. A biomechanical analysis of rotator cuff deficiency in a cadaveric model. Am J Sports Med 1996;24:286-92.
38. Blasier RB, Soslowsky LJ, Malicky DM, Palmer ML. Posterior glenohumeral subluxation:active and passive stabilization in a biomechanical model. J Bone Joint Surg [Am] 1997;79:433-40.

39. Malicky DM, Soslowsky LJ, Blasier RB, Shyr Y. Anterior glenohumeral stabilization factors: progressive effects in a biomechanical model. *J Orthop Res* 1996;14:282-8.
40. Lee SB, Kim KJ, O'Driscoll SW, Morrey BF, An KN. 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.
41. Soslowsky LJ, Malicky DM, Blasier RB. Active and passive factors in inferior glenohumeral stabilization: a biomechanical model. *J Shoulder Elbow Surg* 1997;6:371-9.
42. Wiley AM. Superior humeral dislocation. A complication following decompression and debridement for rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res* 1991;(263):135-41.
43. 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.
44. Neer CS 2nd. Impingement lesions. *Clin Orthop* 1983;(173): 70-7.
45. Bigliani LU, Morrison DS, April EW. The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. *Orthop Trans* 1986;10:228.
46. Fukuda H, Hamada K, Yamanaka K. Pathology and pathogenesis of bursal-side rotator cuff tears viewed from en bloc histologic sections. *Clin Orthop* 1990;(254):75-80.
47. Lohr JF, Uhthoff HK. The microvascular pattern of the supraspinatus tendon. *Clin Orthop* 1990;(254):35-8.
48. Moseley HF, Goldie I. The arterial pattern of the rotator cuff of the shoulder. *J Bone Joint Surg [Br]* 1963;45:780-9.
49. Nho SJ, Yadav H, Shindle MK, MacGillivray JD. Rotator Cuff Degeneration Etiology and Pathogenesis. *The American Journal of Sports Medicine*. 2008;36(5):987-93.
50. Barr KP. Rotator cuff disease. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2004;15(2):475-491.
51. Morrison DS, Bigliani LU. The clinical significance of variations in acromial morphology. *Orthop Trans* 1987;11:234.
52. Yazici M, Kopuz C, Gulman B. Morphologic variants of acromion in neonatal cadavers. *J Pediatr Orthop*. 1995;15(5):644-7.
53. Putz R, Reichelt A. [Structural findings of the coraco-acromial ligament in rotator cuff rupture, tendinosis calcarea and supraspinatus syndrome]. [Article in German] *Z Orthop Ihre Grenzgeb*. 1990;128(1):46-50.

54. Riley GP, Harrall RL, Constant CR, Chard MD, Cawston TE, Hazleman BL. Glycosaminoglycans of human rotator cuff tendons: changes with age and in chronic rotator cuff tendinitis. *Ann Rheum Dis.* 1994;53(6):367-76.
55. Shah NN, Bayliss NC, 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.
56. Wang JC, Shapiro MS. Changes in acromial morphology with age. *J Shoulder Elbow Surg.* 1997;6(1):55-59.
57. Luo ZP, Hsu HC, Grabowski JJ, Morrey BF, An KN. Mechanical environment associated with rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 1998;7(6):616-20.
58. Wang JC, Horner G, Brown ED, Shapiro MS. The relationship between acromial morphology and conservative treatment of patients with impingement syndrome. *Orthopedics.* 2000;23(6):557-9.
59. Codman EA. Rupture of the supraspinatus tendon. *Clin Orthop* 1990;(254):3-26.
60. Uthoff HK, Sarkar K. Surgical repair of rotator cuff ruptures The importance of the subacromial bursa. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73(3):399-401.
61. Ozaki J, Fujimoto S, Nakagawa Y, Masuhara K, Tamai S. Tears of the rotator cuff of the shoulder associated with pathological changes in the acromion. A study in cadavera. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70(8):1224-30.
62. 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- 25.
63. Tempelhof S, Rupp S, Seil R. Age-related prevalence of rotator cuff tears in asymptomatic shoulders. *J Shoulder Elbow Surg.* 1999;8(4):296-9. 100
64. Rathbun JB, Macnab I. The microvascular pattern of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br.* 1970; 52(3):540-53.
65. Swiontkowski M, Lannotti JP, Boudas JH, Esterhai JL. Intraoperative assessment of rotator cuff vascularity using laser Doppler flowmetry. In: Post M, Morrey BE, Hawkins RJ, editors. *Surgery of the shoulder.* 1 st ed. St. Louis: Mosby Year Book; 1990. p. 208-12.

66. Biberthaler P, Wiedemann E, Nerlich A, Kettler M, Mutschler W. Microcirculation of nontraumatic lesions of the rotator cuff: first-time in vivo assessment during arthroscopy of the shoulder. In: 16th congress of the European Society for Surgery of the Shoulder and the Elbow (SECEC/ESSSE). 19-21 September, 2002; Budapest, Hungary. 2002. p.142.
67. Sigtholm G, Styf J, Korner L, Herberts P. Pressure recording in the subacromial bursa. *J Orthop Res*. 1988;6(1):123-8.
68. Brewer BJ. Aging of the rotator cuff. *Am J Sports Med*. 1979; 7(2):102-10.
69. Premdas J, Tang JB, Warner JP, Murray MM, Spector M. The presence of smooth muscle actin in fibroblasts in the torn human rotator cuff. *J Orthop Res*. 2001;19(2):221-228.
70. Kumagai J, Sarkar K, Uhthoff H.K. The collagen types in the attachment zone of rotator cuff tendons in the elderly: an immunohistochemical study. *J Rheumatol*. 1994;21(11):2096-100.
71. Codman E.A. *The Shoulder: Rupture of the Supraspinatus Tendon and Other Lesions in or About the Subacromial Bursa*. Boston: Thomas Todd Co. 1934.
72. Yamanaka K, Matsumoto T. The joint side tear of the rotator cuff. A followup study by arthrography. *Clin Orthop Relat Res*. 1994;(304):68-73.
73. Soslowsky LJ, Thomopoulos S, Tun S, Flanagan CL, Keefer CC, Mastaw J, Carpenter JE. 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.
74. Akpinar S, Ozkoç G, Cesur N. [Anatomy, biomechanics, and physiopathology of the rotator cuff]. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2003;37(1): 4-12.
75. Moseley HF. *Shoulder lesions*. 2nd ed. New York: Paul Hoeber Inc; 1953.
76. McLaughlin HL. Lesions of the musculotendinous cuff of the shoulder. The exposure and treatment of tears with retraction. *Clin Orthop* 1994;(304):3-9.
77. Neer CS 2nd, Marberry TA. On the disadvantages of radical acromionectomy. *J Bone Joint Surg [Am]* 1981;63:416-9.
78. Ellman H, Kay SP, Wirth M. Arthroscopic treatment of fullthickness rotator cuff tears: 2- to 7- year follow-up study. *Arthroscopy* 1993;9:195-200.
79. Stephens SR, Warren RF, Payne LZ, Wickiewicz TL, Altchek D W. Arthroscopic acromioplasty: a 6- to 10-year follow-up. *Arthroscopy* 1998; 14: 382-8 .
80. Fukuda H, Mikasa M, Ogawa K, Yamanaka K, Hamada K. The partial thickness tear of the rotator cuff. *Orthop Trans* 1983;7:137.

81. Ellmann H. Rotator cuff disorders. In: Ellmann H, Garstman GM, editors. Arthroscopic shoulder surgery and related disorders. Philadelphia: Lea & Febiger; 1993. p. 98-119.
82. Wolfgang GL. Surgical repair of tears of the rotator cuff of the shoulder. Factors influencing the result. J Bone Joint Surg [Am] 1974;56:14-26.
83. Neer CS 2nd. Cuff tears, biceps lesions, and impingement. In: Shoulder reconstruction. Philadelphia: W. B. Saunders; 1990. p. 63-70.
84. Cofield RH, Lanzer WL. Pathology of rotator cuff tearing in methods of tendon repair [abstract]. Orthop Trans 1985;9:42.
85. DeOrto JK, Cofield RH (1984) Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator-cuff repair. J B Jt Surg Am 66:563–567
86. Ellmann H. Surgical treatment of rotator cuff rupture. In: Watson MS, editor. Surgical disorders of the shoulder. Edinburg: Churchill Livingstone; 1991. p. 283-4.
87. Harryman DT 2nd, Mack LA, Wang KY, Jackins SE, Richardson ML, Matsen FA 3rd. Repairs of the rotator cuff. Correlation of functional results with integrity of the cuff. J Bone Joint Surg [Am] 1991;73:982-9.
88. Patte D. Classification of rotator cuff lesions. Clin Orthop 1990;(254):81-6.
89. Kim SJ, Lee IS, Kim SH, Woo CM, Chun YM .Arthroscopic repair of concomitant type II SLAP lesions in large to massive rotator cuff tears: comparison with biceps tenotomy. Am J Sports Med. 2012 Dec;40(12):2786-93.
90. Peruto CM, Ciccotti MG, Cohen SB. Shoulder arthroscopy positioning: lateral decubitus versus beach chair. Arthroscopy. 2009;25(8):891-6.
91. Skyhar MJ, Altchek DW, Warren RF. Shoulder arthroscopy in the seated position. Orthop Rev 1988;17:1033-4.
92. Skyhar MJ, Altchek DW, Warren RF, Wickiewicz TL, O'Brien SJ. Shoulder arthroscopy with the patient in the beach-chair position. Arthroscopy 1988;4:256-9.
93. Akgun I, Kesmezacar H. [Arthroscopy of the shoulder: general principles and stages for promoting competence]. Acta Orthop Traumatol Turc. 2003;37 Suppl 1:54-68.
94. Yamaguchi K. Mini-open rotator cuff repair: an updated perspective. Instr Course Lect. 2001;50:53-61. 106
95. Demirhan M, Esenyel CZ. [All arthroscopic treatment of rotator cuff tears]. Acta Orthop Traumatol Turc. 2003;37(1):93-104.

96. Andrews JR, Carson WG Jr, Ortega K. Arthroscopy of the shoulder: technique and normal anatomy. *Am J Sports Med* 1984;12:1-7.
97. Wolf EM. Anterior portals in shoulder arthroscopy. *Arthroscopy* 1989;5: 201-8.
98. Conway JE. The management of partial-thickness rotator cuff tears in throwers. *Op Tech Sports Med* 2002;10:75-85.
99. Gartsman GM, Brinker MR, Khan M. Early effectiveness of arthroscopic repair for full-thickness tears of the rotator cuff: an outcome analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80(1):33-40
100. Warner JJ, Kann S, Maddox LM. The "arthroscopic impingement test". *Arthroscopy* 1994;10:224-30.
101. Burkhart SS. Arthroscopic treatment of massive rotator cuff tears. *Clin Orthop.* 2001;(390):107-18.
102. Gartsman GM, O'connor DP. Arthroscopic rotator cuff repair with and without arthroscopic subacromial decompression: a prospective, randomized study of one-year outcomes. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004;13(4):424-6.
103. Randelli P, Margheritini F, Cabitza P, Dogliotti G, Corsi MM. Release of growth factors after arthroscopic acromioplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009;17(1):98-101.
104. Burkhart SS. The deadman theory of suture anchors: observations along a south Texas fence line. *Arthroscopy.* 1995;11(1):119-23.
105. Burkhart SS. A stepwise approach to arthroscopic treatment rotator cuff repair based on biomechanical principles. *Arthroscopy.* 2000;16(1):82-90.
106. Charousset C, Grimberg J, Duranthon LD, Bellaiche L, Petrover D. Can a double-row anchorage technique improve tendon healing in arthroscopic rotator cuff repair?: A prospective, nonrandomized, comparative study of double-row and single-row anchorage techniques with computed tomographic arthrography tendon healing assessment. *Am J Sports Med.* 2007;35(8):1247-53.
107. Anderson K, Boothby M, Aschenbrener D, van Holsbeeck M. Outcome and structural integrity after arthroscopic rotator cuff repair using 2 rows of fixation: minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2006;34(12):1899-905.
108. Burks RT, Crim J, Brown N, Fink B, Greis PE. A prospective randomized clinical trial comparing arthroscopic single- and double-row rotator cuff repair: magnetic resonance imaging and early clinical evaluation. *Am J Sports Med.* 2009;37(4):674-82.

109. Grasso A, Milano G, Salvatore M, Falcone G, Deriu L, Fabbriani C. Single-row versus double-row arthroscopic rotator cuff repair: a prospective randomized clinical study. *Arthroscopy*. 2009;25(1):4-12.
110. Galatz LM, Griggs S, Cameron BD, Iannotti JP. Prospective longitudinal analysis of postoperative shoulder function: a ten-year follow-up study of full-thickness rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83(7):1052-6.
111. Yamaguchi K, Levine WN, Marra G, Galatz LM, Klepps S, Flatow EL. Transitioning to arthroscopic rotator cuff repair: the pros and cons. *Instr Course Lect* 2003;52:81-92.
112. Shen PH, Lien SB, Shen HC, Lee CH, Wu SS, Lin LC. Long-term functional outcomes after repair of rotator cuff tears correlated with atrophy of the supraspinatus muscles on magnetic resonance images. *J Shoulder Elbow Surg*. 2008;17:1S-7S.
113. Ellman H. Arthroscopic subacromial decompression: analysis of one- to three-year results. *Arthroscopy* 1987;3:173-81.
114. Levy HJ, Uribe JW, Delaney LG. Arthroscopic assisted rotator cuff repair: preliminary results. *Arthroscopy* 1990; 6 : 55-60.
115. Paulos LE, Kody MH. Arthroscopically enhanced "miniapproach" to rotator cuff repair. *Am J Sports Med* 1994;22:19-25.
116. Johnson LL. Rotator cuff. In: Johnson LL, editor. *Diagnostic and surgical arthroscopy of the shoulder*. St. Louis: Mosby; 1993. p. 365-405.
117. Gartsman GM. All arthroscopic rotator cuff repairs. *Orthop Clin North Am* 2001;32:501-10.
118. Codman EA. Complete rupture of the supraspinatus tendon. Operative treatment with report of two successful cases. *Boston Med Surg J* 1911;164:708-10.
119. Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC. Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan. *Clin Orthop Relat Res* 1994; (304):78-83.
120. Fuchs B, Weishaupt D, Zanetti M, Hodler J, Gerber C. Fatty degeneration of the muscles of the rotator cuff: assessment by computed tomography versus magnetic resonance imaging. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:599-605.
121. Walch G, Edwards TB, Boulahia A, Nové-Josserand L, Neyton L, Szabo I. Arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps in the treatment of rotator cuff tears: clinical and radiographic results of 307 cases. *J Shoulder Elbow Surg*. 2005 May-Jun;14(3):238-46.

122. Berker N, Canbulat N, Demirhan M. Omuz-dirsek-diz-ayak bileği rehabilitasyon protokolleri. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2009.
123. Romeo AA, Hang DW, Bach BR Jr, Shott S. Repair of full thickness rotator cuff tears. Gender, age, and other factors affecting outcome. Clin Orthop Relat Res. 1999;(367):243-55.
124. Cofield RH. Rotator cuff disease of the shoulder. J Bone Joint Surg Am. 1985;67(6):974-9.
125. Bishop J, Klepps S, Lo IK, Bird J, Gladstone JN, Flatow EL. Cuff integrity after arthroscopic versus open rotator cuff repair: a prospective study. J Shoulder Elbow Surg. 2006;15(3):290-9. 108
126. Burkhart SS, Danaceau SM, Pearce CE Jr. Arthroscopic rotator cuff repair: Analysis of results by tear size and by repair technique-margin convergence versus direct tendon-to-bone repair. Arthroscopy. 2001;17(9):905-12.
127. Lee E, Bishop JY, Braman JP, Langford J, Gelber J, Flatow EL. Outcomes after arthroscopic rotator cuff repairs. J Shoulder Elbow Surg. 2007;16(1):1-5.
128. Liu SH, Baker CL. Arthroscopically assisted rotator cuff repair: correlation of functional results with integrity of the cuff. Arthroscopy. 1994;10(1):54-60.
129. Park MC, ElAttrache NS, Tibone JE, Ahmad CS, Jun BJ, Lee TQ. Part I: Footprint contact characteristics for a transosseousequivalent rotator cuff repair technique compared with a double-row repair technique. J Shoulder Elbow Surg 2007;16:461-468.
130. Park MC, Tibone JE, ElAttrache NS, Ahmad CS, Jun BJ, Lee TQ. Part II: Biomechanical assessment for a footprint-restoring transosseous-equivalent rotator cuff repair technique compared with a double-row repair technique. J Shoulder Elbow Surg 2007;16:469-476.
131. Ahmad CS, Stewart AM, Izquierdo R, Bigliani LU. Tendonbone interface motion in transosseous suture and suture anchor rotator cuff repair techniques. Am J Sports Med 2005;33:1667-1671.
132. Park MC, Cadet ER, Levine WN, Bigliani LU, Ahmad CS. Tendon-to-bone pressure distributions at a repaired rotator cuff footprint using transosseous suture and suture anchor fixation techniques. Am J Sports Med 2005;33:1154-1159.

133. Fealy S, Adler RS, Drakos MC, et al. Patterns of vascular and anatomical response after rotator cuff repair. *Am J Sports Med* 2006;34:120-127.
134. Gamradt SC, Gallo RA, Adler RS, et al. Vascularity of the supraspinatus tendon three months after repair: Characterization using contrast-enhanced ultrasound. *J Shoulder Elbow Surg* 2010;19:73-80.
135. Stephen J. Nicholas, MD, Steven J. Lee, MD, Michael J. Mullaney, DPT. Functional Outcomes After Double-Row Versus Single-Row Rotator Cuff Repair. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 4(10), 2325967116667398 DOI: 10.1177/2325967116667398 The Author(s) 2016
136. Wang, E., Wang, L., Gao, P., Li, Z., Zhou, X., & Wang, S. (2015). Single-versus double-row arthroscopic rotator cuff repair in massive tears. *Medical Science Monitor*, 21, 1556-1561.
137. Yoo JC, Ahn JH, Koh KH, Lim KS. Rotator cuff integrity after arthroscopic repair for large tears with less-than-optimal footprint coverage. *Arthroscopy*. 2009;25(10):1093-100.
138. Choi C-H, Kim S-K, Cho M-R, et al. Functional outcomes and structural integrity after double-pulley suture bridge rotator cuff repair using serial ultrasonographic examination. *J Shoulder Elbow Surg*. 2012;21:1753-1763.
139. Frank JB, ElAttrache NS, Dines JS, Blackburn A, Crues J, Tibone JE. Repair site integrity after arthroscopic transosseous-equivalent suture bridge rotator cuff repair. *Am J Sports Med*. 2008;36:1496-1503.
140. Liem D, Bartl C, Lichtenberg S, Magosch P, Habermeyer P. Clinical outcome and tendon integrity of arthroscopic versus mini-open supraspinatus tendon repair: a magnetic resonance imaging-controlled matched-pair analysis. *Arthroscopy*. 2007;23:514-521.
141. Liem D, Lichtenberg S, Magosch P, Habermeyer P. Magnetic resonance imaging of arthroscopic supraspinatus tendon repair. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:1770-1776.
142. Charousset C, Grimberg J, Duranthon LD, Bellaiche L, Petrover D, Kalra K. The time for functional recovery after arthroscopic rotator cuff repair: correlation with tendon healing controlled by computed tomography arthrography. *Arthroscopy*. 2008;24:25-33.
143. Cho NS, Lee BG, Rhee YG. Arthroscopic rotator cuff repair using a suture bridge technique: is the repair integrity actually maintained? *Am J Sports Med*. 2011;39:2108-2116.

144. Mihata T, Watanabe C, Fukunishi K, et al. Functional and structural outcomes of single-row versus double-row versus combined double-row and suture-bridge repair for rotator cuff tears. *Am J Sports Med.* 2011;39:2091-2098.
145. Yang, J., Robbins, M., Reilly, J., Maerz, T., & Anderson, K. (2016). The Clinical Effect of a Rotator Cuff Retear A Meta-analysis of Arthroscopic Single-Row and Double-Row Repairs. *The American Journal of Sports Medicine*, 0363546516652900.
146. Gupta R, Leggin BG, Iannotti JP. Results of surgical repair of full-thickness tears of the rotator cuff. *Orthop Clin North Am.* 1997;28(2):241-8.
147. Bennett WF. Arthroscopic repair of full-thickness supraspinatus tears (small-to-medium): A prospective study with 2- to 4-year follow-up. *Arthroscopy* 2003;19:249-56.
148. Nho SJ, Shindle MK, Adler RS, Warren RF, Altchek DW, MacGillivray JD. Prospective analysis of arthroscopic rotator cuff repair: subgroup analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18(5):697-704. 110
149. Flurin PH, Landreau P, Gregory T, Boileau P, Brassart N, Courage O, et al. [Arthroscopic repair of full-thickness cuff tears: a multicentric retrospective study of 576 cases with anatomical assessment]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2005;91(S8):31-42.
150. Yamamoto A, Takagishi K, Osawa T, Yanagawa T, Nakajima D, Shitara H, et al. Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010;19(1):116-20.
151. Björnsson H, Norlin R, Knutsson A, Adolfsson L. Fewer rotator cuff tears fifteen years after arthroscopic subacromial decompression. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010;19(1):111-5.
152. Bolukbası S, Kanatlı U. Rotator Manşet Hastalıklarında Tanı ve Tedavi Algoritması. *TOTBİD dergisi* 2003;2(1-2):1-16.
153. Milano G, Grasso A, Salvatore M, Zarelli D, Deriu L, Fabbriani C. Arthroscopic rotator cuff repair with and without subacromial decompression: a prospective randomized study. *Arthroscopy.* 2007;23(1):81-8.
154. Norlin R, Adolfsson L. Small full-thickness tears do well ten to thirteen years after arthroscopic subacromial decompression. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008;17(1 Suppl):12S-16S.
155. Hultenheim Klintberg I, Karlsson J, Svantesson U. Health-related quality of life, patient satisfaction, and physical activity 8-11 years after arthroscopic subacromial decompression. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20(4):598-608.

156. Voloshin I, Gelinas J, Maloney MD, O'Keefe RJ, Bigliani LU, Blaine TA. Proinflammatory cytokines and metalloproteases are expressed in the subacromial bursa in patients with rotator cuff disease. *Arthroscopy*. 2005;21(9):1076.
157. Petersson CJ, Gentz CF. Ruptures of the supraspinatus tendon. The significance of distally pointing acromioclavicular osteophytes. *Clin Orthop Relat Res*. 1983;(174):143-8.
158. Cuff DJ, Pupello DR. Prospective randomized study of arthroscopic rotator cuff repair using an early versus delayed postoperative physical therapy protocol. *J Shoulder Elbow Surg*. 2012;21(11):1450-5.



EK- Etik Kurul Kararı

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
Ankara 2. Bölge Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği
Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

KARAR TARİHİ: 24.07.2017
KARAR NO : 40/06

Hastanemiz Ortopedi Kliniğinde yapılması planlanan **Dr. Gökhan ÜNLÜ'** ye ait **"Çift Sıra ile Artroskopik Rotator Manşet Yırtığı'nın Cerrahi Tedavisinde Farklı İki Dikiş Yönteminin Uzun Dönem Klinik Sonuçlarının Karşılaştırılması"** konulu tez çalışması amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup etik ve bilimsel açıdan sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Güleser SAYILAM
Başkan

Prof. Dr. S. İbrahim AKDAĞ
Başkan Yard.

Prof. Dr. Bahadır KÜLAH
Üye

Yrd. Doç. Dr. Burcu KÜÇÜK BİÇER
Üye

Doç. Dr. Jülide ERGİL
Üye

Av. Harun KOZAN
Üye

Hülya BALA
Üye

Uz. Dr. S. Dincer YETİŞ
Üye

Uz. Dr. Ali YALÇINDAĞ
Üye

Prof. Dr. Sibel ÖRSEL
Üye

Prof. Dr. E. Pelin KELİGEN UĞUR
Üye

Dr. Ferda ALPZASLAN PINARLI
Üye

Biyom. Müh. Burcu DEMİR
Üye

İrfan Baştuğ Caddesi No:12 Dışkapı-Altındağ/ANKARA • Telefon: 0 312 596 20 00 • Faks: 0 312 318 66 90 • www.diskapieah.gov.tr