

T.C
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

İLERİ YAŞ ROTATOR MANŞET RÜPTÜRÜ OLAN HASTALARDA TRANSOSSEOZ TESPİT SONUÇLARIMIZ

Dr. Mehmet Cenk TURGUT

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KÖSE

ERZURUM 2018

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İLGİ: 26/12/2018 tarih ve E.1800375826 sayılı yazınız.

TIPTA UZMANLIK TEZ SAVUNMA TUTANAĞI

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı tıpta uzmanlık öğrencisi Arş. Gör. Dr. Mehmet Cenk TURGUT'un "İleri Yaş Rotator Manşet Ruptürü Olan Hastalarda Transosseoz Tespit Sonuçlarımız" konulu tezini incelemek üzere oluşturulan tez jürisine üye olarak seçildiğimiz ilgi yazınızla bildirilmesi üzerine jüri üyeleri, 11/01/2019 tarihinde toplanmış ve ilgili öğrenci tez savunmasına alınmıştır.

Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. maddesi gereğince yapılan tez savunmasının tamamlanması sonucunda adı geçenin tezi jüri üyelerince oy birliği ile kabul edilmiştir.

Bilgilerinize arz ederiz.

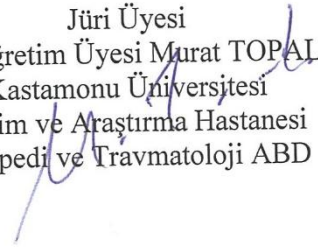


Jüri Başkanı
Prof. Dr. Orhan KARSAN
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji ABD Başkanı

Jüri Üyesi
Dr. Öğretim Üyesi Mehmet KÖSE
A.Ü. Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji ABD.



Jüri Üyesi
Dr. Öğretim Üyesi Murat TOPAL
Kastamonu Üniversitesi
Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji ABD



İÇİNDEKİLER

TABLolar DİZİNİ	III
ŞEKİLLER DİZİNİ	IV
KISALTMALAR DİZİNİ	VI
TEŞEKKÜR	VII
ÖZET	IX
ABSTRACT	XI
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Tarihçe	3
2.2. Anatomi	4
2.2.1 Omuz Embriyolojisi.....	4
2.2.2 Omuz Anatomisi ve Rotator Manşet Kasları	5
2.2.3. Omuz Eklemine Önemli Yapıları	10
2.2.3. Biyomekanik.....	12
2.2.3.1. Omuz Eklemi Biyomekaniği.....	12
2.2.3.2. Rotator Manşet Biyomekaniği	16
2.3. Rotator Manşet Hastalıkları.....	19
2.3.1. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri.....	19
2.3.2. Etiyoloji ve Patogenezi	20
2.3.2.1. İntrinsik Mekanizma	20
2.3.2.2. Ekstrinsik Mekanizma.....	22
2.3.3. Klinik Değerlendirme	25
2.3.4. Radyolojik Değerlendirme.....	35
2.3.5. Rotator Manşet Yırtıklarının Sınıflaması	41
2.3.6. Tedavi	48
2.3.6.1. Konservatif Tedavi.....	48
2.3.6.2. Cerrahi Tedavi.....	50
2.3.6.3. Tendon Fikasyon Yöntemleri	53
2.3.7. Komplikasyonlar.....	58
3. HASTALAR VE YÖNTEM.....	60
3.1. Hastalar.....	60

3.2. Cerrahi Teknik.....	61
3.3. Postoperatif Rehabilitasyon.....	68
3.4. Constant-Murley Shoulder ve UCLA Skorlamaları	69
3.5. İstatistik	70
3.6. Örnek Vaka.....	71
4. BULGULAR.....	74
5. TARTIŞMA.....	80
6. SONUÇLAR.....	91
7. KAYNAKLAR	92



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Cinsiyete göre yaş ortlamaları ve kadın erkek yüzdeleri.	74
Tablo 2. Ameliyat öncesi Patte sınıflandırmasının cinsiyete göre dağılımı.	74
Tablo 3. Ameliyat öncesi yağlı dejenerasyonun cinsiyete göre dağılımı.	75
Tablo 4. Ameliyat öncesi direkt grafi incelemesinde akromiyon tiplendirmesinin cinsiyete göre dağılımı.	75
Tablo 5. Ameliyat sırasında belirlenen rotator manşet yırtık büyüklüklerinin cinsiyet dağılımı ve sayıları.	76
Tablo 6. Ameliyat öncesi ve sonrasındaki Constant ve Murley omuz skorları arasındaki ilişkiyi gösteren istatistiksel tablo.	77
Tablo 7. Ameliyat öncesi ve sonrasındaki UCLA omuz skorları arasındaki ilişkiyi gösteren istatistiksel tablo.	77
Tablo 8. Ameliyat öncesi ve sonrası Constant-Murley omuz skorları ve UCLA skorlarının cinsiyete göre dağılımı.	77
Tablo 9. Ameliyat sonrası cinsiyet dağılıma göre CMS2 ve US2 skorları arasındaki istatistiksel ilişkiyi gösteren tablo.	78
Tablo 10. Ameliyat sırasında elde edilen yırtık uzunluklarını gösteren veriler ile ameliyat sonrası.	78
Tablo 11. Yaş ile ameliyat sonrası Constant-Murley ve UCLA skorları arasındaki istatistiksel ilişkiyi gösteren tablo	78
Tablo 12. Yağlı dejenrasyon evresi ile ameliyat sonrası Constant-Murley ve UCLA skorları arasındaki istatistiksel ilişkiyi gösteren tablo.	78

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Omuz anatomisinin maket üzerindeki görünümü	6
Şekil 2. Skapulohumeral ritim	14
Şekil 3. Kolun baş üstü elevasyonunda klavikulanın rotasyonu.....	15
Şekil 4. Rotator manşetin biyomekaniği	18
Şekil 5. Rotator manşet yırtıklarında asma köprü modeli.....	19
Şekil 6. Ağrılı noktaların palpasyonla tespit edilmesi	27
Şekil 7. Jobe Testi	29
Şekil 8. Drop arm testi	30
Şekil 9. Hawkins Sıkışma Testi	32
Şekil 10. Ağrılı Ark	32
Şekil 11. Speed Testi	33
Şekil 12. Yergason Testi	34
Şekil 13. Spurling testi	35
Şekil 14. Servikal distraksiyon testi.....	35
Şekil 15. Omuz AP grafisi	36
Şekil 16. 30 derece kaudal açılı ön arka grafi	37
Şekil 17. 15-20 derece kaudal açılı lateral grafi (supraspinatus çıkım grafisi).....	37
Şekil 18. Aksiller omuz grafisidir.....	38
Şekil 19. Rotator manşet yırtıklarının Neer sınıflaması.....	42
Şekil 20. Rotator manşet yırtıklarında Ellmann sınıflaması.	43
Şekil 21. a, hilal şekilli. b, ters L şekilli. c, L şekilli. d, dörtgen şekilli. e, masif.	43
Şekil 22. Yırtığın oluş zamanına göre sınıflama.....	44
Şekil 23. Patte sınıflandırması	45
Şekil 24. Supraspinatus kasının kapladığı yüzey	46
Şekil 25. Defektin derinliğine göre parsiyel rotator manşet yırtıklarının sınıflandırılması.....	48
Şekil 26. Tek sıralı rotator manşet tamiri.....	54
Şekil 27. Çift sıralı rotator manşet tamir yöntemi.....	55
Şekil 28. Transosseöz eşdeğer (Sütür köprüsü) tamir yöntemi. Düğümle medial sıra tespiti	56

Şekil 29. Transosseöz Tamir Tekniği	56
Şekil 30. Kullanılan Ankör Çeşitleri.....	58
Şekil 31. Omuz artroskopisinde hasta pozisyonları.	62
Şekil 32. Sharc-FT	64
Şekil 33. (Taylor Stitcher) Süper- elastik Transosseöz İğne (STN)	64
Şekil 34. Kemikle kırıldak sınırı	65
Şekil 35. Doğru lateral pozisyonunu bulmak için humerus boylamasına eksenini ile hedef iğnesi.	65
Şekil 36. Daha önce hazırlanmış delik üzerinde Taylor Stitcher'in distal ucu konulması.	65
Şekil 37. STN kullanımı	66
Şekil 38. Sharc-FT üzerine dikişlerin yüklenmesi.....	66
Şekil 39. Monofilament sütür çubuğuna sütür uçlarının bağlanması	67
Şekil 40. Double row benzeri tespit elde edilmesi.....	67
Şekil 41. Cerrahi sonrası tespitinin son halinin temsili görüntüsü.....	67
Şekil 42. Constant-Murley Omuz Skorlaması.	69
Şekil 43. UCLA (The University of California-Los Angeles) skorlaması.	70
Şekil 44. Ameliyat öncesi hareket açıklıkları.	71
Şekil 45. Ameliyat sonrası eklem hareket açıklıkları.	71
Şekil 46. MRG'de Tam kat rotator	71
Şekil 47. Hastayı şezlong pozisyonunda tutabilmek için kullanılan aparat.....	72
Şekil 48. Ameliyat için hastaya uygulanan şezlong pozisyonu.	72
Şekil 49. Artroskopide kullanılacak kemik referans noktalar	72
Şekil 50. Ameliyat sırasında rotator manşet onarımı görünümü.	73

KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	: Abdüksiyon
ADD	: Addüksiyon
ADH	: Akromiyo humeral mesafe
ASES	: American Shoulderand Elbow Surgeons
CT	: Bilgisayarlı Tomografi
DX	: Direkt Grafi
MRC	: Muscle Strength Scale
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
MRG-A	: Manyetik Rezonans Görüntüleme Artrografi
STN	: Süper- elastik Transosseoz İğne
TOE	: Transosseöz Eşdeğer Tamir
UCLA	: University of California at Los Angeles
USG	: Ultrasonografi

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve becerilerini benimle paylaşan, bizleri dinleyen gerektiğinde yol gösteren, farklı fikirleriyle ufkumuzu açan, ve tezimin hazırlanma sürecindeki rehberliğinden dolayı Doktor Öğretim Üyesi Mehmet KÖSE'ye

Mesleki eğitimim süresince gösterdiği babacan tavrıyla, hoşgörülü, ince davranış ve desteklerinden dolayı Prof. Dr.Orhan KARSAN'a

Uzmanlık eğitimim süresince en iyi şekilde yetişmem için her daim destek olan, sınırsız çalışma ve araştırma yapma fırsatı sunan, kötü günümüzde yanımızda olan, mesleki tecrübelerini bizlerden esirgemeyen ve iyi bir hekim olmadan önce iyi bir insan olmamız gerektiğini bizlere öğreten Prof. Dr. Ömer Selim YILDIRIM'a

Eğitimim boyunca fikirlerimize verdiği önem ve incelik nedeniyle, bilgi, birikim ve tecrübeleri ile önümüzü açan, prensipli davranışlarla örnek aldığımız Prof. Dr. Naci EZİRMİK'e

Bilgi birikimi ve öngörüsüyle deneyimlerini uzmanlık eğitimim süresince aktaran Doç. Dr.Ali AYDIN'a

Her türlü deneyimini aktarması, sabırlı tutumu, güler yüzü ve bilimsel çalışmalarındaki önderliği ile katkılarından ötürü Doktor Öğretim Üyesi Sinan YILAR'a

Çalışma hayatımızdaki yakınlığı, iş hayatı dışında da gösterdiği ince tavırlarıyla bilgi ve becerilerini bizlere aktaran Doktor Öğretim Üyesi Kutsi TUNCER'e teşekkür ederim.

Meşakkatli bir süreç olan asistanlık eğitimim boyunca birlikte çalıştığım ve destek aldığım tüm asistan arkadaşlarım ile klinik hemşire ve personeline çok teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde asıl emeği olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili annem, babam ve varlığını hep yanımda hissettiğim kardeşlerim Berke, Çağrı, Furkan, Onur ve Selehattin’e teşekkür ederim.

Birçok zorluğun üstesinden beraber geldiğim hayat arkadaşım Aslı’ya ve hayatımı anlamlandıran, bana yaşama sevinci veren oğlum Ali ve kızım Zeynep’e teşekkür ederim.

Dr. Mehmet Cenk TURGUT



ÖZET

İleri Yaş Rotator Manşet Rüptürü Olan Hastalarda Transosseoöz Tespit Sonuçlarımız

Vücudumuzun hareket açıklığı en geniş eklemi omuz eklemi olduğundan en sık travmaya maruz kalan eklemdir. Omuz işlevselliğinin en büyük kısmını ise rotator manşet kasları oluşturmaktadır. Günlük yaşamsal aktivitelerin çoğu normal omuz eklem hareket açıklığı gerektirdiğinden, bu kas grubunun yırtıkları omuz fonksiyonlarını ve hastaların yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir.

Geçmişte tanı ve tedavisi geleneksel yöntemlerle yapılan rotator manşet hastalıkları manyetik rezonans görüntüleme ve artroskopinin kullanılmaya başlamasıyla tanı ve tedavi planlamaları sürekli değişmiş, fakat hala ortak bir tedavi algoritması tam anlamıyla oluşturulamamıştır. Literatürde genç aktif hastaların rotator manşet yırtıklarına cerrahi olarak yaklaşılmıştır. Yaşlı hastaların ise 6 ay ile 1 yıl arası konservatif tedavi sonrası şikayetlerinin geçmemesi üzerine cerrahiye başvurulması konusunda ortak bir tutum olduğu görülmektedir. Cerrahi tedavinin etkinliği, öncelikle fizik muaneyle belirlenen hastanın fonksiyonel durumu, hastanın memnuniyeti, öznel ağrı bildirimi ve magnetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemleri ile değerlendirilebilmektedir.

Açık, mini-açık veya artroskopik cerrahi yöntemlerin uygulandığı rotator manşet yırtıklarının kısa ve uzun dönemde klinik sonuçları ümit verici olsa da tam kat yırtık tamirinde en iyi cerrahi uygulamanın hangisi olduğu günümüzde de tartışılmaktadır. Rotator manşet cerrahi tamir tekniklerinin biyomekanik olarak karşılaştırılmasını ilk kez 1989 yılında France yayınlamıştır. Bu çalışmalarla birlikte 1990'larda mini açık teknikler yaygınlaşmaya başlamıştır.

Çalışmamızda Şubat 2017 – Mart 2018 tarihleri arasında omuz ağrısı ve eklem hareket kısıtlılığı şikayetleri ile kliniğimize başvurmuş rotator manşet yırtık tanılı, en az 6 ay konservatif tedavi almış fakat tam iyileşme sağlanmaması üzerine mini açık transosseoöz yöntemle rotator manşeti onarılmış ileri yaş hastalar retrospektif olarak incelenmiştir.

Çalışmaya dahil olan hastaların 17'si kadın (%46), 20'si erkekti (%54). Operasyon yaşı 52 ile 76 arasında değişen hastaların yaş ortalaması 61.1 idi. Olguların ortalama takip süresi 6 aydı. Vakaların tamamında aynı cerrahi ekip tarafından yapılan aynı firmaya ait entrumantasyon sistemleri kullanılmıştır.

Çalışmamızda 37 hastanın ameliyat öncesinde ve ameliyat sonrasında elde edilen klinik ve fonksiyonel verileri istatistiksel yöntemler aracılığıyla karşılaştırılmıştır. Bu sayede ileri yaş rotator manşet yırtıklarının tedavisinde mini açık transosseoz tamir yönteminin etkinliği değerlendirilmiş ve sonuçları etkileyen belirleyici faktörler araştırılmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda hastaların ameliyat öncesi Constant-Murley ve UCLA skorları ortalamasıyla ameliyat sonrası Constant-Murley ve UCLA skorları ortalaması arasında anlamlı düzeyde fark saptanmıştır. Yırtık büyüklüğü ve MRG'de saptanan yağlı dejenerasyon oranının fazla olması gibi faktörlerin cerrahi sonrası klinik sonuçları kötü yönde etkilediği görülmüştür. Yaş ve cinsiyetin ameliyat sonrası fonksiyonel ve klinik sonuçlar ile anlamlı bir ilişkisi görülmemiştir. Ameliyat sonrası hiçbir hastada enfeksiyon bulgusu ve tekrar yırtık saptanmamıştır.

Rotator manşet tamirlerinin başarısı; yüksek fiksasyon kuvveti, küçük aralık oluşumu, mekanik stabilitesinin korunması ve tendon-kemik ara yüzündeki biyolojik iyileşmenin devamlılığına bağlıdır. Bu amaçla birçok cerrahi teknik geliştirilmiştir. Bunlardan biri de transosseöz tekniktir. Transosseöz tamirlerin düşük aralık oluşumu ve en yüksek dirence sahip oldukları yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir. İleri yaş masif rotator manşet yırtıklı hastalarda tendon ve kemik kalitesinin bozulması nedeniyle artroskopik tamir tekniğinde karşılasılabilecek yetersiz fiksasyon probleminden dolayı daha sağlam bir tamir uygulamak gerektiğini düşünmekteyiz. Tamamen açık olarak onarım yapıldığında hastanede kalış süresinin uzaması, daha fazla analjezi gereksinimi ve enfeksiyon oranlarındaki artış nedeniyle mini-açık insizyonla bu yöntemi uygulamayı doğru bulduk. Sonuç olarak ileri yaş rotator manşet yırtıklarının tamirinde mini açık transosseoz yöntem kullanılarak olumlu klinik sonuçlar elde edilebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Rotator Manşet Ruptürü, Transosseoz Tespit, Mini Açık, İleri Yaş Rotator Manşet Yırtığı

ABSTRACT

Our Results of Transosseous Detection in Patients with Advanced Age Rotator Cuff Rupture

Shoulder joint is most susceptible to trauma due to its wide range of motion. Rotator cuff muscles comprise the greatest part of its functionality. Because normal range of motion is required for daily activity, rotator cuff ruptures impact shoulder functions and quality of life to great extent.

Historically, rotator cuff injuries are managed by traditional methods. With the increased usage of MRI and arthroscopic techniques, diagnosis and treatment modalities of rotator cuff injuries have continuously changed; however there is lack of consensus about standart treatment algorithm. In literature, rotator cuff injuries are surgically treated in young population. There is agreement in favour of surgery for the treatment of elderly people with rotator cuff injuries, having insistent symptoms despite conservative treatment with duration of six months to one year. The outcome of surgical treatment are evaluated by mainly functional status as determined by physical examination, patient satisfaction, subjective pain and MRI (magnetic rezonance imaging) findings. Although the clinical outcomes of open, mini-open and arthroscopic techniques for the treatment of rotator cuff injuries are promising, there is lack of consensus for optimal treatment. France first reported the biomechanical comparison of different surgical techniques in rotator cuff injuries in 1989. Along with these studies, mini open techniques with transosseos repair have been introduced in 1990's.

Our retrospective review are included elderly people with rotator cuff injuries, who are presented to us between January 2017- March 2018 and underwent mini-open repair after inadequate clinical improvement despite six months of conservative treatment. The subjects treated in this study were 37 patients (male/female:20/17) operated between ages of 52-76 years. Mean age was 61.1 years. Mean follow-up was six months. All operations were performed by the same surgical team and instruments.

Pre- and postoperative clinical and functional results are compared with regard to Constant-Murley and UCLA scores. The efficacy of mini-open techniques in elderly people with rotator cuff injuries are evaluated. Predictive factors for clinical improvement are investigated. As a result, statistically significance was found between pre- and postoperative Constant-Murley and UCLA scores. Size of tear and degree of fatty determination in MRI have been found to affect postoperative clinical results. The role of age and gender have been found nonpredictive for functional and clinical results. There was no rerupture or infection in all patients.

The success of rotator cuff repair depends on strong repair, presence of minimal postoperative gap, maintenance of mechanic stability and biologic healing bone-tendon interface. Many surgical techniques are developed with this purpose. One of them is transosseous technique. Studies suggest minimal gap formation and increased resistance to failure to heal for transosseous techniques. Since inadequate fixation can be seen in arthroscopic techniques, we consider the need for improved fixation method in elderly patients with rotator cuff injuries . Mini-open incision has been found suitable compared to open incision due to increased hospital stay, need for analgesia and infection rate.

Conclusion: Good clinical outcomes were observed with mini-open transosseous techniques in elderly patients with rotator cuff injuries.

Key Words: Rotator cuff rupture, Transosseosis Detecting, Mini Open, Advanced Age Rotator Cuff Tear

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Vücudumuzun hareket açıklığı en geniş eklemi omuz eklemi olduğundan en sık travmaya maruz kalan eklemdir. Omuz eklemi işlevselliğinin en büyük kısmını ise rotator manşet kasları oluşturmaktadır. Günlük yaşamsal aktivitelerin çoğu normal omuz eklem hareket açıklığı gerektirdiğinden, bu kas grubunun yırtıkları omuz fonksiyonlarını ve hastaların yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir(1).

Rotator manşet patolojileri omuz ağrılarının en sık nedeni olup 60 yaş üstü hastalarda sıklıkla görülmektedir(2). Geçmişten günümüze omuz eklemine yönelik anatomik, patolojik, biyomekanik ve biyokimyasal konular üzerine yoğun klinik ve laboratuvar çalışmalar yapılmış olup, hastalığın etiyolojisi ile ilgili pek çok hipotez ortaya atılmıştır. Günümüzde, ekstrinsik ve intrinsik birçok faktörün etiyolojide rol aldığı konusunda görüş birliğine varılmıştır(3, 4).

Geçmişte tanı ve tedavisi, geleneksel yöntemlerle açık olarak yapılan rotator manşet hastalıkları, manyetik rezonans görüntüleme ve artroskopinin kullanılmaya başlamasıyla tedavi planlamaları sürekli değişmiş fakat hala ortak bir tedavi algoritması tam anlamıyla oluşturulamamıştır. Literatürde genç aktif hastaların rotator manşet yırtıklarına cerrahi olarak yaklaşılmıştır. Yaşlı hastaların ise 6 ay ile 1 yıl arası konservatif tedavi sonrası şikayetlerinin geçmemesi üzerine cerrahiye başvurulması konusunda ortak bir tutum olduğu görülmektedir. Cerrahi tedavinin etkinliği, öncelikle fizik muaneyle belirlenen hastanın fonksiyonel durumu, hastanın memnuniyeti, öznel ağrı bildirimi ve magnetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemleri ile değerlendirilebilmektedir (5, 6).

Açık, mini-açık veya artroskopik cerrahi yöntemlerin uygulandığı rotator manşet yırtıklarının kısa ve uzun dönemde klinik sonuçları ümit verici olsa da tam kat yırtığı tamirinde en iyi cerrahi uygulamanın hangisi olduğu günümüzde de tartışılmaktadır.

Rotator manşet tamirlerinin başarısı; yüksek fiksasyon kuvveti, küçük aralık oluşumu, mekanik stabilitenin korunması ve tendon-kemik ara yüzündeki biyolojik

iyileşmenin devamlılığına bağlıdır. Bu amaçla birçok cerrahi teknik geliştirilmiştir. Bunlardan biri de transosseöz tekniktir. Transosseöz tamirlerin düşük aralık oluşumu ve en yüksek dirence sahip oldukları yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir(7).

Biz bu çalışmada ileri yaş hastalarda özellikle düşük kemik kalitesinden kaynaklanabilecek komplikasyonları azaltmak için fiksasyon kalitesini ve tendon kemik yüzey örtümünü önemli oranda artırdığını düşündüğümüz, literatürde de aynı görüşlerin bildirildiği çalışmalardan destek alarak transosseöz tamir tekniğini kullanıp sonuçlarını bildirmeyi hedefledik(8).

Kliniğimizde Şubat 2017 – Mart 2018 tarihleri arasında ileri yaş rotator manşet yırtığı teşhisi konulan ve aynı cerrahi ekip tarafından transosseöz yöntemle opere edilen hastaların sonuçlarını Constant-Murley ve UCLA (The University of California-Los Angeles) fonksiyonel skorlamalarını kullanarak tartışmayı ve bildirmeyi amaçlıyoruz.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

1788 yılında Monro Rotator manşet ile ilgili ilk anatomik çalışmayı “İnsan Vücudunun Tüm Bursaları” isimli teziyle yapmıştır. Bundan 46 yıl sonra rotator manşet rüptürü tanımını yaptığı çalışma ile Smith literatüre sokmuş, bunu takip eden süreçte 1834 yılında Jarjavay, Heinke ve Vogt tarafından subakromial bursanın enflamasyonu tarif edilmiştir(9).

Rotator manşet yırtıklarına modern yaklaşım ise Codman’ın(10) 1909 yılında gerçekleştirdiği ilk rotator manşet tamiri sonrası başlamıştır. Sonraki yıllarda, akromionun rotator manşetin sıkışmasında rolü olan en önemli etmen olduğu; total veya lateral akromiyonektomi ile rotator manşet yırtıklarının önlenebileceği bildirilmiştir. 1944’te Mclaughlin total akromionektominin sonuçlarının iyi olduğunu ve hareket kısıtlılığına sebep olmadığını literatüre bildirmiştir(11). Aynı zaman diliminde Moseley de yayınladığı “Shoulder Lesions” isimli kitabında rotator manşet yırtıklarını sınıflandırmış ve cerrahi tedavisini ayrıntılı olarak bildirmiştir(12).

İmpingement sendromu ise ilk kez Neer tarafından 1972 yılında bildirilmiş, rotator manşet yırtıklarının %95’inin korokoakromiyal bağ altında tendonun sıkışmasına bağlı olduğunu öne sürmüştür. Neer yaptığı anatomi çalışmalarında, rotator manşetin omuz eklem hareket arkında, akromiyonun 1/3’lik ön kısmı ve korokoakromiyal ligament ile temasta olduğunu bildirmiştir. Bu gözlemlerden hareket ile anterior akromiyoplastiyi tariflemiş ve rotator manşet hastalıklarına yaklaşımın 2. Modern devrini başlatmıştır. Neer bu gelişmeden sonra da çalışmalarına devam etmiş akromioplasti yapılırken deltoid orijininin korumasının önemini vurgulamıştır(13-15).

Bu süreçten sonra rotator manşet biyomekaniği, patolojik anatomisi, lezyonların güncel tanı ve tedavi yöntemleri üzerine yoğun klinik ve laboratuvar çalışmalar yapılmış 1980’li yılların sonlarına doğru akromiyoplasti, artroskopik yöntemler ile uygulanmaya başlanmıştır(16, 17).

Artroskopik yeni fiksasyon yöntemlerinin gelişmesi ile beraber tartışma platformu çok genişlemiştir. Burkhart, Ellman, Gartsman ve Synder gibi öncü isimler subakromial dekompresyon ve rotator manşet tamiri üzerine yeni yöntemlerin gelişmesinde katkıda bulunmuştur(18). Bir taraftan subakromiyal dekompresyon ve rotator manşet yırtık tamiri ile ilgili yeni yaklaşımlar gelişirken, öteki taraftan da mekanik ve pato-anatomik araştırmalar sürdürülmüştür. Pato-anatomik çalışmalarda Soslowsky, Uhthoff ve Fukuda gibi hekimler öncülük yapmışlar ve günümüzde de bu konular üzerine yoğunlaşmış çalışmalar devam etmektedir(19, 20).

Rotator manşet tamir yöntemlerinin biyomekanik bakımdan karşılaştırılması ilk defa 1989 yılında France tarafından yayınlanmıştır(21). Bu çalışmalarla birlikte 1990’larda mini açık teknikler yaygınlaşmıştır. Bu yaklaşımda yaygın olarak transosseöz tamir tekniği kullanılmıştır. Sward’ın 1992 yılında ve Gerber’in 1994 yılında yaptıkları çalışmalarda, transosseöz tamir teknikleri karşılaştırılmıştır(22, 23). Daha sonra sütür ankorların geliştirilmesi ve artroskopi tekniğinin ilerlemesi ile birlikte, tam artroskopik tamir yöntemleri, hekimlerin ve araştırmacıların ilgisini çekmeye başlamıştır. Artroskopik tekniklerde kullanılan sütür ankorlar ile transosseöz tekniğini karşılaştıran çalışmalar 1993’ten itibaren yayınlanmaktadır(24-26). 2000’lerde yaygınlaşmaya başlayan tam artroskopik tamir teknikleri, klinik ve in-vitro çalışmalarının yoğun ilgi konusu olmuştur. Fizyolojik iyileşmeyi hızlandıracak yöntemler, dikiş teknikleri, sütür ankorların özellikleri, greft kullanımı ve tendon tespit şekli gibi birçok başlık, yüzlerce araştırmanın konusu olmuştur.

Sonuç olarak dünyada ve ülkemizde rotator manşet yırtıklarına artan ilgiye paralel olarak bu patolojinin tanı ve tedavisiyle elde edilen bulgular ile ilgili pek çok araştırma yapılmış ve yapılmaya halen devam edilmektedir.

2.2. Anatomi

2.2.1. Omuz Embriyolojisi

Ektoderm, endoderm ve mezoderm şeklinde ifade edilen üç tane germ tabakası tüm vücut dokularının kaynağıdır. Kas iskelet sistemi paraaksiyal

mezoderm, mezoderm somatik plağı ve nöral krestten gelişmektedir. Embriyonik dönemin 5. haftasında ise üst ekstremite tomurcuğu oluşmakta ve omuz mezodermal dokunun farklılaşması ve yüzeyel ektodermal yapının uyarımıyla proksimalden distale doğru gelişir(27).

Tomurcuklardaki mezenşim hücrelerinin çoğalması ile ekstremite kasları gelişir. Tomurcukların boyuna uzamasıyla ekstremite kasları gelişim gösterir. nc ve dördüncü gestasyon aylarının sonunda baş makat boyutunun 38 mm'ye ulaşmasıyla ekstremite son şeklini alır. Bu gelişim içerisinde glenohumeral eklem ile bursalar arasındaki ilişki yaklaşık olarak 7. haftada ortaya çıkmaktadır. Embriyolojik gelişimin ilk sekiz haftası omuz ve ekstremitelerin teratojen etkilere en hassas olduğu dönemdir.(28).

2.2.2 Omuz Anatomisi ve Rotator Manşet Kasları

Vcdumuzun en geniş eklem hareket açıklığına sahip olan omuz eklemi medialden laterale doğru, sternoklaviküler eklem, akromioklavikler eklem, glenohumeral eklem, skapulotorasik eklemden oluşan karmaşık bir yapıya sahiptir. Günlük hayatımızda yemek yeme, elbise giyme ve sa tarama gibi pek çok işimizi yukarıda sayılan bu beş eklemin eşzamanlı hareketleriyle sağlamaktayız. Omuz ana eklememiz glenohumeral eklemdir. Glenohumeral eklemin dinamik stabilizatörleri ise rotator manşet kaslarıdır(27).

Rotator manşet; humerusun büyük ve küçük tuberkllerine yapışan supraspinatus, infraspinatus, subskapularis ve teres minor kaslarından oluşan bir kas topluluğudur. Muskulotendinz manşet ve tendinöz kılıf olarak da bilinir. Bu kompleks yapı; glenohumeral eklem abduksiyonunu başlatma, internal, eksternal rotasyon sağlama ve dinamik glenohumeral stabilizasyonu destekleme işlevi gören 4 ayrı kastan oluşmaktadır(9).

Bu dört kastan; subskapularis skapula anteriorda, supraspinatus skapulanın superiorunda, infraspinatus ve teres minor kasları ise skapula posteriorda bulunmaktadır.



Şekil 1. Omuz anatomisinin maket üzerindeki görünümü.

1) M. Supraspinatus;

Skapulanın supraskapularis fossasından başlayıp, korakoakromiyal arkın altından geçerek tuberkülüm majusa yapışan uzun ince yapıda bir kastır. Yapıştığı yer olan tuberkülüm majus yönünde genişleyip subskapularis ve infraspinatusa karışarak rotator manşeti meydana getirir. Bu kas rotator manşet kasları arasında yaralanma riski en yüksek olan ve en önemli kastır. Tuberkülüm majusa yapışan bölümü; m.infraspinatus ile posteriordan, korakohumeral ligaman ile anteriordan komşudur. Kasın alt tarafı ise skapula, glenoid dudağı ve eklem kapsülü ile sınırlandırılmıştır(9, 29). Supraspinatus kasının esas yapışma yeri dışında tuberkülüm minuse de tutunan zayıf aksesuar bir parçası da bulunmaktadır. Supraspinatus anterior ve posterior olarak iki kısımdan oluşur. Kasın anterioru fossanın tamamına tutunan esas kasılmadan sorumlu kısımdır ve intramusküler tendinöz bir kısmı da vardır. Posterior kısım ise küçük olup, intramusküler tendinöz kısmı yoktur fakat tüm yapışmanın %60 ını oluşturur. Yani posteriordaki güçsüz bölüm geniş tutunmaktadır ve güçlü anterior kısım ise dar tutunmaktadır. Bu durum sebebiyle anterior kısım daha fazla gerilmekte buda rotator manşet yırtıklarının neden sıklıkla anteriorda olduğunu açıklamaktadır (30).

Supraspinatus kası supraskapular sinir ile uyarılıp, ana arteriyel beslenmesi supraskapular arter tarafından sağlanır. Omuz abduksiyonunu başlatan kastır. Omuz elevasyonu ile ilgili tüm hareketlerde aktir. En üst seviyede kasılma 30 derece elevasyonda gerçekleşir. Humerus başını bütünüyle yukarıdan sardığı ve kas liflerini direkt olarak glenoide yönlendirdiği için glenohumeral eklem stabilitesinde önemlidir. Üstte subakromial bursa ve akromiyon, altta ise humerus başı ile sarıldığı için tendonu çoğunlukla baskı ve yıpranmalarla karşılaşır (27).

2) M.İnfraspinatus:

Skapulanın infraspital fossasının iç kısmından başlayan ve tuberkülüm majus orta kısmına yapışan bu kas, omuzun dış rotasyonunun %60-90'ını gerçekleştirir. Kalın ve üçgen şeklindeki bu kas tuberkulum majustaki sonlanma alanında, anterosüperiorda m.supraspinatus, inferiorda m.teres minörün tendinöz bölümleriyle çevrelenmiştir. Bu kas, humerus başını glenoide doğru çekip, iç rotasyon sırasında omuzu posterior çıkıklarına karşı stabilize ederken; abduksiyon ve dış rotasyondaysa omuzun anterior subluksasyonunu önler. Supraskapular sinir tarafından uyarılır. Beslenmesi iki ana kol halinde supraskapular arter ile gerçekleşir (27, 30).

3) M. Teres minör:

Skapula'nın lateral kenarının 2/3 üst kısmından başlayarak tuberkülüm majus posteriorunun alt kısmına yapışarak sonlanan uzun dar bir kastır. Üst lifleri rotator manşet kaslarına karışırken alt lifleri direkt olarak humerusa yapışmaktadır(30). Zayıf bir dış rotator kasıdır. Aksiller sinirin posterior dalı (C5-C6) ile innerve olup beslenmesi birkaç yoldan olmaktadır. En önemli olarak bilineni skapular sirkumfleks arterin arterio-posterior humeral dalıdır. Kola dış rotasyonun yanında zayıf olarak da adduksiyon yaptırır. Aynı zamanda omuzun anterior stabilizasyonunda da rol oynar(9).

4) M. Subskapularis:

Rotator manşet kasları arasında önde yer alan tek kastır. Subskapular fossadan başlayıp eklem önünden geçerek tuberkülüm minusa virgül şeklinde

yapışmaktadır. Rotator manşet kasları içinde genişlik ve güç bakımından ilk sıradaki kas olma özelliği gösteren subskapularisin, süperior-inferior kalınlığının %25'i intraartikülerdir(30). Esas fonksiyonu kola iç rotasyon yaptırmak olan m.subskapularis aynı zamanda kolun abduksiyon, adduksiyon, fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine de yardımcı olur. Bu kas sıklıkla omuzun anterior çıkıklarında pasif stabilizatör olarak görev alır, 0° abduksiyonda tek başına öne çıkığı engellerken; 45 derece abduksiyonda ise orta ve alt glenohumeral ligamentler ile birlikte öne çıkıkları engeller. C5-C8 köklerinden çıkan subskapular sinir tarafından uyarılır. Aksiller ve subskapular arterler tarafından beslenmektedir(9, 27).

Bu dört kasın ortak tendonları, humerus başına yapışma yerinden 1- 2 cm öncesinde birleşmektedir. Rotator manşet kaslarının iç ve dış rotasyon hareketleri dışında, asıl görevi humerus başını glenoid kavitenin merkezinde tutmaktır. Supraspinatus kası abduksiyonun ilk 15-20°'sini oluşturarak deltoid kasının moment kolunu desteklemektedir. Genel olarak bakıldığında vücudumuzun en karmaşık ekleminin rotasyonu, stabilitesi ve dengesinden asıl sorumlu olan komplekstir(27).

Rotator manşeti oluşturan yapıları besleyen arterler anterior ve posterior humeral sirkumfleks arterler, supraskapuler humeral sirkumfleks arter ve torakoakromiyal arterin anterior dalıdır. Bu yapıların kanlanma özellikleri rotator manşet yırtıklarının etyopatogenezinde de rol oynamaktadır.

Rathburn ve Macnab, anterior ve posterior humeral sirkumfleks arterlerin supraspinatus tendonunun insersiyosunun yaklaşık 1 cm proksimalinde anastomoz yaptığını ve özellikle kol abduksiyonda iken bu bölgede arteriyal kan akımının azaldığını bildirmişlerdir. Hipovasküler kritik zon adını verdikleri bu bölgede kanlanmanın azaldığını ve yırtık etyopatogenezinde rol oynadığını belirtmişlerdir(31).

Skapulotorasik Kaslar:

Skapular kaslar skapulayı glenohumeral eklem hareketi ile beraber doğru şekilde konumlandırırlar. Skapula da iskelet eksenimizle bağlantıları sayesinde alt vücut enerjisinin omuza aktarılmasını sağlamış olur.

Bu kaslar; trapez kası, levator skapula kası, romboid kaslar, serratus anterior kası ve pektoralis minör kasıdır. Bu yapıların tümü önemli bir role sahip olmakla birlikte, serratus anterior ve trapezius kasları doğru skapulotorasik hareketten en çok sorumlu görünmektedir(27, 30).

Omuz Kompleksinin Diğer Kasları:

Deltoid Kas

Omuz eklemini örten en yüzeysel kas olan deltoid; ön, orta ve arka bölümler olmak üzere üçe ayrılır. Skapula, klavikula ve akromiondan başlayan bölümleri birleşerek humerus proksimalindeki deltoid tüberkülüne yapışırlar. En kuvvetli bölümü orta deltoiddir ve omuz abduksiyonuna önemli katkı sağlar. Deltoid ön kısmı omuza fleksiyon yaptırır ve horizontal adduksiyon, internal rotasyonda görev yapar. Deltoidin arka kısmı ise ekstansiyon ve eksternal rotasyonda görev alır. Bunlara ek olarak anterior instabilite oluşan bireylerde dinamik stabilizatör olarak da görev yapmaktadır. Deltoidin tek siniri aksiller sinir olup beslenmesini sağlayan ana yapı posterior humeral sirkümfleks arterdir (27, 30).

Teres Majör Kası

Bu kas skapulanın dış kenarında başlayıp, kolu önden dolaşarak tüberkülüm minus altına yapışmaktadır. Subskapular sinirle uyarılır ve kola ekstansiyon ve adduksiyon yapılmasını sağlar.

Biceps Kası

Bu kasın esas görevi omuz ekleminde ziyade dirsek eklemi üzerinedir. İki başa sahiptir. Biceps uzun başı glenoidin bisipital tüberkülünden ve labrum üst köşesinden, kısa olan baş ise korakobrakialis kası ile beraber korakoid çıkıntından başlar. Biceps kası lateralde tuberositas radii, medialde ise aponevrotik ön kol kaslarının fasyasına yapışır. Biceps uzun başının kopması dirsek fleksiyonunda % 8’lik bir kayıp yaparken supinasyonda ise %20’lik bir kayıp yapar(21). Biceps kası korakoidin 8 cm distalinden geçen muskulokutanöz sinir ile uyarılır. Biceps uzun başının tendonu omuz eklemin içinden geçer ve omuz eklemi patolojilerinde etkilenir. Omuz ekleminin dış rotasyonunda da humerus başı depressörü olarak görev yapmaktadır (27).

Pectoralis Majör Kası

Toraks duvarında yer alan en büyük kastır ve 3 bölümden oluşur. Üst kısım klavikula 2/3 medialinden başlayarak biceps oluğunun latereline yapışır. Orta kısım manibrium sterni üstünden ve 2,3,4 kostalardan başlayarak üst kısmın yapışma yerinin arkasına yapışır. Alt bölümü ise sternumun distali, 5’inci, 6’ıncı kotlar ve eksternal oblik kastan başlayarak üst bölümü üzerine yapışır. Üst bölümünün siniri lateral pektoral sinirdir, orta ve alt kısım ise medial pektoral sinir tarafından uyarılır. Bu kas kola addüksiyon ve iç rotasyon yaptırır. Bisipital oluk ile yakınlığından ötürü cerrahi yaklaşımlarda önem arzetmektedir (27, 30).

2.2.3. Omuz Ekleminin Önemli Yapıları

Omuz Ekleminin Önemli Yapıları

Aksiller Sinir:

Deltoid ve teres minör kasının inervasyonunu sağlayan bu sinir C5-6 köklerinden çıkan, posterior brakial pleksusun bir dalıdır. Humerus başının inferiorunda seyrederek posterioara doğru gider ve kuadrangüler boşluktan çıkarak

deltoid kasını uyarır. Kuadrangüler boşluk triceps uzun başı, teres major, teres minör ve humerus cismi tarafından oluşturulur. Bu alandan aksiller sinir ve posterior humeral sirkümfleks arter geçmektedir. Aksiller sinirin seyri sırasında akromionun lateralinin 5cm distalinden geçtiğini bilmek omuz cerrahisi için önemlidir(27).

Korakoid çıkıntı:

Skapulanın anteriorunda yer alan bu çıkıntıya önemli kas ve ligamanlar yapışmaktadır. Bu çıkıntının varlığı cerrahi klavuz olarak kullanılmaktadır. Korakoid çıkıntıya yapışan yapılar;

- M.korakobrakialis
- M.biseps braki
- M.pektoralis minör
- Korakoakromial lig.
- Korakohumeral lig
- Korakoklaviküler lig.

Konjoid tendon:

Korakobrakialis ve biseps braki kaslarının oluşturduğu konjoid tendonun altında subskapularis kası yer almaktadır. Bu bölüm derinde yer almaktadır ve rotator manşeti oluşturan kaslarda burada bulunur (29).

Eklem Kapsülü:

Rotator manşet kasları ve ligamentler humerus yapışma yerine yaklaşırken eklem kapsülüyle iç içe girerler, bu nedenle cerrahi diseksiyonla ayrılmasını neredeyse mümkün değildir. Bu kaynaşma rotator manşeti oluşturur. Yapılan çalışmalarda eklem kapsülüne katılan ligamentlerin birer kapsüler kalınlaşma olmayıp, omuz eklem stabilitesine katkı sağlayan yapılar olduğu anlaşılmıştır(29, 30).

Süperior Glenohumeral Ligament Kompleksi:

Korakohumeral ligament ve süperior glenohumeral ligament tarafından oluşan yapıdır. Anterior ve posterior olmak üzere iki uzantıdan oluşmakta ve bu uzantılar humerusa tutunmadan hemen önce transvers bir rotator kablo tarafından birleşmektedir. Anterior uzantı korakohumeral ligament ve süperior glenohumeral ligament tarafından oluşturulur. Posterior uzantısını ise posterior süperior glenohumeral ligament oluşturur. Bu yapı kapsülle beraber transvers humeral ligamenti oluşturur ve biceps pulleylerinin çatısını yapar (30).

Orta Glenohumeral Ligament:

Glenoid labrumun üzerinden başlayıp tüberkülmün altına tutunmaktadır. Her insanda olmayıp varyasyonlar gösterebilmektedir(27).

İnferior Glenohumeral Ligament Kompleksi:

Anterior kısım, posterior band ve aksiller boşluktan oluşmaktadır. Humerus başını alttan sararak destek olmaktadır (34).

Korakoakromial Ark:

Bu yapı korakoid lateral kısmından başlar ve daralarak akromiona tutunmaktadır. İçerisinde sürekli supraskapular artere ait bir dal bulunur. Humerus başına süperiordan destek sağlar ve bu etkisi sayesinde rotator manşet yokluğunda daha da belirginleşir. Korakoid çıkıntısını ise korakoakromial ligament ve akromion oluşturur(27).

2.2.3. Biyomekanik

2.2.3.1. Omuz Eklemleri Biyomekaniği

Omuz cerrahisi girişimlerinde biyomekanik kurallara ve fonksiyonel anatomiye hakimiyet, başarılı bir cerrahi için çok önemlidir. Bu kurallar kas iskelet

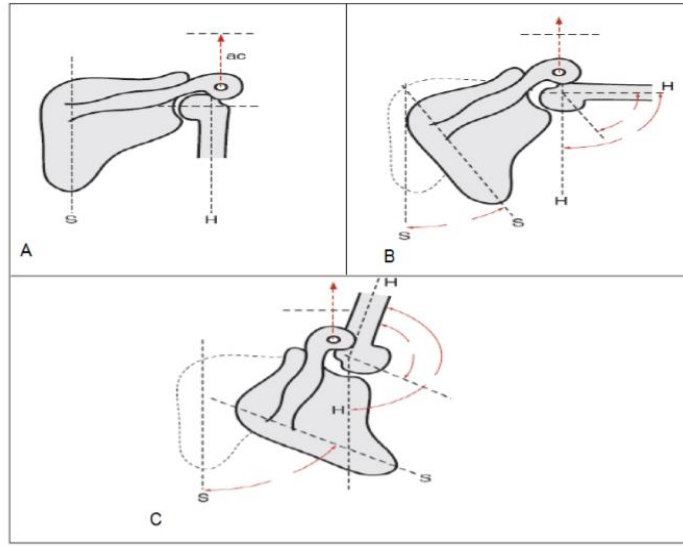
sisteminin iç ve dış kuvvetleri ile oluşan fiziksel etkileşimini belirlemekle beraber ortopedi ve travmatolojinin tüm klinik uygulamalarında önemlidir.

Bu biyomekanik kurallar; normal kas iskelet yapısı ve fonksiyonlarının tanımlanmasında, patolojik durumların analizinde, cerrahi uygulamalarda fonksiyonel anatomiye en uygun dizilimin oluşturulmasında, implantların tasarımında ve cerrahi sonrası dönemde daha etkin iyileşmesinin planlanmasında önemlidir(32).

Omuz eklemi kol ile gövde arasında hareketli ve dinamik bir eklemdir. Eklem üç eksendeki hareketi beden tüm bölümlerine ulaşmayı mümkün kılar. Kolun vücudun yanından sarkma pozisyonu omuz eklemine istirahat pozisyonudur. Detaylı incelemeler bu duruşu erkeklerde +2,5 derece (Abd) ve -10 derece (Add) arasında, kadınlarda +5,2 derece (Abd) ve +3,50 (Add) arasında olduğunu göstermektedir (33).

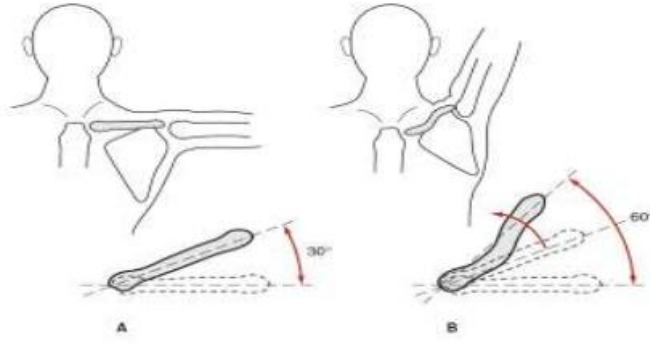
Omuz eklemi hareketleri; elevasyon, internal rotasyon, eksternal rotasyon, horizontal fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri şeklindedir. Omuz abduksiyonu 180°'lik bir harekettir, fakat bu erkeklerin %4'ünde, kadınların ise %28'inde mümkün olmaktadır. Erkeklerin ortalama değeri 167°, kadınlarınki ise 171°'dir. Posterior elevasyon ortalamasıysa 60 derecedir. Omuz eklemi üç çeşit elevasyon hareketi yapabilir. Bunlar; nötral elevasyon, fleksiyon ve abduksiyon hareketleridir. Nötral elevasyon skapula ekseninde gerçekleşen bir harekettir. Bu eksen ise vücut ile 30 derecelik açı yapar. Bu açı humerus başının 30 derece retroversiyon hareketi ile kompanse edilmektedir. Fleksiyon hareketi ise sagittal plandaki elevasyon hareketidir. Humerus başı fleksiyonda glenoid'e göre oblik olarak durmaktadır. Abduksiyon koronal planda yapılan elevasyon hareketidir. Bu hareketin yapılabilmesi humerus başının dış rotasyonu ile mümkündür. Buna Codman'ın paradoksal hareketi denir ve dış rotasyon ile humerus büyük tüberkülü akromiyon altından kaçarak kol abduksiyonu sırasında büyük tüberkülün akromiyon altında sıkışması önlenir. Elevasyon hareketi glenohumeral eklem ve skapulotorasik eklem birlikte hareket etmesi ile gerçekleşir. Buna skapulotorasik ritim denir (**Şekil 2**). Glenohumeral eklem 60° fleksiyona ve 30° abduksiyona ulaşmasından sonra

skapulotorasik eklem elevasyona katılmaya başlar, sonrasında skapula ve glenohumeral eklemlerin hareketi senkronize bir şekilde sürer. Her 3 derecelik kol elevasyonun 2 derecesi glenohumeral eklem hareketi ile 1 derecesi ise skapulotorasik eklem hareketi ile yapılır. Skapular hareketin 120° ve üstünde yavaşladığı ve kaybolduğu görülür. Bu nedenle kolun baş üstündeki hareketinde akromiyon ile humerus başı arasında potansiyel bir kompresyon mevcuttur (33, 34).



Şekil 2. Skapulohumeral ritim; A: kol yandayken skapula (S), humerus (H) ve akromiyoklavikuler eklem (AC) görünümü, B: kolun 90 derece abduksiyonunda skapulanın 30 derecelik, humerusun 60 derecelik hareketi, C: baş üzeri 180 derece elevasyonda skapulanın 60 derecelik, humerusun 120 derecelik hareketi.

Akromiyoklavikular eklem ve sternoklavikular eklem hareketleri incelendiğinde bu hareket ekseninin glenoid yönünde yer değiştirdiği gözlemlenebilir. Akromioklavikular eklem hareketi sıklıkla 120⁰ elevasyondan sonra artmaktadır. Klavikulanın üç boyutlu eklem hareketine olanak sağlaması (**Şekil 3**), skapula rotasyonu ve kolun tam elevasyonu için gereklidir.



Şekil 3. Kolun baş üstü elevasyonunda klavikulanın rotasyonu; A, sternoklavikular eklemden klavikulanın rotasyonu olmadan kol sadece 90 derece elevasyon yapabilir. B, Klavikula rotasyonu sayesinde skapula 60 derecelik elevasyon yaparken, kol baş üstü pozisyona getirilebilir.

Omuz ekleminin iç ve dış rotasyon hareketleri glenohumeral eklem tarafından yapılır. Kapsülün gevşekliğine ve kolun pozisyonuna bağlı olarak iç ve dış rotasyon hareketlerinin derecesi değişebilmektedir. Maksimum rotasyon hareketi kol adduksiyonda iken yapılır. Toplam 180 derece olan bu hareketin % 60'ını dış rotasyon hareketi oluşturur. Kol abduksiyona doğru ilerledikçe iç ve dış rotasyon hareket alanı giderek azalır. Kol 90° abduksiyona getirildiğinde iç ve dış rotasyon için hareket alanı 120 dereceye düşer ve toplam hareket açıklığının büyük bir kısmını iç rotasyon hareketi oluşturur. Maksimum elevasyon veya fleksiyonda rotasyon hareketi mümkün değildir. Horizontal fleksiyon ve ekstansiyon hareketi ise 180 derece olup, hareketin % 24' ünü horizontal ekstansiyon oluşturmaktadır. Bu hareket humerus başının eklem yüzeyi ile sınırlıdır. Omuz ekleminin hareket kabiliyeti omuz etrafındaki kasların koordine çalışmasına bağlıdır. Elevasyon hareketi, deltoid ve supraspinatus kasları tarafından gerçekleştirilir. Deltoid kası asıl kastır. Ön, orta ve arka olmak üzere üç kısımdan oluşur. Orta bölümü en önemli bölümüdür ve diğer bölümlerinden daha baskındır. Elevasyon hareketinin tüm şekillerinde olaya katılır. Skapular düzlemde elevasyonda ön ve orta deltoid kısımları birlikte çalışır. Arka deltoid bölümü 60° üzerinde çalışır ve deltoidin diğer iki bölümü kadar aktif değildir. Öne fleksiyon hareketinde ön deltoid bölümü major kastır. Ayrıca pektoralis major kasının klavikular lifleri de aktivite gösterir(33).

Deltoid kasının aktivitesi kas liflerinin uzunluğu ile orantılıdır. Etkinlik kol aşağıda iken en yüksektir ve elevasyon arttıkça anatomik olarak kasın boyu azalır, bu durum kasta güç kaybına neden olur. Deltoid kasındaki güç kaybı, skapulanın

rotasyonu ile azaltılır. Bu sebeple eğer skapulanın rotasyon hareketi olmazsa, deltoid ile en fazla 90° abduksiyon sağlanabilir. Ayrıca skapular rotasyon sırasında glenoid humerus başının altına doğru yer değiştirerek destek görevi görmektedir. Deltoid kası ve supraspinatus kası kolun elevasyonu için birlikte çalışırlar. Kol elevasyonunda, deltoid kası tek başına çalışırken toplam gücünün % 54'ünü, supraspinatus kası ise tek başına çalışırken toplam gücünün % 98'ini kullanır. İki kasın kol elevasyonunda birlikte çalıştığı normal durumda, kullandıkları kuvvetin toplam kuvvetlerine oranı her iki kas içinde % 35'dir. Supraspinatus kası kolun bütün abduksiyon derecelerinde aktiftir. Deltoid ve supraspinatus kasının birlikte çalışması fleksiyon, nötral elevasyon ve abduksiyonda yani kol elevasyonunun her üç paterninde de görülür (24). İnfraspinatus kası, rotator manşet kasları içerisinde supraspinatus kasından sonra en aktif kastır. İnfraspinatus, subskapularis ve teres minor kaslarının ana görevi humerus başının glenoid içinde rotasyonunu sağlamaktır. Subskapularis kası, m. pektolaris major, m. teres major ve m. latissimus dorsi kaslarıyla beraber çalışarak iç rotasyon hareketinin oluşumuna katkı sağlar. Bisepsin uzun başı dirsek fleksiyonunda önemli bir yer tutmaz ve ana görevi glenohumeral eklem stabilizasyonuna katkı sağlamaktır. Biseps kasının tendonu eklem kapsülünün içinden geçer ve humerus başına depresif etkisi vardır. Yani abduksiyon sırasında humerus başını aşağıya çeker. Bisepsin kasılması, uzun başının tendonunu humerus başı üstünde gererek, humerus başına aşağıya doğru kuvvet uygular. Böylece subakromiyal sıkışmayı önler. Levator skapula kası, üst, orta ve alt trapezius kasları, romboid ve serratus anterior kasları, skapulayı kontrol eden kasları oluşturur. Bu kaslar omuz eklemi hareketinde sinerjik aktiviteleri mevcuttur. Skapulanın aşağı rotasyon hareketi; 1. Abduksiyonu artırıcı bir etki yapar. 2. Rotator manşet kaslarının akromiyal ark altında sıkışmasını önler. 3. Glenoidi humerus başı altına yerleştirir. 4. Deltoid liflerinin humerus ile olan uzaklığını koruyarak kasılma kuvvetinin azalmasını önler. Maksimum skapula rotasyonu ise trapezius ve serratus kaslarının beraber çalışması ile mümkündür(33).

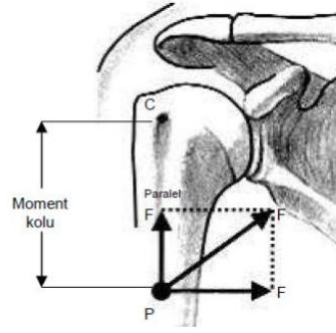
2.2.3.2. Rotator Manşet Biyomekaniği

Rotator manşet kasları omuz hareket ve stabilitesinde önemli yapılardır. Manşet kaslarının omuz eklemi için stabilite, rotasyon ve denge gibi üç önemli

fonksiyonu vardır. Omuz ekleminde herhangi bir sabit eksen yoktur. Dengeleyici kas aktivitesinin zamanlaması ve büyüklüğü, istenmeyen yönlerde humerus hareketi oluşmaması için koordine edilmelidir. Belirli bir pozisyonda kas aktivasyonu tek bir rotasyon momenti yaratır. Karışık bir biyomekaniğe sahip olan rotator manşet kasları deltoid kas ile karşıt yönde çalışmaktadır. M. Supraspinatus horizontale, m. infraspinatus, m. teres minor ve m. subskapularis kaudale doğru çekme yaparlar. Rotator manşet kaslarının kasılması ile humerusta oluşan tork, moment kolu ile buna dik olan kas kuvvetinin bileşkesine bağlıdır (**Şekil 4**). Rotator manşet kasları tarafından oluşturulan kuvvetin büyüklüğü, kasların kitlesi ve pozisyonu ile eklem pozisyonuna bağlıdır. Kasın yarattığı kuvvet ve tork eklemin pozisyonu ile değişmektedir. Kasın kasılıp gevşeme uzunluğunun orta noktasında en kuvvetli, uçlarında ise en zayıftır(35).

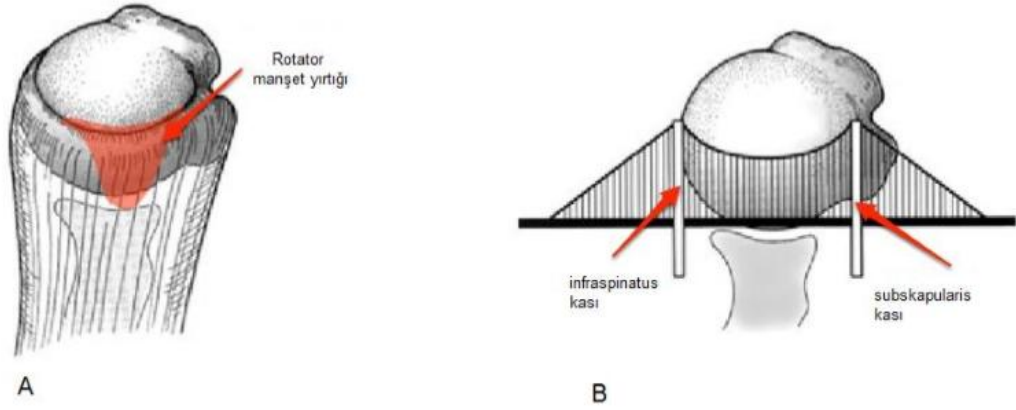
Rotator manşetin oluşturduğu kuvvet ve tork eklemin pozisyonu ile değişir; örnek verilecek olursa m.supraspinatus, kolun pozisyonuna bağlı olarak abduksiyon veya eksternal rotasyon yaptırabilir. Rotator manşete ait tendonun humerus başına etki noktası, kemiğe temas ettiği ilk noktadır, bu nokta her zaman yapışma yeri değildir ve eklemin hareketi ile sürekli yer değiştirir(36).

Omuza abduksiyon hareketini deltoid kası, supraspinatus ve infraspinatus ile birlikte çalışarak yaptırır. Abdüksiyonun başlangıcında deltoid kasının vektörel kuvveti humerus başını yukarı doğru çeker. Humerus başın glenoid'den yukarı çıkmasını engellemek için rotator manşet kasları ters güç uygular. RM yırtığı veya zayıflığı durumlarında ise deltoid gücünün karşılıksız kalmasıyla humerus başı abduksiyon sırasında yukarı doğru çıkar. Bu dengeleyici kas etkisinin zamanlaması ve büyüklüğü, istenmeyen yönlerde humerus hareketi oluşmaması için koordine edilmelidir. İstenilen bir hareket yapılırken birbirine karşı ters görev yapan kaslar, bir kasın istenmeyen hareketini etkisizleştirerek net bir hareket gücü oluştururlar. Rotator manşet tendonlarının humerusa yapışmadan hemen önce birleşmesi nedeniyle rotator manşet kaslarından herhangi birinin kasılması komşuluğundaki diğer tendonların da yapışma yerini etkilemektedir. Bu sebeple herhangi bir rotator manşet tendonunun fonksiyonunu anlamak için diğerlerinden ayırarak izole olarak test etmek zordur(35).



Şekil 4. Rotator manşetin biyomekaniği. Moment kolu kuvveti (P) uygulama noktası ve hareketin merkezi (C) arasındaki uzaklıktır. Tork moment kolu ile kas kuvvetinin, ona dik olan bileşkesidir. Kas kuvvetinin ona paralel olan bileşkesi ise konkavite kompresyonu ile eklem stabilite sağlamaktadır.

Supraspinatus tendonunun eklemdaki kısmı ön, orta ve arka olmak üzere longitudinal olarak üç parçaya bölündüğünde, tendonun arka kısmının daha ince olduğunu, ön kısma binen yüklerin daha fazla olduğunu ve ön kısmın esnekliğinin diğer kısımlara göre daha fazla olduğunu gözlemleriz. Buradan, supraspinatus tendonunun ön kısmının mekanik olarak daha kuvvetli olduğu ve tendonun ana fonksiyonunun önemli bir kısmını üstlendiği anlaşılmaktadır(37, 38). İlerleyen yaşla birlikte, tendon kuvvetinde azalma olmaktadır (38). Başka bir çalışmada ise, supraspinatus tendonunun kompresif dayanıklılığının, bursal yüzeyde anteriorda, eklem yüzünde ise tüberkülüm majusun 10 mm proksimalinde daha fazla olduğu bulunmuştur; tendondaki farklı sertlik derecelerinin yırtık oluşumunda bir etken olabileceği ve rotator manşet problemlerinde dejeneratif ve mekanik faktörlerin rol oynadığı bildirilmiştir (39). Mekanik sıkışmanın önemini anlamak için normal ve anormal rotator manşet kaslarının yapısını gösteren, pekçok biyomekanik omuz modeli yapılmıştır. Bunlardan birisi de "asma köprü modeli" olup, rotator manşet yırtığının biyomekaniğini açıklamaya çalışır (**Şekil 5**). Bu model ile, yırtığın serbest kenarı köprünün gergin olan kollarına, ön ve arka bağlantı bölgeleri ise köprünün ayaklarına benzetilmektedir. Halat ile humerus arasındaki bölge, rotator hilal olarak tanımlanır. Bu modele göre rotator manşet yırtıklarında iki farklı durum olabilmektedir. Bunlardan “halat baskın” olanda, halat yırtığı büyütecek etkiye bulunmaktadır. “Hilal baskın” olanda ise, hilal üzerinde yırtığın büyümesine neden olacak etki yoktur(40).



Şekil 5. Rotator manşet yırtıklarında asma köprü modeli. A, Rotator manşet yırtıkları asma köprü modeli ile tanımlanabilir. B, Yırtığın serbest kenarı köprünün kollarına karşılık gelirken, yırtığın ön ve arka bağlantıları ise köprünün ayaklarına karşılık gelmektedir.

2.3. Rotator Manşet Hastalıkları

2.3.1. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri

50 Yaş üstü hastalar tam kat rotator manşet yırtığı için yüksek insidansa sahiptirler. Tam kat rotator manşet yırtığının insidansı 60'lı yaşlarda %25, 80'li yaşlarda %50'dir. Fakat bu yırtıkların çoğu asemptomatik veya rahatsız edici düzeyde değildir.

Rotator manşet yırtıklarının varlığı yaş yükseldikçe artar. Yapılan bir çalışmada rotator manşetleri sağlam olan hastaların ortalama yaşının 48,7, tek taraflı rotator manşet yırtığı olan hastaların ortalama yaşının 58,7 ve çift taraflı yırtıklı hastalarda ortalama yaşın 67,8 olduğu gösterildi(41).

RİSK FAKTÖRLERİ

Akut İnjury;

- Yüksek Enerjili Travma
- Anterior veya Posterior Omuz Çıkığı
- Klavikula Fraktürü
- Açık Kol Üzerine Düşme
- Ağırlık Kaldırma

- Genç Yaştaki Hastalarda Spor Yaralanmaları

Kronik İnjury;

- Yaşla Birlikte Artan Dejenerasyon
- Dolaşım Bozuklukları
- Mesleki Aşırı Omuz Kullanımı
- Atletizm
- Ev İşleri
- İmpingement

2.3.2. Etiyoloji ve Patogenezi

Tarihsel süreçte rotator manşet hastalıklarının etyolojisi ve patogenezi ile ilgili pek çok araştırma yapılmış pek çok neden suçlanmıştır. Rotator kılıf yaralanmasında, patogenez ile alakalı değişik araştırmalar ile yayınlar mevcuttur ve patogenezin çok faktörlü olduğu bildirilmektedir. Artroskopinin de kullanıma girmesiyle birlikte bu süreç hızlanmış, yapılan araştırmalarla rotator manşet etyoloji ve patogenezi ile ilgili teoriler büyük ölçüde netleştirilmiştir. Rotator manşet patolojilerine yol açan etkenler günümüzde ekstrinsik (korakoakromiyal arkın şekli, aşırı tensil yüklenme, kinematik anormallikler) ve intrinsik (tendonun beslenmesi, mikro-yapısal kollajen lif anormallikleri ve materyal özelliklerinde bölgesel değişiklikler) olmak üzere ikiye ayrılır.

2.3.2.1. İntrinsik Mekanizma

Rotator manşet tendonlarının kendisine ait patolojilere ikincil olarak gelişen lezyonlar intrinsik mekanizma olarak incelenir. İntrinsik mekanizma ilk kez Codman tarafından tanımlanmış olup, rotator manşetteki yırtığa yol açan en önemli olayın dejeneratif değişikliklerden kaynaklandığını ileri sürmüştür(10). Tendonda meydana gelen mikroid yıpranma sonrasında, tendinozis ve arkasından oluşan kısmi yırtık ile humerus başının eklem içindeki stabilizasyonunu bozarak başın yukarı doğru yer değiştirmesine neden olur. Bundan dolayı subakromiyal aralıkta meydana

gelen sıkışma ile dejenere olmuş supraspinatus tendonu üstündeki baskı, tam kalınlıkta yırtığa yol açar. Sıklıkla 40 yaşın üzerindeki kişilerde tendonda azalan hücre yapısı, fasiküllerde incelme ve kesinti, tendonun içindeki granülasyon dokusu ve distrofik kalsifikasyon birikimi geri dönüşümsüz değişikliklerle rotator manşet yırtığına yatkınlığı arttırmaktadır. Bu tarz yırtıklara sıklıkla eklem yüzeyinde rastlanır. Sebebi ise eklem yüzeyinde tendonun fibrilli yapısının daha ince, daha az uniform olması ve kritik zona uyan alanda beslenmenin bursal yüzeyden daha az olmasıyla açıklanabilir. Özellikle aşırı kullanımlarda tendonun beş tabakasında görülen makaslama kuvvetleri tendonu streslere karşı dayanıksızlaştırır, böylece tendon içi yırtıklar görülebilir (42-44).

Literatürde bu teori birçok çalışmada desteklenmektedir. Uhthoff ve Sarkar 306 kadavra omuzda yaptıkları çalışmada, rotator manşet yırtıklarının büyük bölümünün eklem tarafında oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Başlangıç yırtıklarının dejeneratif tarzda olduğunu ve ekstrinsik sebeplerin ikincil olarak rol oynadığını bildirmişlerdir(45). Rotator manşet patolojisi bulunmayan 400 gönüllü üzerinde ultrason kullanarak yapılan bir çalışmada, yaşın ilerlemesiyle orantılı olarak rotator manşet yırtığı oranında artış olduğu ve rotator manşet yırtıklarının patolojik bir sürecin son noktası olmaktan çok yaşlanmanın normal süreci içerisinde geliştiği gösterilmiştir(46). Yine başka bir çalışmada Brewer rotator manşetin yapışma yerinde fibrokartilajda azalma, damarlanmada bozulma, tendonda fragmantasyon artışı ve kemiğe yapışma yerindeki Sharpey liflerinde ayrışma gibi yaşa bağlı gelişen değişiklikler oluştuğunu bildirmiştir(47).Bütün bu çalışmaların ortak noktası biyomekanik olarak rotator manşet tendonlarının zamanla zayıfladığı ve tendonu koparmak için gereken kuvvetin yaşla birlikte azaldığıdır. Rotator manşet yırtıklarının doğal seyrinde mikrotravma modeline göre yırtıklar tipik olarak toplam yükün en çok olduğu noktadan başlar. Bu nokta supraspinatusun yapışma yerinin anterior köşesi, biceps uzun başının komşuluğundadır. Yırtık başladığında, henüz yırtık oluşmamış komşu tendon liflerinde gerilim artar. Bu duruma da fermuar fenomeni denmektedir(46, 48).

Bütün bu etyolojik faktörlerin yanında travmatik ve inflamatuvar nedenler(kalsifik tendinit vb.) de rotator manşet yırtıklarına neden olabilmektedir.

2.3.2.2. Ekstrinsik Mekanizma

Ekstrinsik mekanizmayla rotator manşet yırtıklarının sebebin eklem dışı yapıların patolojik ve varyatif değişikliklerine bağlıdır. Ekstrinsik mekanizma ilk kez Neer tarafından tanımlanmış ve rotator manşet yırtıklarının %95'inin tendonun korakoakromiyal kemer altında maruz kaldığı mekanik sıkışmaya bağlı olarak oluştuğunu bildirilmiştir. Subakromiyal sıkışma sendromu olarak tanımladığı mekanizmaya göre, akromiyon alt yüzünün 1/3 ön kısmında, korakoakromiyal bağda ve bazen de akromiyoklaviküler eklemden patolojik değişiklikler oluşmaktadır, yani subakromiyal aralığın kemik veya ligamanlarda oluşan değişikliklere bağlı sıkışmasıdır(13). Sıklıkla genç sporcularda, tekrarlayan mikrotravmalarla beraber görülür.

Ekstrinsik faktörler anatomik ve çevresel faktörler olmak üzere ikiye ayrılabilir. Anatomik faktörler arasında en iyi bilineni akromiyonun morfolojik şekli olup, os akromiyale ve akromiyonun kemiksel şekli de bu faktörler arasında sayılabilir.

Os akromiyale, akromiyon kemikleşme merkezinin erişkin yaşta halen birleşmemiş olması olarak adlandırılır. Bu birleşme sorunu genellikle mezoakromiyon seviyesinde oluşmaktadır.(Şekil 24). Distal kısım, deltoid kasın kasılmasıyla beraber aşağı doğru hareket ederek supraspinatus kasının çıkışını daraltır. Kemik rotator manşete sürtünmesiyle yırtık olasılığı artar. Rotator manşet yırtığı olan kişilerin %6'sında os acromiale anomalisine rastlanmıştır (48, 49).

Akromiyonun kemiksel şeklinin de rotator manşet yırtıkları ile yakın ilişkisi vardır. Bunu da ilk kez Neer ortaya koymuş ve subakromiyal sıkışma sendromunun ve birlikte oluşan rotator manşet yırtıklarının sorumlusu olarak akromiyonun anterior ucundaki osteofiti göstermiştir(13). 1986 yılında Morrison ve Bigliani yaşları ortalama 74 olan 71 kadavranın 140 omzunu incelenmişler akromiyonun morfolojik yapısını tip 1 (düz), tip 2 (dörtgen), ve tip 3 (çengel) olmak üzere sınıflandırmışlardır. Aynı çalışmada omuzların %33'ünde rotator manşet tam kat yırtık olduğu görülmüş ve rotator manşet yırtıklarının akromiyon tipine göre

dağılımını; %73'ünde tip 3, %24'ünde tip 2, %3'ünde ise tip 1 akromiyon olarak belirtmişlerdir(50).

Akromiyonun rotator manşet yırtıklarına neden olan bu şeklinin doğumsal mı edinsel mi olduğuyla ilgili de çalışmalar yapılmış 50 yaşın üzerindeki insanlarda akromion çengelinin görülme sıklığının, 50 yaşın altındakilere göre dört kat daha fazla olduğu bildirilmiştir(51). Yine yazıcı ve arkadaşlarının yaptığı başka bir çalışmada yenidoğan kadavralarında yaptıkları bir araştırmada, tip 2 ve tip 3 akromiyonların gelişimsel olmaktan daha çok edinsel olabileceklerini bildirmişlerdir(52). Zaten akromiyon çengellerinin çoğu korakoakromiyal bağa doğru uzanmaktadır. Bu hadise, plantar fasyanın çekmesine bağlı olarak kalkaneusta oluşan topuk dikeninin oluşum mekanizmasına benzemektedir. Bu çengelin oluşmasına neden olan çekme kuvveti, rotator manşet kaslarında ileri yaşa bağlı gelişen dejenerasyon ile humerus başının yukarıya doğru yüklenerek korakoakromiyal arkı zorlanmasına bağlı olabilir. Bir başka çalışmada yine Shah ve arkadaşları histolojik ve radyolojik kanıtlara dayanarak akromiyon şeklinin konjenital olmaktan çok akromiyona traksiyon uygulayan kuvvetler nedeni ile edinsel olarak belirlendiğini savunmuşlardır(53). Bütün bu çalışmalara karşı literatürde akromion çengelinin, yaşlanmayla artan dejenerasyona bağlı olduğu ve rotator manşet yırtığının bir sebebi olabileceğini bildiren yayınlar mevcuttur(54-56). Ayrıca histolojik olarak, çengel-bağ geçiş bölgesinde fibrokartilaj metaplazi izlenmiştir fakat bu durumun yaşlanmaya bağlı olduğu ve her zaman patolojik bir olay olmadığı gösterilmiştir(56). Elimizdeki bütün bu bilgilere rağmen; akromion çengelinin, rotator manşet yırtığının bir sebebi mi, yoksa sonucu mu olduğu halen tartışılmaktadır.

Omuza aşırı yüklenme, skapula stabilizatörlerinde yetmezlik, adeziv kapsülit ve omuz instabilitesi humerusun stabilitesini bozarak humerus başının yukarıya doğru kaymasına, dolayısı ile subakromiyal mesafenin daralmasına ve supraspinatus tendonu ile subakromiyal bursa üzerinde basıya neden olur. Matsende yaptığı çalışmalarla humerus başı ile korakoakromial ark arasındaki ilişkiyi incelemiş ve omuz ekleminin sorunsuz şekilde çalışabilmesi için statik stabilizatörlerin ve rotator

manşetin sağlam olması gerektiği aynı zamanda anormal bir kapsül gerginliğinin olmaması gerektiği sonucuna varmıştır(9).

Ekstrinsik mekanizma içerisinde akromiyonun etkileri dışında bir de yumuşak doku kaynaklı nedenlerle rotator manşet patolojileri oluşabilmektedir. Yumuşak doku patolojileri içerisinde ise korakoakromiyal ligamanın kalınlaşması ve subakromiyal bursanın inflamasyonu yer alır. Subakromial bursa inflamasyonu subakromiyal alanı daraltarak ve yapışıklıklara neden olarak rotator manşetin rahat hareket etmesini engelleyerek sıkışmasına yol açacaktır. Bu durumun en tipik örneği romatoid artritte görülmektedir.

Kemiksel nedenler dışında korakoakromial bağın supraspinatusu sıkıştıran en önemli yapı olduğunu düşünülür Soslowsky'nin yaptığı çalışmada, yırtık rotator manşeti olan ve olmayan 10 kadavra omuzunda korakoakromial bağın geometrik ve mekanik özellikleri incelenmiştir. Sonuçta, bağın lateral bandının, yırtık bulunan omuzlarda kesitsel alanının daha genişlemiş olduğu, kopma kuvveti değişmediği, ancak elastisite modülünün arttığı belirlenmiştir. Histolojik incelemelerde de, kollajen liflerinin sayısının arttığı ve dizilimde bozukluk meydana geldiği gözlenmiştir. Buna göre korakoakromial bağın, rotator manşet yırtığı olan omuzlarda, olmayanlara göre daha fazla yüke maruz kaldığı, ancak bu yüklenmenin tek yönde değil, birçok yönde olduğu yorumu yapılmıştır(57).

Bütün bu etyolojik nedenlerin dışında tendon içine kortikosteroid enjeksiyonunun, tendon rüptürüne sebep olduğu bilinmektedir. Ancak, subakromial enjeksiyonun da 3 kereden fazla tekrarlanırsa supraspinatus tendonunda patolojik değişikliklere yol açtığı ve biyomekanik özelliklerini değiştirdiği gösterilmiştir(58). Yine nadir bir neden olarak subkorakoid sıkışmaya bağlı olarak da rotator manşet patolojisi oluşabilmektedir bu klinik tablo supskapularis tendonu, subkorakoid bursa ve anterior eklem kapsülünün korakoid ve küçük tüberkül arasında sıkışması ile oluşmaktadır. Elongé korakoid gibi konjenital nedenlerle oluşabileceği gibi, travma sonucu korakoid veya humerus başında gelişebilecek deformiteye veya iyatrojenik olarak glenoid osteotomi veya korakoplastiye bağlı oluşabilir (58,59).

Ekstresek sıkışma esnasında tendonda oluşan değişiklikler Neer tarafından üç evrede tanımlanmıştır(42).

Evre 1: Özellikle 25 yaş altı kişilerde tendonda, daha çok tendonun humerus büyük tüberkülüne yapıştığı alana yakın kısımda geri dönüşümlü ödem ve kanama mevcuttur.

Evre 2: 25-40 yaş arasında tekrarlayan mikrotravmalar ile subakromiyal-subdeltoid bursada fibrozis ve kalınlaşma ile tendinozise ait değişiklikler oluşur. Bu dönemde tendonda inflamasyondan daha çok dejenerasyon mevcuttur. Omuzda yüklenme yapmayan aktivitelerde fonksiyon yeterli olmasına karşın, aşırı ve zorlu kullanımda hasta semptomatik hale gelebilir.

Evre 3: Supraspinatus tendonunda ilerleyen dejenerasyon önce kısmi, daha sonra tam kat yırtığa neden olur. Hastalar genellikle 40 yaş üstüdür ve akromiyon alt yüzünde osteofit oluşumu mevcuttur. Normalde 12 mm olan akromiyon ile humerus arası mesafe (AHD) daralmıştır. Manyetik rezonans görüntülerde sagittal planda $AHD \leq 7$ mm ise, bu subakromiyal mesafede daralmanın bir göstergesidir.

2.3.3. Klinik Değerlendirme

Öykü

Hikâye detaylı alınmalıdır. Rotator manşet patolojisi olan hastalar genellikle ağrı ve hareket kısıtlılığından yakınırırlar. Omuz ağrısı ile gelen hastada hastalığın hikayesi, temel şikayetlerin ne olduğu, travma öyküsü, yaşı, mesleği, aktivite durumu, ağrının süresi, başlangıç şekli, yayılımı, derecesi ve ağrıyı artıran faktörler sorgulanmalıdır. Rotator manşet patolojilerinde ağrı sıklıkla kronik olup rahatsız etmeyecek kadar az bir ağrıdan, günlük aktiviteleri sınırlayacak kadar artan ağrılara olabilir. Sıklıkla omuzun ön yanında ve üstünde yer alır fakat bazen omuzun arka tarafına da yayılabilir. Tam kat rotator manşet yırtıklarında ağrı, deltoid insersiyosuna kadar yayılabilse de dirseğin altında nadiren hissedilir. Dirseğin altında kadar yayılan ağrıların altından sıklıkla başka patolojiler çıkar. Rotator manşet

parolojilerinde istirahat ağırları sıktır ve omuz abduksiyonu gerektiren baş üstü aktivetelerle şiddetlenir. Ağrı bazen uykudan uyandıracak kadar şiddetli olabilmektedir. Bazı tam kat yırtıklarında krepitasyon da görülebilir. Krepitasyon özellikle fleksiyon, abduksiyon ve iç rotasyonda, supraspinatus yapışma yerinde veya akromion altında hissedilir. Fakat bu durum kalınlaşmış subakromial bursada da görülebilmektedir. Rotator manşet patolojilerinde ağrıya birlikte sıklıkla hareket kısıtlılığı olmaktadır. Hareket kısıtlılığı direkt ağrıdan kaynaklanabileceği gibi hem subakromiyal sıkışma sendromuna hem de rotator manşet yırtığına bağlı olabilmektedir(59).

Rotator manşet patolojilerinde öykü servikal patolojilerin öyküleriyle benzerdir. Klinisyenler bu durumu akıllarında bulundurmamalıdır.

Hikaye detaylı olarak alınmalıdır. Hastanın hikayesi temel şikayetleri; başlangıcı, herhangi bir travma öyküsünün varlığı gibi ayrıntılı bilgi almayı içerir. Hastanın anlattıklarından yola çıkarak hastalığın ön tanısını koyabiliriz.

Fizik Muayene

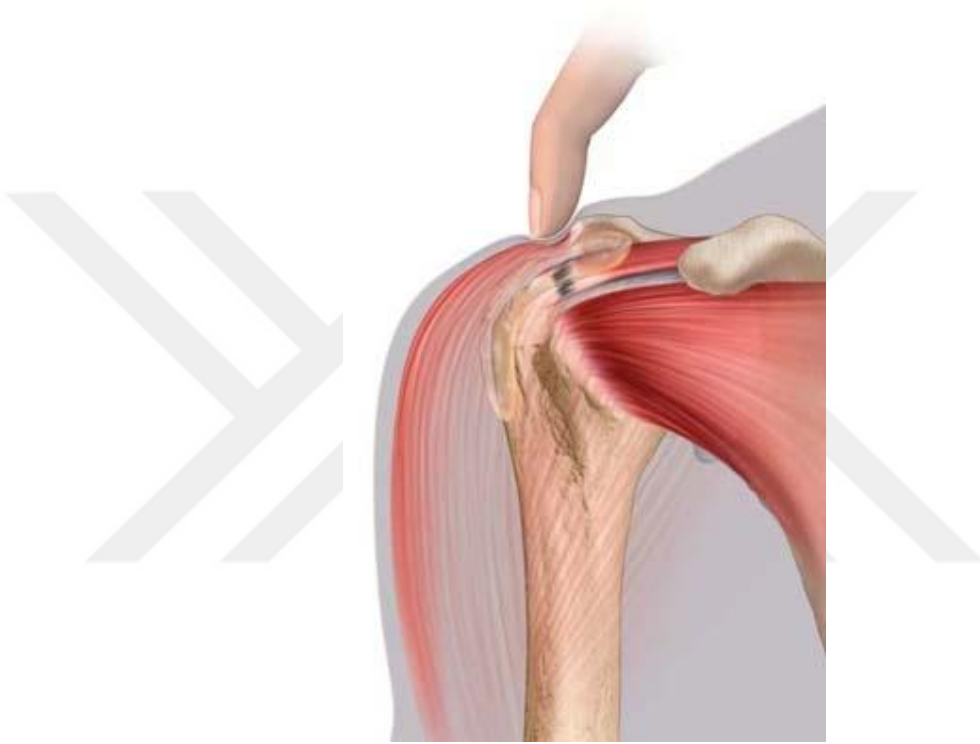
Rotator manşet patolojisini değerlendirmede omuz muayenesinin eksiksiz yapılması patolojinin kaynağının bulunması ve ayırıcı tanı açısından oldukça önemlidir. Muayenede üst ekstremitenin tümü servikal vertebra larıda kapsayacak şekilde muayene edilmelidir. Muayene sistematik olarak inspeksiyon palpasyon, omuz hareket açıklığının değerlendirilmesi, kas gücünün değerlendirilmesi, nörolojik değerlendirme ve özel omuz muayenelerini içermelidir(60).

İnspeksiyon

Muayeneye inspeksiyonla başlanır iyi bir gözlem pek çok patoloji açısından bize bilgi verebilir. Eski skar dokusu, renk değişikliği, döküntüler, şişlik, deformite, postür bozukluğu ve kas atrofisi gibi bulgular araştırılır. Her iki omuzun yükseklikleri karşılaştırılarak kanat skapula olup olmadığı görülür.

Palpasyon

Palpasyonla kemik, eklem ve yumuşak dokular tek tek muayene edilmeli. Omuz üzerindeki ağrılı noktalar ve miyofasiyal tetik noktalar tespit edilmelidir (**Şekil 6**). Ağrının supraskapular sinir veya aksiller sinir gibi spesifik bir sinir sıkışmasına bağlı olarak ortaya çıkabileceği akılda bulundurulmalıdır.



Şekil 6. Ağrılı noktaların palpasyonla tespit edilmesi

Omuz Hareket Açıklıkları

Omuz eklemine pasif ve aktif olarak her yöne eklem hareket açıklıkları kaydedilmelidir. Ağrının hareketin hangi seviyesinde başladığı belirlenmelidir. Omuz hareket genişliğindeki azalmanın ağrıya mı, kapsül kontraktürüne mi yoksa sıkışmaya mı bağlı olduğu belirlenmeye çalışılmalıdır. Ayrıca eklem hareket açıklıklarının yanında skapular hareketler (elevasyon, depresyon, retraksiyon, protraksiyon) incelenmelidir.

Normal Omuz Eklem Hareket Açıklıkları;

- Fleksiyon	180 ⁰
- Ekstansiyon	45 ⁰
- Abdüksiyon	180 ⁰
- Addüksiyon	45 ⁰
- İnternal Rotasyon	55 ⁰
- Eksternal Rotasyon	45 ⁰

Genç hastalarda internal rotasyonun kaybı posterior kapsül kontraktürüne bağlı olabilir ve yaygın bir kapsül kontraktörü kronik rotator manşet yırtıklarına eşlik edebilir. Bu durumda öne elevasyon, abduksiyon, rotasyon ve adduksiyonda kısıtlılık olabilmektedir(61, 62).

Apley'in sırt kaşıma testi: Hasta karşı taraf skapulasının alt ve üst köşelerine dokunmaya çalışır. Aktif hareket açıklığında kısıtlılık olup olmadığına bakmanın hızlı bir yoludur.

Kas Gücünün Değerlendirilmesi

Güç kaybı hastanın doktora başvurma nedenidir. Hastalar ağrıyı, güçsüzlük olarak bildirebilirler. Rotator manşet yırtıklı hastalar kuvvetsizlik veya baş üstü hareketlerde erken yorulmadan şikayet edebilirler. Fakat, büyük rotator manşet yırtığı olan hastalarda dahi yeterli seviyede hareket genişliğini ve fonksiyonu görmek mümkündür. Kas gücü değerlendirilmesi yapılırken manşet kasları izole edilerek ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Kas gücü değerlendirmesi yapılırken hangi kasta zayıflık olduğu sübjektif olarak veya MRC(Muscle Strength Scale) kullanılarak not edilmelidir(27, 32)

5/5: Kas gücü tam.

4/5: Yer çekimin yeniyor, hekime direnebiliyor ama yeniliyor.

3/5: Ancak yer çekimini yenip, hareketi tamamlıyor, direnç yok.

2/5: Yer çekimi elimine edilirse hareketi tamamlıyor, direnç yok.

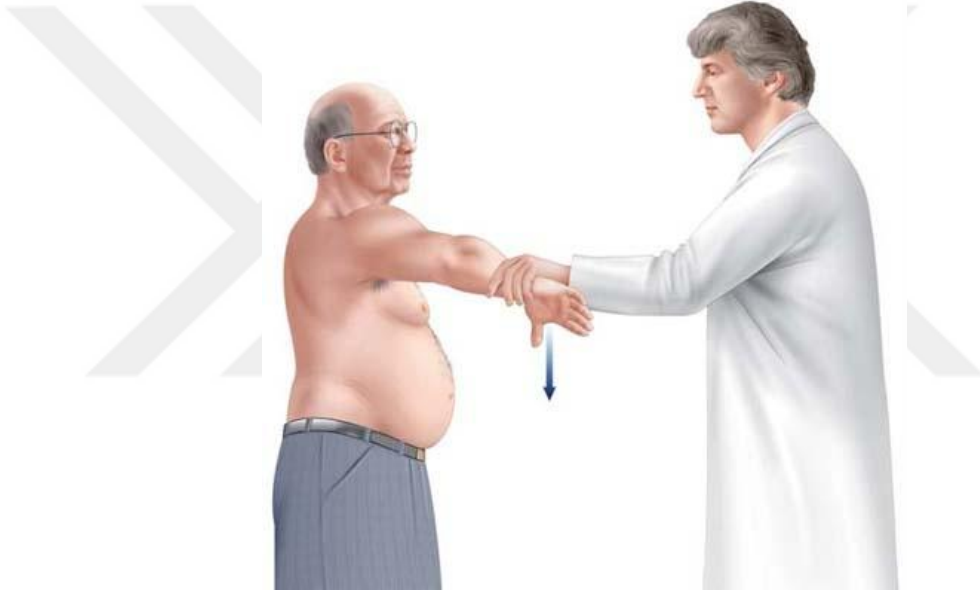
1/5: Sadece kasılma var, hareketi tamamlıyamıyor.

0/5: Hiç hareket yok.

Rotator Manşet Kasları Kuvvet Muayenesi

Supraspinatus;

Hastaya Jobe testi yapılarak değerlendirilir. Skapular düzlemde dirsekler ekstansiyonda başparmak aşağı bakarken dirence karşı kol elevasyonu yaptırılır. Güç kaybı varsa ağrıya ikincil kas inhibisyonu veya kas fonksiyon bozukluğu düşünülmelidir(63)(**Şekil 7**).



Şekil 7. Jobe Testi

İnfraspinatus;

Kol gövdeye bitişik, dirsek 90 derece fleksiyonda hastanın omuz ekleminin dış rotasyona direnmesi istenir. Güç kaybı rotator manşet rüptürü veya supraspinatus sinirinin spinoglenoid çentik seviyesindeki patolojisi sonucu olabilir(63).

Teres minor (Hornblower belirtisi);

Teres minör kasının izole fonksiyonunu test etmek için uygulanmaktadır. Omuz 90 derece abduksiyon, dirsek pasif 90 derece fleksiyon, kol eksternal

rotasyona alınıp serbest bırakıldığında hastada teres minor yırtığı varsa bu pozisyonu koruyamayacaktır ve kol nötral pozisyona geri döner(60, 61).

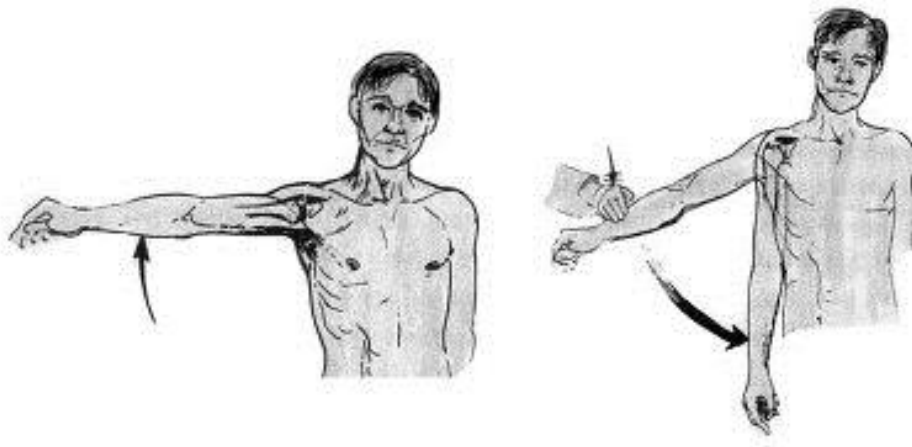
Subskapularis;

- **Lift-off Testi:** Omuza iç rotasyon, addüksiyon ve ön kola pronasyon yaptırılır. Hastadan elini sırtından uzaklaştırması istenir. Hasta elini sırtından uzaklaştıramıyorsa bu subskapularis kas yırtığı veya yetmezliğinin bir bulgusu olarak kabul edilir. **Abdominal Kompresyon Testi:** Omuza iç rotasyon, addüksiyon ve ön kola pronasyon yaptırılırken hastanın elini karnına bastırması istenir. Hastanın bastıramaması Subskapularis yırtığı veya yetmezliğinin bir bulgusu olarak kabul edilir.

Dış Rotasyon ve Abdüksiyon Kuvvetinin Değerlendirilmesi;

Rotator manşet yırtıklarında dirsek 90⁰ fleksiyon, omuz 20⁰ elevasyon ve hafif dış rotasyonda tutulup bırakılır, hasta dış rotasyon esnasında ekstremitesini tutamaz ise, bu bulgu masif rotator manşet rüptürünü düşündürür(63).

- **Drop Arm:** Hastadan kolunu 90 derece abdüksiyon ve maksimum dış rotasyonda tutması istenir. Hasta kolunu bu pozisyonda tutamaz ise rotator manşet rüptürü düşünülmelidir (**Şekil 8**).



Şekil 8. Drop arm testi

İç Rotasyon Kuvvetinin Değerlendirilmesi;

Pektoralis majör kası, latissimus dorsi kası ve subskapularis kası iç rotasyon yaptırır. Omuz problemlerinde sıklıkla subskapularis kası test edilir. Subskapularis kas gücünü test etmek için sıklıkla kullanılan iki test yukarıda açıklanmıştır(63).

Provokatif Testler;

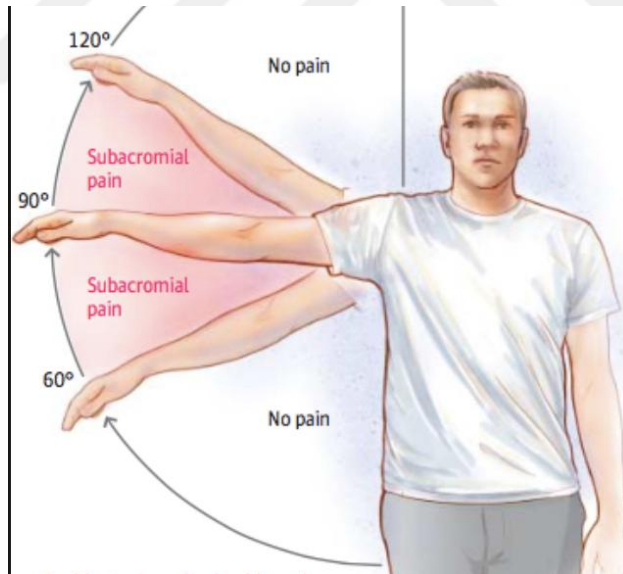
Omuz ekleminde farklı anatomik yapılar için özel muayene yöntemlerini bulunur. Omuz eklemi muayenesi ile ilgili pek çok özel test tanımlanmıştır. Bu testlerin hepsinin özgünlüğü ve özgüllüğü farklıdır(63).

- 1) **Neer Sıkışma belirtisi:** Skapula sabit tutularak kol internal rotasyonda ve zorlamalı elevasyon (fleksiyon) yaptırılırken ortaya çıkan ağrıdır.
- 2) **Neer Sıkışma Testi:** Subakromial bölgeye 10cc %1'lik lidokain enjeksiyonu sonrasında hastanın ağrısının azalması ve hareket açıklığının artması testin pozitif olduğunu gösterir. Bu test subakromial sıkışma sendromu tanısını desteklemektedir.
- 3) **Hawkins Sıkışma Testi:** Hastanın kolu iç rotasyonda iken 90 derece abduksiyon ve öne fleksiyon yaptırılır. Bu manevra ile tuberkulum majus, korakoakromiyal ligamentin altına itilir ve subakromiyal sıkışma sendromunda ağrı oluşur.(Şekil 9).



Şekil 9. Hawkins Sıkışma Testi

- 4) **Ağrılı Ark:** Omuz abdüksiyon hareketi sırasında (60^0 - 120^0 arasında) omuzda ağrı gelişmekte ise buna ağrılı ark bulgusu adını vermekteyiz (Şekil 10).



Şekil 10. Ağrılı Ark

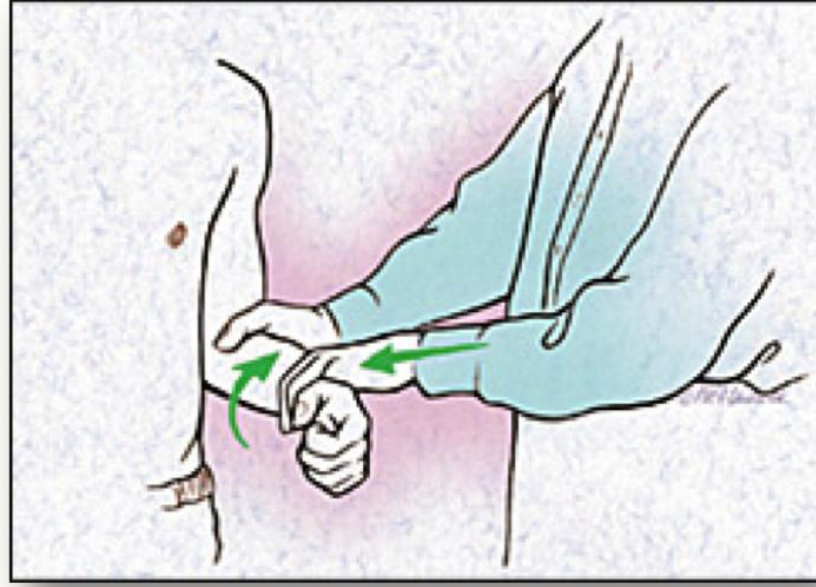
- 5) **Pasif cross-chest addüksiyon testi:** Akromioklavikular eklemden ağrılı durum palpasyonla muayene yapıldıktan sonra bu testle doğrulanır. Subakromial sıkışma sendromunu taklit edebilir. Horizontal addüksiyonda zorlamayla ağrı oluşması pozitif kabul edilir.

- 6) **Speed Testi:** Bisipital tendiniti gösteren bir diğer tanı testidir. Dirsek ekstansiyonda, kol 90 derece fleksiyonda öne doğru uzatılır. Bu pozisyonda hastanın koluna aşağı doğru kuvvet uygulanırken hasta direnç gösterir. Bisipital tendon, manevra sırasında bisipital oluk boyunca hareket ettiği için patoloji varsa ağrı oluşur (**Şekil 11**).



Şekil 11. Speed Testi

- 7) **Yergason testi:** Hastada aktif olarak önkola supinasyon yaptırılıp direnç gösterilir. Bisipital tendinitte bu hareket ile bisipital olukta ağrı meydana gelecektir. Biseps, önkolun supinator kası olduğundan patolojik durumlarda kasın proksimal parçası yergason testi ile irrite edilir (**Şekil 12**).



Şekil 12. Yergason Testi

- 8) **O'Brien Bulgusu:** Omuz 90^0 fleksiyon ve 15^0 addüksiyonda, dirsek tam ekstansiyonda, kol iç rotasyonda ve başparmak yere bakarken, hastanın inferiora zorlamaya direnç göstermesi istenir. Ardından aynı pozisyonda kol dış rotasyonda iken hastanın inferior zorlanmaya direnç göstermesi istenir. Ön kol iç rotasyonda iken dış rotasyona göre ağrının daha fazla olması SLAP lezyonu tanısını desteklemektedir.
- 9) **Dinamik speed:** Speed testinin baş üstü pozisyonda uygulanan versiyonudur. Hastanın önkolu supinasyonda iken dirençli dirsek ve omuz fleksiyonu yaptırıldığı sırada omuz ekleminde ağrı olması superior labrum lezyonları lehinedir.
- 10) **Biceps sıkma testi;** Kol 90^0 ve 120^0 elevasyonda eksternal rotasyon pozisyonunda iken dirsek fleksiyonuna direnç sırasında ağrı oluşması superior labrum lezyonunu düşündürür(61-63).

C5-6 servikal radikülopati ağrıları sıklıkla omuz patolojileri ile karışabilirler. Bu nedenle servikal distraksiyon testi ve servikal kompresyon(Spurling testi) uygulanmalıdır(Şekil 13,14).



Şekil 13. Spurling testi



Şekil 14. Servikal distraksiyon testi

2.3.4. Radyolojik Değerlendirme

Radyolojik Değerlendirme Yöntemleri

Omuzun ilk değerlendirmesinde asıl görüntüleme yöntemidir. Ön-arka, aksiler ve skapula lateral grafi rutin olarak çekilmelidir. Direkt grafi anatomik yapıları daha iyi değerlendirebilmek amacıyla omuz ve kola farklı pozisyonlar verilerek çekilebilir. Rotator manşet patolojilerinde klinik ilerlemeden sonra radyolojik göstergeler belirginleşir. Direkt radyografi küçük yırtıklarda genellikle normaldir. Büyük ve masif yırtıklarda radyografide humerus başının yukarı elevasyonu ve subakromiyal mesafenin daraldığı görülür. Humerus başının yukarı doğru bu hareketi lateral skapula kolunu ile humerus medial korteksi arasındaki "omuzun shenton çizgisinin" kırılmasından anlaşılabilmektedir.

Hamada ve arkadaşları humerus ile akromiyon arasındaki mesafeyi ölçerek rotator manşet yırtığındaki radyolojik değişiklikleri sınıflandırmış ve bu teknikle rotator manşet yırtıklarına %80 oranla doğru teşhis koyduklarını bildirmişlerdir(64).

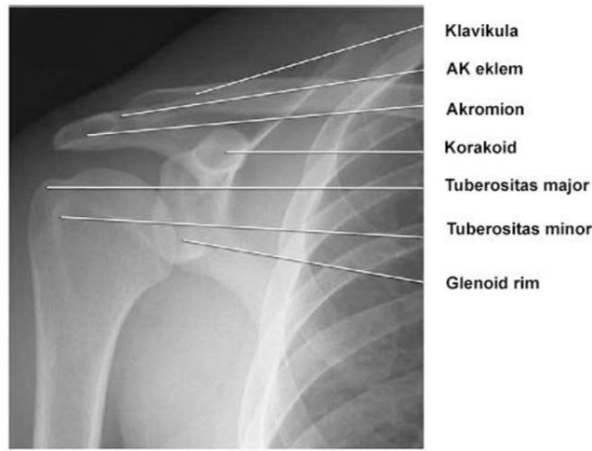
Rotator manşet patolojilerinin değerlendirmesinde kullanılan röntgenografi pozisyonları,

- 1) omuz ön arka grafisi (Şekil 15)

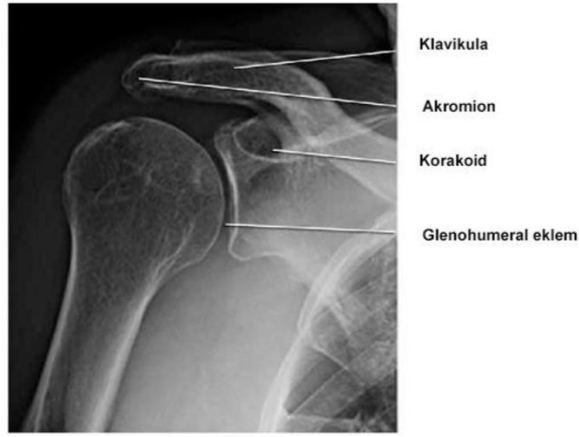
- 2) 30 derece kaudal açılı ön arka grafi (**Şekil16**)
- 3) 15-20 derece kaudal açılı lateral grafi (supraspinatus çıkım grafisi) (**Şekil 17**).
- 4) aksiller omuz grafisidir (**Şekil 18**)

Anteroposterior (AP) grafi ve 30 derece kaudal açılı ön arka grafi;

Akromiyonun ve glenohumeral eklemin değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Subakromiyal skleroz ve kemik çıkıntılar (spur), akromiyohumeral aralığın daralması (<5 mm) akromiyoklavikuler eklem artrozu, tüberkulum majusdaki skleroz ve kistik değişimler, subakromiyal skleroz direkt anteroposterior grafide kronik rotator manşet hastalığını düşündüren karakteristik bulgulardır. Bigliani'nin masif yırtıklı 61 hastada yapmış olduğu çalışmada hastaların %89'da akromiyon altında mahmuzlaşma, %79'da tüberkulum majus'da skleroz ve büyüme, %41'de akromiyoklavikuler ekleminde artroz bildirilmiştir(65).



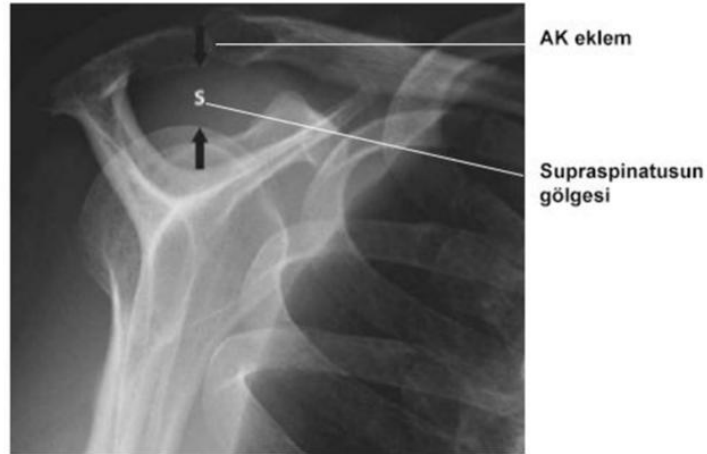
Şekil 15. Omuz AP grafisi



Şekil 16. 30 derece kaudal açılı ön arka grafi

Supraspinatus çıkım grafisi;

Akromiyon morfolojisi ve akromiyonun tipini belirlemede yardımcı grafidir. Bu grafi ile akromiyonun kalınlığı ölçülerek cerrahi olarak rezeke edilebilecek miktar belirlenebilir.



Şekil 17. 15-20 derece kaudal açılı lateral grafi (supraspinatus çıkım grafisi)

Aksiller grafi;

Akromiyonun anterior kısmı hakkında bilgi verir. Os akromiale'nin değerlendirilmesinde en sık kullanılan grafidir



Şekil 18. Aksiller omuz grafisidir.

Ultrasonografi (USG)

1979 yılından beri rotator amnşet yırtıklarının tanısında kullanılan omuz ultrasonografisinin avantajları invaziv olmaması, hızlı yapılması, ucuz olması ve tek seferde her iki omuzu da değerlendirmeye olanak tanınmasıdır. Ayrıca cerrahi sonrası tekrar yırtık düşünölen hastalarda dikiş ankor materyalleri MRG görüntülerinde artefakt yaratabileceğinden dolayı ultrasonografi ile daha iyi değerlendirme yapılabilmektedir. Middleton yüksek rezolusyonlu, gerçek zamanlı ultrasonografinin (USG) rotator manşeti değerlendirmede oldukça yararlı olduğunu göstermiştir(66). Yöntemin dezavantajları yapan kişiye bağılı olması, öğrenme eğrisinin uzun olması, akromiyon altındaki manşetin değerlendirilememesi ve retraksiyon miktarı ile kasın atrofisinin değerlendirilememesidir (1). Wiener ve Seitz 800 hastalık çalışmalarında, yırtık boyutunu saptamada ultrasonografi için %91 oranında duyarlılık, %94 oranında özgüllük bildirmişlerdir(83). Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise ultrasonografi ile özgüllük %100, duyarlılık %85, pozitif doğruluk ise %100 olarak bildirilmiştir (67).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

MRG 1986 yılından beri kullanılan yumuşak doku rezolüsyonu yüksek ve çok planlı bir görüntüleme sağlayabilen bir yöntemdir. İntraartiküler ve ekstraartiküler patolojileri birlikte gösterebilmesi, non invaziv olması, radyasyon içermemesi diğer görüntüleme yöntemlerine göre üstünlüğüdür. Bu nedenle rotator manşet patolojilerinde en çok tercih edilen görüntüleme yöntemidir(68). Artrografi ve USG gibi diğer görüntüleme yöntemlerine göre rotator manşet patolojilerini erken dönemlerde gösterebilmektedir. Ayrıca eklem içi patolojileri saptamada sıkıntı yaşandığında omuz eklemi içine paramanyetik kontrast madde verilerek MR artrografi (MR-A) uygulanabilmektedir. Rotator manşet hastalıklarında akromiyonun şekli, MRG'nin sagittal oblik kesitlerinde değerlendirilebilir. MRG ile akromiyoklavikular eklemdaki artroz ve hipertrofi, saptanarak eklem alt yüzünün sıkışmaya olan katkısı değerlendirilebilir. Direkt grafilerde görülmesi zor olan os akromiyale aksiyel MR'da kolaylıkla görülebilir (86). Ayrıca rotator manşet tamirlerinden sonra yırtığın tekrarlayıp tekrarlamadığı, kas atrofisinin veya yağlı dejenerasyonun yüzdesinin takibinde kullanılmaktadır. İnvaziv olması, maliyetinin yüksek olması ve uygulama süresinin daha uzun olması dezavantajlarıdır.

Travma dışı nedenlerle gelişen rotator manşet patolojilerinde normal morfolojiyi deriştiren ilk değişiklik tendinozistir. Dejeneratif tendinopati veya tendinozis en sık olarak supraspinatus tendonunu tutar. Enflamasyonu düşündürecek aktif hücresel infiltrasyon bulunmadığı için tendinit değil, tendinozis olarak ifade edilir (69). Tendinoziste, T1 ağırlıklı ve proton ağırlıklı MR görüntülerde normalde sinyalsiz olan tendonda orta derecede sinyal artışı gözlemlenir. T2 AG'lerde ise sıvılarda olduğu kadar yüksek sinyal artışı gözlemlenmez. Sinyal anormallikleri normal tendon morfolojisinde görülebildiği gibi oldukça kalınlaşmış tendonda da ortaya çıkabilir. Peribursal yağ dokusu tüm sekanslarda korunmaktadır. Lezyonun kronikleşmesi ile tendonda sinyal değişiklikleri oluşur. Bu dönemde tendon içindeki küçük yırtıkların tanısının konması güçleşir. Bu nedenle omuz ekleminde, özellikle de rotator manşet patolojilerine yönelik yapılan MR tetkiklerinde, yağ baskılı sekansların kullanılması ve kesit kalınlığının azaltılması tetkikin etkinliğini artırmada önemlidir (44).

Rotator manşet yırtıkları, yırtığın eklem boşluğundan subakromiyal bursaya kadar uzanıp uzanmamasına göre parsiyel veya tam kat rotator manşet yırtıkları olarak sınıflandırılır. Tendonun liflerinin bir kısmını tutan yırtıklara parsiyel yırtıklar denir. Bu yırtıklar lokalizasyonlarına göre artiküler, intratendinoz (intrasubstans) ve bursal olarak sınıflandırılırlar. İlk olarak tendinozis olarak başlayan yırtık ileri dönemde ince tendon içi lifleri tutan intrasubstans yırtığı oluşturur. Daha sonra eklem veya bursal yüzeye lokalize parsiyel yırtık ve en sonunda da tendonun tamamını tutan tam kat yırtık meydana gelir.

Rotator kaf yırtıkları artikuler yüzden başlayarak bursal yüze kadar tendonunun tamamını tutuyorsa tam kat yırtık olarak isimlendirilir. Eklem kapsülü ile subakromial subdeltoid bursa arasında ilişki vardır. Tam kat yırtıklar yırtığın büyüklüğüne göre sınıflandırılabilir. Yırtığın 1-2 mm'lik hafif debritmanından sonra ölçülen en geniş açıklık yırtığın büyüklüğünü gösterir. 1 cm'den kısa yırtıklar; küçük, 1-3 cm arasındaki yırtıklar; orta, 3-5 cm arasındaki yırtıklar; geniş ve 5 cm'nin üzerindeki yırtıklar ise masif yırtıklar olarak sınıflandırılır. Masif yırtıklar, supraspinatus ve infraspinatusu tutar ve genellikle tendon retraksiyonu ile ilişkilidir. Supraspinatus yırtıkları anteroposterior boyutta 2,5 cm'den büyüktür ve genellikle infraspinatus veya subskapularise uzanır. Yırtığın tam kat olarak değerlendirilmesi için anteroposterior boyutta tendonu tam olarak kat etmesi şart değildir.

Yırtığın direkt MR bulguları, içi sıvı intensitesi ya da granülasyon dokusu ile doldurulmuş bir tendon defekti ve muskulotendinoz bileşkede retraksiyondur. Destekleyici bulguları ise subakromial-subdeltoid bursada sıvı, eklem içinde sıvı, peribursal yağ planında kayıp ve kas atrofisi olarak sayılabilir(16, 70).

Rotator manşet yırtıklarında MRG altın standarttır. Fakat hastalığın asıl tanısı esas olarak klinik bulgular eşliğinde konulabilir. MRG ile tam kalınlıkta yırtık ve kısmi yırtık kararı verilemeyen hastalarda MR artrografi kullanılarak tanı netleştirilebilir.

Artroskopi

Omuz artroskopisi özellikle eklem içi patolojilerin değerlendirilmesinde, ayırıcı tanısında ve tedavisinde rutin olarak kullanılmaktadır(16).

Ayırıcı Tanı

1. Servikal radikulopati
2. Glenohumeral instabilite
3. Akromiyoklavikuler eklem dejenerasyonu
4. Glenohumeral artrit
5. Brakiyel pleksus nöropatisi
6. Kalsifik tendinit
7. Donmuş omuz
8. Rotator manşet tendiniti
9. Subakromiyal bursit
10. Supraskapular nöropati
11. Snapping skapula
12. Torakal çıkış kompresyon sendromu
13. Omuz çevresi tümör, travma, enfeksiyon

2.3.5. Rotator Manşet Yırtıklarının Sınıflaması

Rotator manşet yırtıklarının tanı, prognoz ve tedavi sonuçlarının bilimsel değerlendirmesi amacıyla yıllar boyunca değişik sınıflandırma sistemleri kullanılmıştır.

İlk sınıflama Codman(71) tarafından 400 hasta üzerinde yapılmış ve şu şekilde sınıflamıştı;

1. Rotator manşetin tüm katlarını içermeyen parsiyel yırtıklar;
2. Rotator manşetin tüm katmanlarının ve kapsülün yırtığa katıldığı, subakromiyal bursa ile eklem kavitesinin ilişkide olduğu yırtıklar;

3. Tam longitudinal yırtıklardır. Bunlar nadiren görülür ve sıklıkla genç hastalarda rastlanır, manşetin tendinöz liflerine paraleldir, çoğunlukla rotator interval bölgesinde supraspinatus ile subskapularis bileşkesinde ortaya çıkar

Etiyolojisine Göre Sınıflandırılma

Neer tarafından yapılan bu sınıflamayla rotator manşet yırtıkları nedenlerine bağlı gruplandırılmıştır(13). Neer bu sınıflamayla hastalara tedavi planlaması oluşturmaya çalışmış ve hastalığın prognozuyla ilgili bilgiler sunmayı amaçlamıştır.

	Oluş mekanizması	Oranı(%)	Hasta Yaşı	Patoloji	Prognoz	Tedavi
1.Grup	Çıkış sıkışmaya bağlı %50'sinde yaranama yok	95	>40	Supraspinatus merkezli (akut büyüyebilir)	Yavaş ilerleme	Anterior akromioplasti ve manşet tamiri
2.Grup	Tek yaranama ile oluşan travmatik yırtık	<5	<40	Genellikle supraspinatus inkomplet yırtık	İyileşmeye eğilimli	Konservatif
	Tekrar eden mikrotravma ile oluşan travmatik yırtık	Beyzbol atıcılarında	<40	Genellikle supraspinatus inkomplet yırtık	İyileşmeye eğilimli	Konservatif(dinlenme sonrasında kolu kullanma şeklini değiştirme)
	Şiddet uygulanan veya ciddi zorlamalar ile oluşan travmatik yırtık	Traksiyon veya superior çıkık	Her yaş	Masif manşet yırtığı, sinir yarananması	Koruma	Erken tanı ve cerrahi tedavi
3.Grup	Rotator aralık yırtıkları	<5	<40	Yırtığın büyümesine bağlı instabilite (artrogranda balonlaşma)	Tekrarlayan çıkık-kronik rahatsızlık	Aralık ve instabilite tamiri
4.Grup	40 yaş üstü akut glenohumeral çıkık	<5	>40	İnterval ve subskapular tendon yırtığı	İyileşebilir	Erken dönemde gözlem

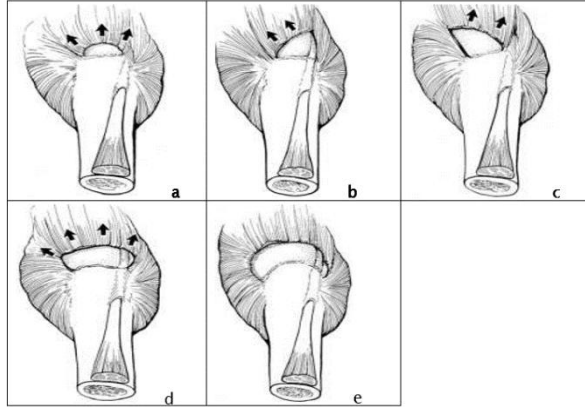
Şekil 19. Rotator manşet yırtıklarının Neer sınıflaması

Yırtığın Şekline Göre Sınıflandırma

Wolfgang 1974 yılında rotator manşet yırtıklarını, şekillerine göre; 1.transvers, 2.üçgen veya hilal şekilli ve 3.masif yırtıklar olmak üzere üçe ayırmıştır(72). Daha sonra Ellmann 1993 yılında rotator manşet yırtıklarını yırtığın büyüklüğüne, şekline ve bulunduğu tendona bağlı olarak daha ayrıntılı bir şekilde sınıflamıştır (Şekil 20)(16).

Şekil	Yer
Transvers lineer	Supraspinatus insersiyosunda (Şekil 36a)
Hilal şeklinde	Transvers lineer yırtıkların supra ve infraspinatus tendonlarının çekmesiyle (Şekil 36b)
L-şeklinde	Transvers yırtık ile birlikte infra-supraspinatus arasından longitudinal yırtığın bulunması (Şekil 37a)
Ters L-şeklinde	Rotator intervale uzanan (Şekil 37b)
Dörtgen	Hem supraspinatus hem infraspinatus uzantıları olan retrakte transvers yırtık (Şekil 38a)
Masif	Teres minör ve/veya subskapular tendonları da katılır (Şekil 38b)

Şekil 20. Rotator manşet yırtıklarında Ellmann sınıflaması.



Şekil 21. a, hilal şekilli. b, ters L şekilli. c, L şekilli. d, dörtgen şekilli. e, masif.

Oluş Zamanına Göre Yırtığın Sınıflandırılması

Akut yırtıkların altı haftadan kısa, subakut yırtıkların altı hafta-altı ay arasında, kronik yırtıkların altı ay ile bir yıl arasında; eski yırtıkların bir yıldan daha uzun süreli öyküsü vardır.

	Yırtığın oluş zamanından itibaren geçen süre
Akut Yırtık	< 6 hafta
Subakut Yırtık	6 hafta – 6 ay arası
Kronik Yırtık	6 ay – 1 yıl
Eski Yırtık	> 1 yıl

Şekil 22. Yırtığın oluş zamanına göre sınıflama.

Büyüklüğüne Göre Sınıflandırma

Cofield tam kat rotator manşet yırtıklarını, yırtığın büyüklüğüne göre sınıflandırmıştır (70).

Küçük yırtıklar: 1 cm den küçük izole supraspinatus yırtıklarıdır.

Orta yırtıklar: 1-3 cm arası uzunluğu olan yırtıklardır.

Geniş yırtıklar: 3-5 cm arası uzunluğu olan yırtıklardır.

Masif yırtıklar: 5 cm den daha büyük olan yırtıklardır.

Topografik ve patolojik sınıflandırma

Patte çeşitli birkaç faktörü içeren bir sınıflandırma sistemi geliştirmiştir. Bunlar yırtığın genişliği, sagittal plandaki topografisi, frontal plandaki topografisi, yırtık tendonun kas kalitesi ve biceps tendonu uzun başının durumudur. Günümüzde

Patte'nin sınıflandırmasından en çok frontal plandaki topografi kısmı, yani supraspinatus retraksiyonunu değerlendiren kısım kullanılmaktadır (Şekil 23) (73).

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	

Şekil 23. Patte sınıflandırması

Patte'nin frontal plandaki topografik sınıflandırması ile koronal MRG'de tendonun retraksiyon miktarı değerlendirilebilir.

Evre I'de tendon güdüğü yapışma yerinin yanındadır.

Evre II'de güdük humerus başına kadar retrakte olmuştur.

Evre III'te tendon güdüğü glenoid seviyesindedir.

Yırtığa Katılan Tendon Sayısına Göre Sınıflandırma

Harryman cerrahi sırasında izlenen yırtığa katılan tendon sayısına göre bir sınıflandırma sistemi oluşturmuştur(74).

Evre 1A: Parsiyel yırtıklardır.

Evre 1B: İzole supraspinatus tendonunun tam kat yırtığıdır.

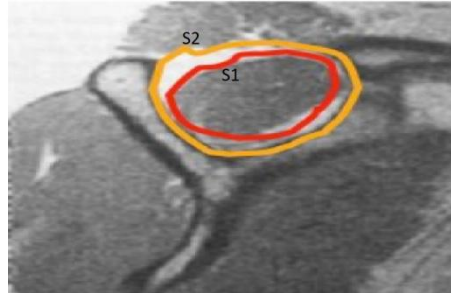
Evre 2: Supraspinatus ve infraspinatus tendonlarının yırtığıdır.

Evre 3: Supraspinatus, infraspinatus ve subskapularis tendonlarının tam kat yırtığıdır.

Evre 4: Rotator manşet artropatisidir.

Yağlı dejenerasyon ve tendon kalitesine göre sınıflandırma

Thomazeau(75) MRG’de T1 ağırlıklı, oblik sagittal kesitlerini kullanarak supraspinatus kası atrofisini hesaplamak için, supraspinatus kasının skapulanın supraspinatus fossasında kapladığı alanın oranı (R) hesaplamıştır. Bu analizin temeli, supraspinatus kasının supraspinatus fossada kapladığı yüzey olan S1 ile büyüklüğü supraspinatus fossanın sınırları tarafından belirlenen S2 yüzeyi arasındaki orana dayanır (Şekil 24).



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

Şekil 24. Supraspinatus kasının kapladığı yüzey, S2 Supraspinatus fossanın tamamının yüzeyi.

Goutallier’da CT görüntülerini kullanarak rotator manşet kaslarındaki yağlı dejenerasyonunu sınıflandırmıştır(75)

Evre1: Normal Kas

Evre2: Ara ara yağlı çizgilenme

Evre3: Kas atrofsi normal kas kütlesinin %50'sinden az

Evre4: %50'den fazla kas atrofsi

Evre5: Kas atrofsi normal kas kütlesinin %50'sinden fazla

Tamirin sonucu, pre-operatif MRG'de görülen yağlı dejenerasyon miktarı ve yırtığın büyüklüğü ile orantılı olduğu gösterilmiştir. Kas atrofsi ve yağlı dejenerasyon geri dönüşümsüzdür ve sağlam bir tamirden sonra bile iyileşmez. Atrofi ve dejenerasyonun varlığı, kötü prognoz habercisi olabilir. Bu nedenle eksiksiz bir sınıflandırma sistemi, kas atrofsi ve yağlı dejenerasyonu içermelidir (76).

Parsiyel Yırtıklar

Tendonun tüm katlarına ulaşmayan yırtıktır. Glenohumeral eklem ile subakromial bursa arasında ilişki yoktur. Parsiyel yırtıklar yerleşim yerine ve yırtığın derinliğine göre iki şekilde sınıflanırlar.

1. Yerleşim Yerine Göre Sınıflandırma;

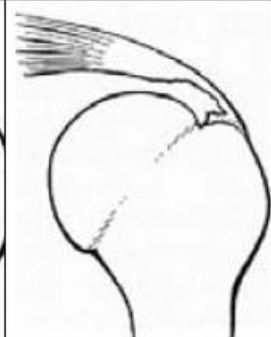
- Bursal
- Artiküler
- İntratendinöz

2. Derinliğine Göre Sınıflandırma (Ellman kısmi yırtıkları derinliklerine göre üç gruba ayırmıştır);

Grade 1 yırtıklar, derinliği 3 mm'den daha az olan yırtıklardır. Tendon kalınlığının 1/4'ünden daha az bir kısmını ve yalnızca kapsül ya da yüzeyel lifleri tutar.

Grade 2 yırtıklar, derinliği 3 mm'den fazla, 6 mm'den daha az olan yırtıklardır. Tendon kalınlığının yarısından daha az kısmını tutar.

Grade 3 yırtıklar, tendon kalınlığının yarısından fazlasının yırtığa katıldığı tiptir (16) (Şekil 25).

ARTİKÜLER YÜZEY			
BURSAL YÜZEY			
	1. DERECE $< \frac{1}{4}$	2. DERECE $< \frac{1}{2}$	3.DERECE $> \frac{1}{2}$

Şekil 25. Defektin derinliğine göre parsiyel rotator manşet yırtıklarının sınıflandırılması.

2.3.6. Tedavi

Rotator manşet yırtıklarının tedavisi konservatif ve cerrahi olmak üzere ikiye ayrılır. Uygulanacak tedavi yöntemi hastanın yaşına, mesleğine, lezyonun patolojik özelliklerine, doku kalitesine ve postoperatif tedavi programına bağlıdır.

2.3.6.1. Konservatif Tedavi

Konservatif tedavi ile hekim cerrahi dışı yöntemlerle hastaların ağrı ve hareket kısıtlılığını azaltmayı amaçlar. Rotator manşet yırtıkları tedavisinde genel yaklaşım hastanın kliniğine, yaşına, yırtığın boyutuna ve yumuşak doku kalitesine göre değişmektedir. İleri yaş hastalarda ilk olarak en az 6 ay konservatif tedavi uygulanması konusunda görüş birliği vardır. Konservatif tedavi sonrası hastanın

doku kalitesine ve anestezi alabilecek genel durumunun olup olmadığına göre cerrahi müdahale kararı vermek daha uygun olacaktır. Rotator manşet yırtıklı genç hastalarda ise cerrahi ön plana çıkmaktadır.

Konservatif tedavinin amacı hastanın ağrısını azaltmak ve günlük aktivitesini artırmaktır. Konservatif tedavide ağrı ve fonksiyona ayrı ayrı yaklaşılmalıdır. Ağrıyı azaltmak için analjezik antiinflamatuvar ilaçlar, subakromiyal kortizon enjeksiyonu ve ağrılı hareketlerden kaçınma yöntemleri ile sıcak soğuk uygulamaları, transkutan sinir stimülasyonu, USG gibi fizik tedavi ve rehabilitasyon modaliteleri kullanılır. Subakromiyal kortizon enjeksiyonu altta yatan patolojiyi düzeltmese de bursadaki enflamasyon ve şişliği azaltarak subakromiyal mesafedeki alanı artırabilir. USG, doku ısını artırır, hiperemi meydana getirir, membran geçirgenliğini ve fibroblastların protein sentezini artırarak termal ve termal olmayan etkinlik gösterir. Fonoforezis ile USG kullanılarak uygulanmakta olan topikal tedavinin derin dokulara etki etmesi sağlanmaya çalışılır (77, 78). Ağrı kontrolünden sonra üç fazlı rehabilitasyon programına başlanarak hastanın omuz hareket açıklığının artırılması ve sağlam kalan rotator manşet kaslarının güçlendirilmesi hedeflenir. Rotator manşet güçlendirme egzersizleri; rotator manşet kaslarının oblik dizilimi, aktivite sırasında humerus başını bastıran ve komprese eden bir vektör oluşturmaktadır. Bu kasların güçlendirilmesi humerus başını glenoide komprese ederek omuz ekleme hareketi yukarı translasyonunu önleyerek subakromiyal bölgedeki mesafeyi artırabilir. Bunlar ; anterior ve posterior kapsüler germe egzersizleri, pandüler egzersizler, dirençli egzersizler, proprioseptif egzersizler ve ekleme hareket açıklığını artırma egzersizleridir(77).

Rotator manşet yırtıklarının konservatif tedavisi ile ilgili yapılan birçok araştırma, lezyonların büyük kısmının konservatif tedaviye olumlu yanıt verdiğini göstermektedir. Brox ve arkadaşları artroskopik subakromiyal dekompresyon ve egzersiz programlarının etkinliğini karşılaştırmışlar ve altı ay sonraki değerlendirmede ağrı şiddeti, fonksiyonel durum ve hareket açıklığı ölçütlerinde iki grup arasında fark olmadığını ve her iki grubun plasebodan üstün olduğunu belirlemişlerdir(79). Neer, özellikle konservatif tedavinin ilk seçenek olarak denenmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu görüşün istisnaları ise, komplet yırtığı olup

ağrı nedeniyle yaşamı belirgin oranda kısıtlanmış genç yetişkin hastalar ve konservatif tedaviye rağmen dayanılmaz ağrıları olup ağrıda azalma olmayan komplet yırtığı olan yaşlı hastalardır. Konservatif tedavi yöntemleri; dinlenme, soğuk uygulama, non-steroid anti-enflamatuvar kullanımı, steroid enjeksiyonu ve egzersiz programlarını içermektedir (80). Ancak konservatif tedavi yöntemleri meydana gelen omuz patolojisini düzeltmez. Bu nedenle genç, aktif yaşam süren hastalarda genellikle cerrahi tedavi ön planda tutulmaktadır. Literatürde ilk 6-12 ay konservatif tedavi ile fayda görmeyen hastalara cerrahi tedavi önerilmektedir (81).

2.3.6.2. Cerrahi Tedavi

Rotator manşet cerrahisinde yırtılmış olan tendon humerus trokhanter majordaki yapışma yerine tespit edilir ve ek olarak subakromiyal dekompresyon ve akromiyoplasti yapılır. Bu şekilde hastanın şikayetlerinin gerilemesi ve fonksiyonel kapasitesinin artması beklenir. Cerrahi sonrası tendon-kemik iyileşmesinin oluşabilmesi için, tamir edilen tendonun aşırı yüklenmelerden korunması gerekmektedir. Ancak, cerrahi sonrası kısa süreli immobilizasyon bile omuzda sertliğe yol açar(82). Bundan dolayı cerrahi tedavi ile onarılan rotator manşetin ameliyat sonrası dönemde, pasif ve aktif yardımcı egzersizler ile oluşacak yüklenmelere izin verecek ölçüde sağlam olması gerekir.

Rotator manşet yırtıklarının cerrahi tamirleri, uzun dönem takiplerinde iyi veya mükemmel sonuçlar vermiştir. Günümüzde rotator manşet yırtıklarının cerrahi tedavisi açık, mini-açık ve artroskopik yöntemlerle yapılmaktadır. Bu yöntemlerden hangisinin daha başarılı olduğu konusunda halen tartışmalar sürmektedir.

Açık Rotator Manşet Tamiri

Açık rotator manşet tamiri ilk olarak 1911 yılında Codman tarafından uygulanmıştır(95), 1972 yılında Neer anterior akromiyoplasti ve rotator manşet tamiri yaptığı olguların sonuçlarını bildirmiştir. Deltoid orjininin korunması, yeterli subakromiyal dekompresyonun sağlanması, serbestçe hareket edebilen bir kas-tendon bileşkesi elde etmek için yeterli düzeyde cerrahi gevşetme, tendonun kemiğe

güvenilir bir şekilde tespit edilmesi ve ameliyat sonrası iyi bir rehabilitasyon yapılması gibi rotator manşetin cerrahi tedavisinin temel ilkelerini belirtmiştir(14). Açık tamir, artroskopik yöntemlerdeki ilerlemeye rağmen cerrahlar tarafından özellikle masif rotator manşet yırtıklarının tedavisinde daha güvenilir bir fiksasyon imkanı verdiğinden günümüzde halen kullanılmaktadır. Kalan tendon dokusunun zayıf, retrakte ve yapışık olmasına bağlı olarak artroskopik tekniklerin uygulanmasının zor olduğu durumlarda açık rotator manşet onarımı tercih edilir (83). Birçok çalışmada açık rotator manşet tamiri yapılan hastalarda %80 ile %94 arasında değişen oranlarda iyi ve mükemmel sonuçlar bildirilmiştir(84-86).

Mini-Açık Rotator Manşet Tamir

Açık cerrahinin deltoid disfonksiyonu, deltoid avulsiyonu ve ameliyat sonrası ağrı ile ilişkili değişik dezavantajlarını aşabilmek amacıyla Levy ve ark. 1994 yılında ilk kez artroskopik yardımcı mini-açık rotator manşet onarımı yöntemini bildirmişlerdir(87). Bu teknik daha sonra Paulos ve Kody tarafından geliştirilmiştir(88). Mini açık yöntemde güvenli bir tendon fiksasyonu elde edebilmek adına yeterli erişim sağlamak için artroskopi işlemi sırasında açılan lateral portal 2 cm kadar genişletilir ve deltoid kası liflerine paralel olarak ayrılır. Mini-açık rotator manşet onarımının uzun dönem takip sonuçlarının %80 ile %88 arasında değişen oranlarda iyi ve mükemmel olduğunu bildiren birçok çalışma yayınlanmıştır(88, 89).

Artroskopik Rotator Manşet Tamiri

1930 yılında ilk kez Burman'ın kadavra üzerinde uygulamasıyla başlayan artroskopi uygulaması giderek yaygınlaşmış ve rutin bir yöntem haline gelmiştir. Omuz artroskopisi, 1990'lı yıllarda yalnızca rotator manşetin debridmanı için kullanılırken, günümüzde rotator manşet yırtıklarının tamirinde de uygulanmaktadır(90-92). Rotator manşet yırtıklarında artroskopik yöntemler ilk başlarda sadece parsiyel yırtıkların tedavisinde kullanılmıştır. Daha sonraları ise tam kat rotator manşet yırtıklarının artroskopik olarak tamiri ve rekonstrüksiyonları geliştirilmiştir(93). Burkhart ise 2000 yılında yırtık tipini tanıma, doğru çapa

yerleştirme, çoklu dikiş çapa tasarımı, düğüm güvenliği gibi artroskopik rotator manşet onarımının temel ilkelerini tanımlamıştır(18).

Daha küçük insizyonlar kullanarak deltoid kasın korunması, eşlik eden eklem içi lezyonların tanı ve tedavisinin mümkün olması, cerrahi sonrası daha kolay bir rehabilitasyon sağlanması, daha az enfeksiyon oranı artroskopik yöntemin avantajlarıdır(94, 95).

Akromiyoplasti

Akromiyon alt yüzünün rotator manşet yırtıklarının ana nedeni olduğu ilk kez Meyer tarafından 1931 yılında bildirilmiştir. 1972 yılında Neer, rotator manşet yırtığını da içeren sıkışma sendromuna akromiyon ön 1/3'ünün alt yüzü, korakoakromiyal bağ ve bazen de akromiyoklavikular eklemdaki değişikliklerin eşlik ettiğini; rotator manşet yırtıklarının %95'inin sıkışmaya bağlı olarak gelişebileceğini belirtmiştir (13).

Akromiyoplastinin amacı, akromiyon ve akromiyoklavikular eklemin altında düz bir yüzey oluşturulması ve böylece supraspinatus çıkış hacmini artırarak sıkışmanın ortadan kaldırılmasıdır. Subakromiyal sıkışma sendromunun tedavisinde eskiden uygulanan komplet akromiyonektomilerin deltoid yetmezliğine bağlı kötü sonuçlara neden olduğu görüldükten sonra, Neer'in yaygınlaştırdığı anterior akromiyoplasti geçerli bir tedavi yöntemi haline gelmiştir(15).

Neer'in tanımladığı anterior akromiyoplasti, subakromiyal bursanın debridmanını (bazı vakalarda kronik inflamatuvar süreç nedeniyle manşetin kendisiyle karışabilecek kadar kalınlaşmaktadır), korakoakromiyal ligamentin, akromiyonun anterior parçasının ve akromiyoklavikular eklemdaki osteofitlerin rezeksiyonunu içerir. Rockwood ve Lyons, Neer'in anterior akromiyoplasti tekniğini değiştirerek geliştirdikleri iki aşamalı tekniklerinde, ilk olarak, klavikula distal ön ucundan laterale uzanan çizginin önünde kalan akromiyon kısmının eksizyonunu, daha sonra da kalan akromiyonun alt ön dış bölümününün kama şeklinde eksize edilmesini önermişlerdir. Böylece klasik akromiyoplastiden farklı olarak

akromiyonun klavikula önünde kalan kısmının da çıkarılması ile daha başarılı sonuçların elde edilebileceğini savunmuşlardır(96). Fakat akromiyon ve korakoakromiyal bağ, humerus başının yukarı yer değiştirmesini engellediğinden, özellikle rotator manşet tamiri yapılamayan hastalarda yapılacak gereksiz akromiyoplasti ve korakoakromiyal bağ rezeksiyonu, arkın devamlılığını bozacak ve humerus başının yukarı yer değiştirmesine neden olacaktır. Goldberg, akromiyoplasti sonrasında, deltoid kasının akromiyona yapışma yerinde zayıflama oluştuğunu, humerus başının yukarıya doğru yer değiştirdiğini ve akromiyon altında kansellöz kemiğin açığa çıktığından rotator manşetin bu bölgeye yapışması sonucu omuz fonksiyonlarında bozulma gelişebileceğini savunmaktadır(97). Günümüzde her hastaya akromiyoplasti yapmak yerine, gerekli olan hastalarda subakromiyal aralıkta rotator manşet üzerindeki basıyı engelleyecek ve rotator manşet hareketleri için düzgün ve kaygan bir yüzey sağlayacak kadar kemik rezeksiyonunun yeterli olduğu görüşü ağırlık kazanmaktadır.

2.3.6.3. Tendon Fikasyonu Yöntemleri

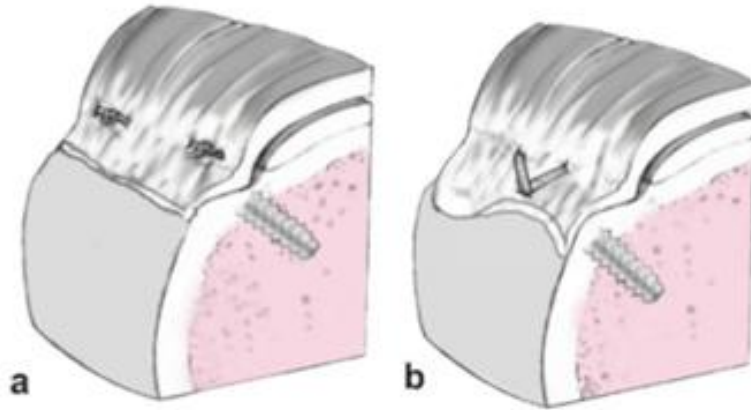
Tam kat rotator manşet yırtıklarının tamir tekniği; tendonun tendona ve tendonun kemiğe dikildiği iki temel yöntemi içerir. Rotator manşet yırtığının tamirinde ideal olan tendonun kemikteki eski yapışma yerine getirilerek dikilmesidir. Vücudun diğer bölgelerinde meydana gelen, tendonun yapışma yerinden ayrışmasında uygulanan tenodesis ilkeleri burada da geçerlidir. McLaughlin, tendonun çıplak kortikal kemiğe veya kırıkdağa tutunamayacağını savunur. Bu nedenle tendon tutunması için bir kansellöz kemik yatağı hazırlamak için, eklem kırıkdağının hemen bittiği hizada bir oluk açılır ve tendonun yapışacağı kemik yüzey kürete edilir. Açılan oluğun fazla derin olması tendonun kat etmesi gereken mesafeyi artıracığından, daha fazla mobilizasyonu ve daha gergin tendon tamirine neden olabilir. Kemik tüneller aracılığıyla transosseöz dikiş ve sütür ankorları ile tenodesis şeklinde iki ana tamir tekniği vardır. Gerber ve arkadaşları da vurguladığı gibi ideal tamir tekniği için yüksek başlangıç tespit gücü, minimal aralık (gap) oluşumu ve tendon-kemik biyolojik iyileşmesine imkan veren dayanıklı bir tespit gerekmektedir(13).

Sütür Ankor İle Tespit

Son 30 senede geliştirilmiş ve cerrahların işini kolaylaştıran sütür ankorlar, tendon-kemik tespiti için kullanılan yararlı malzemelerdir. Ankورların geliştirilmesi, rotator manşetin artroskopik tamirinde yaygın hale getirmiştir. Ankor, tendonun yapışma yerine yerleştirilir, ankora bağlı olan iplikler tendondan geçilir ve tendonun üzerinde düğümlenir.

- Tek Sıralı Tamir

Bu yöntemde humerus başında eklem kıkırdağın lateralinde yerleştirilen bir ve ya iki adet sütür ankor ile tendon tespiti yapılır. Düğümsüz sütür ankorlar veya farklı düğüm teknikleri kullanılarak küçük veya parsiyel manşet yırtıkları için tespit sağlanabilir (Şekil 26).

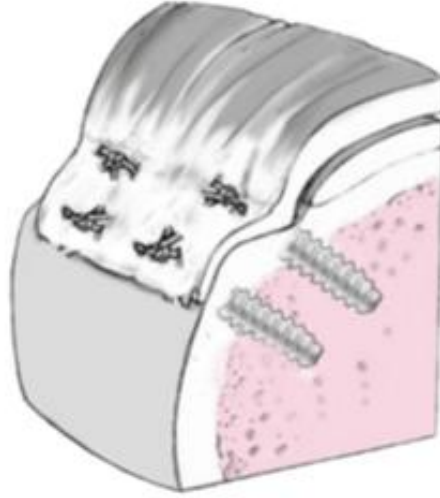


Şekil 26. Tek sıralı rotator manşet tamiri. Düğüm ile tamir (a), Düğümsüz tamir (b).

- Çift Sıralı Tamir

Tendon-Kemik temas yüzeyini arttırmak ve stresi birkaç tespit noktası üzerinde paylaşmak amacıyla çift sıralı tamir tekniği geliştirilmiştir (Şekil 27)(98). Bu yöntemde iki sıra sütür ankor kullanılır. Medial sıra ankورlar eklem kıkırdağın lateralinde yerleştirilir ve tendonun medialinden geçirilen sütürler tendonun üzerinde düğümlenir. Lateral sıradaki ankورlar ise majör tüberkülün hemen medialinde ayak

izi bölgesine yerleştirilir ve sütürleri tendonun lateralinden geçirdikten sonra tendon üzerinde düğümlenir.



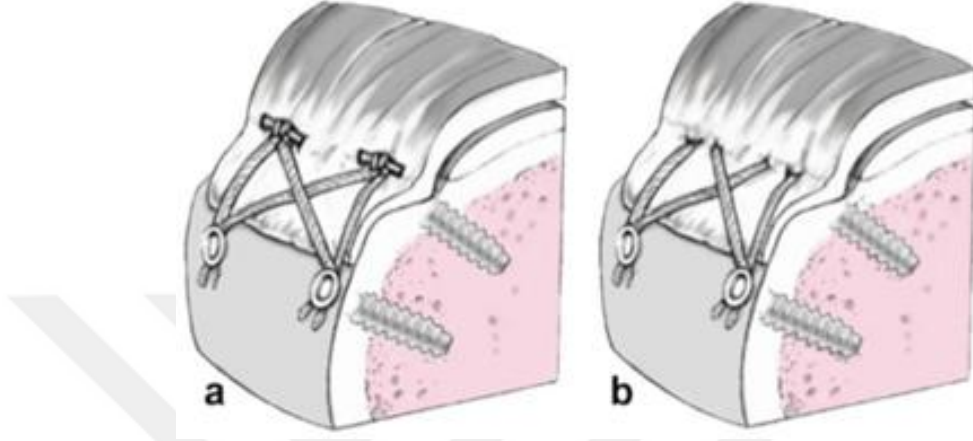
Üç 27.    t sıralı rotator manşet tamir yöntemi.

-    t Sıralı Transosseöz Eşdeğer Tamir (TOE)

2006 yılında Park tarafından geliştirilen ikinci nesil    t sıralı tamir tekniği sütür köprüsü olarak adlandırılmaktadır. Bu teknikte, ayak izi bölgesindeki tendon teması ve basıncı daha fazladır ve tendon-kemik iyileşme potansiyeli arttırılmıştır(99, 100). Bu yöntemde, medial sıra ankorklar eklem kıkırdağının lateralinde yerleştirilir. Sütürler yırtığın 10-12 mm medialinden matris şeklinde geçirilir ve düğümlenir fakat kesilmez. Daha sonra her ankordan birer sütür, tendonun üzerinden belirli bir gerginlik ile geçirilip lateraldeki ankora tespit edilir. Lateralde tek veya daha fazla ankor kullanılabilir. Lateraldeki ankorkların ideal yeri majör tüberkülün kenarından 10 mm distaldedir.    t sıra yönteminden farklı olarak TOE tamirinde, lateral ankorklar daha distalde yerleştirilir ve tendonun üzerinden de sütürler geçirilir. Bu sütür köprüleri hem medial-lateral hem anterior-posterior sıraları ba  lar ve bu şekilde tüm ayak izi bölgesinde yeterli bir kompresyon sağlanır(     28).

Farklı yazarlar bu yöntemin farklı versiyonlarını tanıtmışlardır. Yırtığın büyüklüğü ve şekline göre farklı dikiş, düğüm ve tendon kavrama yöntemleri

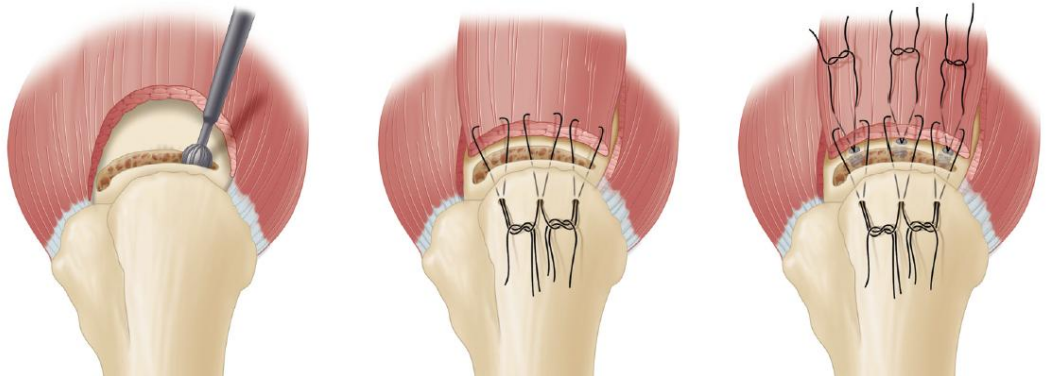
bildirmişlerdir. Örnek olarak bazı cerrahlar medial sütürlere düğüm atmadan, sütürleri lateral ankorlara tespit şeklii öne sürmüşlerdir. Fakat medial sıra düğümlemedikçe tamirin biyomekanik gücü azalır, bu nedenle çoğu cerrah medial sıraya düğüm atmayı tercih eder (101, 102).



Şekil 28. Transosseöz eşdeğer (Sütür köprüsü) tamir yöntemi. Düğümle medial sıra tespiti (a), Düğüm kullanmadan tespit (b).

Transosseöz Dikiş Tekniğı

Bu teknikte, tendonun yapıştığı kemikte tüneller açılır. Tendondan geçirilen dikişler, tüneller aracılığıyla karşı kortekse geçirilir ve iki tünel arasındaki korteks üzerinde düğümleir (Şekil 29).



Şekil 29. Transosseöz Tamir Tekniğı

Yapılan çalışmalarda transosseöz dikiş tekniğinde, dikiş sayısının artırılması ile dikiş başına düşen yük azalacağından tamirin dayanıklılığının arttığı gösterilmiştir. Transosseöz dikiş tekniği kullanılarak yapılan rotator manşet tamirinde çift sıra dikişin dayanıklılığının tek sıra dikişe göre anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür(103).

Sütür Materyalleri

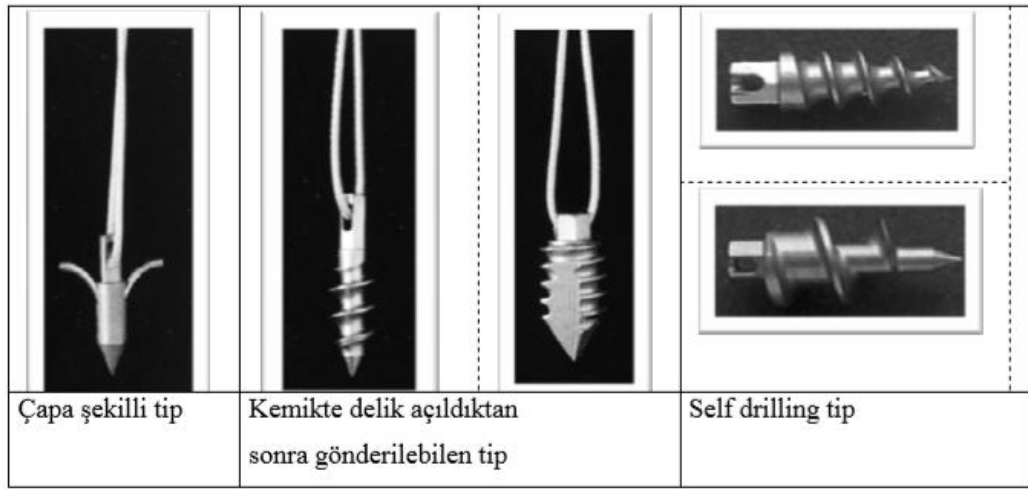
Emilebilir örgülü ve emilmeyen örgülü tipte materyaller karşılaştırıldığında, başlangıç dayanıklılığında anlamlı bir fark görülmemiş; ancak tendon çekimine maruz kalan noktalarda, yumuşak doku kemik iyileşmesi süreci içinde emilebilir materyallerin dayanıklılıklarını yitirdikleri göz önüne alınarak, gerim gücünü daha uzun süre koruduğundan emilmeyen tipler tercih edilmiştir. Sentetik, örgülü, emilmeyen tipte (polyester) , no 2 dikiş materyali en fazla tercih edilen dikiş materyalidir. Daha az travmaya yol açıp, tendonda daha küçük delik açtığından keskin olmayan iğnelerin kullanılması uygundur. Tek basit dikiş ve matriks dikiş ile akut yırtıklarda ve dejenere olmamış tendonda sağlam bir kavrama sağlanabilir. Dejenereif yırtıklarda güçlü tendon kavrama teknikleri tanımlanmıştır. Yapılan çalışmalarda, rotator manşet yırtıkları için kullanılan dikiş teknikleri karşılaştırılmış, en dayanıklı olanın modifiye Mason-Allen tekniği olduğu gösterilmiştir (23).

Ankorlar

Fiksasyon ve düğüm teknikleri sadece sütür ve tendon ile ilgili değil aynı zamanda zincirin diğer halkası olan ankorun özellikleri de bu konuda gayet etkilidir. Ankor bu zincirin en zayıf halkası olmamalıdır ve bunun için birçok biyomekanik çalışma yapılmıştır ve ankorların özellikleri geliştirilmeye devam edilmektedir. Ankorun etkinliğinde birçok etken rol oynamaktadır. Bunlar ankorun şekli ve tutunma mekanizması, içeriği, çekme kuvveti, yerleştirme yöntemi, yerleştirme açısı, kullanılan ankor sayısı ve yerleştirilen bölgedeki kemik kalitesidir.

Kemiğe tutunma mekanizması açısından iki ana grup ankor; 1.Çapa şeklinde olan kanatlı veya dikenli ankörler, 2.vida şeklinde olanlardır(Şekil 30).Genel olarak vida şeklinde olan ankörlerin tutunma kuvveti diğer ankörlere göre daha fazladır.

İlk başlarda ankörler sadece kapsül ve bağların tamiri için kullanılmıştır fakat rotator manşet çok daha yüksek miktarda ve farklı yönlerde yüklere maruz kalmaktadır, bu nedenle rotator manşet tamirinde kullanılacak ankörlerin çok daha kuvvetli olması gerekmektedir (104).



Şekil 30. Kullanılan Ankör Çeşitleri

2.3.7. Komplikasyonlar

Ayrılmış deltoid: Tamamen açık cerrahi sonrası deltoid ile trapez arasındaki fasia yeterli şekilde akromiyona tutturulmadıysa veya aşırı gerginse erken dönemde akromiyondan ayrılabilir.

Başarısız rotator manşet tamiri: Bu cerrahilerin en önemli komplikasyonu tamirin başarısız olmasıdır.

Aksiller sinir yaralanması: Deltoid lifleri, akromiyonun lateral kenarından itibaren 5 cm'den daha distale doğru ayrılırsa aksiller sinir yaralanabilir. Ekartörlere bağlı nöropraksiden, komplet lezyona kadar giden bir tablo görülebilir.

Supraskapular sinir yaralanması: Bundan kaçınmak için supraspinatus tendonu, superior glenoid kenardan 2 cm'den daha fazla sıyrılmamalıdır. Sinir zedelenmesi olduğu takdirde, omuzun dış rotasyonunda ortaya çıkan güçsüzlük, hem yırtığa hem de sinir lezyonuna bağlı olarak görülebilir. Stabil olmayan os akromiyale'nin fark edilememesi: Fark edilememiş anstabil parça, semptomların tekrarlamasına neden olur. Os akromiyale küçükse çıkartılabilir. Ancak büyük ve anstabil fragman varlığında greftleme ve internal tespit gereklidir.

Enfeksiyon: Ameliyat sonrası enfeksiyonun gelişmesi acil müdahale gerektirir. Erken müdahale edilemezse rotator manşette ciddi problemler ortaya çıkabilir.

3. HASTALAR VE YÖNTEM

3.1. Hastalar

Çalışmamıza Şubat 2017 – Mart 2018 tarihleri arasında omuz ağrısı ve eklem hareket kısıtlılığı şikayetleri ile Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'ne başvurmuş, fizik muayenesi, radyolojik tetkikleri (direk grafi ve MRG) yapılan ve inceleme sonrasında rotator manşet yırtığı tanısı almış, öncesinde 6 ay konservatif tedavi almasına rağmen fayda görmeyen ve mini açık artroskopi destekli transosseoz tamir yapılan 37 ileri yaş hasta dahil edildi. Parsiyel rotator manşet yırtığı olan hastalar, 50 yaş altı rotator manşet yırtığı olan hastalar, çok ileri düzeyde yağlı dejenerasyonu olan hastalar, ek olarak biceps tenotomisi yapılan hastalar, farklı cerrahi ekip tarafından opere edilen hastalar, farklı cerrahi prosedür uygulanan hastalar ve son kontrolleri yapılamayan hastalar çalışmanın dışında bırakıldı.

Hastaların yaşı, cinsiyetleri, yırtığın oluşma mekanizması, yırtığın sınıflandırması, yağlı dejenerasyon derecesi, akromiyon tipi, humerus başının superiora migrasyonu, glenohumeral artrit bulguları, ek olarak akromiyoplasti uygulanıp uygulanmadığı, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası 6. ay UCLA ve Constant-Murley fonksiyonel ve klinik skorları kaydedildi. Hastaların 6. ay kontrolünde MRG ve direkt grafi ile değerlendirme yapılarak humerus başı superiora migrasyonu, iyileşme ve re-rüptür olup olmadığı yine kayıt altına alındı.

Constant-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 dercelendirme sistemidir. Toplam Constant skoru mükemmel (90-100), iyi (80-89), orta (70-79) ve zayıf (<70) olmak üzere dört başlık altında sınıflandırılmaktadır.

Bütün hastalar aksiller blok anestezi altında şezlong pozisyonunda operasyona alındı. Hastaların üst ekstremiteleri 3 kez batikonla boyanıp çift kat yeşille örtüldü. Hastaların omuz eklemleri artroskopik olarak değerlendirildi. Tüm

hastalara gerek görüldüğü kadar subakromiyal bursektomi yapılarak rotator manşet yırtıkları doğrulandı. Rotator manşet yırtıklı hastalarda mini açık transosseoz yöntemle rotator manşet onarımı uygulandı.

Diyabeti olan 12 hastanın dikişleri 21. gün alınırken diğer tüm hastaların dikişleri 15. gün alındı.

Çalışmaya dahil edilen hastalara operasyon sonrası dönemde aynı fizik tedavi protokolü uygulandı ve tüm veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) istatistik programından yararlanarak sunuldu.

3.2. Cerrahi Teknik

Omuz artroskopisi uygulamalarında interskalen blok tarzında rejyonel anestezi yapılabileceği gibi, eklem içi kanamanın az olması amacıyla hipotansif genel anestezi de tercih edilebilmektedir (105). Skalen blok ile genel anestezinin kombine edilmesi inhalasyon anesteziklerinin daha az kullanılmasına ve ameliyat sonrası ağrı kontrolünün daha iyi yapılmasına olanak sağlar (106). Öte yandan skalen bloğun şezlong pozisyonunda uygulandığı hastalarda en önemli sorun bradikardi ve geçici hipotansiyondur. Bu sorun alt ekstremitelerde kanın göllenmesine bağlı olarak gelişen bezold-jarisch refleksine sekonder olarak olguların %20'sinde bloğun 30. ile 100. dakikaları arasında görülmektedir (107). Genellikle geçici olduğu için hastanın yakın takip edilmesi yeterlidir ve tansiyonun ayak bileğinden değil kalp seviyesinden doğru bir şekilde ölçülmesi, hastaya antiembolik çorap giydirilmesi gibi önlemlerin alınması önemlidir.

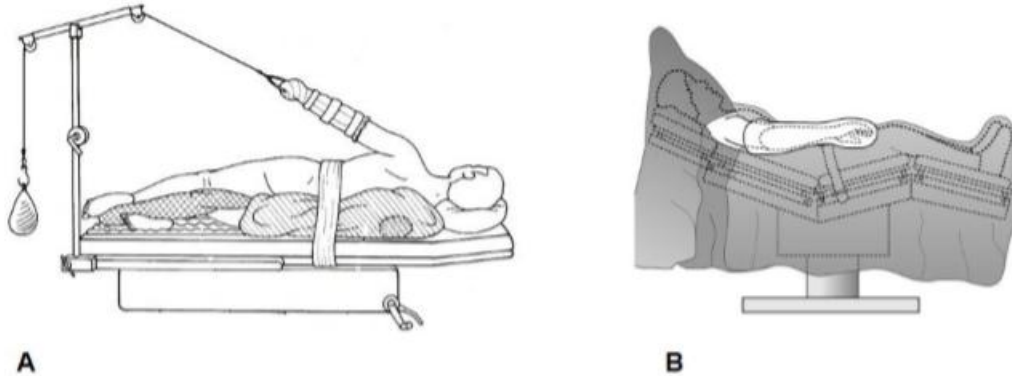
Omuz artroskopisi için genel anestezi, hastanın masadaki rahatsızlığını ve istenmeyen hareketlerini önler. Artroskopi süresince uygulanan anestezinin hipotansif olması önemlidir. Hipotansif anestezi, eklem içi kanamanın daha az olması nedeniyle görüntünün daha temiz ve net olmasını sağlar. Ancak kontrolsüz hipotansif anestezi uygulanması, özellikle kardiyovasküler veya serebrovasküler hastalığı olan hastalarda serebral hipoperfüzyona ve ölüm ile sonuçlanabilecek ciddi komplikasyonlara yol açabilir. Dippmann ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada

sağlıklı orta yaşlı hastalarda şezlong pozisyonunda hipotansif anestezi altında serebral kan akımının %40'a kadar azaldığını saptamışlar ve serebral kan akımının serebral dopler ultrasonografi ile monitorizasyonunu önermişlerdir (108). Ayrıca Karkabi ve arkadaşları yüksek riskli hastalarda lokal anestezi ve sedasyon ile omuz artroskopisi uygulanabileceğini bildiren bir çalışma yayınlamışlardır (109).

Biz tüm ameliyatlarımızı interskalen blok anestezi altında gerçekleştirdik ve antiembolik çorap kullandık.

Hasta Pozisyonu

Omuz artroskopisinde cerrahların tercih ettiği iki pozisyon; lateral dekubitus ve şezlong (beach chair) pozisyonlarıdır(Şekil 31).



Şekil 31. Omuz artroskopisinde hasta pozisyonları. A: lateral dekübit pozisyonu, B: Şezlong(beach chair) pozisyonu.

Hastanın hangi pozisyonda olacağı cerrahın tercihinine göre değişmekle birlikte, birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları vardır. Lateral dekubitus pozisyonun hasta, artroskopi yapılacak taraf üstte olacak şekilde ve sağlam tarafın üzerine yan yatırılır. İkinci pozisyon, şezlong pozisyonudur. Bu pozisyonda ameliyat masasının baş kısmı kaldırılarak, hastanın 70-80 derece fleksiyonda oturur pozisyonu alması sağlanır. Artroskopi yapılacak omuz ve kolun her yöne rahatça hareket edebilmesi ve artroskopi ekipmanlarının kolaylıkla kullanılabilmesi için, hasta omzu iyice masa dışına taşacak şekilde oturtulmalıdır. Her iki pozisyonun da avantaj ve dezavantajları vardır ayrıca birbirlerine üstünlükleri yoktur. Rotator manşet

yırtıklarında artroskopik işlem oturur pozisyonda uygulandığında anterior, posterior ve lateral portaller daha iyi değerlendirilebilir ve açık cerrahiye geçmek gerektiğinde kolaylıkla geçilebilir (110).

Bizde hastalarımızı şezlong pozisyonunda ek aparatlarla sabitleyip ameliyat ettik.

Artroskopik Portaller

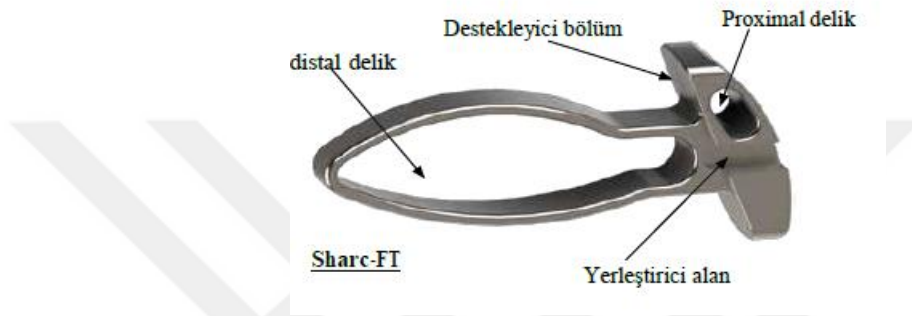
Hasta pozisyonunu verip hazırlandıktan sonra hastanın üst ekstremitesini boyamadan hemen önce omuz üzerindeki kemik referans noktaları çizerek giriş portallerini belirledik.

Posterior portal, omuz artroskopisinde ilk açtığımız ve genellikle görüntüleme amaçlı kullandığımız portaldır. Posterior giriş yeri posterolateral akromiyal köşenin 2 cm inferior ve 1 cm medialindedir. Bu giriş, klasik olarak yumuşak noktadan giriş yerine göre daha yukarıda bulunmaktadır. Bunun avantajı, subakromiyal alanda, artroskopun akromiyona paralel ve akromiyonun hemen altında yerleşmesidir. Daha yukarıdan giriş yapıldığı zaman rotator manşet yukarıdan gözlemlenir ve yırtık daha iyi değerlendirilebilir. Hastalarımızın omuz eklemi ve rotator manşet yırtığını detaylıca değerlendirdikten sonra omuz eklemine uygulanacak bir girişim düşünürsek ikinci olarak anterior portalı açıyoruz. Anterior portalı korakoid çıkıntının 1 cm lateralinden ve rotator intervalden biceps tendonuna yakın olacak şekilde açtık. Gerekli işlemler uygulandıktan sonra akromiyoplasti yapabilmek için üçüncü olarak lateral portalı kullandık. Lateral portal subakromial mesafedeki temel çalışma portalidir. Akromiyon orta hattında 2 cm distalden açılır. Eğer lateral giriş akromiyon kenarına 5 cm'den distale açılırsa, aksiler sinirin yaralanma riski vardır. Lateral girişin yeri, artroskop subakromiyal alana girildikten sonra, spinal bir iğne ile belirlenmelidir. Bu sayede portal yırtığın tam karşısında olacak şekilde açılmış olur.

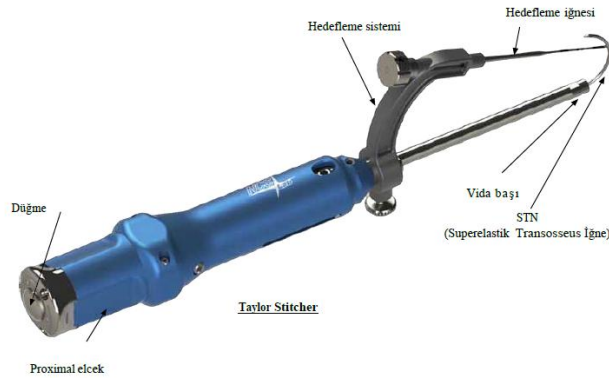
Cerrahide Kullandığımız Özel Aletler

Bütün bu işlemler sırasıyla uygulandıktan sonra yırtık olan rotator manşeti dikebilmek için lateralde kullandığımız portal üzerinden 4 cm'lik mini bir insizyon kullandık. Cilt, cilt altı dokuları geçip deltoid fasyayı ayırıp, gerekli bursektomi yapıp, yırtık olan tendona ulaştık.

Aşağıda kullandığımız cerrahi aletler ve cerrahi prosedür sırasıyla temsili şekiller üzerinden anlatılmıştır.



Şekil 32. Sharc-FT esneyerek deforme olabilen bir distal deliği ve cihazı stabilize etmek amacıyla, humerus kortikal kemik üzerinde bir yan destek sağlamak için geliştirilmiş bir proksimal baştan oluşur.

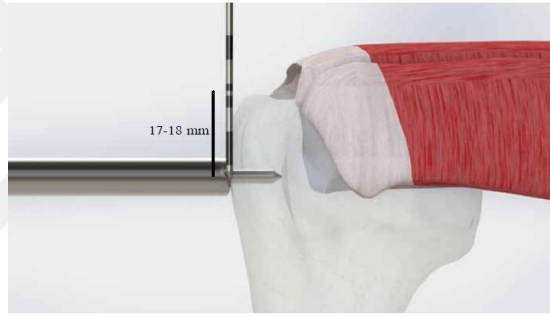


Şekil 33. (Taylor Stitcher) Süper- elastik Transosseoz İğne (STN), ortak bir yan giriş deliğe sahip olan bir ya da daha fazla transosseous tünel açılabilen yani bir ya da daha fazla orta çıkış deliklerinin olmasını sağlayan Taylor Stitcher aleti üzerine monte edilmiştir. STN iğne, esnekliği sayesinde, orijinal şekline geri dönmekte ve transosseöz kavisli tünel yapabilmektedir.

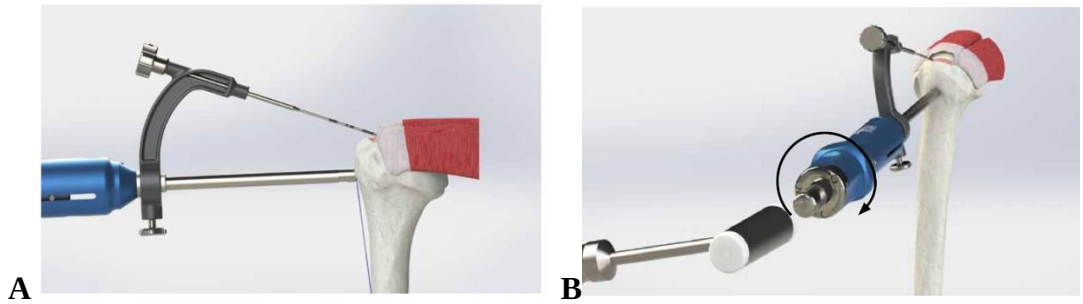
Cerrahi Teknik



Şekil 34. Kemikle kıkırdak sınırı, rotator manşet yırtığının iz düşümü bir shaver yardımıyla temizlenir. Tendonun tespit edileceği yüzey bu şekilde kanamalı dokuya ulaşana kadar temizlenmiştir olur.



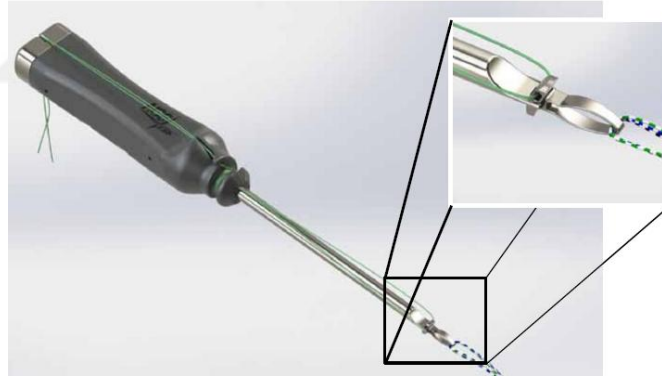
Şekil 35. Doğru lateral pozisyonunu bulmak için humerus boylamasına eksenini ile hedef iğnesi hizalanır.



Şekil 36. Daha önce hazırlanmış delik üzerinde Taylor Stitcher'in distal ucu koyulur. Hedefleme kılavuzu yoluyla hedef iğnesi yerleştirilir ve ucunun istenilen çıkış alanını işaret ettiğini kontrol edilir; pozisyonu beklenen yerde değilse, tamamen hedef iğnesi çıkarılır, Taylor Stitcher'in yönü düzeltilir ve taban alanındaki STN çıkışının doğru pozisyonunu bulana kadar tekrarlanır. Tamamen doğru bir hedefleme göstergesi almak için hedef iğneyi yerleştirirken dikkatli olunur (A). Taylor Dikiş proksimal kolu saat yönünde 2 tur çevrilir. STN'i yaklaşık 2 cm itmek için yavaşça arkadaki çıkıntılı topuz çekiçlenir (B).



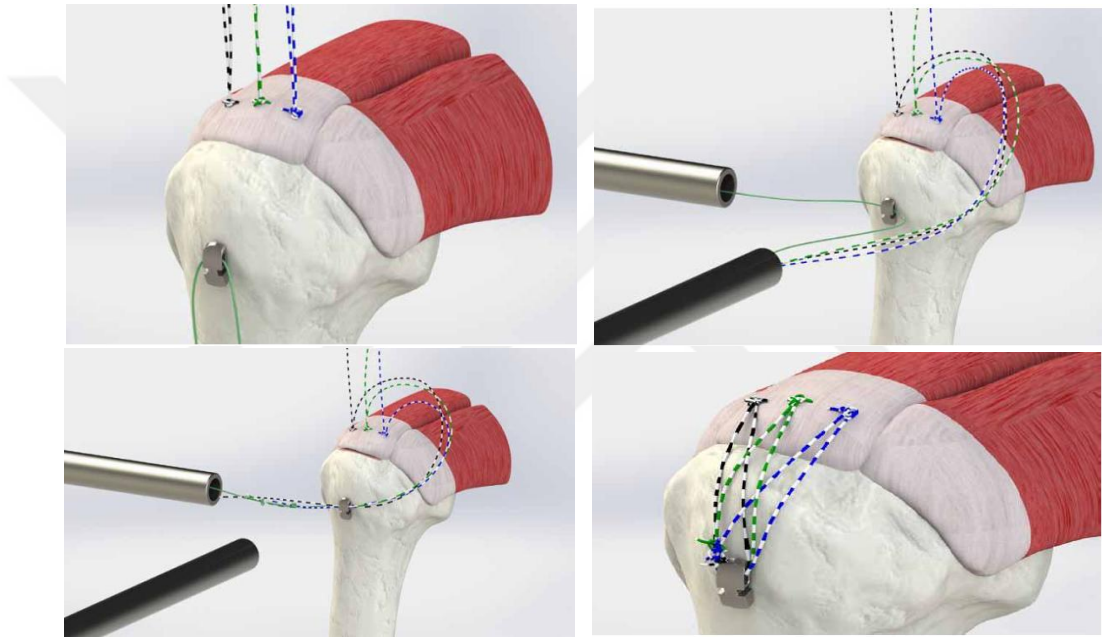
Şekil 37. STN taban alanı izi üzerinden 1cm dışarı çıkana kadar yukarıdaki adım tekrarlanır. Monofilament suture serbest bırakmak için proksimal kolu saat yönünün tersine (1/2 tur) çevirip grasperle ile ip yakalanır. Hedefleme iğnesini çıkarıp, STN kemiğin dışına çıkana kadar saat yönünün tersine doğru proksimal kol çevirilir. Taşıyıcı ipimiz kendine özgü kanalında işlem için hazır olmuş olacaktır. Daha fazla transosseöz tünel açmak için yukarıdaki adımlar tekrarlanır. Biz vakalarımızda genellikle 2 veya 3 tünel hazırladık. En az 1 cm arayla yapılan medial çıkış deliklerinden uzak kalmak için dikkat edilmelidir.



Şekil 38. Şekilde gösterdiği gibi tutma suture kullanılarak yerleştirme aracına Sharpey-FT ile birlikte koyup 4 yüksek dirençli USP 2 (metrik 5) suture Sharpey-FT distal deliği üzerine yüklenir.



Şekil 39. Monofilament suture çubuğuna suture uçlarını bağlayıp sonra tünelden suture uçlarını taşımak için ortadaki çekilir. Yan deliğe Sharpe-FT'yi yerleştirip, hafifçe çekiçlemek gerekebilir. Korteks aracılığıyla düşmesinden kaçınarak kortikal temas almak için Sharpe-FT başaltı desteğinden itilir. Sharpe-FT yakın deliği yerinde retansiyon suture bırakarak cihazı yerleştirme aracı ile açılır. Mini açık insizyonla uyguladığımız için bu aşama kolaylıkla yapılabilmektedir.



Şekil 40. Tüm suture uçları cuff içinden geçirilip düğümler bağlanır. Her bir düğümdeki iki ipten birer tanesi tutularak lateral kortekste yerleştirilmiş olan Sharpe -FT içerisinden geçirilir ve yukarıda kalan uçlarla birbirine bağlanarak double row benzeri tespit elde edilir.



Şekil 41. Cerrahi sonrası tespitinin son halinin temsili görüntüsü.

3.3. Postoperatif Rehabilitasyon

Hastalarımızın hepsine cerrahi sonrası omuzu 45-60 derece abdüksiyonda tutan hazır kol gövde bandajı uyguladık. Hastaların yara yerlerine 3 günde 1 pansuman yaptık ve 15. gün eğer bir sorun görmüyorsak dikişler aldık. Aşırı kilolu ve diyabetik hastalarda dikişler 21. gün alındı.

Rotator manşet yırtıkları için uygulanan cerrahi tedavi ne olursa olsun, başarılı sonuçların elde edilebilmesi için iyi bir rehabilitasyon programı uygulanması gerekir. Uygulanacak olan rehabilitasyon en az ameliyat tekniği kadar önemlidir.

Rotator manşet tamiri sonrasında uyguladığımız 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). Hastalara ilk üç hafta sadece pasif eklem hareket açıklığı egzersizleri ve 3. haftadan sonra aktif yardımcı eklem hareket açıklığı egzersizleri yaptık. Tamir dokusunun iyileşmesi için en az 6 hafta geçmelidir. 7-9. haftalar orta koruma fazı olup (faz 2) aktif eklem hareket açıklığı egzersizlerine bu fazda başladık, hastanın ağrısı olmasa bile aktif eklem hareket açıklığı egzersizlerini 6. haftadan önce vermedik. 10-12. haftalar minimal koruma fazıdır (faz 3) ve bu fazda minimal dirençli egzersizlere ve kısıtlı eklem hareket açıklığına izin verildik. 12-24. haftalar arası dönem güçlendirme fazıdır (faz 4) ve 12. haftadan itibaren dirençli güçlendirici egzersizlere başladık. Eklemi güçlendirerek dinamik fonksiyonel stabilite kazandırmayı amaçladık. 24. haftadan sonraki dönem ise fonksiyonel fazdır (faz 5). Spora dönüş ancak 6. aydan sonra mümkündür(130).

3.4. Constant-Murley Shoulder ve UCLA Skorlamaları

CONSTANT-MURLEY OMUZ DEĞERLENDİRME FORMU

Hasta Adı Soyadı : _____ Dosya No: _____

Çalışma Grubu : _____

Değerlendirme Zamanı : Tarih : ____/____/____ ☐Preop ☐Postop

Açıklama : _____

A. AĞRI (15 puan) (1 ve 2 nin ortalaması)

1. Günlük işler sırasında ne kadar ağrınız var ? **A Puanı**

☐Yok:15 ☐Hafif:10 ☐Orta:5

☐Şiddetli/Sürekli:0

2. Ağrı Seviyesi (0 : ağrı yok; 15 : dayanılmaz ağrı)

Seviye	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 YAŞAM AKTİVİTELERİ (20 puan) (1+2+3+4) **B Puanı**

1. Omuzunuz günlük işlerinizi yapmanıza engel oluyor mu ?
☐Hayır:4 ☐Orta derecede:2 ☐Şiddetli:0

2. Omuzunuz spor veya hobilerinizi yapmaya engel oluyor mu ?
☐Hayır:4 ☐Orta derecede:2 ☐Şiddetli:0

3. Omuzunuz yüzünden uyku düzeniniz bozuluyor mu ?
☐Hayır:4 ☐Orta derecede:2 ☐Şiddetli:0

4. Kolunuzu hangi seviyede ağrısız kullanabiliyorsunuz ?
☐Göbek:2 ☐Kıfoid:4 ☐Boyun:6 ☐Baş:8 ☐Baş Arkası:10

C. HAREKET AÇIKLIĞI (40 puan) (ÖF+Abd+DR+İR) **C Puanı**

Öne Fleksiyon	Abduksiyon	Dış Rotasyon	İç Rotasyon
0-30 0	0-30 0	İİ hay arkasında Direkt önde 2	Uyluk 0
31-60 2	31-60 2	İİ hay arkasında Direkt arkada 4	Kalça Arka 2
61-90 4	61-90 4	İİ hay üstünde Direkt önde 6	İİ ekle 4
91-120 6	91-120 6	İİ hay üstünde Direkt arkada 8	Sert 6
121-150 8	121-150 8	Kolun tam elevasyonu 10	T12 8
>150 10	>150 10		Skapula Arka 10

D. GÜÇ (25 puan) (Ortalama(kg) x 2) **D Puanı**

Kaldırma denemeleri: 1. ____ 2. ____ 3. ____ 4. ____ 5. ____ Ortalama: ____

(Maksimum kaldırılacak
hollenen ağırlık 12.5 kg)

Constant Skoru (A+B+C+D):

Şekil 42. Constant-Murley Omuz Skorlaması.

UCLA (The University of California-Los Angeles) SKORLAMASI

Toplam 35 puan üzerinden ağrı, fonksiyon, hasta memnuniyeti, fleksiyon kas gücü ve fleksiyon açısı değerlendirilir. Ağrı ve fonksiyonun her biri 1-10 puan, aktif fleksiyon açısı, fleksiyon kas gücü ve hasta memnuniyetinin her biri 1-5 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Toplamda 34-35 puan mükemmel, 29-33 puan iyi, 29 puanın altındaki değerler ise zayıf olarak tanımlanır.

AĞRI	
Her zaman hissedilen ve dayanılmaz; sıklıkla güçlü ağrı kesici gerektiren	1
Her zaman hissedilen fakat dayanılır düzeyde; ara sıra güçlü ağrı kesici gerektiren	2
İstirahatte yok veya az, hafif aktiviteler sırasında hissedilen; sıklıkla salisilat kullanımı gerektiren	4
Sadece ağır ve belli aktiviteler sırasında hissedilen; ara sıra salisilat kullanımı gerektiren	6
Ara sıra hafif	8
Hiç	10
FONKSİYON	
Ekstremiteyi kullanamama	1
Sadece hafif aktiviteler mümkün	2
Hafif ev işleri veya günlük yaşamın birçok aktivitesini yapabilme	4
Birçok ev işi, alışveriş ve araba kullanımı mümkün saç düzeltebilme, sütyen ilikleme de dahil giyinip soyunabilme	6
Sadece hafif kısıtlanma omuz seviyesinin üzerinde çalışabilme	8
Normal aktiviteler	10
AKTİF ÖNE FLEKSİYON	
150 derece veya daha fazla	5
120-150 derece arasında	4
90-120 derece arasında	3
45-90 derece arasında	2
30-45 derece arasında	1
0-30 derece arasında	0
FLEKSİYON KAS GÜCÜ	
Grade 5 (Normal)	5
Grade 4 (İyi)	4
Grade 3 (Orta)	3
Grade 2 (Zayıf)	2
Grade 1 (Kas kontraksiyonu)	1
Grade 0 (Hiçbirşey yok)	0
HASTA MEMNUNİYETİ	
Hoşnut ve daha iyi	5
Hoşnut değil ve daha kötü	0
TOPLAM :	

Şekil 43. UCLA (The University of California-Los Angeles) skoruması.

3.5. İstatistik

İstatistik analiz için IBM SPSS versiyon 20.0 programı kullanılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, oran, minimum, maksimum) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0,001$ ve $p < 0,05$ düzeylerinde değerlendirilmiştir.

3.6. Örnek Vaka

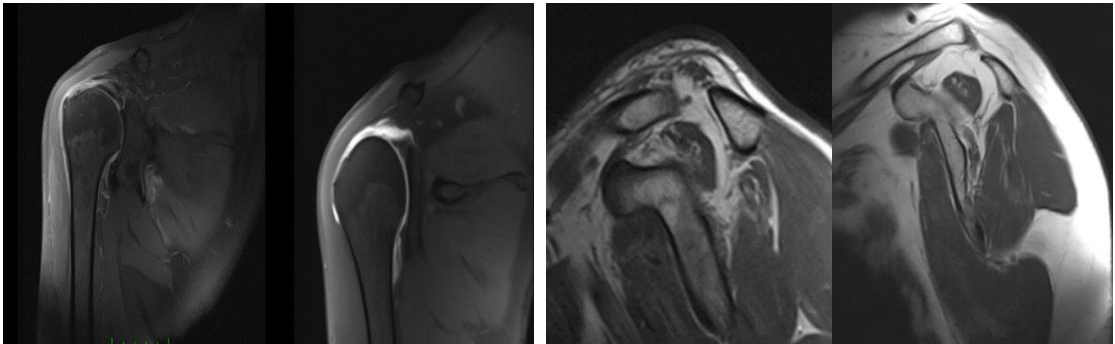
63 yaşında kadın hasta omuz ağrısı ve hareket kısıtlılığı ile kliniğimize başvurmuş, yapılan tetkikler sonucunda rotator manşet yırtığı tanısı almış ve 6 ay konservatif tedavi önerilmiş. Hastanın bu süre içerisinde şikayetlerinde gerileme olmaması üzerine cerrahi kararı verilmiş. Artroskopi yardımlı mini açık transosseoz yöntemle rotator manşeti onarılmış ve artroskoik akromiyoplasti uygulanmıştır.



Şekil 44. Ameliyat öncesi hareket açıklıkları.



Şekil 45. Ameliyat sonrası eklem hareket açıklıkları.



Şekil 46. MRG’de Tam kat rotator manşet yırtığı(A) Yağlı dejenerasyon (B)



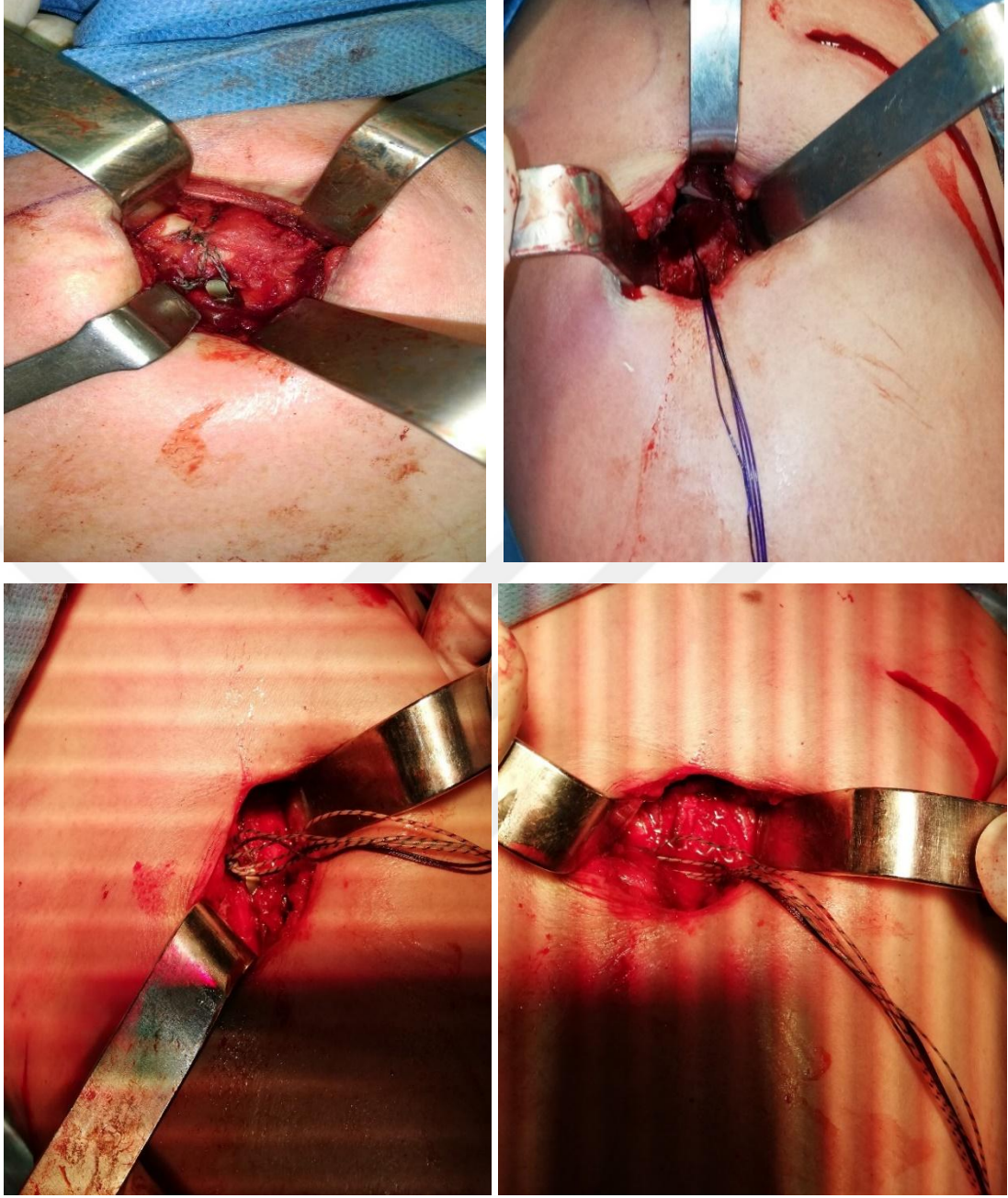
Şekil 47. Hastayı şezlong pozisyonunda tutabilmek için kullanılan aparat.



Şekil 48. Ameliyat için hastaya uygulanan şezlong pozisyonu.



Şekil 49. Ameliyata başlamadan kemik referans noktalar çizilerek kullanılacak portaller.



Şekil 50. Ameliyat sırasında rotator manşet onarımı görünümü.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen toplam 37 hastanın yaşları 52 -76 arasında değişmekte olup ortalama yaşın 61.1 olduğu görüldü. Toplam 37 hastanın 17'si kadın (yaş ortalaması 58,7) ve 20' si erkek (yaş ortalaması 63.3) idi.

Tablo 1. Cinsiyete göre yaş ortlamaları ve kadın erkek yüzdeleri.

	Yaş	Sayı
Kadın	58.7	17 (%45.9)
Erkek	63.3	20 (%54.1)
Toplam	61.1	37 (%100)

Patte'nin koronal MRG'de tendonun retraksiyon miktarını değerlendirerek yaptığı sınıflandırma kullanılarak ameliyat öncesi hastaların değerlendirilmesinde toplam 37 hastanın 20'si evre 1, 17'si evre 2 olarak sınıflandırıldı. 17 kadın hastanın 10'u evre 1, 7'si evre 2 olarak sınıflandırıldı. 20 Erkek hastanın 10'u evre 1, 10'u evre 2 olarak sınıflandırıldı. Ameliyat sırasında yapılan değerlendirme tüm hastaların MRG bulgularıyla uyumlu olduğunu gördük.

Tablo 2. Ameliyat öncesi Patte sınıflandırmasının cinsiyete göre dağılımı.

	Evre 1	Evre 2
Kadın	10	7
Erkek	10	10
Toplam	20	17

Thomazeau'nin MRG'de T1 ağırlıklı yağlı dejenerasyon sınıflamasına göre ameliyat öncesi 37 hastanın 15'sinde evre 1 yağlı dejenerasyon ve 22'inde evre 2 yağlı dejenerasyon mevcuttu. Cinsiyet olarak bakıldığında 17 kadın hastanın 7'sinde evre 1 ve 9'unda evre 2 yağlı dejenerasyon mevcuttu. 21 Erkek hastanın 8'inde evre 1 ve 13'ünde evre 2 yağlı dejenerasyon mevcuttu.

Tablo 3. Ameliyat öncesi yağlı dejenerasyonun cinsiyete göre dağılımı.

	Evre 1	Evre 2
Kadın	7	9
Erkek	8	13
Toplam	15	22

Ameliyat öncesinde rutin direkt grafilerin değerlendirilmesinde 14 hastada tip 3 Akromiyon (8 erkek,6 kadın), 17 hastada tip 2 akromiyon (9 kadın,8 erkek) ve 6 hastada tip 1 akromiyon(4 erkek,2 kadın) olduğunu gördük.

Ameliyat sırasında artroskopik olarak değerlendirme yapılan hastaların hepsine subakromiyal bursektomi ve akromiyoplasti yaptık. Rotator manşet yırtığının dejeneratif süreç ile ilişkili olarak geliştiği düşünülen hastalarda, akromiyon tipine bakılmaksızın, rotator manşetteki iyileşme potansiyelini artırıcı etkisi de göz önünde bulundurularak akromiyoplasti (tip 3 akromiyonu olan hastalarda daha fazla olmak üzere) işlemi yaptık.

Ayrıca eklem içi sinovit bulguları saptanan bütün hastalara sinovektomi işlemi uyguladık.

Hastaların ameliyat öncesi radyografik incelemesinde 4 hastada glenohumeral artrit ve 3 hastada humerus başı superior migrasyonu saptadık ameliyat sırasında da bunu doğruladık.

Tablo 4. Ameliyat öncesi direkt grafi incelemesinde akromiyon tiplendirmesinin cinsiyete göre dağılımı.

	Tip 1	Tip2	Tip3	Glenohumeral Artrit	Humerus Başı Migrasyonu
Kadın	2	9	6	2	1
Erkek	4	8	8	2	1
Toplam	6	17	14	4	3

Ameliyat sırasında elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; 3 hastada küçük (<1 cm),

20 hastada orta büyüklükte (1-3 cm), 7 hastada büyük (3-5 cm) ve 2 hastada masif (>5 cm) rotator manşet yırtığı saptadı (Tablo 9). Tespit edilen en küçük rotator manşet yırtığını 0,5 cm en büyük rotator manşet yırtığını ise 5,5 cm olarak ölçtük. Ameliyat sırasında ölçülen yırtık büyüklüklerinin ortalamasını 2.61 cm olarak bulduk. Rotator manşet tamiri sırasında küçük ve orta büyüklükteki manşet yırtığı olan 23 hastada en az 1 en fazla 3 adet düğümsüz çapa kullanılarak tek sıra tamir yöntemi, büyük ve masif rotator manşet yırtığı olan 9 hastaya ise çift sıra tamir tekniği uyguladık.

Tablo 5. Ameliyat sırasında belirlenen rotator manşet yırtık büyüklüklerinin cinsiyet dağılımı ve sayıları.

	Küçük (<1 cm)	Orta (1-3 cm)	Büyük (3-5 cm)	Masif (>5 cm)
Kadın	2	8	5	2
Erkek	2	11	3	4
Toplam	4	19	8	6

Yapılan değerlendirme sonucunda hastaların ameliyat öncesindeki Constant-Murley omuz skorları ortalaması 37.6 puan iken, ameliyat sonrasındaki Constant ve Murley omuz skorları ortalamasını 76.8 puan olarak bulduk. Ameliyat öncesindeki Constant ve Murley omuz skorlarının en düşük değeri 23 puan iken en yüksek değeri 56 puandır. Ameliyat sonrasındaki Constant ve Murley omuz skorlarının en düşük değeri 60 puan iken en yüksek değerini 94 puan bulduk. Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrasındaki Constant ve Murley omuz skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulduk ($p<0.001$). Ayrıca hastalar Constant ve Murley omuz skalası sonuçlarına göre sınıflandırıldıklarında ameliyat sonrası 6. Ay 3 mükemmel, 14 iyi, 12 orta ve 8 zayıf sonuç elde ettik.

Tablo 6. Ameliyat öncesi ve sonrasındaki Constant ve Murley omuz skorları arasındaki ilişkiyi gösteren istatistiksel tablo (CMS1: Ameliyat öncesindeki Constant ve Murley omuz skoru, CMS2: Ameliyat sonrasındaki Constant ve Murley omuz skoru).

	Ortalama	En düşük değer	En yüksek değer	P(CMS1-CMS2)
CMS1	37.6	23	56	P < 0.001
CMS2	76.8	60	94	

Ameliyat öncesindeki UCLA omuz skorları ortalaması 14.1 puan iken, ameliyat sonrasındaki UCLA omuz skorları ortalamasını 28.1 puan olarak bulduk. Ameliyat öncesindeki UCLA omuz skorlarının en düşük değeri 8 puan iken en yüksek değeri 26 puandır. Ameliyat sonrasındaki UCLA omuz skorlarının en düşük değeri 22 puan iken en yüksek değeri 34 puan bulduk. Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrasındaki UCLA omuz skorları arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark saptadık(p<0.001).

Tablo 7. Ameliyat öncesi ve sonrasındaki UCLA omuz skorları arasındaki ilişkiyi gösteren istatistiksel tablo (US1: Ameliyat öncesindeki UCLA omuz skoru, US2: Ameliyat sonrasındaki UCLA omuz skoru).

	Ortalama	En düşük değer	En yüksek değer	P(CMS1-CMS2)
US1	14.1	8	26	P < 0.001
US2	28.1	22	34	

Tablo 8. Ameliyat öncesi ve sonrası Constant-Murley omuz skorları ve UCLA skorlarının cinsiyete göre dağılımı (CMS2: Ameliyat sonrasındaki Constant-Murley omuz skoru, US2: Ameliyat sonrasındaki UCLA omuz skoru).

	US1	US2	CMS1	CMS2
Kadın	14.8	28.8	38.4	77.5
Erkek	13.6	27.5	37.5	76.2
Toplam	14.1	28.1	37.6	76.8

Tablo 9. Ameliyat sonrası cinsiyet dağılıma göre CMS2 ve US2 skorları arasındaki istatistiksel ilişkiyi gösteren tablo (CMS2: Ameliyat sonrasındaki Constant-Murley omuz skoru, US2: Ameliyat sonrasındaki UCLA omuz skoru).

		CMS2	US2
Kadın	p	0,667	0,205
	r	>0,05	>0,05
Erkek	p	0,672	0,206
	r	>0,05	>0,05

Tablo 10. Ameliyat sırasında elde edilen yırtık uzunluklarını gösteren veriler ile ameliyat sonrası CMS2 ve US2 skorları arasındaki istatistiksel ilişkiyi gösteren tablo (CMS2: Ameliyat sonrasındaki Constant-Murley omuz skoru, US2: Ameliyat sonrasındaki UCLA omuz skoru).

		Yırtık Uzunlukları
CMS2	p	<0.05
	r	0.000
US2	p	<0.05
	r	0,027

Tablo 11. Yaş ile ameliyat sonrası Constant-Murley ve UCLA skorları arasındaki istatistiksel ilişkiyi gösteren tablo (CMS2: Ameliyat sonrasındaki Constant-Murley omuz skoru, US2: Ameliyat sonrasındaki UCLA omuz skoru).

		CMS2	US2
Hasta Yaşı	p	>0.05	<0,05
	r	0,586	0,015

Tablo 12. Yağlı dejenerasyon evresi ile ameliyat sonrası Constant-Murley ve UCLA skorları arasındaki istatistiksel ilişkiyi gösteren tablo (CMS2: Ameliyat sonrasındaki Constant-Murley omuz skoru, US2:Ameliyat sonrasındaki UCLA omuz skoru).

		Yağlı Dejenerasyon
CMS2	p	<0.05
	r	0.000
US2	p	<0.05
	r	0,048

Hastaların ek hastalık varlığına bakıldığında 37 hastanın 7'sinde yalnızca hipertansiyon, 4'ünde yalnızca diyabet ve 8 hastada hem diyabet hem hipertansiyon varlığı mevcuttu.

Ameliyat sonrası dönemde kontrollerde hiçbir hastada enfeksiyon ve re-rüptür bulgusu saptamadık. Hastaların 6. Ay MRG kontrolünde 4 hastada parsiyel iyileşme ve 33 hastada tam kat iyileşme gözledik.



5. TARTIŞMA

Rotator manşet yırtıkları sıklıkla 40-70 yaş arası insanlarda görülür. Rotator manşet yırtıklarının nedenlerine bakıldığında pek çok etkenin rol aldığı görülmektedir. En sık suçlanan nedenler tendon tensil gerginliği ve rotator manşete binen yüküdür. 60 yaşın üstündeki hastaların hemen hepsinde omuza yük binmesi sonucu akut travma gelişir. Tekrarlayan omuz hareketleri de diğer bir rotator manşet yırtık nedenidir. İleri yaş hastalarda daha büyük rotator manşet yırtıkları görüldüğü, kemiğe yapışma noktasında zayıflama oluşması ve bu olayın yaşa bağlı olarak sıklığı arttığı bildirilmiştir (2, 111, 112).

Rotator manşet hastalıkları subakromiyal sıkışma sendromundan masif rotator manşet yırtığına kadar değişen durumları kapsayabilmektedir. Hastaların tedaviden beklentisi ağrının azalması ve omuz fonksiyonlarında iyileşmedir. Konservatif tedavi tam kat rotator manşetli hastalarda bir miktar düzelme sağlasa da bu hastalar için yeterli olmamaktadır. Bizde ileri yaş rotator manşet yırtıklı hastalara literatürdeki görüş birliğine dayanarak önce konservatif tedavi uyguladık ve hastalarımızın hiçbirinde yeterli düzeyde bir iyileşme yakalayamadık.

Rotator manşet yırtığı olan hastalarda cerrahi tamir için; açık, mini açık veya artroskopik yöntemler kullanılır. Bu yöntemlerin kısa ve uzun vadede klinik ve fonksiyonel sonuçlarının iyi olduğu bildirilse de tam kat rotator manşet yırtıklarının onarımında en iyi tekniğin hangisi olduğu halen tartışma konusudur. Mini açık yöntem ile tam artroskopik yöntem arasında seçim yaparken hastaların ameliyattan beklentilerine, yırtığın biyomekanik özelliklerine, ameliyatı yapacak olan ekibin tecrübesine ve bu tekniklerin bildirilmiş sonuçlarına bakılması gerektiği bildirilmiştir(113).

Severud ve arkadaşları (114), rotator manşet yırtıklı 29 hastayı mini-açık teknik uygulayarak, 35 hastayı ise tamamen artroskopik teknikle opere etmiş ve sonuçları karşılaştırmışlardır. Artroskopik tamir yapılan hastalarda eklem hareket açıklıkları daha kısa sürede elde edilmiş ve eklem kontraktürü gelişme oranının daha az olduğunu bildirmişlerdir. Weber(115), rotator manşet yırtığı olan 126 hastayı

artroskopik, 156 hastayı mini-açık yöntem uygulamış, ameliyat içi morbiditenin tam artroskopik tamir yapılan grupta belirgin derecede daha az olduğunu bildirmiştir. Kim ve arkadaşları(94) tam kat rotator manşet yırtıklı 76 hastanın 42'sini tamamen artroskopik teknikle, 34 hastayı ise mini-açık teknikle opere etmiş; yaklaşık 36 aylık takibin sonucunda her iki yöntemle opere edilen hastalarının klinik ve fonksiyonel sonuçlarının hemen hemen aynı olduğunu bildirmişlerdir. Kim ve ark.(94) tam kat rotator manşet yırtıklı hastalarda artroskopik tamir tekniği ile mini açık tamir tekniğini karşılaştırmışlar sonuçta benzer klinik ve fonksiyonel skorlar elde etmişlerdir. Sonuçların tamir tekniğinden çok yırtığın büyüklüğü ile ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Zhang ve arkadaşları(116) tam kat rotator manşet yırtığı nedeniyle artroskopik tamir yaptıkları 53 hastayı, mini-açık teknikle tamir ettikleri 55 hasta ile sonuçlar açısından karşılaştırmışlar ve 2 yıllık takip sonuçlarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada artroskopik tamir yapılan grupta kas gücünde belirgin derecede artış elde edilmiştir. Ancak artroskopik tamir yapılan grupta yeniden yırtık oluşma oranını daha fazla bulmuşlardır. Lindley(117), tam kat rotator manşet yırtığı nedeniyle artroskopik ve mini-açık teknik kullanılarak tamir yapılan ve sonuçları yayınlanan 10 çalışmayı değerlendirmiş ve iki teknik arasında ASES skorları, UCLA skorları, ağrı skorları ve tekrarlayan yırtık sıklığı açısından anlamlı fark olmadığını bildirmiştir. Ek olarak çalışmada artroskopik tamir yapılan grupta ameliyat sonrası ağrı açısından daha iyi sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir.

Literatürde tamamiyle artroskopik yöntemin başarısını gösteren pek çok yayın mevcuttur, özellikle ameliyat sonrası dönemde avantajları vurgulanmıştır. Fakat ileri yaş kemik kalitesi düşük hastalarda fiksasyon kalitesinin çok daha önemli olduğunu düşündüğümüz için ileri yaş bu hastalarımızın cerrahisinde atılan dikişlerde daha fazla güven hissi uyandıran mini açık yaklaşımı tercih ettik. Bu şekilde ileri yaş hastalarda ameliyat sonrası çok sık karşılaşılan gevşeme ve rerüptür olma problemini çözebileceğimizi düşündük. Hastalarımızın orta dönem klinik ve fonksiyonel sonuçlarını paylaştığımız bu çalışmada gevşeme problemi ile karşılaşmadık ama uzun dönem sonuçlarını beklemenin de faydalı olacağını düşünüyoruz.

Açık cerrahi ile ilgilide literatürde pek çok başarılı sonuç bildirilmiştir. Adamson ve Tibone(118) rotator manşet yırtıklı 30 hastayı açık cerrahi teknik ile opere etmiş yaklaşık 10 yıllık takipleri sonucunda başarı oranlarını %80 olarak bildirmişlerdir. Bigliani ve ark.(65) 61 tam kat rotator manşet yırtığı olan hastaya açık cerrahi onarım yapmış ve ortalama yedi yıllık takipte başarı oranını %85 bildirmişlerdir. Fakat açık cerrahinin dezavantajlarıda bulunmaktadır. Açık girişim esnasında deltoid kasının hem lateral hem anterior liflerine, akromiyona yapışma yerine zarar verilebilir. Uzun süren ve ameliyat sırasında zorlanılan vakalarda %0.5 oranında deltoid kasında traksiyon yaralanması görülebilir. Aynı zamanda deltoid tamiri sonrasında rehabilitasyon sürecinin yavaşlamasına ve daha fazla analjezik ihtiyacına neden olacaktır. Açık cerrahi sonrası hastanın tamamen iyileşmesi 18 ayı bulabilir (119, 120).

T. Motycka ve arkadaşları(121) rotator manşet yırtıklı 79 hastayı açık cerrahi teknik ile opere etmiş ve ameliyat sonrası ortalama Constant ve Murley skorunu 71,5 olarak bildirmişlerdir. Literatürde açık cerrahi tamir sonrası komplikasyon olarak yeniden yırtık oranının % 13-18 olduğu görülmektedir. Harryman ve arkadaşları(74)'da 105 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada açık cerrahi tamir sonuçlarını ultrasonografi ile incelemişler ve yırtık tekrarlama oranını %20 olarak bildirmişlerdir. Aynı zamanda izlem sırasında saptanan lezyon tipinin ameliyat sırasında görülenden daha büyük olduğunu ve tendon kalitesinin fonksiyonel sonucu etkilediğini bildirmişlerdir. Cerrahi sonrasında tekrarlayan yırtık saptanan hastalarda omuz eklem hareket açıklığının, sağlam tendonu olan hastalara göre önemli derecede düştüğünü görmüşlerdir.

Akromiyoplastinin artroskopik yöntemle uygulanmaya başlanmasından sonra, rotator manşet yırtıklarında deltoid lifleri arasından 3-4 cm'lik bir insizyonla mini açık tamiri gündeme gelmiştir. Bu yöntem ilk kez Levy(87) tarafından 1990 yılında, Paulos ve Kody(88) tarafından ise 1994 yılında tarif edilmiştir. Paulos ve Kody 48 ay takip ettikleri 18 hastanın 16'sında başarılı sonuç bildirmişlerdir. Bu yöntemi Shinnors ve ark (122) 63 hastaya uygulamış ve 41 hastayı retrospektif olarak değerlendirdiklerinde tüm hastaların ameliyat sonrası ağrı ve fonksiyonlarında düzelme tespit etmişler, 38 hastada (%93) başarılı sonuç alındığını bildirmişlerdir.

Literatüre bakıldığında tamamen açık teknik ile artroskopi yardımcı mini açık yöntem arasında fonksiyonel ve klinik olarak anlamlı bir fark olmamasına rağmen mini açık yöntem grubunda analjezi ihtiyacının daha az, hastanede kalış süresinin daha kısa ve ameliyat sonrası rehabilitasyonun daha iyi olduğu görülmektedir. Ayrıca eklem içi patolojilerinin saptanmasına imkan tanınması büyük bir avantajdır (123). Yazarlara göre bu teknikle perioperatif morbidite azaltılmakta ve ameliyat sonrası rehabilitasyon kısaltılmaktadır.

Bizde çalışmamızda hastaların daha az analjezi ihtiyacı olduğunu ve ameliyat sonrası rehabilitasyon sürecinin daha kolay ilerlediğini gördük. Tam açık cerrahi yaklaşımı enfeksiyon oranının yüksek olması, deltoid disfonksiyonu ve cerrahi sonrası rehabilitasyonunun güç olması nedeniyle tercih etmedik. Açık cerrahide başarılı fiksasyon kalitesini günümüz teknolojisiyle mini açık artroskopik yardımcı cerrahide de başarabiliyoruz. Literatürde de başarı oranlarının benzer olduğunu görmekteyiz ve artroskopi yardımcı mini açık yöntemle, açık cerrahideki kadar komplikasyonların yüksek olmaması bizi bu yöntemi kullanmaya yönlendirdi.

Rotator manşet yırtıklarının oluşumunda rol oynayan risk faktörlerinin belirlenmesi konusunda birçok çalışma yapılmıştır. Yamamoto ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada rotator manşet hastalıklarının genel popülasyondaki prevalansını ve oluşumunda rol oynayan risk faktörlerini araştırmışlardır. Yaş ortalaması 57.9 (dağılım: 22-87) olan 683 kişinin (229 erkek, 454 kadın), 1366 omuzu değerlendirilmiş ve %20.7 oranında tam kat rotator manşet yırtığına rastlandığını bildirmişlerdir. Rotator manşet yırtıkları için temel risk faktörlerinin baskın omuz, travma hikayesi ve ileri yaş olduğunu savunmuşlardır (124). Gumina ve arkadaşları rotator manşet yırtıklarında yaşlanmanın hem yırtık oluşumu hem de yırtık derecesi ile yakından ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (125). Gumina ve arkadaşları bir çalışmalarında hipertansiyonun rotator manşet yırtıklarının oluşumunu ve derecesini doğrudan etkileyen önemli bir risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir (126). Dhar ve arkadaşları diyabetes mellitusun rotator manşet onarımı yaptıkları hastaların klinik sonuçları üzerine etkisi olup olmadığını araştırmışlardır. Diyabetli hastalarda ameliyat sonrası ASES skorlarının normal gruba göre daha düşük olduğunu belirtmişler, bununla birlikte yırtık tekrarlaması ve komplikasyonlar

açısından iki grup arasında önemli fark olmadığını bildirmişlerdir (127). Carbone ve arkadaşları rotator manşet onarımı yapılmış olan 408 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada, sigara kullanma alışkanlığının tendon beslenmesini olumsuz yönde etkilediğini savunmuşlardır. Yırtık oluşumu ve yırtık büyüklüğü ile sigara kullanımı arasında anlamlı korelasyon saptamışlardır (128). Kukkonen ve arkadaşları rotator manşet onarımı yapılan 576 hastayı 116 sigara kullanan ve 450 sigara kullanmayan hasta olmak üzere iki gruba ayırarak klinik sonuçları açısından değerlendirmişlerdir. İlgili çalışmada iki grup arasında cinsiyet dağılımı açısından önemli bir fark saptanmamış olmasına rağmen sigara kullanan grupta yaş ortalamasının 55, kullanmayan grupta ise aynı değerin 61 olduğunu görmüşlerdir. Sonuç olarak sigara kullanımının, rotator manşet yırtıklarının daha erken yaşlarda görülmesine ve ameliyat sonrasında daha düşük Constant skorları elde edilmesine sebep olabileceğini belirtmişlerdir (129).

Çalışmamızdaki 37 hastanın 11 tanesinde tanıli sistemik hastalık hikayesi rapor edilmiştir. 7 hastada yalnızca hipertansiyon, 4'ünde yalnızca diyabet ve 8 hastada hem diyabet hem hipertansiyon varlığı mevcuttu. Ancak sonuçlar ile eşlik eden sistemik hastalıklar arasında anlamlı istatistiksel ilişki bulamadık.

Literatürde cerrahi başarıyla yaş ilişkisini inceleyen çalışmalarda bulunmaktadır.

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 belirtilmiştir (130). Cole ve arkadaşları bir çalışmalarında 70 yaş ve üzerindeki hastalarda tekrarlayan yırtık oluşumu ile yaş arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır (5). 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 bulmuşlardır (131). Boileau ve arkadaşları 65 yaşın üzerindeki 23 hastanın

sadece 10 tanesinde (%43) tendonların tamamen iyileştiğini bildirmişlerdir (132). Akpınar ve arkadaşları küçük ve orta ölçekli tam kat supraspinatus tendon yırtığı olan ve artroskopik tamir yaptıkları 26 hastanın sonuçlarını değerlendirmişler ve yeniden yırtık görülen hastaların yaş ortalamasını 68.8 bulmuşlardır. Bu değerin, rotator manşeti sağlam kalan hastalarinkinden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklı olduğunu belirtmişlerdir. Bu farkın, artan yaşla birlikte azalan iyileşme potansiyeli, yaşla birlikte kemiklerde gelişen osteoporoz ve tendonların dejeneratif ve zayıf olması ile ilişkili olabileceğini savunmuşlardır (133).Özbaydar ve arkadaşları 41 omuzun değerlendirildiği bir çalışmalarında 60 yaş üzerindeki hastalarda tatminkar olmayan sonuçlar arasında anlamlı ilişki gözlemlemişlerdir (134).

Robinson ve arkadaşları artroskopik rotator manşet onarımı yapılan 70 yaş üzerindeki hastaların erken dönem sonuçlarını bildirmişler ve söz konusu çalışmada 68 hastanın 69 omuzunu ameliyat etmişler ve hastaların yaş ortalamasının 77 (dağılım 70-86) olduğunu bildirilmişlerdir. Bu çalışmada ameliyat öncesinde $23(\pm 14)$ olan Constant-Murley skorları ortalamasının ameliyat sonrasında $58(\pm 20)$ olduğunu görmüşlerdir. 1 yıllık takiplerin sonunda elde edilen yüksek Constant-Murley skorları ile erkek cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0.019$). Hastanın yaşı ve cinsiyetinin ameliyat zamanının belirlenmesinde önemli iki faktör olduğunu vurgulamışlardır (135).

Bizim çalışmamızda hastaların yaşlarıyla ameliyat sonrası UCLA ve Constant Murley Skorlaması istatistiksel olarak karşılaştırıldığında UCLA skorlaması ile anlamlı bir sonuç yakaladık fakat Constant Murley skorlaması ile anlamlı bir ilişki bulamadık. Biz ileri yaş hastaların tendon kemik kalitelerindeki zayıflık ve iyileşme potansiyelindeki yetmezlikler nedeniyle operasyon sırasında ve sonrasında yetmezliklerin genç yaş hastalara göre çok daha fazla görüleceğini düşündük, ameliyat tekniğindeki tercihimizin ana nedenide budur. Çalışmamızın orta vadeli sonuçları sunması, bu nedenle yetmezliğin ileri yaş hastalardaki sıklığını gerçek anlamda bildirmesi mümkün değildir.

Aynı zamanda çalışmamızda cinsiyet dağılımı ve ameliyat sonrası fonksiyonel skorlamalar arasında bir anlamlı ilişki bulamadık.

Literatürde yağlı dejenerasyon ve klinik sonuçlar arasındaki ilişkiyi araştıran pek çok çalışma yapılmıştır. Özbaydar ve arkadaşları kas içi yağlı dejenerasyon miktarının %50'nin altında olmasının klinik sonuçlar üzerinde belirleyici etkisi olmadığını ancak bu oranın üzerindeki yağlı dejenerasyon varlığının tatminkar olmayan klinik sonuçlar ile ilişkili olduğunu savunmuşlardır(134). Goutallier ve arkadaşları yaptıkları bir radyolojik çalışmada geniş rotator manşet yırtıklarının kas içi yağlı dejenerasyon ve buna bağlı geri dönüşümsüz hasar oluşmadan önce onarılması gerektiğini savunmuşlardır (136).

Bizde çalışmamızda ameliyat sonrası fonksiyonel ve kinik sonuçlarla yağlı dejenerasyonun evresi arasında anlamlı istatistiksel bir sonuç bulduk.

Tam kat rotator manşet yırtıklarının tedavisinde yırtık büyüklüğünün tedavi başarısı ve fonksiyonel sonuçları etkileyip etkilemediği ile ilgili çalışmalar bildirilmiştir. Aynı zamanda yırtık büyüklüğünün cerrahi teknik seçimini değiştirmesi gerektiğini düşünen pek çok çalışma mevcuttur. Snyder ve arkadaşları sadece retrakte olmamış küçük tam kat yırtıklarda artroskopik tamir yapılmasını önermişlerdir (137). Demirhan ve arkadaşları artroskopik rotator manşet tamirinin esas olarak orta, küçük ve kısmi rotator manşet yırtıklarının tedavisinde kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir (138). Gartsman ve Hammerman yaptıkları bir çalışmada, yırtık büyüklüğünün artroskopik yöntemle rotator manşet onarımında prognozu etkileyen bir faktör olmadığını bildirmişlerdir (139). Özbaydar ve arkadaşları ise 41 omuzu (12 tanesinde büyük ve masif yırtık olduğu belirtilen) değerlendirdikleri bir çalışmada yırtık büyüklüğünün cerrahi tamir sonuçlarını önemli derecede etkilediğini belirtmişler ve yırtık büyüklüğünün tamir sonuçlarını etkilemesinin büyük yırtıklarda tendon kalitesinin de kötü olmasından kaynaklanabileceğini savunmuşlardır (134). Kukkonen ve arkadaşları bir çalışmalarında yırtık büyüklüğünün hem ameliyat öncesi hemde ameliyat sonrası Constatnt skorları ile doğrudan ilişkili olduğunu savunmuşlardır. Ameliyat esnasında belirlenen yırtık büyüklüğünün klinik sonuçlar üzerinde güçlü bir şekilde etkili olduğunu belirtmişlerdir (140). Yine başka bir

çalışmada yırtık boyutu ile Constant ve Murley skorları arasında negatif bir ilişki saptanmıştır (141). Aynı zamanda rotator manşet yırtığı ile beraber biceps tendonunda da yaralanmanın olması prognozu kötü etkilemektedir. Yırtık 5 cm'den küçükse ve biceps tendonunda hasarlanma yoksa sonuçlar daha iyi olmaktadır (141).

Liu ve Baker (142) mini açık artroskopi destekli yöntemi kullanarak 35 hastada 3.7 yıllık ortalama takip süresiyle yaptıkları çalışmada 30 hastada (%86) başarılı sonuç bildirilmişler ve sonucun başarısının yırtığın büyüklüğü ile ilgili olduğunu ve masif yırtıklarda ameliyat başarısının düştüğünü belirtmişlerdir. Blenkins ve ark (143) mini açık tamir uyguladıkları 64 hastalık seride %89 başarılı sonuç bildirmişler fakat yırtık boyutu ve omuz fonksiyonel skorlamaları arasında bir kolerasyon bulamamışlardır. Görüldüğü gibi bu konuda da pek çok fikir ayrılığı söz konusudur. Fakat çoğunluğun sağlandığı görüş yırtık büyüklüğünün tedavi başarısını etkileyen bir kriter olduğudur.

Bizde çalışmamızda yırtık büyüklüğü ile ameliyat sonrası klinik ve fonksiyonel sonuçlar arasında anlamlı bir istatistiksel ilişki bulduk.

Literatürde rotator manşet tamirlerinde çeşitli tendon fiksasyon yöntemleri bildirilmiştir. Bunlar sütür ankor (tek sıra, çift sıra, çift sıra transosseöz eş değer yöntemler) ve transosseöz yöntemlerdir. Tek sıra fiksasyonun doğal tendon yapışmasını oluşturmadığı ve iyileşmenin bu nedenle yetersiz olduğu hipotezinden yola çıkılarak tekrarlayan yırtıkları engellemek adına günümüzde rotator kılıfın ayak izi üzerinden çift sıra fiksasyon tekniğine dayanan cerrahi yöntemler geliştirilmiştir. Apreleva ve ark. (8) normal rotator manşette ve birkaç farklı rotator manşet tamir yöntemi sonrasında, rotator manşet ayak izinin 3-boyutlu değerlendirildiği çalışmalarında tek sıra fiksasyonun orijinal rotator manşet ayak izinin %67' sini restore ettiğini belirlemişlerdir. Aynı çalışmada transosseöz basit sütür tamirinin yüzey alanının yaklaşık olarak %85'ini restore ettiği gösterilmiştir. Yazarlar daha geniş ayak izi tamirinin iyileşmeyi, tamir edilen tendonların mekanik dayanımını arttırabileceğini ve buna tek sıra tamir yöntemi kullanılarak ulaşılamayacağını belirtmişlerdir. Tek sıralı yöntemin mekanik stabilitesi ile ilgili problemler yaşanması üzerine sorunları gidermek amacıyla, sütür ankorların mekanik

özelliklerinin iyileştirilmesi ile beraber çift sıralı teknikler gündeme gelmiştir. Bunula beraber tek sıralı ve çift sıralı tekniklerin karşılaştırılması çoğu biyomekanik çalışmanın konusu olmaya başlamıştır. Mazzocca ve ark.(144) çift sıralı tamirin tek sıralı tamire göre ayak izinde daha geniş bir alanda iyileşme sağladığını göstermişler, ancak yetmezlik kuvvetinde, siklik deplasmanda veya aralık oluşumunda tek sıralı ile çift sıralı tamirler arasında önemli farklılık bulamamışlardır, yani sağlamlığıyla ilgili bir sonuca varamamışlardır. Ancak, aralık oluşumu ve nihai kopma direnci açısından çift sıra tamirin üstünlüklerini gösteren çalışmalar da mevcuttur. Kim ve ark. çift sıralı tamirlerin aralık oluşumunu önemli derecede azalttığını göstermişlerdir ve ayrıca medial sıra ankorların eklenmesinin tamirin sertliğini %46 ve nihai yetmezlik kuvvetini ise %48 arttırdığını ortaya koymuşlardır (101). Ma ve ark.(145) kadavra çalışmalarında üç farklı tek sıralı tamir tekniğini çift sıralı tamir ile karşılaştırmıştır. Çift sıralı tamirlerin basit, artroskopik modifiye Mason-Allen ve masif manşet dikiş konfigürasyonun üç farklı varyasyonundan önemli derecede daha güçlü olduğunu tespit etmişlerdir. Meier ve ark.(98) kadavra üzerinde yaptıkları bir biyomekanik çalışmada tek sıralı, çift sıralı ve transosseöz tamir tekniklerini karşılaştırmışlar ve her iki sütür ankor ile tamir tekniklerin transosseöz tekniğinden ayrıca çift sıralı tamirin de tek sıralı tamirden çok daha güçlü olduğunu ortaya koymuşlardır. Smith ve ark. kadavra üzerinde yaptıkları statik çekme deneyinde çift sıralı gruptaki artmış aralık oluşumunu baz alarak çift sıralı tamirin tek sıralı tamirden üstün olduğunu göstermişlerdir (146).

Rotator manşet tamirlerinin başarısı; yüksek fiksasyon kuvveti, küçük aralık oluşumu, mekanik stabilitesinin korunması ve tendon-kemik ara yüzündeki biyolojik iyileşmenin devamlılığına bağlıdır. Bu faktörlerden dolayı birçok cerrahi teknik geliştirilmiştir. Bunlardan bir tanesi de transosseöz tekniktir. Transosseöz tamirlerin düşük aralık oluşumu ve en yüksek dirence sahip oldukları yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir (7). Park ve ark.(100) yaptıkları biyomekanik çalışmalarında tek sıra ve transosseöz tamir teknikler, örtünme miktarları ve ayak izi üzerindeki tendon basınçları bakımından karşılaştırmışlardır. Transosseöz teknik anlamlı olarak daha geniş bir alanda, daha yüksek bir basınç sağlamaktadır. Aynı zamanda tek sıra tamir

yapılan manşet yırtığına 1 adet transosseöz dikişin eklenmesi, onarımın sağlamlığını 2 katına çıkardığını bildiren yayınlar vardır (147, 148).

Çift sıra fiksasyon ile aynı transosseöz tamirde olduğu gibi, anatomik ayak izi restorasyonu hedeflenmiştir. Bunun için birçok çift sıra tamir yöntemi geliştirilmiştir(149-151). Transosseöz eşdeğer tamir tekniği bu yöntemlerinden biridir. Birçok araştırmacı bu teknikte elde edilen ayak izi restorasyonu, anatomiye çok yakın olduğunu göstermiştir (152, 153). Transosseöz eşdeğer, orta-büyük yırtıkların tedavisinde yaygın kabul gören bir yöntem haline gelmiştir. Bu teknikte medial sıradaki ankordan gelen sütürler belli bir gerilme kuvveti ile çekilip lateral sıradaki ankorlara tespit edilmektedir (100).

Rotator manşet tamiri sırasında akromiyoplastinin amacı, akromiyon ve akromiyoklaviküler eklem altında pürüzsüz bir yüzey oluşturularak supraspinatus çıkış hacmini artırmak ve sıkışmanın engellenmesidir. Günümüzde rutin olarak akromiyoplastinin gerekliliği halen tartışılmaktadır (2, 154, 155). Akromiyoplastinin artroskopik yöntemle uygulanmaya başlanmasından sonra, rotator manşet yırtıklarının da deltoid lifleri arasından 3-4 cm'lik insizyonla mini açık tamiri 1990'ların başında gündeme gelmiştir. Bu tekniğin ilk uygulayıcılarından Levy ve ark. (87) 25 hastanın bir yıllık takibinde %80 oranında iyi ve çok iyi sonuçlar bildirmişlerdir. Milano ve arkadaşları 80 hastanın değerlendirildiği randomize prospektif bir çalışmada 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 sürmüşlerdir (156). Ancak bu çalışmalardaki takip sürelerinin kısa olması ve uzun dönem takip sonuçlarını bildiren çalışmalardaki başarı oranlarının yüksekliği rotator manşet cerrahisinde artroskopik akromiyoplastinin gerekliliğini düşündürmektedir. Hoe-Hansen ve arkadaşları hastaların altı yıllık fonksiyonel sonuçlarını değerlendirdikleri bir çalışmalarında, artroskopik subakromiyal dekompresyonun yalnızca sağlam rotator manşeti olan subakromiyal sıkışmalı hastalarda değil, parsiyel yırtığı veya 2cm'den küçük yırtığı olan seçilmiş olgularda da yapılması gerektiğini

vurgulamışlardır (157). Yapılan diğer çalışmalarda subakromiyal dekompresyonun gerekliliğini ortaya koymaktadır (157-160).

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 belirtmişlerdir (161). Randelli ve arkadaşları bir çalışmalarında, akromiyoplasti sonrasında lokal büyüme faktörlerinin bölgeye salındığını ve böylelikle rotator manşette iyileşme potansiyelinin arttığını bildirmişlerdir (162).

Akromiyoplasti, rotator manşetin hareketi için yeterli alan sağlaması, iyi bir cerrahi görüşe olanak tanıyarak yırtık tamirindeki kaliteyi artırması, tendonların iyileşme döneminde koruma sağlaması, sıkışmayı engellemesi, rehabilitasyon sürecini hızlandırması ve operasyon sonrası ağrıyı azaltması sebebiyle önerilmektedir. Bizde çalışmamızdaki tüm hastalara artroskopik akromiyoplasti uyguladık. Ancak her hastaya akromiyoplasti yapmak yerine, gerek görülen yırtıklarda subakromiyal aralıktaki sıkışmayı ortadan kaldıracak ve rotator manşet tendon hareketi için düzgün ve pürüzsüz bir yüzey oluşturacak kadar kemik rezeksiyonunun yeterli olduğu görüşünü savunan yayınlarda literatürde mevcuttur (97).

6. SONUÇLAR

Sonuç olarak, rotator manşet yırtıklarının artroskopi yardımlı mini açık cerrahi onarımı ve akromiyoplasti pek çok avantaja sahip bir yöntemdir. Bu yöntemle operasyon sırasında eklem içi ek patolojilerin saptanması, tendon kemik fiksasyonunun görülerek daha sağlam ve güvenilir şekilde yapılması, morbiditesinin düşük olması, ameliyat sonrası rehabilitasyonunun daha kolay yapılabilmesi ve tedavi sonrası klinik ve fonksiyonel skorlarında tatminkar olması tekniğin tercih edilebilirliğini artıran en önemli özellikleridir.



7. KAYNAKLAR

1. Bunker T. Rotator cuff disease. *Current Orthopaedics*. 2002;16(3):223-33.
2. McKEE MD, Yoo DJ. The effect of surgery for rotator cuff disease on general health status: results of a prospective trial. *JBJS*. 2000;82(7):970-4.
3. Karabulut M. Subakromial Sikişma Sendromu Konservatif Tedavisinde Lazerin Etkinliğinin Araştırılması.
4. Seeger LL, Gold RH, Bassett L, Ellman H. Shoulder impingement syndrome: MR findings in 53 shoulders. *American Journal of Roentgenology*. 1988;150(2):343-7.
5. Cole BJ, McCarty III LP, Kang RW, Alford W, Lewis PB, Hayden JK. Arthroscopic rotator cuff repair: prospective functional outcome and repair integrity at minimum 2-year follow-up. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2007;16(5):579-85.
6. Yamaguchi K, Levine WN, Marra G, Galatz LM, Klepps S, Flatow E. Transitioning to arthroscopic rotator cuff repair: the pros and cons. *JBJS*. 2003;85(1):144-55.
7. 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: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2002;18(6):665-70.
8. Apreleva M, Özbaydar M, Fitzgibbons PG, Warner JJ. Rotator cuff tears: the effect of the reconstruction method on three-dimensional repair site area. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2002;18(5):519-26.
9. Matsen F. Glenohumeral Instability. *The Shoulder*, fourth edition. Edited by Rockwood CA, Matsen FA, Wirth MA, Lippitt SB. Elsevier; 2009.
10. Codman E. Rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa. *The shoulder*. 1934.
11. McLaughlin HL. Lesions of the musculotendinous cuff of the shoulder: I. The exposure and treatment of tears with retraction. *JBJS*. 1944;26(1):31-51.

12. Moseley HF. Shoulder lesions: Churchill Livingstone; 1969.
13. Neer CI. Cuff tears, biceps lesions, and impingement. Shoulder reconstruction. 1990.
14. Charles S Neer I. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. JBJS. 1972;54(1):41-50.
15. Marberry T. On the disadvantages of radical acromionectomy. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1981;63(3):416-9.
16. Ellman H, Kay SP, Wirth M. Arthroscopic treatment of full-thickness rotator cuff tears: 2-to 7-year follow-up study. Arthroscopy. 1993;9(2):195-200.
17. Stephens SR, Warren RF, Payne LZ, Wickiewicz TL, Altchek DW. Arthroscopic acromioplasty: a 6-to 10-year follow-up. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery. 1998;14(4):382-8.
18. Burkhart SS. A stepwise approach to arthroscopic rotator cuff repair based on biomechanical principles. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery. 2000;16(1):82-90.
19. Fukuda H, Hamada K, Yamanaka K. Pathology and pathogenesis of bursal-side rotator cuff tears viewed from en bloc histologic sections. Clinical orthopaedics and related research. 1990(254):75-80.
20. Uhthoff HK, Sarkar K. Periarticular soft tissue conditions causing pain in the shoulder. Current opinion in rheumatology. 1992;4(2):241-6.
21. France EP, Paulos LE, Harner CD, Straight CB. Biomechanical evaluation of rotator cuff fixation methods. The American journal of sports medicine. 1989;17(2):176-81.
22. Sward L, Hughes J, Amis A, Wallace W. The strength of surgical repairs of the rotator cuff. A biomechanical study on cadavers. The Journal of bone and joint surgery British volume. 1992;74(4):585-8.
23. Gerber C, Schneeberger AG, Beck M, Schlegel U. Mechanical strength of repairs of the rotator cuff. The Journal of bone and joint surgery British volume. 1994;76(3):371-80.
24. Craft DV, Moseley JB, Cawley PW, Noble PC. Fixation strength of rotator cuff repair with suture anchors and the transosseous suture technique. Journal of shoulder and elbow surgery. 1996;5(1):32-40.

25. Reed SC, Glossop N, Ogilvie-Harris DJ. Full-thickness rotator cuff tears: a biomechanical comparison of suture versus bone anchor techniques. *The American journal of sports medicine*. 1996;24(1):46-8.
26. Hecker AT, Shea M, Hayhurst JO, Myers ER, Meeks LW, Hayes WC. Pull-out strength of suture anchors for rotator cuff and Bankart lesion repairs. *The American journal of sports medicine*. 1993;21(6):874-9.
27. Rockwood CA. *The shoulder*: Elsevier Health Sciences; 2009.
28. Pansky B. Development of the venous system. *Review of Medical Embryology*. 1982.
29. Mochizuki T, Sugaya H, Uomizu M, Maeda K, Matsuki K, Sekiya I, et al. Humeral insertion of the supraspinatus and infraspinatus: new anatomical findings regarding the footprint of the rotator cuff. *JBJS*. 2008;90(5):962-9.
30. Di Giacomo G, Pouliart N, Costantini A, de Vita A. *Atlas of functional shoulder anatomy*: Springer Science & Business Media; 2008.
31. Rathbun JB, Macnab I. The microvascular pattern of the rotator cuff. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1970;52(3):540-53.
32. Miller MD, Thompson SR, Hart J. *Review of Orthopaedics E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2012.
33. Demirhan M, Göksan M. Omuz eklemi biomekaniği ve kas kontrolü. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 1993;27:212-7.
34. Kapandji I. *The Physiology of the Joints—Upper Limb, Vol. 1* (Edinburgh: Churchill-Livingstone). 1982.
35. Soslowsky LJ, Carpenter JE, Bucchieri JS, Flatow EL. Biomechanics of the rotator cuff. *Orthopedic Clinics*. 1997;28(1):17-30.
36. Otis JC, Jiang C-C, Wickiewicz TL, Peterson MG, Warren RF, Santner TJ. Changes in the moment arms of the rotator cuff and deltoid muscles with abduction and rotation. *JBJS*. 1994;76(5):667-76.
37. Itoi E, Berglund LJ, Grabowski JJ, Schultz FM, Growney ES, Morrey BF, et al. Tensile properties of the supraspinatus tendon. *Journal of Orthopaedic Research*. 1995;13(4):578-84.

38. Rickert M, Georgousis H, Witzel U. The native tensile strength of the supraspinatus tendon. A biomechanical study. *Der Unfallchirurg*. 1998;101(4):265-70.
39. Lee S-B, Nakajima T, Luo Z-P, Zobitz ME, Chang Y-W, An K-N. The bursal and articular sides of the supraspinatus tendon have a different compressive stiffness. *Clinical Biomechanics*. 2000;15(4):241-7.
40. Burkhart S. Current concepts. Reconciling the paradox of rotator cuff repair versus debridement; A unified biomechanical rationale for the treatment of rotator cuff tears. *Arthroscopy*. 1994;10:1-16.
41. Tashjian RZ. Epidemiology, natural history, and indications for treatment of rotator cuff tears. *Clinics in sports medicine*. 2012;31(4):589-604.
42. Arkun R. Omuz Eklemleri Manyetik Rezonans Görüntüleme. *Türkiye Klinikleri Journal of Radiology Special Topics*. 2011;4(1):1-16.
43. Matava MJ, Purcell DB, Rudzki JR. Partial-thickness rotator cuff tears. *The American journal of sports medicine*. 2005;33(9):1405-17.
44. Morag Y, Jacobson JA, Miller B, De Maeseneer M, Girish G, Jamadar D. MR imaging of rotator cuff injury: what the clinician needs to know. *Radiographics*. 2006;26(4):1045-65.
45. Uhthoff HK, Sarkar K. Surgical repair of rotator cuff ruptures. The importance of the subacromial bursa. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1991;73(3):399-401.
46. Tempelhof S, Rupp S, Seil R. Age-related prevalence of rotator cuff tears in asymptomatic shoulders. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 1999;8(4):296-9.
47. Brewer BJ. Aging of the rotator cuff. *The American journal of sports medicine*. 1979;7(2):102-10.
48. Akpınar S, Özkoc G, Cesur N. Anatomy, biomechanics, and physiopathology of the rotator cuff. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*. 2003;37:4-12.
49. Mudge MK, Wood V, Frykman GK. Rotator cuff tears associated with os acromiale. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1984;66(3):427-9.

50. Morrison D. The clinical significance of variations in acromial morphology. *Orthop Trans.* 1987;11:234.
51. Nicholson GP, Goodman DA, Flatow EL, Bigliani LU. The acromion: morphologic condition and age-related changes. A study of 420 scapulas. *Journal of shoulder and elbow surgery.* 1996;5(1):1-11.
52. Yazici M, Kopuz C, Gulman B. Morphologic variants of acromion in neonatal cadavers. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* 1996;5(2):S34.
53. Shah NN, Bayliss N, Malcolm A. Shape of the acromion: congenital or acquired—a macroscopic, radiographic, and microscopic study of acromion. *Journal of shoulder and elbow surgery.* 2001;10(4):309-16.
54. ElShewy MT. Calcific tendinitis of the rotator cuff. *World journal of orthopedics.* 2016;7(1):55.
55. Boehm TD, Rolf O, Martetschlaeger F, Kenn W, Gohlke F. Rotator cuff tears associated with os acromiale. *Acta orthopaedica.* 2005;76(2):241-4.
56. Balke M, Schmidt C, Dedy N, Banerjee M, Bouillon B, Liem D. Correlation of acromial morphology with impingement syndrome and rotator cuff tears. *Acta orthopaedica.* 2013;84(2):178-83.
57. Soslowsky LJ, An CH, Johnston SP, Carpenter JE. Geometric and mechanical properties of the coracoacromial ligament and their relationship to rotator cuff disease. *Clinical orthopaedics and related research.* 1994(304):10-7.
58. Akpınar S, Hersekli MA, Demirors H, Tandogan RN, Kayaselcuk F. Effects of methylprednisolone and betamethasone injections on the rotator cuff: an experimental study in rats. *Advances in therapy.* 2002;19(4):194-201.
59. Doral MN, Utku B, Yılıgör Ç. Masif rotator manşet yırtıkları.
60. Özkan M, Ekin A, Bölükbaşı S, Kanatlı U, Sağol E. Omuz instabilitesi, sınıflama ve klinik muayene yöntemleri. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2005;39:14-23.
61. Tennent TD, Beach WR, Meyers JF. A review of the special tests associated with shoulder examination: part I: the Rotator Cuff tests. *The American journal of sports medicine.* 2003;31(1):154-60.
62. Magee DJ. *Orthopedic physical assessment:* Elsevier Health Sciences; 2013.
63. Kanatlı U. *Omuz Sorunlarına Klinik Yaklaşım* Fzt. Dr. Selda Başar.

64. Hamada K, Fukuda H, Mikasa M, Kobayashi Y. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A long-term observation. *Clinical orthopaedics and related research*. 1990(254):92-6.
65. Bigliani LU, Cordasco FA, McIlveen SJ, Musso ES. Operative repair of massive rotator cuff tears: long-term results. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 1992;1(3):120-30.
66. Teefey SA, Hasan SA, Middleton WD, Patel M, Wright RW. Ultrasonography of the rotator cuff: a comparison of ultrasonographic and arthroscopic findings in one hundred consecutive cases. *JBJS*. 2000;82(4):498-504.
67. Demirhan M, Akman Ş, Akalın Y. Rotator manşet patolojilerinde ultrasonografik tanı. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 1994;28:177-80.
68. Seibold CJ, Mallisee TA, Erickson SJ, Boynton MD, Raasch WG, Timins ME. Rotator cuff: evaluation with US and MR imaging. *Radiographics*. 1999;19(3):685-705.
69. Kannus P, Jozsa L. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1991;73(10):1507-25.
70. Vahlensieck M. MRI of the shoulder. *European radiology*. 2000;10(2):242-9.
71. Codman E. The shoulder Boston. Thomas Todd, Lesson learnt from the painful shoulder, Gerald MY Quan et al." A case series of malignant shoulder girdle tumours misdiagnosed as frozen shoulder. *Int Semin Surg Oncol*. 2005.
72. Wolfgang GL. Surgical repair of tears of the rotator cuff of the shoulder: factors influencing the result. *JBJS*. 1974;56(1):14-26.
73. Patte D. Classification of rotator cuff lesions. *Clinical orthopaedics and related research*. 1990(254):81-6.
74. Harryman D, Mack L, Wang K, Jackins S, Richardson M, Matsen F. Repairs of the rotator cuff. Correlation of functional results with. *J Bone Joint Surg Am*. 1991;73:982-9.
75. Thomazeau H, Rolland Y, Lucas C, Duval J-M, Langlais F. Atrophy of the supraspinatus belly assessment by MRI in 55 patients with rotator cuff pathology. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1996;67(3):264-8.

76. Gladstone JN, Bishop JY, Lo IK, Flatow EL. Fatty infiltration and atrophy of the rotator cuff do not improve after rotator cuff repair and correlate with poor functional outcome. *The American journal of sports medicine*. 2007;35(5):719-28.
77. Hawkins RH, Dunlop R. Nonoperative treatment of rotator cuff tears. *Clinical orthopaedics and related research*. 1995(321):178-88.
78. Dyson M. Stimulation of tissue repair by ultrasound: a survey of the mechanisms involved. *Physiotherapy*. 1978;64(4):105-8.
79. Brox JI, Staff PH, Ljunggren AE, Brevik JI. Arthroscopic surgery compared with supervised exercises in patients with rotator cuff disease (stage II impingement syndrome). *Bmj*. 1993;307(6909):899-903.
80. Mantone JK, Burkhead Jr WZ, Noonan Jr J. Nonoperative treatment of rotator cuff tears. *Orthopedic Clinics of North America*. 2000;31(2):295-311.
81. Morrison DS, Frogameni AD, Woodworth P. Non-operative treatment of subacromial impingement syndrome. *JBJS*. 1997;79(5):732-7.
82. Warner J, Greis P. The treatment of stiffness of the shoulder after repair of the rotator cuff. *Instructional course lectures*. 1998;47:67.
83. Ghodadra NS, Provencher MT, Verma NN, Wilk KE, Romeo AA. Open, mini-open, and all-arthroscopic rotator cuff repair surgery: indications and implications for rehabilitation. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2009;39(2):81-A6.
84. Mansat P, Cofield RH, Kersten TE, Rowland CM. Complications of rotator cuff repair. *Orthopedic Clinics*. 1997;28(2):205-13.
85. Mormino MA, Gross RM, McCarthy JA. Captured shoulder: a complication of rotator cuff surgery. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1996;12(4):457-61.
86. Yamaguchi K. Complications of rotator cuff repair. *Techniques in Orthopaedics*. 1997;12(1):33-41.
87. Levy HJ, Uribe JW, Delaney LG. Arthroscopic assisted rotator cuff repair: preliminary results. *Arthroscopy*. 1990;6(1):55-60.
88. Paulos LE, Kody MH. Arthroscopically enhanced" miniapproach" to rotator cuff repair. *The American journal of sports medicine*. 1994;22(1):19-25.

89. Posada A, Uribe JW, Hechtman KS, Tjin-A-Tsoi EW, Zvijac JE. Mini-Deltoid Splitting Rotator Cuff Repair: Do Results Deteriorate With Time? *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2000;16(2):137-41.
90. Ellman H. Arthroscopic subacromial decompression: analysis of one-to three-year results. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1987;3(3):173-81.
91. Burkhart SS. Arthroscopic treatment of massive rotator cuff tears. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (1976-2007). 2001;390:107-18.
92. Gartsman GM. All arthroscopic rotator cuff repairs. *Orthopedic Clinics*. 2001;32(3):501-10.
93. Gartsman GM, Brinker MR, Khan M. Early effectiveness of arthroscopic repair for full-thickness tears of the rotator cuff. An outcome analysis. *JBJS*. 1998;80(1):33-40.
94. Kim S-H, Ha K-I, Park J-H, Kang J-S, Oh S-K, Oh I. Arthroscopic versus mini-open salvage repair of the rotator cuff tear: outcome analysis at 2 to 6 years' follow-up. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2003;19(7):746-54.
95. Bishop J, Klepps S, Lo IK, Bird J, Gladstone JN, Flatow EL. Cuff integrity after arthroscopic versus open rotator cuff repair: a prospective study. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2006;15(3):290-9.
96. Rockwood CA, Lyons FR. Diagnosis, Radiographic Evaluation, and Treatment with a Modified Neer Acromioplasty. *JBJS*. 1993;75(3):409-24.
97. Goldberg BA, Lippitt SB, Matsen III FA. Improvement in comfort and function after cuff repair without acromioplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research* (1976-2007). 2001;390:142-50.
98. Meier SW, Meier JD. Rotator cuff repair: the effect of double-row fixation on three-dimensional repair site. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2006;15(6):691-6.
99. Park MC, ElAttrache NS, Ahmad CS, Tibone JE. "Transosseous-equivalent" rotator cuff repair technique. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2006;22(12):1360. e1-. e5.

100. Park MC, ElAttrache NS, Tibone JE, Ahmad CS, Jun B-J, Lee TQ. Part I: Footprint contact characteristics for a transosseous-equivalent rotator cuff repair technique compared with a double-row repair technique. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2007;16(4):461-8.
101. Kim S-J, Kim S-H, Moon H-S, Chun Y-M. Footprint contact area and interface pressure comparison between the knotless and knot-tying transosseous-equivalent technique for rotator cuff repair. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2016;32(1):7-12.
102. Busfield BT, Glousman RE, McGarry MH, Tibone JE, Lee TQ. A biomechanical comparison of 2 technical variations of double-row rotator cuff fixation: the importance of medial row knots. *The American journal of sports medicine*. 2008;36(5):901-6.
103. Atalar AC, Demirhan M, Bozdağ E, Akalın Y, Arpacı A. Transosseöz dikiş ve dikiş ankorlar ile rotator manşet tamirlerinin karşılaştırılması: Biyomekanik deneysel çalışma. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2001;35(2).
104. Hinse S, Ménard J, Rouleau DM, Canet F, Beauchamp M. Biomechanical study comparing 3 fixation methods for rotator cuff massive tear: Transosseous No. 2 suture, transosseous braided tape, and double-row. *Journal of Orthopaedic Science*. 2016;21(6):732-8.
105. Mazzocca AD, Cole BJ, Romeo AA. Shoulder: patient positioning, portal placement, and normal arthroscopic anatomy. *Textbook of Arthroscopy Philadelphia, PA: Elsevier*. 2004:65-77.
106. D'alessio JG, Weller RS, Rosenblum M. Activation of the Bezold-Jarisch reflex in the sitting position for shoulder arthroscopy using interscalene block. *Anesthesia & Analgesia*. 1995;80(6):1158-62.
107. Papadonikolakis A, Wiesler ER, Olympio MA, Poehling GG. Avoiding catastrophic complications of stroke and death related to shoulder surgery in the sitting position. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2008;24(4):481-2.
108. Dippmann C, Winge S, Nielsen HB. Severe cerebral desaturation during shoulder arthroscopy in the beach-chair position. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2010;26(9):S148-S50.

109. Karkabi S, Besser M, Zinman C. Arthroscopic subacromial decompression performed under local anesthesia. *Arthroscopy*. 2005;21(11):1404. e1-. e2.
110. Peruto CM, Ciccotti MG, Cohen SB. Shoulder arthroscopy positioning: lateral decubitus versus beach chair. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2009;25(8):891-6.
111. Sonnabend DH, Watson EM. Structural factors affecting the outcome of rotator cuff repair. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2002;11(3):212-8.
112. Watson EM, Sonnabend DH. Outcome of rotator cuff repair. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2002;11(3):201-11.
113. Levine WN, Blaine TA, Ahmad CS. *Minimally Invasive Shoulder and Elbow Surgery*: CRC Press; 2007.
114. Severud EL, Ruotolo C, Abbott DD, Nottage WM. All-arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: a long-term retrospective outcome comparison. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2003;19(3):234-8.
115. Weber S. All-arthroscopic versus mini-open repair in the management of tears of the rotator cuff: A prospective evaluation. *Arthroscopy*. 2001;17(suppl 1).
116. Zhang Z, Gu B, Zhu W, Zhu L, Li Q. Arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: a prospective, randomized study with 24-month follow-up. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 2014;24(6):845-50.
117. Lindley K, Jones GL. Outcomes of arthroscopic versus open rotator cuff repair: a systematic review of the literature. *American journal of orthopedics (Belle Mead, NJ)*. 2010;39(12):592-600.
118. Adamson GJ, Tibone JE. Ten-year assessment of primary rotator cuff repairs. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 1993;2(2):57-63.
119. Yamaguchi K. Mini-open rotator cuff repair: an updated perspective. *JBJS*. 2001;83(5):763-72.
120. Pollock RG, Flatow EL. Full-thickness tears: mini-open repair. *Orthopedic Clinics*. 1997;28(2):169-77.

121. Motycka T, Kriegleder B, Landsiedl F. Results of open repair of the rotator cuff—a long-term review of 79 shoulders. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2001;121(3):148-51.
122. Shinnors TJ, Noordsij PG, Orwin JF. Arthroscopically assisted mini-open rotator cuff repair. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2002;18(1):21-6.
123. Demirhan M, Atalar AC, Kocabey Y, Akalin Y. Arthroscopic-assisted mini-open rotator cuff repair. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*. 2002;36(1):1-6.
124. 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. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2010;19(1):116-20.
125. Gumina S, Carbone S, Campagna V, Candela V, Sacchetti F, Giannicola G. The impact of aging on rotator cuff tear size. *Musculoskeletal surgery*. 2013;97(1):69-72.
126. Gumina S, Arceri V, Carbone S, Albino P, Passaretti D, Campagna V, et al. The association between arterial hypertension and rotator cuff tear: the influence on rotator cuff tear sizes. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2013;22(2):229-32.
127. Dhar Y, Anakwenze OA, Steele B, Lozano Calderon SA, Abboud JA. Arthroscopic rotator cuff repair: impact of diabetes mellitus on patient outcomes. *The Physician and sportsmedicine*. 2013;41(1):22-9.
128. Carbone S, Gumina S, Arceri V, Campagna V, Fagnani C, Postacchini F. The impact of preoperative smoking habit on rotator cuff tear: cigarette smoking influences rotator cuff tear sizes. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2012;21(1):56-60.
129. Kukkonen J, Kauko T, Virolainen P, Äärimaa V. Smoking and operative treatment of rotator cuff tear. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2014;24(2):400-3.
130. Bennett WF. Arthroscopic repair of full-thickness supraspinatus tears (small-to-medium): a prospective study with 2-to 4-year follow-up. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2003;19(3):249-56.

131. Nho SJ, Shindle MK, Adler RS, Warren RF, Altchek DW, MacGillivray JD. Prospective analysis of arthroscopic rotator cuff repair: subgroup analysis. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2009;18(5):697-704.
132. 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? *JBJS*. 2005;87(6):1229-40.
133. Russell RD, Knight JR, Mulligan E, Khazzam MS. Structural integrity after rotator cuff repair does not correlate with patient function and pain: a meta-analysis. *JBJS*. 2014;96(4):265-71.
134. Ozbaydar MU, Tonbul M, Tekin AC, Yalaman O. Arthroscopic rotator cuff repair: evaluation of outcomes and analysis of prognostic factors. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*. 2007;41(3):169-74.
135. Robinson P, Wilson J, Dalal S, Parker R, Norburn P, Roy B. Rotator cuff repair in patients over 70 years of age: early outcomes and risk factors associated with re-tear. *The bone & joint journal*. 2013;95(2):199-205.
136. Goutallier D, Postel J-M, Bernageau J, Lavau L, Voisin M-C. Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre-and postoperative evaluation by CT scan. *Clinical orthopaedics and related research*. 1994(304):78-83.
137. Snyder SJ, Pachelli AF, Del Pizzo W, Friedman MJ, Ferkel RD, Pattee G. Partial thickness rotator cuff tears: results of arthroscopic treatment. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1991;7(1):1-7.
138. Demirhan M, Esenyel CZ. All arthroscopic treatment of rotator cuff tears. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*. 2003;37:93-104.
139. Gartsman GM, Hammerman SM. Full-thickness tears: arthroscopic repair. *Orthopedic Clinics*. 1997;28(1):83-98.
140. Kukkonen J, Kauko T, Virolainen P, Äärimaa V. The effect of tear size on the treatment outcome of operatively treated rotator cuff tears. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2015;23(2):567-72.
141. Conway JE. The management of partial thickness rotator cuff tears in throwers. *Operative Techniques in Sports Medicine*. 2002;10(2):75-85.

142. Liu SH, Baker CL. Arthroscopically assisted rotator cuff repair: correlation of functional results with integrity of the cuff. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1994;10(1):54-60.
143. Blevins FT, Warren RF, Cavo C, Altchek DW, Dines D, Palletta G, et al. Arthroscopic assisted rotator cuff repair: results using a mini-open deltoid splitting approach. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1996;12(1):50-9.
144. Mazzocca AD, Millett PJ, Guanche CA, Santangelo SA, Arciero RA. Arthroscopic single-row versus double-row suture anchor rotator cuff repair. *The American journal of sports medicine*. 2005;33(12):1861-8.
145. Ma CB, Comerford L, Wilson J, Puttlitz CM. Biomechanical evaluation of arthroscopic rotator cuff repairs: double-row compared with single-row fixation. *JBJS*. 2006;88(2):403-10.
146. Smith CD, Alexander S, Hill AM, Huijsmans PE, Bull AM, Amis AA, et al. A biomechanical comparison of single and double-row fixation in arthroscopic rotator cuff repair. *JBJS*. 2006;88(11):2425-31.
147. Zheng N, Harris HW, Andrews JR. Failure analysis of rotator cuff repair: a comparison of three double-row techniques. *JBJS*. 2008;90(5):1034-42.
148. Waltrip RL, Zheng N, Dugas JR, Andrews JR. Rotator cuff repair: a biomechanical comparison of three techniques. *The American journal of sports medicine*. 2003;31(4):493-7.
149. Onay U, Akpınar S, Akgün R, Balçık C, Tuncay IC. Comparison of repair techniques in small and medium-sized rotator cuff tears in cadaveric sheep shoulders. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*. 2013;47(3):179-83.
150. Baums MH, Geyer M, Büschken M, Buchhorn GH, Spahn G, Klinger H-M. Tendon–bone contact pressure and biomechanical evaluation of a modified suture-bridge technique for rotator cuff repair. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2010;18(7):992-8.
151. Provencher M, Kercher J, Galatz LM, Elattrache N, Frank RM, Cole B. Evolution of rotator cuff repair techniques: are our patients really benefiting. *Instr Course Lect*. 2011;60:123-36.

152. Behrens SB, Bruce B, Zonno AJ, Paller D, Green A. Initial fixation strength of transosseous-equivalent suture bridge rotator cuff repair is comparable with transosseous repair. *The American journal of sports medicine*. 2012;40(1):133-40.
153. Quigley RJ, Gupta A, Oh JH, Chung KC, McGarry MH, Gupta R, et al. Biomechanical comparison of single- row, double- row, and transosseous-equivalent repair techniques after healing in an animal rotator cuff tear model. *Journal of Orthopaedic Research*. 2013;31(8):1254-60.
154. Romeo AA, Hang DW, Bach BR, Shott S. Repair of full thickness rotator cuff tears. *Clin Orthop*. 1999;367:243-55.
155. Cofield RH, Parvizi J, Hoffmeyer PJ, Lanzer WL, Ilstrup DM, Rowland CM. Surgical repair of chronic rotator cuff tears: a prospective long-term study. *JBJS*. 2001;83(1):71-7.
156. 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: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2007;23(1):81-8.
157. Hoe-Hansen CE, Palm L, Norlin R. The influence of cuff pathology on shoulder function after arthroscopic subacromial decompression: a 3-and 6-year follow-up study. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 1999;8(6):585-9.
158. Björnsson H, Norlin R, Knutsson A, Adolfsson L. Fewer rotator cuff tears fifteen years after arthroscopic subacromial decompression. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2010;19(1):111-5.
159. Norlin R, Adolfsson L. Small full-thickness tears do well ten to thirteen years after arthroscopic subacromial decompression. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2008;17(1):S12-S6.
160. Klintberg IH, Karlsson J, Svantesson U. Health-related quality of life, patient satisfaction, and physical activity 8-11 years after arthroscopic subacromial decompression. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2011;20(4):598-608.
161. 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: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2005;21(9):1076. e1-. e9.

162. Randelli P, Margheritini F, Cabitza P, Dogliotti G, Corsi MM. Release of growth factors after arthroscopic acromioplasty. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2009;17(1):98-101.

